

フィリピン国
公共事業道路省 (DPWH)

フィリピン国
道路・橋梁の建設・維持管理に係る
品質管理向上プロジェクトフェーズⅢ

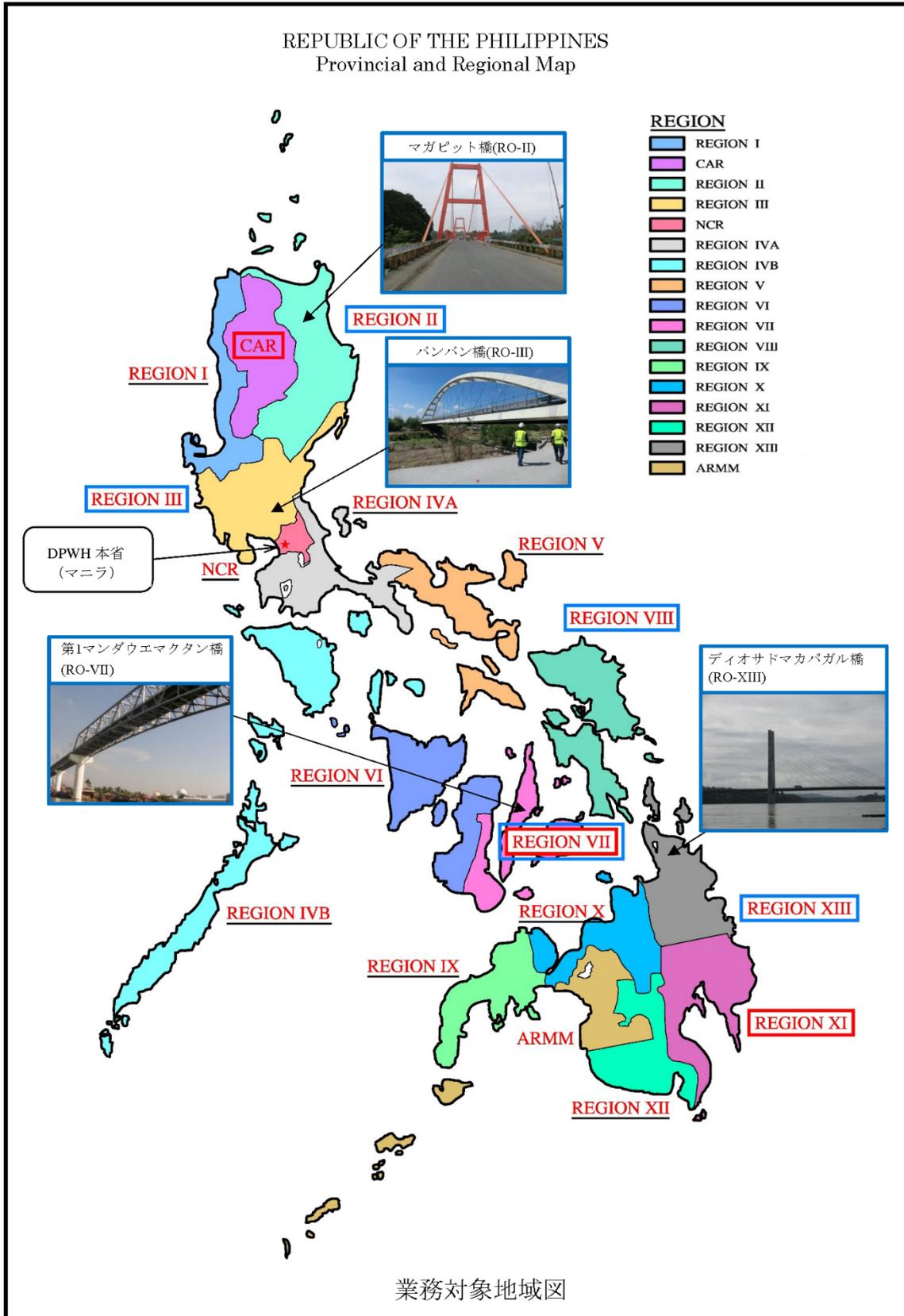
事業完了報告書
和文サマリー

平成 31 年 4 月
(2019 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

大日本コンサルタント株式会社
株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル
阪神高速道路株式会社

基盤
JR
19-055



略語表

略語	英 語	意 味
ASTM	American Society for Testing and Materials	アメリカ材料試験協会
AASHTO	American Association of State Highway and Transport Officials	米全州道路交通運輸行政官協会
BIV	Bridge Inspection Vehicle	橋梁点検車
BMS	Bridge Management System	橋梁管理システム
BOC	Bureau of Construction	建設局
BOD	Bureau of Design	デザイン局
BOE	Bureau of Equipment	機材局
BOM	Bureau of Maintenance	維持管理局
BQS	Bureau of Quality and Safety	品質安全局
BRM	DPWH-JICA Bridge Repair Manual	橋梁補修マニュアル
BRS	Bureau of Research & Standards	調査基準局
CAR	Cordillera Administrative Region	コルディレラ行政地域
CO	Central Office	本省
C/P	Counterpart	カウンターパート
CWG	Counterpart Working Group	カウンターパート作業部会
DEO	District Engineering Office	地方技術事務所
DO	Department Order	通達、省令
DPWH	Department of Public Works and Highways	公共事業道路省
EIF	Engineering Inspection Form	詳細点検書式
HTB	High Tension Bolt	高張力ボルト
IMS	Information Management Service	情報管理局
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格
MIRB	Maintenance Information System on Road Slope Protection & Bridge Repair	道路斜面保護と橋梁修理に関する維持管理情報システム
MLRB	DPWH-JICA Manual for Load Rating of Bridges	橋梁荷重評価マニュアル

略語	英 語	意 味
MYPS	Multi Year Programming and Scheduling	複数年プログラム及びスケジュール計画
NCR	National Capital Region	首都圏
NDT	Non-Destructive Test	非破壊検査
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OJT	On-the-Job-Training	実地トレーニング
PC	Prestressed Concrete	プレストレストコンクリート
PS	Planning Service	計画局
RBIA	Road and Bridge Information Application	道路橋梁情報アプリケーションソフトウェア
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
Rebar	Reinforcing Steel Bar	補強鉄筋
RFP	Request for Proposal	提案依頼
RO	Regional Office	地区事務所
SO	Special Order	特令
SONAR	Sound Navigation And Ranging	超音波深信儀
TCP	Technical Cooperation Project	技術協力プロジェクト
TOR	Terms of Reference	業務指示書
TWG	Technical Working Group	技術作業部会
UAV	Unmanned Aerial Vehicle	無人航空機
WB	World Bank	世界銀行

参考情報

2019年4月 JICA 外貨換算レート	1US ドル=110.423000 円
	1 フィリピンペソ=2.094470 円

業務対象地域図
略語表、参考情報

目次

第 1 章 プロジェクト概要	1-1
1. プロジェクト概要	1-1
1.1 対象国名	1-1
1.2 プロジェクト名	1-1
1.3 協力期間	1-1
1.4 プロジェクト背景	1-1
1.5 プロジェクトの目的と成果	1-1
1.5.1 上位目標	1-1
1.5.2 プロジェクト目標	1-1
1.5.3 期待される成果	1-2
1.6 プロジェクト実施機関	1-2
1.7 プロジェクト組織	1-2
1.7.1 プロジェクト実施体制	1-2
1.7.2 プロジェクトチーム	1-2
第 2 章 プロジェクトの結果	2-1
1. プロジェクトの結果	2-1
1.1 日本側投入（計画と実績）	2-1
1.1.1 専門家派遣	2-1
1.1.2 調達機材	2-1
1.1.3 プロジェクト費用（日本側）	2-2
1.2 フィリピン側投入（計画と実績）	2-3
1.2.1 カウンターパート	2-3
1.2.1.1 合同調整委員会	2-3
1.2.1.2 技術作業部会およびカウンターパート作業部会	2-4
1.2.2 オフィス設備	2-4
1.2.3 プロジェクト費用（DPWH）	2-4
1.3 活動概要	2-5
1.3.1 道路維持管理	2-5
1.3.1.1 Sustainability Program による道路維持管理に係るセミナー及び OJT の実施支援、維持管理機材の紹介	2-5
1.3.1.2 道路斜面安定のパイロットプロジェクト及び OJT の実施支援、ドローン技術を使用した道路斜面点検及び測量の実施	2-8
1.3.1.3 RO 及び DEO による道路維持管理状況のモニター・評価	2-10
1.3.1.4 フェーズ II で整備した道路維持管理・施工管理マニュアルのレビューと改定	2-12
1.3.2 橋梁維持管理	2-13
1.3.2.1 Sustainability Program による橋梁維持管理に係るセミナー及び OJT の実施支	

援、橋梁維持管理機材に係る資料の作成及び試験施工実施の支援.....	2-13
1.3.2.2 Sustainability Program による橋梁詳細点検に係るセミナー及び OJT の実施支 援、橋梁詳細点検実施のための BMS 点検結果照査.....	2-15
1.3.2.3 橋梁補修パイロットプロジェクト及び関連 OJT 実施支援.....	2-17
1.3.2.4 RO 及び DEO による橋梁維持管理及び橋梁詳細点検のモニター・評価.....	2-19
1.3.2.5 フェーズ II で整備した橋梁維持管理関連マニュアルのレビューと改定.....	2-20
1.3.3 特殊橋梁維持管理.....	2-21
1.3.3.1 橋梁維持管理マニュアルの作成.....	2-21
1.3.3.2 対象 RO 及び DEO の技術者を対象にした特殊橋梁維持管理セミナー及び OJT の実施.....	2-23
1.3.3.3 Sustainability Program による特殊橋梁点検に関するセミナー及び OJT の実施 支援、ドローンを活用した特殊橋梁点検の実証実験の実施（RO-II,RO-VIII, RO-XIII）.....	2-25
1.3.3.4 特殊橋梁補修パイロットプロジェクト及び関連 OJT 実施.....	2-27
1.3.3.5 対象 RO 及び DEO が実施した特殊橋梁点検結果のモニター・評価.....	2-35
1.3.3.6 Phase-II で作成された特殊橋梁点検マニュアルのレビューと改訂.....	2-36
1.3.4 データベースシステム.....	2-39
1.3.4.1 道路・橋梁の維持管理に係る資料/データの保管状況のレビューと課題抽出.....	2-39
1.3.4.2 データベースシステム整備に係る基本計画の作成.....	2-39
1.3.4.3 基本計画に基づいたデータベースシステムの構築.....	2-40
1.3.4.4 モデル RO でのトライアルインプットおよび運用試行.....	2-41
1.3.4.5 モデル RO での運用試行結果を反映したデータベースシステムの改良.....	2-42
1.3.4.6 運用方法を含む関連マニュアルの整備.....	2-42
1.3.4.7 データベース及び関連マニュアルに係るセミナー実施.....	2-43
2. プロジェクトの成果.....	2-44
2.1 結果及び指標（目標と達成度）.....	2-44
2.1.1 全 RO 及び DEO 技術者の道路維持管理能力の向上.....	2-44
2.1.1.1 道路維持管理に係るセミナー/OJT に参加した技術者の知識と技術の向上.....	2-44
2.1.1.2 17 件の道路斜面对策パイロットプロジェクトの実施.....	2-44
2.1.2 全 RO 及び DEO 技術者の橋梁維持管理能力の向上.....	2-45
2.1.2.1 橋梁維持管理及び橋梁点検に係るセミナー/OJT に参加した技術者の知識と技 術の向上.....	2-45
2.1.2.2 17 件の橋梁補修パイロットプロジェクトの実施.....	2-45
2.1.3 対象 RO 及び DEO 技術者の特殊橋梁維持管理能力の向上.....	2-47
2.1.3.1 特殊橋梁維持管理及び特殊橋梁点検に係るセミナー/OJT に参加した技術者の 知識と技術の向上.....	2-47
2.1.3.2 4 件の特殊橋梁補修パイロットプロジェクトの実施.....	2-50
2.1.4 道路・橋梁維持管理に活用するためのデータベースシステムの整備.....	2-52
2.1.4.1 道路斜面工及び橋梁補修に係るデータベースシステムの運用開始.....	2-52
2.2 プロジェクト目標達成度.....	2-53

2.2.1	プロジェクト目標及び指標根拠	2-53
2.2.2	達成度	2-53
3.	PDMの変遷及び修正	2-55
4.	プロジェクト運営管理	2-56
4.1	合同調整委員会（JCC）	2-56
4.2	技術作業部会（TWG）	2-57
4.3	月例会議（MM）	2-57
4.4	カウンターパート作業部会（CWG）	2-58
4.4.1	道路維持管理/道路斜面对策 CWG	2-58
4.4.2	橋梁維持管理/橋梁補修 CWG	2-59
4.4.3	特殊橋梁維持管理 CWG	2-59
4.4.4	データベースシステム CWG	2-60
4.5	本邦研修	2-61
4.6	日本招へいプログラム	2-62
4.7	第3国研修	2-63
5.	広報活動	2-63
5.1	DPWH ウェブサイト	2-63
5.2	JICA ウェブサイト	2-63
第3章	合同評価の結果	3-1
1.	DACの評価基準に基づく評価の結果	3-1
1.1	終了時評価の概要	3-1
1.1.1	終了時評価の目的	3-1
1.1.2	評価の方法	3-2
1.2	5項目評価	3-2
1.2.1	妥当性	3-2
1.2.2	有効性	3-3
1.2.3	効率性	3-3
1.2.4	インパクト	3-4
1.2.5	持続性	3-4
2.	実施プロセスと成果物に影響を与えた主要な要因	3-5
3.	教訓	3-6
第4章	プロジェクト終了後の上位目標の達成に向けて	4-1
1.	上位目標の達成の見通し	4-1
1.1	上位目標の達成状況（見通し）	4-1
2.	上位目標達成のためのフィリピン側の活動計画と実施体制	4-2
3.	フィリピン側への提言	4-3

別添

別添1：カウンターパート一覧表

別添2：Project Design Matrix

図

第1章 プロジェクト概要

図 1.7.1-1 プロジェクト実施体制図1-2

第2章 プロジェクトの結果

図 1.3.1.1-1 道路斜面に関する知識の理解度（設計、崩壊対策）2-5

図 1.3.1.1-2 道路斜面の崩壊の種類や原因に対する理解度2-6

図 1.3.1.1-3 舗装システムに関する理解度2-6

図 1.3.1.3-1 マニュアルの有効性2-11

図 1.3.1.3-2 道路日常維持管理の予算2-11

図 1.3.1.3-3 道路の日常維持管理機材2-11

図 1.3.1.4-1 ドローンを使った道路斜面の点検2-13

図 1.3.2.5-1 活動手順2-21

図 1.3.3.3-1 実証実験に使用したドローン2-27

図 1.3.3.4-1 マガピット橋2-28

図 1.3.3.4-2 洗掘対策工補修前後2-29

図 1.3.3.4-3 バンバン橋一般図2-30

図 1.3.3.4-4 バンバン橋とその耐震装置2-31

図 1.3.3.4-5 第1マクタン橋2-31

図 1.3.3.4-6 第1マクタン橋海中基礎の補修2-32

図 1.3.3.4-7 ディオスダドマカパガル橋2-33

図 1.3.3.4-8 舗装の状況と過積載トラック2-34

図 1.3.3.4-9 ケーブルの損傷状況2-35

図 1.3.4.3-1 システムのイメージ2-41

図 1.3.4.3-2 橋梁補修ワークフロー2-41

図 2.1.1.1-1 道路維持管理に係る理解度2-44

図 2.1.2.2-1 フィールドトレーニング事前・事後評価結果（理解度）2-47

図 2.1.3.1-1 10日間フィールドトレーニングにおける理解度2-47

図 2.1.3.1-2 10日間フィールドトレーニングにおける平均理解度2-48

図 2.1.3.1-3 特殊橋梁点検 OJTにおける理解度2-48

図 2.1.3.1-4 OJTの平均理解度2-48

図 2.1.3.1-5 第4回 OJTの理解度2-49

図 2.1.3.1-6 第4回 OJTにおけるリージョンごとの平均理解度2-49

図 2.1.4.1-1 達成度2-52

図 4.1-1 JCC 会議の記録2-56

図 4.2-1 TWG 会議の記録2-57

図 4.3-1 月例会議の記録2-58

第3章 合同評価の結果

図 1.1.1-1 評価5項目とPDMの関係3-2

第4章 プロジェクト終了後の上位目標の達成に向けて

図 1.1-1 道路状況データ（2016年～2018年実績、2019年～2021年予測）4-1

図 1.1-2 橋梁状況データ（2016年～2018年実績、2019年～2021年予測）	4-2
図 2-1 Sustainability Program 実施体制および予算	4-3

表

第1章 プロジェクト概要

表 1.7.2-1 JICA チーム	1-3
--------------------	-----

第2章 プロジェクトの結果

表 1.1.1-1 専門家派遣（計画と実績）	2-1
表 1.1.2-1 調達機材リスト	2-1
表 1.1.3-1 プロジェクト費用（日本側）	2-2
表 1.2.3-1 プロジェクト費用（DPWH）	2-4
表 1.3.1.1-1 Sustainability Program による OJT の実施スケジュール	2-5
表 1.3.1.1-2 道路維持管理の分野における本邦の最新機材/材料リスト（抜粋）	2-7
表 1.3.1.2-1 パイロットプロジェクト及び OJT の実施計画	2-8
表 1.3.1.3-1 モニタリングスケジュール	2-10
表 1.3.1.3-2 新機材と新材料	2-12
表 1.3.1.4-1 点検体制の構築	2-13
表 1.3.2.3-1 橋梁補修パイロットプロジェクトの実施	2-18
表 1.3.2.3-2 橋梁補修フィールドトレーニングの実施	2-18
表 1.3.2.5-1 橋梁維持管理関係マニュアル一覧	2-20
表 1.3.2.5-2 マニュアル改訂箇所	2-21
表 1.3.3.1-1 日常維持管理作業項目の追加	2-22
表 1.3.3.2-1 OJT 対象リージョン	2-24
表 1.3.3.2-2 フィールドトレーニング実施エリア	2-24
表 1.3.3.2-3 リ・エコートトレーニング実施リージョン	2-24
表 1.3.3.3-1 ドローンによる実証実験	2-26
表 1.3.3.4-1 パイロットプロジェクトで行うべき補修内容の整理	2-28
表 1.3.3.6-1 特殊橋梁点検マニュアル一覧	2-36
表 1.3.3.6-2 （特殊橋梁点検タイプ）の訂正/追加（赤字）	2-37
表 1.3.4.2-1 データベースシステム開発協議	2-39
表 1.3.4.2-2 システム開発協議	2-40
表 1.3.4.4-1 トライアルインプットスケジュール（2017年12月）	2-42
表 1.3.4.6-1 マニュアル種別	2-43
表 1.3.4.7-1 セミナースケジュール	2-43
表 2.1.1.2-1 実施プロジェクト一覧表	2-44
表 2.1.2.1-1 事前、事後評価結果	2-45
表 2.1.2.2-1 橋梁補修パイロットプロジェクトの実施結果	2-45
表 2.1.2.2-2 フィールドトレーニング実施結果	2-46
表 2.1.3.1-1 第4回 OJT におけるリージョン毎の平均理解度	2-49
表 2.1.4.1-1 モニタリング日程	2-52

表 2.2.2-1 Sustainability Program.....	2-53
表 3-1 PDM の変遷および修正	2-55
表 4.4.1-1 道路維持管理/道路斜面对策 CWG 会議の記録	2-58
表 4.4.2-1 橋梁維持管理/橋梁補修 CWG 会議の記録.....	2-59
表 4.4.3-1 特殊橋梁維持管理 CWG 会議の記録	2-59
表 4.4.4-1 データベースシステム CWG 会議の記録.....	2-60
第 3 章 合同評価の結果	
表 1.1.1-1 DAC 評価 5 項目	3-1

第1章 プロジェクト概要

1. プロジェクト概要

1.1 対象国名

フィリピン共和国

1.2 プロジェクト名

道路・橋梁の建設・維持管理に係る品質管理向上プロジェクトフェーズ III

1.3 協力期間

2016年2月16日から2019年5月15日

1.4 プロジェクト背景

フィリピン国（以下「フィ」国）の主要幹線道路は、公共事業道路省（以下「DPWH」）により、建設・維持管理されており、2018年10月時点での道路管理延長は32,932 km、2018年12月時点での橋梁総数は8,339橋である。

これまで、JICAは、「道路・橋梁の建設・維持に係る品質向上プロジェクト（2007年2月～2010年2月）及び「道路・橋梁の建設・維持に係る品質向上プロジェクトフェーズII」（2011年10月～2014年9月）をDPWH本省及び3つのモデルリージョンを対象に道路・橋梁維持管理に係る技術普及及び道路・橋梁補修パイロットプロジェクトを実施し、モデルリージョンの道路・橋梁の維持管理能力は大きく改善したが、DPWH全体としての維持管理能力の向上が課題として残された。

フェーズIIの活動に従事したカウンターパートが技術指導者となり、セミナー/OJT、道路・橋梁パイロットプロジェクトの実施を通して、全リージョンへの維持管理技術の普及を進めることが必要であったが、カウンターパートの高齢化や、2013年より若手技術者の採用が再開されたことから、カウンターパート及び技術普及対象者に若手技術者を含めて技術普及することが必要となっていた。

また、本事業フェーズIIでは、特殊橋梁（長大橋）の点検マニュアルの策定、同マニュアルに基づく橋梁点検の実施がなされ、一部橋梁では重大な損傷が確認されたが、補修パイロットプロジェクトは未実施であり、DPWHの補修技術能力が十分でないことから技術移転が必要であると判断された。

このような状況のもと、DPWHは、本業務を対象とする技術協力プロジェクトフェーズIIIを我が国に要請し、2015年6月の詳細計画策定、2015年10月R/Dの締結を経て、プロジェクトの枠組みが合意された。

1.5 プロジェクトの目的と成果

1.5.1 上位目標

DPWH管轄の道路・橋梁の状況が改善する。

1.5.2 プロジェクト目標

DPWH全地域において、道路・橋梁の維持管理業務が改善する。

1.5.3 期待される成果

- 成果 1. 道路維持管理に係る全 RO 及び DEO 技術者の能力が向上する。
- 成果 2. 橋梁維持管理に係る全 RO 及び DEO 技術者の能力が向上する。
- 成果 3. 特殊橋梁維持管理に係る対象地域事務所 (II, III, VII, VIII, XIII) 及び DEO 技術者の能力が向上する。
- 成果 4. 道路・橋梁維持管理に活用するためのデータベースシステムが整備される。

1.6 プロジェクト実施機関

- 1. 相手国機関：公共事業道路省 (DPWH)
- 2. カウンターパート：本省および全てのリージョナルオフィス

1.7 プロジェクト組織

1.7.1 プロジェクト実施体制

プロジェクト実施体制図は以下の通り。

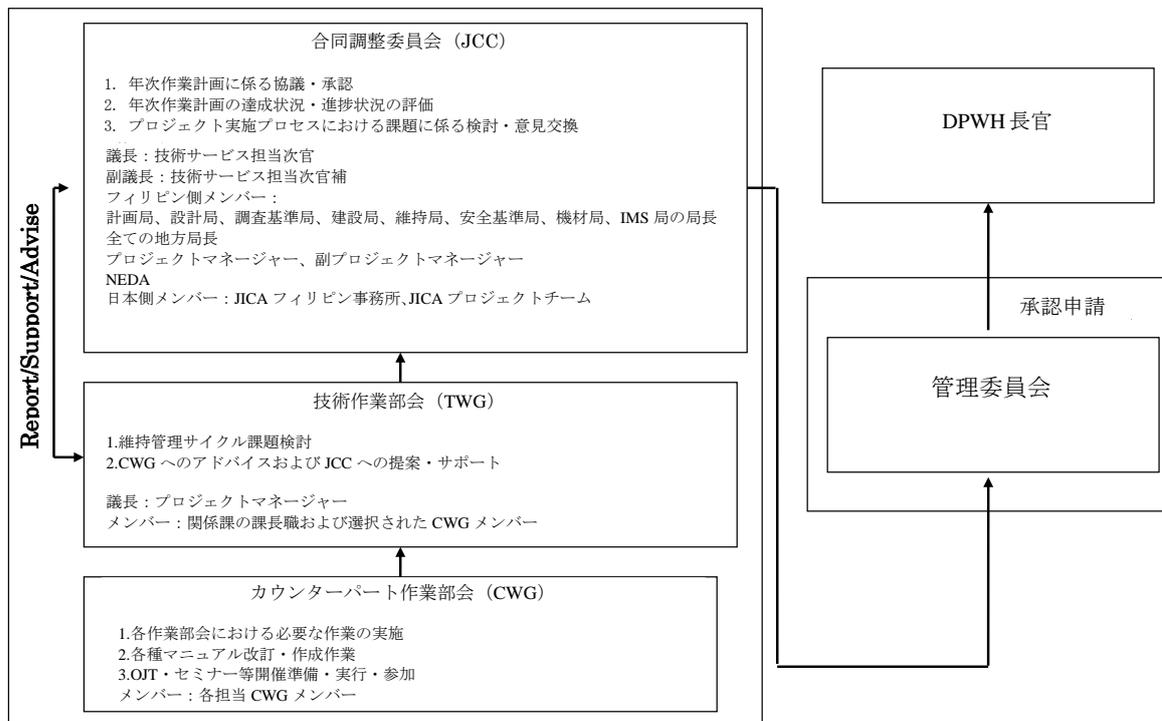


図 1.7.1-1 プロジェクト実施体制図

1.7.2 プロジェクトチーム

DPWH カウンターパート一覧は別添 1 に示す。
JICA チームメンバーは以下の通り。

表 1.7.2-1 JICA チーム

1	長尾 日出男	業務主任/橋梁維持管理
2	宮川 輝幸	副業務主任/データベースシステム
3	寒川 雅樹	道路維持管理
4	新谷 寛	道路斜面对策ハットプロジェクト監理
5	井澤 衛	橋梁補修ハットプロジェクト監理
6	中村 孝雄	特殊橋梁維持管理 1
7	栗原 敏広	特殊橋梁補修ハットプロジェクト監理 1
8	袴田 文雄	特殊橋梁補修ハットプロジェクト監理 2
9	松林 祥代	モニタリング/業務調整
10	高田 壮進	特殊橋梁維持管理 2

第2章 プロジェクトの結果

1. プロジェクトの結果

1.1 日本側投入（計画と実績）

1.1.1 専門家派遣

表 1.1.1-1 専門家派遣（計画と実績）

氏名（担当）	計画		実績	
	フィ国	日本	フィ国	日本
長尾 日出男（業務主任/橋梁維持管理）	16.0	0.30	18.67	1.32
宮川 輝幸（副業務主任/データベースシステム）	10.0	-	12.03	
寒川 雅樹（道路維持管理）	9.0	-	11.23	
新谷 寛（道路斜面对策パイロットプロジェクト監理）	9.0	-	12.0	
井澤 衛（橋梁補修パイロットプロジェクト監理）	9.0	-	12.0	
中村 孝雄（特殊橋梁維持管理1）	11.0	-	14.0	
栗原 敏広（特殊橋梁補修パイロットプロジェクト監理1）	9.5	0.20	11.73	0.20
袴田 文雄（特殊橋梁補修パイロットプロジェクト監理2）	9.5	-	9.5	
松林 祥代（モニタリング/業務調整）	9.5	-	13.17	
高田 壮進（特殊橋梁維持管理2）	-	-	0.3	0.2
合計	92.50	0.50	114.63	1.72

1.1.2 調達機材

表 1.1.2-1 調達機材リスト

	品名	仕様	数量
供与機材 <CO, RO-II, III, XIII>			
1.	コピー機	Canon	4
		iR-Adv C3325	
		付属品: 英語マニュアル	
2.	プロジェクター	Canon	4
		LV-X310ST	
		付属品: 英語マニュアル	
3.	デスクトップコンピューター	HP	4
		Pavilion 550-033D	
		付属品: HP 22 xw モニター HP USB キーボード、マウス、Kaspersky Anti-Virus、 MS Office 2013 Home & Business、英語マニュアル	
日常維持管理資機材 <RO-II, III, VII, VIII, XIII>			
4.	発動発電機	Navigator	5
		NPG6500E2	

5.	高圧水機	Nilfisk	5
		NF E140, NF C120	
6.	酸素探知機	Riken Keiki	5
		OX-03	
データベースシステム機材 <CO (管理用端末のみ) , RO-CAR, VII, XI>			
7.	管理用端末	HP	4
		Pavilion 510-p131d	
		付属品: HP 22 es モニター D-Link DWA-123 Wireless150 USB Adapter HP USB キーボード、マウス、Kaspersky Anti-Virus MS Office 2016 Home & Business、英語マニュアル	
8.	コピー機	Kyocera	3
		TASkalfa 2552ci	
		付属品: Document Processor、英語マニュアル	
サーバーおよびソフトウェア <CO>			
9.	アプリケーションサーバー	Dell	1
		PowerEdge R330 Server	
		ソフトウェア: Windows Server Standard Core 2016	
		付属品: ラックマウント、リカバリメディア	
10.	データベースサーバー	Dell	1
		PowerEdge R230 Server	
		ソフトウェア: SQL Server StandardCore 2017 Windows Server Standard Core 2016	
		付属品: Rack Mount、リカバリメディア	
11	写真リサイズエンジン	NX PowerLite for File Server7	1

1.1.3 プロジェクト費用（日本側）

表 1.1.3-1 プロジェクト費用（日本側）

費目	金額（日本円）
I 業務原価	408,938,000
1 直接経費	209,407,000
(1) 旅費（航空賃）	28,141,000
(2) 旅費（その他）	52,676,000
(3) 一般業務費	56,084,000
(4) 成果品作成費	157,000
(5) 機材費	14,018,000
(6) 再委託費	51,565,000
(7) 国内研修費	6,766,000
2 直接人件費	90,696,000

3 その他原価	108,835,000
II 一般管理費	70,358,000
III 小計	479,296,000
消費税及び地方消費税の合計金額	38,343,680
IV 合計	517,639,680

1.2 フィリピン側投入（計画と実績）

1.2.1 カウンターパート

1.2.1.1 合同調整委員会

メンバーは以下の通り。

- i) 議長: Emil K. Sadain, Undersecretary for Technical Services
- ii) 副議長: Mr. Gilberto S. Reyes, Asst. Secretary for Technical Services
- iii) フィリピン側メンバー:
 - Aristarco M. Doroy, Project Manager/Assistant Director, Bureau of Construction
 - Ma. Visna N. Manio, Deputy Project Manager/Asst. Bureau Director, Bureau of Maintenance
 - Constante A. Llanes, Jr., Director, Planning Service
 - Walter R. Ocampo, Director, Bureau of Construction
 - Ernesto S. Gregorio, Director, Bureau of Maintenance
 - Lea N. Delfinado, Director, Bureau of Design
 - Reynaldo G. Tagudando, Director, Bureau of Research and Standards
 - Medmier G. Malig, Director, Bureau of Quality and Safety
 - Ma. Nieva S. de la Paz, Director, Information Management Service
 - Tiburcio L. Canlas, Regional Director, Cordillera Administrative Region
 - Ronnel M. Tan, Regional Director, Region I
 - Melanio C. Briosos, Regional Director, Region II
 - Roseller A. Tolentino, Regional Director, Region III
 - Samson L. Hebra, Regional Director, Region IV-A
 - Wilfredo S. Mallari, Regional Director, Region IV-B
 - Virgilio C. Eduarte, Regional Director, Region V
 - Wenceslao M. Leano, Jr., Regional Director, Region VI
 - Edgar B. Tabacon, Regional Director, Region VII
 - Nerie D. Bueno, Regional Director, Region VIII
 - Cayamombao D. Dia, Regional Director, Region IX
 - Zenaida T. Tan, Regional Director, Region X
 - Allan S. Borrromeo, Regional Director, Region XI
 - Basir M. Ibrahim, Regional Director, Region XII
 - Pol M. Delos Santos, Regional Director, Region XIII
 - National Economic and Development Authority (NEDA) 担当者

1.2.1.2 技術作業部会およびカウンターパート作業部会

別添 1 の記載の通り。

1.2.2 オフィス設備

- オフィスおよび必要設備（本省、RO-CAR, II, III, VII, XI, XIII）
- プロジェクト活動の為の場所、設備等
- プロジェクト活動の為の必要機材等

1.2.3 プロジェクト費用（DPWH）

表 1.2.3-1 プロジェクト費用（DPWH）

リージョン	金額（百万フィリピンペソ）			
	2016 年度	2017 年度	2018 年度	合計
CO	3.65	10.25		13.90
NCR		12.10	10.30	22.40
CAR		1.85	82.50	84.35
RO I		1.73	40.60	42.33
RO II		51.60	102.30	153.90
RO III	10.15	47.10	30.60	87.85
RO IV-A		1.61	40.60	42.21
RO IV-B	10.15	11.86	31.60	53.61
RO V	20.15	32.35		52.50
RO VI	10.15	30.85	41.80	82.80
RO VII	20.15	30.35	43.88	94.38
RO VIII	10.15	20.85	11.80	42.80
RO IX		.35	1.80	2.15
RO X	10.15	30.85	1.80	42.80
RO XI		0.35	34.30	34.65
RO XII	10.15	30.85	11.68	52.68
RO XIII	70.15	180.60	41.80	292.55
合計	175.00	495.50	527.36	1,197.86

1.3 活動概要

1.3.1 道路維持管理

1.3.1.1 Sustainability Program による道路維持管理に係るセミナー及び OJT の実施支援、維持管理機材の紹介

Sustainability Program は、2015 年～2016 年で、全リージョンを対象とし、2 リージョン毎にこれまでの技プロで整備したマニュアルを活用して、2 週間の OJT を行うもので、DPWH 独自で 2015 年 1 月より既に開始している。

道路維持管理の面からこうした活動の成果を確認するとともに、必要に応じて主に技術的な面から、こうした活動についての支援を実施した。

表 1.3.1.1-1 Sustainability Program による OJT の実施スケジュール

リージョン	トピック	期間
RO XI & XIII	道路斜面を含む道路橋梁の維持管理	2015 年 4 月 13-17 日
RO VII & VI	"	2015 年 5 月 18-22 日
RO CAR & I	"	2015 年 7 月 20-24 日
RO X & XIII	"	2015 年 9 月 14-18 日
RO IV-A & CO	"	2015 年 11 月 30 日
RO IV-B & NCR	"	2016 年 1 月 18-22 日
RO V & VIII	"	2016 年 2 月 29 日-3 月 4 日
RO II & II	"	2016 年 5 月 16-20 日
RO IX	"	2016 年 7 月 18-22 日

(1) 道路斜面崩壊対策及び設計に関する知識と理解度

各リージョンで平均すると、事前調査の段階では、約 8%の参加者が道路斜面の崩壊対策及び設計に関する知識は多いと答えていたが、事後調査の結果では約 60%の参加者が多いと答えていた。少ないと答えていた参加者も事前調査の段階では 50%であったが、事後調査の段階では、わずか 3%に減っていた。

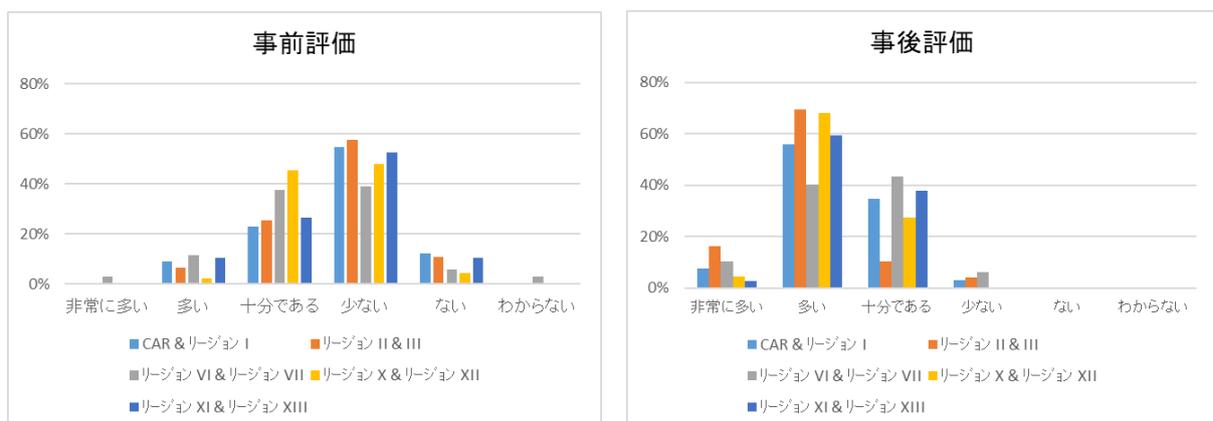


図 1.3.1.1-1 道路斜面に関する知識の理解度（設計、崩壊対策）

(2) 道路斜面の崩壊の首位や原因に対する理解度

道路斜面の崩壊の種類や原因に関する知識についても、セミナーの実施前は、約9%の参加者が多いと答えていたが、実施後は38%の参加者が多いと答えた。また、セミナー実施前に少ないと答えていた参加者は約15%いたが、実施後は数%に減少した。

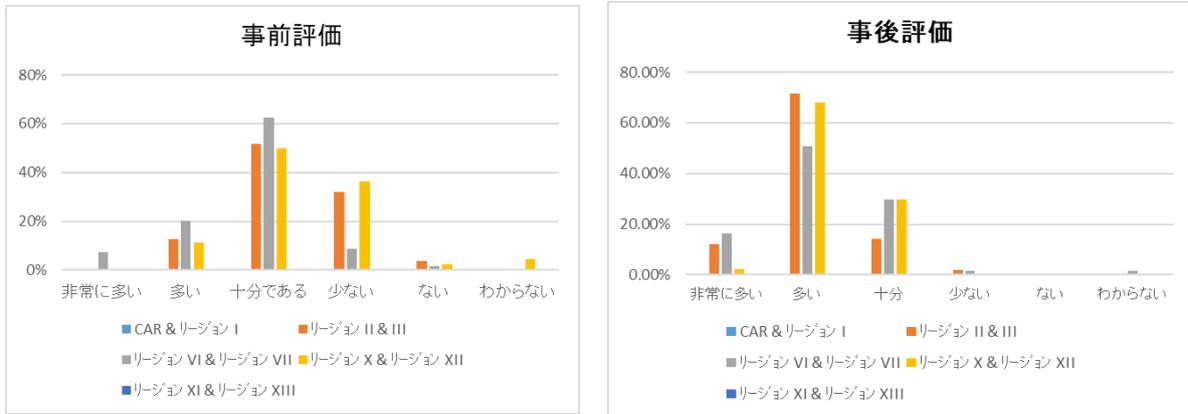


図 1.3.1.1-2 道路斜面の崩壊の種類や原因に対する理解度

(3) 舗装システムに関する理解度

舗装に関する知識については、セミナーの実施前では約9%の参加者が多いと答えていたが、実施後については、約53%の参加者が多いと答えていた。また、実施前では、少ないと答えた参加者は、約40%であったが、実施後は数%に減少した。

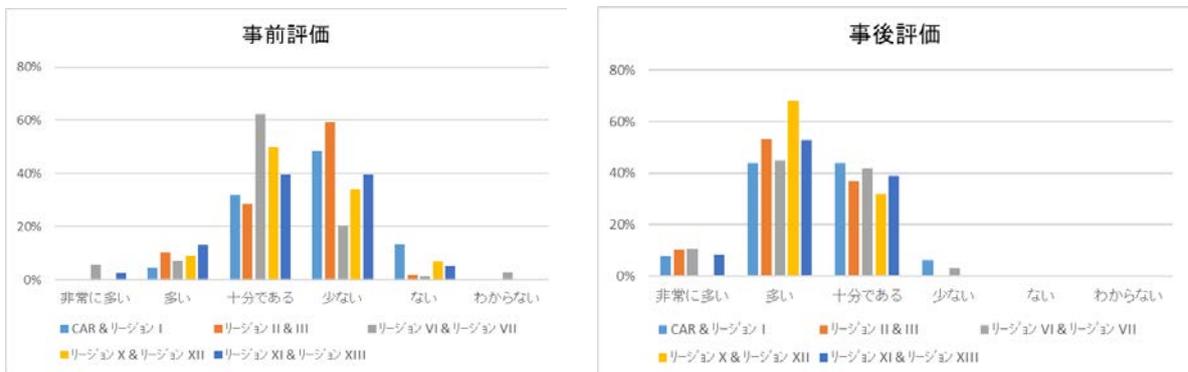


図 1.3.1.1-3 舗装システムに関する理解度

大部分の参加技術者は維持管理部署に所属していることから、道路・橋梁の維持管理について基本的な知識は有している。しかしながら限られた経験であることから、実際に道路斜面崩壊が生じた際の対応や、最新の斜面对策についての知識は乏しく、セミナーでは特に若手技術者の知識を深めるため、JICA 専門家や CWG メンバーらによって最新の道路維持管理技術に関するプレゼンテーションを実施した。

(4) 機材及び材料のリストの紹介

第1回のJCCにおいてDPWH側から本邦の最先端の道路維持管理機材を紹介してほしいとの要請があった。そのため、以下に示す本邦技術による道路維持管理機材リストを作成した。

表 1.3.1.1-2 道路維持管理の分野における本邦の最新機材/材料リスト (抜粋)

名前/写真	機材/材料の説明	優れた点	スペック/価格	参照先
橋梁点検車 	主に点検や補修などの橋梁の維持管理に利用される。	ガートレールを跨いで桁下や橋梁側面を点検できる。	活荷重 200~300kg 最大地上高 16.1m	株式会社タダノ
ノンレール移動足場 	箱桁やI桁の下フランジの点検がレールを設置せずに行える。	設置と撤去が簡単である。	サイズ: 1.3 (W) × 12.2 (L) × 1.2 (H) 重さ 1,250kg	技術開発研究所
磁石車輪ゴンドラ 	磁気をついた車輪を有するゴンドラであり、鋼製タワーの塗装が行える。	風が吹いても揺れないため、安全性や効率性が改善できる。	設計風速 16m/sec	技術開発研究所
鋼製壁面作業ロボット 	吊り橋の主塔や鋼製壁面を磁気車輪により移動するためのロボット。	カメラやアーム、切断用ガスバーナー、飛散防止型のケレン・塗装システム等、作業内容によって必要となる機能を搭載することができます。	重さ 85kg 速度 0~10m/min	技術開発研究所
飛散防止型塗装機械 	橋梁の塗り替え工事においてケレン粉末と塗料の飛散飛散防止を目的とする。	人力の10倍の施工効率がある。	*今のところは、日本のみの販売である。	技術開発研究所
レーンマーキング車 	自動でレーンマーキングが行う。	実線や破線表示を切り替えることができる。	最大積載荷重 容量 270/min	Traffic Supplies & Construction Corporation (TSCC)
移動式アスファルトプラント 	現場でアスファルトを生成できるプラントであり、購入ロス等を少なくできる。	現在のサイズに応じた建設が可能であり、狭いスペース等でも設置できる。	容量:10t/h 価格 55,000,000 円	日工
その他：吊り橋ハンガーロープ素地調整機械、ケーブル検査機、ロードジッパー、トンネル壁面清掃車、レーンマーカ、ウォータージェット、路面切削機、クラッシャー、ミニバックホー、振動式プレートコンパクター、ロードヒーター、クラック注入機、草刈り機、コールドアスファルト、コンクリート用補修材、レーザー式温度計				

道路維持管理を強化するため、JICA は、2017 年 10 月 15 日～24 日に DPWH の幹部を日本に招へいし、機材リストにあるいくつかの本邦の道路維持管理機材の実機を紹介した。被招へい者は、道路・橋梁の機能をより効果的に発揮させる上で、道路維持管理機材が如何に大切であるかを十分理解した。

1.3.1.2 道路斜面安定のパイロットプロジェクト及び OJT の実施支援、ドローン技術を使用した道路斜面点検及び測量の実施

(1) 計画

a 活動目的

DPWH は以下のスケジュールと地区において道路斜面安定のパイロットプロジェクトを実施することを計画した。DPWH はパイロットプロジェクトの予算、契約及び工事に責任を負い、JICA チームはその実施を支援する。

表 1.3.1.2-1 パイロットプロジェクト及び OJT の実施計画

2015 年	2016 年	2017 年
6 リージョン (RO-I, II, IV-A, IV-B, IX, XI)	5 リージョン (RO -V, VI, VIII, X, XII)	2 リージョン (RO-III, XIII)

b 活動手順

JICA チームは Sustainability Program によりリージョンの技術者の向上の為に実施される OJT/セミナーを支援し、OJT/セミナーを通じて道路斜面对策に関して参加者にアドバイスや推薦を行う。

JICA チームは工事の正しい手順、品質管理、安全管理などを監視し、C/P と一緒にパイロットプロジェクトの工程を評価する。パイロットプロジェクトチームは技術者の能力向上の為にパイロットプロジェクトの結果を Sustainability Program チームに報告する。

パイロットプロジェクトの完了後、プロジェクトの活動結果は評価の為に JCC に報告される。

(2) 活動結果

DPWH の全ての RO/DEO の技術者に対する道路斜面安定技術の知識と技能向上および全国への道路維持管理（特に道路斜面对策技術）技術移転の為に専門家は下記活動を支援した。

その結果、DPWH 技術者へ道路斜面对策工の技術移転がなされたことを確認した。

- a. CWG 会議開催
- b. Sustainability Program による道路維持管理セミナー実施支援
- c. パイロットプロジェクト現場の選定
- d. 道路斜面安定技術に関して日本サプライヤーの推薦
- e. フィールドトレーニング実施支援
- f. C/P に対するモニタリング及びメンテナンス技術支援
- g. ドローン技術を用いた CAR に於ける道路斜面点検及び地形測量の実施

詳細の活動は以下の通りである。

a CWG 会議開催

CWG 会議は 14 回開催された。詳細の議事録は 4.4.1 に記載されている。

b Sustainability Program による道路維持管理セミナー実施支援

Sustainability Program による道路維持管理セミナーは 2015 年 4 月から 2016 年 7 月の期間に DPWH により 9 回実施された。専門家は 2 か所のリージョンのセミナーに参加し技術アドバイスと支援を行った。

c パイロットプロジェクト現場の選定

専門家は、各リージョンを 2~3 回訪問し、パイロットプロジェクトの現場選定、予算、採用可能な建設工法及びフィールドトレーニングへのアクセスの便利さなどを考慮した最終の現場選定の為の技術的支援を 11 リージョンで実施した。

d 道路斜面安定技術に関して日本サプライヤーの推薦

パイロットプロジェクトで採用された日本サプライヤー4社とその工法は以下の通りである。

- 旭化成アドバンス（ジオウエップ、ジオグリッド）
- 日鐵住金建材（ノンフレーム工法）
- 多機能フィルター（多機能フィルター）
- 東京製綱（ロックフェンス、ロープネット、カーテンネット）

e フィールドトレーニング実施支援

専門家は、フィールドトレーニングに参加し、講義を行うと共に、C/P とともに研修を支援した。

2016年: 2か所のフィールドトレーニングが RO-I と II で実施された。

2017年: パイロットプロジェクト入札遅れの為にフィールドトレーニングは実施されなかった。

2018年: 8か所のフィールドトレーニングが RO-VIII, V, XIII, I, XII, XI, X, IV-B で実施された。

2019年: 3か所のフィールドトレーニングが RO-VI, IV-A, III で実施された。

f C/P に対するモニタリング及びメンテナンス技術支援

パイロットプロジェクト完了後、専門家と C/P は協働してパイロットプロジェクトのモニタリングを実施した。プロジェクト実施が遅れたため、モニタリングはリージョン I (2か所)、II、VIII の4リージョンのみ実施した。残りの箇所については、2019年から開始予定の Sustainability Program により、DPWH の C/P 中心に実施予定である。

g ドローン技術を用いた CAR に於ける道路斜面点検及び地形測量の実施

CAR のパイロットプロジェクト実施にあたり、ドローンを使った道路斜面点検及び地形測量を実施し、その成果を斜面对策工の設計に使用した。ドローン技術の導入により、現地での測量作業が削減されるとともに、調査結果から再現した 3D モデルを使用して斜面对策工設計に採用できることを確認した。

(3) その他（将来発展計画）

道路斜面对策のパイロットプロジェクト終了後に各リージョンは道路斜面对策の日本の新技術導入に強い意欲を持っている。

現在判明している各リージョンの日本の新技術導入計画は次の通りである。

- a. リージョン CAR: カーテンネット（東京製綱）（ケノン道路の斜面崩壊地区）
- b. リージョン VIII: マイテーイネット工法（東京製綱）（レイテ島 Babatngon 地区）
- c. リージョン X: 多機能フィルター（多機能フィルター）（複数の道路斜面）

1.3.1.3 RO 及び DEO による道路維持管理状況のモニター・評価

フィリピンの国道の総延長は、32,868km であり、そのうち 1 級国道が 21.5% であり、2 級国道が 43.35%、3 級国道が 35.15% を占めている。それらの内約 30% に及ぶ 4,974km の区間がすぐに補修や改良が必要とされる Poor あるいは Bad と評価されている。

(1) モニタリングチーム (BOM,RO,DEO) による道路維持管理のモニタリング及び評価

DPWH の日常道路維持管理は、2016 年に出された DO41 をベースとして道路・橋梁の維持管理を行っており、BOM、RO、DEO で構成されるモニタリングチームによって、NCR 以外は年 1 回のモニタリングを実施している。

モニタリングチームが指摘する道路の損傷は、素早い修繕が求められているが、機材の不足などによって十分な対応が図れていない状況である。

a モニタリングスケジュール

JICA 専門家と CWG メンバーは、DPWH の道路日常維持管理の実態を把握するため、各 RO の DEO に以下のスケジュールでモニタリング調査を行った。

表 1.3.1.3-1 モニタリングスケジュール

RO	DEO	期間	メンバー
NCR		2016 年 8 月	JICA:長尾
CAR	Baguio、 Benguet	2016 年 8 月	JICA:寒川、 C/P: Ruth S. Duyo
I	Ilocos Norte I,II, Ilocos Sur I	2016 年 9 月	JICA:長尾、 C/P: Noe O. Bonga, Alvin C. Cabuenas
II		2018 年 7 月	JICA:長尾
III		2018 年 1 月	JICA 長尾、 C/P: Recy L. Calma,John Edel Dimarukot
IV-A	BATANGAS 2nd, 3rd, 4th	2016 年 6 月	JICA:寒川、 C/P: Emmanuel A. Adriano
IV-B	Mindoro Oriental	2018 年 1 月	JICA:長尾、 C/P: Emmanuel A. Adriano
V		2018 年 7 月	JICA:長尾
VI	Iloilo city, Iloilo 1 st	2018 年 1 月	JICA:寒川、 C/P: Victor P.Diomo, Jr
VII	Cebu 2, Cebu City	2016 年 4 月	JICA:寒川、 C/P: Rosario C. Calves
VIII	Tacloban city, Leyte 1st	2018 年 7 月	JICA:寒川、 C/P: Teresa A. Duero
IX		2018 年 7 月	JICA:長尾
X		2018 年 11 月	JICA:寒川、 C/P:Ysobel Suzette Piatos
XI	Davao City	2016 年 8 月	JICA:寒川、 C/P: Elsa S. Grumo

b モニタリング結果

DEO の技術者、現場監督などへの道路日常維持管理のモニタリング結果を以下に示す。

➤ マニュアル・ガイドブックの有効性

フェーズ II で整備した維持管理に関するマニュアルについては、63%の技術者らが有効であると答えている。

一方、いくつかの DEO では、内容については十分理解されていなかった。

また、現場監督レベルまでいきわたる十分な量の印刷されていなかったことから、印刷物としてもっと配布すべきだとの意見もあった。

➤ 道路日常維持管理の予算

道路維持管理の予算については、73%の技術者が十分であると答えている。

しかしながら、維持管理コストの増加に伴って今後予算の増加が必要となると答えている。

➤ 道路日常維持管理機材

DO41 による日常道路維持管理では、ポットホールなどの損傷に対し、迅速な修繕が求められている。そのため、機材については、84%の技術者らが十分でないと答えている。

また、現在 DEO で所有している機材非常に古く機能面に劣るものが多い。その「ため、実際の補修作業には、RO やコントラクターなどから機材を借りて行っているのが現状である。

特に必要と答えた機材は以下のとおりであった。

- ・橋梁点検車 (BIV) ・資材運搬車両 ・移動式アスファルトプラント (アスファルトクッカー)
- ・アスファルトカッター ・クラック注入機 ・レーンマーカー ・プレートコンパクター

(2) 新たな道路・橋梁の維持管理機材を用いたフィールドトライアル (試験施工) の実施

ほとんどの DEO において機材の不足や老朽化が損傷補修に対するレスポンスの低下を招いているという指摘があり、スペックの高い新たな機材の導入を望んでいた。こうした要望を踏まえ、本邦の新しい最先端の道路維持管理機材を紹介し、その内のいくつかの機材について NCR でフィールドトライアルを実施した。

a 目的

下記の目的のため、フィールドトライアルを実施した。

- NCR をモデルとして、新機材によって道路・橋梁日常維持管理の改善を図る。
- 最新の材料・機材の機能を確認する。
- 試験施工によって日常維持管理の材料や機材をモニタリング・評価を行う。
- 道路日常維持管理ポケットブックを改訂する。

道路斜面のマニュアルは効果的か？

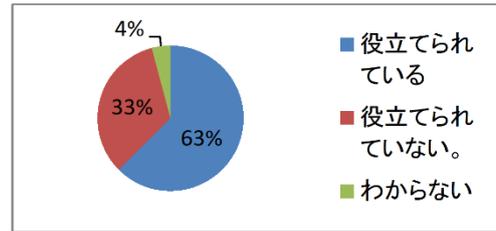


図 1.3.1.3-1 マニュアルの有効性

日常維持管理に対する予算と作業員は確保されていますか？

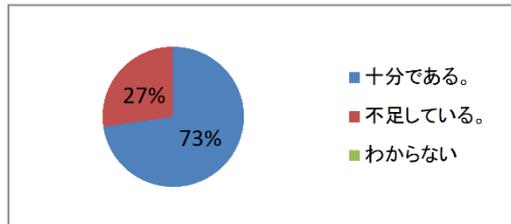


図 1.3.1.3-2 道路日常維持管理の予算

十分な機材は確保されていますか？

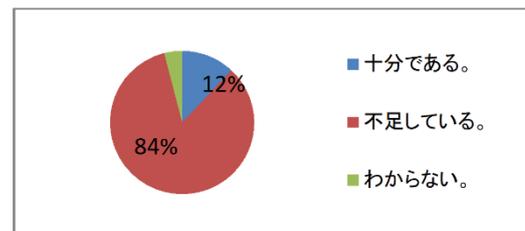


図 1.3.1.3-3 道路の日常維持管理機材

b 用いた新機材と新材料

表 1.3.1.3-2 新機材と新材料

機材	材料
✓ プレートコンパクトター ✓ クラック注入器 ✓ クラックジョイントクリーナー ✓ 簡易橋梁点検車	✓ 緊急時のポットホール補修材料

1.3.1.4 フェーズ II で整備した道路維持管理・施工管理マニュアルのレビューと改定

(1) 日常維持管理ポケットブックのレビュー

このポケットブックは、現場で実際に道路の日常維持管理に携わる技術者、現場監督、作業員を対象としたガイドラインでフェーズ II の活動として整備された。

その後、DO41 の発布により、DPWH の道路日常維持管理は、この手順に従って実施されることとなったため、再度内容をレビューし、改訂を行った。DO41 は、個々の損傷に対するレスポンス時間内での対応が求めており、そのため実際の現場での作業も、今までより効率よく行うことが求められている。こうした手順についてより現場に適した内容に改めるとともに、今回の改訂に試験施工を実施した新たな材料や機材についても掲載することとした。

(2) 道路斜面对策マニュアルの作成

DPWH 及び JICA は、2007 年から 2010 年で実施されたフェーズ II で道路の建設・維持管理におけるマニュアルを整備した。

このマニュアルは、舗装や安全施設等も含んだ内容であった。

今回のプロジェクトで整備したマニュアルは、主に道路斜面に焦点を当てて、法面保護工や斜面崩壊対策工法に関するものである。

a 目的

本マニュアルは、現在 DPWH が採用している道路斜面崩壊に対する工法に加えて、新たな対策工法としてパイロットプロジェクトを通じてフィリピン側に紹介がなされた本邦技術による新たな工法も掲載させるものとした。

b マニュアルの概要

DPWH は、道路斜面の崩壊を、切土斜面崩壊、落石、盛土斜面崩壊、地すべり、土石流、河川浸食、海岸浸食の 7 タイプに分類している。

このマニュアルは、各タイプについて土質区分等に応じた対策工の選定が手順が示されている。各章の概要を以下に示した。

➤ 第 1 章 はじめに

マニュアル整備の背景と目的

➤ 第 2 章 土の分類

土の統一分類と代表的な地質調査方法を明記

➤ 第 3 章 道路斜面崩壊の要因

斜面崩壊のタイプ分類は以下とした。

- ・切土斜面崩壊、・落石崩壊、・地すべり、・盛土斜面崩壊、・土石流、・河川浸食、・海岸侵食

➤ 第4章 道路斜面の維持管理

点検体制は表 1.3.1.4-1 の通りである。

表 1.3.1.4-1 点検体制の構築

点検の種類		責任者	資格
1	インベントリー	DME (DEO MPPs)	道路斜面に関する訓練を受けた土木技術者
2	日常・定期点検	DME (DEO MPPs)	道路斜面に関する訓練を受けた土木技術者
3	緊急時点検	DEO/RO チーム	道路技術者、地質技術者、地質学者、道路斜面に関する訓練を受けた土木技術者
4	詳細点検	DEO/RO/BOM チーム	道路技術者、地質技術者、地質学者、道路斜面に関する訓練を受けた土木技術者

道路斜面点検の最新技術の導入(ドローンによる点検)

➤ 第5章 道路斜面对策工の選定

道路斜面对策工(切土斜面崩壊対策工、盛土斜面对策工及び落石対策工)の選定方法について、フローを用いて手順を説明した。

➤ 第6章 切土斜面崩壊対策

現在フィリピンで用いられている本邦の最新技術を含む対策工法を掲載した。

➤ 第7章 盛土斜面对策工

盛土斜面对策工については、本邦最新技術を用いた対策工法を掲載している。

➤ 第8章 落石対策工

落石対策工については、本邦最新技術を用いた対策工法を掲載している。

➤ 第9章 その他の斜面对策工

落石対策工については、本邦最新技術を用いた対策工法を掲載している。

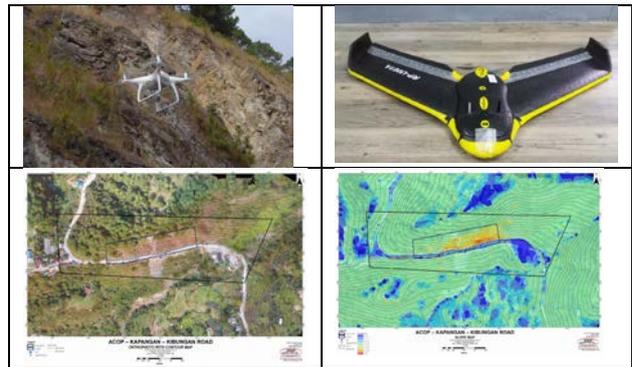


図 1.3.1.4-1 ドローンを使った道路斜面の点検

1.3.2 橋梁維持管理

1.3.2.1 Sustainability Program による橋梁維持管理に係るセミナー及び OJT の実施支援、橋梁維持管理機材に係る資料の作成及び試験施工実施の支援

(1) 計画

a 活動目的

フェーズ II 終了後、DPWH は、C/P 中心に Sustainability Program を立案計画した。Sustainability Program は、フェーズ II で習得した道路・橋梁維持管理技術を C/P 自ら、全リージョンへ紹介し橋梁維持管理技術の改善を図ることを目的として計画され、道路維持管理、橋梁維持管理、特殊橋梁維持管理に関するセミナーまた現場での OJT を順次実施するよう計画された。

専門家は、Sustainability Program を直接実施運営するのではなく、DPWH チームメンバーが、主体となつて的確で効果のあるセミナー/OJT が実施できるよう協働作業で支援を行う。橋梁維持管理、補修技術に関して、他の RO 参加者が十分な知識を持ち合わせていないため、様々な疑問、質問等ができることを想定し、C/P が丁寧できめ細かな指導ができるよう支援を行うことを目的として活動を行う。

b 活動手順

活動は、Sustainability Program チームのうち橋梁維持管理グループと専門家の合同で実施する。

- 専門家は、事前に C/P へ講義内容について指導する。特に橋梁維持管理の重要性、適正な橋梁維持管理等について参加者が理解できるよう C/P へ説明する。
- 専門家は、3 会場（RO-V, VIII、RO-II, III、RO-IX）のセミナー/OJT に参加し C/P を支援するとともに参加者へ維持管理技術を指導する。ただし、RO-IX は、治安上参加が出来ないため、C/P の講義等を支援する。
- プロジェクト開始までに既に終了した RO は、提出される報告書をレビューし C/P を通じてモニタリングを行う。
- 研修材料は、C/P が作成しており、内容について確認し改善が必要であれば支援する。
- 現場での OJT においては、C/P とともに参加者への技術指導を行う。特に非破壊試験は、様々な機材を使用して行うことから使い方等十分説明、指導する。
- セミナー講義では、C/P が参加者からの質問に的確に回答できているか確認し、必要であれば補足説明を行う。
- セミナー終了後、各 RO から提出された報告書を評価分析し、参加者の理解度を確認し、必要であれば C/P をサポートする。

(2) 活動結果

上記計画に基づき下記活動を行った。

- a. CWG 会議開催
- b. Sustainability Program によるセミナー実施支援
- c. フィールドトレーニング、リ・エコートレーニング実施支援
- d. 若手技術者への技術移転支援
- e. 日常橋梁維持管理業務改善のための機材推奨
- f. 橋梁維持管理改善のため日本での視察実施

a CWG 会議

Sustainability Program 実施支援に当たっては、事前に CWG 会議を開催し、セミナー講義、現場での OJT の内容等について確認しサポートした。

また、Sustainability Program 終了後は、定期的に CWG 会議を開催し、橋梁維持管理技術に関する情報提供、技術指導等を実施した。特に C/P のほとんどは若手技術者であり橋梁維持管理経験がないことから丁寧に指導した。

会議では、若手 C/P から積極的に様々な質問が出され、維持管理技術の習得が確認された。

b Sustainability Program 実施支援

DPWH は実施に当たり、フェーズ II の C/P 代表を 2 チーム、4 グループ（橋梁補修グループ、道路斜面对策グループ、非破壊検査グループ、特殊橋梁グループ）に編成し、各チームは、チームリーダー以下 4 名～7 名の C/P で実施した。

専門家は、2016 年実施の 3 会場セミナー/OJT へのうち 2 会場（RO-V, II）へ参加し支援を行った。リージョン IX については、安全対策上、参加ができないため、終了後フォローアップした。

既に 2015 年で終了した RO（6 会場）については、終了後提出されたレポートおよび事前、事後

評価分析の結果、参加者の理解度、講義内容、OJT の内容等 Sustainability Program の効果を確認した。

参加者の回答では、維持管理技術について、受講する前より約 60%理解でき、また現場での OJT を通じて 70%を超える参加者の維持管理技術の能力改善を図ることが出来た。

c フィールドトレーニング、リ・エコートレーニング実施支援

DPWH による Sustainability Program 終了後、参加者のほとんどが若手技術者であることから更なる能力改善を図るため、全 RO 対象としてフィールドトレーニングを実施した。トレーニングでは、橋梁維持管理計画、フェーズ II で整備した「荷重制限マニュアル」講義、橋梁詳細点検等の講義、現場研修を行った。

トレーニングの準備、講義等は C/P 中心に実施し、専門家は、講義および現場研修の指導を中心にサポートした。

全 RO を対象とすることから、3 エリア（ルソン、ビサヤ、ミンダナオ）に分け、参加者は、各 RO から 4 名（BMS 技術者、橋梁設計技術者、材料技術者）が参加して実施した。

また、フィールドトレーニング終了後は、全リージョンへ確実に技術移転を行うため、BMS 点検者を対象としてリ・エコートレーニングを開催した。各リージョンの C/P が中心となって講師を努めトレーニングを実施した。

d 若手技術者への技術移転支援

フェーズ II 以降、DPWH は、人員削減計画により世代交代が行われ、多くの若手技術者が採用された。そのためフェーズ III では、若手技術者への技術移転及び人材育成が課題となり、若手技術者への技術移転として、専門家による指導に加えてフェーズ II までのベテラン C/P から若手 C/P へ技術移転を行うことでスムーズに実施できるよう支援した。

e 日常橋梁維持管理業務改善のための機材推奨

当活動は、当初には含まれていなかったが、第 1 回 JCC の際、DPWH シンソン前長官より、日本の優れた橋梁維持管理機材を紹介して欲しい旨要請があり追加したものである。

- ・高所作業車・橋梁点検車・高水圧洗浄機・吊橋の塔用の塗装ロボット
- ・吊橋ハンガーロープ素地調整機材・吊橋のケーブル点検機材・飛散防止塗装装置

JICA チームは上記機材を紹介した。これら機材は適正な橋梁維持管理を実施していく上で必要であり、今後 DPWH において採用されることが望まれる。

f 日本における橋梁維持管理の視察

日本の優れた維持管理機材を良く理解し、今後の DPWH 維持管理機材改善のために必要な情報を得ることを目的として DPWH 幹部 9 名を日本へ招聘した。

招へいでは、国交省道路局長表敬、維持管理機材製造工場視察、高速道路会社の維持管理状況視察等を行った。特に、各地視察を通じて、DPWH において日本の維持管理機材を調達することが決まり、その機材を使用して試験施工を実施し、DPWH の日常維持管理技術向上できた。

1.3.2.2 Sustainability Program による橋梁詳細点検に係るセミナー及び OJT の実施支援、橋梁詳細点検実施のための BMS 点検結果照査

(1) 計画

a 活動目的

専門家は、確実にフェーズ II で整備した橋梁詳細点検マニュアルの詳細点検技術が全国へ普及

促進するため、DPWH が実施する Sustainability Program を支援し、正確に技術が普及促進されること目的として、全リージョン技術者を対象として実施する研修を支援する。

詳細点検は、定期点検結果で損傷ランクが、Poor ないし Bad の評価であった場合、非破壊検査機材を使用して評価分析を行う重要な点検である。ただし、機材を使用しての点検であり点検結果について正しく評価分析を行う必要がある。DPWH では、プロジェクト終了後、全国展開していく予定であることから、プロジェクトでは、全リージョン技術者へ確実に普及されることが必要である。専門家は、DPWH が主体的に全国への普及促進できるよう Sustainability Program チームを支援し確実に技術移転ができるよう進める。

DPWH には、世銀の援助により、既に BMS（橋梁維持管理システム）が稼動している。橋梁点検は、毎年 1 回全 DEO の認定橋梁技術者（Accredited Bridge Engineer）により実施され BMS へデータ保管されている。しかしながら、点検結果に正確さが欠けていることから、専門家において、チェックを行い、DPWH 技術者の能力を向上させる。

b 活動手順

専門家は、DPWH の Sustainability Program によって実施するセミナーを側面から支援をしている。特に、非破壊機材の使用法、データ評価分析等について DPWH 技術者が自ら確実に点検が実施できるようになるよう操作方法、評価分析方法を丁寧に支援する。また、全リージョンへ着実に技術移転できプロジェクト終了後、DPWH 自ら、詳細点検が実施できるよう研修等を支援する。

BMS 点検データの照査は、専門家と C/P が一緒に、DEO へ赴き、BMS 技術者が実施した点検結果を現地において、確認する。その際、DEO の BMS 点検者も同行し、実橋の照査でなぜ評価が違うのか説明指導する。照査、報告書を DPWH へ提出し、DPWH 技術者の能力向上を図る。

(2) 活動結果

a 橋梁詳細点の全国への技術移転

下記活動実施を通じて、技術移転を図った。

- 非破壊機材を使用したトレーナーズトレーニングの実施。
- エリア毎にフィールドトレーニングの実施。
- フィールドトレーニング実施後、着実な詳細点検技術普及促進のため、各リージョンでリ・エコートレーニングを実施。
- 全リージョンにおいて、実橋による詳細点検を 3 橋実施。
- 追加で調達予定である橋梁点検車および非破壊検査機材の支援実施。

b BMS 橋梁点検データの再評価

第 1 回 JCC 会議時、シンソン前長官より、毎年 DPWH が実施している橋梁点検の BMS データの正確さについて、JICA チームへ再評価して欲しい旨の要請があった。この要請に基づき、専門家と C/P が合同で、過去に実施された橋梁点検データを現地にて再評価し、BMS データとの差異について確認した。特に、損傷評価基準（Good, Fair, Poor, Bad）の評価結果が現地と違っているか、損傷部位は正しいかどうか、損傷原因を理解しているか、損傷対策等について DPWH 橋梁点検技術者への指導を行った。

対象橋梁は、全リージョンでランダムに選出した 10 橋程度で実施した。再評価結果は、改善点等を DPWH へ提出した。

現地では、点検のポイント、損傷の原因、評価の仕方等について、次回からの点検結果の評価が

より正確になるよう、丁寧にきめ細かく指導し BMS 点検者の理解を図った。

1.3.2.3 橋梁補修パイロットプロジェクト及び関連 OJT 実施支援

(1) 計画

a 活動目的

フェーズ I 及びフェーズ II の活動を通じて、パイロットリージョンであったリージョン 7、11 に関しては橋梁補修・維持管理の技術紹介・技術移転は実施された。一方、今回のフェーズ III の目的は残りの全てのリージョンに対して橋梁補修・維持管理の技術紹介・技術移転の普及促進である。この目的のため、橋梁補修パイロットプロジェクト及び関連 OJT の実施を通じて DPWH 技術者への技術移転を成し遂げ将来 JICA 支援なしで自律的に技術展開できる能力・体制を確立できることを目指したものである。

b 活動手順

活動は、Sustainability Program チームのうち橋梁補修パイロットプロジェクトグループと専門家の合同で実施する。(CWG 会議の開催)

専門家は、CWG 会議を開催し全国各 RO での橋梁補修パイロットプロジェクトを実施するための対象橋梁選定作業を C/P と共同で実施する。

各年度の対象橋梁現地調査を C/P と一緒に実施し、現況把握と最適な補修工法の選定を実施する。その際、若手 C/P を同行しその都度技術移転を図っていく。

各 RO での発注作業において図面作成の段階より最適な補修工法を具体的に実施出来る図面となっているかについても若手 C/P 中心に技術移転を図っていく。

各 RO での発注後の適当な時期に橋梁補修フィールドトレーニングを計画・実施する。その際、若手 C/P を中心に講師として講義内容について指導する。特に橋梁補修工法の具体的な方法について現地にてデモを通じて各 DEO の参加者が理解できるよう C/P へ説明する。

専門家は、各 RO のセミナー/フィールドトレーニングに参加し C/P をサポートするとともに参加者へ橋梁補修技術を指導する。ただし、RO-IX は、治安上参加が出来ないため、C/P の講義等を支援する。

セミナー講義では、C/P が参加者からの質問に的確に回答できているか確認し、必要であれば補足説明を行う。

セミナー終了後、橋梁補修に関する技術試験を実施し、参加者の理解度を数値的に確認し、必要であれば C/P をサポートする。

各 RO での橋梁補修パイロットプロジェクト完了時点でモニタリングを C/P と一緒に実施し、結果を評価する。その際、新たに発見された損傷や改善点があれば取りまとめて報告書として提出する。その際、若手 C/P 中心に技術移転を図り DPWH 技術者の能力向上を図る。

(2) 活動結果

上記計画に基づき下記活動を行った。

- a. CWG 会議開催
- b. 全国 RO での橋梁補修パイロットプロジェクト実施支援
- c. 全国 RO での橋梁補修フィールドトレーニング実施支援
- d. 若手技術者への技術移転支援

e. 全国 RO での橋梁補修パイロットプロジェクトモニタリング実施支援

a CWG 会議開催

全国 RO での橋梁補修パイロットプロジェクト実施支援に当たっては、事前に CWG 会議を開催し、対象橋梁の選定、セミナー講義、現場での OJT の内容等について確認しサポートした。

また、橋梁補修パイロットプロジェクト実施終了後は、定期的に CWG 会議を開催し、モニタリング実施結果の報告・情報共有、技術指導等を実施した。特に C/P のほとんどは若手技術者であることから橋梁維持管理経験がないことから技術移転に努めた。

会議では、若手 C/P から、積極的に様々な質問が出され維持管理技術を習得できた。

b 全国 RO での橋梁補修パイロットプロジェクト実施支援

橋梁補修パイロットプロジェクトは下表に示す各年次に全国それぞれ記載の対象 RO にて対象橋梁の選定・発注・補修が実施された。(合計 26 件)

表 1.3.2.3-1 橋梁補修パイロットプロジェクトの実施

予算年次 (計画)	橋梁補修 実施年	対象 RO
2016 年度	(2015)	6 リージョン (CAR, I, II, IV-A, IV-B, IX)
	(2016)	2 リージョン (IV-B, V)
2017 年度	(2017)	9 リージョン (III, NCR, IV-B, V, VI, VIII, X, XII, XIII)
2018 年度	(2018)	9 リージョン (CAR, NCR, I, II, IV-A, VI, VIII, XII, XIII)

c 全国 RO での橋梁補修フィールドトレーニング実施支援

橋梁補修フィールドトレーニングは、対象となる全国 RO のうち 15RO にて実施された。それぞれ事前評価、事後評価による分析の結果、参加者の理解度、講義内容、OJT の内容等フィールドトレーニングの効果を確認した。

表 1.3.2.3-2 橋梁補修フィールドトレーニングの実施

フィールドトレーニング (計画)	橋梁補修 実施年	対象 RO
2016 年度	(2015)	3 リージョン (CAR, RO-I, IV-A)
	(2016)	1 リージョン (RO IV-B) ,
2017 年度	(2017)	7 リージョン (RO-III,NCR,RO-V,VI,VIII,IX,XIII)
2018 年度	(2018)	4 リージョン (RO-II, VI (Negros Occidental) , X, XII)

参加者の回答では、橋梁補修技術・マニュアルについて、受講する前より約 60%理解でき、また現場での OJT を通じて 70%を超える参加者の能力改善を図ることができ、大幅に理解度が進んでいることが確認された。

d 若手技術者への技術移転支援

C/P のほとんどは若手技術者であることから、橋梁選定時に実施する損傷把握・最適な補修工法の選定及び発注図面作成・パイロットプロジェクト補修工事実施、さらに終了後のモニタリングの実施時それぞれの段階で技術移転に努めた。

e 全国 RO での橋梁補修パイロットプロジェクトモニタリング実施支援

全ての橋梁補修パイロットプロジェクト実施箇所についてその補修工事実施終了後に、モニタリングを実施する。その際、C/P 及び担当 DEO の若手技術者に対して現地調査・評価手法、新たな損傷発見とその補修提案等具体的に丁寧に説明し技術移転に努めた。

1.3.2.4 RO 及び DEO による橋梁維持管理及び橋梁詳細点検のモニター・評価

(1) 計画

a 活動目的

- ・日常維持管理モニターと評価

全 RO/DEO で実施している現況の橋梁維持管理の状況をモニタリング実施し課題を把握し、どのように改善すべきか DPWH へ報告し日常維持管理業務が改善することを目的とする。また、フェーズ II で整備した「日常維持管理ポケットブック」の利活用についてモニタリング評価し、改善が必要な場合は、改訂版等を整備し日常維持管理業務の改善を行う。

- ・橋梁詳細点検のモニターと評価

橋梁詳細点検マニュアルはフェーズ II で整備されフェーズ III で実際の橋梁点検では非破壊検査機材を使用して行わなければならない。DPWH 技術者は、機材の使用法、試験後のデータの評価分析を理解し、機材の使用法に慣れなければ十分な活用はできない。また、点検結果が橋梁維持管理改善のため点検が確実に正確に実施されるよう C/P と協働してモニター/評価を行っていく。

b 活動手順

- ・日常維持管理モニターと評価

モニタリング実施にあたっては、C/P と協働作業で行うことを基本とし、各 RO から複数の DEO を選択、訪問し実際に行われている日常維持管理業務をモニタリングする。また、DEO の維持管理課長、担当者へのインタビューを通じて日常維持管理業務の実態、課題を把握する。現地でのモニタリング終了後報告書を DPWH へ提出し、業務改善を促す。

- ・橋梁詳細点検のモニターと評価

全 RO は、実橋を最小 3 橋、橋梁詳細点検を実施することで JICA チームと合意した。専門家は、点検実施後 DPWH から提出された点検結果報告書をレビューし、必要な非破壊検査が適正に実施されているか、試験結果が正しいか、点検結果による今後の対応が正確かどうか、報告書が正確に取りまとめられているか等詳細にわたって、チェックを行い、DPWH へ改善点を報告する。

(2) 活動結果

a 日常維持管理モニタリング

モニタリングは、道路維持管理モニタリングと協働で、全リージョンを実施した。そのうち、橋梁維持管理モニタリングは 7RO 実施した。モニタリング実施にあたっては、モニタリングシートに状況を記載し、結果及び改善点を記載し、報告書に取りまとめを行った。作成した報告書は、DPWH へ提出し、維持管理業務の改善すべき点を記載し改善を促した。

・フェーズ II で整備したマニュアル類は DPWH によって全 DEO へ配布されているが、知らない DEO も見受けられた。

・日常維持管理ポケットブックは、日常維持管理作業を実施していく上で非常に有効であること、また現場で活用されていることを確認した。DEO からは、全員へ配布できるよう増刷の要請があ

った。

・DEO では古い機材も使用しており、十分なメンテが出来ていない状況であった。

その結果、これまで実施してこなかったマイナークラックの補修（エポキシ樹脂塗布）、小断面補修（ポリマーセメントモルタル）を行う DEO が見受けられた。これらは予防保全としての取組みであり、日常維持管理技術の改善に繋がった。

b 詳細点検モニタリング

全 RO は、最低 3 橋の詳細点検を実施し、点結果の報告書は専門家へ提出された。専門家は、報告書の記載内容、特に非破壊検査選定、分析、全体評価、対策方法等についてチェックを行った。RO によっては、4 車化工事に伴い既に補修を実施した橋梁もあることから、1 ないし 2 橋のみ実施した RO もあった。

専門家によるモニタリング結果は、RO へ評価分析の方法、改善点等を記載しレポートとして提出した。また、各 RO の C/P へ提出された点検報告書の内容について、評価分析方法、点検報告書の記載方法、非破壊検査選定方法とうについて、指導を行った。

プロジェクト終了後、DPWH は、全橋の詳細点検を実施していく予定であり、適正な点検、正確なデータ収集が行われるようになる。

1.3.2.5 フェーズ II で整備した橋梁維持管理関連マニュアルのレビューと改定

(1) 計画

a 活動目的

フェーズ II までに整備された橋梁維持管理に関連するマニュアルは、下記の通りである。プロジェクトを実施していく上で、マニュアルの改訂が必要か協議し、CWG メンバーと協働で改訂作業を行う。

表 1.3.2.5-1 橋梁維持管理関係マニュアル一覧

NO.	マニュアル類
1	Bridge Engineering Inspection Manual (橋梁詳細点検マニュアル)
2	Pocketbook on Routine Maintenance (日常維持管理ポケットブック)
3	Quality Control Manual on Concrete and Steel Bridge Structures; 2nd Edition (コンクリート橋及び鋼橋の品質管理マニュアル、第 2 版)
4	Bridge Repair Manual (Including User's Manual) ; 2nd Edition (橋梁補修マニュアル (ユーザーズマニュアル含む)、第 2 版)
5	Manual for Load Rating of Bridges (Including User's Manual) , 3rd Edition (橋梁の荷重評価マニュアル (ユーザーズマニュアル含む)、第 3 版)
6	Bridge Inspector's Handbook, 2nd Edition (橋梁点検ハンドブック、第 2 版)

b 活動手順

Sustainability Program では、フェーズ II で作成・改訂された 16 種類のマニュアル/ガイドブックを使用してセミナー/OJT を実施中であった。また、道路斜面对策、橋梁補修パイロットプロジェクトでは、道路維持管理ガイドブック、橋梁補修マニュアル活用しながら行われていた。

セミナー/OJT は 2016 年 7 月まで、パイロットプロジェクトは 2018 年まで実施予定であるため実施中及び完了後に必要であれば C/P と協議の上、改訂作業を行う。

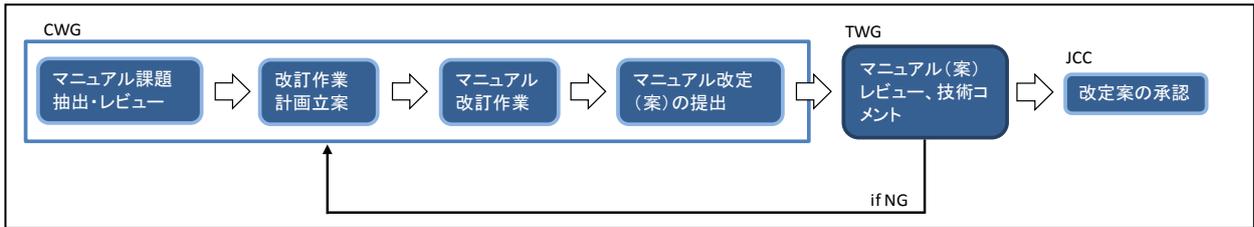


図 1.3.2.5-1 活動手順

(2) 活動結果

全リージョンにおいて、橋梁補修パイロットプロジェクトを実施した。計画段階、施工段階において、マニュアルの記載が明確でない箇所また、新規に補修項目を追加したなどが発生したため、CWG 会議を開催し、「橋梁補修マニュアル」を改訂した。改訂に当たっては、CWG 会議において、改訂案を作成し、TWG 会議で議論を重ね、JCC 会議で承認を得た。

主たる改訂点は、下記の通りである。

表 1.3.2.5-2 マニュアル改訂箇所

NO.	修正/追加
1	4-4-2 節の第 2 段落の最後の文を修正
2	4-11 節: 床版上のエポキシタイプ防水層 (DPWH スペックアイテム 628 (1))
3	RC 箱桁の補修に関する注記 (5-5 節: コンクリート桁への炭素繊維シート/プレートの貼り付け)
4	縦方向伸縮継手の取り付けに関する注意事項 (第 8 章: 橋軸方向伸縮継手の修理への追加トピック)

1.3.3 特殊橋梁維持管理

1.3.3.1 橋梁維持管理マニュアルの作成

(1) 計画

a 活動目的

DPWH ではこれまで特殊橋梁の維持管理に関して、一般橋梁と同様に実施してきた。しかしながら、DPWH 管理の特殊橋梁数は、106 橋に及び、且つ構造が巨大であること、複雑な構造、挙動が複雑等、特殊橋梁の維持管理は一般橋梁とは異なることから維持管理マニュアルを整備した。

b 活動手順

JICA チームと特殊橋梁維持管理 CWG を設置し協働で作業を行い、マニュアルを整備した。整備に当たっては、CWG 会議で、JICA チームと C/P がマニュアル案を作成し、TWG へ提出。TWG においてマニュアル案のレビューを行うとともに、関係する部署の技術者の意見も踏まえ最終マニュアル案を整備する。最終マニュアル案は JCC において承認を得る。

承認を得たマニュアル案は、DPWH のマネジメント会議で承認後、省令が発令された段階で印刷する。

(2) 活動結果

DPWH 技術者の維持管理能力の改善を図るために JICA チームは以下の活動に対する支援を行った。

- a. マニュアル作成のために CWG 開催。
- b. 作成したマニュアル案を技術作業部会（TWG）に提出しその承認を得た。
- c. マニュアルの最終案を合同調整委員会（JCC）に提出しその承認を得た。
- d. マニュアルを印刷し、関連する RO/DEO に配布した。

a CWG 会議の開催

22 回にわたり CWG 会議を開催し、案を作成するとともに途中ワークショップを 2 回開催した。マニュアル整備に当たって、CWG メンバーは、特殊橋梁についての知識がないことから、理解、議論には時間を要したが、丁寧に詳細にわたり説明し理解をさせた。また、C/P の一部は本邦研修の際、特殊橋梁の構造、維持管理手法を学び理解を深めた。これら CWG 会議活動を通して DPWH 技術者の能力向上を図ることができた。

マニュアル作成にあたっては、特殊橋梁の構造特徴、維持管理方法等がわかりやすく理解しやすいように出来るだけ多くの写真と図を掲載するよう配慮した。

b マニュアル案を技術作業部会（TWG）に提出

CWG によって作成したマニュアル案について、TWG において内容をレビューするとともに関係部局にも照会し、内容を確認し整備した。

c マニュアルの最終案を合同調整委員会（JCC）に提出

マニュアル最終案は JCC に提出され、第 5 回 JCC 会議で承認された。

d マニュアルの配布

承認後印刷製本し関連する RO/DEO に配布した。

(3) 特殊橋梁日常維持管理マニュアル構成

DPWH には 106 橋の特殊橋梁が存在するがそれらは 6 つの形式に分類される。作成に当たり、将来各リージョンにおいて複数の特殊橋梁型式に対応できるように、6 型式を一つにまとめて一冊のマニュアルとして編集した。またマニュアル作成に当たっては分かり易く使いやすくするため出来るだけ写真と図を使用した。マニュアルは 3 章と添付資料から成る。

➤ 第 1 章 序論

DPWH において維持管理されている特殊橋梁の現在の状況、マニュアルの目的および日常維持管理の重要性について記述。

➤ 第 2 章 損傷と原因

一般橋梁に発生する一般的な損傷のみではなく、特殊橋梁に発生する特有の損傷とその原因について解説を記載した。特殊橋梁に特有の損傷とは主塔、ケーブル、ハンガーロープ、ケーブルバンド、ダンパー、アーチリブ等に関する損傷である。

➤ 第 3 章 日常維持管理作業項目の追加

日常維持管理作業項目に新規に特殊橋梁維持管理のため 4 作業項目を追加した。

表 1.3.3.1-1 日常維持管理作業項目の追加

Table No.	活動 No.	作業項目
3-9	158 (新)	排水管の延長
3-10	159 (新)	非鉄部材の補修

3-11	160.1 (新)	伸縮継手下部の排水樋の設置その 1
3-12	160.2 (新)	伸縮継手下部の排水樋の設置その 2

上記追加作業項目の内

- ・排水管の延長について

短い排水管が設置されているため排出された水が主桁の側面に降りかかり、桁の劣化の原因となることから短い排水管を延長することとした。

- ・伸縮継手下部に対する排水樋の設置について

伸縮装置の下に排水装置がないため、雨水は主桁の端と橋台のコンクリート壁との間を流れ落ちて、橋台頂部の支承部に水たまりを作り劣化を早める。

- 添付資料

6 タイプの特殊橋梁の維持管理の区域を図に示した。これによって維持管理の範囲を明確に理解することが可能である。また、特殊橋梁の部材の損傷を橋梁形式ごとに表に整理した。

1.3.3.2 対象 RO 及び DEO の技術者を対象にした特殊橋梁維持管理セミナー及び OJT の実施

(1) 計画

a 活動目的

本プロジェクトで整備した特殊橋梁維持管理マニュアルを使用して、特殊橋梁維持管理 OJT を実施した。対象リージョンは、それぞれ型式が異なる特殊橋梁を有しているリージョンとした。

特殊橋梁は特殊な材料が使用されている上にその構造も複雑であることから、橋梁が損傷した場合その規模が大きく補修には困難が伴う。

特殊橋梁の維持管理を正しく行うために DPWH 技術者の維持管理技術を高めることが必要である。そのため特殊橋梁を有しているリージョンにおいてセミナー/OJT を実施する。

b 活動手順

OJT は、RO/DEO 技術者を対象として、2 日間の計画で、講義および現場で実際の維持管理作業の研修を通して、特殊橋梁の構造、複雑さ等の理解を深めるとともに維持管理業務を学び、マニュアルに対する理解を深め、維持管理の重要性と予防維持管理の立場に立った維持管理の考え方を理解する。

(2) 活動結果

a. CWG 会議開催

b. 特殊橋梁日常維持管理マニュアルに関する OJT の実施

c. 10 日間フィールドトレーニングとリ・エコートレーニングの実施に対する支援

d. JICA から DPWH へ維持管理作業に必要な機材供与

e. 2019 年度特殊橋梁維持管理費予算を DPWH へ提案

a CWG 会議

JICA チームは、CWG 会議を開催して OJT のスケジュール調整、OJT の講義内容と現場における訓練の内容について検討および議論を行った。

b 特殊橋梁日常維持管理マニュアルに関する OJT の実施

対象となる 4RO ((II,III,VII,VIII) において、特殊橋梁日常維持管理マニュアル案を使用して OJT を目標としていたリージョンにて実施した。

表 1.3.3.2-1 OJT 対象リージョン

No.	年月日	リージョ ン	対象橋梁名 (形式)
1 st	2016 年 8 月 9 -10 日	RO-III	バンバン橋 (鋼アーチ橋)
2 nd	2016 年 8 月 16 -17 日	RO-VII	マルセロフェルナン橋 (エクストラドーズド橋)
3 rd	2017 年 3 月 1 -2 日	RO-II	マガピット橋 (鋼吊橋)
4 th	2017 年 7 月 5 -6 日	RO-VIII	アガスアガス橋 (PC 箱桁)

講義は、日常維持管理、特に橋の部材の損傷が初期段階であるうちに補修を行うという予防保全の維持管理技術の重要性を学んだ。現場においては、下記に示す 4 種類の軽微な小補修技術を学び、日常維持管理の重要性を理解した。

- ・ 高圧水洗浄機を用いた清掃
- ・ 鋼材表面に対するタッチアップ塗装
- ・ コンクリート表面に対するエポキシコーティング
- ・ コンクリート表面の損傷に対するポリマーセメントを用いた補修

c 10 日間フィールドトレーニング、リ・エコートレーニング実施に対する支援

10 日間フィールドトレーニング (NDT を用いたエンジニアリングインスペクション及び特殊橋梁定期点検) をルソンエリア、ビサヤエリア、ミンダナオエリアにおいて実施した。JICA チームは、技術的な助言を行った。

表 1.3.3.2-2 フィールドトレーニング実施エリア

No.	年月日	地域	リージョン
1 st	2017 年 7 月 12 -21 日	ルソン	RO-III
2 nd	2017 年 11 月 8 -17 日	ビサヤ	RO-VII
3 rd	2018 年 4 月 10 -17 日	ミンダナオ	RO-XI

フィールドトレーニングの後、全リージョンにおいてリ・エコートレーニングを実施した。JICA の専門家は、同様に参加し、技術的な助言を行った。

表 1.3.3.2-3 リ・エコートレーニング実施リージョン

年月日	リージョン	年月日	リージョン
2017 年 10 月 2 -6 日	RO-I	2018 年 4 月 9 -13 日	RO-IVB
2017 年 10 月 16 -20 日	RO-IVA	2018 年 4 月 9 -13 日	RO-VIII
2017 年 11 月 13 -17 日	RO-II	2018 年 4 月 23 -27 日	RO-VI
2017 年 11 月 20 -24 日	RO-III	2018 年 8 月 13 -17 日	RO-XII
2017 年 11 月 27 日-12 月 1 日	CAR	2018 年 9 月 3 -7 日	RO-X
2018 年 1 月 15 -19 日	RO-V	2018 年 9 月 10 -14 日	RO-IX
2018 年 1 月 15 -19 日	NCR	2018 年 9 月 17 -21 日	RO-XIII
2018 年 4 月 2 -6 日	RO-VII	2018 年 9 月 24 -28 日	RO-XI

リ・エコートレーニング終了後各リージョンにおいて定期点検がおこなわれ、レポートが DPWH 本部に提出され、これを JICA チームがチェックし、間違いや不足を指摘したコメントを各リージョンに送付した。

d JICA から DPWH へ維持管理作業に必要な機材供与

高圧水洗浄機、ポータブル発電機など日常維持管理に必要な機材を調達し各リージョン (II,III,VII,VIII) へ供与した。

e 2019 年度特殊橋梁維持管理費予算を DPWH へ提案

これまで、DPWH は特殊橋梁に特化した維持管理費を予算化してこなかったが、JICA チームの提案により、重要性を認識し、2019 年度特殊橋梁維持管理予算を計上した。

JICA は各リージョンがマニュアルで定めた維持管理作業の予算を積み上げるのを支援した。

DPWH では特殊橋梁単独の予算を計上したのは今回が初めてであり、予算ではすべての特殊橋梁への維持管理作業、機材（高圧水洗浄機やポータブル発電機）購入、小補修等が含まれる。

特殊橋梁日常維持管理マニュアルの作成、OJT 実施により DPWH は、特殊橋梁に対して本格的な維持管理業務を開始した。

1.3.3.3 Sustainability Program による特殊橋梁点検に関するセミナー及び OJT の実施支援、ドローンを活用した特殊橋梁点検の実証実験の実施 (RO-II,RO-VIII,RO-XIII)

(1) 計画

a セミナー及び OJT 実施の支援

JICA チームは、DPWH が Sustainability Program に基づき実施予定のセミナー、OJT 及び特殊橋梁点検フィールドトレーニング・エコートレーニングの実施/支援を行なう。

b ドローンによる橋梁点検実装実験

AI 技術を活用した橋梁点検の実装実験を行う。塔、ケーブル等足場や点検車が無いと点検が困難な箇所はドローンを用いることで点検可能となり、時間と費用が節約可能で点検技術者の危険性も低く、通行車両に対する障害も非常に少なくなる。ドローンによる点検が DPWH の橋梁維持管理に利用できるか否かを判断するためにドローンによる橋梁点検の実証実験を行う。

(2) 活動手順

a セミナー及び OJT の活動手順

JICA チームは、OJT 前に C/P と綿密に打ち合わせした上で講義及び現場訓練の内容を決定する。講義、現場での指導は主として C/P が行うが講義の一部は JICA チーム が行い、その他全般的にわたり JICA チームが技術的な助言を行う。

b ドローンによる橋梁点検の活動手順

ドローンを用いて特殊橋梁点検を 3 リージョン (III,VIII,XIII) にて行なう。実証実験は外部委託にて行う。点検結果は、下記のとおり。

1. ビデオ撮影
2. 着目点の写真撮影
3. フォトモザイク及び 3 次元点群の作成
4. エリアマップ
5. 3 次元台帳との統合管理 (サンユアニコ橋、アガスアガス橋にて試行)

(3) 活動結果

- a. CWG 会議開催
- b. Sustainability Program によるセミナー実施の支援
- c. フィールドトレーニング 及びリ・エコートレーニングの支援
- d. 特殊橋梁点検 OJT の実施
- e. ドローンを活用した特殊橋梁点検実装実験の実施

詳細な活動内容は、下記の通りである。

a CWG 会議開催

CWG 会議は 10 回開催した。JICA チームは、スケジュールの調整、講義内容、現場訓練の内容について C/P と打ち合わせを行い技術的な指導を行った。

b Sustainability Program によるセミナー実施の支援

Sustainability Program による橋梁維持管理のセミナーは DPWH により 9 回開催したうち、RO-II と RO-III におけるセミナーに出席して技術的な助言を行った。

c フィールドトレーニング 及びリ・エコートレーニングの支援

10 日間フィールドトレーニング がルソン地域 (RO-III) とビサヤ地域 (RO-VII) で行われ JICA チームはこれらに出席し技術的な助言を行った。

リ・エコートレーニング は各リージョンで行われたが、JICA チーム は 9 回の トレーニングに出席して技術的な助言を行った。

d 特殊橋梁点検 OJT の実施

アガスアガス橋 (RO-VIII) の橋梁点検 OJT はフェーズ II に実施する予定であったが、2013 年 11 月 4 日にレイテ島を襲った台風ヨランダのため中止になった。2016 年 8 月 30 日～9 月 2 日にタクロバン (RO-VIII) で実施した。

特殊橋梁点検活動 (OJT、フィールドトレーニング、リ・エコートレーニング) を通して DPWH、特に若手技術者への特殊橋梁点検に係る技術移転を達成できた。

e ドローンによる特殊橋梁点検の実施

実証実験は下記のとおり 3 リージョン における 4 橋において実施した。

表 1.3.3.3-1 ドローンによる実証実験

No.	年月日	リージョン	橋梁名	橋梁形式	参加人数
1	2016 年 11 月 22 日	RO-XIII	ディオスダドマカパガル橋	エクストラドーズド橋	148
2	2017 年 5 月 24 日	RO-II	マガピット橋	鋼吊橋	130
3	2018 年 11 月 15 日	RO-VIII	サンユアニコ橋	鋼トラス橋	69
	2018 年 11 月 16 日		アガスアガス橋	PC 箱桁橋	

実証実験は ドローン専門会社 (SRDP Consulting Inc.) に委託し、下記の作業を行った。

➤ 実証実験内容

1. ビデオ撮影

ビデオ撮影は、連続的に橋全体を覆い、出来るだけ橋の状態を把握するため実施した。

2. 着目点の写真撮影

撮影したビデオ内容を確認し、着目点の写真（損傷個所のスチール写真）を作成した。

3. フォトモザイク及び3次元モデルの作成

画像処理によってフォトモザイクと3次元モデル図を作成した。

4. エリアマップ

橋梁及びその周辺の地図を作成するための特徴抽出を行った。

5. 3次元台帳との統合管理

撮影したデータを3次元台帳で管理し、着目点写真作成の時間を大幅に短縮した。

➤ 実証実験に使用したドローン

ロータータイプと固定翼タイプの2種類を使用した。

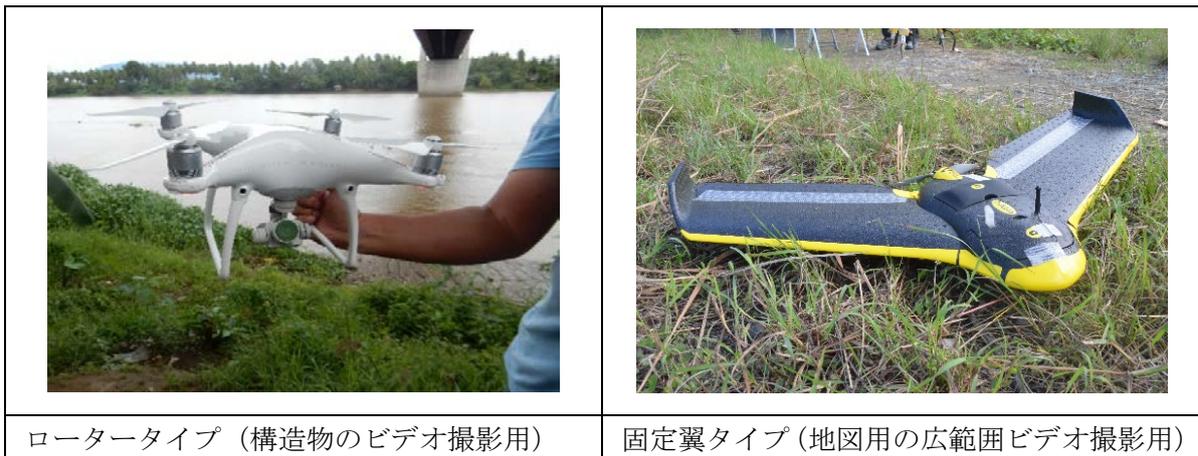


図 1.3.3.3-1 実証実験に使用したドローン

➤ 着目点の写真

撮影されたビデオから着目点のスチール写真が作成した。

➤ エリアマップ

実証実験の結果、橋梁点検手法として活用できる結果が得られた。JICA チームは DPWH に特殊橋梁の維持管理業務にドローンを採用することを提案し、DPWH 側はこれを了解した。そのため、特殊橋梁点検マニュアルにドローンを活用した点検方法を追加記載した。

また、アガスアガス橋、サンユニコ橋で実施した3次元モデルによるデータ保存活用技術は、実験段階であるが、橋梁点検作業やレポート作成支援の効率化に十分使用できることが確認されたことから今後さらに改善を行い橋梁点検に活用されることが期待される。

1.3.3.4 特殊橋梁補修パイロットプロジェクト及び関連 OJT 実施

(1) マガピット橋 (RO-II)

a 概要

マガピット橋は、日本の戦後賠償として 1979 年に建設された、中央スパン 256.6m の単径間吊橋である。

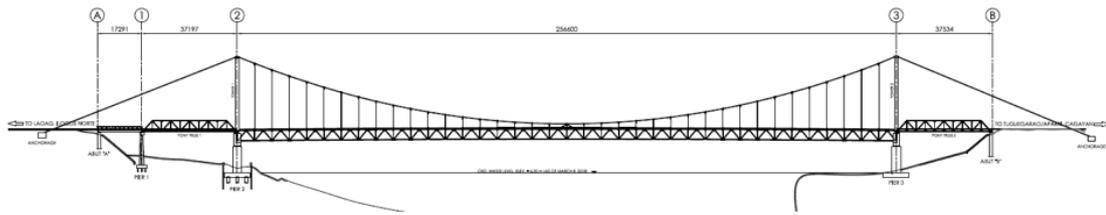


図 1.3.3.4-1 マガピット橋

プロジェクト開始前には、ケーブル塗装の剥離、センターステイロッドの破断などが本橋の主たる変状であると報告されていたが、プロジェクト開始後の点検により、さらに多数かつ進行した変状があることが判明した。これらの状態を詳細に調査したうえで、これらの変状を補修すべく、補修方法、補修の優先度等を検討し、パイロットプロジェクトを実施した。

b 活動手順および結果

b-1. 資料収集、詳細点検および状態評価

本橋においては、2012年に大規模補修が行われている。これを含め、過去に行われた補修あるいは補修設計等の記録は補修計画立案に必要なことから、C/Pの協力を得ながらこれらの収集を行った。補修計画立案に必要な点検をC/Pとともに行った。また、必要な測量作業をC/Pに指示して行わせた。

これらの情報より、パイロットプロジェクトで行うべき補修内容を整理し、DPWHに提案した。その内容を表 1.3.3.4-1 に示す。なお、DPWHの予算の都合上、パイロットプロジェクトはフェーズ I と II に分けて行われた。また、パイロットプロジェクト期間に収まらないものについても提案している。

表 1.3.3.4-1 パイロットプロジェクトで行うべき補修内容の整理

項目	理由	提案補修工法	フェーズ
アンカレイジチャンバーの密閉化	現状の不完全な密閉状態アンカーロッドの腐食リスク	完全密閉化	フェーズ I:2017
センターステイロッドの交換	上流側ロッドは長期間破断状態、橋の安定上のリスク	損傷の再発を防ぐため、ロッド形式からケーブル形式へ変更	フェーズ I:2017
塔補強	2012年の補修において、片側塔のみ補強、補強済みの塔においても施工不良多数	未補強塔の補強、施工不良の解消	フェーズ I:2017
橋脚周り洗掘対策工	橋の建設後、洗掘防止のため、設置された矢板形式の対策工が不適切かつ不安定	ガビオンを用いた対策工への構造変更	フェーズ I:2017
塗り替え塗装（トラス部材以外）	腐食の進行、特にケーブル	適切な表面処理による塗装	フェーズ I:2017
コンクリート床版補修	2012年に補修が行われているが、内容が不十分であり、損傷が進行中	高浸透性樹脂によるひび割れ補修+繊維補強コンクリートによる上面補強+スラリーアスファルトによる舗装	フェーズ II:2018
トラス部材の F11T 高力ボルトの交換	F11T 高力ボルトは遅れ破壊のリスクがある	F10T 高力ボルトへの交換	2019 年以降
トラス弦材の補修	橋の建設後取り付けられたカパープレート及び部材の状態が悪い	ワンサイドボルト方式による弦材の補強	2019 年以降
トラス部材の塗り替え塗装			2019 年以降

b-2. パイロットプロジェクト発注支援

パイロットプロジェクトで行う補修工事内容は、使用材料や工法において、一般橋梁とは異なることから、フェーズ I 及びフェーズ II 工事を契約するにあたり、RO-II へ支援を行った。具体的には、補修工法の提案、仕様書・図面の作成指導、工費の算出支援などである。

b-3. パイロットプロジェクト（フェーズ I）実施

フェーズ I 工事は、2018 年 1 月に契約が行われたものの、工事着手の遅延や進捗の遅延から、橋脚周りの洗掘対策工及び塗り替え塗装以外の項目はプロジェクト期間中に完成を確認出来なかった。また、請負者から具体的な工事工程に関する情報の提供がなかったことから、施工状況に即した支援・指導は必ずしも十分に行うことが出来なかった。図 1.3.3.4-2 には、橋脚周りの洗掘対策工の補修前後の状況を示す。



洗掘対策工（補修前）



洗掘対策工（補修後）

図 1.3.3.4-2 洗掘対策工補修前後

b-4. パイロットプロジェクト（フェーズ II）実施

フェーズ II 工事は、床版補強が主体となるが、劣化の進んだコンクリート床版の重量を増加させることなく、かつ工事に伴う完全通行止めができない厳しい条件が必要である。このため、JICA チームとしても、補修設計条件の整理や材料メーカーからのヒアリングなど慎重に検討を重ね、「高浸透性樹脂によるひび割れ補修+繊維補強コンクリートによる上面補強+スラリーアスファルトによる舗装」による補修を提案した。さらに、DPWH 内での工法についての意思統一を図るために、2018 年 4 月に、次官も含めた DPWH 本部関係者、RO-II の C/P、JICA チーム出席のもとで工法の決定会議が行われ、JICA チームより、工法、採用理由等の説明を行った。その結果、JICA チームの工法が了承された。

フェーズ II 工事は、上記の了承された設計・工法案に基づく設計図書により、2018 年 9 月に契約が行われたものの、プロジェクト期間中に工事が開始されなかった。この遅延には、請負者が設計図書に反して、別工法による施工を模索していたためであると見られたことから、JICA チームとしては、工法変更の提案は認められないとの立場を示したレターを RO-II へ発出している。

b-5. その他

2019 年 1 月の最終モニタリング時に、トラス上弦材において、数本単位での F11T 高力ボルトの脱落がある接合部が数カ所発見された。これは、高力ボルトの遅れ破壊が既に相当進行している可能性を示している。F10T 高力ボルトへの交換の具体については、表 1.3.3.4-1 に示すように既に RO-II へ提案していたところであるが、これを急ぐよう、改めて、レターを RO-II へ発出している。

(2) バンバン橋 (RO-III)

a 概要

バンバン橋は、1991年のピナツボ噴火後建設され、スパン 174m のニールセンアーチである。

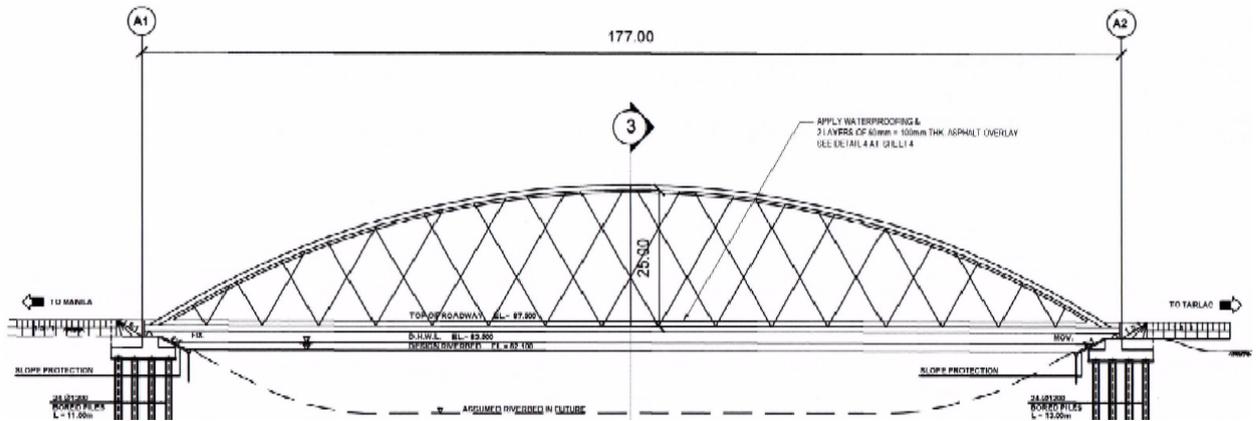


図 1.3.3.4-3 バンバン橋一般図

橋の特徴は、上部工には、耐候性鋼材が使用され、路面上の鋼製部材には塗装が施されている。点検結果では、耐候性鋼材の異常腐食、落橋防止装置、ハンドホール、ケーブル保護、水切り等の部材の欠損が多数あることが判明した。これらの損傷を補修することを目的としてパイロットプロジェクトを実施した。

b 活動手順および結果

b-1. 詳細点検

目視による点検により、下記の損傷を確認した。

- ・落橋防止装置部品の一部欠損
- ・ケーブル保護ボルトの一部欠損
- ・ハンドホールのボルトとプレートの一部欠損
- ・排水管の一部欠損
- ・鋼部材の不安定錆
- ・橋台表面にコンクリートクラック
- ・舗装の劣化、ひび割れ

b-2. パイロットプロジェクト (フェーズ I) 実施

点検で判明した損傷箇所について、補修を実施した。落橋防止装置部品の一部欠損については、設置目的が耐震のためであることから、建設当初設置された装置と同等の製品を設置する予定であった。しかしながら請負者から、建設時に設置された製品の調達が困難であるので同等品で実施下旨の要請があり、DPWH では材料試験等を行い、承認した。

JICA チームからは、耐震補強部材であることから当初設計で採用されたものと同じ製品を設置するよう要請したが、受け入れられなかったことから、製品の品質について責任は持たないとのレターを DPWH 側へ提出した。その他の部品欠損については、当初と同様の部品を再度設置した。

異常錆発生箇所の補修は、塗装を実施した。また橋台クラックは、エポキシ注入により補修した。

b-3. パイロットプロジェクト (フェーズ II) 実施

フェーズⅡでは、舗装劣化、ひび割れ補修および鋼製部材の錆補修を行った。床版は、コンクリート床版であるが防水層が設置されていないため、路面からの漏水により、コンクリート床版にクラック、水漏れ等が発生している。補修方法としては、エポキシ樹脂タイプの防水層を設置、鋼製部材の再塗装を実施した。

エポキシ樹脂タイプの防水層は、硬化後の接着強度や耐水性に優れ、鋼やコンクリート床版の防水性や防錆性の向上に大きな効果があり、舗装の一体化により耐久性の向上を図ることができる。一般橋梁には、アスファルトタイプ、シートタイプの防水層設置を行うが長大橋に適したエポキシ樹脂タイプの防水層とした。

鋼製部材の塗装は、床版下の後部材を対象として塗装を実施した。

b-4. その他

フェーズⅠ,Ⅱ終了後、新たにコンクリート床版下の対傾構の吊鋼部材にクラックが発生していることが発見された。原因は、明確ではないが、過積載車通行によるものと考えられる。これらの補修について、JICA チームから損傷原因、補修方法について提案し、2019年予算が承認されれば、DPWHにおいて実施する予定である。



図 1.3.3.4-4 バンバン橋とその耐震装置

(3) 第1マダウエ・マクタン橋 (RO-VII)

a 概要

橋全長 860m、3 径間連続トラス橋 (112m+144m+112m) の橋で日本の援助により 1973 年完成した。1990 年 11 月、大型船が上部構造に衝突し、トラス部材の補修、橋脚補修を行い、1991 年 3 月通行可能となった。

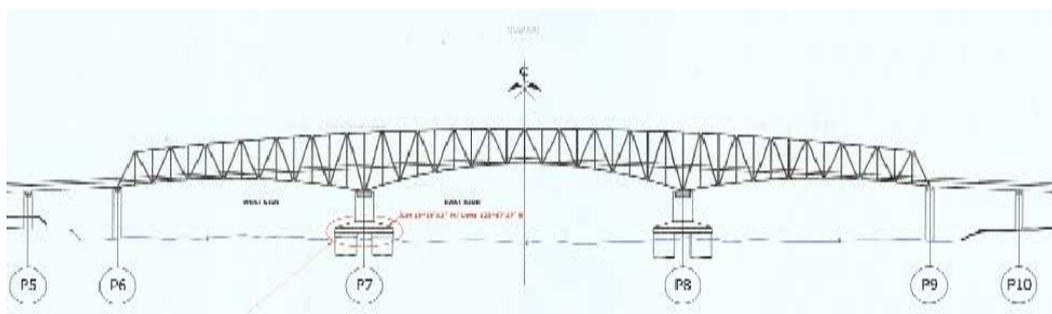


図 1.3.3.4-5 第1マクタン橋

その後、2014年 P7, P8 基礎部の補修が実施されているが詳細な補修内容は不明である。今回、P7, P8 の基礎下面が再び損傷を受けていることから補修を実施した。

b 活動手順

b-1. 点検

目視による点検により、下記の損傷を確認した。

- ・基礎コンクリート下面の外部梁内側は9つに小区分され、コンクリートが剥離し、鉄筋が腐食している。RC 部材は激しく損傷しており、コンクリートかぶりは 3cm であるが、海水の塩分による影響により、コンクリート表面は剥離し、鉄筋は断面欠損するほどの腐食が発生していることが確認された。

- ・基礎コンクリート外面表面は塩分による劣化が見られる。

b-2. パイロットプロジェクト（フェーズ I）実施

フェーズ I の対象は、P8 基礎部の補修である。施工にあたり、リバウンドハンマーによる損傷エリアを確認し、損傷部を取り除いた。鉄筋が激しく損傷している箇所は、鉄筋を新規に取替え一部補強した。補修材料としては水中エポキシ材料を使用した。本材料は、水中部において補修する場合に使用する特殊なエポキシ材料であり、厳しい海洋環境にも適用できるもので、当該区間の補修に適した材料であることから採用した。

実施に当たり、既存コンクリートの塩分濃度を測定することが望まれるがフィリピンにおいて試験を実施できる機関がないため、サンプルコアをとり、日本において確認した。コンクリート内部への塩分は確認できず、基礎内部のコンクリートは健全であることが確認された。

補修作業は、補修箇所が基礎下面であることから安全を考慮し、干潮時とし限られた時間で実施した。また材料はポンプによる圧送方式で実施した。補修箇所の厚さは、事前に確認し新旧の材料が確実に接着するよう慎重に実施した。

エポキシコンクリートは、エポキシベース、硬化剤、およびフィラーで構成され材料は、ポンプで圧送し、コンクリート内部に温度クラックが発生しないように、1 サイクルで 1 層の高さを 10cm に制限して実施した。

b-3. パイロットプロジェクト（フェーズ II）実施

フェーズ II の対象は、P7 基礎部の補修で補修方法は P7 と同様の方法である。

フェーズ II の改良点としては、補修工事实施のための足場をより強固なパイプ足場として安全に配慮し実施した。



第 1 マクタン橋海中基礎



基礎補修後

図 1.3.3.4-6 第 1 マクタン橋海中基礎の補修

(4) ディオスダドマカパガル橋 (RO-XIII)

a 概要

ディオスダドマカパガル橋は日本からの有償資金協力によって 2007 年に完成した、主橋部橋長 380m の橋である。主橋部は 1 つのコンクリート塔と 2 断面形式の鋼箱桁及びケーブルからなる斜張橋であり、鋼箱桁には耐候性鋼材が全面的に使用されている。本橋においては、供用からの経過時間が短いにもかかわらず、舗装の損傷が著しく、ひび割れ、剥離、流動化などが進行し、一部では鋼床版表面が露出している状況であった。また、プトゥアン側の高架部と盛土部境界においては、大きな段差が生じており、この 2 つの変状により交通の流れに支障が生じていた。また、耐候性鋼材の一部では異常腐食が生じているとの報告がなされていた。

プロジェクト開始後の RO-XIII との協議により、高架部と盛土部境界での段差解消のための補修工事（盛土部の高架化）については、RO-XIII が JICA チームの支援なしで実施する意向が示された。また、耐候性鋼材の異常腐食については、発生箇所、腐食程度がきわめて限られており、早急の補修の必要はないと判断した。このため、パイロットプロジェクトにおいては、舗装補修を主たる補修項目とした。

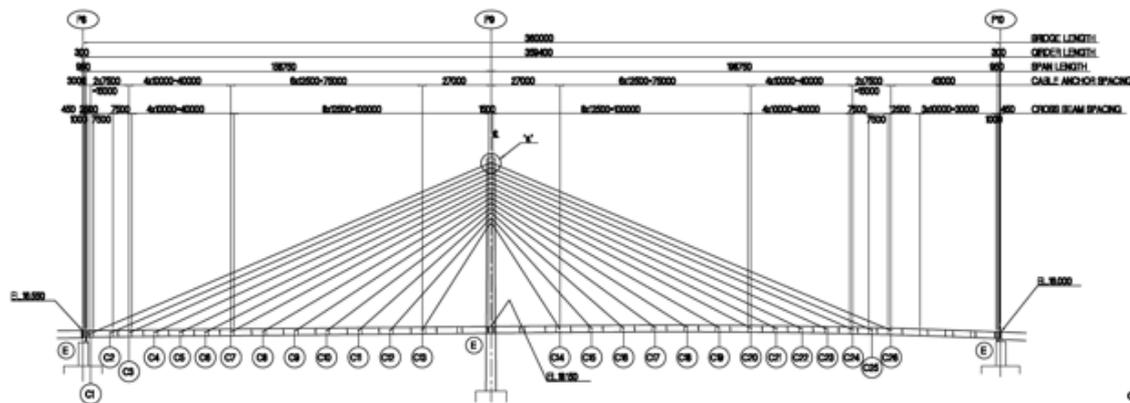


図 1.3.3.4-7 ディオスダドマカパガル橋

b 活動手順および結果

b-1. 発注支援

ディオスダドマカパガル橋の鋼床版上の舗装補修工事においては、フィリピンでは一般的でない特殊な材料や特殊な工法を必要とする。このため、工事の発注に際して RO-XIII に対して支援を行った。施工法に関しては、プロジェクト開始までに、RO-XIII において、エポキシアスファルトへの舗装打ち替えとすることが決定されていたことから、具体の支援内容としては、補修工法の詳細説明、仕様書・図面の作成指導、工費の算出支援などであった。

b-2. パイロットプロジェクト支援

工事契約は 2016 年 8 月に行われた。前述したように、舗装補修工事は、技術的に難易度が高いことから、工事着手前から JICA チーム、C/P、工事請負者、材料供給者（日本企業）で構成する調整会議（Coordination Meeting）を設け、施工法・施工管理などについて議論するとともに、必要な知識・情報を共有することを主導した。調整会議は現地において 6 回開催した。

工事は、雨季明けを待って、2017 年 4 月末より開始されたため、現地に赴き、工事の状況を観察し、C/P に必要な支援・指導を行った。調整会議において、しばしば注意喚起を行ったにも関わ

らず既設舗装撤去時に誤って切削機が鋼床版に傷をつけたことから、その補修方法、再発防止などの指導を行った。また、鋼床版のブラスト研掃材として不適切なものを使用していたため、ブラストされた鋼床版表面の仕上がりが不良であったことから、適切な研掃材を用いることを指導した。

2017年5月23日にミンダナオ島に戒厳令が発せられて以降、現地において舗装補修工事の指導を行うことができなくなった。一方、工事はさらに、防水層施工、舗装舗設と重要な工種に進んでいくことから、それ以降は必要に応じて、JICA チームのサポートスタッフを現地に派遣し、進捗状況、問題点などの報告をさせた。

舗装補修工事は、ダバオ行き車線から行ったが、この車線の舗設が完了した2017年6月に、材料供給者から、舗装厚が計画の8cmに比べ、大幅に厚いようだとの報告を受けた。このため、直ちに、詳細な舗装厚測定を行うよう、C/Pに指示した。その後、舗装厚測定報告書が提出されたが、それによれば、舗装は30%も厚く施工されていることが分かった。自重の軽い鋼橋では、余分な舗装厚が橋の耐荷力に影響を及ぼす可能性がある。この点について、C/Pの認識がなかったことから、舗装厚の増による橋の死荷重増加量の見込み、耐荷力に及ぼす影響、対策の提案などをまとめたレポートを作成し、RO-XIIIへ提出、指導を行った。

b-3. パイロットプロジェクトモニタリング

補修後の舗装の状況のモニタリングを2019年1月に行なった。その結果は以下のとおりである。

- ・2017年6月に、舗装に生じたクラックについての対策を提案していたところであるが、そのうち、エポキシアスファルトによる部分補修が2箇所行われていることを確認した。一方、クラックシーリングは行われていなかった。

- ・中央線付近に橋軸方向のクラックが広く発生している。発生状況から、施工時の目地の影響に加え、重車両通行時の鋼床版の局部変形に伴うクラックが疑われる。

これらについては、今後行うべき対策を含み、レポートにまとめDPWHに報告したが、補修後間もなく、耐久性のある舗装にこのような変状が発生していることは、重車両特に木材を積んだ過積載トラックの影響が卓越していると言わざるを得ない。



図 1.3.3.4-8 舗装の状況と過積載トラック

b-4. ケーブルの変状調査

ディオスタドマカパガル橋のパイロットプロジェクトの支援活動の過程において、同橋のケーブルに異常振動が発生していることを発見した。目視調査に加え、振動性状を把握するために、C/Pと協働して、簡易な測定器を用いて振動測定を行った。測定結果に基づき、より詳細な調査を行うことの提案を含んだ「Survey Report on Vibration Measurement of Diosdado Macapagal Bridge」を2016年11月にRO-XIII局長及びフェーズIIIプロジェクトマネージャーへ提出した。その後、DPWHからの要請に応じて、TOR案として、「Proposal for Engineering Inspection of Diosdado

Macapagal Bridge」を作成し、2017年2月に提出した。

そのような中、現地で活動中に同橋のケーブルカバーに脱落などの異常がみられたことから、2016年11月に行われたドローンによる調査で得られた画像を詳細に分析するとともに、ケーブルの定着部の目視調査を2017年3月に実施した。この結果、相当数のケーブルカバーに変形・回転などの異常が生じている他、ケーブル張力の抜けを示唆する変状も生じていることが分かった。調査結果は「Survey Report on Cable Anchorages of Diosdado Macapagal Bridge」に取りまとめ、2017年3月に RO-XIII 局長に提出した。調査の結果、一部のケーブルについて張力の抜けが疑われるが、これは斜張橋の構造の健全性に係る重大な変状である。JICA チーム提案に基づく詳細調査及び調査結果に基づく対策が速やかに行われることが必要である。また、原因として疑われるのが、木材を積んだ過積載トラックの走行であり、これに関しては、随時、DPWH に対策の徹底を要請してきたが、有効な対策が採られていないのが現状である。

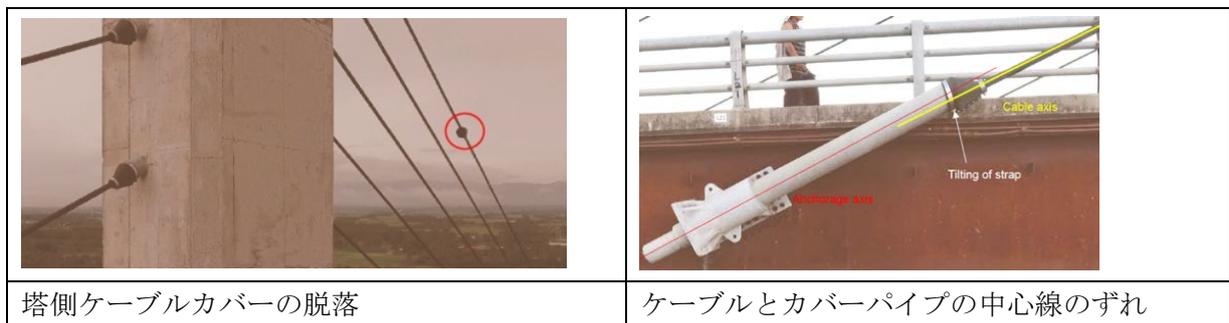


図 1.3.3.4-9 ケーブルの損傷状況

上記4橋の補修パイロットプロジェクト実施中には、DPWH 技術者を対象として2日間（講義、フィールド）のOJTを実施した。この結果、DPWH のC/Pへ補修技術を移転することができた。

1.3.3.5 対象 RO 及び DEO が実施した特殊橋梁点検結果のモニター・評価

(1) 計画

a 活動目的

フェーズ II において、特殊橋梁点検マニュアルを整備し、パイロット 4 リージョン（RO-II,III,VII,XIII）へ点検技術を移転した。フェーズ III では、JICA チームは、C/P と協働して、他のリージョンへの橋梁点検技術移転を行い、全 DPWH のリージョンにおいて的確な橋梁点検ができるよう点検に関する研修を行うとともに、研修後、実橋の点検を行い、点検結果についてモニター評価し、特殊橋梁点検技術が、全リージョンへ確実に普及促進するようモニター/評価を行う。

b 活動手順

全リージョンが実施した点検報告書を手し、点検方法、点検結果、評価、損傷等の内容をモニター/評価し、モニター/評価結果を DPWH へ報告し、特殊橋梁点検技術の改善を図る。

(2) 活動結果

上記計画に基づき下記の活動を行った。

- リ・エコートレーニング終了後、全リージョンへ最低 1 橋の特殊橋梁点検を実施するよう指示をした。
- 点検結果について、マニュアルに基づいて点検報告書を作成し、JICA チームへ提出するよう要請した。

- 提出された特殊橋梁点検報告書をモニター/評価しコメントを送付した。(11RO 報告書提出済み)

主たる指摘事項は下記の通りである。

a Asphalt Wearing Surface (アスファルト舗装)

アスファルト舗装の項目が記入されていない。マニュアルには、Span Element Condition のページとは別評価するようになっているため、同じページにアスファルト舗装の項目も入れる。

b Attention Required- Describe Defects and Recommended Works (要注意-損傷事項と推薦される対策の記述)

Attention Required の欄に Immediate あるいは Within 2 years と記載してあるが、Describe Defects and Recommended Works の欄に何も書いていないケースがある。

Attention Required の欄に Immediate or Within 2years と記入した場合は部材がどのような状態なのかを Describe Defects and Recommended Works の欄に記入するべきである。

c Affected (損傷範囲)

Damage Rating のページで往々にして Affected の欄が記入されていない。この欄には損傷を受けた部分の全体に対する割合を記入する。Damage Rating の程度はこの欄の数値によって決まってくる。Affected の欄に数値を記入することが必要である。

d Overall Condition (全体の健全度)

Damage Rating のページの Attribute Condition State の評価と Summary の Overall Condition の評価が一致しないケースがある。

e Attention Required-Type of Major Maintenance (要注意-大規模補修の種類)

Attention Required と Major Maintenance の間に不整合が生じている。

f Type of Major Maintenance-Describe Defects and Recommended Works (大規模補修の種類-損傷と推薦される対策の記述)

Element-Condition のページにおいて、Type of Major Maintenance, の一つを選んだ場合、損傷個所の状態を Describe Defects and Recommended Works の欄に記載すること。

JICA チームは、モニター/評価結果を各 RO へ送付し、C/P を通じて指導した。2019 年より、DPWH 技術者自ら、特殊橋梁点検が実施できるよう能力向上を図った。

1.3.3.6 Phase-II で作成された特殊橋梁点検マニュアルのレビューと改訂

(1) 計画

a 活動目的

フェーズ II において、下記 6 種類の特殊橋梁点検マニュアルが整備された。特殊橋梁点検 OJT 等を通じてマニュアルをレビューし必要であれば改訂を行う。

表 1.3.3.6-1 特殊橋梁点検マニュアル一覧

NO.	マニュアル名
1	Bridge Inspection Manual for Prestressed Concrete Extradosed Bridge ; MFB 2nd Edition (PC エクストラドーズド橋の点検マニュアル、第 2 版)

2	Bridge Inspection Manual for Steel Truss Bridge; MMB 2nd Edition (鋼トラス橋の点検マニュアル、第2版)
3	Bridge Inspection Manual for Cable Stayed Bridge (斜張橋の点検マニュアル)
4	Bridge Inspection Manual for Steel Arch Bridge (鋼アーチ橋の点検マニュアル)
5	Bridge Inspection Manual for PC Rigid Box Girder Bridge (PC ラーメン箱桁橋の点検マニュアル)
6	Bridge Inspection Manual for Suspension Bridge (Magapit Bridge) (吊橋の点検マニュアル (マガピット橋))

b 活動手順

特殊橋梁点検 OJT は、アガスアガス橋 (RO-VIII) PC 連続箱桁橋を対象として実施した。また、他のタイプの特殊橋梁点検技術は 10day フィールドトレーニングを通じて各 RO へ技術移転した。JICA チームと C/P は、フェーズ II で作成された点検マニュアルをレビューするとともに、OJT、フィールドトレーニング で参加者からのコメントを検討し、改訂案を整備し、TWG での意見を踏まえ、JCC において承認を得る。ドローンによる点検については追加する。

(2) 活動結果

上記計画に基づき下記の活動を行った。

- a. 各点検マニュアル 共通の表 1-1 の修正
- b. 展望台点検の追加 (アガスアガス橋)
- c. ドローンによる点検の追加 (マガピット橋、ディオスダドマカパガル橋)

各詳細活動は下記の通りである。

a 各点検マニュアル共通の表 1-1 の修正

JICA チームと C/P は点検マニュアルをレビューし、表 1-1 の内容を訂正/追加した。訂正/追加した部分を表 1.3.3.6-2 に赤字で表示する。

表 1.3.3.6-2 (特殊橋梁点検タイプ) の訂正/追加 (赤字)

TYPE	NAME	FREQUENCY	METHOD	REMARKS
1	Routine	Quarterly	Visual inspection from bridge deck and ground level	Accredited Bridge Inspector
2	Condition	Annually	Detailed visual inspection by boat, binoculars and Bridge Inspection Vehicle (BIV) if necessary and available	Accredited Bridge Inspector Recommended: Inspection by BIV at least every three years
3	Engineering	As required	Detail inspection	Accredited Bridge Inspector, Bridge Design Engineer, Materials Engineer, Bridge Expert (Outsource or In House)
4	Emergency	As required	Visual Inspection	RO Engineers, DEO Engineers

5	Inventory	Once after construction and another if retrofitted/improved.	Record data collected from As Built Drawings and construction documents	As Built Drawings data should be collected and attached to Special Bridge Inventory Database
6	Geometrical	Once every three years and as the need arises (after earthquake, typhoon, etc.)	Measure by surveying instrument	Accredited Bridge Inspectors, Bridge Design Engineer and Survey Team
7	Unmanned Aerial Vehicle (UAV) / Drone	As Required	Inspection by UAV/Drone	Outsource to Licensed/Accredited Drone Company

b 展望台点検の追加（アガスアガス橋）

アガスアガス橋の展望台の点検を Inspection of Viewing Deck として追加した。

c ドローンによる点検

「吊橋点検マニュアル」及び「斜張橋点検マニュアル」の2マニュアルに新たに第9章としてドローンによる点検その他関連する事項を Addendum（補遺）として追加した。

以下に Addendum（補遺）事項を示す。

CONTENTS

1. Revised Table 1-1 Types of Special Bridge Inspections

- Steel Arch Bridge (SAB)
- Steel Truss Bridge (STB)
- PC Extradosed Bridge (PCEB)
- PC Box Girder Bridge (PCBGB)
- Suspension Bridge (With new additional type of inspection – Unmanned Aerial Vehicle (UAV) / Drone Inspection)
- Cable Stayed Bridge (With new additional type of inspection – Unmanned Aerial Vehicle (UAV) / Drone Inspection)

2. PC BOX Girder Bridge Revised and Additional Figures

- Figure 3-2 Routine Inspection Route (1/2)
- Figure 3-4 Check Points of Routine Inspection (1/2)
- Figure 3-6 Check Points of Routine Inspection -Viewing Deck (Added)
- Figure 4-3 Condition Inspection Route (1/3)
- Figure 4-6 Check Points of Condition Inspection (1/2)
- Figure 4-7.2 Check Points of Condition Inspection -Viewing Deck (Added)

3. Additional Chapter 9 - Unmanned Aerial Vehicle (UAV) / Drone Inspection (Type 7)

- Suspension Bridge (SB)
- Cable Stayed Bridge (CSB)

4. Additional Appendix K - Unmanned Aerial Vehicle (UAV) / Drone Inspection Form (Type 7)

- Suspension Bridge (SB)
- Cable Stayed Bridge (CSB)

1.3.4 データベースシステム

1.3.4.1 道路・橋梁の維持管理に係る資料/データの保管状況のレビューと課題抽出

(1) 活動目的

竣工後の資料やデータについては、保管場所が定められておらず一元管理がなされていない事が判明した。また特に図面については、縦割りの組織であることから効果的に共有、活用がなれていない。よって、状況調査と課題抽出を目的とする。

(2) 活動結果

a データ保管状況調査 (NCR)

NCR レビュー (2016年4月16日)

b データ保管状況調査 (BOD)

NCR レビュー (2016年4月24日)

c データ保管状況調査 (ROVII)

RO-VII レビュー (2016年4月29日)

d 図面管理システム開発進捗状況調査 (Design management application)

計画局で開発が進められていた図面管理システムであるが、調査の結果、開発会社との契約が中断されている事が判明した。

e データ保管状況調査 (CAR)

NCR レビュー (2017年7月17日)

1.3.4.2 データベースシステム整備に係る基本計画の作成

(1) 活動目的

システム基本計画を JCC にて承認を得る事で、データベース開発を促進する。

(2) 活動経過

本プロジェクトで構築するシステムと、DPWH で運用している既存システムとの連携性を考慮するために DPWH 及び世銀との協議を実施した。

a BMS 調査

計画局との BMS ヒアリング (2016年4月12日)

b システム開発協議

DPWH 既存運用システムのヒアリングを以下日程にて実施した。

表 1.3.4.2-1 データベースシステム開発協議

回	日付	内容
1	2016年4月19日	モデルリージョンは、RO-VII, RO-XI, CAR に決定。 PCMA は、プロジェクトのコスト情報を有す。 補修情報に関しては、BMS も今回開発するシステムの情報を共有したいとのこと。
2	2016年3月2日	BMS では、直接損傷部材に係る写真情報を登録する機能が無い。よって、損傷部位と呼応する写真を投入するシステムは新たに開発する必要があることが判明した。新たに開発するシステムの名称は、MIRB (Maintenance Information System on Road Slope Protection & Bridge Repair) に決定した。

c PCMA (Project and Contract Management Application) 調査分析

建設局への PCMA ヒアリング (2016 年 4 月 12 日)

d BMS 調査分析

計画局への BMS ヒアリング (2016 年 3 月 3 日)

e MYPS (Multi Year Programming and Scheduling) 調査分析

計画局への MYPS ヒアリング (2016 年 3 月 3 日)

f RBIA (Road and Bridge Information Application) 調査分析

計画局への RBIA ヒアリング (2016 年 5 月 5 日)

g 基本計画作成

DPWH、世銀との上記協議の結果を受けてシステムフレームワーク、データエントリ手法、操作手順、モデルリージョンの選定に係る記述を含めたシステム基本計画を作成し、第二回 JCC にて承認を得た。

h データベースシステムの CWG 開催

表 1.3.4.2-2 システム開発協議

回	日付	内容
1	2016年9月6日	BMS コーディネータと同様に MITB についても責任担当部署の明確化が必要な点を協議した。道路除染対策の予算計画用の資料として被災状況をまとめたエクセルフォームが運用されていることを確認
2	2016年11月21日	プロジェクトに係る書類、図面に関する DPWH のワークフローについて協議を実施した。
3	2017年03月8日	RO-VII にて実施した、ワークフロー調査と図面、契約書類のファイリング状況についての調査結果を報告した。
4	2017年07月3日	補修業務に係る DPWH のワークフローについて協議を実施した。
5	2017年07月24日	実際の画面(案)をもとにした MIRB の機能に関する協議を実施
6	2017年10月09日	MIRB マネジメントのための主幹部署選定について協議を実施した。
7	2017年12月04日	トライアルインプットの結果、システム開発に反映すべき点等について協議を実施
8	2018年02月19日	システムセミナー開催について協議を実施した。
9	2018年04月04日	TWG メンバーとシステム基本計画について協議を実施した。
10	2018年07月11日	システムセミナーの詳細スケジュール内容について協議を実施した。
11	2018年08月6日	MIRB に係る DPWH 内の手続き/運用に関するマニュアル作成について協議を実施した。
12	2018年10月25日	3モデルリージョンでのトレーニング結果について協議した。

1.3.4.3 基本計画に基づいたデータベースシステムの構築

(1) 活動目的

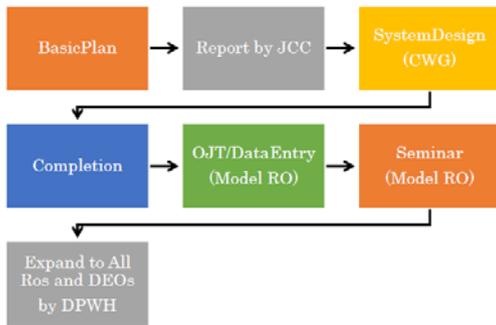
システム基本計画に沿って持続性と有効活用を視野に入れたデータベースシステムの開発を行う。

(2) 活動結果

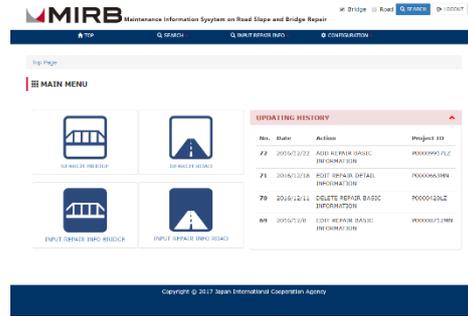
a システム開発

現地システム開発会社選定にあたり RFP、TOR、契約書類を作成した。実際の選定には、品質と価格の2軸評価とした。システム開発会社と JICA チームはシステム基本計画に沿って、MIRB の

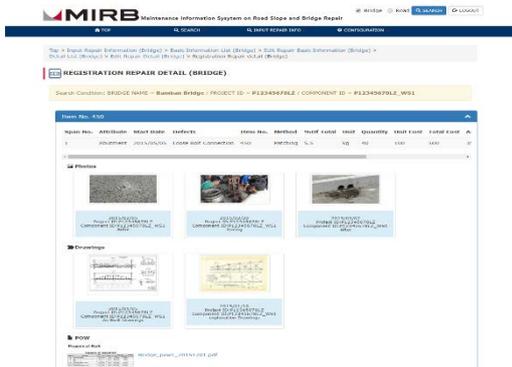
システム基本設計の作成を完了した。



システム開発の流れ（基本計画より抜粋）



MIRB のメインページ（基本設計書より抜粋）



MIRB のデータ投入画面（基本設計書抜粋）

Attribute*	Start Date*	Defects*	Method	%Of Total	Unit	Quantity
Bearing	2017/04/01	Bridge Accessori	Additional Rebar	0.03	cu.m	20.20
			Additional Rebar			
			Asphalt Overlay			
			Concrete or Wet/Masonry protection with Footing supported pile			
			Epoxy Coating			
			Epoxy Injection			
			Recess Installation Caution and Caution sheet			

橋梁補修詳細情報（損傷部材毎）登録画面

図 1.3.4.3-1 システムのイメージ

b ワークフロー分析結果

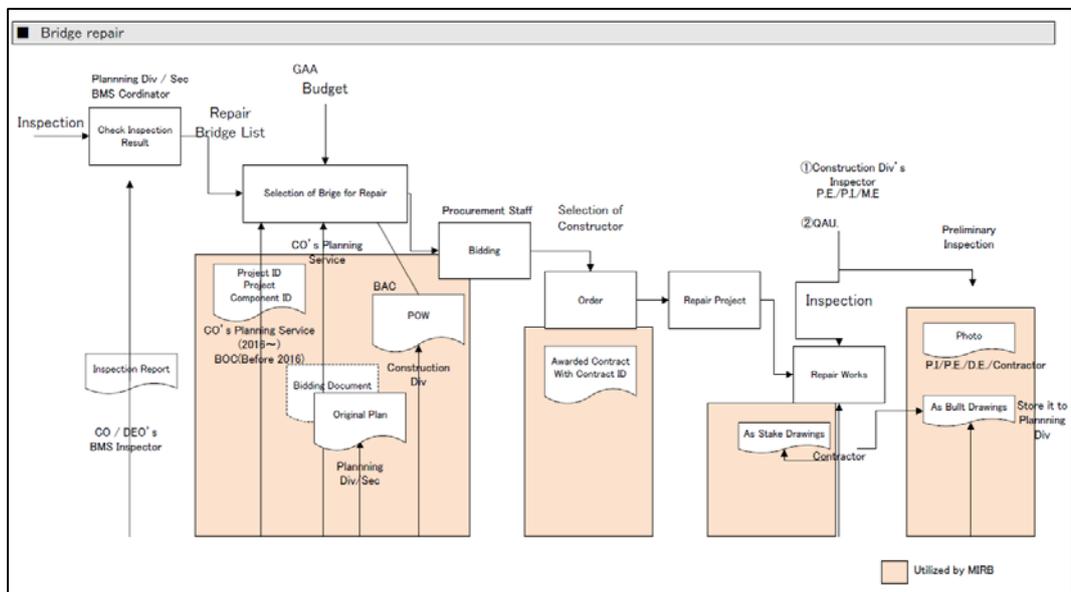


図 1.3.4.3-2 橋梁補修ワークフロー

1.3.4.4 モデル RO でのトライアルインプットおよび運用試行

(1) 活動目的

利便性検証とシステム運用フローの問題点を洗い出すためにトライアルインプットを開催する。

(2) 活動結果

a トライアルインプット

システム基本計画にそって開発された MIRB を用いて RO-VII にて入力試行を実施した。

b トライアルインプット詳細内容

表 1.3.4.4-1 トライアルインプットスケジュール (2017 年 12 月)

12/4	8:00-8:30	トライアルインプット概要説明	JICA 専門家 宮川輝幸
	8:30-12:00	サーバ及びクライアント機設定	JICA チーム
	12:00-1:00	昼休憩	
	1:00-3:00	サーバ及びクライアント機設定	CWG メンバー、JICA チーム
	3:00-5:00	CWG 協議開催 (投入用データの確認。例) プロジェクト情報、写真、図面等)	CWG メンバー、JICA チーム
12/5	8:00-8:30	出席者名簿の記入	開催リージョン (RO-VII) 実施
	8:30-8:40	開会の祈、比国、日本国国家斉唱	開催リージョン (RO-VII) 実施
	8:40-8:50	開催挨拶	Area Manager, Rosario C. Calves
	8:50-9:05	TCP 概要	Project Manager, Aristarco M. Doroy
	9:05-9:20	TCP-III 活動説明	JICA 専門家 長尾日出男
	9:20-9:35	MIRB 概要説明	JICA 専門家 宮川輝幸
	9:35-12:00	トライアルインプット実施 (橋梁補修)	JICA チーム
	12:00-1:00	昼休憩	
12/6	1:00-5:00	トライアルインプット実施 (道路斜面对策)	JICA チーム
	8:00-12:00	トライアルインプット実施結果をもとにした協議	JICA チーム
	12:00-1:00	Lunch Break	
	1:00-2:40	MIRB 主幹部署選定にあたる協議	JICA チーム
	2:40- 3:00	閉会挨拶	Area Manager, Rosario C. Calves

1.3.4.5 モデル RO での運用試行結果を反映したデータベースシステムの改良

(1) 活動目的

モデルリージョン (RO-VII) にて実施したトライアルインプットの結果を受けた機能面及び実際の運用現場における対応状況を考慮したシステムの改良は重要である。JICA チームは上記を考慮したシステム改良を実施する。

(2) 活動結果

システム導入効果最大化を目指し、トライアルインプット結果をうけた技術者へのヒアリングをもとに、運用フローの改善とシステム改良を綿密に連携させることを主眼とした改良を実施した。

1.3.4.6 運用方法を含む関連マニュアルの整備

(1) 活動目的

マニュアル整備にあたっては、DPWH の運用に最適化することが重要である。また、今後運用で発生する問い合わせに対応すべく質問-回答の流れを踏襲した逆引きマニュアルとしても機能する事で持続性を担保する。

(2) 活動結果

JICA チームは以下のマニュアルを整備した。

表 1.3.4.6-1 マニュアル種別

分類	マニュアル種別	詳細
操作関連	操作マニュアル	
	操作動画	パソコンやスマートフォンで再生可能なフォーマットにて整備。システム初見のエンジニアでも容易に操作の流れがわかるものとした。
システム運用	サーバ設定、運用マニュアル	システム運用に必要な設定パラメタ類、ジョブ等に加えて障害対応時に必要な障害-検証-対策の流れを網羅的に示した。

1.3.4.7 データベース及び関連マニュアルに係るセミナー実施

(1) 活動目的

システムとマニュアル類の理解を深めるために、DPWH の技術者向けにシステムセミナーの開催が必要である。

(2) 活動結果

JICA チーム及び CWG メンバーはセミナープログラムとして、システム操作と付随する運用に関するトレーニングを実施した。トレーニングは、いかに DPWH の技術者が自身のパソコンを用いて操作を実施するかという点を主眼として実施した。JICA チームはセミナー初日に、システム運用及び操作について説明を実施し、その他のプログラムは、事前に DPWH とともに準備を実施した投入用資料をもとに DPWH 主体でセミナーを運営した。

なお、2 日目のセミナープログラムは DPWH の C/P によって説明がなされた。JICA チームは持続性を考慮しトレーニング実施状況を収めたトレーニングビデオを作成した。ビデオは、どこでも容易に理解を深めることが可能なものとして作成した。

システムは完成し、第 7 回 JCC 会議で引渡しを行い運用開始した。今後のシステムの維持管理は DPWH において実施し、故障等が発生した場合、ローカル IT 会社において対応できるようにした。

表 1.3.4.7-1 セミナースケジュール

	日付	対象 (実施場所)	参加者
1	2018 年 7 月 19 日 2018 年 7 月 20 日	ルソンエリア向け (CO) CAR, NCR, RO-I, II, III, IV-A, IV-B, IV	21
2	2018 年 7 月 26 日 2018 年 7 月 27 日	ビサヤエリア向け (CO) RO-VI, VII	31
3	2018 年 8 月 2 日 2018 年 8 月 3 日	ミンダナオエリア向け (CO) RO-IX, X, XI, XII, XIII	25

2. プロジェクトの成果

2.1 結果及び指標（目標と達成度）

2.1.1 全 RO 及び DEO 技術者の道路維持管理能力の向上

2.1.1.1 道路維持管理に係るセミナー/OJT に参加した技術者の知識と技術の向上

道路の日常維持管理については、セミナー等の実施によって改善が図られた。Sustainability Program のアンケートの集計では、当初知識が多いと答えていた技術者は、当初 18%であったが、実施後は 58%となった。

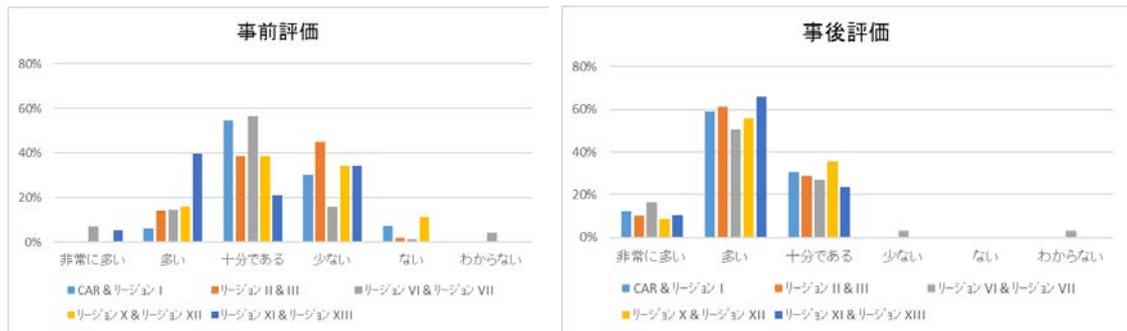


図 2.1.1.1-1 道路維持管理に係る理解度

マニュアルの理解度については、CWG メンバーが主体となって「道路斜面对策マニュアル」、「日常道路維持管理ポケットブック」の改定作業を通じて理解度を深めることができた。また、改訂したこれらのマニュアルを作成に係ったメンバーが主体となって、各リージョンにおいて道路斜面に関するフィールドトーニングや道路維持管理機材に関する試験施工を実施したことによってさらに理解が深まった。

2.1.1.2 17 件の道路斜面对策パイロットプロジェクトの実施

実施したプロジェクト RO、現場および工法を下記に示す。

表 2.1.1.2-1 実施プロジェクト一覧表

RO	地区	工法
V	Ligao-Pio Duran 道路	テラメッシュ
VI	Guimbal-Igbaras-Tubungan-Leon 道路	リップラップ、石積工
V	Albay 西沿岸道路	ジオウエップ
VIII	Daang Maharlika (Cabuynan, Tanauan)	ロックフェンス、ロープネット
X	Sayre ハイウェイ (Kulaman 地区)	ノンフレーム工法
XII	Davao Cotabato ジャンクション Digos 道路	ジオウエップ、ジオグリッド
XIII	Daang Maharlika (Surigao-Agusan 地区)	ノンフレーム工法
CAR	Acop-Kapangan-Kibungan 道路	カーテンネット
I	Tagudin-Cervantes 道路	メッシュ付きソイルネイル
II	Penablanca-Kallaw 道路	ノンフレーム工法、多機能フィルター
III	Pantabangan-Canili-Basal-Baler 道路	ノンフレーム工法、多機能フィルター
IV-A	Bauan-Mabini 道路	ジオウエップ、多機能フィルター

IV-B	Paglaum-Bato 道路	ノンフレーム工法、多機能フィルター
VI	Guimbal-Igbaras-Tubungan-Leon 道路	ノンフレーム工法、多機能フィルター
VII	Transcetral ハイウェイ、セブ	カーテンネット、ロックフェンス
XI	Fatima-Malabog 道路	ジオウエップ、ウエップ合成マット
XIII	Daang Maharlika (Surigao-Agusan 地区)	ノンフレーム工法

この結果、成果 1-2 は達成した。

2.1.2 全 RO 及び DEO 技術者の橋梁維持管理能力の向上

2.1.2.1 橋梁維持管理及び橋梁点検に係るセミナー/OJT に参加した技術者の知識と技術の向上

全研修時、参加者へ事前・事後評価を行い分析した。

結果は、下記の通り、技術者の 60% が知識と技術が向上したと認識したことを確認した。

表 2.1.2.1-1 事前、事後評価結果

目標	項目	平均	ルソン	ビサヤ	ミンダナオ
1	橋梁詳細点検の流れの理解	58	65	71	40
2	NDT (非破壊検査) の理解	64.6	68	71	55
3	橋梁詳細点検結果の評価分析方法の理解	64	71	71	50
4	NDT 機材の種類、使用方法	66.7	71	64	65
5	現場での NDT 機材を使った橋梁詳細点検で得た知識と経験	63.3	68	57	65
6	現場での橋梁詳細点検で得た知識と経験	63.3	71	64	55
	平均	63.3			

この結果、成果 2-1 は達成した。

2.1.2.2 17 件の橋梁補修パイロットプロジェクトの実施

(1) 橋梁補修パイロットプロジェクトの実施結果

全国の RO の内、対象となった RO は RO-I, II, III, IV-A, IV-B, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, NCR, CAR 及び NIR の合計 17 RO であった (計画目標数: 17 パイロットプロジェクト)。

実際には、26 件と目標を大幅に超えるパイロットプロジェクトを実施することができた。(下表参照)

表 2.1.2.2-1 橋梁補修パイロットプロジェクトの実施結果

パイロットプロジェクト 予算年次	橋梁補修 実施年	対象リージョン
2016 年度	(2015)	6 リージョン (CAR, I, II, IV-A, IV-B, IX)
	(2016)	2 リージョン (IV-B, V)
2017 年度	(2017)	9 リージョン (III, NCR, IV-B, V, VI, VIII, X, XII, XIII)

2018 年度	(2018)	9 リージョン (CAR, I, II, IV-A, VI, VIII, X, XII, XIII)
---------	--------	--

合 計 26 件実施完了 > 計画時 17 件

(2) 橋梁補修パイロットプロジェクトにおけるフィールドトレーニング実施結果

全国の対象 RO の内、1RO につき 1 回のフィールドトレーニングを実施する計画であったので、下表に示す合計 15 回のフィールドトレーニングを実施完了した。

表 2.1.2.2-2 フィールドトレーニング実施結果

フィールドトレーニング 予算年次	橋梁補修 実施年	対象リージョン
2016 年度	(2015)	3 リージョン (CAR, I, IV-A)
	(2016)	1 リージョン (IV-B) ,
2017 年度	(2017)	7 リージョン (III, NCR, V, VI, VIII, IX, XIII)
2018 年度	(2018)	4 リージョン (II, VI, X, XII)

ただし、計画時にあった RO NIR が途中で解散となり元の RO に吸収されたため、フィールドトレーニングの実施がなされなかった RO VI のネグロスオキシデンタル地区についてもフィールドトレーニングを実施したため合計 15 回の実施となった。

(3) 橋梁補修フィールドトレーニング事前・事後評価結果

全国の対象 RO の全てで事前・事後評価は 実施された。参加者の回答では、受講する前より 60% 以上理解できるようになるという目標地よりも実際は、平均 86% 最低 62% の理解度が得られセミナー/ フィールドトレーニングの効果が確認された。フィールドトレーニング中に同時に実施された橋梁補修に関する技術テストでは目標の 60% 以上のスコアに対して実際は平均で 71%、最低値で 64% が得られ、十分な効果が確認された。

一例として、目標 1 の橋梁損傷とその原因及び補修工法選定方法の理解についてのグラフを下図に示す。上段が事前評価で下段が事後評価を示す。棒グラフの値が大きい所の分布が右側になる場合は理解度が低く、左側に寄ると十分な理解ができている状態と理解される。

目標 2 はコンクリート床版とコンクリート橋に関する講義の内容の理解度

目標 3 は鋼橋および下部構造に関する講義の内容の理解度

目標 4 は伸縮装置・支承および斜面保護工に関する講義の内容の理解度

目標 5 はフィールドトレーニング中の補修工法に関する知識・経験の理解度

目標 6a はフィールドトレーニング中の炭素繊維貼付工法に関する知識・経験の理解度

目標 6b はフィールドトレーニング中のエポキシ工法に関する知識・経験の理解度

目標 6c はフィールドトレーニング中のパッチングタイプ B 工法に関する知識・経験の理解度

目標 7 はフィールドトレーニング中の現地点検・補修工法の決定に関する知識・経験の理解度



図 2.1.2.2-1 フィールドトレーニング事前・事後評価結果（理解度）

(4) 技術移転の普及促進

橋梁補修フィールドトレーニング終了後に今後の普及促進のため全国の RO にて独自の技術トレーニングが 14 回実施された。また、橋梁補修件数も全国で 755 件に及び 224 名以上の技術者が橋梁補修マニュアル適用能力を保持している。

2.1.3 対象 RO 及び DEO 技術者の特殊橋梁維持管理能力の向上

2.1.3.1 特殊橋梁維持管理及び特殊橋梁点検に係るセミナー/OJT に参加した技術者の知識と技術の向上

下記のセミナー/OJTs において、参加者へ Pre, Post Evaluation を行い分析評価した。

結果は、下記の通り、技術者の 60%が知識と技術が向上したことを確認した。

(1) NDT を用いた橋梁エンジニアリングインスペクション及び特殊橋梁定期点検を行う 10 日間フィールドトレーニング

図 2.1.3.1-1 に示すとおりトレーニング前調査で高かった項目は“Nothing at All”.であったがトレーニング後調査では“Much”で 次は “Just Enough”.となった。参加者はセミナー/OJTs を十分理解した。

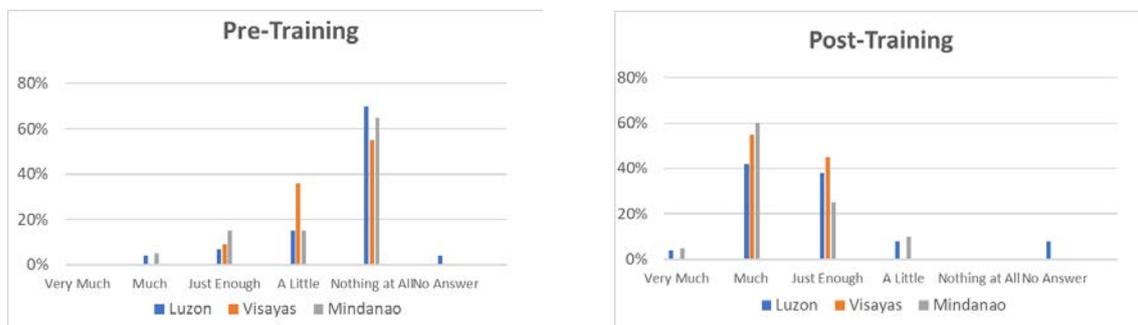


図 2.1.3.1-1 10 日間フィールドトレーニングにおける理解度

平均理解度については図 2.1.3.1-2 に示す通り、トレーニング前は 28.3%であった平均理解度は、トレーニング後は 67.8%になった。参加者がセミナー/OJT の内容を十分理解した。

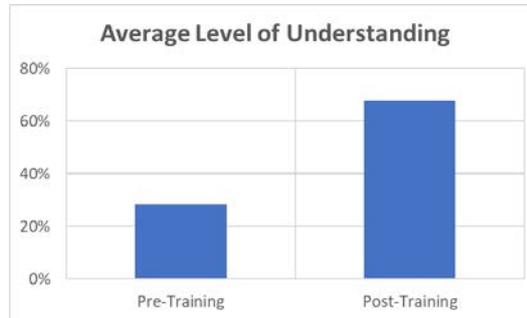


図 2.1.3.1-2 10 日間フィールドトレーニングにおける平均理解度

(2) Sustainability Program に基づく第 4 回特殊橋梁点検 OJT (RO-VIII)

図 2.1.3.1-3 に示すとおりトレーニング前に最高点だった項目は“Just Enough”で、次は“A Little”であったが、トレーニング後は”Much”と“Very Much”になった。参加者の理解度は十分向上した。

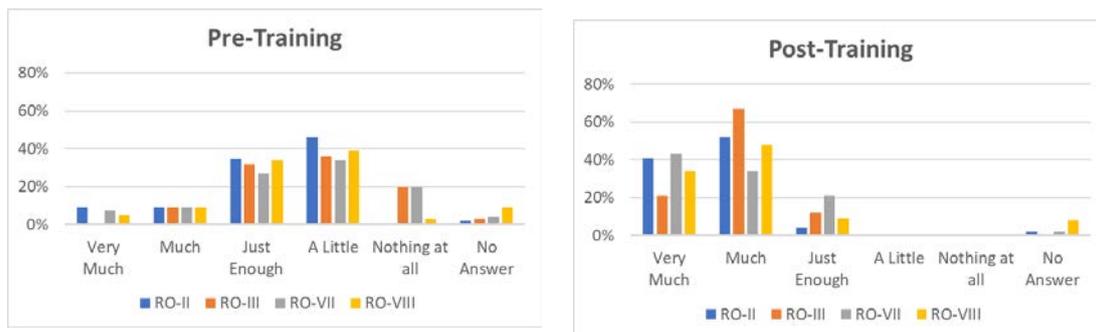


図 2.1.3.1-3 特殊橋梁点検 OJT における理解度

図 2.1.3.1-4 に示すとおり、トレーニング前に 48.7%であった平均理解度は、トレーニング後は 82.0%になった。OJT は十分理解されたと言える。



図 2.1.3.1-4 OJT の平均理解度

(3) 特殊橋梁日常維持管理マニュアル OJT

図 2.1.3.1-5 に示すとおりトレーニング前に高かったのは“Just Enough”, “A Little” 及び “Nothing at All”.であったがトレーニング後は“Much” と ”Just Enough”となった。第 4 回 OJT が十分理解された。

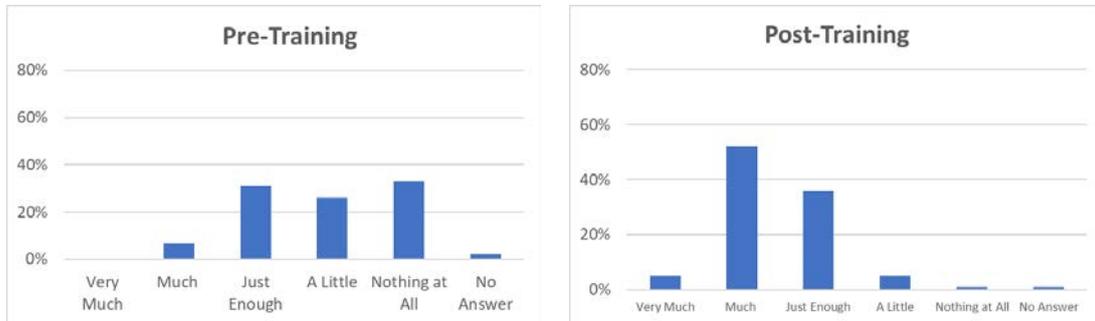


図 2.1.3.1-5 第 4 回 OJT の理解度

下記にリージョン毎の平均理解度を示す。

表 2.1.3.1-1 第 4 回 OJT におけるリージョン毎の平均理解度

No.	リージョン	理解度		参加人数
		トレーニング前	トレーニング後	
1	RO-III	44.8%	81.8%	46
2	RO-VII	47.5%	82.8%	34
3	RO-II	55.1%	85.9%	39
4	RO-VIII	49.3%	78.6%	49



図 2.1.3.1-6 第 4 回 OJT におけるリージョンごとの平均理解度

この結果、成果 3-1 は達成した。

2.1.3.2 4 件の特殊橋梁補修パイロットプロジェクトの実施

対象とした特殊橋梁 4 橋について 7 回の補修パイロットプロジェクトが実施された。

- マガピット橋：2（フェーズ I,II）パイロット工事
- バンバン橋：2（フェーズ I,II）パイロット工事
- 第 1 マクタン橋：2（フェーズ I,II）パイロット工事
- ディオスタドマカパガル橋：1（フェーズ I）パイロット工事

(1) マガピット橋（RO-II）

マガピット橋補修パイロットプロジェクトの成果と問題点を以下に記す。

a 成果

- TCP-III 期間内に予定されていたとおりにいくつかの修理作業が完了した。
- C/P の特殊橋梁補修に関する知識/技術が、補修計画策定過程で強化された。
- 特殊な材料と特殊な作業方法に関する C/P の知識が強化された。
- 特殊橋梁の補修に関する若い技術者の知識とスキルは、2 日間の OJT によって強化されました。参加者の 100% が、研修プログラムは DPWH のニーズに適していると判断した。

b 問題点

- いくつかの理由で、一部の修理は TCP-III 期間内に完了していない。橋脚回りの洗掘対策工及び塗替え塗装については実施されたが、コンクリート床版の補修については JICA チームが提案した補修案が承認され工事契約されたが、プロジェクト期間中に工事は開始されなかった。また、最終モニタリング時にトラス上弦材において高力ボルト F11T の脱落が数箇所発見され、早急に F10T への交換が必要であることを RO-II に提示した。
- 品質管理が不十分であったため、いくつかの補修は不十分な仕上げになった。これは主に、技術標準、規制、規則、または関連技術者間の関連文書への準拠意識の欠如による。

(2) バンバン橋（RO-III）

バンバン橋補修パイロットプロジェクトの成果と問題点を以下に記す。

a 成果

- TCP-III 期間内に予定されていたとおりに修理作業が完了した。
- 特殊橋梁の補修計画策定における C/P の知識・スキルが向上した。
- 特殊な材料と特殊な作業方法に関する C/P の知識が強化された。
- 特殊橋梁の補修に関する若い技術者の知識とスキルは、2 日間の OJT によって強化された。

b 問題点

- 欠損の大部分は盗難によるものである。設計及び維持管理において盗まれないよう配慮する必要がある。また、欠損が生じたら速やかに補充する必要がある。
- 耐候性鋼材のいじ管理が懸念事項である。DPWH は耐候性鋼橋の維持管理のためのマスタープランを持つ必要がある。不安定な錆の範囲は限られているため、適切な維持が可能である。耐候性鋼材の利点は安定錆による維持費の削減である。
- DPWH のエンジニアは維持管理作業の流れに慣れていない。簡単な構造の維持管理作業を

開始し、繰り返し練習することが重要である。

- RO III では、補修設計は企画設計部門が担当し、補修工事監理は保守部門が担当していた。しかし、事業譲渡は行われず、矛盾が生じました。契約後に適切な文書を作成して事業譲渡を行うことを勧める。
- プロジェクトの最終日に発見された疲労亀裂は深刻であると見なされる。DPWH はその欠陥に対して迅速かつ適切な措置を取るべきである。

(3) 第1 マンダウエ・マクタン橋 (RO-VII)

第1 マンダウエ・マクタン橋補修パイロットプロジェクトの成果と問題点を以下に記す。

a 成果

- TCP-III 期間内に予定されていたとおりに修理作業が完了した。
- 特殊橋梁の補修計画策定における C/P の知識・スキルが向上した。
- 特殊な材料と特殊な作業方法に関する C/P の知識が強化された。
- 特殊橋梁の補修に関する若い技術者の知識とスキルは、2 日間の OJT によって強化された。

b 問題点

- 2013 年及び 2014 年の補修工事の進捗状況についての報告がなかった。そのため、修理作業に関する報告書を作成するために、修理作業に関連する写真や文書を収集しました。この作業では、DPWH の若手技術者による作業計画と最終報告書の作成を試みた。
- 特殊材料の追跡調査が必要であったため、足場の一部を残して最初の追跡調査を実施した。2013 年と 14 年の修繕工事についても追跡調査が必要であった。過去の経験から塩害に対する補修工事は一回の作業では完了しないと考えられるが、DPWH は、追跡調査は不要であると判断した。
- 修理作業中、上部構造に激しい腐食が見つかり、交通車両の安全のための即時の対策が必要になった。修理作業の開始前に上部構造の一時的な支持工が勧められた。

(4) ディオスダドマカパガル橋 (RO-XIII)

第1 マンダウエ・マクタン橋補修パイロットプロジェクトの成果と問題点を以下に記す。

a 成果

- TCP-III 期間内に予定されていたとおりに修理作業が完了した。
- 特殊な材料と特殊な作業方法に関する C/P の知識が強化された。
- C/P の知識とスキルは、リハビリテーション計画を策定する過程で強化された。
- 特殊橋梁の補修に関する若い技術者の知識とスキルは、2 日間の OJT によって強化されました。参加者の 100% が、研修プログラムは DPWH のニーズに適していると判断した。
- 詳細な技術調査を必要とするケーブルの異常は、JICA チームによる調査で明らかになった。

b 問題点

- JICA チームから調整会議を通じて以下の工事の指示が請負業者と C/P に与えられたが、いくつかの作業項目で容認できない不完全な工事が見つかった（既存アスファルト撤去中の鋼床版の損傷、ブラストの不適切な使用、アスファルト舗装の厚さ管理ミス）。
- 補修後のアスファルト舗装の特定の場所で亀裂が発生した。原因は過積載トラックの影響と考えられ RO-XIII に改善行動を勧告した。過積載トラックの通過を抑制する対策は取ら

れていない。

- パイロットプロジェクト支援活動中にケーブルの異常振動を発見した。詳細調査及び調査結果に基づく対策の実施が急がれる。原因の一つと考えられる過積載トラックの通行制限が必要である。

2.1.4 道路・橋梁維持管理に活用するためのデータベースシステムの整備

2.1.4.1 道路斜面工及び橋梁補修に係るデータベースシステムの運用開始

(1) モニタリング結果

完成したデータベースシステムの運用が開始されているかどうか、JICA チーム及び C/P は、モデルリージョン 3 地域についてのモニタリングを計 3 回下表のとおり実施した。

表 2.1.4.1-1 モニタリング日程

	リージョン	日程	参加者
1	RO-CAR	2019年1月10-11日	Alfredo D. Bannagao, Construction Div (CWG メンバー) Alvin Clark Dulnuan Maintenance Div (CWG メンバー)
2	RO-XI	2019年1月21-22日	Edgardo L. Pioquinto Maintenance Div (CWG メンバー) Pastor G.Padre, Jr BOM (CWG メンバー)
3	RO-VII	2019年1月24-25日	Norberto A. Galian, Jr. Maintenance Div. (CWG メンバー) Edgardo M.Bascug Jr. P& D Div (CWG メンバー) Pastor G.Padre, Jr BOM (CWG メンバー)

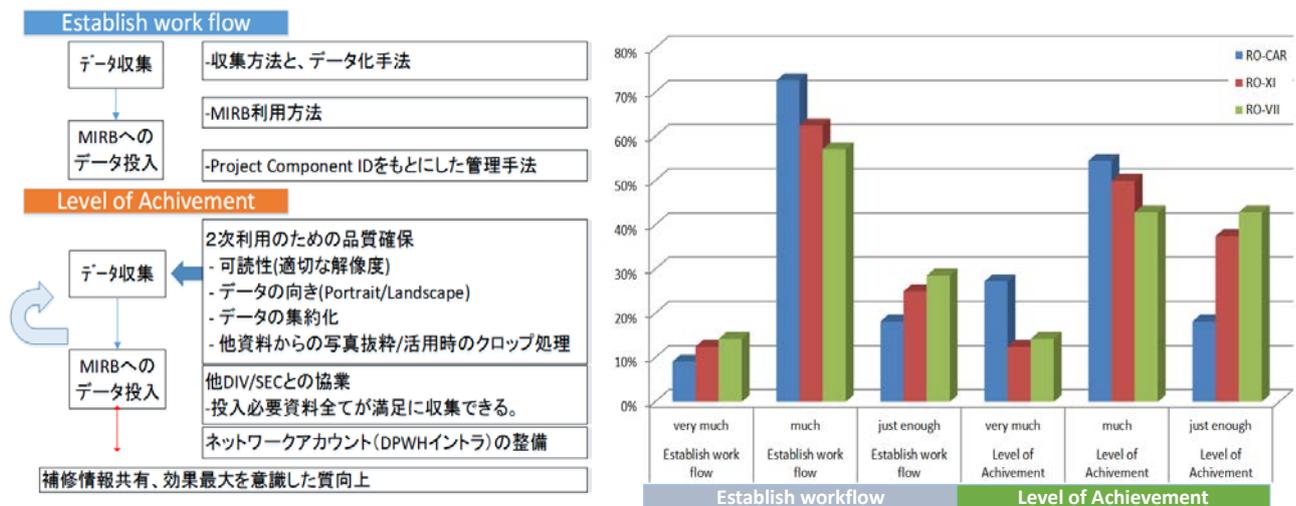


図 2.1.4.1-1 達成度

完成したデータベースシステムは、着実に運用されていることを確認した。

(2) モニタリング後の DPWH への留意事項説明

モニタリング後に、データベースの運用に関する下記留意事項について説明した。

- ・ リサイズアプリケーションの活用を提案。
- ・ DEO の技術者に写真保存活用方法について指導が必要な点を説明。

- ・ PC やスキャナの準備について確認（既に全 DEO 分の調達を開始している事を確認）。
- ・ イン트라ネットが狭帯域であり改善必要がある点を説明。
- ・ スキャン等によるデータ化では、ページ集約が必要である点を説明。
- ・ PDF 化にあたっては、正しいページの向きに補正する必要がある点を説明。

2.2 プロジェクト目標達成度

2.2.1 プロジェクト目標及び指標根拠

(1) プロジェクト目標

DPWH 全地域において、道路・橋梁の維持管理業務が改善する。

(2) 指標

1. マニュアル類を活用し、RO/DEO による道路・橋梁（特殊橋梁を含む）維持管理作業が継続する。
2. データベースシステムを活用し、少なくとも 34 件の道路斜面对策及び/または橋梁補修工事の追加プロジェクトが RO により計画される。

2.2.2 達成度

プロジェクト目標である「DPWH 全地域において、道路・橋梁の維持管理業務が改善する。」は下記に挙げる活動を通じて達成できたといえる。

(1) Sustainability Program 計画

プロジェクト終了後も、DPWH による自立的な活動を継続的に実施するため、Sustainability Program 案を作成し、承認を申請している。詳細は以下の通り。

表 2.2.2-1 Sustainability Program

目的	DPWH の全 16 リージョナル事務所と 182 地方事務所の、道路・橋梁の維持管理業務、特殊橋梁を含む橋梁詳細点検業務、および特殊橋梁維持管理業務における能力が向上する。
期間	2 年間（2019 年 2 月～2021 年 1 月）
組織	1. 調整委員会（CC） 議長 – 技術サービス担当次官 副議長 – 技術サービス担当次官補 メンバー – 全ての Bureau 局長、計画局長、IMS 局長 全てのリージョナル局長 プロジェクトマネージャー、副プロジェクトマネージャー 2. 管理チーム（MT） プロジェクトマネージャー、副プロジェクトマネージャー 全ての TWG メンバー 3. 技術作業グループ（CWG）
成果	1. 技術者の道路・橋梁維持管理能力が向上する。

	<p>2. 技術者の特殊橋梁を含む橋梁詳細点検能力が向上する。</p> <p>3. データベースシステムの MIRB が設置され、活用される。</p>
活動	<p>道路・橋梁維持管理</p> <p><u>活動 1:</u> フィリピン国の全ての国道ネットワークにおける道路・橋梁維持管理が改善する。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 道路斜面对策および橋梁補修パイロットプロジェクトのモニタリングを実施する。 - データベースシステムの OJT/エコー・トレーニングを実施する。 - 適切な維持管理機材を利用した特殊橋梁維持管理エコー・トレーニングを実施する。 - MIRB におけるデータ収集およびコード化を実施する。 <p>橋梁点検</p> <p><u>活動 2:</u> DPWH 技術者の橋梁点検技術が向上する。</p> <ul style="list-style-type: none"> - フェーズ II とフェーズ III で整備したマニュアルを使用した橋梁詳細点検の実施を促進し、モニタリングする。 - 非破壊検査機材を使用した橋梁詳細点検の実施する。 - 特殊橋梁点検エコー・トレーニングの実施する。 - DPWH の橋梁点検および橋梁補修工事のモニタリングを実施する。
予算 2019-2020 年度	合計 54.44 百万フィリピンペソ (全リージョン)

(2) マニュアルおよびガイドラインについてのデパートメントオーダーの申請

本プロジェクトで修正/整備した 18 のマニュアルとガイドラインを全てのリージョナル事務所および地方事務所に普及させるために、道路・橋梁維持管理および点検技術マニュアルとガイドラインについてのデパートメントオーダー (DO) の発出を申請した。

(3) MRIB についてのデパートメントオーダーの申請

本プロジェクトで開発したデータベースシステム Maintenance Information on Road Slope and Bridge Repair (MIRB) 設置および活用のため、デパートメントオーダー (DO) の発出を申請した。

(4) DPWH による追加プロジェクト工事の実施

本プロジェクトにおける活動での道路斜面对策および橋梁補修のパイロットプロジェクト実施後、それぞれの RO、DEO において、各事務所の予算にて追加の道路斜面对策・橋梁補修工事が計画・実施されている。橋梁補修においては、2019 年予算にて既に全体で 184 の工事が計画されている。

3. PDM の変遷及び修正

下の表は、プロジェクトチームにより DPWH に提出されたモニタリングシートをベースに、PDM の変遷および修正内容をまとめたものである。

表 3-1 PDM の変遷および修正

番号	モニタリングシート 提出年月日	PDM の変更内容	PDM バージョン番号
1	2016年3月31日 (第1回 JCC)	- 投入(フィリピン側)のカウンターパートに、NIR 事務所を追加。 - 活動 2-4 の誤字修正。	1
2	2016年9月27日 (第2回 JCC)	- 活動 1-1 に「道路維持管理機材に係る資料を作成」を追加。 - 活動 2-1 に「橋梁維持管理機材に係る資料を作成」を追加。 - 活動 2-2 に「BMS 橋梁点検結果をレビュー・評価し、橋梁詳細点検実施を支援する」を追加。 - 投入(フィリピン側)にノンパイロットプロジェクト RO カウンターパートを追加。	2
3	2017年3月30日 (第3回 JCC)	- 投入(フィリピン側)に NCR カウンターパートを追加。	3
4	2017年10月10日 (第4回 JCC)	- 活動 1-2 に「ドローン技術を利用した CAR での点検調査」を追加。 - 活動 3-3 に「ドローン技術を利用した RO-II と RO-XIII での点検調査」を追加。 - 投入(日本側)にプロジェクト活動の映像記録を追加。 - 投入(日本側)に道路橋梁維持管理の日本招へいを追加。	4
5	2018年4月3日 (第5回 JCC)	なし	5
6	2018年10月26日	なし	6

4. プロジェクト運営管理

4.1 合同調整委員会 (JCC)

会議	合同調整委員会 (JCC)
会議の目的	<ol style="list-style-type: none"> 1. R/D にもとづいた年間プロジェクト活動計画の協議および承認 2. 年間プロジェクト活動の達成度および全体の進捗の評価 3. プロジェクト実施中に生じた課題のレビューおよび意見交換
議長	技術サービス担当次官
出席者 (フィリピン側)	<p>技術サービス担当次官補</p> <p>本省の局長 (PS, BOC, BOM, BOD, BRS, BQS, BOE, & IMS)</p> <p>地方局長 (CAR, NCR, I, II, III, IV-A, IV-B, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, & XIII)</p> <p>プロジェクトマネージャー、副プロジェクトマネージャー</p> <p>プロジェクトエリアマネージャー、その他 CWG メンバー</p> <p>NEDA 代表者</p>
出席者 (日本側)	<p>JICA フィリピン事務所代表者、日本大使館代表者</p> <p>JICA チーム専門家</p>
回/日程/出席者数	<p>第 1 回 JCC 会議: 2016 年 3 月 31 日 / 56 名</p> <p>第 2 回 JCC 会議: 2016 年 9 月 30 日 / 39 名</p> <p>第 3 回 JCC 会議: 2017 年 3 月 5 日 / 41 名</p> <p>第 4 回 JCC 会議: 2017 年 10 月 10 日 / 38 名</p> <p>第 5 回 JCC 会議: 2018 年 4 月 3 日 / 38 名</p> <p>第 6 回 JCC 会議: 2018 年 8 月 7 日 / 48 名</p> <p>第 7 回 JCC 会議: 2019 年 2 月 1 日 / 55 名</p>
写真	

図 4.1-1 JCC 会議の記録

4.2 技術作業部会（TWG）

会議	技術作業部会（TWG）
会議の目的	1. 維持管理サイクルにおける課題の検討 2. CWG が準備した資料等のレビューおよび助言 3. その他
議長	プロジェクトマネージャー
出席者（フィリピン側）	担当部課の課長およびカウンターパートより選択
出席者（日本側）	JICA チーム専門家
回/日程/出席者数	第1回 TWG 会議: 2017年12月8日/19名 第2回 TWG 会議: 2018年1月24日/23名 第3回 TWG 会議: 2018年4月4日/13名
写真	

図 4.2-1 TWG 会議の記録

4.3 月例会議（MM）

会議	月例会議（MM）
会議の目的	1. 活動進捗および月次活動スケジュールの確認 2. 課題検討
議長	プロジェクトマネージャー
出席者（フィリピン側）	TWG メンバー、選択された CWG メンバー
出席者（日本側）	JICA フィリピン事務所担当者 JICA チーム専門家
回/日程/出席者数	第1回 MM: 2016年4月26日/24名 第2回 MM: 2016年5月16日 /8名 第3回 MM: 2016年7月5日/9名 第4回 MM: 2016年8月18日 /9名 第5回 MM: 2016年9月12日/9名 第6回 MM: 2016年11月17日/13名 第7回 MM: 2016年12月16日/17名 第8回 MM: 2017年2月9日/18名 第9回 MM: 2017年3月15日/20名 第10回 MM: 2017年5月26日/17名 第11回 MM: 2017年7月4日/17名 第12回 MM: 2017年8月25日/24名

	<p>第13回 MM: 2017年9月13日/18名 第14回 MM: 2017年10月10日/21名 第15回 MM: 2017年11月13日/8名 第16回 MM: 2017年12月8日/19名 第17回 MM: 2018年1月17日/17名 第18回 MM: 2018年2月20日/16名 第19回 MM: 2018年4月3日/19名 第20回 MM: 2018年5月2日/17名 第21回 MM: 2018年6月19日/19名 第22回 MM: 2018年7月17日/14名 第23回 MM: 2018年8月7日/15名 第24回 MM: 2018年10月3日/37名 第25回 MM: 2018年11月15日/12名 第26回 MM: 2018年12月7日/23名 第27回 MM: 2019年1月9日/18名</p>
写真	

図 4.3-1 月例会議の記録

4.4 カウンターパート作業部会 (CWG)

4.4.1 道路維持管理/道路斜面对策 CWG

表 4.4.1-1 道路維持管理/道路斜面对策 CWG 会議の記録

会議	道路維持管理/道路斜面对策カウンターパート作業部会 (CWG) 会議
会議の目的	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各活動の実施および準備 2. その他
議長	CWG メンバーより選択
出席者 (フィリピン側)	道路維持管理/道路斜面对策 CWG メンバー
出席者 (日本側)	JICA チーム専門家 (道路維持管理/道路斜面对策)
回/日程/出席者数	<p>第1回 CWG 会議: 2016年8月12日 / 11名 第2回 CWG 会議: 2016年9月16日 / 12名 第3回 CWG 会議: 2016年11月28日 / 11名 第4回 CWG 会議: 2016年12月16日 / 10名 第5回 CWG 会議: 2017年2月21日 / 15名 第6回 CWG 会議: 2017年4月21日 / 19名</p>

	第7回 CWG 会議: 2017年4月17日/17名 第8回 CWG 会議: 2017年10月20日/9名 第9回 CWG 会議: 2017年11月16日/7名 第10回 CWG 会議: 2017年12月7日/14名 第11回 CWG 会議: 2018年1月17日/22名 第12回 CWG 会議: 2018年7月10日/10名 第13回 CWG 会議: 2018年7月30日/9名 第14回 CWG 会議: 2018年10月3日/12名
--	--

4.4.2 橋梁維持管理/橋梁補修 CWG

表 4.4.2-1 橋梁維持管理/橋梁補修 CWG 会議の記録

会議	橋梁維持管理/橋梁補修カウンターパート作業部会 (CWG) 会議
会議の目的	1. 各活動の実施および準備 2. その他
議長	CWG メンバーより選択
出席者 (フィリピン側)	橋梁維持管理/橋梁補修 CWG メンバー
出席者 (日本側)	JICA チーム専門家 (橋梁維持管理/橋梁補修)
回/日程/出席者数	第1回 CWG 会議: 2016年4月26日/12名 第2回 CWG 会議: 2016年8月8日/13名 第3回 CWG 会議: 2016年11月17日/16名 第4回 CWG 会議: 2017年1月9日/17名 第5回 CWG 会議: 2017年4月25日/20名 第6回 CWG 会議: 2017年8月15日/14名 第7回 CWG 会議: 2017年10月30日/7名 第8回 CWG 会議: 2017年11月21日/13名 第9回 CWG 会議: 2018年1月23日/21名 第10回 CWG 会議: 2018年3月15日/11名 第11回 CWG 会議: 2018年5月22日/18名 第12回 CWG 会議: 2018年10月9日/11名 第13回 CWG 会議: 2018年11月16日/18名 第14回 CWG 会議: 2018年12月4日/13名 第15回 CWG 会議: 2019年1月15日/13名

4.4.3 特殊橋梁維持管理 CWG

表 4.4.3-1 特殊橋梁維持管理 CWG 会議の記録

会議	特殊橋梁維持管理カウンターパート作業部会 (CWG) 会議
会議の目的	1. 各活動の実施および準備 2. その他

議長	CWG メンバーより選択
出席者（フィリピン側）	特殊橋梁維持管理 CWG メンバー
出席者（日本側）	JICA チーム専門家（特殊橋梁維持管理）
回/日程/出席者数	第1回 CWG 会議: 2016年5月16日/6名 第2回 CWG 会議: 2016年6月9日/13名 第3回 CWG 会議: 2016年8月2日/20名 第4回 CWG 会議: 2016年8月9日/15名 第5回 CWG 会議: 2016年8月31日/13名 第6回 CWG 会議: 2016年11月22日//24名 第7回 CWG 会議: 2016年12月16,2016/12名 第8回 CWG 会議: 2017年2月9,2017/19名 第9回 CWG 会議: 2017年3月30,2017/13名 第10回 CWG 会議: 2017年5月24,2017/25名 第11回 CWG 会議: 2017年7月5日/23名 第12回 CWG 会議: 2017年7月12日/28名 第13回 CWG 会議: 2017年9月14日/6名 第14回 CWG 会議: 2017年9月19日/6名 第15回 CWG 会議: 2017年9月22日/5名 第16回 CWG 会議: 2017年9月26日/4名 第17回 CWG 会議: 2017年9月28日/5名 第18回 CWG 会議: 2017年10月11日/13名 第19回 CWG 会議: 2017年11月23日/5名 第20回 CWG 会議: 2017年12月6-7日/16名 第21回 CWG 会議: 2018年1月24日/7名 第22回 CWG 会議: 2018年7月17日/13名 第23回 CWG 会議: 2018年11月16日/18名

4.4.4 データベースシステム CWG

表 4.4.4-1 データベースシステム CWG 会議の記録

会議	データベースシステムカウンターパート作業部会 (CWG) 会議
会議の目的	1. 各活動の実施および準備 2. その他
議長	CWG メンバーより選択
出席者（フィリピン側）	CWG member on Database System
出席者（日本側）	JICA チーム専門家（データベースシステム）
回/日程/出席者数	第1回 CWG 会議: 2016年9月6日/12名 第2回 CWG 会議: 2016年11月21日/8名 第3回 CWG 会議: 2017年3月8日/9名

	第4回 CWG 会議: 2017年7月3日/13名 第5回 CWG 会議: 2017年7月24日/9名 第6回 CWG 会議: 2017年10月9日/10名 第7回 CWG 会議: 2017年12月4日/25名 第8回 CWG 会議: 2018年2月19日/7名 第9回 CWG 会議: 2018年4月4日/15名 第10回 CWG 会議: 2018年7月10日/6名 第11回 CWG 会議: 2018年8月6日/5名 第12回 CWG 会議: 2018年10月24日/6名
--	--

4.5 本邦研修

道路・橋梁の維持管理に係る政策立案を担う中央機関と維持管理実施を担う地方機関それぞれが、日本の事例を通じて、維持管理に係る計画並びにその実施に必要な具体的な技術を学ぶことを目的とし、毎年選ばれた CP が来日し、本邦研修を実施した。

1年次および2年次は「道路斜面の維持管理技術」および「橋梁維持管理技術」を対象とし、3年次は「特殊橋梁維持管理技術」を対象とした。

(1) 研修コース名

第1年次および第2年次：Road/ Bridge Maintenance Management

第3年次：Special Bridge Maintenance Management

(2) 実施時期

第1年次：2016年11月1日～2016年11月16日

第2年次：2017年9月18日～2017年10月4日

第3年次：2018年9月2日～2018年9月15日

(3) 研修参加者

a. 第1年次（8名）

1. Blesilda S. Ramos, Engr. IV, 設計局
2. Teofila SF Borlongan, Engr. IV, 維持管理局
3. Norman G. Abayabay, Engr. II, RO-VII
4. Justino Jaime T. Surot, Jr., Engr. III, 計画サービス局
5. Nerio A. Anisco, Engr. II, 調査基準局
6. Noe O. Bonga, Engr. II, 維持管理局
7. Ezekiel M. Bravo, Engr. II, 調査基準局
8. Patrick G. Tolentino, Engr. II, 建設局

b. 第2年次（8名）

1. Krezia L. Morales, Engr. II, 維持管理局
2. Alvin Clark M. Dulnuan, Engr. II, RO-CAR

3. Irewill D. Flores, Engr. II, RO-XIII
4. Renarto Reiner M. Victorio, Engr. II, 設計局
5. Greg Matthew D. Yee, Engr. II, RO-XI
6. Yvan Paul D. Vicera, Engr. II, 建設局
7. Nelson B. Comedia, Engr. II, RO-VII
8. Theresa A. Duero, Engr. II, RO-VIII

c. 第3年次（7名）

- 1 Paster G. Padre, Jr., Engr. II, 維持管理局
- 2 Mark Andrew L. Delgado, Engr. II, 維持管理局
- 3 Ariel S. Amor, Engr. II, Region NCR
- 4 Dexter L. Cabanero, Engr. II, RO-I
- 5 Jilian Rose D. Atinado, Engr. II, RO-VI
- 6 Bryan James Pitos, Engr. II, RO-XIII
- 7 Edgardo L. Pioquinto, Engr. II, RO-XI

4.6 日本招へいプログラム

2016年3月31日の第1回JCCで、DPWHはJICAに道路・橋梁維持管理における新技術を活用した機器の導入を要請し、JICA側はこれに合意した。JICA専門家は機材リストを作成し、DPWHはそのリストを元に調達を検討するため、日本へのDPWH幹部の招へい事業を要請した。被招へい者は日本の道路維持管理施設や実際の機器のデモンストレーション、研究施設を視察し、その経験を本邦機材の調達選定の検討に活用した。

(1) 実施時期

2017年10月15日～2017年10月24日

(2) 被招へい者

- 1 Mr. Gilberto S. Reyes, 技術サービス次官補
- 2 Mr. Ernesto S. Gregorio, Jr., 維持管理局局長
- 3 Mr. Toribio Noel L. Ila, 機材局局长
- 4 Mr. Aristarco M. Doroy, 建設局副局長, プロジェクトマネージャー
- 5 Ms. Nenita R. Jimene, 計画課課長, 副プロジェクトマネージャー
- 6 Mr. Carlos P. Ebor, 品質コンプライアンス課課長, 品質安全局
- 7 Ms. Rowena P. Jamito, RO-XI 維持管理課課長, ミンダナオエリアプロジェクトマネージャー
- 8 Ms. Rosario C. Calves, RO-VII 維持管理課課長, ビサヤエリアプロジェクトマネージャー
- 9 Ms. Ma. Soledad Q. Balisi, 計画課, プロジェクトコーディネーター

4.7 第3国研修

フィリピンでの JICA 技術協力プロジェクトと同様に、カンボジア国でも道路・橋梁の維持管理能力強化プロジェクトが実施されており、現在はフェーズ I の段階である。カンボジアでの橋梁補修パイロットプロジェクト現場を訪問することは、フィリピン国技術者にとっても非常に有効であり、両国の技術者の意見交換やそれぞれが直面している問題や改善点を共有することは、双方の国にとっての相互利益といえる。第3国での研修を通しての技術者の人材育成は、本プロジェクトの作業実施を促進するのに非常に有益であった。

(1) 実施時期

2017年12月10日～2017年12月17日

(2) 研修参加者

- 1 Aristarco M. Doroy, プロジェクトマネージャー
- 2 Nerie Bueno, JCC メンバー
- 3 Medmier G. Malig, TWG メンバー
- 4 Justino Jaime T. Surot, Jr., BMS, 橋梁維持管理
- 5 Ronalyn P. Ubiña, 特殊橋梁維持管理 (RO-II)
- 6 Rosario C. Calves, 特殊橋梁維持管理 (RO-VII)
- 7 Ruel M. Nazareno, 特殊橋梁維持管理 (RO-XIII)
- 8 Recy L. Calma, 特殊橋梁維持管理 (RO-III)
- 9 Adelina P. Gomez, 特殊橋梁維持管理 (RO-VIII)

5. 広報活動

5.1 DPWH ウェブサイト

2016年6月～2018年2月の間に、全6回の更新を行った。

1. 2016年6月24日: 第1回合同調整委員会
2. 2016年6月24日: Sustainability Program セミナー
3. 2017年9月22日: 第2回道路斜面对策フィールドトレーニング
4. 2017年9月22日: ドローンを使用した点検調査
5. 2018年2月12日: 第7回橋梁補修フィールドトレーニング
6. 2018年2月12日: 特殊橋梁日常維持管理 OJT

5.2 JICA ウェブサイト

- (1) ODA 見える化サイトへの掲載
- (2) プロジェクト紹介ページ
- (3) プロジェクトニュース (18回掲載)
 1. 2016年4月5日: 第1回プロジェクト合同調整委員会
 2. 2016年6月9日: Sustainability セミナー開催
 3. 2016年9月5日: 特殊橋梁日常維持管理の現場研修を実施しました
 4. 2016年12月20日: ドローンを活用した特殊橋梁点検を実施しました

5. 2017年5月2日: 第3回プロジェクト合同調整委員会
6. 2017年10月16日: 橋梁補修フィールドトレーニング実施
7. 2017年11月15日: 第1回特殊橋梁補修パイロットプロジェクトOJT実施
8. 2017年12月1日: 第2年次本邦研修実施
9. 2017年12月20日: 道路・橋梁維持管理機械設備整備に向けた招へい実施
10. 2018年1月17日: ドローンを活用した道路斜面点検調査を実施しました
11. 2018年5月2日: 第5回プロジェクト合同調整委員会
12. 2018年8月13日: 特殊橋梁補修OJT実施
13. 2018年8月13日: 道路・橋梁維持管理データベース セミナー開催
14. 2018年8月22日: 第6回プロジェクト合同調整委員会
15. 2019年1月17日: AI技術（ドローン、3Dモデル解析）を活用した橋梁点検
16. 2019年1月22日: 道路斜面对策工フィールドトレーニング実施
17. 2019年2月5日: 道路・橋梁維持管理セミナー開催
18. 2019年2月13日: 第7回プロジェクト合同調整委員会

第3章 合同評価の結果

1. DAC の評価基準に基づく評価の結果

1.1 終了時評価の概要

1.1.1 終了時評価の目的

終了時評価の目的は以下の通りである。

- (1) プロジェクトの実績と計画達成度をプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) 等に基づき検証する。
- (2) 評価 5 項目 (妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性) の観点からプロジェクトの分析を行う。
- (3) プロジェクト終了後の持続的発展のために必要な計画についての提言を行う。
- (4) 類似案件に活用可能な教訓を抽出する。

表 1.1.1-1 DAC 評価 5 項目

妥当性 (relevance)	開発援助と、ターゲットグループ・相手国・ドナーの優先度ならびに政策・方針との整合性の度合い。
有効性 (effectiveness)	開発援助の目標の達成度合いを測る尺度。
効率性 (efficiency)	インプットに対するアウトプット (定性ならびに定量的) を計測する。開発援助が期待される結果を達成するために最もコストのかからない資源を使っていることを示す経済用語。最も効率的なプロセスが採用されたかを確認するため、通常、他のアプローチとの比較を必要とする。
インパクト (impact)	開発援助によって直接または間接的に、意図的または意図せずに生じる、正・負の変化。開発援助が、地域社会・経済・環境ならびにその他の開発の指標にもたらす主要な影響や効果を含む。
持続性 (sustainability)	ドナーによる支援が終了しても、開発援助による便益が継続するかを測る。開発援助は、環境面でも財政面でも持続可能でなければならない。

(出典) JICA 評価部, 新 JICA 事業評価ガイドライン第 1 版、2010 年 6 月

また、評価 5 項目と PDM との関係を示したものが下の図である。

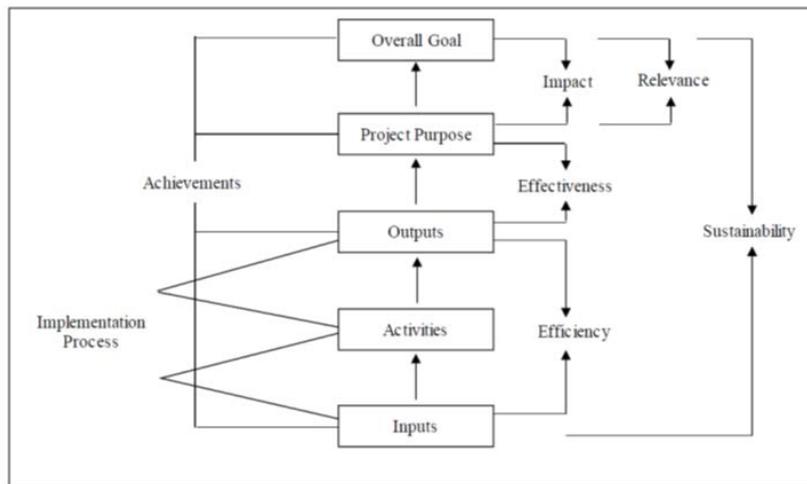


図 1.1.1-1 評価 5 項目と PDM の関係

1.1.2 評価の方法

プロジェクトのレビューはモニタリングシート、議事録、セミナーの事前・事後評価シート等の文書の確認、および C/P と JICA 専門家へのインタビューによって実施された。

5つの評価基準のうち、妥当性、有効性および効率性はプロジェクト完了時の現在の状況および達成度に基づいて評価された。インパクトと持続性は、現在の状況や将来の予想に基づいて評価された。

1.2 5項目評価

1.2.1 妥当性

以下の理由から、本プロジェクトの妥当性は「高い」と判断される。

(1) フィリピン開発政府との整合性

フィリピン開発計画（2017-2022）では、「包摂的な成長、強靱性を備えた高信頼社会及び競争力のある知識経済」が目標として掲げられ、同目標達成の中心的戦略の一つとして、インフラ開発の加速化が含まれている。

都市部と地方のどちらもより高い経済軌道をサポートし、生活の質の向上を図るために、インフラ開発は中期的な政府の最優先課題のひとつとなっている。本プロジェクトは DPWH が提供するインフラサービスの質的向上に貢献するためフィリピン側の政策と一致しているといえる。

(2) 日本側の ODA 政策との整合性

我が国の対フィリピン国別援助方針（2018年4月）では、(1) 持続的経済成長のための基盤の強化、(2) 包摂的な成長のための人間の安全保障の確保、(3) ミンダナオにおける平和と開発の3つの重点分野を置いている。このうち (1) に関連する支援として、都市部と地方の両方の交通ネットワーク等の、質の高いインフラ整備と行政能力の向上を支援することとしている。このように、本プロジェクトは日本の援助政策と一致しているといえる。

(3) ターゲットグループのニーズ

本プロジェクトのターゲットは DPWH の全てのリージョナルオフィスおよびそのディストリクトエンジニアリングオフィスの技術者である。

2007 年からの JICA 技術協力プロジェクトを通じて、CO と 3 つのパイロットリージョンにおける道路・橋梁維持管理に係る能力が大幅に強化されたことが確認されている。しかしながら、DPWH 全体の能力強化は依然として課題となっており、フィリピン国政府は JICA に対し、これまでのプロジェクトに対する後続プロジェクトの実施を要請した。

1.2.2 有効性

以下の理由から、本プロジェクトの有効性は「やや高い」と判断される。

(1) プロジェクト目標の達成度

プロジェクト目標である「DPWH 全域において、道路・橋梁の維持管理業務が改善する」は第 2 章 2.2. で記載されている通り、達成されている。

道路維持管理、橋梁維持管理、特殊橋梁維持管理、データベースシステムの全ての分野で計画通り成果が達成されたが、一部遅れが生じた。

本プロジェクトの対照は DPWH の全ての技術者であったため、道路斜面对策および橋梁補修のパイロットプロジェクトは全リージョンにおいて複数回実施され、特殊橋梁補修のパイロットプロジェクトについても、パイロットリージョンにおいて全 RO 技術者を対象に実施された。それらパイロットプロジェクトのフィールドトレーニングおよび OJT では、これまでのプロジェクトにおいて整備されたマニュアル/ガイドラインを使用して実施され、DPWH の技術者は、維持管理の基礎だけでなく、新技術も習得することができた。

プロジェクト終了時には、DPWH は自立的な取り組みが維持されることを目的とし、Sustainability Program を計画している。

(2) プロジェクト目標達成に対する成果の貢献

成果 1 および成果 2 の達成により、これまでプロジェクトで対象とされていなかった RO や DEO の技術者を含む DPWH 全体の能力が向上したと考えられる。同様に、成果 3 を達成することで、特殊橋梁維持管理能力が向上したといえる。成果 4 の達成は将来的な維持管理技術を改善するためにも必要であるといえる。各成果が DPWH の組織的能力、すばわちプロジェクト目標の達成に貢献したといえる。

マニュアルおよびガイドラインの改訂/策定、パイロットプロジェクトの実施、フィールドトレーニング、OJT などのプロジェクト活動を通じて、DPWH の技術者の能力が向上した。これらの活動は JICA 専門家の支援が必要不可欠であったが、概ねこれまでのフェーズ I およびフェーズ II で訓練された C/P が主導となり、実施された。また、選ばれた C/P は日本での研修を通じて新技術を学び、帰国後に講師となり、他の技術者へ知識の共有を図った。

1.2.3 効率性

以下の理由から、本プロジェクトの効率性は「やや高い」と判断される。

(1) 活動、投入の適切性

本プロジェクトにおいて、成果達成のため十分な投入と活動が計画され、提供された。以下の点

は、成果達成のために効果的だった内容を示している。

専門家派遣については、人数、専門性、任期は適切であった。専門家の活動は PO に基づいており、専門家の活動に関しての遅れはなかった。

本邦研修は 3 回実施され、計 23 名の DPWH 技術者が参加した。同研修への参加を通して、参加者は道路橋梁維持管理の基礎のみでなく、新技術も学んだ。参加者全員、高いモチベーションを示し、参加態度も真面目でありディスカッションに積極的に参加した。

第 3 国研修はカンボジア国にて実施された。参加者はカンボジア国での JICA 技術協力プロジェクトにおいて実施されている橋梁補修パイロットプロジェクト現場の視察を行い、また、ジョイントセミナーではスピーカーとしてフィリピンでの実例を紹介し、フィリピン国とカンボジア国双方にとって非常に有効な研修となった。

道路・橋梁維持管理機材の視察のための招へいは、新機材導入や維持管理を担当する JCC メンバーとプロジェクトエリアマネージャーが参加した。帰国後、DPWH はこの招へいで視察した機材を調達し、プロジェクト期間中に実施したフィールドトライアルは JICA 専門家が支援を行った。

一方で、以下の点は成果達成に対する阻害要因として考慮すべき点として確認された。

- DPWH のカウンターパートは、DPWH 内の他の業務も担当しているため、本プロジェクトの活動の参加が限定されることがあった。
- 道路斜面对策、橋梁補修、特殊橋梁補修パイロットプロジェクトにおいて、それぞれ予算の欠如、コントラクターの技術力不足、また天候の影響で遅れが生じたことがあった。
- ミンダナオ地方への戒厳令以降、日本人専門家のミンダナオへの渡航は非常に制限された。特に RO-XIII のブトゥアンにあるディオスダドマカパガル橋は特殊橋梁補修の対象プロジェクトであったため、実施に影響を受けた。日本人専門家の渡航が制限されることとなってからは、マニラでのミーティングや現地へサポーティングスタッフを派遣し、支援を行った。

1.2.4 インパクト

以下の理由から、本プロジェクトのインパクトは「やや高い」と判断される。

(1) 上位目標の達成状況（見通し）

プロジェクトでの活動を通して、参加した全てのリージョナルオフィスとディストリクトエンジニアリングオフィスの技術者は道路・橋梁の維持管理についての理解度を十分に強化することができた。道路斜面对策と橋梁補修に関する実際の技術、方法については引き続き、Sustainability Program によるトレーニングや OJT、また、新技術を適用した建設プロジェクトを通して継続的に学ぶこととなる。これらの状況からも、プロジェクト終了後 3 年でプロジェクトの上位目標「DPWH 管轄の道路・橋梁の状況が改善する」が達成することが期待される。

1.2.5 持続性

以下の理由から、本プロジェクトの持続性は「高い」と判断される。

(1) 政策・制度面

フィリピンの開発政策「包摂的な成長、強靱性を備えた高信頼社会及び競争力のある知識経済」を達成するには道路の建設/拡張だけでなく、既存の道路・橋梁保守が非常に重要となる。道路、橋梁の長寿命化のためには日常維持管理や補修、斜面对策が非常に重要であり、DPWH はそれらを

2007年からの JICA 技術協力プロジェクトを通して十分に理解している。従って DPWH はの活動は同政府の政策面での支援を継続して確保することが期待される。

(2) 組織・財政面

第2章 2.2.2 に記述されている通り、プロジェクト終了後、DPWH は2年間にわたる Sustainability Program を提案している。予算は2年間で54百万ペソである。DPWH は第7回 JCC で Sustainability Program の役割と詳細を発表し、Sadain 次官補はその重要性を認識し、予算額に合意した。また、Sustainability Program においてはリージョナルオフィスの全面的な支援が必要であるが、第7回 JCC では出席した全てのリージョナル局長も重要性を認識し、全面的な支援に合意している。

(3) 技術面

DPWH はプロジェクトにおいて策定/改訂されたマニュアル・ガイドラインの利用と、道路斜面対策および橋梁補修に関するデータベースシステム (MIRB) の利用についての DO の発出を申請した。2019年3月にこれらの DO は承認され、今後 DPWH での活用が期待される。

2. 実施プロセスと成果物に影響を与えた主要な要因

実施と成果に影響を与えた主な要因としては、以下の点が挙げられる。

(1) 促進要因

- フィリピンの開発ニーズとプロジェクトの整合性

本章 1.2.1 の記述の通り、本プロジェクトは DPWH の開発ニーズと一致しており、C/P は当事者意識をもって活動に参加し、成果を有効利用する明確な意図をもっていった。

これらは上位目標の達成と活動の持続性の見込みを大いに高めている。

- JICA 専門家と C/P 間の密接なコミュニケーション

プロジェクト期間中、27回の月例会議が開催され、各成果においてそれぞれ10～20回の CWG 会議が開催された。それに加え、パイロットプロジェクトに係る現地調査やフィールドトレーニング、OJT、セミナー等での各地方への出張、本邦/第3国研修を通して、C/P と JICA 専門家が頻繁に協議し、密接なコミュニケーションをとったことにより、相互理解や技術移転が進み、良好な関係を構築した。

- フェーズ I およびフェーズ II からの継続した C/P の参加

一部の C/P はこれまでの JICA 技術協力プロジェクトから継続して参加しており、それは活動の円滑な継続と、DPWH 内における知識と経験の蓄積に多いに貢献した。本プロジェクトに関わった C/P が、プロジェクト終了後の Sustainability Project に携わり、引き続き活動の成果を DPWH 全域へ広めていくことが期待される。

(2) 阻害要因

- パイロットプロジェクト実施の遅延

ノンパイロット RO/DEO の技術知識の不足や入札不備、請負業者の技術不足、予算上の都合により、活動期間中、一部のパイロットプロジェクトの遅延が生じた。建設工事を適切に実施するた

めには、RO および DEO における責任ある立場の技術者に効果的な維持管理方法を普及させることが重要である。本プロジェクトでは、2019年1月にフィリピン各地で主に DEO のチーフエンジニアを対象とした道路・橋梁維持管理セミナーを開催している。

- ミンダナオ地区戒厳令

2017年5月以降、フィリピン国大統領はミンダナオ地域にたいして戒厳令を発出した。この戒厳令のために、ミンダナオ地域での活動が制限され、特にブトゥアンでのディオスダドマカパガル橋における特殊橋梁補修パイロットプロジェクトの活動に影響があった。日本人専門家のブトゥアン渡航が限定されたため、マニラにおいて頻繁にミーティングを開催し、サポーティング技術者を現地に派遣し、研修等の実施を支援した。

- C/P の他業務との重複による活動の不参加

プロジェクト期間中、多くの会議やその他の活動が実施されたが、C/P は本プロジェクト専属ではないため、活動に参加するにあたって制約がある場合もあった。

3. 教訓

- プロジェクト活動に対する予算確保の必要性

JICA 技術協力プロジェクトにおいては、相手国機関がプロジェクト活動費を確保できず、結果としてプロジェクト実施に支障をきたすケースが見受けられるが、本プロジェクトにおいては、概ね DPWH 側が活動に必要な予算を確保できており、活動全体の進捗状況は概ね順調に完了した。これは現在の政府予算において既存のインフラの維持管理・修繕にも資金が配分されていることにもより、加えて DPWH がスケジュールどおりに予算申請を行ったことも大きな要因である。JICA 専門家チームはこれまでの実績から DPWH の予算プロセスを把握していたため、必要なタイミングでサポートを行うことができた。相手国側の予算精度・スケジュールを十分に確認することが重要であるといえる。

- 実技を通じた技術移転の有効性

本プロジェクトにおいては、パイロットプロジェクトの実施、フィールドトレーニング/OJ、セミナーの実施、マニュアル作成/改訂等の活動を、C/P 自身が主導となって JICA 専門家の支援を受けながら行った。特にパイロットプロジェクトは、C/P 本来業務と関係しているため、知識・技術の定着には非常に有効であった。このように実技を通しての技術移転を図る場合、C/P 側の本来業務を十分に考慮したうえで活動を計画していくことが重要といえる。

- プロジェクト・モニタリング

モニタリングシートを活用したプロジェクト・モニタリングは JICA 技術協力プロジェクトに 2014 年から導入されたが、この手法は成果品の状況や課題、プロジェクト進捗状況を振り返り、必要に応じて成果や活動を修正していくうえで有用であった。

第4章 プロジェクト終了後の上位目標の達成に向けて

1. 上位目標の達成の見通し

プロジェクトの上位目標と指標は以下の通り。

(1) 上位目標

DPWH 管轄の道路・橋梁の状況が改善する。

(2) 指標

1. 良/可の状態にある DPWH 管轄道路の割合がプロジェクト終了後 3 年後には 82%になる。
2. 良/可の状態にある DPWH 管轄橋梁の割合がプロジェクト終了後 3 年後には 95%になる。
3. プロジェクト終了後 3 年間で、450 件の道路斜面对策工事プロジェクトが実施される。

1.1 上位目標の達成状況（見通し）

(1) 指標 1:

DPWH の道路・橋梁情報入力システム（Road and Bridge Information Application。以下「RBIA」という。）のデータベースによると、2018 年プロジェクト終了時点での良/可の状態にある DPWH 管轄道路の割合は 74.16%である。2016 年から 2017 年の不可/不良/不明から良/可への増加率は 4%、2017 年から 2018 年の増加率は 3%であるため、DPWH は 2018 年からの増加率目標を毎年 5%と設定した。目標増加率を達成すると、プロジェクト終了 3 年後には 89.16%となり、指標 1 を達成する見込みである。

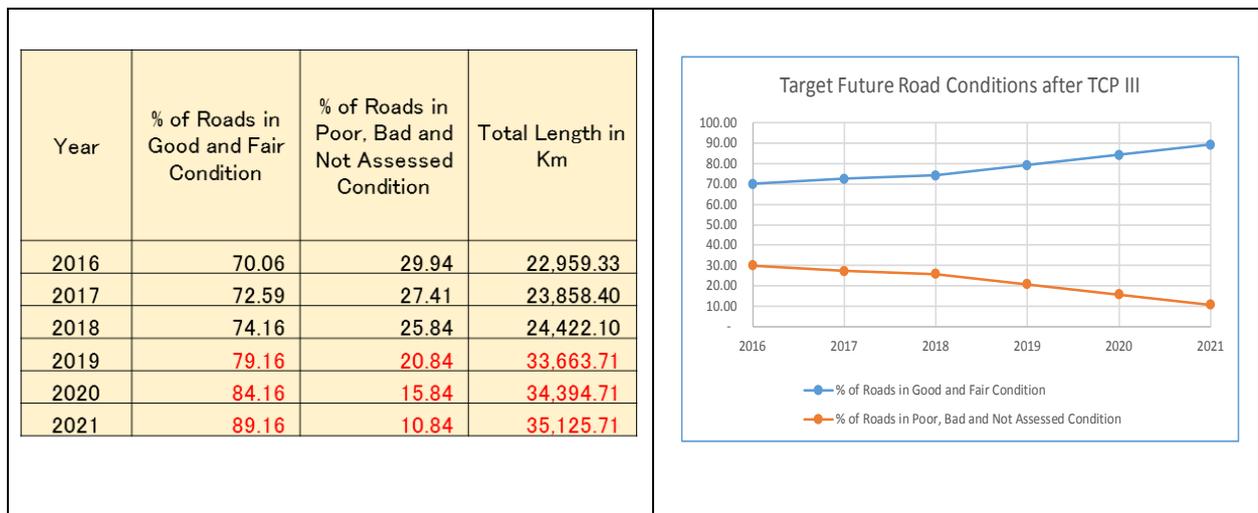


図 1.1-1 道路状況データ（2016 年～2018 年実績、2019 年～2021 年予測）

(2) 指標 2:

DPWH の RBIA によると、2018 年プロジェクト終了時点での良/可の状態にある DPWH 管轄橋梁数の割合は 93.45%である。2016 年から 2017 年、2017 年から 2018 年の不可/不良/不明から良/可

への増加率はともに 4%であるため、DPWH は 2018 年からの増加率目標を毎年 2%と設定した。目標増加率を達成すると、プロジェクト終了 3 年後には 99.45%となり、指標 2 を達成する見込みである。

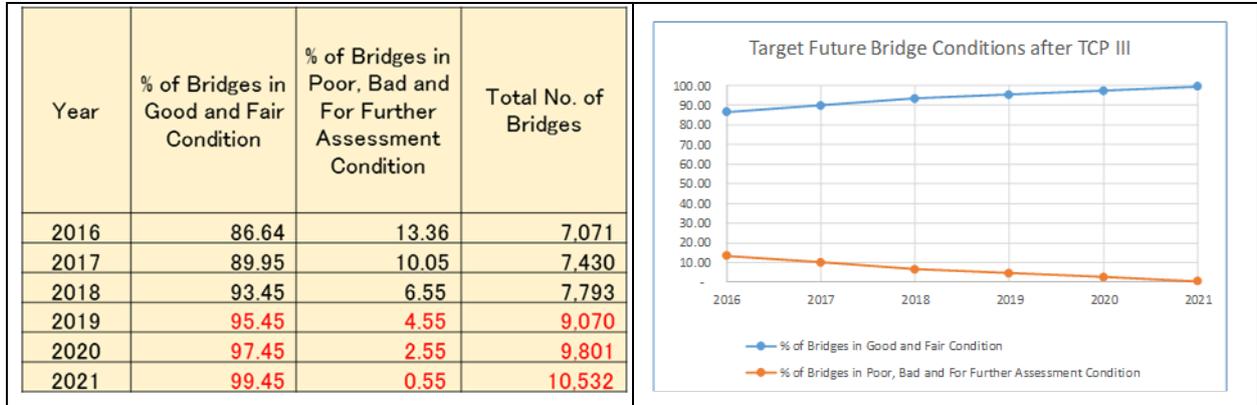


図 1.1-2 橋梁状況データ (2016 年～2018 年実績、2019 年～2021 年予測)

(3) 指標 3:

プロジェクト終了後 3 年間で、450 件の道路斜面对策工事プロジェクト実施を達成するためには、各リージョンにおいて毎年 9～10 件以上のプロジェクトを計画する必要がある。

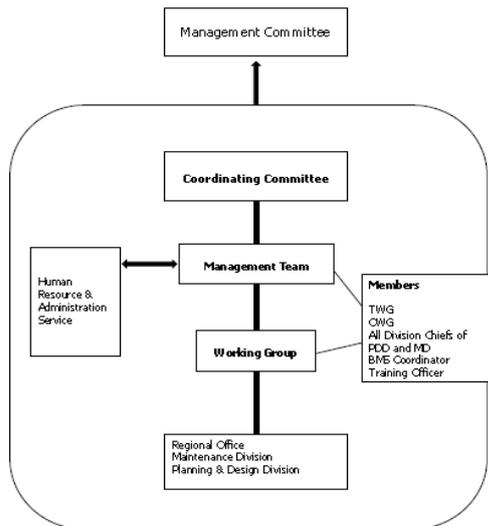
一般歳出予算法 (General Appreciation Act。以下「GAA」という。)に基づく資金による 2018 年度の建設プロジェクトは、全リージョンで 1,420 件の道路斜面对策工事が計画されている。しかしながら、これらの建設工事は必ずしもプロジェクトで学んだ新技術を適用していない。

2. 上位目標達成のためのフィリピン側の活動計画と実施体制

DPWH は自立的な活動がプロジェクト終了後も維持されるために、Sustainability Program の提案を行っている。Sustainability Project の詳細は第 2 章の表 2.2.2-1 に示される。

Sustainability Project は DPWH の全 16 リージョナルオフィスおよび 182 ディストリクトエンジニアリングオフィスの道路・橋梁維持管理能力、橋梁・特殊橋梁詳細点検能力、および特殊橋梁維持管理能力の向上を目的とし、2019 年から 2 年間で計画されている。

Sustainability Project の組織は調整委員会 (Coordinating Committee)、管理チーム (Management Team) そしてカウンターパート作業部会 (Counterpart Working Group) で校正されており、組織図は以下の図の通り。Sustainability Project の予算は 2 年間で 54.4 百万ペソとなっており、各リージョンへの割り当ては以下の図の通り。



Region	Allocation (Php'000)
CAR	2.24
I	3.78
II	3.51
III	4.31
IV-A	3.14
IV-B	3.81
V	6.27
VI	8.64
VII	2.24
VIII	3.40
IX	2.27
X	2.07
XI	1.11
XII	1.98
XIII	2.98
NCR	2.69
Total	54.44

図 2-1 Sustainability Program 実施体制および予算

3. フィリピン側への提言

DPWH と JICA の道路・橋梁維持管理の品質向上に係る協力は、2007 年からフェーズ I、2011 年からフェーズ II、そして 2015 年からフェーズ III として、9 年に渡り実施され、今回のフェーズ III を持って完了する。これらのプロジェクトはフィリピンにおける道路・橋梁維持管理のいわゆる青写真とみなされており、この 9 年間で DPWH の維持管理能力は大きく改善したが、今後も継続した取り組みを実践していくことが重要である。上位目標を達成するためのフィリピン側への提言について、以下に整理した。

(1) 必要な年次予算の確保と適時な活動の実施

DPWH ではプロジェクト終了後の 2019 年から 2021 年にかけて、Sustainability Program の実施が計画されているが、適切にプログラムを実施するためにはサポートシステムの整備、適切な技術者の配置、詳細なプログラムの策定のための、着実な予算の確保が重要である。

また、プロジェクトでのパイロット工事は、一部調達遅延や設計変更、輸入資材の遅れによる遅延が発生し、完了していないものがある。Sustainability Program の作業部会において、これら実施中の道路斜面对策/橋梁補修パイロット工事の進捗モニタリングを継続し、承認されたマニュアルを遵守した工事計画、仕様、技術が適用されているかを監理することが重要である。

(2) DPWH 技術者、特に若手技術者の能力開発強化の継続的な実施

Sustainability Program の活動のうち、ディストリクトエンジニアリングオフィスの技術者に向けた OJT やエコートレーニングの実施は重要な活動のひとつである。DPWH はプロジェクトによってトレーナーとして訓練された作業部会のメンバーの、Sustainability Program 参加を確実なものとするべきである。

(3) 道路・橋梁維持管理の技術の定期的なアップデートの実施

JICA 専門家はパイロットプロジェクトやセミナー等の活動のみでなく、プロジェクトで改訂/策

定された技術マニュアルおよびガイドラインにおいても道路・橋梁維持管理の新技术の紹介を行っている。これらの新技术を全ての地方事務所に普及、浸透させることが重要である。

また、プロジェクト期間中、本プロジェクトにおいて開発されたデータベースシステム **MIRB** (Maintenance Information for Road Slope and Bridge Repair) に係る、**OJT** とデータインプットをパイロットリージョンのみに行ったが、**DPWH** は今後、**Sustainability Program** による **OJT** とエコトレーニングを実施し、**MIRB** を全てのリージョンに導入させる必要がある。

(4) その他

Sustainability Program の効果的な実施のためにはリージョナルオフィスのサポートが不可欠である。一部のリージョナルオフィスは、整備された技術マニュアルに従って橋梁詳細点検を実施するのに必要な非破壊検査機材を有していない、もしくは運用上/機能上満たしていないことがわかっている。それらのリージョナルオフィスは直ちに **BRS** と連携し、橋梁詳細点検の実施にむけて、非破壊機材の修理/交換を実施するべきである。

別添 1 カウンターパート一覧表

別添 2 Project Design Matrix

Project Design Matrix Ver. 1 2016年3月31日付

Project Design Matrix Ver. 2 2016年9月27日付

Project Design Matrix Ver. 3 2017年3月20日付

Project Design Matrix Ver. 4 2017年10月10日付

Project Design Matrix Ver. 5 2018年4月3日付

Project Design Matrix Ver. 6 2018年10月26日付

Project Title: The Project for Improvement of Quality Management for Highway and Bridge Construction and Maintenance, Phase III

Project Period: Feb 2016 ~ Jan 2019 (3 years)

Counterpart Agencies: Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, VIII, XI and XIII) of DPWH

Target Groups: Engineers in all 16 Regional Offices and their District Engineering Offices of DPWH

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions	Achievement	Remarks
<p>Overall Goal</p> <p>Conditions of roads and bridges administered by DPWH are improved.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Ratio of total length of roads with good/fair conditions to that of all roads administered by DPWH becomes 82% within 3 years after Project completion. Ratio of total number bridges with good/fair conditions to that of all bridges administered by DPWH becomes 95% within 3 years after Project completion. 450* construction projects on road slope stability are implemented within 3 years after Project completion. *This is same number to that of planned additional construction projects on road slope stability set as an indicator for Project Purpose. 	<ol style="list-style-type: none"> Records of DPWH. Records of DPWH. Records of DPWH, interview with concerned staff of DPWH 			
<p>Project Purpose</p> <p>Road and bridge maintenance management works of DPWH are improved.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Maintenance management works on roads and bridges (including special bridges) are continued by ROs/DEOs in all Regions with utilizing manuals developed and/or revised by the Project. 34 additional construction projects on road slope stability and/or bridge repair are planned by 17 ROs with utilizing the database system developed by the Project. 	<ol style="list-style-type: none"> Monitoring sheets. Monitoring sheets, interview with concerned staff of target ROs. 	<ol style="list-style-type: none"> Budgets for implementing maintenance management (including bridge repair and construction for road slope stability) of roads and bridges in all Regions are continued to be ensured. Philippine government policy on road and bridge sector remains consistent. 		
<p>Outputs</p> <ol style="list-style-type: none"> Capability of concerned engineers of all ROs/DEOs on road maintenance management is enhanced. Capability of concerned engineers of all ROs/DEOs on bridge maintenance management is enhanced. Capability of concerned engineers of ROs/DEOs in target Regions (II, III, VII, VIII, and XIII) on special bridge maintenance management is enhanced. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on road maintenance management are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on road maintenance management have been enhanced). 1-2 17 planned pilot projects on road slope stability are implemented. 2-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on bridge maintenance management and bridge inspections are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on bridge maintenance management and bridge inspections have been enhanced). 2-2 17 planned pilot projects on bridge repair are implemented. 3-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on maintenance management and inspections of special bridges are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on maintenance management and inspections of special bridges have been enhanced). 3-2 4 planned pilot projects on special bridge repair are implemented. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 1-2 Monitoring sheets. 2-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 2-2 Monitoring sheets. 3-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 3-2 Monitoring sheets. 	<ol style="list-style-type: none"> Engineers participating in Project activities continue working in DPWH. Manuals and guidelines developed or revised by the Project are approved by DPWH Central Office. 		

4. Database system to be utilized for road and bridge maintenance management is developed.	4-1 Operation of database system on road slope stability works and bridge repairs (including periodic maintenance) is started.	4-1 Monitoring sheets, database system, and interview with concerned DPWH staff.			
--	--	--	--	--	--

Activities	Inputs		1. Participation of C/Ps and other concerned engineers in Project activities is ensured.
1-1 Assist conducting seminars/OJTs on road maintenance management by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. 1-2 Assist implementing pilot projects on road slope stability and relevant OJTs. 1-3 Monitor and evaluate situations of road maintenance management by ROs/DEOs. 1-4 Review manuals on road maintenance management and construction supervision developed and/or revised by the Phase-II and make their necessary revisions.	Japanese side 1. Experts - Team Leader/Bridge maintenance management - Road maintenance management - Road slope protection - Bridge repair - Special bridge maintenance management - Special bridge repair (1) - Special bridge repair (2) - Database system - Monitoring and evaluation/Coordinator - Other as necessary 2. C/P trainings in Japan and/or third country Japan Training 3times Third Country Training 1 time 3. Provision of equipment - Tools for OJT - Equipment for database system - Others 4. Local expenses necessary for Project activities	Philippine side 1. C/P - Project Manager - Deputy Project Manager - Project Coordinator - Other Counterpart personnel from Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, NIR, VIII, XI, and XIII) for TWG and CWG - Supporting staff 2. Suitable office spaces with necessary equipment for the Project implementation at Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, XI, and XIII) 3. Project expenses - Implementation of pilot projects - Seminars and workshops - Travel and allowance for participating in Project activities - Others	
2-1 Assist conducting seminars/OJTs on bridge maintenance management by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. 2-2 Assist conducting seminars/OJTs on bridge engineering inspections by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. 2-3 Assist implementing pilot projects on bridge repair and relevant OJTs. 2-4 Monitor and evaluate situations of bridge maintenance and engineering inspections by ROs/DEOs. 2-5 Review manuals on bridge maintenance management and construction supervision developed and/or revised by the Phase-II and make their necessary revisions.			Pre-condition 1. Philippine government allocates budget for the Project (implementing Sustainability Program) without any major delay.
3-1 Develop special bridge maintenance and management manual. 3-2 Conduct seminars/OJTs on special bridge maintenance management for concerned engineers of target ROs/DEOs. 3-3 Assist conducting seminars/OJTs on special bridge inspections by Sustainability Program for concerned engineers of target ROs/DEOs (conduct OJT for RO-VIII). 3-4 Assist implementing pilot projects on special bridge repair and relevant OJTs. 3-5 Monitor and evaluate situations of special bridge inspections by ROs/DEOs. 3-6 Review special bridge inspection manuals developed by the Phase-II and make their necessary revisions.			
4-1 Review current filing situation of documents/data related to road and bridge maintenance management and identify issues to be improved. 4-2 Prepare the basic plan (framework, necessary entry data, operation manner, selection of model RO, etc.) for developing the database system. 4-3 Develop the database system based on the basic plan. 4-4 Enter necessary data and make trial operations of the system at model RO. 4-5 Improve the system in consideration of the results of trial operations at model RO. 4-6 Prepare relevant manuals including operation manner. 4-7 Conduct seminars on the database system and its relevant manuals.			

Project Title: The Project for Improvement of Quality Management for Highway and Bridge Construction and Maintenance, Phase III

Project Period: Feb 2016 ~ Jan 2019 (3 years)

Counterpart Agencies: Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, VIII, XI and XIII) of DPWH

Target Groups: Engineers in all 16 Regional Offices and their District Engineering Offices of DPWH

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions	Achievement	Remarks
Overall Goal					
Conditions of roads and bridges administered by DPWH are improved.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ratio of total length of roads with good/fair conditions to that of all roads administrated by DPWH becomes 82% within 3 years after Project completion. 2. Ratio of total number bridges with good/fair conditions to that of all bridges administrated by DPWH becomes 95% within 3 years after Project completion. 3. 450* construction projects on road slope stability are implemented within 3 years after Project completion. *This is same number to that of planned additional construction projects on road slope stability set as an indicator for Project Purpose. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Records of DPWH. 2. Records of DPWH. 3. Records of DPWH, interview with concerned staff of DPWH 			
Project Purpose					
Road and bridge maintenance management works of DPWH are improved.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maintenance management works on roads and bridges (including special bridges) are continued by ROs/DEOs in all Regions with utilizing manuals developed and/or revised by the Project. 2. 34 additional construction projects on road slope stability and/or bridge repair are planned by 17 ROs with utilizing the database system developed by the Project. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monitoring sheets. 2. Monitoring sheets, interview with concerned staff of target ROs. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budgets for implementing maintenance management (including bridge repair and construction for road slope stability) of roads and bridges in all Regions are continued to be ensured. 2. Philippine government policy on road and bridge sector remains consistent. 		
Outputs					
1. Capability of concerned engineers of all ROs/DEOs on road maintenance management is enhanced.	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on road maintenance management are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on road maintenance management have been enhanced). 1-2 17 planned pilot projects on road slope stability are implemented. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 1-2 Monitoring sheets. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Engineers participating in Project activities continue working in DPWH. 2. Manuals and guidelines developed or revised by the Project are approved by DPWH Central Office. 		
2. Capability of concerned engineers of all ROs/DEOs on bridge maintenance management is enhanced.	<ol style="list-style-type: none"> 2-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on bridge maintenance management and bridge inspections are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on bridge maintenance management and bridge inspections have been enhanced). 2-2 17 planned pilot projects on bridge repair are implemented. 	<ol style="list-style-type: none"> 2-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 2-2 Monitoring sheets. 			
3. Capability of concerned engineers of ROs/DEOs in target Regions (II, III, VII, VIII, and XIII) on special bridge maintenance management is enhanced.	<ol style="list-style-type: none"> 3-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on maintenance management and inspections of special bridges are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on maintenance management and inspections of special bridges have been enhanced). 3-2 4 planned pilot projects on special bridge repair are implemented. 	<ol style="list-style-type: none"> 3-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 3-2 Monitoring sheets. 			

4. Database system to be utilized for road and bridge maintenance management is developed.	4-1 Operation of database system on road slope stability works and bridge repairs (including periodic maintenance) is started.	4-1 Monitoring sheets, database system, and interview with concerned DPWH staff.			
--	--	--	--	--	--

Activities	Inputs		
1-1 Assist conducting seminars/OJTs on road maintenance management by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. Recommended List of Equipment/Tools for road maintenance. 1-2 Assist implementing pilot projects on road slope stability and relevant OJTs. 1-3 Monitor and evaluate situations of road maintenance management by ROs/DEOs. 1-4 Review manuals on road maintenance management and construction supervision developed and/or revised by the Phase-II and make their necessary revisions.	Japanese side 1. Experts - Team Leader/Bridge maintenance management - Road maintenance management - Road slope protection - Bridge repair - Special bridge maintenance management - Special bridge repair (1) - Special bridge repair (2) - Database system - Monitoring and evaluation/Coordinator - Other as necessary 2. C/P trainings in Japan and/or third country Japan Training 3times Third Country Training 1 time	Philippine side 1. C/P - Project Manager - Deputy Project Manager - Project Coordinator - Other Counterpart personnel from Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, NIR, VIII, XI, and XIII) for TWG and CWG - Supporting staff - Counterpart personnel from Non-Pilot Regional Offices (I, IV-A, IV-B, V, VI, IX, X and XII) 2. Suitable office spaces with necessary equipment for the Project implementation at Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, XI, and XIII) 3. Project expenses - Implementation of pilot projects - Seminars and workshops - Travel and allowance for participating in Project activities - Others	1. Participation of C/Ps and other concerned engineers in Project activities is ensured.
2-1 Assist conducting seminars/OJTs on bridge maintenance management by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. Recommended List of Equipment/Tools for road maintenance. 2-2 Assist conducting seminars/OJTs on bridge engineering inspections by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. Bridge Condition Data Review and Bridge Engineering Inspection. 2-3 Assist implementing pilot projects on bridge repair and relevant OJTs. 2-4 Monitor and evaluate situations of bridge maintenance and engineering inspections by ROs/DEOs. 2-5 Review manuals on bridge maintenance management and construction supervision developed and/or revised by the Phase-II and make their necessary revisions.			
3-1 Develop special bridge maintenance and management manual. 3-2 Conduct seminars/OJTs on special bridge maintenance management for concerned engineers of target ROs/DEOs. 3-3 Assist conducting seminars/OJTs on special bridge inspections by Sustainability Program for concerned engineers of target ROs/DEOs (conduct OJT for RO-VIII). 3-4 Assist implementing pilot projects on special bridge repair and relevant OJTs. 3-5 Monitor and evaluate situations of special bridge inspections by ROs/DEOs. 3-6 Review special bridge inspection manuals developed by the Phase-II and make their necessary revisions.	3. Provision of equipment - Tools for OJT - Equipment for database system - Others 4. Local expenses necessary for Project activities		Pre-condition 1. Philippine government allocates budget for the Project (implementing Sustainability Program) without any major delay.
4-1 Review current filing situation of documents/data related to road and bridge maintenance management and identify issues to be improved. 4-2 Prepare the basic plan (framework, necessary entry data, operation manner, selection of model RO, etc.) for developing the database system. 4-3 Develop the database system based on the basic plan. 4-4 Enter necessary data and make trial operations of the system at model RO. 4-5 Improve the system in consideration of the results of trial operations at model RO. 4-6 Prepare relevant manuals including operation manner. 4-7 Conduct seminars on the database system and its relevant manuals.			

Project Title: The Project for Improvement of Quality Management for Highway and Bridge Construction and Maintenance, Phase III

Project Period: Feb 2016 ~ Jan 2019 (3 years)

Counterpart Agencies: Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, VIII, XI and XIII) of DPWH

Target Groups: Engineers in all 16 Regional Offices and their District Engineering Offices of DPWH

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions	Achievement	Remarks
Overall Goal					
Conditions of roads and bridges administered by DPWH are improved.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ratio of total length of roads with good/fair conditions to that of all roads administrated by DPWH becomes 82% within 3 years after Project completion. 2. Ratio of total number bridges with good/fair conditions to that of all bridges administrated by DPWH becomes 95% within 3 years after Project completion. 3. 450* construction projects on road slope stability are implemented within 3 years after Project completion. *This is same number to that of planned additional construction projects on road slope stability set as an indicator for Project Purpose. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Records of DPWH. 2. Records of DPWH. 3. Records of DPWH, interview with concerned staff of DPWH 			
Project Purpose					
Road and bridge maintenance management works of DPWH are improved.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maintenance management works on roads and bridges (including special bridges) are continued by ROs/DEOs in all Regions with utilizing manuals developed and/or revised by the Project. 2. 34 additional construction projects on road slope stability and/or bridge repair are planned by 17 ROs with utilizing the database system developed by the Project. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monitoring sheets. 2. Monitoring sheets, interview with concerned staff of target ROs. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budgets for implementing maintenance management (including bridge repair and construction for road slope stability) of roads and bridges in all Regions are continued to be ensured. 2. Philippine government policy on road and bridge sector remains consistent. 		
Outputs					
1. Capability of concerned engineers of all ROs/DEOs on road maintenance management is enhanced.	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on road maintenance management are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on road maintenance management have been enhanced). 1-2 17 planned pilot projects on road slope stability are implemented. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 1-2 Monitoring sheets. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Engineers participating in Project activities continue working in DPWH. 2. Manuals and guidelines developed or revised by the Project are approved by DPWH Central Office. 		
2. Capability of concerned engineers of all ROs/DEOs on bridge maintenance management is enhanced.	<ol style="list-style-type: none"> 2-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on bridge maintenance management and bridge inspections are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on bridge maintenance management and bridge inspections have been enhanced). 2-2 17 planned pilot projects on bridge repair are implemented. 	<ol style="list-style-type: none"> 2-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 2-2 Monitoring sheets. 			
3. Capability of concerned engineers of ROs/DEOs in target Regions (II, III, VII, VIII, and XIII) on special bridge maintenance management is enhanced.	<ol style="list-style-type: none"> 3-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on maintenance management and inspections of special bridges are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on maintenance management and inspections of special bridges have been enhanced). 3-2 4 planned pilot projects on special bridge repair are implemented. 	<ol style="list-style-type: none"> 3-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 3-2 Monitoring sheets. 			

4. Database system to be utilized for road and bridge maintenance management is developed.	4-1 Operation of database system on road slope stability works and bridge repairs (including periodic maintenance) is started.	4-1 Monitoring sheets, database system, and interview with concerned DPWH staff.		
--	--	--	--	--

Activities	Inputs		
1-1 Assist conducting seminars/OJTs on road maintenance management by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. Recommended List of Equipment/Tools for road maintenance. 1-2 Assist implementing pilot projects on road slope stability and relevant OJTs. 1-3 Monitor and evaluate situations of road maintenance management by ROs/DEOs. 1-4 Review manuals on road maintenance management and construction supervision developed and/or revised by the Phase-II and make their necessary revisions.	Japanese side 1. Experts - Team Leader/Bridge maintenance management - Road maintenance management - Road slope protection - Bridge repair - Special bridge maintenance management - Special bridge repair (1) - Special bridge repair (2) - Database system - Monitoring and evaluation/Coordinator - Other as necessary 2. C/P trainings in Japan and/or third country Japan Training 3times Third Country Training 1 time	Philippine side 1. C/P - Project Manager - Deputy Project Manager - Project Coordinator - Other Counterpart personnel from Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, NIR, VIII, XI, and XIII) for TWG and CWG - Supporting staff - Counterpart personnel from Non-Pilot Regional Offices (NCR, I, IV-A, IV-B, V, VI, IX, X and XII) 2. Suitable office spaces with necessary equipment for the Project implementation at Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, XI, and XIII) 3. Project expenses - Implementation of pilot projects - Seminars and workshops - Travel and allowance for participating in Project activities - Others	1. Participation of C/Ps and other concerned engineers in Project activities is ensured.
2-1 Assist conducting seminars/OJTs on bridge maintenance management by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. Recommended List of Equipment/Tools for road maintenance. 2-2 Assist conducting seminars/OJTs on bridge engineering inspections by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. Bridge Condition Data Review and Bridge Engineering Inspection. 2-3 Assist implementing pilot projects on bridge repair and relevant OJTs. 2-4 Monitor and evaluate situations of bridge maintenance and engineering inspections by ROs/DEOs. 2-5 Review manuals on bridge maintenance management and construction supervision developed and/or revised by the Phase-II and make their necessary revisions.			
3-1 Develop special bridge maintenance and management manual. 3-2 Conduct seminars/OJTs on special bridge maintenance management for concerned engineers of target ROs/DEOs. 3-3 Assist conducting seminars/OJTs on special bridge inspections by Sustainability Program for concerned engineers of target ROs/DEOs (conduct OJT for RO-VIII). 3-4 Assist implementing pilot projects on special bridge repair and relevant OJTs. 3-5 Monitor and evaluate situations of special bridge inspections by ROs/DEOs. 3-6 Review special bridge inspection manuals developed by the Phase-II and make their necessary revisions.	3. Provision of equipment - Tools for OJT - Equipment for database system - Others 4. Local expenses necessary for Project activities		Pre-condition 1. Philippine government allocates budget for the Project (implementing Sustainability Program) without any major delay.
4-1 Review current filing situation of documents/data related to road and bridge maintenance management and identify issues to be improved. 4-2 Prepare the basic plan (framework, necessary entry data, operation manner, selection of model RO, etc.) for developing the database system. 4-3 Develop the database system based on the basic plan. 4-4 Enter necessary data and make trial operations of the system at model RO. 4-5 Improve the system in consideration of the results of trial operations at model RO. 4-6 Prepare relevant manuals including operation manner. 4-7 Conduct seminars on the database system and its relevant manuals.			

Project Title: The Project for Improvement of Quality Management for Highway and Bridge Construction and Maintenance, Phase III

Project Period: Feb 2016 ~ Jan 2019 (3 years)

Counterpart Agencies: Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, VIII, XI and XIII) of DPWH

Target Groups: Engineers in all 16 Regional Offices and their District Engineering Offices of DPWH

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions	Achievement	Remarks
<p>Overall Goal</p> <p>Conditions of roads and bridges administered by DPWH are improved.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Ratio of total length of roads with good/fair conditions to that of all roads administered by DPWH becomes 82% within 3 years after Project completion. Ratio of total number bridges with good/fair conditions to that of all bridges administered by DPWH becomes 95% within 3 years after Project completion. 450* construction projects on road slope stability are implemented within 3 years after Project completion. *This is same number to that of planned additional construction projects on road slope stability set as an indicator for Project Purpose. 	<ol style="list-style-type: none"> Records of DPWH. Records of DPWH. Records of DPWH, interview with concerned staff of DPWH 			
<p>Project Purpose</p> <p>Road and bridge maintenance management works of DPWH are improved.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Maintenance management works on roads and bridges (including special bridges) are continued by ROs/DEOs in all Regions with utilizing manuals developed and/or revised by the Project. 34 additional construction projects on road slope stability and/or bridge repair are planned by 17 ROs with utilizing the database system developed by the Project. 	<ol style="list-style-type: none"> Monitoring sheets. Monitoring sheets, interview with concerned staff of target ROs. 	<ol style="list-style-type: none"> Budgets for implementing maintenance management (including bridge repair and construction for road slope stability) of roads and bridges in all Regions are continued to be ensured. Philippine government policy on road and bridge sector remains consistent. 		
<p>Outputs</p> <ol style="list-style-type: none"> Capability of concerned engineers of all ROs/DEOs on road maintenance management is enhanced. Capability of concerned engineers of all ROs/DEOs on bridge maintenance management is enhanced. Capability of concerned engineers of ROs/DEOs in target Regions (II, III, VII, VIII, and XIII) on special bridge maintenance management is enhanced. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on road maintenance management are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on road maintenance management have been enhanced). 1-2 17 planned pilot projects on road slope stability are implemented. 2-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on bridge maintenance management and bridge inspections are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on bridge maintenance management and bridge inspections have been enhanced). 2-2 17 planned pilot projects on bridge repair are implemented. 3-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on maintenance management and inspections of special bridges are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on maintenance management and inspections of special bridges have been enhanced). 3-2 4 planned pilot projects on special bridge repair are implemented. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 1-2 Monitoring sheets. 2-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 2-2 Monitoring sheets. 3-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 3-2 Monitoring sheets. 	<ol style="list-style-type: none"> Engineers participating in Project activities continue working in DPWH. Manuals and guidelines developed or revised by the Project are approved by DPWH Central Office. 		

4. Database system to be utilized for road and bridge maintenance management is developed.	4-1 Operation of database system on road slope stability works and bridge repairs (including periodic maintenance) is started.	4-1 Monitoring sheets, database system, and interview with concerned DPWH staff.		
--	--	--	--	--

Activities	Inputs		
1-1 Assist conducting seminars/OJTs on road maintenance management by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. Recommended List of Equipment/Tools for road maintenance. 1-2 Assist implementing pilot projects on road slope stability and relevant OJTs. Conduct condition inspection of road slope protection in CAR using drone technology. 1-3 Monitor and evaluate situations of road maintenance management by ROs/DEOs. 1-4 Review manuals on road maintenance management and construction supervision developed and/or revised by the Phase-II and make their necessary revisions.	Japanese side 1. Experts - Team Leader/Bridge maintenance management - Road maintenance management - Road slope protection - Bridge repair - Special bridge maintenance management - Special bridge repair (1) - Special bridge repair (2) - Database system - Monitoring and evaluation/Coordinator - Other as necessary	Philippine side 1. C/P - Project Manager - Deputy Project Manager - Project Coordinator - Other Counterpart personnel from Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, NIR, VIII, XI, and XIII) for TWG and CWG - Supporting staff - Counterpart personnel from Non-Pilot Regional Offices (NCR, I, IV-A, IV-B, V, VI, IX, X and XII)	1. Participation of C/Ps and other concerned engineers in Project activities is ensured.
2-1 Assist conducting seminars/OJTs on bridge maintenance management by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. Recommended List of Equipment/Tools for road maintenance. 2-2 Assist conducting seminars/OJTs on bridge engineering inspections by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. Bridge Condition Data Review and Bridge Engineering Inspection. 2-3 Assist implementing pilot projects on bridge repair and relevant OJTs. 2-4 Monitor and evaluate situations of bridge maintenance and engineering inspections by ROs/DEOs. 2-5 Review manuals on bridge maintenance management and construction supervision developed and/or revised by the Phase-II and make their necessary revisions.	2. C/P trainings in Japan and/or third country Japan Training 3times Third Country Training 1 time 3. Provision of equipment - Tools for OJT - Equipment for database system - Others	2. Suitable office spaces with necessary equipment for the Project implementation at Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, XI, and XIII) 3. Project expenses - Implementation of pilot projects - Seminars and workshops - Travel and allowance for participating in Project activities - Others	Pre-condition 1. Philippine government allocates budget for the Project (implementing Sustainability Program) without any major delay.
3-1 Develop special bridge maintenance and management manual. 3-2 Conduct seminars/OJTs on special bridge maintenance management for concerned engineers of target ROs/DEOs. 3-3 Assist conducting seminars/OJTs on special bridge inspections by Sustainability Program for concerned engineers of target ROs/DEOs (conduct OJT for RO-VIII). Conduct condition inspection of special bridges in RO-II and RO-XIII using drone technology 3-4 Assist implementing pilot projects on special bridge repair and relevant OJTs. 3-5 Monitor and evaluate situations of special bridge inspections by ROs/DEOs. 3-6 Review special bridge inspection manuals developed by the Phase-II and make their necessary revisions.	4. Local expenses necessary for Project activities 5. Video recording of Project activities 6. Invitation to Observation Trip for the Road & Bridge Maintenance in Japan		
4-1 Review current filing situation of documents/data related to road and bridge maintenance management and identify issues to be improved. 4-2 Prepare the basic plan (framework, necessary entry data, operation manner, selection of model RO, etc.) for developing the database system. 4-3 Develop the database system based on the basic plan. 4-4 Enter necessary data and make trial operations of the system at model RO. 4-5 Improve the system in consideration of the results of trial operations at model RO. 4-6 Prepare relevant manuals including operation manner. 4-7 Conduct seminars on the database system and its relevant manuals.			

Project Title: The Project for Improvement of Quality Management for Highway and Bridge Construction and Maintenance, Phase III

Project Period: Feb 2016 ~ Jan 2019 (3 years)

Counterpart Agencies: Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, VIII, XI and XIII) of DPWH

Target Groups: Engineers in all 16 Regional Offices and their District Engineering Offices of DPWH

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions	Achievement	Remarks
<p>Overall Goal</p> <p>Conditions of roads and bridges administered by DPWH are improved.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Ratio of total length of roads with good/fair conditions to that of all roads administered by DPWH becomes 82% within 3 years after Project completion. Ratio of total number bridges with good/fair conditions to that of all bridges administered by DPWH becomes 95% within 3 years after Project completion. 450* construction projects on road slope stability are implemented within 3 years after Project completion. *This is same number to that of planned additional construction projects on road slope stability set as an indicator for Project Purpose. 	<ol style="list-style-type: none"> Records of DPWH. Records of DPWH. Records of DPWH, interview with concerned staff of DPWH 			
<p>Project Purpose</p> <p>Road and bridge maintenance management works of DPWH are improved.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Maintenance management works on roads and bridges (including special bridges) are continued by ROs/DEOs in all Regions with utilizing manuals developed and/or revised by the Project. 34 additional construction projects on road slope stability and/or bridge repair are planned by 17 ROs with utilizing the database system developed by the Project. 	<ol style="list-style-type: none"> Monitoring sheets. Monitoring sheets, interview with concerned staff of target ROs. 	<ol style="list-style-type: none"> Budgets for implementing maintenance management (including bridge repair and construction for road slope stability) of roads and bridges in all Regions are continued to be ensured. Philippine government policy on road and bridge sector remains consistent. 		
<p>Outputs</p> <ol style="list-style-type: none"> Capability of concerned engineers of all ROs/DEOs on road maintenance management is enhanced. Capability of concerned engineers of all ROs/DEOs on bridge maintenance management is enhanced. Capability of concerned engineers of ROs/DEOs in target Regions (II, III, VII, VIII, and XIII) on special bridge maintenance management is enhanced. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on road maintenance management are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on road maintenance management have been enhanced). 1-2 17 planned pilot projects on road slope stability are implemented. 2-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on bridge maintenance management and bridge inspections are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on bridge maintenance management and bridge inspections have been enhanced). 2-2 17 planned pilot projects on bridge repair are implemented. 3-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on maintenance management and inspections of special bridges are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on maintenance management and inspections of special bridges have been enhanced). 3-2 4 planned pilot projects on special bridge repair are implemented. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 1-2 Monitoring sheets. 2-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 2-2 Monitoring sheets. 3-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 3-2 Monitoring sheets. 	<ol style="list-style-type: none"> Engineers participating in Project activities continue working in DPWH. Manuals and guidelines developed or revised by the Project are approved by DPWH Central Office. 		

4. Database system to be utilized for road and bridge maintenance management is developed.	4-1 Operation of database system on road slope stability works and bridge repairs (including periodic maintenance) is started.	4-1 Monitoring sheets, database system, and interview with concerned DPWH staff.			
--	--	--	--	--	--

Activities	Inputs		
1-1 Assist conducting seminars/OJTs on road maintenance management by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. Recommended List of Equipment/Tools for road maintenance. 1-2 Assist implementing pilot projects on road slope stability and relevant OJTs. Conduct condition inspection of road slope protection in CAR using drone technology. 1-3 Monitor and evaluate situations of road maintenance management by ROs/DEOs. 1-4 Review manuals on road maintenance management and construction supervision developed and/or revised by the Phase-II and make their necessary revisions.	Japanese side 1. Experts - Team Leader/Bridge maintenance management - Road maintenance management - Road slope protection - Bridge repair - Special bridge maintenance management - Special bridge repair (1) - Special bridge repair (2) - Database system - Monitoring and evaluation/Coordinator - Other as necessary	Philippine side 1. C/P - Project Manager - Deputy Project Manager - Project Coordinator - Other Counterpart personnel from Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, NIR, VIII, XI, and XIII) for TWG and CWG - Supporting staff - Counterpart personnel from Non-Pilot Regional Offices (NCR, I, IV-A, IV-B, V, VI, IX, X and XII)	1. Participation of C/Ps and other concerned engineers in Project activities is ensured.
2-1 Assist conducting seminars/OJTs on bridge maintenance management by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. Recommended List of Equipment/Tools for road maintenance. 2-2 Assist conducting seminars/OJTs on bridge engineering inspections by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. Bridge Condition Data Review and Bridge Engineering Inspection. 2-3 Assist implementing pilot projects on bridge repair and relevant OJTs. 2-4 Monitor and evaluate situations of bridge maintenance and engineering inspections by ROs/DEOs. 2-5 Review manuals on bridge maintenance management and construction supervision developed and/or revised by the Phase-II and make their necessary revisions.	2. C/P trainings in Japan and/or third country Japan Training 3times Third Country Training 1 time 3. Provision of equipment - Tools for OJT - Equipment for database system - Others	2. Suitable office spaces with necessary equipment for the Project implementation at Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, XI, and XIII) 3. Project expenses - Implementation of pilot projects - Seminars and workshops - Travel and allowance for participating in Project activities - Others	Pre-condition 1. Philippine government allocates budget for the Project (implementing Sustainability Program) without any major delay.
3-1 Develop special bridge maintenance and management manual. 3-2 Conduct seminars/OJTs on special bridge maintenance management for concerned engineers of target ROs/DEOs. 3-3 Assist conducting seminars/OJTs on special bridge inspections by Sustainability Program for concerned engineers of target ROs/DEOs (conduct OJT for RO-VIII). Conduct condition inspection of special bridges in RO-II and RO-XIII using drone technology 3-4 Assist implementing pilot projects on special bridge repair and relevant OJTs. 3-5 Monitor and evaluate situations of special bridge inspections by ROs/DEOs. 3-6 Review special bridge inspection manuals developed by the Phase-II and make their necessary revisions.	4. Local expenses necessary for Project activities 5. Video recording of Project activities 6. Invitation to Observation Trip for the Road & Bridge Maintenance in Japan		
4-1 Review current filing situation of documents/data related to road and bridge maintenance management and identify issues to be improved. 4-2 Prepare the basic plan (framework, necessary entry data, operation manner, selection of model RO, etc.) for developing the database system. 4-3 Develop the database system based on the basic plan. 4-4 Enter necessary data and make trial operations of the system at model RO. 4-5 Improve the system in consideration of the results of trial operations at model RO. 4-6 Prepare relevant manuals including operation manner. 4-7 Conduct seminars on the database system and its relevant manuals.			

Project Title: The Project for Improvement of Quality Management for Highway and Bridge Construction and Maintenance, Phase III

Project Period: Feb 2016 ~ Jan 2019 (3 years)

Counterpart Agencies: Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, VIII, XI and XIII) of DPWH

Target Groups: Engineers in all 16 Regional Offices and their District Engineering Offices of DPWH

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions	Achievement	Remarks
<p>Overall Goal</p> <p>Conditions of roads and bridges administered by DPWH are improved.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ratio of total length of roads with good/fair conditions to that of all roads administrated by DPWH becomes 82% within 3 years after Project completion. 2. Ratio of total number bridges with good/fair conditions to that of all bridges administrated by DPWH becomes 95% within 3 years after Project completion. 3. 450* construction projects on road slope stability are implemented within 3 years after Project completion. *This is same number to that of planned additional construction projects on road slope stability set as an indicator for Project Purpose. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Records of DPWH. 2. Records of DPWH. 3. Records of DPWH, interview with concerned staff of DPWH 			
<p>Project Purpose</p> <p>Road and bridge maintenance management works of DPWH are improved.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maintenance management works on roads and bridges (including special bridges) are continued by ROs/DEOs in all Regions with utilizing manuals developed and/or revised by the Project. 2. 34 additional construction projects on road slope stability and/or bridge repair are planned by 17 ROs with utilizing the database system developed by the Project. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monitoring sheets. 2. Monitoring sheets, interview with concerned staff of target ROs. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budgets for implementing maintenance management (including bridge repair and construction for road slope stability) of roads and bridges in all Regions are continued to be ensured. 2. Philippine government policy on road and bridge sector remains consistent. 		
<p>Outputs</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Capability of concerned engineers of all ROs/DEOs on road maintenance management is enhanced. 2. Capability of concerned engineers of all ROs/DEOs on bridge maintenance management is enhanced. 3. Capability of concerned engineers of ROs/DEOs in target Regions (II, III, VII, VIII, and XIII) on special bridge maintenance management is enhanced. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on road maintenance management are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on road maintenance management have been enhanced). 1-2 17 planned pilot projects on road slope stability are implemented. 2-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on bridge maintenance management and bridge inspections are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on bridge maintenance management and bridge inspections have been enhanced). 2-2 17 planned pilot projects on bridge repair are implemented. 3-1 Knowledge (level of understanding on manuals) and skills of engineers who participated in seminars/OJTs on maintenance management and inspections of special bridges are enhanced (60% of those engineers agree that their knowledge and skills on maintenance management and inspections of special bridges have been enhanced). 3-2 4 planned pilot projects on special bridge repair are implemented. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 1-2 Monitoring sheets. 2-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 2-2 Monitoring sheets. 3-1 Records of seminars and OJTs, Interview with some of participating engineers. 3-2 Monitoring sheets. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Engineers participating in Project activities continue working in DPWH. 2. Manuals and guidelines developed or revised by the Project are approved by DPWH Central Office. 		

4. Database system to be utilized for road and bridge maintenance management is developed.	4-1 Operation of database system on road slope stability works and bridge repairs (including periodic maintenance) is started.	4-1 Monitoring sheets, database system, and interview with concerned DPWH staff.		
--	--	--	--	--

Activities	Inputs		
1-1 Assist conducting seminars/OJTs on road maintenance management by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. Recommended List of Equipment/Tools for road maintenance. 1-2 Assist implementing pilot projects on road slope stability and relevant OJTs. Conduct condition inspection of road slope protection in CAR using drone technology. 1-3 Monitor and evaluate situations of road maintenance management by ROs/DEOs. 1-4 Review manuals on road maintenance management and construction supervision developed and/or revised by the Phase-II and make their necessary revisions.	Japanese side 1. Experts - Team Leader/Bridge maintenance management - Road maintenance management - Road slope protection - Bridge repair - Special bridge maintenance management - Special bridge repair (1) - Special bridge repair (2) - Database system - Monitoring and evaluation/Coordinator - Other as necessary	Philippine side 1. C/P - Project Manager - Deputy Project Manager - Project Coordinator - Other Counterpart personnel from Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, NIR, VIII, XI, and XIII) for TWG and CWG - Supporting staff - Counterpart personnel from Non-Pilot Regional Offices (NCR, I, IV-A, IV-B, V, VI, IX, X and XII) 2. Suitable office spaces with necessary equipment for the Project implementation at Central Office and Regional Offices (CAR, II, III, VII, XI, and XIII)	1. Participation of C/Ps and other concerned engineers in Project activities is ensured.
2-1 Assist conducting seminars/OJTs on bridge maintenance management by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. Recommended List of Equipment/Tools for road maintenance. 2-2 Assist conducting seminars/OJTs on bridge engineering inspections by Sustainability Program for concerned engineers of all ROs/DEOs. Bridge Condition Data Review and Bridge Engineering Inspection. 2-3 Assist implementing pilot projects on bridge repair and relevant OJTs. 2-4 Monitor and evaluate situations of bridge maintenance and engineering inspections by ROs/DEOs. 2-5 Review manuals on bridge maintenance management and construction supervision developed and/or revised by the Phase-II and make their necessary revisions.	2. C/P trainings in Japan and/or third country Japan Training 3times Third Country Training 1 time 3. Provision of equipment - Tools for OJT - Equipment for database system - Others	3. Project expenses - Implementation of pilot projects - Seminars and workshops - Travel and allowance for participating in Project activities - Others	
3-1 Develop special bridge maintenance and management manual. 3-2 Conduct seminars/OJTs on special bridge maintenance management for concerned engineers of target ROs/DEOs. 3-3 Assist conducting seminars/OJTs on special bridge inspections by Sustainability Program for concerned engineers of target ROs/DEOs (conduct OJT for RO-VIII). Conduct condition inspection of special bridges in RO-II and RO-XIII using drone technology 3-4 Assist implementing pilot projects on special bridge repair and relevant OJTs. 3-5 Monitor and evaluate situations of special bridge inspections by ROs/DEOs. 3-6 Review special bridge inspection manuals developed by the Phase-II and make their necessary revisions.	4. Local expenses necessary for Project activities 5. Video recording of Project activities 6. Invitation to Observation Trip for the Road & Bridge Maintenance in Japan		Pre-condition 1. Philippine government allocates budget for the Project (implementing Sustainability Program) without any major delay.
4-1 Review current filing situation of documents/data related to road and bridge maintenance management and identify issues to be improved. 4-2 Prepare the basic plan (framework, necessary entry data, operation manner, selection of model RO, etc.) for developing the database system. 4-3 Develop the database system based on the basic plan. 4-4 Enter necessary data and make trial operations of the system at model RO. 4-5 Improve the system in consideration of the results of trial operations at model RO. 4-6 Prepare relevant manuals including operation manner. 4-7 Conduct seminars on the database system and its relevant manuals.			