

バングラデシュ人民共和国
公共事業局

バングラデシュ国
災害リスク削減のための建物の
安全性強化促進プロジェクト

業務完了報告書

2022年2月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

応 用 地 質 株 式 会 社
国 際 航 業 株 式 会 社

バン事
JR
22-003

目 次

1. 業務の概要	1
1.1 業務の背景	1
1.2 業務概要・目的	2
2. 活動内容・成果	8
2.1 共通した内容	8
2.1.1 業務実施計画書の作成	8
2.1.2 モニタリングシートの作成	8
2.1.3 情報共有のための会議の支援	8
2.1.4 カウンターパート本邦研修の実施	10
2.1.5 セミナーの実施	11
2.1.6 ワークショップの実施	11
2.1.7 広報・普及活動の実施	14
2.2 プロジェクト評価調査	16
2.2.1 キャパシティ・アセスメント調査	16
2.2.2 建物実態の比較調査	24
2.3 PWD の研修のレビューと研修データベース	30
2.3.1 PWDTA のこれまでの研修の実態の把握	30
2.3.2 研修データベースの作成	32
2.3.3 PWDTA の研修計画とカリキュラムの検討	36
2.3.4 PWDTA での修了証発行の検討	38
2.3.5 e-training の提案	38
2.3.6 PWDTA の研修運営に関する今後の方策の検討	39
2.4 耐震建築技術に関する研修マニュアル作成の支援	40
2.4.1 研修マニュアル計画編の作成支援	40
2.4.2 研修マニュアル運用編	41
2.4.3 研修運用過程ポケットブック	42
2.4.4 e-training マニュアル	44
2.5 パイロット研修の実施	45
2.5.1 耐震建築技術研修（PWDTA、PWD-HQ）	48
2.5.2 TOT 研修の実施（PWD-HQ）	50
2.5.3 技術ハンドブックに関する研修の実施	51
2.5.4 耐震建築に関する民間技術者及び他の公共機関の技術者の研修	52
2.5.5 地方都市への普及の検討	54
2.6 インベントリーとスクリーニング	60
2.6.1 インベントリー	60
2.6.2 スクリーニング	63
2.7 耐震診断	70
2.7.1 診断が実施できるための支援、研修、TOT	70
2.7.2 パイロットプロジェクト	73
2.7.3 簡易診断（SE/ASE）と詳細診断（DSE）について	75

2.7.4	耐震診断マニュアルの改訂	77
2.8	耐震改修設計	81
2.8.1	耐震改修設計実施の技術支援とトレーナー研修 (TOT)	81
2.8.2	パイロット事業の耐震改修設計	82
2.8.3	耐震改修設計マニュアルの改訂	85
2.9	耐震設計技術の普及とマニュアルの改訂	90
2.9.1	PWD における耐震設計	90
2.9.2	BNBC の改訂	90
2.9.3	PWD 職員の研修	90
2.9.4	耐震設計マニュアルの改訂	93
2.10	施工監理と品質管理	99
2.10.1	施工管理を実施できる体制の検討	99
2.10.2	パイロットプロジェクト	100
2.10.3	施工監理に関する研修	103
2.10.4	OJT を通じての施工監理技術の習得支援	103
2.10.5	品質管理のトレースが可能な帳票類の整備	104
2.10.6	施工監理マニュアルの改訂	105
2.11	ハンドブックの作成	109
2.11.1	意匠設計ハンドブック	109
2.11.2	防火設計ガイドブック	115
2.11.3	地盤工学ハンドブック	122
2.12	耐震改修事業の促進の検討	127
2.12.1	耐震改修事業に関するレビュー	127
2.12.2	改修用の積算資料の作成	129
2.12.3	耐震改修促進ガイドブックの作成	131
2.13	他プロジェクトとの連携	132
2.13.1	UBSP、TSUIB	132
2.13.2	フェローセメントテスト	132
2.13.3	PWD などのプロジェクトとの連携	134
3.	プロジェクト実施運営上の課題、工夫、教訓	136
3.1	研修	136
3.1.1	PWDTA (PWD 研修アカデミー) による研修計画・普及	136
3.1.2	研修データベース	137
3.2	建物インベントリー	138
3.3	耐震診断	138
3.4	耐震改修設計	139
3.5	施工監理	140
3.6	耐震設計	142
3.7	ハンドブック	143
3.7.1	意匠設計ハンドブック	143
3.7.2	防火ガイドブック	143
3.7.3	地盤工学ハンドブック	144

3.8	耐震改修事業促進	144
3.9	広報、啓発	146
4.	プロジェクトの達成度	148
4.1	プロジェクト目的の達成度	148
4.1.1	成果 1-1 の達成	148
4.1.2	成果 1-2 の達成度	149
4.1.3	成果 2-1 の達成度	149
4.1.4	成果 2-2 の達成度	151
4.2	DAC 評価基準に基づくレビュー結果	152
5.	上位目標の達成に向けての提言	159
5.1	研修	159
5.1.1	定期的な PWDTA の研修への BSPP 研修の採用	159
5.1.2	民間技術者への耐震建築技術の普及研修	159
5.1.3	PWD 支部の技術者への研修の普及	159
5.1.4	研修データベースの活用	159
5.2	建物インベントリー・スクリーニング	160
5.2.1	建物インベントリーの活用	160
5.2.2	BSPP のスクリーニング手法の活用	160
5.3	耐震診断	160
5.4	施工監理・品質管理	161
5.4.1	常駐の施工監理者補助者	161
5.4.2	帳票類の整備による品質管理の励行	161
5.4.3	施工監理体制の整備	161
5.5	ハンドブックとガイドブックの活用	162
5.5.1	意匠設計ハンドブックの活用	162
5.5.2	防火設計ガイドブックの活用	162
5.5.3	地盤工学ハンドブックの活用	162
5.6	耐震改修事業の促進	163
5.6.1	耐震改修計画内容の提案	163
5.6.2	耐震改修ポテンシャルのアセスメントの実施	163
5.6.3	耐震改修専属のセル（部署）の設置	164
5.7	個別の提言、主要な提言の要約	164

<巻末資料>

- 1) PDM (Project Design Matrix)
- 2) 業務フローチャート
- 3) 詳細活動計画
- 4) 専門家派遣実績
- 5) 機材調達
- 6) モニタリングシート
- 7) プロジェクトブリーフノート
- 8) 合同調整委員会議事録
- 9) 本邦研修受け入れ実績
- 10) セミナー
- 11) ワークショップ
- 12) ベースライン、エンドライン調査票
- 13) 研修データベース
- 14) 研修開催実績
- 15) 研修教材
- 16) 研修ビデオデータ
- 17) 設計図書
- 18) 防火現地調査資料

<別冊資料>

- 1) 既存 RC 造建物耐震診断マニュアル (改訂版)
- 2) 既存 RC 造建物耐震改修設計マニュアル (改訂版)
- 3) RC 造建物耐震設計マニュアル (改訂版)
- 4) RC 造建物改修施工監理マニュアル (改訂版)
- 5) 意匠設計ハンドブック
- 6) 防火設計ガイドブック
- 7) 地盤工学ハンドブック
- 8) 改修事業促進ガイドブック
- 9) 研修計画マニュアル
- 10) 研修運用マニュアル
- 11) 研修運用過程ポケットブック
- 12) e-training マニュアル

略語表

Abbreviation	Official Name	Abbreviation	Official Name
ACE	Additional Chief Engineer	JBDPA	The Japan Building Disaster Prevention Association
ACI	American Concrete Institute	JCC	Joint Coordinating Committee
ACCORD	The Accord on Fire and Building Safety in Bangladesh	JET	JICA Expert Team
AE	Assistant Engineer	JICA	Japan International Cooperation Agency
AIJ	Architectural Institute of Japan	KMCH	Khulna Medical Collage Hospital
ALLIANCE	The ALLIANCE for Bangladesh Workers Safety, Inc.	KMHK	Kormojibi Mohila Hostel, Khulna
ASCE	American Society of Civil Engineers	LGED	Local Government Engineering Department
ASE	Advanced Simplified Evaluation	M	Magnitude
BC	Brick in cement mortal with concrete floor building	M/M	Minutes of Meeting
BCA	Building Construction Act	MMI	Modified Mercalli (Seismic) Intensity
BDT	Bangladesh Taka	MMCH	Mymensingh Medical Collage Hospital
BF	Brick in cement mortal with flexible roof building	MoDMR	Ministry of Disaster Management and Relief
BGMEA	Bangladesh Garment Manufacturers' Export Association	MoE	Ministry of Education
BKMEA	Bangladesh Knitwear Manufacturers' Export Association	MoF	Ministry of Finance
BNBC	Bangladesh National Building Code	MoH	Ministry of Health
BUET	Bangladesh University of Engineering and Technology	MoHPW	Ministry of Housing and Public Works
BSPP	Project on Promoting Building Safety for Disaster Reduction	MoLE	Ministry of Labour and Employment
CA	Chief Architect	MOU	Memorandum of Understanding
CDMP	Comprehensive Disaster Management Programme	NPDM	National Plan for Disaster Management
CE	Chief Engineer	NTC	National Tripartite Committee
CNCRP	Project for Capacity Development on natural Disaster Resistant Techniques of Construction and Retrofitting for Public Buildings	OJT	On the Job Training
COVID-19	Corona Virus Disease 2019	PDM	Project Design Matrix
C/P	Counterpart	PGA	Peak Ground Acceleration
DCC	Dhaka City Corporation	PO	Plan of Operation
DDM	Department of Disaster Management	ppt	Powerpoint
DIFE	Department for Inspection of Factories and Establishments	PWD	Public Works Department
DMCBR	Dhaka Metropolitan City Building Rule	RAJUK	Rajdhani Unnayan Kartipakha
DOA	Department of Architect	RC	Reinforced Concrete
DPP	Development Project Proforma / Proposal	R/D	Record of Discussions
EE	Executive Engineer	RMG	Readymade Garments
EED	Education Engineering Department under Ministry of Education	SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
ERD	Economic Relations Division	SDE	Sub-divisional Engineer
FEMA	Federal Emergency Management Agency	SE	Superintendent Engineer
Fc	Concrete (Compressive) Strength	SOD	Standing Order on Disasters
FSCD	Fire Service and Civil Defense	TAPP	Technical Assistance Project Proforma / Proposal
GIS	Geographical Information System	TSUIB	Technical Development to Upgrade Structural Integrity of Buildings in Densely Populated Urban Areas and its Strategic Implementation towards Resilient Cities in Bangladesh
GOB	Government of Bangladesh	UAP	University of Asian Pacific
HBRI	House Building Research Institute	UBSP	Urban Building Safety Project
HED	Health Engineering Department under Ministry of Health and Family Welfare	UNDP	United Nation Development Program
IAB	Institute of Architects Bangladesh	VAT	Value Added Tax
IEB	Institute of Engineers Bangladesh	WB	World Bank
Iso	Seismic Demand Index of Structure	WT	Working Team

図 一 覧

図 1.1 業務対象地域 (引用元:Banglapedia) -----	3
図 2.1.1 第1回セミナーのプレスリリースの後、翌日に掲載された新聞の切り抜き -----	14
図 2.1.2 BSPP のホームページ (右側にわかり易いバーナーをおいて検索しやすくした) -----	15
図 2.1.3 google 検索で” BSPP Bangladesh” と入力したときの検索結果 -----	15
図 2.2.1 ベースラインとエンドラインでの伸びの比較 -----	17
図 2.2.2 現地測定値によるコンクリート強度と柱せん断強度 -----	25
図 2.2.3 配筋計による配筋調査結果 -----	27
図 2.2.4 サイスマックフックの状況 -----	27
図 2.2.5 エンドライン調査における簡易診断結果 -----	29
図 2.3.1 データベースのリレーションシップ -----	34
図 2.3.2 データベースを起動した際のトップ画面 -----	35
図 2.3.3 PWDTA の研修計画の策定の流れ -----	36
図 2.4.1 研修マニュアル計画編の表紙と目次 -----	40
図 2.4.2 研修マニュアル運用編の表紙と目次 -----	41
図 2.4.3 研修のロジスティックスの流れ -----	42
図 2.4.4 研修運用過程ポケットブックの表紙と目次 -----	43
図 2.4.5 研修運用過程ポケットブックの事前準備のページ -----	43
図 2.4.6 e-training マニュアルの表紙と目次 -----	44
図 2.5.1 第3期の全研修の計画と実績の比較 -----	45
図 2.5.2 PWDTA での研修受講者の構成 -----	55
図 2.5.3 プロジェクトでの実験 (施工監理者をつけない条件で、一時的に作業をさせたときの施工不具合) -----	59
図 2.6.1 建物インベントリーデータの例 -----	61
図 2.6.2 PWD が管理する公共建物、土木構造物分布 -----	62
図 2.6.3 CDMP の建物被害関数 -----	64
図 2.6.4 簡易診断による RC 造の耐震性能と建築階数の関係 -----	65
図 2.6.5 CDMP による組積造のモルタルのせん断強度の頻度分布 -----	66
図 2.6.6 CDMP による組積造のモルタルのせん断強度と階数の関係 -----	66
図 2.6.7 ダッカのスクリーニング結果 -----	68
図 2.6.8 シレットのスクリーニング結果 -----	69
図 2.7.1 改訂版診断用計算シートの例示 -----	71
図 2.7.2 CNCRP 版診断用計算シート (10 階) -----	71
図 2.7.3 BSPP 版 診断用計算シート (15 階) 例: 1 st 12 Story Building -----	72
図 2.7.4 耐震壁 (Shear wall: Detail) の計算例: 1 st 12 Story Building -----	73
図 2.7.5 現地調査報告書 -----	74
図 2.7.6 耐震診断の流れ -----	74
図 2.7.7 PWD 側の提案による構造耐震性能指標 I_{50} の修正案 -----	75
図 2.7.8 改訂耐震診断マニュアルにおける耐震診断の流れ -----	75
図 2.7.9 耐震診断における課題 (CNCRP 耐震診断マニュアル) -----	77
図 2.7.10 改訂版耐震診断マニュアルの表紙 -----	79

図 2.8.1	WT-2 メンバー	82
図 2.8.2	構造軸組と RC 造ブレース	83
図 2.8.3	RC 造ブレース部材の挙動の想定	83
図 2.8.4	ブレース鉄筋の配筋検討図	84
図 2.8.5	施工中の RC 造ブレース	84
図 2.8.6	耐震改修設計図面	85
図 2.8.7	耐震改修設計のための BMD ビル現地調査	85
図 2.8.8	耐震改修設計マニュアル改訂版の表紙	89
図 2.9.1	2019 年 4 月 11 日、研修最終日の講義状況 (1)	92
図 2.9.2	2019 年 4 月 11 日、研修最終日の講義状況 (2)	92
図 2.9.3	設計せん断力算出の流れ	95
図 2.9.4	改訂版耐震設計マニュアルの表紙	96
図 2.10.1	DoA 及び PWD が関わる公共建物のプロジェクトの流れ (簡易版)	99
図 2.10.2	スチールブレースの単体の一連設置方式	101
図 2.10.3	投入口からロートを使用したグラウト材の注入方法の例	101
図 2.10.4	常駐施工監理者補助者による Memorandum の例	102
図 2.10.5	改訂した BSPP の施工監理マニュアルの表紙	107
図 2.11.1	意匠設計のアイデアを実現するために必要な構造に関する情報	111
図 2.11.2	DoA の設計者がハンドブックに要望した構造に関する情報	111
図 2.11.3	意匠設計ハンドブックの表紙と目次	114
図 2.11.4	火災が起きた Banani のビル (F. R. Tower) 外観 (BSPP による)	115
図 2.11.5	隣接ビルの階段付近 (BSPP による)	115
図 2.11.6	火災が起きたゴミ置場 (BSPP による)	116
図 2.11.7	煙道となった階段 (BSPP による)	116
図 2.11.8	埃の溜まったスイッチ盤 (BSPP による)	117
図 2.11.9	表示サインの無いランプ (BSPP による)	117
図 2.11.10	出火源の件数推移	118
図 2.11.11	講義形式の研修の様子 (BSPP による)	118
図 2.11.12	現場形式の研修の様子 (BSPP による)	118
図 2.11.13	防火設計ガイドブックの表紙と目次	120
図 2.11.14	地盤工学ハンドブックの表紙と目次	123
図 2.11.15	液状化判定の計算シート例	124
図 2.11.16	直接基礎の支持力計算シート例 (Terzaghi' s equation)	125
図 2.11.17	斜面の円弧計算ソフトの計算例	126
図 2.12.1	RSoR の表紙と目次	130
図 2.13.1	フェローセメント工法の概要	133
図 2.13.2	フェローセメントテストの概要	133
図 2.13.3	フェローセメントテストの状況 (ワイヤーメッシュの設置)	134
図 2.13.4	フェローセメントテストの状況 (モルタルの施工)	134
図 2.13.5	劣化調査における劣化のグレード	135
図 2.13.6	劣化調査結果の一例	135
図 3.5.1	DK の耐震改修での鉄骨ブレースの設置	140

図 4.1.1 既存建物の BNBC 順守率の推移	145
図 4.1.2 CNCRP による耐震改修プロジェクト	147
図 4.1.3 BSPP による耐震改修プロジェクト(1)	147
図 4.1.4 BSPP による耐震改修プロジェクト(2)	148
図 4.1.5 BSPP による技術マニュアル(改訂版)の表紙	149
図 4.1.6 BSPP による技術ハンドブックとガイドブックの表紙	149

表 一 覧

表 1.1 成果 1、成果 2 の活動項目	6
表 2.1.1 モニタリングシートとブリーフノート	8
表 2.1.2 JCC の開催	9
表 2.1.3 コーディネーション会議の開催	10
表 2.1.4 本邦研修・本邦招聘の実施	10
表 2.1.5 セミナーの開催	11
表 2.1.6 ワークショップ(小規模な研修を含む)の開催	13
表 2.2.1 キャパシティ・アセスメント調査の参加者数	17
表 2.2.2 WT のベースライン及びエンドライン調査(CA)結果(得点と伸びの総括)	18
表 2.2.3 WT のベースラインおよびエンドライン調査(CA)結果(PMT, WT-1, WT-2)	20
表 2.2.4 WT のベースラインおよびエンドライン調査(CA)結果(WT-3~WT-5)	21
表 2.2.5 WT のベースラインおよびエンドライン調査(CA)結果(WT-6, WT-7)	22
表 2.2.6 WT 毎のエンドライン調査(CA)結果、特筆すべき事項、将来展望のまとめ	23
表 2.2.7 建物調査結果の概要	24
表 2.2.8 年代ごとの BNBC との比較(設計値)	25
表 2.2.9 年代ごとの BNBC との比較(鉛直耐力)	25
表 2.2.10 建物エンドライン調査の対象建物	26
表 2.2.11 コンクリート強度試験結果	26
表 2.2.12 エンドライン調査における簡易診断結果	28
表 2.3.1 PWDTA による研修の実績表(2013-2019)	30
表 2.3.2 PWDTA における従前の研修コースの集計の概要(2013-2019)	31
表 2.3.3 研修分野とレベル	32
表 2.3.4 データベースを構成する 4 種類の基本データ	33
表 2.3.5 PWDTA のミッションとビジョン	37
表 2.3.6 研修カリキュラム:年間計画概要案	38
表 2.5.1 研修の回数	45
表 2.5.2 研修実績一覧(2016-2021:修了証を発行した研修)	46
表 2.5.3 ワークショップの一覧(修了証を発行しなかった研修を含む)	47
表 2.5.4 受講者(修了証あり)の実績人数	48
表 2.5.5 TOT 研修プログラムの例	50
表 2.5.6 講師経験者数(第 3 期)	51
表 2.5.7 民間及び他の公共機関の技術者向け研修一覧	54
表 2.5.8 研修データベースからみた受講者の所属(2013-2019)	55

表 2.5.9 BSPP が実施した研修への参加者のうち、地方からの参加者数	55
表 2.5.10 BSPP における地方研修の実施	56
表 2.5.11 地方技術者に対する e-training の実施	57
表 2.6.1 構造種別による評価点	64
表 2.6.2 RC 造の建築年代による評価点	64
表 2.6.3 RC 造の階数による評価点	65
表 2.6.4 組積造の建築年代による評価点	66
表 2.6.5 組積造の階数による評価点	66
表 2.6.6 BNBC の地盤分類	67
表 2.6.7 地盤の評価点	67
表 2.6.8 地盤の液状化危険度の評価点	68
表 2.6.9 総合評価	68
表 2.7.1 診断支援計算シート使用状況	72
表 2.7.2 PWD が実施した 1st 12 Story Building の診断結果	74
表 2.7.3 靱性指標 F の設定方法	76
表 2.7.4 耐震診断マニュアルの改訂内容の概要	78
表 2.7.5 改訂版耐震診断マニュアルの目次	80
表 2.8.1 耐震補強設計マニュアルの改訂項目の内容 (本文)	87
表 2.8.2 耐震補強設計マニュアル (補足) の改訂項目の内容	88
表 2.9.1 耐震設計の基礎研修プログラム (2017 年 12 月実施)	91
表 2.9.2 新しい耐震設計技術の研修内容の概略	92
表 2.9.3 耐震設計技術の民間普及研修のプログラム例 (2021 年 1 月 29-30 日)	93
表 2.9.4 耐震設計マニュアルの目次	94
表 2.9.5 BNBC 2020 Part 6 に規定されている解析手法	97
表 2.10.1 改訂した BSPP の施工監理マニュアルの目次	108
表 2.11.1 DoA による意匠設計と PWD による構造設計の間に発生した問題	112
表 2.11.2 既存建物調査リスト	116
表 2.11.3 防火設計に関する研修一覧	119
表 2.11.4 防火設計入門講習	120
表 2.11.5 設備設計に関するワークショップ	121
表 2.11.6 実地調査から得られた設備設計に関する課題と改善案	121
表 2.12.1 耐震改修で想定される DPP 前の準備	128
表 2.12.2 耐震改修で想定される DPP 後の作業	128
表 2.12.3 耐震改修促進ガイドブックの目次	131
表 4.1.1 BSPP 研修への参加者数	146
表 4.1.2 育成された講師数 (2 名重複)	146
表 5.7.1 個別の提言の要約	164
表 5.7.2 主要な提言の要約	165

1. 業務の概要

1.1 業務の背景

バングラデシュ国（以下「バ」国）は、世界でも地震が多く発生する地域であるヒマラヤ山脈の南側に位置しており、地震の危険性が指摘されている。バ国に最も大きな被害をもたらしたとされる1897年のアッサム大地震以降、約100年間にマグニチュード7以上の地震がバ国周辺で8回発生している。なかでも、2015年4月に8,000人を超す犠牲者を出した隣国ネパール国のゴルカ地震では、首都ダッカ市は震源から500km以上離れていたにも関わらず、バ国内で4人の死者を含む200人以上が負傷したことから、バ国内の地震に対する防災意識の脆弱性が認識され、地震災害の強化に対する対策の必要性が急速に高まってきている。

地震災害の強化につながるものとして安全な建物の建築があるが、都市部では近年の急激な経済発展に伴い、建物の高層化、高密度化が急速に進んでいるものの、建物の多くは、地震や火災を想定しているバ国の建築基準（Bangladesh National Building Code: BNBC）の要求する性能を満たしていないことが、JICAによる技術協力プロジェクト「自然災害に対応した公共建築物の建設・改修能力向上プロジェクト」で確認されている。そのため、確率的に発生しそうな建築コードの地震が発生した場合、通常建物被害がないはずであるが、実際には発生することになる。実際、国際連合開発計画（United Nations Development Programme: UNDP）による総合的防災プログラム（Comprehensive Disaster Management Programme: CDMP）の調査によれば、ダッカ近郊の活断層でマグニチュード7.5規模の地震が浅い深さで発生した場合、ダッカ首都圏では建物の約30%が全壊・半壊、死者が約6～9万人（午前2時の想定の場合）と予想されている。これは、設計・施工不良に起因していると考えられており、建物の崩落事故件数も増加傾向にある。2013年4月には縫製工場が入っていたテナントビルにて、違法建築・不法な建て増し、そして施工不良を原因とする大規模な崩落事故が発生し、1,135名が犠牲になったことでバングラデシュ国経済を支える縫製産業にも大きな影響を与えた。バ国の国民の生命を守り、かつ堅実な経済成長を下支えするために、建物の安全性強化への取り組みを進め、都市部での災害リスクを軽減することは喫緊の課題である。

バングラデシュ国政府は災害対策を重点分野の1つとして位置付け、「国家防災計画」（National Plan for Disaster Management: NPDM, 2010）や災害業務に係る各機関の所掌を定めた「災害管理業務規程」（Standing Order on Disaster: SOD, 2010, 2015改訂）等の上位計画の中で、都市部における建物の安全性強化への取り組みを実施する準備を進めている。しかし、法は整備されても、建物の耐震化や建築基準の遵守に向けての行政の仕組みが機能する形になっておらず、その対策は十分に進んでいない。日本国の対バングラデシュ国国別援助方針（2012年6月）やJICA国別分析ペーパーでは、重点目標の1つとして「社会脆弱性の克服」が掲げられ、その中で地震対策等の防災・気候変動対策に資する支援への重要性が言明されている。

この「バ」国の方針に沿い、これまで技術協力事業「自然災害に対応した公共建築物の建設・改修能力向上プロジェクト（Project for Capacity Development on Natural Disaster-Resistant Techniques of Construction and Retrofitting for Public Buildings in the People's Republic of Bangladesh: CNCRP）」（以降、「前耐震技プロ」もしくは「CNCRP」と称する。）を2011年3月か

ら 2016 年 1 月まで、公共建築物の設計施工及び維持管理を行う中心的組織である住宅公共事業省傘下の公共事業局（Public Works Department: PWD）に対して支援を実施した。

CNCRP では、ダッカ市内約 2,000 棟の PWD が管理する、公共建築物のインベントリーデータの作成、バ国に適した耐震改修工法の検討、BNBC に準拠した新築・耐震改修マニュアルの整備、職員への研修、都市部住民への防災啓発活動などを支援してきた。また、JICA（JAPAN International Cooperation Agency）では、2013 年 4 月に起きたテナントビルの崩落事故に関連し、いち早く、民間の縫製工場の耐震診断・耐震化支援への円借款事業「縫製産業労働環境改善支援プログラム」を実施するとともに、2015 年度からは世界銀行の「都市強靱化事業」（Urban Resilience Project: URP）と並行して有償資金協力「都市建物安全化事業」（Urban Building Safety Project: UBSP）の実施を、また、2016 年度から科学技術協力による「都市の急激な高密度化に伴う災害脆弱性を克服する技術開発と都市政策への戦略的展開プロジェクト」（以下、「SATREPS: Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development」と称する。）が実施されるなど、公共・民間双方の建物の安全性確保に向けて産官学連携による取り組みを支援している。

しかし、本分野に関するバ国内の政府機関職員や技術者の数がまだ十分でなく、専門家の数や耐震補強工事の施工例も限られていることなどがボトルネックとなり、建物の安全性強化・耐震化に向けた取り組みは依然として進んでいない。また、バ国には建築基準や建築許可制度等は存在するが、実態として民間建築物がそれらを遵守する仕組みとなっていない。バ国の都市部における建物の健全化を促進させるためには、技術者の育成に加え、法令で定める基準の執行に係る行政機能も強化していく必要があることが認識された。

上記の観点から、バ国政府は、日本国に対し、前耐震技プロの後継案件として、建物の安全性強化のための「人材育成」、「技術能力強化」、「制度強化」を図ることを目的とする技術協力プロジェクト「災害リスク削減のための建物の安全性強化促進プロジェクト」を 2014 年 8 月に要請した。係る状況のもと、JICA とバングラデシュ国政府による協議を通じて 2015 年 12 月 8 日に議事録（Record of Discussion: R/D）が署名・交換された。

本プロジェクトは 2016 年 2 月より 6 年間にわたり、建物の安全性向上のための人材育成体制の強化、耐震診断、耐震設計及び施工監理の実施能力の向上、建物の健全化に向けた制度強化等を支援することにより、バ国の都市部における建物の安全性を改善することで都市部における被災リスクの軽減を図ることを目的として実施されたものである。

1.2 業務概要・目的

(1) 業務名

バングラデシュ国 災害リスク削減のための建物の安全性強化促進プロジェクト

(2) 業務期間

- ・ 第 1 期：2016 年 2 月～2018 年 6 月
- ・ 第 2 期：2018 年 9 月～2019 年 6 月
- ・ 第 3 期：2019 年 8 月～2021 年 12 月（日本側の活動は 2022 年 2 月まで）

(3) 業務の目標

<上位目標>

バングラデシュ国都市部における災害リスクが軽減される。

<プロジェクト目標>

バングラデシュ国都市部における公共建築物の安全性強化を促進するための実施能力が向上する。

<成果>

成果1：建物の耐震安全化に関する技術者の育成体制が強化される。

成果2：耐震関連技術促進のために作成されたマニュアル、ハンドブック、ツールが、都市部における公共建築物の耐震診断・設計・施工に適用される。

(当初の「成果3：バングラデシュ国の公共及び民間建物の安全化に向けた制度が強化される。」はバ国 Planning Commission の意向により削除された。)

(4) 業務対象地域

バングラデシュ人民共和国 ダッカ市及びその周辺地域（ダッカ県、ガジプール県、ナラヤンガンジ県）、チッタゴン市、シレット市（図 1.1 参照）



図 1.1 業務対象地域（引用元：Banglapedia）

(5) 関係官庁・機関

- 1) 関係省庁
 - ・住宅公共事業省 (Ministry of Housing and Public Works: MoHPW)
 - ・建築局 (Department of Architecture: DoA)
 - ・内務省消防市民保護局 (Fire Service and Civil Defence: FSCD)
 - ・経済関係局 (Economic Relations Division: ERD)
- 2) カウンターパート機関
 - ・公共事業局 (Public Works Department: PWD)
 - ・住宅公共事業省 (Ministry of Housing and Public Works: MoHPW)
- 3) チーム編成 (2020年5月現在) (注: L: リーダー、M: メンバー)

PMT Project Management Team

(L) Project Director: Additional Chief Engineer (P&SP: Planning and Special Project)

(M) Project Manager: Superintending Engineer, Design Circle-I

(M) Deputy Project Manager: Executive Engineer, Design Division-V

(M) Sub-Divisional Engineer, Design Division-V

WT-1 GIS Building inventory database (WT: Working Team)

(L) Executive Engineer, Survey Division,

(M) Sub-Divisional Engineer/ Assistant Engineer- 4 persons

WT-2 Seismic evaluation and retrofit design

(L) Executive Engineer, Design Division-III

(M) Sub-Divisional Engineer - 4 persons

WT-3 Seismic retrofit construction supervision / Quality control

(L) Executive Engineer, Design Division-IV

(M) Sub-Divisional Engineer / Assistant Engineer- 4 persons

WT-4 Substructure and Geotechnical Issue

(L) Executive Engineer, Design Division-VI

(M) Sub-Divisional Engineer-3 persons

WT-5 Training and Dissemination

(L) Director/Senior Trainer, PWD Training Academy and Testing Laboratory

(M) Executive Engineer, PWD Training Academy- 2 persons

WT-6 Fire Safety and Electro-Mechanical Assessment

(L) Executive Engineer, E/M P&D (Electro/Mechanical Planning & Development) Division-I

(M) Superintending Architect, DoA

(M): E/M Engineer, E/M P&D Division-I

(M) Sub-Divisional Engineer / Assistant Engineer, Civil Engineer

WT-7 Preparation of Architectural Handbook to introduce Seismic Resilient Structure

(L) Superintending Architect, DoA

(DL) Executive Engineer, Design Division-I

(M) Executive Architect, DoA

(M) Assistant Engineer, Design Division-I

4) 合同調整委員会 (Joint Coordination Committee: JCC)

[Chairperson]

- Chief Engineer, Public Works Department (PWD)

[Members]

- Chief Architect, Department of Architecture, Dhaka
- Additional Chief Engineer (P&SP), PWD and Project Director
- Superintending Engineer, PWD Design Circle-I and Project Manager
- Superintending Engineer, PWD Design Circle-II
- Superintending Engineer, PWD Project Circle-I
- Superintending Engineer, PWD E/M, P&D Circle
- Director, PWD Training Academy (PWD-TA)
- Representative of the Vice Chancellor, Department of Civil Engineering, BUET: Bangladesh University of Engineering and Technology, (not below the rank of Professor, Department of Civil Engineering)
- Director, Housing and Building Research Institute (HBRI), Dhaka
- Director (Planning), Disaster Management Bureau (DMB), Ministry of Disaster Management and Relief
- Deputy Secretary, Japan Branch, Economic Relations Division (ERD), Ministry of Finance
- Deputy Chief, Planning cell, Ministry of Housing and Public Works
- Representative from RAJUK (Rajdhani Unnayan Karttripakkha)
- Executive Engineer, PWD Design Division-V and Deputy Project Manager
- Team Leaders of 7-components of the Project
- Professionals nominated by Chairperson

[Japanese Side]

- Representative of JICA Bangladesh Office
- JICA Experts of the Project

注: 日本大使館とバ国関係省庁はオブザーバーとして参加することがある。必要に応じて、JCC はメンバーを選任する。

(6) 業務の目的

「バングラデシュ国災害リスク削減のための建物の安全性強化促進プロジェクト」(Project on Promoting Building Safety for Disaster Reduction in the People's Republic of Bangladesh: BSPP) に関する R/D に基づき、バングラデシュ国カウンターパートに対して、業務 (活動) を実施することにより、期待される成果を発現し、プロジェクト目標を達成することを本業務の目的とする。

以下の表には、成果1及び成果2の活動項目を示す。

表 1.1 成果1、成果2の活動項目

上位目標	バン格拉デシュ国都市部における災害リスクが軽減される。
プロジェクト目標	バン格拉デシュ国都市部における公共建築物の安全性強化を促進するための実施能力が向上する。
成果 1	建物の耐震安全化に関する技術者の育成体制が強化される。
活動 1-1	ベースライン（技術力評価）調査の実施
活動 1-2	建物の耐震安全性強化に向けた研修マニュアルの作成支援
活動 1-3	耐震関連技術のカリキュラムの整備支援
活動 1-4	公共及び民間の技術者に対する耐震関連技術の研修プログラムの実施
活動 1-5	将来の研修活動の促進のための研修データベースの作成
活動 1-6	BSPPによるマニュアル、ハンドブック及び改修用積算資料を用いたOJTの実施
活動 1-7	プロジェクトの成果についての技術力評価のためのエンドライン調査の実施
成果 2	耐震関連技術促進のために作成されたマニュアル、ハンドブック、ツールが都市部における公共建築物の耐震診断、耐震及び改修設計、施工監理に適用される。
活動 2-1	前プロジェクトで作成された耐震診断マニュアルを活用した既存公共建物の耐震診断の実施
活動 2-2	前プロジェクトで作成された耐震設計マニュアルを活用した新築公共建物の耐震設計及び既存公共建物に対する耐震改修設計の実施
活動 2-3	前プロジェクトで作成された施工監理マニュアルを活用した公共建物の施工監理の実施
活動 2-4	活動2-1から2-3を通じた耐震診断、耐震設計、耐震改修設計、施工監理マニュアルの改訂
活動 2-5	意匠設計者のための耐震設計、防火設計、建物基礎及び地盤工学に関するハンドブックの作成
活動 2-6	改修用の積算資料の作成など耐震改修を実施していくための手続きの改善
活動 2-7	実施中の日本の他のODA事業、関連するPWDの事業との円滑な運用のための連携

(7) 阻害要因

ところで、本プロジェクトでは、2つの阻害要因が発生し、工期延長が3回実施された。その阻害要因についても以下に報告する。

1) テロ事件

1-1) 阻害要因

バ国では2016年7月に外国人を標的としたテロ事件が発生し、不幸にも邦人が巻き込まれた。そのため、団員の渡航が一時停止もしくは渡航制限となった。その間の業務は、国内で進められるものは国内で実施した。また、カウンターパートとは、オンライン協議を行い、可能な限り業務進捗を図ったが、いくつかの活動については、遅延が生じた。

1-2) 対処

テロ事件後の半年間は完全な渡航中止となった。その後は、渡航制限が解除されたものの、活動制限が続いた。これに対する対処については、PWDとPlanning Commissionからの要請に基づき、第3回JCC（2019年3月）におけるJICAとPWDの協議により、成果の一部変更、一部業務項目の追加、及び2021年6月までの工期の延長が合意され、2019年7月にR/Dが改訂された。

2) COVID-19の感染拡大

2-1) 阻害要因

2019年末より感染が始まった新型コロナウイルス感染症(以下COVID-19と称することとする)は全世界に広まり、2020年3月に機構による全世界への日本からの渡航の中断に加え、COVID-19

の感染拡大に伴うバングラデシュ政府によるロックダウンによって、同年3月23日からPWDを含む政府機関の事務所が閉じ、本プロジェクトの活動が中断された。同5月末にPWDは一部再開されたが、日本からの渡航再開は2021年3月となった。

2-2) 対処

6ヶ月以上の中断期間を考慮し、本プロジェクトに付加価値を与える追加業務の提案を含めて、第5回JCC（2021年1月）におけるJICAとPWDの協議により、工期の6か月の延長が合意され、2021年6月にR/Dが改訂された。

その後、2021年4月からCOVID-19のデルタ株の感染が拡大し、8月までのロックダウンが実施された。このため、渡航制限が生ずるとともに、再度業務の効率が低下した。JICAとPWDの協議により、バングラデシュ側はTAPPの工期（2021年12月）とするが、日本側の工期を2か月延長することで合意がされた（2021年8月コーディネーション会議）。

2. 活動内容・成果

2.1 共通した内容

2.1.1 業務実施計画書の作成

本プロジェクトの第1期から第3期の各期の冒頭で、業務実施計画(ワークプラン)を作成した。同計画により、関連する情勢及び業務の進捗を踏まえてプロジェクトの全体像を把握し、プロジェクト実施の基本方針・方法、業務工程計画などを設定した。同計画について、JICA 及び PWD と協議し、JCC (Joint Coordinating Committee) において合意した。この計画をもとに活動を進めてきた。

2.1.2 モニタリングシートの作成

プロジェクト開始後、6ヶ月に1回を目安にして、モニタリングシート (Monitoring Sheet) 及びブリーフノート (Project Brief Note) を作成する予定であった。しかし、2016年7月のテロ事件の発生によって業務活動が停滞したことで、かならずしも予定どおりの作成がかなわなかった。表 2.1.1 に示すように全体で9回のモニタリングシートを作成して業務の進捗を報告し、ブリーフノートで成果の概要をまとめている。これらの資料は巻末資料-6 及び7に示した。

表 2.1.1 モニタリングシートとブリーフノート

回数	モニタリングシート	ブリーフノート
第1回	2017年11月	2016年6月
第2回	(報告書に含む)	2018年5月
第3回	2019年2月	2019年2月
第4回	2019年5月	2019年5月
第5回	2019年12月	2019年11月
第6回	2020年6月	2020年6月
第7回	2021年2月	2021年2月
第8回	2021年7月	2021年7月
第9回	2021年11月	2021年11月

2.1.3 情報共有のための会議の支援

1) 合同調整委員会 (JCC) の開催支援

本業務では、関連するステークホルダーと、本業務の進捗に係る関係者との定期的な情報共有のため、PWD (チーフエンジニア CE が議長) が開催するプロジェクト合同調整委員会 (JCC) の開催を支援してきた。この JCC では、本業務の運営方針や課題などを討議し、事業実施に係る意思決定を行うことになっている。このため、JCC においては、年次活動計画の報告を行い、必要な項目(例えば活動項目の変更や追加)には承認を得てきている。JCC に関しては、基本的に6か月から1年に1回程度の頻度での開催を予定した。

主な JCC のメンバーは、第1章で示しているが、住宅公共事業省計画課長、PWD から 局長 (議長)、副局長、計画局長、設計部長、財務省経済関係局日本課長、計画省案件担当課長、バングラデシュ工科大学副学長、及び貴機構等であり、先方政府とメンバー構成や役割については既に 2015年12月8日付の R/D (Record of Discussion) にて合意している。随時、必要なメンバーの追加を

行う予定であった。

プロジェクトの開始は2016年2月であったが、バ国政府の、PWDのTAPP (Technical Assistance Project Proforma / Proposal) 承認が遅れた。またテロ事件の影響により業務が中断したこともあり、結局、2017年10月5日に第1回JCCが開催され、第1期のワーク・プランが承認された。

第2回JCCは2018年10月25日に開催されて、第2期の業務計画が承認された。さらに、第3回JCCは2019年3月18日に開催して、テロ事件の影響による業務の遅れと活動の制約を考慮して、2021年6月までの約1年半の工期の延長が承認された。同時に、成果3の技術審査委員会に関する部分と成果1の資格制度については、PWDの管轄ではないため削除された。一方で、成果3の活動、耐震改修工事の促進等は成果2に移動し、新たに耐震化改修用にRetrofitting Schedule of Rates (RSoR) の作成が追加された。この第3回のJCCで協議された内容は、R/Dの改定作業を伴い、改定されたR/Dは、2019年7月にバングラデシュ政府 (Planning Commission) により了承された。

第3期では、第4回JCCが2019年11月18日に開かれて、第3期の業務計画が承認された。第5回JCCは2021年1月21日に開催されて、COVID-19の感染拡大の影響による業務の遅れと活動の効率の低下が確認されて、2021年12月までの6か月間の工期の延長が承認された。このR/Dは2021年6月に関係機関により署名された。最終のJCCは2021年12月7日に開催されて、すべての成果が確認され、プロジェクトの終了が合意された。巻末資料-8にJCCの関係資料を示した。

表 2.1.2 JCC の開催

No.	年月日	主な議題
第1回	2017年10月5日	第1期業務計画の承認
第2回	2018年10月25日	第2期業務計画の承認 業務進捗の承認
第3回	2019年3月18日	業務進捗の承認 成果及び業務項目の一部変更 2021年6月までの工期の延長
第4回	2019年11月18日	第3期業務計画の承認
第5回	2021年1月21日	業務進捗の承認 業務の一部変更 2021年12月までの工期延長
第6回	2021年12月7日	業務成果の承認

2) コーディネーション会議

本プロジェクトでは、第2期以降、実務的な業務進捗の確認のため、PMT、各チームリーダー、JICA及び日本人専門家によるコーディネーション会議を実施している。この会議は、基本的に2か月に1回程度の頻度での開催を予定していた。

第2期の前半ではPWD側の体制が整わなかったため開催されなかったが、2019年2月12日、4月28日の2回開催された。同会議の中で、各チームリーダーからの現状と直面する課題が報告され、それらに対する質疑が行われた。

第3期には、JCCの開催との兼ね合い及びCOVID-19の影響があったが、おおよそ予定通りに9回の開催ができた。逐次、業務の進捗が確認された。2021年8月の会議では、進捗とともに、工

期の延長が合意された。

表 2.1.3 コーディネーション会議の開催

No.	年月日	主な議題
1	2019年2月12日	業務進捗の確認
2	2019年4月28日	業務進捗の確認
3	2019年9月12日	業務進捗の確認
4	2020年1月23日	業務進捗の確認
5	2020年3月19日	業務進捗の確認
6	2020年7月9日	業務進捗の確認
7	2020年9月23日	業務進捗の確認
8	2020年12月22日	業務進捗の確認
9	2021年5月24日	業務進捗の確認
10	2021年8月5日	業務進捗の確認、工期延長の議論
11	2021年10月14日	業務進捗の確認

2.1.4 カウンターパート本邦研修の実施

カウンターパート（PWD、MoHPW）及び貴機構と相談の上、本邦研修実施に向けた研修計画を立案し、PWDの承認を得た上で、本邦研修ならびに本邦招聘を実施することとした。巻末資料-9に各研修及び招聘メンバーとプログラムを示した。

第1期には、「建築制度」を主たるテーマに、2018年10月22日～10月29日、5名を対象に高官招聘を実施した。

第2期には、「耐震改修技術」を主たるテーマにして、2018年11月3日から18日の2週間にわたり実施された。参加者はWT（ワーキングチーム）メンバーの他に支援メンバーとなりうる若手の技術者を含む10名となった。この一般本邦研修は本邦研修の成果として、参加メンバーのモチベーションの向上が現地での報告会及びその後の活動を通じて確認されている。

第3期には、「耐震改修と工事監理（“Seismic Retrofit and Construction Supervision”）」をテーマに、2019年11月24日～12月7日に一般研修を実施した。この研修を通じて、日本での耐震改修の実態に触れることで、意識の向上が見られた。

なお、高官の耐震改修への意識向上のため、「建築基準遵守のためのモニタリング」をテーマにして、高官の本邦招聘（5名、1週間程度）の実施を2020年内に行う予定であったが、COVID-19の感染拡大の影響で延期して、2021年の9月を目標に準備していたが、2021年7月現在のデルタ株の感染拡大の状況を鑑み、JICA、PWDとの協議の下で、高官の安全の確保の観点から、本招聘を取りやめた。

表 2.1.4 本邦研修・本邦招聘の実施

種別	テーマ	参加者数	期日
第1回高官招聘	建築制度	5名	2018年10月22日～10月29日
第1回一般研修	耐震改修技術	10名	2018年11月3日～18日
第2回一般研修	耐震改修と工事監理	10名	2019年11月24日～12月7日
第2回高官招聘	建築基準遵守のためのモニタリング	5名	COVID-19感染再拡大のため、取りやめ

2.1.5 セミナーの実施

第1期には、まず2016年4月に、1日間のオープニングセミナー（参加者は約100名）を実施した。巻末資料-10にプログラム、発表資料などの情報を示した。

このセミナーの内容は次の通りである。

- a) 案件概要の紹介と、関係者への協力要請
- b) バングラデシュで建物の安全性を再認識するに至った、ラナプラザビルの悲劇から3年間の、耐震改修を含む建物の安全化に向けてのPWDとJICAの取り組みの紹介
- c) 建物が類似し、かつ南アジアで発生した、ネパール地震の地震被害例の紹介

このセミナーの活動は、News letter やプロジェクトでの取り組みとしてBSPPのホームページに紹介された。(BSPP URL: <http://www.bspp-bd.com/>)

第2期では、2019年5月4日に、BSPPとしてのセミナーを開催した。テーマはBSPPの進捗と防火であった。防火に関してはこの時期に頻発していた火災被害のこともありPWDの関心度は高く、防火に関するセミナー開催の要望が強かったことからこれを配慮した。セミナーは100名を超す来場者であった。

第3期には、2回のセミナーを計画したが、COVID-19の感染拡大による活動の抑制により、開催が遅れた。最終的には、まず、2021年11月に主な成果物であるマニュアルとハンドブックを披露するセミナーを実施した。半日のプログラムであったが、PWD内外の100名の技術者が参加し、耐震改修や施工管理、防火などに対する関心の高さをうかがわせた。また、同年12月には、プロジェクトの最終セミナーを実施し、BSPPの活動報告とこれからのバングラデシュの耐震建築・改修建築の方向性について関係機関への提言を整理した。住宅公共事業省大臣を迎えて、多くの関係者が集い、本プロジェクトの成果と効果について、広めることができた。

表 2.1.5 セミナーの開催

年月日	タイトル	参加者数
2016年4月23日	第1回「耐震改修と建物安全化への一歩」	99
2019年5月4日	第2回「公共建物の耐震と防火の改善への道」	104
2021年11月27日	第3回「BSPP マニュアル・ハンドブック」	120
2021年12月11日	第4回「バングラデシュの安全な建物への展開」	159

2.1.6 ワークショップの実施

以下に示しているように、多くのワークショップ、小規模な研修によって、カウンターパート側への技術の移転を図ってきた。巻末資料-11に、プログラムなどの情報を示した。

まず、2016年12月には、PWDの技術者を中心に、一般的な耐震建築技術の講習をPWDTA（PWD研修アカデミー）で行った。この時点ではプロジェクトとしての修了証は未発行であった。

バングラデシュ国の住宅公共事業省及びRAJUK（首都圏開発公社）では、建物の健全化を図るため、日本の建築士のような資格制度を検討している。それに沿い、住宅公共事業省から日本の資格制度の紹介を依頼された。このため、機構の協力をいただき、国土交通省住宅局建築指導課 建築国際関係分析官の水谷氏を講師として、2017年4月に日本の建築士の紹介を行った。このワーク

ワークショップは折からのテロ事件後の厳戒態勢の中で開催され、関連する住宅公共事業省の関係機関から参加があり、RAJUK、DoA（建築局）を中心に、建築技術者の資格について協議が進められた。

2018年11月に、実業務の情報を共有するため、施工監理・品質管理に関するWS（ワークショップ）を開催した。最初に、施工監理・品質管理を担当するWT-3のチームリーダーより、耐震改修工事における耐震改修工事の具体的手法やそのキーポイントなどが事例を通して紹介された。続けて、PWDの支部のエンジニアが、実際に施工監理を行ったRadio Center（ラジオセンター）とMMCH（マイメンシン・メディカル・カレッジ病院）での経験を発表し、参加者と共有した。最後に、日本人専門家からはPWD-HQの耐震改修計画案を概略積算の事例として紹介し、その留意事項や「バ国」での耐震改修用の積算資料作成の際に参考となる積算ツールを例示した。このWSは28名のPWDエンジニアが参加し、今後の展開として多くの関心が寄せられ、詳細にわたる情報共有や質疑応答が活発に行われた。これらの状況は今後の持続性を保つ上でも有益なワークショップであった。

特に、マイメンシン・メディカル・カレッジ病院担当者のプレゼンテーションでは、将来PWDが耐震改修を促進するために、用意すべきものとして以下の項目の検討が提案された。

- 耐震改修を進めるには、実際に建設された建物の設計図の用意
- 耐震改修立案のための積算のガイド
- 耐震改修のための単価表の作成
- 耐震改修の施工監理の研修
- 施工のモニタリングのための研修
- 改修と建て替えの選択の方法の検討

上記の項目は、BSPPの活動項目に入っており、BSPPの活動がPWDの支部のニーズと合致している。

基礎設計のための地盤ハンドブックに関してはPWD内での情報共有のために2019年9月及び2020年1月にPWD内部への普及を兼ねたワークショップを開催した。また、意匠設計ハンドブックに関しては、2020年3月に広くDoA、PWDへ紹介して方向性に関する意見を聴取しながら合意を得るための拡大会議を開催し、研修による普及の手ごたえをつかんだ。DoA及びPWDの関係者をはじめとした多くの同意を得ることを狙いとして、研修を開催することとした。

防火設計に関するガイドブックについては、2017年9月と11月に、PWDとDoAの関係技術者に対して基礎的な防火技術の講習を行った。さらに、2019年10月から11月にかけて、日本側の専門家が現地の建物の防火設備の実態と一緒に観察し、課題と解決策についての議論を深めた。実地の研修及び実習など、カウンターパート側にとって、効果的なものとなった。

2018年9月、10月にはマイメンシンで、また2019年1月にはクルナで、それぞれ実際に施工管理を行っている病院の改修施工現場を題材にして、PWD担当者、施工業者を交えての実践的な講習を実施した。非常に有益な活動であることが双方で認められ、さらなる進展を図ろうとしていたが、COVID-19の感染拡大により実現ができなかった。また、今後実際にPWD-HQの技術者が現地を訪問して講習することの実現性も検討が必要である。

2018年10月から2019年2月にかけて、6回にわたり、インベントリーデータベースに関する

WT-1 に対する GIS 技術の講習が行われて、基礎的な習得が図られた。

さらに、2019年11月と2020年12月には、簡易診断に関するTOT、2021年1月には改修設計に関するTOTが実施され、それぞれの技術に関する講師が育成された。

表 2.1.6 ワークショップ（小規模な研修を含む）の開催

No.	年月日	タイトル	場所	参加者
1	2016年12月6-8日	耐震診断、改修設計、施工監理に関する研修	PWD TA	40
2	2017年4月22日	建築士のための資格管理システムに関するワークショップ	PWD-HQ	44
3	2017年9月14,18日	(短期)防火設計研修	PWD-HQ	15
4	2017年11月13,14日	(短期)防火設計研修	DoA	20
5	2018年9月20日	マイメンシン病院の施工監理に関する研修	Mymensingh	4
6	2018年10月24日	GIS 入門ワークショップ	PWD-HQ	4
7	2018年10月25日	マイメンシン病院の施工監理に関する研修	Mymensingh	4
8	2018年11月15日	RC 建造物の施工監理に関するワークショップ	PWD-HQ	28
9	2018年11月26日	Arc MAP と ARC GIS への Excel のインポートのワークショップ	PWD-HQ	4
10	2018年11月28日	レイヤー図面に関するワークショップ	PWD-HQ	4
11	2019年1月30,31日	改修施工に関するワークショップ	Khulna	4
12	2019年2月4日	GIS に関するワークショップ(1)	PWD-HQ	4
13	2019年2月5日	GIS に関するワークショップ(2)	PWD-HQ	3
14	2019年2月8日	GIS に関するワークショップ(3)	PWD-HQ	3
15	2019年9月16日	斜面の安定と液状化に関するワークショップ	PWD-HQ	16
16	2019年10月29-31日	MEP（建物設備）に関するワークショップ	PWD-HQ	24
17	2019年11月6日	防火区画と図面に関するワークショップ	PWD-HQ	21
18	2019年11月14,21日	簡易診断、高精度簡易診断に関する研修（TOT）	PWD-HQ	8
19	2020年12月22日	KMCH 改修工事終了ワークショップ	Khulna	15
20	2020年1月21日	地盤工学に関するワークショップ	PWD-HQ	3
21	2020年3月2日	意匠設計ハンドブックに関する拡大会議（ワークショップ）	PWD-HQ	8
22	2020年3月10日	建物在庫・保守履歴ソフト(BIMH)研修(Chattoqram)	Chattoqram	32
23	2020年7月21日	建物在庫・保守履歴ソフト(BIMH)研修(Savar)	PWD-HQ	23
24	2020年7月26日	建物在庫・保守履歴ソフト(BIMH)研修(Dhaka-4)	PWD-HQ	30
25	2020年8月10日	建物在庫・保守履歴ソフト(BIMH)研修(Dhaka-1)	PWD-HQ	21
26	2020年8月17日	建物在庫・保守履歴ソフト(BIMH)研修(Dhaka-2)	PWD-HQ	27
27	2020年8月20日	建物在庫・保守履歴ソフト(BIMH)研修(Dhaka-3)	PWD-HQ	26
28	2020年10月22日	建物在庫・保守履歴ソフト(BIMH)研修(Rangpur)	Rangpur	21
29	2020年10月27日	建物在庫・保守履歴ソフト(BIMH)研修(ACE(P&SP))	PWD-HQ	59
30	2020年10月27日	建物在庫・保守履歴ソフト(BIMH)研修(ACE(P&D))	PWD-HQ	32
31	2020年10月28日	建物在庫・保守履歴ソフト(BIMH)研修(Khulna)	Khulna	25
32	2020年10月29日	建物在庫・保守履歴ソフト(BIMH)研修(Gopalganj)	Gopalganj	14
33	2020年11月1日	建物在庫・保守履歴ソフト(BIMH)研修(Rajshahi)	Rajshahi	36
34	2020年11月2日	建物在庫・保守履歴ソフト(BIMH)研修(Sylhet)	Sylhet	19
35	2020年11月4日	建物在庫・保守履歴ソフト(BIMH)研修(Barishal)	Barishal	17
36	2020年11月5日	建物在庫・保守履歴ソフト(BIMH)研修(Mymensingh)	Mymensingh	22
37	2020年12月6日	簡易診断、高精度簡易診断に関する研修（TOT）	PWD-HQ	3
38	2021年1月21日	改修設計に関する研修（TOT）	PWD-HQ	2

2.1.7 広報・普及活動の実施

プロジェクトの広報、防災意識の普及のため、セミナー、ワークショップのほかにも、プレスリリースなどの活動を積極的に展開する予定であった。しかしながら、ダッカのテロ事件に伴う活動制限、また COVID-19 の感染拡大に伴う活動の抑制により、広報・啓発活動は安全面を配慮して規模を縮小して実施した。したがって、BSPP の広報・啓発活動は「バングラデシュにおける広報活動、イベントの実施上の留意点」に準拠して、プロジェクトの広報、防災意識の普及のため、以下のセミナーなどの広報・啓発活動を展開した。

活動制限前には、ラナプラザビル倒壊事故以降の建物の安全化に対する、PWD、JICA の取り組みについてプレスリリースを行った。また、耐震改修の流れが分かるような動画を作成し、第1回セミナーにおいて発表した。



図 2.1.1 第1回セミナーのプレスリリースの後、翌日に掲載された新聞の切り抜き

また、本プロジェクトのホームページ (<http://www.bspp-bd.com/>) を作成し、ニュースレターやセミナーの様子、セミナーの報道記事、セミナーで発表した動画、耐震改修や防災や耐震化の啓発を進める動画などを載せるとともに、これらの動画は YouTube でも公開をしていた。

活動制限の状況下で、プレスリリースによるメディアへの露出は控えたが、ホームページでのプロジェクトの広報活動は進めた。ホームページでは、例えば、プロジェクト紹介用のリーフレットの作成、動画の作成、CNCRP のマニュアルの掲載を行った。それらの資料は、印刷してセミナーで配布したこともある。また、Radio Center の見学を実施した際には、信用できる市の職員の参加を対象にするなど、JICA の広報のガイドラインに準拠した活動を実施した。

1) リーフレットの作成

防災活動の効果を高めるために、耐震建築に関連する一般向けのリーフレットを作成した。「Hiroshi wanna be a house owner!」、「Hiroshi wanna retrofit!」などがそれである。また、2019 年に入り火災が頻発したこともあり、以前作成していた防火リーフレット「Hiroshi wanna escape from Fire!」のベンガル語版を作成し、あわせて、一連のリーフレットもベンガル語版を作成し、セミナー、研修などの機会に配布し、さらに上記ホームページに掲載して継続的な普及に努めている。

2) プロジェクトのホームページのコンテンツ

プロジェクトのホームページのコンテンツは、プロジェクトの活動をピーアールし、上記のリーフレットや、前耐震技プロ CNCRP のマニュアルがダウンロードできるなど充実化を図った。ま

た、ニュースレターを13部発行し、セミナー、研修などのイベントを紹介して、広報活動に活用してきた。また、学校での活動を含む防災に関する草の根技術協力プロジェクト「バングラデシュにおける都市部のコミュニティ防災向上支援事業（2016～2019）」の情報から、CNCRPで実施した学校での防災活動が、学校の自主的な防災活動へと継続していることが判明した。この活動は、CNCRPの活動が、バ国に定着したものであるため、その継続を支援するため、ポスターとテキストの増刷、ニュースレターの作成とBSPPのホームページへの掲載を行った。

このホームページサイトは、残念ながらGoogleの検索では上位に来ないなど、見ている人の幅が狭いことが課題であったが、研修教材の掲載を加えて、研修参加者に、このホームページからダウンロードするようにしたところ、研修教材・動画を中心に利用する人が増え、最新のgoogle検索では、“BSPP Bangladesh”と入力するとBSPPのロゴが出るなど効果が表われた。この活動から、ホームページは、研修と合わせることで、効果的な研修や啓発活動ができることが理解された。

3) 動画の活用

プロジェクトでは、第1期に縫製工場のプロジェクト紹介、第2期にトレーニング用の現場監理の経験の共有、第3期にe-trainingの動画をホームページにアップロードしている。シネマのバーナーをクリックすると、視聴できるようになっており、e-trainingに活用したあと、シネマのバーナーが上位にくることは顕著であり、受講者のBSPPへの理解や、研修の復習に役に立っている。



図 2.1.2 BSPP のホームページ（右側にわかりやすいバーナーをおいて検索しやすくした）

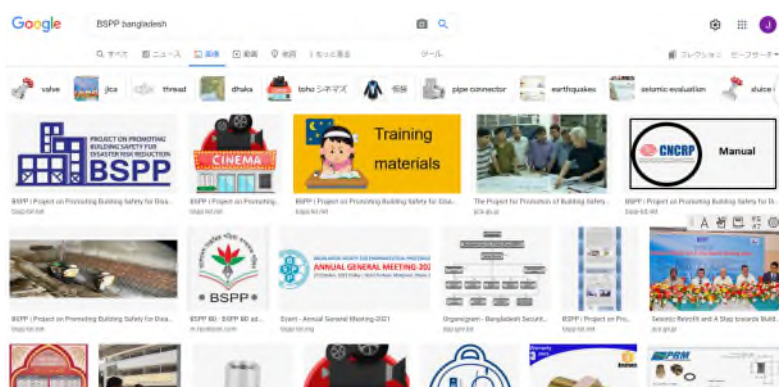


図 2.1.3 google 検索で” BSPP Bangladesh” と入力したときの検索結果

2.2 プロジェクト評価調査

2.2.1 キャパシティ・アセスメント調査

本プロジェクトにおけるキャパシティ・アセスメント (Capacity Assessment) 調査は、まずプロジェクト開始時のベースライン調査により C/P の技術能力の現状把握を行い、ついでベースライン調査と同じ質問を終了に近い時点でのエンドライン調査において実施した。これらの調査結果からプロジェクトの開始時と終了時の変化を捉えて、本プロジェクトの成果を測定することを目的とした。

1) キャパシティ・アセスメント調査の概要

調査は、プロジェクトを構成する 8 つのワーキングチーム (WT: Working Team) について、日本側の担当する専門家が当該業務を実施するために必要な能力を分解して、それぞれの能力の状況を測る質問票または業務に関連する試験問題を作成して実施した。

ベースライン調査は、BSPP のワーキングチームメンバーが確定した 2018 年 4 月にその構成メンバーを対象に行っており、調査対象者は、総勢 28 名であった。個別のメンバーに対して、対面でインタビュー調査を実施した。C/P はこれらの質問項目に対して、5 段階の自己評価を行った。試験問題の場合には設定した時間内で解答させた。5 段階の各段階の習得レベルの目安は、1: 入門、2: 基礎、3: 中級、4: 上級、5: 完成レベルとした。ここで、ベースライン調査、エンドライン調査の結果を受けて、両者の評価点の差によって伸びの分析を行うこととした。なお、巻末資料-12 に調査票を示した。

一方、プロジェクト終了の約 6 か月前のエンドライン調査時の 2021 年 8 月から 9 月においては、折からのコロナ禍によりオンラインで WT ごとにエンドライン調査を実施した。WT メンバーの合計 34 名のうち 28 名が各質問項目に対して自己評価を行った。また、WT-4 については、担当業務に関連する知識をテスト形式で実施し、決められた時間内で解答を作成してもらった。

さらに、WT ごとにエンドライン調査の説明会を行ったが、その際にこれまでの活動を振り返っての意見交換を行った。この際に聞かれた意見を将来展望として整理した。

しかし、表 2.2.1 に示すように、ベースライン調査時点から残っている WT メンバーは 12 名で、半分以上が変わっていた。このため、ベースライン調査を受けていないメンバーに対してもエンドライン調査を行い、ベースラインデータは、便宜的に 3 年前の状態を想定してもらい、前後の変化を捉えることとした。この場合、両方の調査を行ったメンバーとエンドライン調査のみを行ったメンバーの伸びを比較したところ、図 2.2.1 に示すように、同程度もしくはエンドライン調査のみのメンバーの方が低い伸びを示したため、結果に与える影響は少ないものとして、これを採用することとした。このようにあまり違いが大きいということ、比較的により主要なメンバーが残っており、チームとしての技術の普及と伝達が、経年的にうまくなされてきているということも考えられる。

表 2.2.1 キャパシティ・アセスメント調査の参加者数

ワーキングチーム	WT の人数 (エンドライン調査時点)	エンドライン 調査の全人数	エンドライン 調査のみ的人数
PMT (マネジメント)	4	4	1
WT-1 (インベントリー)	5	4	1
WT-2 (診断・設計)	4	4	2
WT-3 (施工監理)	6	4	2
WT-4 (基礎と地盤)	4	4	1
WT-5 (研修)	3	3	0
WT-6 (防火設備)	4	2	2
WT-7 (意匠設計)	4	3	3
合 計	34	28	12

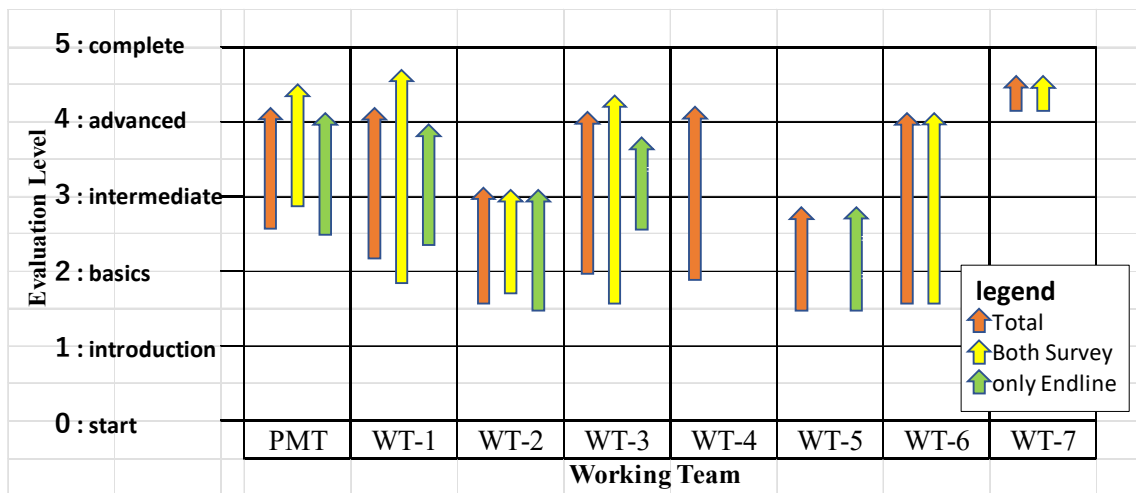


図 2.2.1 ベースラインとエンドラインでの伸びの比較

2) キャパシティ・アセスメント調査の結果

ベースライン及びエンドラインの両調査による、各チームの点数と伸びの平均を表 2.2.2 及び表 2.2.3 に示すとともに、表 2.2.4 には、WT ごとの点数の数値的な特徴、特筆すべき事項及び将来展望の概要を整理した。以下には、全般、WT についての回答の特性を整理した。

全般：(表 2.2.2 参照)

- ・ワーキングチームの全体としては、WT-7 を除いて、ベースライン調査時点で、得点が 1.4～2.6 であり、入門から基礎レベルであった。
- ・エンドライン調査時点では、2.9～4.1 (中級から上級) となって、明らかに 1.5～2.6 の伸びとなった。
- ・WT-7 についても、ベースライン調査時点は 4.1 でエンドライン調査時点では 4.6 と同じ上級ではあるが 0.5 の伸びである。
- ・このように、本プロジェクトの実施により、関連する能力または知識・経験の点で明らかに

メンバーに対して有益な効果があったとすることができる。

表 2.2.2 WT のベースライン及びエンドライン調査 (CA) 結果 (得点と伸びの総括)

WT	Baseline Average (A)	Endline Average (B)	Growth (B-A)	WT	Baseline Average (A)	Endline Average (B)	Growth (B-A)
PMT	2.6	4.2	1.6	WT-4	1.9	4.2	2.3
WT-1	2.2	4.2	2.0	WT-5	1.4	2.9	1.5
WT-2	1.6	3.1	1.5	WT-6	1.6	4.1	2.6
WT-3	2.0	4.1	2.0	WT-7	4.1	4.6	0.5

(注：WT-6 の Growth は値を丸めたために 2.6 となっている。)

PMT (管理) :

- ・得点は、2.6～4.2 へと 1.6 の伸びを示し、本プロジェクトにおいて能力が上昇した。
- ・プロジェクトを管理、運営する立場から、プロジェクトの成果、改修事業の発展への関心が高く、研修による人材育成、マニュアル及びハンドブックの作成などの成果を上げた。
- ・事業形成に着目して、成果であるインベントリー、RSoR (改修用積算資料) を用いた事業計画立案、新規事業形成などを見据えて、耐震改修事業に専属の部署の立ち上げによる、改修事業の発展を行いたいという積極的な意見が確認された。
- ・本プロジェクトの効果が明確に現れている。

WT-1 (インベントリー) :

- ・得点は 2.2 から 4.2 へと 2.0 の大きな伸びを示している。
- ・ベースライン調査時には、インベントリーの内容の全貌がつかめずに、専門性も違うことから不安が大きかったが、エンドライン調査時には、既存データを入力した実績から自信をもって扱えるようになった、とのことである。
- ・現在は、インベントリーの重要性と継続性についての認識も十分になっている。
- ・技術的な継続性、発展性の面から十分にプロジェクトの効果が認められる。

WT-2 (診断・設計) :

- ・得点は 1.6 から 3.1、伸びが 1.5 と、レベルも全体に控えめである。
- ・4 つの技術マニュアルのうちの 3 つを担当するプロジェクトの主力チームである。診断及び設計マニュアルの執筆の経験が技術の幅を広げている。
- ・耐震改修の基礎技術である、簡易診断、改修工法について、実際のプロジェクトを経験し、研修の講師を務めることで、技術レベルの向上、技術の普及につながっている。
- ・耐震改修技術の習得や詳細診断手法の開発に意欲的であり、将来への意欲がうかがえる。
- ・技術力の向上だけでなく、主体性の醸成を含めて、本プロジェクトの効果が見られた。

WT-3 (施工監理) :

- ・得点は 2.0 から 4.1 となり、伸びは 2.1 となっていて、レベル、伸びともに大きめである。
- ・プロジェクトが目指す、品質管理のための書類、記録の整備に重点を置いて実践している。
- ・民間業者への周知の方法の工夫、現場情報の設計者との共有など、実務的で前向きである。

- ・WT-3 は本来、設計が主務であり、施工監理を配慮して設計するという考え方を理解して、実践しており、プロジェクトの効果がみられる。

WT-4（基礎と地盤）：

- ・得点は 1.9 から 4.2 へと上昇し、伸びは 2.3 と大きく、レベルが向上している。
- ・基礎の地盤工学に関連する事項の知識テストを行い、解答率はベースラインでは物足りなかったが、エンドラインでは十分に理解されていた。
- ・4 人のチームワークで活動をしてきており、まとまりがある。
- ・回答には自主性が感じられ、将来に対する明確な考え方が示され、プロジェクトの効果がある。

WT-5（研修）：

- ・得点は 1.4 から 2.9 へ 1.5 の伸びであり、エンドライン調査のみの参加者で控えめである。
- ・PWD 研修アカデミーが WT-5 の母体であり、PWD の研修を一手に引き受けて多忙である。
- ・質問項目の中では、研修プログラムの準備、計画立案などの習得が目立った。
- ・日本側との協力により、作成した各種のマニュアル、運営ポケットブック、研修データベースを活用していく考えが示された。
- ・プロジェクトで実施した施工監理に関する研修、防火設計実習を定期的実施する計画が実現することとなっており、本プロジェクトの大きな効果が見られている。

WT-6（防火・設備）：

- ・得点は 1.6 から 4.1 へと 2.5 の大きな伸びを示し、レベルが大きく向上している。
- ・防火を専門とする設計部署がなく、世の中では火災が増えていることから注目度が高いこともあって、熱心な取り組みが示されて、伸びも一番大きかった。
- ・建築基準をすべて守ることは現実に難しいことから、重点とした、煙、防火区画、階段について、関心が寄せられて、理解が進み、設計に取り入れられた。
- ・設計に関する実習とガイドブックの作成は、能力向上の効果を確実に押し上げる要因となった。

WT-7（意匠設計）：

- ・得点は 4.1 から 4.6 へと 0.5 の伸びである。しかし、レベルそのものが上級レベルである。
- ・地震に関係する構造設計だけでなく、設備や防火の設計も配慮した意匠設計の方向性が示されている。
- ・実際の意匠設計に生かすべく、さらに実務的な研修により、理解を深める意向である。
- ・伸びは小さいものの、確実にプロジェクトの意義が認められる。

まとめ：

- ・WT の活動を通じて、大きな伸びが現れており、プロジェクトの効果が顕著であると言える。
- ・実務的な研修、実習を加えた研修によって、能力の向上、技術の普及が望まれている。
- ・プロジェクトで培ったそれぞれの技術、成果を活用して、さらなる発展が期待される。
- ・PWD として、今後はプロジェクトの活動をさらに進めて、耐震改修事業を促進、実現していくことが肝要であるが、すべての活動を同時に実現することは難しい。その第一歩として、全国の公共建物の脆弱性を診断することから始めたい。という意欲が確認された。

表 2.2.3 WT のベースラインおよびエンドライン調査 (CA) 結果 (PMT, WT-1, WT-2)

PMT Questions	Baseline Average (A)	Endline Average (B)	Growth (B-A)
Contents of GIS building inventory	3.0	5.0	2.0
Seismic evaluation and retrofit design	3.5	4.5	1.0
Seismic retrofit construction supervision / Quality control	4.0	4.5	0.5
Substructure and geotechnical issues	2.5	4.0	1.5
Training and dissemination	2.5	4.3	1.8
Fire safety and elector-mechanical assessment	2.5	4.0	1.5
Preparation of architectural handbook for seismic resilient structure	3.3	3.3	0.0
Coordination	3.0	4.2	1.2
GIS Building Inventory	3.5	4.8	1.3
Seismic evaluation and retrofit design	3.0	4.5	1.5
Seismic retrofit construction supervision / Quality control	3.0	4.0	1.0
Substructure and Geotechnical Issues	2.0	3.3	1.3
Training and Dissemination	2.5	4.3	1.8
Fire safety and elector-mechanical assessment	2.5	4.3	1.8
Preparation of Handbook for Seismic Resilient Structure	2.5	4.5	2.0
Link with Future Activities of PWD	2.7	4.2	1.5
Budget preparatoion of seismic retrofit project	2.5	4.0	1.5
Decision of budget amount for seismic retorifitting project	2.0	4.0	2.0
Possibilities of prioritize seismic retrofitting projects	2.0	4.8	2.8
Budget	2.2	4.3	2.1
System for promoting seismic retrofitting	2.5	4.0	1.5
Preparation of DPP	2.0	3.8	1.8
Authorization of revised manual, handbook	2.5	4.5	2.0
Institutions	2.3	4.1	1.8
Necessary staff for seismic retrofitting	2.0	3.5	1.5
Vision of training staff	3.5	4.0	0.5
Possibilities of developing human resources continuously	3.5	3.8	0.3
Knowledge of # of trained staff	3.0	4.5	1.5
Experience of training of trainers	1.5	4.5	3.0
Human Resource Development	2.7	4.1	1.4
Overall Average	2.6	4.2	1.6

WT-1 Questions	Baseline Average (A)	Endline Average (B)	Growth (B-A)
knowledge on inventory database	2.6	4.6	2.0
experience of establishing inventory database	2.2	4.4	2.2
experience to update inventory database	2.6	4.4	1.8
Inventory	2.5	4.5	2.0
knowledge to maintain the inventory database	2.0	4.2	2.2
knowledge to update the inventory database	2.4	4.2	1.8
knowledge to maintain the cloud GIS for inventory database	1.8	3.6	1.8
Maintenance	2.1	4.0	1.9
experience of screening of vulnerable areas using inventory database	2.2	4.2	2.0
existing building survey for seismic evaluation	2.2	4.2	2.0
utilize cloud GIS for the apliction of inventory database	1.8	3.6	1.8
Application	2.1	4.0	1.9
Overall Average	2.2	4.2	2.0

WT-2 Questions	Baseline Average (A)	Endline Average (B)	Growth (B-A)
study Eq damages	2.0	3.3	1.3
relation of strength & ductility	2.0	3.8	1.8
pushover analysis	1.0	3.0	2.0
understanding time-history response analysis	1.0	1.8	0.8
Common Total	1.5	2.9	1.4
understandings Eq resistant design manual	1.8	3.8	2.0
producing structural calcularion doc. & structural design drawing	2.5	4.0	1.5
seismic design of non structural elements	1.0	1.3	0.3
structural planning with higher performance	1.0	1.3	0.3
EQ. Resistant Design	1.6	2.6	1.0
understandings seismic evaluation manual	2.0	3.8	1.8
existing building survey for seismic evaluation	1.8	3.0	1.3
judge the result by simplified evaluation & advanced simplified evaluation	2.0	4.3	2.3
evaluation using a method with higher performance	1.3	2.5	1.3
Seismic Evaluaton	1.8	3.4	1.6
understanding seismic retrofit design manual	1.8	3.8	2.0
characteristics of various retrofit method	1.5	3.8	2.3
seismic retrofit plan	1.5	3.3	1.8
retrofit design using steel framed brace and reinforced concrete wall	1.3	3.3	2.0
Seismic Retrofit	1.5	3.5	2.0
Overall Average	1.6	3.1	1.5

表 2.2.4 WT のベースラインおよびエンドライン調査 (CA) 結果 (WT-3~WT-5)

WT-3 Questions	Baseline Average (A)	Endline Average (B)	Growth (B-A)
Grasp the priority supervision target	2.3	4.3	2.0
Execution of officials work contents	1.3	3.8	2.5
General	1.8	4.0	2.3
Making and managing the overall schedule chart	2.3	4.5	2.3
Control of planning schedule and implementation schedule	1.8	3.8	2.0
Management of the implementation construction costs	2.0	4.3	2.3
Countermeasures about the cost management	1.5	4.0	2.5
Schedule Control	1.9	4.1	2.3
Site storage of tender documents	2.8	5.0	2.3
Keeping records of variation order 1	3.5	4.8	1.3
Keeping records of variation order 2	2.8	5.0	2.3
Understanding inspection items within each construction process	2.3	4.5	2.3
Implementation of material confirmation inspection	3.0	3.8	0.8
Implementation of construction quality confirmation inspection	3.0	4.8	1.8
Document storage of weekly meeting records	2.5	4.8	2.3
Storage of the daily work report	2.0	3.5	1.5
Storage of in-process inspection records	3.5	5.0	1.5
Quality Control	2.8	4.6	1.8
Improve awareness of safety control	1.0	3.3	2.3
Compliance with taking personal protective equipment	1.8	3.8	2.0
Safety preservation within construction site	2.5	4.3	1.8
Conservation of safety environment around the construction site	1.8	3.8	2.0
Safety Control	1.8	3.6	1.8
Overall Average	2.0	4.1	2.0

WT-4 Questions	Baseline Average (A)	Endline Average (B)	Growth (B-A)
Construction plan of slope	0.6	5.0	4.4
Necessity of consideration for liquefaction	1.7	5.0	3.3
Necessity of consideration for consolidation settlement	1.1	3.3	2.2
Extraction of problems and planning of necessary investigation items	1.7	1.7	0.0
Allowable angle of excavation slope	3.3	5.0	1.7
Plan	1.7	4.0	2.3
Bearing capacity calculation for footing foundation	2.8	3.3	0.6
Selection method of strength parameters for design	0.6	5.0	4.4
Calculation of liquefaction	0.0	3.3	3.3
Basic concept of building foundation	3.9	3.3	-0.6
Shallow foundation design for new building	1.8	3.8	1.9
Concept of pile foundation bearing capacity at BNBC	1.1	5.0	3.9
Bearing capacity calculation for pile foundation	2.2	3.3	1.1
Deep foundation design for new building	1.7	4.2	2.5
Retrofit of footing foundation	2.2	5.0	2.8
Items required for seismic retrofit design	3.3	5.0	1.7
Required soil investigation depth for seismic retrofitting	2.8	5.0	2.2
Judgment of foundation size	1.7	5.0	3.3
Foundation for seismic retrofitting	2.5	5.0	2.5
Overall Average	1.9	4.2	2.3

WT-5 Questions	Baseline Average (A)	Endline Average (B)	Growth (B-A)
Plan of training program	2.0	4.0	2.0
Plan preparation of training program	1.3	3.3	2.0
Preparing training curriculum for seismic resistant building	1.0	2.7	1.7
Training Program	1.6	3.0	1.4
Experience of preparing training on seismic resistant building	1.3	3.0	1.7
Experience of conducting seismic resistant building	1.3	3.0	1.7
Experience of considering training effects	1.0	2.7	1.7
Training Execution	1.2	2.9	1.7
Public relation of training on seismic resistant building	1.3	3.0	1.7
Certification system of training seismic resistant building	1.3	2.0	0.7
Idea on future dissemination	1.3	3.0	1.7
Dissemination of Training	1.3	2.7	1.3
Overall Average	1.4	2.9	1.5

表 2.2.5 WT のベースラインおよびエンドライン調査 (CA) 結果 (WT-6, WT-7)

WT-6 Questions	Baseline Average (A)	Endline Average (B)	Growth (B-A)
Fire safety measures for stairs	2.0	4.5	2.5
Knowledge on system of fire door	1.5	4.0	2.5
Meaning of "two way escape"	1.5	3.5	2.0
Escape Plan	1.7	4.0	2.3
Characteristics of the smoke	2.0	4.5	2.5
Smoke detection system	1.5	4.0	2.5
Smoke exhaust system	1.0	4.0	3.0
Smoke Control Design	1.5	4.2	2.7
Stage of fire development	1.5	4.0	2.5
The function of fire compartment	1.5	4.5	3.0
The sprinkler system	1.5	4.0	2.5
Fire Protection Design	1.5	4.2	2.7
Overall Average	1.6	4.1	2.6

WT-7 Questions	Baseline Average (A)	Endline Average (B)	Growth (B-A)
Meeting report	4.3	4.7	0.3
References for Building Design	3.3	4.0	0.7
Solution to the problem	4.3	4.3	0.0
Confirmation and approval for the plan	4.7	5.0	0.3
General	4.2	4.5	0.3
Communication with persons concerned except DoA, Initial stage 1	4.7	5.0	0.3
Communication with persons concerned except DoA, Initial stage 2	4.7	5.0	0.3
Communication with persons concerned except DoA, Initial stage 3	4.3	4.7	0.3
Communication with persons concerned except DoA, Intermediate step	4.0	4.3	0.3
Communication between persons concerned Finalizing step 1	5.0	5.0	0.0
Communication between persons concerned Finalizing step 2	3.7	4.7	1.0
Communication between persons concerned Finalizing step 3	4.3	4.3	0.0
Communication with persons concerned in DoA, Intermediate step 1	4.7	4.7	0.0
Communication with persons concerned in DoA, Intermediate step 2	4.3	4.3	0.0
Communication with persons concerned in DoA, Finalizing step 1	3.7	4.7	1.0
Communication with persons concerned in DoA, Finalizing step 2	4.0	4.7	0.7
Communication between persons concerned	4.3	4.7	0.4
Initial stage,Design according to the purpose of the building	4.3	4.3	0.0
Initial stage,Layout Plan	4.0	4.7	0.7
Initial stage,Implementation of seismic design and earthquake retrofit design	3.7	4.5	0.8
Initial stage,Understanding the significance of seismic design	5.0	5.0	0.0
Initial stage,Diffusion of seismic design and seismic reinforcement design	4.0	5.0	1.0
Initial stage,Approach to seismic design	5.0	5.0	0.0
Initial stage,Evacuation route	3.7	4.7	1.0
Initial stage,Fireproof structure	4.0	4.3	0.3
Initial stage,Fire protection zone	3.3	4.3	1.0
Finalizing step,Barrier-free measures	5.0	5.0	0.0
Finalizing step,Facility planning	3.7	4.7	1.0
Finalizing step,Ventilation Planning	4.0	4.7	0.7
Finalizing step,Water proof measures	3.3	4.7	1.3
Finalizing step,Fire proof materials	2.0	3.3	1.3
Architectural Design considering seismic design	3.9	4.6	0.7
Overall Average	4.1	4.6	0.5

表 2.2.6 WT 毎のエンドライン調査 (CA) 結果、特筆すべき事項、将来展望のまとめ

WT	数値的な特徴	特筆すべき事項	将来展望等
PMT	<ul style="list-style-type: none"> 今後の耐震改修事業（予算）及び研修（人材育成）に関する伸びが大きい。 インベントリー、マニュアル、ハンドブックなどのプロジェクトの成果、及び業務（診断、設計）に関する項目の点数が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 本案件での研修（人材育成）に力を注いだ結果、目標値（PWD エンジニア 300 名、他機関エンジニア 300 名（民間含む）、建築家 30 名）を達成した。 本プロジェクトの各種の成果に関する目標を達成した。 	<ul style="list-style-type: none"> PMT としては、耐震補強を専門とする部署の設立の方針を提案しており、実現の可能性がある。 本案件による成果である、インベントリー、改修積算資料 (RSoR) を用いた、耐震改修事業の計画立案が容易となり、案件の実現を期待している。
WT-1	<ul style="list-style-type: none"> インベントリーデータベースをはじめ、全般に伸びが大きい。 	<ul style="list-style-type: none"> ベースライン調査時は、手探り状態であったが、既存データのデータベースの作成ができたため、エンドライン調査時では、メンバーが自信を持ってきた。 	<ul style="list-style-type: none"> インベントリー・データの重要性を理解し、今後は、毎年の常時データのアップデートをしていくことの必要性を認識している。
WT-2	<ul style="list-style-type: none"> 簡易診断、耐震改修工法、ブッシュオーバー解析、マニュアル類などの実施項目の伸びが大きい。 免震技術、高度な解析技術は、WT-2 として意欲をそそられているが、習得が難しかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 簡易診断や耐震改修工法など耐震改修の基礎的な技術の習得ができた。 研修の講師を務めたことで、レベルアップと基礎的な技術の普及につながっている。 3つのマニュアルを作成して、理解が進んだ。 	<ul style="list-style-type: none"> 今後、動的な解析、非線形の時系列の解析など高度な技術を、自国の地震動データで行いたいという意向がある。 耐震詳細診断の開発に取り組んでいく意欲が示されている。
WT-3	<ul style="list-style-type: none"> 全般に伸びが大きい。 監理業務に必要な施工記録・文書の作成と協議の伸びが特に大きい。 入札図書や検査記録の保管の点数が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 工程管理、安全管理及び共通事項に比べて、品質管理に重点が置かれている。 設計変更項目の設計者への常時フィードバックを重要視している。 	<ul style="list-style-type: none"> 今後の展開としては、民間業者に対して、施工監理書類の提出を求めることが現状は難しいことから、PWD としては、研修や意識啓発をさらに進めることで少しずつ能力強化を図っていく姿勢が示された。
WT-4	<ul style="list-style-type: none"> 全体に伸びは大きめであった。 斜面施工計画、設計用強度パラメータの選択方法の伸びが大きかった。 液化化などの各項目の概念の理解、基礎の改修工法に対する理解のレベルが高かった。 	<ul style="list-style-type: none"> ベースライン調査時に比べて、エンドライン調査時には、回答率が進歩した。 4人のチームでのまとまった活動による、相互の学び合いが効果を上げた。 日本人専門家だけでなく、他国での実践経験のある傭人からも多くのことを学べたと評価した。 	<ul style="list-style-type: none"> 今後はさらに現場での経験とともに知識を深めたいとの意見が多く出された。 さらに知識を深めたい項目としては、 <ul style="list-style-type: none"> - 建物基礎の支持層が深い場合の基礎形式と掘削方法 - バングラデシュの地盤に見合った地盤改良技術 が挙げられた。
WT-5	<ul style="list-style-type: none"> 全体にレベル、伸びは控えめである。（ベースライン、エンドライン調査の両方の参加者なし） 耐震建築の研修プログラム準備、研修効果の考慮などの研修計画の伸びが大きい。 	<ul style="list-style-type: none"> アカデミー併設の試験室にて、建築材料の性能試験が行われるようになった。 研修のデータベース及び各種研修マニュアルの整備が行われた。 運営のフロー、チェックリストを記載したポケットブックが作成された。 	<ul style="list-style-type: none"> 今後は本プロジェクトで作成されたマニュアル類及びデータベースを、研修の円滑な遂行、普及と展開に活用して行くことが示された。 本プロジェクトで実施された、施工監理及び防火の研修をレギュラーコースとして実施していく意向が示された。
WT-6	<ul style="list-style-type: none"> 全体的に伸びが大きい。 排煙システム、防火区画の知識の伸びが大きい。 煙の性質、階段の安全対策、防火区画の得点が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ベースライン調査時には防火の知識が少なかったが、エンドライン調査時では知識の向上が見られた。 火災現場の検証、設備の現状の視察では理論を学んだ上で、実際の事例で学習できた経験を高く評価している。 	<ul style="list-style-type: none"> 近年高層ビル火災も多く発生しており、一方で、専門の部署がなく、防火研修の継続を望む声が多い。 理論は学習できたが、実務として設計するには不足であり、実際の建築物で実践経験を積みたいとの意見が多かった。
WT-7	<ul style="list-style-type: none"> 全体に伸びは小さいが、ベースライン調査時の全体平均が高いためであり、レベルの高い部分で伸びている。 建物を火災による崩壊から守る耐火工法の設計及び耐水工法の伸びが大きかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 耐震設計、設備設計及び防火設計にも配慮した意匠設計を導入する方針を取り入れている。 設計資料の自己チェック、他機関との基本データや情報チェックを取り入れた設計の実務についての関心が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 今後は、設計の実務について、意匠設計ハンドブックを用いて、実践的な内容を取り入れた研修を行うことで、理解を深めていきたいとの意向が示された。

2.2.2 建物実態の比較調査

本プロジェクトでのキャパシティ・アセスメントは、PWD が管理する建物について、プロジェクト開始時の建物の性状(ベースライン)とプロジェクト後の建物の性状(エンドライン)を比較した。

1) 建物のベースライン調査結果

ベースライン調査は、第1期に CNCRP の簡易診断手法を使って実施した。32 棟の建物について、SE (Simplified Evaluation) と設計値に基づく ASE (Advanced Simplified Evaluation) で評価を行った。そのうち 11 棟については、現地調査による測定値を用いた ASE も実施した。表 2.2.5 に 32 棟分の調査結果一覧表(概要)を示す。

表 2.2.7 建物調査結果の概要

Ser. No.	Building Usage	Number of Story		Year	Area (sqm)		Aggregate of Concrete	Concrete strength (MPa)				Simplified Evaluation					
		Design	const ructed		Design	Printh		Total	Compression		Shear τ		SE		Design ASE		Site ASE
				Design					site	Design	site	Seismic	Gravity	Seismic	Gravity	Seismic	Gravity
1	Office	4		1987		1,231	Brick					C	B	D	B		
2	Office	1		1995		131	Stone					A	A	A	A		
3	Residential	6		2009	208	1,246	Stone					A	A	A	A		
4	Office	5	2.5	1978	309	1,545	Brick	13.8	12.9	0.4	0.5	B	A	C	A	C	A
5	Office	5	3	2002	769	3,846	Stone	24.1	15.5	1.3	1.0	B	A	A	A	A	A
6	Office	5	5	1968	892	4,459	Brick	11.5	5.7	0.5	0.4	C	B	D	B	D	C
7	Office	3		1991		1,089	Stone					B	A	C	A		
8	Office	5		2001		5,213	Stone					B	A	C	A		
9	Hospital	4		1993		1,119	Stone					B	A	D	A		
10	Residential	6		1986		1,332	Stone					B	A	C	A		
11	Office	8		1999		4,254						A	A	A	A		
12	Office	10		1992		16,434						B	A	C	A		
13	Office	6	2	1998	277	1,662	Brick	17.0	10.7	0.6	0.6	B	A	C	A	C	B
14	Residential	10		2002		10,517						A	A	A	A		
15	Residential	5		2006	163	813						A	A	B	A		
16	Office	10		2001		4,041						A	A	A	A		
17	Office	5		1989		16,258						B	A	C	A		
18	Office	8	8	1991/2013	507	4,058	Stone	24.0	8.5	1.3	0.8	B	A	B	A	C	B
19	Residential	6		2001	208	1,249						B	A	B	A		
20	Office	18		2003		23,069						A	A	A	A		
21	Office	6		1998		2,230						B	A	C	A		
22	Residential	10		2003		9,290						A	A	A	A		
23	Office	6	6	2005	116	696	Stone	24.1	9.9	0.6	0.4	A	A	A	A	B	A
24	Residential	5		1984		2,633						B	A	C	A		
25	Office	6	6	1990	563	3,378	Stone	20.7	19.9	1.2	1.0	B	A	B	A	B	A
26	Office	4		2002		4,480						A	A	A	A		
27	Hospital	12	10	2001	279	3,345	Stone	24.1	18.1	1.1	0.9	A	A	A	A	A	A
28	Hospital	6	6	2006	189	1,134	Stone	24.1	20.3	0.8	0.8	A	A	A	A	A	A
29	Office	15		1988		27,346						A	A	A	A		
30	Office	6	3	1986	248	1,238	Stone	17.2	7.3	0.7	0.4	B	A	B	A	C	B
31	Residential	6	5	2008	177	883	Stone	24.1	13.1	0.6	0.6	A	A	B	A	B	A
32	Office	6		1998		2,299						B	A	C	A	C	A

※簡易診断の評価のクライテリア

垂直荷重	A	垂直耐力は BNBC を満たす
	B	垂直耐力 BNBC を満たさない
	C	脆弱である。
水平耐力	A	BNBC を満たす
	B	BNBC を満たす可能性あり
	C	BNBC を満たさない
	D	脆弱である。

結果を以下に示す。

a) 設計値による評価 (Advance Simplified Evaluation)

1993 年以降に設計された建物 20 棟のうち 12 棟が、2000 年以降の建物 14 棟のうち 10 棟が、BNBC (1993) の基準を満たしていた。2008 年以降では 2 棟のうち 1 棟が基準を満たしていた。全 32 棟のうち、13 棟 (41%) が BNBC を満たしていた。基本的には、“Construction Act” の改訂

(2008) 以降の建物については、BNBC (1993) に準拠することが求められているが、残念ながら 1 棟が BNBC の基準を下回った。

表 2.2.8 年代ごとの BNBC との比較 (設計値)

年代	対象建物	BNBC 相当	比率
1993 年以降 (BNBC1993) (1993-2009)	20 棟	12 棟	60%
2000 年代 (2000-2009)	14 棟	10 棟	71%
2008 年以降 (Construction Act 改訂) (2008-2009)	2 棟	1 棟	50%
全 体 (1968-2009)	32 棟	13 棟	41%

b) 鉛直耐力に関する評価

一方、鉛直耐力については、下表に示すように、1993 年以降は、全建物が BNBC を満たしていた。上表と比較して考えると、BNBC 相当の性能をもつかどうかは、水平耐力如何に係っていることがわかる。

表 2.2.9 年代ごとの BNBC との比較 (鉛直耐力)

年代	対象建物	BNBC 相当	比率
1993 年以降 (BNBC1993) (1993-2009)	20 棟	20 棟	100%
2000 年代 (2000-2009)	14 棟	14 棟	100%
2008 年以降 (Construction Act 改訂) (2008-2009)	2 棟	2 棟	100%
全 体 (1968-2009)	32 棟	30 棟	93%

c) 現地測定値に基づく評価

下図に現場測定から推定したコンクリート強度と設計値の比を示す。設計値の 90%以上のコンクリート強度をもつ建物は、11 棟のうち 2 棟しかなく、また、50%未満の建物は 11 棟のうち 4 棟を占める。また、せん断強度 τ については、測定値からの推定値が設計強度の 80%以下の建物が 4 棟あった。したがって、ほとんどの建物が施工不良であることが確認された。

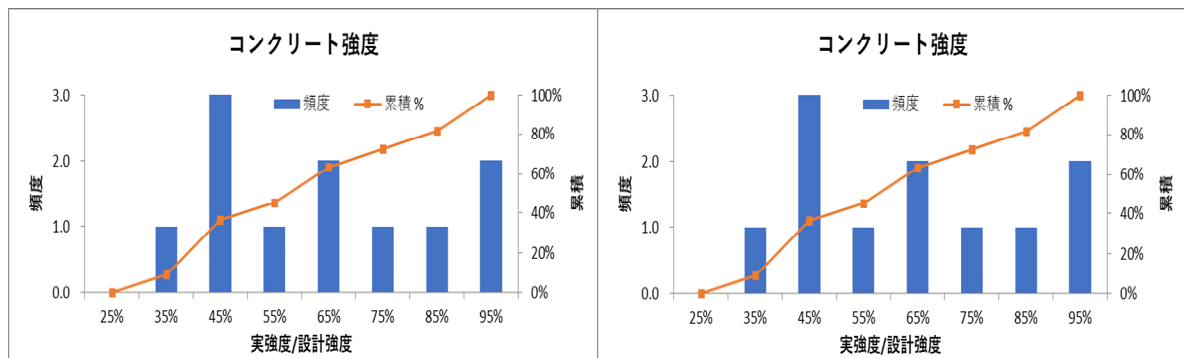


図 2.2.2 現地測定値によるコンクリート強度と柱せん断強度

以上のことから、この建物実態の調査結果を整理すると次のようになる。

- (1) 設計については、新築の耐震設計では水平耐力を持たすこと、及び既存の建物では水平耐力を補強する耐震補強の技術移転を CNCRP に引き続き実施する必要がある。
- (2) 施工については、施工監理が効率的でないため、設計図通りの施工ができていないことが把握された。したがって、BSPP では、施工監理により設計図通りに施工するよう、施

工業者を監理する手法の技術移転が必要であることが再認識された。

2) 建物のエンドライン調査結果

2021年11月16日、18日に、PWDが設計と施工監理を行っている建築中の建物の現場を調査した。いずれも2020年に建設開始した、表2.2.10に示す6棟である。

表 2.2.10 建物エンドライン調査の対象建物

調査日	ビル名	住所	諸元
2021/11/16	Secretariate Bhaban	Abdul Ghani Road, Dhaka-1000.	20 -Story Building with 2 Basements.
	Bar Council Bhaban	Captain Mansur Ali Sarani, Dhaka-1000.	15 Story With 2-Basements.
	Ministry of Foreign Affairs	Segunbagicha, Dhaka-1000.	8-Story Building with 1 Basement.
2021/11/18	Neuro-Science Hospital	Shahid Shahabuddin Shorok, Agargaon, Sher-E - Bangla Nagar Dhaka-1207.	12 -Story Building with 3- Basement
	BTRC Bhaban	Agargaon, Sher-E - Bangla Nagar, Dhaka.	13 -Story Building with 2- Basement.
	Information Commission	Agargaon, Sher-E - Bangla Nagar, Dhaka.	13 -Story Building with 2- Basement.

調査は、コンクリート強度と配筋の状況について行った。

表 2.2.11 に示すように、コンクリート強度は設計値を満足していた。また、配筋計によって、配筋の状況を調べたところ、図 2.2.3 のように、主鉄筋、フープ筋の配筋は、設計図の通りであった。また、鉄筋のサイズミックフックは、図 2.2.4 に示すように 135 度を守っていた。以上のことから、施工は設計通りに実施されていることが確認された。

さらに、設計図面と調査結果に基づいて、簡易診断を行った。その結果、表 2.2.12 と図 2.2.5 に示すように、すべての建物の垂直耐力、水平耐力が、要求される耐力を満足していることが確認された。

表 2.2.11 コンクリート強度試験結果

ビル名	設計値 (Mpa)		実験値 (Mpa)	
	設計	シリンダー試験	シュミットハンマー試験	シリンダー試験
Secretariate Bhaban	32	40	22.2 (21days)	40 以上
Bar Council Bhaban	32	40	32.9	40 以上
Ministry of Foreign Affairs	32	40	38.0	40 以上
Neuro-Science Hospital	32	40	30.4	40 以上
BTRC Bhaban	32	40	32.9	50 以上
Information Commission	32	40	32.9	50 以上

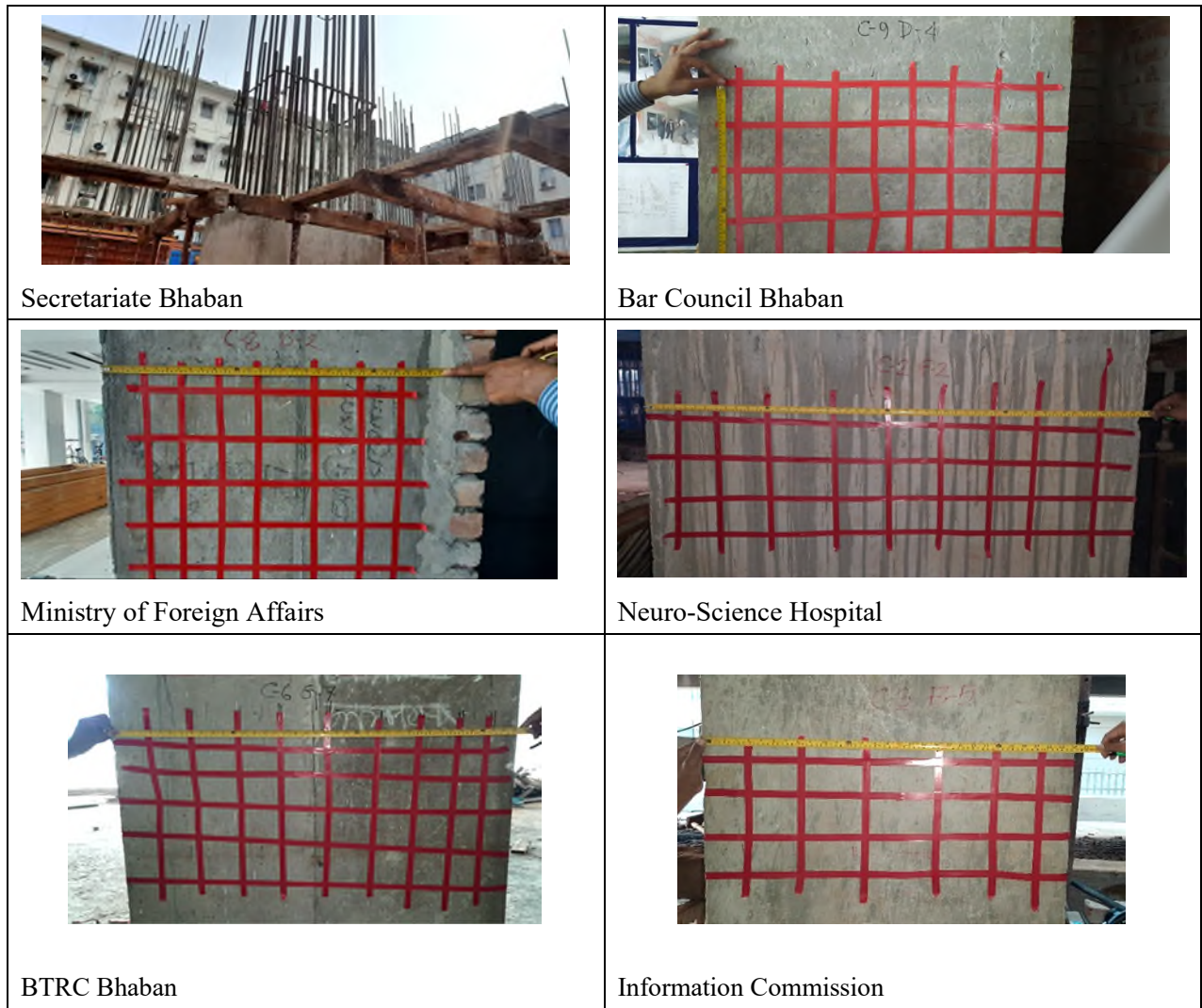


図 2.2.3 配筋計による配筋調査結果

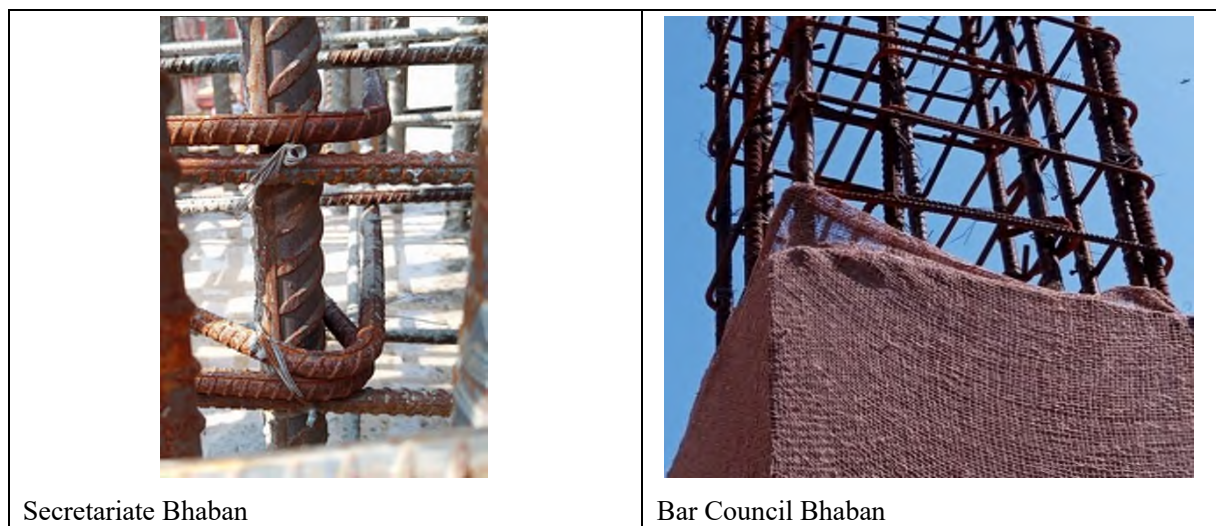


図 2.2.4 サイスマックフックの状況

表 2.2.12 エンドライン調査における簡易診断結果

ビル名	評価	
	垂直耐力	水平耐力
Secretariate Bhaban	A	A
Bar Council Bhaban	A	A
Ministry of Foreign Affairs	A	A
Neuro-Science Hospital	A	A
BTRC Bhaban	A	A
Information Commission	A	A

<凡例>

垂直荷重	A	垂直耐力は BNBC を満たす
	B	垂直耐力 BNBC を満たさない
	C	脆弱である。
水平耐力	A	BNBC を満たす
	B	BNBC を満たす可能性あり
	C	BNBC を満たさない
	D	脆弱である。

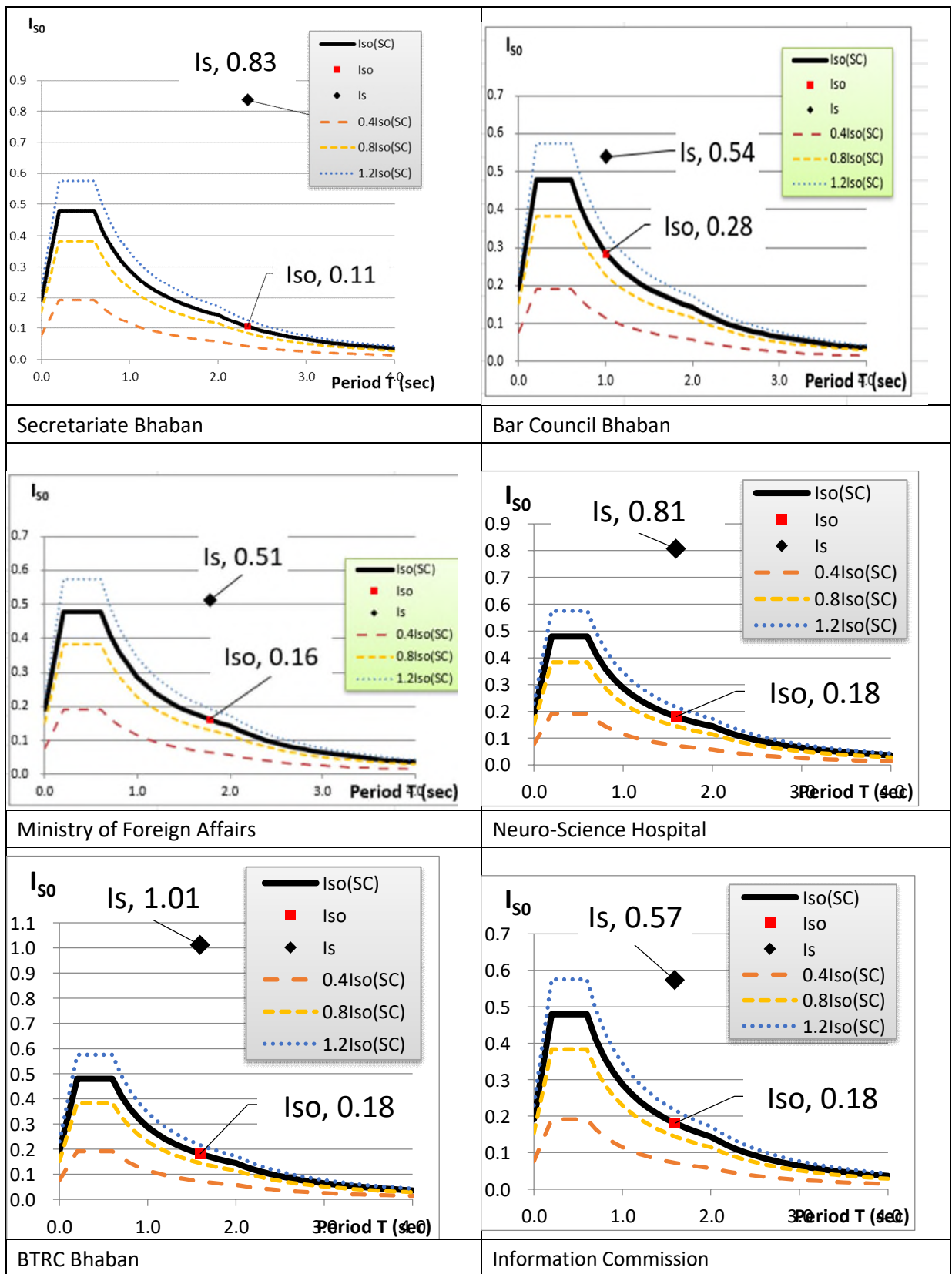


図 2.2.5 エンドライン調査における簡易診断結果

2.3 PWD の研修のレビューと研修データベース

PWD 研修アカデミー (PWDTA) は 2010 年に設置されて以来、PWD での研修を担当してきた。また、本プロジェクトは、前耐震技プロの CNCRP より PWD に技術移転してきた耐震建築技術を定着させ、PWD 内外に普及していく一環として、研修に関する活動を実施してきた。この研修活動を将来にわたって進展させていくことが有益である。このため、まず従来の PWD での研修の実態をレビューし、ついで今後継続的に継承、発展させていくにあたってのツールとしてのデータベースやマニュアルを検討し、さらに、耐震建築技術に関する研修を実施した内容を以下に記す。

2.3.1 PWDTA のこれまでの研修の実態の把握

PWDTA がこれまでに実施してきた研修の年度ごとの研修者の数と研修コースの数は以下の表 2.3.1 のとおりである。すなわち、2019 年までの 9 年間に約 1 万 3 千人が研修を受け、研修コースは 420 回に及んでいる。しかしながら、過去の詳しい資料は 2013 年より前のものは不十分である。そこで、2019 年時点である程度そろっている 2013 年から 2019 年までの 6 年間の資料を集計することとし、過去のデータを逐一電子化した。この資料によれば、平均的には年間で 1800 人、55 コース (1 コースあたりおよそ 30 人) を実施してきたことになる。

表 2.3.1 PWDTA による研修の実績表 (2013-2019)

Year	Number of Courses	Number of Participants
2010-2011	14	400
2011-2012	40	1,166
2012-2013	35	899
2013-2014	44	1,230
2014-2015	39	1,351
2015-2016	76	2,764
2016-2017	64	2,213
2017-2018	43	1,166
2018-2019	65	2,022
Grand Total	420	13,211
Sub-Total (2013-19)	331	10,746

また、PWDTA がこれまでに実施してきた研修コースの種類は以下の表 2.3.2 のようであり、技術者の一般教養、計画分野およびオリエンテーションから専門的な建築技術分野 (設計、設備、施工) まで多様な研修が実施されてきた。

表 2.3.2 PWDTA における従前の研修コースの集計の概要 (2013-2019)

Category	Course title	Course Code	2013 -14	2014 -15	2015 -16	2016 -17	2017 -18	2018 -19	Total
Planning	DPP Preparation, Estimate	P1			3	3	1		7
	Digital Survey	P2	2	2		1		4	9
	Land Management	P3		2	4	2			8
	Env. Impact Assess (EIA)	P4	1	1	2	1			5
	Geo Technical, Foundation	P5						2	2
	Sub Soil Investigation	P6	4						4
	Geographic Info. Sys.(GIS)	P7						1	1
Design	Study of Building Drawing	D1	2						2
	Structural Design : ETABS	D2		1	1	1		1	4
	Design by STAAD Pro	D3						1	1
	Structural Design: Manual	D4		1	2	2			5
	Auto CAD	D5			4	4	2	4	14
	Retrofitting of Buildings	D6				1			1
	Structural Fire Safety	D7	1	1	1			3	6
Facility	E/M Services For Building	F1					2		2
	Equipment O&M	F2			4	4			8
	E/M Equipment, Energy	F3						4	4
	Lift, Power, Energy	F4	1	1	4	2			8
	Solar Power Energy	F5		1	3				4
	HVAC System Design	F6	1	1	1			1	4
	Sanitation, Plumbing & well	F7			2	2	1	1	6
	Plumbing & Rainwater Harvest	F8	3		1			2	6
Construction	Project Site Management, etc.	C1						2	2
	Construction Project Manage	C2				2	1		3
	Online Proj. Monit. Sys. (PMS)	C3	1						1
	Cement & Concrete Tech.	C4				1		1	2
	QC & Testing of Materials	C5			1	1		2	4
	Mat Foundation & Basement	C6			1	1			2
	Pile Const. & Pile Load Test	C7	2	1	2				5
	Lab Testing of Materials	C8	2						2
	Retrofit Construction	C9						1	1
General	Basic Computer	G1	1	3	7	6			17
	Computer Fundamentals	G2	5						5
	e-Filing	G3				4	2	3	9
	Microsoft Project	G4	1	4	2			3	10
	Office Management	G5	2	3	6	5			16
	Pers. Manage Info Sys. (PMIS)	G6	2						2
	Primavera	G7				2	1		3
	Financial Management	G8		2	6	2			10
	Elec. Gov. Proc. (e-GP)	G9	3	7	6	6	29	14	65
	Procurement Management	G10	4	2					6
	Short Course on PPR 2008	G11			5	5	2	4	16
	Audit Procedure & Application	G12			1	2	1		4
	Conduct & Discipline	G13	2	3	6	2		1	14
	Public Private Partnership(PPP)	G14				1			1
	Workshop on Innovation	G15						2	2
Orientation	Orientation Course for SAE	O1	1	2			1	5	9
	Orientation Course for AE	O2	2	1		1		3	7
	Orientation for SDE (E/M)	O3	1		1				2
	course		44	39	76	64	43	65	331
	course ID		22	19	25	26	11	23	126

過去の研修資料の集計を進めていくと、いくつかの特徴が浮かび上がってきた。まず、研修の対象者であるが、基本的にSAE (Sub-Assistant Engineer)、AE (Assistant Engineer)、SDE (Sub-Divisional Engineer) そしてEE (Executive Engineer)であり、入職から20年程度までの技術者が中心である。現在の在籍は約2100人程度であり、実績からすると、1年に1回受講できる程度の人数である。また、その分野を見てみると、6割以上が土木技術者、3割が設備関係で、1割が管理関係である。土木技術者のうち設計技術者は本部にほぼ限られていてその数は1割以下である。土木技術者の残りはほとんどが支部の現場技術者で主に施工関係の業務を担当している。

一方で、研修の分野は、表2.3.3に示すように、約半分が一般教養であり、共通の分野となるオリエンテーション、計画分野を加えると7割になる。専門的な技術の3割のなかでは、設備がやや多く、設計、施工はやや少ない。特に対象となる技術者の人数と比べると、施工の研修が少ないのが特徴的である。また、SAEやAEを対象とした初級・入門レベルが圧倒的に多く、SDEやEEを対象とする中級（実務）レベルの研修が少ないことがわかる。すなわち、実務的なレベルの研修に関しては、基本的に業務先でのOJT (On the Job Training) が基本になっていることが想定される。

表 2.3.3 研修分野とレベル

Category		Planning	Design	Facility	Construction	General	Orientation	Total	
Level	I	SAE	32	20	36	12	162	9	271
	II	AE	4	10	4	9	12	7	46
	III	SDE	-	3	2	-	3	2	10
	IV	EE	-	-	-	1	3	-	4
	V	SE	-	-	-	-	-	-	0
Total			36	33	42	22	180	18	331

また、研修参加者のうちダッカ地区とそれ以外の地域とを比較してみると、推定を含むものではあるが、ダッカ地区からの参加者は1年に1回程度参加しているのに対して、ダッカ以外の地域からの参加者の参加機会はその約半分になっている。交通の利便性が関係しているとのPWDTAの見解である。

以上のように、研修内容の分野とレベル、参加者の地域性に特徴がみられた。

2.3.2 研修データベースの作成

2013年から2019年のPWDTAの研修資料の集計の過程において、従来のPWDTAの研修は、研修コースの内容や研修実績が年々充実されてきているが、既存の研修資料は系統的には整理されていないこと、研修への招聘についても適正な受講者を選定することが必ずしも出来ていないことが分かった。このため、BSPPではPWDTAの過去の研修資料を電子化して集積することとした。加えて、PWDTAがこれまでに実施してきた研修内容を整理し一元管理することで、業務効率を改善し、研修計画の策定の基礎資料としたい、との要請がPWDTA側からあり、研修データベースを作成することとした。

1) 背景と目的

PWDTAでは、初級～中級技術者を対象として毎年50回前後の研修を実施している。PWDに採用された技術者は、まずオリエンテーション研修を受講する。その後は、一般教養を受講しつつ、それぞれの専門分野のより高度な技術研修を適宜受講する流れになっている。これは、近年世界的にも重視されている技術者の継続教育に合致した仕組みである。このような継続教育を円滑に実施するために

は、PWD 職員の研修履歴が確実に保管され、かつ研修アカデミーが研修参加者を選定する際に容易に参照できるような仕組みが欠かせない。これまで、各研修のプログラム、研修参加者のリストは研修アカデミーに保管されてはいるものの、紙の書類であるため、研修参加者を選定する際に活用することが難しかった。

このような状況を改善するために、PC で運用できるデジタル研修データベースの構築が企画された。その基本目的は、

- ・研修参加者選定の円滑化
- ・研修講師選定の適正化
- ・新たな研修コース設定の効率化

である。

一方、バングラデシュ国内には国としての建築に関する認定資格制度が無いため、研修アカデミーの研修終了証が技術力の証明として使われる場合がある。このため、研修修了証の発行記録の管理は、PWD 職員の研修受講の動機付けとなるとともに、外部からの受講者に関しては PWD が将来的に信頼できる受注者の養成にもつながる。このため、データベースでは研修終了証の発行記録の管理も目的に加えた。

2) 概要

研修アカデミーに保管されていた紙ベースの研修関係書類は、各研修のプログラムと研修参加者のリストで、2021 年になってから 2013-14 年度以降の 8 年分が確認できた。研修プログラムからは研修日程、研修内容、講師、講義名等が確認できた。研修参加者リストには研修生の名前、所属、携帯電話番号が記載されていた。以上の入手データから、データベースの基本となる「研修コース」、「講師」、「研修参加者」の表が作成された。このほか、研修参加者リストでは研修当時の所属は分かるが現在の所属が分からないため、現在の PWD 職員リストを入手し基本データとした。

表 2.3.4 データベースを構成する 4 種類の基本データ

名称	内容	件数
研修コース	コース ID, 年度, コース No., 日程, 日数と時間数, コース分類, コース名, プログラム PDF へのリンク	422
研修参加者	コース ID, 氏名, 所属部署, ランク, タイプ (Civil or E/M), Cellphone 番号, 研修修了書 No.	13,049
講師	コース ID, 氏名, 講義名, 所属組織, 職位	5,690
PWD 職員	氏名, Cellphone 番号, 誕生日, ランク, タイプ (Civil or E/M), 所属部署 (Zone/Circle/Division/Sub-Division), Batch, National ID	1,410

データベースの使用者は PWDTA であり、データベースの保守も研修アカデミーの役割である。したがって、専門のシステムエンジニアに頼らずに運用、保守ができる平易なシステムが要求された。このため、プラットフォームとしては Windows PC 上で動作する Microsoft Access を採用した。Access はリレーショナルデータベースを取り扱うことができるデータベース管理システムで、比較的小規模なシステムを構築する際に広く用いられている。Access は Microsoft Office の上位版に同梱されて

おり、Excel を操作できる人であれば、その操作は容易に習得できるソフトウェアである。また、将来的に機能拡張が必要な場合でも、Access のプログラミング技術者を容易に探せることも利点である。

リレーショナルデータベースは、目的別に作成された複数の表を、それぞれに共通な項目によって関連付けて検索、表示することができる。このデータベースは上記の4つの表を、図 2.3.1 のように Course# と Cellphone# で関連付けている。

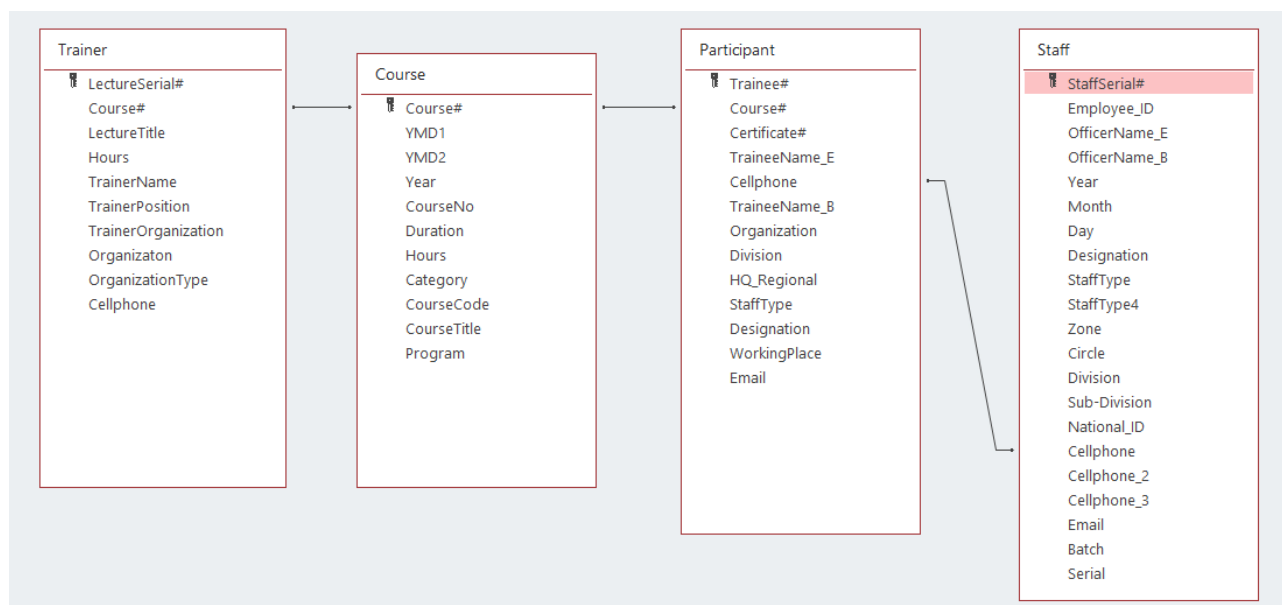


図 2.3.1 データベースのリレーションシップ

3) 主な検索機能

図 2.3.2 はデータベースを起動した際のトップ画面である。使用者は、ドロップダウンリストからパラメータを選択するか、ボックスにテキストを入力したのち、検索ボタンを押せば、データ検索が行われ、結果が表形式で表示される。

主な検索機能は以下のように設定した。

Function A: 研修コースと研修生の検索

- A1 年度とコース分類を指定して研修生/研修コースを検索
- A2 年度とコース番号を指定して研修生/講師を検索
- A3 名前または携帯電話番号を指定して研修生を検索

Function B: 講師データの検索

- B1 コース番号を指定して講師を検索
- B2 所属機関を指定して講師を検索
- B3 名前を指定して講師を検索
- B4 講義名またはキーワードを指定して講師を検索

Function C: PWD 職員および研修に参加した職員の検索

- C1 部署、地位、civil, E/M、年齢を指定して職員を検索
- C2 特定のコースに参加した職員及び参加しなかった職員の検索
- C3 指定した期間に開催されたコースに参加した職員及び参加しなかった職員の検索

- C4 指定した期間のうちに指定された時間数以上研修に参加した職員及び参加しなかった職員の検索
- C5 名前または携帯電話番号を指定して職員を検索

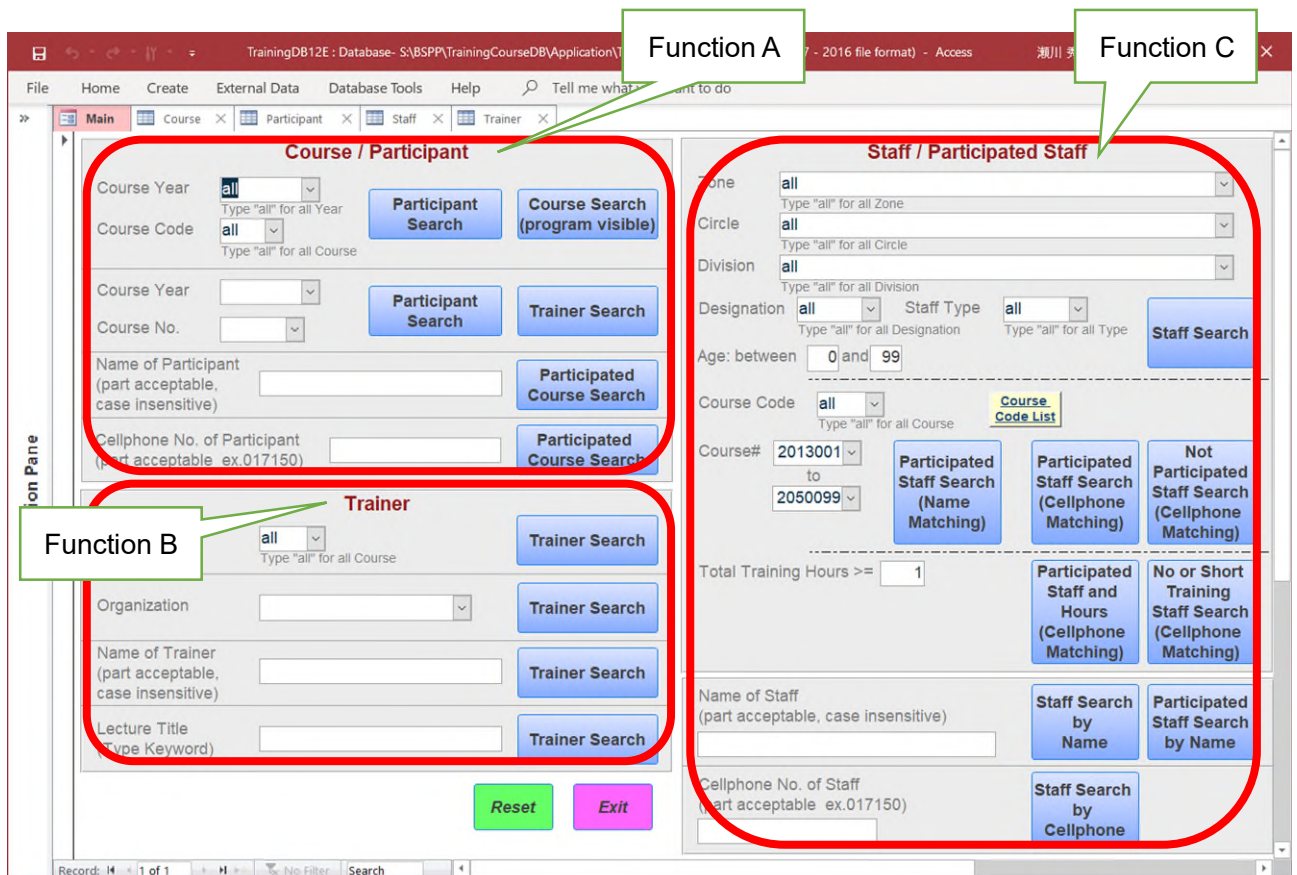


図 2.3.2 データベースを起動した際のトップ画面

機能の詳細は巻末資料-13 の Operation Manual を参照のこと。

4) 保守

研修データベースは、毎週開催される研修コースに関する情報を、逐次追加することを想定している。1回の研修コースに係るデータ量は、研修生データが30人程度、講師データが6~18講義程度なので、研修アカデミーの作業負担は多くはない。しかし、データの追加作業の際の誤操作によってデータベースが損傷を受け、最悪機能しなくなる恐れもある。このため、Accessに直接データを追加するのではなく、研修アカデミーが使い慣れているExcelでデータ入力を行い、確認を行ったうえでAccessに追加する手順とした。誤ったデータを受け付けないルールを設定したExcelシートを用意し、これをデータ入力に使用する手順を定めた。データ追加の手順は、巻末資料-13のMaintenance Manualに事例を交えて詳細に記載している。

既にデータベースに入力済みのデータが誤っていた場合、あるいはデータ入力時には不明であった情報が分かった場合には、データベースの修正が必要になる。また、職員が転勤した場合の対応も必要である。さらに、これまでに実施されていない新しい分類の研修コースが追加される状況に対応していくことも必要である。Maintenance Manualには、これらの際に行うべき操作手順を以下の項目について記載してある。

- ・ 不明だったデータが得られた場合の修正方法
- ・ 誤ったデータの修正方法
- ・ 職員が携帯電話番号を変更した場合の対処方法
- ・ 職員が転勤した場合のデータ修正方法
- ・ 研修コース分類または研修コードを追加する方法

5) 現在の運用状況

研修データベースには、2013-14 年度以降に実施された研修コースが含まれている。現在、データベースは PWDTA で運用され、2021-22 年度分からは PWDTA が研修コース終了後逐次データを追加している。

2.3.3 PWDTA の研修計画とカリキュラムの検討

PWDTA は、PWD の職員の技術向上のための研修の場として、技術者教育の中心組織としての役割を有している。その研修計画を立てる際には、研修の目標、研修対象者と研修内容（研修のレベル、分野）、実施するためのキャパシティ（設備、人材）、研修教材（講義資料、研修プログラム）などが条件となる。図 2.3.3 にこのような計画策定の流れを示す。

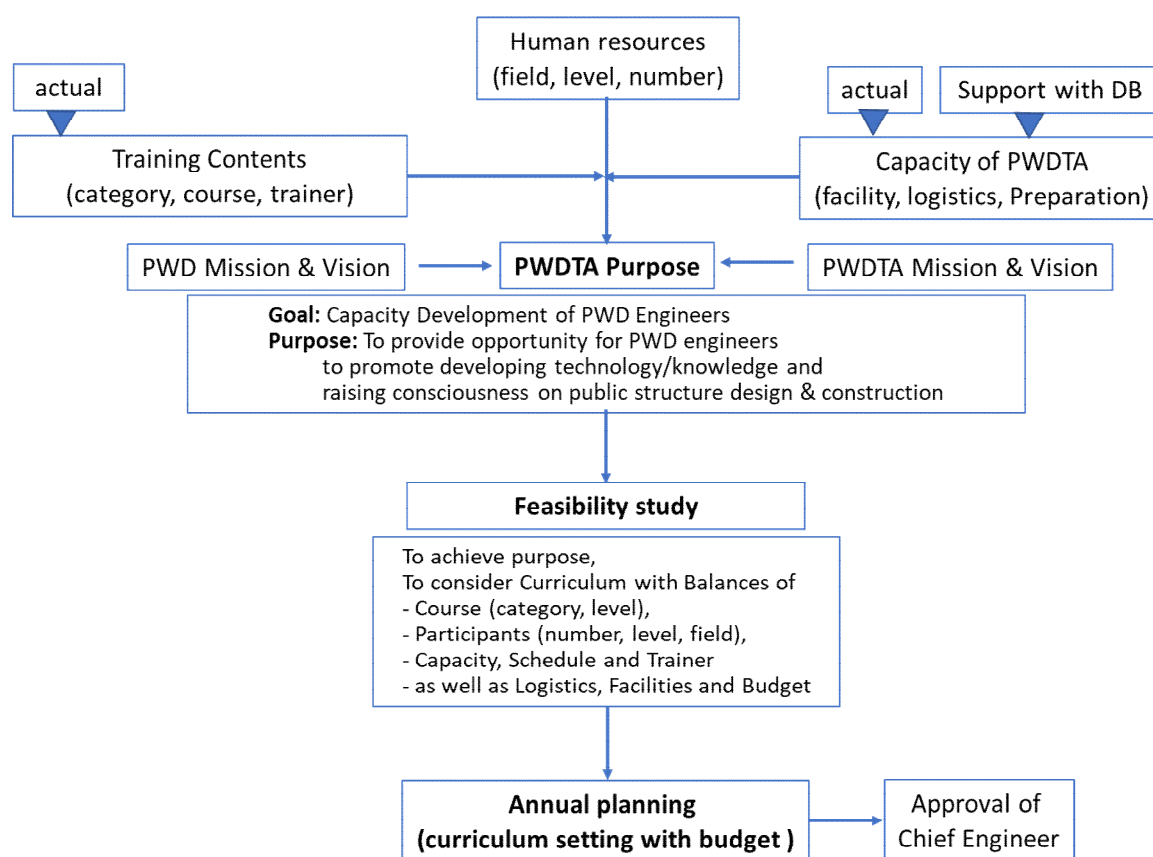


図 2.3.3 PWDTA の研修計画の策定の流れ

まず、PWDTA の目標としては、表 2.3.5 に示すようにミッションとビジョンを持っている。しかしながら、これは大きな目標であって、より具体的な目的があるとよい。たとえば、「PWD の職員が必要とする研修を必要な時に提供すること。」などである。

表 2.3.5 PWDTA のミッションとビジョン

Mission

- To develop international standard skilled human resources to cater the HR needs of PWD
- Providing the most innovative & creative opportunities for skill & knowledge development.

Vision

- Towards a unique centre of excellence and a hub of continuous professional development of all engineers and employees of PWD

次に、キャパシティについては、現状の設備や人材の効果をもとにした年間の研修回数が 50—75 回程度であった実績がある。さらに、研修内容及び研修対象者を含めて、カリキュラムについて検討する。

PWD 技術者の標準的な研修受講の経年的な流れとしては、まず、入職 5 年未満の技術者を対象にして、オリエンテーション及び一般教養を含む各項目の初級(入門)レベルの研修が中心になる。以降、入職 10 年前後以降の中級技術者に対しては、専門分野の中級(実務)レベルの研修を対象とするようになる。

以上のようなことも踏まえて、研修計画(カリキュラム)の立案についての方向性は以下のように列記される。

- 1) 受講者の技術レベルと専門分野、研修コースのレベルと対象分野のバランスを取ること。
- 2) PWDTA の定期研修コースでは初級者向けの基礎レベルの研修がほとんどであり、専門分野における実務者レベルの研修を多少なりとも増やすこと。
- 3) BSPP が中級レベルの実務者を対象に実施してきた施工監理などの施工に関する研修を定期化する。
- 4) 研修参加者からの地盤や防火についての研修の要望などを考慮し、バランスの良い研修内容により建築技術者の技術力向上に資すること。
- 5) PWDTA の宿泊施設や教室のキャパシティから、地方の技術者の参加が制限されてしまいがちである。そのため、研修内容に適した研修方法を研修毎に確立し、効率の良い研修カリキュラムを作成すること。また、インターネットを介した e-training などの手法の採用などを考慮すること。
- 6) BSPP で実施してきた耐震建築技術に関する各種の研修の経験を踏まえて、継続的に活用・実施されていくこと。
- 7) 研修データベースも利用し、詳細な研修コースの項目と年間スケジュールでの組合せ(研修項目とそのレベル分け)、適切な講習講師の外部からの招聘、経年的な技術者の成長過程の考慮などは、各年度に PWDTA 側が検討することが望ましい。

上記の方向性、職位や経験年数など必要な要件と技術レベルを念頭において、研修カリキュラムに関する年間計画の概要の素案を作成し、表 2.3.6 に示す。

表 2.3.6 研修カリキュラム：年間計画概要案

Training Level		Category						
		Planning	Design	Facility	Construction	General	Orientation	Total
Basic	I (SAE)	5	4	5	5	19	2	40
	II (AE)							
Practical	III (SDE)	1	2	1	2	3	1	10
	IV (EE)							
Total		6	6	6	7	22	3	50

2.3.4 PWDTA での修了証発行の検討

PWDTA で実施されている研修事業では、Chief Engineer の署名による研修修了証を発行し、バングラデシュ国内では技術者の技術証明書として活用されている。しかし、PWDTA の研修管理は紙ベースで行われており、必要な研修情報を瞬時に探すことが困難である。このことから、C/P と協議し、研修受講者や研修教材の管理とともに、研修修了証の管理を電子版の研修データベースにおいて管理することとした。

このように技術者の研修修了証の登録を管理することで、受講者がどの研修内容を受講したのかが明らかになり、研修者の招集が適正かつ円滑になる。さらに、必要な研修の修了証を持っている技術者は上級コースへ進むことが奨励されるなど、潜在的な研修受講者の候補者の把握や職員の技術レベルの実態の把握が容易になる。

2.3.5 e-training の提案

PWDTA で実施されている研修は通常、対面式の研修であったが、2020 年の COVID-19 による感染防止策として、オンライン・リモートによるアプリケーションツール（例えば Zoom）を利用した新たな研修方法が導入された。これは、感染防止対策による「密」を回避した研修方法であり、研修参加者は研修時に PWDTA へ行く必要がなく、インターネットの環境下であればどこからでも研修に参加できる。特に、地方の PWD 技術者にとって研修を受けにダッカまで移動する必要もなく、PWDTA の宿泊施設のキャパシティなどを心配する必要もないため、研修参加人数を増やすことができる。実際に、38 回の定期研修のうち 17 回が on-line 研修（e-training）であった。e-training は、主に講義形式の研修に適用され、コンピューター実習やオリエンテーションなどの研修は対面式であった。

BSPP が e-training を実施してきた経験から得られたその特徴は以下のとおりである。

- e-training を実施する際はインターネットの環境に大きく左右されるため、ネットワークの環境整備は重要である。
- 研修の運営には IT 技術者の配置が必要である。
- 対面式の研修と違い、講義中の参加者の反応が伝わりづらい。
- 録音機能を使い、研修を何度でも繰り返し視聴することが可能である。
- 参加者の出欠確認など工夫が必要である。
- 事前に講師へオンライン講義の方法を伝えると円滑に進む。
- 現場視察や実習などの実施が難しいが、工夫することで実施は可能である。

今後も継続して PWDTA が定期研修として e-training を適切に取り込んでいくために、上記の特徴を理解した上で研修内容に適した研修計画を立てることが有効であり、e-training を提案するものである。

2.3.6 PWDTA の研修運営に関する今後の方策の検討

以上の PWDTA における研修のレビューと研修計画に関する検討を踏まえて、今後、PWDTA が継続的に研修を実施するための方策についての提案を検討したので、以下に列記する。

1) 施工技術に関する研修

設計技術とともに建物の品質を左右する施工技術については、PWD においては地方の土木技術者がその任を担っているが、地方の技術者の研修の機会は少なく、一方では現実の課題を多く抱えている。BSPP では、実際の改修施工での経験及び実務の共有を含めた研修を多数回実施してきている。その効果については C/P から高い評価を得ている。これらの研修は BSPP が終了後も PWDTA の定期研修コースとして継続的に実施されることが望まれる。

2) e-training の実施

e-training は、COVID-19 の感染拡大の影響により通常の対面式研修が困難となった時にリモートによる on-line 方式を代替案としたものである。e-training は受講者の場所や受講者の数の制限が少なく、地方の技術者の研修にとって有利である。そのため、研修内容によって e-training と集合形式の研修手段を使い分けることで、将来的にバランスよく研修を運営していくことが可能となる。COVID-19 の感染の終息後の平常時においても、有効に活用することができる。

3) 研修データベースの活用

PWDTA に研修データベースが導入されることによって、研修受講者の適切で円滑な選択、講師の選択、研修計画の円滑化が期待される。基本となる PWD 職員のデータは完全に揃っていないものの、研修データベースの有効性は実証されている。継続的な維持管理と活用が望まれる。ただし、PWD 職員データには膨大な個人情報に記載されているため、取り扱いには十分な注意が必要である。

4) 系統的、効率的な研修計画

PWDTA における研修の基本方針を設定して、適切な研修計画に沿った系統的な研修の実施が望まれる。そのためには、各事務所、PWD-HQ との協議により PWD 建築技術者の方向性とニーズを調べ、世間一般及びス界の趨勢を見ながら、PWDTA のキャパシティに見合った、系統的な研修計画を立てることが肝要である。

また、PWD 職員は PWDTA が立案した研修スケジュールから、彼らが参加したい研修を選んで自ら応募する方式をとることが将来的に可能になれば、より技術を学ぶ意欲のある参加者を募ることが可能となる。

2.4 耐震建築技術に関する研修マニュアル作成の支援

耐震建築技術に関する研修マニュアルは、PWD が目指すべき耐震建築技術関連の研修の方針、予算、運営主体、受講者、ニーズ、ポテンシャル、講師、会場、期間、費用、修了証などの様々なリソースについて協議した上で、研修マニュアルを作成されている。

本プロジェクトでは、耐震建築技術に関する研修マニュアルとして、「研修マニュアル計画編」（別冊資料-9）、「研修マニュアル運用編」（別冊資料-10）、「研修運用過程ポケットブック」（別冊資料-11）及び「e-training マニュアル」（別冊資料-12）の4種類を作成し、試行してきた。研修における各種マニュアルの概要は以下のとおりである。なお、これらのマニュアルを参考にしつつ、PWDTA が独自の研修マニュアルを作成しており、その支援を行った。

2.4.1 研修マニュアル計画編の作成支援

BSPP が PWDTA と研修を計画・運営・実施していく中で、PWDTA が実施している研修が必ずしも計画的、系統的に行われていない実態であることが分かった。そのため、課題である、研修組織としてのキャパシティ、参加者の選定などを踏まえて、将来的に PWDTA において円滑に研修計画の策定が可能になることを支援する目的として研修マニュアル計画編が作成された。図 2.4.1 に研修マニュアル計画編（別冊資料-9）の表紙と目次を示した。

このマニュアルでは、PWDTA がこれまでに実施してきた研修資料を集約し、その結果にもとづいて、計画の立て方、年間計画の例が示されている。また、研修コースの名称統一のためのグルーピング（分類）や、講師情報、研修受講者のレベルや情報等を集約した「研修データベース」を作成した。この研修データベースの活用を前提とし、PWDTA が将来的に研修活用の円滑化に役立てるように研修マニュアル計画編が作成された。


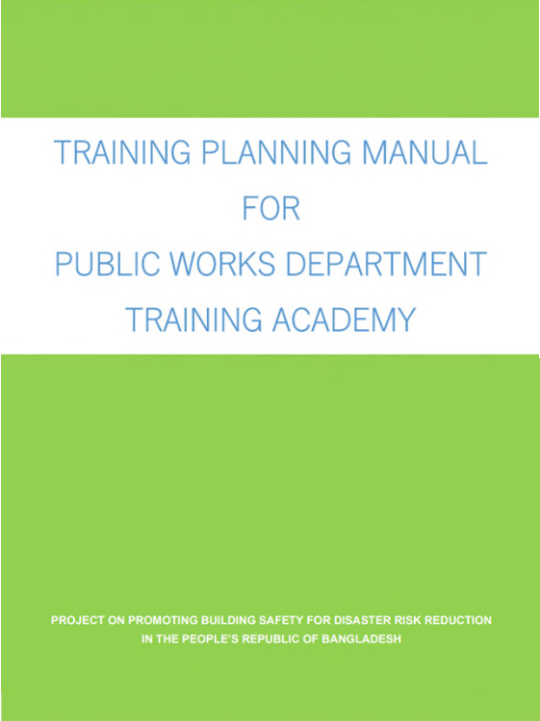
	Contents
 <p>TRAINING PLANNING MANUAL FOR PUBLIC WORKS DEPARTMENT TRAINING ACADEMY</p> <p>PROJECT ON PROMOTING BUILDING SAFETY FOR DISASTER RISK REDUCTION IN THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH</p>	1 INTRODUCTION 4
	1.1 Background 4
	1.2 Objective of this Training Planning Manual 5
	1.3 Target and Process of Training Planning Manual 5
	2 PROCESS AND RECOMMENDATION 7
	2.1 Process of Planning for Trainings at PWDTA 7
	2.2 Summary of Current Status of PWD-TA 8
	2.3 Recommendations for Training Planning of PWD-TA 11
	2.3.1 e-training 11
	2.3.2 Improvement of PWD-TA capacity 13
	2.3.3 Systematic training plan 13
	2.3.4 Balanced training curriculum development 14
	2.3.5 Utilization of archives of training materials 15
	2.3.6 Regional Engineer Training 16
	3 BASIC ELEMENTS FOR TRAINING IN PWD 17
	3.1 PWD Staffs as Target Trainees 17
	3.2 Covering Area of PWD and Training Category 20
	3.3 Capacity for Training of PWD-TA 20
	3.3.1 Managerial & Technical Capacity 20
	3.3.2 Logistic Capacity 22
	3.4 Past Concept of Training Curriculum for PWD training 23
	4 HISTORY AND STATISTICS OF TRAININGS AT PWD-TA 26
	4.1 Historical Training Data at PWD-TA 26
	4.2 Training Courses 28
	4.3 Category and level of training 31
	4.4 Participants 33
	4.5 Trainers 38
	4.6 Budget 40
	5 TRAINING DATABASE 43
	5.1 Background and Purpose of Training Database 43
	5.2 Contents of Training Database 43
	5.3 Functions of Training Database 45

図 2.4.1 研修マニュアル計画編の表紙と目次

2.4.2 研修マニュアル運用編

研修マニュアル運用編は主に研修の基本計画を具体化するための内容が記載されており、耐震技術（新築設計・耐震診断・耐震改修設計・耐震改修施工監理）の研修を対象とした構成となっている。

その内容は、1) 研修の構成・体制、2) 研修計画の作成（プログラム、コースのテーマと研修対象者、講師、日程や内容、参加者の選定、予算など）、3) ロジスティックス（研修を実施するにあたり、研修実施前、実施中、研修実施後の3段階に区別している）、4) 研修の評価と改善 の4項目である。これらについて、これまでに実施してきた研修の経験をもとにして、整理がされている。また、研修マニュアル運用編（別冊資料-10）の付録には、BSPP がこれまで実施してきた耐震建築に関する既存の研修資料データを収めている。

ここで工夫をしたのは、研修の事前の準備段階から、実施段階、研修後のレビューの段階について、時系列で活動を整理し、流れ図を作成したことである。（図 2.4.3）この図によって、PWDTA 及び企画者、受講者、講師などの担当者が、どの時点で何をすべきかが明確にされたことである。事前に研修プログラムの作成段階で、企画者、講師との研修内容やスケジュールの打合せがなされて計画が適切に準備され、実行時のロジスティックスが示されて、PWDTA の準備が円滑となり、実行後の評価による、次の準備が整うようになっている。

Contents	
1	INTRODUCTION4
1.1	Background4
1.2	Validity year of Training Operation Manual4
1.3	Contents of Seismic Retrofitting Training4
1.4	Organization and Training Structure7
2	PLANNING OF TRAINING9
2.1	Outline of Planning of Training9
2.2	Training Course9
2.3	Modules, Topics and Materials of Training11
2.4	Training Program20
2.5	Training Scenario Frame and Training Methods22
2.6	Date (schedule) and Duration of Training23
2.7	Selection of Trainers / Experts24
2.8	Actual Selection of Trainees25
2.9	Budget Arrangement25
3	LOGISTICS PREPARATION28
3.1	Training Logistics Arrangement28
3.2	Invitation Letters30
3.3	Training Materials32
3.4	Training Steps32
3.5	e-training42
4	EVALUATION AND RECOMMENDATION46
4.1	Training Evaluation46
4.2	Recommendation49
<Appendix>	
1.	List of CNCRP & BSPP trainings
2.	Trainer list
3.	Participant list
4.	Analysis of Interview sheet. (included e-training)
5.	Training Memorandum

図 2.4.2 研修マニュアル運用編の表紙と目次

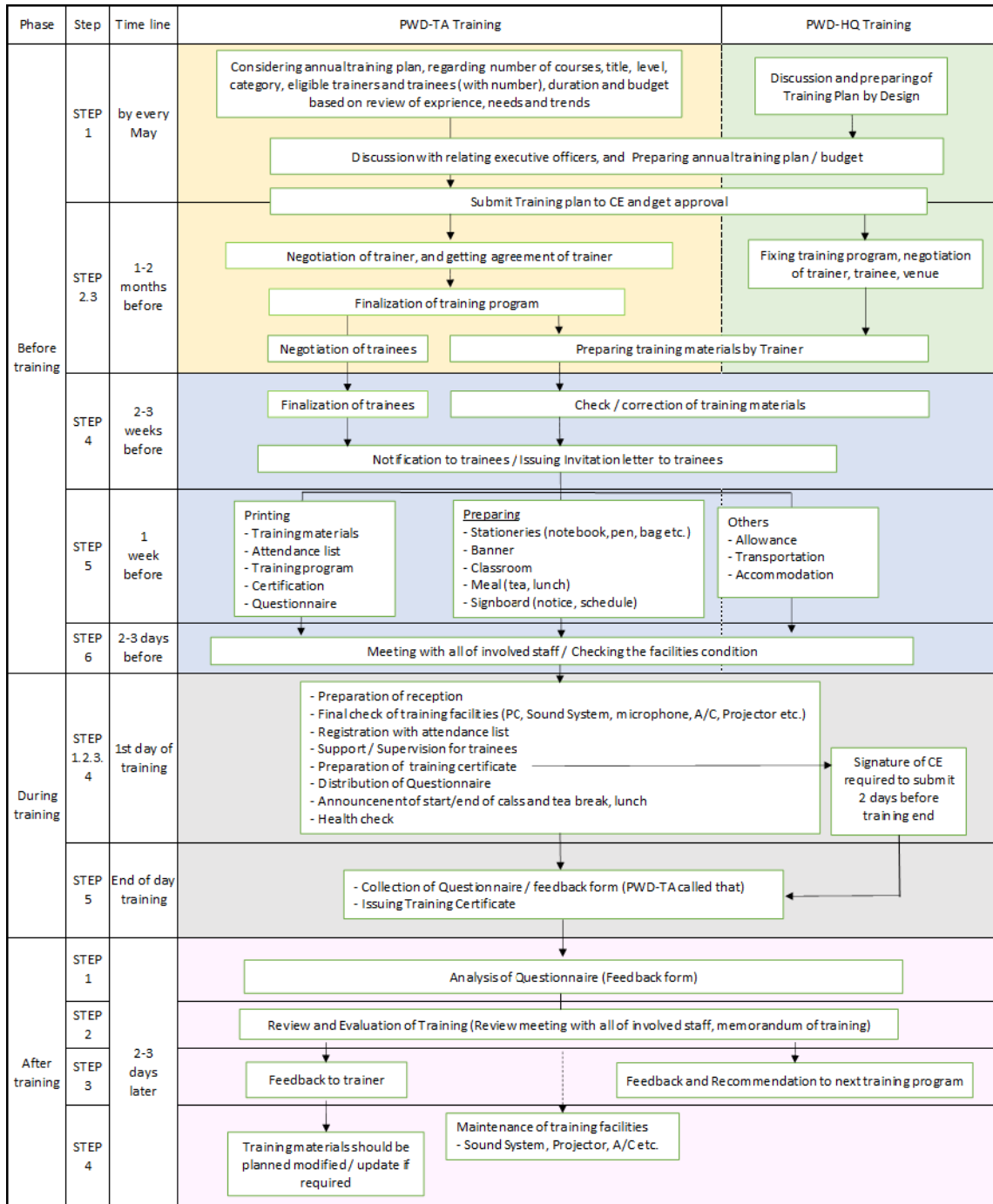


図 2.4.3 研修のロジスティックスの流れ

2.4.3 研修運用過程ポケットブック

このポケットブックは、PWDTA の要望により、実際に研修を運営するにあたり、「研修マニュアル運用編」をレビューする段階で、そのロジスティックス部分を簡潔に纏めた携帯用として活用するために作成された。研修を実施する PWDTA 職員が常に携帯できるサイズ、各研修段階におけるチェック項目など簡潔に理解できるような内容の工夫がされている。また、研修マニュアル運用編は BSPP が対象とする耐震関連の研修内容が主であるが、研修運用過程ポケットブック（別冊資料-11）に記載されているロジスティックスは PWDTA で実施している通常の研修運営においても適用できるロジスティックス内容に構成されているため、十分に活用できる。例えば、図 2.4.5 は事前準備の項目で流れ

と主な項目のリストが見開きで示されて、見やすくなっている。また、ベンガル語版を作成して使いやすくしている。実際に、PWDTA 職員が研修時に使ってフィードバックにより改善されているなど、実務に利用されており、有効性が示されている。



図 2.4.4 研修運用過程ポケットブックの表紙と目次

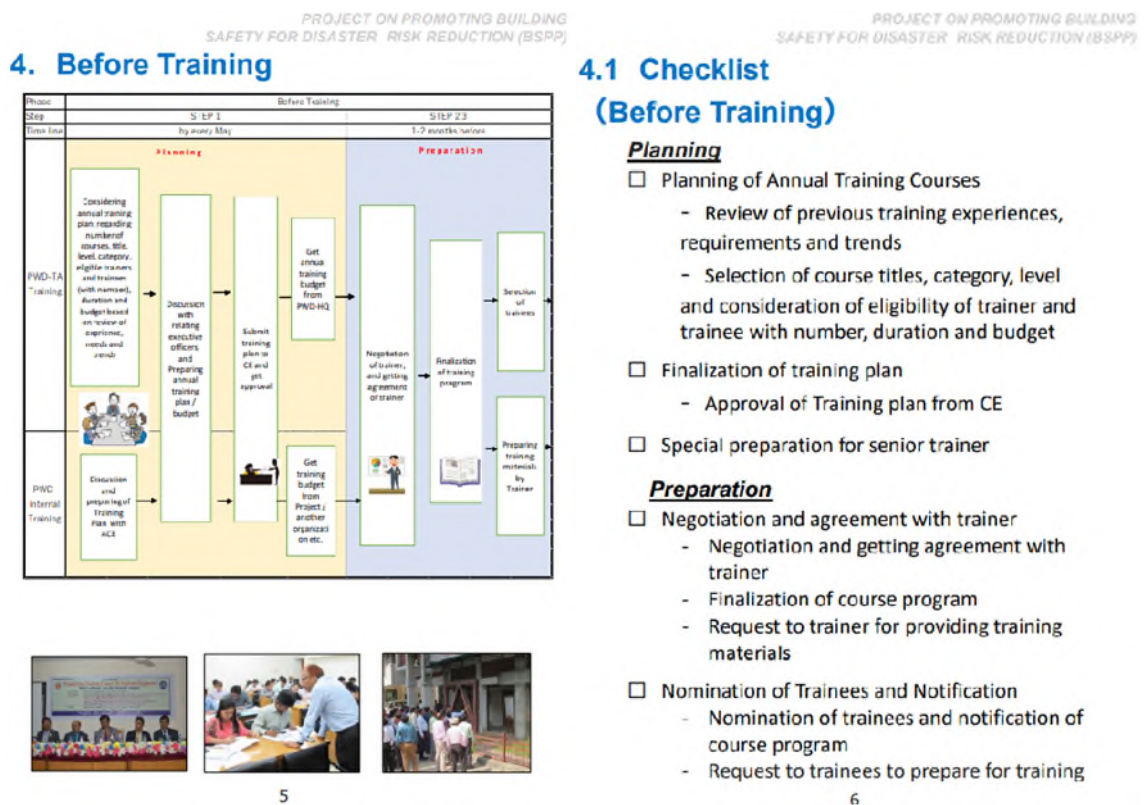


図 2.4.5 研修運用過程ポケットブックの事前準備のページ

2.4.4 e-training マニュアル

2020年4月からCOVID-19の感染拡大による対面式研修実施の規制により、耐震関連の研修の実施が困難となった。そこで、BSPPでは代替案としてインターネットを介したe-training（オンライン研修）を提案し、研修を継続的に実施してきた。研修対象者や、基本的な研修の内容は既存の対面式の通常研修と変わらないが、運用面では、インターネットを介した研修に必要なネットワークの整備、オンラインによる講義の工夫、質疑応答の工夫、参加者の出欠確認などが異なっている。BSPPでは、PWDTA及びIEBにおいてe-trainingを実施する中で、様々な試行錯誤を繰り返し、その経験で得られたノウハウをもとにして、e-trainingの特徴や運用面での注意事項などを含むマニュアルが作成された。このマニュアルは、今後もPWDTAが実施する通常の研修内容に応じた研修の手段として採用されているe-training運用に活用されていくものとなっている。

表紙と目次を図2.4.6に示しているが、基本的な流れは、運用マニュアルを参照するようにつつ、e-trainingの流れに沿って、準備、実施、事後の対応について、e-training特有の内容を記している。

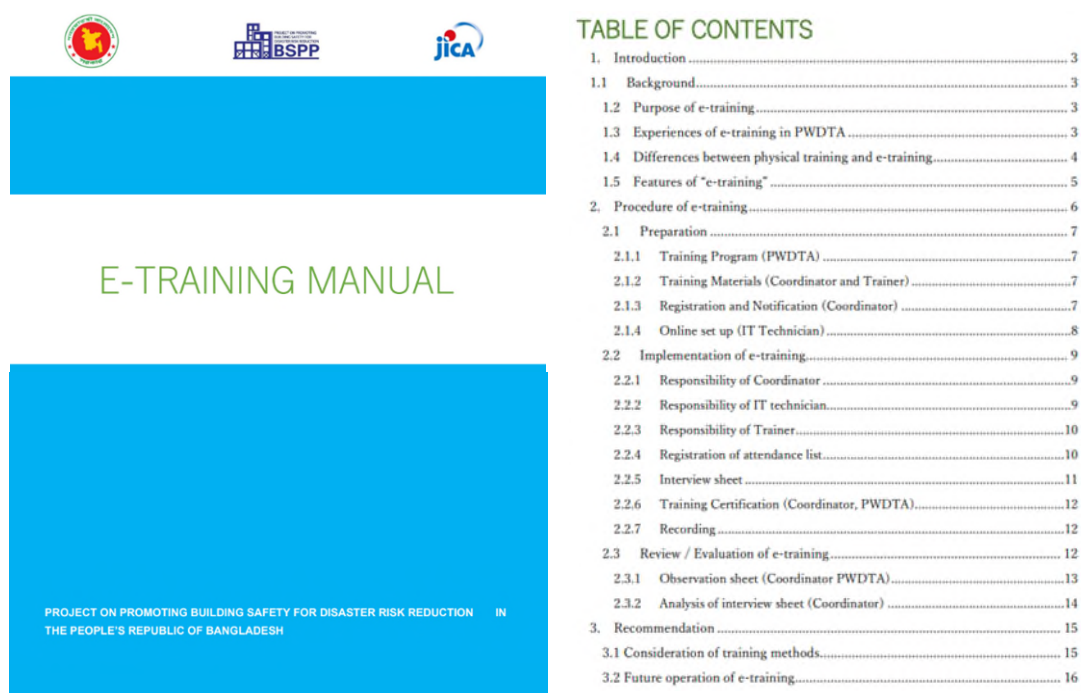


図 2.4.6 e-training マニュアルの表紙と目次

2.5 パイロット研修の実施

BSPP では、プロジェクト終了後、PWD における耐震建築に関する研修を実用的なものとするため、パイロット研修を実施してきた。これらの研修実施経験を積むとともに、研修マニュアルやカリキュラムなどの基本計画へ反映してきた。当初は試行の意味のパイロット研修としたが、プロジェクトが進行するに従って研修は本格化し、「パイロット」は不要となり、以下では省略している。

本プロジェクトでは様々な研修、ワークショップ及びセミナーをあわせて 69 回にわたって実施してきた。その内訳は、修了証を発行した研修が 27 回、修了証を発行しなかった研修及びワークショップが 38 回、セミナーが 4 回であった。

表 2.5.1 研修の回数

期	研修 (修了証発行)	ワークショップ (*)	セミナー	小 計
第 1 期	4	4	1	9
第 2 期	5	10	1	16
第 3 期	18	24	2	44
合 計	27	38	4	69

(*) 修了証を発行しなかった研修を含む

第 1 期、第 2 期に比べると第 3 期に本格的な研修の回数が増えている。これは第 3 期には、研修の実施を計画的に行うようにしたからである。第 3 期の計画と実績の比較図を図 2.5.1 に示す。2020 年 3 月から 9 月にかけてはコロナ禍により研修が実施できず、またその後はほぼすべてがリモートでの e-training となった。最終的な実績数量は計画総数とほぼ同数となった。

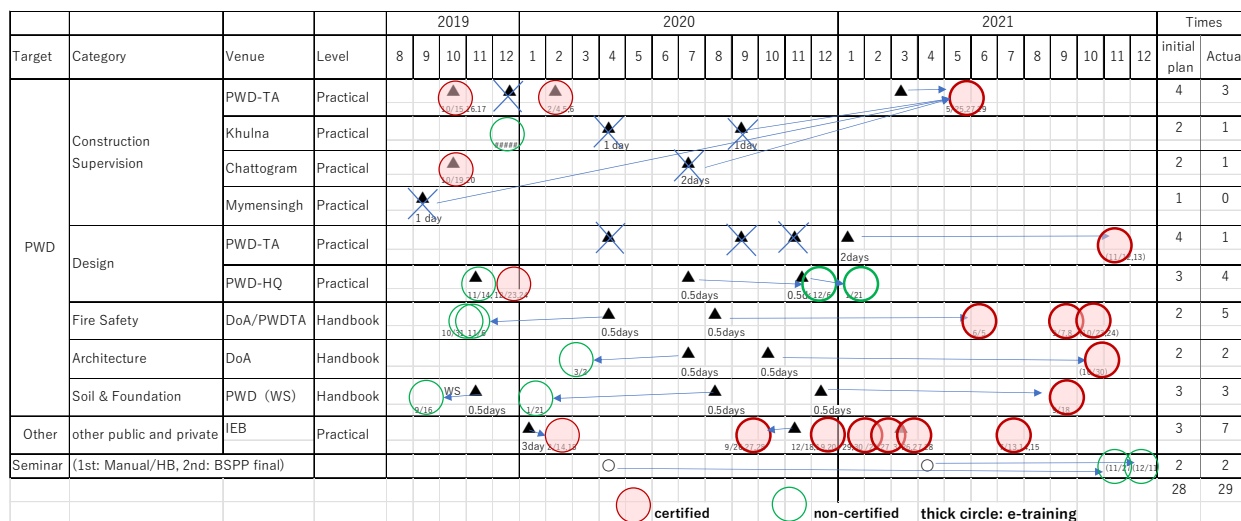


図 2.5.1 第 3 期の全研修の計画と実績の比較

BSPP が研修修了証を発行した研修の実績一覧、修了証を発行しなかった研修及びワークショップの実績一覧をそれぞれ表 2.5.2 及び表 2.5.3 に示す。また、研修のプログラムと教材を巻末資料-14 及び巻末資料-15 に示す。いくつかの研修の概要のビデオを作成して巻末資料-16 に示している。なお、前述のように、セミナーに関する資料は巻末資料-10 に、ワークショップに関しては巻末資料-11 に示した。

表 2.5.2 研修実績一覧(2016-2021 : 修了証を発行した研修)

SL. No.	Date	Duration	Title	Venue	Number of Participate			
					Total	PWD	DoA	Other
1	19.20.21 Sep. 2017	3 days	1-1 Pilot training: Training Course on Seismic Evaluation of Existing RC Structure for Earthquake Load and Retrofitting and Construction Supervision of Building	PWD-TA	36	36	0	0
2	22.27.29 Nov. 04.06 Dec. 2017	5 days	1-2 Pilot training: Seismic Design of RC Building	PWD-HQ	27	27	0	0
3	18.19 Mar. 2018	2 days	1-3 Pilot training: Short training for Mymensigh Hospital supervision (OJT)	Mymensigh	16	12	0	4
4	16-25 Apr. 2018	6 days	Fire Safety Design Study Meeting 1	DoA	22	3	14	5
5	14 Nov. 2018	1 day	Fire Safety Design Study Meeting 2	DoA	35	2	27	6
6	18.19.20 Nov. 2018	3 days	2-1 Pilot training: Seismic Assessment, Retrofit Construction of RC Buildings.	PWD-TA	37	37	0	0
7	08 Dec. 2018	1 day	Short Course Training for DNCC Engineers: Seismic Assessment, Retrofit Construction of RC Buildings	DNCC	21	0	0	21
8	07.08.09.10.11 Apr. 2019	5 days	Training on Base isolation and Vibration control structure	PWD-HQ	29	29	0	0
9	16.23.24.25 Apr. 2019	4 days	Training on Seismic evaluation and Retrofitting Design of existing RC Building.	PWD-HQ	26	26	0	0
10	15.16.17 Oct. 2019	3 days	Training on Retrofit Construction and Supervision	PWD-TA	39	39	0	0
11	19.20 Oct. 2019	2 days	Short training Course of Chattogram Introddction to Retrofit Construction and Supervision	Chattogram	24	24	0	0
12	23.24 Dec. 2019	2 days	Screening of Seismic Capacity of Existing Buildings (TOT)	PWD-HQ	16	16	0	0
13	4.5.6 Feb. 2020	3 days	3-1 Pilot training: Retrofit Construction and Supervision	PWD-TA	34	17	0	17
14	14.15 Feb. 2020	2 days	Training on Retrofit Construction and Supervision	IEB-HQ	15	0	0	15
15	26.27.28 Sep.2020	3 days	Retrofit Construction and Supervision	e-training [IEB]	24	0	0	24
16	18.19.20 Dec. 2020	3 days	e-training on Seismic Assessment and Retrofit Design of existing RC Buildings	e-training [IEB]	30	0	0	30
17	29.30 Jan. 2021	2 days	e-training Course on Seismic Analysis and Design of RC Buildings	e-training [IEB]	33	0	0	33
18	26.27 Feb. 2021	2 days	e-training Course on Seismic Analysis and Design of RC Buildings	e-training [IEB]	31	0	0	31
19	26.27.28 Mar. 2021	3 days	Training on Seismic Assessment and Retrofit Design of existing RC Buildings	e-training [IEB]	30	0	0	30
20	25.27.29 May. 2021	3 days	Training on Retrofit Construction and Supervision	e-training [PWD-TA]	29	14	0	15
21	05 June. 2021	1 day	Training on Introduction to fire safety design	e-training [PWD-TA]	29	20	9	0
22	13.14.15 Jul. 2021	3 days	e-training on Retrofit Construction and Supervision	e-training [IEB]	44	0	0	44
23	7.8 Sep. 2021	2 days	Introduction to Fire Safety Design	e-training [PWD-TA]	49	10	5	34
24	18 Sep. 2021	1 day	Geotechnical Engineering Handbook	e-training [PWD-TA]	41	41	0	0
25	23.24 Oct. 2021	2 days	Introduction to Fire Safety Design	e-training [PWD-TA]	37	37	0	0
26	30 Oct. 2021	1 day	Architectural Design Handbook	e-training [PWD-TA]	17	0	17	0
27	12.13 Nov. 2021	2 days	Retrofit Design	hybrid [PWD-HQ]	30	30	0	0
Total					801	420	72	309
					other: private & other public engineers			

表 2.5.3 ワークショップの一覧（修了証を発行しなかった研修を含む）

SL. No.	Date	Duration	Title	Venue	Number of Participate			
					Total	PWD	DoA	Other
1	6.7.8 Dec. 2016	3 days	Short Training on Seismic Assessment, Retrofit Design and Construction of RC Buildings.	PWDTA	40	40	0	0
2	22 Apr. 2017	1 day	Workshop on Accreditation Management System for Professional Building Engineers	PWD-HQ	44	18	2	24
3	14.18 Sep. 2017	2 days	Short Training on Fire Safety Design	PWD-HQ	15	15	0	0
4	13.14 Nov. 2017	2 days	Short Training on Fire Safety Design	DoA	20	5	15	0
5	20 Sep. 2018	1 day	Short training for Mymensingh Hospital supervision (OJT)	Mymensingh	4	4	0	0
6	24 Oct. 2018	1 day	Workshop for Introduction to GIS	PWD-HQ	4	4	0	0
7	25 Oct. 2018	1 day	Short training for Mymensingh Hospital supervision (OJT)	Mymensingh	4	4	0	0
8	15 Nov. 2018	1 day	Workshop for Retrofitting Construction of RC Buildings	PWD-HQ	28	28	0	0
9	26 Nov. 2018	1 day	Workshop for Introduction Arc MAP / Import Excel to Arc GIS	PWD-HQ	3	3	0	0
10	28 Nov. 2018	1 day	Workshop for Drawing a layer	PWD-HQ	4	4	0	0
11	30.31 Jan. 2019	2 days	Workshop for Retrofitting Construction (OJT)	Khulna	4	4	0	0
12	04 Feb. 2019	1 day	Workshop for GIS	PWD-HQ	4	4	0	0
13	05 Feb. 2019	1 day	Workshop for GIS	PWD-HQ	3	3	0	0
14	08 Apr. 2019	1 day	Workshop for GIS	PWD-HQ	3	3	0	0
15	16 Sep. 2019	1 day	Workshop for Slope Stability and liquefaction	PWD-HQ	16	16	0	0
16	31 Oct. 2019	3 days	Workshop for MEP (Building Equipment)	PWD-HQ	24	13	4	7
17	06 Nov. 2019	1 day	Workshop for Fire Compartment and Drawing	PWD-HQ	21	6	13	2
18	14.21 Nov. 2019	1 day	TOT on Simplified Evaluation (SE) and Advanced Simplified Evaluation (ASE)	PWD-HQ	8	8	0	0
19	22 Dec. 2019	1 day	Workshop for Closing of KMCH Retrofit Work (OJT)	Khulna	15	10	0	5
20	21 Jan. 2020	1 day	Workshop for Geotechnical Engineering Handbook	PWD-HQ	3	3	0	0
21	2 Mar. 2020	1 day	Expanded meeting for Architectural Design Handbook (Workshop)	PWD-HQ	8	5	3	0
22	10 Mar. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Chattogram Zone	Chattogram	32	32	0	0
23	21 July. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Savar Circle	PWD-HQ	23	23	0	0
24	26 July. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Dhaka Circle-4	PWD-HQ	30	30	0	0
25	10 Aug. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Dhaka Circle-1	PWD-HQ	21	21	0	0
26	17 Aug. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Dhaka Circle-2	PWD-HQ	27	27	0	0
27	20 Aug. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Dhaka Circle-3	PWD-HQ	26	26	0	0
28	22 Oct. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Rangpur Zone	Rangpur	21	21	0	0
29	27 Oct. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for ACE (P&SP) office	PWD-HQ	59	59	0	0
30	27 Oct. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for ACE (P&D) office	PWD-HQ	32	32	0	0
31	28 Oct. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Khulna Zone	Khulna	25	25	0	0
32	29 Oct. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Gopalganj Zone	Gopalganj	14	14	0	0
33	1 Nov. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software at PWD Rajshahi Zone	Rajshahi	36	36	0	0
34	2-Nov-20	1 days	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Sylhet Zone	Sylhet	19	19	0	0
35	4 Nov. 2020	1 days	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software at PWD Barishal Zone	Barishal	17	17	0	0
36	5 Nov. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Mymensingh Zone	Mymensingh	22	22	0	0
37	06 Dec. 2020	1 day	TOT on Simplified Evaluation (SE) and Advanced Simplified Evaluation (ASE)	PWD-HQ	3	3	0	0
38	21 Jan. 2021	1 day	TOT on Retrofit Design	PWD-HQ	2	2	0	0
Total					684	609	37	38
					other: private & other public engineers			

バングラデシュ政府側の Planning Commission による TAPP (Technical Assistance Project Proforma / Proposal) により、PDM (Project Design Matrix)において出力のインデックスとして、目標とする研修の受講者人数が規定されている。以上で示した、BSPP による研修で修了証を発行した人数の実績は、上記の目標値に達している。なお、その他には、他の公共機関の技術者及び民間技術者が含まれる。

表 2.5.4 受講者（修了証あり）の実績人数

項目	PWD	DoA	その他			合計
			他公共	民間	小計	
実績受講者数	420	72	110	199	309	801
目標値	300	30	-	-	300	630

なお、これらの研修を通じて実施したアンケートのレビューには研修会場の音響設備や空調などの環境の改善、実習を交えた研修内容の提案、現場視察の提案、現場体験者の経験に基づく講習・交流の重要性が指摘されていた。これらの意見を参考に次回の研修プログラムの改善を C/P とともに協議し、今後の研修の円滑な研修実行の参考とした。

また、研修の種類は、以下のように多様であった。それぞれについて以下に記していく。

- ・耐震建築技術研修 (PWDTA、PWD-HQ)
- ・TOT (PWD-HQ)
- ・技術ハンドブック研修
- ・民間技術者対象の研修
- ・地方技術者に対する研修

2.5.1 耐震建築技術研修 (PWDTA、PWD-HQ)

耐震建築技術に関する研修を実施するにあたり、BSPP では前耐震技プロ (CNCRP) による研修の試行及びこれまでの実績から以下の4つのコースについての研修を計画した。

- ・耐震診断
- ・耐震改修設計
- ・施工監理
- ・新築耐震設計

これらの4コースはそれぞれ数日から1週間程度の研修内容とし、研修対象者を基本的に PWD の SDE (Sub-Divisional Engineer) レベルに絞る技術の普及と技術レベルの向上、耐震研修の促進を図るために実施した。また、第1期では初級レベルの研修内容とし、第2期以降では中級レベルの実務者を対象としていることから、ここで得られた経験や課題などを研修マニュアル (カリキュラムを含む) の計画に反映してきた。なお、内容や日数などの関係から、耐震診断は多くの場合、耐震改修設計あるいは施工監理の研修と組み合わせた研修とした。

1) 既存建築物の耐震診断及び耐震改修設計に関する中級レベル研修の実施

第1期では PWD 技術者の初級レベルを対象とした主に簡易診断 (SE: Simplified Structural

Evaluation)、アドバンスト(高精度)簡易診断(ASE: Advanced Simplified Structural Evaluation)の研修を中心に実施した。これらの研修の講義は日本人専門家や、CNCRP で技術を習得した C/P らが講師となり、研修を実施した。

また、第 2 期では技術者の中級レベルを対象とし、特に現場で実際に活躍している SDE を対象の中心にして、施工監理、改修設計などの実務者レベルの研修内容を実施した。

第 3 期では、第 2 期に引続き、PWD における実務者レベルの耐震評価に関する研修企画・内容を実用的なものとするため、研修内容に実習(演習など含む)を取り入れた研修が実施された。

2) 施工監理(中級レベル)に関する研修の実施

第 1 期では PWD 技術者の初級レベルとして、施工監理の研修を実施した。施工監理の研修内容はラジオセンターへの現場視察を取り入れて、実際に現場を訪問するなど工夫し、施工監理者として実際に携わった技術者の話しなどを聞き、実際に現場の様子を間近で学ぶことができたため、研修生の視覚・触覚に訴える研修内容として好評であった。

第 2 期では主に現場で活躍する SDE、AE、SAE を対象とした研修を実施した。研修参加者のほとんどが入職 10 年前後の技術者で、研修内容も実業務で直面した問題を取り入れるなど、中級実務者レベルの研修内容に特化した内容を計画してきた。特に、第 2 期ではラジオセンターの現場視察に続き、マイメンシン・メディカル・カレッジ病院(MMCH)の改修施工現場担当者が講師として現場で直面した問題や経験談を共有することで活発な質疑応答が毎回繰り返され、研修内容の向上に繋がった。

第 3 期も引き続き、実務者レベルの施工監理に関する研修を実施してきた。PWD では施工監理者は PWD 支部の土木技術者のうち SDE、AE の業務であり、その対象技術者数は約 500 名と多い。そのため、地方技術者がより多く施工監理の研修に参加できるよう、オンラインでの研修を実施しよう計画した。しかし、施工監理は実習や現場視察が研修の主な内容となっていることから、e-training の実施はインターネットの環境に大きく左右されるため、現場視察を計画することが出来ず、現場担当者との意見交換の時間を増すなどの工夫をした。

3) 新築耐震設計(中級レベル)に関する研修の実施

第 1 期では耐震評価に関する研修同様、設計技術者の中で初級レベルの技術者を対象とした研修を実施した。この研修では主に実習を中心とした講義であったため、研修生にとっては実践的な内容であった。しかし、参加者レベルが PWD の EE から AE まで幅広い技術者が参加していたため、次回以降の研修では内容や技術者レベルを絞って研修を実施するよう改善された。

また第 2 期では設計技術者を対象に新築建築物の耐震設計に関する研修を実施した。研修内容は、新築建物の従来型の耐震構造に比較してさらに高い耐震性能が得られる、「免震構造」および「制震構造」であり、従来の耐震設計に比べて革新的な技術であり、かつ実用化が比較的新しいことから設計手法の技術者への積極的な普及活動が求められている内容であった。バングラデシュでは、国内最初の免震建物(Head Quarters of FSCD: Fire Service and Civil Defence)が JICA プロジェクト UBSP (Urban Building Safety Project) において、技術担当は PWD により、現在実施設計を終了して着工に向かっており、約 3 年後には竣工の予定である。これを機に実際の設計に触れる内容も含めたことは、参加した PWD のエンジニアにとって大変興味深かったものと推定された。

2.5.2 TOT 研修の実施 (PWD-HQ)

PWD の技術者が BSPP 終了後も引続きこのような耐震建築技術関連の研修を自立して実施していきけるように、TOT (Training of Trainer) の研修を実施した。表 2.5.5 にそのプログラム例を示しているように、この簡易耐震診断の分野で実施した TOT の研修により選抜された参加者が実際に実施した講義は参加者からは評価が高く、講師として十分な力量が備わってきたと考える。こうした TOT は、簡易診断、詳細診断、耐震改修設計を対象として、2019 年 11 月、12 月、2020 年 12 月、2021 年 1 月にそれぞれ行われた。今後は各分野で TOT を実施し、講師の育成と研修プログラムの確立が出来るように提案した。

表 2.5.5 TOT 研修プログラムの例

BSPP Short Training Course					
Course Title		: Screening of seismic capacity of existing buildings			
Category of Participants: PWD-HQ design division					
Number of Participants : 16 engineers					
Duration		: 23-24 DEC 2019 (Two Days)			
Venue		: PWD-HQ Conference Room			
Day	Date	Time		Topic	Resource Person
Day-1	23/Dec/2019	15:00 pm	15:10 pm	Opening remarks	MD. Rafiqul Islam, Superintending Engineer, PWD Design Circle-2
		15:10 pm	15:40 pm	Methodology of Simplified Evaluation	Md. Kamruzzaman, Sub-divisional Engineer, PWD Design Division-2
		16:10 pm	16:40 pm	Example of Simplified Evaluation	
		16:40 pm	17:00 pm	Tea Break (and Discussion)	
Day-2	24/Dec/2019	15:00 pm	15:30 am	Methodology of Advance Simplified evaluation	Bidhan Chandra Dey, Sub-divisional Engineer, PWD Design Division-1
		15:30 pm	16:00 am	Example of Advance Simplified Evaluation	
		16:00 pm	16:30 pm	Tea Break (15 Minutes)	
		16:30 pm	17:00 pm	Closing Remarks & Certification ceremony	Md. Sohel Rahman, Superintending Engineer, PWD Design Circle-1

なお、将来の研修の継続性を考慮すると TOT は欠かすことができないが、BSPP では、研修を計画する際にできるだけ PWD 側の技術者が講師となることを推奨し、講師経験者を増やすことを心掛けた。このような場合には、講師を指名された者は間違いなく講義をするための勉強をして、実際の研修では講師の役割を果たしており、講師を多く育てることにつながった。表 2.5.6 には、第 3 期に講師を務めたバングラデシュ側の技術者数を示した。9 つの分野で重複 2 名を除き 27 名となった。

表 2.5.6 講師経験者数（第3期）

分野	講師数	分野	講師数
耐震改修全般	3	防火設計	3
耐震設計	2	設備設計	3
耐震診断	3	地盤工学設計	2
耐震改修設計	3	意匠設計	2
施工監理（手法・コストを含む）	6	合計	27*

* 重複2名を除く。

2.5.3 技術ハンドブックに関する研修の実施

2.11 において詳述するように、BSPP では3つのハンドブックあるいはガイドブックを新たに作成している。この技術的な内容を実用的なものとして普及するため、ワークショップ及び研修を実施した。

1) 地盤工学ハンドブックの研修

PWD における建物の設計において、斜面、基礎、液状化などの地盤工学にかかわる内容は欠かせないために作成された地盤工学ハンドブックの研修を行った。2019年9月に斜面安定性に関するワークショップ、2020年1月には担当するワーキングチーム内でのハンドブックの内容を深めるワークショップ、2021年9月には、ハンドブックの内容をPWD-HQ 内で普及するための e-training が実施された。この研修では実習を組み込んで実施し、受講者の理解を助けた。受講者の関心は高くハンドブックに関する質疑が行われた。

2) 防火設計ガイドブックの研修

第1期の段階で、防火の基礎知識についての短期研修を行い（2017年9月、11月）、PWD 及び DoA の関係者が全体的に参加者の基礎知識が不足していると判断されたため、ガイドブックについては実務レベルの内容だけではなく、基礎知識の習得を含めた内容を盛りこむこととした。その後、ガイドブックに盛り込むべき内容を担当ワーキンググループで勉強を進め、第3期に防火設備の実態に関する現地実習ワークショップ、防火区画に関するワークショップ結果をテスト形式で行い、効果を上げた。2021年6月に実習を含む研修を1日間で行ったところ好評で、第2回から2日間に拡大し、2021年9月と10月に実施した。受講者も他の公共機関や地方技術者に広げた。これらは e-training で実施され、研修時には火災の映像や、防火診断の計算演習など、映像や画像を共有するなど工夫しながら参加者に対し研修内容の必要性を十分に理解されることができた。これも好評であり、PWDTA でのレギュラーコースに取り入れられる可能も出てきたくらいであった。

3) 意匠設計ハンドブックの研修

建築設計の業務は多岐にわたっており、意匠設計（DoA が担当）に始まり、続いて構造設計及び設備設計（PWD が担当）で構成される。意匠設計では、建物の所有者の意向に基づいて、用途、活動機能性、予算を考慮した外観・内部空間の形状（フォルム）の設計を行う。一方、構造設計では意匠設計に基づき、建物が地震、風雨、荷重に耐えられる安全な構造を設計する。また設備設計では、電気、空調、給排水等の適切な設備の設計を行う。構造設計や設備設計の段階で、意匠設計の意図が反映されないこと、一方、意匠設計の段階で、構造設計や設備設計の条件を適切に反映していないことも起こり得るため、基本構想の段階からお互いにコミュニケーションをとって、よりよ

い設計を仕上げていくことが望ましい。このために、それぞれの分野での特に注意すべき点を示して共有することで、コミュニケーションを深めるきっかけをつくるためのハンドブックを作成して活用することになった。

このハンドブックを共同で作成するための PWD と DoA による拡大会議を 2020 年 3 月に開催、原稿の作成を分担して開始した。2021 年 10 月に e-training を実施して、ハンドブックの普及を始めている。

研修は PWD 側の説明に対して DoA 側が理解を示しており、今後のハンドブックの活用が期待される。

2.5.4 耐震建築に関する民間技術者及び他の公共機関の技術者の研修

バングラデシュ国の耐震化を全面的に促進するには、PWD 以外の民間などの技術者への教育が必要である。特にバングラデシュ国では、ラナプラザビルのように設計・施工の問題から崩壊する建物もあり、建築基準 BNBC に準拠した建物の設計・施工技術の普及は不可欠である。そのため、PWDTA における耐震建築に関する研修内容を、民間技術者及び他の公共機関の技術者に対して普及をしていくことについて検討した。

1) 耐震建築に関する民間技術者の研修

バングラデシュの技術者のレベル向上を図るためには、公共建物を扱う PWD の技術者が、民間の技術者よりも先行して技術を波及させていくことが望ましい。現在、耐震技術を所有しているのは PWD であり、マニュアルも有している。そのため、バングラデシュの技術者協会（IEB）と建築技術者協会（IAB）等が実施する研修を利用した当該技術の普及方法について検討した。しかし、PWD を含む政府の技術者が民間の技術者への教育に直接係ることが出来ないことから、BSPP のプロジェクトを通じて C/P が民間技術者へ耐震関連の研修を実施するなど工夫してきた。特に、IEB の傘下である技術者の教育機関である ESCB（Engineering Staff College Bangladesh）と度重なる協議を繰り返した結果、IEB に登録している民間技術者向けの耐震建築関連の研修を実施することが合意できた。その後、耐震建築技術について、IEB において 7 回の研修を実施することができた。

前述のとおり、IEB の傘下である技術者の教育機関である ESCB は民間技術者に対し、様々な研修を実施している。研修運営の概要は以下のとおりである。

- ESCB では研修の管理業務を行っている。その中には、Web による応募の手配をはじめ、研修場所及び水などの提供がある。
- 研修参加者から徴収する研修料金を、研修時間などを配慮して設定する。
- 講師、教材は発案者が提供する。
- 耐震診断・耐震改修設計の研修はなく、ESCB は現状教材も講師も保管していない。
- 発案者からの公式依頼レターを受けて、ESCB あるいは IEB として研修内容を判断して公募をする。
- 通常は応募が 18-20 人程度以上であれば研修を実施する。
- 定期コースは、何回か回数を重ねて定常的に応募が確保できるとなれば、講師を確保したうえで、定期化することになる。しかし、ある程度の時間はかかる。
- 現在の定期コースの中には、新築の耐震設計、BNBC に関するものなどが実施されており、

PWD の OB、BUET の退官教員などが講師として登録されている。

このように、ESCB では研修体制が確立しており、毎回多くの技術者が研修の応募をしている。BSPP も ESCB の研修を参考にしながら、民間の技術者へ対する研修の試行を計画して研修する際に、必要な研修の手続き、研修項目、研修時間帯・期間、研修料金の設定、応募者の選択方法、実施主体について参考にした。

また、コロナ禍のため研修の依頼はできなかったが、IAB に登録している技術者も BSPP による耐震診断や防火などの研修に参加しており、今後は、これらの研修を通じて学んだ耐震建築に関する技術が C/P によって民間へ広められる可能性を示唆している。

2) 耐震建築に関する他の公共機関の技術者の研修

他の公共機関の技術者研修については、公共機関が簡易診断を実施し、建物が安全ではないと判断された場合には、PWD が詳細診断、耐震補強設計を引き継ぐ。また、施工に関しては、他の公共機関が施工監理を実施できるようになれば、バングラデシュの公共建物の安全性は確実に促進される。加えて、公共建物が模範を示せば民間も従うようになる。したがって、耐震化の促進にとって、他の公共機関との連携は重要な項目である。

このようなことを配慮して、PWDTA における耐震建築に関する研修内容を他の公共機関の技術者に対して進める計画を作成し、研修を実施してきた。第 2 期に公共機関の技術者向けの研修として、DNCC (北ダッカ市役所 Dhaka North City Cooperation) の職員にむけて耐震建築における研修を実施した。

また、第 3 期では e-training を実施する際は PWD の協力を得て HED (保健工学局 Health Engineering Department)、RAJUK (首都圏公社)、EED (教育工学局 Education Engineering Department)、CDA (チャットグラム開発公社 Chattogram Development Authority)、NHA (国立住宅公社 National Housing Authority)、MCC (マイメンシン市役所 Mymensingh City Corporation)、CCC (チャットグラム市役所 Chattogram City Corporation)、KCC (クルナ市役所 Khulna City Corporation)、SCC (シレット市役所 Sylhet City Corporation)、RCC (ラジシャヒ市役所 Rajshahi City Corporation)、LGED (地方行政工学局 Local Government Engineering Department) などの公共機関から研修の参加が見られた。特に施工監理の研修や簡易診断に関する研修では、参加者からの積極的な質疑応答や、意見交換などが行われ、研修に参加した技術者にとっても将来の実務に役立つと思われる内容の研修を実施することができた。

3) 民間技術者及び他の公共機関の技術者に対する研修の実績

民間技術者及び他の公共機関の技術者を対象にして実施した耐震建築技術に関する研修は以下の表 2.5.7 のとおりである。BSPP では民間技術者及び他の公共機関の技術者へ向けて、耐震診断、耐震改修、施工監理、耐震設計、防火研修など、幅広い内容の研修を実施してきた。研修後のアンケートのコメントには「耐震建築に関する技術を学ぶことができて良かった」「色んな技術者と意見交換ができて抱えている問題を共有することができた」「研修日程を増やしてほしい」など、前向きなコメントが多かった。

特に、PWDTA では、公共機関の技術者は研修の許可が出たが、民間技術者への研修ができなかったため、IEB においては、当初予定を超えて民間技術者に対して耐震建築技術について 7 回の研修を実施した。うち 6 回は e-training であった。また、受講者数は 200 名を超えた。このように需要が見込めることが判明したので、今後は IEB でのレギュラーコースに採用されるなどのことで継続的な実施が可能となれば、当該技術の民間への普及への手掛かりとなることが期待される。

表 2.5.7 民間及び他の公共機関の技術者向け研修一覧

SL. No.	Date	Duration	Title	Venue	Number of Participate			
					Total	PWD	DoA	Other
1	18.19 Mar. 2018	2 days	1-3 Pilot training: Short training for Mymensigh Hospital supervision (OJT)	Mymensigh	16	12	0	4
2	16-25 Apr. 2018	6 days	Fire Safety Design Study Meeting 1	DoA	22	3	14	5
3	14 Nov. 2018	1 day	Fire Safety Design Study Meeting 2	DoA	35	2	27	6
4	08 Dec. 2018	1 day	Short Course Training for DNCC Engineers: Seismic Assessment, Retrofit Construction of RC Buildings	DNCC	21	0	0	21
5	4.5.6 Feb. 2020	3 days	3-1 Pilot training: Retrofit Construction and Supervision	PWD-TA	34	17	0	17
6	14.15 Feb. 2020	2 days	Training on Retrofit Construction and Supervision	IEB-HQ	15	0	0	15
7	26.27.28 Sep.2020	3 days	Retrofit Construction and Supervision	e-training [IEB]	24	0	0	24
8	18.19.20 Dec. 2020	3 days	e-training on Seismic Assessment and Retrofit Design of existing RC Buildings	e-training [IEB]	30	0	0	30
9	29.30 Jan. 2021	2 days	e-training Course on Seismic Analysis and Design of RC Buildings	e-training [IEB]	33	0	0	33
10	26.27 Feb. 2021	2 days	e-training Course on Seismic Analysis and Design of RC Buildings	e-training [IEB]	31	0	0	31
11	26.27.28 Mar. 2021	3 days	Training on Seismic Assessment and Retrofit Design of existing RC Buildings	e-training [IEB]	30	0	0	30
12	25.27.29 May. 2021	3 days	Training on Retrofit Construction and Supervision	e-training [PWD-TA]	29	14	0	15
13	13.14.15 Jul. 2021	3 days	e-training on Retrofit Construction and Supervision	e-training [IEB]	44	0	0	44
14	7.8 Sep. 2021	2 days	Introduction to Fire Safety Design	e-training [PWD-TA]	49	10	5	34
Total					413	58	46	309

2.5.5 地方都市への普及の検討

バングラデシュ国の建物は前技プロ CNCRP のインベントリーデータから推定して、バングラデシュ国全体で、100 万棟以上（公共建物だけでも 2 万棟以上）と想定される。そのうち、同プロジェクトで評価された BNBC の基準に比べ非常に脆弱性が高い建物が 30%ほどあることから、バングラデシュ全体で、30 万棟ほど（公共建物は 6000 棟ほど）の建物が、BNBC の基準に比べて脆弱性が高い建物が存在することが推定される。

また、バングラデシュ国には、ダッカ、チャットグラムやクルナといった大都市や、シレットのように比較的被害地震の確率が高い地方都市が存在し、これらの都市にも脆弱性の高い建物の存在が推定されるので、ダッカのみならず、地方都市でも既存建物の耐震改修プロジェクトを促進・普及させていくことが必要である。

1) 地方都市での研修の実態

上記の 2.3 でまとめた研修データベースに基づく 2013-2019 年の 6 年間の研修への参加者の集計によれば、全体では 7,557 人の PWD の技術者（SAE 以上を集計）が研修を受講しており、年単純平均では 1,260 人の技術者が、1 年間に受講していることになる。研修の受講生の所属を以下の図表にまとめた。

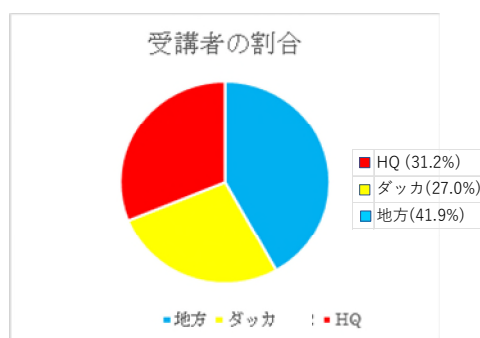


図 2.5.2 PWDTA での研修受講者の構成

表 2.5.8 研修データベースからみた受講者の所属 (2013-2019)

番号	受講者の所属	6年間の受講人数	年間(単純平均)	備考
1	PWD-HQ	2,356 人(31.2%)	390 人	CNCRP の 1 回も含む
2	ダッカの 2 つの Zone	2,036 人(27.0%)	339 人	
3	地方都市(計)	3,165 人(41.9%)	528 人	
	(内訳)			
	チャットグラム	847 人	140 人	
	クルナ	468 人	78 人	
	上記 2 都市以外	1,850 人	310 人	

図 2.5.2、表 2.5.8 の結果をみると、地方都市からの研修参加者は、全体の 40%程度である。受講者数は、チャットグラム Zone、クルナ Zone で合わせて 17%ほど、これ以外の地方からの参加者は、25%ほどとなる。

バングラデシュ国内には多くの PWD の支部 (10 ゾーン、20 サークル、93 ディビジョン) がある。これらの支部の SDE、AE が直接的に公共建物の建築に携わっており、PWDTA では設計技術者だけでなく、E/M 技術者、土木技術者あるいは行政職 (Planning/Project) を対象に教育が実施されている。

以下の表には BSPP が実施した研修において地方からの参加者数を示している。地方からの参加を強調したために約半数が地方からの参加者になっている。ただし、PWDTA の施設には地方技術者を宿泊させる人数に制限があるため、研修毎に最大 20 人程度の地方技術者しか参加できないのが実情である。

表 2.5.9 BSPP が実施した研修への参加者のうち、地方からの参加者数

研修名	研修期間	出席者 (PWD)	うち Dhaka 以外の地方技術者
Seismic Assessment, Retrofit Construction of RC Buildings	19/9/2017 - 21/9/2017	36 人	18 人
Seismic Assessment, Retrofit Construction of RC Buildings.	18/11/2018 - 20/11/2018	37 人	22 人
Seismic Assessment, Retrofit Construction of RC Buildings	15/10/2019 - 17/10/2019	39 人	20 人
Retrofit Construction and Supervision	04/02/2020 - 06/02/2020	18 人	3 人
	計	130 人	63 人

以上をまとめると、本プロジェクトで作成した研修データベースによると、地方の土木技術者は全国で推定 1,367 名とされている。このうちダッカ以外の地域では約 1,000 名であった。彼ら（彼女ら）は、6 年間で 2,512 人が受講しているので、1 年間に受講したのは約 420 名平均となる。つまり、在籍する技術者が、1 年間で 1 回研修を受けたとしても、全土木技術者の約 40%程度しか受講していないことに相当する。PWD-HQ やダッカの 2 つの Zone ではこれが、80%以上の数字になってくるので、地方の技術者の研修を受講できる機会は、ダッカの半分となっている。このことから、地方技術者に対する研修の強化は、PWD あるいは PWDTA が取り組むべき課題となっている。

2) 地方都市への耐震建築技術の普及の試行

バングラデシュ国の都市化は、ダッカやチャットグラム、クルナといった、本プロジェクトが対象とする大都市に加え、マイメンシンやボグラなどの地方都市でも進んでいる。これらの都市化は、急速な経済発展の下、十分な計画もなく開発優先で進められている。そのため、まず地方の都市部に居住する技術者に対する研修の実施・技術の普及を行い、その都市の脆弱性の高い建物の存在の把握や、その対策計画を検討できるように、研修する必要がある。

第 1 期では、支部の SDE を研修アカデミーに招き、座学中心の研修を行った。この結果、この研修体制では、SDE として多くの現場業務を抱えている技術者は参加できないこと、また多くの SDE は現場で直面した問題の解決ができる研修を望んでいることが把握された。

したがって、本プロジェクトでは、実際に施工されているマイメンシン（第 1 期、第 2 期）、クルナ（第 2 期、第 3 期）及びチャットグラム（第 3 期）で SDE を主対象とする耐震施工監理の支援及び地方研修（OJT）を試行した。これを以下の表に示す。この活動を通して、地方の建築施工監理の実態の情報を収集した。この活動、現地研修の試行を実践したことによって、地方では耐震診断（簡易診断・アドバンスト簡易診断・詳細診断）と現場管理の能力向上が望まれていることが明らかになった。加えて、マイメンシンでの OJT を通じて、耐震計画立案前の建物調査の重要性が再確認されている。

現地側でも実際の施工の課題についての生の指導が受けられることで大きな収穫となった。すなわち、地方研修における OJT は有効であることが示された。しかしながら、継続性を考えた場合、実際には数が限られる PWD-HQ の上級技術者が多数の全国の現場を OJT のために時間を割くことは難しい。現実には、課題が起きた場合には、地方の EE や SDE が PWD-HQ に赴いて、PWD-HQ 側と協議して対応しているということであるので、リモートでの対応を増やすことも、効果の度合いは下がるかもしれないが、有効であろうと考えられる。

表 2.5.10 BSPP における地方研修の実施

番号	場所	日付	日本側講師	備考
1	マイメンシンの PWD 事務所	18-19/03/2018 10/09/2018 25/10/2018	松尾、堀越	診断と耐震改修工事についてのワークショップ（OJT）
2	チャットグラムの PWD 事務所	19-20/10/2019	松尾	PWDTA の研修（Introduction to Retrofit Construction and Supervision）の一部をチャットグラムで実施
3	クルナの施工現場と PWD 事務所	30-31/01/2019 22/12/2019	松尾、堀越	クルナ病院の診断と耐震改修の施工及び完成にあわせたワークショップ（OJT）

一方で、第3期の2020年以降はCOVID-19の感染拡大にともない、対面研修から、e-trainingに切り替え、以下のような研修を実施した。この研修の実施によって、多少ではあるが地方技術者の受講期間の増加につながった。また、今後の方策として有益であることも明らかとなった。

表 2.5.11 地方技術者に対する e-training の実施

番号	項目	日付	参加者	備考
1	診断と施工監理	25,27,29/5/2021	29名	3日間
2	防火設計入門	5/6/2021	29名	1日間
3	防火設計入門	23,24/10/2021	34名	2日間
計			92名	

以下に参加者のコメントを示す

<施工監理 5月>

- 印象的な研修内容について、何人かの参加者が以下のように回答していた。「特に‘熟練した講師’による講義は、とても印象的であった」、「講義中にビデオを使用していて印象的であった」、「講義中に実際の画像を表示するのは効果的である」、「参加者の多くは、研修に関してよい印象を持った」。
- この研修では、「改修工事」の題材に関連する講義が参加者にとって非常に有益であった。

<防火 6月>

- 参加者の95%以上がトレーナーに満足したと回答していた。その理由は、研修での実習は研修受講者の業務にとって非常に重要だったからである。コメントのほとんどは、以下のようになり、すべての題材に関して満足しており、受講者の業務の経験を支援する内容であった。「研修の実習は非常に役に立った」、「現在、バングラデシュは多くの火災の危険に直面しているため、それは自分の仕事に役立つ」、「研修の実習は受講者したすべての技術者にとって非常に重要である。なぜなら、研修から多くの項目や未知の内容を学ぶことができたし、問題を見つけてその解決方法を学ぶことができるような知識を共有するための有効なプラットフォームでもある」、「自分としては、このことは研修の最も重要な部分であり、業務を具体的に理解するのに大いに役立った。」

上記を見る限り、SDEに実例・実務に関する研修を行うことは、彼らの興味を引くことができ、かつ、SDEの能力向上に寄与すると考えられる。本プロジェクトでは試行であるが、これらの研修では、準備、調整、モデレーターの準備はPWDTAで実施しており、PWDTAの研修のコーディネーションの能力は十分である。また、研修教材（コンテンツ）もそろっており、今後は、研修マニュアルにそったPWDTAの研修が引き続き望まれる。

3) 地方都市での耐震建築に係る体制作りの検討

a) プロジェクトの立案

既存建物のメンテナンスプロジェクトについては、まず、建物のオーナーから、建物の老朽化な

どの理由で、PWD の支部に修繕などの依頼が PWD の支部に入り、PWD の支部が、見積もりも含めた提案書を作成し、その提案書を建物オーナーが上位に申請する流れとなっている。例えば、病院の場合には、病院の院長から保健省に申請し予算を得ることになる。

BSPP ではこの過程に目をつけ、地方の SDE 用に、簡単な構造チェックや防火チェックリストなどを作成した。また、防火のチェックリストは、e-training において、数回教えており、PWDTA の定期研修に組み入れることで進めている。これらの成果は、「耐震改修工事促進のガイドブック」にまとめている。

b) RSoR（耐震改修用単価表）の作成

RSoR の詳細は、項目 2.12 で詳細をまとめるが、RSoR の作成は地方の SDE の希望によるものであり、PWD が作成している。BSPP 当初の認識は以下のものであった。

- ▶ 一般の公共建物の単価表にない材料、例えば鉄骨ブレースやエポキシ樹脂等の金額が妥当かどうか、市場価格調査などの追加調査が、地方事務所の SE (Superintending Engineer)、EE から担当の SDE、AE に対して指示される可能性がある。
- ▶ 小規模な工事量であるので建設材料の資材調達などは割高になる。しかし、サイトの事情は承認側には伝わりにくく「単価が高い」となる。
- ▶ 建設材料が現地調達できない場合には輸入になり、調達にコストと時間がかかるが、輸入してまで建築材料の調達が必要であることの説明など、追加説明文書を用意する必要がある。
- ▶ 柱・梁の品質が場所により劣化の進み具合が違うので、調査ですべての構造を把握することは難しい。したがって、施工開始のちに想定以上に劣化している箇所が把握された場合には、その対策が新たに生じる。そのため、耐震改修施工費そのものは、新築に比較して安価であるものの、予定予算と実施予算の差の割合が大きくなる。追加設計変更などの措置を事業費の 5% 以内のように、割合できている公共事業が多く、契約変更を含みを持たず提案は、予算を許可する組織には、許可を出しにくい申請となる。

本プロジェクトにおいて、PWD による RSoR の完成は、耐震改修を促進するものとして、期待される。また、バングラデシュ政府からも期待されている。

c) 施工監理補助

既存の建物については、現場で調査以上の老朽化及び施工の不具合（図 2.5.3 参照）に直面した場合には、設計の変更や、予算の変更が必要である。その場その場で判断することが多く、本プロジェクトとしては、今後、予め予算をとって民間技術者を雇用し監督者をつけることを望むものである。

民間技術者の活用については、BSPP において提言はしているものが、政府のルールに従っている PWD としては採用が難しい部分がある。これまで BSPP では、民間技術者を施工監理の支援に適用して施工の品質向上を実践している。このような成果が上がっていることから、PWD と関係省庁に理解があることが望まれる。

	
<p>等間隔に 5 本あるべき主筋が 1 本ない。</p>	<p>耐震フック (135 度) が施工されず、90 度フックとなっている。</p>
	
<p>エポキシ樹脂で柱と鉄筋を定着するべきところが定着されていない。</p>	<p>施工業者が、「定着した」と言っていたものが簡単に手で抜ける。</p>

図 2.5.3 プロジェクトでの実験
(施工監理者をつけない条件で、一時的に作業をさせたときの施工不具合)

2.6 インベントリーとスクリーニング

2.6.1 インベントリー

CNCRP では、PWD が管理する全国に分布する公共建築物のうち、ダッカ市内に位置する約 2,200 棟に関して、その位置、建築年、構造、階数、床面積などのインベントリー情報を収集整理し、冊子を作成した。これは、既存建物の維持管理の他、耐震診断・改修計画作成の際の建物評価にも活用することを目的としたものである。

本プロジェクト開始当初、PWD は既存データの更新と CNCRP 終了後に竣工した建物の追加を要望していた。WT-1 において作業方針などの協議を開始したが、チーフエンジニアの意向などにより、インベントリーデータベースの対象範囲を全国に広げ、PWD の管理する公共建築物、土木構造物すべてを網羅するデータベースの構築を行うことに変更された。対象となったのは、約 15,000 棟の建築物と塀や道路などの土木構造物約 5,000 件である。データ件数としては CNCRP の際の 10 倍の規模となる。

CNCRP の際はワーキングチームと日本側が直接ダッカ市内の PWD 支所からデータ収集を行って整理作業を行ったが、全国を対象とする今回は、インターネットを通じたデータ収集システムが採用された。すなわち、実際のデータ収集作業は全国の PWD 支部に依頼し、データ入力用 Web アプリケーションを使って入力するシステムを採用した。Web アプリケーションの作成、運営は PWD が契約したコンサルタント会社に委託し、日本側はデータベースの構造設計、データチェック体制構築、データベースの保守に関するアドバイスをを行った。

インベントリーの作成に際しては、収集、格納する項目の選定、例えば建築年、位置情報、階数などの選定が必要である。また、その情報をどのような形式、精度で記録するのかを設計することが重要である。建物に関して必要な情報の選択と要求する精度を WT-1 で検討した。また、実際に情報を入力する際のエラーを減らすためには、ドロップダウン・リストで選択肢を限定し、入力する数値があらかじめ設定された範囲を逸脱している場合には警告を発するなどの仕組みを用意することが有効であり、これらの方策も議論し、取りまとめた。

これらを踏まえ、PWD はデータ入力のツールとして Web ベースのデータ入力アプリケーションを作成した。データ入力は、各地方事務所において SDE が入力し、EE が確認し、Web サイトにアップロードする方式で実施されている。入力されたデータは、PWD が雇用したコンサルタント会社および PWD 本部で確認が行われている。確認の結果データに不備があった場合は、差し戻して修正が要求される仕組みとなっている。


図 2.6.1 は入力された建物データの一例である。主なデータ項目を以下に示す。


- ・建物名、プロジェクト名
- ・PWD の関係部署
- ・住所、緯度経度
- ・設計図書番号
- ・用途、建築年、階数、高さ、床面積
- ・構造種別、基礎種別
- ・リフト、空調、ポンプ、変圧器、発電機、火災検知器、防火設備

- ・外観写真
- ・位置図 (Google Map)

建物インベントリーの項目には詳細な位置情報（緯度、経度）が含まれている。そのため、GIS ソフトにインベントリーデータを取り込み、建築年の古い建物、防火設備が不備な建物などの分布を表示することができる。また、地盤情報を重ねれば、災害リスクが高い建物を抽出することも可能である。さらに、クラウド GIS を使えば、広く情報を公開することも可能である。このためには GIS の基本操作を習得した人材が必要であるので、WT-1 メンバーを対象として、GIS 講習を実施した。図 2. 6. 2 は PWD が管理する全国の公共建物、土木構造物分布図である。

Establishment Index No: PWD-0011007005	
Date of the Entry:	Sat, Aug 21, 2021 8:51 PM
Establishment Name:	48 Circuit House Officers Quarter-03
Concerned Ministry:	Ministry of Housing and Public Works
Project Name:	Officers Quarter
Constructed By:	PWD
Civil PWD Zone:	PWD Dhaka Metropolitan Zone, Dhaka
Civil PWD Circle:	Dhaka PWD Circle -1, Dhaka
Civil PWD Division:	Dhaka PWD Division -1, Dhaka
Civil PWD Sub-Division:	Dhaka PWD Sub -Division -1, Dhaka
E/M PWD Zone:	PWD E/M Zone, Dhaka
E/M PWD Circle:	PWD E/M Circle -2, Dhaka
E/M PWD Division:	PWD E/M Division -5, Dhaka
E/M PWD Sub-Division:	PWD E/M Sub -Division -9, Dhaka
Division	Dhaka
District	Dhaka
Upazila/ Thana	Ramna
Union/ Ward	35
Latitude:	23.7408342093
Longitude:	90.4064426138
Establishment Type:	Residential
Structural Drawing ID:	No
Architectural Drawing ID:	No
Ground Floor Parking:	Yes
Uses Of Establishment:	Residential
Year of Construction:	2005
Establishment Height(feet):	66.0000
No. of Floor Above Ground:	6
No. of Floor Under Ground:	0
Type of Structure:	RC Frame
Foundation Type:	Footing
Plinth (sq. feet):	2000
Floor Area (sq. feet):	12000
Ground Floor Parking:	Yes
Foundation Designed For:	6
Civil Other Information:	officers quarter





Lift (No):	0
AC (No):	0
AC Capacity (TON):	0
Motor/Pump (No):	2
Total Motor/Pump Capacity (Horse Power):	40
Substation (No):	1
Total Substation Capacity (KVA):	500
Generator (No):	0
Total Generator Capacity (KVA):	0
Fire Detection System:	No
Fire Protection System:	Partial
EM Other Information:	CCTV, Intercom, Networking, Gysper(Water Heater), Compound & Security Light.

図 2. 6. 1 建物インベントリーデータの例

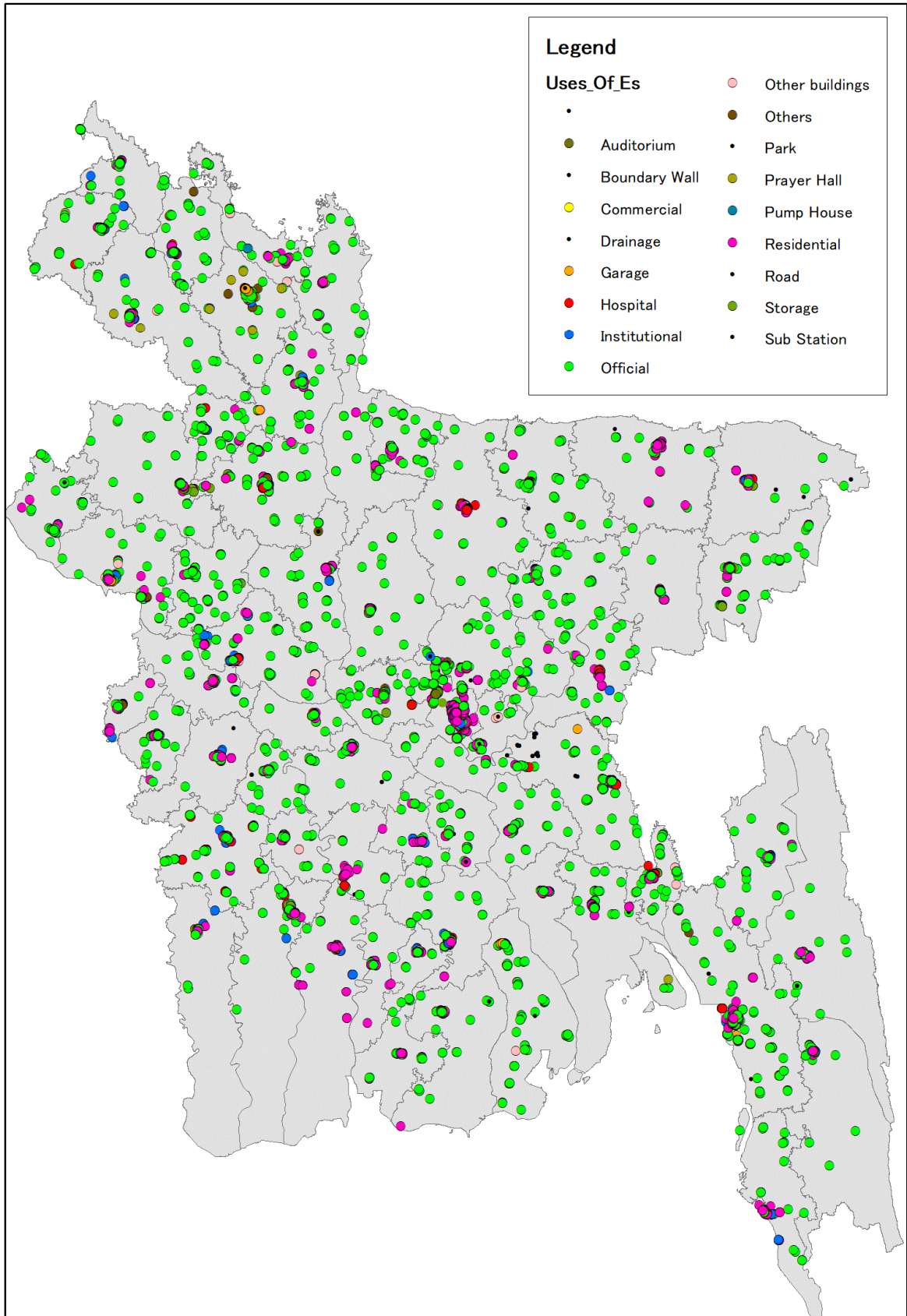


図 2.6.2 PWD が管理する公共建物、土木構造物分布

2.6.2 スクリーニング

PWD は、建物の所有者からの依頼で改修工事を行うが、その際に実施される建物の診断は、個別診断と呼ばれる種類のものである。一方、ダッカ市内の PWD が管理する 2000 棟以上の建物について今後 5 年あるいは 10 年の耐震改修計画を策定する場合、同じような個別診断を行うことは、時間的に不可能である。

そこで、耐震性を大まかに評価し、脆弱性の高い建物を選別する必要がある。この際に用いられるのが、スクリーニングと呼ばれる手法である。建物の効率的メンテナンス、耐震改修の計画立案のためには、地盤を考慮したスクリーニングが有効であり、建築構造に関する情報と地盤に関する情報を合わせて利用することが必要である。バングラデシュでこのスクリーニングに使える資料としては、PWD がバングラデシュ地質調査所から入手した微地形マップや、CNCRP で作成した建物インベントリーデータなどがある。また、BSPP で実施された簡易診断結果もバングラデシュの建物の傾向を見るうえで、資料として使用した。

以上の情報をもとに、スクリーニングの手法を検討、構築した。スクリーニングの対象とした建物種別は、RC と組積造で、PWD が管理する建物のほとんどがこれらどちらかの構造である。手法としては、建物の耐震性、脆弱性に大きな影響がある項目を抽出し、それぞれの項目で評価点を与え、その合計で最終評価を行うものである。評価点は、大きいほど脆弱性が高いことを意味している。

抽出した項目は以下の 6 項目である。

1. 建物構造種別
2. RC 造のコンクリート強度
3. RC 造の耐震性能
4. 組積造のモルタルのせん断強度と耐震性能
5. 地盤種別
6. 地盤の液状化危険度

1) 建物構造種別

図 2.6.3 に、CDMP (Comprehensive Disaster Management Programme) で設定された建物の被害関数を示した。BNBC では、バングラデシュで考慮すべき建物の入力地震動として、0.12g から 0.36g が規定されている。図 2.6.3 によれば、この地震動の範囲で組積造は RC の 1.5~2.0 倍の被害率となっている。このことから、建物構造種別に基づく評価点を、表 2.6.1 のように設定した。なお、RC 構造でも 1 階がピロティの場合は耐震性が低下することが考慮されている。

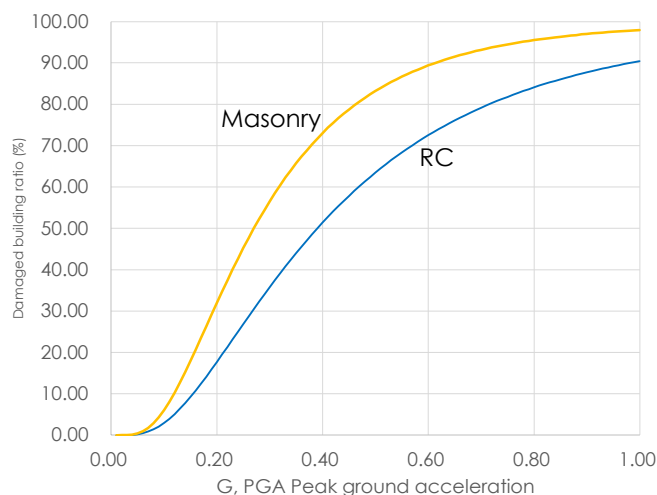


図 2.6.3 CDMP の建物被害関数

表 2.6.1 構造種別による評価点

建物構造	評価点
RC 造	0
RC 造 (1 階がピロティ)	2
組積造	4

2) RC 造のコンクリート強度

図 2.6.4 は、CNCRP による、RC 造のコンクリート強度と建築年代の関係である。このように、コンクリート強度は、建築年代と関係があるが、建築年代が古ければコンクリート強度が低いといったような単純な関係ではない。特に CNCRP において指摘されたように、1970 年から 1984 年に建設された建物のコンクリート強度が低いようである。この時期は、バングラデシュの独立直後の経済危機の時期と重なっているため、経済性と迅速性の優先により、コンクリートの質が落ちたと考えている。これらのことから、RC 造のコンクリート強度について、建築年代に基づいて評価する表 2.6.2 を設定した。

表 2.6.2 RC 造の建築年代による評価点

建築年 (不明の場合は設計年)	評価点
1969 年以前	3
1970 年 ~ 1984 年	5
1985 年 ~ 2005 年	4
2006 年以降	0

3) RC 造の耐震性能

図 2.6.4 は、BSPP で実施した簡易診断(ASE)で評価した、 I_s/I_{so} と建物階数の関係である。 I_s/I_{so} は 0.5 以下の場合地震時に倒壊する危険が高く、1.0 以上であれば危険性が低いとされている。この図からは、5 階建て以下の建物の耐震性能が低いことが分かる。このことから、RC 造の耐震性能について、階数に基づいて評価する表 2.6.3 を設定した。

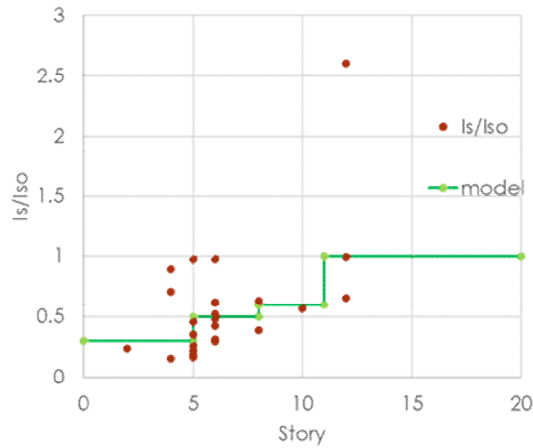


図 2.6.4 簡易診断による RC 造の耐震性能と建築階数の関係

表 2.6.3 RC 造の階数による評価点

階数	評価点
1 ~ 5 階	5
6 ~ 8 階	4
9 ~ 11 階	3
12 階建以上	0

4) 組積造のモルタルのせん断強度と耐震性能

図 2.6.5 は CDMP による、組積造でレンガとレンガを接着するために用いられている、モルタルのせん断強度分布である。この図によると、 $0.6 \sim 0.8 \text{ N/mm}^2$ と $1.0 \sim 1.2 \text{ N/mm}^2$ にピークがみられる。このうち、 $0.6 \sim 0.8 \text{ N/mm}^2$ の脆弱なものは石灰と骨材を混ぜて作るライムモルタル、もしくは低強度のセメントモルタルの強度を示していると考えられる。年代的にはライムモルタルの多くは 1970 年代よりも前に使用されている。このことから、組積造のモルタルのせん断強度について、その材料の経年的な変遷は不明な点がある。このため、建築年代に基づいて評価する場合の年代区分については、RC 造の年代区分と類似性があると推定して、同じ区分として表 2.6.4 を設定した。

また、図 2.6.6 に示すように、モルタルのせん断強度と建物の階数との間にも相関がみられる。高層の組積造建物のせん断強度が大きい傾向が認められる。一方、組積造の延性は基本的に小さいため、低層建物は耐震性が高い。これらの条件から、建築階数に基づいて評価する表 2.6.5 を設定した。

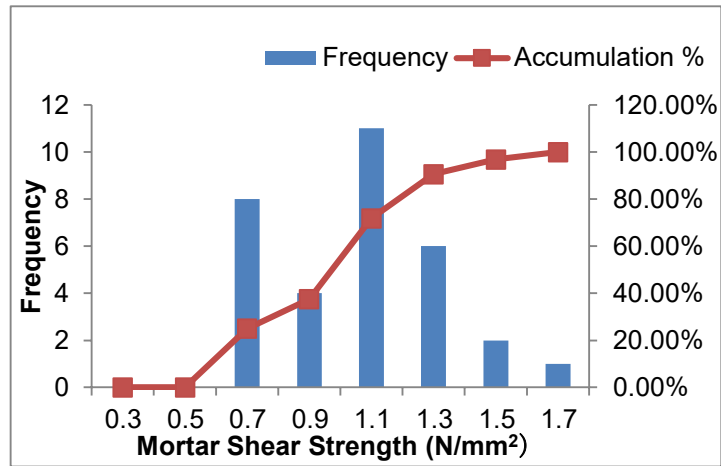


図 2.6.5 CDMP による組積造のモルタルのせん断強度の頻度分布

表 2.6.4 組積造の建築年代による評価点

建築年 (不明の場合は設計年)	評価点
1969 年以前	3
1970 年 ~ 1984 年	5
1985 年 ~ 2005 年	4
2006 年以降	0

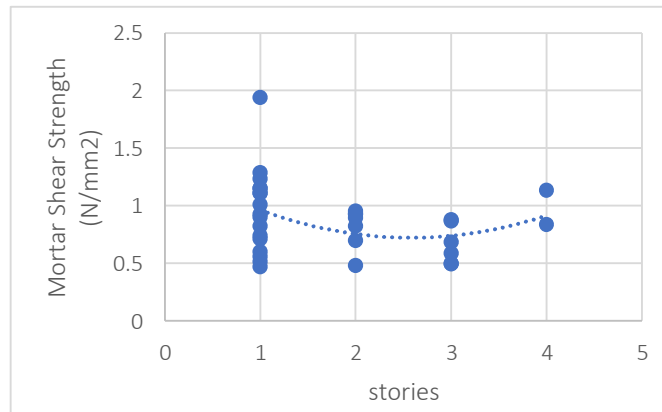


図 2.6.6 CDMP による組積造のモルタルのせん断強度と階数の関係

表 2.6.5 組積造の階数による評価点

階数	評価点
1 階	0
2 ~ 3 階	4
4 ~ 5 階	5
6 階建以上	3

5) 地盤種別

BNBC では、地盤を表 2.6.6 のように分類している。この分類は耐震設計の際に必要なパラメータであり、SA が最も強固な地盤で SD が最も軟弱な地盤である。ダッカ、シレット、チャットグラムの S 波速度分布は、CDMP で分析されている。地盤分類に基づく評価点は、表 2.6.7 のように設定した。

表 2.6.6 BNBC の地盤分類

Site Class	Description of soil profile up to 30 meters depth	Average Soil Properties in top 30 meters		
		Shear wave velocity \bar{V}_s (m/s)	Standard Penetration Value, \bar{N} (blows/30cm)	Undrained shear strength, \bar{S}_u (kPa)
SA	Rock or other rock-like geological formation, including at most 5 m of weaker material at the surface.	> 800	--	--
SB	Deposits of very dense sand, gravel, or very stiff clay, at least several tens of metres in thickness, characterised by a gradual increase of mechanical properties with depth.	360 – 800	> 50	> 250
SC	Deep deposits of dense or medium dense sand, gravel or stiff clay with thickness from several tens to many hundreds of metres.	180 – 360	15 - 50	70 - 250
SD	Deposits of loose-to-medium cohesionless soil (with or without some soft cohesive layers), or of predominantly soft-to-firm cohesive soil.	< 180	< 15	< 70

表 2.6.7 地盤の評価点

地盤分類	評価点
SA	0
SB	1
SC	2
SD, (SE)	3

6) 地盤の液状化危険度

地震発生時には、液状化が発生することがある。液状化が発生した場合、構造物が振動による崩壊を免れたとしても、基礎が傾いてしまうため、建物としての被害は大きいものになる。このため、液状化が発生する危険度の大小に応じて評価点を設定し、表 2.6.8 に示した。ダッカ、シレット、チャットグラムの液状化危険度は、地盤ハンドブックに分布図がある。

表 2.6.8 地盤の液状化危険度の評価点

液状化危険度	評価点
高い	4
中程度	2
無し	0

総合評価は、上記に示した、「構造」、「建築年」、「階数」、「地盤」、「液状化危険度」の5項目をパラメータとする評価点を合計して表 2.6.9 に照らして判断する。

表 2.6.9 総合評価

合計点	評価	説明
17 以上	E	耐震改修工事を考えた詳細評価の至急の実施
13 ~ 16	D	耐震改修工事を考えた詳細評価の実施
9 ~ 12	C	耐震改修工事の必要性検討のための簡易診断の至急の実施
5 ~ 8	B	耐震改修工事の有無のために簡易診断の実施
0 ~ 4	A	維持管理の必要性の検討

図 2.6.7 にダッカのスクリーニング結果を、図 2.6.8 にシレットのスクリーニング結果を示す。

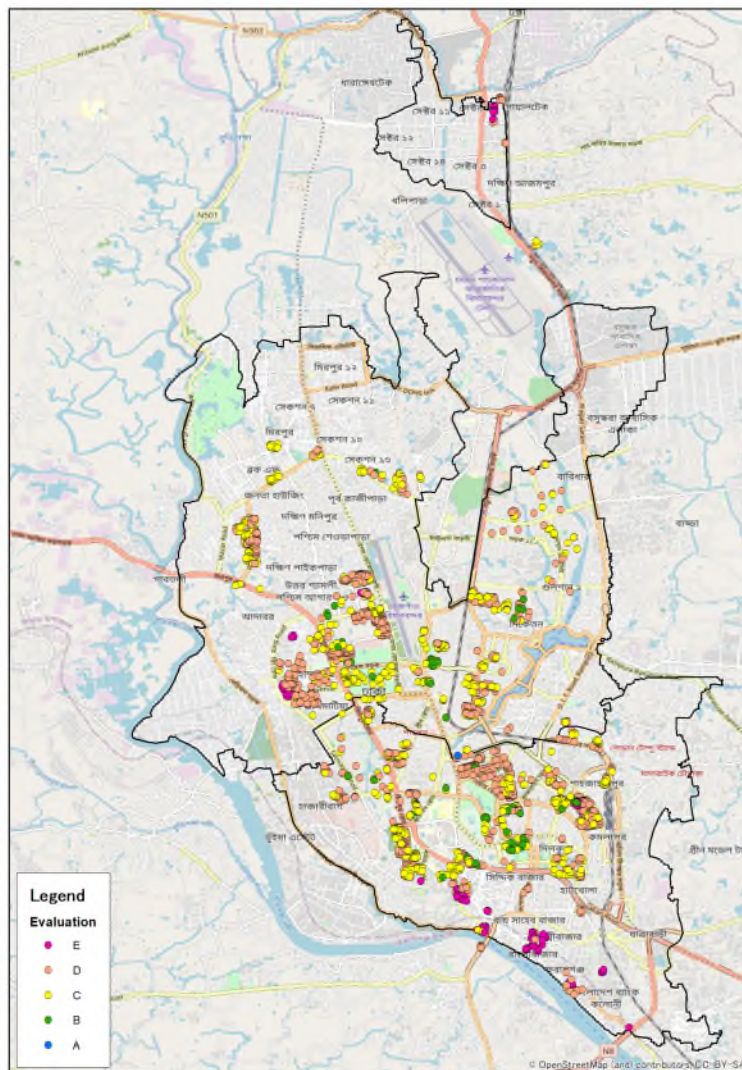


図 2.6.7 ダッカのスクリーニング結果

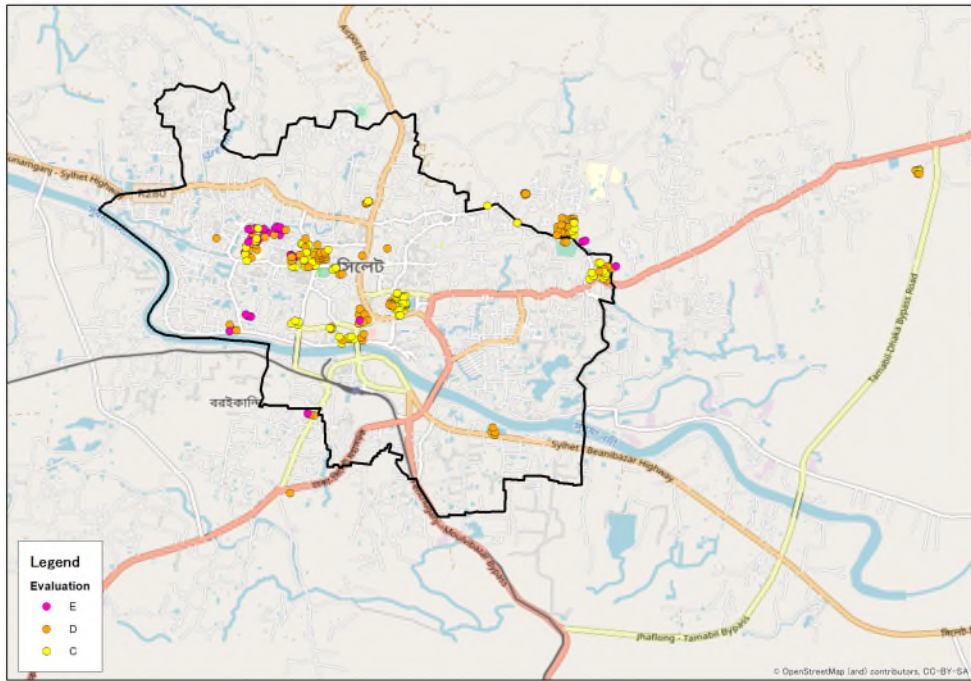


図 2.6.8 シレットのスクリーニング結果

2.7 耐震診断

2016年2月に開始した本プロジェクトであったが、耐震診断等を担当するWT-2は2017年10月のJCC以降に再編成された。前プロジェクトであるCNCRPの旧メンバー一人を除いてメンバーは刷新された。

PWD内での旧メンバーから新メンバーへの引継ぎの不足も重なり、新メンバーへの診断手法の技術移転から始める状況であったが、テロ事件やCOVID-19の影響等により、効果の発揮がより有効な現地で直接対面での活動は削減された。

そのため、渡航制限中はオンラインでできるだけ定期的に打合せを持ち、研修の講師、マニュアルの執筆担当、詳細診断手法の開発の担当等、責任と期限を持たせた内容によって、打合せを運営した。この結果、当初の計画には遅れをきたしたものの、一定の成果を上げることに繋がった。

2.7.1 診断が実施できるための支援、研修、TOT

プロジェクト期間を通じて、ダッカでのテロ事件の影響、バングラデシュ側のTAPPの承認の遅れによる活動の停滞、COVID-19の感染拡大による活動の制限などにより対面での支援の機会が大幅に減少した。そのため、実例による診断例の作成や診断計算のサポートとなるようなツール等の充実に重点を置くことにした。また、2020年3月以降の渡航や活動の制限においては、オンライン会議の環境の急速な発展に伴い、e-trainingによる研修や詳細診断方法(DSE: Detail Seismic Evaluation)の開発に関する勉強会等をオンラインで実施して支援を行った。

1) 実例に基づく診断例

診断実例は、これまでも前技術協力プロジェクトCNCRPで作成した「既存建物の耐震診断マニュアル」に添付し、その実例をもとに診断方法を説明している。しかし、その記述は、ある程度マニュアルを理解している技術者レベルを対象にして作成したものであった。

そこで、「既存建物の耐震診断マニュアル」を活用し実施したRadio Centerの改修を例にして、設計の初級レベルでも理解しやすいように、初歩的な建物重量等の計算内容から始め、すべての計算過程が分かるように詳細な計算内容まで網羅した診断例を作成した。

耐震診断研修(e-trainingによる)のTOTに合格した講師候補に、今回作成した診断例を使用した講習を企画したが、準備期間が短くこれまで使用してきた資料による講習となった。

この診断例には、前プロジェクトで作成していた診断用計算シートの使用例なども盛り込んだ。計算シートを使用することによる計算の煩わしさが低減され、本プロジェクト終了後には、この診断方法の使用を促進させることを狙いとしている。

SUPPLEMENT 6. SEISMIC EVALUATION EXAMPLE

The procedure of Seismic Evaluation is shown in this example with a moment resisting structure which is outlined in section 1. Since the main purpose of the example is to show how to calculate the Basic Seismic Index of structure (E_b). CNCRP is created in Microsoft Excel format for easier calculation. How to do calculation using the format is explained.

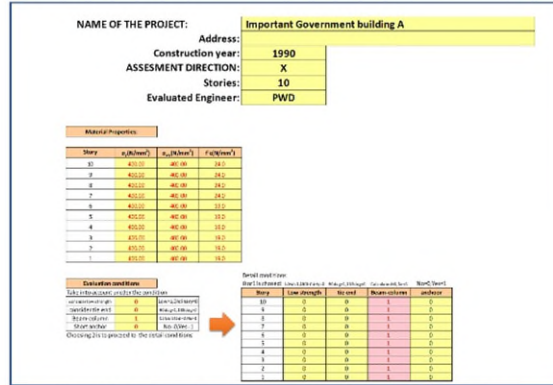


Figure S 6.1 Spreadsheet for Calculating Seismic Index of Structure

図 2.7.1 改訂版診断用計算シートの例示

2) 診断用計算シートの改善及び部材用計算シートの作成

CNCRP で耐震診断が実施できる Excel Sheet を作成していたが、使い勝手の悪さから未使用であった。また、適用範囲は 10 階建て以下を対象としていた。使い勝手の改良と 15 階まで対応するための修正を行った。

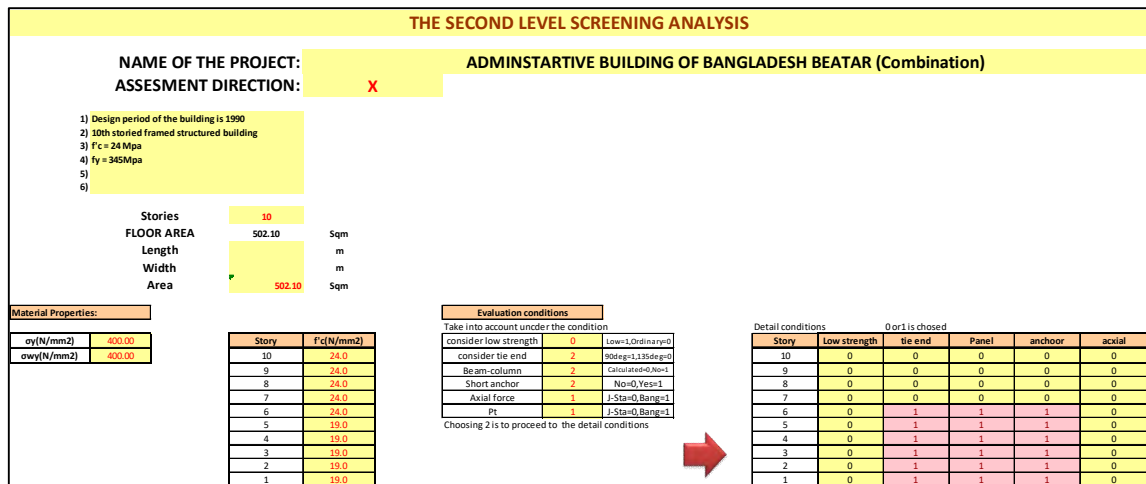


図 2.7.2 CNCRP 版診断用計算シート(10 階)

THE SECOND LEVEL SCREENING ANALYSIS																																																																																																																																																																																																																							
NAME OF THE PROJECT:		1st 12 storied-Str																																																																																																																																																																																																																					
ASSESSMENT DIRECTION:		X																																																																																																																																																																																																																					
General information 1) Design period of the building is 1960 2) 3) 4) 5)		Material Properties: <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Re-bar</th> </tr> <tr> <th>$\sigma_y(N/mm^2)$</th> <th></th> <th>longitudinal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>275.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>$\sigma_{yk}(N/mm^2)$</th> <th></th> <th>Transverse</th> </tr> <tr> <td>276.00</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Re-bar			$\sigma_y(N/mm^2)$		longitudinal	275.00			$\sigma_{yk}(N/mm^2)$		Transverse	276.00			Evaluation conditions Take into account under the condition <table border="1"> <thead> <tr> <th>Consideration</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Consider tie end</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Beam-column</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Plain bar</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Axial force</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Ps</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> Choosing 2 is to proceed the detail considerations. The detail considerations can be considered for each floor. The low strength concrete is under 9.0MPa.	Consideration	0	1	2	Consider tie end	0	1	2	Beam-column	1	1	2	Plain bar	0	1	2	Axial force	1	1	2	Ps	1	1	2																																																																																																																																																																													
Re-bar																																																																																																																																																																																																																							
$\sigma_y(N/mm^2)$		longitudinal																																																																																																																																																																																																																					
275.00																																																																																																																																																																																																																							
$\sigma_{yk}(N/mm^2)$		Transverse																																																																																																																																																																																																																					
276.00																																																																																																																																																																																																																							
Consideration	0	1	2																																																																																																																																																																																																																				
Consider tie end	0	1	2																																																																																																																																																																																																																				
Beam-column	1	1	2																																																																																																																																																																																																																				
Plain bar	0	1	2																																																																																																																																																																																																																				
Axial force	1	1	2																																																																																																																																																																																																																				
Ps	1	1	2																																																																																																																																																																																																																				
STORY: 12 <table border="1"> <thead> <tr> <th>FLOOR AREA</th> <th>FLOOR AREA (m²) (Direct)</th> <th>longitudinal Length(m)</th> <th>Transverse Length(m)</th> <th>FLOOR AREA (m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr> <tr><td>R</td><td></td><td>24</td><td>14.5</td><td>348</td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td>24</td><td>14.5</td><td>348</td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td>24</td><td>14.5</td><td>348</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td>24</td><td>14.5</td><td>348</td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td>24</td><td>14.5</td><td>348</td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td>24</td><td>14.5</td><td>348</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td>24</td><td>14.5</td><td>348</td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td>24</td><td>14.5</td><td>348</td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td>24</td><td>14.5</td><td>348</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>24</td><td>14.5</td><td>348</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td>24</td><td>14.5</td><td>348</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td>24</td><td>14.5</td><td>348</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>24</td><td>14.5</td><td>348</td></tr> </tbody> </table> Input of the floor area can be made to choose "direct area" or "dimensions".	FLOOR AREA	FLOOR AREA (m ²) (Direct)	longitudinal Length(m)	Transverse Length(m)	FLOOR AREA (m ²)					0					0					0	R		24	14.5	348	12		24	14.5	348	11		24	14.5	348	10		24	14.5	348	9		24	14.5	348	8		24	14.5	348	7		24	14.5	348	6		24	14.5	348	5		24	14.5	348	4		24	14.5	348	3		24	14.5	348	2		24	14.5	348	1		24	14.5	348	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Story</th> <th>Concrete $f_c(N/mm^2)$</th> <th>Remark</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>15</td><td>1.0</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>2.0</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>3.0</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>13.5</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>13.5</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>13.5</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>13.5</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>13.5</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>13.5</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>13.5</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>13.5</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>13.5</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>13.5</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>13.5</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>13.5</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Story	Concrete $f_c(N/mm^2)$	Remark	15	1.0		14	2.0		13	3.0		12	13.5		11	13.5		10	13.5		9	13.5		8	13.5		7	13.5		6	13.5		5	13.5		4	13.5		3	13.5		2	13.5		1	13.5		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Story</th> <th>Low strength</th> <th>tie end</th> <th>Beam-column</th> <th>Plain-bar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>11</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>10</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>9</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> 0: Not taken into account 1: Taken into account	Story	Low strength	tie end	Beam-column	Plain-bar	15					14					13					12	0	0	0	0	11	0	0	0	0	10	0	0	0	0	9	0	0	0	0	8	0	0	0	0	7	0	0	0	0	6	0	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
FLOOR AREA	FLOOR AREA (m ²) (Direct)	longitudinal Length(m)	Transverse Length(m)	FLOOR AREA (m ²)																																																																																																																																																																																																																			
				0																																																																																																																																																																																																																			
				0																																																																																																																																																																																																																			
				0																																																																																																																																																																																																																			
R		24	14.5	348																																																																																																																																																																																																																			
12		24	14.5	348																																																																																																																																																																																																																			
11		24	14.5	348																																																																																																																																																																																																																			
10		24	14.5	348																																																																																																																																																																																																																			
9		24	14.5	348																																																																																																																																																																																																																			
8		24	14.5	348																																																																																																																																																																																																																			
7		24	14.5	348																																																																																																																																																																																																																			
6		24	14.5	348																																																																																																																																																																																																																			
5		24	14.5	348																																																																																																																																																																																																																			
4		24	14.5	348																																																																																																																																																																																																																			
3		24	14.5	348																																																																																																																																																																																																																			
2		24	14.5	348																																																																																																																																																																																																																			
1		24	14.5	348																																																																																																																																																																																																																			
Story	Concrete $f_c(N/mm^2)$	Remark																																																																																																																																																																																																																					
15	1.0																																																																																																																																																																																																																						
14	2.0																																																																																																																																																																																																																						
13	3.0																																																																																																																																																																																																																						
12	13.5																																																																																																																																																																																																																						
11	13.5																																																																																																																																																																																																																						
10	13.5																																																																																																																																																																																																																						
9	13.5																																																																																																																																																																																																																						
8	13.5																																																																																																																																																																																																																						
7	13.5																																																																																																																																																																																																																						
6	13.5																																																																																																																																																																																																																						
5	13.5																																																																																																																																																																																																																						
4	13.5																																																																																																																																																																																																																						
3	13.5																																																																																																																																																																																																																						
2	13.5																																																																																																																																																																																																																						
1	13.5																																																																																																																																																																																																																						
Story	Low strength	tie end	Beam-column	Plain-bar																																																																																																																																																																																																																			
15																																																																																																																																																																																																																							
14																																																																																																																																																																																																																							
13																																																																																																																																																																																																																							
12	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																			
11	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																			
10	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																			
9	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																			
8	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																			
7	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																			
6	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																			
5	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																			
4	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																			
3	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																			
2	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																			
1	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																			

図 2.7.3 BSPP 版 診断用計算シート(15階) 例 : 1ST12 Story building

また、診断計算をより理解してもらうこと及び計算をしやすいするために、診断用計算シートとは別に柱や耐震壁など個々の部材の強度や靱性の計算するための診断支援計算シートも作成した。以下に提供した計算シートとその使用状況を示す。これらの計算シートの使用状況では、PWDによって診断や耐震改修設計時に使用が確認できた場合をもって「使用」とした。1st Twelve (12) Story Government Building (以下、”1st 12 Story Building”と称する)においては、設計であまり採用してこなかった耐震壁や計算にやや手間のかかる柱の増し打ち補強等については、計算シートを取り入れて診断を実施していた。

なお、鉄骨ブレース等の3種類の補強工法は、計算シート作成後には採用されていない工法であったため、計算シートの使用機会はなかった。

表 2.7.1 診断支援計算シート使用状況

計算シート名	内容	使用状況
I ₅₀	耐震診断の構造耐震性能指標 I ₅₀ の計算	○
Concrete compressive strength	診断用コンクリート強度推定計算	X
Column (Detail)	既存柱の強度指標および靱性指標の計算詳細版	X
Existing column	既存柱の強度指標および靱性指標の計算簡易版	○
Detail calculation jacketing	柱打ち増し補強の強度指標および靱性指標の計算	○
Shear wall	耐震壁の強度指標および靱性指標の計算簡易版	X
Shear wall (Detail)	耐震壁の強度指標および靱性指標の計算詳細版	○
Shear wall (+Jacketing)	耐震壁補強+柱打ち増しの強度指標および靱性指標の計算詳細版	-
Steel flamed brace	鉄骨ブレースの強度指標および靱性指標の計算	-
Steel flamed Brace with column jacketing	鉄骨ブレース+柱打ち増しの強度指標および靱性指標の計算	-

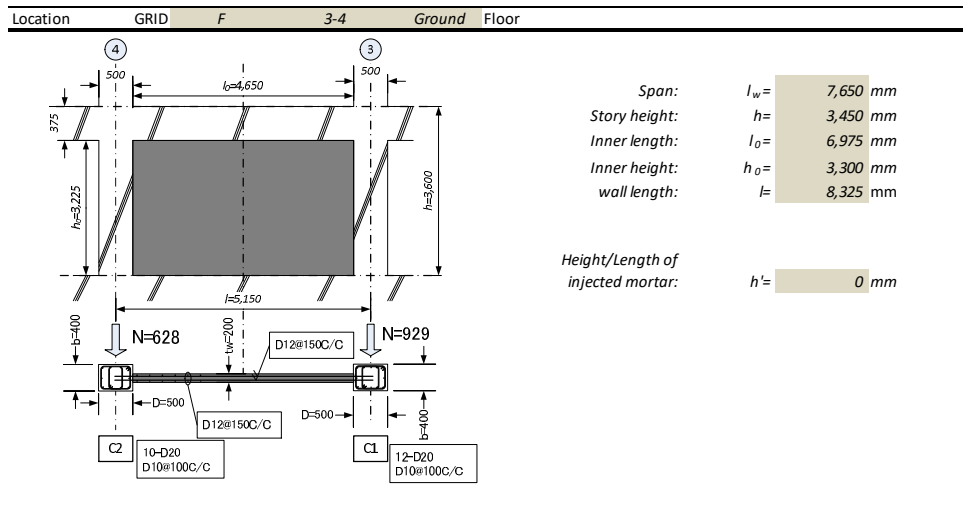


図 2.7.4 耐震壁 (Shear wall: Detail)の計算例 : 1st 12 Story Building

3) TOT

TOT では、JET と PWD 技術者を聴衆として、講師候補者に、これまでプロジェクトで培った知識と経験に基づいて、耐震診断方法として、SE (Simplified Evaluation)、ASE (Advanced Simplified Evaluation) 及び DSE の講義を実施させた。その説明や JET からの質疑に対する対応などから判断して、講師として十分と判断が下されたメンバーが講師として研修を行うこととした。

不十分と判断された場合でも、JET が個別に不足している点を補い最終的に候補者の全員（途中留学生を除く）が講師となることができた。

4) 研修

最初の段階では、主に JET による研修を PWD に対して実施した。その後、TOT を経て講師となったメンバーにより、簡易診断 (SE、ASE) 及び詳細診断 (DSE: Weak column type 用) について IEB で 2 度の研修 (e-training) を実施した。また、PWD の若手技術者向けに PWDTA により 1 度研修 (e-training) が実施された。JET よりもバングラデシュの技術者が講師を務めるほうが、出席している技術者の力量や知りたい内容を理解している点で、講師として効果があった場合が見られた。

2.7.2 パイロットプロジェクト

本プロジェクトのバングラデシュ側の予算によって実施するパイロットプロジェクトとしては、PWD-HQ と BMD の二つの建物に対する耐震改修事業が選定されている。

このうち、PWD-HQ の建物は、現状の構造架構がフラットスラブ架構であり、耐震診断マニュアルの対象外となっているため、詳細な耐震診断の計算は実施されていない。ただし、現地調査における劣化調査の結果が課題となった。劣化調査において、予想以上の鉄筋の腐食によるコンクリートの剥落などが確認され、それをすべて補修すると確保されている予算を大幅に上回る事態となったためである。したがって、本プロジェクトとしては、この点を重要視して、今後の改修計画における事前調査の方法等の対策について検討が行われた。

もう一つのパイロットプロジェクトである BMD の建物に関しても、耐震診断が行われずに基本設計

になっている。このため、耐震診断の実習として 1st 12 Story Building を選定した。このケースでは、PWD により耐震診断が実施された。耐震診断のために用意されている、現地調査から始まる以下のフローにほぼ沿って、実施された。また、CNCRP の耐震診断マニュアルの Appendix に載せていた現地調査レポート例を参考にした報告書も作成されている。



図 2.7.5 現地調査報告書

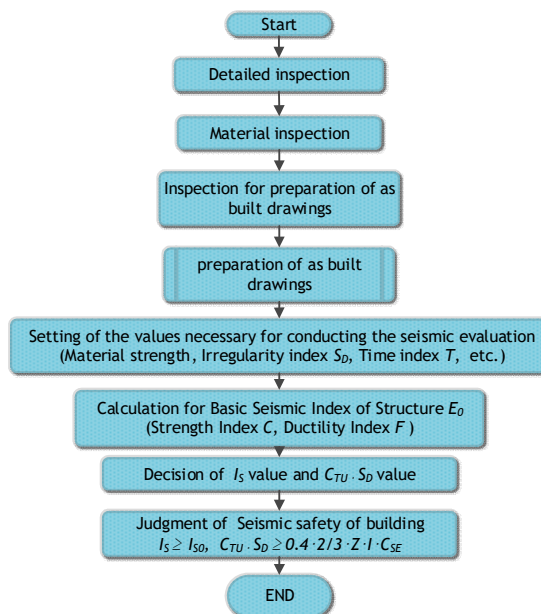


図 2.7.6 耐震診断の流れ

このように、PWD では、耐震診断について診断支援計算シートを上手に活用し、また独自に作成した計算シートも使用して判定まで実施できるようになっている。

表 2.7.2 PWD が実施した 1st 12 Story Building の診断結果

Level	Story modification (n+1)/(n+)	Weight (kN)	Column with F=1	Column with F=1.27	Column with F=1.75	Shear Wall with F=1	Shear Wall with F=1.5	SFB with F=1.5	C at F=1	C at F=1.27	C at F=1.75	E ₀ (Eq-5)	C with different ductility column group			E ₀ (Eq-4)	S _d	T	I _s	Comment
			ΣQ (kN)	ΣQ (kN)	ΣQ (kN)	ΣQ (kN)	ΣQ (kN)	ΣQ (kN)					F=1	F=1.27	F=1.75					
12	0.54	4300	0	0	2270				0.38	0.53	0.53	0.50	0.00	0.00	0.53	0.50	0.95	0.8	0.38	OK
11	0.57	8600	0	0	3089				0.26	0.36	0.36	0.36	0.00	0.00	0.36	0.36	0.95	0.8	0.27	OK
10	0.59	12900	0	0	4106				0.23	0.32	0.32	0.33	0.00	0.00	0.32	0.33	0.95	0.8	0.25	OK
9	0.62	17200	0	0	4547				0.19	0.26	0.26	0.29	0.00	0.00	0.26	0.29	0.95	0.8	0.22	OK?
8	0.65	21500	0	0	5310				0.18	0.25	0.25	0.28	0.00	0.00	0.25	0.28	0.95	0.8	0.21	OK?
7	0.68	25800	0	0	5685				0.16	0.22	0.22	0.26	0.00	0.00	0.22	0.26	0.95	0.8	0.20	OK?
6	0.72	30100	0	0	5965		0		0.14	0.20	0.20	0.25	0.00	0.00	0.20	0.25	0.95	0.8	0.19	OK?
5	0.76	34400	0	5915	0		0		0.12	0.17	0.00	0.17	0.00	0.17	0.00	0.17	0.95	0.8	0.13	NotOK
4	0.81	38700	6801	0	0		0		0.18	0.00	0.00	0.14	0.18	0.00	0.00	0.14	0.95	0.8	0.11	NotOK
3	0.87	43000	6407	0	0		0		0.15	0.00	0.00	0.13	0.15	0.00	0.00	0.13	0.95	0.8	0.10	NotOK
2	0.93	47300	6784	0	0	0	0	0	0.14	0.00	0.00	0.13	0.14	0.00	0.00	0.13	0.95	0.8	0.10	NotOK
1	1.00	51600	7561	0	0	0	0	0	0.15	0.00	0.00	0.15	0.15	0.00	0.00	0.15	0.95	0.8	0.11	NotOK

また、1st 12 Story Building のケースでは、PWD 側から質疑や改善内容の提案があり、Web meeting 等を使用し活発な意見交換ができた。例えば、図 2.7.7 に示す、構造耐震性能指標 I_{s0} の修正の提案などである。このような内容は、耐震診断マニュアルの改訂にも反映されている。

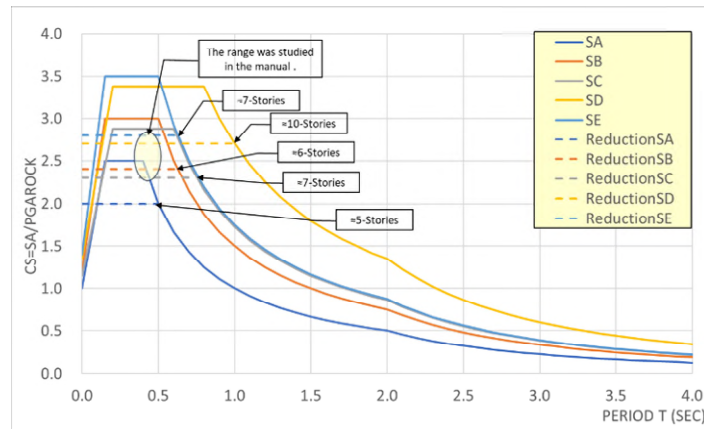


図 2.7.7 PWD 側の提案による構造耐震性能指標 I_{s0} の修正案

2.7.3 簡易診断 (SE/ASE) と詳細診断 (DSE) について

今回改訂した耐震診断マニュアルに掲載した、耐震診断（簡易診断及び詳細診断）のフローを以下に示す。

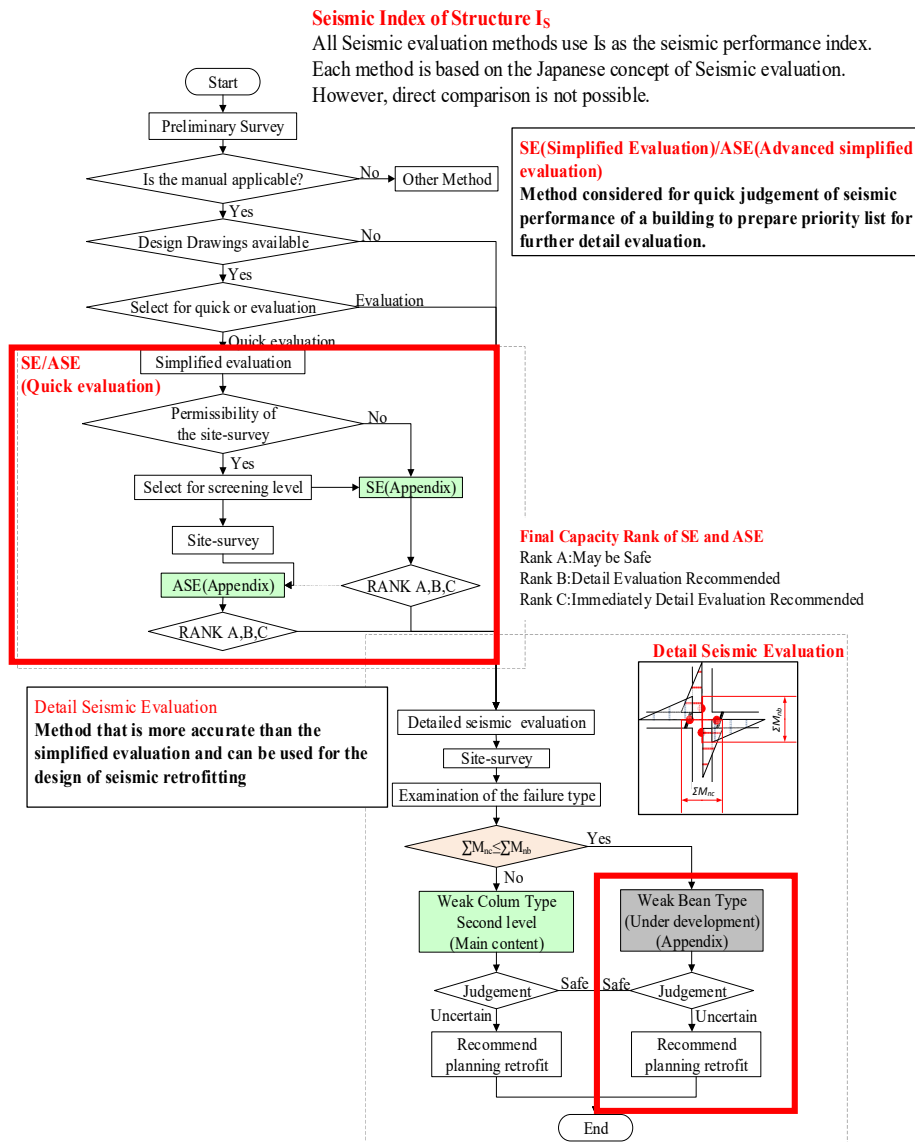


図 2.7.8 改訂耐震診断マニュアルにおける耐震診断の流れ

今回のマニュアルの改訂では、簡易診断手法（SE/ASE）と手法を提案している Weak beam type 用の詳細診断手法（DSE）を Appendix に掲載した。

簡易診断（SE/ASE）は、CNCRP の繊維産業の支援などで、多数の建物の耐震性能をスクリーニングする際に使用しており、スクリーニングとして非常に有用であることは実証されている。しかし、これまで手法のマニュアルが整備されていなかったことから、今回の改訂耐震診断マニュアルに追加することにした。追加するにあたり、これまで使用していた靱性指標 F の設定において曖昧な点があったため、その改善を図った。すなわち、BNBC が耐震設計などで引用している ACI の基準に基づいて F 値の設定方法を明確にした。以下に F 値の設定方法を示す。

$$F = R/\Omega_0 \quad (3.2-6)$$

R : Response modification factor based on structure type in BNBC 2020

Ω_0 : Over strength factor based on structure type in BNBC 2020

表 2.7.3 靱性指標 F の設定方法

Structural type	Special Moment Resisting Frame (SMF)	Intermediate Moment Resisting Frame (IMF)	Ordinary Moment Resisting Frame (OMF)
R	8	5	3
Ω_0	3		
Structural Detail based on ACI 318-11 *			
Cross-section	≥ 300 mm	—	
Hoop	Yes		No
Required Spacing of hoop or tie **	(a) 6 times of the diameter of the smallest longitudinal bar (b) 1/4 of the smallest cross-sectional dimension of the column	(a) 8 times of the diameter of the smallest longitudinal bar (b) 24 times of the diameter of the hoop bar (c) 1/2 of the smallest cross-sectional dimension of the column (d) 300 mm	—

Note:

*Structural type: If the structural details do not correspond to the OMF in the table, it shall be considered as belongs to the OMF.

**Spacing of hoop:

Hoop: A closed tie or continuously wound tie. A closed tie can be made of several reinforcement elements, each of which will have **seismic hooks at both ends**. A continuously wound tie shall have a **seismic hook at both ends**.

Seismic hook: A hook on a stirrup or cross tie has a bend not less than **135 degrees**. Hooks shall have a $6d_b$ (but not less than 75 mm) extension that engages the longitudinal reinforcement and projects into the interior of the stirrup or hoop.

Tie: Loop of reinforcing bar or wire enclosing longitudinal reinforcement. A continuously wound bar or wire in the form of a circle, rectangle, or other polygon shapes without re-entrant corners is acceptable.

詳細診断方法である DSE (Detail Seismic Evaluation: Weak beam type への適用を含む) の手法を提案した経緯は以下のようなものである。

パイロット的に実施した 1st 12 Story Building では、12 階の高層の建物ということで、大きな鉛直方向の重量を支えるために柱の断面が大きく、梁と比較して柱が非常に強い建物、すなわち Weak beam type となっている。現行の耐震診断マニュアルによる手法は、基本的に 6 階以下の中低層の建物について、低層部分の柱が梁に比べて弱い建物を対象にしている。そのため、1st 12 Story Building のような相対的に梁が弱い建物では、日本の耐震診断における 3 次診断が要求される。PWD では、診断の対象としてこのような 10 階を超える建物の診断についてのニーズがあることが分かった。このため、JET 側が開発を進めていた、ETABS (非常にポピュラーな構造計算用 Software) を使用して Weak beam type を対象とする詳細診断方法 DSE の導入をするための勉強会を開催した。この DSE は、アメリカの診断方法に日本の診断方法の考え方を取り入れた手法となるので、PWD が日常使用している ETABS による診断が利用できるという利点がある。この手法について、PWD と議論を重ねた結果、現状ではまだ実用化は難しいが、今後バングラデシュでは有効な耐震診断の手法の一つになるという結論となった。したがって、耐震診断が普及する上で必要不可欠な要素を含んでいるため、今回の検討では実用化までに至らなかったが、今後さらに開発が進むことを期待して、現時点まで開発した内容と例題及び今後解決が必要な点について、改訂耐震診断マニュアルの Appendix に追加することにした。

2.7.4 耐震診断マニュアルの改訂

今回の CNCRP の耐震診断マニュアルの改訂について、内容の大幅な変更はなく、内容をより理解しやすくすることにポイントを置いている。(別冊資料-1 参照)

そのため、説明のための図表等を追加している。また、先にも述べたように簡易診断 (SE、ASE) と詳細診断方法 (DSE: Weak beam type 用) を Appendix に追加した。

また、SATREPS-TSUIB の成果では、CNCRP の耐震診断マニュアルで工学的に評価できないとしていた、以下の 1~5 および 7 の項目について構造実験に基づいた評価方法が提案されている。

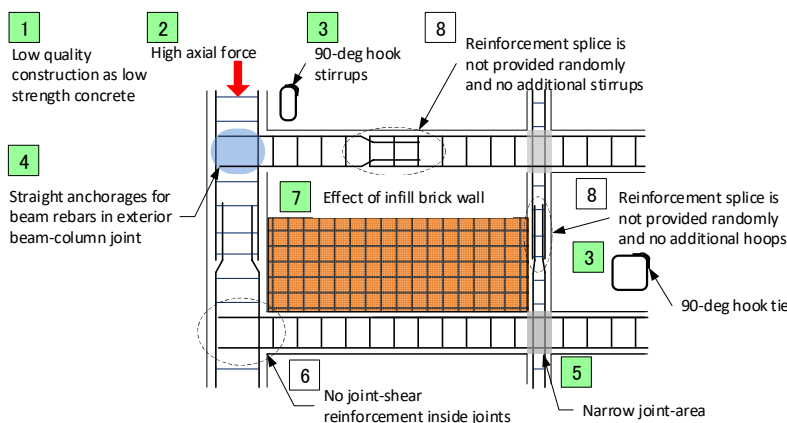


図 2.7.9 耐震診断における課題 (CNCRP 耐震診断マニュアル)

以下の表 2.7.4 に今回の耐震診断マニュアルの改訂内容について、その概要を示す。また改訂版マニュアルの表紙を図 2.7.10 に、目次を表 2.7.5 に示す。

以下は、マニュアルの序文に記載されている。

この「既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断マニュアル」は、日本の基準とガイドラインをBNBCの耐震荷重を盛り込んで補足するべく作成された。バングラデシュで使われている設計と建築の習慣を可能な限りマニュアルに組み込むようにされている。このマニュアルを使う際には、BSPPで作成された「既存の鉄筋コンクリート造建物の耐震改修設計マニュアル（第2版）」と併用することを勧める。日本の耐震補強は、1995年の兵庫県南部地震（神戸）の後に、既存の建物の耐震補強の推進によって普及した。2011年の時点で、50,000校を超える既存の公立学校の建物が改修された。この耐震診断マニュアルを適用することにより、既存のRC建物の耐震性能が向上し、地震によるバングラデシュの建物被災のリスクが軽減されることが期待される。

また、マニュアルの概要は次のようである。

はじめに、第1章：全般

耐震診断全体の流れや考え方が記されており、特にバングラデシュの建物の特性に見合うように工夫されていることが述べられている。

第2章：建物調査

耐震診断の基礎となる、資料調査、目視調査から強度試験に至る建物調査の全般が示されている。

第3章：建物耐震性能指標 I_s

建物の地震に対する強度性能を示す指標、不規則な形状の指標、劣化度の指標などの診断にとって必要な指標が記されている。

第4章：耐震安全度の判定

建物調査の結果と計算される各指標から、診断結果を求める方法が示されている。

補足資料：（本文を補足する資料）

上記の本文を補足するものとして、バングラデシュで考えられる建物に入る地震力の考え方、靱性、梁と柱の接合部の問題、変形角の上限及び診断の事例が示されている。

付属資料：診断方法とその事例

耐震診断の方法のうち、簡易な診断として今回活用されてきている、簡易診断方法（SE：Simplified Structural Evaluation）、高精度簡易診断方法（ASE：Advanced Simplified Structural Evaluation）及び開発中の詳細診断方法（DSE：Detail Seismic Evaluation）の詳細と事例が示されている。

表 2.7.4 耐震診断マニュアルの改訂内容の概要

項目	内容
全般	全般的に図表等を追加。理解し易いように修正追加
全般	BNBC改訂による修正
I_{s0}	建物の固有周期の長い領域の低減係数撤廃
Example	詳細な計算内容まで示した例に変更した
簡易診断(SE/ASE)	Appendixに採用
DSE (Weak beam type)	Appendixに採用(手法の提案)

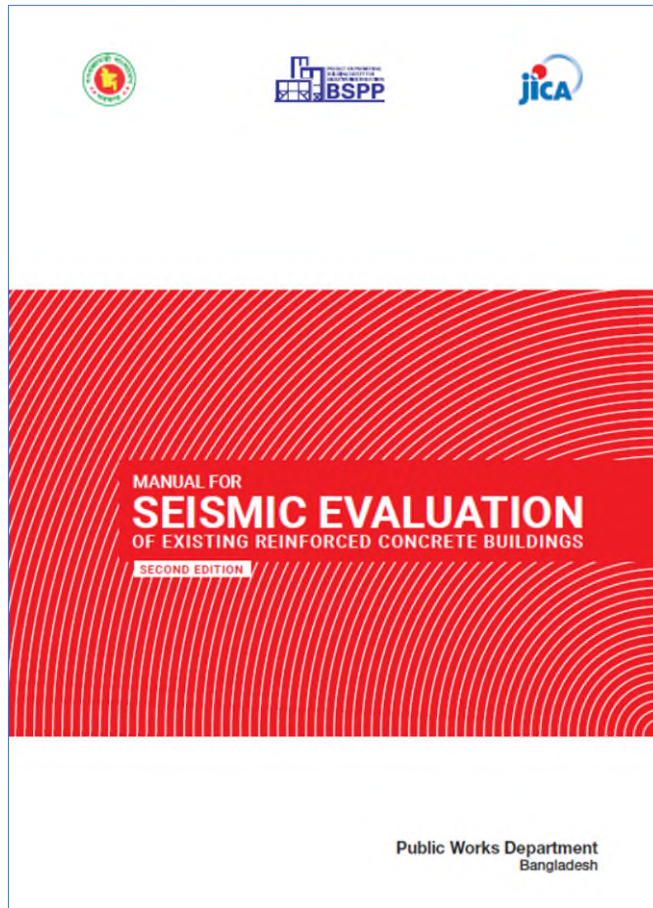


図 2.7.10 改訂版耐震診断マニュアルの表紙

表 2.7.5 改訂版耐震診断マニュアルの目次

CONTENTS	
FOREWORD	i
PREFACE	iii
ACKNOWLEDGEMENT	vii
CONTENTS	ix
INTRODUCTION FOR REVISION	xiii
CHAPTER 1: General	
1.1 General Principle	5
1.2 Scope of Application	7
1.3 Suggested Modification of Japanese Standard for Bangladesh	9
1.4 Definitions	14
1.5 Notation	17
CHAPTER 2: Building Inspection	
2.1 General	21
2.2 Recommendation for Application	22
2.3 Preliminary Inspection	22
2.4 Detailed Inspection	27
2.5 Material Inspection	34
2.6 Inspection of Buildings on the Basis of Availability of Design Drawings	46
CHAPTER 3: Seismic Index of Structure I_s	
3.1 General	50
3.2 Detail Screening Procedures	50
3.3 Recommendation for Application	52
3.4 Basic Seismic Index of Structure E_0	53
3.5 Irregularity Index S_D	91
3.6 Time Index T	106
CHAPTER 4: Judgment on Seismic Safety	
4.1 Basic Principles	113
4.2 Recommendation for Application	113
4.3 Seismic Demand Index I_{so}	115
SUPPLEMENT	
Supplement 1: Proposed Seismic Demand Index of Structure I_{so}	128
Supplement 2: Proposed Ductility Index F Related to Axial Force Ratio	149
Supplement 3: Shear Strength of Beam Column Joint	152
Supplement 4: Upper Limit of Drift Angle of the Flexural Column, $cR_{max(t)}$ by Tensile Reinforcement Ratio p_t	163
Supplement 5: Seismic Evaluation Example	170
APPENDIX	
Appendix 1: Simplified Structural Evaluation (SE) and Advanced Simplified Structural Evaluation (ASE)	
I. SIMPLIFIED STRUCTURAL EVALUATION (SE)	201
II. ADVANCED SIMPLIFIED STRUCTURAL EVALUATION (ASE)	215
Appendix 2: Proposed seismic evaluation method based on nonlinear static analysis	
I. PROPOSED METHOD	235
II. CASE STUDY -1 OF THE PROPOSED DETAILS EVALUATION METHOD_p	242
Index of Figures	254
Index of Tables	260
References	263

2.8 耐震改修設計

2.8.1 耐震改修設計実施の技術支援とトレーナー研修 (TOT)

第1期から第3期までの活動の概要を以下に紹介する。第1期(2016年2月～2018年6月)はダッカでのテロ事件の影響を受けた。2016年7月1日以降、プロジェクト現地活動は長期間制限された。すなわち、2016年12月までは渡航禁止、それ以降2020年に至るまで渡航人数の制限及び現地での活動の制限が次第に緩和されつつ続いた。第2期(2018年9月～2019年6月)は比較的平穏だったが期間は短かった。そして、第3期(2019年8月～2021年12月)は、2020年3月以降のCOVID-19パンデミックの影響を大きく受けた。

第1期には、2つの耐震改修工事が実施された。PWDが実施した事業であるラジオセンタービルと縫製工場の耐震改修工事(スマートニット社、工事費は円借款の2段階融資による)であった。以前の技術協力プロジェクト(CNCRP)において、すでにこれら2つの耐震改修工事は開始されていた。これらの耐震改修設計の内容を確認するとともに、耐震改修工事の施工品質を確保するための施工監理も実施した。

2018年4月、WT-2の新メンバー6名が決定し活動を開始した。メンバーの知識と経験に関するベースライン調査を実施した。その後、耐震改修設計の技術的内容についてWT-2間で様々な意見交換を行なった。また、JET側から様々な課題について用意した資料に基づいて説明・議論を行った。2019年9月頃から耐震改修設計マニュアルを含むBSPP技術マニュアルの改訂に関する実務の準備が開始された。2019年10月に当初のアイデアとして、補足版(別冊)を作成するのではなく、耐震改修設計マニュアルを改訂することが決定された。PWD側が編集作業、印刷、製本を主導することを確認した。

2020年3月から、トレーナー養成(TOT)業務について議論を行なった。すべてのWT-2メンバー全員(5人、図2.8.1を参照)がPWDの意図に沿ってTOTを担当した。TOTメンバーの能力が向上し、実際の研修を通じて耐震改修設計についてPWD技術者等に紹介・指導できることが確認できた。しかし、一方では、未だ多くのメンバーがマニュアルを十分理解していないことがわかり、内容について質問できる程度にメンバーに読んでもらった。その後に耐震改修設計マニュアルの改訂内容について全員で適切な議論を行った。

2020年4月以降、COVID-19パンデミックの影響により、耐震改修設計マニュアルの内容の改訂業務について、合意された業務分担に基づくオンラインでの議論が行われた。PWDは2019年から2020年にかけて、COVID-19感染の影響を受けながら、あと施工アンカーの設計に必要な試験を実施しその結果をマニュアル改訂に反映させた。耐震改修設計マニュアルの改訂については、項目2.8.3に示す。さらに2つのパイロット事業(PWD本部ビルとBMDビル)のそれぞれについて、WT-2の各メンバーが担当し耐震改修設計のための構造計算書の作成方法について議論を行った。

技術者の能力向上のため耐震改修設計だけでなく、新築建物の耐震設計に関する基本的な内容についても議論を行った。例えば、 R (応答低減係数)、 Ω_0 (強度余剰係数)、 μ (靱性率)、 F 値(靱性指標)、 C 値(強度指標)、エネルギー一定則と変位一定則、層せん断修正係数等である。

期間中、TOTを経験したWT-2メンバーは、オンライントレーニング(e-training)を通じてPWDTA

(研修アカデミー)と IEB の両方が主催した研修で耐震改修設計の講師を務めた。2020 年 10 月以降、人事異動により WT-2 のメンバー数は 5 名から 3 名に減少した (1 名は PWD 外へ、1 名は日本に留学)。しかし、PWD の他の設計エンジニアの支援を受けて、耐震改修設計マニュアルの改訂版が作成され、印刷製本された。



a) 2019 年 3 月(6 人)



b) 2020 年 3 月(5 人)

図 2.8.1 WT-2 メンバー

2.8.2 パイロット事業の耐震改修設計

PWD 側が調整を担うパイロット事業として 2 棟の建物を選択した。1 つは PWD 本部ビルであり、もう 1 つは BMD (気象庁) ビルである。耐震改修設計は改訂された耐震改修設計マニュアルに基づいて実施した。なお、改訂建築基準 BNBC 2020 は 2021 年 2 月に施行された。PWD 本部ビルはそれ以前の 2019 年から 2020 年 9 月まで、BMD ビルは 2019 年から 2020 年 8 月まで改修設計が行われた。耐震改修設計の概要は以下のとおりである。

1) PWD 本部ビル

PWD 本部ビルは 8 階建ての RC 造ビルである。フラットスラブ構造で耐震性が非常に低い。コンクリートはレンガチップを用いた低強度コンクリートである。BSPP による改修設計では、柱の RC 造による巻き立てと新設梁を追加した。張間方向については下層の既存のレンガ壁を RC せん断壁に置き換えた。桁行方向については、低層から中層にかけては、鉄骨ブレースではなく RC 造ブレースを採用しコスト削減を図った。RC ブレースを採用したもう一つの理由は、現場の状況から鉄骨ブレースの設置が困難であったためである。RC ブレースと構造軸組図を図 2.8.2 に示す。RC ブレースは鉄骨ブレースと同様に高い剛性と強度を備えている。想定した挙動を図 2.8.3 に示す。十分な実験データがないため、本改修設計では靱性指標 $F = 1.0$ を適用することを提言した。

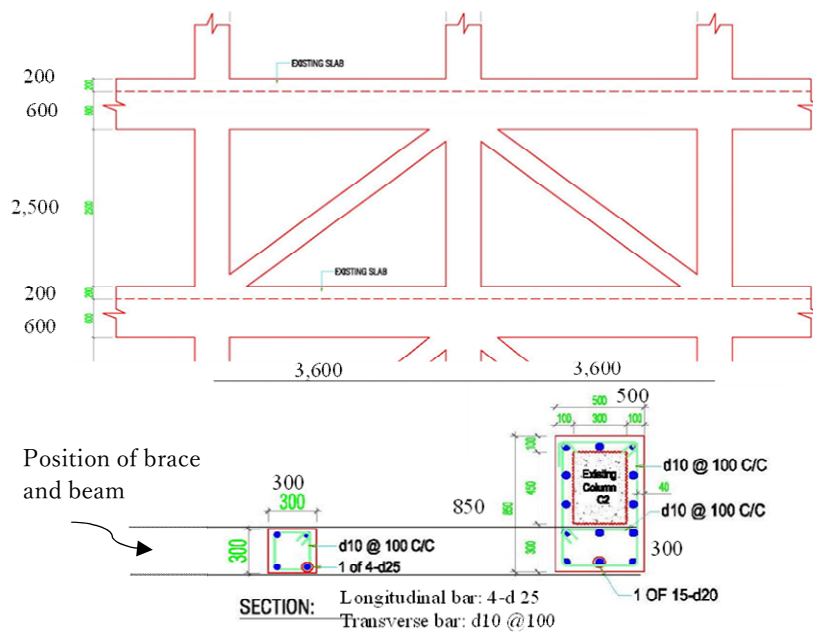


図 2.8.2 構造軸組と RC 造ブレース

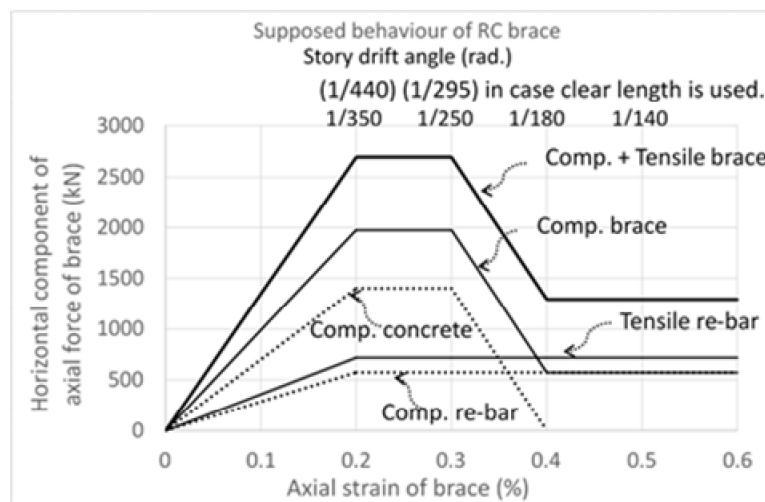


図 2.8.3 RC 造ブレース部材の挙動の想定

鉄筋の配筋検討の一例を図 2.8.4 に、工事写真を図 2.8.5 に示す。この種の検討は現場の品質を向上させるために現場作業開始前に必要となる。接続部への定着には、配筋の詳細な検討が必要となる。この検討は、CAD オペレーターや現場エンジニアではなく、担当の構造設計エンジニアが実施することを勧めた。PWD 本部ビルの耐震改修設計図面は巻末資料-17 に示す。

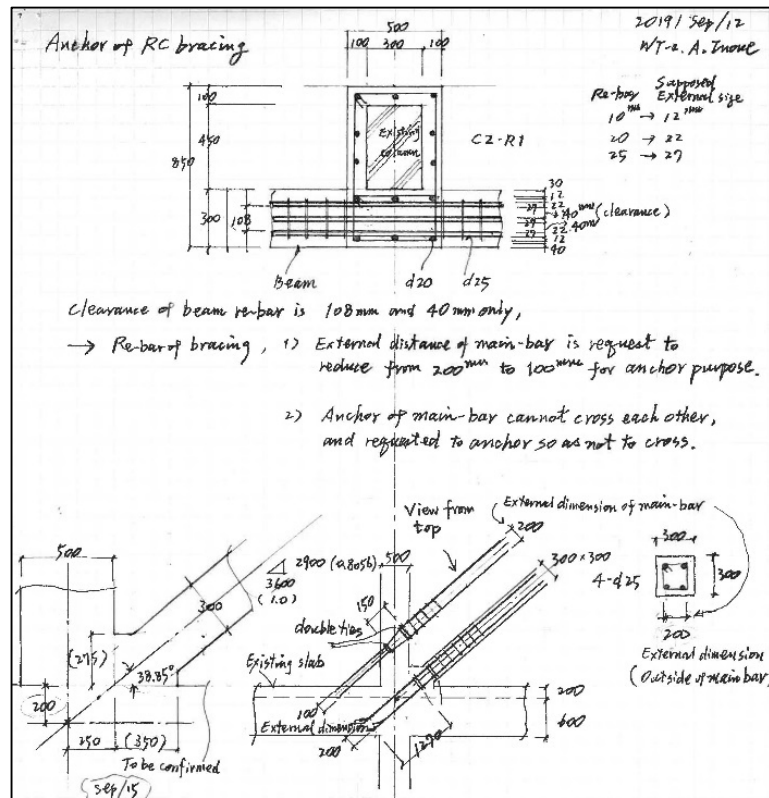


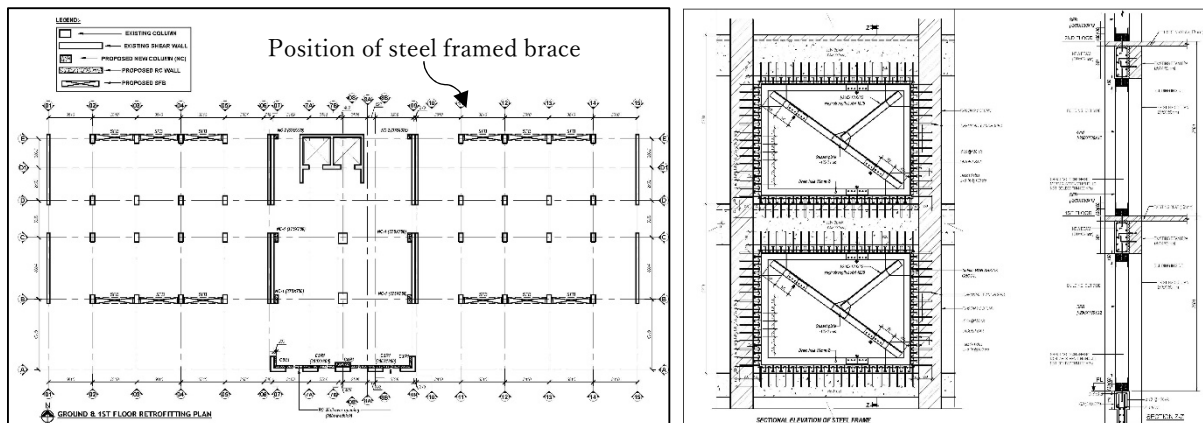
図 2.8.4 ブレース鉄筋の配筋検討図



図 2.8.5 施工中のRC造ブレース

2) BMD ビル

BMD ビルはRC造で3つのブロックから構成されている。中央ブロックは12階建てである。片方のサイドブロックは5階建てで最大10階建てまで拡張する計画がある。もう一つのサイドブロックは現在6階まで拡張されている。両サイドブロックは安全性を考慮して10階建ての建物として評価した。最初に詳細な建物調査が行われた。張間方向については、各ブロックの両側にRC造多層耐震壁がある。これらの耐震壁は靱性のある曲げ破壊壁と評価された。3ブロックの張間方向について耐震改修は不要と判断された。桁行方向については、図2.8.6に示すように、下層階に鉄骨ブレースを設置した。BMD ビルの耐震改修設計図面は巻末資料-17に示す。



a) 地上階構造伏図

b) 鉄骨枠付きブレース

図 2.8.6 耐震改修設計図面



a) 建物南側

b) 内部廊下

c) 雨水配管用偽柱

d) 建物北側

図 2.8.7 耐震改修設計のための BMD ビル現地調査

2.8.3 耐震改修設計マニュアルの改訂

前回の CNCRP プロジェクトでは、技術者の耐震改修にかかる関心は高く技術的内容についてワークショップ等で多くの質問が寄せられた。マニュアル改訂に際してこれらの内容を盛り込んで技術者の理解が深まるように努めた。改訂建築基準 BNBC 2020 は 2021 年 2 月に施行され、必要に応じて修正が必要となった。CNCRP から BSPP へのマニュアル改訂の主な内容は以下のとおりである。(別冊資料-2 参照)

1. BNBC 2020 に適合するように、関連する計算式と計算例を更新した。
2. 耐震改修設計の理解を深めるために以下の項目を追加した。それらは靱性指標 F と靱性率 μ の関係、応答修正係数、RC 多層せん断壁と変曲点の説明など。
3. あと施工アンカーの節では説明を補足し、PWD によって実施されたアンカー引抜試験結果を反映した。
4. 高層ビルに適用する場合の耐震判定指標 I_{so} の算定式を改訂した。
5. 適用例では、耐震改修の課題と対策の説明を追加した。
6. 補強方法として、柱の炭素繊維巻立て工法と袖壁工法を追加した。
7. 補足 (Supplement) A では、RC ブレース部材の評価と基礎の補強鉄筋計算例を追加した。
8. 補足 (Supplement) B では参考となるデータ・資料を更新した。
9. SATREPS TSUIB プロジェクトの成果との関係を第 1 章にフローチャートで示した。

PWD の WT-2 と JET との協議による耐震改修設計マニュアルの改訂項目の内容を、表 2.8.1 と 2.8.2 に示す。同マニュアルの表紙を図 2.8.8 に示す。

マニュアルの第 1 章の全般には以下のように記されている。

このマニュアルは、既存の鉄筋コンクリート (RC) 建物の耐震補強設計のためのものである。バングラデシュの RC 造建物の特性と、バングラデシュ国家建築基準法 (BNBC) の耐震設計荷重を取り入れて、以下の耐震改修に関する日本の基準とガイドラインを参照して作成された。このマニュアルに記載されていない項目については、次の基準とガイドラインを参照されたい。(1)「既存鉄筋コンクリート建物の耐震診断基準、2001 年既存鉄筋コンクリート造建物の耐震改修に関するガイドライン、及び 2001 年既存の鉄筋コンクリート造建物の耐震診断および耐震改修の技術マニュアル」(日本建築研究所翻訳、日本建築耐震協会発行)。(2) 既存 RC 造建物の耐震診断のための PWD マニュアル (CNC RP 及び BSPP による)。

また、マニュアルの概要は次のようである。

第 1 章：全般

耐震改修設計の概念、耐震改修設計の過程及びバングラデシュに見合った日本の改修設計の基準の修正に関する提案が述べられている。

第 2 章：耐震改修のための計画と基本設計

耐震改修のための計画と耐震改修の基本設計について説明している。

第 3 章：建物の構造部材と枠組みの耐震改修設計

耐震改修設計の方法として、RC 耐震壁、鉄骨ブレース、柱ジャケット、炭素繊維ラッピングなどが記載されている。

第 4 章：建物の耐震改修設計の例

バングラデシュにおいて実施した、オフィスビル、工場、混合構造物、大規模ビルの耐震補強設計の例を紹介している。

補足資料：(本文を補足する資料)

いくつかの指標の説明、構造試験、日本とバングラデシュの基準の違い、日本の改修の現状、地震被害の特徴、基礎の改修など、多くの補足資料が収録されている。

表 2.8.1 耐震補強設計マニュアルの改訂項目の内容（本文）
 （注：新規および改訂された項目は斜字体で表示している）

Part	Chapter	Contents
Greetings for manual revision, FOREWORD, PREFACE, ACKNOWLEDGEMENT, CONTENTS, NOTATIONS,		
Main	CHAPTER 1	General I
	1.1	General Policy
	1.2	Scope of Application
	1.3	Definitions
	1.4	Concept of Retrofit Design
	1.5	Seismic Index of Structure I_s
	1.6	Seismic Demand Index of Structure I_{so} ,
	1.7	Target Performance and Judgment
	1.8	Process of Retrofit Design
	1.9	Building Survey
	1.10	Construction of Retrofit Work
	<i>1.11</i>	<i>Suggested Modification of Japanese Standard for Bangladesh (Coordination with SATREPS)</i>
	<i>1.12</i>	<i>How to apply BSPP Manual and SATREPS TSUIB Manual</i>
	CHAPTER 2	Planning and Basic Design
	2.1	Planning of Retrofit
	2.2	Basic Design
	CHAPTER 3	Retrofit Design of Members and Frames
	3.1	Introduction
	<i>3.2</i>	<i>Installing RC Walls (supplemental explanation)</i>
	3.3	Steel Framed Brace
	3.4	Column Jacketing
	<i>3.5</i>	<i>Carbon fiber wrapping on column</i>
	3.6	Installing RC wing wall,
	<i>3.7</i>	<i>Post Installed Anchor (supplemental explanation)</i>
	<i>3.8</i>	<i>Non-Structural Components (Elements) (check by BNBC 2020)</i>
	CHAPTER 4	Example of Retrofit Design of Buildings
	4.1	Case 1: Retrofit Design of a 5 Storied office building in Dhaka
	4.2	Case 2: Retrofit Design of 4 Storied Garment Factory Building in Dhaka Area
	4.3	Case 3: A Sample Retrofit Design of Mixed Type Structure in Dhaka
	<i>4.4</i>	<i>Case 4: Radio station (Issue and solution are introduced)</i>

表 2.8.2 耐震補強設計マニュアル（補足）の改訂項目の内容

（注：新規および改訂された項目は斜字体で表示している）

Part	Chapter	Content
Supplement A		
	A1	PROPOSED SEISMIC DEMAND INDEX OF STRUCTURE, I_{so}
	A2~	<i>SUMMARY OF STRUCTURAL TEST, 2013 (modification)</i>
	A3	PROPOSED DUCTILITY INDEX F RELATED TO AXIAL FORCE RATIO
	A4	<i>DUCTILITY INDEX F AND DEFORMATION CAPACITY OF COLUMN, (supplemental explanation)</i>
	A5	FLEXURAL STRENGTH OF COLUMNS BY SIMPLIFIED CALCULATION
	A6	<i>COMPARISON OF FLEXURAL AND SHEAR STRENGTH OF COLUMN BETWEEN JAPANESE CODE AND BNBC (check by BNBC 2020)</i>
	A7	<i>SHEAR STRENGTH OF BEAM COLUMN JOINT (check by BNBC 2020)</i>
	A8	<i>COMPARISON OF COMPRESSIVE STRENGTH CALCULATION OF STEEL BRACE BY JAPANESE GUIDELINES AND BNBC (check by BNBC 2020)</i>
	A9	RESPONSE MODIFICATION FACTOR AND OVER-STRENGTH FACTOR
	A10	SUMMARY OF TEST WORK
	A11	FORMULA OF ULTIMATE SHEAR STRENGTH FOR COLUMN
	A12	<i>Story shear modification factor</i>
	A13	<i>Ductility index of steel framed brace</i>
	A14	<i>Supposed Restoring force characteristics of RC bracing</i>
	A15	<i>Basic characteristics of shear wall with boundary columns</i>
	A16	<i>Retrofit of foundation (shear key).</i>
	A17	<i>Summary of Pullout test of bonded anchor</i>
Supplement B		
	B1	<i>EARTHQUAKE DAMAGES OF BUILDINGS, (additional information provided.)</i>
	B2	<i>DAMAGE GRADE OF RC COLUMNS, JAPAN, (minor modification done.)</i>
	B3	SEISMIC INDEX OF STRUCTURE I_S AND EARTHQUAKE DAMAGES
	B4	EXAMPLES OF SEISMIC RETROFITTED BUILDINGS
	B5	SUMMARY OF COMPARISON OF SEISMIC EVALUATION METHOD
	B6	<i>PROGRESS OF SEISMIC RETROFIT FOR SCHOOLS IN JAPAN, data updated.</i>
	B7	SEISMIC RETROFIT USING BASE ISOLATION SYSTEM, REFERENCE ONLY
	B8	CONCRETE CORE SAMPLING AND STRENGTH EVALUATION
<i>Index of Figures, Index of Tables.</i>		



図 2.8.8 耐震改修設計マニュアル改訂版の表紙

2.9 耐震設計技術の普及とマニュアルの改訂

耐震設計は建築設計の基幹となるものであり、地震国バングラデシュの公共建物の構造設計を管轄する PWD においては不可欠なものである。PWD において耐震設計の技術を継承し発展させていくことが重要であり、これを支援するために、本プロジェクトでは耐震設計に関する研修を実施して将来の実行のためにその教材や講師を備えるとともに、前技術協力プロジェクト CNCRP で作成した耐震設計マニュアルの改訂を行い、耐震設計の実務的な教科書を整えた。

2.9.1 PWD における耐震設計

PWD はバングラデシュの公共建物の建築を担当する部署であり、構造設計、設備設計及び施工監理を行っている。PWD 本部の設計サークルは、耐震設計を含む構造設計を担当しており、約 30 名の設計技術者により構成されている。年間約 200 棟の建物の構造設計を行う中で耐震設計を実施している。構造設計図書は、実務を担当する AE (Assistant Engineer) 及び SDE (Sub-Divisional Engineer) が作成したものを、EE (Executive Engineer) が検査し、最終的に SE (Superintending Engineer) もしくは ACE (Additional Chief Engineer) の承認で完成としている、この間に、OJT (On-the-Job Training) を通じて、設計技術が伝えられ、適切な技術として継承されている。ここで行われる耐震設計は BNBC に従って行われている。

2.9.2 BNBC の改訂

BNBC (Bangladesh National Building Code: バングラデシュ国家建築基準) は 1993 年に制定され、2006 年に施行された。以降、公共建物は BNBC 2006 に準拠して設計、施工がされてきている。2012 年ころから BNBC 2006 の改訂の準備が始まって、2015 年にドラフトが発表された。さらに、これをレビュー後、2021 年 2 月に BNBC 2020 として法的に改訂された。この改訂では、大きな本質的な変更はないが、説明がより具体的に充実された部分も多数ある。内容的な変更としては、耐震設計関係では、地震係数の改訂、最近増加傾向にある高層建物および不整形な建物の地震活動度の高い地域についての動的な解析の扱いの採用などが主なものである。

バングラデシュの従前の建築基準 BNBC 1993 (または BNBC 2006) は、アメリカの基準 UBC-93 (Uniform Building Code-1993) に倣った内容が採用されている。しかし、BNBC 2020 が 2021 年 2 月付けで制定されて、その中の耐震設計方法は基本的に国際基準 IBC (International Building Code) -2006 に拠っている。さらに、国際基準 IBC-2006 の中の耐震設計法は、アメリカの基準である ASCE 7-05 ("Minimum Design Loads for Building and Other Structures" by American Society of Civil Engineers) に従うという表記になっている。

2.9.3 PWD 職員の研修

BSPP で設計を担当する WT-2 のメンバーに対しては、前技術プロジェクトにおいて習熟したメンバーが交代したことがあるため、日常的な設計案件における課題について、講義、面談などとともに、セミナー、研修、マニュアルを通じて、耐震設計技術の習得を進めてきた。

このうち研修に関しては、日常の OJT のほかに、3 種類の研修を実施している。それらは、PWD 内部を対象とする耐震設計の基礎に関する研修、同じく PWD の内部を対象とする新しい技術の研修、そ

して耐震設計技術の民間技術者への普及の試みである。

すなわち、2017年11-12月にRC造建物の耐震設計の研修(5日間)を実施し、新しい技術として、免震技術の研修(5日間)を2019年4月に行った。さらに、耐震設計技術を民間技術者に普及させていく試みの研修を2021年1月と2月の2回にわたり行った。

1) PWD 内部での耐震設計の基礎的な研修

本プロジェクト第1期の2017年の11月~12月にPWD-HQの設計部署30人を対象に、新築耐震設計の初級研修を実施した。この研修は1日に2時間程度の研修内容を5日間(計3週間)にわけ、実施された。参加者はEE(Executive Engineer)からAE(Assistant Engineer)まで幅広い技術者が合計37名出席していたが、実習を中心とした講義が主であったため、研修生にとっては実践的なレベルの内容であった。表2.9.1に研修プログラムを示す。

この研修には設計部署の多くが参加しており、その後のPWD内部の研修、民間技術者への普及のための研修についても、PWD技術者が講師となり、本教材を活用した内容となっている。プロジェクトとしては、本研修の内容はPWD側に伝わっているものと考えている。

表 2.9.1 耐震設計の基礎研修プログラム (2017年12月実施)

PWD Pilot training program 2 (Draft)

Course No.	D - 1
Course title	Seismic Design of RC Building
Category of Participants	AE / SDE of Design division
Number of Participants	30
Duration	Total 5 half days (2 days per week by 3 weeks)
Venue	PWD design seminar room (#723)
Required Items	Calculator(must) / Laptop(better) / Note book(must)

1st week

Day	Date	Time	Topics	Trainer
Day-1	22 Nov (Wed)	14:30 - 15:00	Short briefing about the training	Md. Sohel Rahman / Mr. Shakhawat Hossain
		15:00 - 16:30	Seismic risk for Bangladesh	

2nd Weeks

Day	Date	Time	Topics	Trainer
Day-2	27 Nov (Mon)	14:30 - 15:30	- Basic concept and considerations for EQ analysis and Design - Provisions for EQ analysis in BNBC	Md. Rafiqul Islam
		15:30 - 16:30	- Selection of structural system and calculation of base shear of an example building - Hands on training session on calculation of base shear	
Day-3	29 Nov (Wed)	14:30 - 15:30	Design of beam and column of example building	Md. Rafiqul Islam
		15:30 - 16:30	Hands on training on design of beam and column	

3rd weeks

Day	Date	Time	Topics	Trainer
Day-4	04 Dec (Mon)	14:30 - 15:30	Design of joints of example building	Md. Rafiqul Islam
		15:30 - 16:30	Hands on training session on design of joints	
Day-5	06 Dec (Wed)	14:30 - 16:00	Design provisions of soft story and flat plate building	Md. Rafiqul Islam
		16:00 - 16:30	Certificate awarding Collect Questionnaire	

2) 新しい耐震設計技術の研修

本プロジェクトの第2期では設計技術者を対象に新築建築物の耐震設計に関するパイロット研修を添付の内容にて実施した。(表 2.9.2)

研修の内容は、新築建物の従来型の耐震構造に比較してさらに高い耐震性能が得られる、「免震構造」および「制震構造」である。これらの工法は比較的新しい技術であり、日本で実用化されてまだ30年足らずの実績である。従来の耐震設計に比べて革新的な技術であり、かつ実用化が比較的新しいことから設計手法の技術者への積極的な普及活動が必要とされている。

本研修は5日間にわたり、以下の内容に沿って実施した。参加人数は、5日間で平均28人であった。

表 2.9.2 新しい耐震設計技術の研修内容の概略

日程	講義タイトル	講師
第1日目 (2019年4月4日)	: 免震構造の原理、免震部材の力学的特性	関松太郎
第2日目 (4月7日)	: 免震建物の設計手法、バングラデシュ国 Head Quarter of FSCD の構造設計	
第3日目 (4月8日)	: 日本の免震建物の事例、免震建物の地震観測と免震効果	
第4日目 (4月10日)	: 免震建物の施工方法、免震建物の維持管理方法	
第5日目 (4月11日)	: 制震建物の設計方法と建物事例、特殊な制震工法と事例	

バングラデシュでは、国内最初の免震建物 (Head Quarter of FSCD) が JICA プロジェクト UBSP (Urban Building Safety Project) において、技術担当は PWD により、現在実施設計を終了し、約3年後には竣工の予定である。これを機に実際の設計に触れる内容も含めたことは、参加した PWD のエンジニアにとって大変興味深かったものと推定された。



図 2.9.1



図 2.9.2

2019年4月11日、研修最終日の講義状況(1) 2019年4月11日、研修最終日の講義状況(2)

3) 耐震設計技術の民間技術者への普及の試み

耐震設計技術を民間技術者に普及させていくことが望ましいとの観点から、2021年2月のBNBCの改訂と前後して、IEB (Institute of Engineers, Bangladesh) において、2021年1月(29-30日)と2月(26-27日)にそれぞれ2日間の研修を行った。民間技術者及びDIFE(Department of Inspection

for Factories & Establishments), LGED (Local Government Engineering Department) などの公共機関からのあわせて 64 名の参加を得ている。質疑も活発であり、日常的な課題があること、タイムリーなテーマであったこと、及び関心の高さが感じられた。今後は IEB による定期的な研修が開かれていくことで、耐震設計技術は普及されていくことが期待される。

プログラムの例を表 2.9.3 に示しているように、講師は PWD の WT-2 のメンバーが当たり、日本側の専門家がサポートに回った。このように、民間への普及も行いながら、PWD 技術者が研修の講師ができる可能性が広がっており、技術移転が順次なされてきていることも示された。

なお、この時期は、COVID-19 の感染拡大により、渡航が停止されており、いずれの研修も IEB 側のコーディネートによる on-line での e-training となった。

表 2.9.3 耐震設計技術の民間普及研修のプログラム例 (2021 年 1 月 29-30 日)

Date	Time	Title of Lecture	Resource Person
Day-1 (Sn-1) (29/01/2021, Friday)	11:00 – 11:30	Inaugural Ceremony	Representatives from BSPP, PWD
	11:40 – 12:40	Basic concept on earthquake engineering and earthquake risk in Bangladesh	Dr. Jun Matsuo / Mr. Fumio Kaneko
Day-1 (Sn-2) (29/01/2021, Friday)	15:00 – 15:50	Code provisions for seismic analysis with example (cont.)	Md. Rafiqul Islam
	16:00 – 16:50	Code provisions for seismic analysis with example	Md. Rafiqul Islam
Day-2 (Sn-1) (30/01/2021, Saturday)	11:00 – 11:50	Code provisions for seismic design with example (cont.)	Md. Rafiqul Islam
	12:00 – 12:50	Code provisions for seismic design with example	Md. Rafiqul Islam
Day-2 (Sn-2) (30/01/2021, Saturday)	15:00 – 15:50	Effect of infill wall in seismic analysis	Md. Kamruzzaman
	16:00 – 16:50	Basic of seismic design (pushover, collapse mechanism, and dynamic analysis)	Mr. Akira Inoue
30 th January 2021	16:50 – 17:15	Closing Session	Representatives from BSPP, PWD

2.9.4 耐震設計マニュアルの改訂

新築の RC 造建物を対象とする耐震設計マニュアルは、前耐震技プロ CNCRP において、2015 年に発行された。このマニュアルの趣旨は、「バングラデシュでは、地震に対する脅威が流布され、耐震設計が必要とされるなかで、現実の技術としての耐震設計の定着がなされていないことが想定され、専ら建築構造物の耐震設計を中心にしたマニュアル作成の要望」に応えたものとされている。

CNCRP を引き継ぐ本プロジェクト BSPP においては、技術の進展や国家建築基準 BNBC の改訂とも相まって、より豊かな内容のマニュアルとすべく改訂するものである。(別冊資料-3 参照)

1) 耐震設計マニュアルの構成と概要

本耐震設計マニュアルは Main Manual (本編) とその Appendix (付録) 及び Sub-Manual (副編) とその Appendix (付録) からなる構成であり、前技プロと基本的には変更していない。全体の構成は以下の目次 (表 2.9.4) のようになっている。

マニュアルの本編の構成としては、日本側のマニュアル編集顧問委員会からの助言もあり、まず前

半にメインの BNBC 2020 の耐震規定の解説を置き、耐震設計の技術解説は後に回している。すなわち、バングラデシュ側の設計技術者が実際の設計を行う際に使いやすい内容を考慮した。したがって、主に BNBC 2020 と BNBC 1993 との違いに力点を置きながら規定の説明を行っている（本編第 2 章参照）。例えば、PWD 側の要望に沿って、本編の第 2 章の最初に設計せん断力算定の流れ図を示し、その算定の流れに沿って説明を進めるようにした（図 2.9.3 参照）。

また、耐震規定の詳細な解説を加える代わりに、実際に BNBC 2020 に従って設計・建設された ” Dhaka Medical College Hospital ”（建物規模：鉄筋コンクリート造 6 階建て、建築面積：690m²、延面積：4140m²）の設計事例をとりあげることによって BNBC 2020 による耐震設計方法を理解するための手段とした（本編第 3 章参照）。この 3 章には、BNBC 2020 でさらに重要視されるようになった動的な手法による設計の事例を BSPP での改訂において加えることによって、さらにわかりやすいものとするのを心掛けた。

特に、耐震設計の規定を本質的に理解するためには、地震による建物の応答と地震荷重の基本的な概念を知ることが肝要である。したがって、地震応答と地震荷重についても 2 つの章（本編第 4 章、第 5 章参照）を設けた。さらに、設計された内容のものが正確にかつ精度よく施工に反映されなくてはならないことから、鉄筋の配筋に関する重要な留意点についてとりあげた（本編第 6 章参照）。

表 2.9.4 耐震設計マニュアルの目次

	Main-Manual (本編) (Part I)		Sub-Manual (副編) (Part II)	
章	1	General	1	Overview of Japanese Provision for Earthquake Analysis & Design
	2	Earthquake Provisions According to BNBC2020	2	Example of Horizontal Load Carrying Capacity Based on Japanese Earthquake Provision
	3	Example Based on New BNBC		
	4	Seismic Response of RC Frame Structure	3	Response & Limit Capacity Calculation As Per Japanese Earthquake Provision
	5	Earthquake Load and its Impact on Structure		
	6	Detailing of Reinforcement	4	Example of Response & Limit Capacity Calculation Based on Japanese Earthquake Provision
付録	A	Foundation Design in Seismic Zone	I	Pile Foundation Design in Liquefiable Soil
	B	Unreinforced Masonry Infill Structure	II	Architect License in Japan
	C	Seismic Capacity of RC Building Frame with the Effect of Infill Brick Masonry Wall	III	Calculation Documents in Japan
	D	Seismic Isolation of the Headquarters Building of Fire Service & Civil Defence (FSCD), the First Seismic Isolation Building in Dhaka, Bangladesh	IV	Live Loads and Load Combination
	E	Failure Mode with Pictures		

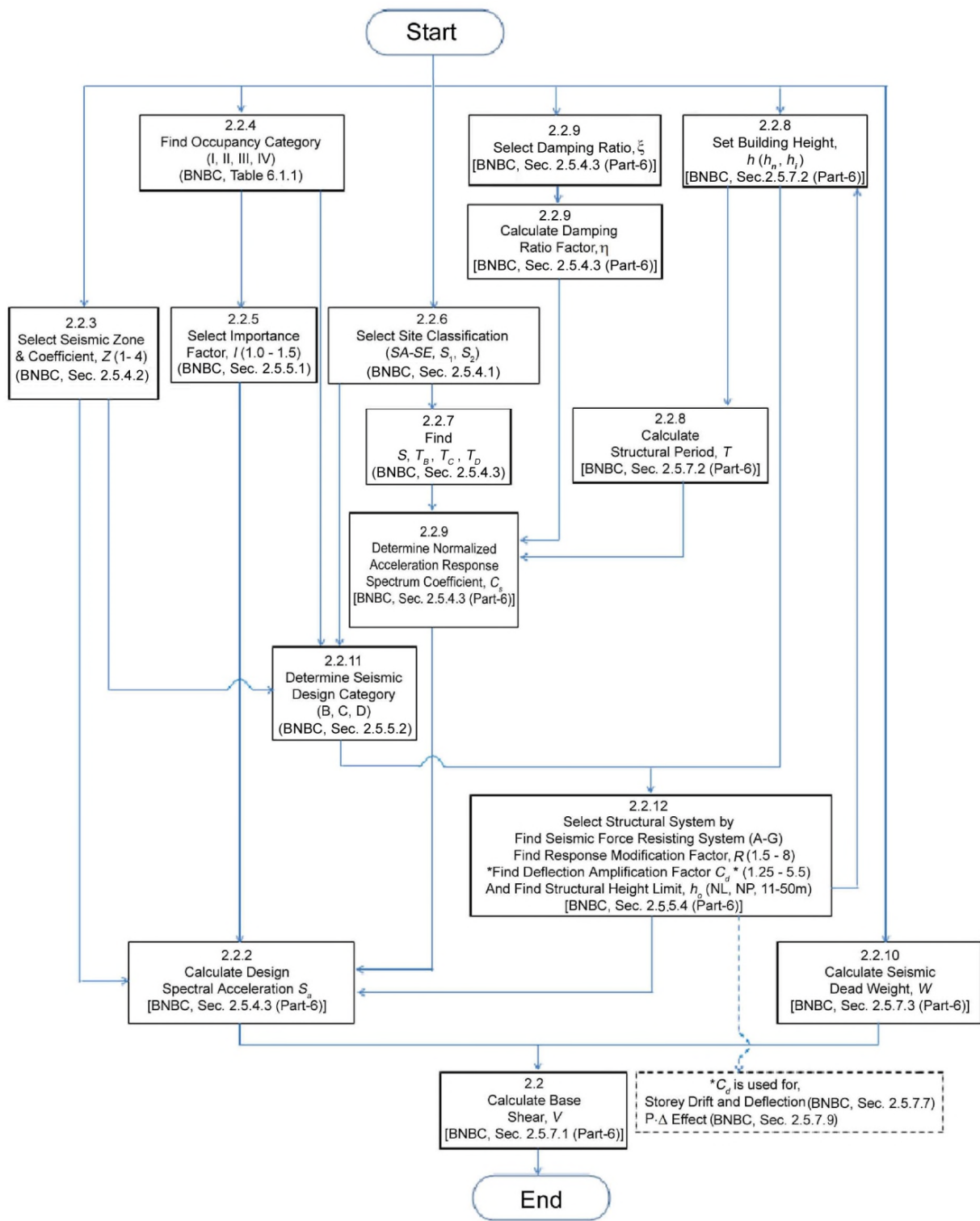


図 2.9.3 設計せん断力算出の流れ

このマニュアルの本編の構成は以上のようにになっているが、本編の付録と副編及びその付録も充実させた（表 2.9.4 参照）。

まず、本編の付録では、地震時における地盤の液状化に対する杭の設計法を理解するために、日本における杭の設計規定と設計事例を紹介した（Appendix-A）。現状は BNBC 2020 にも規定がないが、いずれ課題となることが明らかであるからである。この他、バングラデシュにおいて構造形式の主な

るものの一つである ” Masonry in Fill” に関してとりあげた (Appendix-B、Appendix-C)。また、BSPP では、消防市民防衛局の本部ビルにおいてバングラデシュで初めての免震基礎が採用されていることから、その事例の紹介を加えた (Appendix-D)。地震で損傷した鉄筋コンクリート構造物のさまざまな破壊モードの写真を示した (Appendix E)。

副編 (Sub-Manual) では、日本における現行の耐震設計法を紹介することに重点を置いた (副編第 1 章～第 4 章)。また、日本で広く採用されている構造計算書 (Calculation Sheets) の構成を理解するために、一般的な建物の構造計算書の目次を紹介した (Appendix-III)。

いずれ近い将来に、バングラデシュでも建築行政上の法制度が整備されることになると予想される。その際の参考として、日本の建築確認制度や各種の建築設計資格制度などについて、その概要を副編の Appendix-II に紹介した。本編の Appendix-A と同様にして Appendix-I には、液状化の可能性のある地盤での杭基礎の設計について、日本の規制を紹介している。さらに Appendix-IV には、日本の建築基準法における活荷重と荷重の組み合わせに関する規則を示している。

また、改訂版耐震設計マニュアルの表紙を図 2.9.4 に示した。

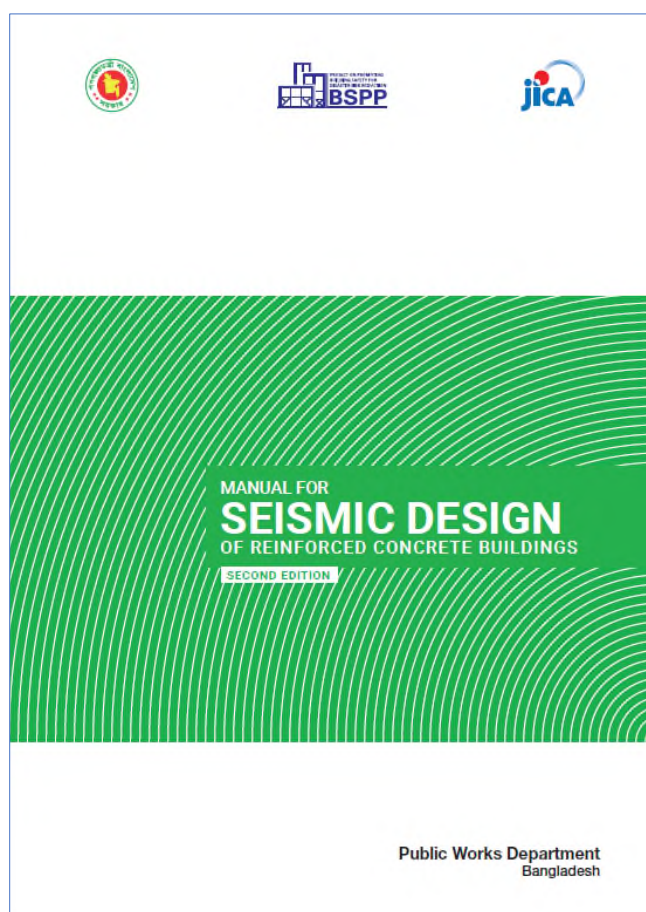


図 2.9.4 改訂版耐震設計マニュアルの表紙

2) 前技プロ (CNCRP) のマニュアルに特に重点を置いた追加の内容

CNCRP マニュアルは BNBC 2015draft に準拠している。また、BNBC 2020 と BNBC 2015draft の内容はほとんど同じであるので、BSPP マニュアルは CNCRP マニュアルと内容は大きな違いはないが、特に追加した内容は、今後の耐震設計に重要である動的解析および免震構造であるのでそれらの内容を紹介する。

(1) 動的設計法と例題

BNBC 2020 の現行の耐震設計法は、Part 6, Chapter 2 に規定されているが、以下の表 2.9.5 による解析手法を用いることに要約される。

表 2.9.5 BNBC 2020 Part 6 に規定されている解析手法

分類	検討方法	具体的な解析方法	
		線形	非線形
静的	-	Linear Static Analysis (BNBC 2020 Part 6 § 2.5.7)	Non-Linear Static Analysis (BNBC 2020 Part 6 § 2.5.12)
動的	Response Spectrum Analysis	Linear Response Spectrum Analysis (BNBC 2020 Part 6 § 2.5.9)	-
	Time history Analysis	Linear Time History Analysis (BNBC 2020 Part 6 § 2.5.10)	Non-Linear Time History Analysis (BNBC 2020 Part 6 § 2.5.11)

現行のバングラデシュにおける設計では、表中の静的線形解析 (Linear Static Analysis) を行っており、この手法で大概の設計案件は問題なく設計業務が遂行できている模様である。しかしながら、近年は高層建物および平面的・立面的に不規則な建物が増えつつあり現行の静的線形解析だけでは正確な設計が困難な場合が出てきている。注意を喚起すべきケースとして、BNBC 2020 では、以下の二つの条件に該当する場合は動的解析が義務付けられている。

- a) 規則的な建物の場合は、Zone 2, 3, 4, では建物高さが 40m、Zone1 では、90mを越える場合
- b) 不規則な建物の場合 (BNBC 2020, Part 6 § 2.5.5.3 に該当) は、Zone 2, 3, 4, では建物高さが 12m、Zone 1 では、40mを越える場合

C/P である PWD は、表 2.9.5 の中の動的解析法のうち、Linear Response Spectrum Analysis を採用することとして、その運用の促進のため本マニュアル内の本編 (Part 1) の第 3 章に 17 階建て (建物高さ 62m) の高層 RC 造建物を例題に採用し、通常的设计で行われている静的線形解析 (Linear Static Analysis) と動的解析 (Linear Response Spectrum Analysis) を行い、両者を比較することにより動的解析の必要性を紹介している。なお、動的解析の他の Linear Time History Analysis や Non-Linear Time History Analysis は今後の課題として当面は設計手法の対象外としている。

(2) 免震構造と例題

免震構造は、BNBC 2020, Part 6 § 2.5.16 に Seismically Isolated Buildings として規定されている。本構造は建物と地盤の間に免震装置を挿入して地震力を極端に低減する技術であり、日本では約 30 年位前に建設を開始した比較的新しい耐震構造である。

バングラデシュにおける JICA による別の ODA プロジェクト “Urban Building Safety Project (UBSP)” では、プロジェクトの一環として、ダッカ市内の Fire Station & Civil Defense (FSCD) 本部ビルを免震構造として提案した。BSPP の JET メンバーはその免震構造設計の支援を行った。

免震構造設計では、建物の規模が小さい場合は、表 2.9.5 の静的線形解析で可能であるが、規模が大きい場合は動的非線形解析 (Non-Linear Time History Analysis) が義務付けられている。本建物は 10 階建てであるので動的非線形解析を行うことになるが、静的線形解析との整合性を確認することと設計技術者のより理解を深めるために両方の解析を設計に用いている。

本建物は免震構造としてはバングラで最初の建物であり、構造技術者には大きな興味があるため 2.9.3 で述べたように、PWD の設計技術者への研修を実施するとともに、本マニュアルでは表 2.9.4 の本編 (Part 1) の付録 D に設計内容が紹介されている。設計には高度な設計方法を用いるため、バングラでの普及にはまだ時間がかかりそうであるが、本マニュアルが設計者への参考資料となることが期待される。また、施工中の建設過程を設計技術者へ紹介することが望まれる。

なお、設計段階で懸念されたことであるが、BNBC 2020 に提案されている Normalized acceleration response spectrum において固有周期 4 秒が上限として規定されていることにより、将来、固有周期 4 秒を越える免震建物や超高層建物の設計が不可能となることがいずれ議論されるものと想定される。

3) 新築 RC 建物の耐震設計マニュアルの活用

今後、この「新築 RC 建物の耐震設計マニュアル」を活用しつつ、バングラデシュ国の構造技術者が、耐震性のある健全な建物を設計し、建設していくために次の点に留意されたい。

- (1) 建築にあたっての基本計画については、Architect 及び Mechanical & Electrical Engineer と十分なコミュニケーションをとり、検討を繰り返して最適設計をめざすこと。

基本設計は設計の主要部分であり、この段階の構造計画は重要である。構造設計者と Architect 及び Mechanical & Electrical Engineer は耐震設計についてお互いによく理解し合わなくてはならない。これらの技術者が耐震設計についての基本的な知識を持つ必要があるため、当該技術者を対象にした耐震設計法の基礎的な参考資料として、意匠設計ハンドブック (2.11.1 参照) の作成を行った。

- (2) 盲目的にコンピューターを信頼して、それに頼り切った機械的な設計をせず、必ず基本に戻り原理原則を理解し、誤りがないかをチェックし繰り返し検討を重ねて最適設計をめざすこと。
- (3) 構造技術者自身が施工の段階で、自分が設計した考え (思想) が実現しているかを直接自分で建設現場に行き確認すること。

以上の事を実現するために、このマニュアルが活用されることを熱望する。そして、このマニュアルを活用していく中で、さらに PWD 自身によって追加・修正が加えられ、内容が随時改訂されることが必要である。

2.10 施工監理と品質管理

2.10.1 施工管理を実施できる体制の検討

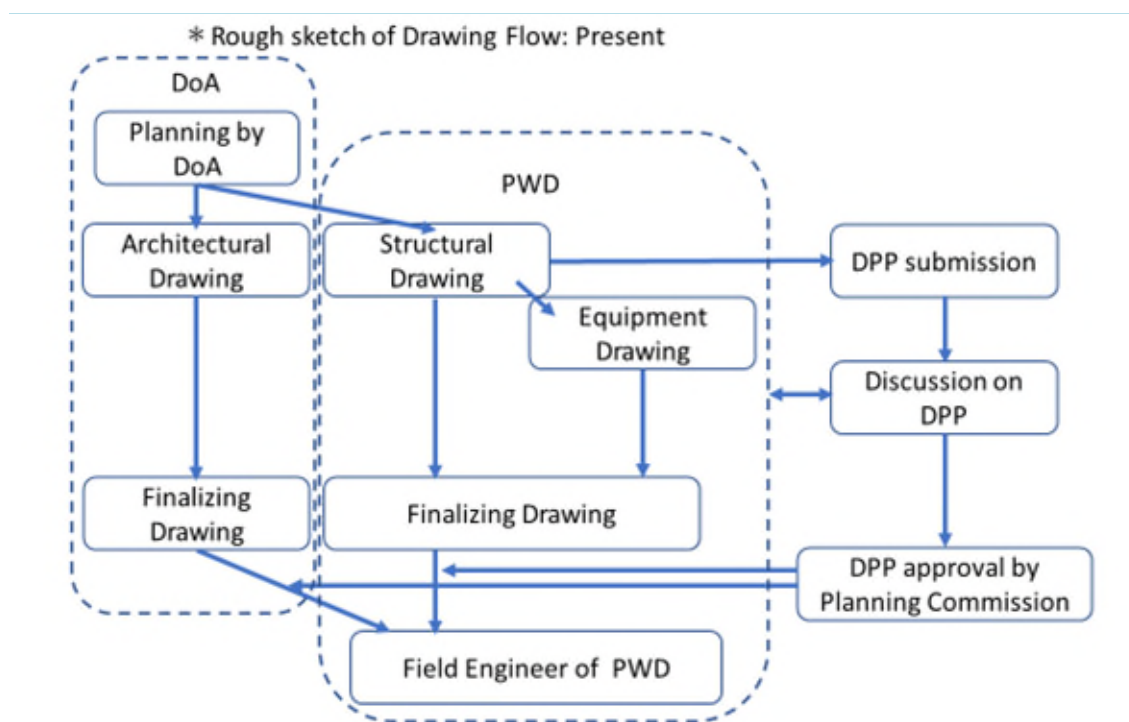


図 2.10.1 DoA 及び PWD が関わる公共建物のプロジェクトの流れ（簡易版）

DoA と PWD が関わる公共建物のプロジェクトは、図 2.10.1 の流れ（簡易版）で実施される。同図のように、新築建物に関してはまず、DoA が企画して意匠設計を行い、PWD に構造設計や設備設計を依頼する。PWD ではこれらの設計と DPP（Development Project Proforma）用の計画事業費の概略積算を行う。事業計画では上記の手順で DPP が作成されて所管行政機関に提案されるが、DPP が承認されたのちは DoA の意匠図、PWD の構造・設備設計図が、現場を所管する PWD の各支部（サブディビジョン、Sub-Division）の現場技術者（Field Engineer）に集められる。さらに、施工期間中の資金管理も支部が管理することとなり、施工監理についても支部の業務範囲となる。

公共建物の施工監理は、PWD 各支部の SDE（Sub-Divisional Engineer）、AE（Assistant Engineer）が実施している。加えて、設計変更の場合には、SDE が中心になって対応しており、SDE は予算の確保を含めた実施段階での業務実施責任者の位置づけとなる。このように、SDE は業務内容が多岐に渡るうえに、SDE 及び AE は常時複数の案件を兼務しており多忙のため、SDE と AE による常駐監理の実現は非常に難しい。したがって、民間技術者を登用して常駐監理を代行することが必要になっている。

一方、現場での工事管理業務は施工者側の技術者が行うこともしばしばであるため、品質管理よりもコストが優先される場合が散見される。この場合、現場における施工者への技術的指導や品質向上・安全向上に関する指導については、会議などで口頭での報告はあるものの、文書による記録とその蓄積はほぼ残されていないことが一般的になっている。

このような状況を踏まえて、マイメンシン・メディカル・カレッジ病院（MMCH: Mymensingh

Medical Collage Hospital)、ラジオセンター、バングラデシュ気象局 (BMD) の耐震改修工事では、PWD が実施する施工現場に、BSPP の施工監理者補助者を直接派遣して現場の進捗状況と施工監理状況を SDE、AE へ報告し指示を仰ぐ体制を構築して、施工監理の支援を行った。この間に、帳票などの施工監理の状況を文書記録として残すことを心掛けた。これは、現場で起きた不具合を設計者にフィードバックするうえでも常駐施工監理者の必要性和重要性を検証する良い実例となった。

このような体制の構築は、PWD が耐震改修工事を実施する上の問題点を把握するうえで有用な実績となった。この活動においては、下記の項目が主な問題点として挙げられる。

- a) 耐震改修工事における事前調査が十分ではなく、概略積算時と実施段階の設計とは異なる状況によって設計変更などの対応が発生し、実行予算が不足する事態が散見された。
- b) 耐震改修工事で行われた鉄骨ブレース補強では鉄骨加工業者がブレースを制作して設置まで行っている。しかし、入札段階では鉄骨業者が PWD の指定業者にはショートリストされておらず、建設業者が直接契約者となることで、工事監理を行う上では監理上の指示系統に不具合が生じた。
- c) 施工作业を統括する施工者のみならず、監理業務を行う SDE 及び AE の技量不足もあり、耐震改修の施工内容を適切に施工者に指示する訓練が必要である。構造設計者からの指導が周知されていないことも散見された。
- d) 耐震改修工事は既存建物を利用して行われるため、既存建物の脆弱性など当初設計図書と実際の建物の差異が確認されることもしばしば発生する。その場合には、施工者の判断に任せず、施工監理者が構造設計者との連携を緊密にとり、施工者に対して適切な対処法を指示する必要があるが、現行の体制では実施段階での設計者のかかわりが希薄であることが多く、現場サイドのみの技術的な対処には限界があり、監理体制の改善は必須不可欠な問題である。
- e) 本プロジェクトにおける技術支援は、大型の公共建築物の耐震改修工事の実例もあり、大学や公共機関の見学が多く、バングラデシュ国における技術移転の実例として効果的なものであった。そのような効果の波及の事例として、BMD などではラジオセンターの施工を目の当たりにして、PWD へ耐震改修工事の相談に来ており、実現に至った事例もあることは良い実績となっている。

以上のような PWD による施工監理における諸問題の指摘は、PWD に対して常駐監理者の重要性和必要性の認識を高めるとともに、予算作成段階からのコスト管理の重要性的認識も改めさせることにつながった。

2.10.2 パイロットプロジェクト

PWD は PWD-HQ と BMD の 2 つの建物の改修工事をパイロットプロジェクトとして実施した。BSPP としては、これらの施工監理を支援した。

PWD-HQ の改修施工では予算確保のため概算の算出段階で、後述する改修用の積算資料 (Retrofitting Schedule of Rates: RSoR) の試案を駆使して概略積算を行った。しかしながら、着手はしたものの PWD 側の事業方針の変更により施工監理の支援は中断し、以降は PWD 独自の施工監理に任せることとなった。

一方、BMDの耐震改修工事は、全体を三期に区分けされた耐震改修工事のうち第一期工事、第二期工事の施工監理の支援を行った。

また、BSPPによるこれまでに得られた知見をもとにいくつかの工夫を試みた。その具体的な3項目を以下に示す。

a) 作業手順の改善

スチールブレースの設置手順において、従来行われてきた複数体の同時仮組方式は作業ヤードを広く確保する必要があった。これを変更して、より至便な場所で単体ずつ仮組し、建て入れまでを一連で行う作業手順とした。これにより作業ヤードの縮小と組み立て精度の向上ができた。



図 2.10.2 スチールブレースの単体の一連設置方式

b) 施工方法の工夫

スチールブレース設置の際に使われる Non-shrink グラウト材の施工方法において、グラウト材注入のために使用されるグラウトポンプは調達が難しい上に故障も多い。この現状を踏まえて、グラウトポンプを使用しない施工方法を工夫した。1 スパンに3～4か所の投入口兼脱気口を設置することで、本来の充填性の確保ができた。

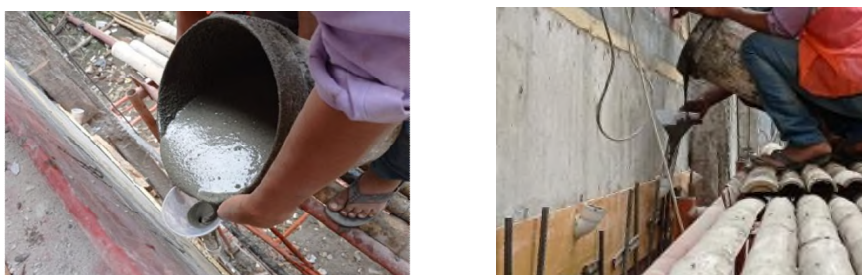


図 2.10.3 投入口からロートを使用したグラウト材の注入方法の例

c) 施工監理方法の改善

常駐監理者補助者は施工監理の担当者（SDE， AE） と的確な連携を取るため、施工状況や問題点の対処方針などについて以下に示すような Memorandum を活用して報告した。この方法は工事記録の保存・蓄積の観点でも効果的であり、さらに設計者との協議においても活用された。





MEMORANDUM-04				
NAME OF THE PROJECT :		Retrofitting Design of Meteorological Head Quarter at Sher-e-Bangla Nagar.		
ISSUE FROM :	1. Md. Shohel Rana (Project Engineer, BSPP)		SHEET NO : 4	
	2. Md. Nurul Alam Rony (Project Engineer, BSPP)		DATE :	
ISSUE TO :	01) Engr. Nazmul Hasan Hera (SDE, PWD)		DAY	MONTH
			19	OCT
MEMORANDUM				
SL. NO	PICTURES :	PROBLEM FINDINS:	PROGRESS:	
1		Some columns reinforcement is exposed we noticed at the time of the dismantling & surface preparation work. The contractor can fix the repairing work before the steel bracing work. The site is closed now but the contractor had a scope of work. In the last weekly meeting, this issue was discussed and SDE ordered the contractor to start the work. But the contractor didn't take any initiative of repairing work.		
2				
				
3		Bolting work of Anchore Bolt at the top of the Beam is not started yet.		
BSPP Engineers:		PWD Engineers:		Contractor Engineers:

図 2. 10. 4 常駐施工監理者補助者による Memorandum の例

2.10.3 施工監理に関する研修

施工監理マニュアルを活用した MMCH、ラジオセンター、BMD の耐震改修工事の事例をもとにして、施工監理に関する研修（対面の研修と e-training）を実施した。この研修の内容は、既存建物に対する簡易診断に始まり、補強工法と材料、施工監理の実際、概略積算を一連の流れとして、できるだけ実態に見合ったものを目指した。また、施工監理マニュアルを活用した教育として、座学による講義に加えて現地での研修活動を行った。

PWDTA の研修での現地研修では、既往及び BSPP 期間中に実施されている新築工事や耐震改修工事を活用した見学会が実施され、実際の耐震改修工事を見る機会を持つようにした。また、耐震改修後の建物であるテジュガオン消防署とラジオセンターには、PWD の研修者、バングラデシュ国の大学関係者、SATREPS 関係者の訪問が相次いだ。見学の際は、本プロジェクトの啓発パンフレットを配布して啓発活動を行った。

また、施工監理マニュアルについての研修の座学では、BSPP の施工監理支援を通じて作成した監理帳票類、経験をまとめたレビューを活用した。加えて、BSPP において公共建物及び民間縫製工場の耐震改修工事の現場監理を行った経験をもとにして、PWD の SDE、AE、民間技術者を対象にした講義を実施した。

特に、2018 年 11 月に実施したワークショップ及び研修においては、支部の SDE、AE を対象として、実際に改修施工の監理を経験した PWD の SDE が施工監理マニュアルを活用した耐震改修（MMCH、ラジオセンター、BMD）の施工監理支援の事例について講義を行った。これは、地方の現場技術者からの研修参加者の共感を呼び大変効果的であった。

施工監理の問題は PWD に限らずに広めるべきものと考えて、PWDTA を特別に他の公共機関の技術者に対しても開放して研修を行った。また、DNCC (Dhaka North City Corporation) に対して施工監理の研修を行い、相互の情報を交換することができた。また、民間の技術者に対しては、IEB において研修を実施することで研修の道筋をつけることができた。

2.10.4 OJT を通じての施工監理技術の習得支援

これまでも述べてきたように、前技プロ CNCRP に引き続いて、BSPP の耐震改修プロジェクトに対し、BSPP での訓練を受けた傭人スタッフを施工監理者補助者としてサイトに派遣し、施工監理の OJT を実施した。施工監理者補助者は、現場を担当する PWD 支部の SDE 及び AE の協力のもと、施工時に必要な記録、「日報」、「週報」、「月報」、「検査記録」を作成した。さらに、契約の関係から直接に施工者への指導をすることができないため、PWD の担当者に対して、施工の実情と可能な対処をコメントすることにより支援をしてきた。これらの報告類は保管され、品質管理を行う上で、トレーサビリティにとって有効な帳票類となった。この活動で得られた一連の知見は、施工監理マニュアル及び耐震促進ガイドブックに活用している。

この OJT の活動を通じて、PWD の SDE や AE は複数の現場を兼務している実態にあつて、耐震改修工事では既存建物の状況確認のため設計者との協議が頻繁に必要となるので、十分な対応がとれないことが判明した。このような実態は、Chief Engineer にも伝えられて、BSPP の活動展開に理解を示し、C/P 側も監理の必要性については十分認識するようになった。PWD 全体の管理職クラスの理解

が進めば、SDE への指示は早くなり、現場での不具合の解消並びに労働環境改善のために大きな推進力となる。

BSPP ではこれらへの対処方策として、耐震改修工事において、民間技術者をプロジェクト予算で雇用して常駐で施工監理補助を実施する手法を提案している。特に耐震改修工事においては、SDE が常駐して施工監理を行うことが難しい現状において、問題点への迅速な対応や品質管理の確保などを確実に促進するためには有用な手法であると判断されるので、水平展開することが望ましい。

しかしながら、実際の課題としては、予算及び PWD 全体の意識の問題があり、実現には至っていない。活動を通じて得られた情報として、DNCC では民間コンサルタントを常駐施工監理者として契約・雇用しており、施工品質の確保を現実に即した対応で行っている。これは PWD においても参考になる事例である。BSPP での試行や他の公共機関の実態分析は、現状のバングラデシュ国における公共工事での常駐施工監理者の有用性を示す、より理解しやすい事例となった。

2.10.5 品質管理のトレースが可能な帳票類の整備

施工監理に係る活動を実施するにあたり、留意した活動内容を以下に示す。

- a) 品質管理を行う上で、トレース可能な帳票類の整備と試行による改善
- b) 関係機関の技術者を巻き込んだ作業チーム編成の検討
- c) 民間の耐震改修工事を利用した OJT を通じての施工監理技術（工程管理、品質管理、安全管理）の習得支援と研修
- d) 施工監理マニュアルを活用した現場での改善提案

耐震改修工事では、新築工事とは異なり、多くの数量の材料を使用するわけではない。しかしながら、その品質管理においては数量の規模によらず所定の確認を行う必要がある。そこで、バングラデシュ国の現場で今後も継続できるような所定の項目の確認検査を行うことを重点に置いた。

例えば、バングラデシュ国ではコンクリートの品質管理が比較的重要な施工監理項目とされている。しかし、耐震改修工事では新築工事より所定の検査頻度が低い。このため、ラジオセンターの施工現場では、コンクリート・砂・砂利の配合に加えて水の配合の確認記録も作成するとともに、打設数量を考慮したコンクリートの練り上がり状況の確認のためにスランプ試験の回数を設定することによって、品質の向上を目指す工夫を徹底した。

施工監理の観点から、このような記録の保管と蓄積は、品質管理と適正管理の証拠書類となる。工事終了後に生ずる不具合に直面した場合の原因の解析や責任の所在を明らかにする上でも重要なことである。よって、日報や検査シートなどの記録の保全の継続は不可欠であり、手順を単純化することが持続的継続性の上では重要である。

前耐震技プロ（CNCRP）では 2 件の縫製工場の耐震改修工事が実施され、その施工管理支援を行った。これらの業務で作成・使用された、施工記録としての「日報」、「週報」、「検査記録」が保管されており、品質管理を行う上では典型的なトレースが可能な重要な監理帳票類である。

BSPP では、特に SDE を対象として、ラジオセンター及び BMD の耐震改修工事の施工管理支援にお

いて、施工記録の活用のさらなる試行運用を行った。

2.10.6 施工監理マニュアルの改訂

前耐震技プロの CNCRP による施工監理マニュアルをさらに使いやすいものとするために、帳票類の充実と施工監理の方法に着目して改訂を行った。(別冊資料-4 参照)

1) 帳票類の充実

バングラデシュ国の施工現場における一つの課題は、現場では工事写真など、記録の蓄積を活用する習慣が見られないことである。記録の蓄積は現場で直面する問題点の実情を関係者間で共有して対処方策を検討し、フィードバックする活動であり、品質管理、工程管理、設計上の不具合を記録として保存することに相当する。したがって、品質の向上や安全確保向上を図る観点からは、大きな課題である。

前耐震技プロの CNCRP では、耐震改修の施工監理マニュアル及び品質管理ガイドラインを作成したが、パイロット事業で用いた帳票類は日本の帳票をベースにして作成されたため、現状のバングラデシュ国になじまなかった点があった。

BSPP ではこれらの点を踏まえて、PWD の現場を預かっている SDE 及び AE に対する有効性を念頭において、OJT を通じて帳票類をバングラデシュ国で運用しやすいものとするを方針とした。そこでまず、帳票類は施工監理マニュアルに統合し、波及効果を高くすることとした。このため、品質ガイドラインの中の帳票と施工監理マニュアルの帳票を精査してアップデートを行うこととした。この活動方針は、CNCRP 実施当時のマニュアル編集委員会 (Editorial Board for Manuals) による以下の提言にも沿うものである。

- a) 両マニュアル・ガイドラインの内容が、類似しており、統合できないか。
- b) 品質管理ガイドラインに掲載された帳票類をバングラデシュ技術者にも使えるようにカスタマイズできないか。

そこで、施工監理の実務におけるマニュアルの使い勝手を考慮し、バングラデシュの現場で使われている事例を収集した。BSPP が施工管理をモニターした現場においては、BSPP のローカルスタッフを活用し、実際に直面した現場の状況をレビューして、まとめさせた。このようにして収集した事例に基づいて改良した帳票類は、施工監理マニュアルに収められ、その活用を促した。

2) 施工監理の方法について

公共建物の品質管理、工程管理、安全管理のレベル向上のため、設計ばかりでなく施工に関しても、前耐震技プロ CNCRP から検討を行っている。BSPP では、民間の縫製工場及び PWD による公共建物の耐震改修工事の施工監理の支援を引き続き実施した。この活動に CNCRP の施工監理マニュアルを適用し、修正すべき点があれば取り上げてバングラデシュ国の実情にあった内容に修正することとした。この取り組みを通して、品質レベルを確保するための施工監理技術を普及する活動とあわせて、持続可能となるように技術移転を心掛けた。

施工監理マニュアルは、PWD が主催する研修だけでなく、IEB による研修においても、研修教材と

して活用した。施工監理マニュアルは、PWD 及び BSPP の Web サイトからダウンロードできるようになっており、施工監理技術の普及と移転のための有用なツールとなっている。

BSPP による施工監理マニュアルの改訂では、施工監理の方法の記述に重点を置くものとした。この趣旨から、耐震改修工事における、設計や施工仕様の理解、監理者の役割、工程管理、品質管理、施工検査、記録帳票類、写真記録、安全管理の業務項目などの事例を示した。このように、PWD が実施する耐震改修工事の施工監理の支援の実務にもとづいて、施工監理マニュアルをバングラデシュ国の実情にあったものへと修正した。以下には、改訂した BSPP による施工監理マニュアルの表紙と目次を示した。マニュアルのまえがきには、以下の概要が記されている。

1.4 まえがき

このマニュアルは、耐震改修工事の施工監理と品質管理作業に関する具体的な推奨事項を提供します。このマニュアルは、施工の制約条件の評価、施工現場の準備、作業段階ごとのいろいろな改修方法のガイドライン、建物の品質と安全性の確保と維持など、施工過程のすべての段階をカバーしています。施工方法、チェックリスト、検査ガイド、安全管理の詳細は、ユーザーが改修工事の全手の過程を理解するのに役立つようにマニュアルに記載されています。

第 1 章：全般的事項：マニュアルの背景と目的、主な対象及び内容の概要

第 2 章：材料：改修施工に必要な材料、一般的な建設資材、改修施工資材、材料の仕様及び標準的な実践ガイドラインを含む品質検査

第 3 章：さまざまな改修施工の補助的な工事：準備工事、掘削、保護、解体及び撤去工事、仮設指示機材、後設置アンカー施工の詳細、非収縮グラウト工事、鉄骨ブレース工事詳細、鉄筋工事、型枠工事、コンクリート工事などの一般的な改修施工の一般的な実践作業の詳細

第 4 章：改修工法：柱ジャケット、梁ジャケット、耐震壁挿入、鉄骨ブレース、炭素繊維ラッピング、RC ブレースなどの改修工法

第 5 章：施工監理：改修施工監理、施工計画、品質管理、検査ガイドライン、および記録管理手順

第 6 章：見積ガイドライン：改修工事の見積に関する基本的な検討事項、前提条件、手順及び改修工事の見積のコンポーネントに関する簡単な記述



図 2.10.5 改訂した BSPP の施工監理マニュアルの表紙

表 2. 10. 1 改訂した BSPP の施工監理マニュアルの目次

TABLE OF CONTENTS	
FOREWORD	II
PREFACE (1ST EDITION)	IV
PREFACE (2ND EDITION)	VI
ACKNOWLEDGEMENT (2ND EDITION)	VIII
ACKNOWLEDGEMENT (1ST EDITION)	X
TABLE OF CONTENTS	XII
CHAPTER 1: GENERAL	1
1.1. BACKGROUND	1
1.2 PURPOSE OF THIS MANUAL	2
1.3 OBJECTIVES	2
1.4 INTRODUCTION	2
CHAPTER 2: MATERIALS	4
2.1 GENERAL	4
2.2 RETROFITTING CONSTRUCTION MATERIALS	4
CHAPTER 3: ANCILLARY WORKS OF DIFFERENT RETROFIT CONSTRUCTION	11
3.1. GENERAL	11
3.2. SITE PREPARATION	11
3.3. SHIFTING & RELOCATING UTILITY SERVICE CONNECTION	11
3.4. DISMANTLING AND DEMOLISHING	11
3.5. SURFACE PREPARATION	12
3.6. REDUCE LOAD BY TEMPORARY SUPPORT	12
3.7. EXCAVATION AND BAILING OUT WATER	12
3.8. PALISADING AND SHORE PROTECTION	12
3.9. POST INSTALLED ANCHOR WORK	12
3.10 BONDING AGENT FOR OLD CONCRETE TO CONCRETE	16
3.11. REINFORCEMENT WORK	17
3.12. SHUTTER WORK	17
3.13. CONCRETE WORK	17
3.14 NON-SHRINK GROUT WORK	18
3.15. MICRO-CONCRETE WORK	18
3.16. STEEL BRACING WORK	19
CHAPTER 4 : RETROFITTING CONSTRUCTION	23
4.1 GENERAL	23
4.2 RETROFITTING WORK WITH COLUMN JACKETING	24
4.3 RETROFITTING WORK WITH RC WALL	34
4.4 RETROFITTING WORK WITH BEAM JACKETING	43
4.5 RETROFITTING WORK WITH STEEL BRACING	45
4.6 RETROFITTING WITH RC BRACING	55
4.7 RETROFITTING WITH STRUCTURAL SLIT	57
4.8 RETROFITTING WITH EXTERNAL BUTTRESS	60
CHAPTER 5 CONSTRUCTION SUPERVISION	61
5.1 GENERAL	61
5.2 PRINCIPLES AND BASIC WORKFLOW OF THE CONSTRUCTION SUPERVISION	62
5.3 METHODS OF CHECKING CONSTRUCTION WORKS AGAINST DRAWINGS AND SPECIFICATIONS	62
5.4 ROLE OF CONSTRUCTION SUPERVISOR	63
5.5 CONSTRUCTION INSPECTION	75
5.6 RECORD & DOCUMENTATION	82
CHAPTER 6: GUIDELINE FOR ESTIMATION	85
6.1. GENERAL	86
6.2. BASICS BEFORE ESTIMATION OF RETROFITTING WORKS	86
6.3. REQUIREMENTS FOR ESTIMATION OF RETROFITTING WORKS	88
6.4. CONSIDERATIONS FOR ESTIMATION OF RETROFITTING WORKS	89
6.5. COMPONENTS OF PRELIMINARY ESTIMATION	91
6.6. COMPONENTS OF DETAIL ESTIMATION	91
APPENDIX A: QUALITY CONTROL and CHECKLISTS	92
APPENDIX A.1 QUALITY CONTROL TABLE	93
APPENDIX A.2 CHECKLIST FOR SITE PREPARATION	94
APPENDIX B: Sample of Reports	103
APPENDIX B.1 SAMPLE OF DAILY REPORT	104
APPENDIX B.2 SAMPLE OF WEEKLY REPORT	107
APPENDIX B.3 SAMPLE OF OVERALL PROGRESS	108
APPENDIX C: Experiments	110
APPENDIX C.1 Experiment Summary on Compressive Strength and Flowability Value of Non-shrink Grout (With or Without Aggregate Mix) for Retrofit Work	111
APPENDIX C.2: Retrofit with Ferro-Cement Lamination on Masonry Infill	117
APPENDIX D: Form and Report	124
APPENDIX D.1 SAMPLE OF MATERIAL SUBMISSION FORM	125
APPENDIX D.2 SAMPLE OF INSPECTION REPORT	126
APPENDIX D.3 SAMPLE OF MEMORANDUM SHEET	128
APPENDIX D.4 SAMPLE OF INSTRUCTION SHEET	129
APPENDIX D.5 SAMPLE OF SAFETY DRILL	131
APPENDIX D.6 SAMPLE OF INSPECTION AND TESTING RECORD	132
APPENDIX D.7 SAMPLE OF MISCELLANEOUS AND OTHERS REPORT	134
APPENDIX E: MINIMUM REQUIREMENT FOR QUALITY CONTROL	136
APPENDIX F: BDS AND ADOPTED STANDARDS LIST I	147
LIST OF FIGURES	162
LIST OF TABLES	165

2.11 ハンドブックの作成

2.11.1 意匠設計ハンドブック

1) 意匠設計と構造設計、設備設計

バングラデシュ国の公共建築設計では、設計から施工までの各過程で、意匠設計の担当部局 (DoA) と構造設計、設備設計の担当部局 (PWD) との業務連携が不十分なため、意匠設計者による設計上の意図が構造設計者に伝わっていないことが多い。

また、意匠設計者の耐震設計を含む災害に対する意識や、建築構造に関する基礎知識が必ずしも十分でないため、構造設計段階での検討に困難をきたすことも少なくない。実際、構造、設備設計および施工段階で意匠設計者の意見が必要となることがあるため、建物の安全性を担保するために両者の意思疎通が大事であることは、前耐震技プロ (CNCRP) においてPWDの構造設計者が指摘していた。

他方、構造技術者も意匠設計に関する基礎知識が十分ではないために解決すべき課題に対する効果的なコミュニケーションが積極的に採られてこなかった。意匠設計者、構造設計者、設備設計者間の日常的なコミュニケーション不足により、合意に基づかない設計変更や施工時における変更が多々発生していることも確認された。

このようなことから、本プロジェクトでは、耐震、設備、防火設計において留意すべき内容を含めた、意匠設計者のためのハンドブックを作成する支援を行なった。(別冊資料-5 参照)

このハンドブックは、意匠設計者が設計業務を行う際に日常的に参照することで、より適切な意匠設計の実現を目指すものとした。例えば、耐震設計を考慮すべき項目については、それをどのように扱うべきかが具体的に参照できる内容を盛り込むこととした。ハンドブックにより必要な知識が補われ、さらに耐震構造を考慮した意匠設計を行うための情報が具体的に示されることは有益である。

また、耐震建築に携わる意匠、設備、防火、構造及び施工監理の実務技術者が、耐震建築技術の一般的な知識を共有する必要があるため、このハンドブックにおいて、そのための指針が具体的な形で提示されることも同様に有益であると判断された。

2) ハンドブックの作成

(1) 業務フローの確認と目次案の作成

DoA、PWDの協力のもと、公共建築物の設計に係る各々の業務のフロー(受注から施工の発注まで)を確認し、それらを図式化してWT-7(メンバーはDoAとPWDから)内で協議を行い、関係者で共有した。図式化の過程では、現状のやり方と本来の業務の在り方を比較するため、日本の「基本設計留意事項」や「構造設計指針」など一般的なマニュアルを例示しながら関係者の意見を収集した。バングラデシュ国の建設事情に適さない項目もあるため、各々の業務についてバングラデシュでの方法を確認した上で、業務フローを確定させた。業務フローにより、業務内容が具体的に視覚化され、各担当者が行うべき業務とそのタイミング、関係者との打合せ時期が明確になった。

各部門での関係者の意見を反映したこのフローの内容は、バングラデシュ国の公共建築に携わる技術者にとって共通の認識であり、フロー上は、関係機関の業務が明確に位置付けられ、円滑な業務遂行がなされているように見えた。しかし実際のところ、関係者間でのコミュニケーション不足や、担当者の知識不足、計画性の欠如などの様々な問題が設計変更の原因となり、結果的に工期の遅れなどの支障をきたしているという意見も寄せられた。

このような背景から、ハンドブックの作成準備段階として、主として専門家チームがその方向性と概要を検討し、目次案を提示し、関係者との協議を行った。ドラフト案は、2018年3月下旬から4月上旬にかけて、WT-7メンバーに提示され、概ね了解を得た。

(2) 骨子の検討

ハンドブックで取り上げるべき内容について、2019年1月にDoAの意匠設計者とのオープン・ディスカッションを実施し、構造的な知識の必要性とその習得方法に関する以下の見解を確認した。

- コミュニケーション不足に対する自覚
現状において、DoAとPWD間のコミュニケーションが不足しているため、設計段階での適切な調整を行うためにもこれを改善していく必要がある。
- 構造技術者による適切な提案
建築設計を具体化するための提案が必要である。
- BSPPによる取組に対する評価
耐震設計及び既存建物の改修工事は、DoAにとっても新しい分野であり、意匠設計者もこれらに関心を持つことが必要である。
- ハンドブックに対する理解
内容がBNBCと矛盾せず、必要かつ基本的な情報を手軽に入手できる本ハンドブックの目的を理解した。
- BSPPによる研修への期待
専門家に向けた耐震設計、防火、電気、機械設計等の研修の実施を高く評価する。

さらに、オープン・ディスカッションとほぼ同時期に、DoAの設計者を対象としたアンケート調査を実施した。その結果、意匠設計を行う過程で必要となる構造的な知識や情報に関する具体的な要望や、構造設計段階での問題点が確認された。(図2.11.1、図2.11.2、表2.11.1)

主な項目としては、構造的な観点から要求される柱・梁などの部材のスパンやサイズに関する情報、耐震設計に関する構造的知識、同じく設備や防火に係る要求事項に関する要望と、設計から施工段階におけるDoAとPWDのコミュニケーション不足に関する問題が挙げられていた。

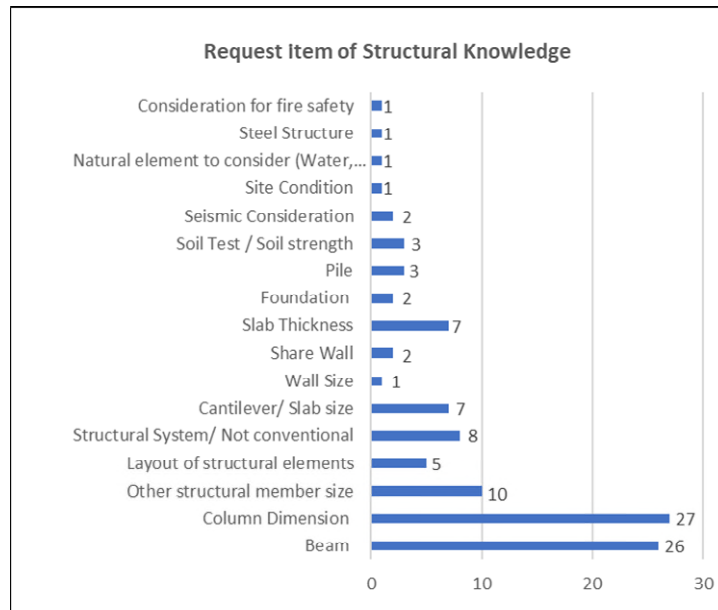


図 2.11.1 意匠設計のアイデアを実現するために必要な構造に関する情報

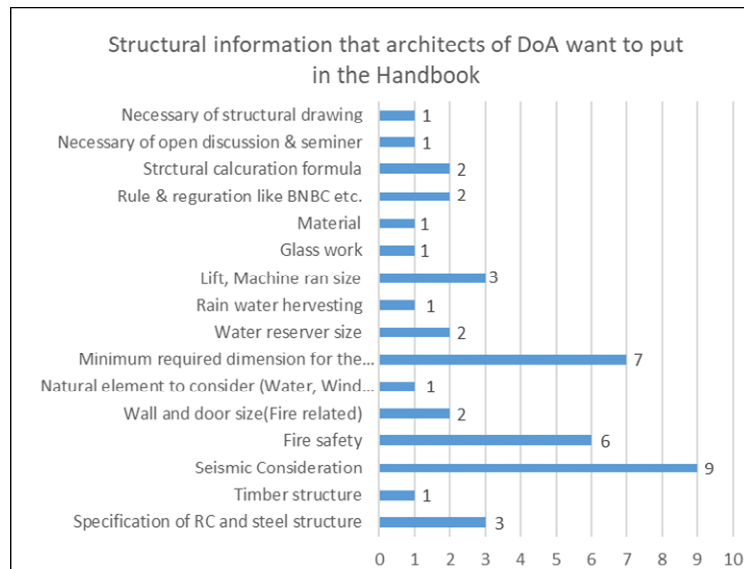


図 2.11.2 DoA の設計者がハンドブックに要望した構造に関する情報

表 2. 11. 1 DoA による意匠設計と PWD による構造設計の間に発生した問題

No.	Problems	No.of person
1	Excessive additionnal column	1
2	Lack of capacity of Auto-cad	1
3	Change of design after structural examination which hamper architectural design	3
4	Lack of coordination	2
5	Discrepancy of beam layout for the architectural design	1
6	Confliction with the architectural drawing because of the variation of beam size	1
7	Relation within the column and beam	1
8	Increase of the slab thickness	1
9	Design change by convenience of PWD	2
10	Confricting architectural design by the structural member	1
11	Problem on the electrical or plumbing design because of the lack of coordination	1
12	DoA have to adjust column size and position, beam size and layout because of PWD 's	1
13	So many change which affect the preliminary architectural design	1
14	Design by PWD is conservative to make long span of column and cantilever members	1
15	Because of the change of elements, functional problem occure and interrupt the expected aesthetic of that building	1
16	Adjustment of column	2
17	The need for reconfirmation due to the lack of sharing of drawings to DoA by PWD, delays the finalization of drawings	1
18	Because of the structural decision, architectural design should to change	1
19	Mismatch of size of column and beam	2
20	PWD don't follow the architectural drawing	2
21	Plumbing work are interrupted by beam	1
22	Desired span of cantilever slabs are often not permitted	1
23	No support for steel structure	2
24	Time constrain	2
25	Lack of proper attention to architectural drawing & details	1
26	PWD fix dimension of different members and execut without information	1
27	Change of size and number of structural member without information	2
28	PWD do not try to make the new form to realize architectural design	5
29	Misunderstanding about the architectural drawing	1
30	Lack of flexibility of considering newer or modern structural system	2
31	During the confirmation by PWD in the site, PWD changes some elements because of the suggestion by SDE	1

このような状況を踏まえて、改めて構造、耐震に係る基礎的な知識の必要性が高いと判断されたため、関係機関双方の調整を行いつつハンドブックの構成の見直しを行い、骨子を確定した。

(3) 重点ポイントの調整と最終化

構造部分に係る内容を充実させるため、図 2. 11. 1、図 2. 11. 2 に示すアンケート内容の分析結果をもとに、意匠設計時に考慮すべき構造に関する情報を確定した。PWD による執筆内容を JET の専門家が推敲することで、ハンドブックの最終化を目指した。一方、設備設計の章では、意匠設計者が考慮すべき電気、機械、配管設計に関する情報が盛り込まれている必要があった。このため、PWD の E/M & P デザインサークルの協力を得て、DoA の設計業務の中で課題とされている部分を重点的に取り上げ、設計時の留意点をより明確化した内容を提示した。また、防火設計の章は、BSPP による「防火設計に関するガイドブック」を参照することとし、本ハンドブックでは、基礎的な情報のみに留めることとした。

以上の活動の結果 2019 年 12 月に Draft 版が完成し、WT-7 のメンバー、DoA の課長以上および、PWD の PMT とアドバイザーのメンバーによるレビューが開始された。

さらに同月、DoA の意匠設計者に対して、各章の担当者による内容発表を含めた会議が開催された。本会議では、意匠設計とその他の設計との間に生じる以下のような様々な問題が提起され、ハンドブックを最終化する上で生かされた。

- フローに基づく設計を行う際、DPP の完成時期によっては影響を受ける可能性がある。
- ハンドブックに示されたフローチャートは理想的であるが、実際には設備設計の介入等により、設計の完了プロセスで遅れが生じることが多い。そのため、業務フローを意識して、意匠設計者が全体の調整に努める必要がある。
- 敷地の制約や不規則な形状のため、意匠設計者は不規則な形状の建物を設計せざるを得ない。設計の段階で、意匠設計者と構造技術者との間の連携が重要である。構造技術者に一任するのではなく、意匠設計者自身も問題に対する適切な解決策を見つけるように努める必要がある。
- 半地下階のソフトストーリーは、地下階の柱サイズの拡張や、フィラー壁の設置等、構造的な対策により対処可能。

また、PWD との協議では以下の意見があった。

- Chapter 3 (構造設計に関する章) では、具体的な問題とそれに対する解決策を示す方が良い。
- 建物の不規則性 (Soft Story、Cantilever 等) について、意匠設計者が理解しやすいように工夫する。
- 構造的な機能を損なわずに設計する工夫も必要である。
- 昇降設備や配管に関する設備設計も入れる。
- 風荷重や免振構造に関する記述もできれば盛り込むと良い。
- 意匠設計者が設計時に知っておくべき柱のサイズなどの情報を入れる。

加えて、2020 年 2 月に実施されたハンドブック最終化のための拡大会議及び 2020 年 3 月までに得られた他のレビュワーによる意見も参照し、以下の内容が考慮されてハンドブックの最終化が行われた。

a) 全般に関して

本ハンドブックは、一般的な「設計業務の流れ」に加え、現状では十分考慮されていない「地震」、「設備」、「防火」と言った点に重点が置かれているため、有益なものである。

b) Chapter 2 (意匠設計に関する章)

- 「設計業務の流れ」については、DoA と PWD 双方に共通の認識はあるものの、実際には必要なポイントで連携が取れていないケースが見受けられる。そのため具体的な双方の確認項目を追記する。
- 設計時に参照される規則、資料の一覧に、環境、航空上の高さ規制、MoHPW による審査も含めた方が良いとの意見があったが、設計業務に話題を絞り、本ハンドブックでは追記しないこととした。

c) Chapter 3 (構造設計に関する章)

- 諸条件による制約から、意匠設計者は平面的に不規則・不整形あるいは立体的に不規則 (ソフトストーリー、カンチレバーなどを含む) な、構造上困難な設計を要求することがある。ハンドブックは、ベーシックな項目をまとめたものであるが、実際の設計ではイレギュラーな事例にも対応する必要があり、その場合は DoA、PWD 間で調整しながら対応することで認識が一致した。また、このような条件に対し、建物の機能を損なわないようにしながら、構造設計上の対

策と解決策を提示できるような例を参考例として追記する。

- 柱接合部のせん断壁に関する情報を追記する。
 - 意匠設計者が知っておくべき基本的構造要件（最小柱サイズ等）をできるだけわかりやすい表現で提示する。
- d) Chapter 4、5（電気、機械、配管設備、防火設計に関する章）
- 設備設計の担当部署が意匠設計時に関与する必要があるため、「設計業務の流れ」に示している双方確認事項に、留意事項を追記する。
 - リフトや電気室は、空間の確保上、意匠設計の段階で適切に配置される必要がある。従って、意匠設計者が参照できるように、必要面積や高さ等、参照となる表を挿入する。
 - 排水、下水処理設備に関する情報の追記の意見があったものの、現在は外注での設計となっているため、基礎情報を追記するにとどめる。
 - 防火設計の詳細に関しては、WT-6により作成される「防火設計に関するハンドブック」を参照することとし、本ハンドブックでは基礎情報にとどめる。

以上の内容を反映したハンドブックの最終化及び編集作業は、COVID-19 の感染拡大により遠隔で行われた。完成に向けた工程計画では、2021年4月初旬にドラフト修正および編集が終了し、5月には最終確認の後、DoAによる了解を取得しPWDによる了解段階に進む予定であった。しかしながら、関係機関との連絡が困難な状況が続いたため、最終稿の完成は2021年9月となった。ハンドブックの表紙と目次を図2.11.3に示す。

2021年9月～10月にかけて、WT-7内でハンドブックの内容を中心とした研修の内容に関する協議が進められ、10月30日にDoAの意匠設計者を対象として研修が実施され、普及が開始された。

CONTENTS	
	FOREWORD PREFACE ACKNOWLEDGEMENT CONTENTS CHAPTER 1 General 13 1-1 Introduction - Design for the Safer Buildings 14 1-2 Necessity of Communication for Design 14 1-3 How to use this Handbook 14 CHAPTER 2 Basic Consideration for Architectural Design 17 2-1 Introduction 18 2-2 Structure of Design Works 18 2-3 Relation among Various Design Works 19 2-4 Process of Design Works 21 2-5 Design by Architect 27 CHAPTER 3 Basic Consideration in Architectural Design for Seismic Loads 31 3-1 Introduction 32 3-2 Seismic Zoning IN BANGLADESH 33 3-3 Basic Structural Forms 35 3-4 Optimizing the Structural Configuration by Architectural Design 36 3-5 Non-Structural Walls: Those Likely to Cause Structural Damage 54 3-6 Need for Building Separation 56 3-7 Structural Members Sizing and some Relevant Issues 59 CHAPTER 4 Building Service Design Considering the Safety Issues 64 4-1 Introduction- Consideration for Design of Building Service Related to Safety ... 65 4-2 Electrical Design for Safety 65 4-3 Mechanical Design for Safer 70 4-4 Plumbing for Safer Design 79 CHAPTER 5 Fire Safety Design 86 5-1 Introduction for the Fire Safety Design 87 5-2 Arrangement of Space Planning for the Fire Safety 87 5-3 Equipment and Material for the Fire Prevention 92 5-4 Means of Egress 93 5-5 Planning of the Emergency Sign Design 98 5-6 Details of Fire Safety Design 101 ANNEX Standard Space (Area) Requirement for the Categories of Building 104

図 2.11.3 意匠設計ハンドブックの表紙と目次

2.11.2 防火設計ガイドブック

1) 防火設計、防火設備の普及の検討

(1) 防火設計に関するガイドラインのレビュー

バングラデシュ国においては、防火設計に関する基準として、一般建物に対する BNBC があり、一方で縫製工場に対するものとして、ヨーロッパとアメリカそれぞれのバイヤー組合である ACCORD/ALLIANCE によるガイドライン、及び NTC (National Tripartite Committee) のガイドラインがある。NTC のガイドラインは、BNBC に準拠しており、BNBC よりはわかりやすくまとめているので、ガイドラインとしては適切と考えられた。なお、ACCORD / ALLIANCE によるガイドラインも大枠は、BNBC に準拠しており、一部、スプリンクラーの設置など、国際的な標準についても考慮しており、将来のバングラデシュを考えると、ガイドラインの要求綱目としては、必ずしも非常に高いレベルの要求ではない。しかし、運用面で ACCORD のコンサルタントは、権限を多く与えられており、ガイドラインそのものに比較して、技術者判断におけるオーバースペックの要求が散見された。

(2) 火災被害を受けた建物の調査

a) F. R. Tower in Banani

2019 年に起きた Banani におけるビル火災で死者 25 人、負傷者 70 人が出た。新聞記事によれば、レストラン階で出火し、その後、上層階へ火災が広がった。人々は、階段に煙が充満していたため避難ができなかった。火災が起きたビルには入れなかったが、隣接するビルも空間構成が似通っている可能性があるため、調査を行った。

隣接するビル内の階段は、部屋に対してオープンな形状で、火や煙が階段に侵入すれば容易に上層階へ広がる形状であった。火災の拡大を抑制する防火扉などは無く、新聞記事による火災進展も想像が難しくない。防火扉等による防火区画の重要性が示された事例であった。



図 2.11.4 火災が起きた Banani のビル
(F. R. Tower) 外観 (BSPP による)



図 2.11.5 隣接ビルの階段付近
(BSPP による)

b) Suhrawardy Hospital

2019年に火災が起きた Suhrawardy Hospital の調査を行った。新聞記事によれば、この火災での負傷者は0人であった。1階の管理署室から出火、原因は電気スパークと推測されている。管理署室の隣は、窓ガラスを挟んで倉庫があり、倉庫に火災が広がった。倉庫にはスタッフ用の階段が面しており、煙が階段を通じて上層階へ抜けていった。

本建物は、3層の増築工事中で、煙道となった階段は、工事のため外気に通じており、大部分は屋外へ排出された。病室側への煙は少なかったため、避難が可能な状態であった。1200人の患者はスタッフや大学生らの助けを借りながら、全員避難することができた。

工事中のため階段室の屋根が無かったことが、被害を最小限にとどめた要因と推測される。もし、完成後に火災が起きた場合、階段を通じて他の階に火や煙が広がり、被害は大きなものになっていたであろうと想像される。ここでも、防火扉等による防火区画の重要性が感じられた。



図 2.11.6 火災が起きたゴミ置場(BSPPによる) 図 2.11.7 煙道となった階段(BSPPによる)

火災現場の調査結果（オールドダッカの Chawkbazar と Suhrawardy Hospital）を巻末資料-18に示す。

(3) 既存の建物調査

既存の建物について、主に設備的な観点から調査を行った。調査を行ったビルを表 2.11.2 に示す。

表 2.11.2 既存建物調査リスト

調査日時	調査建物
Oct. 29 (Tue) 2019 14-16	NCCOM Center Building, Police Headquarters, Fulbaria
Oct. 30 (Wed) 2019 14:30-15:30	PWD Headquarter building, Segun Bagicha
Oct. 30 (Thu) 2019 15:30-17:00	Sromo Bhabon 196, Shaheed Syed Nazrul Islam Sarani, Bijoy Nagar
Oct. 31 (Thu) 2019 10:30 -11:45	Bangladesh Shipping Corporation, Dhaka Regional Office, BSC Tower (22nd Floor), RAJUK Avenue, Plot No- 2 & 3, Dainik Banglar Moor
Oct. 31 (Thu) 2019 11:45-13:00	20 storied Residential Building at Motijheel AGB Colony, Hospital Zone, Dhaka

これらのビルの調査から、以下のような注目すべき課題が見つかった。

- EPS (Electric Pipe Shaft) 内及び電源盤内に埃が堆積していることが多かった。これは、電気系のスパークなどにより、埃に着火し出火の原因となる。
- 電源盤の盤面のランプ表示の意味が不明であった。例えば、赤ランプと青ランプが盤にある場合、赤ランプ点灯が正常動作の場合と、青ランプ点灯が正常動作の盤が存在し、一見ただけでは正常か異常かが判別できない。また、ランプに表示サインが無いことが多く、何を意味しているか不明なため、点検において異常を発見することが困難であった。
- 電源盤の電圧基準値が示されていないため、電圧が正常なのか異常なのかが点検において発見することが困難だった。
- 発電機室などの外壁に開口が見られた。これは、外部からの雨や埃の侵入を許すこととなり、出火や感電などの原因となる。
- 防災盤の電源を落としているケースがあった。これは、感知器が作動した場合、防災盤を介して、全館に火災を知らせるシステムであるが、電源が落ちていると全館に火災を知らせることができなくなる。電源を入れたところ、エラー表示となった。不具合があることがわかっているが、修理せずに放置していた。維持管理の面でも課題が浮き彫りとなった。また、防災盤が消火ポンプ室内に設置されている建物もあった。ポンプ室よりも、管理室内の設置した方が、より早く火災場所を確認できるため有効である。機器の役割について、設計者が理解していない事が明確になった。



図 2.11.8 埃の溜まったスイッチ盤 (BSPP による) 図 2.11.9 表示サインの無いランプ (BSPP による)

なお、消防局の資料によれば、火災原因の中で最も多いのは電気系からの出火である。2009 年から 2016 年までの年ごとの出火源件数を図 2.11.10 に示す。

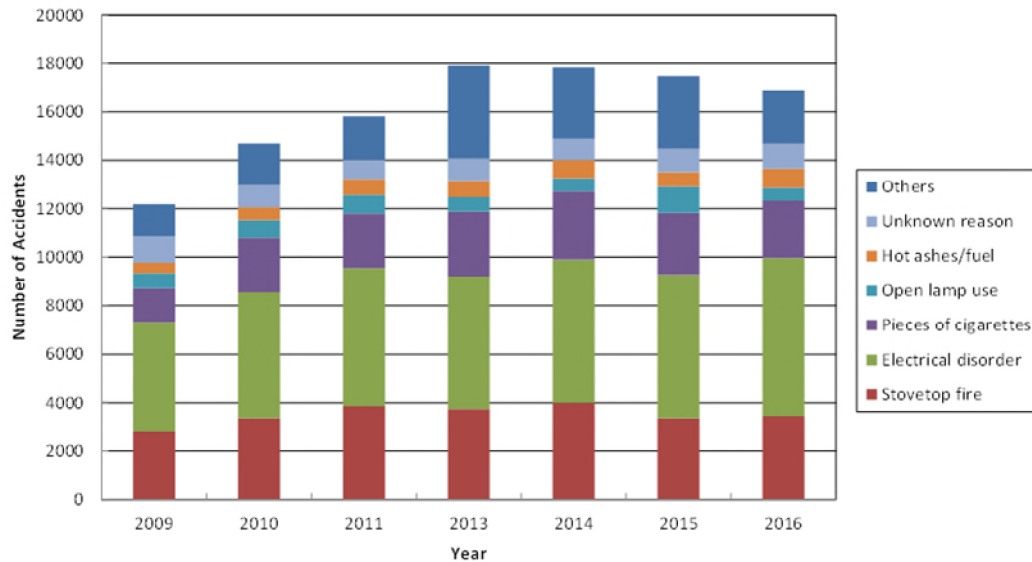


図 2.11.10 出火源の件数推移

このように、既存建物調査と、この出火源を併せて考えると、電気系の設計のみならず、維持管理についても防火の観点から重要な課題であることが明確になった。維持管理については、設計者の手を離れ、ビル管理者の課題となるが、維持管理しやすいように設計することも、設計者の責務であるため、維持管理を意識した設計が必要である。

(4) 知識の向上及び確認のための研修

既往教材や事例の例示等を含む防火設計に係る参考資料を使いながら、PWD と DoA の WT-6 (防火ワーキングチーム) のメンバーを中心に、防火の基礎知識に関する研修を実施した。

講義形式の研修の内容は、出火拡大防止、避難計画、煙制御、耐火設計、消防救助、維持管理を取り上げた。現場形式の研修では、ラジオセンターに行き、講義で触れた内容について、防火扉などの実物に触れながら確認を行った。



図 2.11.11 講義形式の研修の様子 (BSPP による)



図 2.11.12 現場形式の研修の様子 (BSPP による)

研修を通じて、質疑などの内容から、設計に携わる人の防火に関する基礎知識不足が感じられた。バングラデシュ国では、防火に関する基準が BNBC や DMCBR (Dhaka Metropolitan City Building Rules, 2008) に示されているが、DoA 及び PWD による設計に十分には反映されていない。防火に関す

る基礎知識不足が、防火基準に対する理解不足を生み、BNBCを活用できていない理由の一つとなっている。ガイドブックに、防火に関する基礎知識を含めることで、BNBCに記載された防火基準への理解が深まり、正しく基準を活用し、より安全な建築物の設計が可能となる。

表 2.11.3 防火設計に関する研修一覧

実施日	研修内容	場所	参加人数
2017年9月14日	防火設計の概要について PPT を使って説明。	PWD セミナールーム	PWD 約 20 名
2017年9月18日	見学を行いながら防火設計のポイントの説明。	ラジオセンター	PWD 約 15 名
2017年11月13日	防火設計の概要について PPT を使って説明。	DoA セミナールーム	DoA、PWD 約 30 名
2017年11月14日	見学を行いながら防火設計のポイントの説明。	ラジオセンター	DoA、PWD 約 20 名
2018年4月16・18・19・22・23・25日	防火設計の基礎を学ぶための勉強会を開催。	DoA セミナールーム	PWD、DoA 約 20 名
2018年11月14日	防火設計の基礎を学ぶための勉強会を開催	PWD セミナールーム	PWD、DoA 計 35 名。

2) ガイドブックの作成と講習

(1) ガイドブックの作成

WT-6 のメンバーを中心にして、バングラデシュ側の防火の専門家 (Mr. Mohammad Omar Faruque/OGH Bangladesh, Md. Sayedul Islam/private consultant) を交えて、防火設計ガイドブックの作成を行った。前述の調査・研修を通じて得た課題をもとに、防火設計ガイドブックの方針を決めた。基準としては BNBC が存在するため、その中で、現状のバングラデシュ国にとって特に重要な避難施設、防火区画、電気設備、消火設備、自動火災報知設備に絞り、図などを使い設計のポイントを示す方針とした。表紙及び目次を図 2.11.12 に示す。(別冊資料-6 参照)

当初、防火設計ハンドブックという名称で作成する予定であったが、ハンドブックは防火設計全体をカバーする内容のイメージであるため、項目を絞っていることから、ガイドブックという名称に変更した。

ガイドブックに含まれていない内容として、排煙や非常用 EV 等がある。これらも防火設計上重要な項目であるが、防火区画が形成されていないとこれらのシステムは有効に機能しないため、今回のガイドブックからは除き、まず防火区画の形成を理解してもらうことを主眼においた。



TABLE OF CONTENTS

- Chapter 1 Introduction, P.1
 - 1.1 Purpose, P.1
 - 1.2 Present Conditions and Issues, P.2
 - 1.3 Fire Safety Design Process 3
 - 1.4 Basic Concept of Fire Safety Design, P.6
 - 1.5 Proposal for Fire Safety Design of Retrofitting, P.10
- Chapter 2 General Requirements and Definition, P.11
 - 2.1 Definitions, P.11
 - 2.2 General Requirement; Building Type and Construction, P.16
 - 2.3 General Requirement; Portable Fire Extinguisher, P.21
 - 2.4 General Requirement; Detection System, P.21
- Chapter 3 Means of Egress, P.23
 - 3.1 Purpose, P.23
 - 3.2 Definition, P.23
 - 3.3 How to design Position, Width and Number of Stairs, P.26
 - 3.4 Stairway Design Requirement, P.35
 - 3.5 Re-Entry / Refuge Area, P.38
 - 3.6 Exit sign and Illumination, P.40
 - 3.7 Symbols for General Use, P.41
- Chapter 4 Smoke Proof Enclosure, P.49
 - 4.1 Purpose, P.49
 - 4.2 Where Smoke-Proof Enclosures are needed, P.50
 - 4.3 Method of Smoke-Proof Enclosure, P.51
 - 4.4 Design Requirement for Smoke-Proof Enclosure, P.59
- Chapter 5 Electrical Cable, P.61
 - 5.1 Purpose, P.61
 - 5.2 Considerations for Design, Construction and Maintenance, P.61
 - 5.3 Examples of issue and solution, P.63
- Chapter 6 Automatic Sprinkler System, P.66
 - 6.1 Purpose P.66
 - 6.2 What is Sprinkler System, P.66
 - 6.3 Type of Sprinkler System, P.68
 - 6.4 Consideration for Sprinkler System Design, P.71
 - 6.5 Design of Sprinkler System, P.72
- Chapter 7 Standpipe System, P.80
 - 7.1 What is Standpipe System, P.80
 - 7.2 System Components and Hardware, P.81
 - 7.3 Types of Standpipe System, P.82
 - 7.4 Installation Requirement for Hose Stations, P.84
 - 7.5 Hydraulic Calculation Procedure, P.92
 - 7.6 Typical Diagram for Fire Protection, P.97
 - 7.7 Location of Pump Room & Reservoir, P.99
 - 7.8 Pump Room Size, P.99
 - 7.9 Ventilation of Pump Room, P.100
 - 7.10 Difference Between Positive Suction & Negative Suction, P.101
- Chapter 8 Portable Fire Extinguisher, P.102
 - 8.1 Classification of Fire Extinguisher, P.102
 - 8.2 Selection Criteria of Fire Extinguishers, P.102
 - 8.3 Selection of Extinguisher, P.102
 - 8.4 Installation Requirement, P.103
 - 8.5 Rating of Portable Fire Extinguishers, P.104
 - 8.6 Example, P.106
- Chapter 9 Automatic Fire Detection and Alarm System, P.107
 - 9.1 Purpose, P.107
 - 9.2 Installation and Required Location of Initiating Devices, P.108
 - 9.3 Types of Detectors, P.108
 - 9.4 Design and Installation Requirement, P.109
 - 9.5 Design Consideration for Beam Pocket, P.113

図 2.11.13 防火設計ガイドブックの表紙と目次

(2) 防火設計入門講習

ガイドブックの内容を基に、防火設計入門講習を行った。防火設計の重要性、意味を伝えることを意識した講習とした。また、チェックリストを使った設計の実施練習を行い、参加者代表が実際に図面を読み取りながら、階段幅員などの算定を行った。

表 2.11.4 防火設計入門講習

実施日	講習内容	場所	参加人数
2021年6月5日	ガイドブックの内容を基にPPTを使って説明及びチェックリストを使った実施練習	Online	PWD、DoA等 29名
2021年9月7、8日	ガイドブックの内容を基にPPTを使って説明及びチェックリストを使った実施練習	Online	PWD、DoA等 49名
2021年10月23、24日	ガイドブックの内容を基にPPTを使って説明及びチェックリストを使った実施練習	Online	PWD、DoA等 37名

(3) 設備設計ワークショップ

表 2.11.5 に示すように、設備設計に関するワークショップを 2019 年 10 月 31 日に開催した。そのテーマは、実地調査から得られた設備設計に関する課題や改善案（表 2.11.6）とした。また、あわせて、設備設計に関する課題や改善案だけでなく、日本における設備設計の進め方や特記仕様書の例などを紹介した。

表 2.11.5 設備設計に関するワークショップ

実施日	テーマ	場所	参加人数
2019 年 10 月 31 日	<ul style="list-style-type: none"> ・建物調査から得られた設備設計の課題と改善案 ・日本における設備設計の進め方の紹介 	PWD セミナールーム	PWD、DoA 等 約 20 名

表 2.11.6 実地調査から得られた設備設計に関する課題と改善案

No.	課題	改善案
1	EPS内及び電源盤内に埃が堆積している。	清掃を行う。 電源盤上部の配線取り込み開口を塞ぐ。
2	配線の保護がされていない。	配線保護のための保護管（PF管・金属管）を施工する。
3	配線の行き先・機器名称が記載されていない。	配線の行き先・機器名称を記載する。記載により、改修が容易になる。
4	電源盤の盤面のランプ表示の意味が不明。	ランプ表示をする。表示により、目視点検が可能となる。
5	電源盤の電圧が400V以下となっている。	現在の電圧で問題なければマーカーし、電圧降下が起こっていないか点検可能となる。
6	地下駐車場の換気設備が止まっている。	排気ガスによる一酸化炭素中毒が懸念されるため、常に稼働する。

2.11.3 地盤工学ハンドブック

1) 設計における地盤工学上の課題の検討

PWD から「建物基礎の設計及び地盤条件に関するハンドブック」の作成支援の要請があった。しかしながら、PWD には地盤に関する専門家がおらず、すぐに作成支援が始められる状況ではなかった。そこで、まず第 1 期にハンドブックに記載すべき内容について PWD と協議を行った。当初の協議で PWD が要望した内容は多岐にわたり、プロジェクト期間中で網羅できる内容や量ではなかった。そこで、JET から日本の事例紹介を行い、また、PWD 側からはバ国の事例を紹介してもらい、PWD が現在抱える課題を明確化した。第 2 期には、ハンドブックのドラフト版を作成し、これをもとに協議を行った結果、PWD が抱える地盤工学上の課題が、主に以下の 3 項目であることを確認した。

- ・ 建物基礎の支持層が浅い場合の支持力
- ・ 液状化のアセスメント
- ・ 斜面のアセスメント

2) ハンドブックの作成

ハンドブックの作成は、WT-4 が中心となって以下のように行った。(別冊資料-7 参照)

第 1 期の当初に行った PWD との協議では、「液状化」「地すべり」などのキーワードは出てくるものの、どのようなハンドブックを作りたいかの具体案はなかった。そこで、まず PWD が実施している業務について協議し、議事録をとりまとめた。さらに、PWD が設計に先立って実施した地盤調査結果を JET がレビューし、その結果を WT-4 及び設計担当者が共有し、問題点の指摘や追加調査の提案に関する協議を実施した。

第 2 期には上記協議を踏まえて、ハンドブックのドラフト版を作成し、PWD が Basic 編を、JET が Assessment 編を担当した。このドラフト版には、PWD からの要望である基礎設計、液状化、斜面等に関する項目が含まれた。このドラフト版をもとに、協議を行いながら必要事項の追記作業を実施した。また、ハンドブックを PWD の技術者に身近に感じてもらうため、PWD のケーススタディを取り入れる工夫をした。

第 3 期では、ハンドブックの内容を整えながら、ケーススタディの追加を行った。この間、PWD の上層部から斜面の対策工の設計項目の追加要望があった。しかし、PWD には斜面調査や対策工に関する経験が乏しく、また、残りのプロジェクト期間中に斜面に関する能力向上を図ることは、時間的にも内容的にも困難であった。このため、ハンドブックへの追加は設計の事例紹介にとどめた。

PWD が主体になって完成させたハンドブックは、PWD と PWD が選任した MIST (Military Institute of Science and Technology) の教授がレビューし、内容確認を行った。JET は WT-4 へのアドバイスのほか、WT-4 メンバーを主体としたワークショップを開催した。また、地方事務所の技術者を対象として、斜面の安定計算への理解を深めるため、教材用斜面解析ソフトを作成し、講習を実施した。

地盤工学ハンドブックの表紙と目次を図 2.11.14 に示す。

	CONTENTS FOREWORD i PREFACE iii ACKNOWLEDGEMENT iv CHAPTER 1: GROUND SURVEY 1 1.1 Introduction 1 1.2 Foundation Type 1 1.3 Investigation Items and Ground Survey Methods 3 1.4 Ground Surveys for Seismic Motion Used for Design Input 5 1.5 Surveys of Existing Piles and Foundation 7 1.6 Boring or Drilling in Rocks and Tests 8 1.7 Work Planning and Ground Survey for Building Foundation 9 1.8 Extent of Ground Surveys 12 CHAPTER 2: LIQUEFACTION 18 2.1 Introduction 18 2.2 Cases of Liquefaction Damages 19 2.3 Mechanism of liquefaction 21 2.4 Methods to Predict Liquefaction Occurrence 22 2.5 Liquefaction Countermeasures 36 2.6 Important Considerations for Selecting Countermeasures 48 2.7 Case Studies of Damage by Liquefaction 50 2.8 Forecasting Methods for Liquefaction Damage 53 2.9 Test Associated with Liquefaction Assessment 54 2.10 Assessment of Liquefaction Potential of Major Cities of Bangladesh 58 2.11 Case Study of Assessment of Liquefaction Potential by PWD 64 CHAPTER 3: SHALLOW FOUNDATION 69 3.1 Introduction 69 3.2 Bearing Capacity Equations 69 3.3 Bearing Capacity Based on Standard Penetration Tests 72 3.4 Modification of Bearing Capacity Equations for Water Table 74 3.5 Seismic Bearing Capacity of Soil 75 3.5.1 Maximum Allowable Bearing Capacity 79 3.6 Settlement 80 3.7 Relationship between N -value and strength Parameters, c and ϕ 89 3.8 Assessment of Foundation 92 3.9 Garments Factory Building used in Case Study 101 3.10 Seismic Site Classification 103 CHAPTER 4: LANDSLIDES AND SLOPE STABILITY 109 4.1 Introduction 109 4.2 Landslides 109 4.3 Mechanics of Landslide 120 4.4 Japanese Manual Regarding Slope Stability 138 4.5 Bangladesh Perspectives of Landslide 143 4.6 Suitable Distance from Slope to Avoid Slope Disaster 147 4.7 Preventing Mass Wasting/ Landslide 153 4.8 Assessment of Slope Stability 155 4.9 Example of Slope Stability Analysis 156 4.10 Factors Necessary for Slope Stability 161 4.11 Case Study 162 4.12 Design of Anchor/ Soil Nailing 167 REFERENCES 173 APPENDIX A 176
---	---

図 2.11.14 地盤工学ハンドブックの表紙と目次

各章の概要は以下のようにになっている。

Chapter 1: Ground Survey

基礎形式の検討項目、検討項目に対応した地盤調査方法、地盤調査の規模や数量、施工計画に必要な調査や試験方法に関する内容を記載した。

Chapter 2: Liquefaction

液状化のメカニズム、日本での被災事例の紹介、日本の建築分野、道路分野等で利用されている液状化判定手法の紹介および計算例、液状化が建築基礎へ及ぼす被害の紹介や対策工の概要を記載した。

Chapter 3: Shallow Foundation

直接基礎の設計で使用されている各手法の紹介および計算例、計算で使用する強度定数である粘着力や内部摩擦角の推定方法および妥当性の確認方法を記載した。

Chapter 4: Landslides and Slope Stability

斜面崩壊の種類、崩壊要因および崩壊形態などの基本事項を主に記載した。また、斜面の安定性の判定手法や検討方法およびその計算例を示し、対策工（アンカー工）の設計例を記載した。

ハンドブックが概ね完成した時点で、PWD の設計技術者向けにオンラインによる研修を実施した。また、研修の教材として作成、使用した、液状化判定の計算シート、直接基礎の計算シート、および斜面の円弧計算ソフトを提供した。これらシートやソフトは以下の計算を実施している。

a) 液状化判定の計算シート（図 2.11.15）

対象地で得られた地盤構成、 N 値、粒度試験及び湿潤密度試験結果から、液状化を発生させようとする力とそれに抵抗する力を比較して、液状化が発生する危険度の可能性を判断する。計算の結

果、深度別の液状化抵抗率 FL 値が得られ、この図の深度 9m のように FL 値が 1 以下の場合、液状化発生の危険性が高い。また、液状化指数 PL 値は地点別の液状化発生の可能性を表し、この図のように値が 0~5 の間であれば、液状化発生の可能性は低いと判定され、値が 15 を超えれば液状化発生の可能性が高いと判定される。

b) 直接基礎の計算シート (図 2. 11. 16)

基礎底面下の粘着力、内部摩擦角の強度定数及び計画する建物基礎の形状から、基礎底面下の地盤の鉛直極限支持力 q_u が算出され、更に安全率として 1/3 を乗じることで長期許容支持力 q_a が得られる。その結果と建物の計画荷重を比較することにより、長期許容支持力 q_a が建物の計画荷重を上回れば、基礎の形状や形式が適切であることが確認される。

c) 斜面の円弧計算ソフト (図 2. 11. 17)

実際の斜面の形状は複雑な形状をしているが、このソフトでは単純な斜面形状に均している。地盤強度、湿潤密度及び地下水位 (間隙水圧) の値を用いて、斜面の安定性を示す安全率を計算し、基準安全率 F_s 値 (原則 $F_s=1.2$) と比較する。計算した安全率が基準安全率を下回る場合は、対策工が必要と判定され、安全率が 1.0 を下回る場合は、斜面は崩壊することに相当する。

Bor_02		20		G.W.L. 0.0 m								Mw 7.8					
												α max 186.7 gal					
Depth		N	Fc	Y (kN/m3)	Y (kN/m3)	ov (kN/m2)	ov' (kN/m2)	yd	CN	NI	∠Nf (Fig.1)	Na	yn	τ1/ov' (Fig.2)	vd/ov'	FL	∠PL
1.5	silt	8	35	18.0	8.2	27.0	12.3	0.978	2.8	22.6	9.50	32.1	0.68	0.00	0.00		
3	c	1	60	18.0	8.2	54.0	24.6	0.955	2.0	2.0	12.00	14.0	0.68	0.00	0.00		
4.5		0	60	18.0	8.2	81.0	36.9	0.933	1.8	0.0	12.00	12.0	0.68	0.00	0.00		
6	silt	8	35	18.0	8.2	108.0	49.2	0.910	1.4	11.3	9.50	20.8	0.68	0.00	0.00		
7.5	c	2	60	18.0	8.2	135.0	61.5	0.888	1.3	2.5	12.00	14.5	0.68	0.00	0.00		
9		14	10	19.0	9.2	163.5	75.3	0.865	1.1	16.0	6.00	22.0	0.68	0.24	0.24	0.99	0.11
10.5		12	10	19.0	9.2	192.0	89.1	0.843	1.0	12.6	6.00	18.6	0.68	0.20	0.24	0.85	1.07
12	S	16	10	19.0	9.2	220.5	102.9	0.820	1.0	15.6	6.00	21.6	0.68	0.24	0.23	1.05	0.00
13.5		12	10	19.0	9.2	249.0	116.7	0.798	0.9	11.0	6.00	17.0	0.68	0.17	0.22	0.77	1.11
15		23	10	19.0	9.2	277.5	130.5	0.775	0.9	19.9	6.00	25.9	0.68	0.40	0.21	1.87	0.00
16.5		4	60	18.0	8.2	304.5	142.8	0.753	0.8	3.3	12.00	15.3	0.68	0.00	0.00		
18	G	5	60	18.0	8.2	331.5	155.1	0.730	0.8	4.0	12.00	16.0	0.68	0.00	0.00		
19.5		4	60	18.0	8.2	358.5	167.4	0.708	0.8	3.1	12.00	15.1	0.68	0.00	0.00		
											0.00						
																	PL= 2.29

図 2. 11. 15 液状化判定の計算シート例

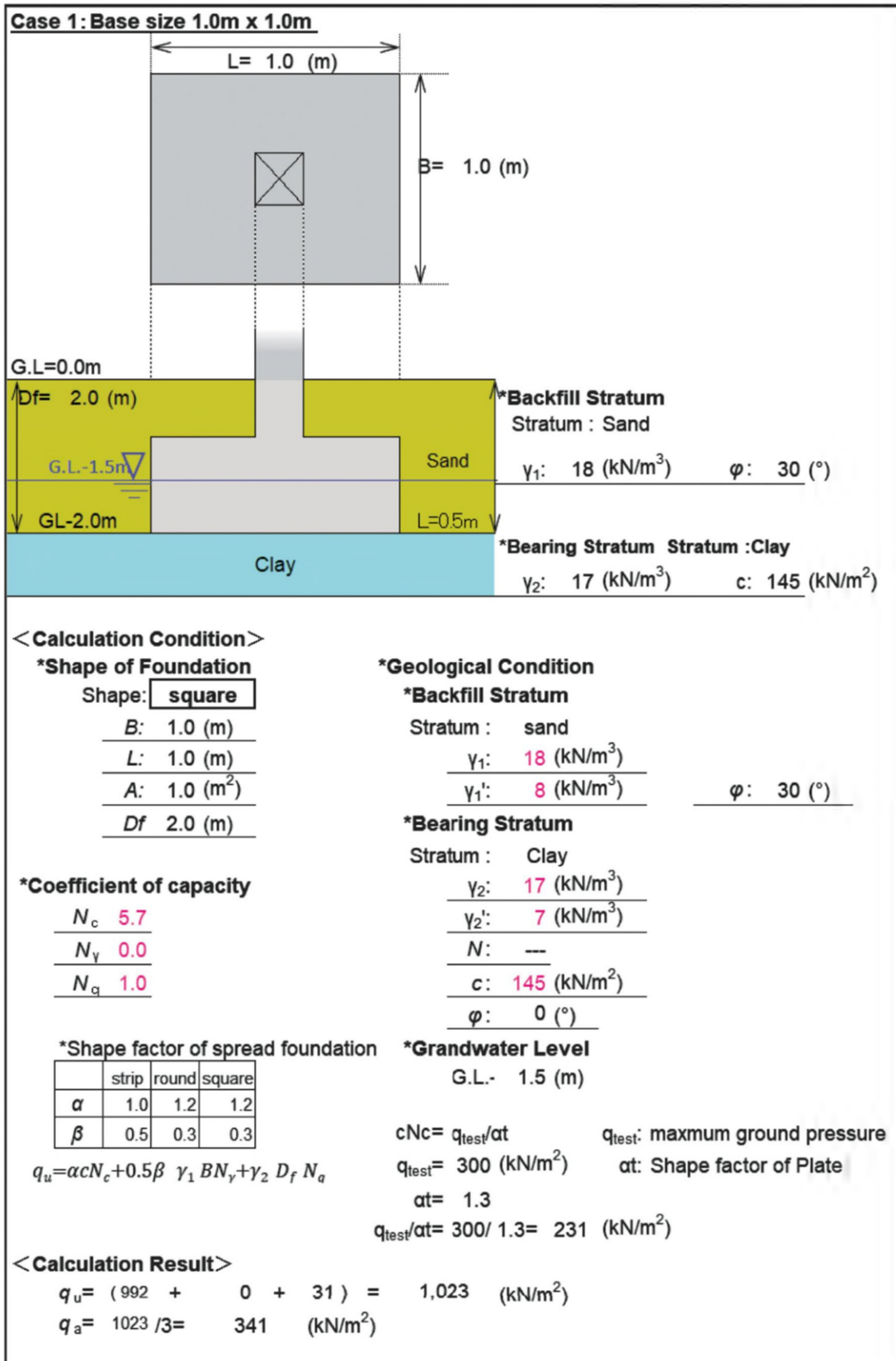


図 2.11.16 直接基礎の支持力計算シート例 (Terzaghi' s equation)

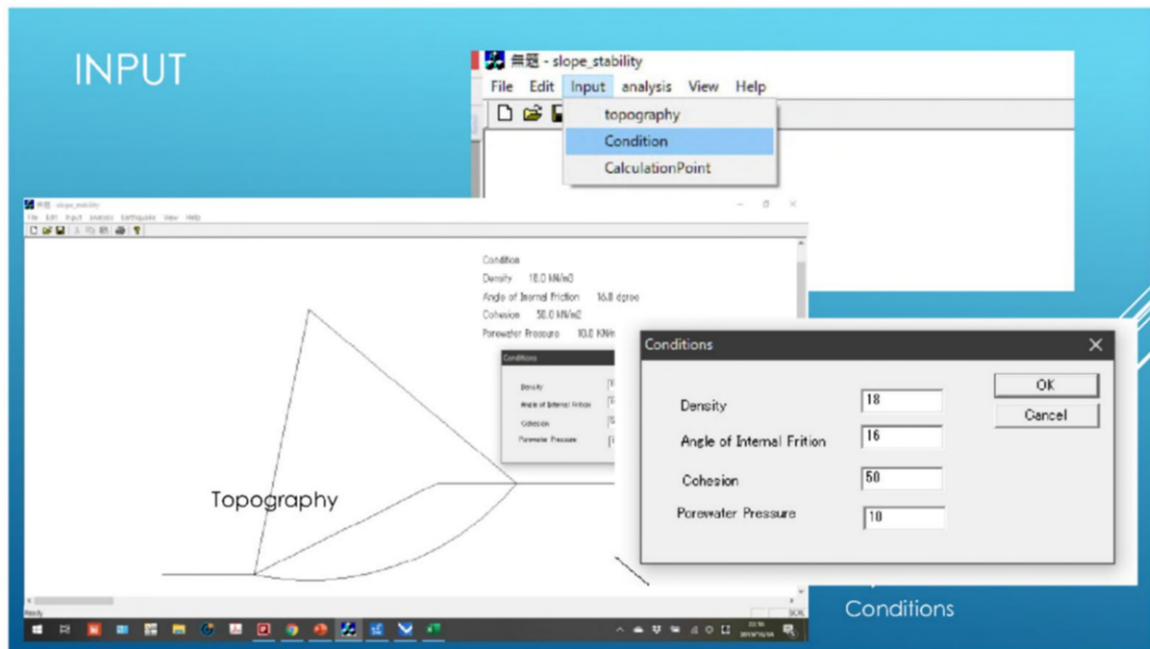


図 2.11.17 斜面の円弧計算ソフトの計算例

2.12 耐震改修事業の促進の検討

2.12.1 耐震改修事業に関するレビュー

バングラデシュでは、公共建物の耐震改修に際しては、建物を所管する機関から PWD に依頼があり PWD の担当支部が耐震改修工事の概略積算を行っている。これらの情報をもとに PWD-HQ が事業計画書（DPP）を作成している。

病院のような建物では、建物内の設備を動かす必要がないこと、新築よりは安価であることから BSPP のプロジェクト期間中に、内務省や保健省から耐震改修の提案があった。これに対し、PWD が対応したものの、直面した問題としては以下の 3 つがあげられた。

- a) 改修用の単価表（RSOR: Retrofitting Schedule of Rates）が作成されていなかったため、積算用の信憑書類作成のため、建設材料の市場単価作成に時間がかかったこと。
- b) 施工監理者に耐震改修工事の経験がないので見積もり漏れがあったこと。
- c) 実際にはプロジェクトは事前調査及び設計が無い状態で立案されるので、予想以上に建物の老朽化が進んでいる場合などは、契約時点での見込み金額と工事完了時の実績工事額の差が大きくなる。しかし、追加の予算執行の可能性はほとんどないので、予算内でできるように項目を調整してしまうため耐震化が不十分になる。

また、耐震改修工事の仕様書が整備されていない現状から、施工業者から提出される応札金額は必ずしも適正とは言えない状況にある。仕様書の不備からくる理由で契約変更を求められることがあることも BSPP 初期の活動で顕在化した問題であった。このようなことから、耐震改修工事のための標準仕様書の作成も必要であった。

CNCRP では、耐震改修マニュアルを作成したが、これにはプロジェクトが始まってから必要となる技術が述べられている。つまり、プロジェクトを立案しないと耐震改修マニュアルは使えない。

以上の現状を踏まえ、耐震改修プロジェクトの流れに沿って必要な作業を下表にまとめた。DPP によるプロジェクト立案の場合には、プロジェクト成立前と成立後に分けると課題がわかりやすいことを考慮して表を 2 つに分けている。こうした内容については PMT（プロジェクト管理チーム）に対して説明をして、重要な内容であることの認識を共有し、協働して、内容の普及、作業の促進をしていくことで合意した。

表 2.12.1 耐震改修で想定される DPP 前の準備

実施者	作業ステージ	想定される作業項目
PWD 支署	準備作業	<ul style="list-style-type: none"> ● 既存データ（意匠・構造図面）の収集 ● 既存のデータが無いときは、スケッチ図面の作成 ● 劣化調査の実施（劣化の有無で施工費が異なるため） ● 建物評価のための建物調査の実施 ● SE、ASE の実施 ● 防火、意匠関連のアセスメントの実施
PWD-HQ	耐震改修計画作成	<ul style="list-style-type: none"> ● 支部実施の SE、ASE の確認 ● 構造設計図の用意、ない場合には、耐震改修計画用の図面の作成 ● 耐震改修計画の作成 ● 概略積算のための仕様の作成
PWD 支署	事業費用の算出	<ul style="list-style-type: none"> ● PWD-HQ から指示された耐震改修計画・仕様をもとに、概略積算の実施。（事業費用の計算） ● 施工契約のための TOR の準備
PWD-HQ	事業費用の確認と申請作業	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業費用の確認 ● DPP の申請

表 2.12.2 耐震改修で想定される DPP 後の作業

実施者	作業ステージ	想定される作業項目
PWD-HQ	対象建物の詳細耐震診断	<ul style="list-style-type: none"> ● 耐震計画の確認 ● 簡易診断の確認 ● 詳細診断のための建物調査の実施 ● 詳細診断（DEE または DEA）の実施
PWD-HQ	耐震改修設計	<ul style="list-style-type: none"> ● 詳細耐震診断の評価 ● 構造設計図（竣工図）の作成 ● 耐震改修設計図の作成 ● 耐震改修設計の仕様書の作成
PWD 支署	発注作業	<ul style="list-style-type: none"> ● PWD-HQ から指示された耐震設計・スペックをもとに、積算項目の作成 ● TOR の準備 ● コントラクター契約のための BoQ（設計数量）の計算 ● 入札予定価格の確認 ● 入札業者の技術・コスト評価
PWD 支署	現場監理	<ul style="list-style-type: none"> ● 品質管理 ● 安全管理 ● 工程管理 ● 文書管理
PWD 支署	建物登録	<ul style="list-style-type: none"> ● 建物の図面を含めた PWD インベントリデータベースへの登録

2.12.2 改修用の積算資料の作成

BSPP では CNCRP から引き続き耐震改修工事の技術的支援を行ってきた。パイロットプロジェクトであるテジュガオン (Tejgaon) 消防署の耐震改修に始まり、バングラデシュ気象局本部 耐震改修工事に至るまでの数々の耐震改修工事の施工に際して技術的支援を行った。これらの技術的支援を通し、積算段階での工事予算に対し完成時の工事金額に大きな開きがあることが一貫して議論の対象となった。この原因は、新築工事に発行されている積算資料 (Schedule of Rates: SoR) による単価は耐震改修には対応できないことにあった。PWD 側もその問題点を認識し、この対処方針として、PWD が定期的に発行している積算資料 (Schedule of Rates: SoR) に耐震改修工事時の概略積算に対応する公共単価表 (Retrofitting Schedule of Rates: RSoR) を追補資料としてまとめることとなった。PWD 側としては、バングラデシュ政府による TAPP にも課題として取り上げられている重要な項目となった。

BSPP としてはこれに全面的に協力する技術支援を展開し、施工監理支援の中で得られた知見をベースに、一般的にはあまり知られていない「バ国」で得られた現状の事例を考慮して単価設定の技術的支援を行った。具体的には、Tejgaon 消防署、DK ニットウェア、スマートニット、ラジオセンター、マイメンシン・メディカル・カレッジ病院、バングラデシュ気象局本部の施工支援から得られた知見は有用な公共単価設定の基盤となった。

具体的な資料作成の段階では、改修工事での特有項目の抽出と複合単価設定の為の根拠資料の作成を行った。その活動の中で、既存の建物の劣化や積算に不可欠な図面の不備など、単価表の作成だけでは解決しない課題も顕在化し、多角的な活動が必要となった。PWD 側も外部コンサルタントを雇用して具体的な検討と作業を実施した。

まとめの段階となった第3期の2020年から2021年中ごろにかけて、コロナ禍の影響でリモートによる活動が主体となり、効率が低下した。このような経緯の中で2021年中ごろに、耐震改修用建築単価表 (Retrofitting Schedule of Rates: RSoR) の最終原稿が完成し Chief Engineer に提出された。現在、全国の支部にドラフト版が配布され、モニターを経た後に、新たな積算資料 (Schedule of Rates 2021) の中に編集され、2022年初頭にPWDの公式文書として発刊される。

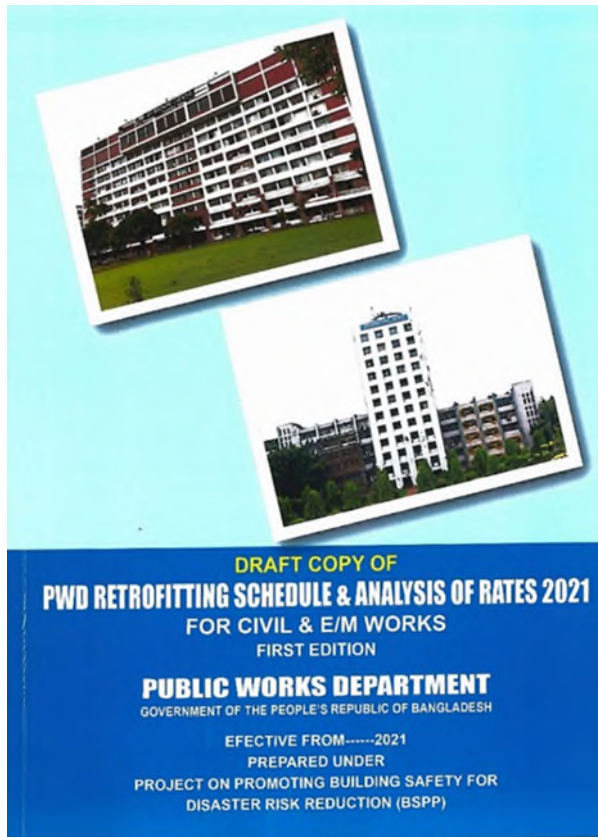


Table of Contents		
Chapter No	Chapter Title	Page No
	Basic Rates of Manpower and Materials & Mark-ups	1-38
PART – I (One) : Schedule of Rates		
01	Assessment of Existing Building	39-42
02	General and Site Facilities	43-46
03	Dismantling, Demolishing and Removing Works	47-53
04	Excavation, filling & site development and palisading	54-56
05	Reinforced Concrete Works :	57-64
06	M.S. fabrication and construction joint in RC works	65-66
07	Structural Steel Works / Steel Bracings/ Structural strengthening works	67-68
08	Construction Chemicals Use (Rebar and Bolt Anchoring , Conc. Bonding, Water / Leakage / Damp Proofing, Rust Control/ Admixtures Etc.)	69-75
09	Subsidiary Works for Retrofit Construction (Civil and EM)	76-87
Annex-A	Annexure-A : Guide Lines for Preparation of Preliminary Estimate For Retrofitting Construction	88-90
Annex-B	Annexure-B : Sample Format of Preliminary Estimate	91-92
Annex-C	Annexure-C : Workout Example of Preliminary Estimate	93-97
PART – II (Two) : Analysis of Rates		
	Secondary Input for Analysis of Items	98-115
	Analysis of Items	116-224
	Analysis of Preliminary Estimate	225-263

図 2.12.1 RSoR の表紙と目次

2.12.3 耐震改修促進ガイドブックの作成

表 2.12.1 と表 2.12.2 でまとめたように、耐震改修事業を促進するには、事業（プロジェクト）のための耐震改修計画及び DPP の立案に始まり、耐震改修工事までの一連の流れの理解とその流れのなかで参照される資料が必要である。また、実際に、耐震改修を実施するには、耐震改修設計の技術も知っておかなくてはならない。そこで、CNCRP と BSPP の活動を通じて収集されてきた、耐震改修に関係するさまざまな知識がガイドブックとして編集されれば、将来の耐震改修事業の発展と適切な適用に非常に役立つと考えられる。これらの資料を集約した耐震改修促進ガイドブックが、PWD のレビューをへて完成した。

このガイドブックでは、上述したように DPP 作成前と作成後に必要な内容が整理されている。DVD が添付されているので、ブラウザを使って、必要なものを随時検索できる。また、耐震改修の標準的な仕様書例を参照できるようにした。

表 2.12.3 耐震改修促進ガイドブックの目次

Contents of "Guidebook for the promotion of retrofitting" ²⁾	< Appendix documents > ²⁾
I. Preface..... 8 ²⁾	Appendix²⁾
II. Workflow..... 9 ²⁾	III Plan²⁾
2.1 Review of PWD project..... 9 ²⁾	01 Appendix-1 Simplified judgment of BSPP.xlsx ²⁾
2.2 Retrofitting project flow..... 10 ²⁾	02 Appendix-2 Tutorial simple assessment at site.pdf ²⁾
III. Plan..... 13 ²⁾	03 Appendix-3 Occupancy Table 6_6_BNBC-2017_Volume-2.pdf ²⁾
3.1 Simple building assessment as site work..... 13 ²⁾	04 Appendix-4 Fire checklist.xlsx ²⁾
3.1.1 Basic information collection..... 13 ²⁾	05 Appendix-5 manual for fire check list.pdf ²⁾
3.1.2 Collection of Design drawings..... 14 ²⁾	06 Appendix-6 EAS2015 Full Paper(Seiki)2014.12.09.pdf ²⁾
3.1.3 Deterioration information..... 15 ²⁾	07 Appendix-7 Sample of Simplified evaluation.pdf ²⁾
3.1.4 Evidence report..... 16 ²⁾	08 Appendix-8 Modified SE of existing RC building by PWD.pdf ²⁾
3.2 Preparation work as retrofitting as PWD-HQ design division..... 18 ²⁾	09 Appendix-9 Sample of Deviation Survey Data Sheet.pdf ²⁾
3.2.1 Collection of existing drawings..... 18 ²⁾	10 Appendix-10 Site Investigation data sheet.pdf ²⁾
3.2.2 Confirmation of the building information..... 18 ²⁾	11 Appendix-11 Points of attention to building survey.pdf ²⁾
3.2.3 Simplified Evaluation..... 18 ²⁾	12 Appendix-12 Sample of ASE report.pdf ²⁾
3.3 Site Work..... 19 ²⁾	13 Appendix-13 16WCEE ID_566 Seki(rev).pdf ²⁾
3.3.1 Building survey for Advance simplified evaluation..... 20 ²⁾	14 Appendix-14 Advance Simplified Evaluation sheet.pdf ²⁾
3.3.2 Building survey for Advance simplified evaluation..... 20 ²⁾	15 Appendix-15 list of Baseline BSPP.pdf ²⁾
3.4 Building evaluation and Planning..... 20 ²⁾	16 Appendix-16 Retrofitting plan by SDE.xlsm ²⁾
3.4.1 Advanced Simplified Evaluation (ASE)..... 20 ²⁾	17 Appendix-17 Tutorial retrofitting plan based on SE(仮).pdf ²⁾
3.4.2 Retrofitting plan..... 21 ²⁾	18 Appendix-18 DK-Brief Report19062014.pdf ²⁾
3.4.3 Organization (suggestion)..... 24 ²⁾	19 Appendix-19 Seismic retrofitting plans for pilot project.pdf ²⁾
3.5 Primary project budget..... 24 ²⁾	20 Appendix-20 Outline cost-estimation guideline_draft.pdf ²⁾
3.6 Screening..... 24 ²⁾	21 Appendix-21 Draft Screening method.pdf ²⁾
IV. Design of retrofitting..... 28 ²⁾	IV Design of retrofitting²⁾
4.1 Detail Building Evaluation..... 28 ²⁾	22 Appendix-22 As-build Architectural Drawing.pdf ²⁾
4.1.1 Purpose..... 28 ²⁾	23 Appendix-23 As-build structural drawing.pdf ²⁾
4.1.2 methodology..... 28 ²⁾	24 Appendix-24 DK RETROFITTING DWG.pdf ²⁾
4.2 Retrofitting Design..... 29 ²⁾	25 Appendix-25 Sample of Seismic Retrofitting Work (Steel Brace Version) in Japan.pdf ²⁾
4.2.1 Procedure..... 29 ²⁾	26 Appendix-26 key point of the design of brace.pdf ²⁾
4.2.2 Implementation team..... 30 ²⁾	27 Appendix-27 MM for Visiting Steel fabricator.pdf ²⁾
4.2.3 Design of retrofitting work..... 30 ²⁾	V Implementation²⁾
4.2.4 Preparing tender document..... 30 ²⁾	28 Appendix-28 Sample of retrofitting design specification.pdf ²⁾
V. Implementation..... 31 ²⁾	29 Appendix-29 BOQ Civil Works smart knit.pdf ²⁾
5.1 Bidding..... 31 ²⁾	30 Appendix-30 Contractor Prequalification Practices in Bangladesh.pdf ²⁾
5.1.1 Pre-Qualification (PQ)..... 31 ²⁾	31 Appendix-31 sample of Tender-Documents for retrofitting construction.pdf ²⁾
5.1.2 Points to note the TOR..... 33 ²⁾	VI Supervision of construction²⁾
5.1.3 Qualification Criteria..... 34 ²⁾	32 Appendix-32 The problems we faced when supervisors cannot be jointed.pdf ²⁾
5.2 Contract Award..... 37 ²⁾	33 Appendix-33 Introduction of retrofitting works.pdf ²⁾
VI. Supervision of construction..... 39 ²⁾	34 Appendix-34 Construction schedule of Smart Knit (1).pdf ²⁾
6.1 Schedule control..... 39 ²⁾	35 Appendix-35 Construction schedule of Radio Center.pdf ²⁾
6.2 Quality control..... 41 ²⁾	36 Appendix-36 Construction schedule of Smart Knit (2).pdf ²⁾
6.3 Safety control..... 41 ²⁾	37 Appendix-37 Sample of weekly meeting minutes.pdf ²⁾
6.4 Document control..... 43 ²⁾	38 Appendix-38 Sample of payment control.pdf ²⁾
6.4.1 reports..... 43 ²⁾	39 Appendix-39 Site memorandum.pdf ²⁾
6.4.2 Meeting..... 44 ²⁾	40 Appendix-40 Technical Specification for Retrofitting Works_h2-k.pdf ²⁾
6.4.3 Top Supervisor..... 45 ²⁾	41 Appendix-41 Review report of radio center_m.pdf ²⁾
VII. Registration of building..... 49 ²⁾	42 Appendix-42 Building construction supervision - W.T Manjano Chirwa.pdf ²⁾
7.1 Inventory..... 49 ²⁾	43 Appendix-43 Monitoring sheet of Smart Knit-Date 31.01.17.pdf ²⁾
	44 Appendix-44 Key factors of retrofitting works.pdf ²⁾
	45 Appendix-45 Inspection-sheet.pdf ²⁾
	46 Appendix-46 Inventory (system information).pdf ²⁾

2.13 他プロジェクトとの連携

2.13.1 UBSP、TSUIB

CNCRP 及び BSPP と同種の目的を持った有償資金協力事業(UBSP: Urban Building Safety Project)、科学技術協力事業 (TSUIB*/SATREPS**) との連携の観点から、関係カウンターパート機関と連絡を取りつつ、技術的な交流を行った。具体的には、UBSP とは随時協議を行い、また、TSUIB の会合への参加及び情報交換で技術交流を行ってきた。

1) UBSP との連携

スマートニットの改修施工の委託、消防市民保護局 (Fire Service and Civil Defense: FSCD) の本部ビル建設 (免震構造)、ダッカ市内の消防署の改修施工などにおいて、逐次情報の交換をしている。

2) TSUIB との連携

SATREPS プロジェクトである TSUIB と合同で建物調査の実施、JCC への参加などの情報交換をするとともに、BSPP の技術マニュアルと TSUIB の作成した技術ガイドラインの内容を相互に参照し、調整を行った。また、TSUIB が開発中の改修補強工法である Ferrocement Lamination 工法の実装を PWD の建物を使って実施した。

(*TSUIB: Project for “Technical Development to Upgrade Structural Integrity of Buildings in Densely Populated Urban Areas and Its Strategic Implementation towards Resilient Cities in Bangladesh”)

(** SATREPS: Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development)

2.13.2 フェローセメントテスト

フェローセメントによるラミネーション工法は、下図に示すように、鉄筋コンクリート (RC) フレームに囲まれたレンガ壁 (RC frame masonry infill wall と呼ばれる) に対して wire mesh を張りその上からセメントモルタルを張り付ける、耐震補強工法の一つである。RC せん断壁や鉄骨ブレースに比べると補強効果は小さいが、施工が容易で安価である点が特徴であり、軽度の補強や時間が限られる場合に有効であろうということで、TSUIB で補強工法の一つに採用されている。実際に施工をしてみてその特徴を調べることを目的として実際の建物で試験施工をおこなった。

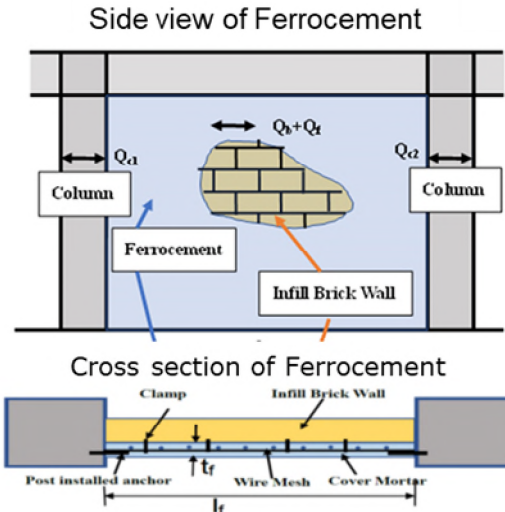
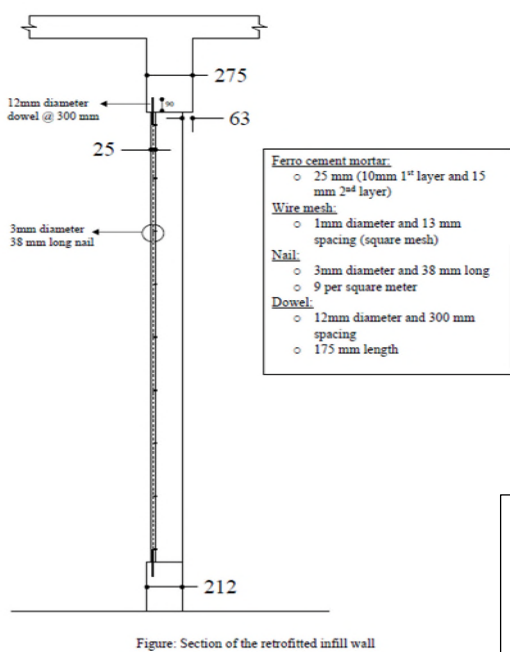


図 2. 13. 1 フェローセメント工法の概要

このフェローセメントのテストについては、機構の依頼もあり、JET 側から PWD にレターを提出し、PWD 側からの人材と場所の提供を依頼した。設計は TSUIB が行い、BSPP の施工監理でフェローセメントの工事を実施した。



上図の 2 枚の壁に外側からの施工。
耐震を考えると、内・外側からの施工がより有効であるが、今回は試験施工のため外側のみ
左図は、設計図

図 2. 13. 2 フェローセメントテストの概要



Wiremesh の設置



Wiremesh の設置

図 2.13.3 フェローセメントテストの状況（ワイヤーメッシュの設置）



Ferrocement mortar work



Ferrocement mortar work

図 2.13.4 フェローセメントテストの状況（モルタルの施工）

2.13.3 PWD などのプロジェクトとの連携

PWD の Health Wing 関連では、マイメンシン、クルナの大学病院の改修施工の施工監理モニター支援、看護学校の技術プロジェクトとの連携を行った。

この中で、大学病院関係では、施工監理の改善に関する様々な収穫が得られた。また、看護学校の協力で、既存建物の劣化状況の確認調査を実施し、劣化がわかり易くまとめられ、補修費も含めた予算が保健省に申請された。以下には劣化調査の結果例を示している。

これらの内容は、BSPP の研修において、耐震改修時の予算申請時に把握すべき内容として、教材として活用された。また、同時に防火の調査も実施し、その結果が、防火設計の研修での実習に活用された。

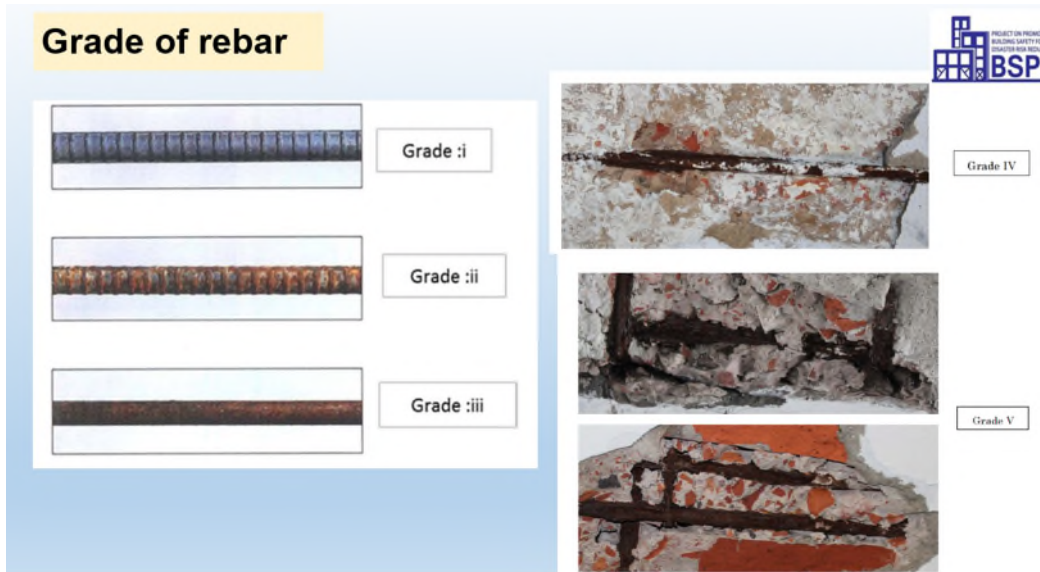


図 2. 13. 5 劣化調査における劣化のグレード

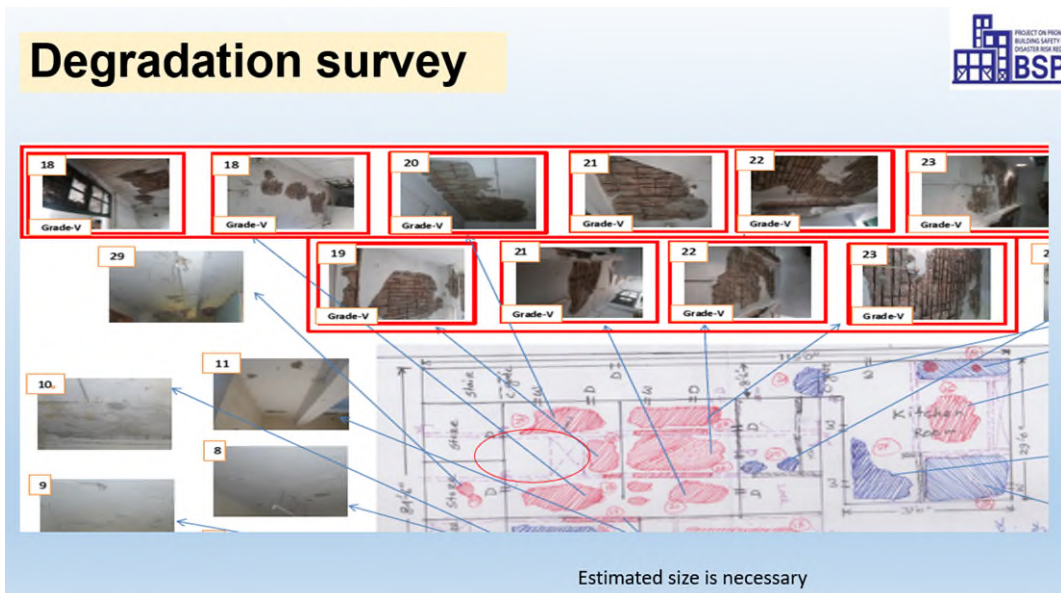


図 2. 13. 6 劣化調査結果の一例

3. プロジェクト実施運営上の課題、工夫、教訓

プロジェクトの活動を通じて様々な場面で直面した課題について整理した。

3.1 研修

3.1.1 PWDTA (PWD 研修アカデミー) による研修計画・普及

PWDTA (PWD 研修アカデミー) の研修計画・普及に関して、将来、継続して耐震建築に関する研修を実施していく上で、以下の課題を念頭に改善していくこと望まれる。

<課題>

- 1) 耐震診断： 耐震診断は、既存建築物がバングラデシュ国の建築基準 (BNBC) に従って建てられているかどうかを確認する技術であるが、BNBC には耐震診断に関する具体的な手順の記述がほとんどされていないことが課題であった。
- 2) 耐震設計： 耐震設計は、BNBC に従って建築物を設計する技術である。2021 年 2 月に改訂された BNBC 2020 には新たな耐震設計の考え方も盛り込まれ、耐震性の確保に重点が置かれている。一方、民間の建築物の耐震性向上も都市部の建物の健全化のためには大きな課題であった。
- 3) 施工監理： 施工監理の実態としては、建築物の工事が設計及び施工計画どおりに行われていない事例が多く、かつ、書類による記録がなく、施工の指示を口頭説明のみによって済ますことが多かった。そのため、実際に施工が設計図通りに行われているかを監理すること、また、その証拠書類を残すような体制にすることが課題であった。
- 4) 研修計画： PWDTA は建築関係の各分野の研修を年間平均 40~50 コース実施している。研修を円滑に進めるためには研修の適切な計画・運営が重要である。BSPP による研修を通じて、研修の計画や実施のための準備のルーティン業務が改善されてきた。しかし、PWDTA による研修後のアンケートの分析や、関係者間での情報共有が不足しており、その結果がその後の研修に反映されることが少ないことが課題であった。

<工夫>

- 1) 耐震診断： 耐震診断は、既存建築物の改修の基礎となるものであり、公共だけでなく民間の建築物においても重要な事項であることを認識させるため、研修によって普及することを心掛けた。
- 2) 耐震設計： 耐震設計は、建築物を新築する際には欠かせない技術であり、防火設計、設備設計研修とあわせ、実習を取り入れるなどの工夫をして参加者の理解を深める研修を実施してきた。一方、民間の建築物の耐震性向上については、IEB (バングラデシュ技術者協会: Institute of Engineers, Bangladesh) を通じて民間技術者への研修を試行した。
- 3) 施工監理： 施工監理の研修では、建築物の工事が設計及び施工計画どおりに行われているかを監理するために必要な内容を中心にして実施してきたが、現場視察やコストの計算、施工監理者同士の意見交換の場など、実務を行っている技術者のために実務に沿った研修など、参加者が研修に参加して有益に感じるように、研修内容を工夫した。また、

実務を担当している PWD 支部の技術者が施工監理に関する研修を受講する機会を増やすため、e-training を取り入れたりするなどの工夫を進めた。

- 4) 研修計画： BSPP による研修を通じて、PWDTA による研修後のアンケートの分析や関係者間での情報共有が不足し、その結果がその後の研修に反映されることが少ないため、アンケート結果を講師にフィードバックするような工夫をした。

<教 訓>

- 1) 耐震診断： 耐震診断は、民間エンジニアの育成をめざす観点から、IEB を活用したが、講師となる PWD の技術者も内部ではなく外部への研修であったことから、内部の研修以上に教材を見やすくするなど、研修がわかりやすくする努力がなされた。他方で、本人の技術レベルも向上した。IEB を活用しての耐震診断の技術の普及は、将来的にも継続すべき分野であることが認識できた。
- 2) 耐震設計： 耐震設計、防火設計、設備設計の研修のなかで、アンケートを見ると、実習が一番評判がよく理解が深まるとのことから、実習の充実により、技術者のレベルの向上が見込まれることが認識できた。
- 3) 施工監理： 施工監理の研修では、現場視察やコストの計算、施工監理者同士の意見交換の場など、実務を行っている技術者のための実務に沿った研修が有効であり、地方支部の SDE (Sub-Divisional engineer、サブディビジョンエンジニア) のネットワークから、クルナ及びチャットグラムでの研修が実施されることになったなど、有効性が示された。このような専門領域、技術レベルなどを意識した研修が有効であることが認識できた。
- 4) 研修計画： 本プロジェクトでは、参加者や講師からのコメントをアンケート方式で集計し、その結果を取り纏めた。この結果を PWDTA 職員が共有し、分析して次の研修に生かし、次の研修内容の向上が実地で示された。このことで、今後も PWDTA での研修でもアンケートを実施し、講師にフィードバックしていくことの必要性が認識された。

3.1.2 研修データベース

課 題： 研修アカデミー (PWDTA) には、それまでの研修実績を将来の研修の改善に生かすという発想が希薄だった。そのため、研修データベースの意味、価値を理解できず、過去の研修に関するデータ収集にも消極的な態度だった。そこで、まず研修データベースの意義を理解してもらい、そのうえで 要望を引き出し、将来的に自ら維持管理して利用できるものを作ることが課題だった。

工 夫： データベースの概念を理解してもらうため、サンプルデータベースを作成して研修データベースとはどのようなもので、何に役立つのかを徐々に伝えていった。さらに、日本側が直接収集整理した研修データの一部を使って、プロトタイプを作成し、研修データベースが完成した際に、データベースを使ってできることのイメージを伝えた。その結果研修アカデミーも作成に乗り気になり、研修アカデミーが自らデータ収集に乗り出して開発が加速した。また、毎週実施していた WT-5 会議でデモンストレーションを行い、研修アカデミー側の要望を反映させたアプリケーションの改良を繰り返した。その結果、現在の研修アカデミーの研修データベースの運用担当者はデータベースの有用性を理解し意欲的に取り組んでいる。しかし、担当者が移動して変更になった後も継続的に運用されるか、懸念が残る。これを見

越して、Operation Manual と Maintenance Manual は、事例を多く含んだ分かりやすい記述を心掛けた。

教訓： データベースの構築には、既存データの収集、正確な入力など、地道な作業が不可欠となる。データベースのメリットが理解できなければ、このような作業は苦行でしかない。逆に、自分にとってのメリットが分かったときは、積極的に自ら取り組んでくれる。さらには、将来的にデータベースを維持するために自ら工夫するようにもなる。データベースを使って何ができるか、自分にとってどんなメリットがあるかを理解してもらうことがデータベース構築にとって欠かせないポイントである。

3.2 建物インベントリー

課題： CNCRP では、インベントリーデータは成果品として冊子が作成されたが、今回は Web 上のデジタルデータとして作成された。冊子と違ってユーザーライセンスを発行すれば多くの PWD 職員がデータを利用できる道が開けたわけであり、大きな進歩といえる。一方、データの精度に関しては課題があった。建物階数と総床面積の関係など、建築技術者であれば気づいて当然の間違いが修正されないまま入力されている事例も散見された。特に建物の位置に関してはデータ入力の際に表示される地図が確認に利用されていない場合もあった。

工夫： PWD は、データ収集開始に先立って、各支部でデータ入力に関する研修会を開催し、教育を行った。また、教育用ビデオやマニュアルを作成して Web 上に公開して教育に努めたが、当初入力されたデータには多くの誤りが含まれていた。当初は、地方事務所の EE がデータ精度を担保できると想定していたが、業務多忙の EE にデータのチェックを要求することは困難であると判断し、PWD 本部および PWD が雇用したコンサルタントが、チェックツールを使ってデータスクリーニングを行い、異常データを抽出して地方事務所に差し戻し、修正を求める体制に変更した。BSPP 終了後、建物インベントリーはチーフエンジニアオフィスが管理運営し、年間 200 件ほどの新規建物、構造物データを追加していく体制となる。

教訓： データの入力は、当初パイロット地区から始め、その教訓を生かして体制を再検討し、全国に広げる計画を日本側からは提案したが、チーフエンジニアの意向もあり、全国一斉にデータ入力作業を始めてしまった。そのため、修正の必要なデータが大量に発生した。このような大規模なデータベース作成では、小規模で開始して徐々に拡大していく方が、結果的には少ない労力で済むことが多い。

3.3 耐震診断

課題： 建物の耐震診断では、建物の現状を技術者が十分理解し、適切に耐震診断のためのモデル化や劣化による耐力低下などの評価をする必要がある。しかし、日本の技術者と違い、バングラデシュの本部技術者は全国の多数の現場を見る余裕がなく、また慣習的にもしてきていないなどのことから現地調査を実施しない。そのため、委託先の報告書の内容が実際と違う点などが見過ごされている状況である。適切な監理ができていないため、委託先も詳細に現地状況を反映した報告ができていない。特に現況図が明らかに間違っている事例や、図面が実際の建物と整合が取れていない事例が散見される。国の文化あるいは組織の考え方等の違いもあると推測されるが、自ら現地に行って調査を行う姿勢を身に着けさせることが重要である。

工 夫： バングラデシュ国の設計基準などのルールを理解した上で、日本の診断方法等を説明するように心がけた。WT-2 メンバーが知っているバングラデシュにおける内容を上げ、日本の方法の考え方との違いなどを伝えることにより理解が深まることがある。また、バングラデシュと日本の両方の考え方を知ることにより知識が広がるようになった。また、COVID-19 の影響により Web による打ち合わせが中心となった。しかし、定期的に打ち合わせができるようになり、また会議中は他業務による会議の妨げが少なく有効であった。

教 訓： 当初、耐震診断マニュアルの作成に際しては、日本の診断基準の内容の説明が主であった。しかし、バングラデシュの技術者にとっては設計思想の違いもあり理解しにくいものであった。専門家側は、マニュアルをバングラデシュの耐震設計の考え方及び建物の構造的な特性や施工の精度などに合わせて作成する必要性を理解して、内容をバングラデシュの設計方法や建物の特性にあわせ修正することにより、バングラデシュの技術者が日本の診断基準の考え方を理解できるようになった。その後は色々な修正を加えて改訂版の耐震診断マニュアルが完成した。

さらに、PWD 側との合意をもとにした詳細診断 (DSE: Detail Seismic Evaluation) の開発は、バングラデシュの設計方法と日本の診断の思想を調和させたいと、高層建物にとって課題となる梁崩壊型 (Weak column type) に対する耐震診断を可能とする手法である。DSE に関するマニュアルの付録の作成では、コンセプトは専門家側で、例題や課題抽出などを WT-2 のメンバーが分担して実施した。現在も WT-2 メンバーが開発を続けている。

耐震診断の技術を移転する際、相手国の設計思想の理解や耐震診断の対象となる既存建物の構造、施工に関する特徴を十分把握し、技術者相互の理解のもとに進めることが重要である。

3.4 耐震改修設計

課 題： CNCRP と比べて、本 BSPP プロジェクトでは当時のチームリーダーがプロジェクトマネージャークラスに、担当メンバーがチームリーダークラスになり、今回の WT-2 メンバーは新しい若い人材になった。また期間中のメンバーの異動もあった。これらの環境でどのように人材育成・能力開発を進めていくかが課題であった。期間中の 2016 年 7 月のダッカ事件と治安悪化、2020 年 3 月からの COVID-19 の感染拡大による渡航とコミュニケーションの制約を受ける状況での活動であった。

工 夫： 対面での活動が制約を受けたことから、Zoom システムによるオンライン協議を適宜行い、メールも活用したコミュニケーションの円滑化と情報共有を図った。これらにより能力開発に関しては対面による活動に近い成果が挙げられたと考えられる。この中で、耐震改修設計マニュアルの改訂に際しては、WT-2 メンバーの主体性を引き出すように努めた。関係者・技術者からのこれまでの CNCRP で作成したマニュアルへの質問に答える改訂内容とし、耐震改修の各工法の考え方や実際の採用に際しての判断に有用であるように留意した。改訂が必要な分野・項目の分担について WT-2 と担当する専門家と間で協議し、合意した上で対応した。

一方、PWD が関心を持っていた、鉄骨ブレースの設置などに関係する「あと施工アンカー」の性能については、コロナ禍によって工程が影響を受けたが、WT-2 が主体となってバングラデシュ国の建設事情を反映した仕様に基づく現場試験を行い、マニュアル改訂に反映するこ

とができた。この成果を、17WCEE（第17回世界地震工学会議大会、2020年から1年延期して開催）でWT-2メンバーのJahid Hasnain氏がオンライン形式で発表した。

また、パイロット事業による2棟（PWD本部ビル、BMDビル）の耐震改修設計に関しては、各々1名の担当者を決め、OJTの形で改修設計図面・計算書のまとめを行った。専門家からは助言・支援を行う形で進めて成果を得ることができた。WT-2メンバーが自ら取組み、理解できていない分野を減らしていく姿勢が能力向上につながると考えられる。

教訓： 人材育成・能力開発に際しては、当人の主体性をうまく引出して適切に指導していくことが大切である。専門家側としては、WT-2メンバーと同じ目線に立ち継続的で有益な指導・活動が求められる。さらに専門家の技術力・能力が試されているということも十分認識すべきだと考えられる。

3.5 施工監理

施工監理に関する課題、工夫、教訓は前技術協力プロジェクトCNCRPから本BSPPで得られた知見、試行を通して下記の通り取り纏める。ここで述べる内容については耐震改修工事のみならず施工監理全般にも相通ずる共通する基本的なポイントである。

1) 施工現場での品質管理の意識

課題： 改修及び新築工事の施工段階において記録の蓄積、保管と共有に関する、施工現場での意識が非常に希薄であることが挙げられる。これは、施工過程の記録を残すことのみならず品質管理の上からも重要な点といえる。依然として隠蔽部が多い建設現場では、設計図書に従って施工が適正に行われているか否かを判定するトレーサビリティを行う上でも重要な証拠であり、設計者への問題提起をフィードバックするうえでも重要な記録となるからである。

工夫： 本プロジェクトを通じて得られた品質管理のための施工監理に関する知見と実績を整理して、施工管理マニュアルや改修積算資料RSoR、あるいは耐震事業促進ガイドブックにまとめてきたが、これらの活動をいかに実現するかという点に重要を置いた。

教訓： 施工監理技術の今後の展開においても、技術的な観点のみならず、基本的な積み重ねのルーティンワークとしての継続が基本的な要件となるということが、前耐震技プロCNCRPから本BSPPまでを通して得られた大きな教訓であった。

2) 耐震改修工事の施工監理

課題： SDEが、耐震改修の施工監理をどうやればよいか不明であったため、よい事例を作って見せる必要があった。

工夫： 本BSPPプロジェクトでは、主に公共建物の耐震改修工事を実施した。一方、前技術協力プロジェクトCNCRPでは、2か所の縫製工場（DK、スマートニット）について耐震改修工事の施工監理を実施した。機構の橋渡しで、日本政府とバングラデシュ国の合意で、特例によりPWDが民間工場の耐震改修を進めたことは、画期的なことであった。

PWDは民間業者を直接指導できない規則があるため、施工監理は、BSPPの主導で実施した

が、かえって PWD に対して施工監理手法の手本を見せることができた。加えて、日本側もバングラデシュ国の技術者を雇用し、現場に張り付かせることで、バングラデシュ国の技術者でも、十分施工監理ができることを示した。この経験を生かして、公共建物においても BSPP の傭人を現場監理のモニターに配置し、PWD の担当者を支援して、改修工事の施工監理を実施して、より適切な施工を実現させた。PWD 側からも高い評価をもらった。

教 訓： 耐震改修は、構造設計者との密接な協議が必要で、現場からの随時的確な報告及び耐震設計者からの適切な指示がないと、施工業者の手待ち及び間違った対応を現場に生み出すことになる。耐震改修工事の特徴としては、既存の建物を扱っているため、作業範囲のクリアランスが制限されることがあげられる。周辺の破壊を引き起こす可能性があるため、設計図通りの作業が難しいことがよくある。また、作業を進めている工程で、予想以上の劣化が認められ、補強や補修量の増加を余儀なくされる場合などがある。常駐の現場管理が必要だが、10-15 の建築現場を担当している支部の技術者には現実的に難しいため、補助する技術者の雇用を検討することを PWD に提案している。



図 3.5.1 DK の耐震改修での鉄骨ブレースの設置

3) 耐震改修のための事前調査

課 題： BSPP のプロジェクトにおいて、施工段階に入ってから予想以上に低い強度のコンクリートや鉄筋が出現したり、設計図と異なる施工の実際であったりすることによって、設計変更（予算増）を余儀なくされることが時々見られた。予算増が可能であれば対処ができるが、現実にはほとんど実現は難しい。このため、他の予算を流用したり、数量を調整したりすることが見られ、場合によっては設計強度が不十分になりかねないので、解決すべき課題である。

工 夫： BSPP では、施工監理の充実、記録の重視などを心掛けて、できるだけ早期に発見し、施工者と設計者の協議のもとに、できるだけ対応策をとるように努力してきた。しかしながら、これだけでは本質的な解決策には及ばない。すなわち、これは設計時の課題であり、事前に調査をすることで、現地の強度情報の精度を上げて、的確な設計と積算を実現することを、BSPP として提案をしてきたところである。

例えば事前に劣化調査によって劣化の程度とその広がりを知ることで、より精度の高い積算が可能である。また、現地での部材の強度を知ることができれば、さらに計画の精度が向上することを PWD に研修やコーディネーション会議などの場で発言し、伝えた。

教 訓： 実際、今のバングラデシュのシステムでは、事前調査の実施は難しい。しかしながら、情

報の発信や低コストの診断手法を示すことで、PWD も何とかしないと耐震改修のプロジェクト形成が促進されて行かないとの認識を徐々に持ち始め、機構に対する技術協力の依頼、事前調査の実施に向けてサンプルづくりなど、前向きに行動を始めている。このように、実例を踏まえた提案は、必要性を理解させることに大きく貢献することを認識した。

3.6 耐震設計

課題： 耐震設計は構造設計の基礎的な事項であり、BNBC にも規定されているように、地震の恐れがあるバングラデシュでは対応が不可欠である。従来から、通常のルーティンワークで新築設計の考慮がされており、担当する WT-2 のメンバーも当然保有すべき能力である。

本 BSPP プロジェクトでの課題はいくつかある。まず、前技プロ CNCRP で育成したメンバーの多くが外部に出てしまい、新しいメンバーが多くなったので、基礎的な習得が必要であった。また、SOD (Standing Orders on Disaster, MoDMR, 2019) に規定されているように、PWD は BNBC の普及が役割として与えられている。さらに、BNBC 2020 への改訂により、増加している高層建物、動的な解析、深い基礎への対処などへの対応が新たに必要になっている。プロジェクトにおける外部的な課題として、2016 年のダッカのテロ事件及び 2020 年からの COVID-19 の感染拡大による活動の抑制がある。このために、かなりの活動を対面ではなく、オンラインでの対応とせざるを得なくなったことである。

工夫： まず、メンバーの知識レベルをそろえてあげておく必要があるため、主に新しいメンバーを対象にして基礎的な研修（対面）で育成を図った。さらに、全体のモチベーションを上げていくために、先進的な技術としての免震技術の紹介（対面式研修）を行った。ついで、普及を進めていくためには担当する WT-2 メンバーが講師になる必要があると説いて、TOT（オンライン）を実施した。講師になるためには自らが勉強することが必需になることも付随的な活動となった。その後、オンラインのみの研修となったが、PWD-HQ、PWDTA における PWD 内部を対象とした研修、IEB での民間技術者を対象とした研修を実施して、BNBC 及び耐震設計技術の普及の基礎作りを行った。

これらの一連の活動をさらに有効なものとするために、自主性の育成を基調として活動を行った。すなわち、耐震設計マニュアルの改訂作業において、PWD のメンバーを主体した執筆担当を決め、期限を切って、責任を持たせて作業を行った。

教訓： このマニュアルは本来バングラデシュ側の使うものであり、また PWD が発行するものであり、メンバーは責任を理解して作業を進めた。特に、動的解析に関しては、独自に進めてメンバーの中で議論して詰めていくなどの自主性が醸成された。全体としては、当初計画に比べて遅れを生じたが、成果を上げることができた。

以上のように、課題に合わせて柔軟に対応をすることが重要であり、特に自主性の育成は最も重要な要素となった。

3.7 ハンドブック

3.7.1 意匠設計ハンドブック

意匠設計ハンドブックに関する課題、工夫及び教訓としては次のことがあげられる。

- 課題：** 意匠設計ハンドブックは、DoA と PWD から選出された WT-7 の担当者により執筆された。デザインを優先しがちな建築家（意匠設計者）の志向に対して、災害リスクに関する知識の重要性を説きながら、ハンドブックの内容を検討した。現状の認識としては、意匠設計者の、耐震、防火に関する配慮もしくは認識が不足している、あるいは、知識があっても理解ができていても、それを設計上に配慮できていない状況にある。このような背景から、耐震建築や構造設計に関して、建築家がどのような知識や情報を必要としているのか、率直な意見を得る必要があった。
- 工夫：** 建築家に対するアンケートの実施及び意見交換会を開催して、建築家が設計時に必要とする構造的な基礎知識を確認した。また、このような現実を執筆者にフィードバックすることで、より現実的な内容をハンドブックに盛り込むことに努めた。
- 教訓：** 建築家は、設計、調整、協議、管理といった建築全般の多岐に亘る業務を取りまとめる役割を担っている。建築設計の流れを示した上で、災害に配慮した視点で留意点を綴った本ハンドブックは、建築家にとって有意義な内容を示している。あわせて、バングラデシュの建築設計に係る多方面の方々に対しても効果的であると考えられる。建築家だけでなく、構造設計者、設備設計者、防火設計者が円滑なコミュニケーションをとってより適切な設計を実現するために、本ハンドブックを利用することが期待される。

3.7.2 防火ガイドブック

- 課題：** プロジェクト開始時、BNBC に防火に関する基準が示されていたにも関わらず、準拠できている建物は皆無であった。また、エンジニアの防火に関する知識はほとんどないに等しかった。そのため、高度な技術よりも、初歩的な技術の会得から始めなければならないことが課題であった。
- 工夫：** 防火に関する知識を引き上げるために、初歩的な防火技術あるいは、なぜ防火設計が必要かという観点の勉強会を重ねた。また、エンジニアに防火に対する関心を持たせるため、動画などイメージが伝わりやすい方法を使うことを心掛けた。
- 教訓：** 防火ガイドブック作成上の課題は、当初ハンドブックという名称であったため、防火設計全体を網羅するものではなく、主要な項目に絞りよりわかりやすい内容とする目標が伝わらなかったことである。すなわち、初期には、目標について理解を得られていたが、時間が経つにつれ、これはハンドブックだから全体を網羅すべきだという主張が出てきた。このため、タイトルをガイドブックに変更することで合意を得た。このような柔軟な対応が有効である。

勉強会を重ねることにより、知識の向上は見られたが、実効性を高めるまでには至らなかった。エンジニアだけの技術の向上だけでなく、行政側のチェック機能の整備とセットで行うことが必要と感じられた。

3.7.3 地盤工学ハンドブック

地盤工学ハンドブックに関しては、二つの課題があった。

課題1： 一つ目は、地盤工学ハンドブックによる地盤調査能力の向上である。地盤に関して、建物を設計する際に考慮すべき項目を WT-4 と協議した。その結果、(1) 浅い基礎の支持力、(2) 液状化のアセスメント、(3) 斜面のアセスメントと対策、が喫緊の項目として挙げられた。これらの3項目を地盤工学ハンドブックで取り上げ、その執筆活動を通じて WT-4 のメンバーの能力向上を図る必要があった。

工夫1： 地盤工学ハンドブックを作成していく上で行った工夫は、PWD が実際の業務で直面している問題について話し合い、それをケーススタディとしてハンドブックに加えた点である。また、WT-4 メンバーが講師となり、他のメンバーにハンドブックの内容を講義したことで、WT 全体の学習効果を上げることができた。

教訓1： 地盤工学ハンドブックの研修では WT-4 メンバー2名が講師となって研修を行ったが、その講義の内容から、この2名の講師はハンドブックを十分理解したことがわかった。つまり、地盤工学ハンドブック作成の過程を通じた WT-4 メンバーの地盤調査に関する能力向上が顕著に認められたのである。したがって、ハンドブックのような「目に見える成果物をカウンターパートが中心になって作る活動」は能力向上を促進するものとして良い活動であったと判断される。加えて、WT-4 メンバーが研修講師を担当して自分の活動をわかり易い言葉にすることで、受講者の理解が深まることも教訓として挙げられる。

課題2： もう一つの課題は、室内試験である。建築設計を行う上で重要な定数決定のための室内試験が適正に実施されていなかった。そこで、(1) N 値と粘着力および内部摩擦角の関係を把握するための作業、(2) 日本の室内試験時の留意点、についてまとめ、その結果を PWD 内で共有した。

工夫2： この成果は広報すべき内容であるので、 N 値と粘着力および内部摩擦角の関係をバングラデシュの地盤工学会で発表した。また、日本人専門家が日本で室内試験の講習を受け、PWD にとって有用な項目についての留意点をまとめ、地盤工学ハンドブックの研修で発表し、共有した。

教訓2： この活動の教訓として、室内試験結果を N 値などの他のパラメータとの関係を利用してチェックすることで、試験結果を設計値に採用するための妥当性が担保されることが挙げられる。また、室内試験を実施する際、搬入時からサンプルを丁寧に扱うなどの基本的な態度が肝要であることを伝えることが重要であることが分かった。実務に直結した活動内容であればカウンターパート側の動機付けがうまくいき、より理解が深まることも教訓として挙げることができる。

3.8 耐震改修事業促進

1) 耐震改修における行政の管轄（ダッカ日本人学校校舎の事例）

課題： バングラデシュ国のルールで PWD と LGED の縦割り体制が顕著で、協力関係が構築しにく

かった。

工 夫： PWD 管轄以外の建物として、機構からの依頼で、ダッカの日本人学校（2階建て）の診断を行った。診断は PWD 側が中心になって実施し、その成果をもとにして改修の提案を行った。

診断の結果は次のようなものであった。基本的には、BNBC 制定以前の 1990 年の建築であり、柱が細く柱スパンが長いことがあって、1 階、2 階ともに耐震性は不足し、常時荷重も BNBC 2006 を満足していなかった。このため、補強方法としてコンクリートによる柱の巻き立てが考えられたが、廊下や扉への影響を含めた施工上の課題があった。加えて、現場写真によると、防火扉もなく防火上の問題もあった。

教訓： 子ども守るという観点から、学校関連施設の耐震改修や防火設計の追加については、関係機関の同意を得やすいと考えられる。行政的な支障もあるので、耐震改修事業を促進していくためには、共通した部署（ユニット）を設けて、建物の種別にこだわらずに統一的に措置を施していくことが肝要である。

2) 耐震改修事業促進ガイドブックの活用

近年、バングラデシュにおいて改修事業は増加している。各省庁から PWD への問い合わせも多くなっているとも聞いている。同国の公共建築物のフェーズは、新規開発から維持管理へと移行しつつあり、今後、改修の必要性はさらに増してくると考えられる。

課 題： これまでの耐震技プロ（CNCRP 及び BSPP）の経過の中で、耐震改修に関する技術的な診断、設計、施工及び施工監理に関する内容は、講義、研修、実際のプロジェクト並びにマニュアル改訂を通じて習得されてきている。しかしながら、改修プロジェクトの普及をより強化する必要がある。改修は高い、難しいという誤解があって、まだ各省庁において、改修の詳細が知らされていないことが原因と考えられる。本来、PWD のプロジェクトは、各省庁からの要請を受けてから DPP の作成を開始する仕組みであるため、PWD 側の改修のメリットに関するアピールも不十分であることも考えられる。

工 夫： プロジェクトにおいては、こうした状況を解決していくための工夫をしてきた。全体としては、業務の立案から施工の実施に至る過程を対象として、実務に即して必要な項目を洗い出し、計画立案の際に参考にできる、事例を主体とするガイドブックを作成している。

業務の立案に関しては構造と防火のチェックシートを作成して、検討すべき課題を一般の技術者が理解できるようにして、使いやすいものとした。チェックシートの研修での普及も図った。診断の段階では、BSPP で実施している簡易診断や現場調査の結果から、必要な耐力を計算し、概算費用は PWD が開発した RSoR（改修用積算資料）を活用することにした。また、改修の仕様がなかったので、実務に携わっている PWD の支部の技術者の持っているノウハウをもとにして作成した。さらに、工事現場の施工監理については、項目を上げることよりも、BSPP の縫製工場、庁舎などでの実際の現場で起こっている事例の中でよい例と悪い例を示して実感として理解できるように工夫した。

今後は、こうした資料を活用して改修計画を適切に作成することによって、また PWD 側から

各省庁に働きかけて、専門の部署（ユニット）が活躍して、改修事業がバングラデシュにおいて大いに普及していくことが期待される。

教 訓： 耐震改修ガイドブックをまとめるにあたっては、PWD-HQ だけでなく、地方の支部からの情報を集約して、実態としての対応策を現地側に返すことによって、現地からも相談が来て、PWD が的確に改修プロジェクトを立案することができる。また、実施にあたっては、このガイドブックを参照することによって、より必要な情報が得られるようになった。

3.9 広報、啓発

課 題： プロジェクト開始から約半年後の 2016 年 7 月 1 日夕刻に発生したテロ事件では貴機構関連の 7 名の邦人が犠牲となった。あまりに痛ましい事件であり、再発の防止のため、貴機構を中心として安全対策措置がとられた。安全対策に注意しながらの状態が続いており、外務省の安全レベルがようやく 2021 年 11 月にレベル 2（不要不急の渡航は止めてください。）からレベル 1（十分注意してください。）に下げられた。

したがって、プロジェクトのほとんどの期間レベル 2 の規制の中で実施され、広報についても制限が掛かった。当初の計画では、プロジェクトの広報、防災意識の普及のため、セミナー、ワークショップ、プレスリリースなどを積極的に展開する予定であった。しかしながら、上記の活動制限により、BSPP の広報・啓発活動は「バングラデシュにおける広報活動、イベントの実施上の留意点」に準拠して、安全面を配慮し、規模を縮小して、プロジェクトの広報、防災意識の普及のためのセミナーなどの広報・啓発活動に限って展開した。

しかしながら、このような制限のもとで広報活動を実施したため、広くは伝わらず、バングラデシュ国の防災関係者が集まった SOD（Standing of Order on Disaster）の会議で、PWD の技術に懐疑的な意見がでたのは残念であった。加えて、COVID-19 の拡大の関係で、準高官の本邦研修が中止になったことも、惜しまれる。このような苦しい状況の中で、2.1.7 広報・普及活動での記述以外に、以下のような啓発活動も実施したことを工夫・教訓として記載した。

1) DNCC への働きかけ

課 題： PWD がバングラデシュ国のすべての公共建物の設計、施工を実施しているわけではなく、学校などの建物を扱っているのは地方開発省の下部組織の LGED（Local Government Engineering Department）であり、ダッカ首都圏の自治体関係の建物を扱っているのは DNCC（Dhaka North City Corporation）である。したがって、バングラデシュ国の建築技術のリーダーとして、PWD が他の公共機関に研修を実施することは、バングラデシュ国の中で耐震化が進むうえで、重要なことである。

工 夫： DNCC が耐震改修工事に興味をもっていることも把握していた状況で、2018 年 12 月 8 日には DNCC での耐震改修入門研修が実現した。実務担当者の参加が多く、研修内容は好意的に受け入れられた。PWDTA での研修は、RAJUK 等の外部の公共機関を招待している事例はあるが、やはり、外部機関にとっては敷居が高い。

教 訓： 今後、バ国で耐震改修が進むためには、公共建物を扱う組織間の連携が大切であること

が教訓として得られた。担当者同士が手続きで苦勞するのではなく、PWD 以外の公共機関の技術者も対象に含めた、公共機関としての継続的な教育のシステムが必要である。

2) 中間セミナー

課題： 2017 年に 5 月に中間セミナーを開催した。当時の PWD 局長（チーフエンジニア）と BSPP の PD（Project Director）兼 PWD 次長（アディショナル・チーフエンジニア）の希望で、防火のセミナーを実施した。しかし、講師に招いたバングラデシュ国の防火専門家が、講演を終始ベンガル語で行い、またスケジュールが守られない締めりのないセミナーとなった。しかも、PWD 局長、次長ともに参加しなかった。

工夫： 日本側から初めて PWD に対するセミナーについてのクレームをおこなった。ただし、一方では、2017 年は火事が多く、PWD は火災対策の発信を求められていたのは事実で、防火用に作成したリーフレットは好評であった。もう少し工夫が必要であった。

教訓： 渡航抑制期間中の遠隔での PWD とのコミュニケーション不足及び業務管理不足が挙げられる。この経験は、その後の 2020 年以降の COVID-19 での遠隔管理に活用された。

4. プロジェクトの達成度

4.1 プロジェクト目的の達成度

プロジェクト目的は、モニタリングシートの様式 3-2 (PDM: Project Design Matrix) に記載されているように、2019 年 3 月に「市街地の建物の安全性が向上する」から「市街地の公共建築物の耐震安全性を促進する能力が向上する」に変更された。

PDM におけるプロジェクト目的の客観的に検証可能な指標は、第 4 回 JCC (2019 年 11 月) で確認され、「都市部の最新の公共建築物の改修を含む建設工事の 90-100% はバングラデシュ国家建築基準 (BNBC) に従っている」となっている。

ベースライン調査とエンドライン調査の実際の建物調査に基づいて、以下のように確認された。BSPP の初期段階では、1993 年の BNBC の制定後、2008 年の BNBC の施行にかけて公共建築物の状況は徐々に改善されてきた。最近では、新築の建築物はすべて BNBC に準拠していることが示されており、上記の指標を満たしている。

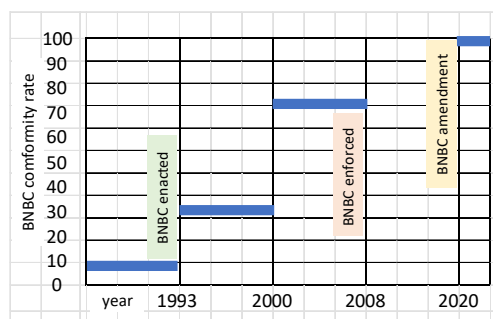


図 4.1.1 既存建物の BNBC 順守率の推移

4.1.1 成果 1-1 の達成度

成果 1 は、PDM に「耐震建築物の安全のための人材育成システムが強化される」とされている。また、成果 1 の 2 つの客観的に検証可能な指標のうちの最初の指標は BSPP の TAPP に基づいている。すなわち、「PWD の 300 人の技術者、DoA (建築局)、NHA (全国住宅協会)、UDD (都市開発部)、HBRI (住宅建築研究所) の 30 人の建築家、民間/その他の部署の 300 人の技術者が耐震技術に関する研修プログラムを修了する。」となっている。

これに対して、研修への参加者は下表のとおりであり、2021 年 11 月末までに、BSPP 開始以来、27 回の研修、27 回のワークショップ、セミナーが開催され、合計 1,900 人以上の技術者と建築家が参加した。その中で 801 人の参加者が BSPP から修了証を受けた。この PWD 技術者と DoA 建築家の数は、TAPP / PDM の目標量である、それぞれ 300 人と 30 人を達成した。

また、最終的には、他の公的機関の技術者 110 名及び民間の技術者 199 名を合わせて 309 名となり目標の 300 人に達した。他の公的機関の技術者の場合、PWD-TA で 2 回 (2020 年 2 月と 2021 年 9 月) のパイロット研修が実施された。通常は許可されていないが、BSPP によるものとしての特別な許可であった。また、民間に対する PWD の外部での研修は 2 か所で実施した。1 つは DNCC (北ダッカ市) の技術者向けで、PWD 以外の技術者にとっては良い事例になった。もう 1 つは IEB (バングラデシュ技術者協会) で、民間技術者を対象とした BSPP の研修が 7 回実施された (2020 年 2 月、9 月、12 月、2021 年 1 月、2 月、3 月、7 月であり、この 7 回中 6 回は e-training であった)。IEB 研修によって、200 人以上の積極的な民間技術者が参加し、効果が大きかった。またこの中で、多くの参加者がこのシリーズの研修の継続の要望があった。したがって、BSPP による技術的な内容を民間技術者に普及さ

せるための継続的な IEB での研修が大いに期待される場所である。

表 4.1.1 BSPP 研修への参加者数

	参加者数			
	合計	PWD	DoA	その他
修了証あり	801	420	72	309
修了証なし	1166	853	57	256
合計	1967	1273	129	565
(TAPP目標)	630	300	30	300

その他: 民間、その他の公共機関技術者

4.1.2 成果 1-2 の達成度

PDM による成果 1 の客観的に検証可能な指標の 2 つ目は、「10 人の技術者が講師として耐震建築技術について他の技術者を研修する能力を持つ」である。

BSPP による耐震建築技術の移転及びその持続可能性と発展のためには講師が不可欠であるため、TOT と実際のパイロット研修の経験を通じて講師の育成を促進してきた。すでに 25 人の講師（下表は 27 人を示しているが、2 人は重複した分野になっている。）、合計 9 つの分野で、PWD、DoA、HBRI などから育成されている。分野の内訳は、耐震診断 3 名、施工監理 6 名、耐震設計関係が 5 名、防火設計 3 名、改修全般 3 名等であり、指標としての目標である 10 名の講師を満たしている。

表 4.1.2 育成された講師数（2 名重複）

分野	講師数	分野	講師数
耐震改修全般	3	防火設計	3
耐震設計	2	設備設計	3
耐震診断	3	地盤工学	2
耐震改修設計	3	意匠設計	2
施工監理	6	合計*	27

* 2 名は重複

4.1.3 成果 2-1 の達成度

成果 2 は「耐震建築技術を促進するために作成されたマニュアル/ハンドブックは、都市部の公共建築物の実際の実施作業に適用される。」である。これについての PDM による客観的に検証可能な指標は 2 つあり、その 1 つ目は「公共建築物について、作成されたマニュアル・ハンドブックに従って耐震診断・耐震設計・改修設計・施工監理を 10 件実施する。」である。

第 1 期以降、BSPP では、ラジオセンター、MMCH (Mymensingh Medical College Hospital)、KMCH (Khulna Medical Collage Hospital、当初依頼分は第 2 期で終了し、その後第 3 期に改めて別棟の依頼があったため別件として扱う) 及び KMHK (Kormojibi Mohila Hostel Khulna) の改修工事監理の支援作業を行ってきた。現在、PWD-HQ と BMD 及び KMCH 別棟の施工監理支援は 2022 年 2 月 10 日に終了した。BSPP の期間中、一連の耐震診断、改修設計、および施工監理を支援した建物数は 7 件に達している。これらの建設と施工監理自体は PWD 独自に実施され、BSPP はこれをモニターすることによって施工監理を支援した。

省庁からの改修の需要は高まっているものの、BSPP のプロジェクト期間内の 10 棟の到達については未達となった。個々の施工の期間は当初は数ヶ月と想定されていたが、実際にはほとんどはさらに

延長された。一方、BSPP マニュアルの改訂の過程では、PWD は診断、改修設計などをいくつか実施する際に支援を行っており、また、PWD は日常業務の中で、1 年間に 100～200 件程度の新しい建物の設計と建設及び施工監理を行っている。これらのほとんどは、CNCRP のマニュアルを参照している。したがって、この指標はほぼ達成された、または達成されつつあるとすることができる。



Retrofitting Works by CNCRP & BSPP



	<p>1. Public Building (2014-2015) (fire Station) <First Attempt in BD></p>	
	<p>2. Private Building (2015-2016) (Garment Factory) <after Rana Plaza></p>	
	<p>3. Private Building (2016-2018) (Garment Factory)</p>	

図 4.1.2 CNCRP による耐震改修プロジェクト



Retrofitting Works by CNCRP & BSPP



		<p>4. Public Building (2017-2018) (Radio Center)</p>	
	<p>5. Public Building (2018-2019) (Local Hospital)</p>		
	<p>6. 10. Public Building (2018-2019, 2020-2021) (Local Hospital)</p>		

図 4.1.3 BSPP による耐震改修プロジェクト(1)

Retrofitting Works by CNCRP & BSPP



図 4.1.4 BSPP による耐震改修プロジェクト (2)

4.1.4 成果 2-2 の達成度

PDM による成果 2 の 2 番目の客観的に検証可能な指標は、「活動を通じて作成されたマニュアルとハンドブックは PWD によって承認される」となっている。

バングラデシュでは、BSPP の研修と CNCRP 以降の PWD による実際の作業を通じて、印刷されたマニュアルの需要が高まっている。CNCRP による新築耐震設計マニュアル及び施工監理マニュアルはほぼ在庫がなくなった。4 つの CNCRP マニュアルが改訂され、3 つのハンドブックとガイドブックが新たに作成された。PWD 局長の承認後、印刷されている。それらの表紙を以下に示している。

上記のマニュアル、ハンドブック、ガイドブックとともに、PWD での作業を促進する監修施工のより実用的な重要な問題に対処するための改修プロジェクト促進ガイドブックが作成されており、すでに局長に紹介されている。

また、RSoR (Retrofitting Work Schedule of Rates : 改修積算資料) は、局長の承認後、改修プロジェクトの仕様のような標準として、2022 年 2 月以降に刊行予定である。調査団は、SoR2020 (積算資料 2020) とともに PWD によって公式に刊行される。



図 4.1.5 BSPP による技術マニュアル（改訂版）の表紙



図 4.1.6 BSPP による技術ハンドブックとガイドブックの表紙

4.2 DAC 評価基準に基づくレビュー結果

2019 年 12 月、経済協力開発機構（OECD）開発援助委員会（DAC）において採択された、「持続可能な開発目標（SDGs）」の理念をより明確に反映された ODA 評価の新しい国際基準をもとに機構が作成した JICA 事業評価ガイドラインとハンドブックを参考に作成した。

(1) 妥当性

開発政策、開発ニーズとの整合性、開発課題解決の手段としての適切性

本業務、BSPP は、バ国の「国家災害管理計画(NPDM)」や「災害所掌業務規定(SOD)」の国家政策・計画を参照して建物の耐震対策に取り入れることにしている。

公共建築物の耐震施策のための主要機関である公共事業局 (Public Works Department:以下「PWD」) は、前回の技術協力プロジェクト CNCRP により、実際に耐震改修に係る技術向上と経験を得た。本プロジェクト BSPP では、実際に国家政策活動の拠点となる 7 棟の公共建物の耐震改修設計と耐震改修工事を実施しているほか、国家経済を支える縫製産業の振興に寄与する縫製工場の耐震強化策にも取り組んでいることから、妥当性を有すると判断される。

耐震改修工事は、地震災害に対する減災対策の事前準備と位置付けられるが、バングラデシュ国では、防災法 (2012 年施行) を根拠として、防災救援省 (以下「MoDRM」、Ministry of Disaster Management and Relief) 及び防災局 (以下「DDM」、Department of Disaster Management) が中心となり、国家防災計画、災害管理業務規程等、防災関連計画及び法体制の整備を実施し、一定規模の減災対策・応急対応の予算を獲得している。

「第 7 次 5 年計画」(2015 年 7 月-2020 年 6 月) では、災害対策は気候変動や環境問題と並び重要分野のひとつとして位置づけられ、仙台防災枠組 (以下「SFDRR」: Sendai Frame of Disaster Risk Reduction 2015-2030) で合意された優先行動を目標・活動として組み込み、防災行政職員の能力強

化や防災の主流化により災害リスク削減（Disaster Risk Reduction）（以下「DRR」）を進めるとして
いる。この第7次5カ年計画では、被災者の削減、早期の警告と対応のメカニズムの確保、障害とジェンダーを含む災害リスク管理の主流化、人道的対応のための民軍の調整の強化、SFDRR 関連活動の実施の開始などの成果が上がった。

2020年に発行された国家災害管理計画 NPDM（National Plan for Disaster Management（2021-2025））については、災害リスク軽減のための行動が MoDMR のリーダーシップの下で作成され、デルタ計画 2100、バングラデシュ政府の第8次5か年計画、SFDRR 及びそのアジア地域計画、及び障害を含む災害リスク管理のためのダッカ宣言 2015 Plus（Dhaka Declaration 2015 Plus for Disability Inclusive Disaster Risk Management）を含む国内、地域、および国際的な枠組みに沿っている。つまり、「急速な都市化と気候変動に関連する災害リスク管理」と、持続可能な開発のための DRR の必要性を重要視している。なお、第8次5か年計画の防災関連の部分は、第7次5か年計画の経験を活かしつつ踏襲する形をとっている。

以上のように、建物の耐震改修は、地震災害に対する DRR を実現する手法の一つであり、現行の防災法の方針と整合していることから、本プロジェクトの妥当性は高いと判断する。

(2) 整合性

日本の援助政策との整合性

日本外務省の各国の国別開発協力方針（平成30年2月）の重点課題として、(2) 社会脆弱性の克服があり、そのなかで「貧困、飢餓、教育、保健、ジェンダー、水・衛生など」のSDGsの達成に貢献する項目と、「また、災害予警報、地震対策、河川管理などを中心とした防災・気候変動対策及び農村部の生活環境改善・生計向上に資する支援を行う。」とある、本プロジェクトは地震対策の基本的な項目に該当している。

また、同省の「対バングラデシュ人民共和国 事業展開計画」の、【開発課題への対応方針】は、以下となっている。

「仙台防災枠組みの優先行動に基づき、災害リスクに対する理解、災害リスク・ガバナンスの強化、自然災害による経済的・人的被害の軽減のための事前投資の促進、及び災害後のよりよい復興（Build Back Better）を実現することを目標とする。将来発生しうる災害に対して事前に防災投資を支援することで被害を軽減し、効率的な復旧、持続的な成長に繋げる。我が国の技術、経験を生かし、水関連災害、地震災害、災害時対応への備え等を中心に抑止・減災、事前準備、緊急対応、復旧・復興の災害マネジメントサイクルの各プロセスの実施能力の強化に向けた協力を行う。

「抑止・減災」の観点では、河川の災害対策の強化、建物の安全性の強化に向けた協力を行い、「事前準備」の観点では予警報に基づく避難体制の強化、「緊急対応」「復旧・復興」の観点では、災害後の対策の円滑な実施に資する協力を行う。上記方針を通じて、持続可能な開発目標 11（持続可能な都市）、13（気候変動）等の達成に貢献する。」

したがって、本プロジェクトの主題である耐震改修は、「SFDRR 2015-20230」の内容とも合致しており、同枠組みで定められる4つの優先行動のうち特に「2. 災害リスク管理のための災害リスク・ガバナンスの強化」および「3. レジリエンスのための災害リスク軽減への投資」と関連性の高いものであり、「将来発生しうる災害に対して事前に防災投資」の技術支援を実施したプロジェクトに相当している。

現在、PWD では本プロジェクトの他、有償資金協力「都市建物安全化事業」（Urban Building Safety

Project: UBSP) が実施されている。一方、RAJUK が中心になり 2015 年度から世界銀行による「都市強靱化事業」(Urban Resilience Project: URP) が実施されている。

世界銀行の「都市強靱化事業」の耐震改修については、アメリカの基準 1) ASCE 31: Seismic Evaluation of Existing Buildings (ASCE: American Society of Civil Engineers)、2) ATC 40: Seismic evaluation and retrofit of concrete buildings (ATC: Applied Technology Council) に従って、性能に基づく耐震改修設計のアプローチをとっている。一方、本プロジェクト BSPP 及び UBSP では、耐震診断・耐震改修の基準においては、アメリカ規準ではなく、バングラデシュ国における基準である BNBC を準拠するようにした。ただし、上記の文献 1)、2) は PWD でも広く知られているため、本プロジェクトでも参考にしており、しかしながら、耐震改修設計においては、これらの文献は解析手法の解説に重点が置かれていて、個々の補強工法・部材に関する解説がない。そのため、PWD との技術協力は、日本の手法で補完する必要があると判断し、作成したマニュアルにおいては部材の解説等を補完し、より実作業に有効になるような配慮をした。

また、2016 年度から科学技術協力による「都市の急激な高密度化に伴う災害脆弱性を克服する技術開発と都市政策への戦略的展開プロジェクト」(以下、「SATREPS」: Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development) が HBRI (住宅建築研究所、Housing and Building Research Institute) や BUET (バングラデシュ工科大学、Bangladesh University of Engineering and Technology)、UAP (アジア太平洋大学、University of Asia Pacific) 及び AUST (アサヌラ工科大学、Ahsanullah University of Science and Technology) などの大学と連携し実施されるなど、公共・民間双方の建物の安全性確保に向けて産官学連携による取組みを支援してきている。

以上のように、本プロジェクトは日本の援助政策との整合性は高い。

(3) 有効性

プロジェクト目標及び成果の内容、両者の因果関係の有効性

本業務のプロジェクトの目標は、「バングラデシュ国都市部における公共建築物の安全性強化を促進するための実施能力が向上する。」である。また、以下のように二つの成果が設定されている。

- 「成果 1: 建物の耐震安全化に関する技術者の育成体制が強化される。」
- 「成果 2: 耐震関連技術促進のために作成されたマニュアル、ハンドブック、ツールが、都市部における公共建築物の耐震診断・設計・施工に適用される。」

これらの達成度に関しては、4.1 プロジェクト目的の達成度において詳述している。

プロジェクト目標の達成度の検証のための指標は、建設される公共建築物が BNBC をほぼ守るようになるというものであり、達成されている。また成果 1 及び成果 2 の達成度の指標はほぼ達成されている。成果 1 については、本文にあるように、TAPP の目標を超える技術者に研修及び講師の育成を実施するなど、成果が上がっている。成果 2 については実際に、マニュアル・ハンドブックは作成され、実際にそれらは、公共建物 7 棟の耐震工事に活用された。このように、目標の内容や成果の達成度の観点からは十分にプロジェクトの有効性が表れている。

この最後の指標は、「公共建物が 10 棟」が目標値であるので、3 棟不足したこととなる。この未達については、COVID-19 の感染が 2019 年末に発生し、その対策へのバングラデシュ国の支出によって

耐震改修の予算が不足した。そのため、プロジェクト自体はマニュアル作成などの内業が中心となり、PWD がコントロールできる予算を使い、マニュアルプロジェクトは進行したものの、バングラデシュ国の政策に係る PWD の設計・施工は、遅延することになったことが誘因である。また、耐震改修の対象として DPP 作成を進めていた、「第一 12 階建て庁舎」は耐震改修設計の段階で、いままでになく高層であるがために柱だけの耐震改修ではなく梁まで補強必要な事例であることが判明した。このため、構造計算を用いて脆弱性を確認する建物の検討題材として使用して技術的には進歩したが、この問題の解決の関係で遅延が生じた。

ただし、PWD は縫製工場の 2 棟（DK ニットウェアとスマートニット）の建物を、2013 年の Rana Plaza 倒壊後に日本政府のサポートで耐震改修工事を実施しているため、5 年間で 9 棟ほどの耐震補強の実績を上げるほどの能力が向上したのは間違いない。これらはプロジェクトの成果の有効性の表れである。また、クルナの病院（クルナ・メディカルカレッジ・ホスピタルは引き続き 3 棟目の耐震改修プロジェクトが、本プロジェクトのあとに実施される予定と聞いている。

以上のような COVID-19 による C/P の業務の中断による遅延がなければ、目標は到達していたと想定される。耐震改修の需要は高いので、耐震改修のプロジェクトは継続、増加していくと判断されるため、遅れは出たものの、プロジェクト目標は達成される、すなわち有効性が発揮される。

このプロジェクト達成の今後の阻害要因は、バングラデシュ政府が、COVID-19 後の経済活性化などにおいて一時的にはあっても、予算の執行項目に特例を設けて、新規開発を優先するようなことであれば維持管理の側面に遅滞が生ずる可能性があり、その場合には耐震改修事業に予算がつかなくなることが阻害要因としては懸念される。

(4) 効率性

成果と活動の因果関係、期間、タイミング及びコストの効率性

今回、ダッカのテロ事件と COVID-19 の感染拡大により現地作業が止まるなどの深刻な阻害要因が発生したため、工期の延長と業務の変更と追加により、当初予定よりはプロジェクトの予算は拡大した。追加については、工事実施期間中に、支部の技術者と話す機会が増えたことにより、現場の声を反映して必要な項目を取り上げた。

- a) RSoR（耐震改修用の単価表）の作成
- b) 遠隔での研修の実施と回数の増加
- c) BNBC の改訂に伴うマニュアル類の変更

つまり、上記の追加活動以外の、当初予定活動については、テロ事件に伴う安全確保のための渡航中断（2016 年 7 月～12 月）及び緩和されながらも渡航・活動制限（2016 年 12 月～現在）と COVID-19 の感染拡大による健康管理のための渡航制限（2019 年 3 月～2020 年 10 月）が続き、これらの阻害要因発生により工期が延長されただけでプロジェクトの予算額に大幅な変更はなく、渡航・活動の中断及び制限がなければ、予定通りに進捗していたと考えられるので、当初予定の効率性は確保できたと判断される。

こうした現地での活動が制限されたなかで、とくに、COVID-19 の感染拡大によって、PWD の C/P も事務所に出勤できない時期もあった条件の中で、所定のプロジェクト内容を遂行しつつ、7 棟であっ

でもバングラデシュ国の予算で耐震改修を実施したことは評価できる。また、耐震改修を進めるうえでの実施部署である支部の技術者が、予算の作成や現場監理の能力向上のため、RSoRの作成を提案して実現し、また、遠隔での研修による支部の技術者の能力向上の活動を実施した。実際に、RSoRの完成によって改修事業予算が適切になることと現場監理能力が向上したことを考えると、「経済的かつタイムリーな方法で結果を生みだした。」と考えられる。

(5) インパクト

上位目標の内容、上位目標とプロジェクト成果との因果関係及び波及効果のインパクト

上位目標は、「都市部の地震災害のリスクが軽減する」である。建物がバングラデシュ国の建築基準(BNBC)に従って建築され、また、耐震改修が進むと、指標として設定されている、「都市部の地震およびその他の災害に強い建物の数が増加することになる。」が満たされていくことになる。

実際にPWDは近年では、本プロジェクトのエンドライン調査で確認したように、新築の耐震設計とコンクリート強度試験などの検査を含む品質管理ができるようになってきており、新築の公共建築物の品質が高くなってきている。それに加え、耐震改修の設計もできる能力を有している。バングラデシュ国内では、防災救援省などのように耐震改修に興味をもつ省庁も表れてきており、地震災害のリスクは少しずつ、軽減される方向へ進んでいる。また、そのほかの建物の災害で問題なのは火災であり、プロジェクト期間中のDoA(建築局)への働きかけから、防火設計についても基礎知識と考え方が広まり、建築局長(Chief Architect、チーフアーキテクト)がBSPPの防火チェックリストを意匠設計に使う指示を出すに至っており、今後は防火設計も進むことになるので、将来にわたり、「都市部の地震およびその他の災害に強い建物の数が増加することになる。」

以上の動きに対する阻害要因としては、耐震補強工事にしても、新築にしても1棟建築するのに時間がかかることである。CDMP(Comprehensive Disaster Management Programme)の試算によれば、バングラデシュ国において耐震補強の必要な建物は多く、大きな地震が来ると耐震改修をしていない建物は倒壊の危険があり、たとえ耐震補強をしていても、隣の建物が倒れてくると地震によって倒壊する。「都市部の地震災害のリスクが軽減する」の実現のためには、PWDの耐震改修のプロジェクトの実施・管理の能力を、防災計画とあわせて、防災拠点から耐震補強するなどの戦略を立て、中・長期的に都市部の地震災害のリスクが軽減する政策にあわせて、耐震改修を実施していく必要がある。

(6) 持続性

プロジェクトによって発現した効果の持続性

事業によって発現した効果の持続性の見通しは以下ようになる

・政策・制度面

建物の耐震対策においては、バングラデシュ国の「国家災害管理計画(NPDM)」や「災害所掌業務規定(SOD)」の国家政策・計画を参照して、取り入れることになっている。したがって、政策としては整備されている状況である。ただし、新築事業の立案の過程は確立されているものの、耐震改修事業の立案においては、未だに新築事業の方策を踏襲したものとなっていて、事業立案時のアセスメントの不備などが指摘される。住宅公共事業省及び財務省のプランニング・コミッションにおける、耐震改修事業の申請方法及び一連の過程の改善が求められる。すでに、本プロジェクトにおいては、耐震改修

事業促進ガイドブック、RSoR を起案し支援を行ってきた。PWD 側も基本的に了解し、促進する方向で活動を始めている。

- ・組織・体制面（組織の体制・人材など）

本プロジェクトでは、耐震改修設計など PWD が今度、耐震改修を進めるうえで核になる人材を育成した。継続性を考慮して、教材、研修方法、TOT、研修マニュアルなども伝授した。したがって、現状でも耐震改修設計ができる人材は存在し、新築建築を主務としているものの設計部署もある。しかし、その核となる技術者が異動などで設計から離れることがあれば、人材育成の継続性が保証できなくなる。

それについては、a) ユニットの立ち上げ（耐震改修技術を保有するエンジニアの集約）と b) 定期的な研修・教育による人材育成が必要と考えて、PWD に提言している。b) に関しては上記のように教材や研修方法など準備すべきものを本プロジェクトで揃えた。a) についても、PWD はプロジェクト期間中から住宅公共事業省へ提案し、住宅公共事業省からは、承認を得ているものの、財務省関係を含む他省の承認が降りていない状況にある。

- ・技術面

技術面については、新しい建築技術のためのマニュアルやハンドブック類を作成するほどレベルは高いので、技術の継承・持続性の確保には十分である。ただし、組織の能力については、BSPP におけるワーキングチームはプロジェクトのために集められた一時的な組織であり、所属部署のルーチンの業務に加えて新たに習得した能力を活用できる組織の確保、人事異動による技術者の流出など、組織としての技術の継続性を確保することが持続性につながる。

- ・財政面（運営・維持管理予算確保の現状）

バングラデシュ国の公共建物の耐震補強工事のプロジェクトは、建物の持ち主である各省庁からの依頼により始まるものである。実施部門である、PWD の中には担当する設計と施工監理業務としての予算以外には基本的に持っていない。逆に、依頼があれば実施が可能である。持続性の確保においては、上述のように耐震改修ユニットの設置が最も効果的である。また、省庁への耐震改修の効果を呼びかけることで、耐震改修事業の持続性を担保していく方策も考えられる。

- ・環境社会面

耐震改修及び防火設計による建物の安全化は、地震、火災を含めた災害を減らすものであり、社会全般のみならず、社会的な弱者、ジェンダーの公平性、環境への配慮の観点からも、安心・安全な建物の建築は社会の基本的な資産である。

- ・リスクへの対応

上述したように、耐震改修の事業が円滑に進むための阻害要因（リスク）は、大きくは二つが考えられ、a) 不適切な予算の執行、b) PWD 技術者の異動などによる組織・体制の維持の不備、である。a) に関しては、RSoR の整備により適切な予算が適正に認められる土台を設定した。b) については、耐震改修ユニットにより、必要な人材を集約し、OJT 教育による核になる人材の育成及び PWDTA での

研修による技術の普及が考えられる。耐震改修ユニットの立ち上げについてはすでに PWD 及び住宅公共事業省に提言し、承認を得ている。

- ・運営・維持管理の状況

本プロジェクトを通じて、PWD-HQ には、組織的には不十分な側面はあるものの、耐震改修技術の拠点としての手がかりが何とか出来てきた。上述のように技術マニュアル、ハンドブック類を使いながら OJT 教育により継承、発展するものと考えられる。一方、技術及び人材のすそ野を広げる意味で PWDTA では、本プロジェクトの研修マニュアルや技術マニュアルをもとに研修を進めていく計画である。技術者の能力向上による人材育成と教育、研修とを合わせれば、組織的な技術の確保を進めることができる。

- ・まとめ

バングラデシュ国は、現在高度に経済が成長し、多くの新築のビルが建築されているが、今後は、バングラデシュ国でも、都市化による土地規制、温暖化や環境も併せて考慮していくことになる。加えて、多くのビルが建築後 30-40 年ほど経っており、施工品質の悪さのため、建物の補修（構造補強）が必要になってくるのが容易に想像できる。

つまり、ビルを建て替えるのではなく、今の建物を長期的に使うために補強が必要な建物が年々増加していく。また、BNBC の改訂などで今後は、建物の地震への耐力などが大きくなることも予想され、ますます構造補強・耐震改修の必要性は高まると判断される。

そのような社会情勢を考えると、今回のプロジェクトは、今後見込まれる建物の状況を先取りしたものである。現状に対して対策しないままに自然崩壊や地震で崩壊する建物災害に備え、その対策を施す手法をスムーズに技術移転ができたと自負している。上記のようなバングラデシュ国の社会情勢を考えると、バングラデシュ国内は、耐震改修工事業の承認が制度化されていないので、制度化されるまでは時間がかかるため、急激に耐震改修プロジェクトが促進されるには課題が多いと判断しているが、耐震改修の必要性は高いため、今後は耐震改修事業の立案もスムーズになっていく可能性は高いと考えられ、持続性は高いと判断する。

5. 上位目標の達成に向けての提言

5.1 研修

5.1.1 定期的な PWDTA 研修への BSPP 研修の採用

本プロジェクトでは、既存の建物に関する耐震診断・耐震改修設計・耐震改修の施工監理の技術を、研修を通じて普及に努めた結果、バングラデシュにおける当該技術の重要性は技術者に理解が得られた。また、TOT により、PWD 技術者が耐震建築に関する研修の講師として充分活躍することが可能となった。研修教材についても、研修前に作成、準備ができるようになり、研修の調整能力は向上した。この間に培われた研修や経験、知識をさらに積み重ねることで、バングラデシュの建築物の安全性が向上するものと期待される。

しかしながら、BSPP による研修では、バングラデシュ政府が予算化した研修費が使われているが、BSPP が終わると予算はなくなる。したがって、この耐震建築における研修の継続性を担保するには、PWDTA が実施している定期的な研修コースに組み込むことが強く望まれる。とくに、施工監理の実務、防火設計の実習などが必要である。

5.1.2 民間技術者への耐震建築技術の普及

本プロジェクトでは、PWD の協力の下に IEB で研修を実施し、多くの民間技術者が、耐震改修に関する基礎教育を受けた。また、PWD 以外の公共機関の技術者への研修を試みて、その有効性を確認している。バングラデシュ全体を考えると民間を含めた建築技術者の育成は急務であり、PWD がバングラデシュ国の建築技術におけるリーダーとして、PWDTA での研修のみならず、今後も IEB の研修に継続的にかかわることが期待される。

5.1.3 PWD 支部の技術者への研修の普及

耐震改修工事は規模が小さく、質のよい建設会社の受注が見込めない。また、公共工事は予算管理をより厳しく管理する必要がある。ところが、PWD の施工監理者である支部の技術者は、複数の現場を抱えており、個々の現場に滞在する時間が短い。このため、施工者に対する監視は緩く、施工者は見えないところで質を落とした仕事を実施する状況が出現している。

このような状況に対し、日本側技術者も耐震改修の施工現場には、いくつかアドバイザーとして参加したが、多くの現場を指導できるわけではなく、直接指導した支部の技術者の数は少ない。そのため、耐震改修を経験した支部の技術者を活用し、PWDTA での施工監理に関する研修の講師として、他の支部の技術者と施工監理に関する経験を共有することで、他の支部へのより良い施工監理技術の普及を期待する。このためには、地方技術者に対する、e-training 及び PWDTA での研修の増加が一つの有効な方策である。

5.1.4 研修データベースの活用

PWD 職員に対する適切な技術教育を効率的に施すためには、職員の研修履歴は有用である。研修データベースはまだ運用が始まったばかりで、同じ職員が同種の研修を重複して受講しないなどの用途には役立っているが、さらに高度な使い方も考えられる。例えば、中級教育を受講した職員を抽出して数年後に上級コースを設定したり、これまで十分な研修を受けていない地方の職員を抽出すること

も可能である。研修データベースは様々な使い方ができるので、工夫して活用することが望まれる。

5.2 建物インベントリー・スクリーニング

5.2.1 建物インベントリーの活用

建物の耐震性を向上させるために、現在の建物の状況を把握することは基本事項である。今回作成された全国の建物インベントリーは、バングラデシュの公共建物の耐震性向上に有用な資料であることは間違いない。さらにこのインベントリーデータを活用するためには、インベントリーデータ単独ではなく、他のデータと合わせて分析することが必要である。例えば、地盤データ、地震動予測データ、液状化危険度データなどとともに用いることで、より効率的な対策を検討することができる。今回数人ではあるが GIS 技術の基礎を学習した職員がいるので、彼らが中心となって、インベントリーデータを活用していくことが望まれる。とくに、プロジェクト統計などによる PWD の事業計画の検討には有用である。

5.2.2 BSPP のスクリーニング手法の活用

スクリーニング結果は、耐震化計画に活用されることが望まれる。

BSPP で示した手法は、例えば防災省が防災拠点の耐震改修のマスタープランやロードマップを作成するために有用である。具体的には、建物新築の標準的な建築面積当たりの単価、スクリーニングによる評価ランクごとの必要な補強率から、評価ランクごとの改修単価（建築面積当たり）を推定する。次に、対象とする建物の BNBC による重要度係数、建築面積、建物数が、例えばインベントリーから算定できれば、先の改修単価を掛け合わせることで、改修に必要なおよその資金が推定できる。当然、評価ランクが悪いほど改修単価が高いため、評価ランクが良いものの改修の方が安く多く実施が可能である。このため、評価ランクが良い建物から順に改修していく優先度を設定することで、効果的、効率的かつ経済的な改修計画を設定することができることになる。このように脆弱性が軽度の建物から先に改修していき、改修後には、食料などの緊急物資を備蓄するなど、緊急時に備える計画も検討できる。そうすれば、公共建物としての義務も果たすことになるので、改修のマスタープランを検討することができる。一方で改修計画を考えると、重要建物の耐震化を優先して進めることで、ダッカ地域の建物の健全性を図ることも考えられる。

5.3 耐震診断

BSPP では既存建物の簡易診断法に引き続き、改修設計の準備段階として、新たな詳細診断の手法の開発に着手した。開発された詳細診断方法 DSE (Detail Seismic Evaluation) は、梁崩壊型 (Weak beam type) のケースにも適用可能である。BNBC が引用しているアメリカの手法に日本の診断方法の優れている部分を取り入れた手法となっている点が長所である。バングラデシュの技術者が普段使用している ETABS などの構造解析ソフトウェアによる評価が可能のため、耐震診断が普及し易くなる。そのため、今回手法の概要を耐震診断マニュアルで紹介した。さらに、PWD が実用化に向けた開発を今後も続けて、有効な手法として広く使われることが望まれる。

また、PWD の技術者は、既存建物の現場での調査を自ら実施して、建物の維持管理の意識の低さからくる劣化等の実態を理解・把握し、率先して適切な修繕等を実施する必要がある。すなわち、これまでに実際の建物で確認されたような鉄筋の腐食の状況は、非常に危険な状態であり、地震によ

る被害はもとより鉛直荷重にも耐えきれず崩壊に至るような事態を防がなくてはならない。

5.4 施工監理・品質管理

5.4.1 常駐の施工監理者補助者

BSPP の活動を通じて判明したことは、SDE や AE は、複数の現場を兼務している現状にあって、耐震改修工事のように既存建物の状況によって設計者との協議が頻繁に必要な工事においては、現場での対応が十分にはとれていないことである。この対処方策として、耐震改修工事について民間技術者を事業予算で雇用して施工監理補助を実施する手法を、BSPP では提案している。他の公共機関では民間コンサルタントを常駐監理者として契約・雇用しており、施工品質の確保を現実に即した対応で行っている。これは PWD においても参考になる事例であり、民間技術者を施工監理者補助者として活用し、水平展開することが望ましい。

5.4.2 帳票類の整備による品質管理の励行

前耐震技プロ CNCRP 当時より、施工時に必要な記録、「日報」、「週報」、「月報」、「検査記録」などの監理帳票に基づく、品質管理、工程管理及び安全管理の推奨をしてきている。これまでのいくつかの改修施工の経験を踏まえて、BSPP のローカルスタッフの手によって、帳票類はより現場で使いやすいように改訂された。また、この施工監理支援活動を通じて作成した監理帳票類は、民間縫製工場の耐震改修工事で試験的に運用した実績がある。これらの帳票類は、品質管理を行う際のトレースが可能である。PWD においてもこの実用性についての認識が広がりつつある。したがって、品質の向上や安全確保向上を図る観点から、現場において書類による工事写真記録など、記録を蓄積することによって、施工監理者、設計者間の連携と品質管理を促進することを提案する。

5.4.3 施工監理体制の整備

これまでの経験から、耐震改修工事の場合は新築工事と違って既存建物を取り扱うため、種々の不測の事態が頻繁に発生している。例えば、以下のような事態である。

- ・既存建物の不具合に係る問題に直面したときの構造設計者等との連携と対応
- ・工事予算に大きく係る設計変更が生じた場合の対処法などのコスト管理計画
- ・設計変更が確定した際の予算への影響と変更に係る工事費の比較検討

このような現場での不具合を解消するには多くの施策が必要となる。不具合を事前に予防するためには、予算作成以前の事前調査による実態の把握とその内容の分析に基づく計画・予算の立案が必要である。さらに、施工時の施工者、施工監理者及び設計者と施工主間の連携による対応体制の確立が欠かせない。また、管理職クラスの施工監理の重要性に対する理解が深まることで、指示とそれに対する対応が迅速になり、PWD の特に現場を預かる支部の労働環境が改善される。よって、事前調査の実施、開発プロジェクト提案書 (DPP: Development Project Proposal) の作成時に施工監理スタッフの person 費の確保などの適切な予算を盛り込むことなど、新たなシステムの構築が不可欠である。

5.5 ハンドブックとガイドブックの活用

5.5.1 意匠設計ハンドブックの活用

意匠設計ハンドブックの主たる対象は、経験が浅い若手建築家が想定された。しかし、災害リスクに係る本書の内容には、熟練の建築家にとっても必要な重要な項目が盛り込まれている。また、建築家だけでなく、構造や設備に関わる技術者が参照することによって、自ら担当する設計業務において、いつどのようなことに留意すべきかの認識が可能となる。したがって、本ハンドブックを建築業務に係る設計者が日常的に利用し、構造、設備（E/M）、防火などの基礎的な設計関連の知識を意匠設計に生かして、建物の災害リスクの軽減につなげることが望まれる。

5.5.2 防火設計ガイドブックの活用

今回作成した防火ガイドブックは、防火に関する主要な項目に絞った内容としている。第1段階として比較的とり組やすい内容としたが、次の段階で、BNBCの全体を網羅したハンドブック、あるいは解説書の作成が必要である。また、設計のみならず、防火に関する施工、維持管理についてもこのような防火ハンドブックがあれば、より実効性の高い防火対策が実行される。加えて、課題としては、3.5.2で記述した、設計、施工、維持管理の3段階における行政側のチェックのための防火ハンドブックがあれば、さらに有効なものとなる。

設計者の防火知識の向上は大きな一歩であるが、行政によるチェック機能を有効にするための仕組みを構築し、行政側の訓練を施すことも、バングラデシュ国のための防火対策の向上のために欠かせない要素である。

5.5.3 地盤工学ハンドブックの活用

(1) 地盤工学ハンドブックのアップデート

地盤工学ハンドブックは、PWDが直面している3項目を取り扱った。しかし、PWDの業務上、地盤に関する課題は多項目にわたることから、少なくとも以下の調査および設計に関する内容は、ハンドブックに今後取り入れる必要がある。

- ・軟弱層が厚い（層厚 5m 以上）など支持地盤層が深く、基礎形式が直接基礎以外を採用する場合に対する取り組み。
- ・地下室や地下駐車場の建設に伴う深部の掘削への取り組みと必要となる対策工。

上記は、特に都市部の建築物の建設工事で直面することが多い問題であり、問題点の抽出、調査計画および調査の実施や、設計から対策工の考え方について、実務にとって必要な知識の習得が必要であり、引き続きPWDが本ハンドブックをアップデートしていくことを提案する。

(2) 地方技術者の能力向上

地盤工学ハンドブックでは、斜面の安定性に関する内容を記述したものの、実際に斜面問題を抱えているシレットやチャットグラムなど、地方の技術者が主体的に斜面問題に取り組むことが重要である。つまり、斜面に関するより具体的な問題を抽出し、解決に役立つケーススタディの蓄積が必要である。また、液状化の評価についても、低地が多いバングラデシュ国には液状化の可能性がある場所が多数存在しており、地方技術者が液状化のアセスメントを含んだ事業提案ができる能力をもつ必要がある。CNCRP や BSPP では、PWD-HQ の設計技術者を中心にして能力向上が図られたが、地盤の問題

は、地域により異なる場合が多いので、地方技術者の能力向上も望まれる。本ハンドブックの研修はPWD 技術者が講師となって実施できた。今後は、PWDTA での定期研修に組み込み地方技術者の育成を図ることを提案する。

(3) 室内試験の品質向上

PWD の設計技術者は下部構造を設計する能力は有している。しかし、設計に必要な地盤定数の取得、評価に関しては現地調査や室内土質試験の品質管理能力が必要であり、そのための能力は必ずしも十分ではない。本ハンドブックの作成にかかる活動や研修を通じて改善を試みたが、効果は限定的であった。これらの品質向上を図るには、調査の立案、現地調査の管理、室内試験試料の搬入方法及び試験方法の管理の能力が必要であり、現地および試験室の技術者の能力向上を図る活動を提案する。

5.6 耐震改修事業の促進

5.6.1 耐震改修計画内容の提案

耐震改修は新築より安価であるにもかかわらず、あまり促進されていない。一つの原因として、事業予算と実際の事業コストの乖離が挙げられる。耐震改修では、実際に柱のプラスターを剥ぐと予想以上に損傷が進行している場合がある。その場合には、改修コストが増えるが、予算の増額が認められにくいので、支部が管理する別予算から少額を回すなどの対応を取っている。予算が不足すれば数量や内容を削るということもありうる。もともと耐震改修は、新築よりコストが掛からないはずであるが、常駐に近い施工監理に費用が必要となる。また新築と比べると予測ができない事態が多いため予算の管理が難しいといった理由から、支部の物理的な作業負担が大きくなり、これが阻害要因として挙げられる。

BSPP では、計画立案時のDPPにおけるプロジェクト費用に施工監理者の雇用を見込むこと、事前調査の実施により予算と実業務との差を小さくすること、施工時の臨機応変な対処についての契約変更を認めることを提言する。

5.6.2 耐震改修ポテンシャルのアセスメントの実施

BSPP では、構造、防火、地盤工学的内容のアセスメントの手法をもっている。また、耐震改修設計、施工技術、防火対策技術の実績も有している。したがって、BSPP の活動を通して、また、今後、アセスメントを実施することによって、バングラデシュ全国の、脆弱性の高い建物は容易に見つかることが想定される。

したがって、全国的に、地域的にあるいは建物ごとに耐震改修のアセスメントを実施して脆弱性評価をすることができる。この結果をもとに費用概算も加味して改修の優先度が検討され、リスクを保留することなく、脆弱性の高い建物の建替も含めて、耐震改修、防火扉の設置などの優先的な対策をとっていくことを提言する。

一方、耐震改修だけでなく、丘陵地帯、液状化ポテンシャルの高い地区、大深度地下掘削が計画されている箇所についてはアセスメントを実施することによって、対策の必要性を推定することができる。アセスメント結果から、新築であっても直接基礎から杭基礎に変更になったり、当初の予定の建

物から規模が縮小されたりすることもありうる。耐震改修と同様、プロジェクト予算の変動が見込まれる案件は、プロジェクト実施前のアセスメントが有効である。

5.6.3 耐震改修専属のセル（部署）の設置

バングラデシュは経済成長が著しい国であるが、いずれその経済は成熟していくことになる。今後は、バングラデシュでも、都市化による土地規制、温暖化や環境に配慮していくようになるものと考えられる。建物については、「解体して新築再建」から「補修・補強の実施」へと変化して、建物を長期的に使うようになってくる。現在でも各省庁からの耐震改修の要望が増えており、さらに、BNBCの改訂などで今後は建物の地震への耐力などが大きくなることも予想され、ますます構造補強の必要性は高まるものと判断される。

そのような社会情勢の変化を考えると、既存建物の補強設計、施工監理を専門に実施する部署を今から整えていくことが有効であり、かつまた必要であるため、構造補強を専門とするセル（部署）の設置を提言するものである。

5.7 個別の提言、主要な提言の要約

以上の5.1.1から5.6.6までの提言を整理し、以下の表5.7.1及び表5.7.2のそれぞれ個別の提言と主要な提言の要約を示している。

表 5.7.1 個別の提言の要約

番号	項目
1.	研修
1.1	定期的な研修への BSPP 研修の採用 - 施工監理の実務、防火設計の実習など
1.2	民間技術者への耐震建築技術の普及 - PWDTA 及び IEB での研修のさらなる実施
1.3	PWD 支部の技術者への研修の普及 - e-training のさらなる活用 - PWDTA 研修への参加者の増加
1.4	研修データベースの活用 - 研修生と講師、研修プログラムの選択への適用
2.	建物インベントリーとスクリーニング
2.1	建物インベントリーの活用 - 事業統計、事業内容の要約
2.2	BSPP によるスクリーニング手法の利用 - 既存公共建築物の現況の脆弱性などの評価
3.	耐震診断 - 詳細耐震診断法（DSE）の開発
4.	施工監理と品質管理
4.1	常駐施工監理補助者の活用 - 現場での品質管理
4.2	帳票の維持管理による品質管理の促進 - 交流記録を共有し、証拠として保存することによる活用
4.3	施工監理システムの開発 - より適切なコスト見積りと現地条件の確認のための予備調査 - 発生する問題に対する適切な対応のための設計者、監督者、請負業者間の正確な情報の共有
5.	ハンドブックとガイドブック
5.1	意匠設計のためのハンドブックの利用 - 意匠設計および各設計には、さまざまな設計（構造、設備(E/M)、

	防火など)の知識の活用
5.2	防火設計ガイドブックの活用 - 既存及び新築の建物の検査 - 防火のチェックシステムの確立
5.3	地盤工学ハンドブックの活用 - PWD 支部の技術者及び土質試験の能力開発のための利用
6.	耐震補強プロジェクトの推進
6.1	耐震補強計画の内容の提案 - 適切な計画と DPP 準備のための予備調査 - 既存建物の改修のための施工監理を含む適切な計画と積算
6.2	耐震補強の可能性に関する評価の実施 - 公共建築物の調査と評価による改修の評価 - 脆弱性及び積算などによるスクリーニングと優先順位付け
6.3	耐震補強用の特別部署(セル)の設置 - 現在の改修・補強のニーズの向上への対応 - 将来の維持管理主体への潮流での開発状況に対する改修の価値の検討

表 5.7.2 主要な提言の要約

マニュアル、ハンドブック、ガイドブックを活用した研修による能力開発
<ul style="list-style-type: none"> - 施工監理実務、防火チェックリスト実習などの BSPP 研修の PWDTA レギュラーコーへの採用 - PWDTA は、地方技術者や研修コースの研修能力を高めるための、PWDTA による'e-training'のさらなる活用 - PWD 地方技術者への耐震技術の普及 - 民間技術者への BSPP 技術の普及 - 研修データベースの活用
耐震補強セルの新設
<ul style="list-style-type: none"> - 省庁による耐震補強の需要・ニーズの増加 - 開発志向から維持主体への流れ - 改修・改修の時代の到来 - BNBC は、維持管理の考えにより地震力が強化される可能性 - 耐震補強用の特別な部署(セル)を設定する時
耐震補強事業計画の開発・促進
<ul style="list-style-type: none"> - 民間技術者の常駐施工監理補助者への予算配分 - 施工性、劣化状態の現場状況の予備調査 - 予期しない脆弱な状態、契約変更のためのコスト管理などの建設現場での発生課題に対して、設計者と監督者の間の適切な処理システムの設定
耐震補強必要性ポテンシャル評価の実施
<ul style="list-style-type: none"> - 構造安全性、防火、地盤工学の評価方法と経験を活用した既存建物の改修必要性の評価 - 丘陵地、液状化、深い支持地盤の問題に必要な対策の検討 - 改修や防火扉などの対策のためのスクリーニングと優先順位付けの評価

1. Project Design Matrix (PDM)

Project Design Matrix (PDM)

(Initial Time)

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Overall Goal Seismic disaster risk in urban area is reduced	Number of seismic and other disaster resistance building in urban area will increase.	Relevant organizations' reports	
Project Purpose Building safety in urban area is improved.	XX% of public building constuction & Retrofitting work and XX% of private building constuction & Retrofitting work in urban area follow "Bangladesh National Building Code" (Detail percentage will be decided after baseline survey)	1 Construction work record in PWD and Building permit documents of MoHPW 2 Interview from other relevant	The Policy for promoting urban building safety remain the same.
Outputs			
1 Human Resource Development System for Building Safety is enhanced.	XX % of engineer improves technical knowledge on seismic assessment, seismic design for new building, retrofitting design and construction supervisions after receiving training programs(Detail percentage will be decided after baseline survey) .	Survey report of Endline Survey by the Project	Most of Engineer who trained in this project continue their work.
2 Implementation Capacity of Seismic Assessment, Seismic Design, Retrofitting Design and Construction Supervision are improved.	Engineers design and construct public buildings using Seismic Assessment, Seismic design, Retrofitting design, Construction manuals/checklists developed by the Project.	Design documents and construction supervision record of PWD	
3 Regulatory System for Building Safety is developed.	All retrofitting and construction activities during the Project period are investigated by the preparatory committee for building regulatory authroity.	Investigation Report prepared by the preparatory committee for building regulatory authority	
Activities	Inputs	Bangladesh Side	
1-1 Conduct Baseline survey for technical capacity assessment for measuring the Project output. 1-2 Support PWD training academy for preparation of training manuals on seismic assessment, seismic design for new building, retrofitting design and construction supervisions 1-3 Support PWD training academy for development of training curriculum 1-4 Support PWD training academy for conducting training programs for public and private engineers. 1-5 Purpose the effective license system certified by PWD training academy courses. 1-6 Purpose the introduction of the license system for engineers. 1-7 Purpose the dissemination system of training achievement to other regional cities.	Japanese Side 1 Japanese Expert 1) Team Leader 2) Deputy Team Leader/ Promotion of building safety enhancement 3) Building Inventory Management 4) Architectural Design 5) Building structural Design 6) Facility Design, Fire Protection 7) Building Assessment 8) Construction Supervising/ Quality Control 9) Building Regulation 10) Training Planning/ Dissemination of Retrofitting Works 11) Geotechnical & Environmental Engineering	1 Necessary Counterparts personnel 2 Office Space with Utilities and furniture 3 Maintenace Budget for Equipments 4 Tax, Custom duties, cost for custom clearance for Equipment supplied by 5 Other Necessary Expenses for the	
2-1 Support PWD and other institutions for effective implementation of seismic assessment of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported Project. 2-2 Support PWD and other institutions for effective implementation of seismic design for new public building, retrofitting design of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported Project. 2-3 Support PWD and other institutions for effective implementation of construction supervisions of the public buildings following the manuals and quality control guidelines prepared by the previous JICA supported Project.			
2-4 Revise seismic assessment/ seismic design/ retrofitting design/ construction supervision manuals and quality control guidelines and develop design manual for architect for better practical use after actually applying them to the design and construction of public and private buildings.			
3-1 Investigate obstructive factors for promoting building safety. 3-2 Provide support to PWD for the implementaion of the technical committee which is established for promoting building safety under Ministry of Housing and Public Works. Support the technical committee through PWD to plan overall "building safety strategy" in Bangladesh, draft necessary guidelines and rules for implementing "building safety strategy" based on the Standing Order of Disaster and Building Construction Act, etc. 3-3 Draft the necessary technical and legal framework through the technical committee.	2 Training(Japan/Third Countries/Domestic) 3 Equipment		
3-4 Coodinate with other related Japanese ODA projects for smooth implementation in cooperation with the technical committee.	1. GIS, 2. Rebar Detector 3. Concrete Core Sampler, 4. Rebound Test Equipment 5. Laser range finder, 6. Structural Software 7. In situ direct shear test facility (for mortar joint) 8. Pull-out testing device 9. Microtremor measurement facility		Pre-conditions
3-5			PWD clarifies responsible unit for pormoting building safety

Project Design Matrix (PDM)
(First Revision)

Annex I

Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in Bangladesh
Project Area : Dhaka, Sylhet, Chittagong

Period : February 2016 - January 2020
Counterparts: PWD under Ministry of Housing and Public Works

Version 2.0
Date : Oct. 2017

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Overall Goal</p> <p>Seismic disaster risk in urban area is reduced.</p>	<p>Number of seismic and other disaster resistance building in urban area will increase.</p>	<p>Building construction documents in PWD and relevant organizations</p>	
<p>Project Purpose</p> <p>Capacity of implementation for promoting seismic buildings safety in public sector of urban area is enhanced.</p>	<p>XX% of seismic public buildings in compliance with "Bangladesh National Building Code" increase. (Detail percentage will be decided after baseline survey)</p>	<p>Construction work record in PWD and building permit documents of RAJUK.</p>	<p>Policy for promoting urban building safety remains the same.</p>
<p>Outputs</p> <p>1 Human resource development system for seismic building safety is enhanced.</p> <p>2 Manuals/handbooks prepared to promote the seismic related technique are applied into actual implementation of seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision of public buildings in urban area.</p>	<p>1. 300 engineers complete training program about seismic techniques. 2. Level of trained engineers' understanding of seismic technique. 3. 10 engineers are competent to train other engineer about seismic techniques as a trainer. 4. Level of proper operation of developed training manual.</p> <p>1. 50 cases of seismic assessment/evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision following the prepared manuals and handbooks are implemented for public buildings. 2. Level of application of prepared Manual/handbooks/tools by PWD/DoA.</p>	<p>1. Evaluation result at completion of training. 2. Record of the private training organizations.</p> <p>1. Design documents and construction supervision record of PWD.</p>	<p>Most of engineers who trained in this project continue their work.</p>
<p>Activities</p> <p>1-1 Conduct baseline survey for technical capacity assessment for measuring the project output.</p> <p>1-2 Prepare training manuals for seismic building safety.</p> <p>1-3 Develop training curriculum about seismic techniques.</p> <p>1-4 Conduct training programs on seismic building safety for public engineers.</p> <p>1-5 Conduct on-the-job trainings about seismic techniques through activities 2-1 to 2-3.</p> <p>1-6 Support private training organizations for conducting seismic techniques training to private engineers.</p> <p>2-1 Implement seismic evaluation of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.</p> <p>2-2 Implement seismic design for new public building and retrofitting design of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.</p> <p>2-3 Implement construction supervisions of the public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.</p> <p>2-4 Revise seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision manuals through activities 2-1 to 2-3.</p> <p>2-5 Develop other technical handbooks such as seismic design for architects, fire safety (New) and foundation/geotechnical issue.</p> <p>2-6 Improve procedures to implement seismic retrofitting programs such as development (New) of schedule rate.</p> <p>2-7 Coordinate with other related Japanese ODA and PWD projects for maximize the projects outcome.</p>	<p>Inputs</p> <p>Japanese Side</p> <p>1 Japanese Expert</p> <p>1) Team Leader/ Seismic Disaster Management/ Training planning 2) Deputy Team Leader/ Promotion of building safety enhancement 3) Building inventory management 4) Architectural design 5) Building structural design 6) Facility design, Fire protection 7) Building assessment 8) Construction supervising/ Quality control 9) Building regulation 10) Training planning 11) Public Relations/ Project Activity Dissemination 12) Geotechnical engineering 13) Environmental engineering</p> <p>2 Training(Japan/Third Countries/Domestic)</p> <p>3 Equipment</p> <p>1) GIS 2) Rebar detector 3) Concrete core sampler 4) Rebound test equipment 5) Laser range finder 6) Structural software 7) In situ direct shear test facility (for mortar joint) 8) Pull-out testing device 9) Microtremor measurement facility</p>	<p>Bangladesh Side</p> <p>1 Necessary counterparts personnel</p> <p>2 Office space with utilities and furniture</p> <p>3 Maintenance budget for equipment</p> <p>4 Tax, custom duties, cost for custom clearance for equipment supplied by JICA</p> <p>5 Other necessary expenses for the project</p>	<p>Pre-conditions</p> <p>PWD clarifies responsible unit for promoting building safety</p>

Project Design Matrix (PDM)
(Second Revision)

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Overall Goal Seismic disaster risk in urban area is reduced	Number of seismic and other disaster resistance building in urban area will increase.	Building construction documents in PWD and relevant organizations	
Project Purpose Capacity for promoting seismic safety in public buildings of urban area is enhanced	XX% of public building construction & Retrofitting work in urban area follow "Bangladesh National Building Code" (Detail percentage will be decided after baseline survey)	Construction work record in PWD and Building permit documents of MoHPW	Policy for promoting urban building safety remains the same.
Outputs 1 Human resource development system for seismic building safety is enhanced. 2 Manuals/handbooks prepared to promote the seismic related techniques are applied to actual implementation works for public buildings in urban area.	1 300 engineers in PWD, 30 architects in Department of Architecture, NHA, UDD and Housing and Building Research Institute, 300 engineers in private sector / other departments complete training program about seismic techniques. 2 10 engineers are competent to train other engineers about seismic techniques as a trainer. 2 10 cases of seismic evaluation, seismic design, retrofitting design, construction supervision following the prepared manuals and handbooks are implemented for public buildings. 2 Prepared manuals and handbooks through activities are approved by PWD.	1 Evaluation reports at completion of trainings 2 Survey report of Endline Survey by the Project Design documents and construction supervision record of PWD	Most of engineers who trained in this project continue their work.
Activities	Inputs		
1-1 Conduct Baseline survey for technical capacity assessment for measuring the Project output. 1-2 Prepare training manuals for seismic building safety. 1-3 Develop training curriculum about seismic techniques. 1-4 Conduct training programs on seismic building safety for public and private engineers. 1-5 Develop a training database in order to enhance training activities in the future. 1-6 Conduct on-job-training for using manuals, handbooks and Schedule of Rates for retrofitting works by BSPP. 1-7 Conduct endline survey for technical capacity assessment for measuring the project output. 2-1 Implement seismic evaluation of existing public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project. 2-2 Implement seismic design for new public building and retrofitting design of exiting public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project. 2-3 Implement construction supervisions of the public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project. 2-4 Revise seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision manuals through activities 2-1 to 2-3. 2-5 Develop technical handbooks such as seismic design for architects, fire safety and foundation/ geotechnical issue. 2-6 Improve procedures to implement seismic retrofitting programs such as development of Schedule of Rates for retrofitting works. 2-7 Coordinate with other related Japanese ODA and PWD projects for smooth implementation.	Japanese Side 1 Japanese Expert 1) Team Leader/ Seismic Disaster Management/ Training planning 2) Deputy Team Leader/ Promotion of building safety enhancement 3) Building Inventory Management 4) Architectural Design 5) Building structural Design 6) Facility Design, Fire Protection 7) Building Assessment 8) Construction Supervising/ Quality Control 9) Training planning 10) Public Relations/ Project Activity Dissemination 11) Geotechnical engineering and Coordinator 12) Environmental engineering 2 Training (Japan/Third Countries/Domestic) 3 Equipment 1. GIS, 2. Rebar Detector 3. Concrete Core Sampler, 4. Rebound Test Equipment 5. Laser range finder, 6. Structural Software 7. In situ direct shear test facility (for mortar joint) 8. Pull-out testing device 9. Microtremor measurement facility	Bangladesh Side 1 Necessary Counterparts personnel 2 Office Space with Utilities and furniture 3 Maintenance Budget for Equipment Tax, Custom duties, cost for custom clearance for Equipment supplied by JICA 4 Other Necessary Expenses for the Project	Pre-conditions PWD clarifies responsible unit for promoting building safety

Project Design Matrix (PDM)
(Third Revision)

Annex I: Authorized PDM (Project Design Matrix) ver.2

Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in Bangladesh

Project Area : Dhaka Metropolitan Area, core cities (Chattogram, Mymensingh etc.)

Period : February 2016 - December 2021

Counterparts: PWD under Ministry of Housing and Public Works

Version 2.1

Date : Jun. 2021

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Overall Goal</p> <p>Seismic disaster risk in urban area is reduced</p>	<p>Number of seismic and other disaster resistance building in urban area will increase.</p>	<p>Building construction documents in PWD and relevant organizations</p>	
<p>Project Purpose</p> <p>Capacity for promoting seismic safety in public buildings of urban area is enhanced</p>	<p>90-100% of construction works including retrofitting works of most recent public building in urban area follow "Bangladesh National Building Code"</p>	<p>Construction work record in PWD and Building permit documents of MoHPW</p>	<p>Policy for promoting urban building safety remains the same.</p>
<p>Outputs</p> <p>1 Human resource development system for seismic building safety is enhanced.</p> <p>2 Manuals/handbooks prepared to promote the seismic related techniques are applied to actual implementation works for public buildings in urban area.</p>	<p>1 300 engineers in PWD, 30 architects in Department of Architecture, NHA, UDD and Housing and Building Research Institute, 300 engineers in private sector / other departments complete training program about seismic techniques. 2. 10 engineers are competent to train other engineers about seismic techniques as a trainer.</p> <p>2 10 cases of seismic evaluation, seismic design, retrofitting design, construction supervision following the prepared manuals and handbooks are implemented for public buildings. 2. Prepared manuals and handbooks through activities are approved by PWD.</p>	<p>1. Evaluation reports at completion of trainings 2. Survey report of Endline Survey by the Project</p> <p>Design documents and construction supervision record of PWD</p>	<p>Most of engineers who trained in this project continue their work.</p>
<p>Activities</p> <p>1-1 Conduct Baseline survey for technical capacity assessment for measuring the Project output.</p> <p>1-2 Prepare training manuals for seismic building safety.</p> <p>1-3 Develop training curriculum about seismic techniques.</p> <p>1-4 Conduct training programs on seismic building safety for public and private engineers.</p> <p>1-5 Develop a training database in order to enhance training activities in the future.</p> <p>1-6 Conduct on-job-training for using manuals, handbooks and Schedule of Rates for retrofitting works by BSPP.</p> <p>1-7 Conduct endline survey for technical capacity assessment for measuring the project output.</p> <p>2-1 Implement seismic evaluation of existing public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.</p> <p>2-2 Implement seismic design for new public building and retrofitting design of exiting public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.</p> <p>2-3 Implement construction supervisions of the public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.</p> <p>2-4 Revise seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision manuals through activities 2-1 to 2-3.</p> <p>2-5 Develop technical handbooks such as seismic design for architects, fire safety and foundation/ geotechnical issue.</p> <p>2-6 Improve procedures to implement seismic retrofitting programs such as development of Schedule of Rates for retrofitting works.</p> <p>2-7 Coordinate with other related Japanese ODA and PWD projects for smooth implementation.</p>	<p>Inputs</p> <p>Japanese Side</p> <p>1 Japanese Expert</p> <p>1) Team Leader/ Seismic Disaster Management/ Training planning 2) Deputy Team Leader/ Promotion of building safety enhancement 3) Building Inventory Management 4) Architectural Design 5) Building structural Design 6) Facility Design, Fire Protection 7) Building Assessment 8) Construction Supervising/ Quality Control 9) Training planning 10) Public Relations/ Project Activity Dissemination 11) Geotechnical engineering and Coordinator 12) Environmental engineering</p> <p>2 Training (Japan/Third Countries/Domestic)</p> <p>3 Equipment</p> <p>1. GIS, 2. Rebar Detector 3. Concrete Core Sampler, 4. Rebound Test Equipment 5. Laser range finder, 6. Structural Software 7. In situ direct shear test facility (for mortar joint) 8. Pull-out testing device 9. Microtremor measurement facility</p>	<p>Bangladesh Side</p> <p>1 Necessary Counterparts personnel</p> <p>2 Office Space with Utilities and furniture</p> <p>3 Maintenance Budget for Equipment Tax, Custom duties, cost for custom clearance for Equipment supplied by JICA</p> <p>4 Other Necessary Expenses for the Project</p>	<p>Pre-conditions</p> <p>PWD clarifies responsible unit for promoting building safety</p>

Inputs	Year	Term-1				Term-2				Term-3				2022	Remarks	Monitoring														
		2016				2017				2018						2019				2020				2021				Issue	Solution	
		Quarter	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III			IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III			IV
Expert														Planned	Former periods													in this period		
1 Team Leader / Seismic Disaster Management / Training Planning (1)	Plan																													
1 Actual		█																												
2 Deputy Leader / Promotion of building safety enhancement	Plan																													
2 Actual																														
3 Building Inventory Management	Plan																													
3 Actual																														
4 Architectural Design	Plan																													
4 Actual																														
5 Building structural Design (1)	Plan																													
5 Actual																														
5 Building structural Design (2)	Plan																													
5 Actual																														
6 Facility Design, Fire Protection	Plan																													
6 Actual																														
7 Building Assessment	Plan																													
7 Actual																														
8 Construction Supervision / Quality Control (1)	Plan																													
8 Actual																														
8 Construction Supervision / Quality Control (2)	Plan																													
8 Actual																														
- (Building Regulation)	Plan																													
- Actual																													completed	
9 Training Planning (2)	Plan																													
9 Actual																														
10 Public Relations / Project Activity Dissemination	Plan																													
10 Actual																														
11 Geotechnical Engineering and Coordinator	Plan																													
11 Actual																														
12 Environmental Engineering	Plan																													
12 Actual																														
Equipment																														
GIS Software	Plan																												procured	
GIS Software	Actual																													
Rebar Detector	Plan																												procured	
Rebar Detector	Actual																													
Structural Software	Plan																												procured	
Structural Software	Actual																													
Structural Software licence	Plan																													
Structural Software licence	Actual																												procured	
Portable Cone Penetration	Plan																												procured	
Portable Cone Penetration	Actual																													
In situ direct shear test facility	Plan																												procured	
In situ direct shear test facility	Actual																													
Pull-out testing device	Plan																												procured	
Pull-out testing device	Actual																													
Fixing tool for Pull-out testing device	Plan																												procured	
Fixing tool for Pull-out testing device	Actual																													
Microtremor measurement facility	Plan																												procured	
Microtremor measurement facility	Actual																													
Multifunction laser printer	Plan																												procured	
Multifunction laser printer	Actual																													
Uninterruptible power system	Plan																												procured	
Uninterruptible power system	Actual																													
Desktop computer	Plan																												procured	
Desktop computer	Actual																													
Slide Projector	Plan																												procured	
Slide Projector	Actual																													
Building model for BURURU	Plan																												procured	
Building model for BURURU	Actual																													
Training in Japan																														
Training for General Engineers	Plan																													
Training for General Engineers	Actual																													
Invitation for Hight Officer	Plan																													
Invitation for Hight Officer	Actual																													
In-country/Third country Training																														
(TBD)	Plan																													
(TBD)	Actual																												no plan	

due to COVID-19 infection, workability efficiency has been going down, and travel to Bangladesh has become suspended or very less

completed

activity removal of Output-3 and initial items 1-5 to 1-7.

version up

Sold Out

Conducted Nov. 2018, and Nov. to Dec. 2019 for 10 people x 2 weeks

changed to invitation, conducted Oct. 2017, 5 people x 1 week

unsafe by COVID-19 infection

plan was cancell at August 2021

cancelled

no plan

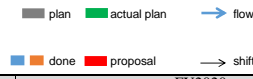
domestic works in every month densely

Activities	Sub-Activities	Exp. 1 TL	Exp. 2 DTL	Exp. 3 Inventory	Exp. 4 Architect	Exp. 5 Structural	Exp. 6 Fire Safety	Exp. 7 Assessment	Exp. 8 Construction	Exp. 9 Construction (Regulation)	Exp. 10 Training	Exp. 11 Manual Review	Exp. 12 Environment	Exp. 13 General/Other	Year	2016				2017				2018				2019				2020				2021				Responsible Organization		Achievements	Issue & Countermeasures								
																Quarter				Quarter				Quarter				Quarter				Quarter				Japan	Bangladesh														
																I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II			III	IV	I	II	III	IV		
Output 1: [Human resource development system for seismic building safety is enhanced]															Planned				Former periods				in this period																												
1-1 Conduct baseline survey for technical capacity assessment for measuring the project output.															Plan																				Exp. 1, 2, 10	PMT	finished within Term 1														
1-2 Prepare training manuals for seismic building safety.															Plan																				Exp. 1, 9, 2	WT-5	preparation of 4 Training manuals (operation. Pocketbook, planning and e-training) and supporting PWDTA training manual preparation														
1-3 Develop training curricula for seismic techniques.															Plan																				Exp. 1, 9, 2, others	WT-5	developed	including in planning manual													
1-4 Conduct training programs on seismic building safety for public and private engineers.															Plan																				Exp. 9, 1, 2, others	WT-5 & all others	7 trainings at IEB and others at PWDTA, PWD-HQ	totally 18 trainings have been conducted, mostly by e-trainings													
1-5 Develop a training database in order to enhance training activities in the future															Plan																				Exp. 1, 9, 2, others	WT-5 & all others	PWDTA uses actually	database with maintenance amnd operation manual was developed already													
1-6 Conduct on-the-job trainings for using handbooks and Schedule of Rates for retrofitting works prepared by BSPP.															Plan																				Exp. 4, 6, 8, 2, 11, 9, 1	WT-5 & all others	during activities of Output-2														
1-7 Conduct endline survey for technical capacity assessment for measuring the project output.															Plan																				Exp. 1, 2, 10	WT-2, PMT	implemented during Aug. to Sep. 2021	by remote meetings													
Output 2: [Manuals handbooks preped to promote the seismic related technique are applied into actual implementation works for public buildings in urban area]															Planned				Former periods				in this period																												
2-1 Implement seismic evaluation of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.															Plan																				Exp. 3, 7, 2	WT-1, WT-2	Inventory will be finalized during Dec. 2021, simple evaluation will be conducted	on-going													
2-2 Implement seismic design for new public building and retrofitting design of exiting public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.															Plan																				Exp. 5, 7, 2, 1	WT-2	OJT of Pilot projects of PWD-HQ, BMD and KMCH	finished													
2-3 Implement construction supervisions of the public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.															Plan																				Exp. 8, 2, 5, 7,	WT-3, WT-2	OJT of Pilot projects of PWD-HQ (suspending), BMD and KMCH	on-gping													
2-4 Revise seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision manuals through activities 2-1 to 2-3.															Plan																				Exp. 5, 8, 2, 10, 12	WT-2, WT-3	all 4 manuals are printing														
2-5 Develop technical handbooks such as seismic design for architects, fire safety and foundation / geotechnical issue.															Plan																				Exp. 2, 11, 9, 1, 6, 4	WT-4, WT-5, WT-6, WT-7	all 3 handbooks/guidebook are printing														
2-6 Improve procedures to implement seismic retrofitting programs such as development of Schedule of Rates for retrofitting works.															Plan																				Exp. 5, 8, 2, 1	WT-2, WT-3, PMT	RSoR will be published with SoR early 2022 Retrofit Promotion Gudibook is finalized														
2-7 Coordinate with other related Japanese ODA and PWD projects for smooth implementation.															Plan																				Exp. 1, 2, 5, 7, 8	PMT, WT-2, WT-3	UBSP, TSUIB cooperation FerroCement test has been done	UBSP information exchange TSUIB discuss on manual and test work													
Activities	Sub-Activities	Exp. 1 TL	Exp. 2 DTL	Exp. 3 Inventory	Exp. 4 Architect	Exp. 5 Structural	Exp. 6 Fire Safety	Exp. 7 Assessment	Exp. 8 Construction	Exp. 9 Construction (Regulation)	Exp. 10 Training	Exp. 11 Manual Review	Exp. 12 Environment	Exp. 13 General/Other	Year	2016				2017				2018				2019				2020				2021				Responsible Organization		Achievements	Issue & Countermeasures								
															quarter	I				II				III				IV				I				II				III				IV				Japan	Bangladesh		
															quarter	I				II				III				IV				I				II				III				IV							
Duration / Phasing															Plan	Term 1				Term 2				Term 3																											
Monitoring Plan															Actual	Term 1				Term 2				Term 3																											
															Year	2016				2017				2018				2019				2020				2021				Remarks		Issue	Solution								
															Quarter	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV																
															Quarter	I				II				III				IV				I				II				III				IV							
Monitoring															Planned				Former periods				in this period																												
Joint Coordinating Committee															Plan																				JCC-1: Oct 5 2017, JCC-2: Oct. 25 2018, JCC-3: 18 March 2019, JCC-4: Nov 18, 2019, JCC-5: Jan. 21 2021.	Project extending, project work progress will be discussed and approved NextJCC will be Dec. 2021	project period has been extended 2 months at the Aug. 2021 Coordination Meeting.														
Set-up the Detailed Plan of Operation															Plan																				PO (SoW) approval																
Submission of Monitoring Sheet															Plan																					next Nov. 2021															
Monitoring Mission from Japan (Midterm Evaluation, Terminating Evaluation)															Plan																																				
Reports/Documents																																																			
Project Progress Report															Plan																					according to Monitoring Sheet															
Project Completion Report															Plan																																				
Public Relations																																																			
Seminar															Plan																				Seminar-1: 2016 April for starting, May 2019 on fire safety. after July 2016, limited.	next Seminar will be during 2021 (total 4 seminars during the project)	Nov. and Dec. 2021														
Workshop															Plan																					Workshop 2017 April under security, Nov. 2018 and basically limited after July 2016.	total 9 workshops are conducted during Term 3														
Press Release															Plan																					newsletters have been prepared more than 10 times	along with events and conveniences	Newsletters: along the events													

Schedule of Works

Version 1 Date: Oct. 17, 2019
 Version 2 Date: Jan. 23, 2020
 Version 3 Date: Mar. 19, 2020
 Version 4 Date: Jun. 16, 2020
 Version 5 Date: Sept. 22, 2020

Version 6 Date: Jan 18, 2021
 Version 7 Date: Apr. 21, 2021
 Version 8 Date: Jun. 23, 2021
 Version 9 Date: Sept. 20, 2021
 Version 10 Date: Dec. 20, 2021



Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in The People's Republic of Bangladesh

No.	Items	Status / Details	FY2019												FY2020												FY2021												Outcome
			8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2						
0 Common Issues																																							
Item[1]	Preparation and discussion of the Work Plan	Plan: original done	[Gantt bars for Item 1]																																Work plan				
Item[2]	Discussion and consent on Work Plan	Actual: done	[Gantt bars for Item 2 with 'Deadline Extension' callouts]																																Work plan				
Item[3]	Preparation and discussion of Monitoring Sheet	Actual: 1(one) MS added / done	[Gantt bars for Item 3 with MS-1 to MS-5 labels]																																Monitoring sheet progress report				
Item[4]	Meetings for mutual exchange of the Project information and ownership development (including JCC)		[Gantt bars for Item 4]																																				
	Action[4-0-1] Coordination Meeting	Actual: 2(two) CM added / done	[Gantt bars for CM-1 to CM-9]																																coordination meeting Remote				
	Action[4-0-2] JCC (Joint Coordinating Committee) Meeting	Actual: 1(one) JCC added done	[Gantt bars for JCC-1 to JCC-3]																																R/D: JCC meeting Remote				
Item[5]	Counterpart training in Japan	Actual: 1 of 2 Officers cancelled	[Gantt bars for Item 5 with 'judge' callout]																																PDM: training in Japan Cancelled due to COVID-19 Delta				
Item[6]	Public relations and dissemination activities		[Gantt bars for Item 6]																																				
Item[6-1]	Holding Seminar	Actual: seminar 1 & 2 done	[Gantt bars for Seminar 1 and Seminar 2]																																seminar 2 (Final) seminar 1 (manual/HB)				
Item[6-2]	Holding Workshop	Actual: > seminar, training	[Gantt bars for Workshop with 'manuq WS item[18-3]' callout]																																workshop > seminar, training				
Item[6-3]	Activities of public relations and dissemination	Actual: press release done	[Gantt bars for Item 6-3]																																public relations (news letter etc.)				
Item[7]	Project Evaluation Survey		[Gantt bars for Item 7]																																				
Item[7-4]	End Line Survey	Actual: interview & analysis done	[Gantt bars for Item 7-4]																																PDM: 1-7: End line Survey Remote interviews				

Schedule of Works

Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in The People's Republic of Bangladesh

■ plan ■ actual plan → flow
 ■ done ■ proposal → shift
 Version 1 Date: Oct. 17, 2019
 Version 2 Date: Jan. 23, 2020
 Version 3 Date: Mar. 19, 2020
 Version 4 Date: Jun. 16, 2020
 Version 5 Date: Sept. 22, 2020

Version 6 Date: Jan 18, 2021
 Version 7 Date: Apr. 21, 2021
 Version 8 Date: Jun. 23, 2021
 Version 9 Date: Sept. 20, 2021
 Version 10 date: Dec. 20, 2021

No.	Items	Status / Details	FY2019												FY2020												FY2021												Outcome
			Term 1												Term 2												Term 3												
			8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2						
1	Output 1 Human Resource Development System for Seismic Building Safety is enhanced.																																						
Item[8]	Support for preparation of training manual on seismic resistant buildings		Training Manual / Planning / Curriculum																																				PDM: 1-2 Training Manual
	Action[8-0-1] Update for training manual on seismic resistant buildings based on renewed contents. (Training Operation Manual)	Plan done	review / revise → finalize																																				Training Operation Manual
		Actual	Pocket Book (approved by DTA)																																				Pocket Book
	Action[8-0-2] Update for training manual on seismic resistant buildings based on renewed contents. (Training Planning Manual)	Plan	review / revise →																																				Training Planning Manual
		Actual	Revision (approved by DTA)																																				
	Action[8-0-3] Submit updated training manual and approval of CE	Plan	submit CE Approval → TA training manual → submit																																				TA manual
		Actual	submitted to PMT: done																																				
	Action[8-0-4] Trial of training manual and feedback	Plan	review along trainings → trial/review																																				
		Actual	done																																				
Item[8-2]	Consideration of basic plan for trainings on seismic design and construction																																						Training Planning Manual
	Action[8-2-1] Discussion of basic training plan based on the results of pilot training until Term-3 and information in the training database	Plan	discuss/collection → review → review																																				
		Actual	done																																				
	Action[8-2-2] Reflection of basic plan for trainings on seismic design and construction in the training curriculum	Plan	reflect																																				
		Actual	done																																				
Item[8-3]	Study on basic strategy for trainings on seismic design and construction																																						Training Planning Manual, TA manual
		Plan	study/discuss → study/discuss → manual																																				
		Actual	done																																				TA manual
Item[9]	Support of PWD Training Academy for development of training curriculum on seismic design and construction																																						PDM: 1-3 Training Curriculum included in Training Planning Manual 6 TA training manual
	Item[9-1] Consideration of training curriculum suitable for technical levels of engineers																																						Training planning manual, TA manual
	Action[9-1-1] Dividing technical level of each training content	Plan	divide technical level training → training → finalize																																				
		Actual	done																																				
	Action[9-1-2] Preparation of draft curriculum and review	Plan	draft1 → review → draft2 → review																																				
		Actual	done																																				
Item[9-2]	Consideration / suggestion on training curriculum																																						Training planning manual, TA manual
		Plan	compile / discussion materials → suggestion																																				
		Actual	done																																				

PWDTA training manual
 (to be authorized by CE)

Schedule of Works

Version 1 Date: Oct. 17, 2019
 Version 2 Date: Jan. 23, 2020
 Version 3 Date: Mar. 19, 2020
 Version 4 Date: Jun. 16, 2020
 Version 5 Date: Sept. 22, 2020

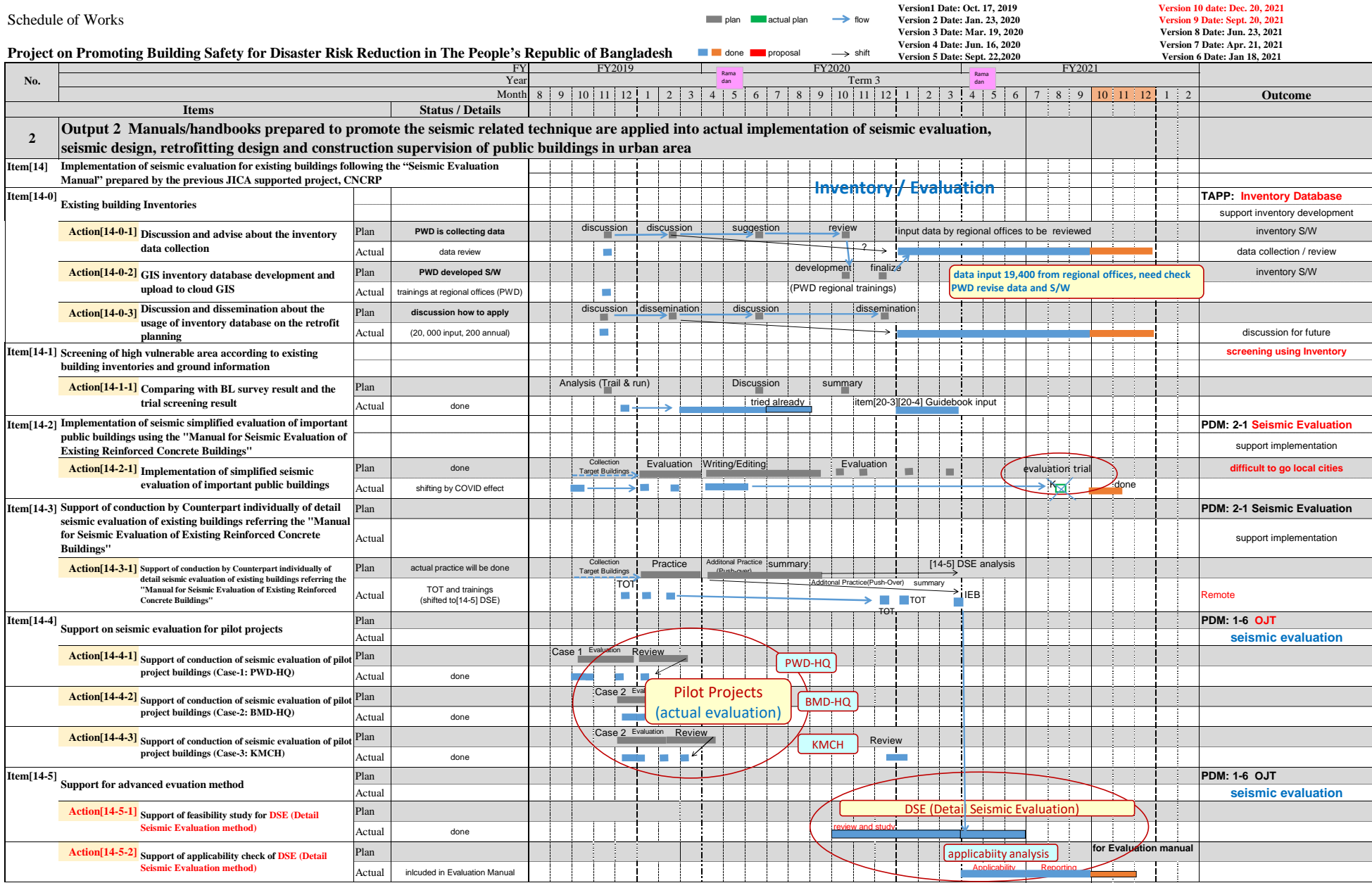
Version 6 Date: Jan 18, 2021
 Version 7 Date: Apr. 21, 2021
 Version 8 Date: Jun. 23, 2021
 Version 9 Date: Sept. 20, 2021
 Version 10 Date: Dec. 20, 2021

Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in The People's Republic of Bangladesh

No.	Items	Status / Details	FY2019												FY2020												FY2021												Outcome
			8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2						
Item[12]	Planning of training on seismic resistant buildings for private engineers		Private Engr. Training / Regional Training																																				PDM 1-4: Training for Private engineers
Item[12-1]	Review of training on seismic design and construction buildings for private engineers	Plan																																					Training at IEB, IAB and TA
	Actual																																						
	Action[12-1-1] Collection information processing apply to training course for private engineers	Plan	done																																				finished
	Actual																																						
Action[12-1-2]	Try to apply training course to IEB and IAB for implementation training on seismic design and construction for private engineers	Plan	Tried at IEB																																				trainings at IEB, IAB
	Actual	total 7 trainings at IEB done																																				Remote	
Action[12-1-3]	Try to utilize OB of PWD & DoA as a trainer for private engineer trainings	Plan	present officers are trainers																																				trial at IEB and IAB
	Actual	(cancelled)																																					
Item[12-2]	Plan for training on seismic resistant building for engineers of other public institutions	Plan																																					TA trainings
	Actual	TA training, same as Item[10-1]																																				Remote	
Item[13]	Consideration for dissemination of technologies to local cities																																						
Item[13-1]	Review of current situation of trainings at local cities	Plan	information from Khulna etc. & Database																																				site training/Database
	Actual	done but suspended																																					
Item[13-2]	Attempt of dissemination of seismic design and construction technology to local cities	Plan	seminar C																																				Trainings at PWB sub-divisions
	Actual	e-training proposal [10-1-1]																																				Remote at PWDTA	
Item[13-3]	Consideration of system development for seismic design and construction of buildings in local cities	Plan	including planning manual																																				Training Planning Manual
	Actual	seeking other ways																																				(experience at PWDTA)	

Schedule of Works

Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in The People's Republic of Bangladesh



Schedule of Works

Version 1 Date: Oct. 17, 2019
 Version 2 Date: Jan. 23, 2020
 Version 3 Date: Mar. 19, 2020
 Version 4 Date: Jun. 16, 2020
 Version 5 Date: Sept. 22, 2020

Version 6 Date: Jan 18, 2021
 Version 7 Date: Apr. 21, 2021
 Version 8 Date: Jun. 23, 2021
 Version 9 Date: Sept. 20, 2021
 Version 10 date: Dec. 20, 2021

Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in The People's Republic of Bangladesh

plan actual plan flow
 done proposal shift

No.	Items	Status / Details	FY2019			FY2020			FY2021			Outcome										
			Month	8	9	10	11	12	1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Item[15]	Consideration of issues to be solved related to seismic evaluation using the "Manual for Seismic Evaluation of Existing Reinforced Concrete Buildings"																					evaluation manual suggestion
	Action[15-0-1] Consideration of issues to be solved related to seismic evaluation using the "Manual for Seismic Evaluation of Existing Reinforced Concrete Buildings"	Plan: done Actual:		study	Discussion		review		summary													
Item[16]	Consideration of implementation scheme of seismic retrofit design following the manuals prepared by the previous JICA supported Project																					PDM: 2-2 Retrofit Design support implementation
Item[16-1]	Support of execution by Counterpart individually of seismic retrofit design following the "Manual for Seismic Retrofit Design of Existing Reinforced Concrete Buildings"	Plan: support Actual: done		support		support		support		support												PDM: 1-6 OJT support
Item[16-2]	Discussion with relevant agencies on installation, operation of execution system and full-time unit in PWD for seismic retrofit design	Plan: MoHPW and PWD agreed Actual: discussed		discussion	study		discussion		consideration		summary											suggestion discussion of unit issue for next year
Item[16-3]	Supporting Pilot Project regarding to the retrofitting design																					PDM: 1-6 OJT seismic retrofit design
PWD-HQ	Case 1 Action[16-3-1] retrofit design drawing	Plan: PWD-HQ work Actual: done		Case 1																		
	Action[16-3-2] retrofit design calculation	Plan: done Actual: done																				
	Action[16-3-3] retrofit design additional drawing	Plan: done Actual: suspending						suspension		suspension												suspended
BMD-HQ	Case 2 Action[16-3-4] retrofit plan, design drawing	Plan: BMD-HQ work Actual: done		Case 2																		
	Action[16-3-5] retrofit design calculation	Plan: Done Actual: done																				
	Action[16-3-6] retrofit design additional drawing	Plan: doing as BMD schedule Actual: done																				by Dec.
Case 3	Action[16-3-7] retrofit design review	Plan: doing as PWD schedule Actual: done																				completed

Retrofit Design

Training and Manual drafting

Pilot Projects actual retrofit design

PWD-HQ

BMD-HQ

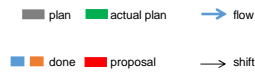
KMCH

Schedule of Works

Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in The People's Republic of Bangladesh

Version 1 Date: Oct. 17, 2019
 Version 2 Date: Jan. 23, 2020
 Version 3 Date: Mar. 19, 2020
 Version 4 Date: Jun. 16, 2020
 Version 5 Date: Sept. 22, 2020

Version 6 Date: Jan 18, 2021
 Version 7 Date: Apr. 21, 2021
 Version 8 Date: Jun. 23, 2021
 Version 9 Date: Sept. 20, 2021
 Version 10 Date: Dec. 20, 2021



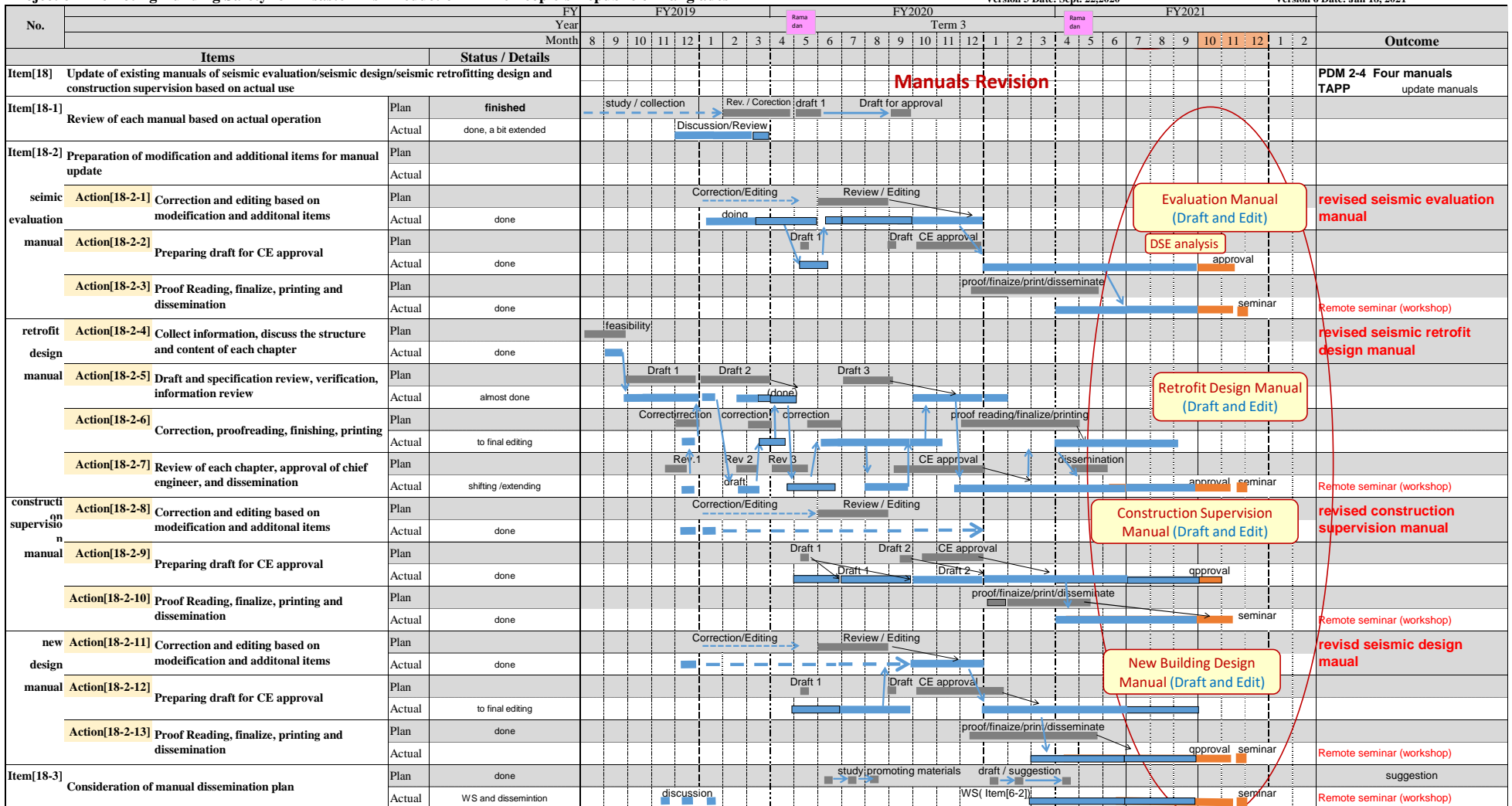
No.	Items	Status / Details	FY2019												FY2020												FY2021												Outcome
			Term 1												Term 2												Term 3												
			8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2						
Item[17]	Support of system development of building construction supervision following existing construction supervision manual and quality control guideline		Construction Supervision																																				PDM: 2-3 Construction Supervision support implementation
Item[17-1]	Consideration of integration of "Manual for Retrofit Construction and Supervision of Reinforced Concrete Buildings" in a construction stage, and the "Judgement Guideline for Quality Control"		revised Construction supervision manual																																				
	Action[17-1-1] Compare and re-edit each item for integration, prepare comparison tables and manual draft	Plan: done and to be included to manual Actual: done	Kick-off meeting, edit/arrange, Regurer meeting, PMC meeting, etc, draft, Draft for approval, Finalize																																				
	Action[17-1-2] Integration, Review, Correction, and Finalize	Plan: done Actual: (included to [18-2-8] to [18-2-10])	Rev.1, Rev.2 / Correction, Rev.3 / Correction, CE approval, Review/Feedback																																				
Item[17-2]	Maintenance of the supervision forms of the quality control traceability	Plan: done (for manual) Actual: done	edit/arrange, draft, final, review/feedback																																				revisd Construction supervision manual
Item[17-3]	Consideration of formation of construction supervision work team involving relevant agencies	Plan: done to be included in guidebook Actual: done	Rev.1, Trial, Feedback/ trial, Rev.2, summary																																				suggestion
Item[17-4]	Support of learning technology for construction supervision work and construction management work through "On the Job Training" utilizing private and public seismic retrofit work	Plan: through site information Actual: (Shift to Item[17-6]) effected to guidebook	Kick-off meeting, Regurer meeting, PMC meeting, etc, suspended																																				PDM 1-6 OJT construction supervision work
Item[17-6]	Supporting supervision work for pilot project		Pilot Projects (actual supervisi)n																																				PDM 1-6 OJT construction supervision for pilot project
Case 1 PWD-HQ	Action[17-6-1] Supporting supervision work for pilot project Case 1	Plan: suspending Actual: design collaboration is necessary	Case 1 : PWD-HQ Sasmic retrofit construction, OJT : Technical and supervie support, PWD-HQ																																				suspended
Case 2 BMD-HQ	Action[17-6-2] Supporting supervision work for pilot project Case 2	Plan: done Actual: done	OJT: Technical and supervise support, Case 2 : Other Pilot Project, BMD-HQ																																				by Dec
Case 3 KMCH	Action[17-6-3] Supporting supervision work Case 3 (Khulna Medical Collage Hspital)	Plan: done Actual: done	Case 3 : Retrofit Project, KMCH																																				completed

Schedule of Works

Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in The People's Republic of Bangladesh

plan actual plan flow
 done proposal shift
 Version 1 Date: Oct. 17, 2019
 Version 2 Date: Jan. 23, 2020
 Version 3 Date: Mar. 19, 2020
 Version 4 Date: Jun. 16, 2020
 Version 5 Date: Sept. 22, 2020

Version 6 Date: Jan 18, 2021
 Version 7 Date: Apr. 21, 2021
 Version 8 Date: Jun. 23, 2021
 Version 9 Date: Sept. 20, 2021
 Version 10 Date: Dec. 20, 2021



Schedule of Works

Version 1 Date: Oct. 17, 2019
 Version 2 Date: Jan. 23, 2020
 Version 3 Date: Mar. 19, 2020
 Version 4 Date: Jun. 16, 2020
 Version 5 Date: Sept. 22, 2020

Version 6 Date: Jan 18, 2021
 Version 7 Date: Apr. 21, 2021
 Version 8 Date: Jun. 23, 2021
 Version 9 Date: Sept. 20, 2021
 Version 10 Date: Dec. 20, 2021

Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in The People's Republic of Bangladesh

plan actual plan flow
 done proposal shift

No.	Items	Status / Details	FY2019												FY2020												FY2021												Outcome
			Term 3												Term 3												Term 3												
Year	Month	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2							
Item[19]	Support of preparation of handbooks for seismic design and construction		Handbooks preparation																																				PDM 2-5 Three Handbooks support development
Item[19-1]	Support of preparation of architectural design handbook considering seismic design of structure		Architectural Design Handbook (Draft and Edit)																																				TAPP Architectural design work handbook support development
	Action[19-1-1] Collect information, discuss the structure and content of each chapter	Plan	Feasibility study																																				
		Actual	done																																				
	Action[19-1-2] Draft and specification review, verification, information review	Plan	draft 1st, Draft 2nd, Finalize																																				
		Actual	done																																				
	Action[19-1-3] Training, proofreading, finishing, printing	Plan	training (instead of WS), Seminar, Training																																				
		Actual	done																																				
	Action[19-1-4] Review of each chapter and approval of chief engineer	Plan	Review, ICA CE approval																																				
		Actual	done																																				
Item[19-2]	Support for preparing fire safety design handbook		Fire Safety Design Guidebook (Draft and Edit)																																				TAPP Fire safety design handbook support development
	Action[19-2-1] Collect information, discuss the structure and content of each chapter	Plan	Feasibility study																																				
		Actual	done																																				
	Action[19-2-2] Draft and specification review, verification, information review	Plan	Draft 1st, Draft 2nd																																				
		Actual	done																																				
	Action[19-2-3] Training, proofreading, finishing, printing	Plan	Pre-training, Pre-training, Pre-training, Finalize, Training																																				
		Actual	done																																				
	Action[19-2-4] Review of each chapter and approval of chief engineer	Plan	Review, ICE approval																																				
		Actual	done																																				
Item[19-3]	Support of preparing handbook on building foundation design and geotechnical issues		Geotechnical Handbook (Draft and Edit)																																				TAPP Geotechnical design handbook support development
	Action[19-3-1] Collection of sample case, discussion of detail contents of chapters	Plan	collection and arrangement																																				
		Actual	done																																				
	Action[19-3-2] Preparation draft version and finalize	Plan	draft, proof reading/finalize																																				
		Actual	done																																				
	Action[19-3-3] Review of each chapter and approval of chief engineer	Plan	review, CE approval																																				
		Actual	done																																				
	Action[19-3-4] Implementation of Pilot Training on handbooks of geotechnical issue of foundation design	Plan	trainings at TA																																				
		Actual	training (instead of WS)																																				

Schedule of Works

Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in The People's Republic of Bangladesh

plan actual plan flow
 done proposal shift
 Version 1 Date: Oct. 17, 2019
 Version 2 Date: Jan. 23, 2020
 Version 3 Date: Mar. 19, 2020
 Version 4 Date: Jun. 16, 2020
 Version 5 Date: Sept. 22, 2020

Version 6 Date: Jan 18, 2021
 Version 7 Date: Apr. 21, 2021
 Version 8 Date: Jun. 23, 2021
 Version 9 Date: Sept. 20, 2021
 Version 10 Date: Dec. 20, 2021

No.	Items	Status / Details	FY2019												FY2020												FY2021												Outcome																																																																	
			Term 3												Term 3												Term 3																																																																													
			8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2																																																																							
Item[20]	Study to support promotion activities forming seismic retrofit projects		RSoR / Guidebook																																				PDM 2-6 Study Retrofit projects support retrofit project guidebook																																																																	
Item[20-1]	Review of forming process for seismic retrofit projects	Plan: done	study												summary																																																																																									
Item[20-2]	Preparation of the Schedule of Rates for seismic retrofit works																																						PDM 2-6 RSoR TAPP Schedule of Rates support																																																																	
Action[20-2-1]	Collect information, discuss the structure and content of each chapter	Plan: Feasibility study													(done)																								Schedule of Rates for Retrofitting Works																																																																	
Action[20-2-2]	Draft and specification review, verification, information review	Plan: Draft 1st edition, Draft 2nd edition, Draft 3rd edition																																					Review by CE, monitor by divisions																																																																	
Action[20-2-3]	Correction, proofreading, finishing, draft printing	Plan: Correction, Study, correction, correction, finalize																									draft printing																																																																													
Action[20-2-4]	Review of each chapter and draft approval of chief engineer	Plan: Rev.1, Rev.2, Rev.3, CE approval																									draft printing																																																																													
Item[20-3]	Study of the importance of building survey for forming DPP of seismic retrofit project	Plan: study													study summary																								retrofit project guidebook																																																																	
Item[20-4]	Support of consideration of basic materials for preparation of DPP for seismic retrofit project	Plan: study													study												summary												retrofit project guidebook by August																																																																	
Item[20-5]	Outcomes of the project and suggestion for the future	Plan: discussion & summary																																					retrofit project guidebook																																																																	
Item[24]	Collaboration with other Japanese ODA projects and PWD relating projects																																						PDM 2-7 ODA projects coordination																																																																	
Item[24-1]	Collaboration with other projects in PWD	Plan: Health Wing etc. (Mymensingh, Khulna, Dhaka, (Chattogram, Sylhet))																									mutual cooperation												report																																																																	
Item[24-2]	Collaboration with other Japanese ODA projects	Plan: TSUIB, UBSP, TSUIB, TSUIB, UBSP, TSUIB																																					report																																																																	
Action[24-2-1]	Ferrocement test work	Plan: (TSUIB) technical guidelines	Rev.1												Rev.2												Rev.3												(technical guidelines)																																																																	
		Actual: done																									Ferrocement test												remaining wire mesh test																																																																	
3 Reporting																																	Report																																				Final Report																																			
Item[25-3]	Final report at the end of the project	Plan: shifting																									draft final												Final												Final Report																																																					
		Actual: doing																																					Final Report												English by Dec.																																																					

Actual Assignment Schedule of JICA Expert Team
 Project on Promoting Building Safety for Disaster Reduction in the People's Republic of Bangladesh

Assignment	Name	Firm	Grade	Plan/Actual	Term-1 (2016 to 2017)																								Term-2 (2017 to 2020)																								Term-3 (2019 to 2022)																								MM							
					Term-1 (2016 to 2018)																								Term-2 (2018 to 2019)																								Term-3 (2019 to 2022)																								Term-1		Term-2		Term-3		Total	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	BD	JP	BD	JP	BD	JP	BD	JP																								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																
Team Leader/Seismic Hazard/Training Planning/Dissemination of Retrofitting (1)	Fumio Kaneko	OYO Corporation	2	plan																															
				actual																															
Team Leader/Seismic Hazard/Training Planning/Dissemination of Retrofitting (1)	Fumio Kaneko	OYO Corporation	2	actual																															
				plan																															
Reporting	Submission Time (Δ: Report Submission)				Work Plan(1), Inseption Report(1), Progress Report(1)																								Work Plan(2), Inseption Report(2), Progress Report(2)																								Work Plan(3), Inseption Report(3), Final Report																															
Reporting	Submission Time (Δ: Report Submission)				Work Plan(1), Inseption Report(1), Progress Report(1)																								Inseption Report(2), Work Plan(2), Progress Report(2)																								Work Plan(3), Inseption Report(3), Final Report(EN), Final Report(JP)																															
Stage					Site Survey, Reporting, Training in Japan(High/Common)																								Site Survey, Reporting, Training in Japan(High/Common)																								Site Survey, Reporting, Training in Japan(High/Common)																															
Stage					Site Survey, Reporting, Training in Japan(High/Common)																								Site Survey, Reporting, Training in Japan(High/Common)																								Site Survey, Reporting																															

Legend
 Work in Bangladesh
 Work in Japan
 Isolation period
 Company expense

Equipment List of BSPP and CNCRP

業務名称 (Name of Project):

Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in The People's Republic of Bangladesh

対象国 (Country) : Bangladesh

事業担当部課 (Division in Charge) : JICA Bangladesh Office

No.	物品名称 (Name of Property)	規格・品番 (Standard, Part Number)	個数 (Quantity)	購入日 (Purchase date)
1	Portable cone Penetration	JGS 1431	1	20/Apr/2016
2	High spec reber detector	NJJ-105	1	20/May/2016
3	Pull-out testing device (8t)	SK-8t	1	20/Jun/2016
4	Pull-out testing device (20t)	TRA-20t	1	20/Jun/2016
5	Fixing tool for Pull-out testing device	Type D	2	20/Jun/2016
6	In situ direct shear test facility	S-104(100kN*ST105mm),CAT-10	1	4/Dec/2017
7	Microtremor measurement facility	GEODAS2-2S3D	1	1/May/2018
8	GIS software	Arc GIS Desktop Basic	1	31/Jan/2018
9	GIS software	Arc GIS Desktop Basic	2	21/Oct/2018
10	GIS software	Arc GIS online Lv.1	10	21/Oct/2018
11	ETABS_01	ver.2018	1	8/Jul/2021
12	ETABS_02	ver.2018	1	8/Jul/2021
13	ETABS_03	ver.2018	1	8/Jul/2021
14	Multifunction laser printer	Xerox Work Center7855i	1	25/Apr/2016
15	Desktop computer	Dell OptiPlex 5040	1	8/Jun/2016
16	Desktop computer	Dell OptiPlex 5040	1	5/Apr/2017

No.	物品名称 (Name of Property)	規格・品番 (Standard, Part Number)	個数 (Quantity)	購入日 (Purchase date)
17	Uninterruptible Power System	STAR 650V	1	8/Jun/2016
18	Uninterruptible Power System	STAR 650V	1	5/Apr/2017
19	projector	Epson EB-X36	1	8/Jun/2016
20	Reber detector	331-H2	1	20/Oct/2011
21	Reber detector	331-H2	1	20/Oct/2011
22	Reber detector	331-H2	1	31/May/2012
23	Antenna of reber detector for deep	for 331-H2	3	20/Dec/2013
24	Laser distance meter	DLE152 PROFESSIONAL	2	19/Oct/2011
25	Laser distance meter	DLE152 PROFESSIONAL	1	19/Oct/2011
26	High spec reber detector	NJJ-105	1	20/Jan/2014
27	Concrete core sampling machine	SPF-181C2	3	20/Oct/2011
28	GIS software	Arc view	1	9/Nov/2011
29	GIS software	Arc view	1	12/Jan/2011
30	Schmidt hammer	for Concrete(NR)	3	20/Oct/2011
31	Rebound Test hammer	for Soft rock	1	21/Aug/2012
32	Rebound Test hammer	for Soft rock	2	20/Jan/2014
33	Calibration Anvil	for Concrete	1	21/Aug/2012
34	Calibration Anvil	for Soft rock	1	21/Aug/2012
35	Plotter	HP Designjet T2300	1	15/Mar/2012
36	Plotter	HP Designjet T2300	2	15/Mar/2012
37	Deigital camera	DMC-FT3	9	20/Jan/2012
38	Portable cone Penetration	JGS 1431	1	13/Dec/2013

CERTIFICATE OF HANDOVER

To: JICA Bangladesh Office

Re: Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in the Public
Buildings in the Peoples Republic of Bangladesh

This certificate of handover is to certify that the equipment in the attached list, which shall be utilized for the Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in the Public Buildings in the Peoples Republic of Bangladesh, have been handed over properly to Public Works Department, as of December 22, 2021.

Attached: List of Equipment and List of Books

December 22, 2021



(SIGNED)

Engr. Md. Shafiqul Islam
Additional Chief Engineer(P&SP)
Public Works Department,
Project Director of BSPP

for witness



(SIGNED)

Engr. Md. Rafiqul Islam
SE, Design Circle-1
Public Works Department,
Project Manager of BSPP

List of Equipment

No.	Item	Description	Quantity
1	High spec rebar detector	NJJ-105	2
2	Pull-out testing device(8t)	SK-8t	1
3	Pull-out testing device(20t)	TRA-20t	1
4	Fixing tool for Pull-out testing device	Type D	2
5	In situ direct shear test facility	S-104(100kN*ST105mm)	1
6	Microtremor measurement facility	GEODAS2-2S3D	1
7	ETABS	ver.2018	3
8	Projector	Epson EB-X36	1
9	Laser distance meter	DLE152 Professional	2
10	Concrete core sampling machine	SPF-181C2	3
11	Schmidt hammer	for Concrete(NR)	3
12	Rebound Test hammer	for Soft rock and Concrete	3
13	Calibration Anvil	for Concrete(NR)	1
14	Calibration Anvil	for Soft rock and Concrete	1
15	Multifunction laser printer	Xerox Work Center7855i	1



List of Books

No.	Name	Quantity
1	Preliminary Reconnaissance Report of the 2011 Tohoku-Chiho Taiheiy-Oki Earthquake(Geotechnical, Geological and Earthquake Engineering)	1
2	Seismic Evaluation of Existing Buildings (31-03)	1
3	Seismic Rehabilitation of Existing Buildings (41-06)	1
4	Handbook on Seismic Retrofit of Buildings	1
5	Reinforced Concrete Buildings, 2001 Guidelines for Seismic Retrofit of Existing Reinforced Concrete Buildings, 2001 Technical Manual for Seismic Evaluation and Seismic Retrofit of Existing Reinforced Concrete Buildings, 2001	8
6	[ASCE/SEI 7-05] Minimum Design Loads for Building and Other Structures	1
7	Seismic and Wind Design of Concrete Buildings (2006 IBC, ASCE/SEI 7-05, ACI 318-05)	1
8	Notes on ACI 318-08 Building Code Requirements for Structural Concrete	1
9	Dynamics of Structures Theory and applications to Earthquake engineering 2nd Edition	1
10	345 Solved Seismic Design Problems 5th Edition	1
11	Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings	1
12	Wind and Earthquake Resistant Buildings BUNGALE S. TARANATH Ph.D., S.E.	1
13	Displacement-Based Seismic Design of Structures	1
14	Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures ASCE Standards ASCE/SE 7-10	1
15	Seismic Analysis and Design for Soil-Pile-Structure Interactions	1
16	314R-11 Guide to Simplified Design for Reinforced Concrete Buildings	1
17	Design of Earthquake-Resistant Buildings	1
18	SP-002(07) Manual of Concrete Inspection 10th Edition	1
19	C-16: Quality Assurance in Concrete Construction	1
20	NFPA 101: Life Safety Code, 2015	1
21	NFPA 20: Stationary Fire Pumps Handbook, 2016	1
22	NFPA 14: Standard for the Installation of Standpipe and Hose System, 2016	1



23	BS 5080-1:1993 Structural fixings in concrete and masonry-- Part 1: Method of test for tensile loading (soft copy)	1
24	BS 6319-2:1983 Testing of resin compositions for use in construction--- Part 2: Method for measurement of compressive strength (soft copy)	1
25	BS 6319-3:1990 Testing of resin and polymer/ cement compositions for use in construction--- Part 3: Method for measurement of modulus of elasticity in flexure and flexural strength (soft copy)	1
26	BS EN 12615:1999 Products and systems for the protection and repair of concrete structure ---Test methods--- Determination of slant shear strength (soft copy)	1
27	BS 8006-1:2010 Code of practice for strengthened/reinforced soils and other fills (soft copy)	1
28	BS 8006-1:2011 Code of practice for strengthened/reinforced soils and other fills (Part 2: Soil nail design) (soft copy)	1
29	ASTM C67-17 Standard Test Methods for Sampling and Testing Brick and Structural Clay Tile (soft copy)	1
30	ASTM C1531-09 Standard Test Methods for In Situ Measurement of Masonry Mortar Joint Shear Strength Index (soft copy)	1
31	ASTM C1531-09 Standard Test Methods for Strength of Anchors in Concrete Elements (soft copy)	1

A

Amir

TO Chief Representative of JICA Bangladesh OFFICE**PROJECT MONITORING SHEET**

Project Title : “Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in the Public Buildings in the People’s Republic of Bangladesh (BSPP)”

Version: Ver. 2 (Term: Feb. 2019 - May 2019, Project Term: Feb. 2016 - Jun. 2021)

Name: Fumio Kaneko

Title: Team Leader of Project Expert Team

Submission Date: May 2019

I. Summary**1 Progress**

Bangladesh has many natural disasters such as earthquakes, floods, cyclones and tornadoes. However, many Bangladeshi buildings are not able to conform with the national building code (BNBC, 2006 enforcement) and are mostly vulnerable. Once a major earthquake strikes, it has been estimated that extensive building damage will occur. Thus, the strengthening the safety of existing buildings is an urgent task for Bangladesh.

In these circumstances, the project of BSPP (Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in Public Buildings in the Peoples Republic of Bangladesh) has started as a technical cooperation project between JICA (Japan International Cooperation Agency) and PWD (Public Works Department under the Ministry of Housing and Public Works) succeeding and developing the previous technical cooperation project of CNCRP (Project for "Capacity Development on Natural Disaster - Resistant Technique of Construction and Retrofitting for Public Buildings in the People's Republic of Bangladesh").

The Project purpose is, “Building safety in urban area is improved”. And the target fields of BSPP are “Strengthening Building Safety” by improving seismic evaluation, retrofitting design, seismic design, construction and construction supervision techniques. Initially three Outputs were set, however, due to the recommendation of the Planning Commission (under Ministry of Planning), the third Output of "Regulatory System for Building Safety is Developed" was excluded. Currently the following two Outputs are vital;

- 1) Human resource development system for building safety is enhanced. (Development of building human resources)
- 2) Implementation Capacity of Seismic Assessment, Seismic Design, Retrofitting Design and Construction Supervision are improved. (Improvement of earthquake-resistant technology)

While, due to the terrorism incident in Dhaka City on July 1, 2016, business travels have been restricted. Also, for Bangladesh side, the approval of TAPP (Technical Assistance Project Proposal) by the Planning Commission was delayed nearly one year. Finally, the first JCC (Joint Coordinating

Committee) was held in early October 2017, a substantial start by PWD was cut.

The Term-1 is completed on June 2018, which is one year behind the initial schedule, and the Term-2 is proceeding in the process of 9 months duration from September 2018 to June 2019.

1-1 Progress of Inputs

The Inputs by Japanese side are, dispatching 12 experts, training in Japan (general engineers), and one equipment (purchase of GIS). The experts are in principle operating two weeks at one trip, and out of the total input of 30.95 MM, the prospect of 100% is expected at the end of April 2019 when 8 months from the beginning (10 months in total) elapses. It is about 5% behind according to mainly related to the restriction during the general election operation at the end of 2018. And to regain the delay in the next month from July is planned.

The training in Japan was conducted in November 2018. 10 general engineers with the two-week course was held. However, only four Working Team (WT) members out of 10 attended, and it is necessary to consider the contribution of the other participants to BSPP in future. After returning Bangladesh, a reporting meeting was planned to convey the training results to the PWD side, but it is not yet held so far, though their upgraded motivation is confirmed. Next will be Nov. 2019 for general officers. Regarding equipment, the GIS is purchased in October and already it is used by WT-1.

On the other hand, the Inputs by Bangladesh side are supporting necessary counterparts, office rooms, furniture and internet, maintenance cost of equipment, reduction and exemption of taxes. About 30 engineers in PWD have been confirmed as the members of seven WT and PMT. But some were replaced, then, the list should be revised. Other issues are also offered already.

Also, the PWD side will hire six local consultants via TAPP budget, as a measure to cover the overload of the PWD counterparts. It is not necessarily suitable for the purpose of BSPP as the technical cooperation project, but better than not working. Some started working during Term 2.

Further, according to the suggestion of the Planning Commission, regarding the third Output of “3) Improvement of the building system”, it is the activities outside the roles of PWD with the absence of the establishment of BBRA (Bangladesh Building Regulatory Authority). Therefore, it was not appropriate for BSPP. For this reason, the activities of Output 3 (excluding a portion) and the related activities of 1 - 5 and 1 - 6 were removed.

In addition to the above, the items that require further addition and the contents to be changed are also identified during the activities of Term-1. As discussed and agreed at the 1st to 3rd JCC, the working items in R/D (Record of Discussion) must be revised. That means is, it is necessary to revise R/D, PDM (Form 3-2) and PO (Form 3-3). For R/D amendment, related authorities accepted already.

1-2 Progress of Activities

Activities in BSPP are described in Sheet I: PDM (Form 3-2) and Sheet II: PO (Form 3-3).

1-2-1. Progress of activities in Output 1 (Development of building human resources)

This portion is mainly by WT – 5.

The activities of 1-5 and 1-6 relating to the qualifications of training out of the original 7 activity items were excluded. On the other hand, 3 items; the new 1-5 of the training database, the new 1-6 of the OJT of activities of Output 2, and the new 1-7 of the implementation of the end line survey, are attached which were identified necessary through the activities of Term-1.

1) Practical application of the Training Operating Manual

It has been begun to put into practical use of the Training Operating Manual drafted during Term-1 at PWD-TA for reviewing and revising it. The planning related portions will be separated.

2) Implementation of trainings

The pilot trainings, the regional trainings, the individual workshops, etc. have been held during Term-1 and Term-2. Their contents have been seismic evaluation, construction supervision, fire safety etc. 7 trainings during Term-1 and 7 trainings during Term-2 were conducted. A total 498 people participated, of which 254 people had a certificate by BSPP.

3) Training database

Under discussions with PWD-TA, the development of training database has started to support the efficiency of training work, improvement of effectiveness and planning of PWD-TA trainings. The past training information and the PWD staff data were collected and will be analyzed on the history of participants, the history of lecturers and courses.

4) Future plan

Pilot trainings, regional trainings, individual workshops, especially trainings on the handbooks will be promoted as well as the development of the training database and the practical use of the training manual.

1-2-2 Progress of activities in Output 2 (Improvement of seismic techniques)

In Output 2, similar to Output 1, it has initially 4 items, but set to seven items adding the items required through the activities during Term-1. They are 3 items; the new 2-5 of development of handbook, the new 2-6 of improvement of retrofitting including schedule of rate for retrofitting and the new 2-7 of cooperation with other ODA projects (shift from Output 3).

1) Inventory (WT-1)

It is a compensating work of the inventory during CNCRP and is carried out in cooperation with Coordination Circle which conducts administrative management of projects In the future, it is necessary to study the continuity of screening and inventory, for this context GIS training for them are conducted.

2) Seismic evaluation (WT-2)

Thirty or more simplified evaluation were carried out based on the drawings archive data by PWD. It is ongoing and conscious of understanding the current situation for the baseline survey. The simplified evaluation methods will be added to the manual.

3) Seismic retrofit design (WT-2), Construction supervision / quality control (WT-3)

Seismic retrofit design, construction supervision works are or being conducted for Radio Center,

PWD-HQ, BMD, MMCH, KMCH and pilot projects, etc. As a collection of examples are planned to be included for the relating manuals.

4) Revision of the manual (mainly WT - 2, WT - 3)

As mentioned above, it is planned to add a simplified seismic evaluation methods and example collection to each manual. Though the main activity of the manual revisions is Term-3, in Term-2 examples collection have been started.

5) Handbooks (WT-4, WT-6, WT-7)

The three handbooks are under preparation. The Geotechnical issues Handbook is based on practical examples. The Fire safety Handbook is featuring the essences during producing the fire safety textbook. The handbook for architectural design already has the table of contents and the members of WT-7 is writing the contents. The latter two are collaborating with DoA. These are planning to disseminate through the trainings in the future

6) Support for promoting retrofitting works (mainly WT-3 and WT-2)

PWD is focusing on preparing the schedule of rates for retrofitting, because PWD publishes the schedule of rates for new construction, but not for existing retrofitting. This is the key to facilitate retrofitting planning, seismic evaluation, seismic design, and construction in the process of supporting to promote future retrofitting projects. JET side considers as an important issue and supports. Also, at the planning / evaluation stage, the deterioration survey is identified as the particularly important issue in the current building survey, which will be emphasized as well, because initial stage is less budget and need simple method for subdivision.

7) Collaboration with ODA project (mainly PMT)

UBSP (Urban Building Safety Project), THUIB (SATREPS) and the World Bank's URP (Urban Resilience Project) have been communicated with.

8) Others

- Support has been provided for pilot projects to be executed with PWD's own budget. Candidates will be decided soon.
- PWD side has become active. There is aspects of budget execution.
- Output 3 (Strengthening Building Improvement System) has been skipped and no work has been done.

1-3 Achievement of Output

BSPP Outputs are described in PDM (Sheet I).

Output 1 of Building Human Resources Training activities is set in TAPP as "Human resource development system for building safety is enhanced." In addition, the achievement indicator is " 300 engineers in PWD, 30 architects in Department of Architecture, NHA, UDD and Housing and Building Research Institute, 300 engineers in private sector / other departments. "

Training has been actively implemented since Term-1, and it has already become almost 500

participants. For PWD and DOA, the target numbers of Term 2 are achieved. For organizations including other public and private sectors, the number of trainings will be planned to be increased like the one for DNCC in the future. Moreover, reviewing the questionnaire results, improvement of awareness about the seismic technologies by engineers can be seen.

Output 2 of Improvement of Seismic Capacity is set as "Implementation Capacity of Seismic Assessment, Seismic Design, Retrofitting Design and Construction Supervision are improved." Further, the achievement indicator is "10 cases of seismic evaluation, seismic design, retrofitting design, construction supervision following the prepared manuals and handbooks are implemented for public buildings."

From Term-1, the projects for Radio Center, PWD-HQ, BMD, MMCH, KMCH, Khulna Hostel, and the requests are increasing. In other words, it is expected as concrete effects such as on-the-job training (OJT) on actual retrofitting work site that design and construction with reference to manuals are spreading within PWD. (under confirming)

1-4 Achievement of the Project Purpose

Project purpose of BSPP is "Building safety in urban area is improved", as shown in PDM (Sheet I: Form 3-2) .

Though most of outcomes will be achieved in Term 3, on the way of almost half currently, some shape of outcomes could be appeared such as handbooks. But in details will be mentioned in Term 3.

1-5 Changes of Risks and Actions for Mitigation

The dangers during the implementation of activities in Bangladesh are extremely numerous, needless to describe. However, it seems that there are almost less risks to be concerned in general activities. To avoid danger by yourself with dense communication among members is the only way currently.

1-6 Progress of Actions undertaken by JICA

JICA has been implementing restriction on activities after the terrorism incident, but future cannot be seen. Regarding public relations, the appeal of the project activities is insufficient. It is requested to JICA further involvement in activities including counterparts.

1-7 Progress of Actions undertaken by Government of Bangladesh

The Chief Engineer (CE) at the early stage of BSPP was not able to fix counterparts due to many personnel changes. CE was replaced at the end of 2018 and expect the new CE for a renewal. Also, as for PD, he took too much load around twice roles, but after the change at the end of 2017, the super loads of the new PD does not change, but a more cooperative relationship is expected.

1-8 Progress of Environmental and Social Considerations (if applicable)

For the two projects, Smart Knit and Radio Center, which are retrofitting construction implemented in BSPP, the environmental assessment procedure was unnecessary based on the analysis by environmental expert. However, environmental assessment will be sometimes necessary even for public buildings treated by PWD or DoA. Therefore, a guidance on procedures for environmental assessment will be prepared in BSPP.

1-9 Progress of Considerations on Gender/Peace Building/Poverty Reduction (if applicable)

In this BSPP, it is not directly involved in Gender/Peace Building/Poverty Reduction issues.

1-10 Other remarkable/considerable issues related/affect to the project (such as other JICA's projects, activities of counterparts, other donors, private sectors, NGOs etc.)

As treating at Activity 1-7, several other related projects can be listed. THUIB (Technical Development to Upgrade Structural Integrity of Buildings in Densely Populated Urban Areas and Its Strategic Implementation towards Resilient Cities) Project in SATREPS (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development, by JST: Japan Science and Technology Agency and JICA) Project, UBSP. Outside of JICA, the Nursing Collage construction, URP (Urban Resilience Project) by the World Bank. Information exchanged maybe conducted among these projects.

Also, in PWD, there is a project of "Retrofitting, Renovation for Medical Collage and Special Hospital" by Health Wing, and it is supposed to cooperate together.

2 Delay of Work Schedule and/or Problems (if any)

2-1 Detail

Individual circumstances of delays are very complicated, and details are shown in PO of Form 3-3.

For overall situation, it is delayed for about 15 months from February 2016 when the project contracted.

2-2 Cause

Based on the terrorism incident in Dhaka on July 2016, JICA restricted traveling for about five and a half months until December of 2016, and even after that, restricting business travel of less assignment for a month (two people x two weeks). As a result of this, since the number of people is limited, works concentrate on specific experts.

As for Bangladesh side, the approval of TAPP, which is the basis of government activities and budget, has deviated more than a year. Since then, according to the fiscal year situation, the first JCC

was held at the beginning of October 2017. However, major team members (counterparts) moved due to personnel changes, and the members after that moved have not settled yet in some cases. And, finally each team member has been confirmed in 2018. The second JCC was held on October 2018, and third on March 2019, and currently, PWD activities has become fluent. Coordination meetings were held on Feb. and April 2019.

2-3 Action to be taken

As per Japanese side, releasing restrictions on local activities is a favorable condition. So far various measures using communication methods have been utilized for reduction of restriction pressure. And for PWD side of Bangladesh, the stiff leadership of PMT (Project Management Team) is expected, recognizing the responsibility. And, it is important to conduct close and frequent communication with the Japanese experts.

2-4 Roles of Responsible Persons/Organization (JICA, Gov. of Bangladesh, etc.)

The person responsible for above decisions, and activities are the followings;

JICA Bangladesh office: the Senior Representative and the officer in charge,

JICA Headquarters: the person in charge for BSPP, the general manager of safety management,

Japanese expert team: team leader, deputy team leader.

Bangladesh side (PWD): CE (Chief Engineer), PD (Project Director), PM (Project Manager), DPM (Deputy Project Manager), and PWD team leaders.

3 Modification of the Project Implementation Plan

Modification of the project implementation plan are shown in PDM (Form 3-2) and PO (Form 3-3).

3-1 PO

Major revisions in the project operation plan are described below.

1) According to the suggestions by the Planning Commission of Bangladesh and discussions between PWD and JICA, all of Output 3 and items 1-5, 1-6 related to License and Qualification in the second half of Output 1 are skipped. However, "3-5 Collaboration with other projects" is to be remained and shifted to as item 2-7.

2) Regarding Output 1, efficient work and effective planning of PWD-TA are important, and a training database to support them is added as item 1-5. In addition, the trainings on various OJT and on handbook which are implemented in Output 2 is added as item 1-6. Further, the end line survey corresponding to baseline survey is added as item 1-8. Thus, items in Output 1 becomes 8.

3) In Output 2, in addition to the handbook for seismic design for architects, the fire safety handbook, the handbook for geotechnical and foundation design are added as practical fundamental technical materials as item 2-5.

4) With regard to Output 2, from the experience of past retrofitting cases, it is indispensable to conduct an initial survey of existing buildings, considering that acquisition of DPP by accurate cost estimation leads to appropriate design and construction. Although there has been the Schedule of Rate for new construction publicized by PWD, there has not been the schedule of rate for retrofitting. Then, the support for the development of it as well as for the process of the planning leading the retrofitting project is added as item 2-6.

5) Cooperation with other projects has been stated in Output 2, and collaboration with THUIB and UBSP is being promoted, but further cooperation with project inside of PWD is added as item 2-7. For an example, a health facility renovation and improvement project by Health Wing can be mentioned. Actually, there are several for projects in Dhaka, Mymensingh and Khulna.

3-2 Other modifications on detailed implementation plan

(Remarks: The amendment of R/D and PDM (title of the project, duration, project site(s), target group(s), implementation structure, overall goal, project purpose, outputs, activities, and input) should be authorized by JICA HDQs. If the project team deems it necessary to modify any part of R/D and PDM, the team may propose the draft.)

Regarding the revisions of R/D, PDM and PO which were discussed and agreed in the first, the second and the third JCCs, the contents are currently being discussed and agreed among relating authorities such as ERD, MoHPW, JICA and PWD.

During the current restrictions for business travel and local activities, the securing safety is important, and it is greatly appreciated that there is information on future prospects.

At the start of Term 2, it is a 15 months delay from the initial plan. And the prolonging the project period up to June 2021 was accepted in the third JCC, taking into account the project period of the TAPP for BSPP of the PWD side.

4 Preparation of Government of Bangladesh toward after completion of the Project

Currently the work is ongoing, especially since PWD has just started actively, the description of this part is skipped.

II. Project Monitoring Sheet I (Form 3-2 PDM) & II (Form 3-3 PO) as Attached

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Overall Goal Seismic disaster risk in urban area is reduced	Number of seismic and other disaster resistance building in urban area will increase.	Building construction documents in PWD and relevant organizations	
Project Purpose Capacity for promoting seismic safety in public buildings of urban area is enhanced	XX% of public building construction & Retrofitting work in urban area follow "Bangladesh National Building Code" (Detail percentage will be decided after baseline survey)	Construction work record in PWD and Building permit documents of MoHPW	Policy for promoting urban building safety remains the same.
Outputs 1 Human resource development system for seismic building safety is enhanced. 2 Manuals/handbooks prepared to promote the seismic related techniques are applied to actual implementation works for public buildings in urban area.	1 300 engineers in PWD, 30 architects in Department of Architecture, NHA, UDD and Housing and Building Research Institute, 300 engineers in private sector / other departments complete training program about seismic techniques. 2 10 engineers are competent to train other engineers about seismic techniques as a trainer. 2 10 cases of seismic evaluation, seismic design, retrofitting design, construction supervision following the prepared manuals and handbooks are implemented for public buildings. 2 Prepared manuals and handbooks through activities are approved by PWD.	1 Evaluation reports at completion of trainings 2 Survey report of Endline Survey by the Project Design documents and construction supervision record of PWD	Most of engineers who trained in this project continue their work.
Activities	Inputs		
1-1 Conduct Baseline survey for technical capacity assessment for measuring the Project output. 1-2 Prepare training manuals for seismic building safety. 1-3 Develop training curriculum about seismic techniques. 1-4 Conduct training programs on seismic building safety for public and private engineers. 1-5 Develop a training database in order to enhance training activities in the future. 1-6 Conduct on-job-training for using manuals, handbooks and Schedule of Rates for retrofitting works by BSPP. 1-7 Conduct endline survey for technical capacity assessment for measuring the project output. 2-1 Implement seismic evaluation of existing public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project. 2-2 Implement seismic design for new public building and retrofitting design of exiting public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project. 2-3 Implement construction supervisions of the public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project. 2-4 Revise seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision manuals through activities 2-1 to 2-3. 2-5 Develop technical handbooks such as seismic design for architects, fire safety and foundation/ geotechnical issue. 2-6 Improve procedures to implement seismic retrofitting programs such as development of Schedule of Rates for retrofitting works. 2-7 Coordinate with other related Japanese ODA and PWD projects for smooth implementation.	Japanese Side 1 Japanese Expert 1) Team Leader/ Seismic Disaster Management/ Training planning 2) Deputy Team Leader/ Promotion of building safety enhancement 3) Building Inventory Management 4) Architectural Design 5) Building structural Design 6) Facility Design, Fire Protection 7) Building Assessment 8) Construction Supervising/ Quality Control 9) Training planning 10) Public Relations/ Project Activity Dissemination 11) Geotechnical engineering and Coordinator 12) Environmental engineering 2 Training (Japan/Third Countries/Domestic) 3 Equipment 1. GIS, 2. Rebar Detector 3. Concrete Core Sampler, 4. Rebound Test Equipment 5. Laser range finder, 6. Structural Software 7. In situ direct shear test facility (for mortar joint) 8. Pull-out testing device 9. Microtremor measurement facility	Bangladesh Side 1 Necessary Counterparts personnel 2 Office Space with Utilities and furniture 3 Maintenance Budget for Equipment Tax, Custom duties, cost for custom clearance for Equipment supplied by JICA 4 Other Necessary Expenses for the Project	Pre-conditions PWD clarifies responsible unit for promoting building safety

TO Chief Representative of JICA Bangladesh OFFICE**PROJECT MONITORING SHEET**

Project Title : “Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in the Public Buildings in the People’s Republic of Bangladesh (BSPP)”

Version: Ver. 5 (Term: Jul. – Nov. 2021) of Term-3: Aug. 2019 – Feb. 2022

Project Term: Feb. 2016 - Feb. 2022

Name: Md. Rafiqul Islam

Title: Project Manager

Name: Fumio Kaneko

Title: Team Leader of Project Expert Team

Submission Date: November 2021

I. Summary**1 Progress****1-1 Progress of Inputs****1-1-1. Experts**

Thirteen experts are participating from JET (JICA Expert Team) in Term-3. Since August 2019, 26 months (93% of the whole duration of Term-3, 28 months) have passed at the end of October 2021. The actual assignments reach 92% of the total assignment in Term-3. These percentages are almost comparable.

MM	2019/08-2021/10		Term-3 93% %	2016/2-2021/10	total		97% %
	Conduct	Plan			Conduct	Plan	
Kaneko	7.63	8.48	90	21.38	22.23	96	
Matsuo	9.25	10.58	87	26.19	27.52	95	
Kasai	3.05	3.2	95	10.52	10.67	99	
Inoue	3.87	4.01	97	10.29	10.43	99	
Seki	2.82	2.82	100	9.43	9.43	100	
Shimada	4.17	4.35	96	11.29	11.47	98	
Nakajima	4.8	5.45	88	14.07	14.72	96	
Segawa	4.45	4.5	99	9.60	9.65	99	
Horikoshi	9.37	10.23	92	24.05	24.91	97	
Kiriya	0	0		4.87	4.87	100	
Tomita	0	0		2.47	2.47	100	
Takahata	5.5	5.75	96	15.85	16.10	98	
Matsunami	0.5	0.5	100	2.59	2.59	100	
Shaw	0.95	1.2	79	3.40	3.65	93	
Aizawa	3.22	4.08	79	11.17	12.03	93	
Training	0.9	0.9	100	2.40	2.40	100	
Total	60.51	66.05	92	179.60	185.14	97	

During the total elapsed period since the commencement of Term-1 (97% of the whole project months), the assignment conducted till the end of October 2021 is 97% of all. These percentages are also comparable. It is necessary to accomplish the project products during the remaining duration as far as possible even though the effect of the low efficiency of the project activities due to the COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) infection situation.

1-1-2. Events

The following nine events were conducted during these 5 months (July to November 2021) of Term-3. Due to the spread of the COVID-19 infection, several events had to be delayed or postponed from the planned schedule. For example, those are the seminars reporting progress of BSPP, a coordination meeting, trainings, for instance, a regional training, and so on.

<Event>	<Time of implementation>
<u>JCC (Joint Coordinating Committee) Meeting</u>	
6th JCC	Dec. 2021 (plan)
<u>Coordination Meeting</u>	August 2021, Oct. 2021
<u>Pilot Training (PWDTA: PWD Training Academy)</u>	
PWDTA Training	Sep. 2021, Sep. 2021, Oct. 2021, Oct. 2021, Nov. 2021
<u>Outside PWD training</u>	
IEB Training	Jul. 2021
<u>Regional / Individual Training</u>	Not available
<u>Seminar</u>	
Manual/Handbooks	Nov. 2021
Final	Dec. 2021 (plan)

1-1-3. Implementation policy and matters to be noted

- JCC Meeting:

The final 6th JCC Meeting will be held on December 2021. The Chief Engineer (CE) of PWD (Public Works Department) will chair the meeting. JCC members will discuss and evaluate the outcome and achievement of the project. Also, JCC will conclude the completion of the project as well as suggest the future plan after the project.

- Coordination Meeting:

The coordination meetings were held on August 2021 and October 2021 to share the work progress of each Working Team, after some delay due to the lockdown in Dhaka. The activities of PWD and JET became more active and focused on the project products like manuals and handbooks. But the interruption caused by the spread of the Delta variant of COVID-19 infection has been likely to provide a delay or slowdown in activities for both parties of Bangladesh and Japan. In the meetings, it was agreed that according to TAPP (Technical Assistance Project Proforma) by the Government of Bangladesh, the project activities at Bangladesh should finish within December 2021.

- Impact of interruption due to the COVID-19 infection:

Due to the spread of COVID-19 infection worldwide after the end of 2019, the travels from Japan to Bangladesh were stopped since March 2020 and are finally restarted at March 2021, though little by little recovering. At the same time, PWD was also closed from April to May 2020 due to the spread of COVID-19 infection in Bangladesh. During the time, all the PWD staffs had some restrictions on the activities.

Recently, the infection of the delta variant of COVID-19 spread remarkably. Therefore, it has provided another lockdown has started from mid-April till August 2021. From the end of June 2021 to July, the COVID-19 situation becomes much severer. Therefore, most of the activities have shown the reduction that will be much less than efficient level exactly. But after September 2021, the COVID-19 affects seemed less. The activities have become ordinary pace gradually.

From 2020 to 2021, according to these difficulties, the work did not reach sufficient activity levels. JET members transferred their Bangladesh assignments to Japanese domestic ones, but the efficiency was not sufficient. The communication between JET and Working Team (WT) members in PWD has been solely relied on remote functions such as e-mail, telephone, Microsoft Skype, Zoom, Microsoft Teams, etc. The number of remote meetings reached averagely 20 times per one month between JET and PWD, and the trainings were also implemented by the remote function as called 'e-training'. However, even the hard work and efforts of these alternatives, to replace direct face-to-face communication, has not been effective enough. Further, the payments for the local employees and the subcontractors also tend to have some obstacles.

1.1.4 Activities related to the overall outcome**- Invitation of higher officers to Japan:**

Due to the spread of COVID-19 infection, the invitation to Japan for the higher-level officer planned within 2020 was shifted to 2021. JICA, PWD and JET decided to have the final judgment during July to cancel by observing the situation of COVID-19 infection for keeping their safety.

- Seminar:

* The seminar to announce the results of the project was initially scheduled in April 2020. However, it has to be postponed due to the impact of COVID-19 infection. Due to the lockdown by the spread of Delta Variant of COVID-19 during April to August 2021, the project progress was delayed, and the project period extended, the final seminar was shifted to December 2021. Currently under preparation for a physical seminar.

* Since it is difficult to hold multiple and individual workshops under COVID-19 situation in order to publicize and disseminate manuals and handbooks, they can be put together to a seminar one time. Considering the printing of these deliverables, it was conducted on 27 November 2021 at PWD Auditorium physically with around 140 participants considering social distancing. 7 presenters introduced 4 manuals and 3 handbook/guidebook before Chief Engineer and the Senior

Representative of JICA, with getting the audiences' active reflections.

1.1.5 Equipment

The procurement status of the equipment is shown below. All the purchase of equipment planned for this project has already been completed.

<Equipment name>	<Procurement time>
GIS Software	Jan. 2018, Oct. 2018, Oct. 2019
Rebar Detector	May 2016
Structural Software	Apr. 2016, Dec. 2017
Structural Software License	Dec. 2017, version up in July 2021
Portable Cone Penetration	Apr. 2016
In situ direct shear test facility	Nov. 2017
Pull-out testing device	Jun. 2016
Fixing tool for Pull-out testing device	Jun. 2016
Microtremor measurement facility	May 2018
Multifunction laser printer	Apr. 2016
Uninterruptible power system	Jun. 2016, Apr. 2017
Desktop computer	Apr. 2016, Apr. 2017
Slide Projector	Jun. 2016
Building model for BURURU	Jun. 2016

1-2 Progress of Activities

The progress of the BSPP activities as of the end of October 2021 is presented in PO (Sheet II: Form 3-3). The outline is described below. In September 2021, a SOW (Schedule of Work) is revised and submitted separately. (*PO: Project Plan of Operation)

1-2-1. Progress of activities of Output 1 (Human resource development system for seismic building safety is enhanced.)

*Activity 1-1: Conduct a baseline survey for technical capacity assessment for measuring the project output.

- Baseline Survey has already been conducted during Term-1 (2018).

*Activity 1-2: Prepare training manuals for seismic building safety.

-The Operation and the Planning versions of the training manual were prepared and already reviewed by PWDTA. Also, the Pocket Book for the training logistics, for more practical use, was also developed and utilized by PWDTA staffs during the trainings.

- Most recently, after reviewing the BSPP training manuals, PWDTA has started producing its own training manual, and BSPP supported. The PWDTA Training Manual is already drafted and under

review of Chief Engineer.

- Moreover, the knowledge and knowhow for e-training, which has been learned through experiences at the IEB trainings as well as the PWDTA regular course trainings and BSPP trainings, was summarized as 'e-training Manual'.

***Activity 1-3: Develop training curriculum about seismic techniques.**

- As described below, BSPP offered the direction of the regular course training curriculum for PWDTA not only for seismic techniques.

- In the early stage of Term-3, the available data of the 6-years history (2013-2019) of PWDTA trainings with more than 10,000 participants and 330 training courses were analyzed. Though PWDTA was established in 2010, some data were not available. The findings were that the basic level trainings were mainly conducted, the trainings for the 'construction' category are not enough comparing with the 'general' category focused ones, and the participants from regional offices tend to be less than those of Dhaka area.

- Based on them, BSPP recommended PWDTA to add more practical trainings, more trainings in the 'construction' category and increase the opportunity of participation from regional offices.

- BSPP suggested 'e-training' as one of the solutions to improve the situation. Since the midst of 2020, several 'e-trainings' were tried and run at IEB by BSPP, and also adopted for almost half of the regular courses of PWDTA.

- Based on the recognition of PWD on 'e-training', BSPP suggested applying the lecture-type trainings as the PWDTA regular 'e-training' courses.

- Through the fiscal year of 2020-2021, PWDTA has already tried 'e-training' 17 times per total 38 times and got 760 participants (usually 50-60 times with 1500-2000 participants per a year without COVID situation). The number of e-training is around 45% of usual year sum. The e-trainings highly supported the training execution and the number of participants under the difficult situation of COVID-19 infection like social distancing. Also, e-training can be conducted with flexible participating location and more number of participants. It means it can be effective for more regional engineer's participation opportunities.

- PWDTA conducted e-trainings mainly for lecture types. PWDTA conducted physical trainings for orientation and practical types such as AutoCAD exercise. PWDTA put the weight of direct/physical communication in these trainings. These 'e-training' experiences must be utilized in the future, adding some applicable capacities of the training methods. One sample is the exercise trial in the Fire Safety Design trainings, and PWDTA would like to adopt it including the regular course of Fire Safety as a 'e-training'.

***Activity 1-4: Conduct training programs on seismic building safety for public and private engineers.**

- TOT training:

TOT (Training of Trainer) is very important for the sustainability and development of trainings. So

far, the TOT for seismic evaluation has been conducted in December 2019 and December 2020, and a TOT for seismic retrofit design was held in January 2021 at PWD-HQ. Thus, the trainers in PWD have also been fed through TOT. By the way, TOT for construction supervision has been conducted as OJT (On-Job-Training) of the pilot projects and as a trainer in the actual BSPP training. Another feature of TOT is the experience of trainers at actual trainings. Total 25 trainers were grown up.

- Pilot training:

The pilot trainings consist of seismic resilient building techniques such as seismic evaluation, retrofitting construction supervision, retrofit design and new building design.

BSPP recommended PWDTA to include the pilot trainings of seismic building issues to the regular course scheme, but it was not reflected yet. Therefore, the pilot trainings of BSPP have been implemented by BSPP.

At the same time, Chief Engineer adopted the implementation of the pilot trainings four times per one year during the two fiscal years of 2019-2021 in the BSPP period, targeting mainly sub-division field engineers. Although 3 times have been implemented before early 2020, the remaining pilot trainings were postponed mainly due to the spread of COVID-19 infection since March 2020.

After May 2021, they restarted. The trainings for Retrofit Construction Supervision and the Fire Safety Design training (the latter one is individual training describing below) were conducted in May and in June respectively. Another pilot training for Fire Safety Design Guidebook (2 times), Geotechnical Engineering Handbook, Architectural Design Handbook and Retrofit Design with Seismic Evaluation were conducted during June to November 2021 densely.

During the pilot trainings so far, it is clear that the lectures and exercises based on the experiences by PWD practitioners were useful and well-received. Also, visual materials and practices are well supporting the understanding of participants.

- Regional training:

* The trainings at regional offices were planned as the total of 5 times at Khulna, Chattogram, and Mymensingh. But due to the effects of COVID-19 infection, one at Khulna and Chattogram each could be held in 2019. It is obvious that there is difficulty in conducting physical regional trainings during the BSPP period, due to the COVID infection with less travel to Bangladesh.

* At the same time, the BSPP trainings at PWDTA restarted May 2021. In the first two on-line trainings, 10 regional engineers participated the construction supervision training in May, and 8 regional engineers participated the fire safety design training in June, out of the total trainees of 29 engineers each.

* Further in the regular courses of PWDTA trainings during 2020-2021 fiscal year, 17 courses (45%) out of total 38 courses were on-line trainings. Also, 351 (46%) of participants out of total 760 were on-line trainings. Regional engineers were total 312, and 212 (68%) out of that were on-line trainings. On-line trainings can be effective for participation of regional engineers. This is another way of the regional training style.

- Individual training and workshops/trainings:

The workshops related to the handbooks/guidebook of geotechnical engineering, fire safety design, and architectural design works were planned a total of 7 times. However, after conducting 3 times before 2020, the remaining are postponed during 2020 due to the spread of COVID-19 infection. So far, total 5 trainings (converted from the workshop) were held during June to October 2021. Recently, the remaining workshops were shifted to seminar in November together with manuals as stated earlier.

- Outside PWD training:

* Regarding the training for other public institution engineers and private engineers, since PWDTA cannot invite private engineers, PWDTA will invite the other public institution engineers together with PWD engineers. For private engineers, BSPP asked to conduct trainings at the IEB training center. After February 2020, a total of 7 trainings (6 e-trainings) at IEB were implemented and well-accepted with more than 200 active participants. Then, the sustainable trainings at IEB is highly expected.

* Also, a training course for construction supervision was held at DNCC based on their request. It was a good sample to disseminate the training courses to outside of PWD.

***Activity 1-5: Develop a training database in order to enhance training activities in the future.**

- According to the requirement from PWDTA, the training database has been developed and completed to improve the efficiency of the training preparation and support a systematic planning.

- Past training data, including participants, lecturer/training courses, and current PWD staff data were collected.

- Based on the discussion with PWDTA, several query functions have been installed to the database.

- BSPP prepared the manuals for operation and maintenance of the database. PWDTA has been trying to add the new data with the manual for the sustainability of the database.

- Recently, PWDTA is actively using this database as a useful tool for training preparation and planning such as trainee selection.

***Activity 1-6: Conduct On-Job-Training using manuals, handbooks and Schedule of Rates for retrofitting works.**

- In Output 2, the OJT is going on about various items. They include the work for the four manuals (seismic evaluation, seismic design, retrofit design and construction supervision), the three handbooks (architectural design, geotechnical engineering and fire safety design), the Schedule of Rates for Retrofitting Works.

- Also, OJT includes local retrofit constructions and pilot projects. Regarding the pilot projects, the retrofit project for PWD-HQ had been completed already. The retrofit work for the pilot projects of BMD (Bangladesh Meteorological Department) and KMCH (Khulna Medical College Hospital) have been continuing even under the COVID situation. BSPP has been conducting the retrofit construction supervision support. They will be completed by December 2021.

***Activity 1-7: Conduct end-line survey for technical capacity assessment for measuring the project output.**

- As initially planned, the end line survey was implemented between August and September 2021, around 6 months before the end of the project. The remote interviews via Zoom facility to the working team members were conducted. The interview contents were based on the Baseline Survey experience which was conducted in April 2018.

- More than half of the WT members have been replaced, then it was a little bit difficult to compare between baseline and endline. However, the comparison was tried and could be summarized as below;

* Through the activities of WT, a large growth is clear (1-2 rank grade up during the project out of full mark of 5), the effect of the project is remarkable.

* The continuous capacity improvement and the technology dissemination are expected through practical training and exercises.

* Further development is expected by utilizing each technology and results of the project by the PWD side.

* It is important to promote the activities of the project further and enhance the seismic retrofit projects, based on the proposed new unit for retrofitting.

* Considering the future, since to achieve all at the same time should be difficult, it is suggested for as the next first step is to assess the vulnerable existing public buildings.

1-2-2 Progress of activities of Output 2 (Manuals/handbooks prepared to promote the seismic related techniques are applied to actual implementation works for public buildings in urban area.)

***Activity 2-1: Implement seismic evaluation of existing public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.**

- Inventory:

* The building inventory database of PWD in Bangladesh has revised the one developed by CNCRP*. The PWD side included the administrative management division of PWD-HQ, to add values as well as to ensure sustainable continuation in the future.

(*CNCRP: Project for Capacity Development on Natural Disaster-Resistant Techniques of Construction and Retrofitting for Public Buildings, the former project of BSPP)

* The PWD side has developed the application software for inputting data at regional offices.

* WT-1 conducted the trainings of the software for regional engineers. The data collection has progressed at all the PWD regional divisions in the country. The input data was achieved to around 20,000 buildings, almost total existing public buildings maintained by PWD. After the review of data, the correction has been implemented.

* From next year, the activities will be managed by the Chief Engineer Office. Yearly input data

amount will be around 200. Rather, it is highly expected to utilize the stored data for project planning.

- Simple and Detail Seismic Evaluation:

* The simple seismic evaluations for more than 30 buildings based on the drawing data from PWD has already been implemented during baseline survey and endline survey. Simple evaluations and their evaluated samples are included in the Seismic Evaluation Manual.

* Recently, during the analysis of the detail seismic evaluation (DSE) method by WT-2 members, further OJT of seismic evaluation methods have been experienced.

* The focus should be on capacity building of WT-2 members for the sustainability of technology transfer of seismic evaluation. TOTs have been conducted and the trainers were grown up.

***Activity 2-2: Implement seismic design for new public buildings and retrofitting design of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.**

- The support of retrofit design has been implemented so far for several buildings and currently for KMCH, and for the pilot projects (PWD-HQ and BMD).

- Regarding the new building design, PWD is conducting it during the routine work referring the Seismic Design Manual.

- Recent survey for newly constructed buildings, it is found that all are in conformity with BNBC 2020 for both design and construction.

***Activity 2-3: Implement construction supervisions of public buildings following the manuals and quality control guidelines prepared by the previous JICA supported project.**

- The support of construction supervision of retrofitting work has been provided for several buildings so far and currently for KMCH, and for the pilot projects of PWD-HQ and BMD. During the activities, relating PWD engineers of EE (Executive Engineer), SDE (Sub-Divisional Engineer) and AE (Assistant Engineer) as well as contractors have learned the way of construction supervision and quality control.

***Activity 2-4 Revise seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision manuals through activities 2-1 to 2-3.**

- The revision of the four manuals of seismic building technology for CNCRP has been completed such as adding simple and detailed evaluation methods and expanding case examples and so on. Especially, BNBC 2020 was published in February 2021. It provided the revision of the manuals.

- The actual revision work has been implemented as the cooperative work between PWD and JET.

- The manuals are in the stage of printing after review and native English check.

- Seismic Evaluation Manual:

* The draft manuscript is finalized and preparing for printing.

* DSE method will be compiled in a supplement. This method considers the Weak Beam Type failure, in which case beam would be damaged earlier than column during an earthquake. It needs more time for the preparation of the practical version.

- Seismic Retrofit Design Manual:

* The past experiences of retrofit design works have been arranged to be added to the manual as case studies.

* After final draft, review and English check were conducted, its printing started.

- Seismic Design Manual (for New Building):

* The issues of the Dynamic Analysis example based on the requirement for high level design adopted in the new BNBC 2020 and the Base Isolation design sample at FSCD-HQ were added.

* Currently in printing.

- Construction Supervision Manual:

* The data for the support cases since CNCRP were collected and arranged for the manual.

* Because of additional efforts for the development of RSoR (Schedule of Rates for Retrofitting works), the drafting of the Manual has been delayed from the initial plan.

* The full swing efforts by WT-3 and JET have been done, and the final draft is for printing.

- Dissemination Plan:

* The manuals were approved by Chief Engineer. Then, the printing these manuals started.

* The manuals will be distributed to the related organizations, shared at the workshop or seminar as well as at related trainings. Also, their softcopies will be uploaded at Web sites of PWD and BSPP.

***Activity 2-5: Develop technical handbooks such as seismic design for architects, fire safety and foundation/geotechnical issue.**

The three technical handbooks/guidebook were developed together with the relating WTs. Similar to the manuals, the handbooks/guidebook should also take BNBC 2020 into consideration. They were approved by Chief Engineer and are currently in the printing stage.

- Geotechnical Engineering Handbook:

* During drafting the handbook, the sub-title was added as '- Assessment of Bearing Capacity, Liquefaction Potential and Slope Stability - '.

* After several editing, review and English check, currently, it is in the printing process.

- Fire Safety Design Guidebook:

* The draft was prepared by the authors of PWD, DoA (Department of Architecture), PWD consultant and JET. During the drafting, the title was revised to 'Fire Safety Design Guidebook' according to its contents. Currently it is printing.

- Handbook for Architectural Design Work:

* The contents regarding the structural design and electro-mechanical design by PWD engineers were required as the main parts of this handbook for conducting architectural design by DoA architects.

* After the manuscript was prepared and reviewed by the experts, it is in the printing stage.

***Activity 2-6: Improve procedures to implement seismic retrofitting programs such as development of Schedule of Rates for retrofitting works.**

- RSoR (Schedule of Rates for Retrofitting Works):

* PWD publishes the Schedule of Rates (SoR) for new construction work officially and every 4-5 years. PWD has put a lot of efforts to develop RSoR as an appendix of SoR, because PWD weights on retrofitting, and RSoR has not been developed yet. This is one of the important items of TAPP for BSPP.

* WT-3 drafted RSoR already within 2020 and reviewed by PWD officers. Currently, Chief Engineer is proof-reading. RSoR will be published together with SoR 2020 in early 2022.

- Retrofit Project Guidebook:

Through the activities of CNCRP and BSPP, various knowledge for retrofitting was collected. And if those items are compiled as a guidebook, it would be so useful for future retrofit project development and processing. For this purpose, the guidebook has been prepared.

The draft of the guidebook was prepared, and reviewed by PWD and finalized.

*Activity 2-7: Coordinate with other related Japanese ODA and PWD projects for smooth implementation.

- UBSP (Urban Building Safety Project):

*The situation is mutually confirmed between UBSP and BSPP through supporting the construction of FSCD-HQ (base isolated) and retrofitting of garment factories as well as fire stations in Dhaka city.

- TSUIB* of SATREPS:**

* The cooperative discussions have been conducted on the BSPP manuals of Seismic Evaluation and Seismic Retrofit Design with TSUIB technical guidelines on assessment and retrofit. The cross-referencing was mutually agreed.

* An actual test for a retrofit method of 'Ferrocement lamination' that TSUIB prepares design and BSPP with PWD cooperating on construction work.

(*TSUIB: Project for "Technical Development to Upgrade Structural Integrity of Buildings in Densely Populated Urban Areas and Its Strategic Implementation towards Resilient Cities in Bangladesh")

(** SATREPS: Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development)

- Others:

* The cooperative survey was conducted with the Health Wing of PWD at MMCH, KMCH and the nurse collage.

* The pilot projects are implemented by PWD's own budget at PWD-HQ and BMD-HQ.

* As for Output 3 (Strengthening of the Building Improvement System), the items were removed, and no work is implemented currently.

1-3 Achievement of Output

The achievements of the outputs by BSPP during the current target period are summarized below.

1-3-1 Output 1: "The system for developing engineers for strengthening building safety is

strengthened."

- Achievement of the indicator of Output 1:

* The two objectively verifiable indicators for Output 1 are identified in PDM (Project Design Matrix), as shown below. The first indicator is based on TAPP for BSPP.

* "300 engineers in PWD, 30 architects in Department of Architecture, NHA (National Housing Association), UDD (Urban Development Department) and Housing and Building Research Institute, 300 engineers in private sector/other departments complete training program about seismic techniques" and

* "10 engineers are competent to train other engineers about seismic techniques as a trainer."

- Numbers of training participants:

* By the end of November 2021, total 27 trainings, 27 workshops and seminars were held since the beginning of BSPP. Total more than 1,500 engineers and architects attended. Among them 801 participants received the certification. The numbers of PWD engineers and DoA architect achieved the target amount of TAPP/PDM. They are 300 and 30 respectively. Also, finally, the number of other public organizations or of private sectors reached the target number of 300.

	Number of Participants			
	Total	PWD	DoA	Other
Certified	801	420	72	309
non-Certified	720	429	62	229
Total	1521	849	134	538
(TAPP Target)	630	300	30	300

other: private & other public engineers

* For other public engineers, the pilot training at PWD-TA at two times (in Feb. 2020 and Sept. 2021) for were conducted. This is usually not permitted, but very special permission for BSPP. Further, the external trainings were conducted at two places. One is at DNCC for its engineers which was a good sample for outside of PWD. And the other case was at IEB for private engineers were conducted at 7 times (Feb., Sept. and Dec 2020, and Jan., Feb., Mar. and Jul. 2021, and 6 out of 7 were e-trainings). According to the IEB trainings, more than 200 active private engineers participated, it showed effectiveness. Many participants requested the continuation of this series. Therefore, continuous IEB training for disseminating BSPP technology to private engineers is highly expected.

- Number of trainers:

* BSPP has been promoting to develop trainers through TOT as well as the experience of the pilot trainings, because the trainers are extremely essential for the sustainability and development of the technology transfer. And already the trainers of 25 persons (table shows 27, but 2 people are double fields) with total of 9 fields are identified in PWD, DoA, HBRI and others. The breakdown for the fields is 3 for evaluation, 6 for construction supervision, 5 for design, 3 for fire safety and 3 for retrofitting total and etc. Thus, the target number of 10 engineers as the indicator is satisfied.

field	Trainers	field	Trainers
Seismic Retrofit	3	Fire Safety Design	3
Seismic Design	2	E/M Design	3
Seismic Evaluation	3	Geotechnical EGINEERING	2
Seismic Retrofit Design	3	Architectural Design	2
Construction Supervision	6	Total	27

* For ensuring the continuity of the trainings on seismic techniques in future after BSPP, TOT

(Training of Trainer) is one of the key components.

1-3-2 Output 2: “Manuals/handbooks prepared to promote the seismic related techniques are applied to actual implementation works for public buildings in urban area.”

- Achievement indicator of Output 2:

* The two objectively verifiable indicators of Output 2 in PDM are "10 cases of seismic evaluation, seismic design, retrofitting design, construction supervision following the prepared manuals and handbooks are implemented for public buildings" and

* “Prepared manuals and handbooks through activities are approved by PWD.”

- Number of Projects:

* Since Term-1, BSPP has conducted the support work for the retrofitting construction supervision of Radio Center, MMCH (Mymensingh Medical College Hospital), KMCH, and KMHK (Kormojibi Mohila Hostel Khulna). Currently the supervision support for the PWD-HQ and BMD and another block of KMCH are going on. The number of buildings supporting a series of seismic evaluation, retrofit design, and construction supervision reached 7 cases during BSPP. These constructions and construction supervision themselves were implemented by PWD itself, and BSPP conducted the construction supervision support.

* Although the demand for retrofitting from ministries has been increasing, considering the remaining duration of the project, the additional cases during BSPP will be tight. The durations for these projects were supposed as several months initially, but actually, most of them extended more.

* On the other hand, there are some supporting cases during the revision of the BSPP manuals, PWD is executing evaluation, retrofit design, etc., PWD is conducting, during its routine work, new building design and construction with supervision around 100-200 cases in a year. Most of these works refer the CNCRP manuals.

* Thus, this indicator has been almost achieved or achieving.

- Approval of PWD:

* The demand for the printed manuals is increasing in Bangladesh through the BSPP trainings and actual work done by PWD since CNCRP. The design manual for new building and construction supervision manual by CNCRP have been almost exhausted. Four CNCRP manuals are revised and three handbooks and one guidebook are newly developed. After Chief Engineer’s approval, they are printing currently. Their cover pages are shown below.

* Together with above manuals, handbooks and guidebook, Retrofit Project Promotion Guidebook will be prepared to address the important issues for the retrofitting project that promote works with PWD. This will be introduced to Chief Engineer. Also, RSoR will be published together with SoR 2020 early 2022 by PWD as a standard like specification of retrofitting after the approvals of Chief Engineer.



4 technical manuals



3 handbooks/Guidebook

1-4 Achievement of the Project Purpose

- Project purpose of BSPP:

* The project purpose was modified as, "Capacity for promoting seismic safety in public buildings of the urban area is enhanced" as described in PDM (Sheet I: Form 3-2), instead of the former "Building safety in the urban area is improved".

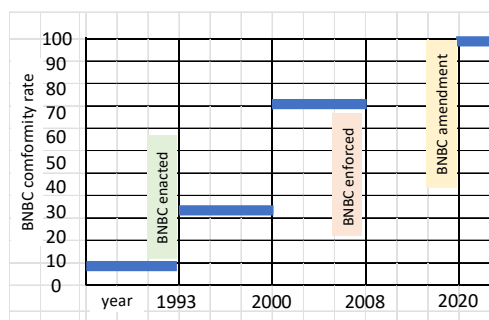
- Achievement indicators of the project purpose:

* This objectively verifiable indicator by PDM was confirmed at the 4th JCC (November 2019) and as, "90-100% of construction works including retrofitting works of most recent public buildings in the urban area follow 'Bangladesh National Building Code'."

* Based on the actual building survey during the baseline and the endline survey, the followings are shown.

* In the early stage of BSPP, the situation of public buildings has been gradually improving after the 1993 enactment of BNBC.

* Most recently, newly constructed buildings are all in conformity with BNBC. It satisfied the indicator.



1-5 Changes of Risks and Actions for Mitigation

- The travel restriction of JICA was implemented for six months after the incident at Dhaka in July 2016. This restriction, though the level was reduced, has still continued even in the current date after 5 years have passed. Due to the judgment that the general risks are lowering, the level of restrictions for travel by the Ministry of Foreign Affairs of Japan has shifted one rank down to the safe side, but except

for the area around Dhaka, October 2019. Although the movement has some de-regulation direction, basically, the operation should be followed in accordance with the current regulations and restrictions.

- Addition to the above, due to the spread of COVID-19 infection, the travels for Bangladesh have been suspended again since March 2020. During the period, the infection of COVID-19 provided the lockdown situation in April 2020 for a couple of months, in Bangladesh including PWD, which forced the reduction of office work activity efficiency.

- In March 2021 after one year of the travel suspension, JICA restarted the travel from Japan, but the activities sometimes restricted. The spread of infection has not yet terminated, the Delta variant of COVID-19 remarkably spread after March 2021. It has made the lockdown again in Bangladesh since mid-April to August 2021. It will provide a reduction of PWD activities efficiency again.

- In early 2021, PWD has once almost recovered the normal function, however, again returns the previous restricted one. The communication between JET and PWD is limited. The communication is available only by remote functions such as the regular Zoom meetings with PMT once a week, and each Working Team has communicated JET from time to time. Even some activities can be conducted, and the efficiency level cannot reach the direct communication. It provides the progress delay.

- On the other hand, in Japan, the infection of the Delta variant has increased remarkably, the restriction of in and out from Japan becomes strict after the early 2021.

- Finally, in September 2021, both the countries have less infection of the COVID Delta variant, then the situation is gradually approaching to the usual. But the deadline is also approaching.

1-6 Progress of Actions undertaken by JICA

- The activity restriction after the 2016 terrorism incident has been done by JICA. It is still continuing. The JICA Security Officer announced that the restriction would be expected to continue in the future, though some de-regulatory performance has appeared.

- According to the guidelines issued in January 2021, JICA is de-restricting the regulations on public relations activities. Its policy is to implement public relations activities taking the security of concerned stakeholders into consideration.

- After the travel suspension for one year since March 2020, JICA restarted the travel from Japan in March 2021. But some restriction for activities remains. Since middle of April 2021, the lockdown in Bangladesh restarted till August. However, after September 2021, along with the decrease of COVID infection, JICA staffs already returned and staying in the office, and the activities by local staffs under the restrictions are almost recovered, but still not yet returned the level before COVID-19 infection.

1-7 Progress of Actions undertaken by Government of Bangladesh

- PWD had taken the safety measures for the protection of JET immediately after the 2016 terrorism incident.

- TAPP for BSPP was accepted by the Planning Commission in April 2017. The Working Teams are

established after then.

- In December 2020, the current CE came from HBRI, who is familiar with BSPP and positive. Also, PD (Project Director) is active for BSPP and training. According to the contribution, the numbers of trained engineers reached the TAPP targets.

- The wide impact of the spread of COVID-19 infection, PWD was entirely closed for two months from April to May 2020. And once the activity level of PWD seems to be recovered to the ordinary level, but it returned the telework situation again, under the lockdown since mid-April 2021 to August. When PMT and other WTs are trying to promote the work, the communication method should be mainly remote in many cases. PWD officers sometimes communicate at home via smartphone, but not PC. Also, the internet connection is often unstable. These are disturbance factors for working progress.

1-8 Progress of Environmental and Social Considerations (if applicable)

- N/A

1-9 Progress of Considerations on Gender/Peace Building/Poverty Reduction (if applicable)

- N/A

1-10 Other remarkable/considerable issues related/affect to the project (such as other JICA's projects, activities of counterparts, other donors, private sectors, NGOs etc.)

- N/A

2 Delay of Work Schedule and/or Problems (if any)

2-1 Detail

- The efficiency of the activities was not always sufficient for the work progress, due to the restrictions on travel during Term-1. Besides, the restriction of travelling is still on going in the subsequent Terms. Therefore, the end of Term-1 became June 2018, one year behind the initial plan of June 2017.

- Also, in Term-2, due to the operational restrictions, the remaining work period has become short. Considering the period of insufficient operation, the deadline of BSPP, due to the impact of the terrorist attack, was extended until June in 2021, at the 3rd JCC (March 2019). The R/D (Record of Discussion) was amended in July 2019 officially.

- In Term-3, the overall activity progress during the first 6 months was almost in line with the plan.

- Since late March 2020, the travels were interrupted due to the spread of COVID-19 infection. PWD was closed in April 2020 by the lockdown. Although it was opened in June 2021, it took several months to achieve the usual activity level. According to this effect, some delays happened in activities. Thus, a certain extension of project duration is necessary again in 2020. Finally, at the 5th JCC (January 2021), the extension of the deadline of BSPP was decided by the end of 2021. The R/D was amended in June

2021 officially.

- Further, in 2021, the Delta variant of COVID-19 could be found in Bangladesh. The severe lockdown started again in the middle of April. At the end of June, the GOB strengthened the lockdown level. The travel from Japan restarted in March with a certain restriction on activities. Thus, again the delay of progress has been accelerating due to both situations.

- After September 2021, the COVID infection became relatively calm, and the project activities are recovering mostly.

- Due to the above situations, the BSPP project activities by both sides are delaying. They are the preparation of outcomes such as manuals and handbooks, guidebooks, trainings, construction for retrofitting and inventory of the PWD buildings, etc.

- Thus, once again the minimum extension was decided at October 2021. For Bangladesh side, TAPP has the deadline of December 2021, but Japanese side extended two months till February 2022.

2-2 Cause

- Several problems we faced during the BSPP project.

- **Travel Restriction:**

The restriction about the travel to Bangladesh and the behavior in Dhaka due to the incident of the terrorist attack and COVID-19 infection made BSPP avoid the face-to-face communication. This factor should be one of the major causes of delay. The activity suspension has provided unbalanced activities in Bangladesh and Japan. The restriction first time due to the incident started in July 2016. Though the travel suspension was 5 months, the activity restriction has been continuing even after 5 years have passed. The second time of the travel suspension has been from March 2020 to March 2021, but the activities is somewhat restricted.

- **COVID-19 Infection:**

According to the infection of COVID-19, the lockdown in Bangladesh occurred twice. First time lockdown was April 2020 for two months, and the second lockdown due to the active Delta Variant is from mid-April to August. PWD officers could not come to their office. Therefore, we should communicate with them at home. But they often communicate by his/her smartphone, not PC. Thus, they could not make communication well with each other. Regarding the communication from Japan, it also has quite problems such as the time rag, sharing the materials, and to make understand the technical issues to them.

- **Remote Communication:**

Because the direct communication has not been possible or difficult, most of all the communication is only by remote methods, such as mail, telephone, Skype, Zoom, Teams etc. These can have a certain capability, but less sufficiency than direct communication, namely of face-to-face communication. Also, several limitations are there. The reservation is necessary, both application availability, for instance, we use the same application for each other, is necessary, depending on

internet connection, less understanding confirmation of each other, need to consider time difference of 3 hours as well as holiday difference and so on.

- Management of Activities:

* TAPP for BSPP was accepted in April 2017, when almost one year after the commencement of activities by the Japanese side. Frequent variation of Working Team members from 2017 to 2019.

* Further, some delay in budget allocation from GOB. Those made indirect effect on the delay of progress for the project.

2-3 Actions to be taken

- After September 2021, finally to travel for Dhaka became a little bit smoother, but the remained project period is very less, and the deadline is approaching. The assignments at Dhaka remain limited but working efficiency will provide in sufficient efficiency even during the final stage. The following possible measures can be considered.

- Of course, full swing efforts should be devoted. One of the most effective ways may be to extend the project period a couple of months, and it may provide the effectiveness for the completion of the project with sufficient content. In this context, JICA accepted to extend the deadline for two months, but Bangladesh side has the severe deadline of the TAPP which is December 2021 and difficult to vary. Therefore, the work at Dhaka will be terminated within December, and remaining Japan side work can be extended to February 2022.

2-4 Roles of Responsible Persons/Organization (JICA, Gov. of Bangladesh, etc.)

- The roles of JICA and the Government of Bangladesh are to promote and to manage the activities of related stakeholders.

- Both JICA and PWD should coordinate the project implementation, such as such as production of outcome, approaching achievements, allocation of activities, extending deadline, consideration of necessary efforts etc.

- Even under the restriction due to COVID-19 infection, it is preferable to communicate and cooperate between JICA and PWD for smooth and effective progress of the project and future directions and observations.

3 Modification of the Project Implementation Plan

The modification of the project implementation plan is shown in PDM (Form 3-2) and PO (Form 3-3). PDM is modified its project period only according to the extension.

3-1 PO

- The major revisions in the project plan of operation (PO: Form 3-3) are described below.

1) The modification under the suggestion of Planning Commission of Bangladesh side.

- All of Output 3 and the original items in the latter half of Output 1 related to License and Qualification are skipped.

- "3-5 Collaboration with other projects" is to be remained and shifted to as item 2-7, because it may be necessary in the future.

2) Modification in Output 1

- In response to requirement from TAPP, trainings will be provided not only for public institutions but also for private engineers. (1-4)

- As efficient operation and planning of PWD-TA are important, development of a training database to support this item is added (1-5)

- Add the training for various OJTs and on handbooks etc. implemented in Output 2 (1-6).

- Add items of end-line survey corresponding to baseline survey (1-7).

- Then, Output has 7 items as a whole from 1-1 to 1-7.

3) Modification in Output 2

- In addition to the handbook for architectural design works, the fire safety design guidebook and the handbook for geotechnical engineering are added as the fundamental technical materials (2-5).

- From the experiences of the past retrofitting cases, the preliminary survey of the existing building is indispensable, which provides appropriate design and construction led by accurate budget setting according to the acquisition of DPP (Development Project Proposal). Taking this into consideration, the preparation of the dual supporting tools is added. One is the 'Retrofit Project Promotion Guidebook' for the process leading to the planning of the retrofitting project. The other is the RSoR for the existing buildings, which has drafted. RSoR locates as the appendix of the SoR for new building construction, which has been issued by PWD (2-6).

- Cooperation with other ODA (Official Development Assistance) projects such as TSUIB and UBSP is required. Further, cooperation with these projects by the Health Wing of PWD is added (2-7).

- A close project example is the retrofitting and renovation projects for medical buildings relating to the Health Wing of PWD. In fact, there are requests for similar projects in Dhaka, Mymensingh, Khulna, Chattogram, and Sylhet.

4) Extension of the project period

- Since there appeared the delay in work twice due to the impacts of the Terrorism incident as well as the spread of COVID-19 infection, it is necessary to adjust the work period and the contents. At the 3rd JCC in November 2019 and the 5th JCC in January 2021, they were discussed and decided to extend the work period by June 2021 and December 2021, respectively. They were approved by both governments.

5) Modification of Output 3

- Contents of Output 3 is skipped according to the suggestion by the Planning Commission.

3-2 Other modifications on the detailed implementation plan

(Remarks: The amendment of R/D and PDM (title of the project, duration, project site(s), target group(s), implementation structure, overall goal, project purpose, outputs, activities, and input) should be authorized by JICA HDQs. If the project team deems it necessary to modify any part of R/D and PDM, the team may propose the draft.)

- Regarding the amendment of the initial R/D, PDM, and PO, they have been discussed and agreed at the 1st to 3rd JCCs and were concluded with the R/D signatures in July 2019.

- At the beginning of Term-2, the delay of activities from the initial plan happened. The extension of the project period up to June 2021 was approved, considering the project period of the TAPP for BSPP of the PWD side and TSUIB period, in the 3rd JCC in March 2019. This was included in the above amendment.

- The expression of the indicator for the project purpose has been finalized in the 4th JCC in November 2019. However, this is a minor change, which is based on the M/M (Minutes of Meeting) agreement between JICA and PWD as recognized by the R/D.

- In 2020, due to the impact of the spread of COVID-19 infection, the travel restrictions for Japanese experts and the office closures of PWD occurred. These restricted the activities of the project. Therefore, the business processes and activities must be adjusted and improved. According to the discussion in the 5th JCC in January 2021, it was agreed to extend the project period by 6 months until December 2021. Its R/D is signed in June 2021.

1 Preparation of Government of Bangladesh toward after completion of the Project

- At the 4th JCC in November 2019 as well as the 5th JCC in January 2021, PWD requested JICA to consider the next project. JICA informed that JICA considers the importance of the technology cooperation project about the building safety, and also inform the procedure of submission of the next application. Regarding a project idea after BSPP completion. PWD prepared the application for the new project with the suggestion of JICA.

**II. Project Monitoring Sheet I (Form 3-2 PDM) & II (Form 3-3 PO)
as Attached**

Sheet : Form 3-2 (PDM)

Annex I

Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in Bangladesh

Project Area : Dhaka Metropolitan Area, core cities (Chattogram, Mymensingh etc.)

Period : February 2016 - December 2021

Counterparts: PWD under Ministry of Housing and Public Works

Version 2.2

Date : Jun. 2021

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Overall Goal</p> <p>Seismic disaster risk in urban area is reduced</p>	<p>Number of seismic and other disaster resistance building in urban area will increase.</p>	<p>Building construction documents in PWD and relevant organizations</p>	
<p>Project Purpose</p> <p>Capacity for promoting seismic safety in public buildings of urban area is enhanced</p>	<p>90-100% of construction works including retrofitting works of most recent public building in urban area follow "Bangladesh National Building Code"</p>	<p>Construction work record in PWD and Building permit documents of MoHPW</p>	<p>Policy for promoting urban building safety remains the same.</p>
<p>Outputs</p> <p>1 Human resource development system for seismic building safety is enhanced.</p> <p>2 Manuals/handbooks prepared to promote the seismic related techniques are applied to actual implementation works for public buildings in urban area.</p>	<p>1 300 engineers in PWD, 30 architects in Department of Architecture, NHA, UDD and Housing and Building Research Institute, 300 engineers in private sector / other departments complete training program about seismic techniques. 2. 10 engineers are competent to train other engineers about seismic techniques as a trainer.</p> <p>2 1. 10 cases of seismic evaluation, seismic design, retrofitting design, construction supervision following the prepared manuals and handbooks are implemented for public buildings. 2. Prepared manuals and handbooks through activities are approved by PWD.</p>	<p>1. Evaluation reports at completion of trainings 2. Survey report of Endline Survey by the Project</p> <p>Design documents and construction supervision record of PWD</p>	<p>Most of engineers who trained in this project continue their work.</p>
<p>Activities</p> <p>1-1 Conduct Baseline survey for technical capacity assessment for measuring the Project output.</p> <p>1-2 Prepare training manuals for seismic building safety.</p> <p>1-3 Develop training curriculum about seismic techniques.</p> <p>1-4 Conduct training programs on seismic building safety for public and private engineers.</p> <p>1-5 Develop a training database in order to enhance training activities in the future.</p> <p>1-6 Conduct on-job-training for using manuals, handbooks and Schedule of Rates for retrofitting works by BSPP.</p> <p>1-7 Conduct endline survey for technical capacity assessment for measuring the project output.</p> <p>2-1 Implement seismic evaluation of existing public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.</p> <p>2-2 Implement seismic design for new public building and retrofitting design of exiting public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.</p> <p>2-3 Implement construction supervisions of the public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.</p> <p>2-4 Revise seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision manuals through activities 2-1 to 2-3.</p> <p>2-5 Develop technical handbooks such as seismic design for architects, fire safety and foundation/ geotechnical issue.</p> <p>2-6 Improve procedures to implement seismic retrofitting programs such as development of Schedule of Rates for retrofitting works.</p> <p>2-7 Coordinate with other related Japanese ODA and PWD projects for smooth implementation.</p>	<p>Inputs</p> <p>Japanese Side</p> <p>1 Japanese Expert</p> <p>1) Team Leader/ Seismic Disaster Management/ Training planning 2) Deputy Team Leader/ Promotion of building safety enhancement 3) Building Inventory Management 4) Architectural Design 5) Building structural Design 6) Facility Design, Fire Protection 7) Building Assessment 8) Construction Supervising/ Quality Control 9) Training planning 10) Public Relations/ Project Activity Dissemination 11) Geotechnical engineering and Coordinator 12) Environmental engineering</p> <p>2 Training (Japan/Third Countries/Domestic)</p> <p>3 Equipment</p> <p>1. GIS, 2. Rebar Detector 3. Concrete Core Sampler, 4. Rebound Test Equipment 5. Laser range finder, 6. Structural Software 7. In situ direct shear test facility (for mortar joint) 8. Pull-out testing device 9. Microtremor measurement facility</p>	<p>Bangladesh Side</p> <p>1 Necessary Counterparts personnel</p> <p>2 Office Space with Utilities and furniture</p> <p>3 Maintenance Budget for Equipment Tax, Custom duties, cost for custom clearance for Equipment supplied by JICA</p> <p>4 Other Necessary Expenses for the Project</p>	<p>Pre-conditions</p> <p>PWD clarifies responsible unit for promoting building safety</p>

Activities	Sub-Activities	Exp. 1 TV	Exp. 2 DTL	Exp. 3 Inventory	Exp. 4 Architect	Exp. 5 Structural	Exp. 6 Fire Safety	Exp. 7 Assessment	Exp. 8 Construction	Exp. 9 Training (Regulation)	Exp. 10 Public Relation	Exp. 11 Seminar	Exp. 12 Evaluation	Year	2016				2017				2018				2019				2020				2021				Responsible Organization		Achievements	Issue & Countermeasures																						
														Quarter	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	Japan	Bangladesh																								
														Plan	Actual	Planned	Former periods	in this period																																														
Output 1: [Human resource development system for seismic building safety is enhanced]															Planned												Former periods												in this period																									
1-1 Conduct baseline survey for technical capacity assessment for measuring the project output.														Plan																					Exp. 1, 2, 10	PMT	finished within Term 1																											
1-2 Prepare training manuals for seismic building safety.														Plan																					Exp. 1, 9, 2	WT-5	preparation of 4 Training manuals (operation, Pocketbook, planning and e-training) and supporting PWDTA training manual preparation																											
1-3 Develop training curricula for seismic techniques.														Plan																					Exp. 1, 9, 2, others	WT-5	developed	including in planning manual																										
1-4 Conduct training programs on seismic building safety for public and private engineers.														Plan																					Exp. 9, 1, 2, others	WT-5 & all others	7 trainings at IEB and others at PWDTA, PWD-HQ	totally 18 trainings have been conducted, mostly by e-trainings																										
1-5 Develop a training database in order to enhance training activities in the future														Plan																					Exp. 1, 9, 2, others	WT-5 & all others	PWDTA uses actually	database with maintenance and operation manual was developed already																										
1-6 Conduct on-the-job trainings for using handbooks and Schedule of Rates for retrofitting works prepared by BSPP.														Plan																					Exp. 4, 6, 8, 2, 11, 9, 1	WT-5 & all others	during activities of Output-2																											
1-7 Conduct endline survey for technical capacity assessment for measuring the project output.														Plan																					Exp. 1, 2, 10	WT-2, PMT	implemented during Aug. to Sep. 2021	by remote meetings																										
Output 2: [Manuals handbooks prepared to promote the seismic related technique are applied into actual implementation works for public buildings in urban area]															Planned												Former periods												in this period																									
2-1 Implement seismic evaluation of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.														Plan																					Exp. 3, 7, 2	WT-1, WT-2	Inventory will be finalized during Dec. 2021, simple evaluation will be conducted	on-going																										
2-2 Implement seismic design for new public building and retrofitting design of existing public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.														Plan																					Exp. 5, 7, 2, 1	WT-2	OJT of Pilot projects of PWD-HQ, BMD and KMCH	finished																										
2-3 Implement construction supervisions of the public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.														Plan																					Exp. 8, 2, 5, 7,	WT-3, WT-2	OJT of Pilot projects of PWD-HQ (suspending), BMD and KMCH	on-going																										
2-4 Revise seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision manuals through activities 2-1 to 2-3.														Plan																					Exp. 5, 8, 2, 10, 12	WT-2, WT-3	all 4 manuals are printing																											
2-5 Develop technical handbooks such as seismic design for architects, fire safety and foundation / geotechnical issue.														Plan																					Exp. 2, 11, 9, 1, 6, 4	WT-4, WT-5, WT-6, WT-7	all 3 handbooks/guidebook are printing																											
2-6 Improve procedures to implement seismic retrofitting programs such as development of Schedule of Rates for retrofitting works.														Plan																					Exp. 5, 8, 2, 1	WT-2, WT-3, PMT	RSOR will be published with SoR early 2022 Retrofit Promotion Guidebook is finalized																											
2-7 Coordinate with other related Japanese ODA and PWD projects for smooth implementation.														Plan																					Exp. 1, 2, 5, 7, 8	PMT, WT-2, WT-3	UBSP, TSUIB cooperation FerroCement test has been done	UBSP information exchange TSUIB discuss on manual and test work																										
Sub-Activities															Exp. 1 TV												Exp. 2 DTL												Exp. 3 Inventory				Exp. 4 Architect		Exp. 5 Structural		Exp. 6 Fire Safety		Exp. 7 Assessment		Exp. 8 Construction		Exp. 9 Training (Regulation)		Exp. 10 Public Relation		Exp. 11 Seminar		Exp. 12 Evaluation		Responsible Organization		Achievements	Issue & Countermeasures
Activities															Year												2016				2017				2018				2019				2020				2021				Responsible Organization		Achievements	Issue & Countermeasures										
Duration / Phasing															Plan	Term 1				Term 2				Term 3																																								
Monitoring Plan															Actual	Term 1				Term 2				Term 3																																								
Monitoring															Year	2016				2017				2018				2019				2020				2021				Remarks		Issue	Solution																					
Monitoring															Quarter	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV																					
Joint Coordinating Committee															Plan																													JCC-1: Oct 5 2017, JCC-2: Oct. 25 2018, JCC-3: 18 March 2019, JCC-4: Nov 18, 2019, JCC-5: Jan. 21 2021.	Project extending, project work progress will be discussed and approved NextJCC will be Dec. 2021	project period has been extended 2 months at the Aug. 2021 Coordination Meeting.																		
Set-up the Detailed Plan of Operation															Actual																									PO (SoW) approval																								
Submission of Monitoring Sheet															Plan																																																	
Monitoring Mission from Japan (Midterm Evaluation, Terminating Evaluation)															Actual																																																	
Reports/Documents															Plan																																																	
Project Progress Report															Actual																																																	
Project Completion Report															Plan																																																	
Public Relations															Actual																																																	
Seminar															Plan																																																	
Workshop															Actual																																																	
Press Release															Plan																																																	
Press Release															Actual																																																	

PROJECT BRIEF NOTE

Project on
Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in the Public Buildings
in the Peoples Republic of Bangladesh (BSPP)
(Term-1)



Version 2
May 2018



1. Background and Issues of Project

1.1 Background of Project

Bangladesh is located in the southern region of the Himalayas, one of the most earthquake-prone areas in the world. The potential danger caused by earthquakes has been pointed out. Eight Magnitude 7 or greater earthquakes occurred during about 100 years after the 1897 Great Assam Earthquake. Among the earthquakes, the 2015 Gorkha Earthquake occurred in the neighboring country of Nepal that gave more than 8,000 people of victims in April in 2015. Even in Bangladesh, though 500km or more away from the epicenter, more than 200 injuries, including 4 deaths were appeared. Recognizing the vulnerability of buildings to earthquakes, the awareness has been raising rapidly on the necessary measures against earthquake and building retrofitting. The recent fast economic development in urban areas has been providing the building construction taller and denser remarkably, while most buildings are not compliant with the requirement by Bangladesh National Building Code (BNBC) regarding earthquakes and fires.

April 2013, a tenant building, that contained a Ready-Made Garment factory with illegal construction and illegal extension, as well as construction work defects, has made a large-scale collapse accident. The collapse killed 1,135 people. It had a major impact on the garment industry which has mainly supported the

Bangladesh economy. In order to protect the people's lives in Bangladesh, and to prop up the solid economic growth of the country, it is an urgent issue to promote efforts to strengthen safety of buildings as well as to reduce the disaster risk in urban areas.

Therefore, the Government of Bangladesh requested the Government of Japan a technical cooperation, as a successor to "Project for Capacity Development on Natural Disaster-Resistant Techniques of Construction and Retrofitting for Public Buildings (CNCRP)", through "Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in The People's Republic of Bangladesh (BSPP)" for 1) human resource development, 2) enhancement of technical capacity and 3) institutional strengthening, on building safety. Under this circumstance, Record of Discussion (R/D) was signed and exchanged between the Government of Bangladesh and Japan International Cooperation Agency (JICA) on December 2015. This Project, BSPP, will be implemented to reduce the building risk in urban areas by improving the building safety of Bangladesh for four years from February 2016.

1.2 Duration of Project

- First Term: February 2016 to December 2017
- Second Term: January 2018 to June 2019 (changed)
- Third Term: July 2019 to January 2020 (plan)

1.3 Target Areas of Project

Dhaka City and its surrounding area (Dhaka District, Gazipur District, Narayanganj District), Chittagong Municipality, Sylhet Municipality of the People's Republic of Bangladesh

1.4 Counterpart Organizations

- Public Works Department (PWD)
- Ministry of Housing and Public Works (MoHPW)

1.5 Related Organizations

- Ministry of Housing and Public Works (MoHPW)
- Department of Architecture (DoA)
- Fire Service and Civil Defence (FSCD)
- Economic Relations Division (ERD)

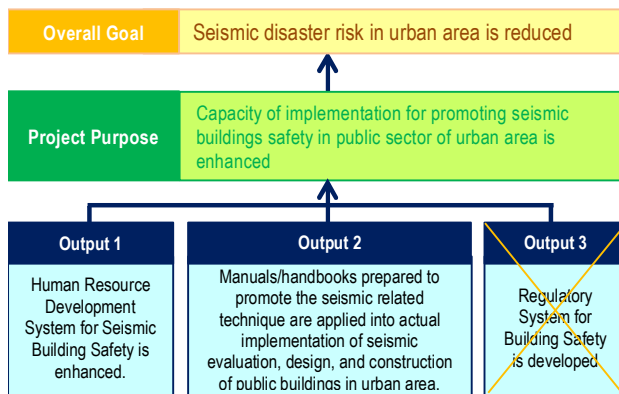
2. Approach for Solving Issues

2.1 Goals of Project

- Overall Goal: “Seismic disaster risk in urban area is reduced.”
- Project Purpose: “Capacity of implementation for promoting seismic buildings safety in public sector of urban area is enhanced.” (revised)

2.2 Outputs and Activities

To achieve the Project Purpose, contents of the project are mainly consisted of three outputs below. These are based on the experiences of both the previous technical cooperation project, “Project for Capacity Development on Natural Disaster-Resistant Techniques of Construction and Retrofitting for Public Buildings (CNCRP)” on seismic design and construction for 5 years since 2011, and the practical support of the loan project supporting the Ready-Made Garment factory retrofitting began 2013.



However, there is a recommendation from the Planning Commission to TAPP (Technical Assistant Project Proposal) submitted by PWD, and the portions of Output 1 and Output 3 of the project contents related to legal institutionalization are removed. As a result, changes/revises in goal and purpose, outputs and activities.

◇ Output-1 ◇ Human Resource Development System for Seismic Building Safety is enhanced.

While vulnerable buildings are numerous, number of engineers to build safer buildings is in shortage. Therefore, it is necessary to feed building engineers for public buildings as well as general buildings, and also to strengthen its system. To implement above, mainly trainings utilizing the PWD training academy is the first priority and promoting the development of the basic plan of the trainings, and the experimental operation for private sectors in future.

◇Activities for Output-1◇

First, the background of the trainings for seismic buildings in Bangladesh will be confirmed. Then, the manual, curriculum of the trainings will be prepared. Based on them, the pilot training will be tried. Finally, dissemination of training towards regional subdivisions of PWD as well as private sectors will be considered.

(The relating contents of “qualification institution” of initial Activities 1-5 and 1-6 of Output 1 are removed and changed.)

Activity 1-1	Conduct baseline survey for technical capacity assessment for measuring the project output
Activity 1-2	Prepare training manuals for seismic building safety
Activity 1-3	Develop training curriculum about seismic techniques.
Activity 1-4	Conduct training programs on seismic building safety for public engineers
Activity 1-5	Conduct on-the-job trainings about seismic techniques through activities 2-1 to 2-3
Activity 1-6	Support private training organizations for conducting seismic techniques training to private engineers

◇ Output-2 ◇ Manuals/handbooks prepared to promote the seismic related technique are applied into actual implementation of seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision of public buildings in urban area.

The reason why so many vulnerable buildings in Bangladesh is considered that the quality control of evaluation, design, construction and construction supervision are insufficient. The technical ability for the seismic safety of building will be developed including practical training. CNCRP manuals will be utilized for trainings and revised and disseminated.

◇Activities for Output-2◇

As following and developing the flow of CNCRP on these issues will be advanced including the trainings, the manuals of seismic evaluation etc. by CNCRP should be utilized practically and they should be updated and tried to be disseminated to the public. Also, 3 new handbooks will be prepared. And, the contents on promoting earthquake resistance will be transferred from Output 3 (2-6, 2-7).

Activity 2-1	Implement seismic evaluation of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.
Activity 2-2	Implement seismic design for new public building and retrofitting design of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.
Activity 2-3	Implement construction supervisions of the public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.
Activity 2-4	Revise seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision manuals through activities 2-1 to 2-3
Activity 2-5	Develop other technical handbooks such as seismic design for architects, fire safety and foundation/geotechnical issue.
Activity 2-6	Improve procedures to implement seismic retrofitting programs such as development of schedule rate
Activity 2-7	Coordinate with other related Japanese ODA and PWD projects for maximize the projects outcome

<The following Output-3 is deleted, but some portions are moved to Output-2. >

◇ Output-3 ◇ Regulatory System for Building Safety is developed.

One of the causes of the vulnerability of buildings is that the building codes is not complied at the time of construction. For this context, there are necessities of necessary technology, dissemination of knowledge and supporting institutions or systems for implementation. Since currently the systems are in shortage, the consideration will be conducted to strengthening them from a variety of perspectives. For example, they are qualification system, or national dissemination plan etc.

◇Activities for Output-3◇

To raise the safety of many vulnerable buildings in Bangladesh, first the reasons are explored. Then, support the TRP (Technical Review Panel) which will be established at UBSP (Urban Building Safety Project) as the predecessor of BBRA (Bangladesh Building Regulatory Authority). Thus, prepare recommendations for a better system to the Ministry of Housing and Public Works.

Activity 3-1	Investigate obstructive factors for promoting building safety.
Activity 3-2	Provide support to PWD for the implementation of the technical committee which is established for promoting building safety under Ministry of Housing and Public Works
Activity 3-3	Support the technical committee through PWD to plan overall “building safety strategy” in Bangladesh, draft necessary guidelines and rules for implementing “building safety strategy” based on the Standing Order of Disaster and Building Construction Act, etc.
Activity 3-4	Draft the necessary technical and legal framework through the technical committee
Activity 3-5	Coordinate with other related Japanese ODA projects for smooth implementation in cooperation with the technical committee.

3. Practice Results of Approach

◇ Output-1 ◇ Human Resource Development System for Seismic Building Safety is enhanced.

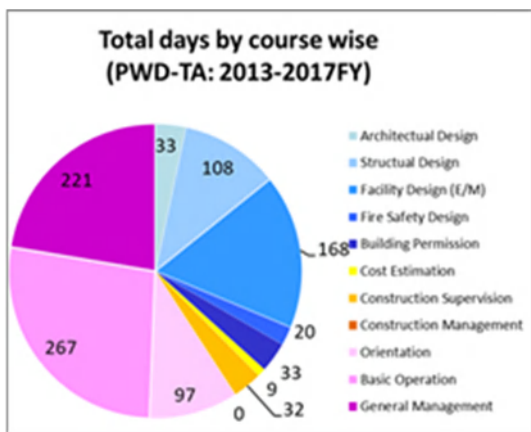
The followings were implemented during the Project. According to the recommendations by Planning Commission, the qualification institution of training was removed based on the discussion between PWD and JICA.

1) Study of actual condition of training for seismic safety building

The actual status of training of seismic safety building in Bangladesh was studied. The number of relevant trainings was small without systematic manner.

The typical facilities of PWD-TA (PWD Training Academy) and IEB (Institute of Engineer, Bangladesh) are reviewed as representative of public and private. Although the trainings for general knowledge, operation, design, equipment are relatively large number, but poor for seismic design and construction related trainings.

Thus, ability, will and needs shall be considered when planning of training for seismic safety building.



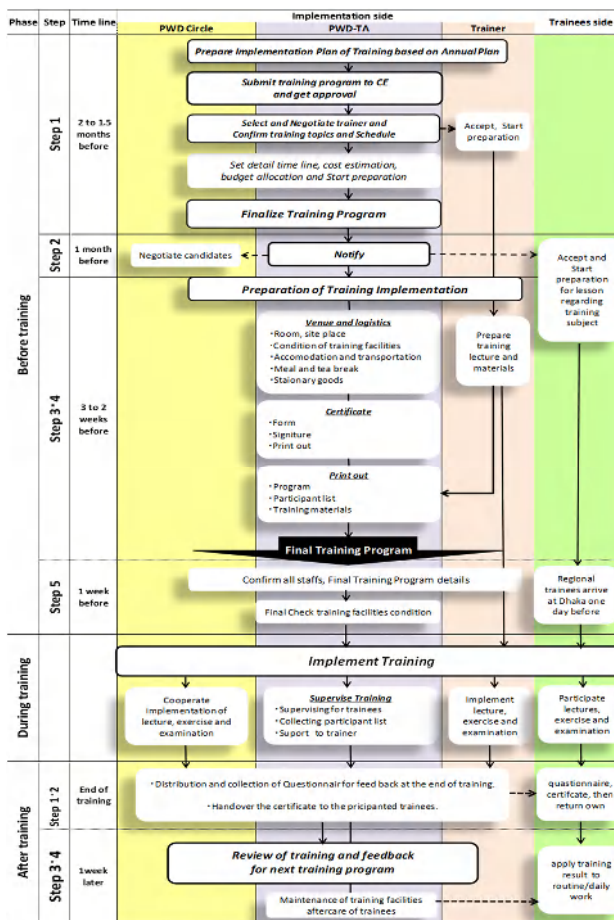
Trainings in PWD-TA (2013-2017)

2) Operating Manual of Training

The draft of Operating Manual of Training was prepared based on discussion with PWD and PWD-TA (WT-5). Taking specialty and growth process of engineers in PWD into consideration, the preliminary curriculum draft for fiscal year of 2018 was presented.

Training Type and Classes	IS	2018												Venue	Days	Trainers	Instructor		
		Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun						
1. Training using existing Manual (ICRDP)	1-w		Pretest																
2. Field Engineers Training	2-w																		
3. Training using Handbooks (BSP)	3-w																		
4. Sub-Division level Training	4-w																		

The preliminary curriculum draft on training for seismic safety building for fiscal year of 2018



Logistic flow of training as a sample

Then, a strategic approach will be necessary such as systematic and periodical trainings for seismic safety building, and dissemination to PWD regional sub-divisions, other public and private engineers.

3) Trials of Pilot Trainings including On-site Training

As Pilot Training, trainings for seismic design, seismic evaluation, construction supervision and fire safety training were tried. Also, by request from Mymensingh division, the training on construction supervision at the site was also implemented

(continuing). It is well received.

In future after BSPP, further pilot trainings needs to be provided, and how to shift to PWD ownership is the issue. For this context, ToT (Training of Trainer) is inevitable.

4) Site Tours

The retrofit works site tours at Tejgaon fire station, Radio Center and others have collected many audience from PWD, DoA, other experts, academicians and private sector engineers. It is a good training chance of fire safety design and retrofit construction supervision.

5) As Baseline Survey, Building Survey and CA (Capacity Assessment) were conducted.



Scenes of Pilot Trainings

◇ Output-2 ◇ Manuals/handbooks prepared to promote the seismic related technique are applied into actual implementation of seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision of public buildings in urban area.

1) Review Inventory Data

Confirmations have been conducted. They are the inventory of buildings managed by PWD for 3 cities (Dhaka, Sylhet, Chittagong) prepared by CNCRP, and structural drawing archive under developing by PWD.

After that, together with WT-1, utilizing the reports that PWD sub-divisions submit at the end of the project,

the study has been started on the sustainable mechanism to develop project database including drawings. It is expected to be utilized for future business plans and project plans.

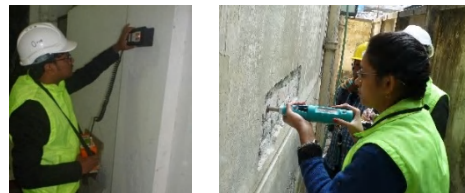
2) Simple Evaluation

Together with WT-2, the support work of building evaluation for PWD-HQ and some existing public buildings were conducted.

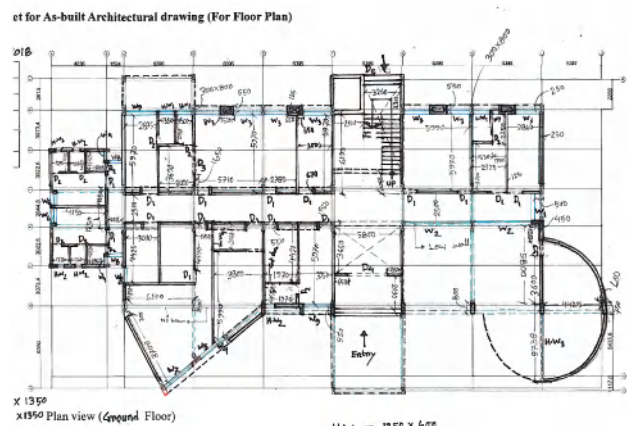
As a part of the baseline survey, more than 30 SE (Simplified Evaluation) calculation based on structural drawings and 11 buildings survey with SATREPS were implemented. The survey items were; basic information collection (age, story), concrete strength and rebar arrangement, shear strength of in-fill wall, and strength of brick. SATREPS supported as-built sketch.

ASE (Advanced Simplified Evaluation) were done using the survey results.

Buildings constructed before the enactment of BNBC in 1993, many buildings have insufficient capacity. Although there are some improvements thereafter, about half or more buildings of the whole survey have lower seismic strength. In this case, the construction before 2008 will be so-called “existing ineligible”.



Scenes of building survey



A sample of As-built Sketch Survey result

3) Study of evaluation and design method of existing building

Followings are done with WT-2.

a) Adopt simplified evaluation methods (SE, ASE) for

the manual.

b) Examination of calculation method of detail engineering Assessment (DEA: Detail Engineering assessment)

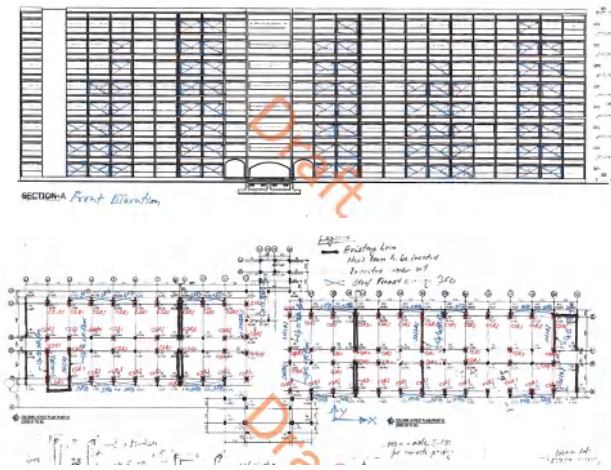
c) Study on seismic evaluation method (consideration of ultimate state)

d) Consider developing the method that is easy to use locally by mixing good points of US way used in Bangladesh and Japanese method

e) Study on the effect of infill wall

4) Support Retrofit Design

a) Support work for WT-2 of retrofitting design for PWD-HQ and some existing public buildings were conducted.



A preliminary draft of retrofitting design of PWD-HQ

5) Support Construction Supervision

These works have been conducted with WT-3.

a) Construction supervision work support (quality, safety, process, procurement) at Radio Center, Smart Knit were conducted

b) Since it is not possible to reside supervision by PWD's SDE (Sb-Divisional Engineer) and AE (Assistant Engineer), the local project engineers of BSPP have been dispatched and they conducted monitoring and supervision trial. Based on this engagement, improvements such as recording Daily Report etc., inspection, Weekly Meeting and improvements by inspection feedback etc. This is the portion of OJT (On-the-Job Training). This is for sure an effective education for local SDE and contractors. And this is providing actual fruitful.

c) The construction support supervision at MMCH (Mymensingh Medical College Hospital) has started.

d) On-site training (continuing), based on division's requests, has been tried. It is effective and favorable reputation, and we need to consider future developing plans.



Seismic Retrofitting Works at Tejgaon Fire Station, DK Knit wear Co., Smart Knit Co.



Steel Bracing Works at Radio Center in Agargaon

6) Consideration for promoting seismic retrofit project

Many cases have been found that it is necessary to change the design due to the fact of unfitting with the actual situation at the time of construction, without consideration at the time of designing and so on. In order to prevent this kind of situation, the followings are required;

a) Enforcement of investigation before estimation: It is necessary to clarify the actual condition of buildings and ground, especially the strength of members and deviation of the as-built situation.

b) Schedule of Rate for Retrofitting: PWD issued Schedule of Rate (estimation evidence document) for new construction, but it is not necessary for retrofitting and it is necessary to prepare it.

c) Initiating development of DPP support tool: In order to form a project, it is essential to prepare and submit a DPP (Development Project Proposal) to Planning Commission. Since the budget is determined at this stage, it is necessary to consider supporting tools on how to prepare DPP properly and effectively.

7) Preparation for revision of each manual

It is required to make the manuals preped during

CNCRP friendly to use, to realize evaluation, design and construction better. Basically, the policy was to enrich the contents and to add the case collection.

8) Handbooks preparation

There is a demand from PWD side for practical handbooks which are more specific than manuals. They are the followings:

a) The policy of the architectural handbook for structural design is discussed with WT-7. Below is the plan of its contents.

CONTENTS of "HANDBOOK of Architectural Design Work"	
A General	
A1	Introduction
A2	Working flow
A3	Explanation of working points in Architectural Design
A3-1:	Step A/ Initial Stage
A3-2:	Step B/Intermediate Stage (Preliminary Design)
A3-3:	Step C/ Finalizing Stage (Detail Design)
B. Focus Point	
B1: Point to be considered in design work	
B1-1:	Communication
B1-2:	Consideration for Seismic Building Design
a)	Balance of Building Plan
b)	Standard Size of Columns and Beams
B2: Reference information	
B2-1:	Category of Building
B2-2:	Standard Area of each category of room
B2-3:	Reference Detail
B2-4:	Relating point with Other Designs
a)	Electrical Design
b)	Mechanical Design
c)	Plumbing Design
d)	Fire Prevention
e)	Landscaping
B2-5:	Others
C. Annex: (need discussion with user's demands)	
C1:	Sample sheet of design schedule
C2:	Checking sheet in Design Work
C3:	Reference design

b) The policy of fire safety design handbook was discussed with WT-6. Also, the trainings on basic knowledge of fire safety were conducted.



Site tour on fire safety

c) The direction of Handbook on Foundation and Geotechnical Issues were discussing. Issues such as slope failure, liquefaction, deep foundation, etc. have raised from WT-4 and they have been debated.

8) Study on environment issue during construction

In Bangladesh, environmental problems are to be considered indispensably, but its actual handling is complicated. First, related environmental laws are studied and reviewed environmental items and measures to be considered relating to construction of public buildings.

◇ Output-3 ◇ Regulatory System for Building Safety is developed.

According to the recommendation of Planning Commission, it was agreed at the 1st JCC (Joint coordinating Committee) meeting held on October 2017 to delete items in Output 3. They are currently changing. The following activities have been done till then.

- Investigation of obstruction factors related to promotion of building safety
- Survey of Japanese building system
- Investigation of building application in Bangladeshi country
- Support for launching TRP (Technical Review Board): Specifically pointed out the criteria how to be compliant with BNBC in retrofitting as below.
- Collaboration with UBSP (commission of construction support for Smart Knit Co.)
- Collaboration with THUIB/SATREPS (Building survey, JCC participation etc.)

These will be the problems

<p>• 1: Illegal!</p> <p><u>BNBC</u> If this is judged "SAFE"</p> <p>← Evaluation</p> <p><u>Guidelines</u> This is "ILLEGAL"</p> <p>"Illegal" must not be accepted by RAJUK, PWD, DIFE and ILO</p>	<p>• 2: need no Retrofit!</p> <p><u>BNBC</u> If this is judged "SAFE"</p> <p>← Evaluation</p> <p><u>Guidelines</u> No need RETROFIT?</p> <p>Who can save? Who has responsibility?</p>
<p>• 3: Retrofit target?</p> <p><u>BNBC</u> If this is judged "SAFE"</p> <p>← Evaluation</p> <p><u>Guidelines</u> BNBC can be the target of Retrofit?</p> <p>Owner must be confused, Who should save & respond?</p>	<p>• 4: Resist Earthquake?</p> <p><u>BNBC</u> If this is judged "SAFE"</p> <p>← Evaluation</p> <p><u>Guidelines</u> If BNBC class Earthquake motion Attacks & Suffer!!!</p> <p>Who will affect and Who will pay responsibility</p>

A part of presentation at TRP, on the criteria of retrofitting level

◇ Outcome of public relations

As per public relations, the following variety of activities have been carried out and presented.

a) Opening seminar (April 2016): During the presentations, the ground motion due to the great earthquake in Nepal was felt and became a big fuss. The press release was prepared.



Scenes of Opening Seminar

b) Cancellation of the workshops: After the terrorist incident, there were various restrictions on activities such as the self-control of the publicity, the cancellation of scheduled workshops for manual advertisement other than Dhaka,

c) Workshop (April 2017): According to the requests of PWD and MoHPW, a workshop on Kenchikushi Japan was held at PWD Dhaka, with the main presentation by Mr. Mizutani, Director for International building Analysis, MLIT (Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism of Japan).



Scenes of the Workshop

d) Development of training/education videos: Videos for seismic retrofitting training were developed mainly arranging shots at the construction site. They have been utilizing for training lectures.

e) Preparation of newsletters: Newsletters for each event have been prepared and distributed internally.

f) Development of leaflets: Comical leaflets with the aim of disseminating and awareness raising towards general public have been developed. Their themes so far are; “Hiroshi wanna be a house owner in Bangladesh”, “Hiroshi wanna do seismic retrofitting in Bangladesh” and “Hiroshi wanna escape from the fire”. Their Bengali version are available.



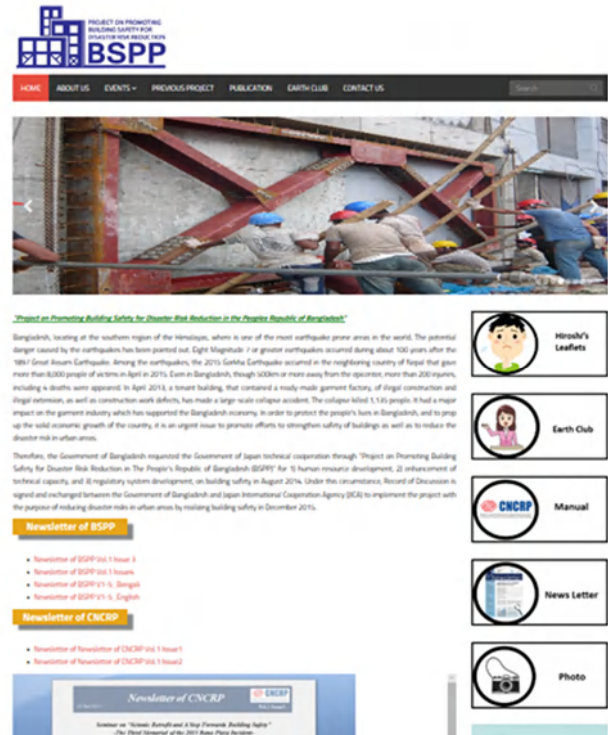
Cover pages of leaflets.

h) Collaboration with DNCC (Dhaka North City Corporation): DNCC is involving design and construction. DNCC is the Counterpart of the grassroots project of community-based disaster management. Since DNCC was interested in the seismic safety building training by BSPP and visited the building survey of BSPP. It is under consideration to promote collaboration as one of other public institutions in the future.

i) Support School Disaster Management activity: The school in Old Dhaka which conducted disaster education during CNCRP has been sustaining and developing autonomous disaster management activities namely “Earth Club” consisted of students. As one of

the fruitful outcomes of the activities by JICA, it was posted on the Web of BSPP. And BSPP will continue to support further.

g) Web page of this project was opened.



< BSPP Home Page: <http://www.bspp-bd.com/> >

4. Devices and lessons during project implementation

As devices through practice and lessons learned, suggestions with a view to the future are drawn below.

◇ Output-1 ◇ Human Resource Development System for Seismic Building Safety is enhanced.

- Enhancement of pilot trainings
- Promotion of local site trainings
- Development of training database and training certificate database of PWD-TA to promote utilization for smooth and effective training
- Preparation of the training manual on planning portion and strategy portion
- Consideration on training dissemination measures for PWD regional sub-divisions, other public institutions and private sectors

◇ **Output-2** ◇ **Manuals/handbooks prepared to promote the seismic related technique are applied into actual implementation of seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision of public buildings in urban area.**

- a) Establishment of seismic evaluation method
- b) Evaluation of infill wall performance
- c) Support of the pilot projects (evaluation, retrofit design, construction supervision)
- d) Dissemination of both consciousness and method of construction supervision: Firstly, dissemination of implementing records and monitoring. Based on them, execution of inspection and improvement based on inspection.
- e) Review of mechanisms to promote retrofit projects: DPP supporting tools, schedule of rate for retrofit

◇ **Output-3** ◇ **Regulatory System for Building Safety is developed.**

Output 3 was removed, and partly transferred to Output 2.

◇ **Public Relations**

Public Relation activities shall be enhanced more.

◇ **Issues and devices from operation points of view**

There have existed several issues and most of them are obstructive factors. Regarding to these external obstructing factors above, responded as the followings; supplementing with partly by transferring to the domestic assignments, coping with indirect work by limited key personnel, etc., but all supplements are impossible.

- a) Terrorism incident and subsequent activity restriction
- b) Delay in PWD side activities due to delay in approval of TAPP
- c) Removal of items in Output 3 by the suggestion from Planning Commission
- d) Appearance of new tasks exceeds beyond removal of Output 3.

The new tasks are as follows.

- a) Study of database structure of project element data submitted at the end of each project and

consideration of its process sustainability mechanism

- b) Dissemination of seismic safety building training to local regional sub-divisions of PWD, other public institutions, and private sectors
- c) Development of databases of PWD-TA training and PWD-TA training certificates, as well as preparation of strategy portion and planning portion for training manual
- d) Preparation of new two handbooks (fire safety design, foundation and geotechnical issues)
- e) Emphasis on OJT through construction supervision works
- f) Promotion of seismic retrofitting projects (support of development of schedule rate of retrofitting works, support of DPP development tool preparation).

End

プロジェクトブリーフノート

バングラデシュ国 災害リスク削減のための建物の安全性強化促進プロジェクト (第1期)

(略称 BSPP: Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in the Public Buildings in the Peoples Republic of Bangladesh (Term-1))



Japan International
Cooperation Agency

Version 2
2018年5月



1. プロジェクトの背景と問題点

1.1 プロジェクトの背景

バングラデシュは、世界でも最も地震が多く発生する地域のひとつであるヒマラヤ山脈の南側に位置し、地震による潜在的危険性が指摘されている。同国に最も大きな被害をもたらした1897年のアッサム大地震以降の約100年間にマグニチュード7以上の地震が同国周辺で8回発生している。なかでも、2015年4月に8000人を超す犠牲者を出した隣国ネパールのゴルカ地震では、首都ダッカは震源から400km以上離れていたにも関わらず、4人が死亡し、建物の地震に対する脆弱性が認識されて、地震災害や建物強化への対策の必要性の意識が急速に高まっている。都市部では近年の急速な経済発展に伴い、建物の高層化、高密度化が急速に進んでいる一方、大半の建物は、地震や火災を想定している建築基準（Bangladesh National Building Code: BNBC）が要求する性能を満たしていない。

2013年4月には縫製工場が入っていたテナントビルが、違法建築・不法な建て増し、そして施工不良を原因として大規模な崩落を生じ、1,135名が犠

牲になり、バングラデシュ経済を支える縫製産業に大きな影響を与えた。国民の生命を守り、かつ堅実な経済成長を下支えするために、建物の安全性強化への取り組みを進め、都市部での災害リスクを軽減することは喫緊の課題である。

そこで、バングラデシュ国政府は、日本国政府に対し、「自然災害に対応した公共建築物の建設・改修能力向上プロジェクト(CNCRP)」の後継案件として、建物の安全性強化のための「人材育成」、「技術能力強化」、「制度強化」を図ることを内容とする技術協力プロジェクト「災害リスク削減のための建物の安全性強化促進プロジェクト(BSPP)」を要請し、国際協力機構(JICA)との協議を通じて2015年12月に議事録(R/D)が署名・交換された。本案件は、2016年2月より4年間にわたり、バングラデシュの都市部における建物の安全性を改善することで都市部における被災リスクの軽減を図ることを目的として実施する。

1.2 業務期間

- ・第1期：2016年2月～2018年6月
- ・第2期：2018年7月～2019年6月（変更）
- ・第3期：2019年7月～2020年1月（予定）

1.3 業務対象地域

バングラデシュ人民共和国 ダッカ市及びその周辺地域（ダッカ県、ガジプール県、ナラヤンガンジ県）、チッタゴン市、シレット市

1.4 カウンターパート機関

- ・公共事業局（Public Works Department: PWD）
- ・住宅公共事業省（Ministry of Housing and Public Works: MoHPW）

1.5 関係機関

- ・建築局（Department of Architecture: DoA）
- ・内務省消防市民保護局（Fire Service and Civil Defence: FSCD）
- ・経済関係局（Economic Relations Division: ERD）

2. 問題解決のためのアプローチ

2.1 業務の目標

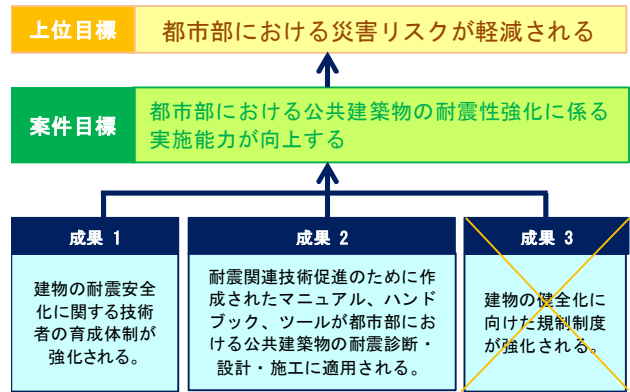
上位目標：「バングラデシュ国都市部における災害リスクが軽減される。」
 プロジェクト目標：「都市部における公共建築物の耐震性能強化に係る実施能力が向上する。」

2.2 期待される成果

プロジェクト目標を達成するために、業務内容は以下の3つの成果からなっている。これらは、2011年から5年間にわたる前耐震技プロ(CNCRP: Project for Capacity Development on Natural Disaster-Resistant Techniques of Construction and Retrofitting for Public Buildings)の経験、及び2013年から始まった縫製工場改修支援のローンプロジェクトの実務支援の経験にもとづくものである。

ただし、PWDが提出したTAPP(Technical Assistant Project Proposal)に対して、Planning Commissionより勧告があり、制度に関連する成果1の一部と成果3を削除する。

このため、目標、成果、活動に変更が生じた。



◇成果1 建物の耐震安全化に関する技術者の育成体制が強化される

多数の脆弱な建物に対して、安全な建物を建設して行くための技術者が不足しており、公共建物だけでなく一般建物に関しても建築技術者を育成する体制を強化する。この手段としては、主にPWD研修アカデミーなどを利用した研修とし、その基本計画の策定、及び試験的な運用を図る。

◇成果1の活動◇

まず、バングラデシュの耐震建物関連の研修の現況を確認する。その後、関連する研修マニュアル、研修カリキュラムを作成する。このマニュアルに基づいて、パイロット研修を実行する。最後に、研修の民間部門、地方の地域への普及について検討する。

活動 1-1	ベースライン（技術力評価）調査を実施する。
活動 1-2	建物の耐震安全性強化に向けた研修マニュアルを作成する。
活動 1-3	耐震関連技術の研修カリキュラムを整備する。
活動 1-4	公共分野の技術者に対し耐震関連技術の研修プログラムを実施する。
活動 1-5	活動 2-1 から 2-3 を通じて耐震関連技術のOJTを実施する。
活動 1-6	民間の研修組織を通じて、民間の技術者に対し耐震関連技術の研修実施を支援する。

（当初の活動 1-5、1-6 の資格関係の内容を削除し、変更している。）

◇成果2 耐震関連技術促進のために作成されたマニュアル、ハンドブック、ツールが、都市部における公共建築物の耐震診断・設計・施工に適用される

国内に脆弱な建物が多い原因は、設計、施工及び施工監理が不十分であることと考えられる。前耐震技プロの流れを踏襲・発展させて、耐震診断、耐震設計、改修及び施工監理の実施能力の改善を、実習を含めて進める。また、前耐震技プロで作成した耐震診断などに関する各マニュアルを実地に活用して、さらに改訂と普及を図る。

◇成果2の活動◇

前耐震技プロ (CNCRP) の耐震技術に関する、4つの耐震診断、改修設計、施工監理及び耐震設計に関するマニュアルを実際に活用した実務訓練を進める。また、これらのマニュアルを更新する。さらに、一般を含めて広く普及させるべく検討を進める。加えて、建築家のための耐震設計ほかの新しいハンドブックを作成する。なお、耐震化促進関連の検討を成果3より移動する。

活動 2-1	耐震診断マニュアルを活用して公共建物の耐震診断を実施する。
活動 2-2	耐震設計マニュアルを活用して公共建物の耐震設計及び耐震改修設計を実施する。
活動 2-3	施工監理マニュアルを活用して公共建物の施工監理を実施する。
活動 2-4	活動2-1 から 2-3 を通じて耐震診断、耐震設計、耐震改修設計、施工監理マニュアルを改訂する
活動 2-5	建築局技術者向けの耐震設計、防火、建物基礎及び地盤に関するハンドブックを作成する。
活動 2-6	積算単価表の改訂など耐震改修を実施するための手続きを改善する。
活動 2-7	実施中の我が国の他の ODA 事業、関連する PWD の事業と連携する。

(活動 2-5 に 2 種類のハンドブックを追加し、活動 2-6、2-7 は成果3から移動した。)

<以下の成果3 は削除し、活動 3-5 などは成果2に移動した。>

◇成果3 バングラデシュ国の公共及び民間建物の安全化に向けた制度の強化

建物が脆弱なことの要因は、建築の際に建築基準を守っていないことがあげられる。このために必要な技術や知識の普及とそれを支える制度が必要である。現状は制度が不足しており、これを様々な視点からの強化を検討する。例えば、資格制度、全国促進普及計画などである。

◇成果3の活動◇

バングラデシュの多数の脆弱な建物の安全性を高めるため、その原因を探るとともに、BNBC で規定される予定の建物規制委員会 (BBRA: Bangladesh Building Regulatory Authority) の前身として UBSP (Urban Building Safety Project) に設置される技術審査委員会を支援する活動を行う。より良い制度とするための提言を住宅公共事業省に挙げるべく準備する。

活動 3-1	建物健全化促進に係る阻害要因の調査分析
活動 3-2	建物健全化促進のための技術審査委員会の立ち上げ活動についての PWD への技術支援
活動 3-3	SOD 及び BCA に基づき、バングラデシュ国の「建物健全化戦略」の全体計画策定及びその計画の実施のための建物の健全化に必要なガイドラインルール等の策定についての、PWD を通じた、技術審査委員会活動の支援
活動 3-4	技術審査委員会活動支援を通じた、技術的及び法律・制度的な枠組みの策定・改訂にむけた提言の取りまとめ
活動 3-5	技術審査委員会活動を通じた、我が国の他の ODA 事業との調整

3. アプローチの実践結果

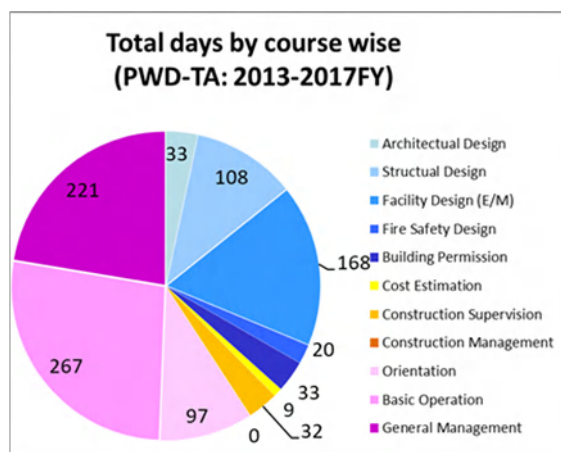
◇成果1 建物の耐震安全化に関する技術者の育成体制が強化される

以下のような項目を実施した。なお、Planning Commission の勧告に関連して、PWD と JICA の協議により、研修の資格関係の項目は削除した。

1) 耐震技術の研修の実態把握

バングラデシュ国における耐震技術の研修の実態を調べた。該当する研修は、数も少なく、系統的に行われていなかった。

公共、民間それぞれの代表的な建築関係の研修施設である PWD-TA (PWD Training Academy) と IEB (Institute of Engineer, Bangladesh) の実態をさらに調べた。一般的な知識、操作、設計、設備関係は比較的が多いが、耐震設計関係及び施工関係の研修項目は貧弱である。研修対象者の能力や特性と技術的な必要性を配慮した計画が必要である。



Trainings in PWD-TA during 2013-2017

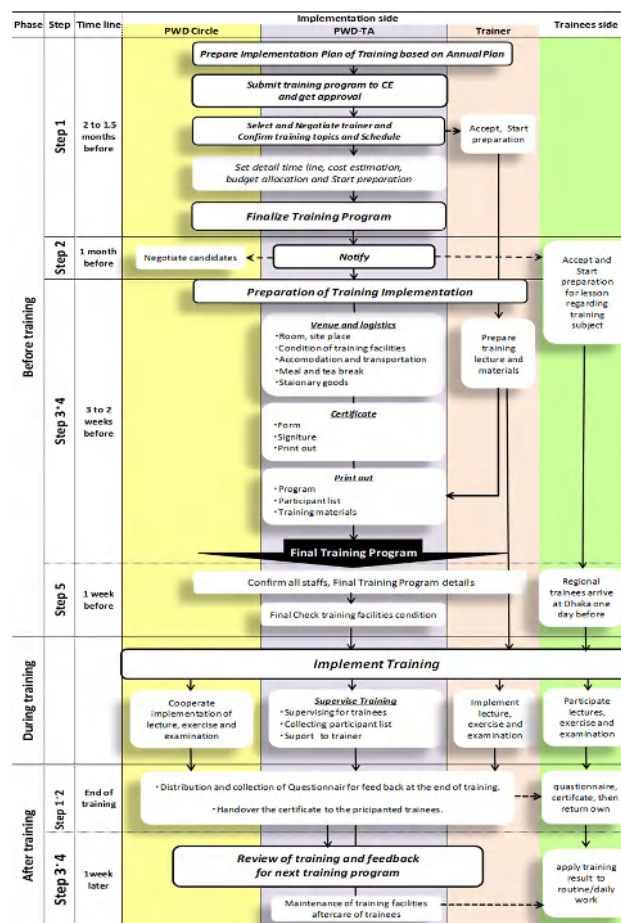
2) 研修マニュアル運用編の作成

PWD-TA での研修を念頭に、研修の運用に関するマニュアル案を PWD 側 (WT-5) と協議しつつ作成した。また、PWD 技術者の専門分野と成長過程を配慮したカリキュラムを検討し、2018 年度版の素案を提示した。

今後は、耐震技術関係の研修が、計画的、定期的な研修となるように、また、PWD 地方支部への普及、他の公共機関や民間の技術者への普及を念頭に置いた、戦略面での検討が必要である。

Training Title and Courses	id	2018												Venue	Days	Institute	position	
		Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun					
1. Training using Manual (practice)	2-a			1st	2nd										PWD	3	20 (2nd)	AE, SCE, EE (PRACT)
	2-b				1st			2nd							PWD	3	10 (PRACT)	EE (PRACT)
	3-a																	
	3-b																	
2. Field Engineers Training	2-a-1														PWD	5	10	AE, SCE (PRACT)
	2-b														PWD	5	10	SSE (PRACT)
3. Training using Handbooks (BSP)	3-a																	
	3-b																	
	3-c																	
4. Sub-Division Training	4-a																	

2018 年度の耐震建築に関する暫定的な研修計画案



研修のロジスティックの流れのサンプル

3) 現地研修を含むパイロット研修の試行

パイロット研修として、耐震設計、耐震診断、施工監理及び防火の研修を試行した。また、マイメンシンの支所からの要望により、現地での施工監理の研修も実施（継続中）し、好評であった。

今後はさらに、充実したパイロット研修を提供する必要があり、BSPP 終了後に、これを PWD 主導に向けていかに移行していくのかが課題である。このためにも ToT (Training of Trainer) が欠かせない。

4) 現場見学会

Tejgaon 消防署、Radio Center などの改修施工の現場の見学会には、PWD, DoA だけでなく、有識者、大学、民間からの参加も多く、防火設計及び改修施工の良い見本となっている。

5) ベースライン調査

a) 建物調査及び、CA 調査を実施した。



パイロット研修状況

◇成果2 耐震関連技術促進のために作成されたマニュアル、ハンドブック、ツールが、都市部における公共建築物の耐震診断・設計・施工に適用される

1) インベントリーに関する検討

CNCRP において作成した3市（ダッカ、シレット、チッタゴン）の PWD が管理する建物のインベントリーの確認、PWD が作成中の構造図面のアーカイブの確認を行った。

その後、WT-1 とともに、PWD がプロジェクト終了時に作成する報告を活用して、図面を含むプロジェクト・データベースを作成して、継続的な活動とする仕組みについての検討を開始した。今後の事業計画、調査計画に活用が期待される。

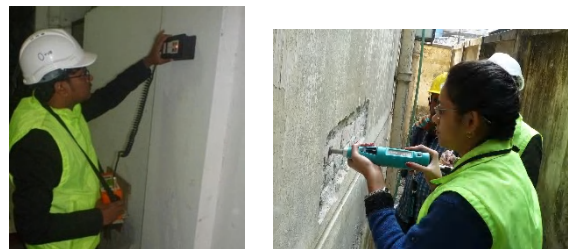
2) 簡易診断の実施、支援

WT-2 とともに、PWD-HQ (PWD Headquarter) 及

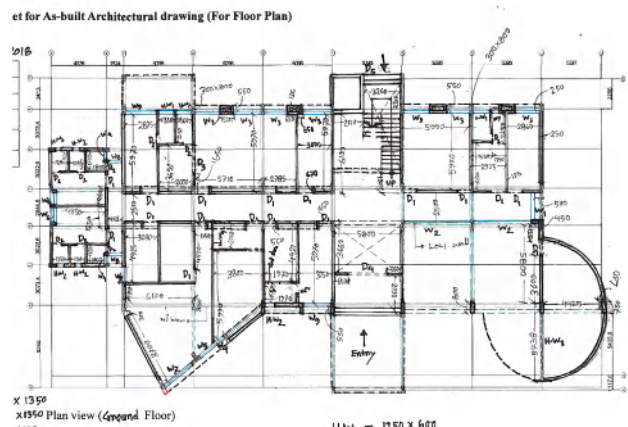
び既存公共建物の診断の支援を行った。

また、ベースライン調査として、既存公共建物 30 棟余りの構造図面に基ついで SE (Simplified Evaluation) を、SATREPS とともに 11 棟を実地調査し、ASE (Advanced Simplified Evaluation) を実施した。調査項目は、基本情報（年代、階数など）の取得、主に地階の柱のコンクリート圧縮強度、鉄筋の配置、インフィル壁のせん断強度・圧縮強度、レンガの圧縮強度、であった。SATREPS は現況の壁と柱のスケッチを求めた。

1993 年の BNBC 制定以前の建物は、多くが耐力不足であった。その後若干の改善はみられるものの、1993 年以降の建物でも全体として約半数以上のものの地震耐力が不足している。この場合 2008 年の BNBC 施行以前の建築はいわゆる既存不適格になる。



現場調査 (左: 鉄筋計、右: リバウンドテスト)



現況のスケッチのサンプル

3) 既存建物の診断・設計方法の検討

WT-2 とともに以下の協議を始めている。

a) 簡易診断手法 (SE、ASE) をマニュアルに採用する。

b) 詳細工学的診断 (DEA: Detail Engineering

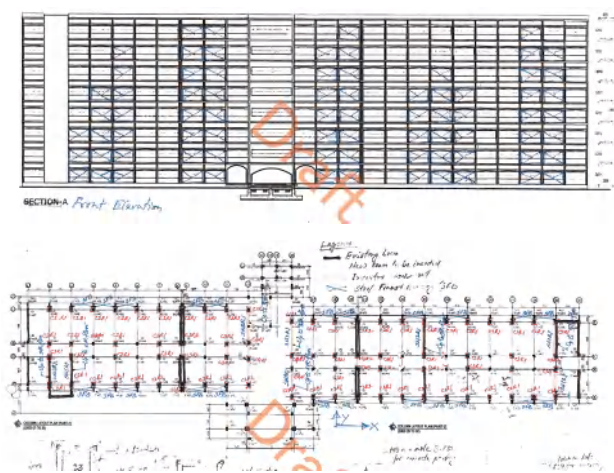
Assessment) の計算方法の検討

- c) 耐震診断方法の検討 (終局状態を配慮)
- d) バングラデシュで使われているアメリカの方法と日本の方法の良いところを融合させて、現地で使いやすい方法の開発の検討
- e) インフィル壁の効果に関する検討

4) 改修設計支援

WT-2 とともに以下の協議を始めている。

- a) PWD-HQ 他の事例について、改修設計を支援した。



PWD-HQ 改修設計検討図面

5) 施工監理支援の実施

WT-2 とともに以下の協議を始めている。

- a) Radio Center, Smart Knit での施工監理支援 (品質、安全、工程、調達) の実施
- b) PWD の SDE (Sub-Divisional Engineer)、AE (Assistant Engineer) では常駐による監理 (モニター) ができていないので、BSPP の現地技術者を派遣してモニターを実施し、これをベースにして、Daily Report などの記録、検査、Weekly Meeting による確認と検査のフィードバックによる改善などを現地で行うことで OJT としている。これは、現地の SDE、施工業者に対する効果的な教育になっており、効果を上げている。
- c) MMCH (マイメンシン・メディカル・カレッジ病院) での施工監理支援を開始した。
- d) 支所の要望に基づいて現地研修の試行 (継続中) を行った。効果的かつ好評であり、今後の発展的な計画を検討する必要がある。



Seismic Retrofitting Works at Tejgaon Fire Station, DK Knit wear Co., Smart Knit Co.



Steel Bracing Works at Radio Center in Agargaon

6) 耐震改修事業の促進に向けた検討

施工時に実態と合わない、設計時に入っていない項目が出現するなどのことから設計変更を余儀なくされる場合が多くみられる。これを防ぐためには、次のことが必要となる。

a) 事前の調査の励行：建物や地盤の実態を明らかにする。特に建物の強度やデビエーションが課題である。

b) 改修用積算資料：新築用の積算資料は PWD が発行しているが、改修用がなく、これを整備することが必要である。

c) DPP 支援ツールの検討開始：事業（プロジェクト）とするためには、DPP の作成がまず不可欠である。この段階で予算が決定されるため、DPP をいかに効果的なものとするのかについての支援ツールを検討する必要がある。

7) 各マニュアル改訂の準備

前耐震技プロ（CNCRP）で作成した4つのマニュアルを活用して、より良い診断、設計、施工を実現するために、より使いやすいものとするのが求められている。

基本的に、内容を充実させることと、事例集を豊富にすることを方針として、準備を開始した。

8) ハンドブックの作成開始

マニュアルよりも個別のより実務的なハンドブックの要望が PWD 側からあり、以下の3つのハンドブックを関係 WT と協働で作成する予定である。

a) 意匠設計ハンドブックの方針を WT-7 とともに検討した。目次案を以下に示す。

建築技術者のための耐震建築ハンドブック目次(案)

- 1 概要
 - 1-1 背景
 - 1-2 設計手順
 - 1-3 設計段階
 - 1-3-1 STEP A / 初期段階（事前調査段階）
 - 1-3-2 STEP B / 中間段階（基本設計段階）
 - 1-3-3 STEP C / 最終段階（詳細設計段階）
- 2 留意点
 - 2-1 意匠設計上の留意点
 - 2-1-1 協議
 - 2-1-2 耐震設計への配慮
 - a) 建物の構造バランス
 - b) 構造部材の標準サイズ
 - c) 耐震補強
 - 2-2 参考情報
 - 2-2-1 建物用途による設計手順
 - 2-2-2 用途別標準面積
 - 2-2-3 詳細事例
 - 2-2-4 その他設計業務
 - a) 電気設備計画
 - b) 設備計画
 - c) 配管計画
 - d) 防火計画
 - e) 景観計画
 - 2-2-5 その他
- 3 別添資料
 - 3-1 工程表サンプル
 - 3-2 チェックシート
 - 3-3 事例

b) 防火ハンドブックの方針を PWD、DoA 及び WT-6 とともに検討した。防火の基礎知識の研修を行った。



防火に関する現地見学会の状況

c) 基礎と地盤のハンドブックの方針を決めて、議論を始めている。課題としては、斜面、液状化、深い基礎などの課題が、WT-4 から上がり、議論を始めている。

8) 建設環境に関する検討

バングラデシュにおいて、環境問題は不可欠であるにもかかわらず、扱いが雑である。建設に関連する環境法令を調べ、公共建物の建設に関する環境施策について整理した。

◇成果3 バングラデシュ国の公共及び民間建物の安全化に向けた制度の強化

Planning Commission の勧告により、成果3 を削除することが第1回 JCC (2017年10月) において合意された。現在変更中である。ここに至るまでの間に、次のような活動を行ってきた。

- a) 建物安全化促進に係る阻害要因の調査
- b) 日本の建築制度の調査
- c) バングラデシュ国の建築申請の調査
- d) TRP (技術審査委員会) 立ち上げ支援: 改修において BNBC を守るべき基準について、以下のように具体的に指摘した。
- e) UBSP との連携 (スマートニットの改修施工の委託)
- f) THUIB/SATREPS との連携 (建物調査、JCC 参加他)

◇広報関係の成果

広報関係では、以下の多彩な活動を行った。

- a) オープニング・セミナー (2016年4月): 発表中にネパールの地震を感じて大騒ぎとなった。

プレスリリースを行った。



オープニング・セミナーの状況

b) ワークショップの中止: テロ事件後は、広報の自粛、ダッカ以外での活動制限があり、予定していたマニュアル宣伝のワークショップは中止となった。

c) ワークショップ (2017年4月): PWD 及び MoHPW の要請により、国交省の水谷分析官の発表を中心に建築士に関するワークショップを PWD にて開催した。



ワークショップの状況

d) 研修教育ビデオの作成: 施工現場でのショットを中心として編集し、耐震改修の研修用のビデオを作成して、研修時に活用している。

These will be the problems

<p>• 1: Illegal!</p> <p>BNBC</p> <p>Evaluation</p> <p>Guidelines</p> <p>If this is judged "SAFE" This is "ILLEGAL"</p> <p>"Illegal" must not be accepted by RAJUK, PWD, DIFE and ILO</p>	<p>• 2: need no Retrofit!</p> <p>BNBC</p> <p>Evaluation</p> <p>Guidelines</p> <p>If this is judged "SAFE" No need RETROFIT?</p> <p>Who can save? Who has responsibility?</p>
<p>• 3: Retrofit target?</p> <p>BNBC</p> <p>Evaluation</p> <p>Guidelines</p> <p>If this is judged "SAFE" BNBC can be the target of Retrofit?</p> <p>Owner must be confused, Who should save & respond?</p>	<p>• 4: Resist Earthquake?</p> <p>BNBC</p> <p>Evaluation</p> <p>Guidelines</p> <p>If this is judged "SAFE" If BNBC class Earthquake motion Attacks & Suffer!!!</p> <p>Who will affect and Who will pay responsibility</p>

TRP での発表資料の一部 (改修の基準について)

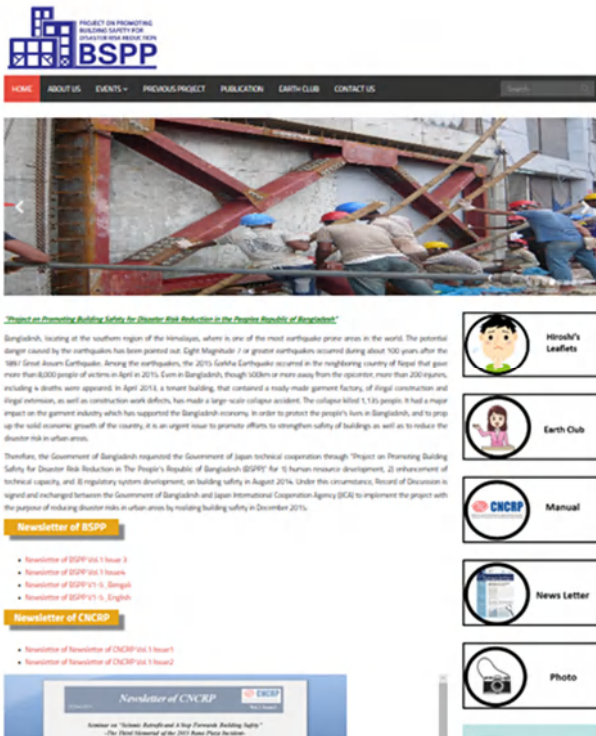
e) ニュースレターの作成：イベントごとにニュースレターを発行し、内部的に配布した。

f) リーフレットの作成：一般への普及（意識向上）を狙いとして、コミカルなリーフレットを作成した。題材は、「家を持ちたいときには?」、「耐震改修って何?」、「火災から逃げるには?」である。ベンガル語版も作成している。



リーフレットの表紙

g) 本プロジェクトの Web を開いた。



< BSPP Home Page: <http://www.bspp-bd.com/> >

h) DNCC 連携：草の根プロジェクトで関係しているダッカ北市 (DNCC) でも設計や施工に関係している。しかも、BSPP の研修に興味があるとのことで、建物調査の見学を兼ねて協議を行った。今

後、他の公共機関の一つとして連携を進めることを検討中である。

i) 学校防災支援：CNCRP 時に防災教育を行ったオールドダッカの学校が自主的な防災クラブ活動を継続し、発展させている。JICA の活動の成果として、Web に載せ、さらに支援を続ける。

4. プロジェクト実施上の工夫・教訓

実践を通じての工夫や得られた教訓として、将来を見据えた提案を記す。

◇成果 1 建物の耐震安全化に関する技術者の育成体制が強化される

- パイロット研修の充実
- 現地研修の促進
- PWD-TA の研修データベース、修了証データベースを作成し、円滑で効果的な研修に向けた活用を促進
- 研修マニュアルの計画編、戦略編の作成
- PWD 地方支部、他公共機関、民間の技術者への普及策の検討

◇成果 2 耐震関連技術促進のために作成されたマニュアル、ハンドブック、ツールが、都市部における公共建築物の耐震診断・設計・施工に適用される

- 耐震診断法の確立
- インフィル壁の評価
- パイロットプロジェクトの支援（診断、改修設計、施工監理）
 - 施工監理の意識、方法の普及：まずは記録とそれに基づくモニターの普及、検査と改善の実行から徹底していく。
 - 事業を促進するしくみの検討：DPP 支援ツール、改修用積算資料

◇成果 3 バングラデシュ国の公共及び民間建物の安全化に向けた制度の強化

- 成果 3 は削除し、一部を成果 2 へ移動した。

◇広報関係

- 広報活動をより充実させていく。

◇運用面の課題と工夫

いくつかの課題（一部は阻害要因）があった。

- a) テロ事件とその後の活動規制
- b) TAPP の承認の遅れによる PWD 側の活動の遅れ
- c) Planning Commission からの勧告による、成果 3 などの削除
- d) 削除以上の新たな課題の出現

以上の外部的な阻害要因に対しては、国内サインへの振り替え、限られた主要要員による間接的な作業での対処、などで部分的には補ったがすべての補足は不可能であり、少なくとも、活動規制を緩和することが望まれる。

新たな課題は次のようなものである。

- a) プロジェクト終了時の要素データのデータベース化とその継続性の仕組みに関する検討
- b) 研修の地方支部、他の公共機関、民間技術者への普及
- c) PWD-TA に係る研修及び研修修了証のデータベースの作成と、研修マニュアルの戦略編の作成
- d) 2つのハンドブックの作成（防火設計、基礎と地盤工学）
- e) OJT の重視
- f) 耐震改修事業の促進（改修用積算資料の整備支援、DPP 作成ツールの作成支援

以上

PROJECT BRIEF NOTE

Project on
Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in the Public Buildings
in the Peoples Republic of Bangladesh (BSPP)
(Term-2)



Version 2
May 2019



1. Background and Issues of Project

1.1 Background of Project

Bangladesh is located at the southern region of the Himalayas, one of the most earthquake prone areas in the world. The potential danger caused by the earthquakes has been pointed out. Eight Magnitude 7 or greater earthquakes occurred during about 100 years after the 1897 Great Assam Earthquake. Among the earthquakes, the 2015 Gorkha Earthquake occurred in the neighboring country of Nepal that gave more than 8,000 people of victims in April in 2015. Even in Bangladesh, though 500km or more away from the epicenter, more than 200 injuries, including 4 deaths were appeared. Recognizing the vulnerability of buildings to earthquakes, the awareness has been raising rapidly on the necessary measures against earthquake and building retrofitting. The recent fast economic development in urban areas has been providing the building construction taller and denser remarkably, while most buildings are not compliant with the requirement by Bangladesh National Building Code (BNBC) regarding earthquakes and fires.

April 2013, a tenant building, that contained a Ready-Made Garment factory with illegal construction and illegal extension, as well as construction work defects, has made a large-scale collapse accident. The collapse killed 1,135 people. It had a major impact on the garment industry which has mainly supported the Bangladesh economy. In order to protect the people's

lives in Bangladesh, and to prop up the solid economic growth of the country, it is an urgent issue to promote efforts to strengthen safety of buildings as well as to reduce the disaster risk in urban areas.

Therefore, the Government of Bangladesh requested the Government of Japan a technical cooperation, as a successor to “Project for Capacity Development on Natural Disaster-Resistant Techniques of Construction and Retrofitting for Public Buildings (CNCRP)”, through “Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in The People’s Republic of Bangladesh (BSPP)” for 1) human resource development, 2) enhancement of technical capacity and 3) institutional strengthening (now 3) is skipped), on building safety. Under this circumstance, Record of Discussion (R/D) was signed and exchanged between the Government of Bangladesh and Japan International Cooperation Agency (JICA) on December 2015. This Project, BSPP, will be implemented to reduce the building risk in urban areas by improving the building safety of Bangladesh for 5.5 (initially 4) years from February 2016.

1.2 Duration of Project

- First Term: February 2016 to December 2017
- Second Term: January 2018 to June 2019
- Third Term: July 2019 to Jun 2021 (to be changed)

1.3 Target Areas of Project

Dhaka Metropolitan Area, core cities (Chattogram, Mymensingh etc.)

1.4 Counterpart Organizations

- Public Works Department (PWD)
- Ministry of Housing and Public Works (MoHPW)

1.5 Related Organizations

- Ministry of Housing and Public Works (MoHPW)
- Department of Architecture (DoA)
- Fire Service and Civil Defence (FSCD)
- Economic Relations Division (ERD)

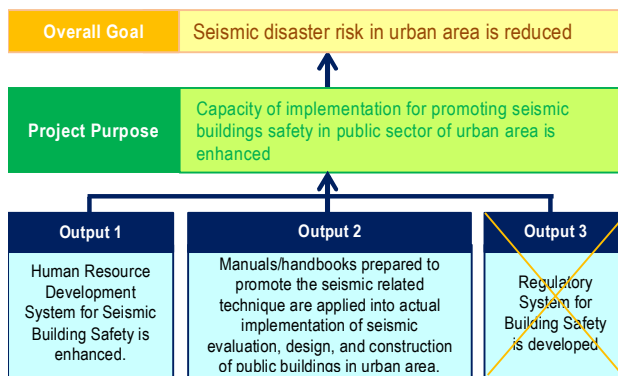
2. Approach for Solving Issues

2.1 Goals of Project

- Overall Goal: “Seismic disaster risk in urban area is reduced.”
- Project Purpose: “Implementation Capacity of Seismic Assessment, Seismic Design, Retrofitting Design and Construction Supervision are improved.”

2.2 Outputs and Activities

To achieve the Project Purpose, contents of the project are mainly consisted of three Outputs below. These are based on the experiences of both the previous technical cooperation project of CNCRP on seismic design and construction for 5 years since 2011, and the practical support of the loan project supporting the Ready-Made Garment factory retrofitting began 2013 until 2017.



However, there is a recommendation from the Planning Commission to TAPP (Technical Assistant Project Proposal) submitted by PWD, and Output 3 and

some portions of Output 1 of the project contents related to legal institutionalization and qualification are removed. As a result, changes/revises in the activities.

◇ Output-1 ◇ Human Resource Development System for Seismic Building Safety is enhanced.

While vulnerable buildings are numerous, number of engineers to build safer buildings is in shortage. Therefore, it is necessary to feed building engineers for public buildings as well as general buildings, and also to strengthen its system. To implement above, mainly trainings utilizing the PWD training academy is the first priority and promoting the development of the basic plan of the trainings, and the experimental operation for private sectors in future.

◇Activities for Output-1◇

First, the background of the trainings for seismic buildings in Bangladesh will be confirmed. Then, the manual, curriculum of the trainings will be prepared. Based on them, the pilot training will be tried. Finally, dissemination of training towards regional subdivisions of PWD as well as private sectors will be considered.

(The relating contents of “qualification institution” of initial Activities 1-5 and 1-6 are removed and changed.)

Activity 1-1	Conduct baseline survey for technical capacity assessment for measuring the project output.
Activity 1-2	Prepare training manuals on seismic assessment, seismic design for new building, retrofitting design and construction supervisions.
Activity 1-3	Develop training curricula about seismic techniques.
Activity 1-4	Conduct training programs for public and private engineers.
Activity 1-5	Support PWD training academy for developing training database in order to enhance training activities in the future.
Activity 1-6	Conduct trainings about seismic techniques through activities 2, including on handbooks, cost estimation using schedule of rate for retrofitting.
Activity 1-7	Propose the dissemination system of training achievement to other regional cities.
Activity 1-8	Conduct endline survey for technical capacity assessment for measuring the project output.

◇Output-2◇ Implementation Capacity of Seismic Assessment, Seismic Design, Retrofitting Design and Construction Supervision are improved.

The reason why so many vulnerable buildings in Bangladesh is considered that the quality control of evaluation, design, construction and construction supervision are insufficient. The technical ability for the seismic safety of building will be developed including practical training. CNCRP manuals will be utilized for trainings and revised and disseminated.

◇Activities for Output-2◇

As following and developing the flow of CNCRP on these issues will be advanced including the trainings, the manuals of seismic evaluation etc. by CNCRP should be utilized practically and they should be updated and tried to be disseminated to the public. Also, new handbooks will be prepared. And, the contents on promoting earthquake resistance will be transferred from Output 3.

Activity 2-1	Implement seismic evaluation of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.
Activity 2-2	Implement seismic design for new public building and retrofitting design of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.
Activity 2-3	Implement construction supervisions of the public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.
Activity 2-4	Revise seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision manuals through activities 2-1 to 2-3.
Activity 2-5	Develop technical handbooks such as seismic design for architects, fire safety and foundation/ geotechnical issue.
Activity 2-6	Improve procedure to implement seismic retrofitting programs such as development of schedule of rate for retrofitting
Activity 2-7	Coordinate with other related Japanese ODA and PWD projects for smooth implementation.

<1-5, 1-6 of Output-1 and Output-3 is skipped, but 3-5 is shifted to 2-7 of Output-2. >

3. Practice Results of Approach

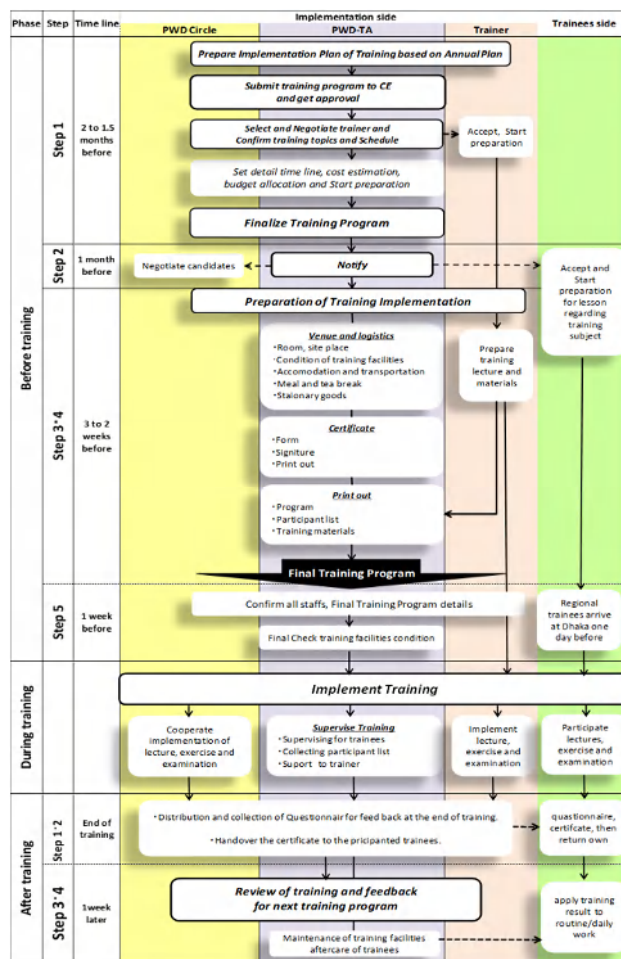
◇ Output-1 ◇ Human Resource Development System for Seismic Building Safety is enhanced.

The followings are implemented during the Project so far. According to the suggestions by the Planning Commission, the qualification of training was removed based on the discussion between PWD and JICA.

1) Operating Manual of Training (WT-5)

In Term-1, the draft of Operating Manual of Training was prepared based on discussion with PWD and PWD-TA (WT-5). Taking specialty and growth process of engineers in PWD into consideration, the preliminary curriculum draft for fiscal year of 2018 was prepared.

During Term-2 so far, the draft manual was started to apply practical trainings at TA especially using below flow of training. Then the results will be reviewed and will be used for improvement of the manual. Anyhow, the portions relating to planning in the current manual will be extracted for planning guide.



Logistic flow of training as a sample

Unfortunately, the coordination of PWD-TA was not suitable to perform training smoothly so far, It needs more training that they can do the suitable coordination. The detail was mentioned in a letter from JET to Director of TA.

2) Pilot Trainings including On-site Training (WT-5 and all WTs)

Trainings including pilot training, local site trainings, and workshops are planned as the below figure.

Training Type and Course	No.	2018												Venue	Days	Trainer	Position	
		Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun					
2. TRAINING WITH Manuals (CMRP)	1-3		Yes		Practical										PWD HQ	3	35 (Theory)	AE, SOE, EE (Practical)
	1-3			Yes		Practical				Yes						35 (Practical)	EE (Practical)	
	1-4																	
2. Field Engineers Training	2-1			Practical	Practical										PWD SA	3	40	AE, SOE (Practical)
	2-2									Practical						3	30	SOE (Practical)
3. TRAINING using Handbooks (MSP)	3-1								Handbook Preparation						Sub-Division	3	40 (Lecturer) / 150 (Senior) / 100 (VTS)	Architect, Structural Engineer, Civil Engineer
	3-2								Handbook Preparation with IT							3	200 (Lecturer) / 100 (Senior)	Design Engineer
	3-3								Handbook Preparation with IT							3	200 (Lecturer) / 100 (Senior)	Design Engineer
4. Sub-Division Local Training	4-1													Sub-Division	1-2 (1-5 times)	20-30 (Sub-division)	AE, SOE, EE (Practical)	

The preliminary curriculum draft on training for seismic safety building for fiscal year of 2018

As Pilot Training followed Term-1, trainings for seismic design, seismic evaluation, seismic retrofit design, construction supervision and fire safety training were tried. Also, by request from Mymensingh and Khulna Sub-divisions, the training on construction supervision at the site was also implemented and continuing. It is well received.

By the end of April 2019, totally 22 trainings, workshops and seminars were held, and 498 engineers attended, 254 people got certification. Although PWD engineers and DoA architect are much, but other public organizations and private sectors are short from the target.



Short course training at DNCC

In future after BSPP, further trainings about retrofitting (evaluation, design and construction) need to be provided and to be continued. PWD's ownership is the issue. Among the problems to be solved, there is ToT (Training of Trainer). How to be carried out ToT is one of the issues. And the possibility of the training for private engineers also was assessed.

3) Training Database (WT-5)

In order to support the activities at PWD-TA such as training preparation to be more effective and more efficient, a training database is proposed by PWD. Based on the already collected data, the past training documents in PWD-TA though in Bengali language mostly, participants list, programs, course trainers can be listed and can be analyzed. Also, PWD-HQ is cooperative for staff database. Currently a prototype of database is under preparation which should be used for the analysis as the base for the software what PWD-TA is willing to have.

4) Building Survey for baseline survey (WT-2)

Building survey for baseline survey is continuously conducted. The results so far will be summarized during this May or June.

◇Output-2◇ Implementation Capacity of Seismic Assessment, Seismic Design, Retrofitting Design and Construction Supervision are improved.

1) Inventory Data (WT-1)

The inventory of buildings managed by PWD for 3 cities (Dhaka, Sylhet, Chittagong) prepared by CNCRP. In Term 2, WT-1 of PWD tries to add the data using PWD's consultant with a support from Coordination Circle of PWD-HQ, On the other hand, structural drawing archive is under developing by PWD.

Regarding the building inventory for future, since it is important to have a sustainable mechanism of the inventory, a user-like database construction software will be used, considering both the reduction of input errors and the linkage with architectural and structural drawing archives based on the experiences of data analysis so far and CNCRP.

On the other hand, after construction of the inventory, PWD will be required to consider building maintenance and ordering of seismic retrofits based on the inventory data. From this context, the training for GIS and the screening have been conducted.



WT-1 meeting

2) Simple Evaluation (WT-2)

For WT-2, the support work of building evaluation for PWD-HQ, BMD (Bangladesh Meteorological Department) and some other existing public buildings were conducted.

As a part of the baseline survey, more than 30 SE (Simplified Evaluation) and ASE (Advanced Simplified Evaluation) calculation based on structural drawings and 11 buildings survey with SATREPS were implemented. And to be continued.

In Term 2, building surveys for pilot projects and PWD's seismic retrofit project were conducted. Their results will be arranged after May.

3) Evaluation and design method of existing building (WT-2)

Followings will be discussed with WT-2.

- a) Adopt simplified evaluation methods (SE, ASE) for the manual.
- b) Examination of calculation method of Detail Engineering Assessment (DEA)
- c) Study on seismic evaluation method (consideration of ultimate state)
- d) Compiling the document of building assessment data in Bangladesh.
- e) Study on the effect of infill wall

4) Support Retrofit Design (WT-2)

Support work for WT-2, the retrofitting design for PWD-HQ and BMD have been conducted as pilot projects.

5) Support Construction Supervision (WT-3)

These works have been conducted by WT-3.

- a) Construction supervision work support (quality, safety, process, and procurement) at Radio Center, Smart Knit were completed. Since the retrofitting work has been commenced by PWD at MMCH and KMCH sites, the support work of construction supervision at Mymensingh and Khulna has been executed.



Retrofitting Situation of MMCH

- b) The project engineers of BSPP have been dispatched Mymensingh and Khulna where PWD's work has not been implementing well. They conducted monitoring and supervision work together with local SDE (Sub-Divisional Engineer) and AE (Assistant Engineer). Based on these engagements, quality and schedule

management of sub-divisional offices have been improved.

c) On-site training, based on division's requests, has been tried and currently undergoing. This is the portion of OJT (On-the-Job Training). Since this is an effective education for local SDE and contractors as well as having a good reputation, it is preferable to consider future development plans.

6) Consideration for promoting seismic retrofit project (WT-3)

Generally, the survey of existing buildings prepares its survey results and seismic plans based on them. However, during construction, vulnerable parts are often found which building survey cannot identify. In that case, changing design is forced, because such budget is not included at the time of planning. On the contrary, design change is not easy in public projects. In the case of Khulna, due to the lack of budget, the suspension of construction of the project on the way of retrofitting works is found.

To avoid the suspension of construction work due to budget shortages, BSPP is examining what kind of measures can be available. Specifically, the following items are to be required.

a) Preliminary building survey: especially the strength of members and deviation of the as-built situation. Also, the deterioration survey should be remarkable to establish as a routine work.

It is desirable to clarify the actual conditions of existing building and ground. In addition, as there are many deteriorated buildings, it is necessary to carry out deterioration survey for clarification. However, since there is no budget at this stage, it is difficult to conduct laboratory tests etc. Therefore, a simple method that can be implemented at the subdivision office like a routine work is seeking.

b) Schedule of Rates for Retrofitting:

PWD officially issues the Schedule of Rates (estimation evidence document) for new construction, but there is not for retrofitting. Then, it is necessary to prepare it with WT-3 and a PWD consultant.



WT-3 meeting

c) Initiating development of retrofitting support tool:

When forming a project of retrofitting, it is essential to prepare the retrofitting plan for development of the project. Also, in order to carry out seismic retrofit, technology for seismic retrofit design. In Term 2, the flow of seismic retrofit is summarized, and the necessary technologies of each item as well. And material tests have been conducted for the maintenance of specifications.

7) Preparation for revision of each manual (WT-4, WT-6, WT-7)

It is required to make the manuals prepared during CNCRP more user friendly, to realize evaluation, design and construction better. Basically, the policy was to enrich the contents and to add the example cases.

Basically, preparation has been started with a policy to make the issue more similar to the problem encountered and to make them more practical by enriching the casebook.

8) Handbooks preparation

There is a demand from PWD side for handbooks which are more specific rather than manuals. And the following three handbooks are being created in collaboration with the relevant WTs.

a) Fire Safety Handbook: WT-6, first, has conducted the trainings using fire safety textbook for DoA and PWD architects and engineers. During the trainings, there are items that trainees lacked their understanding and that the request for training raised from many trainees in the discussion. These items are decided to be focused in the handbook. This policy was shared among WT-6, and in Term 2, a table of contents for the handbook was prepared. Further during Term2, the members have visited the fired

sites, which have frequently occurred recently.



Workshop on Fire Safety

b) Architectural Design Handbook: The policy of the architectural design handbook for structural design is discussed among PWD, DoA and WT-7. Its table of contents currently is shown below. And the drafting of contents have been going on.

CONTENTS of "HANDBOOK of Architectural Design Work"	
A. General	
A1 Introduction	
A2 Working flow	
A3 Explanation of working points in Architectural Design	
A3-1: Step A/ Initial Stage	
A3-2: Step B/Intermediate Stage (Preliminary Design)	
A3-3: Step C/ Finalizing Stage (Detail Design)	
B. Focus Point	
B1: Point to be considered in design work	
B1-1: Communication	
B1-2: Consideration for Seismic Building Design	
a) Balance of Building Plan	
b) Standard Size of Columns and Beams	
B2: Reference information	
B2-1: Category of Building	
B2-2: Standard Area of each category of room	
B2-3: Reference Detail	
B2-4: Relating point with Other Designs	
a) Electrical Design	
b) Mechanical Design	
c) Plumbing Design	
d) Fire Prevention	
e) Landscaping	
B2-5: Others	
C. Annex: (need discussion with user's demands)	
C1: Sample sheet of design schedule	
C2: Checking sheet in Design Work	
C3: Reference design	

Contents plan for architectural design handbook

c) Handbook on Foundation and Geotechnical Issues: The policy of this handbook as focusing items in practice are decided. The discussion in the WT-4 on the geotechnical problem that PWD is actually facing, and summarization of their results have been started.

In fact, issues regarding slopes, liquefaction, and deep foundations have been raised by PWD, and discussions have begun in WT-4. These results will be summarized in the handbook.

8) Coordination with other projects (PMT)

a) Collaboration with UBSP (commission of retrofitting construction support for Smart Knit Co.)

UBSP side raised questions on how to approve the amount of construction work carried out at BSPP, and we responded

b) Collaboration with THUIB/SATREPS (Building survey, JCC participation etc.)

Kaneko, Seki joined JCC meeting of THUIB for exchanging the information.

9) Study on environment issue during construction

During Term-1, related environmental laws are studied and reviewed environmental items and measures to be considered relating to construction of public buildings.

◇ Output-3 ◇ Regulatory System for Building Safety is developed.

According to the suggestion of the Planning Commission, to skip items of Output 3 discussed and agreed at the 1st to 3rd Joint Coordinating Committee (JCC) meeting that were held October 2017, October 2018 and March 2019 respectively. The extension of the construction period to June 2012 was also discussed and agreed.

◇ Outcome of public relations

As per public relations, the following variety of activities have been carried out and presented.

- a) Opening seminar (April 2016):
- b) Cancellation of the workshops for manuals:
- c) Kenchikushi Workshop (April 2017):
- d) Development of training/education videos:
- e) Preparation of newsletters:
- f) Development of leaflets:
- g) Collaboration with DNCC (Dhaka North City Corporation):
- h) Support School Disaster Management activity:
- i) Web page of this project was opened.
- j) Training in Japan (Nov. 2018): 10 people x 2 weeks



Training in Japan: structural response analysis during the training in Japan (Nov. 2018)

k) JCC Meetings: 1st at 5 October 2017, 2nd at 25th October 2018.



JCC 2 meeting on 25th Oct. 2018 at PWD CE office



JCC 3 meeting on 18th Mar. 2019 at PWD CE office

4. Devices and lessons during project implementation

As devices through practice and lessons learned, suggestions with a view to the future are drawn at the end of Term 2.

End

プロジェクトブリーフノート

バングラデシュ国 災害リスク削減のための建物の安全性強化促進プロジェクト (第2期)

(略称 BSPP: Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in the Public Buildings in the Peoples Republic of Bangladesh (Term-1))



Japan International
Cooperation Agency

Version 2
2019年5月



1. プロジェクトの背景と問題点

1.1 プロジェクトの背景

バングラデシュは、世界でも最も地震が多く発生する地域のひとつであるヒマラヤ山脈の南側に位置し、地震による潜在的危険性が指摘されている。同国に最も大きな被害をもたらした1897年のアッサム大地震以降の約100年間にマグニチュード7以上の地震が同国周辺で8回発生している。なかでも、2015年4月に8000人を超す犠牲者を出した隣国ネパールのゴルカ地震では、首都ダッカは震源から400km以上離れていたにも関わらず、4人が死亡し、建物の地震に対する脆弱性が認識されて、地震災害や建物強化への対策の必要性の意識が急速に高まっている。都市部では近年の急速な経済発展に伴い、建物の高層化、高密度化が急速に進んでいる一方、大半の建物は、地震や火災を想定している建築基準（Bangladesh National Building Code: BNBC）が要求する性能を満たしていない。

2013年4月には縫製工場が入っていたテナントビルが、違法建築・不法な建て増し、そして施工不良を原因として大規模な崩落を生じ、1,135名が犠牲になり、バングラデシュ経済を支える縫製産業に大きな影響を与えた。国民の生命を守り、かつ

堅実な経済成長を下支えするために、建物の安全性強化への取り組みを進め、都市部での災害リスクを軽減することは喫緊の課題である。

そこで、バングラデシュ国政府は、日本国政府に対し、「自然災害に対応した公共建築物の建設・改修能力向上プロジェクト(CNCRP)」の後継案件として、建物の安全性強化のための「人材育成」、「技術能力強化」、「制度強化*」を図ることを内容とする技術協力プロジェクト「災害リスク削減のための建物の安全性強化促進プロジェクト(BSPP)」を要請し、国際協力機構(JICA)との協議を通じて2015年12月に議事録(R/D)が署名・交換された。本案件は、2016年2月より5.5年間(当初予定は4年間)にわたり、バングラデシュの都市部における建物の安全性を改善することで都市部における被災リスクの軽減を図ることを目的として実施する。

(*Planning Commissionの指示により、PWDの管轄外かつ基礎的な組織もないため、後に除外。)

1.2 業務期間

- ・第1期：2016年2月～2018年6月
- ・第2期：2018年7月～2019年6月
- ・第3期：2019年7月～2021年6月(変更予定)

1.3 業務対象地域

ダッカ首都圏、中核都市（チャットグラム、マイメンシン等）

1.4 カウンターパート機関

- ・ 公共事業局（Public Works Department: PWD）
- ・ 住宅公共事業省（Ministry of Housing and Public Works: MoHPW）

1.5 関係機関

- ・ 建築局（Department of Architecture: DoA）
- ・ 内務省消防市民保護局（Fire Service and Civil Defence: FSCD）
- ・ 経済関係局（Economic Relations Division: ERD）

2. 問題解決のためのアプローチ

2.1 業務の目標

上位目標：「バングラデシュ国都市部における災害リスクが軽減される。」

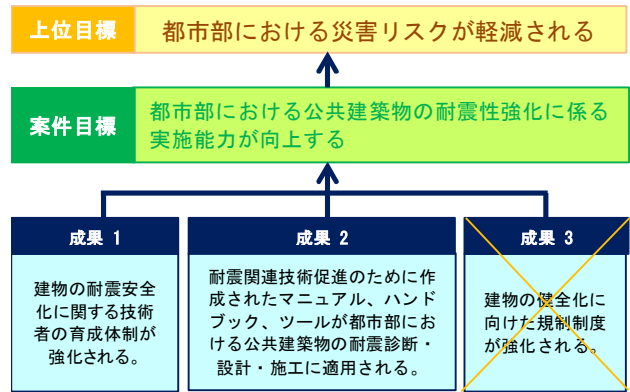
プロジェクト目標：「耐震診断、耐震設計、改修設計及び施工監理に係る実施能力が改善する。」

2.2 期待される成果

プロジェクト目標を達成するために、業務内容は以下の3つの成果からなっている。これらは、2011年から5年間にわたる前耐震技プロ（CNCRP: Project for Capacity Development on Natural Disaster-Resistant Techniques of Construction and Retrofitting for Public Buildings）の経験、及び2013年から始まった縫製工場改修支援のローンプロジェクトの実務支援の経験にもとづくものである。

ただし、PWD が提出した TAPP (Technical Assistant Project Proposal) に対して、Planning Commission より勧告があり、制度に関連する成果1の一部と成果3を削除する。

このため、目標、成果、活動に変更が生じた。



◇成果 1 建物の耐震安全化に関する技術者の育成体制が強化される

多数の脆弱な建物に対して、安全な建物を建設して行くための技術者が不足しており、公共建物だけでなく一般建物に関しても建築技術者を育成する体制を強化する。この手段としては、主にPWD 研修アカデミーなどを利用した研修とし、その基本計画の策定、及び試験的な運用を図る。

◇成果 1 の活動◇

まず、バングラデシュの耐震建物関連の研修の現状を確認する。その後、関連する研修マニュアル、研修カリキュラムを作成する。このマニュアルに基づいて、パイロット研修を実行する。最後に、研修の民間部門、地方の地域への普及について検討する。

活動 1-1	ベースライン（技術力評価）調査を実施する。
活動 1-2	建物の耐震安全性強化に向けた研修マニュアルを作成する。
活動 1-3	耐震関連技術の研修カリキュラムを整備する。
活動 1-4	公共・民間分野の技術者に対し耐震関連技術の研修を実施する。
活動 1-5	今後の研修かデミーにおける研修活動を活性化のための研修データベースの作成を支援する。
活動 1-6	改修用の積算資料及びハンドブックを含む成果2の活動を通じた、耐震関連技術の研修を実施する。
活動 1-7	研修成果を他地方へ普及する仕組みについて提案する。
活動 1-8	技術能力の評価によりプロジェクト成果を図るためのエンドライン調査を実施する。

（当初の活動 1-5、1-6 の資格関係の内容を削除し、変更している。）

◇成果2 耐震診断、耐震設計、改修設計及び施工
監理に関する実施能力が改善される

国内に脆弱な建物が多い原因は、設計、施工及び施工監理が不十分であることと考えられる。前耐震技プロの流れを踏襲・発展させて、耐震診断、耐震設計、改修及び施工監理の実施能力の改善を、実習を含めて進める。また、前耐震技プロで作成した耐震診断などに関する各マニュアルを実地に活用して、さらに改訂と普及を図る。

◇成果2の活動◇

前耐震技プロ(CNCRP)の耐震技術に関する、4つの耐震診断、改修設計、施工監理及び耐震設計に関するマニュアルを実際に活用した実務訓練を進める。また、これらのマニュアルを更新する。さらに、一般を含めて広く普及させるべく検討を進める。加えて、建築家のための耐震設計ほかの新しいハンドブックを作成する。なお、耐震化促進関連の検討を成果3より移動する。

活動 2-1	耐震診断マニュアルを活用して公共建物の耐震診断を実施する。
活動 2-2	耐震設計・改修設計マニュアルを活用して公共建物の耐震設計及び耐震改修設計を実施する。
活動 2-3	施工監理マニュアルを活用して公共建物の施工監理を実施する。
活動 2-4	活動2-1から2-3を通じて耐震診断、耐震設計、耐震改修設計、施工監理マニュアルを改訂する。
活動 2-5	建築技術者向けの耐震設計、防火、建物基礎及び地盤に関するハンドブックを作成する。
活動 2-6	改修のための積算単価表の改訂など耐震改修を実施するための手続きを改善する。
活動 2-7	関連する我が国の他のODA事業、PWDの事業と連携する。

(活動 2-4 から 2-6 の内容を改変・追加し、活動 2-7 は成果3の3-5から移動した。)

<成果1の1-5、1-6、成果3は除外した。>

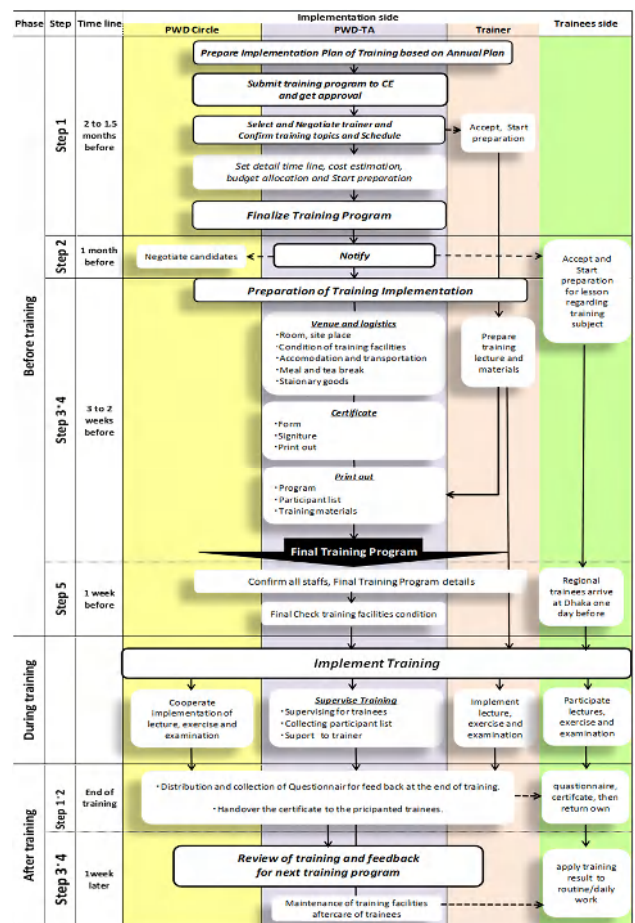
3. アプローチの実践結果

◇成果1 建物の耐震安全化に関する技術者の育成体制が強化される

1) 研修マニュアル運用編の活用 (WT-5 ほか)

第1期にPWD-TAでの研修を念頭に、研修の運用に関するマニュアル案をPWD側(WT-5)と協議しつつ作成した。また、PWD技術者の専門分野と成長過程を配慮したカリキュラムを検討し、2018年度版の素案を提示した。

第2期ではこれまで、研修運用マニュアル案を、以下に示すような研修の流れに沿って、PWD-TAにて適用してみることを実践し始めた。この結果を分析したので、マニュアルの改善に役立てる予定である。なお、運用マニュアルの計画関連部分を抽出して計画関連文書とすることとした。



研修のロジスティックの流れのサンプル

実際に11月に試行した際には、PWDの準備不足で、トレーナーから準備の時間がとれないなどのクレームもあり、PWDのコーディネーションは必ず

しもいいものではなく、今後も引き続き訓練が必要である。

2) 現地研修を含むパイロット研修 (WT-2, 3, 5, 6)

パイロット研修、現地研修、ワークショップを含む研修は以下の図に示すように計画されていた。

Training Type and Course	ID	2018												Venue	Days	Trainers	Location					
		Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun									
1. Training using Manuals (CNCRP)	1-1	Basic Calculation																	PWD-HQ	5	30 (30hrs)	AE, SDG, EE (JICA)
	1-2	Seismic Retrofit Design																				
	1-3	Construction Supervision / Quality Control																				
2. Field Engineers Training	2-1	High Building Design (seismic design)																PWD-HQ	5	40	AE, SDG, EE (JICA)	
	2-2	Simplified Evaluation																				
	2-3	Introduction to Construction Supervision/Quality Control																				
3. Training using Handbooks (BSP)	3-1	Architectural Design																CNC, CEM Circle, Design Circle	3	480 (unit)	Architect, EIT Engineer (Civil Engineer)	
	3-2	Fire Safety Design																				
	3-3	Foundation / Geotechnical Engineering Design																				
4. Sub-Region Local Training	4-1	Practice (On site Construction Supervision / Quality Control)															Sub-Region	1-2 (1-2 times)	30-60 (sub-division)	AE, SDG, EE (JICA)		

2018年度の耐震建築に関する暫定的な研修計画案

第1期に引き続いて、パイロット研修は耐震設計、耐震診断、改修設計、施工監理及び防火の研修を試行した。また、マイメンシン及びクルナの支所からの要望により、現地での施工監理の研修も実施（継続中）し、好評であった。

2019年4月末までに、22回の研修とワークショップ、セミナーを開催し、498名の技術者が参加した。うち、254名に終了証が渡されている。PWDとDoAの技術者の数は順調に増加しているが、他の機関や民間の技術者の数が目標に達していない。

BSP終了後も、耐震診断・耐震改修設計・施工監理の研修を継続していく必要があるが、PWD主導に向けていかに移行していくのが課題である。その課題の1つに、ToT (Training of Trainer) が挙げられる。民間技術者に対する研修についても検討された。



DNCCでの短期研修

3) 研修データベース (WT-5)

PWD-TA (PWD Training Academy) の研修準備などの作業をより円滑にまたより効果的にする支援

策として、PWDより、研修データベースの構築が提案された。すでに、PWD-TAの過去の研修文書が提出され、ベンガル語の参加者リスト、プログラム、コースとそのトレーニングの講師がリストアップされた。これらのデータベースの構築によりPWDのエンジニアの研修の分析に供することができる。一方、PWD-HQの協力により、職員データベースが貸与され、データベースのプロトタイプについて構築を進めている。

4) ベースライン調査のための建物調査 (WT-2)

ベースライン調査に役立てるための建物調査を継続し実施してきた。5月から6月にかけて、まとめていく予定である。

◇成果2 耐震診断、耐震設計、改修設計及び施工監理に関する実施能力が改善される

1) インベントリーデータ (WT-1)

CNCRPにおいて3市(ダッカ、シレット、チッタゴン)のPWDが管理する建物のインベントリーを作成した。その後、WT-1では、PWDのコンサルタントをつかって、調整部局の協力のもとに、CNCRP時代後のデータの追加を検討している。

今後の建物インベントリーでは、CNCRPとこれまでのデータ分析から、入力ミスの軽減、また、意匠・構造の図面アーカイブとの連携を配慮しながら、継続的にインベントリーを進める仕組みが重要であるので、ソフトをつかったユーザーライクなデータ構築が進められている。

一方、建物インベントリー構築後は、そのデータをもとに、PWDは建物のメンテナンスや耐震改修の順位付けの検討が求められる。この観点から、GISの講習やスクリーニングの検討が行われている。



WT-1 ミーティング

2) 簡易診断 (WT-2)

WT-2 に対し、PWD-HQ (PWD Headquarter) 及び気象局などいくつかの既存公共建物の診断の支援を行った。

また、ベースライン調査として、第1期では既存公共建物 30 棟余りの構造図面に基づいて SE (Simplified Evaluation) 及び ASE (Advanced Simplified Evaluation) を実施するとともに、SATREPS とともに 11 棟を実地調査した。

第2期では、パイロットプロジェクトや PWD の耐震改修工事の建物の調査を実施した。5 月以降取りまとめる予定である。

3) 既存建物の診断・設計方法 (WT-2)

WT-2 とともに、以下の協議を始めている。

a) 簡易診断手法 (SE、ASE) をマニュアルに採用する。

b) 詳細工学的診断 (DEA: Detail Engineering Assessment) の計算方法の検討

c) 耐震診断方法の検討 (終局状態を配慮)

d) バングラデシュで使われているアメリカの方法と日本の方法の良いところを融合させて、現地で使いやすい方法の開発の検討

e) インフィル壁の効果に関する検討

4) 改修設計支援 (WT-3)

WT-2 とともに、PWD-HQ と気象局の耐震改修のパイロットプロジェクトとして、改修設計を支援している。

5) 施工監理支援の実施 (WT-3)

WT-3 は、WT-2 とともに以下の協議を始めている。

a) Radio Center、Smart Knit での施工監理支援 (品質、安全、工程、調達の監理) を完了した。PWD は、MMCH 及び KMCH の耐震改修作業をそれぞれマイメンシン、クルナで開始しているので、改修施工工事の監理業務の支援を実施した。

b) マイメンシンとクルナでは施工監理ができていないので、BSPP の現地技術者を派遣して、PWD の SDE (Sub-Divisional Engineer)、AE (Assistant Engineer) とともに、モニター

を実施し、監理の OJT を行っている。これらの 2 例では、サブディビジョンオフィスの品質と工程管理が改善されている



MMCH の改修状況

c) 支所の要望に基づいて、現地研修の試行 (継続中) を行った。現地の SDE や建設業者にとって効果的かつ好評であり、今後の発展的な計画を検討する必要がある。

6) 耐震改修事業の促進に向けた検討 (WT-3 など)

建物調査で、既存の建物の調査とそれに基づく耐震計画が作成される。ところが、実際に施工中に、調査では把握されなかった脆弱部が発見される場合がしばしば起こっている。その場合には、計画時の予算には入っていないので、設計変更が余儀なくされる。しかしながら、公共事業では、設計変更は簡単ではなく、実際にクルナでは予算の不足により、改修工事の途中で施工が停止している案件の存在を把握している。

できるだけ予算不足による工事の停止を防ぐため、BSPP ではどのような方策があるかを検討している。具体的には以下のことが必要ではないかと考えている。

a) 事前の調査：既存の建物や地盤の実態を明らかにすることが望ましい。加えて、老朽化している建物も多く、老朽化調査も実施する必要がある。ただし、この段階では予算がつかないため、ラポテストなどの実施は難しく、サブディビジョンオフィスで実施できるような簡易な方法を模索している。

b) 改修用積算資料：新築用の積算資料は PWD が発行しているが、改修用がなく、これを整

備することが必要である。WT-3 では、耐震改修用の積算資料を作成している。



WT-3 ミーティング

- c) 耐震改修の支援ツールの検討開始: 事業 (プロジェクト) とするためには、耐震計画の作成がまず不可欠である。また、実際に、耐震改修を実施するには、耐震改修設計の技術もなくてはならない。第2期では、耐震改修の流れをまとめ、各項目のなかで必要な技術をまとめている。仕様の整備のための材料試験も行っている。

7) 各マニュアル改訂の準備 (WT-2, WT-3 など)

前耐震技プロ (CNCRP) で作成した4つのマニュアルを活用して、より良い診断、設計、施工を実現するために、これらをより使いやすいものとするのが求められている。

基本的に、事例集を豊富にすることで、直面している問題と類似性をもたせ、より実用的な項目とすることを方針として、準備を開始した。

8) ハンドブックの作成準備 (WT-4, WT-6, WT-7)

マニュアルよりも個別のより実務的なハンドブックの要望が PWD 側からあり、以下の3つのハンドブックを関係 WT と協働で作成している。

a) 防火ハンドブック:

WT-6 ではまず、防火テキストをつかって、DoA や PWD を対象とした研修を行った。その中で、受講者の理解が不足していた項目や、ディスカッションの中で多くの人からトレーニングの要望が出てきた項目を重点的に着目し、防火ハンドブックとしてまとめる方針とした。この方針は、WT-6 の中で共有され、第2期には、ハンドブックの目

次が作成された。また、最近多発している、火災の現場の視察も行った。



防火に関するワークショップ

b) 意匠設計ハンドブック:

このハンドブックの作成方針を PWD、DoA 及び WT-7 とともに検討した。目次案を以下に示す。また、ドラフトの作成を行っている。

建築技術者のための耐震建築ハンドブック目次(案)

- 1 概要
 - 1-1 背景
 - 1-2 設計手順
 - 1-3 設計段階
 - 1-3-1 STEP A / 初期段階 (事前調査段階)
 - 1-3-2 STEP B / 中間段階 (基本設計段階)
 - 1-3-3 STEP C / 最終段階 (詳細設計段階)
- 2 留意点
 - 2-1 意匠設計上の留意点
 - 2-1-1 協議
 - 2-1-2 耐震設計への配慮
 - a) 建物の構造バランス
 - b) 構造部材の標準サイズ
 - c) 耐震補強
 - 2-2 参考情報
 - 2-2-1 建物用途による設計手順
 - 2-2-2 用途別標準面積
 - 2-2-3 詳細事例
 - 2-2-4 その他設計業務
 - a) 電気設備計画
 - b) 設備計画
 - c) 配管計画
 - d) 防火計画
 - e) 景観計画
 - 2-2-5 その他
- 3 別添資料
 - 3-1 工程表サンプル
 - 3-2 チェックシート
 - 3-3 事例

意匠設計に関するハンドブックの目次案

c) 基礎と地盤のハンドブック:

本ハンドブックでは、実務に準拠した項目との方針を決めて、PWD が実際に直面している地盤の問題を中心に WT-4 内で議論をし、その結果をまとめ始めている。

実際に、斜面、液状化、深い基礎などの課題が、PWD から問題が挙げられ、WT-4 のなかで議論を始めている。これらの成果をハンドブックに集約する予定である。

8) ほかのプロジェクトとの連携

a) UBSP との連携（スマートニットの改修施工の委託）

UBSP では、BSPP で実施した施工工事量の承認の方法について質問があり対応した、

b) THUIB/SATREPS との連携（建物調査、JCC 参加他）

金子総括・関団員は、3月に開催された THUIB の JCC に参加し、情報を交換した。

9) 建設環境に関する検討

第1期において、建設に関連する環境法令を調べ、公共建物の建設に関する環境施策について整理した。

◇成果3 バングラデシュ国の公共及び民間建物の安全化に向けた制度の強化

Planning Commission の勧告により、成果3を削除すること及び工期の2021年6月までの延長が第1回 JCC（2017年10月）、第2回 JCC（2018年10月）及び第3回 JCC（2019年3月）において協議されて、合意された。

◇広報関係の成果

広報関係では、以下の多彩な活動を行った。

- a) オープニング・セミナー（2016年4月）：
- b) マニュアル宣伝のワークショップの中止：
- c) 建築士ワークショップ（2017年4月）：
- d) 研修教育ビデオの作成：
- e) ニュースレターの作成：
- f) リーフレットの作成：
- g) DNCC との連携：
- h) 学校防災活動支援：
- i) 本プロジェクトの Web ：
- j) 本邦研修（2018年11月）：10名 x2週間



本邦研修（構造解析）：2018年11月
k) JCC 会議：第1回 2017年10月5日、第2回 2018年10月25日



第2回 JCC 会議（2018年10月25日：CE 会議室）



第3回 JCC 会議（2019年3月18日：CE 会議室）

4. プロジェクト実施上の工夫・教訓

実践を通じての工夫や得られた教訓として、将来を見据えた提案については第2期の最後に記す。

以上

PROJECT BRIEF NOTE

Project on
Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in the Public Buildings
in the Peoples Republic of Bangladesh (BSPP)
(Term-3)



Japan International
Cooperation Agency

Version 5
Nov. 2021



1. Background and Issues of Project

1.1 Background of Project

Bangladesh is located in the southern region of the Himalayas, the earthquake prone areas in the world. The potential danger caused by the earthquakes has been pointed out. Many earthquakes having an estimated Magnitude of 7 to 8 or greater occurred during around 120 years after the 1897 Great Assam Earthquake. Among the earthquakes, the occurrence of 2015 Gorkha Earthquake in the neighboring country of Nepal caused more than 8,000 people victims in April 2015. Though the epicenter of the earthquake was more than 500 km away from Dhaka, there was the appearance of more than 200 injuries, including 4 deaths. Recognizing the vulnerability of buildings to earthquakes, the awareness has been raised rapidly for adapting necessary measures like building retrofitting against earthquake. Recent fast economic development in urban areas resulted in the construction of taller and denser buildings remarkably, while most of the buildings are not compliant with the requirement by Bangladesh National Building Code (BNBC) regarding the earthquake and fire issues.

In April 2013, a large-scale collapse accident took place due to the construction work defect, illegal extension and construction of a Ready-Made Garment factory occupied in a tenant building. Around 1,135 people were killed caused by the collapse. Consequently, it had a major impact on the garment industry which is the major supporting sector of the economy of

Bangladesh. In order to protect the people's lives in Bangladesh, and to prop up the solid economic growth of the country, it is one of the crucial issues to promote efforts to strengthen safety of buildings as well as to reduce the disaster risk in urban areas.

Therefore, the Government of Bangladesh requested the Government of Japan for a technical cooperation, as a successor to “Project for Capacity Development on Natural Disaster-Resistant Techniques of Construction and Retrofitting for Public Buildings (CNCRP)”, through “Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in The People’s Republic of Bangladesh (BSPP)” targeted for 1) human resource development, 2) enhancement of technical capacity and 3) institutional strengthening (now the last one is skipped), on building safety. Under this circumstance, Record of Discussion (R/D) was signed and exchanged between the Government of Bangladesh (GOB) and the Japan International Cooperation Agency (JICA) on December 2015. This Project, BSPP, will be implemented to reduce the building risk in urban areas by promoting the building safety of Bangladesh for 6 years (initial plan was 4 years), commenced from February 2016.

Due to the infection impact of the new coronavirus COVID-19 which has spread to the world since the beginning of 2020, the travels of Japanese experts have been suspended from March continued for one year. In

Bangladesh, the infection also spread. Even at public institutions including PWD, re-opened at the end of May 2020 after the lock down for two months started from April, but their activities have not been recovered perfectly and they are impediment of their work performance somewhat. Accordingly, at the 5th JCC meeting on January 2021, 6 months extension of BSPP duration was agreed.

Further, the Delta Variant of COVID-19 infection has been rapidly increasing from March 2021 in Bangladesh. The lockdown again started mid-April and lasted to August. Again, the activities of PWD as well as Japanese side have been getting slow down. On the other hand, the travel from Japan restarted from March 2021, but the activity in Dhaka is limited in a certain duration even traveling from Japan. After September 2021, the CORONA infection has tended to relatively calm, and the activities has been approaching to an ordinary state.

1.2 Duration of Project

- First Term: February 2016 to June 2018
- Second Term: September 2018 to June 2019
- Third Term: August 2019 to December 2021 (this term) [Japanese side extends 2 months]

1.3 Target Areas of Project

Dhaka Metropolitan Area and some core cities (Chattogram, Mymensingh etc.).

1.4 Counterpart Organizations

- Public Works Department (PWD)
- Ministry of Housing and Public Works (MoHPW)

1.5 Related Organizations

- Ministry of Housing and Public Works (MoHPW)
- Department of Architecture (DoA)
- Fire Service and Civil Defense (FSCD)
- Economic Relations Division (ERD)

2. Approach for Solving Issues

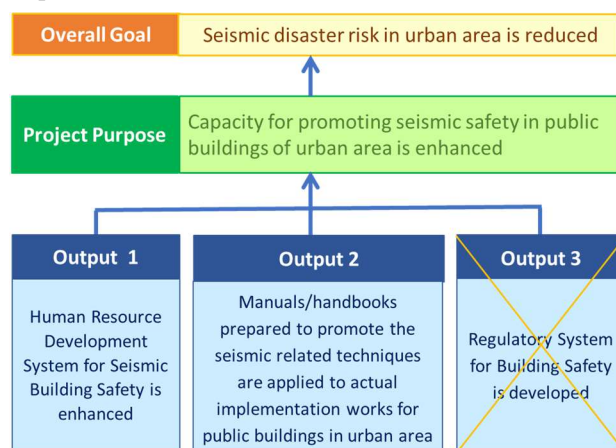
2.1 Goals of Project

- Overall Goal:
“Seismic disaster risk in urban area is reduced.”
- Project Purpose:
“Capacity for promoting seismic safety in public buildings of urban area is enhanced.”

2.2 Outputs and Activities

To achieve the Project Purpose, the contents of the project have been organized in three Outputs which can be summarized as follows. These are based on the experiences of both the previous technical cooperation project of CNCRP on seismic design and construction for 5 years since 2011, and the practical support of the loan project, supporting the Ready-Made Garment factory retrofitting from 2013 to 2017.

However, there is a suggestion from the Planning Commission for the amendment of TAPP (Technical Assistant Project Proposal) submitted by PWD. Based on the recommendation, Output 3 and some portions of Output 1 of the project contents related to legal institutionalization and qualification have been removed. As a result, some changes/revisions are required in the activities.



◇ Output-1 ◇ Human Resource Development System for Seismic Building Safety is enhanced.

Compared with the existing numerous vulnerable buildings, the number of required engineers to build safer buildings is in shortage. Therefore, it is necessary to increase competency of building engineers and to strengthen the system for constructing or retrofitting public buildings as well as general buildings.

To implement above, conduction of capacity building trainings in the PWD Training Academy (PWDTA) is the first priority and promoting the development of the basic plan of the trainings, and the experimental operation for private sectors in future are also required.

◇Activities for Output-1◇

Firstly, the background of the trainings for seismic buildings in Bangladesh was confirmed. The manual

and curriculum for seismic buildings of the trainings were prepared. Based on them, the pilot trainings have been held. Finally, dissemination of training towards regional sub-divisions of PWD as well as private sectors are ensured.

(The relating contents of “qualification institution” of initial Activities 1-5 and 1-6 are removed and changed.)

Activity 1-1	Conduct baseline survey for technical capacity assessment for measuring the project output.
Activity 1-2	Prepare training manuals for seismic building safety.
Activity 1-3	Develop training curriculum about seismic techniques.
Activity 1-4	Conduct training programs on seismic building safety for public and private engineers.
Activity 1-5	Develop a training database in order to enhance training activities in the future.
Activity 1-6	Conduct on-job-training for using manuals, handbooks and Schedule of Rates for retrofitting works by BSPP.
Activity 1-7	Conduct end line survey for technical capacity assessment for measuring the project output.

◇ Output-2 ◇ Manuals/handbooks prepared to promote the seismic related techniques are applied to actual implementation works for public buildings in urban area.

Numerous vulnerable buildings in Bangladesh have been found because of the insufficiency of the quality control of evaluation, design, construction and construction supervision in the existing buildings.

The technical ability for the seismic safety of building is developed including the practical trainings. CNCRP manuals are utilized for conducting trainings, revisions and dissemination.

◇ Activities for Output-2 ◇

The trainings, the manuals of seismic evaluation etc. are advanced along the flow of CNCRP on these issues. These manuals of CNCRP should be utilized practically and they should be updated and tried to be disseminated to the public. New handbooks are prepared and the

contents on promoting earthquake resistance activities are transferred from Output 3.

Activity 2-1	Implement seismic evaluation of existing public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.
Activity 2-2	Implement seismic design for new public buildings and retrofitting design of existing public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.
Activity 2-3	Implement construction supervisions of the public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.
Activity 2-4	Revise seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision manuals through activities 2-1 to 2-3.
Activity 2-5	Develop technical handbooks such as seismic design for architects, fire safety and foundation/ geotechnical issue.
Activity 2-6	Improve procedure to implement seismic retrofitting programs such as development of Schedule of Rates for retrofitting works.
Activity 2-7	Coordinate with other related Japanese ODA and PWD projects for smooth implementation.

<2-4, 2-7 of Output-2 are contents modified. >

3. Practice Results of Approach

◇ Output-1 ◇ Human Resource Development System for Seismic Building Safety is enhanced.

1) Training Manual (WT-5 and others)

In Term-1, the draft of Operating Manual of Training was prepared based on the discussion with PWD and PWDTA (WT-5). Taking specialty and growth process of engineers in PWD into consideration, the preliminary curriculum draft for fiscal year of 2018 was prepared.

During Term-2, the application of draft manual was started in case of practical trainings at PWDTA. The results were reviewed and employed for improvement of the manual. The planning portions in the manual draft at the time were extracted for planning version.

The preparation of training by PWD side was often slow which might result in less smooth implementation

of trainings. However, the pilot training at PWDTA after October 2019 showed an improvement with its autonomy.

The draft for the operation version of the training manual has already been completed. A portable Pocket Book for the operation that PWDTA staffs can carry was produced and has been utilized already.

The planning version of the training manual included the training database (described below) that collected the past PWDTA training historical data. These data were analyzed to develop the supporting materials for PWDTA future planning and curriculum. The 3 manuals above are reviewed already by PWDTA and finalized.

Finally, PWDTA decided to develop its own training manual based on the above manuals.

Further, after April 2020, physical training was somewhat difficult during COVID situation. Many on-line trainings (e-training), that had been proposed, were carried out. The effectiveness of e-training has been confirmed during the application. Since e-training is planned to utilize in normal phase even after COVID disaster, the e-training manual for better execution was developed and accepted by PWD.



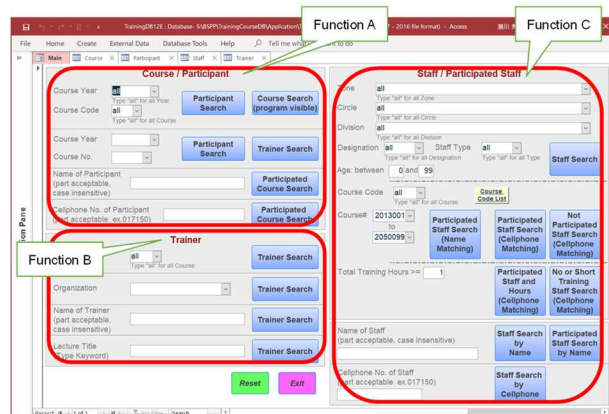
Cover pages of the 4 training manuals

2) Training Database (WT-5)

In order to support the efficiency of activities at PWD-TA, for example to ensure more effective and more efficient training preparation in PWDTA, a training database has been requested by PWD side.

Information about list of participants, programs, course and trainers mainly in Bengali language was collected and arranged from the historical PWDTA documents. PWDTA has collected the current staff data of PWD in Bangladesh.

This database can be used to support the trainee/trainer selection by PWDTA officers as well as to analyze the training of PWD engineers. Based on the discussion on how to utilize the database, the various query functions are incorporated. The database has been completed and utilized for the smooth preparation of trainings at PWDTA. Since both its maintenance and operation manuals are developed and reviewed by PWDTA, PWDTA can use and revise to improve the database in future. Currently, PWDTA actually uses it, and tastes its effectiveness.



Top screen image of the Training Database

3) Pilot Training (WT-2, 3, 4, 5, 6, 7)

Regarding the seismic building techniques of evaluation, retrofit design and construction supervision, trainings at PWDTA, regional trainings were planned and implemented. On October 2019, the 3-days pilot training regarding seismic evaluation and construction supervision was held. The participants were around 40 field engineers (SDE, AE) from sub-divisions. The active discussion was raised in the presentation on the local experiences by BSPP.



A Pilot Training at PWD-TA (October 2019)

In February 2020, the training including the engineers from other public institutions was implemented. The following pilot trainings have been postponed due to the impact of COVID-19 infection, and they re-started from May 2021, using e-training, after more than a year interval.

Responding the requests from Chattogram Division, a regional training on evaluation and construction supervision as well as landslide was held during October 2019. The training program included the presentations of actual experiences, familiar issues which the trainees faced during construction work. Active discussion was raised, and this had a favorable reputation.



A training on slope stability

Regarding fire safety issue, the building equipment observation and inspection survey at several buildings in Dhaka was conducted by the Japanese experts. Consequently, a short workshop was held to address the current situation of building equipment in Bangladesh. In November 2019, a workshop on fire protection areas is conducted. It included an exercise and was well accepted.



workshop on Equipment

By the end of November 2021, total 27 trainings, 27 workshops and seminars were held since the beginning of BSPP. Total around 1500 engineers and architects attended. Among them 801 participants received the certification. Although numbers of PWD engineers and DoA architect achieved the target amount of TAPP/PDM (Project Design Matrix). They are 300 and

30 respectively. Also, finally, the number of other public organizations or of private sectors reached the target of 300.

For the trainings of these engineers, the pilot training at PWD-TA at two times (in Feb. 2020 and Sept. 2021) for other public engineers were conducted. This is usually not permitted, but very special for BSPP. Further, the external training at IEB for private engineers were conducted at 7 times (Feb., Sept. and Dec 2020, and Jan., Feb., Mar. and Jul. 2021, and 6 out of 7 were e-trainings). According to the IEB trainings, more than 200 active private engineer’s participation was realized, and it showed effectiveness. Therefore, continuous IEB training for disseminating BSPP knowledge to private engineers is highly expected.



Training at IEB for Construction supervision (Feb. 2020)

4) TOT training (WT-2, PMT)

For ensuring the continuity of the trainings on seismic techniques in future after BSPP, TOT (Training of Trainer) is one of the important components.

For this context, with the aim of the capacity development of WT-2, TOT on the simple and detail evaluation as well as retrofit design were conducted at Dec. 2019, Dec.2020 and Jan. 2021. And 5 new lecturers were provided. Together with direct TOT training, actual lecture experience is a part of TOT, and totally, 25 lecturers (below table shows 27, but 2 people are double fields) for BSPP trainings grew already.

Number of trained instructors

field	Trainers	field	Trainers
Seismic Retrofit	3	Fire Safety Design	3
Seismic Design	2	E/M Design	3
Seismic Evaluation	3	Geotechnical Egeineering	2
Seismic Retrofit Design	3	Architectural Design	2
Construction Supervision	6	Total	27

◇ **Output-2** ◇ **Manuals/handbooks prepared to promote the seismic related techniques are applied to actual implementation works for public buildings in urban area.**

1) Building Inventory (WT-1)

The inventory of buildings managed by PWD for 3 cities (Dhaka, Sylhet, Chattogram) have been prepared by CNCRP. PWD has developed the software to collect data from sub-divisions, and to set up a future department in charge of this activity together with a unit in PWD-HQ (Headquarters) for sustainability of this activity.

The trainings for the inventory software operation towards regional offices are implementing, but behind the schedule due to the impact of COVID-19 infection. Further, the collection of data from nationwide divisions since December is underway. At the end of November 2021, around 20,000 building data, almost total of existing public buildings managed by PWD, were already collected from all 11 PWD divisions. However, since inputted data quality have issues, it is necessary to provide advice on the quality and process of the collected data at sub-divisions. The errors in data input have been almost corrected by the end of 2021.

On the other hand, after construction of the inventory, PWD will require to consider building maintenance and to set the order of seismic retrofits based on the inventory data. For this context, the trainings of GIS for WT-1 finished so far. The screening using the inventory data has been tried already.

In the future, the process will be coordinated by the Chief Engineer's office. Since the amount of yearly new data is not large, data input may be possible. The effective analysis and planning based on the data are expected.

2) Simple Evaluation (WT-2)

Simple evaluation method is a basic technology for seismic retrofitting. WT-2 has supported building evaluation work for Radio Center, PWD-HQ, BMD (Bangladesh Meteorological Department) and some other existing public buildings. However, according to the replacement of the WT-2 members, the trial TOT was conducted to the new WT-2 members in December 2019 and December 2020, with an aim of developing

the capability to instruct simple evaluation method. After actual experience of the trainer at actual training, the 3 new lecturers have grown up.



Lecture by lecturer candidate at simple evaluation TOT (Dec. 2019)

3) Revision of 3 Manuals related to evaluation and design (WT-2)

Mainly by WT-2, the revision of contents, drafting assignment and schedule of 3 manuals related to evaluation and design were decided. These manuals are “Seismic Evaluation”, “Seismic Retrofit Design”, and “Seismic Design for New Buildings”. Almost all drafts have been finalized and will be going for editing.



Discussion on manual with WT-2

Following items, a) to f) are adopted as new contents for the manuals. Regarding the detail seismic evaluation method, proposed by PWD side, relating to the beam failure pattern analysis, since the method will need time for practical use version, it is decided to be left behind after BSPP. The concept and sample calculation are posted in the evaluation manual.

- a) Simplified Evaluation methods (SE, ASE)
- b) Detail Seismic Evaluation method (considering Weak-Beam Issue)
- c) Related seismic evaluation sample cases, designed sample cases, etc.
- d) Dynamic analysis method description for the new BNBC
- e) Post Installed Anchor issue
- f) Base Isolation design sample

Currently, these manuals are finalized and in printing.



Cover pages for evaluation and design manuals

4) BNBC revision

The Bangladesh National Building Code (BNBC) was established in 1993 and amended in 2006, enforced from 2008. The revision efforts have started since around 2012. Finally, the actual revision was announced in February 2021, and it is called BNBC2020.

For this context, all BSPP manuals and handbooks have been checked to be consistent with the new BNBC.

5) Support of Retrofit Design (WT-2, WT-3)

The two buildings of PWD-HQ and BMD have been selected as pilot projects for seismic retrofit managed by the PWD side. WT-2 supports the retrofit design part and WT-3 supports the cost estimation part.

Similar to seismic evaluation, a TOT for retrofit design was conducted in January 2021 for WT-2 considering the continuity in the future. The 2 lecturers grew.

6) Support of Construction Supervision (WT-3)

WT-3 has supported construction supervision works based on the past experiences.

- a) PWD has completed the seismic retrofitting work at both Mymensingh (MMCH) and Khulna (KMCH) hospitals within 2019. And a retrofit work of the hostel at Khulna was finished within 2020. Currently a retrofit work for another KMCH building is supported since November 2020 and will finish within December.



Retrofitting Process (KMCH)



Closing Ceremony (KMCH)

- b) The project engineers of BSPP have been dispatched in Mymensingh and Khulna where PWD's work has not been implementing smoothly. They conducted monitoring and supervision work together with local SDE (Sub-Divisional Engineer) and AE (Assistant Engineer). Based on the engagements, quality and schedule management capacity of sub-divisional offices have been improved in the above examples.
- c) Based on division's requests, conduction of On-site training has been tried This is the portion of OJT (On-the-Job Training). Since this is an effective education for local SDE and contractors as well as having a good reputation, it is preferable to consider future development.
- d) The owner of MMCH was grateful for the fact that the operation of the hospital was partly suspended, but it was not necessary to leave the building completely closed like reconstruction.

7) Pilot Project Retrofitting work (WT-3)

In September 2019, retrofitting work of PWD-HQ commenced. This is a pilot project, implemented entirely by PWD. BSPP considers it as a model retrofitting construction and supports construction supervision. However, it is suspending because of the budget issue. PWD decided to quit the retrofitting for higher than lower stories.



Retrofitting at PWD-HQ

8) Retrofit construction in BMD (WT-3)

As for the other pilot project, retrofitting work of BMD-HQ was started since December 2019. It is underway with steadily even in the COVID situation. The construction work will be finalized within 2021.



Retrofitting Work at BMD

9) Consideration for promoting seismic retrofit project (PMT, WT-3 etc.)

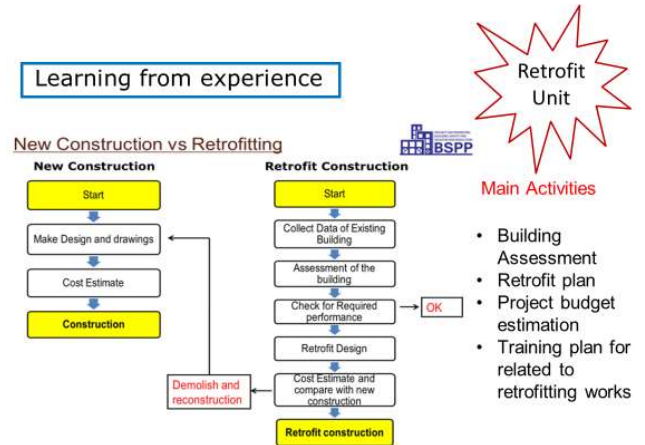
Generally, during the retrofitting construction of the existing building cases, vulnerable parts are often found which cannot be identified through preliminary building survey. In that case, changing design is enforced, because such budget is not included at the time of preliminary planning. However, changing budget and design is not an easy task in case of public projects. As a result, it is often found that, due to the lack of budget during retrofitting works, the projects remain in the suspension or reduction of contents of construction work.

To avoid this type of suspension or reduction of construction work due to budget shortages, BSPP is examining what kind of measures can be applied effectively.

During the discussion is continued, the PWD side presented the following diagram in the presentation of the pilot training, which explained the necessity of a preliminary survey for retrofitting. This fact shows the

further development of understanding each other.

In addition, PWD considers that, the current PWD-HQ work is full of routine jobs, and a new specialized unit is necessary to properly implement retrofitting work, because the demand from the ministries on retrofitting is steadily increasing. Based on this understanding, an application to the Ministry has already been submitted every year, but yet get approval. It is expected to approach and get the approval.



Difference construction between new building and retrofitting

a) Preliminary building survey:

The preliminary survey is desirable to be admitted as the routine work to clarify the actual conditions of existing building and ground. In addition, as there are many deteriorated buildings, it is necessary to carry out deterioration survey for clarification about where and how much quantity to be retrofitted. However, since there is no budget at this stage, it is difficult to conduct laboratory tests. Therefore, a simple method that can be implemented at the sub-division offices of a routine work level is seeking.

b) Schedule of Rates for Retrofitting works (RSoR) (WT-3):

PWD officially issues the Schedule of Rates, as the evidence document of cost estimation for new construction. But there is no Schedule of Rates for retrofitting works (RSoR). The TAPP for BSPP includes it. Therefore, PWD is eager to prepare it based on the discussing among WT-3, the PWD consultant and JET. WT-3 is the main player which is putting efforts on preparing the cost estimating data for retrofitting works.

The completed draft manuscript is under review by the Chief Engineer and will be published officially in the beginning of 2021 together with SoR 2020. Then, RSoR should be one of the most effective tools for promotion of the retrofitting projects.

c) Retrofit Project Promotion Guidebook:

When forming a project of retrofitting, it is essential to prepare the retrofitting plan for development of the project. Also, in order to carry out seismic retrofit work, the technology for retrofit design is another requirement. In Term-2, the workflow of seismic retrofit and the necessary technologies of each item were summarized. In Term-3, the information and results are summarized as 'Retrofit Project Promotion Guidebook'. Currently, after the review by the PWD side, finalizing efforts are made.

d) Material tests implementation:

The specifications of the materials and equipment for retrofitting works are still unfixed. Therefore, the material tests are implemented to assure them.

The material tests have two purposes relating to the manual development. The first one is to confirm the tensile strength and concrete strength as the basic data of the Post Install Anchoring. It is under arrangement for Retrofit Design Manual. Though delayed due to the COVID-19, it was finished.



Explanation of materials tests (Pilot Training)



Materials tests (Pull-out test)

The other material test is to ensure workability and quality during retrofit work. It is necessary to consider measures to improve workability as well as to secure concrete quality, for instance how to manage concrete works for limited site circumstances, keeping the concrete strength. Early stage of this material test, using admixture was tried to reduce problems during mixing concrete. However, since admixture is expensive and has an issue of quality according to the assurance due to the expiration duration. Then, the direction was changed. The additional tests are to examine adequate specification for concrete mixing ratio that can keep quality with smooth construction without admixture. Accordingly, their results will be included in the Construction Supervision Manual.

10) Construction Supervision Manual Revision (WT-3)

In order to realize evaluation, design, and construction better, it is required to develop the manuals prepared during CNCRP more user friendly. Therefore, basically, the policy of the manual revision was to enrich the contents and to add the example cases.

The preparation for the revision of the Construction Supervision Manual has been started with a way to adopt the issues more similar to the problem encountering. For this context, the typical recording forms along the process flow are shown, the examples and casebook are enriched more practically.

Since WT-3 has focused on the preparation of RSoR with full swing so far, to develop draft of the manual is behind the schedule. Currently, the review was finalized and to be printed.



Cover page of Construction Supervision Manual

11) Preparation of Handbooks (WT-4, WT-6, WT-7)

There is the request from PWD side for handbooks which are more specific and practical rather than manuals. And the following three handbooks will be

developed in collaboration with the relevant WTs. Every handbook is reviewed and currently on printing.



Cover pages for handbooks and guidebook

a) Handbook for Architectural Design Work (WT-7):

The policy of the Handbook for Architectural Design Work considering structural design is discussed among PWD, DoA and WT-7.

To provide a better design of public buildings, it is beneficial for the whole stakeholders to consider the design conditions of dynamic, electrical and mechanical and fire safety at the stage of architectural design. For this reason, the communication among design people is indispensable. Thus, this handbook locates as an intermediary of this concept. Considering above, the WT-7 members developed the draft and it is revised and reviewed by an expert and currently the printing is in progress. Further, the training of this handbook was conducted for DoA architects.



Extended Conference on Architectural Design Handbook

b) Fire Safety Design Guidebook (WT-6):

Firstly, WT-6 has conducted the trainings for DoA architects and PWD engineers using the textbook of fire safety. During the trainings, there were some issues about which the trainees lacked their understanding. As a result, the request for more training was raised from many trainees in the discussion. These issues are decided to be featured in the guidebook. Based on this policy, the table of contents for the guidebook was prepared. Further, the

members have visited the sites, where fire incident has taken place recently. The experiences from these sites are also incorporated to the guidebook.

Due to having the close relationship between fire safety and building equipment design, Japanese experts conducted equipment inspection survey in October 2019 to confirm the current situation of the building equipment. PWD-HQ equipment engineers, DoA architects, and members of WT-6, WT-7 also joined the survey. At the workshop presentation, current issues were discussed, and the information obtained are reflected in the guidebook.

A couple of workshops were held to develop the guidebook. In November 2019, another workshop on fire compartment was implemented with an exercise of for safety design. It was well accepted.

The guidebook draft was developed and is for printing after review. During this process, the training of the guidebook was conducted for PWD-HQ engineers and DoA architects, which was well accepted. Then, the training should be additionally implemented. Further, PWDTA has offered to incorporate the BSPP exercise in the training into its regular fire safety training course, which will be carried over to PWDTA in the future.



Observation and inspection of equipment

c) Geotechnical Engineering Handbook (WT-4):

The policy of the Geotechnical Engineering Handbook as focusing practical items is decided. The discussion was held with the WT-4 on the geotechnical problem that PWD is actually facing. The summarization of their results was drafted in the handbook.

Actually, issues regarding slopes, liquefaction, and bearing capacity etc. have been raised by PWD. Together with WT-4, discussions have been done. The results were summarized in the handbook.

After the several reviews and revisions by the experts and editors, currently it is printed.



Workshop on slope stability



Workshop for Geotechnical Handbook

12) Coordination with other projects (PMT)

a) Collaboration with UBSP (Urban Building Safety Project)

With the UBSP side, mutual information has been exchanged continuously, such as retrofitting work for garment factories and the new base-isolating construction of FSCD Headquarters building.

b) Collaboration with TSUIB/SATREPS

The building surveys were conducted jointly, information has been exchanged such as participation in JCC, and discussion on the contents of BSPP manuals and TSUIB guidelines. Further, the cooperation on the test execution of the retrofit method of Ferrocement lamination developed by the TSUIB side is executed at PWD site.



Test for Ferro-Cement Lamination on Masonry Infill

(TSUIB: Technical Development to Upgrade Structural Integrity of Buildings in Densely Populated Urban Areas and Its Strategic Implementation towards Resilient Cities in Bangladesh”, and SATREPS: Science

and Technology Research Partnership for Sustainable Development)

13) Study on environment issue during construction

The relevant environmental laws, environmental items, and measures to be considered relating to construction of public buildings are studied and reviewed.

◇ Output-3 ◇ Regulatory System for Building Safety is developed.

According to the suggestion of the Planning Commission, the content related to the strengthening of the building regulation system was skipped in Output 3. Instead, the item related to the promotion of seismic retrofitting projects were adopted. (see page 2)

◇ Outcome of other activities

Other activities shown below were also carried out.

a) Public relations

- Preparation of newsletters
- Revision of leaflets
- Maintenance of Web page of this project
- Press release

b) Training and invitation in Japan

- In November 2019, 10 WT members including PMT participated in the general officer training and stayed in Japan for 2 weeks. According to the participants, the training was beneficial for them not only for BSPP activities abut also their daily work.



Visit a prefabrication factory during the training in Japan



Reviewing session of the participants for the training in Japan

- The invitation of high-ranking officers was scheduled for 2020 initially, but due to the impact of COVID-19, it was not possible to stay in Japan and it has been postponed. Furthermore, it seems difficult to implement in 2021 due to the difficulty of traveling. Finally, it was cancelled.

c) Coordination meeting:

The coordination meetings were for confirming the progress and discussing proceedings. 1st meeting (Sept. 12, 2019), 2nd (Jan 23, 2020) and 3rd (Mar. 19, 2020) meetings were held physically. After 2020 March, the meetings were held by remote, they were, 4th (Jul. 9, 2020), 5th (Sept.23, 2020), 6th (Dec. 22, 2020), 7th (May 24, 2021), 8th (Aug. 5, 2021) and 9th (Oct.14, 2021 as the final). At the last meeting suggested two months extension for Japanese side.



1st Coordination meeting (Sept. 12, 2019 at Seminar room)



3rd Coordination meeting (Mar. 19, 2020 at Seminar Room)

d) JCC (Joint Coordinating Committee) Meetings:

- Through 1st to 3rd JCC meeting that were held October 2017, October 2018, and March 2019, respectively. The plan and the progress of the project were accepted. The extension of the construction period to June 2021 was also discussed and agreed.

- 4th JCC meeting (Nov. 18, 2019) was held where the decision of the indicator for the project purpose as well as the project direction of Term-

3 were agreed.



4th JCC meeting (November 18, 2019, at CE meeting room)

- 5th JCC (Jan. 21, 2021) was held in remote circumstance. The progress of the project and the extension of the project period (until Dec. 2021) were discussed and agreed. The activities after the completion of BSPP were also discussed.

- 6th JCC meeting will be planned in December 2021, as the final one.



5th JCC meeting (January 21, 2021, at CE meeting room)

e) Baseline and Endline surveys

- Baseline survey: Immediately after the commencement of the first phase of BSPP in 2016, a baseline survey was conducted to confirm the current situation by interviewing all WT members of PWD.

- Endline survey: A similar interview survey will be conducted about 6 months before the end of the project in 2021. It was conducted during August to September 2021 by the remote interviews. The effect of the project during the project period will be confirmed by comparison with Baseline survey results.

- Some difficulties to compare arose due to the fact that half of the WT members were replaced, but as a whole and individually, the comparisons showed a 1-2 grade increase on a 5-point scale. It is clear that the project was sufficiently effective.

- There are positive summaries; more practical trainings and exercises to utilize the outcomes of

the project, using the results of project such as inventory and RSoR to enhance the seismic retrofitting projects, setting a professional unit for retrofitting development in PWD is effective, and the assessment of existing public buildings as the next action for future strengthening plan of Bangladesh buildings.

f) Seminar

- The seminar to announce the results of the project was initially scheduled in April 2020. However, it has to be postponed due to the impact of COVID-19 infection. The two seminars will be planned in November and December 2021.

- Since it is difficult to hold multiple and individual workshops under COVID-19 situation in order to publicize and disseminate manuals and handbooks, they can be put together to a seminar one time. Considering the printing of these deliverables, it was conducted on 27 November 2021 at PWD Auditorium physically with around 100 participants considering social distancing. 7 presenters introduced the 4 manuals and 3 handbook/guidebook before Chief Engineer and the Senior Representative of JICA for the audience and got their active reflections.

- Due to the lockdown by the spread of Delta Variant of COVID-19 during April to August 2021, the project progress was delayed, and the project period extended, the final seminar was shifted to December 2021. Currently under preparation for a physical seminar.

4. Devices and lessons during project implementation

1) Response against restriction of travel and activity

Regarding the restriction of travel and activities caused by the 2016 Dhaka incident, which is still continuing after 5 years have passed. The Japan Expert Team has performed against the situation by the better use of few travel opportunities and transferring assignments from Bangladesh to Japan domestic. However, the insufficient efficiency of activities was unavoidable, and the project period was extended by one year at the end of the First Term from mid-2017 to

mid-2018.

The restrictions on travel due to the spread of the coronavirus in 2020 have been responded by transferring assignments from Bangladesh to Japan domestic, together with holding remote online meetings, and conducting remote training (e-training). However, consequently, the delay in activities was unavoidable, and the project period was extended 6 months again by the end of 2021.

Moreover, since April 2021, due to the rapid spread of the Delta Variant of COVID-19, travel and activities have been limited and the lockdowns have been carried out again. These have been causing the delays in the project works. It may be necessary to consider the extension of the project period again, but the Bangladesh side has changed due to TAPP. Only the Japanese side has extended it by two months.

2) Implementation of e-training

Observing the future, the trial of "e-training" in PWDTA was proposed based on the lessons learned through the practice of trainings and the analysis rests for the history of PWDTA. The issues are more training opportunities for regional engineers, more practical trainings, and more trainings for construction fields.

Due to the spread of COVID-19 infection, the travel to Bangladesh became impossible since March 2020. As the communication between Bangladesh and Japan is forced to use remote application only, 'e-training' for remote trainings was proposed.

Already, 'e-training' courses have been tried by BSPP at 7 trainings for private engineers at the IEB training center. 6 out of 7 trainings, e-trainings were conducted.

Referring the BSPP proposal and the experience at IEB, 17 'e-training' courses out of the total 38 regular courses for the fiscal year have already been executed at PWDTA. Although these contents were other than BSPP trainings. Of course, it is really effective when the COVID-19 is widespread, but it will be quite effective even in the future after the COVID-19 infection.

Recently during May to November 2021, BSPP conducted the 7 trainings of PWDTA. They were the courses for Retrofit Construction Supervision, Fire Safety Design, Geotechnical Engineering, Architectural Design and Seismic Retrofit Design with Seismic

Evaluation by the remote ‘e-training’.

Then, BSPP prepared the ‘e-training Manual’ based on the precious experiences.

3) Focus on implementing the project

Reflecting the activities of the project, the outline of some points of interest are described below.

a) Training manual:

While producing the 4 training manuals (operation, planning, pocketbook, e-training) together, the training manual considering the ideal way was developed by PWDTA based on experiences of above manuals. In addition, the training database requested by PWDTA was developed, utilized in practice, and continuity can be expected by PWDTA.

b) Pilot training:

27 trainings during the 6 years duration of BSPP. The acquisition of skills by incorporating practical training was prioritized as much as possible. In addition, through the TOTs and the experience of the actual instructors of the trainings, not only the instructors’ own learning or growth, but also the continuity of the technology dissemination activities at the first priority.

c) Training for the regional engineers and the private engineers:

The seismic related building techniques should be widely transferred. Therefore, using various ways such as e-training and the utilization of IEB. Finally, a certain clue was gotten with their effectiveness.

d) Revision of manuals and production of handbooks:

According to the request of the PWD side, the 4 technical manuals produced during CNCRP have been revised, and newly 3 handbooks and guidebook have been produced during BSPP. The PWD side actively drafted and tried to be more user-friendly and easier to understand by incorporating more examples in order to disseminate them widely. Independence is growing during this time. This process grew the independent motivation of the PWD engineers.

e) Pilot project:

The PWD side was independently in charge of

evaluation, design, and construction supervision. In addition, the construction supervision monitoring by BSPP employees has a remarkable influence on the construction quality control for the field engineers of PWD in charge of the site management. It provided an opportunity to promote measures at construction sites such as the necessity of preliminary investigation in the retrofit construction, the examination and quality control of the material, the communication with the designers regarding the construction site issues, utilization of private engineers for supporting the supervision process.

f) Promotion of seismic retrofitting business:

There is a direction to promote seismic retrofitting business by utilizing the results of projects such as inventory and RSoR. Proposals for an organization dedicated to renovation, which had been an issue from the beginning, grasping the actual situation by assessing public buildings as an immediate activity, and preparation for planning are shown.

End

プロジェクトブリーフノート

バングラデシュ国 災害リスク削減のための建物の安全性強化促進プロジェクト (第3期)

(略称 BSPP: Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in the Public Buildings in the Peoples Republic of Bangladesh (Term-3))



Japan International
Cooperation Agency

Version 5
2021年11月



1. プロジェクトの背景と問題点

1.1 プロジェクトの背景

バングラデシュは、世界でも地震が多く発生する地域であるヒマラヤ山脈の南側に位置し、地震による潜在的危険性が指摘されている。同国に最も大きな被害をもたらした 1897 年のアッサム大地震以降の約 100 年間にマグニチュード7以上の地震が同国周辺で 8 回発生している。なかでも、2015 年 4 月に 8000 人を超す犠牲者を出した隣国ネパールのゴルカ地震では、首都ダッカは震源から 400km 以上離れていたにも関わらず、4 人が死亡し、建物の地震に対する脆弱性が認識されて、地震災害や建物強化への対策の必要性の意識が急速に高まっている。都市部では近年の急速な経済発展に伴い、建物の高層化、高密度化が急速に進んでいる一方、大半の建物は、地震や火災を想定している建築基準 (Bangladesh National Building Code: BNBC) が要求する性能を満たしていない。

2013 年 4 月には縫製工場が入っていたテナントビルが、違法建築・不法な建て増し、そして施工不良を原因として大規模な崩落を生じ、1,135 名が犠牲になり、バングラデシュ経済を支える縫製産業に大きな影響を与えた。国民の生命を守り、かつ堅実な経済成長を下支えするために、建物の安全

性強化への取り組みを進め、都市部での災害リスクを軽減することは喫緊の課題である。

そこで、バングラデシュ国政府は、日本国政府に対し、「自然災害に対応した公共建築物の建設・改修能力向上プロジェクト(CNCRP)」の後継案件として、建物の安全性強化のための「人材育成」、「技術能力強化」、「制度強化 (後に削除)」を図ることを内容とする技術協力プロジェクト「災害リスク削減のための建物の安全性強化促進プロジェクト (BSPP)」を要請し、国際協力機構 (JICA) との協議を通じて 2015 年 12 月に議事録 (R/D) が署名・交換された。本案件は、2016 年 2 月より 6 年間 (当初予定は 4 年間) にわたり、バングラデシュの都市部における建物の安全性を改善することで都市部における被災リスクの軽減を図ることを目的として実施してきている。

しかし、新型コロナウイルス COVID-19 の影響により、日本人専門家の渡航が 2020 年 3 月より中断された。一方、バングラデシュでも感染が蔓延した。PWD でも 2020 年 4 月からのロックダウンは、5 月末に停止したが、その後はリモートによる交流となり、活動効率は十分には回復していない。業務の遂行に遅れをきたしている。

このような情勢から、2021年1月の第5回JCCにおいて、工期の6か月延長が合意された。

さらに、2021年3月からインドで発生したデルタ変異株の流行が始まり、4月中旬からロックダウンが8月まで続いた。再度PWDの活動が停滞して進捗に遅れが発生してきている。一方では、2021年3月から渡航が再開された。しかし、外出に制限が掛かっているため、一定期間の現地でのリモート交信を強いられた時期もあった。9月以降はCORONAが沈静化の傾向があつて、平常に戻りつつある。

1.2 業務期間

- ・第1期：2016年2月～2018年6月
- ・第2期：2018年9月～2019年6月
- ・第3期：2019年8月～2021年12月（今期）
（日本側のみ2か月間延長）

1.3 業務対象地域

ダッカ首都圏、中核都市（チャットグラム、マイメンシン等）

1.4 カウンターパート機関

- ・公共事業局（Public Works Department: PWD）
- ・住宅公共事業省（Ministry of Housing and Public Works: MoHPW）

1.5 関係機関

- ・建築局（Department of Architecture: DoA）
- ・内務省消防市民保護局（Fire Service and Civil Defence: FSCD）
- ・経済関係局（Economic Relations Division: ERD）

2. 問題解決のためのアプローチ

2.1 業務の目標

上位目標：「都市部における地震災害リスクが軽減される。」

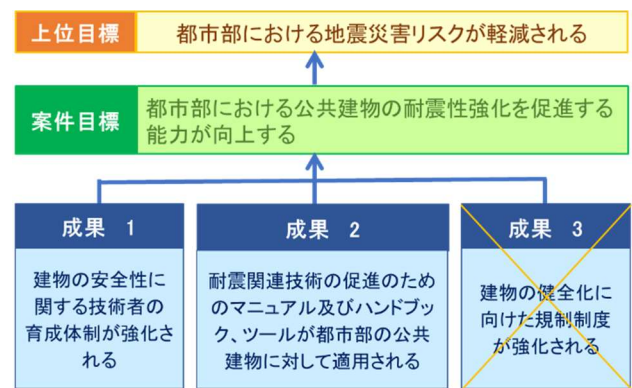
プロジェクト目標：「都市部における公共建物の耐震安全性を促進する能力が向上する。」

2.2 期待される成果

プロジェクト目標を達成するために、業務内容は以下の3つの成果から成っている。これらは、2011年から5年間にわたる前耐震技プロ（CNCRP: Project for Capacity Development on Natural Disaster-Resistant Techniques of Construction and Retrofitting for Public Buildings）の経験、及び2013年から始まった縫製工場改修支援のローンプロジェクトの実務支援の経験にもとづくものである。

ただし、PWDが提出したTAPP（Technical Assistant Project Proposal）に対して、Planning Commissionより勧告があり、制度に関連する成果1の一部と成果3を削除した。

このため、目標、成果、活動に変更が生じた。



◇成果1 建物の耐震安全化に関する技術者の育成体制が強化される

多数の脆弱な建物に対して、安全な建物を建設して行くための技術者が不足しており、公共建物だけでなく一般建物に関しても建築技術者を育成する体制を強化する。この手段としては、主にPWD研修アカデミーなどを利用した研修とし、その基本計画の策定、及び試験的な運用を図る。

◇成果1の活動◇

まず、バングラデシュの耐震建物関連の研修の現状を確認する。その後、関連する研修マニュアル、研修カリキュラムを作成する。このマニュアルに基づいて、パイロット研修を実行する。最後に、研修の民間部門、地方・地域への普及について検討する。

活動 1-1	プロジェクトの成果を測るためのベースライン調査（技術力評価）を実施する。
活動 1-2	建物の耐震安全性強化に向けた研修マニュアルを作成する。
活動 1-3	耐震関連技術の研修カリキュラムを整備する。
活動 1-4	公共及び民間分野の技術者に対する耐震関連技術の研修プログラムを実施する。
活動 1-5	将来の研修活動を活性化のための研修データベースを作成する。
活動 1-6	BSPP により作成される改修用の積算資料、マニュアル及びハンドブックを用いた OJT を実施する。
活動 1-7	プロジェクトの成果を測るためのエンドライン調査（技術力評価）を実施する。

（当初の活動 1-5、1-6 の資格関係の内容を削除し、変更している。）

◇成果 2 耐震関連技術の促進のためのマニュアル及びハンドブック、ツールが都市部の公共建物に対して適用される

国内に脆弱な建物が多い原因は、設計、施工及び施工監理が不十分であることと考えられる。前耐震技プロの流れを踏襲・発展させて、耐震診断、耐震設計、改修及び施工監理の実施能力の改善を、実習を含めて進める。また、前耐震技プロで作成した耐震診断などに関する各マニュアルを実地に活用して、さらに改訂と普及を図る。

◇成果 2 の活動◇

前耐震技プロ（CNCRP）の耐震技術に関する、4 つの耐震診断、改修設計、施工監理及び耐震設計に関するマニュアルを実際に活用した実務訓練を進める。また、これらのマニュアルを更新する。さらに、一般を含めて広く普及させるべく検討を進める。加えて、建築家のための耐震設計ほかの新しいハンドブックを作成する。なお、耐震化促進関連の検討を成果 3 より移動する。

活動 2-1	前プロジェクトで作成された耐震診断マニュアルを活用して既存公共建物の耐震診断を実施する。
活動 2-2	前プロジェクトで作成された耐震設計・改修設計マニュアルを活用して公共建物の耐震設計及び耐震改修設計を実施する。
活動 2-3	前プロジェクトで作成された施工監理マニュアルを活用して公共建物の施工監理を実施する。

活動 2-4	活動 2-1 から 2-3 を通じて耐震診断、耐震設計、耐震改修設計、施工監理マニュアルを改訂する。
活動 2-5	建築技術者向けの耐震設計、防火設計、建物基礎及び地盤工学に関するハンドブックを作成する。
活動 2-6	改修用の積算単価表の作成などの耐震改修事業を実施するための手続きを改善する。
活動 2-7	関連する日本の ODA、PWD の事業の円滑な運用のために連携する。

（活動 2-4 から 2-7 の内容を改変・追加した。）

3. アプローチの実践結果

◇成果 1 建物の耐震安全化に関する技術者の育成体制が強化される

1) 研修マニュアルの作成（WT-5 ほか）

第 1 期に PWDTA（Training Academy）での研修に関して、研修の運用に関するマニュアル案を作成した。また、PWD 技術者の専門性と成長過程を配慮したカリキュラムの素案を提示した。

第 2 期では、研修運用マニュアル案の PWDTA における適用の試行を始め、実用性の改善を試みている。また、運用マニュアル案の計画関連部分を活用して計画編の作成を開始した。

第 3 期では、2019 年 10 月以降の PWDTA でのパイロット研修では、自主性が発揮されて、かなりの改善が見られた。

運用マニュアル案の運用部分を整理した運用編はすでに PWD 側がレビューし、完成した。さらに、PWDTA 職員の携帯用に Pocket Book を作成し、実際の研修時に活用されている。

計画編は、過去の PWDTA の研修資料を収集・整理した研修データベース（後述）を含み、これらのデータを分析して、PWDTA の今後の研修計画及びカリキュラム策定の支援資料として作成し、PWDTA のレビューを終わっている。

その後、これらのマニュアルや活動を踏まえて、PWD-TA は独自の研修マニュアルを作成した。

さらに、2020 年 4 月以降は、コロナ禍において対面式研修がままならず、提案をしていた on-line での研修（e-training）が多く実施された。この適用によって、e-training の有効性が確認されることとなり、コロナ禍後の平常時の活用も計画されていることから、よりよい e-training のためのマニュアルを作成し、PWD に受け入れられた。

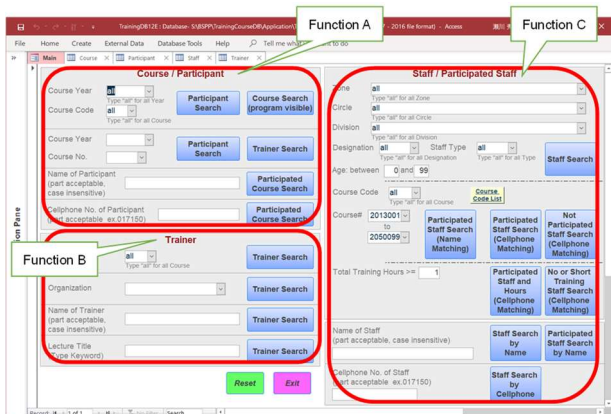


作成した研修マニュアル類

2) 研修データベース (WT-5)

PWD-TA の研修準備などの作業を円滑にまた効果的にするための支援策として、PWD 側から研修データベースの構築が提案された。すでに、残存していた PWD-TA の過去の研修文書から、参加者リスト、研修プログラム（研修コースと研修講師など）が収集・整理された。また、PWD-TA による各支部へのアンケートなどによる現在の対象職員データを入力している。

こうしたデータベースの構築により PWDTA による研修員の選択活動支援及び研修の分析に供することができる。すでに PWD-TA の要望を取り入れて、多数の検索機能を加えて完成した。研修データベースの利用マニュアル及び維持マニュアルを完成しており、PWDTA による利用及びデータの更新が可能である。現在、すでに活用が始まっており、その有効性が確認されている。



研修データベースのトップ画面

3) パイロット研修 (WT-2, 3, 4, 5, 6, 7)

耐震建築技術（診断、設計、施工監理）及び作成された 3 つのハンドブックに関するパイロット研修、現地研修、ワークショップを含む研修を実施した。

第 1 期、第 2 期に引き続き、パイロット研修では、耐震診断及び施工監理に関する研修を 2019 年 10 月に実施した。対象は各支部のフィールドエンジニア (SDE, AE) 約 40 名であった。BSPP のこれまでの現地での経験に関する発表では熱心な議論が交わされた。さらに、2020 年 2 月には、他の公共機関の技術者を含む研修を実施した。その後の PWDTA でのパイロット研修は、COVID-19 の感染拡大の影響で 1 年以上中断し、2021 年 5 月に e-training により再開した。



PWD-TA でのパイロット研修

また、PWD チャットグラム支部からの要望により、現地での診断と施工監理及び地すべりに関する研修を 2019 年 10 月に実施した。ここでも実際の経験に関する発表は身近な話題であることから、抱えている課題に通じるものがあり、議論が活性化し、好評であった。



地すべり研修の実施

防火関連では、設備関係の視察・点検を日本人専門家とともにやり、ワークショップを開いてバングラデシュの設備の現状を確認した。また、2019 年 11 月には防火区域に関するワークショップを実施し、実習を取り入れた内容は分かりやすいと好評であった。



設備に関するワークショップ

プロジェクト当初からの通算で、2021年11月末までに、27回の研修と27回のワークショップ、セミナーを開催し、延べ約1500名の参加があり、うち801名の技術者に研修の修了証が渡された。PWDとDoAの技術者の数は目標数(それぞれ300名、30名)を達成した。また、他の公共機関や民間の技術者の数も目標数(300名)に達することができた。これらの技術者に対する研修としては、PWD-TAでの他の公共機関への研修(2020年2月、2021年9月)及びIEBでの民間技術者が対象の外部研修(2020年2月、9月、12月、2021年1月、2月、3月、7月)を実施した。特に、このIEBでの7回の研修で200名余りの研修を行っており、民間技術者への普及の可能性を示唆しており、IEBでの研修の継続が期待される。



IEBにおける施工監理の研修

4) TOT 研修 (WT-2, PMT)

BSPP 終了後の耐震技術関連の研修の継続性を考慮すると、ToT (Training of Trainer) が重要である。このため、メンバーが更新された WT-2 の能力向上を目途にして、簡易診断及び耐震改修に関する ToT 研修を計 3 回 (2019 年 12 月、2020 年 12 月、2021 年 1 月) 実施し、5 名の講師が新たに加えられた。一方、TOT の一環として実際の研修の講師を経験させた。これを含めて、BSPP の研修講師ができる技術者は延べ 27 名を数えている。

育成された講師数 (2名重複)

field	Trainers	field	Trainers
Seismic Retrofit	3	Fire Safety Design	3
Seismic Design	2	E/M Design	3
Seismic Evaluation	3	Geotechnical Engineering	2
Seismic Retrofit Design	3	Architectural Design	2
Construction Supervision	6	Total	27

◇成果2 耐震関連技術の促進のためのマニュアル及びハンドブック、ツールが都市部の公共建物に対して適用される

1) インベントリー (WT-1)

前耐震技プロ CNCRP において 3 市 (ダッカ、シレット、チッタゴン) の PWD が管理する建物のインベントリーを作成した。その後、PWD の主導によって、各支部からデータを収集するためのソフトの開発、今後の活動を継続して担当する部署の設定がなされている。COVID-19 の影響で遅れたものの、現在、このインベントリー・ソフトについての全国の支部に対する研修を行った。すでにデータの収集は開始されており、全国の 11 の支部から、現在ほぼ既存すべての約 20,000 棟のデータが入力されている。しかし、入力データには課題があり、データの質についてのアドバイスが必要であり、モニターを続けて、修正が大半は終了した。

一方、建物インベントリー構築後は、そのデータをもとに、PWD は建物のメンテナンスや耐震改修の順位付けの検討を行うことになる。この観点から、GIS の講習やスクリーニングの試行をすでに行っている。

今後は、Chief Engineer のオフィスが管理し、毎年の新たなデータの量は多くないので、データ入力可能であり、データをもとにした分析や計画立案が期待される。

2) 簡易診断・詳細診断 (WT-2)

既存建物の診断は、耐震改修にとって基礎的な技術であり、WT-2 を中心に、Radio Center、PWD-HQ (PWD Headquarter) 及び BMD (Bangladesh Meteorological Department) などの既存公共建物の診断の支援を行った。

しかしながら、担当する WT-2 のメンバーの交代があったため、新たなメンバーに対して、簡易

診断及び詳細診断を教えられるような能力の向上のための ToT (Training of Trainer) が必要となった。

そこで、TOT を (2019 年 12 月、2020 年 12 月) の 2 回実施するとともに実際の研修での講師を担当させることにより、3 名の講師を育成した。



簡易診断の TOT での講師候補者の講義

3) 診断・設計関連の 3 マニュアルの改訂 (WT-2)

WT-2 を中心にして、診断と設計に関連する 3 つのマニュアル (耐震診断、耐震改修設計、耐震設計) の改定を行った。



WT-2 とのマニュアルに関する協議

新たに以下の a) から f) の内容をマニュアルに採用した。ただし、PWD 側の要請による梁崩壊の課題から追加になった詳細診断については、実用化はまだ時間がかかるため、プロジェクト後に積み残すこととし、方法論をマニュアルに掲載した。

- a) 簡易診断手法 (SE、ASE)
- b) 詳細診断 (耐震診断、梁崩壊型の考慮)
- c) 関連する診断事例、設計事例など
- d) 動的解析手法の説明
- e) Post Install Anchor の説明
- f) 免震設計の事例



診断、設計マニュアルの表紙

4) BNBC の改訂

1993 年に制定され、2006 年に改訂された国家建

築基準 BNBC は、2012 年頃より改訂作業が行われていた。2021 年 2 月ようやく改訂が公表され、BNBC 2020 と呼ばれることとなった。

このため、BSPP のマニュアル、ハンドブック類はすべて、新しい BNBC 2020 との整合をとるためのチェックが行われた。

5) 改修設計 (WT-2, WT-3)

PWD 側が管理する耐震改修のパイロット・プロジェクトとして PWD-HQ と BMD が選定され、改修設計を WT-2 が、積算を WT-3 が支援している。

また、診断と同様に、WT-2 を対象にして、将来の継続性を配慮して、改修設計を対象とした ToT を 2021 年 1 月に実施し、2 名の講師が育成された。

6) 施工監理支援の実施 (WT-3)

これまでの改修施工の管理の経験をもとにして、施工監理の支援を行っている

- a) PWD は、マイメンシン (MMCH)、クルナ (KMCH) の両病院の耐震改修作業を 2019 年に完成した。また、クルナの寮の改修施工についても 2020 年に完成した。また、新たに KMCH の別棟の改修が始まり、施工監理を支援し、2021 年に完成した。



MMCH の改修状況



KMCH の改修終了式

- b) これらの現場では施工監理が適切にできていなかったため、BSPP の現地技術者を派遣

して、PWD の SDE (Sub-Divisional Engineer)、AE (Assistant Engineer) とともに、モニターを実施し、監理の OJT を行った。以上の3例では、PWD 支部による品質と工程管理が改善された。

- c) 支所の要望に基づいて、現地研修を試行してきた。現地の SDE や建設業者にとって効果的かつ好評であった。
- d) 施主側からは、病院の操業を一部は止めたものの、建替えのように完全休業としなくても良かったことに関し感謝された。

7) PWD-HQ の改修施工 (WT-3)

2019年9月にPWD-HQの改修施工が開始された。これはパイロット・プロジェクトとして PWD が全面的に運営するものである。BSPP はモデル的な施工としてとらえて、施工監理の支援を行っている。



PWD-HQ 改修施工

ただし、予算の関係から、低層階の改修で終了となった。

8) BMD の改修施工の開始 (WT-3)

もう一つのパイロット・プロジェクトとして BMD の改修施工が 2019 年 12 月に開始され、現在進行中である。コロナ禍においても、遅れがちではあるが施工を続けているが、2021 年 12 月で終了予定である。



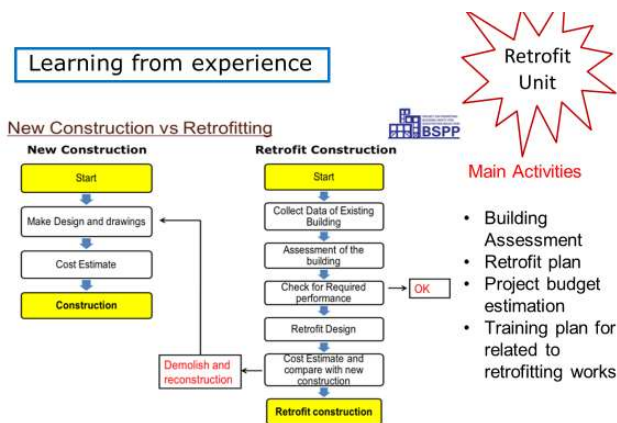
BMD 改修施工

9) 耐震改修事業促進に向けた検討 (PMT, WT-3)

既存建物の改修では、実際の施工中に、計画時の調査では把握されなかった脆弱部が発見される場合がしばしば起こっている。その場合には、計画時の予算には入っていないため、設計変更を余儀なくされる。しかしながら、公共事業では、設計変更は簡単ではなく、予算の不足により、改修工事の途中で施工が停止あるいは内容の低減をしている案件が頻繁に出現している。

できるだけこのような予算の不足による工事の停止や内容の低減を防ぐための具体的な方策について、BSPP では内容を検討している。

この間、協議を続ける中で、PWD 側からは、改修における事前の調査の必要性を説いた以下の図がパイロット研修の場で提示され、理解の度合いが深まっていることが示された。また、現状の PWD-HQ の業務としては、通常業務で手いっぱいであり、各省庁からの要望が確実に増加している改修を適切に実施していくためには、新たな専門組織が必要である。この理解に立ち、すでに本省への申請を毎年提出しているが、まだ承認がされていない。引き続きのアプローチが期待される。



新築と既存改修のプロセスの違い

a) 事前の調査：

事前の調査によって既存の建物や地盤の実態を明らかにすることがルーティンワークとして認められることが望ましい。加えて、老朽化している建物も多く、老朽化調査も実施する必要がある。ただし、現状は、この段階では予算がつかないため、ラボテストなどの実施は難しく、サブディビジョンオフィスで実施できるような簡易な方法を検討している。

b) 改修用積算資料 RSoR (WT-3)：

新築用の積算資料は PWD が発行しているが、改修用がなく、これを整備することが必要である。PWD 側の意向により、TAPP で認められており、PWD として力を入れている。WT-3 が主担当となり、耐震改修用の積算資料 RSoR (Schedule f Rates for Retrofitting works) が作成された。完成原稿を Chief Engineer がレビュー中であり、今後委員会を経て 2022 年初めには、PWD の公式文書として発行される予定である。

今後の耐震改修事業の促進にとって非常に有効な資料となる。

c) 耐震改修事業促進ガイドブックの作成：

事業（プロジェクト）とするためには、耐震改修計画の作成がまず不可欠である。また、実際に、耐震改修を実施するには、耐震改修設計の技術もなくてはならない。第 2 期では、耐震改修の流れをまとめ、各項目のなかで必要な技術をまとめている。この内容は、改修事業ガイドブックとして整理してきた。現在、PWD によるレビューが終了し、完成を急いでいる。

d) 材料試験の実施：

建物強度を規定する、改修用の資材、材料の

仕様が不確定であり、その整備のための材料試験を行っている。



材料試験の説明風景（パイロット研修時）

材料試験はいずれもマニュアルに関連しており、大きくは二つの目的がある。一つは、耐震改修設計マニュアルのために、Post Install Anchor の基礎資料となる引張強度及びコンクリート強度を確認することである。現在、既存試験の結果を整理しながら、追加の試験を実施した。



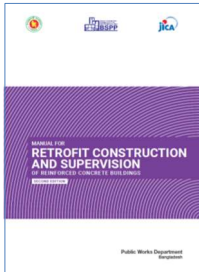
材料試験の状況（引張試験）

もう一つの材料試験は、施工管理マニュアルのために、改修施工時の作業性及び品質の確保に関することである。すなわち、限定された現地の施工環境でコンクリートを打設する際に作業性を上げて、しかも品質（コンクリート強度）を確保する方策を検討することである。当初は混和剤で混合時の不具合を低減しようとしたが、混和材が高価でしかも使用期限などの条件があるため、混和剤を使わない場合に円滑な施工で品質を確保できる適切な混合比率を仕様書あるいはマニュアルなどに盛り込むための追加試験を行っている。

10) 施工監理マニュアルの改訂 (WT-3)

前耐震技プロ (CNCRP) で作成した施工監理マニュアルを活用して、より良い診断、設計、施工を実現するために、これをより使いやすいものとすることが求められている。

基本的に、典型的な帳票の流れに沿って示し、また、事例集を豊富にすることで、直面している問題と類似性をもたせ、より実用的な内容とすることを方針として、原稿の作成を開始した。WT-3がRSoRに注力したため、遅れていたが、レビューが終了し、印刷の準備中である。



施工管理マニュアルの表紙

11) ハンドブックの作成 (WT-4, WT-6, WT-7)

PWD 側からマニュアルよりも個別で実務的なハンドブックの要望があり、以下の3つのハンドブックを関係するWTと協働で作成している。いずれも原稿の作成及びレビューを経て、印刷段階に入っている。



各ハンドブック、ガイドブックの表紙

a) 意匠設計ハンドブック (WT-7) :

まず、意匠設計ハンドブックの作成方針をPWD、DoA及びWT-7とともに検討した。より良い公共建物の設計を実現するため、意匠設計の段階で、動的な設計条件、設備条件及び防火条件も配慮して設計を行うことが、全体にとって有益であり、このために、各設計者相互のコミュニケーションが欠かせない。このハンドブックがその媒介となるという考え方である。これに基づき原稿を分担して完成し、専門家によるレビューを経て、DoAの建築家を対象にして研修を実施するとともに、印刷中である。



意匠設計ハンドブックに関する拡大会議

b) 防火設計ガイドブック(WT-6) :

WT-6では、防火テキストを使って、DoAやPWDを対象とした研修を行った。その中で、受講者の理解が不足していた項目や、議論の中で研修の要望が出てきた項目に着目し、防火設計ガイドブックとしてまとめる方針とした。この方針をもとにして目次が作成された。

また、最近多発している、火災の現場の視察も行い、その知見も取り入れている。

防火に関係が深い設備の現状を確認する目的で日本の専門家による視察点検を2019年10月に実施した。PWD-HQの設備技術者、DoAの建築家、WT-6及びWT-7のメンバーが同行した。最終日のワークショップで提起された現状の課題について議論し、得られた情報を共有し、ガイドブックに反映している。

また、逐次ワークショップを開催してガイドブックを進めてきており、2019年11月には防火設計にとって重要な防火区域に関するワークショップを実習の形でいい好評であった。



設備関係の現状視察点検

ガイドブックの原稿は完成し、レビューのうちに印刷中である。この経過の中で、PWD-HQの技術者、DoAの建築家に対する研修を実施したところ、大変に好評で広く普及することとなり、PWDの地方支部の技術者、他の公共機関及び民間の技術者に対しても研修を行った。さらに、PWDTAからは、定例の防火研修のコースにBSPPの実習を取り入れたいとのオファーがあ

り、今後 PWDTA にも引き継がれることとなっている。

c) 地盤工学ハンドブック(WT-4) :

地盤工学ハンドブックは、実務に準拠した項目を対象とする方針を決めて、PWD が実際に直面している地盤の問題を中心に WT-4 内で議論をした。

実際に、斜面、液状化、地耐力などの課題が、PWD から問題が挙げられ、WT-4 とともにハンドブックに集約している。現在、バングラデシュの専門家のレビュー後、原稿は完成し、印刷中である。



地すべり関係のワークショップ



地盤工学ハンドブックのワークショップ

12) ほかのプロジェクトとの連携

a) UBSP との連携

スマートニットの改修施工の委託、消防市民保護局 (Fire Service and Civil Defence: FSCD) の本部ビル建設 (免震構造)、ダッカ市内の消防署の改修施工などにおいて、逐次情報の交換をしている。

b) TSUIB/SATREPS との連携

SATREPS プロジェクトである TSUIB と合同で建物調査の実施、JCC への参加などの情報交換をするとともに、BSPP の技術マニュアルと TSUIB の作成した技術ガイドラインの内容を相互に参照し、調整を行った。また、TSUIB が開発中の改修補強工法である Ferrocement Lamination 工法の実装を PWD の建物を使って実施した。



Test for Ferro-Cement Lamination on Masonry Infill (TSUIB: Technical Development to Upgrade Structural Integrity of Buildings in Densely Populated Urban Areas and Its Strategic Implementation towards Resilient Cities in Bangladesh”, and SATREPS: Science

13) 建設環境に関する検討

建設に関連する環境法令を調べ、公共建物関係の環境施策について整理した。

◇成果3 バングラデシュ国の公共及び民間建物の安全化に向けた制度の強化

Planning Commission の勧告により、建築制度の強化に関する内容を削除し、耐震改修事業の促進に関連する項目に変更した。

◇その他の成果

その他、以下のような活動を行っている。

a) 広報関係

- ・ニュースレターの作成
- ・リーフレットの改訂
- ・本プロジェクトの Web の開設
- ・プレスリリースの実施

b) 本邦研修 :

- ・一般研修は、2019年11月にPMTメンバーなどの10名が参加し、2週間日本に滞在して、実施した。
- ・高官招聘が2020年に予定されたが、COVID-19の影響で日本滞在ができず、延期したものの、2021年も渡航が難しいことから断念した。



本邦研修のプレファブリケーション工場の見学



本邦研修参加者による報告会

c) コーディネーション会議：第1回 2019年9月12日、第2回 2020年1月23日、第3回 2020年3月19日、第4回 7月9日（以降はリモートにて実施）、第5回 9月23日、第6回 12月22日、第7回 2021年5月24日、第8回 2021年8月5日及び第9回（最終）が2021年10月14日に実施され、業務の進捗が確認された。第9回では、業務進捗の遅れを配慮して、日本側のみ2か月の工期の延長が合意された。



第1回コーディネーション会議
(2019年9月12日：セミナー室)



第3回コーディネーション会議
(2020年3月19日：セミナー室)

c) JCC 会議

- ・第1回 JCC (2017年10月)、第2回 JCC (2018年10月) 及び第3回 JCC (2019年3月) において協議されて、工期の2021年6月までの延長が合意された。
- ・第4回 (2019年11月18日) に開催されて、プロジェクト目的の指標の決定、第3期の業務方針が合意された。
- ・JCC 会議：第5回 (2021年1月21日) にリモートで開催された。プロジェクトの進捗、工期の延長 (2021年12月まで) が同意され、BSPP 終了後の活動について議論された。最終の第6回は、2021年12月に最終成果の議論を予定している。



第4回 JCC 会議 (2019年11月18日：CE 会議室)



第5回 JCC 会議 (2021年1月21日：CE 会議室)

d) ベースライン調査とエンドライン調査

- ・ベースライン調査：2016年のBSPPの第1期開始直後にPWDのWTメンバー全員に対してインタビューにより現状を確認する調査を実施した。
- ・エンドライン調査：2021年8-9月（プロジェクト終了の約6ヶ月前）に、リモートによりインタビュー調査を行い、ベースライン調査結果との比較により、プロジェクトの効果を確認した。WTメンバーは半分が入替わっており、比較が難しい部分もあったが、全体でも個別でも、5段階評価で1-2段階の伸びを示しており、プロジェクトの効果が十分にあったことが明らかになった。

成果を生かして発展するために、より実務的な研修や実習を望むものがあり、また、耐震改修事業を進展させるべくインベントリーや RSoR などの成果を生かすことや専属の組織を考えるもの、また公共建物のアセスメントから始めたいとするものなど、前向きな総括があった。

e) セミナー

- ・プロジェクトの成果を公表するセミナーは2020年4月に予定していたが、新型コロナウイルスの蔓延の影響で延期している。現段階では、2021年12月の開催を考えている。
- ・マニュアルとハンドブック類の広報と普

及を図るためのワークショップは、コロナ下での個別の多数の開催は難しく、1回にまとめたセミナーを企画した。これらの成果物の印刷を考慮して2021年11月27日に実施した。約100人をPWDの講堂に集めて、マニュアルとハンドブック類の照会が行われて、多くの方面の関心を集めた。

4. プロジェクト実施上の工夫・教訓

1) 渡航・活動の規制への対処

2016年のダッカでの事件に起因する渡航の抑制、活動の規制に関しては、5年を経過した現在も続いているが、少ない渡航をできるだけ活かすこと、渡航を国内のアサインに振り替えること等により、対処してきた。しかし、活動の低下は避けられず工期を1年間延長することとなった。

2020年からのコロナウィルスの蔓延による渡航の規制に対しては、同じく国内アサインへの振替のほか、リモートでのオンライン会議の開催、リモート研修の実施(e-training)などにより、対処してきた。しかし、やはり、活動の遅れは避けられず、6ヶ月の工期の延長となった。

2021年4月からは同じくデルタ株の急速な感染拡大により、渡航及び活動の抑制、現地側のロックダウンが行われて、業務に遅れが出てきており、バングラデシュ側はTAPPの関係で変更はできないが、日本側は2か月の延長とした。

2) e-training の実施

これまでの研修の実践を通じての工夫や得られた教訓として、将来を見据え、PWDTAにおける'e-training'の試行を提案してきた。加えて、COVID-19蔓延の影響で2020年3月より渡航ができなくなったため、リモートでの研修'e-training'の活用を提案した。

すでに、IEBでの民間技術者を対象とした研修では7回のうち6回、PWDTAではBSPPの提案を受け、またIEBを参考にしながら、レギュラーコース(BSPP以外の内容)38コースの研修のうち、17コースでの'e-training'が行われた。このような事態への対処法として大いに有効であった。

BSPPによる研修でも、TOT及びPWDTAで7

回(2021年5月から11月)にわたり'e-training'を実施している。

COVID-19蔓延時にはもちろん有効であるが、将来的にも活用が有効であり、BSPPでは今回の経験を活かした'e-training'のマニュアルを作成した。

3) プロジェクト実施上の着目点

プロジェクトの活動を振り返り、いくつかの着目点の概要を以下に示す。

- a) 研修マニュアル: 運用マニュアルなどを一緒に作成していく中で、研修の在り方を考えた自主的なPWDTAマニュアルが作成された。また、要望があった研修データベースを実務に活用しており継続性が期待できる。
- b) パイロット研修: できるだけ実習を取り入れて、技術が身につくことを優先した。また、TOTや講師の経験を通じて、自らの習得だけでなく普及活動の継続性を狙いとした。
- c) 地方技術者、民間技術者の研修: e-training、IEBの活用など多面的に技術の幅広い普及を試み、ある程度の手がかりができた。
- d) マニュアル改訂・ハンドブック類の作成: PWD側の要望によるもので、PWD側が執筆し、また、広く普及させるために、事例を取り入れてわかりやすくすることを心掛けた。この間に自主性が育っている。
- e) パイロット・プロジェクト: 診断、設計、施工監理をPWD側が担当した。また、BSPPによる施工監理モニターはPWDの現場担当者にとっての施工品質の確保に大きな影響を与え、改修施工における、事前調査の必要性、材料の吟味、設計者の施工現場とのかかわり、現場モニターの民間技術者の活用などの方策を進めるうえでのきっかけを与えた。
- f) 耐震改修事業の促進: インベントリーやRSoRなどのプロジェクトの成果を生かして耐震改修事業を促進する方向性が考えられている。当初よりの課題であった改修専属の組織の提案、当面の活動としての公共建物のアセスメントによる実態の把握と計画準備が示されている。

以上

1st Joint Coordinating Committee

Date: October 05, 2017

**(Draft) MINUTES OF MEETING
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
PUBLIC WORKS DEPARTMENT,
MINISTRY OF HOUSING AND PUBLIC WORKS,
ECONOMIC RELATIONS DIVISION,
FOR AMENDMENT OF THE RECORD OF DISCUSSIONS
ON
THE PROJECT ON PROMOTING BUILDING SAFETY
FOR DISASTER RISK REDUCTION
IN BANGLADESH**

The Japanese International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and the Government of the People’s Republic of Bangladesh (hereinafter referred to as “GOB”) hereby agree that the Record of Discussion the Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in Bangladesh signed on December 8, 2015 will be amended as attached document;

Dhaka, [Month] [Day], 2017

Hitoshi Ara
Senior Representative
JICA Bangladesh Office
Japan International Cooperation Agency

Monoranjan Biswas
Joint Secretary
Economic Relations Division
Ministry of Finance

S.M. Arif-ur- Rahman
Additional Secretary (Development-1)
Ministry of Housing and Public Works

Mohammad Rafiqul Islam
Chief Engineer
Public Works Department

**Provisional Program of the 1st Joint Coordinating Committee (JCC) Meeting
for
“The project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction
in Bangladesh (BSPP)”**

Date: 5th October 2017

Time: 3.00 pm

Venue: PWD Chief Engineer’s Conference Room

Chairperson: Mr. Mohammad Rafiqul Islam, Chief Engineer of PWD

AGENDA	
1. Opening	1.1 Opening Address by Chairperson 1.2 Self-introduction of participants 1.3 Address by Representative of JICA
2. Report and Discussion	2-1. Project Background & Outline by JICA Expert Team 2-2. Actions and Way for implementation of the Project by PWD by Project Manager 2-3. Open Discussion, chaired by Chairperson
3. Closing	Closing remarks by Chairperson

List of Materials

0. Materials for presentations
1. Provisional Program of 1st JCC for BSPP (this document)
2. Draft Minutes of Meeting for Amendment of R/D
3. Annex 0: R/D of BSPP, 2015/12/08
4. Annex I: PDM (Project Design Matrix) ver.2
5. Annex II: Monitoring Sheet (PO: Project Operation) ver. 2
6. Annex III: Project Organization Chart ver.2
7. Annex IV: List of Proposed Members of JCC
8. Annex V: List of Proposed Members of Working Teams
9. Draft Minutes of Meeting for 1st JCC

Expected Participants List of the 1st JCC Meeting for BSPP Project

1. Chairperson

Chief Engineer of PWD

2. Members

[Bangladesh side]

1. Chief Architect, Department of Architecture, Dhaka
2. Additional Chief Engineer (P&SP), PWD and Project Director
3. Superintending Engineer, PWD Design Circle-I and Deputy Project Director
4. Superintending Engineer, PWD Design Circle-II
5. Superintending Engineer, PWD Project Circle-I
6. Superintending Engineer, PWD E/M, P&D Circle
7. Director, PWD Training Academy
8. Representative of the Vice Chancellor, Department of Civil Engineering, BUET
9. Director, Housing and Building Research Institute, Dhaka
10. Director (Planning), Disaster Management Bureau, Ministry of Disaster Management and Relief
11. Deputy Secretary, Japan Branch, Economic Relations Division, Ministry of Finance
12. Deputy Chief, Planning Cell, Ministry of Housing and Public Works
13. Representative from RAJUK
14. Executive Engineer, Design Division-V and Project Manager
15. Team leaders of 7-components of the Project
16. Professionals nominated by Chairperson

[Japanese side]

17. Representatives of JICA Bangladesh Office
18. JICA Experts of the Project

Note: Official(s) of Embassy of Japan in Bangladesh and relevant organizations of Bangladesh may attend the Joint Coordination Committee as observer(s). If necessary, the JCC may co-opt members in the committee.

1. Project Design Matrix (PDM ver.2.0) (Annex I)

Original Version	Amended Version
<p>Project Design Matrix <u>version 1</u> Date: <u>Oct 2015</u></p> <p>Overall Goal; <u>Seismic disaster risk in urban area is reduced</u></p> <p>Objectively Verifiable Indicators(Overall Goal); <u>Number of seismic and other disaster resistance building in urban area will increase.</u></p> <p>Means of Verification(Overall Goal); <u>Relevant organizations' reports.</u></p> <p>Project Purpose; <u>Building safety in urban area is improved.</u></p> <p>Objectively Verifiable Indicators(Project Purpose); <u>XX% of public building construction & Retrofitting work and XX% of private building construction & Retrofitting work in urban area follow "Bangladesh National Building Code"__</u> (Detail percentage will be decided after baseline survey)</p> <p>Means of Verification (Project Purpose); 1. <u>Construction work record in PWD and Building permit documents of MoHPW.</u> 2. <u>Interview from other relevant</u></p> <p>Important Assumptions (Project Purpose); <u>The Policy for promoting urban building safety remain the same.</u></p> <p>Output; 2 <u>Implementation capacity of seismic assessment, seismic design, retrofitting design and construction supervision are improved.</u></p> <p>3 <u>Regulatory System for Building Safety is developed.</u></p>	<p>Project Design Matrix <u>version 2.0</u> Date: <u>Oct. 2017</u></p> <p>Overall Goal; <u>Building safety in urban area is improved</u></p> <p>Objectively Verifiable Indicators (Overall Goal); <u>Public and private building construction & retrofitting work in urban area following "Bangladesh National Building Code" will increase.</u></p> <p>Means of Verification (Overall Goal); <u>Building construction documents in PWD and relevant organizations</u></p> <p>Project Purpose; <u>Capacity of implementation to construct seismic resistant public buildings in urban area is enhanced</u></p> <p>Objectively Verifiable Indicators(Project Purpose); <u>XX%/year of public building of seismic construction and seismic retrofitting work following "Bangladesh National Building Code" increase.</u> <u>XX private engineers complete seismic related training program under private training organizations.</u> (Detail percentage will be decided after baseline survey)</p> <p>Means of Verification (Project Purpose); 1. <u>Construction work record in PWD.</u> 2. <u>Record of the private training organizations</u></p> <p>Important Assumptions (Project Purpose); <u>Policy for promoting urban public building safety remains the same.</u></p> <p>Output; 2 <u>Manuals are revised and handbooks/tools are newly developed through implementaion of seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision</u></p> <p>3 Regulatory System for Building Safety is developed.-(Deleted)</p>

<p>Objectively Verifiable Indicators (Output 1); XX % of engineer improves technical knowledge on Seismic <u>assessment</u>, Seismic design for new building, Retrofitting design and Construction supervisions after receiving <u>training programs</u>. <u>(Detail percentage will be decided after baseline survey)</u>.</p> <p>Objectively Verifiable Indicators (Output 2); <u>Engineers Design and construct public buildings using Seismic <u>assessment</u>, Seismic design, Retrofitting design, Construction manuals/checklists developed by the Project.</u></p> <p>Objectively Verifiable Indicators (Output 3); All retrofitting and construction activities during the Project period are investigated by the preparatory committee for building regulatory authority.</p> <p>Means of Verification (Output 1); <u>Survey report of Endline Survey by the Project</u></p> <p>Means of Verification(Output 3); <u>Investigation Report prepared by the preparatory committee for building regulatory authority.</u></p> <p>Activities; 1-2 <u>Support PWD training academy for preparation of training manuals on seismic <u>assessment</u>, seismic design for new building, retrofitting design and construction supervisions.</u></p> <p>1-3 <u>Support PWD training academy for development of training curriculum.</u></p> <p>1-4 <u>Support PWD training academy for conducting training programs for public and private engineers.</u></p> <p><u>(insert new 1-5)</u></p> <p><u>(insert new 1-6)</u></p> <p><u>1-5 Purpose the effective license system certified by PWD training academy courses.</u></p> <p><u>1-6 Purpose the introduction of the license system</u></p>	<p>Objectively Verifiable Indicators (Output 1); <u>XX training courses are developed.</u> <u>XX engineers complete training program.</u> <u>XX engineers are competent to train other engineer as a trainer.</u> (Detail number will be decided after baseline survey)</p> <p>Objectively Verifiable Indicators (Output 2); <u>XX cases of seismic evaluation, XX cases of seismic design, XX cases of retrofitting design and XX cases of construction supervision are implemented by using revised manuals and developed handbooks/tools. (Detail number will be decided after baseline survey)</u></p> <p>Objectively Verifiable Indicators (Output 3); All retrofitting and construction activities during the Project period are investigated by the preparatory committee for building regulatory authority.<u>(Deleted)</u></p> <p>Means of Verification (Output 1); <u>Evaluation reports at completion of trainings</u></p> <p>Means of Verification(Output 3); Investigation Report prepared by the preparatory committee for building regulatory authority.<u>(Deleted)</u></p> <p>Activities; 1-2 <u>Prepare</u> training manuals on seismic <u>evaluation</u>, seismic design for new building, retrofitting design and construction supervisions.</p> <p>1-3 <u>Develop seismic techniques</u> training curriculum.</p> <p>1-4 <u>Conduct seismic techniques</u> training programs for public engineers.</p> <p><u>1-5 Conduct on-the-job trainings about seismic techniques through activities 2-1 to 2-3.</u></p> <p><u>Support private training organizations for conducting seismic techniques training for private engineers</u></p> <p>1-5 Purpose the effective license system certified by PWD training academy courses.<u>(Deleted)</u></p> <p>1-6 Purpose the introduction of the license system</p>
--	--

<p><u>for engineers.</u></p> <p><u>1-7 Purpose the dissemination system of training achievement to other regional cities.</u></p> <p>2-1 <u>Support PWD and other institutions for effective implementation of seismic assessment of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.</u></p> <p>2-2 <u>Support PWD and other institutions for effective implementation of seismic design for new public building, retrofitting design of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.</u></p> <p>2-3 <u>Support PWD and other institutions for effective implementation of construction supervisions of the public buildings following the manuals and quality control guidelines prepared by the previous JICA supported project.</u></p> <p>2-4 <u>Revise seismic assessment/ seismic design/ retrofitting design/ construction supervision manuals and quality control guidelines and develop design manual for architect for better practical use after actually applying them to the design and construction of public and private buildings.</u></p> <p>(insert new 2-5)</p> <p>(insert new 2-6)</p> <p>(insert new 2-7 from 3-5)</p> <p><u>3-1 Investigate obstructive factors for promoting building safety.</u></p> <p><u>3-2 Provide support to PWD for the implementation of the technical committee which is established for promoting building safety under Ministry of Housing and Public Works.</u></p> <p><u>3-3 Support the technical committee through PWD to plan overall “building safety strategy” in Bangladesh, draft necessary guidelines and rules for implementing “building safety strategy” based on the Standing Order of Disaster and Building Construction Act, etc.</u></p>	<p><u>for engineers. (Deleted)</u></p> <p><u>1-7 Purpose the dissemination system of training achievement to other regional cities. (Deleted)</u></p> <p>2-1 Implement seismic evaluation of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.</p> <p>2-2 Implement seismic design for new public building, retrofitting design of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.</p> <p>2-3 Implement construction supervisions of the public buildings following the manuals and quality control guidelines prepared by the previous JICA supported project.</p> <p>2-4 Revise seismic evaluation/ seismic design/ retrofitting design/ construction supervision manuals.</p> <p><u>2-5 Develop technical handbooks about seismic design for architects, fire safety and foundation/geotechnical issue.</u></p> <p><u>2-6 Develop schedule rate and improve formulation process to implement seismic retrofitting programs.</u></p> <p><u>2-7 Coordinate with other related Japanese ODA and PWD projects for smooth implementation.</u></p> <p><u>3-1 Investigate obstructive factors for promoting building safety. (Deleted)</u></p> <p><u>3-2 Provide support to PWD for the implementation of the technical committee which is established for promoting building safety under Ministry of Housing and Public Works. (Deleted)</u></p> <p><u>3-3 Support the technical committee through PWD to plan overall “building safety strategy” in Bangladesh, draft necessary guidelines and rules for implementing “building safety strategy” based on the Standing Order of Disaster and Building Construction Act, etc. (Deleted)</u></p>
--	---

<p><u>3-4 Draft the necessary technical and legal framework through the technical committee.</u></p> <p><u>3-5 Coordinate with other related Japanese ODA projects for smooth implementation in cooperation with the technical committee.</u></p>	<p>3-4 Draft the necessary technical and legal framework through the technical committee. (Deleted)</p> <p>3-5 Coordinate with other related Japanese ODA projects for smooth implementation in cooperation with the technical committee. (Deleted and shifted to 2-7 with modification)</p>
<p>Reason: After discussion between both parties as well as the suggestions from Planning Commission of Ministry of Finance, activities have been updated.</p>	

2. Plan of Operation (Monitoring sheet ver.2.0) (Annex II)

Original Version	Amended Version
<p>(not listed) (not listed)</p> <p>All Activities are the same as shown above.</p>	<p>Plan of Operation (<u>Monitoring Sheet</u>) <u>version 2.0</u> <u>Date: Oct. 2017</u></p> <p>All Activities are the same as shown above.</p>
<p>Reason: After discussion between both parties, activities have been updated.</p>	

3. Project Organization Chart (Annex III)

Original Version	Amended Version
<p>(not listed) (not listed)</p> <p>[Bangladesh Side] <u>Output3: Regulatory Framework Development</u> - <u>Project Circle I, PWD</u> - <u>Project Division-II, PWD</u> - <u>Architect, DOA</u> - <u>Researcher, HBRI</u> - <u>Representative from RAJUK</u> - <u>Representative from LGED</u></p> <p>(not listed)</p> <p>(insert 5. To 8.)</p> <p>(insert 13.)</p>	<p><u>version 2.0</u> <u>Date: Sept. 2017</u></p> <p>[Bangladesh Side] Output3: Regulatory Framework Development (Deleted) —Project Circle I, PWD (Deleted) —Project Division II, PWD (Deleted) —Architect, DOA (Deleted) —Researcher, HBRI (Deleted) —Representative from RAJUK (Deleted) —Representative from LGED (Deleted)</p> <p>[JCC Members] 1. Chief Architect 2. Additional Chief Engineer (P&SP) 3. Superintending Engineer, Design Circle-I 4. Superintending Engineer, Design Circle-II 5. Superintending Engineer, Project Circle-I 6. Superintending Engineer, E/M, P&D Circle 7. Director, PWD Training Academy 8. Representative of Dept. of Civil Engineering, BUET 9. Director, HBRI 10. Director (Planning), DDM 11. Deputy Secretary (Japanese Branch), ERD 12. Deputy Chief (Planning Cell), MoHPW 13. Representative of RAJUK</p>

<p>[Japanese Side] Output1: Human Resources Development - Training Planning/ Dissemination of Retrofitting Works (not listed)</p> <p>Output2: Capacity Building for Seismic Assessment, Retrofitting Design, and Construction Supervision - Evaluation of Sub-Soil Structure and Environment</p> <p>Output3: Regulatory Framework Development - Building Regulation</p>	<p>14. Executive Engineer, Design Division-V 15. Team Leaders 16. Professionals nominated by Chairperson 17. Representative of JICA Bangladesh Office 18. JICA Experts of the Project</p> <p>[Japanese Side] Output1: Human resources development - Training Planning/ Dissemination of Retrofitting <u>Technology</u> <u>Promotion of building safety enhancement</u></p> <p>Output2: Capacity building for seismic assessment, retrofitting design, and construction supervision <u>Environment Engineering</u> <u>Geotechnical Engineering</u> <u>Public relations</u> <u>Coordination with other relevant projects</u></p> <p>Output3: Regulatory Framework Development Building Regulation (Deleted)</p>
<p>Reason: After discussion between both parties, activities have been updated.</p>	

4. List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee (Annex IV)

Original Version	Amended Version
<p>(not listed) (not listed)</p> <p>2. Composition: b) Members [Bangladesh side] (insert 5. To 8.)</p> <p>5. Director, Housing Building Research Institute, Dhaka 6. Director (Planning), Department of Disaster Management 7. Deputy Secretary, Japan Branch, Economic Relations Division, Ministry of Finance 8. Deputy Chief, Planning Cell, Ministry of Housing and Public works (insert 13.) 9. Executive Engineer, Design Division-V and Deputy Project Manager 10. Team Leader of 3 Components of the Project 11. Professionals nominated by Chairperson [Japanese side]</p>	<p><u>version 2.0</u> <u>Date: Oct. 2017</u></p> <p>2. Composition: b) Members [Bangladesh side] <u>5. Superintending Engineer, PWD Project Circle-I</u> <u>6. Superintending Engineer, PWD E/M, P&D Circle</u> <u>7. Director, PWD Training Academy</u> <u>8. Representative of Vice Chancellor, Department of Civil Engineering, BUET</u> <u>9. Director, Housing Building Research Institute, Dhaka</u> <u>10. Director (Planning), Department of Disaster Management</u> <u>11. Deputy Secretary, Japan Branch, Economic Relations Division, Ministry of Finance</u> <u>12. Deputy Chief, Planning Cell, Ministry of Housing and Public works</u> <u>13. Representative from RAJUK</u> <u>14. Executive Engineer, Design Division-V and Deputy Project Manager</u> <u>15. Team Leader of 7-Components of the Project</u> <u>16. Professionals nominated by Chairperson</u> [Japanese side]</p>

<u>12.</u> Representative of JICA Bangladesh Office <u>13.</u> JICA Experts of the Project	<u>17.</u> Representative of JICA Bangladesh Office <u>18.</u> JICA Experts of the project
Reason: After discussion between both parties, activities have been updated.	

This amendment will become effective as of [Month] [Day], 2017

List of Annex

- Annex 0 Record of Discussion (signed on December 8, 2015)
- Annex I Project Design Matrix: PDM (Logical Framework)
- Annex II Plan of Operation (Monitoring Sheet: current status)
- Annex III Project Organization Chart
- Annex IV List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee
- Annex V List of Proposed Members of Working Teams

**RECORD OF DISCUSSIONS
ON
PROJECT ON PROMOTING BUILDING SAFETY FOR DISASTER
RISK REDUCTION
IN
THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH**

**AGREED UPON BETWEEN
PUBLIC WORKS DEPARTMENT,
MINISTRY OF HOUSING AND PUBLIC WORKS,
ECONOMIC RELATIONS DIVISION,
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

Dhaka, December 08, 2015



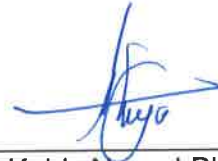
Hiroyuki Tomita
Senior Representative
JICA Bangladesh Office
Japan International Cooperation Agency



Monoranjan Biswas
Joint Secretary
Economic Relations Division
Ministry of Finance



S.M. Arif-ur-Rahman
Additional Secretary (Development-1)
Ministry of Housing and Public Works



Md. Kabir Ahmed Bhuiyan
Chief Engineer
Public Works Department

In response to the official request of the Government of the People's Republic of Bangladesh (hereinafter referred to as "GOB") to the Government of Japan, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") held a series of discussions with Public Works Department under Ministry of Housing and Public Works (hereinafter referred to as "PWD") and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction (hereinafter referred to as "the Project").

Both parties agreed the details of the Project and the main points discussed as described in the Appendix 1 and the Appendix 2 respectively.

Both parties also agreed that PWD, the counterpart to JICA, will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute toward social and economic development of Bangladesh.

The Project will be implemented within the framework of the Agreement on Technical Cooperation signed on December 8th, 2002 (hereinafter referred to as "the Agreement") and the Note Verbal exchanged on July 5th, 2015 between the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and GOB.

Appendix I: Project Description
Appendix II: Main Point Discussed

Handwritten signatures and initials at the bottom of the page. From left to right: a large signature, the initials 'Jo', the letter 'G', and the initials 'Rk'.

PROJECT DESCRIPTION

I. BACKGROUND

Once known as one of least-developed countries (LDCs) with an increasing large population, Bangladesh has achieved a substantial economic growth with an average higher than 6.0% in the last decade, and reached to a lower middle income country status in 2015. Poverty ratio per population has dramatically been declined from 70.22% in 1991 to 43.25% in 2010, GDP per head has increased from USD\$ 495 in 2005 to USD\$ 1172 in 2014. Along with the economic growth during the period of 2009 to 2014, a total urban population has also increased to 53 million, 34% of population. For instance, Dhaka alone has experienced a population growth from 14 million to 17 million during the period of 2009 to 2014 and is estimated to increase to more than 20 million by 2025. Population density has reached 1,000 square kilometer with high-rise buildings.

Due to rapid population growth in urban area, urban resilience issues against natural disasters have also become critical for Bangladesh to continue a sound and proper social and economic development further. For instance, Bangladesh is located on the edge of three (3) major plates – namely Eurasia, India, and Asia-Pacific – where major earthquakes have been experienced in the history. Big earthquakes occurred in this area as shown in the table below.

Year	Location	Magnitude	Casualties in total (at least)
1918	Srimangal in Bangladesh	7.6	No info
1930	Dhuburi, Assam in India (Near Kurigram)	7.1	No info
1934	The border of Nepal and Bihar in India	8.0	6000- 10,700
1950	Assam in India	8.6	1500
1991	Uttrakand in India	6.8	768
2011	the border of Nepal and Sikkim in India	6.9	111
April 2015	Lamjung in Nepal	8.1	9018
May 2015	Bihar and West Bengal in India	7.3	218

USGS (PAGER-CAT Earthquake Catalog), NOAA Natural Hazards database

In Bangladesh, several earthquakes occurred in northern part in 1918 and 1930. In addition, Chittagong, southern part of Bangladesh, also has a magnitude of



6.1 in 1997 and claims at 23 lives. An estimation by UNDP in 2013 alarmed that in case an earthquake of 6.5 magnitude hits Dhaka, more than 88,000 buildings could collapse causing tremendous human sufferings.

Since rapid urbanization has happened in Dhaka and other big cities in Bangladesh, urban planning as well as building constructions are not well designed in order to develop resilience against earthquakes. Also, the Bangladesh National Building Code (BNBC), which decides a national standard of building construction, was just effectuated in 2008 after long-time pending since enactment in 1993. There had not been enforceable regulation until 2008. The collapse of Rana Plaza in April 2013 and Nepali Earthquake in April 2015 became a “wake-up call” to urban resilience issues against earthquakes.

JICA has been supporting the Government of Bangladesh since 2011 under technical cooperation project for “Capacity Development on Natural Disaster-Resistant Technique of Construction and Retrofitting for Public Building”. This project developed an inventory of public buildings in Dhaka, Chittagong and Sylhet, verification of the soundness of buildings with structural tests, manuals of structural evaluation, earthquake-resistant designs and retrofit design compliant with BNBC, human resources pertaining to earthquake-resistant technologies in retrofitting public buildings for earthquakes. In addition, by utilizing the above achievement, JICA has been providing the garments’ owner with loan to retrofit garments buildings through Bangladesh Bank.

However Bangladesh is still facing remaining challenges. PWD became the sole institute to obtain seismic retrofit design & construction in Bangladesh, but it is urgent to train private engineers through PWD to improve the situation of hundreds of thousands of private buildings. In addition, it is necessary to strengthen an administrative function such as the creation of building regulatory authority in order to enforce BNBC and promote safety of all buildings in Bangladesh.

II. OUTLINE OF THE PROJECT

Details of the Project are described in the Logical Framework (Project Design Matrix: PDM) (Annex I) and the Plan of Operation (Annex II).

1. Title of the Project

Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction

2. Expected Goals

Seismic disaster risk in urban area is reduced.

3. Project Purpose

Building safety in urban area is improved.

4. Outputs

- Human Resource Development System for Building Safety is enhanced.
- Capacity of Seismic Assessment, Seismic Design, Retrofitting Design and Construction Supervision are improved.



-Regulatory System for Building Safety is developed.

5. Activities

1-1. Conduct baseline survey for technical capacity assessment for measuring the Project output

1-2. Support PWD training academy for preparation of training manuals on seismic assessment, seismic design for new building, retrofitting design and construction supervisions

1-3. Support PWD training academy for development of training curriculum

1-4. Support PWD training academy for conducting training programs for public and private engineers.

1-5. Propose the effective license system certified by PWD training academy courses.

1-6. Propose the introduction of the license system for engineers.

1-7. Propose the dissemination system of training achievement to other regional cities.

2-1. Support PWD and other institutions for effective implementation of seismic assessment of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported Project.

2-2. Support PWD and other institutions for effective implementation of seismic design for new public building, retrofitting design of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported Project.

2-3. Support PWD and other institutions for effective implementation of construction supervisions of the public buildings following the manuals and quality control guidelines prepared by the previous JICA supported Project.

2-4. Revise seismic assessment/ seismic design/ retrofitting design/ construction supervision manuals and quality control guidelines and develop design manual for architects for better practical use after actually applying them to the design and construction of public and private buildings.

3-1. Investigate obstructive factors for promoting building safety.

3-2. Provide support to PWD for the implementation of the technical committee which is established for promoting building safety under Ministry of Housing and Public Works.

3-3. Support the technical committee through PWD to plan overall "building safety strategy" in Bangladesh, draft necessary guidelines and rules for implementing "building safety strategy" based on the Standing Order of Disaster and Building Construction Act, etc.

3-4. Draft the necessary technical and legal framework through the technical committee

3-5. Coordinate with other related Japanese ODA projects for smooth implementation in cooperation with the technical committee.

6. Input

(1) Input by JICA

(a) Dispatch of Experts



3

1. Team Leader
2. Deputy Team Leader/ Promotion of building safety enhancement
3. Building Inventory Management
4. Architectural Design
5. Building structural Design
6. Facility Design, Fire Protection
7. Building Assessment
8. Construction Supervising/ Quality Control
9. Building Regulation
10. Training Planning/ Dissemination of Retrofitting Works
11. Geotechnical & Environmental Engineering
12. Coordinator

(b) Machinery and Equipment

1. GIS
2. Rebar Detector
3. Concrete Core Sampler
4. Rebound Test Equipment
5. Laser range finder
6. Structural Software
7. In situ direct shear test facility (for mortar joint)
8. Pull-out testing device
9. Microtremor measurement facility

(c) Overseas Field visit

Trainings in Japan or third countries will be conducted based on the necessity

(2) Input by GOB

- (a) Necessary Counterparts personnel
- (b) Maintenance Budget for Equipment
- (c) Tax, Custom duties, cost for custom clearance for Equipment supplied by JICA
- (d) Other Necessary Expenses for the Project

PWD will take necessary measures to provide at its own expense:

- (a) Services of PWD's counterpart personnel and administrative personnel;
- (b) Suitable office space with utilities;
- (c) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the equipment provided by JICA;
- (d) Information as well as support in obtaining medical service;
- (e) Available data (including maps and photographs) and information related to the Project;
- (f) Running expenses necessary for the implementation of the Project;
- (g) Necessary support to the JICA experts for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Bangladesh from Japan in connection with the implementation of the Project



7. Implementation Structure

The project organization chart is given in the Annex III. The roles and assignments of relevant organizations are as follows:

- (1) Ministry of Housing and Public Works
Ministry of Housing and Public Works is the Sponsoring Ministry of the Project.
- (2) PWD
PWD is the Responsible and Implementing Agency of the Project
 - (a) Project Director
Additional Chief Engineer (P&SP) will be responsible for overall administration and implementation of the Project.
 - (e) Project Manager
The Project Manager will be responsible for effective implementation and monitoring of the Project according to the directives of the Project Director. He/she will coordinate with Ministry of Housing and Public Works and relevant departments/Institutes for promoting building safety.
- (3) JICA Experts
The JICA experts will give necessary technical guidance, advice and recommendations to PWD on any matters pertaining to the implementation of the Project.
- (4) Joint Coordinating Committee
Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established in order to facilitate inter-organizational coordination. JCC will be held at least once a year and whenever deems it necessary. JCC will review the progress, revise the overall plan when necessary, approve an annual work plan, conduct evaluation of the Project, and exchange opinions on major issues that arise during the implementation of the Project. A list of proposed members of JCC is shown in the Annex IV.
- (5) Project Steering Committee
Project Steering Committee (hereinafter referred to as "PSC") will be established for the coordination and monitoring mechanism of law enforcement for entire building construction process as well as disseminate the Project outcome. A list of proposed members of PSC is shown in the Annex V.

8. Project Site(s) and Beneficiaries

- (1) Project Site
Dhaka, Chittagong, Sylhet
- (2) Beneficiaries (training/ seminar/ workshop/ etc.)
Direct: 300 engineers in PWD, 30 architects in Department of Architecture and Housing and Building Research Institute, 300 engineers in private sector/ other departments

9. Duration

Four (4) years from the arrival of the first expert (approximately December 2015~ December 2019)

10. Environmental and Social Considerations

PWD will abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of the Project.

III. UNDERTAKINGS OF PWD AND GOB

1. PWD and GOB will take necessary measures to:

- (1) ensure that the technologies and knowledge acquired by the Bangladeshi nationals as a result of Japanese technical cooperation contributes to the economic and social development of Bangladesh, and that the knowledge and experience acquired by the personnel of Bangladesh from technical training as well as the equipment provided by JICA will be utilized effectively in the implementation of the Project; and
- (2) grant privileges, exemptions and benefits to the JICA experts referred to in II-6 (1) above and their families, which are no less favorable than those granted to experts and members of the missions and their families of third countries or international organizations performing similar missions in Bangladesh as per prevailing laws and rules of this country.

IV. MONITORING AND EVALUATION

JICA and PWD will jointly and regularly monitor the progress of the Project through the Monitoring Sheets based on the Project Design Matrix (PDM) and Plan of Operation (PO). The Monitoring Sheets will be reviewed every six (6) months.

Also, Final Evaluation Report will be drawn up one (1) month before the termination of the Project.

V. PROMOTION OF PUBLIC SUPPORT

For the purpose of promoting support for the Project, PWD will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Bangladesh.

VI. MISCONDUCT

If JICA receives information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of the Project, PWD and relevant organizations will provide JICA with such information as JICA may reasonably request, including information related to any concerned official of the government and/or public organizations of the Bangladesh.

PWD and relevant organizations shall not, unfairly or unfavorably treat the person and/or company which provided the information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of the Project.



VII. MUTUAL CONSULTATION

JICA and PWD will consult each other whenever any major issues arise in the course of Project implementation.

VIII. AMENDMENTS

The Record of Discussions (R/D) may be amended by the minutes of meetings between JICA and PWD. However, PO may be amended in the Monitoring Sheets.

The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of R/D.

- Annex I Logical Framework (Project Design Matrix: PDM)
- Annex II Tentative Plan of Operation
- Annex III Project Organization Chart
- Annex IV A List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee
- Annex V Project Steering Committee

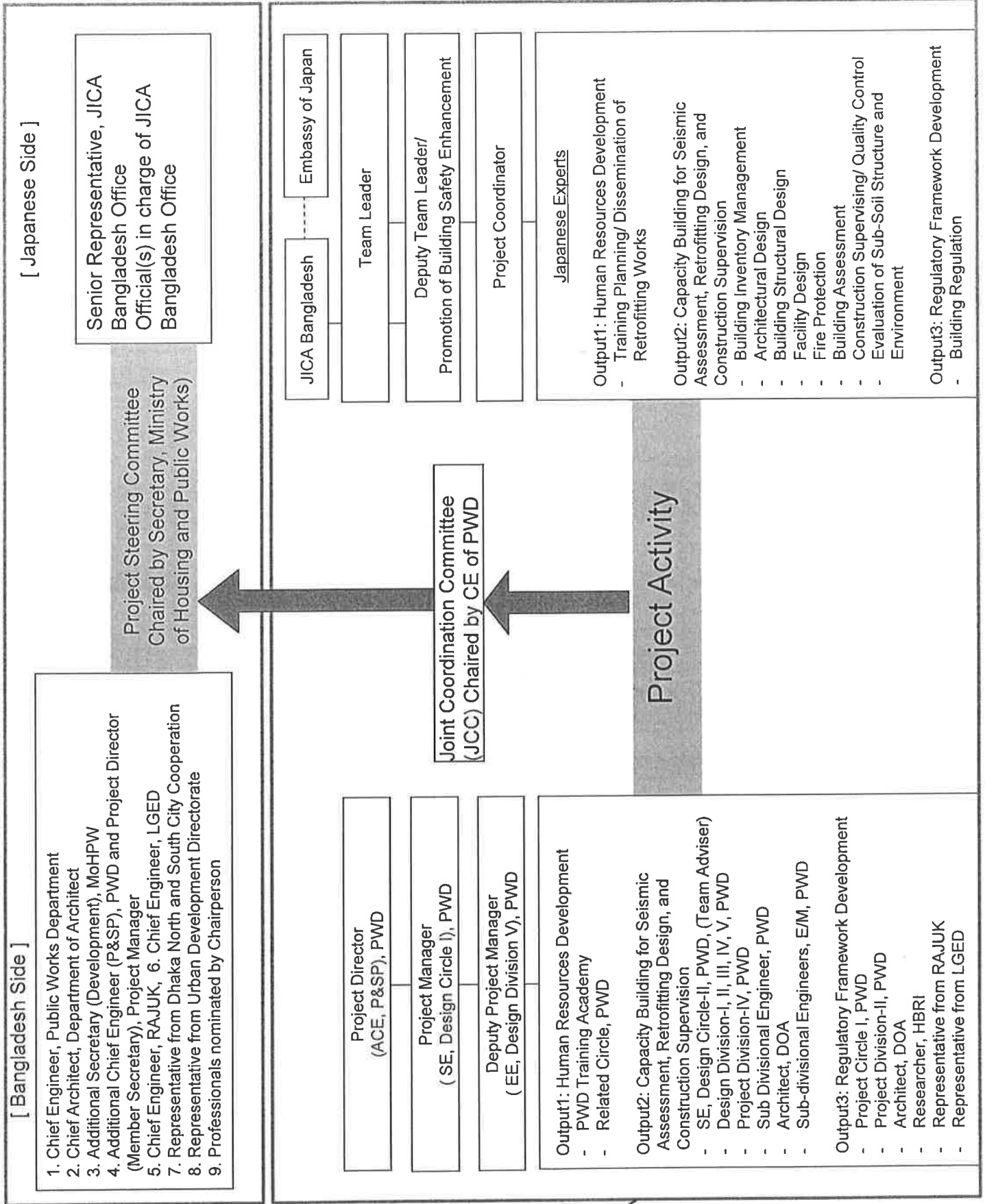


Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Overall Goal Seismic disaster risk in urban area is reduced</p>	<p>Relevant organizations' reports</p>	
<p>Project Purpose Building safety in urban area is improved.</p>	<p>1 Construction work record in PWD and Building permit documents of MoHPW 2 Interview from other relevant</p>	<p>The Policy for promoting urban building safety remain the same.</p>
<p>Outputs</p>	<p>Survey report of Endline Survey by the Project</p>	<p>Most of Engineer who trained in this project continue their work.</p>
<p>1 Human Resource Development System for Building Safety is enhanced.</p>	<p>Design documents and construction supervision record of PWD</p>	
<p>2 Implementation Capacity of Seismic Assessment, Seismic Design, Retrofitting Design and Construction Supervision are improved.</p>	<p>Investigation Report prepared by the preparatory committee for building regulatory authority</p>	
<p>3 Regulatory System for Building Safety is developed.</p>	<p>All retrofitting and construction activities during the Project period are investigated by the preparatory committee for building regulatory authority.</p>	
<p>Inputs</p>	<p>Japanese Side</p>	
<p>1-1 Conduct baseline survey for technical capacity assessment for measuring the Project output.</p>	<p>1 Japanese Expert</p>	
<p>1-2 Support PWD training academy for preparation of training manuals on seismic assessment, seismic design for new building, retrofitting design and construction supervisions</p>	<p>1) Team Leader 2) Deputy Team Leader/ Promotion of building safety enhancement</p>	
<p>1-3 Support PWD training academy for development of training curriculum</p>	<p>3) Building Inventory Management</p>	
<p>1-4 Support PWD training academy for conducting training programs for public and private engineers.</p>	<p>4) Architectural Design 5) Building structural Design 6) Facility Design, Fire Protection 7) Building Assessment 8) Construction Supervising/ Quality Control 9) Building Regulation 10) Training Planning/ Dissemination of Retrofitting Works 11) Geotechnical & Environmental Engineering</p>	
<p>1-5 Propose the effective license system certified by PWD training academy courses.</p>	<p>9) Building Regulation 10) Training Planning/ Dissemination of Retrofitting Works 11) Geotechnical & Environmental Engineering</p>	
<p>1-6 Propose the introduction of the license system for engineers.</p>	<p>10) Training Planning/ Dissemination of Retrofitting Works 11) Geotechnical & Environmental Engineering</p>	
<p>1-7 Propose the dissemination system of training achievement to other regional cities.</p>	<p>11) Geotechnical & Environmental Engineering</p>	
<p>2-1 Support PWD and other institutions for effective implementation of seismic assessment of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported Project.</p>	<p>12) Necessary Counterparts personnel 13) Office Space with Utilities and furniture 14) Maintenance Budget for Equipments 15) Tax, Custom duties, cost for custom clearance for Equipment supplied by JICA 16) Other Necessary Expenses for the Project</p>	
<p>2-2 Support PWD and other institutions for effective implementation of seismic design for new public building, retrofitting design of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported Project.</p>	<p>17) Training (Japan/Third Countries/Domestic)</p>	
<p>2-3 Support PWD and other institutions for effective implementation of construction supervisions of the public buildings following the manuals and quality control guidelines prepared by the previous JICA supported Project.</p>	<p>18) Equipment</p>	
<p>2-4 Revise seismic assessment/ retrofitting design/ construction supervision manuals and quality control guidelines and develop design manual for architects for better practical use after actually applying them to the design and construction of public and private buildings.</p>	<p>19) GIS, 20) Rebar Detector 21) Concrete Core Sampler, 22) Rebound Test Equipment 23) Laser range finder, 24) Structural Software 25) In situ direct shear test facility (for mortar joint) 26) Pull-out testing device 27) Microtremor measurement facility</p>	
<p>3-1 Investigate obstructive factors for promoting building safety.</p>	<p>28) Training (Japan/Third Countries/Domestic)</p>	
<p>3-2 Provide support to PWD for the implementation of the technical committee which is established for promoting building safety under Ministry of Housing and Public Works</p>	<p>29) Equipment</p>	
<p>3-3 Support the technical committee through PWD to plan overall "building safety strategy" in Bangladesh, draft necessary guidelines and rules for implementing "building safety strategy" based on the Standing Order of Disaster and Building Construction Act, etc.</p>	<p>30) Pre-conditions 31) PWD clarifies responsible unit for promoting building safety</p>	
<p>3-4 Draft the necessary technical and legal framework through the technical committee</p>	<p>32) Pre-conditions 33) PWD clarifies responsible unit for promoting building safety</p>	
<p>3-5 Coordinate with other related Japanese ODA projects for smooth implementation in cooperation with the technical committee.</p>	<p>34) Pre-conditions 35) PWD clarifies responsible unit for promoting building safety</p>	

MAIN POINT DISCUSSED

1. All agencies agreed that the Project title is "Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction" instead of "Building Safety Promoting Project" which was described on Note Verbale. Embassy of Japan will inform the change of the Project title soon after R/D is signed.
2. In connection with the activities related to Output 3, JICA shared the draft idea of Technical Review Panel (TRP) which will be formulated and operated under upcoming JICA's Yen Loan "Urban Building Safety Project (UBSP)" in order to take a role as Building Regulatory Authority (BRA) in the UBSP until BRA is formulated. Under the latest BNBC, BNBC describes that GOB shall set up BRA to enforce BNBC throughout Bangladesh. BRA is to be the apex body to implement the provisions of BNBC and be administered under the Ministry of Housing and Public Works. JICA and PWD understood that the Project will propose the overall strategy to realize BRA and the necessary technical and legal framework for promoting building safety in compliance with BNBC to MoHPW through TRP. Draft idea of Technical Review Panel (TRP) is as below.
 - 1) Goal of TRP
To ensure safety of all building in Bangladesh by conducting assessment, design and construction supervision for "Urban Building Safety Project (UBSP)"
 - 2) Objectives of TRP
 - To authorize manuals & guideline for assessment, design and construction supervision
 - To establish the training & license system for seismic assessment, seismic design for new building, retrofitting design and construction supervisions
 - To review & certificate design, construction and completion inspection of buildings
 - To plan policies that promote and encourage design and construction of buildings as per BNBC
 - To propose feasible framework for BRA
 - 3) Composition
 - Chairman of Panel: Top leading Engineer
 - Member Secretary: Project Director of UBSP
 - Member:
Advisory Group: MoHPW, The Institution of Engineers Bangladesh(IEB), Institute of Architects Bangladesh (IAB), HBRI, JICA Experts
Technical Group: DoA, LGED, Rajdhani Unnayan Kartripakkha(RAJUK), Department of Inspection for Factories and Establishments(DIFE), Fire Service & Civil Defence(FSCD), Bangladesh University of Engineering & Technology(BUET), Dhaka University of Engineering & Technology(DUET)





Annex IV List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee

The Joint Coordination Committee (JCC), which consists of both the Japanese side and the Bangladesh side, will be established for the smooth and effective implementation of the project.

1. Functions:

The JCC will meet at least once a year according to the dispatch of Japanese experts of wherever necessity arises in order to fulfill the following functions:

- a) To formulate annual plan of operation of the project
- b) To review the overall progress and achievement of the project
- c) To exchange views on major issues from or in connection with implementation of the project, and to give guidance to the project and the Bangladesh counterparts, if necessary
- d) To facilitate coordination with other relevant authorities

2. Composition:

a) Chairperson

Chief Engineer, Public Works Department (PWD)

b) Members

[Bangladesh side]

1. Chief Architect, Department of Architecture, Dhaka
2. Additional Chief Engineer (P&SP), PWD and Project Director
3. Superintending Engineer, PWD Design Circle-I and Project Manager
4. Superintending Engineer, PWD Design Circle-II
5. Director, Housing and Building Research Institute, Dhaka
6. Director (Planning), Department of Disaster Management
7. Deputy Secretary, Japan Branch, Economic Relations Division, Ministry of Finance
8. Deputy Chief, Planning Cell, Ministry of Housing and Public works
9. Executive Engineer, Design Division-V and Deputy Project Manager
10. Team leaders of 3 Components of the Project
11. Professionals nominated by Chairperson



[Japanese side]

12. Representative of JICA Bangladesh Office

13. JICA Experts of the Project

Note: Official(s) of Embassy of Japan to Bangladesh and relevant organizations of Bangladesh may attend the Joint Coordination Committee as observer(s). If necessary, the JCC may co-opt members in the committee.

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized initial 'S' followed by a horizontal line extending to the right.

Annex V Project Steering Committee (PSC)

The Project Steering Committee, which consists of both the Japanese side and the Bangladesh side, will be the highest body for the Project. PSC is expected to establish the coordination and monitoring mechanism of law enforcement for entire building construction process as well as disseminate the Project outcome.

1. Functions

The Project Steering Committee will have a meeting at least once a year, but it may be hold anytime whenever necessary arises in order to fulfill the following functions;

- a) To review the overall progress and achievement of the Project;
- b) To exchange views on major issues arising from or in connection with the Project;
- c) To provide guidance and support to the Project, when necessary;
- d) To solve the problems / bottlenecks that may be raised during implementation of the Project; and
- e) To recommend any change / addition / alternation regarding the Project, if necessary.
- f) To promote building safety and develop law enforcement mechanism

2. Composition

a) Chairperson

Secretary, Ministry of Housing & Public Works (MoHPW)

b) Members

[Bangladesh side]

1. Chief Engineer, Public Works Department
2. Chief Architect, Department of Architect
3. Additional Secretary (Development), MoHPW
4. Additional Chief Engineer (P&SP), PWD and Project Director (Member Secretary) and Project Manager
5. Chief Engineer, RAJUK
6. Director, HBRI
7. Chief Engineer, LGED



8. Representative from Dhaka North and South City Cooperation
9. Representative from Urban Development Directorate
10. Professionals nominated by Chairperson

[Japanese side]

11. Senior Representative, JICA Bangladesh Office
12. Official(s) in charge of JICA Bangladesh Office

Note: Official(s) of Embassy of Japan to Bangladesh and relevant organizations of Bangladesh may attend the Project Steering Committee as observer(s). If necessary, the PSC may co-opt members in the committee.



Annex I

Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in Bangladesh

Project Area : Dhaka, Sylhet, Chittagong

Period : February 2016 - January 2020

Counterparts: PWD under Ministry of Housing and Public Works

Version 1.0 2.0

Date : Oct. 2015-Oct. 2017

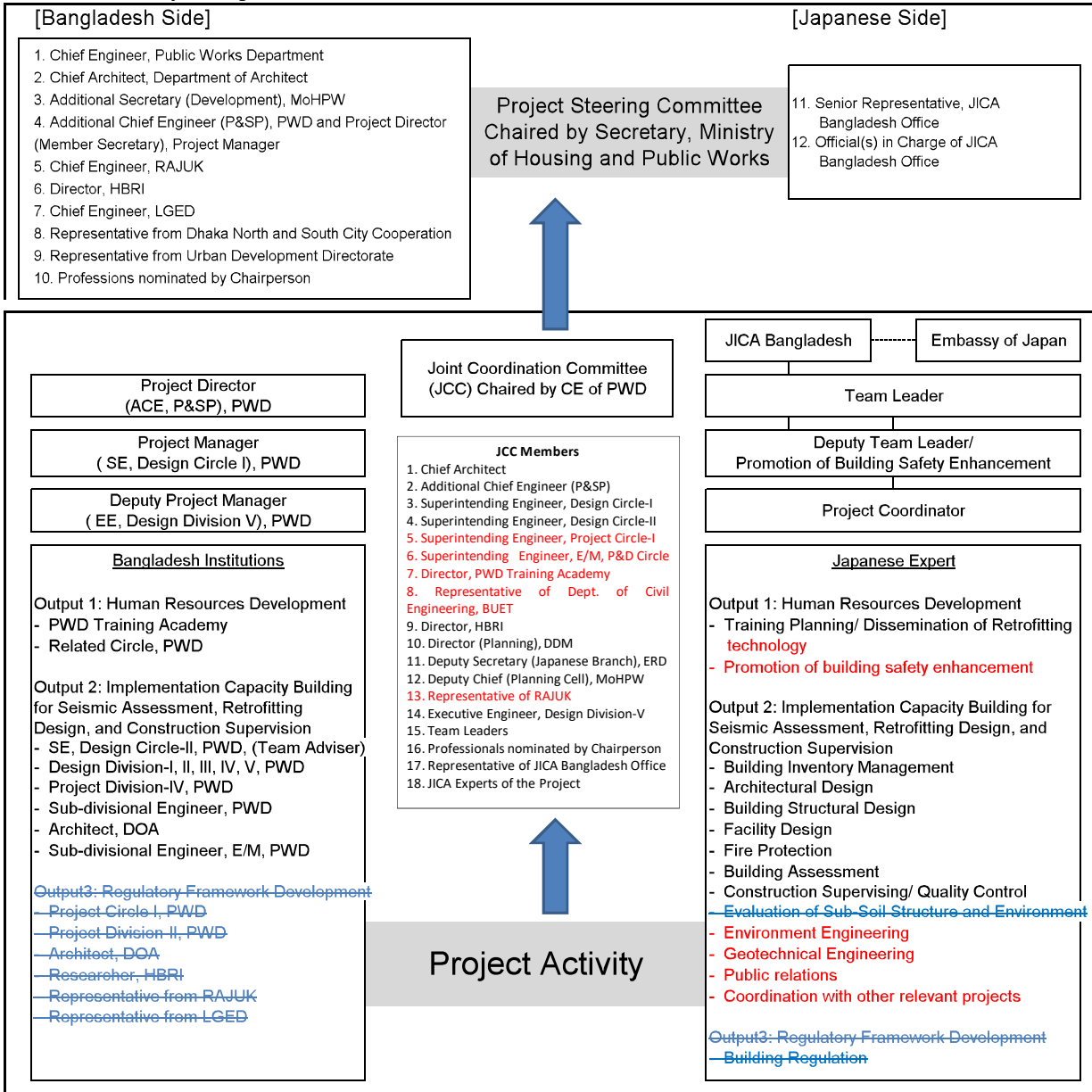
Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Overall Goal</p> <p>Seismic disaster risk in urban area is reduced Building safety in urban area is improved</p>	<p>Number of seismic and other disaster resistance building in urban area will increase. Public and private building construction & retrofitting work in urban area following "Bangladesh National Building Code" will increase</p>	<p>Relevant organizations' reports. Building construction documents in PWD and relevant organizations</p>	
<p>Project Purpose</p> <p>Building safety in urban area is improved. Capacity of implementation to construct seismic resistant public buildings in urban area is enhanced</p>	<p>XX%/year of public buildings of seismic construction and seismic retrofitting work and seismic retrofitting work following "Bangladesh National Building Code" increase. (Detail percentage will be decided after baseline survey) XX private engineers complete seismic related training program under private training organizations. (Detail number will be decided after baseline survey)</p>	<p>1 Construction work record in PWD 2 Interview from other relevant Record of the private training organizations</p>	<p>The Policy for promoting urban public building safety remains the same.</p>
<p>Outputs</p>			
<p>1 Human resource development system for building safety is enhanced.</p>	<p>XX % of engineer improves technical knowledge on seismic assessment, seismic design for new building, retrofitting design and construction supervisions after receiving training programs (Detail percentage will be decided after baseline survey). XX training courses are developed. XX engineers complete training program. XX engineers are competent to train other engineer as a trainer. (Detail number will be decided after baseline survey)</p>	<p>Survey report of Endline Survey by the Project Evaluation result at completion of training.</p>	<p>Most of engineers who trained in this project continue their work.</p>
<p>Implementation Capacity of Seismic Assessment, Seismic Design, Retrofitting Design and Construction Supervision are improved. 2 Manuals are revised and handbooks/tools are newly developed through implementation of seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision.</p>	<p>Engineers design and construct public buildings using Seismic Assessment, Seismic design, Retrofitting design, Construction manuals/checklists developed by the Project. 2 XX cases of seismic evaluation, XX cases of seismic design, XX cases of retrofitting design and XX cases of construction supervision are implemented by using revised manuals and developed handbooks/tools. (Detail number will be decided after baseline survey)</p>	<p>Design documents and construction supervision record of PWD</p>	
<p>3 Regulatory System for Building Safety is developed. (Deleted)</p>	<p>All retrofitting and construction activities during the Project period are investigated by the preparatory committee for building regulatory authority. (Deleted)</p>	<p>Investigation Report prepared by the preparatory committee for building regulatory authority. (Deleted)</p>	

Activities	Inputs		
1-1 Conduct baseline survey for technical capacity assessment for measuring the project output.	Japanese Side	Bangladesh Side	
1-2 Support PWD Training Academy for preparation of Prepare training manuals on seismic evaluation/assessment, seismic design for new building, retrofitting design and construction supervisions.	1 Japanese Expert	1 Necessary counterparts personnel	
1-3 Support PWD Training Academy for development of Develop seismic techniques training curriculum.	1) Team Leader/ Seismic Disaster Management/ Training planning	2 Office space with utilities and furniture	
1-4 Support PWD Training Academy for conducting Conduct seismic techniques training programs for public and private engineers.	2) Deputy Team Leader/ Promotion of building safety enhancement	3 Maintenance budget for equipment	
1-5 Conduct on-the-job trainings about seismic techniques through activities 2-1 to 2-3	3) Building inventory management	4 Tax, custom duties, cost for custom clearance for equipment supplied by JICA	
1-6 Support private training organizations for conducting seismic techniques training for private engineers	4) Architectural design	5 Other necessary expenses for the project	
1-5 Purpose the effective license system certified by PWD training academy courses.	5) Building structural design		
1-6 Purpose the introduction of the license system for engineers.	6) Facility design, Fire protection		
1-7 Propose the dissemination system of training achievement to other regional cities.	7) Building assessment		
2-1 Support PWD and other institutions for effective implementation of Implement seismic evaluation/assessment of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.	8) Construction supervising/ Quality control		
2-2 Support PWD and other institutions for effective implementation of Implement seismic design for new public building, retrofitting design of public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.	9) Building regulation		
2-3 Support PWD and other institutions for effective implementation of Implement construction supervisions of the public buildings following the manuals and quality control guidelines prepared by the previous JICA supported project.	10) Training planning		
2-4 Revise seismic evaluation/assessment/ seismic design/ retrofitting design/ construction supervision manuals and quality control guidelines and develop design manual for architect for better practical use after actually applying them to the design and construction of public and private buildings.	11) Public Relations/ Project Activity Dissemination		
2-5 Develop technical handbooks about seismic design for architects, fire safety and foundation/geotechnical issue.	12) Geotechnical engineering		
2-6 Develop schedule rate and improve formulation process to implement seismic retrofitting programs.	13) Environmental engineering		
2-7 Coordinate with other related Japanese ODA and PWD projects for smooth implementation	2 Training(Japan/Third Countries/Domestic)		
3-1 Investigate obstructive factors for promoting building safety.	3 Equipment		
3-2 Provide support to PWD for the implementation of the technical committee which is established for promoting building safety under Ministry of Housing and Public Works.	1) GIS		
3-3 Support the technical committee through PWD to plan overall "building safety strategy" in Bangladesh, draft necessary guidelines and rules for implementing "building safety strategy" based on the Standing Order of Disaster and Building Construction Act, etc.	2) Rebar detector		
3-4 Draft the necessary technical and legal framework through the technical committee.	3) Concrete core sampler		
3-5 Coordinate with other related Japanese ODA projects for smooth implementation in cooperation with the technical committee.	4) Rebound test equipment		
	5) Laser range finder		
	6) Structural software		
	7) In situ direct shear test facility (for mortar joint)		
	8) Pull-out testing device		
	9) Microtremor measurement facility		
			Pre-conditions
			PWD clarifies responsible unit for promoting building safety

Output 3: [Regulatory System for Building Safety is improved.]																																		
3-1 Investigate obstructive factors for promoting building safety.											Plan																							
3-2 Provide support to PWD for the implementation of the technical committee which is established for promoting building safety under Ministry of Housing and Public Works											Actual																							
3-2-1 Consideration of dissemination of seismic design and construction for engineers-											Plan																							
3-2-2 Considering of dissemination of appropriate construction procedure-											Actual																							
3-2-3 Consideration of compliance with laws and regulation regarding the building construction-											Plan																							
3-3 Support the technical committee through PWD to plan overall "building safety strategy" in Bangladesh, draft necessary guidelines and rules for implementing "building safety strategy" based on the Standing Order of Disaster and Building Construction Act, etc.											Actual																							
3-4 Draft the necessary technical and legal framework through the technical committee											Plan																							
3-5 Coordinate with other related Japanese ODA projects for smooth implementation in cooperation with the technical committee.											Actual																							
Monitoring Plan											Year	2016				2017				2018				2019				2020				Remarks	Issue	Solution
Monitoring											quarter	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
Joint Coordinating Committee											Plan																							
Set-up the Detailed Plan of Operation											Actual																							
Submission of Monitoring Sheet											Plan																							
Monitoring Mission from Japan (Midterm Evaluation, Terminating Evakuaton)											Actual																							
Joint Monitoring											Plan																							
Post Monitoring											Actual																							
Reports/Documents											Plan																							
Project Progress Report											Actual																							
Project Completion Report											Plan																							
Public Relations											Actual																							
Seminar											Plan																							
Workshop											Actual																							
Press Release											Plan																							
											Actual																							

Annex III Project Organization Chart

Version 2.0, Date: Oct. 2017



Annex IV List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee

The Coordination Committee (JCC), which consists of both the Japanese side and the Bangladesh side, will be established for the smooth and effective implementation of the Project.

1. Functions:

The JCC will meet at least once a year according to the dispatch of Japanese experts of wherever necessity arises in order to fulfill the following functions:

- a) To formulate annual plan of operation of the project;
- b) To review the overall progress and achievement of the project;
- c) To exchange views on major issues from or in connection with implementation of the project, and to give guidance to the project and the Bangladesh counterparts, if necessary;
- d) To facilitate coordination with other relevant authorities.

2. Composition:

a) Chairperson

Chief Engineer, Public Works Department (PWD)

b) Members

[Bangladesh side]

1. Chief Architect, Department of Architecture, Dhaka
2. Additional Chief Engineer (P&SP), PWD and Project Director
3. Superintending Engineer, PWD Design Circle-I and Deputy Project Director
4. Superintending Engineer, PWD Design Circle-II
5. Superintending Engineer, PWD Project Circle-I
6. Superintending Engineer, PWD E/M, P&D Circle
7. Director, PWD Training Academy
8. Representative of Vice Chancellor, Department of Civil Engineering, BUET
9. 5. Director, Housing Building Research Institute, Dhaka
10. 6. Director (Planning), Disaster Management Bureau, Ministry of Disaster Management and Relief
11. 7. Deputy Secretary, Japan Branch, Economic Relations Division, Ministry of Finance
12. 8. Deputy Chief, Planning Cell, Ministry of Housing and Public works

13. Representative from RAJUK

149. Executive Engineer, Design Division-V and Project Manager

1510. Team Leader of 3 7 Components of the Project

1611. Professionals nominated by Chairperson

[Japanese side]

1712. Representative of JICA Bangladesh Office

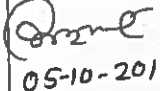

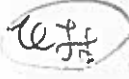
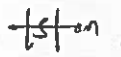

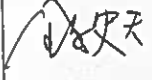
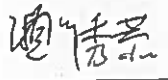
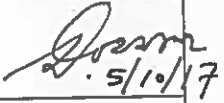
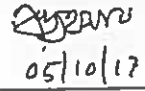
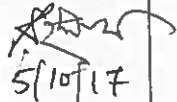
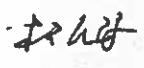
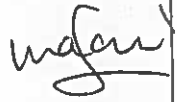


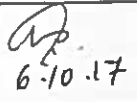
1813. JICA Experts of the Project

Note: Official(s) of Embassy of Japan in Bangladesh and relevant organizations of Bangladesh may attend the Joint Coordination Committee as observer(s). If necessary, the JCC may co-opt members in the committee.



Annex-V Working Team and Members

Team and Members	Nos	Activity
PMT: Project Management Team	4	
(L) Project Director: Additional Chief Engineer (Planning and Special Project)		: Final decision maker and total responsibility of the Project
(M) Deputy Project Director: Superintending Engineer, Design Circle-I		: Project coordination and management
(M) Project Manager: Executive Engineer, Design Division-V		: Assist Project manager in coordination and management of the Project
(M) Assistant Engineer, Design Division-V		: TAPP, budget issue, documentation
WT-1: GIS Building inventory database	3	
(L) Executive Engineer, Survey Division, PWD		inventory of public buildings, archiving design and construction drawings
(M) Sub-Divisional Engineer/ Assistant Engineer- 2 persons		recommend measures to continue archiving and input data
WT-2: Seismic evaluation and retrofit design	5	
(L) Executive Engineer, Design Division-III, PWD		design (new, Retrofit), evaluation
(M) Sub-Divisional Engineer/ Assistant Engineer- 4 persons		manuals revision: examples (new design, retrofit design, evaluation)
WT-3: Construction supervision / Quality control	5	
(L) Executive Engineer, Design Division-IV, PWD		construction supervision
(M) Sub-Divisional Engineer / Assistant Engineer- 4 persons		schedule rate for retrofitting, TOR, DPP
		BOQ, tendering
WT-4: Foundation and Geotechnical Issues	3	
(L) Executive Engineer, Design Division-II, PWD		Substructure (foundation safety)
(M) Sub-Divisional Engineer / Assistant Engineer-2 persons		Geotechnical (settlement, landslide, liquefaction)
WT-5: Training and Dissemination	3	
(L) Director, PWD Training Academy and Testing Laboratory		Training, education
(DL) Senior Trainer, PWD Training Academy and Testing Laboratory		
(M) Sub-Divisional Engineer / Assistant Engineer -1 persons		Review certification, qualification, license (3 levels: PWD, public and private)
WT-6: Fire Safety and Electro-Mechanical Assessment	5	
(L) Executive Engineer, PWD E/M P & D Division-I,		Fire detection and protection
(M) Architect, DoA		Electrical and Mechanical facilities
(M): E/M Engineer -2 persons (Electrical 1, Mechanical		design and management
(M) Sub-Divisional Engineer / Assistant Engineer-1 Civil Engineer, PWD		handbook
WT-7: Architectural Handbook to introduce Seismic Resilient St	3	
(L) Deputy Chief Architect, DoA-(TBD)		handbook preparation
(DL) Executive Engineer, Design Division I of PWD		
(M) Architect from DoA (TBD)		

০৫/১০/২০১৭ তারিখে অনুষ্ঠিত BSPP (Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction) প্রকল্পের প্রথম JCC সভায় উপস্থিত কর্মকর্তাদের হাজিরাঃ

ক্রঃ নং	নাম ও পদবী	কর্মস্থল/ঠিকানা	ফোন	স্বাক্ষর
১।	Shahadat Hossain Deputy Chief Architect	Department of Architecture		 05-10-2017
২।	Anisuzzaman Chowdhury Program Manager	JCCA-BD office		
৩।	Kiichi Kitamura	JICA BD		
৪।	Md. Shekhwat Hossain, Exon. PWD	PWD Design Division - V		
৫।	K. M. Mostafa Hasan. S.E.	PWD Design Circle-1		
৬।	Mr. Fumio Kaneko	JICA Expert Team, Leader		
৭।	Mr. Shuhyo Segawa	JICA Expert Team, Member		
৮।	Md. Mominur Rahman, EE	PWD Design Division-02		
৯।	Md. Sohel Rahman E.E	PWD Design Division-4		
১০।	Md. Rafiqul Islam Executive Engineer	PWD Design Division-3		
১১।	Jun Matsuo	Deputy tea leader of JET		
১২।	MASAMI TAKAHATA	JET Training, planning		
১৩।	MOHAMMAD SHAMIM AKHTER	PWD Design Circle-2		
১৪।	DR. MD. MAINUL ISLAM, PENG	SE of DIRECTOR PWD Training Academy		
১৫।	Mohammad Abu Sadique, PENG.	HBRI		

০৫/১০/২০১৭ তারিখে অনুষ্ঠিত BSPP (Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction) প্রকল্পের প্রথম JCC সভায় উপস্থিত কর্মকর্তাদের হাজিরাঃ

ক্রঃ নং	নাম ও পদবী	কর্মস্থল/ ঠিকানা	ফোন	স্বাক্ষর
১৬।	Nurun Nahar Chowdhury (DD)	DDM		
১৭।	Hiteshi ARA	TICA		
১৮।	MOHAMMAD MASHRUR PATEH	SDE, DD-5 PWD		২০২৭.৭ -
১৯।				
২০।				
২১।				
২২।				
২৩।				
২৪।				
২৫।				
২৬।				
২৭।				
২৮।				
২৯।				
৩০।				

2nd Joint Coordinating Committee

Date: October 25, 2018

2018.10.28

**MINUTES OF MEETING
OF
The 2nd JOINT COORDINATING COMMITTEE
ON
THE PROJECT ON PROMOTING BUILDING SAFETY
FOR DISASTER RISK REDUCTION
IN BANGLADESH**


The 2nd Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”) on *The Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in Bangladesh* (hereinafter referred to as “BSPP”), was organized by Chief Engineer of Public Works Department (hereinafter referred to as “PWD”) in cooperation with Japanese International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and the Government of the People’s Republic of Bangladesh (hereinafter referred to as “GOB”) and held at PWD’s office on October 25th 2018.

As a result, attendants reached agreement and mutual understanding as attached documents

Dhaka, October 28, 2018

金子史夫 28/10/2018

Fumio Kaneko
Team Leader,
JICA Expert Team for BSPP


28-10-18

Md. Sohel Rahman
Project Manager of BSPP
Superintending Engineer
Public Works Department

ATTACHED DOCUMENTS

A variety of issues regarding BSPP project such as the progress, plan was reported, and several critical issues were actively discussed and shared along with the 2nd JCC agenda (Attached as Annex 0) by the participants (attached as Annex 1)

Main Discussion items are as following;

- The perspectives of the project, the roles, the progress and the plan of each Working Team were reported and reviewed.
- The extension of R/D deadline was accepted to match the activities of TAPP in Bangladesh.
- The Pilot Training in PWD-TA in conformity to draft training manuals was accepted as targeting PWD field engineers. It would be implemented 3 times with 3 days each during 2018 fiscal year at PWD-TA.
- The schedule rate for retrofitting would be developed by BSPP-PIU and would be approved by Chief Engineer.
- The target buildings were under consideration as the Pilot project of BSPP. When the pilot project is started, JET was requested to provide technical cooperation for the pilot project.
- The necessity of R/D revision based on the suggestions by ERD and the Planning Commission was accepted by the JCC members. It is agreed that the draft amend R/D would be prepared by BSPP-PIU promptly for swift revision process.

List of Annex

- Annex 0 Agenda of the 2nd JCC on BSPP project
- Annex 1 Participants list of the 2nd JCC on BSPP project

Annex 0 **Agenda of the 2nd Joint Coordinating Committee (JCC) Meeting**
for
“The project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction
in Bangladesh (BSPP)”

Date: 25 October 2018

Time: 14:30-15:30

Venue: PWD Chief Engineer’s Conference Room

Chairperson: Mr. Mohammad Rafiqul Islam, Chief Engineer of PWD

AGENDA	
1. Opening	1.1 Welcome Address by Project Director: (2 min) 1.2 Self-introduction of participants: (3 min) 1.3 Address by Chief Engineer: (5 min) 1.4 Address by Representative of JICA: (5 min)
2. Report and Discussion	2-1. Progress of Project by JICA Expert Team: (10 min) 2-2. Actions and Way for implementation of the Project of PWD by Project Manager: (10 min) 2-3. Open Discussion: (10 min) 2-4. Summary of Discussion: (10 min)
3. Closing	Closing remarks: (5 min)

List of Materials

0. Materials for presentations
1. Meeting memorandum of 1st JCC
2. Provisional Program of 2nd JCC for BSPP (this document)
3. Draft Minutes of Meeting for Amendment of R/D
4. Annex 0: R/D of BSPP, 2015/12/08
5. Annex I: PDM (Project Design Matrix) ver.2
6. Annex II: Monitoring Sheet (PO: Project Operation) ver. 2
7. Annex III: Project Organization Chart ver.2
8. Annex IV: List of Proposed Members of JCC

Annex 1 Participants List of the 2nd JCC on BSPP project

**2nd JCC Meeting on
"PROJECT ON PROMOTING BUILDING SAFETY FOR DISASTER RISK REDUCTION (BSPP)"**

Date & Time : 25 October, 2018 at 2.30 pm

Venue : Meeting room (Mini Conference Room) of Chief Engineer, PWD

List of Participants

Sl No	Name	Organization	Tel / Email address	Signature
1	Dr. Md. Maimun Islam	PWD		
2	Naoki Matsuo	JICA		
3	Bashir Ahmed JS	ERD		
4	Md. Shakhawut Hossain	PWD		
5	Anisuz Zaman Chowdhury	JICA		
6	Jan Matsuo	JET		
7	Shakyo Segawa	JET		
8	Seiichi HORIKOSHI	JET		
9	Shahadat Hossain Dy. Chief Architect	DOA		
10	Engg. M. A. Warid	PARI		
11	Dr. Mohammad Sharfuddin	PWD		
12	Md. Rezaul Islam	PWD		
13	K.M. Mostafa Hasan.	PWD.		
14	Md. Sahel Rahman	PWD		
15	Fumin Kando	JET		
16	M. Maniruzzaman	PWD		
17	Md. Emadul Haq	PWD		
18	Nur-E-Kawonine	PWD		
19	Rafia Begum	PWD		

3rd Joint Coordinating Committee

Date: March 18, 2019

MINUTES OF MEETING
OF
The 3rd JOINT COORDINATING COMMITTEE
ON
THE PROJECT ON PROMOTING BUILDING SAFETY
FOR DISASTER RISK REDUCTION
IN BANGLADESH

The 3rd Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”) on the *Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in Bangladesh* (hereinafter referred to as “BSPP”) was chaired by Chief Engineer of Public Works Department (hereinafter referred to as “PWD”) in cooperation with Japanese International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), held at Chief Engineer’s Mini Conference Room of PWD on March 18th 2019.

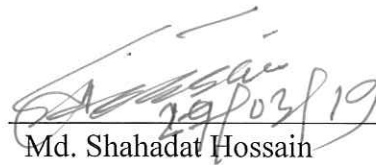
The discussions, decisions and participant’s list of the meeting are attached as enclosure.

Dhaka, March 18, 2019

- Enclosure: 1. Discussion and decisions of the 3rd JCC Meeting.
2. List of Participants attended in the 3rd JCC Meeting.
3. Revised Record of Discussion (R/D)
4. Revised Project Design Matrix (PDM Version 2.0)



Yasuhiro Kawazoe
Senior Representative
JICA Bangladesh Office
Japan International Cooperation Agency



Md. Shahadat Hossain
Chief Engineer
Public Works Department

**DISCUSSION AND DECISIONS OF 3rd JCC MEETING HELD AT CHIEF
ENGINEER'S MINI CONFERENCE ROOM OF PWD ON MARCH 18TH 2019**

In the 3rd JCC meeting, the necessity for revising Record of Discussion (R/D) and Project Design Matrix (PDM) is widely discussed. The main reasons for amendment of R/D and PDM are as follows:

- a) Instructions by the Planning Commission given during TAPP approval stages.
- b) Necessary activities proposed by PWD through TAPP
- c) Necessary activities proposed by JICA/JET based on BSPP activities

The JCC members agreed with the following decisions;

- 1) The duration of the project in the revised R/D will be synchronized with the duration of TAPP and the end date of the project will be June 2021.
- 2) "Regulatory system", "license system" and "BRA, Building Registration Authority" related activities and issues will be dropped from revised R/D & PDM.
- 3) Preparation of "Schedule of Rates for Retrofitting Works" will be added in the revised R/D & PDM.
- 4) Preparation of three new handbooks on (i) Seismic Design for Architects, (ii) Fire Safety Design and (iii) Geotechnical Design for Critical Structures will be added in the revised R/D & PDM.
- 5) Project purpose will be changed as "Capacity for promoting seismic safety in public buildings of urban area is enhanced".
- 6) In the revised PDM, "private building construction & retrofitting work" will be dropped from Objectively Verifiable Indicators of Project Purpose,
- 7) In the revised PDM, "Prepared manuals, handbooks and Schedule of Rates for retrofitting should be approved by PWD" will be added in Objectively Verifiable Indicators of Output 2.
- 8) Other minor corrections (if necessary) will be done for PDM version 2.0 and Revised R/D.


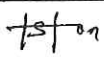




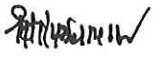





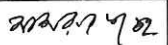

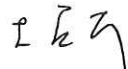
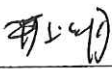


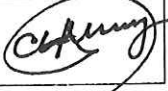
3rd JCC Meeting on

"PROJECT ON PROMOTING BUILDING SAFETY FOR DISASTER RISK REDUCTION (BSPP)"

Date & Time : 18 March, 2019 at 12.00 pm

Venue : Meeting room (Mini Conference Room) of Chief Engineer, PWD

List of Participants

SI No	Name	Organization	Tel/Email Address	Signature
1.	DR. MD. MAINUL ISLAM ADDITIONAL CHIEF ENGINEER	PWD		
2.	MD. SHAKHAWAT HOSSAIN EXECN, DD-5	PWD		
3.	K. M. Moatage Hasan Director/SE, PWDTA	PWD		
4.	Md. Sohel Rahman SE, Design Circle-I	PWD		
5.	Mr. Fumio KANEKO	JET. Team Leader		
6.	Dr. Mohammad Sharifuddin Executive Engineer	PWD		
7.	Md. Adiluzzaman Deputy Chief Architect.	DOA		
8.	MIR MANZURUR RAHMAN	DOA		
9.	RAFIA BEGUM	PWD		
10.	NUR-E-KAWONINE	PWD		
11.	Md. Shamsul Islam	PWD		
12.	Md. Emdadul Haq	PWD		
13.	MD. MASHRUR PATEH	PWD		
14.	KAWAZOE Yasuhiko	JICA		
15.	Takumi Tsuchiya	JICA		
16.	Akira Inoue	JET		
17.	Taku Shimada	JET		
18.	Izumi KASAI	JET		
19.	Anisuzzaman Chowdhury	JICA-BD		

20.	Jun Matsuo	JET		松本 淳
21.	MASAMI TAKAHATA	JET		高畑 真実
22.	MD. SAJJADUL ISLAM Joint Chief	M/O Housing & Public Works		伊藤 淳
23.	Md. Munitur Rahman SAC, MoHPW	M/O Housing & Public Works		伊藤 淳
24.				
25.				
26.				
27.				
28.				
29.				
30.				

添付
資料

**AMENDMENT
OF
RECORD OF DISCUSSIONS
ON
PROJECT ON PROMOTING BUILDING SAFETY FOR DISASTER
RISK REDUCTION
IN
THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH
AGREED UPON BETWEEN
PUBLIC WORKS DEPARTMENT,
MINISTRY OF HOUSING AND PUBLIC WORKS,
ECONOMIC RELATIONS DIVISION,
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

Dhaka, March 18th, 2019

Yasuhiro Kawazoe
Senior Representative
JICA Bangladesh Office
Japan International Cooperation Agency

Bashir Ahamed
Joint Secretary
Economic Relations Division
Ministry of Finance

Md. Akhter Hossain
Additional Secretary (Development-1)
Ministry of Housing and Public Works

Md. Shahadat Hossain
Chief Engineer
Public Works Department

In response to the official request of the Government of the People's Republic of Bangladesh (hereinafter referred to as "GOB") to the Government of Japan, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") held a series of discussions with Public Works Department under Ministry of Housing and Public Works (hereinafter referred to as "PWD") and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction (hereinafter referred to as "the Project")

Both parties agreed the details of the Project as described in the Appendix 1.

Both parties also agreed that PWD, the counterpart to JICA, will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute toward social and economic development of Bangladesh.

The Project will be implemented within the framework of the Agreement on Technical Cooperation signed December 8th, 2015 (hereinafter referred to as "the Agreement") between the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and GOB. And this agreement was amended on March in 2019.

Appendix I: Project Description

PROJECT DESCRIPTION

I. BACKGROUND

Once known as one of least-developed countries (LDCs) with an increasing large population, Bangladesh has achieved a substantial economic growth with an average higher than 6.0% in the last decade, and reached to a lower middle income country status in 2015. Poverty ratio per population has dramatically been declined from 70.22% in 1991 to 43.25% in 2010, GDP per head has increased from USD\$ 495 in 2005 to USD\$ 1172 in 2014. Along with the economic growth during the period of 2009 to 2014, a total urban population has also increased to 53 million, 34% of population. For instance, Dhaka alone has experienced a population growth from 14 million to 17 million during the period of 2009 to 2014 and is estimated to increase to more than 20 million by 2025. Population density has reached 1,000 square kilometers with high-rise buildings.

Due to rapid population growth in urban area, urban resilience issues against natural disasters have also become critical for Bangladesh to continue a sound and proper social and economic development further. For instance, Bangladesh is located on the edge of three (3) major plates - namely Eurasia, India, and Asia-Pacific - where major earthquakes have been experienced in the history. Big earthquakes occurred in this area as shown in the table below.

Year	Location	Magnitude	Casualties in total (at least)
1918	Srimangal in Bangladesh	7.6	No into
1930	Dhuburi, Assam in India (Near Kurigram)	7.1	No info
1934	The border of Nepal and Bihar in India	8.0	6000 - 10,700
1950	Assam in India	8.6	1500
1991	Uttrakand in India	6.8	768
2011	the border of Nepal and Sikkim in India	6.9	111
April 2015	Lamjung in Nepal	8.1	9018
May 2015	Bihar and West Bengal in India	7.3	218

USGS (PAGER-CAT Earthquake Catalog), NOAA Natural Hazards database

In Bangladesh, several earthquakes occurred in northern part in 1918 and 1930. In addition, Chittagong, southern part of Bangladesh, also has a

magnitude of 6.1 in 1997 and claims at 23 lives. An estimation by UNDP in 2013 alarmed that in case an earthquake of 6.5 magnitude hits Dhaka, more than 88,000 buildings could collapse causing tremendous human sufferings.

Since rapid urbanization has happened in Dhaka and other big cities in Bangladesh, urban planning as well as building constructions are not well designed in order to develop resilience against earthquakes. Also, the Bangladesh National Building Code (BNBC), which decides a national standard of building construction, was just effectuated in 2008 after long-time pending since enactment in 1993. There had not been enforceable regulation until 2008. The collapse of Rana Plaza in April 2013 and Nepali Earthquake in April 2015 became a "wake-up call" to urban resilience issues against earthquakes.

JICA has been supporting the Government of Bangladesh since 2011 under technical cooperation project for "Capacity Development on Natural Disaster-Resistant Technique of Construction and Retrofitting for Public Building". This project developed an inventory of public buildings in Dhaka, Chittagong and Sylhet, verification of the soundness of buildings with structural tests, manuals of structural evaluation, earthquake-resistant designs and retrofit design compliant with BNBC, human resources pertaining to earthquake-resistant technologies in retrofitting public buildings for earthquakes. In addition, by utilizing the above achievement, JICA has been providing the garments' owner with loan to retrofit garments buildings through Bangladesh Bank.

II. OUTLINE OF THE PROJECT

Details of the Project are described in the Logical Framework (Project Design Matrix: PDM) (Annex I) and the Plan of Operation (Annex II).

1. Title of the Project

Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction

2. Expected Goals

Seismic disaster risk in urban area is reduced.

3. Project Purpose

Capacity for promoting seismic safety in public buildings of urban area is enhanced

4. Outputs

- Human resource development system for seismic building safety is enhanced.
- Manuals/handbooks prepared to promote the seismic related techniques are applied to actual implementation works for public buildings in urban area

5. Activities

- 1-1. Conduct Baseline survey for technical capacity assessment for measuring the Project output.
- 1-2. Prepare training manuals for seismic building safety.
- 1-3. Develop training curriculum about seismic techniques.
- 1-4. Conduct training programs on seismic building safety for public and private engineers.
- 1-5. Develop a training database in order to enhance training activities in the future.
- 1-6. Conduct on-job-training for using manuals, handbooks and Schedule of Rates for retrofitting works prepared by BSPP.
- 1-7. Conduct endline survey for technical capacity assessment for measuring the project output.
- 2-1. Implement seismic evaluation of existing public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.
- 2-2. Implement seismic design for new public building and retrofitting design of existing public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.
- 2-3. Implement construction supervisions of the public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.
- 2-4. Revise seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision manuals through activities 2-1 to 2-3.
- 2-5. Develop technical handbooks such as seismic design for architects, fire safety and foundation/geotechnical issue.
- 2-6. Improve procedures to implement seismic retrofitting programs such as development of Schedule of Rates for retrofitting works.
- 2-7. Coordinate with other related Japanese ODA and PWD projects for smooth implementation.

6. Input

(1) Input by JICA

(a) Dispatch of Experts

- 1) Team Leader/ Seismic Disaster Management/ Training planning
- 2) Deputy Team Leader/ Promotion of building safety enhancement
- 3) Building Inventory Management
- 4) Architectural Design
- 5) Building structural Design
- 6) Facility Design, Fire Protection
- 7) Building Assessment

- 8) Construction Supervising/ Quality Control
- 9) Training planning
- 10) Public Relations/ Project Activity Dissemination
- 11) Geotechnical engineering and Coordinator
- 12) Environmental engineering

(b) Machinery and Equipment

1. GIS,
2. Rebar Detector,
3. Concrete Core Sampler,
4. Rebound Test Equipment
5. Laser range finder,
6. Structural Software,
7. In situ direct shear test facility (for mortar joint),
8. Pull-out testing device,
9. Microtremor measurement facility.

(c) Overseas Field visit

Trainings in Japan or third countries will be conducted based on the necessity.

(2) Input by GOB

- (a) Necessary Counterparts personnel
- (b) Maintenance Budget for Equipment
- (c) Tax, Custom duties, cost for custom clearance for Equipment supplied by JICA
- (d) Other Necessary Expenses for the Project

PWD will take necessary measures to provide at its own expense:

- (a) Services of PWD's counterpart personnel and administrative personnel;
- (b) Suitable office space with utilities;
- (c) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the equipment provided by JICA;
- (d) Information as well as support in obtaining medical service;
- (e) Available data (including maps and photographs) and information related to the Project;
- (f) Running expenses necessary for the implementation of the Project;
- (g) Necessary support to the JICA experts for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Bangladesh from Japan in connection with the implementation of the Project.

7. Implementation Structure

The project organization chart is given in the Annex III. The roles and assignments of relevant organizations are as follows:

(1) Ministry of Housing and Public Works

Ministry of Housing and Public Works is the Sponsoring Ministry of the Project.

(2) PWD

PWD is the Responsible and Implementing Agency of the Project.

(a) Project Director

Additional Chief Engineer (P&SP) will be responsible for overall administration and implementation of the Project.

(b) Project Manager

The Project Manager will be responsible for effective implementation and monitoring of the Project according to the directives of the Project Director. He/she will coordinate with Ministry of Housing and Public Works and relevant departments/Institutes for promoting building safety.

(3) JICA Experts

The JICA experts will give necessary technical guidance, advice and recommendations to PWD on any matters pertaining to the implementation of the Project.

(4) Joint Coordinating Committee

Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established in order to facilitate inter-organizational coordination. JCC will be held at least once a year and whenever deems it necessary. JCC will review the progress, revise the overall plan when necessary, approve an annual work plan, conduct evaluation of the Project, and exchange opinions on major issues that arise during the implementation of the Project. A list of proposed members of JCC is shown in the Annex IV.

(5) Project Steering Committee

Project Steering Committee (hereinafter referred to as "PSC") will be established for the coordination and monitoring mechanism of law enforcement for entire building construction process as well as disseminate the Project outcome. A list of proposed members of PSC is shown in the Annex V.

8. Project Site(s) and Beneficiaries

(1) Project Site

Dhaka, Chittagong, Sylhet

(2) Beneficiaries (training/ seminar/ workshop/ etc.)

Direct: 300 engineers in PWD, 30 architects in Department of Architecture and Housing and Building Research Institute, 300 engineers in private sector/ other departments

9. Duration

Five and a half (5½) years from December 2015 to June 2021.

10. Environmental and Social Considerations

PWD will abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of the Project.

III. UNDERTAKINGS OF PWD AND GOB

1. PWD and GOB will take necessary measures to:

- (1) ensure that the technologies and knowledge acquired by the Bangladeshi nationals as a result of Japanese technical cooperation contributes to the economic and social development of Bangladesh, and that the knowledge and experience acquired by the personnel of Bangladesh "from technical training as well as the equipment provided by JICA will be utilized effectively in the implementation of the Project; and
- (2) grant privileges, exemptions and benefits to the JICA experts referred to in II. 6 (1) (a) above and their families, which are no less favorable than those granted to experts and members of the missions and their families of third countries or international organizations performing similar missions in Bangladesh as per prevailing laws and rules of this country.

IV. MONITORING AND EVALUATION

JICA and PWD will jointly and regularly monitor the progress of the Project through the Monitoring Sheets based on the Project Design Matrix (PDM) and Plan of Operation (PO). The Monitoring Sheets will be reviewed every six (6) months.

Also, Final Evaluation Report will be drawn up one (1) month before the termination of the Project.

V. PROMOTION OF PUBLIC SUPPORT

For the purpose of promoting support for the Project, PWD will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Bangladesh.

VI. MISCONDUCT

If JICA receives information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of the Project, PWD and relevant organizations will provide JICA with such information as JICA may reasonably request, including information related to any concerned official of the government and/or public organizations of the Bangladesh.

PWD and relevant organizations shall not, unfairly or unfavorably treat the person and/or company which provided the information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of the Project.

VII. MUTUAL CONSULTATION

JICA and PWD will consult each other whenever any major issues arise in the course of Project implementation.

VIII. AMENDMENTS

The Record of Discussions (R/D) may be amended by the minutes of meetings between JICA and PWD. However, PO may be amended in the Monitoring Sheets.

The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of R/D.

Annex I Logical Framework (Project Design Matrix: PDM)

Annex II Plan of Operation

Annex I Logical Framework (Project Design Matrix: PDM) Version 2

Annex I Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in Bangladesh Project Area - Dhaka Metropolitan Area, core cities (Chattogram, Mymensingh, etc.) Narrative Summary	Period : February 2016 - June 2021 Counterparts: PWD under Ministry of Housing and Public Works Objectively Verifiable Indicators	Date : Mar., 2019 Version 2 Important Assumptions
Overall Goal	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Seismic disaster risk in urban area is reduced</p> <p>Project Purpose Capacity for promoting seismic safety in public buildings of urban area is enhanced</p> <p>Outputs</p> <p>1 Human resource development system for seismic building safety is enhanced.</p> <p>2 Manuals/handbooks prepared to promote the seismic related techniques are applied to actual implementation works for public buildings in urban area.</p>	<p>Number of seismic and other disaster resistance building in urban area will increase.</p> <p>XX% of public building construction & Retrofitting work in urban area follow "Bangladesh National Building Code" (Detail percentage will be decided after baseline survey)</p> <p>1. 300 engineers in PWD, 30 architects in Department of Architecture, NHA, UDD and Housing and Building Research Institute, 300 engineers in private sector / other departments complete training program about seismic techniques. 2. 10 engineers are competent to train other engineers about seismic techniques as a trainer.</p> <p>1. 10 cases of seismic evaluation, seismic design, retrofitting design, construction supervision following the prepared manuals and handbooks are implemented for public buildings. 2. Prepared manuals and handbooks through activities are approved by PWD.</p>	<p>Policy for promoting urban building safety remain the same.</p> <p>Most of engineers who trained in this project continue their work.</p>
<p>Activities</p> <p>1-1 Conduct Baseline survey for technical capacity assessment for measuring the Project output.</p> <p>1-2 Prepare training manuals for seismic building safety.</p> <p>1-3 Develop training curriculum about seismic techniques.</p> <p>1-4 Conduct training programs on seismic building safety for public and private engineers.</p> <p>1-5 Develop a training database in order to enhance training activities in the future.</p> <p>1-6 Conduct on-job-training for using manuals, handbooks and Schedule of Rates for retrofitting works by BSPP.</p> <p>1-7 Conduct endline survey for technical capacity assessment for measuring the project output.</p> <p>2-1 Implement seismic evaluation of existing public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.</p> <p>2-2 Implement seismic design for new public building and retrofitting design of existing public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.</p> <p>2-3 Implement construction supervisions of the public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.</p> <p>2-4 Revise seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision manuals through activities 2-1 to 2-3.</p> <p>2-5 Develop technical handbooks such as seismic design for architects, fire safety and foundation/ geotechnical issue.</p> <p>2-6 Improve procedures to implement seismic retrofitting programs such as development of Schedule of Rates for retrofitting works.</p> <p>2-7 Coordinate with other related Japanese ODA and PWD projects for smooth implementation.</p>	<p>Inputs</p> <p>Japanese Side</p> <p>1 Japanese Expert</p> <p>1) Team Leader/ Seismic Disaster Management/ Training planning</p> <p>2) Deputy Team Leader/ Promotion of building safety enhancement</p> <p>3) Building Inventory Management</p> <p>4) Architectural Design</p> <p>5) Building structural Design</p> <p>6) Facility Design, Fire Protection</p> <p>7) Building Assessment</p> <p>8) Construction Supervising/ Quality Control</p> <p>9) Training planning</p> <p>10) Public Relations/ Project Activity Dissemination</p> <p>11) Geotechnical engineering and Coordinator</p> <p>12) Environmental engineering</p> <p>2 Training (Japan/Third Countries/Domestic)</p> <p>3 Equipment</p> <p>1. GIS, 2. Rebar Detector 3. Concrete Core Sampler, 4. Rebound Test Equipment 5. Laser range finder, 6. Structural Software 7. In situ direct shear test facility (for mortar joint) 8. Pull-out testing device 9. Microtremor measurement facility</p>	<p>Bangladesh Side</p> <p>1 Necessary Counterparts personnel</p> <p>2 Office Space with Utilities and furniture</p> <p>3 Maintenance Budget for Equipment Tax Custom duties, cost for custom clearance for Equipment supplied by JICA</p> <p>4 Other Necessary Expenses for the Project</p>
		Pre-conditions
		PWD clarifies responsible unit for promoting building safety

4th Joint Coordinating Committee

Date: November 18, 2019

**MINUTES OF MEETING
OF
The 4th JOINT COORDINATING COMMITTEE
ON
THE PROJECT ON PROMOTING BUILDING SAFETY
FOR DISASTER RISK REDUCTION
IN BANGLADESH**

The 4th Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”) on *The Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in Bangladesh* (hereinafter referred to as “BSPP”), was organized by Chief Engineer of Public Works Department (hereinafter referred to as “PWD”) in cooperation with Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and the Government of the People’s Republic of Bangladesh (hereinafter referred to as “GoB”) and held at PWD’s office on November 18th 2019.


As a result, attendants reached agreement and mutual understanding as attached documents

Dhaka, November 18, 2019

- Enclosure: 1. Discussion and Decision of the 4th JCC Meeting
2. List of Participants in the 4th JCC Meeting
3. Amended Project Design Matrix (PDM Version2.1)



Koji Mitomori
Senior Representative
JICA Bangladesh Office
Japan International Cooperation Agency


18/11/19

Md. Shahadat Hossain
Chief Engineer
Public Works Department

ATTACHED DOCUMENT:

Discussion and Decisions of the 4th JCC Meeting

Through the 4th JCC meeting, JCC members agreed that the amendment of Record of Discussion (R/D) was signed by related organizations after the 3rd JCC.

BSPP prepared the Working Plan for Term-3 with considering amended R/D. After discussion in the 4th JCC, this working plan was accepted by JCC members.

The main discussion points are the following;

1) Work progress

BSPP presented the Work progress of BSPP Working Teams till 31st October 2019. The JCC members accepted the progress, such as inventory, pilot project, Schedule of Rates for Retrofitting Works, manuals and handbooks, and trainings.

2) Work plan of BSPP Term-3

BSPP presented the BSPP Work Plan of 3rd Term, till June 2021. The JCC members discussed the outcomes and their timings, and they accepted the plan. The JCC members suggested the procedure and progress should be monitored by the coordination meetings.

3) Work progress of PWD-HQ retrofitting

BSPP reported the progress of the first pilot project at PWD-HQ, commenced on September 2019. The JCC members expected the completion of this retrofitting construction within next year.

4) Objectively Verifiable Indicators for project Purpose

Regarding the Objectively Verifiable Indicators for Project Purpose, it was decided as the following;

Current Version;

XX% of public building construction & Retrofitting work in urban area follow "Bangladesh National Building Code." (Detail percentage will be decided after baseline survey)

Revised Version;

90-100% of construction works including retrofitting works of most recent public buildings in urban area by PWD follow "Bangladesh National Building Code."

5) TAPP amendment

Based on the amendment of Record of Discussion agreed in the 3rd JCC meeting on March 2019, PWD and Ministry of Housing and Public Works (MoHPW) are

reconfirmed the necessity of early completion of the revision of TAPP.

6) Continuation of the Project activities

Considering the effects of BSPP activities and outcomes as well as the issues for the existing vulnerable public buildings, PWD suggested the succeeding and development of the activities through the Phase-3. PWD expects Phase -3 project focuses to create the project planning with actual assessment and primary design, to accelerate retrofit project.

Dhaka, 18th November 2019

PROJECT ON PROMOTING BUILDING SAFETY FOR DISASTER REDUCTION
4th_Joint Coordination Committee



Date: 18 / 11 / 2019

Sl. No.	Name	Designation	Organization	Contact No.	E mail	Signature
1						
2	Mr. Anis Uzzaman Chowdhury	Program Manager	JICA			
3	Shukyo Segawa		JET			
4	Md. Shukhawat Hossain	Executive Engineer	PWD			
5	Md. Rafiqul Islam	Supervising Engineer	PWD			
6	Kaji Mitomori	Senior Rep.	JICA			
7	DR. MD. MAINUL ISLAM	ADDITIONAL CHIEF ENGINEER	PWD			
8	Tsunio KANEKO	Town Planner	JET			
9	K. M. Mostafa Hossain	Director S.Eng.	PWD			
10	Dr. Mohammad Sharifulkarim	Executive Engineer	PWD			
11	Nur-E-Kawowane	Executive Engineer	PWD			



PROJECT ON PROMOTING BUILDING SAFETY FOR DISASTER REDUCTION
4th Joint Coordination Committee

Sl.No.	Name	Designation	Organization	Contact No.	E mail	Signature
12	Fahmida Kulture	Deputy Chief Architect	Dept. of Architecture GATS			Fahmida 18.11.19
13	Rafia Zepum	Executive Engineer	PWD			Rafia Zepum 18/11/19
14	Md. Endodul Huz	Executive Engineer	PWD			[Signature]
15	Muhammad Maniruzzaman	Executive Engineer	PWD			(Muhammad Maniruzzaman) 18/11/2019
16	Melo Nargool Sslaw	Sr. Asst. Chief	MOTPCW			[Signature] 18.11.2019
17	Md. Sobel Rahman	Superintending Engineer	PWD			[Signature] 18-11-19
18	Kazi Shurif Uddin Ahmed	Executive Engineer	PWD			[Signature]
19	MASAMI TAKAHATA	WT-5	JET			[Signature] com. wafri
20	Tubayed Bin Jasim	SDE	PWD			[Signature]
21	Sulviastalim	BSPP Administrator	JICA (BSPP)			[Signature] Sulvia
22	Shabina Hafin Skamb	BSPP Research Assistant	Research BSPP			[Signature] Shabina
23						

		Means of Verification		Important Assumptions
Overall Goal	Seismic disaster risk in urban area is reduced		Building construction documents in PWD and relevant organizations	
Project Purpose	Capacity for promoting seismic safety in public buildings of urban area is enhanced	Number of seismic and other disaster resistance building in urban area will increase.	Construction work record in PWD and Building permit documents of MoHPW	Policy for promoting urban building safety remains the same.
Outputs		90-100% of construction works including retrofitting works of most recent public building in urban area follow "Bangladesh National Building Code"		Most of engineers who trained in this project continue their work.
1	Human resource development system for seismic building safety is enhanced.	1. 300 engineers in PWD, 30 architects in Department of Architecture, NHA, UDD and Housing and Building Research Institute, 300 engineers in private sector / other departments complete training program about seismic techniques. 2. 10 engineers are competent to train other engineers about seismic techniques as a trainer.	1. Evaluation reports at completion of trainings 2. Survey report of Endline Survey by the Project	
2	Manuals/handbooks prepared to promote the seismic related techniques are applied to actual implementation works for public buildings in urban area.	1. 10 cases of seismic evaluation, seismic design, retrofitting design, construction supervision following the prepared manuals and handbooks are implemented for public buildings. 2. Prepared manuals and handbooks through activities are approved by PWD.	Design documents and construction supervision record of PWD	
Activities				
1-1	Conduct Baseline survey for technical capacity assessment for measuring the Project output.			
1-2	Prepare training manuals for seismic building safety.			
1-3	Develop training curriculum about seismic techniques.			
1-4	Conduct training programs on seismic building safety for public and private engineers.			
1-5	Develop a training database in order to enhance training activities in the future.			
1-6	Conduct on-job-training for using manuals, handbooks and Schedule of Rates for retrofitting works by BSPP.			
1-7	Conduct endline survey for technical capacity assessment for measuring the project output.			
2-1	Implement seismic evaluation of existing public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.			
2-2	Implement seismic design for new public building and retrofitting design of existing public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.			
2-3	Implement construction supervisions of the public buildings following the manuals prepared by the previous JICA supported project.			
2-4	Revise seismic evaluation, seismic design, retrofitting design and construction supervision manuals through activities 2-1 to 2-3.			
2-5	Develop technical handbooks such as seismic design for architects, fire safety and foundation/ geotechnical issue.			
2-6	Improve procedures to implement seismic retrofitting programs such as development of Schedules of Rates for retrofitting works.			
2-7	Coordinate with other related Japanese ODA and PWD projects for smooth implementation.			
		Inputs		
		Japanese Side		
		1 Japanese Expert		
		1) Team Leader/ Seismic Disaster Management/ Training planning		
		2) Deputy Team Leader/ Promotion of building safety enhancement		
		3) Building Inventory Management		
		4) Architectural Design		
		5) Building structural Design		
		6) Facility Design, Fire Protection		
		7) Building Assessment		
		8) Construction Supervising/ Quality Control		
		9) Training planning		
		10) Public Relations/ Project Activity Dissemination		
		11) Geotechnical engineering and Coordinator		
		12) Environmental engineering		
		2 Training (Japan/Third Countries/Domestic)		
		3 Equipment		
		1. GIS, 2. Rebar Deflector		
		3. Concrete Core Sampler, 4. Rebound Test Equipment		
		5. Laser range finder, 6. Structural Software		
		7. In situ direct shear test facility (for mortar joint)		
		8. Pull-out testing device		
		9. Microtremor measurement facility		
		Bangladesh Side		
		1 Necessary Counterparts personnel		
		2 Office Space with Utilities and furniture		
		3 Maintenance Budget for Equipment Tax, Custom duties, cost for custom clearance for Equipment supplied by JICA		
		4 Other Necessary Expenses for the Project		
				Pre-conditions
				PWD clarifies responsible unit for promoting building safety

5th Joint Coordinating Committee

Date: January 21, 2021

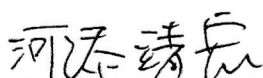
**MINUTES OF MEETING
OF
The 5th JOINT COORDINATING COMMITTEE
ON
THE PROJECT ON PROMOTING BUILDING SAFETY
FOR DISASTER RISK REDUCTION
IN BANGLADESH**

The 5th Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”) on *The Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in Bangladesh* (hereinafter referred to as “BSPP”), was organized by the Project Director of BSPP & Additional Chief Engineer of Public Works Department (hereinafter referred to as “PWD”) in cooperation with JICA Expert Team (hereinafter referred to as “JET”) and JCC members from both Bangladesh and Japan sides and held at PWD’s office on January 21st, 2021.

As a result, attendants reached an agreement and mutual understanding, as attached documents.

Dhaka, January 21, 2021

- Enclosure: 1. Discussion and Decision of the 5th JCC Meeting
 2. List of Participants in the 5th JCC Meeting



Mr. KAWAZOE Yasuhiro
Senior Representative
JICA Bangladesh Office
Japan International Cooperation Agency



Mohammad Shamim Akhter
Chief Engineer
Public Works Department

ATTACHED DOCUMENTS

Discussion and Decision of the 5th JCC Meeting

Through the 5th JCC meeting, JCC members agreed on work progress, time extension of project without increasing the expenditure, efforts in COVID-19 pandemic & idea on next project.

The main discussion points are the following,

1) Work progress

JCC members accepted the work progress of inventory of PWD buildings, pilot projects (1.Purto Bhaban for Public Works Department and 2.Abhawa Bhaban for Bangladesh Meteorological Department), Schedule of Rates for Retrofitting Works, updates of the Manuals of Project for Capacity Development on Natural Disaster-Resistant Techniques of Construction and Retrofitting for Public Buildings (hereinafter referred to as “CNCRP”) and preparation of Handbooks (Geotechnical Handbook, Handbook for Fire safety, Architectural Handbook) and Trainings. The above works are a little behind the initial plan. The main reasons are COVID-19 pandemic, locked down situation in Bangladesh and unfavorable condition to visit from Japan to Bangladesh by JET.

Lack of fund and locked down situation due to COVID-19 Pandemic, after April 2020 training for engineers of other department and private engineers were not possible like other training programs in Bangladesh. At present though COVID-19 situation is not over, Working Team -5 along with JET inaugurated online Zoom training to fulfill the TAPP (Technical Assistance Project Performa) requirements.

Apart from COVID -19 pandemic situations, delay in publication of new BNBC (Bangladesh National Building Code) also interrupting the work progress for Updates of CNCRP Manuals and preparation of Geotechnical Handbook, Handbook for Fire safety, Architectural Handbook. Because Working Teams are preparing these manuals and Handbooks based on new BNBC in association of JET.

However, informing the above situation, the progress was accepted by JCC members.

2) Time extension of project without increasing the expenditure

BSPP suggests extending the project duration without increasing the expenditure.

Due to COVID-19 pandemic, the Government of Bangladesh (hereinafter referred to as “GOB”) declared locked down like other countries of the world and postpones her entire budget for development works to face COVID-19 pandemic. Later locked down was over and GOB started to disburse fund of different projects according to necessity. Due to locked down

situation physical communication and works were not possible. So, due to Lack of fund and locked down situation after March 2020 related works of this project moved slower.

Members of seven working team of BSPP work in association of JET Member. So unfavorable condition during COVID-19 pandemic, JET Members were unable to visit from Japan to Bangladesh. JET members continued their association through Zoom meeting regularly. So, related works of this project was not stopped, but became slower.

Apart from COVID-19 pandemic, delay in publication of new BNBC is also a reason for extension of time. Different working teams in association of JET Members are conducting Updates of CNCRP Manuals and preparation of Geotechnical Handbook, preparation of Handbook for Fire safety and preparation of Architectural Handbook, based on new BNBC. For reference in different mathematical solution and technical discussion corresponding article numbers and figure numbers from new BNBC is necessary.

Considering the above issues, the JCC members accepted the project deadline extension without increasing the expenditure.

Regarding project duration extension, ERD (Economic Relations Division) will approve soon when Ministry of Housing and Public Works will apply, because BSPP need only time extension without increasing the expenditure.

3) Efforts in COVID-19 Pandemic

Due to locked down situation after April 2020 and COVID-19 situation, Training for engineers of other department and private engineers are not possible to arrange in PWD Training Academy and Testing Laboratory or in IEB (Institute of Engineers, Bangladesh), like other training programs in Bangladesh. So, at present Working Team -5 along with JET inaugurated online Zoom training to fulfill the TAPP requirements.

JCC members expect to consider online training continuity as a PWD training method in the future.

4) The next project

Chief Engineer and JICA (Japan International Corporation Agency) agreed the importance of the BSPP activities for Bangladesh. Then, PWD requested the next technical cooperation project as an idea, such as seismic risks assessment project for the public buildings of key cities in earthquake prone area in Bangladesh. JICA understood it as a key issue and advised that it is possible to apply the request survey by ERD about the future project by June, 2021.

Dhaka, 21st January 2021

6th Joint Coordinating Committee

Date: December 8, 2021

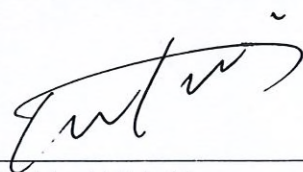
**MINUTES OF MEETING
OF
The 6th JOINT COORDINATING COMMITTEE
ON
THE PROJECT ON PROMOTING BUILDING SAFETY
FOR DISASTER RISK REDUCTION
IN BANGLADESH**

The 6th Joint Coordinating Committee (hereinafter to as “JCC”) on *The project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in Bangladesh* (hereinafter to as “BSPP”), was organized by the Project Director of BSPP & Additional Chief Engineer of Public Works Department (hereinafter to as “PWD”) in cooperation with JICA Expert Team (hereinafter to as “JET”) and JCC members from both Bangladesh and Japan sides and held at PWD’s office on December 8th, 2021.

As a result, attendants reached an agreement and mutual understanding, as attached documents.

Dhaka, December 8th, 2021

- Enclosure: 1. Discussion and Decision of the 6th JCC Meeting
2. List of Participants in the 6th JCC Meeting



Mr. Takeshi Saheki,
Senior Representative
JICA Bangladesh Office



Mohammad Shamim Akhter
Chief Engineer
Public Works Department

ATTACHED DOCUMENT

Discussion and Decision of the 6th JCC Meeting

Throughout the 6th JCC meeting, JCC members agreed on the outcomes and achievements of the project.

The main discussion points are the following.

1. Outcomes of BSPP

The outcomes of the project BSPP such as updated 4 nos. manuals, developed 3 nos. handbooks/guidebook and recommendation of the experts were presented by the project team. After the discussion, the JCC members has accepted all the outcomes.

2. Achievements of Project Purpose

The achievements of the project BSPP were presented by the project team. After the discussion on future actions, all achievements has been accepted by JCC members.

3. Focusing on the next project

During the discussion, few opinions and recommendation were made by the JCC member regarding the necessities of new project. The JCC members opined that the contents of the next project should be an actual trial, because the CNCRP/BSPP contributes to the human resource and technical skill are already developed. An assessment / survey for public buildings was suggested as the first step to implement the actual retrofitting. JCC members has accepted the recommendation through the discussion.

Annex I

List of Participants

No.	Name	Designation	Organization	E-mail Address	Contact No.
1	Mohammad Shamim Akhter	Chief Engineer	PWD		
2	Md. Shafiqul Islam	Senior Research Engineer,	HBRI		
3	Md. Shafiqul Islam	Additional Chief Engineer (P&SP)	PWD-PD		
4	Prof. Mehedi Ansary	Civil Engineering Department	BUET		
5	Mr. K.M. Mostafa Hasan	SE, Design Circle-2	PWD		
6	Md. Rafiqul Islam	SE, Design Circle-1	PWD-PM		
7	Md. Sohel Rahman	SE, Director pf PWDTA	PWD-WT-5 TL		
8	Mr. Nishchinta Kumer Podder	Joint Secretary, Director (Planning & Development)	DDM		
9	Ms. Rafia Begum	SE, E/M, P&D Circle	PWD-WT-6 TL		
10	Ms. Fahmida Sultana,	SA, Circle-1,	DoA-WT-7 TL		
11	Ms. Fatema Begum	Deputy Secretary, Japan-2 Branch	ERD		
12	Md. Faridul Islam	Deputy Secretary, Planning Wing	MoHPW		
13	Dr. Mohammad Sharfuddin	EE, Design Division-6	PWD-WT-4 TL		
14	Md. Emdadul Huq	EE, Design Division-2	PWD-WT-2 TL		
15	Mr. Zahid Hasan Khan	EE, Design Division-5	PWD -DPM		
16	Ms. Nur-E-Kawonine	EE, Design Division-1	PWD-WT-3 TL		

No.	Name	Designation	Organization	E-mail Address	Contact No.
17	Engr. Md. Nurul Islam	Supervising Engineer (Design)	RAJUK		
18	Md. Nafiz Mahmood	EE, E/M MIS Division-2	PWD		
19	Mr. Takeshi Saheki,	Senior Representative	JICA Bangladesh Office		
20	Mr. Daisuke Ito	Representative (Disaster Risk Reduction & Climate Change)	JICA Bangladesh Office		
21	Md. Anisuzzaman Chowdhury	Program Manager	JICA Bangladesh Office		
22	Mr. Shogo Suzuki	Country Officer, South Asia Daprtment-4	JICA, Headquarters		
23	Ms. Farhana Rob	EE, Design Division-1	PWD-WT-3		
24	Md. Safat Sayeed Chowdhury	Assistant Engineer	RAJUK		
25	Mr. Fumio Kaneko	JET	TL		
26	Dr. Jun Matsuo	JET	DTL		
27	Mr. Seiichi Horikoshi	JET	WT-3		
28	Ms. Masami Takahata	JET	WT-5		
29	Mr. Masaaki Aizawa	JET	WT-4		
30	Ms. Shabrina Arfin Shanta	JET	Research Officer		
31	Md. Aowlad Hossain	DPD-Flood	DDM		

Invitation to Japan(Higher Officers)

List of Member

Bangladesh side

No	Name / 氏名	Title / 役職	Organization / 所属
1	Mr. Md. Kamrul Hasan	Joint Secretary (Urban Development)	Ministry of Housing and Public Works (MoHPW)
	エムディー・カムルル・ハサン	局長 (都市開発担当)	住宅公共事業省
2	Mr. Shahadat Hossain	Deputy Chief Architect	Department of Architect (DOA)
	シャハダット・ホセイン	副局長	建築局
3	Mr. Engr. Ainul Farhad	Additional Chief Engineer, P& SP, PD of BSPP	Public Works Department (PWD)
	アイヌール・ファルハッド	副局長	公共事業局
4	Mr. Md. Arefur Rahman	Additional Chief Engineer, Rangpur Zone	Public Works Department (PWD)
	エムディー・アレフル・ラフマン	副局長	公共事業局
5	Mr. Kubaleshwar Tripura	Additional Chief Engineer, Health Wing	Public Works Department (PWD)
	クバレシュワ・トリプラ	副局長	公共事業局

Companion

No	氏名	役職	所属
1	Md. Anisuzzaman Chowdhry	Program Manager	Japan International Cooperation Agency
	アニスザマン・チョードリ	プログラムマネジャーオフィサー	独立行政法人国際協力機構 Bangladesh 事務所
2	Mr. Fumio Kaneko	Chief Consultant	OYO International Corporation
	金子 史夫	チーフコンサルタント	OYOインターナショナル株式会社
3	Ms. Kaori Aono	Chief, Management Division	OYO International Corporation
	青野 かおり	管理部主任	OYOインターナショナル株式会社
4	Mr. Akira Fujiwara	Disaster Risk Reduction Team 2, Disaster Risk Reduction Group, Global Environmental Department	Japan International Cooperation Agency
	藤原 明	地球環境部 防災グループ 防災第二チーム	独立行政法人 国際協力機構
5	Ms. Chie Sakurai	Interpretation	
	櫻井 千恵	通訳	
6	Mr. Yosuke Nakazima	Chief Engineer, Engineering Services Dept.	Engineering & Risk Services Corporation
	中嶋 洋介	エンジニアリング部 チーフエンジニア	株式会社 イー・アール・エス
7	Mr. Takeshiro Kiriya	Architect, Building Engineer	Kokusai kogyo Co.,LTD.
	桐谷 武四郎	海外本部 海外コンサルティング部 農業グループ	国際航業株式会社
8	Mr. Yukio Katayanagi	Architect, Building Engineer, Master in Architecture and Civil Engineering Manager Agriculture Group	Kokusai kogyo Co.,LTD.
	片柳 征男	海外本部 海外コンサルティング部 農業グループ グループ長	国際航業株式会社

Invitation Plan Document (Cum invitational detailed plan (actual version))

1/1

Course Name:	Building Regulation (Higher Officers)
--------------	---------------------------------------

Duration:	22/Oct/2017	to	29/Oct/2017	No. of participants:	6
-----------	-------------	----	-------------	----------------------	---

Objective:	Understand the overall picture of the Japanese building regulation system, and learn Japanese examples on seismic retrofitting
Items:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Learn the outline of Japanese building regulation system. 2) Learn seismic retrofitting of public and private buildings based on actual examples. 3) Learn Japanese advanced construction technology. 4) Learn building regulation and construction methodologies at steep slope, landslide sites 5) Learn seismic retrofitting methods for traditional buildings and cultural heritages

date	time	type	contents	lecturer or respond in charge		place
				name	affiliation	
22/Oct/2017 (Sun)	13:35 ~ 17:00	Travel	(move) TG322 Dhaka to Bangkok			
	22:45 ~					
23/Oct/2017 (Mon)	~ 6:55	Travel	(move) TG682 Bangkok to Tokyo/Haneda			
	10:00 ~ 11:00	instruction	Briefing (Procedure of required for stay in Japan, Explanation for return flight etc.) Aim of Course, preparation of Action Plan	Mr. Fumio Kaneko Ms. Kaori Aono	OYO International Corp.	Meeting room at Hotel
	11:00 ~ 12:00	instruction	Instruction of contents of invitation	Mr. Fumio Kaneko Ms. Kaori Aono	OYO International Corp.	
				(lunch) and (Move)		
	13:00 ~ 17:00	Site Visit	Steel Structure (Sky Tree 634m height)	Mr. Yosuke Nakajima	ERS Corporation (Chief Engineer)	Asakusa
24/Oct/2017 (Tue)	9:30 ~ 10:30	Courtesy lecture	Seismic building administration system in Japan (policy, Qualification system and seismic standard etc.)	(the council) Mr. Jun Manabe Mr. Akio Mizutani	MLIT(Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism), Housing Bureau, Building Guidance Division /International Building Analysis	Kasumigaseki
	10:30 ~ 12:30	lecture Site Visit	Seismic retrofitting example of public buildings (Seismically isolated structure)	Mr. Hiroaki Tanaka	MLIT, Minister's Secretariat Office Office of Rehabilitation Dept.,	Kasumigaseki
	12:30 ~ 14:30		(lunch) and (Move)			
	14:30 ~ 17:00	Site Visit	Site visit for Seismic resistant Building Construction site	Mr. Takeshiro Kiriya	Kokusai Kogyo Co., Ltd.	Yoyogi
25/Oct/2017 (Wed)	10:00 ~ 13:00	Site Visit	Advanced technology of seismic resistant buildings by private sectors	Kajima Corp. Mr. Yosuke Nakajima	Kajima Corp., Technical Corp., ERS Corporation	Tobitakyu
	13:00 ~ 14:30		(lunch) and (Move)			
	14:50 ~ 18:55	Travel	Move from Tokyo to Kobe via Shinkansen			Kobe
26/Oct/2017 (Thu)	8:30 ~ 10:30	Travel	Move from Kobe to Hiroshima via Shinkansen			Kobe
	10:00 ~ 12:00	Site Visit	Hiroshima Peace Memorial Museum (affected building by Atomic Bomb)	Volunteers Mr. Shinagawa	Hiroshima Peace Memorial Museum	Hiroshima
	12:00 ~ 14:30	Travel	(lunch-move) Hiroshima to Kobe via Shinkansen			
	14:30 ~ 18:00	Site Visit	Site visit Traditional building renovation example: Himeji Castle	Volunteers Mr. Ono	Himeji City Agricultural and Economic Affairs Bureau Vicinity Maintenance Office	Himeji Castle
	18:00 ~ 19:30	Travel	(move) Himeji Castle to Hotel (Kobe)			Himeji
27/Oct/2017 (Fri)	9:30 ~ 10:30	Travel	(move) Kobe to site	Mr. Fumio Kaneko Ms. Kaori Aono	OYO International Corp.	
	10:30 ~ 12:00	Site Visit	Site visit Constructed buildings at slope area, and Landslide	Mr. Yosuke Watanabe	OYO Corp., Kobe Office	Kobe
	12:00 ~ 13:30		(lunch) and (Move)			
	14:00 ~ 16:00	Site Visit	Site visit Constructed Building slope area of Rokko Mtn. and	Mr. Fumio Kaneko Ms. Kaori Aono	OYO International Corp.	Kobe
	18:50 ~ 21:55	Travel	(move) Kansai Int'l Airport to Hongkong	Mr. Fumio Kaneko	OYO International Corp.	
28/Oct/2017 (Sat)	9:00 ~ 16:00	Site Visit	Site visit (densed high rise buildings)	Mr. Fumio Kaneko	OYO International Corp.	Kobe
			(move) Hotel to HongKong Int'l Airport			
	22:25 ~	Travel	(move) Hongkong to Dhaka			
29/Oct/2017 (Sun)	~ 0:50	Travel	(move) Hongkong to Dhaka			

Training Schedule

Training in Japan (Term 2) General Training

Name of Training Training on "Seismic Retrofit Technology"

Duration 4 Nov. 2018 - 18 Nov. 2018

	Date	Day		Type	Program	Stay
1	3 Nov.	Sat.			Departing Dhaka via Bangkok	in flight
2	4 Nov.	Sun.			Arriving at Tokyo (Narita)	
3	5 Nov.	Mon.	Mor.		Briefing (Procedure of staying Japan, return flight etc.)	JICA Tokyo
			Aft.	Lecture	Orientation (Aim of Course, preparation of Action Plan)	
				Site Visit	Seismic design of Radio Tower, Steel Structure (Sky Tree 634m height)	
4	6 Nov.	Tue.	Mor.	lecture	1. Seismic building administration system in Japan (policy, Qualification system and seismic standard etc.) 2. Seismic resistance of Government Structures 3. Building situation in Japan and Bangladesh	JICA Tokyo
			Aft.	lecture	1. Outline of building inspection in Japan 2. Exercise of Building Inspection in Japan 3. Inspection procedure for super high rise building, seismic evaluation and retrofit design	
5	7 Nov.	Wed.	Mor.	lecture	Seismic retrofitting in Asia	JICA Tokyo
			Aft.	Site Visit	Seismic resistant structure (Western Art Museum, Minato Mirai, Tokyo Univ., Tokyo Station, JP tower etc.)	
6	8 Nov.	Thu.	Mor.	lecture	Seismic assessment and retrofitting of existing buildings	JICA Tokyo
			Aft.	Site Visit	Observation at construction site	
7	9 Nov.	Fri.	Mor.	lecture	Latest Technology of Private Sector	JICA Tokyo
			Aft.	Lecture	1. Seismic design, base isolation and active control of design 2. Exercise on seismic design	
8	10 Nov.	Sat.	Mor.	Site Visit	Seismic resistance for traditional structures (Kiyomizu Temple etc.)	JICA Kansai
9	11 Nov.	Sun.	all day	Site Visit	Seismic resistance of traditional structures (Nara park, Shinai Kindergarten, Kofukuji, National Museum, Toshidaiji)	JICA Kansai
				Site Visit	Traditional building base isolation example (Okumura Museum, 5 story pagoda)	
10	12 Nov.	Mon.	Mor.	Preparation	Preparation of Action Plan	JICA Kansai
			Aft.	Site Visit	Nojima Fault Preservation Museum	
11	13 Nov.	Tue.	Mor.	lecture	Seismic Resistance Research by E-Defence	JICA Kansai
			Aft.	Site Visit	Constructed buildings at slope area, and Landslide Museum and Rokko mountain area	
12	14 Nov.	Wed.	Mor.	Lecture	Building Damages by Great Hanshin Awaji Earthquake and Reconstruction	JICA Kansai
			Aft.	Lecture	Method and Commentary of Seismic Retrofitting	
13	15 Nov.	Thu.	Mor.	Site Visit	Hiroshima Peace Memorial Museum (affected building by Atomic Bomb)	JICA Kansai
			Aft.	Site Visit	Traditional building renovation example (Himeji Castle)	
14	16 Nov.	Fri.	Mor.	Site Visit	Disaster Education facility (Disaster Reduction and Human Renovation Institution)	JICA Kansai
			Aft.	Presentation	Presentation of Action Plan, Exchange of opinions, and Completion Certificate, Closing Ceremony	
15	17 Nov.	Sat.			Kobe to Kansai Int'l Airport	in flight
					Departure (Kansai to Bangkok)	Bangkok
16	18 Nov.	Sun.			Bangkok to Dhaka	Dhaka

List of Trainee

No	Name/氏名	Title/役職	Organization/所属
1	 Mr. Md. Nazmul Haque	Executive Engineer	PWD E/M Division-4, Dhaka.
	モハマド ナズムル ホック	エグゼクティブ・エンジニア	公共事業局 電気機械設備部 設計4課
2	 Mr. Bidhan Chandra Dey	Sub-Divisional Engineer	PWD Design Division-1, Dhaka.
	ビダン チャンドラ デイ	サブディビジョナル・エンジニア	公共事業局 設計部 設計1課
3	 Mr. Md. Mohibur Rahaman	Sub-Divisional Engineer	PWD Design Division-1, Dhaka
	モハマド モヒブル ラハマン	サブディビジョナル・エンジニア	公共事業局 設計部 設計1課
4	 Ms. Farjana Zafrin	Sub-Divisional Engineer	PWD E/M P&D Division-2, Dhaka.
	ファルハナ ジャフリン	サブディビジョナル・エンジニア	公共事業局 電気機械設備部 設備業務開発2課
5	 Mr. Probir Kumar Mondal	Sub-Divisional Engineer	PWD Attached to PWD Special Design Unit-1, Dhaka.
	プロビール クマール モンダル	サブディビジョナル・エンジニア	公共事業局 特別設計ユニット1課
6	 Mr. Muhammad Salah Uddin Sumon	Sub-Divisional Engineer	PWD Design Division-5, Dhaka.
	ムハンマド サラ ウディン スモン	サブディビジョナル・エンジニア	公共事業局 設計部 設計5課
7	 Mr. Omer Mowaffaque Jaigirder	Assistant Engineer	PWD Design Division-4, Dhaka.
	オメル モワファク ジャイギルダ	アシスタント・エンジニア	公共事業局 設計部 設計4課
8	 Mr. Md. Rashedul Alam	Assistant Engineer	PWD Design Division-4, Dhaka.
	ムハンマド ラシェドウル アラム	アシスタント・エンジニア	公共事業局 設計部 設計4課
9	 Mr. Mohammad Asaduzzaman Saad	Assistant Engineer	PWD Design Division-6, Dhaka.
	モハマド アサドゥザマン サアド	アシスタント・エンジニア	公共事業局 設計部 設計6課
10	 Mr. Mohammed Al Saju Chowdhury	Assistant Engineer	Attached to PWD Special Design Unit-2, Dhaka.
	モハマド アル サジュ チョードリー	アシスタント・エンジニア	公共事業局 特別設計ユニット2課

Training Schedule



Training in Japan (Term 3) General Training

Name of Training: Training on "Seismic Retrofit and Construction Supervision"

Duration: 23 Nov. 2019 - 8 Dec. 2019

	Date	Day		Type	Program	Stay
1	23 Nov.	Sat.			Departing Dhaka via Bangkok	in flight
2	24 Nov.	Sun.			Arriving at Kansai AP	JIC Kansai (Kobe)
3	25 Nov.	Mon.	Mor.		Briefing	JIC Kansai (Kobe)
			Aft.	Lecture	Orientation (Aim and plan of training, preparation of Action Plan)	
4	26 Nov.	Tue.	Mor.	Lecture	Damages by Great Hanshin Awaji Earthquake and Reconstruction	JIC Kansai (Kobe)
			Aft.	Site visit	Disaster Education facility (Disaster Reduction and Human Renovation Institution)	
5	27 Nov.	Wed.	Mor.	Lecture	Method and Commentary of Seismic Retrofitting	JIC Kansai (Kobe)
			Aft.	Site visit	Slope failure caused by an earthquake and impact on buildings	
6	28 Nov.	Thu.	Mor.	Lecture	Seismic Resistance Research (E-Defence, Miki city)	JIC Kansai (Kobe)
			Aft.	Site visit	Nojima Fault Preservation Museum (Awaji-shima)	
7	29 Nov.	Fri.	Mor.	Site visit	Hiroshima Peace Memorial Museum (affected building by Atomic Bomb)	JIC Kansai (Kobe)
			Aft.		Traditional building renovation example (Himeji Castle)	
8	30 Nov.	Sat.	All day	Site visit / Free	Traditional Structures in Kyoto (Golden Temple, Kiyomizu Temple)	JIC Kansai (Kobe)
9	1 Dec.	Sun.	Mor.	Move	from Kobe to Tokyo	JIC Tokyo
			Aft.	Site visit	Vibration control of Tokyo Sky-tree tower	
10	2 Dec.	Mon.	Mor.	Lecture	1. Buildings in Bangladesh and in Japan 2. Building seismic regulation system in Japan 3. Seismic resistance of Government buildings	JICA Tokyo
			Aft.	Lecture	1. Practice of building structural review for permission 2. Practice of review for high-rise, seismic evaluation and retrofit 3. Practice of Inspection during construction	
11	3 Dec.	Tue.	Mor.	Lecture	1. Introduction of examples Seismic isolation and damping 2. "Construction Standard" of base isolation system	JICA Tokyo
			Aft.	Site visit	Quality control at building construction site	
12	4 Dec.	Wed.	Mor.	Site visit	Quality control for precast concrete members of building	JICA Tokyo
			Aft.		Basic of quality control of structural steel fabrication	
13	5 Dec.	Thu.	Mor.	Lecture	Quality control of high-rise RC structure construction	JICA Tokyo
			Aft.	Site visit	Seismic research technology for building (Private Research Institute)	
14	6 Dec.	Fri.	Mor.	Preparation	Preparation of Action Plan	JICA Tokyo
			Aft.	Presentation	Presentation of Action Plan, Exchange of opinions, and Completion Certification, Closing Ceremony	
15	7 Dec.	Sat.	Mor.			
			Aft.		Departure (Tokyo to Bangkok)	
16	8 Dec.	Sun.			(Bangkok to Dhaka)	

List of Trainee

No.	Photo	Name/名前	Organization/所属	Sex/性別
01		Md. Sohel Rahman ソヘル ラーマン (ソヘル)	Superintending Engineer PWD Design Circle-1 (Project Manager, BSPP)	M
02		K.M. Mostafa Hasan モスタファ ハッサン (モスタファ)	Director, PWD Training Academy & Testing Laboratory Team Leader (WT-5)	M
03		Md. Shakhawat Hossain シャカワット ホセイン (シャカワット)	Executive Engineer, PWD Design Division-5 DPM(BSPP)	M
04		Muhammad Maniruzzaman ムハンマド マニルザマン (ジョマン)	Executive Engineer, PWD Survey Division Team Leader (WT-1)	M
05		Farhana Rob ファルハナ ロブ (ファルハナ)	Sub-Divisional Engineer, PWD Design Division-4 Member (WT-3)	F
06		Muhammad Zillur Rahman Siddiqi ジルル ラーマン シディッキ (シディッキ)	Sub-Divisional Engineer, PWD Kendua Sub-Division Mymensingh Member (WT-3)	M
07		Jahid Hasnain ジャヒッド ハスナイン (ハスナイン)	Sub-Divisional Engineer, PWD Design Division-2 Member (WT-2)	M
08		Mahmud-UI Haque マームドル ハク (マハムッド)	Sub-Divisional Engineer, PWD Design Division-3 Member (WT-1)	M
09		Md. Ilias Robin イリアス ロビン (ロビン)	Assistant Engineer, PWD Design Division-1 Member (WT-7)	M
10		Tabassum Mahmood タバスム マームード (タバスム)	Assistant Chief Architect Department of Architecture Member (WT-7)	F

Notes: Public Works Department (住宅・公共事業省公共事業局)

Department of Architecture (住宅・公共事業省建築局)



Seminar on

Seismic Retrofit and A Step towards Building Safety

- The third Memorial of the 2013 Rana Plaza Incident -

Date: 23, April 2016, Saturday

Venue: Lake Shore Hotel, Gulshan, Dhaka

Organized by

**Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction
in The People's Republic of Bangladesh (BSPP)**

A Technical Cooperation Project between

Public Works Department (PWD)

&

Japan International Cooperation Agency (JICA)



Program

Session-1 : Experience during CNCRP and Way Forward (9:30 am to 11:55 am)

- Chief Guest : **Prof. Jamilur Reza Choudhury**, Vice Chancellor, University of Asia Pacific
Special Guest : **Rahamat Ullah Mohd. Dastagir, ndc**, Joint Secretary, MoHPW
Special Guest : **Syed Azizul Haq**, Additional Chief Engineer of PWD
Guest of Honour : **Mr. Mikio Hataeda**, Chief Representative, JICA Bangladesh Office
Chairperson : **Engr. Ainul Farhad**, Additional Chief Engineer (P&SP) of PWD

- 9:30 am Registration
9:55 am Guests take their seats
10:00 am Recitation from the Holy Quran
10:05 am Welcoming guests with flower bouquets
10:10 am Welcome address: **Mr. Hitoshi Ara**, Senior Representative, JICA Bangladesh Office
10:20 am Presentations:
a) Experience of 2013 Rana Plaza Incident by Director General, FSCD
b) Experience of CNCRP project between JICA and PWD, by Ex. CNCRP Project Director
c) BSPP: Way forward to Building Safety, by CNCRP Team Leader, Japanese Expert Team
d) Relevant Projects and Stream in Bangladesh for Building Safety, by Representative of JICA Bangladesh Office
11:05 am Address by Special Guest: **Syed Azizul Haq**, Additional Chief Engineer of PWD
11:15 am Address by Special Guest: **Rahamat Ullah Mohd. Dastagir, ndc**, Joint Secretary, MoHPW
11:25 am Address by Chief Guest: **Prof. Jamilur Reza Choudhury**, Vice Chancellor, University of Asia Pacific
11:40 am Announcement for Poster Sessions
11:45 am Closing of the Session by Chairperson

TEA BREAK and Press Conference

Session-2 : Experience of Retrofitting <Completion Ceremony> (0:15 pm to 1:30 pm)

- Chairperson : **Md. Ahsan Habib PEng.**, Superintending Engineer of PWD

- 0:15 pm : Welcome Speech: Managing Director, DK Knit Wear Ltd.
0:25 pm : Presentation on the Retrofitting Work: Representative of PWD
0:45 pm : Question and Answer
1:05 pm : Speech by special guest of BKMEA
1:10 pm : Speech by special guest of JICA
1:15 pm : Handing over the completion certificate
1:20 pm : Vote of Thanks & Closing Remark by Chairperson

LUNCH and CLOSING

**“ Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction
in the People’s Republic of Bangladesh (BSPP)”**

[A Cooperative project between PWD and JICA]

A Seminar of BSPP

“Ways to Improve Seismic and Fire Safety in Public Buildings”

Organizers: PWD, Ministry of Housing and Public Works and JICA Expert Team

Date : 04 May 2019, Saturday

Time : 9:30 am to 13:30 pm

Venue : Cristal Ballroom, InterContinental Hotel, Mintu Road, Dhaka

Program

Chief Guest: Chief Engineer, PWD

Special Guest: Chief Architect, DoA

Special Guest: Senior Representative, JICA Bangladesh office

Chairperson: Project Director of BSPP, PWD

09:30 - 10:00 Registration

10:00 - 11:00 INAGURAL PART

10:00 Recitation from the Holy Quran

10:05 Welcoming Guests with flower bouquets

10:10 Welcome Address by Project Director of BSPP

10:15 Briefing on the Project of BSPP by Team Leader of BSPP-JET

10:25 Presentation-1: “Seismic Retrofitting Works by PWD”,
by Md. Rafiqul Islam, Advisor of BSPP, Superintending
Engineer, PWD

10:45 Presentation-2: “Architectural Issue on Fire Safety Design”,
by Architect Dewan Shamsul Arif, Fire Consultant

11:05 - 11:40 TEA BREAK

11:40 - 13:30 CLOSING PART

11:40 Presentation-3: “Fire Safety Requirement as per BNBC & Bidhimala”,
by Engr. Md. Al-Emran Hossain, Fire Consultant and
President, Bangladesh Green Building Academy

12:00 Presentation-4: “Role of Fire Safety Design”,
by Dr. Jun Matsuo, Deputy Team Leader of BSPP-JET

12:20 Presentation-5: “Consideration on Current and Future Activities of BSPP”,
by Md. Sohel Rahman, Project Manager of BSPP,
Superintending Engineer, PWD

12:30 Discussion:

Chaired by Dr. Mainul Islam, Project Director of BSPP,
Additional Chief Engineer, PWD

12:50 Address by Special Guest: Senior Representative of JICA Office

13:00 Address by Special Guest: Chief Architect, DoA

13:10 Address by Chief Guest: Chief Engineer, PWD

13:20 Closing Speech by Dr. Mainul Islam, Project Director of BSPP,
Additional Chief Engineer, PWD

13:30 – 14:30 CLOSING LUNCH

BSPP Manual Seminar Program

Seminar Title : Seminar on Introduction of Manuals and Handbooks Published by BSPP

Date : 27 November 2021 (Saturday)

Venue : PWD Auditorium

Date	Time		Topic	Resource Person
27/11/2021 (Saturday)	9:30 am	10:00 am	Registration	
	10:00 am	10:15 am	Welcome speech / Outline of BSPP / Instruction of Seminar	Md. Rafiqul Islam, Superintending Engineer, PWD & Project Manager, BSPP
	10:15 am	10:30 am	Introduction to Seismic Evaluation Manual	Md. Emdadul Huq, Executive Engineer, PWD & Team Leader, WT-2, BSPP
	10:30 am	10:45 am	Introduction to Seismic Retrofit Design Manual	Jahid Hasnain, Sub-Divisional Engineer, PWD & Member, WT-2, BSPP
	10:45 am	11:00 am	Introduction to Seismic Design Manual for New Buildings	Sk. Toufiqur Rahman Executive Engineer, PWD & Member, WT-2, BSPP
	11:00 am	11:15 am	Introduction to Construction Supervision Manual for Retrofit	Nur-E-Kawonine, Executive Engineer, PWD & Team Leader, WT-3, BSPP
	11:15 am	11:30 am	Discussion (Question and Answer)	Chaired by Moderator
	11:30 am	11:45 am	Tea break (15 Minutes)	
	11:45 am	12:00 pm	Introduction to Architectural Design Work Handbook	Fahmida Sultana, Superintending Architect, DoA & Team Leader, WT-7, BSPP
	12:00 pm	12:15 pm	Introduction to Fire Safety Design Guidebook of BSPP	Md. Rubaiat Islam, Executive Engineer, PWD & Member, WT-6, BSPP
	12:15 pm	12:30 pm	Introduction to Geotechnical Design Handbook of BSPP	Dr. Muhammad Sharfuddin, Executive Engineer, PWD & Team Leader, WT-4, BSPP
	12:30 pm	12:45 pm	Discussion (Question and Answer)	Chaired by Moderator
	12:45 pm	12:55 pm	Comments from JICA	Mr. Takeshi Saheki, Senior Representative of JICA Bangladesh
	12:55 pm	13:05 pm	Greeting by Chief Guest	Mohammad Shamim Akhter, Chief Engineer, PWD
	13:05 pm	13:15 pm	Closing speech	Md. Shafiqul Islam, Additional Chief Engineer (P&SP) & Project Director of BSPP
	13:15 pm	14:00 pm	Lunch	



PROJECT ON PROMOTING BUILDING SAFETY FOR DISASTER RISK REDUCTION (BSPP)

【A Project of PWD with the cooperation of JICA】

Final Seminar of BSPP, “*Enhancement of Building Safety in Bangladesh*”

Organizers : Public Works Department and JICA
Date : 11 December 2021
Time : 10.00 am to 4.00 pm
Venue : Pan Pacific Sonargaon, Dhaka

SESSION-I

Registration: 9.30 am to 10.00 am

Inaugural Session: 10:00 am – 11:15 am

Chief Guest: State Minister of Ministry of Housing and Public Works

Special Guest:

- i. Secretary of Ministry of Housing and Public Works
- ii. Chief Representative of JICA

Chairperson: Mr. Mohammad Shamim Akhter, Chief Engineer, PWD

Program:

1. Guests take their seats: : 5 min.
2. Recitation from the Holy Quran: : 5 min.
3. Welcoming guests with flower bouquets: : 5 min.
4. Welcome address:
Mr. Md. Shafiqul Islam, ACE (P&SP), PWD and PD of BSPP : 5 min.
5. Briefing on the project:
 - a) Technical Improvement in Building Safety through BSPP Project
Mr. Md. Rafiqul Islam, SE, PWD and PM of BSPP : 10 min.
 - b) Contribution of building safety for disaster management
Mr. Fumio Kaneko, Team Leader of JET for BSPP : 10 min.
6. Speech from Distinguish Guests:
 - Speech of Special Guest
Mr. Yuho Hayakawa, Chief Representative of JICA : 10 min.
 - Speech of Special Guest,
Mr. Md. Shahid Ullah Khandaker, Secretary of MoHPW : 10 min.
 - Speech of Chief Guest,
Mr. Shorif Ahmed, MP, State Minister of MoHPW : 10 min.
7. Closing of Session
Thanks giving from Chairperson
: 5 min.



TEA BREAK (30 Min)

SESSION-II (11.45 am to 12:50 pm)

Sharing of Experience of Evaluation and Retrofit for Existing Buildings

Session Chairperson: Engr. Md. Mafizur Rahman

- Presentation -1 : Human resource development in building retrofit design and construction
Md. Sohel Rahman, Director, PWDTA : 20 min.
- Presentation -2 : Technical lesson learnt on seismic assessment and retrofit design
Md. Emdadul Haque, EE, PWD and : 10 min.
- Presentation -3 : Technical lesson learnt on retrofit construction of RC building
Ms. Nur-E-Kawonine, EE, PWD : 10 min.
- Question and Answer : 15 min.
- Closing Remarks by the Session Chairperson : 10 min.

LUNCH and PRAYER BREAK (85 Mins)

SESSION-III (2.15 pm to 3.40 pm)

Sharing of Experience of Evaluation and Retrofit for Existing Buildings

Session Chairperson: Engr. Md. Abdul Malek Sikder

- Presentation -4 : Building inventory and screening
Mr. Sk. Toufiqur Rahman, EE, PWD : 20 min.
- Presentation -5 : Sharing the experience of the actual retrofitting project
Md. Rashed Ahsan, EE, PWD : 20 min.
- Presentation -6 : Promotion of retrofitting in future
Dr. Jun Matsuo, Deputy Team Leader of JET for BSPP : 20 min.
- Question and Answer : 15 min.
- Closing Remarks by the Session Chairperson : 10 min.

Vote of thanks – Project Director, PWD (3.40 pm to 3.45 pm)

CLOSING TEA (3.45 pm to 4.00 pm)



PROJECT ON PROMOTING BUILDING SAFETY FOR DISASTER RISK REDUCTION (BSPP)

【A Project of PWD with the cooperation of JICA】

Final Seminar of BSPP, “*Enhancement of Building Safety in Bangladesh*”

Organizers : Public Works Department and JICA
Date : 11 December 2021
Time : 10.00 am to 4.00 pm
Venue : Pan Pacific Sonargaon, Dhaka

SESSION-I

Registration: 9.30 am to 10.00 am

Inaugural Session: 10:00 am – 11:15 am

Chief Guest: State Minister of Ministry of Housing and Public Works

Special Guest:

- i. Secretary of Ministry of Housing and Public Works
- ii. Chief Representative of JICA

Chairperson: Mr. Mohammad Shamim Akhter, Chief Engineer, PWD

Program:

1. Guests take their seats: : 5 min.
2. Recitation from the Holy Quran: : 5 min.
3. Welcoming guests with flower bouquets: : 5 min.
4. Welcome address:
Mr. Md. Shafiqul Islam, ACE (P&SP), PWD and PD of BSPP : 5 min.
5. Briefing on the project:
 - a) Technical Improvement in Building Safety through BSPP Project
Mr. Md. Rafiqul Islam, SE, PWD and PM of BSPP : 10 min.
 - b) Contribution of building safety for disaster management
Mr. Fumio Kaneko, Team Leader of JET for BSPP : 10 min.
6. Speech from Distinguish Guests:
 - Speech of Special Guest
Mr. Yuho Hayakawa, Chief Representative of JICA : 10 min.
 - Speech of Special Guest,
Mr. Md. Shahid Ullah Khandaker, Secretary of MoHPW : 10 min.
 - Speech of Chief Guest,
Mr. Shorif Ahmed, MP, State Minister of MoHPW : 10 min.
7. Closing of Session
Thanks giving from Chairperson
: 5 min.



TEA BREAK (30 Min)

SESSION-II (11.45 am to 12:50 pm)

Sharing of Experience of Evaluation and Retrofit for Existing Buildings

Session Chairperson: Engr. Md. Mafizur Rahman

- Presentation -1 : Human resource development in building retrofit design and construction
Md. Sohel Rahman, Director, PWDTA : 20 min.
- Presentation -2 : Technical lesson learnt on seismic assessment and retrofit design
Md. Emdadul Haque, EE, PWD and : 10 min.
- Presentation -3 : Technical lesson learnt on retrofit construction of RC building
Ms. Nur-E-Kawonine, EE, PWD : 10 min.
- Question and Answer : 15 min.
- Closing Remarks by the Session Chairperson : 10 min.

LUNCH and PRAYER BREAK (85 Mins)

SESSION-III (2.15 pm to 3.40 pm)

Sharing of Experience of Evaluation and Retrofit for Existing Buildings

Session Chairperson: Engr. Md. Abdul Malek Sikder

- Presentation -4 : Building inventory and screening
Mr. Sk. Toufiqur Rahman, EE, PWD : 20 min.
- Presentation -5 : Sharing the experience of the actual retrofitting project
Md. Rashed Ahsan, EE, PWD : 20 min.
- Presentation -6 : Promotion of retrofitting in future
Dr. Jun Matsuo, Deputy Team Leader of JET for BSPP : 20 min.
- Question and Answer : : 15 min.
- Closing Remarks by the Session Chairperson : 10 min.

Vote of thanks – Project Director, PWD (3.40 pm to 3.45 pm)

CLOSING TEA (3.45 pm to 4.00 pm)

Attendance list of BSPP (2016 to 2021)

(Non certified)

SL. No.	Date	Duration	Title	Venue	Number of Participate				Material
					Total	PWD	DoA	Other	
1	6.7.8 Dec. 2016	3 days	Short Training on Seismic Assessment, Retrofit Design and Construction of RC Buildings.	PWDTA	40	40	0	0	
2	22 Apr. 2017	1 day	Workshop on Accreditation Management System for Professional Building Engineers	PWD-HQ	44	18	2	24	○
3	14.18 Sep. 2017	2 days	Short Training on Fire Safety Design	PWD-HQ	15	15	0	0	○
4	13.14 Nov. 2017	2 days	Short Training on Fire Safety Design	DoA	20	5	15	0	○
5	20 Sep. 2018	1 day	Short training for Mymensingh Hospital supervision (OJT)	Mymensingh	4	4	0	0	
6	24 Oct. 2018	1 day	Workshop for Introduction to GIS	PWD-HQ	4	4	0	0	
7	25 Oct. 2018	1 day	Short training for Mymensingh Hospital supervision (OJT)	Mymensingh	4	4	0	0	
8	15 Nov. 2018	1 day	Workshop for Retrofitting Construction of RC Buildings	PWD-HQ	28	28	0	0	○
9	26 Nov. 2018	1 day	Workshop for Introduction Arc MAP / Import Excel to Arc GIS	PWD-HQ	3	3	0	0	
10	28 Nov. 2018	1 day	Workshop for Drawing a layer	PWD-HQ	4	4	0	0	
11	30.31 Jan. 2019	2 days	Workshop for Retrofitting Construction (OJT)	Khulna	4	4	0	0	
12	04 Feb. 2019	1 day	Workshop for GIS	PWD-HQ	4	4	0	0	
13	05 Feb. 2019	1 day	Workshop for GIS	PWD-HQ	3	3	0	0	
14	08 Apr. 2019	1 day	Workshop for GIS	PWD-HQ	3	3	0	0	
15	16 Sep. 2019	1 day	Workshop for Slope Stability and liquefaction	PWD-HQ	16	16	0	0	○
16	31 Oct. 2019	3 days	Workshop for MEP (Building Equipment)	PWD-HQ	24	13	4	7	○
17	06 Nov. 2019	1 day	Workshop for Fire Compartment and Drawing	PWD-HQ	21	6	13	2	○
18	14.21 Nov. 2019	1 day	TOT on Simplified Evaluation (SE) and Advanced Simplified Evaluation (ASE)	PWD-HQ	8	8	0	0	○
19	22 Dec. 2019	1 day	Workshop for Closing of KMCH Retrofit Work (OJT)	Khulna	15	10	0	5	
20	21 Jan. 2020	1 day	Workshop for Geotechnical Engineering Handbook	PWD-HQ	3	3	0	0	○
21	2 Mar. 2020	1 day	Expanded meeting for Architectural Design Handbook (Workshop)	PWD-HQ	8	5	3	0	
22	10 Mar. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Chattogram Zone	Chattogram	32	32	0	0	
23	21 July. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Savar Circle	PWD-HQ	23	23	0	0	
24	26 July. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Dhaka Circle-4	PWD-HQ	30	30	0	0	
25	10 Aug. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Dhaka Circle-1	PWD-HQ	21	21	0	0	
26	17 Aug. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Dhaka Circle-2	PWD-HQ	27	27	0	0	
27	20 Aug. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Dhaka Circle-3	PWD-HQ	26	26	0	0	
28	22 Oct. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Rangpur Zone	Rangpur	21	21	0	0	
29	27 Oct. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for ACE (P&SP) office	PWD-HQ	59	59	0	0	
30	27 Oct. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for ACE (P&D) office	PWD-HQ	32	32	0	0	
31	28 Oct. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Khulna Zone	Khulna	25	25	0	0	
32	29 Oct. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Gopalganj Zone	Gopalganj	14	14	0	0	
33	1 Nov. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software at PWD Rajshahi Zone	Rajshahi	36	36	0	0	
34	2-Nov-20	1 days	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Sylhet Zone	Sylhet	19	19	0	0	
35	4 Nov. 2020	1 days	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software at PWD Barishal Zone	Barishal	17	17	0	0	
36	5 Nov. 2020	1 day	Training on Building Inventory and Maintenance History (BIMH) software for PWD Mymensing Zone	Mymensing	22	22	0	0	
37	06 Dec. 2020	1 day	TOT on Simplified Evaluation (SE) and Advanced Simplified Evaluation (ASE)	PWD-HQ	3	3	0	0	
38	21 Jan. 2021	1 day	TOT on Retrofit Design	PWD-HQ	2	2	0	0	
Total					684	609	37	38	

other: private & other public engineers

Workshop on
Accreditation Management System for Professional Building Engineers

- Chief Guest** : Engineer Mosharrof Hossain, M.P.,
Honorable Minister, Ministry of Housing and Public Works
- Special Guest** : Md. Shahid Ullah Khandaker, Secretary, Ministry of Housing and Public Works
- Special Guest and Moderator** : Prof. Jamilur Reza Choudhury, Vice Chancellor, University of Asia Pacific
- Guests of Honor** : Mr. Takatoshi Nishikata, Chief Representative, JICA Bangladesh Office
Mr. Bazlul Karim Chaudhury, Chairman, Rajdhani Unnayan Kartripakkha (RAJUK)
Mr. Kazi Golam Nasir, Chief Architect, Department of Architecture
- Chairperson** : Mr. Mohammad Rafiqul Islam, Chief Engineer, Public Works Department

Date: 22, April 2017, Saturday

Venue: PWD Conference Hall, Purta Bhaban, Segunbagicha, Dhaka

Program of the Workshop

09:30-09:50	Reception
09:50-09:55	Guests take their seats
09:55-10:00	Recitation from the Holy Quran
10:00-10:05	Welcoming guests with flower bouquets
10:05-10:15	Welcome Speech: Mr. Mohammad Rafiqul Islam, Chief Engineer, Public Works Department
10:15-10:20	Address from Special Guest and Moderator: Prof. Jamilur Reza Choudhury, Vice Chancellor of University of Asia Pacific
10:20-11:00	Presentation: Mr. Akio Mizutani, Director for International Building Analysis, Building Guidance Division, Housing Bureau, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT) <ul style="list-style-type: none">- Outline of building regulation system, architects registration system in Japan- Experience in license system and enforcement of building code in Japan
11:00-11:45	Discussion chaired by Moderator: <ul style="list-style-type: none">- How to proceed for the building safety system in Bangladesh, especially on the registration system of building engineers
11:45-12:15	Address by Guests of Honor: <ul style="list-style-type: none">Mr. Bazlul Karim Chaudhury, Chairman, Rajdhani Unnayan Kartripakkha (RAJUK)Mr. Kazi Golam Nasir, Chief Architect, Department of ArchitectureMr. Takatoshi Nishikata, Chief Representative, JICA Bangladesh Office
12:15-12:30	Address by Special Guest: Md. Shahid Ullah Khandaker, Secretary, Ministry of Housing and Public Works
12:30-12:45	Address by Chief Guest: Engineer Mosharraf Hossain, Honorable Minister, Ministry of Housing and Public Works
12:45-13:00	Concluding remarks and Closing: Special Guest and Moderator
13:00-	Lunch and adjourn

**“Project on Promoting Building Safety for Disaster Risk Reduction in the
Public Buildings in the People’s Republic of Bangladesh (BSPP)”**

[A Cooperative project between PWD and JICA]

A Workshop

on

“Construction Supervision and Cost Estimation”

Organizers : PWD, Ministry of Housing and Public Works and JICA Expert Team
Date : 15 November (Thursday), 2018
Time : 10:30 to 12:30 am
Venue : Seminar Room at 7th floor of PWD, Dhaka
Chair : Working Team Leader of WT-3

Program

Opening address: Project Director of BSPP : 5 mins

Presentation-1: Findings on Radio Center Retrofit Experience : 20 mins.
Mr. Rashed Ahsan, PWD

Presentation-2: Experience on Mymensingh Medical Collage Hospital : 20 mins.
Local Training for Retrofit Construction Site
Md. Zillur Rahman Siddique, PWD

Presentation-3: Tentative report on Cost Estimation for PWD HQ retrofitting : 20 mins.
Mr. Seiichi Horikoshi and Md. Shohel Rana, JET of BSPP

Question and Answer: : 20 mins.

Closing Remarks: Project Manager of BSPP : 5 mins.

Program

Course Title : Training on basic items of slope stability and liquefaction analysis!

Date : 16 Sep 2019

Venue : Conference room

Time		Topic	Resource Person
10:30 am	10:45 am	Introduction of slope disaster	Jun Matsuo, Deputy Team Leader, JICA Expert Team for BSPP
10:45 am	11:05 pm	Demonstration of slope stability analysis	
11:05 am	11:15 am	Discussion of the slope stability	
Break!			
11:15 am	11:30 am	Introduction of liquefaction	Jun Matsuo, Deputy Team Leader, JICA Expert Team for BSPP
11:30 am	11:45 pm	Demonstration of the liquefaction analysis	
11:05 am	11:15 am	Discussion of the liquefaction analysis	

BSPP Short Workshop

Course title: MEP Workshop (Building Equipment)

Category of Participants: Architect/Engineer

Number of Participants: 25 nos

Duration: 1 day (31st October 2019)

Venue: PWD Seminar Room

Day	Date	Time (From-to)		Topic	Resource Person
1	31/10/2019	03:00 am	04:30 am	Report of Equipment Observation Survey	Masaaki Matsuda, MEP Engineer of BSPP project
				The Flow and Role of MEP design in Japan	
				Other Issues	

BSPP Short Work Shop for Fire Safety Design

Course Title : Fire Compartment and Drawing
Category of Participants : DoA (Architect), PWD (Electrical engineer, Civil Engineer)
Number of Participants : 10-15 nos
Duration : 6 Nov. 2019
Venue : DoA Conference Room

Date	Time		Topic	Resource Person
Wednesday 6/11/2019	14:30 pm	14:50 pm	Fire Compartment	Biswajit Barua / DoA
	14:50 pm	15:10 pm	Discussion	
	15:10 pm	15:30 pm	How to make Fire Compartment Drawing	Rafia Begum / PWD
	15:30pm	15:50 pm	Discussion	
	15:50 pm	16:10 pm	Case Study	Taku Shimada WT-6 Team Leader of JET
	16:10pm	16:30 pm	Discussion	
	Tea Break			

(Mr. Fumio Kaneko)
Team Leader,
JICA Expert Team for BSPP

(Md. Sohel Rahman)
Project Manager, BSPP
SE, PWD Design Circle-1

BSPP Short Course Training

Course title: Training on Simplified Evaluation (SE) and Advanced Simplified Evaluation(ASE)

Category of Participants: Design Engineer

Number of Participants: 10 nos

Duration: 2 days (14, 21 Nov. 2019)

Venue: PWD-HQ

Day	Date	Time (From-to)		Topic	Resource Person
1	14/11/2019	9:30 am	11:30am	Seismic Damage due to 1995 Kobe Earthquake and Governmental Action in Japan	Mr. Matsutaro SEKI Expert of BSPP
				Japanese Seismic Evaluation Standard	
				Simplified evaluation method (SE)	
				Advanced seismic evaluation (ASE)	
				Simplified evaluation method (SE) considering infill masonry wall	
2	21/11/2019	9:30 am	11:30am	USA Seismic Design Code & Japanese Seismic Evaluation (JBDPA)	Mr. Matsutaro SEKI Expert of BSPP
				A proposal of E index based on ASCE41-13 by Y. Nakajima	
				A proposal of Detail Seismic Evaluation Method based on the Performance Criteria	

Short Report on TOT for Geotechnical Handbook

Date: 21st January, 2020

Time: 2.30 PM- 3.20 PM

Venue: Room No. 710 of PWD

BACKGROUND

TOT for Geotechnical Handbook is the initiative by JET of BSPP. Basically, the TOT was targeted for the upcoming PWD-TA training in February. The training was participated by the Deputy Team Leader of BSPP and some engineers of PWD. The list of participants with other details are listed in the Annex-I. Following is the summary of the delivery, technical and other discussions of training.

Key Issues of Discussion

Name of the Resource Person: Jun Matsuo, Deputy Team Leader of BSPP project

The TOT basically aimed at the brief explanation of Geotechnical handbook. The key issues of discussion are following-

- Liquefaction analysis
- Slope disaster type
- Case studies of Earthflow
- Demonstration of Excel sheet

Summary of Discussion by Jun Matsuo

The summarized discussion is given below-

- First of all the trainer explained the liquefaction phenomena in Japan and India through some photos of liquefaction impact occurred due to earthquake (See Figure 1). The condition of liquefaction and susceptibility to liquefaction of surficial deposits in Dhaka has been clarified through some figures and table. He also depicted the liquefaction potential areas of Dhaka, Khulna and Sylhet City Corporation through some maps.
- The process of Liquefaction analysis has been explained based on Seismic Design Manuals. The trainer clarified why sites, near river are more prone to liquefaction through the maps of actual site of PWD in Chittagong. He also demonstrated the excel sheet for easier analysis of liquefaction.



Source: Masami Takahata, 21st February 2020

Figure 1: TOT for Geotechnical Handbook conducted by Jun Matsuo

- The trainer discussed about the different types of land slide in Japan and Chattogram through some figures. He shared some experiences of earth flow in Cox's Bazar through demonstrating some photos and temporal satellite images.
- Finally, using some graphs the trainer explained previous counter measures by PWD which was actually fail project in terms of effectiveness. He also, described the process of calculating 'Fs' in different cases.

After completing the presentation the trainer thanked to the participants and assured to ask him if there is any topic unclear. The participants also appreciated his knowledgeable and much informative presentation.

Upcoming Pilot Training

- After discussion it has been decided that the next Pilot training for three persons will be held in 29th February, 2020.

Attendance list of BSPP (2016 to 2021) (Certificated)

SL. No.	Date	Duration	Title	Venue	Number of Participate			
					Total	PWD	DoA	Other
1	19.20.21 Sep. 2017	3 days	1-1 Pilot training: Training Course on Seismic Evaluation of Existing RC Structure for Earthquake Road and Retrofitting and Construction Supervision of Building	PWD-TA	36	36	0	0
2	22.27.29 Nov. 04.06 Dec. 2017	5 days	1-2 Pilot training: Seismic Design of RC Building	PWD-HQ	27	27	0	0
3	18.19 Mar. 2018	2 days	1-3 Pilot training: Short training for Mymensigh Hospital supervision	Mymensigh	16	12	0	4
4	24.25 Apr. 2018	2 days	Fire Safety Design Study Meeting 1	DoA	22	3	14	5
5	14 Nov. 2018	1 day	Fire Safety Design Study Meeting 2	DoA	35	2	27	6
6	18.19.20 Nov. 2018	3 days	2-1 Pilot training: Seismic Assessment, Retrofit Construction of RC Buildings.	PWD-TA	37	37	0	0
7	08 Dec. 2018	1 day	Short Course Training for DNCC Engineers: Seismic Assessment, Retrofit Construction of RC Buildings	DNCC	21	0	0	21
8	04.08.09.10.11 Apr. 2019	5 days	Training on Base isolation and Vibration control structure	PWD-HQ	29	29	0	0
9	16.23.24.25 Apr. 2019	4 days	Training on Seismic evaluation and Retrofitting Design of existing RC Building.	PWD-HQ	26	26	0	0
10	15.16.17 Oct. 2019	3 days	Training on Retrofit Construction and Supervision	PWD-TA	39	39	0	0
11	19.20 Oct. 2019	2 days	Short training Course of Chattogram Introdoction to Retrofit Construction and Supervision	Chattogram	24	24	0	0
12	23.24 Dec. 2019	2 days	Screening of Seismic Capacity of Existing Buildings	PWD-HQ	16	16	0	0
13	4.5.6 Feb. 2020	3 days	3-1 Pilot training: Retrofit Construction and Supervision	PWD-TA	34	17	0	17

SL. No.	Date	Duration	Title	Venue	Number of Participate			
					Total	PWD	DoA	Other
14	14.15 Feb. 2020	2 days	【IEB】 Training on Retrofit Construction and Supervision	IEB-HQ	15	0	0	15
15	26.27.28 Sep.2020	3 days	Retrofit Construction and Supervision	e-training	24	0	0	24
16	18.19.20 Dec. 2020	3days	e-training on Seismic Assessment and Retrofit Design of existing RC Buildings	e-training	30	0	0	30
17	29.30 Jan. 2021	2days	2Days e-training Course on Seismic Analysis and Design of RC Buildings	e-training	33	0	0	33
18	26.27 Feb. 2021	2days	2Days e-training Course on Seismic Analysis and Design of RC Buildings	e-training	31	0	0	31
19	26.27.28 Mar. 2021	3 days	Training on Seismic Assessment and Retrofit Design of existing RC Buildings	e-training	30	0	0	30
20	25.27.29 May. 2021	3 days	Training on Retrofit Construction and Supervision	e-training	29	14	0	15
21	05 June. 2021	1 day	Training on Introduction to fire safety design	e-training	29	20	9	0
22	13.14.15 July. 2021	3 days	e-training on Retrofit Construction and Supervision	e-training	44	0	0	44
23	7.8 Sep. 2021	2 days	Introduction to Fire Safety Design	e-training	49	10	5	34
24	18 Sep. 2021	1 day	Introduction of Geotechnical handbook	e-training	41	41	0	0
25	23.24 Oct. 2021	2 days	3rd Introduction Fire Safety Design	e-training	37	37	0	0
26	30 Oct. 2021	1 day	Introduction of Architectual Handbook	e-training	17	0	17	0
27	12.13 Nov. 2021	2 days	e-training on Seismic Assessment and Retrofit Design of existing RC Buildings	e-training	30	30	0	0
Total					801	420	72	309