

バングラデシュ国
ダッカ首都圏等建物安全化に係る
情報収集・確認調査
報告書
(和文要約)

平成27年4月
(2015年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

OYOインターナショナル株式会社
株式会社毛利建築設計事務所

南ア
JR
15-032

バングラデシュ国
ダッカ首都圏等建物安全化に係る
情報収集・確認調査
報 告 書
(和文要約)

平成27年4月
(2015年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

OYOインターナショナル株式会社
株式会社毛利建築設計事務所

調査の概要

1. 背景と目的

バングラデシュはインド・オーストラリアプレートとユーラシアプレートの衝突境界に位置している。建物の倒壊や人的被害をもたらす巨大な震災の潜在的な危険性があることから、この地域は非常に危険な環境にある。政治、経済、文化の中心地であるダッカ首都圏は、近年、高層ビルの建設が都市化の名の下に急速に進展している。これらの建物のほとんどは国の建築基準（BNBC）を遵守しておらず、地震や火災に対する脅威も考慮していない。2013年に発生したラナプラザの悲劇的な惨事は、バングラデシュ政府、建物の所有者の意識を目覚めさせることとなった。このようなことから、都市部での災害・リスクに対する安全性の向上と脆弱性の克服が喫緊の課題となっている。

日本のバングラデシュ国に対する国別援助方針（2012年6月）とJICAの国別分析ペーパーには、地震や気候変動への対策を支援すべきであると明確に述べられている。

こうした政策に沿った支援として、JICAの技術協力プロジェクトにより「バングラデシュ国自然災害に対応した公共建築物の建設・改修能力向上プロジェクト（CNCRP）」（2011-2015）が住宅・公共事業省（MoHPW）配下の公共事業局（PWD）をカウンターパート機関として実施されている。

住宅・公共事業省は、急成長している経済活動を底支えするために、災害に強い都市を構築することを検討している。この検討の中では、耐震建物の建設、及び災害後にも政府と行政の機能を維持させるための防災拠点の建設が含まれている。これらの考えを機能的に確立するためには、適切な計画と方策が必要である。しかし、日本側からの支援の検討に必要な基礎データ及び情報が不十分な状態である。

このような状況を受け、JICAはダッカ首都圏等建物安全化に係る情報収集・確認調査（以下、「本調査」という。）を7ヶ月間にわたり実施することとした。この調査の目的は、現在の自然的及び社会的な状況を把握し、耐震建物の建設及び防災拠点の開発のための支援のニーズを探ることであり、その結果をもとに、バングラデシュ政府の政策や計画の見直しも考慮しながら、JICAの将来的な支援シナリオの根拠と意義、事業の方向性を検討するものである。

（1）バングラデシュにおける自然災害

バングラデシュでは、1970年以降、洪水とサイクロンを主とする自然災害を経験してきており、巨大な経済的損失と多数の犠牲者をもたらされている。最近の記録によれば、1970年、1991年と2007年のサイクロンでは、それぞれ約300,000人、138,882人、そして3,363人が亡くなっている。1988年、1998年と2004年の洪水では、それぞれ2,379人、918人、628人が犠牲になっている。

一方、地震については、ダッカ首都圏では過去100年の間に大きな地震の経験をしていないが、過去の記録は多くの大地震がバングラデシュとその周辺に発生したことを示している。その中でも1897年アッサム地震（マグニチュード8クラス）、1918年シュリマンガル地震（マグニチュード7.14）、1950年のマグニチュード8.6のヒマラヤの大地震は、住宅や人命に被害をもたらした。最近では小さな地震があつて、大地震の発生の危険性と建物の脆弱性に起因する災害の可能性を警告しており、人々に大きな脅威を与えている。地震災害リスク指数については、ダッカ市は世界で最も脆弱な20都市に入っている。

(2) 建物の対策の必要性

ダッカ首都圏のほとんどの建物は、品質を維持するための建築基準が設定される前に建築されている。このため、建物は非常に脆弱で小規模の地震に対しても耐えるだけの十分な強さを持っていない。また、建物の強度に関する総合的な研究もおこなわれていない。ただし、バングラデシュの5ヶ年計画で始められた総合防災プログラム（CDMP, 2009）ではダッカ市を含むバングラデシュの3大都市で建物の調査と地震被害想定が行われている。M7.5の地震がダッカ市近郊のマディプール断層で発生した場合の推定によると、MMI震度でⅧ（気象庁震度階で6程度）となるダッカ市では、総数326,000棟のうち、72,000棟の建物が修復できないほど破損し、そのうちの約50%が鉄筋コンクリート造、約30%はレンガ造の建物である。また、少なくとも中程度の被害を受ける建物は49%と推定されている。そして、地震が午前2時に発生した場合、約9万人の人々が死亡するとなっている。このような状況から、建物の安全性の向上と建設の品質の維持は、バングラデシュにとって絶対に必要である。

CNCRPでは建物のコンクリートコア試験を行っており、ほとんどの建物は設計強度を下回り、その半数は半分程度の強度しかなかった。構造設計が適切であっても、そのようなケースでは建物は構造的に不適切なものとなってしまふ。こうした試験や検討の結果を通じ、現実の建物の25%程度しか、BNBCが定めている地震に対する抵抗力を満たしていないということが明らかとなった。

(3) 調査の方向性

地震などの災害に対してバングラデシュの脆弱な建物の安全性を高めることは、緊急かつ重要な施策であるということは明らかである。バングラデシュの建物の脆弱性の程度は、体系的に調査されてきたCNCRPの活動を通じて知ることができる。

バングラデシュでは、公共の建物や民間の建物の建設のためのプロセスが異なっている。公共の建物は、住宅公共事業省の建築局とPWDによって管理されている。一方、ダッカの民間の建物は首都圏開発管理局（RAJUK）、市当局、その他の地域管理局によって管理されている。そのため、本調査では、公共と民間の建物に対象を分けて検討することにした。

1) 民間の建物

近年、経済成長を受け、多くの高層建物が建設されている。しかし、経済的、社会的影響を考慮すると、縫製産業（RMG）部門の工場の建物は、優先的に安全性が確保されるべきである。その理由は、国の総輸出額の4分の3程度を占めており、バングラデシュの社会・経済に大きく貢献していることがある。JICAでは2013年10月より「縫製産業の労働環境改善支援プログラム」として、円借款「中小企業振興金融セクター事業」から特別枠として拠出した約10億円の縫製工場向け耐震改修資金と、その耐震化に係るCNCRPによる技術的な支援を行っており、その継続性も考慮されてしかるべきであるからである。これらの民間の縫製産業の工場の建物の数は5,000以上になるが、これらの建物の安全化が優先的な目標として検討されるべきである。

2) 公共の建物

災害管理のための国家マスタープランがないが、災害後に行政組織が継続的に業務を遂行できるように優先的な公共建物の選定が不可欠である。したがって、本調査では、CNCRP の活動に基づいて、利用可能性、必要なコスト及び建設適性の観点からの評価基準を設定して調査を行った。その結果、消防市民防衛局（FSCD）の建物が日本側からの支援を行うための公共の建物の候補として選出された。

以上の検討の結果として、本調査では、民間の建物としては縫製産業の工場、公共の建物として FSCD で使用される建物に焦点を当てるのが妥当であるとなった。

（４）調査項目

本調査では４ヶ月間の現地調査を行い、民間部門及び公共部門の建物の安全性を高めるための支援を検討した。主要な調査項目は以下のとおりである。

【タスク１：都市防災(耐震分野)の情報収集調査】

- 防災（耐震分野）に係る上位計画、政策、法令、事業計画に関連する資料の収集・整理
- 政府及び関連機関の防災（耐震分野）に係る実施体制・事業分担体制の確認
- 耐震化対策予算（中央及び地方政府）及び金融サービス（公的金融及び民間金融）の確認
- 我が国及びJICAの援助方針との整合性及びこれまでの支援成果・課題の確認
- 調査対象地域における社会経済・防災関連状況及び自然条件の確認
- 調査対象地域における公共・民間建物の状況の確認
- 調査対象地域内におけるコミュニティ防災体制の現状と課題の確認
- 調査対象地域内の自然災害によるリスク評価の実施状況及び課題の確認
- 主要ドナー及びNGOの支援状況と今後の方針

【タスク２：民間建物耐震化支援調査】及び【タスク３：公共建物防災重要拠点耐震化支援調査】

- 耐震化が必要な公共・民間建物の優先順位付けのための諸要件の検討及び耐震化が必要な公共建物リスト作成
- 環境社会配慮面の重要な影響項目及び実施機関の環境社会配慮能力の確認

【タスク４：優先プログラムの絞り込み及び支援の方向性の検討】

- 公共・民間建物耐震化に係る資金ニーズと我が国の協力支援スキームの検討
- 調査対象地域における公共建物及び民間建物重要拠点の安全性強化支援方針案の検討

2. 情報収集・案件形成のために考慮される要因

本調査では、進行中を含むさまざまなプロジェクトのサイトを訪問し、政府の政策立案者、国際ドナー、金融機関、その他の官民の関係者との意見交換を行った。情報収集・案件形成のために考慮した要因についての概略の説明を以下に示す。

(1) CNCRP の活動

CNCRP (2011~2015) の主要な活動は、建物インベントリーの作成、耐震技術の学習、BNBC に準拠した新築設計と耐震改修設計マニュアルの作成、施工監理と品質管理の改善、地震工学分野の技術者の研修などである。バングラデシュには、適切な既存の公共及び民間の建物のコンクリート強度のデータがないので、コア試料による室内試験での実際のコンクリート強度を調べている。また、いくつかの耐震改修方法を PWD エンジニアと一緒に現地で試している。さらに、建物の実際の強度に関連するより多くのデータを検討するために BUET の実験室でいくつかの供試体を使った構造試験を実施している。一方、ダッカ市内のテジュガオン消防署でパイロットプロジェクトを実現し、PWD 技術者が、研修で得た知識を現地で実装するための機会が与えられている。

(2) 建築許可の過程

バングラデシュでは、建築許可のための主要な規則/規制は、BCA (建築法) と BNBC の下にある BCR (建築規則、2006) に基づいて行われる。ダッカ首都圏では、都市開発を調整するためのダッカ首都圏建築規則 (ダッカ BCR, 2008) がある。全国を統一基準で建物の建設を確保し管理する観点から、BNBC が 1993 年に制定された。これは 2006 年に改訂されている。

公共の建物は、建築局 (DOA) と PWD によって設計される。発注者である担当官庁との協議の後、DOA は、意匠設計図面を作成する。PWD は構造設計図面を作成する。意匠設計図面は、最終的にはチーフアーキテクト (CA) が承認する。構造設計図面の場合には、主席エンジニア (SE) が承認をする。

すべての民間建物と DOA と PWD によって設計されない公共建物は、ダッカでは建設の前に RAJUK の承認を必要とする。RAJUK での許可の担当部署は、開発管理局 (DC) である。RAJUK のもとには、8 つの地方事務所があり、各事務所は、建築許可の全責任を有する認定オフィサー (AO) が配備されている。許可が承認されるまでの過程は、申請の提出から通常は約 45 日かかる。

民間、公共の建物ともに、建設現場での検査が適切に行われていないことが判明している。検査をするフィールドエンジニア (FE) は訓練されておらず、建設資材や建設の品質管理そのものも行われていない。したがって、設計は BNBC と BCR に従って行われている場合であっても、現場作業の監視と標準化された材料の品質が欠けていることが、質の悪い建物の主な原因であると考えられる。

また、省庁間の調整の不足、指針が法的な枠組みに十分に準拠していないこと、建設及び建設許可に関係する職員の力量不足が、建物の脆弱性の誘因になっている。技術職の教育の不足も適切な建築の適切な計画と実施を妨げている。その他の脆弱な建物の原因は、意識・認識の欠如、民間部門を適切に刺激する金融システムの不足があげられる。

(3) 対処する方策

CDMP の情報、CNCRP の構造試験の結果及び実施した現地調査は、バングラデシュの建物は地震などの災害に対して十分な強さを持っていないことを示唆している。現在からであっても、財産と人命の被害を減らすために、建物の強度を高める対策をとるべきである。

既存の建物については、評価・診断が必要である。その際、必要とされる設計用コンクリート等の強度の評価を行うために設計図書が欠かせない。残念ながら、多くの建物は、これらの図面や計算書が整っていない。したがって、最初のステップとして、欠落している図面を補い、設計コンクリート等の構造的な強度の計算を行うことが条件であり、建物が BNBC の標準に従ったものかどうかを検査する必要がある。第二のステップとして、建物は評価・診断を施されて次の 2 つに分類される。一つは、耐震改修では間に合わないようなケースで、解体や建て替えをする必要がある。もう一つの分類は、適切な方法で耐震改修を行うというものである。

いずれにしても、BNBC に準拠するように新規の建設を監視する必要がある。BNBC は現在改訂が進められており、その中で建築規制庁 (BRA: Building Regulatory Authority) が設置されて、監視を管理することになっている。

また、バングラデシュでは、建物の耐震改修についての経験を持っていないことに留意すべきである。CNCRP では、パイロットプロジェクトがバングラデシュでの耐震改修の例を示しており、また、約 20 人の PWD の技術者が技術を研修している。このような技術者の育成も欠かせない。

(4) RMG (縫製) 工場改修の借款事業

ラナプラザ事件の後、JICA はその支援を拡張し、RMG セクター (縫製産業) の BGMEA と BGMEA の二つの共同組合からの要求に応じて、バングラデシュ側が RMG 工場の安全性を強化する活動を進めることができるように、CNCRP の耐震改修技術を使用して融資プロジェクトを立ち上げた。2013 年 10 月に、JICA は「縫製産業の労働環境改善支援プログラム」(以下、RMG ローンプロジェクトとする。)の覚書を締結した。資格を持つ工場の所有者にツーステップローン (TSL : Two Step Loan) を用いて融資するための一定の基準が設定され、興味を持つ工場主に募集をかけた。これに対して、合計で 214 工場の所有者がこのローンに関心を示した。しかし、2 段階の選定の作業の後に、17 の工場所有者が耐震設計を行うべく残された。RMG ローンプロジェクトの実施の第一段階として、2 工場が選ばれ、うちの 1 社の改修工事が開始されている。

現状の RMG ローンプロジェクトの条件や流れを以下に示す。

まず、すべての申請者は次の 5 つの条件を満たしている必要がある。

- 1) ダッカ周辺であること。
- 2) 工場所有者が建物所有者であること。
- 3) 従業員が 2000 人以下であること。(ローンが中小企業対象であるため)
- 4) RC 造の建物であること。
- 5) 建築の図面があること。

また、ローンとして、1 件当たり 1 億 BDT、全体で 10 億 BDT を上限としている。

次に、PWD 技術者による作業の流れは次のようである。

- 1) 書類審査
- 2) 簡易診断
- 3) 詳細建物調査
- 4) 耐震診断及び耐震改修設計
- 5) 耐震改修工事

耐震改修設計が完了した後に、耐震改修工事が所有者によって得られた市中銀行からのローンを使用して実行される。そのために、PWD は、トップスーパーバイザー（総合施工管理者）として建設工事を監督する。また、現場での作業監理や品質管理のために予め用意されたリストから選択された業者によって建設が行われる。

一方で、所有者が建て替えまたは移転を選択した場合、自ら建物の設計・施工を実装するための設計業者と建設業者を雇うことになる。ここにおいても、PWD はトップスーパーバイザーの役割となる。

（5）他の開発パートナーの活動

地震防災の分野で、世界銀行（WB）は、バングラデシュにとって、重要な開発パートナーである。最近 1.73 億ドルの予算で「都市防災強化プロジェクト」という新しいプロジェクトを開始した。これは、多くのサブコンポーネントとの 5 つの主要コンポーネントがある。主要コンポーネントは次のとおりである。

- 1) 国の緊急事態に対応する管理能力の強化
- 2) 重要かつ基幹的な施設の脆弱性評価
- 3) 建設、都市計画と開発についての改善
- 4) プロジェクトの調整、モニタリングと評価
- 5) 突発的事態に対する緊急対応

3. 今後のプロジェクトのための提案

バングラデシュは、その地理的な位置のため、地震災害を起こしやすい国の一つである。また、地震の発生リスクが次第に増加している。そこで、重要で脆弱な建物の建て直し、建物の安全性向上のための耐震改修の促進のため、公共建物と民間建物の両方について早期に検討を開始すべきである。

行政・施行、教育、技術力、財務、緊急対応、意識向上と関係機関間の調整における弱点を考慮する必要がある。また、CNCRP 及び本調査を通じて得られた知識にもとづいて、そして日本政府の政策を配慮しつつ、以下の事業を提案するものである。

日本側からの支援として提案される建物安全性向上に関連するプロジェクト

番号	1	2	3
プロジェクト名	都市防災マスタープランプロジェクト (URMP)	都市建物の安全化プロジェクト (UBSP)	災害リスク削減のための建物の安全性推進プロジェクト (BSPP)
実施スキーム	技術協力プロジェクト	円借款	技術協力プロジェクト
主なカウンターパート	災害管理・救援省 (MoDMR)	住宅公共事業省 (MoHPW) 財務省 (MoF)	住宅公共事業省 (MoHPW)
根拠	防災に関して各省庁間の連携・調整する能力を改善するため	公共部門と民間部門の建築において防災を主流に据えるため	建築技術者の能力育成、技術の普及及び、これらの体制改善支援の促進のため
主な活動	a) 法と規制の確立・施行の支援 b) 人材開発 c) 災害管理情報システム	a) 消防市民防衛局 (FSCD) の本部建物の新築 (免震) b) ダッカ地区の既存消防署の耐震補強 c) 民間建物 (縫製工場) の改修を実施するための低金利ツール・ローンの実施	a) 耐震改修の技術者の能力育成 b) 耐震改修技術の普及のための研修体制の改善 c) 住宅公共事業省による建物安全性強化計画策定の支援

上記の都市建物安全化事業については、事業の優先度が高く、事業スキームとして民間と公共の2つのカテゴリーの建物を対象とし、以下のような検討が必要である。

(1) 民間の建物

近年、多くの高層建物が建設されているが、経済的、社会的影響を考慮すると、RMG (縫製) 工場の改善を優先して、ツーステップローン (TSL) を用いた建物の安全化の支援が考えられる。

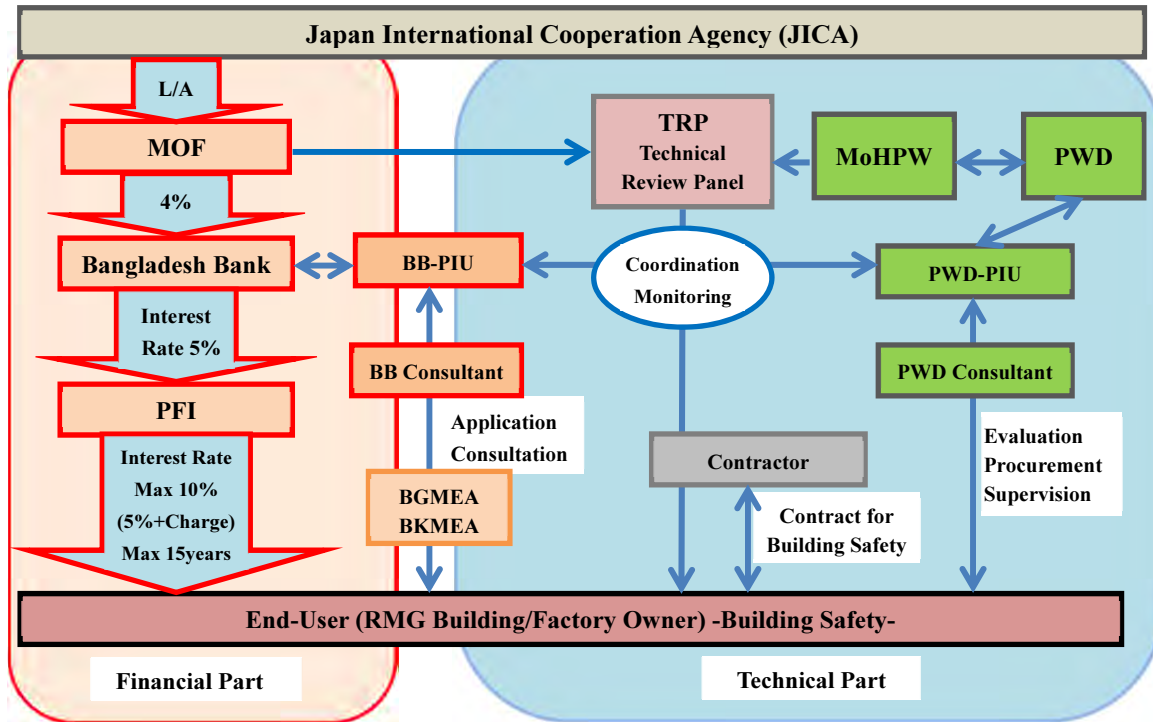
バングラデシュでは、民間建物の所有者が金融機関から借りた資金により、安全性の高い耐震改修をした建物を建設することは容易ではない。それは、建築物の安全性向上と耐震性向上が急務であって、より強い金融システムの確立を待つことが短期間にはできないからである。これに対しては、バングラデシュ銀行 (BB) が、参加金融機関の選択基準を設定した後、新たな JICA の TSL へ参加するすべての金融機関を募集する形式が考えられる。

TSLのための優遇金利を考慮した場合、10%よりも高い場合には、希望者の関心が低くなる。これまでの調査によれば、金融機関が建設量と内容に応じて15年を上限として貸出期間の決定を行うこと、また、工事期間に猶予期間を設定することが適切である。保証は、融資の対象となる資産の値に応じて金融機関が設定するが、土地、建物、または第三者の保証は通常と同じように採用されることになる。

現在、CNCRPの技術的な支援により縫製工場に対して実施されているRMGローンプロジェクトでは、すでに1社の耐震改修工事が進行中である。これまでに、選定、評価、詳細調査または銀行の与信の過程を通過してきた工場のリストがある。したがって、次の建物の安全性向上プロジェクトを考える場合、対象とする縫製工場は、この進行中のRMGローンプロジェクトの延長として考えることが可能である。

以下の図では、TSL本来の金融の流れを左サイドに、本TSLの特徴である建物の安全化を実施する技術分野の関係図を右側に示し、金融と技術の双方が密接に連携して実施されるプロジェクトであることを示している。図中のTRP (技術検討委員会: Technical Review Panel) は、新規のBNBCの下で予定されている建物規制庁 (BRA) が設置されるまでの間、設計から施工に至る過程についてBNBCの遵守に責任を持つ組織として設置するものである。

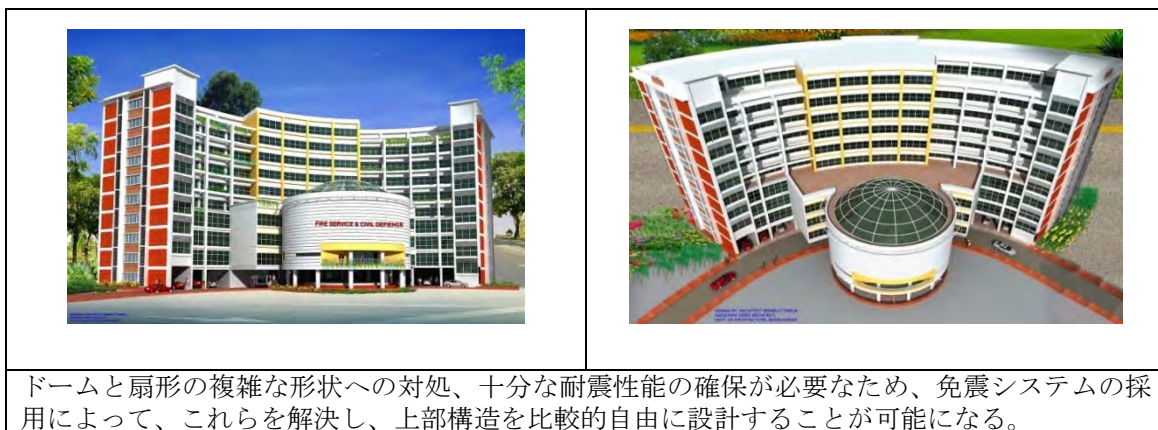
期待される JICA TSL スキーム



(2) 公共の建物

防災、緊急性及び有効性の観点から、公共施設のうち病院や消防署が優先される。さらに、作業の実現可能性の観点から、消防署が選定される。消防機関は、災害行動規則（SOD）にでは災害時の「第一応答者」とされ、災害発生時に救助活動の中核として適切に機能することが期待されている。そのため、災害時における消防と救助活動の観点から、消防市民防衛局の計画に沿って、新消防本部を建設し、ダッカ市内の既存の消防署の改修、建て替えを行うことが提案される。また、適切でタイムリーな消防対応のために、はしご車を含む消防用自動車も事業の計画に含むことも可能である。

一般的には、地震被害から建物を保護するための3つの構造タイプ（耐震、免震、制震）がある。新消防本部の建物は、地震に対して安全だけでなく、迅速に消火や救助活動を開始することができ、システムを維持する必要がある。この観点から、免震を実現することが望ましい。建物が比較的大きく、比較的に不規則な形状を有していることから有利である。この建物の概念図を以下に示す。



ドームと扇形の複雑な形状への対処、十分な耐震性能の確保が必要なため、免震システムの採用によって、これらを解決し、上部構造を比較的自由に設計することが可能になる。

目 次

第 1 章 調査の背景と目的	1
1.1 調査の背景	1
1.2 調査の目的	2
1.3 調査対象地域	2
1.4 相手国関係機関	3
1.5 調査の方向性	3
1.6 調査項目	4
1.7 調査期間	5
1.8 調査の実施方針	5
第 2 章 調査地域の現況	7
2.1 自然的条件	7
2.2 社会的条件	14
2.3 バングラデシュの建物関連の法規・規定	21
2.4 バングラデシュにおける建物の状況	29
2.5 バングラデシュにおける火災安全	34
2.6 コミュニティ防災アンケート調査	39
第 3 章 都市建物の安全性強化に関する JICA の支援方針	41
3.1 背景と現状	41
3.2 問題の原因	42
3.3 その他の開発パートナーの計画	44
3.4 都市の安全性強化に関連する課題、対策、提言	45
3.5 日本側の支援の提案	47
第 4 章 民間建物の安全化の対象の選定	51
4.1 背 景	51
4.2 バングラデシュの対象建物の特徴	52
4.3 現行の縫製産業の労働環境改善支援プログラム	53
4.4 今後の展望	57
4.5 民間部門における環境社会配慮	57
第 5 章 バングラデシュにおける建物安全化を金融支援スキーム整備を通じて支援する可能性の検討	58
5.1 建物安全化のための JICA 支援の検討	58
5.2 建物の安全性強化の緊急性が高い RMG セクターの現状	58
5.3 JICA による金融支援スキーム (TSL) の検討	60
第 6 章 公共建物の安全化の対象の選定	72
6.1 検討の背景	72
6.2 公共部門における環境社会配慮	77
第 7 章 結論	80
7.1 将来の支援調査の必要性	80

7.2 案件形成のために考慮される要因.....	81
7.3 今後のプロジェクトのための提案.....	83

《 図 一 覧 》

図 1.3.1	調査地案内図	2
図 2.1.1	「バ」国の地形区分図とダッカ市の微地形区分図	7
図 2.1.2	ダッカ市の東西方向の地質想定断面図 (CDMP, 2009)	8
図 2.1.3	バングラデシュの自然災害リスクマップ (UN-OCHA, 2011)	9
図 2.1.4	詳細地域計画 (DAP) における、流水・滞水・水面域図 (RAJUK, 2010)	10
図 2.1.5	ダッカでの洪水シミュレーション (100 年期待値) (IWM, 2014)	11
図 2.1.6	バングラデシュ国家建築基準 (BNBC) による地震ゾーン	13
図 2.2.1	銀行とその他金融機関の貸付金 (2008-2012)	17
図 2.2.2	銀行とその他金融機関の預金 (2008-2012)	17
図 2.2.3	バングラデシュ縫製産業の成長推移 (会社数)	17
図 2.2.4	バングラデシュ縫製産業の輸出 (総輸出との比較) の推移	18
図 2.3.1	建築許可のプロセス	23
図 2.3.2	1 工場の改修工事の標準的な工程 (RMG ローンプロジェクトによる)	27
図 2.4.1	構造別の建物数 (2008 年当時、CDMP, 2009)	29
図 2.4.2	階数 (左) と年数 (右) の分布 (2008 年当時、CDMP, 2009)	30
図 2.4.3	構造と施工の課題	31
図 2.4.4	設計強度とコンクリートの実強度	31
図 2.4.5	パイロットプロジェクトの状況	32
図 2.5.1	消防市民防衛局 (FSCD) の組織	34
図 2.5.2	火災の原因	35
図 2.6.1	選定した 5 つの消防署の位置	39
図 4.1.1	カルシウム含有率とコンクリート強度の相関	51
図 5.3.1	エンドユーザーの選定手続き	61
図 5.3.2	期待される JICA の TSL のスキーム	71
図 6.1.1	対象消防署の位置図 (ダッカ地域)	74
図 6.1.2	新消防本部の建物の概観 (FSCD, DOA による)	76
図 6.2.1	プロジェクト・サイト	77
図 6.2.2	プロジェクト・サイト周辺の写真	77

《 表 一 覧 》

表 2.1.1	バングラデシュにおける最近の大きな自然災害 (ADRC, 2010)	9
表 2.1.2	最近の大きなサイクロン被害の概要	10
表 2.1.3	バングラデシュ周辺の歴史地震	12
表 2.2.1	対象地区の社会経済的な概況	14
表 2.2.2	経済予測概要 (特に断りのない限り%) (EIU, 2014)	14
表 2.2.3	規模別企業分類	15
表 2.2.4	銀行部門の合体損益計算書	16
表 2.2.5	衣料セクターへの FDI 誘致 (単位: 百万米ドル)	18
表 2.2.6	BGMEA と BKMEA のメンバー	18
表 2.3.1	工場検査の状況	26
表 2.4.1	用途ごとの建物数の状況 (2008 年当時、CDMP, 2009)	29
表 2.4.2	「バ」国建物の設計、施工時の課題	30
表 2.4.3	テジュガオン消防署の改修工事の概要 (PWD, 2014)	32
表 2.5.1	消防市民防衛局 (FSCD) の責務	34
表 2.5.2	最近 3 年間の火災件数	35
表 2.5.3	FSCD による強化優先度計画	37
表 3.3.1	世銀の都市防災プロジェクト	45
表 3.4.1	抽出された課題、対策と提言	45
表 3.5.1	バングラデシュの建物の安全性強化のための日本側の支援プロジェクトの提案	48
表 4.3.1	書類審査の結果	55
表 4.3.2	現場簡易評価応募者	55
表 4.3.3	改修設計対象者	55
表 5.3.1	ユーザーのための手続き標準時間表	62
表 5.3.2	DIFE 主宰の評定会による決定内容	67
表 5.3.3	BGMEA と BKMEA の概要 (2014 年調査)	67
表 6.1.1	対象消防署一覧	73
表 6.1.2	一般的な耐震・制震・免震の特徴	75
表 6.2.1	IEE の結果に基づく影響評価	78
表 6.2.2	環境の観点の緩和策	79
表 6.2.3	モニタリング計画	79
表 7.3.1	日本側からの支援として提案される建物安全性向上に関連するプロジェクト	83

略 語 表

略 語	正式名称	略 語	正式名称
A/C	Account	°C	Degree Centigrade
AA	Account Agreement	CA	Chief Architect
ACCORD	The Accord on Fire and Building Safety in Bangladesh	CAAB	Civil Aviation Authority of Bangladesh
ACE	Additional Chief Engineer	CAGR	Compound Annual Growth Rate
ADB	Asian Development Bank	CAMELS	Credit, Assets, Management, Earnings, Liquidity and Sensitivity
ADP	Annual Development Plan	CAR	Capital Adequacy Ratio
ADPC	Asian Disaster Preparedness Center	CASBEE	Comprehensive Assessment system for Built Environment Efficiency
AE	Assistant Engineer	CBL	City Bank Limited
ALLIANCE	The ALLIANCE for Bangladesh Workers Safety, Inc.	CDMP	Comprehensive Disaster Management Programme
AML	Anti Money Laundering	CDR	Cash-to-Deposit Ratio
AO	Authorized Officer	CE	Chief Engineer
ASE	Advanced Simplified Evaluation	CEO	Chief Executive Officer
BB	Bangladesh Bank	CFL	Compact Fluorescent Lamp
BB/A	Bangladesh Bank's Revenue Account	CIB	Chartered Insurance Broker
BB-PIU	Project Implementation Unit of Bangladesh Bank	CNCRP	Project for Capacity Development on natural Disaster Resistant Techniques of Construction and Retrofitting for Public Buildings
BBTA	Bangladesh Bank Training Academy	CNG	Clean Natural Gas
BC	Brick in cement mortar with concrete floor building	CORFU	Collaborative Research on Flood Resilience in Urban Area
BCA	Building Construction Act	CRM	Credit Risk Management
BCC	Building Construction Committee	CRR	Cash Reserve Ratio
BCR	Building Construction Rules	CS	Communication System
BDDL	Bangladesh Development Bank Limited	CSE	Chittagong Stock Exchange
BDT	Bangladesh Taka	CSR	Corporate Social Responsibility
BEMS	Building Management System	CY	Calendar Year
BEPZA	Bangladesh Economic Zone Authority	D/D	Detail Design
BEZA	Bangladesh Economic Zone Authority	DAP	Detailed Area Plan
BF	Brick in cement mortar with flexible roof building	dB	Decibels (unit of noise, ratio between two values of physical quantity, power or unit of sound level)
BFID	Bank and Financial Institution Division (MoF)	DCC	Dhaka City Corporation
BGMEA	Bangladesh Garment Manufacturers' Export Association	DD	Deputy Director
BIA	Bangladesh Insurance Academy	DD	Detail Design
BIBM	Bangladesh Institute of Bank Management	DDM	Department of Disaster Management
BICM	Bangladesh Institute of Capital Market	DEA	Digital Engineering Assessment
BIFFL	Bangladesh Infrastructure Finance Fund Limited	DEG	German Investment and Development Company
BKMEA	Bangladesh Knitwear Manufacturers' Export Association	DESA	Dhaka Electric Supply Authority
BMD	Bangladesh Meteorological Department	DESCO	Dhaka Electric Supply Company Limited
BNBC	Bangladesh National Building Code	DF/R	Draft Final Report
BO	Building Official	DFID	Department For International Development
BRA (BBRA)	Bangladesh Building Regulatory Authority	DFIs	Development Finance Institutions
BSB	Bangladesh Shilpa Bank	DFQF	Duty Free Quota Free
BSEC	Bangladesh Securities and Exchange Commission	DIFE	Department for Inspection of Factories and Establishments
BSRS	Bangladesh Shilpa Rin Sangstha	DMC	Disaster Management Centre
BUET	Bangladesh University of Engineering and Technology	DMDP	Dhaka Metropolitan Development Plan
BWDB	Bangladesh Water Development Board	DMP	Dhaka Metropolitan Police

略語	正式名称	略語	正式名称
DOA	Department of Architect	HBFC	House Building Finance Corporation
DoE	Department of Environment	HBRI	House Building Research Institute
DPP	Development Project Proposal	HCRO	Head Office Credit Officer
DSE	Dhaka Stock Exchange	HOBUS	Head of Business Unit
DU	Dhaka University	HOCD	Head of Credit Risk
DWASA	Dhaka Water and Sewage Authority	hPa	Hecto-pascal
EBL	Eastern Bank Limited	HQ	Head Quarter
ECA	Environment Conservation Act	HVRA	Earthquake Hazard, Vulnerabilities and Risk Assessment
ECC	Environmental Clearance Certificate	IAB	Institute of Architects Bangladesh
ECR	Environment Conservation Rules	IBBL	Islami Bank Bangladesh limited
EDD	Environmental Due Diligence	IBD	Axial Stress Ratio
EE	Executive Engineer	IBS	An EQ Resistance Index obtained from seismic capacity evaluation
EFTA	European Free Trade Agreement	IBSO	An EQ Resistance Index required by BNBC
EIA	Environment Impact Assessment	ICB	Investment Corporation of Bangladesh
EMS	Energy Management System	ID	Index
EOC	Emergency Operation Centre	IDCOL	Infrastructure Development Co. Ltd.
EOI	Expression of Interest	IDEB	Institute of Diploma Engineers Bangladesh
EPS	Earning per Share	IDRA	Insurance Development and Regulatory Authority
EPZ	Export Processing Zone	IEB	Institute of Engineers Bangladesh
EQ	Earthquake	IEE	Initial Environmental Examination
ERD	Economic Relations Division	IFC	International Financial Corporation
ERM	Environmental Risk Management	IFI	Impact Factor Index
ERMG	Environmental Risk Management Guideline	ILO	International Labor Organization
ESMS	Environmental and Sustainability Management System	IMF	International Monetary Fund
ETP	Effluent Treatment Plan	IPDC	Industrial Promotion of Development Company Bangladesh Ltd.
EU	European Union	ISO	Seismic Demand Index of Structure
E-W	East West	IT	Information Technology
EZs	Economic Zones	IUCN	International Union for Conservation of Nature
F/R	Final Report	IWM	Institute of Water Modelling
FAP	Flood Action Plan	JICA	Japan International Cooperation Agency
FAR	Floor Area Ratio	JPY	Japanese Yen
F _c	Concrete (Compressive) Strength	JTU	Jackson Turbidity Unit
FCBs	Foreign Commercial Banks	KII	Key Informants Interview
FD	Finance Division	KOICA	Korea International Cooperation Agency
FDI	Foreign Investment	L/A	Loan Agreement
FE	Field Engineer	LC	Lightly Reinforced Concrete
FGD	Focus Group Discussion	LDA	Lower Division Assistant
Fis	Financial Institutions	LDC	Least Developed Country
FRSP	Financial Sector Reform Programme	LED	Light Emitting Diode
FSCD	Fire Service and Civil Defense	LGED	Local Government Engineering Department
FSPDSME	Financial Sector Project for the Development of SME	m	Meter
FY	Fiscal Year	M	Magnitude
G	acceleration of gravity (980 gal)	M/D	Minutes of Discussion
GBC	Green Banking Cell	M/M	Man-month
GDP	Gross Domestic Product	Mg/l	Milligram per Litre
GEDDC	General Environmental Due Diligence Certificate	MIS	Management Information System
GNI	Gross National Income	MLSS	Member of Lower Subordinate Staff
GNP	Gross National Product	MMI	Modified Mercalli (Seismic) Intensity
GOB	Government of Bangladesh	MoDMR	Ministry of Disaster Management and Relief
GOB/A	Government of Bangladesh's Revenue Account	MoE	Ministry of Education
GSB	Geological Survey of Bangladesh	MoF	Ministry of Finance
GTZ	German Technical Cooperation	MoH	Ministry of Health

略 語	正式名称	略 語	正式名称
MoHA	Ministry of Home Affairs	RAKUB	Rajshahi Krishi Unnayan Bank
MoHPW	Ministry of Housing and Public Works	RC	Reinforced Concrete
MoI	Ministry of Industry	RFA	Revolving Fund Account
MoLE	Ministry of Labour and Employment	RHWL	Recorded Highest Water Level
MoP	Ministry of Plannig	RID	Request for Initial Disbursement
MoPH	Ministry of Public Health	RMG	Readymade Garments
MOU	Memorandum of Understanding	ROA	Return on Assets
Mpa	Mega Pascal	ROE	Return on Equity
MRA	Micro-credit Regulatory Authority	RPC	Review Panel Committee
Mw	Moment Magnitude	RPM	Request for Replenishment
N Value	blow counts per 30 cm penetration by Standard Penetration Test	RRO	Relaxation Route of Origin
NBFIs	Non-bank Financial Institutions	RWA	Risk Weighted Assets
NCBs	Nationalized Commercial Banks	SA	Special Account
NEMAP	National Environmental Management Action Plan	SC	Steering Committee
NGOs	Non-governmental Organizations	SCBs	State-owned Commercial Banks
NHFIL	National Housing Finance and Investment Limited	SDBs	Special Development Banks
NIP	National Industrial Policy	SDE	Sub-divisional Engineer
NOC	No Objection Certificate	SDF	Social Development Foundation
NP	National Park	SE	Superintendent Engineer
NPL	Non-performing Loan	SEZ	Special Economic Zone
NTAP	National Tripartite Action Plan	SL/A	Sub-Loan Agreement
O&M	Operation and Maintenance	SME	Small and Medium Scale Enterprises
OCHA	Office for the Coordination of Humanitarian Affairs	SMESPD	Small and Medium Enterprise and Special Programmes Department
ODA	Official Development Assistance	SOE	Statement of Expenditure
OLL	On-Lending Loan	SPT	Standard Penetration Test
OSH	Occupational Safety Health	TC	Training Centre
p.a.	per annum	TIB	Transparency International Bangladesh
P/A	Participation Agreement	Tk	Bangladesh Taka
P/R	Progress Report	TMU	bank of Tokyo Mitsubishi UFJ
PA	Participant Agreement	TRC	Technical Review Committee
PBF	Plate Boundary Fault	TREES	Towards Resource Efficiency and Environmental Sustainability
PCBs	Private Commercial Banks	TRP	Technical Review Panel
PCR	Project Completion Report	TS	Tin Shed
PD	Project Director	TSL	Two Step Loan
PFI	Participating Financial Institution	TTBC	Textile Technology Business Centre
PGA	Peak Ground Acceleration	UAP	University of Asian Pacific
PH	Power of Hydrogen	UBSP	Urban Building Safety Project
PIU	Project Implementation Unit	UDA	Upper Division assistant
PKSF	Pallikarma-Sahayak Foundation	UDRI	Urban Disaster Risk Index
PM	Project Manager	UDUP	Utilization Declaration and Utilization Permission
PMC	Project Management Committee	UFIL	Uttora Finance and Investment Limited
POA	Project Operation Account	UNDP	United Nation Development Program
PPE	Personal Protective Equipment	USA	United States of America
PPP	Public Private Partnership	USAID	United State Agency for International Development
PRI	Physical Risk Index	USD	United State Dollar
PS Logging	Method to measure Shear Velocity (Vs) and Compressional Wave Velocity (Vp)	VAT	Value Added Tax
PSR	Project Status Report	WASH	Water Sanitation and Hygiene
PVC	Polyvinyl Chloride	WB	World Bank
PWD	Public Works Department	WS	Wildlife Sanctuary
PWD-PIU	Project Implementation Unit of Public Works Department	WTO	World Trade Organization
RAJUK	Rajdhani Unnayan Kartipakha	ZCRO	Zonal Credit Risk Officer

第1章 調査の背景と目的

1.1 調査の背景

バングラデシュ国（以下「バ」国とする）は、インドーオーストラリアプレートとユーラシアプレートが衝突するプレート境界にあたり、世界でも最も地震が多く発生する地域のひとつであるヒマラヤ地域に接しており、地震災害及び建物崩壊に対する潜在的な危険性が高い。特に政治、経済、文化の機能が集中するダッカ首都圏（ダッカ市周辺）では、都市化の進展に伴い、建物の高層化、高密度化が急速に進んでいるが、その多くは建築基準を遵守していない等、地震や火災に対する配慮が十分にはなされておらず、地震をはじめとする大規模災害に対して脆弱な状況にある。特に2013年4月には縫製工場が入るテナントビルにて大規模な崩落事故が発生する等の状況下で、建物の安全化（安全性の強化）を図り、都市部での災害リスクを軽減することは「バ」国において喫緊の課題である。

このような状況を踏まえ、「バ」国政府は2011年に第6次5か年計画（2011年～2015年）を策定し、「災害対策」を重点分野の一つとして位置付けている。この方針に基づき、「バ」国は、災害管理業務規程（2010年）、防災法（2012年）の制定、また国家防災政策を策定中であり、防災に関する政策整備を進めてきた。しかし、建物の耐震化や建築基準の遵守に向けた行政の仕組みが不十分であること、耐震化対策が必要な建物が多いにも拘わらずその多くが設計図や構造図面を保管しておらず脆弱性評価に資するデータが少ないこと、また「バ」国政府機関職員の技術力・人員が不十分であること等がボトルネックとなっており、建物の安全性強化・耐震化に向けた取り組みはなかなか進んでいない。

我が国の対「バ」国国別援助方針（2012年6月）やJICAによる国別分析ペーパーでは、重点目標の一つとして「社会脆弱性の克服」が掲げられ、その中で地震対策等の防災・気候変動対策に資する支援への重要性が言明されている。この方針に沿い、これまで「自然災害に対応した公共建築物の建設・改修能力強化プロジェクト“Project for Capacity Development on Natural Disaster-Resistant Technique of Construction and Retrofitting for Public Buildings in the People’s Republic of Bangladesh”（2011年～2015年）」（以下、「CNCRP」と称する）において、住宅公共事業省(MoHPW)傘下の公共事業局(PWD)に対して支援を行い、ダッカ市内約2,000棟の公共建築物のインベントリーの作成、「バ」国に適した耐震工法の検討、「バ」国の建築基準法に準拠した新築・耐震改修マニュアルの整備、建設時の施工管理・品質管理体制の改善、耐震分野の技術者の育成、都市部住民への防災啓発活動等を支援してきた。また2013年4月に起きたテナントビルの崩落事故に関連し、縫製工場の耐震診断、耐震化支援を実施する等、公共・一般双方の建物の安全性確保に向けた取り組みを支援してきている。

これらの取り組みを踏まえ、「バ」国住宅公共事業省は、急成長中の経済活動を安定的に支える災害に強い都市づくり、また災害発生後も政府・行政機能を維持していくためのダッカ首都圏の建物の耐震化・防災拠点づくりを進めていくことを検討している。これらの機能確立のためには、詳細なリスク評価を踏まえた都市の防災基本計画や、災害発生時の避難行動計画等の全体計画、建物の安全性強化に向けた具体的な方策や、建物の耐震化の優先順位等を整備する必要があるが、支援の検討に向けての基本的な情報が不足している。

以上のような状況のもとで、我が国のこれまでの支援成果を生かしつつ、「バ」国が検討を進めている首都圏の建物の耐震化・防災拠点づくりに対し、「バ」国側の全体計画・現状・課題、建物の安全性

強化・耐震化に係る優先順位、基準等を具体的に把握し、建物の安全性を担保するための行政の仕組みや計画・方針等を確認・検討した上で、今後のJICA の協力方針や、支援の在り方を検討するための基礎情報を収集・整理する必要がある。

1.2 調査の目的

「バ」国のダッカ首都圏を対象に、都市災害リスク軽減のための建物の耐震化・防災拠点作りに関する現状及び具体的な支援ニーズ、政府の計画内容、他ドナーの最新の支援動向等の各種既存データや基礎的な情報を収集・整理・確認した上で、同分野に対し、我が国が今後支援することの妥当性や意義、今後の支援シナリオ等、JICAが支援すべき事業の方向性を検討することを目的とする。

1.3 調査対象地域

ダッカ首都圏（ダッカ市及びその周辺の首都圏開発管理局(RAJUK)の所掌範囲）、すなわち、ダッカ市及びその周辺（ダッカ県、ガジプール県、ナラヤンガンジ県）を主な調査対象とする。

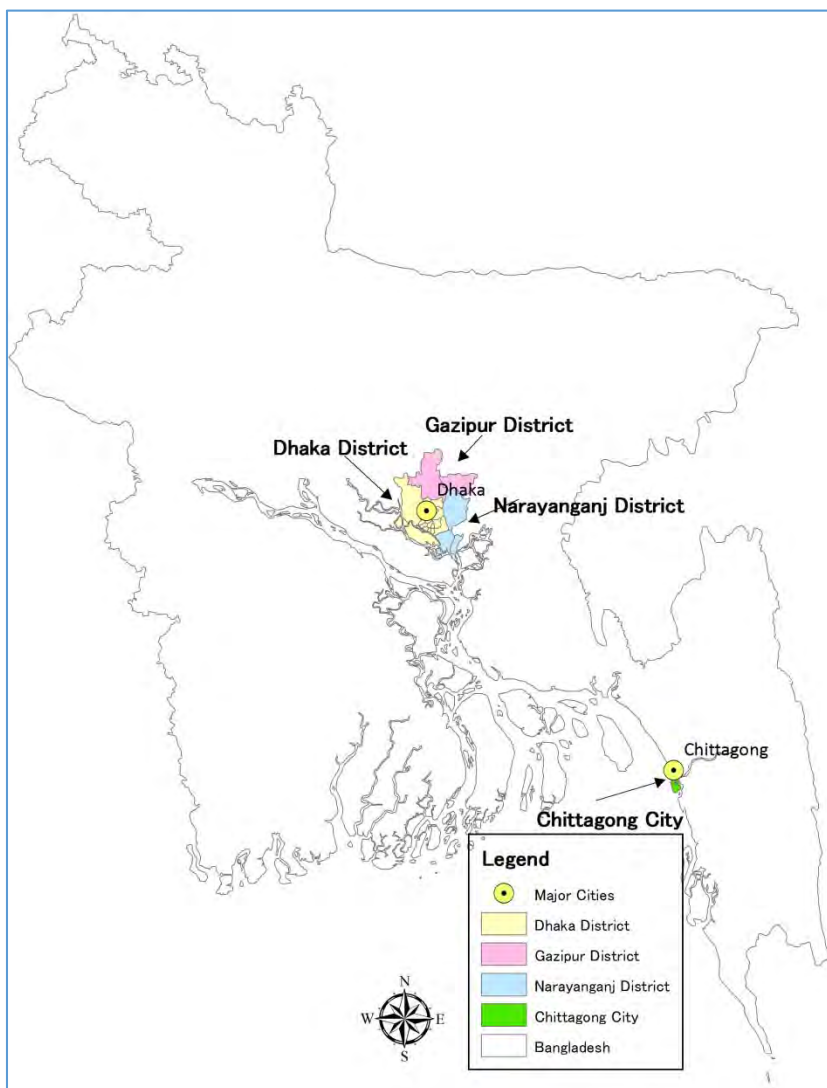


図 1.3.1 調査対象地域

1.4 相手国関係機関

本調査の「バ」国側の主な対象機関は、住宅公共事業省 (Ministry of Housing and Public Works: MoHPW)、公共事業局 (Public Works Department: PWD)、建築局 (Department of Architecture: DOA)、首都圏開発管理局 (Rajdhani Unnayan Kartipakkha: RAJUK)、防災救援省 (Ministry of Disaster Management and Relief: MoDMR)、防災救援省防災局 (Department of Disaster Management: DDM)、内務省消防市民防衛局 (Department of Fire Service and Civil Defence, Ministry of Home Affairs: FSCD)、財務省銀行金融機関局 (Bank and Finance Institution Division of Ministry of Finance: BFID)、バングラデシュ銀行 (Bangladesh Bank: BB)、その他の援助機関、各種金融機関及び研究機関等を想定する。

1.5 調査の方向性

このプロジェクトの目標を達成するために、現地の関係機関を訪問して、議論を行い、そのうえで今後日本側がサポートできるプロジェクトの策定のために検討を行った。

地震等の災害に対する「バ」国の脆弱な建物の安全性を確保するための対策が緊急に重要である。「バ」国の建物の脆弱性の程度に関しては、CNCRP において体系的に検討され始めている。これは、耐震改修についての PWD 技術者の能力向上を目標にしている。その中で、PWD が管理している公共建物及び縫製工場の建物の評価の結果として、少なくとも 30%の建物が建築基準 (BNBC) の規定を満たしていないことがわかっており、それ以外の 30%の建物も BNBC に従っているか否かは疑問である。したがって、ある程度強い地震が発生した場合には、悲惨な状況を避けることができないことは明らかである。

「バ」国では、公共の建物と民間の建物の建設のためのプロセスが異なっている。公共の建物は、MoHPW の建築局 (DOA)、PWD によって管理されている。一方、ダッカ首都圏の民間の建物は RAJUK によって規制され、それ以外の地域では各市の関連部局が管理している。このため、本プロジェクトにおいては、公共と民間の建物を分けて検討することとした。

(1) 民間建物

近年、多くの高層建物が建設されてきている。しかし、「バ」国の経済的・社会的影響を考慮すると、縫製産業 (RMG: Ready-Made Garment) 部門の工場の建物が、このプロジェクトの対象とする候補として考えられる。その理由は、まず、国の総輸出の 4 分の 3 以上を占めていること、そして、CNCRP が技術サポートを担当している JICA によるツーステップローン (TSL) により進行中の「縫製産業の労働環境改善支援プログラム」(以下、RMG ローンプロジェクトとする。) が実施されていることである。このようなことで、縫製工場建物の強化は「バ」国の経済に大きく貢献するものとなる。したがって、5,000 棟以上の RMG 工場が、このプロジェクトでの民間建築物のターゲットの第一候補となる。

(2) 公共建築

「バ」国は自然災害の多い国である。しかし、大きな地震が過去 100 年の間に「バ」国で発生していない。この間に、無秩序な建設されている多くの建物があり、老朽化しつつあり、地震に対して脆弱になっている。ひとたび大地震が発生すると、「バ」国での大災害は避けられないことが明らかである。したがって、建物の安全性を高めることは非常に重要であり、特に、緊急時の公共建築物の防災拠点としての確保が重要である。

「バ」国では、災害管理のための国家マスタープランが定められておらず、災害に対処する公共建築物も識別されていないために、将来的な建物強化プロジェクトでは、次のような方向性が目標となる。

公共建物の優先順位を検討するために、評価基準として、次のことを考慮した。1) 建物の堅牢性、2) 建物の安全性確保のためのコスト、3) データの入手可能性及び4) 建設の適性である。これらは、耐震CNCRPでのノウハウをもとにしている。学校、病院、官舎などの公共建物の中から、最終的に、消防市民防衛局(FSCD)の建物を選択することが妥当と判断された。

以上の結論として、将来的な建物の安全化を図るプロジェクトでは、公共の建物としてFSCDで使用する建物、民間の建物としては縫製工場の建物に焦点を当てるのが妥当と判断された。

1.6 調査項目

調査項目は以下のとおりである。

【タスク1：都市防災(耐震分野)の情報収集調査】

- ① 防災(耐震分野)に係る上位計画、政策、法令、事業計画に関連する資料の収集・整理
- ② 政府及び関連機関の防災(耐震分野)に係る実施体制・事業分担体制の確認
- ③ 耐震化対策予算及び金融サービスの確認
- ④ 我が国及びJICAの援助方針との整合性及びこれまでの支援成果・課題の確認
- ⑤ 調査対象地域における社会経済・防災関連状況及び自然条件の確認
- ⑥ 調査対象地域における民間・公共建物の状況の確認
- ⑦ 調査対象地域内におけるコミュニティ防災体制の現状と課題の確認
- ⑧ 調査対象地域内のリスク評価の実施状況及び課題の確認
- ⑨ 主要ドナー及びNGOの支援状況と今後の方針

【タスク2：民間建物耐震化支援調査】及び【タスク3：公共建物防災重要拠点耐震化支援調査】

- ⑩ 耐震化が必要な民間・公共建物の優先順位付けのための諸要件の検討及び耐震化が必要な公共建物リスト作成

- ⑪ 環境社会配慮面の重要な影響項目及び実施機関の環境社会配慮能力の確認

【タスク4：優先プログラムの絞り込み及び支援方向性の検討】

- ⑫ 公共・民間建物耐震化に係る資金ニーズと我が国の協力支援スキームの検討
- ⑬ 調査対象地域における民間建物及び公共建物重要拠点の安全性強化支援方針案の検討

1.7 調査期間

本調査の作業期間は、2014年7月下旬から2015年5月中旬の約10か月間であり、そのうち、現地での主な作業期間は、2014年8月上旬から2015年3月上旬の間の約8か月間であった。

1.8 調査の実施方針

本調査は今後のJICAによる支援の方向性を検討するための基礎資料を得ることを目標とし、ダッカ首都圏の建物の耐震化を中心とした支援について、上記の方向性に示したように、1) 民間建物の安全性強化支援、2) 公共建物防災拠点安全性強化支援の2つのコンポーネントを重点とする。

(1) 民間建物の安全性強化の支援調査

「バ」国主要輸出高の約8割を占める縫製産業が経済的視点からの重要な要素となる。この拠点である縫製工場建物の安全性強化を支援する。ダッカ首都圏には約3,000件があり、昨年事故の例でも明らかのように、その大半は脆弱な建物である。したがって、関連建物の安全性対策、支援ニーズ、資金需要、建物の耐震化に関する課題を中心に情報収集を行い、今後の安全性強化に係る方策を整理する。この際に、CNCRPにおける同種のRMG(Ready-Made Garment)ローンプロジェクトの経験、知見を活用する。

(2) 公共建物の防災拠点安全性強化の支援調査

公共建物に関しては、公共性のある防災拠点としての公共建物の耐震化の観点から調査を進める。公共事業局(PWD)が管理する行政関係庁舎、消防署、学校、教育施設、病院等は、災害時における防災の拠点としての重要な機能を果たせるよう、安全性強化を進めるべきものである。ダッカ首都圏には、1,000棟以上の住宅以外の公共建物が存在しており、これら公共建物の防災拠点の状況把握、耐震化を中心とした防災行政メカニズム、耐震化優先順位、資金需要等を重点的に調査する。

以上のことから、今後の協力プログラム策定に資する情報を収集・分析する。これらの検討にあたっては、「バ」国の建築基準 BNBC(Bangladesh National Building Code)を主な目標とする。また、「バ」国の総合防災プログラム CDMP(Comprehensive Disaster Management Programme)による既存の地震被害想定結果を参照する。さらに、「バ」国の防災全般の構造を配慮しつつ、可能な限り、効果的で、具体性を持った方策を検討する。

(3) 既存プロジェクトの活用

CNCRPでは、鍵を握る公共建物関連技術者の育成とマニュアルの整備が重要課題であり、技術の移転はある程度出来てきたものの、技術の普及やPWD内部での継続・発展性については、まだ課題が残されている。一方、縫製工場の改修支援をするRMGローンプロジェクトでは、耐震診断、耐震設計といった技術面もさることながら、ツーステップローン(TSL)の適用性、JICA及び銀行と建物所有者を含めた密なコミュニケーションの実施や合意の確認が、円滑な調査の実施には重要であることが認識されている。このような活動成果や状況を踏まえつつ調査を遂行する。

(4) 資金支援スキームに関する検討

上記の民間への融資におけるTSLの円滑な実行にはまだ課題が残っており、資金支援のスキームについては検討の余地がある。このため、資金支援スキームの検討を行うとともに。公共建物への融資についても可能な範囲での改善を検討する。

(5) 関係機関との協調、我が国の援助方針等との整合

「バ」国において防災関連の活動を行っている他ドナー（世銀、UNDP、ADB、DFID、IFC等）及びコミュニティ防災活動を行っている NGO 等、また金融分野で支援を実施している各組織についても、情報の共有、相互の支援等の連携と協調を配慮しながら、「バ」国全体の防災の効果的な促進を念頭においてプロジェクトを進める。特に、縫製工場の改修支援関係では、ILO、ACCORD、ALLIANCE等も関連する支援をしてきており、情報の共有と協議を考慮する。

一方、平成26年5月、外務省国際協力局によるODAを戦略的に展開することを目的とした「平成26年度国際協力重点方針」、JICAによる援助重点分野等を踏まえつつ、調査を実施していく。

「1.5 調査の方向性について」にて述べたように、このプロジェクトは、民間の建物は縫製工場、公共の建物については消防市民防衛局の消防署を対象とすることを念頭に置くこととした。したがって、以降の章で述べられる説明は、このプロジェクトの対象とする構造物や関係する機関を特に強調する場合があることを注記する。

第2章 調査地域の現況

2.1 自然的条件

ここでは、調査対象地域の、地理、地質、地形、地盤、及び自然災害としては地震と洪水を主に取り上げる。

2.1.1 地理的条件

「バ」国は熱帯地域に属し、北、西と東はインドに囲まれ、東南はミャンマーに接している。その範囲は、北緯20度34分から26度38分、東経88度1分から92度41分である。国の総面積は約14万8千平方キロメートルで、その80%は国を囲む3大河川の氾濫原、丘陵と段丘が20%で構成されている。3大河川とは、ガンジス川（ベンガルではパドマ川）、ブラマプトラ川（ベンガルではジャムナ川）とメグナ川である。

ダッカ市は、標高が海拔2～12メートルで、市の北側をTongi Khal川、西側をTurag Buriganga川、南側をBalu川、そして東側をSitalakhya川と四方を河川に囲まれている。気温は、最低が1月で摂氏8度、最高が4月で40度程度である。降水量は、過去の月最大が2004年9月の839ミリメートル、年の最高は2007年の2,881ミリメートル、最低が2010年の1,523ミリメートルである。

2.1.2 地質、地形、地盤条件

表層地質では、氾濫原のほとんどは沖積世の河川氾濫原堆積物で占められており、チッタゴンの東の丘陵には更新世から中新世の堆積物や火成岩が分布し、平野部の中央には更新世の段丘堆積物が点在している。これらは、地形区分（図2.1.1）とも対応している。

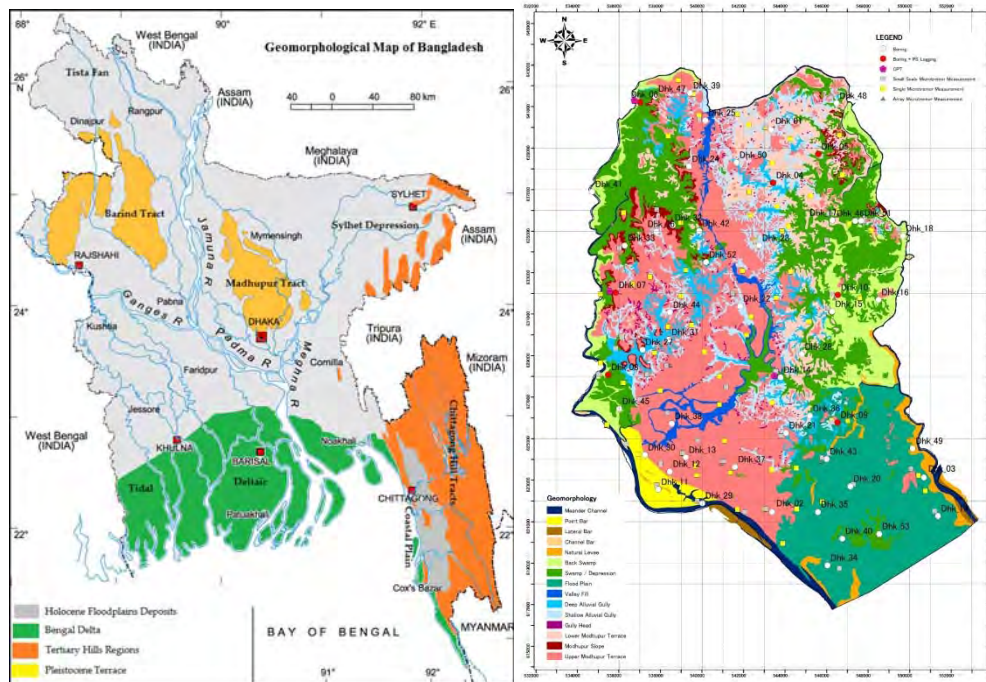
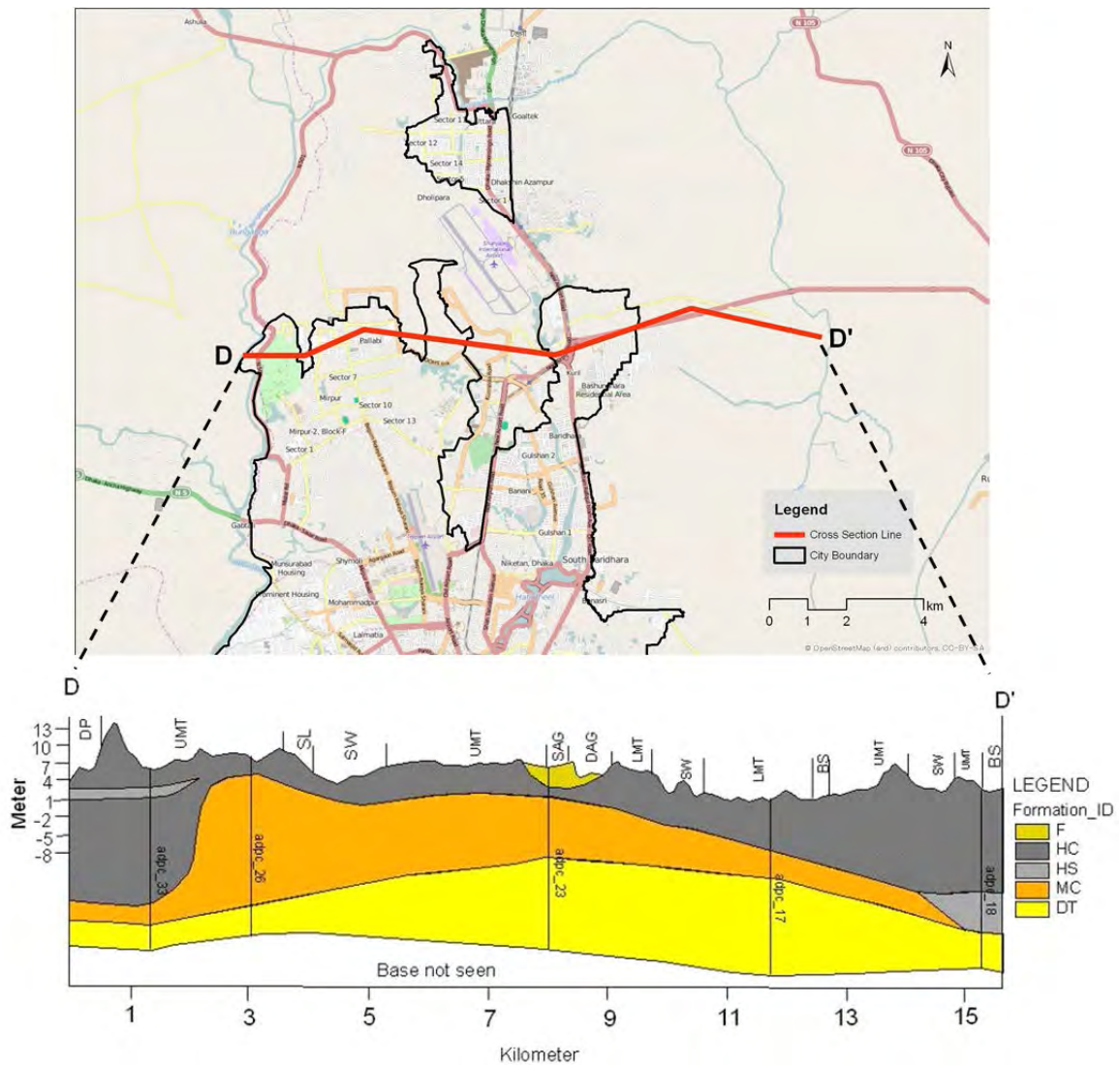


図 2.1.1 「バ」国の地形区分図とダッカ市の微地形区分図

(全国は、Banglapedia, modified from Reiman, Klaus-Ulrich, 1993, Alam et al, 1990、ダッカ市はCDMP, 2009)

ダッカ市の地形の特徴は、中央部を南北に微高地が走り、更新世の地層（Madhupur層）が比較的によく現れる。市の東部と西部は標高が比較的に低く、低地部をなしている。

ダッカ市の地盤の一般的な特徴は、上記の微地形区分に対応しており、河川氾濫原の堆積物である軟らかい粘性土層が地表から4~15メートルの深さまで存在し、市の東西の低地部では時には深さ30mまで見られる。この粘性土層の下には、更新世の砂層もしくは粘性土層が見られ、比較的に硬質である。



F: Fill, HC: Holocene Clayey Soil, HS: Holocene Sandy Soil, MC: Modhupur Clay, DT: Dupi Tila layer
 図 2.1.2 ダッカ市の東西方向の地質想定断面図 (CDMP, 2009)

2.1.3 自然災害

(1) 「バ」国の主な自然災害

図2.1.3は、国連人道問題調整事務所 (UN-OCHA, 2011) が作成した1970年以降の自然災害リスクマップである。「バ」国における最近の主な大規模な自然災害は、洪水、サイクロン及び高潮である。この他、地震は頻度が比較的低いもののひとたび発生すると、広い地域に影響を与える。

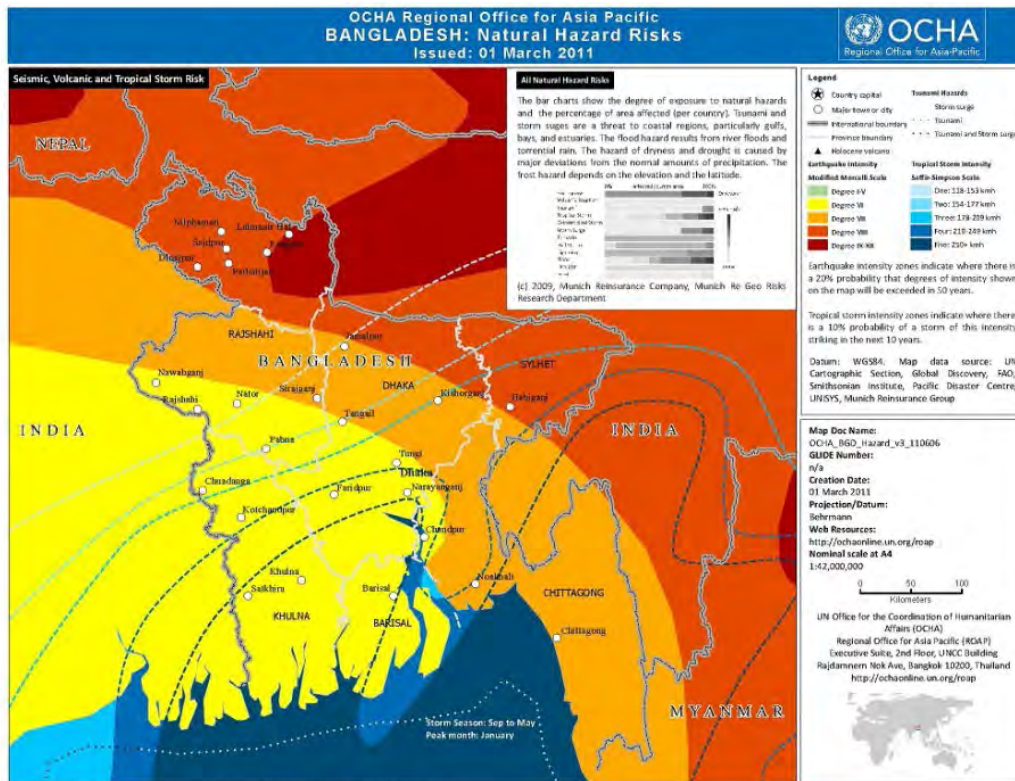


図 2.1.3 バングラデシュの自然災害リスクマップ (UN-OCHA, 2011)

また、最近1970年以降に「バ」国で発生した大きな自然災害は、下の表のように、ほとんどが洪水やサイクロンであり、毎年のように災害を引き起こしている。

表 2.1.1 バングラデシュにおける最近の大きな自然災害 (ADRC, 2010)

年	自然災害タイプ	死者数
1970	Tropical Cyclone	300,000
1988	Flood	2,373
1988	Tropical Cyclone	5,704
1989	Drought	800
1991	Tropical Cyclone	138,868
1996	Tornado	545
1997	Tropical Cyclone	550
1998	Flood	1,050
2004	Flood	747
2007	Tropical Cyclone	3,363
2007	Flood	554

(2) サイクロン

サイクロンは、表2.1.2に示すように、1970年、1991年、そしてごく最近では2007年と大きな災害を引き起こしている。上陸したサイクロンは53年間に30個と、ほぼ2年に1回以上になっている。しかしながら、各国による2,000棟近い沿岸部でのサイクロンシェルターの建設などの対策の努力により、死者数は減少の傾向にある。

表 2.1.2 最近の大きなサイクロン被害の概要

名称	1970 Bhola cyclone	1991 BOB 01
カテゴリー	Very severe cyclonic storm Category 3	Super Cyclonic storm Category 5
期間	November 3 - 13, 1970	April 24 - 30, 1991
経済損失(USD)	86.4 million	1.7 billion
死者・行方不明者数	300,000	138,866
被災地域	East Pakistan (Bangladesh) India	Bangladesh
最大風速(km/h)	205	260
最低気圧 (hPa)	966	918

(Source: BMD, NOAA web site)

(3) 洪水

洪水も「バ」国では頻繁に発生している。特に1988年の洪水では、全国で8万2千平方キロメートル（国の約半分）が浸水し、ダッカ市も大きな浸水被害を蒙っている。一方で、その対策も進められ、ダッカ市を囲む河川に道路堤防を築いて、浸水を防ぐ効果を上げており、ダッカ市での浸水被害はその後減少している。図2.1.4は、RAJUK(2010)によるダッカ市の浸水可能性を示す図であり、土地利用にも活用されている。また、図2.1.5は、国際的な洪水対策組織であるCORFU(Collaborative Research on Flood Resilience in Urban Areas)に発表されたIWM(Institute of Water Modelling)による洪水の100年期待値である。いずれの図でも、1988年の洪水でダッカ市内のほぼ全域が浸水したことと比較すると、市内の浸水の危険性が小さくなってきていることを示している。

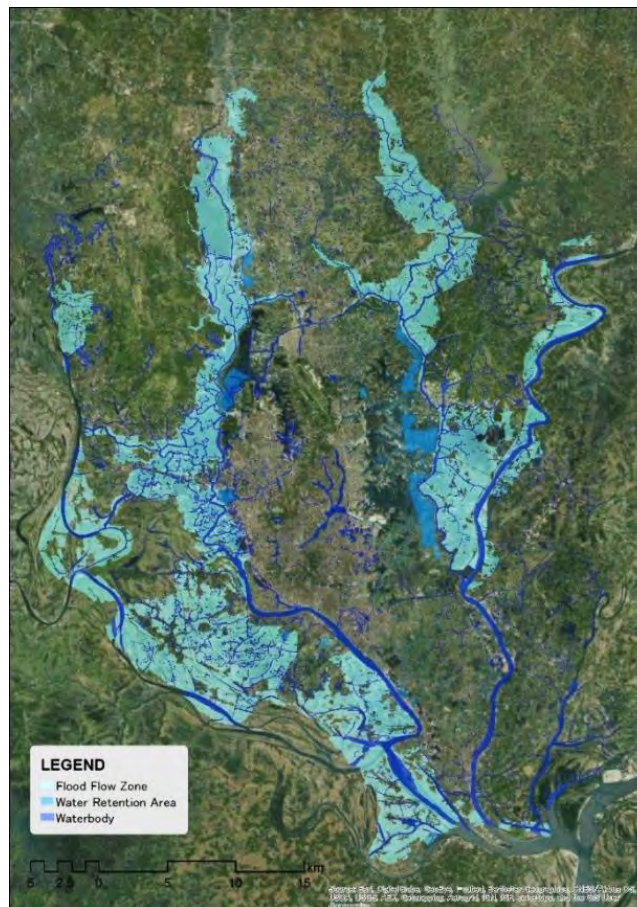


図 2.1.4 詳細地域計画(DAP)における、流水・滞水・水面域図 (RAJUK, 2010)

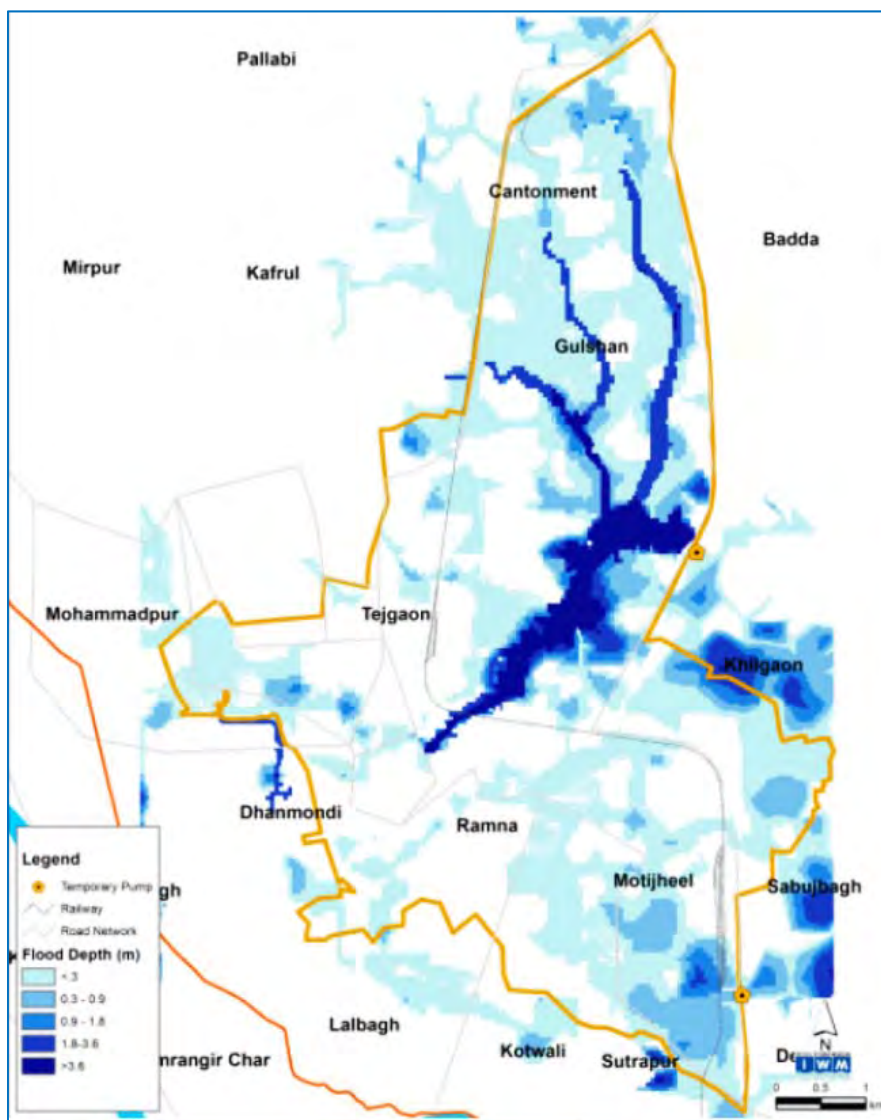


図 2.1.5 ダッカでの洪水シミュレーション (100 年期待値) (IWM, 2014)

(4) 地震

地震災害に関しては、表2. 1. 3に示すように、約100年前に大きな災害が発生してからは比較的に小規模な地震災害が数年おきに発生している。このため、近い将来に過去の大地震の再来が懸念されている。

また、図2. 1. 6には参考のために、過去に発生した地震の情報をもとにして統計解析を行い、その結果に工学的な判断を加えて設定されている建築基準(BNBC)における地震ゾーンを示す。ゾーンの設定の手法は日本も同様である。全国を3つのゾーンに分け、南西部が0. 075、ダッカを含む中央部が0. 15、地震の発生が多いシレットやチッタゴンを含むゾーンが最も高く0. 25とされている。(注：これらの数値は重力加速度に対する比率を表している。)

さらに、CDMP (総合防災プログラム, 2009)において想定されているダッカ市での地震被害を示しておくと、ダッカの近郊でマグニチュード7.5の地震が発生するとした場合には、ダッカ市はほぼMMI震度階でⅧ (気象庁震度階で6程度) となり、建物の約半数にあたる16万棟弱が被害を受け、約7万2千棟 (全建物の22%) が全壊し、9万人程度 (人口の約1.3%) が死亡するという事になっている。この他の学

校、病院、ライフラインや土木施設の被害を合わせた経済的な損失を試算すると、国家のGDPの25%に達する。なお、このリスク評価に用いられた手法はアメリカのHAZUSに準拠したものである。

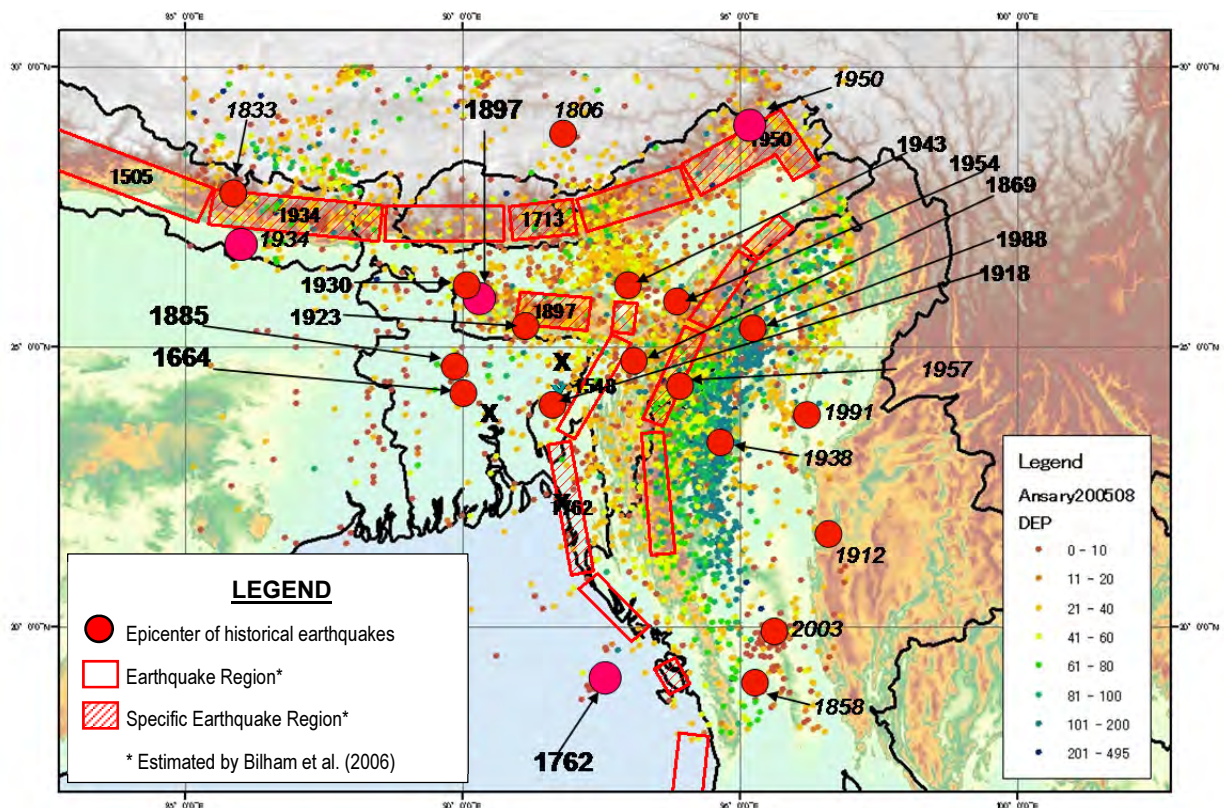
表 2.1.3 バングラデシュ周辺の歴史地震

(Ms>6.9, after the Historical Earthquake Catalogue by Ansary, BUET, 2008)

Ms: Surface Magnitude, MMI: Modified Mercalli (Seismic) Intensity

Year	Ms	Lat(deg)	Lon(deg)	Source Area	Maxumum MMI			
					Dhaka	Chittagong	Sylhet	Bangladesh
1548	8?			Sylhet?				
1664	7.8	24	90	Shillon Plateau?				
1762	8.5?			Chittagong-Arakan	3?	8?	2?	8?
1806	7.7	28.5	92	Bhutan				
1833	7.65	27.7	85.7	Nepal				
1858	7.66	18.72	95.27	Sandway, Myanmar	-	5?	-	6
1869	7.42	24.79	93.17	Cacher, India	5	4	8	8
1885	6.91	24.7	89.55	Sirajganj, Bangladesh	7	3	4	8
1897	8	25.84	90.38	Assam, India	8	6	8	9
1912	7.9	21.75	96.38	Mandaley, Myanmar	?	2	?	?
1918	7.14	24.16	91.75	Srimangal, Bangadesh	5	5	7	8
1923	7.06	25.25	91	Shillon Plateau				
1930	7.13	25.95	90.04	Dhubri, India	5	4	5	8
1934	8.15	26.47	85.92	Bihar, India-Nepal				
1938	7.2	23.05	94.75	Mawlaik, Myanmar	-	5	-	5
1943	7.28	26	93	Assam, India				
1950	8.6	28.79	95.62	Assam, Himalaya	7	3	7	8
1954	7.02	25.86	94	Maniour, India	5	4	6	6
1957	6.96	24.4	93.8	Myanmar				
1988*	7.1	25.13	95.15	Myanmar				
1991	7.2	23.55	95.96	Myanmar				
2003	6.9	19.92	95.67	Myanmar				

*: 1988 with depth 90km



(Source: CDMP, 2009)

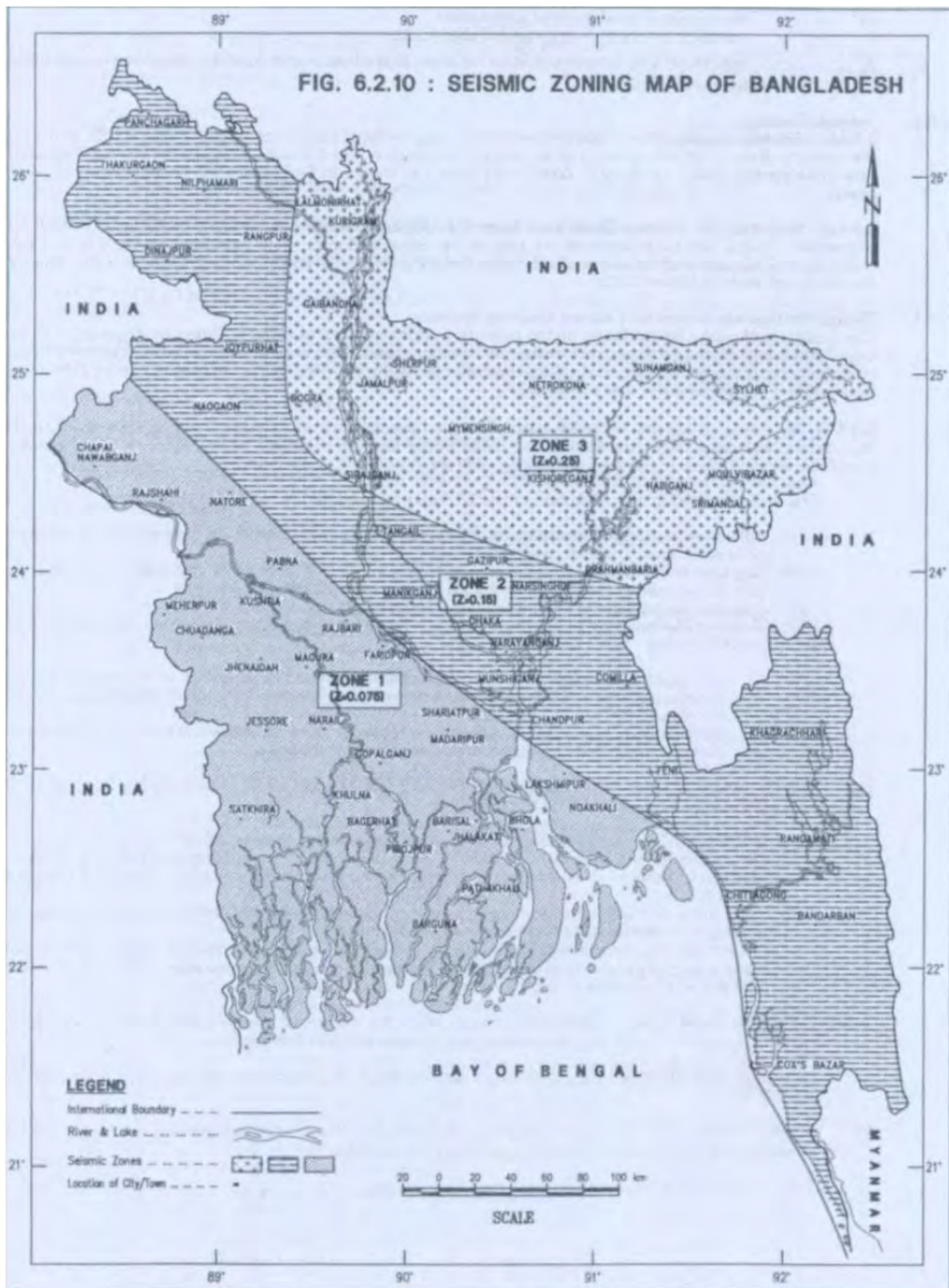


図 2.1.6 バングラデシュ国家建築基準(BNBC)による地震ゾーン

2.2 社会的条件

2.2.1 対象地域の概況

本調査の対象とする地域は、ダッカ管区 (Division) 中のダッカ県 (District)、ガジプール県とナラヤンガンジ県であり、各県の社会経済的特徴は以下のとおりである。

表 2.2.1 対象地区の社会経済的な概況

地区	面積 (km ²)	人口 (人口密度:人/km ²)	社会経済的概況
ダッカ県	1,497	12,043,977 (8,229)	大量な中産階級の人口、現代の消費者や贅沢品の市場の増加が特徴、「バ」国の商業の中心。年間一人当たりの収入は推定 550 米ドル。
ガジプール県	1,742	3,403,912 (1,884)	農業経済が優勢で、水稻、ジュート、豆類、野菜、脂肪種子などを生産。農業以外の収益 (都市部の事業所による) もある。
ナラヤンガンジ県	760	2,948,217 (4,308) 年間成長率 3.05%	ジュート、糸の製造、加工や染色の商品化のバイオニア地区。基本は農業のほか、河川、小川、水田から雨期に捕捉する魚の生産も盛ん。主要な収入は事業所や工場での労働でもある。

http://www.banglapedia.org/HT/D_0182.htm, Population and Housing Census 2011, BBS

2.2.2 マクロ経済と産業の概況

(1) 国の概要、マクロ経済と産業

「バ」国は、人口約 1 億 6 千万人、面積約 15 万平方キロメートルで、南アジアの 3 大河川のデルタに位置し、様々な成長に伴う痛みを経験してきている歴史の浅い民主国である。この地理的位置のため、洪水、モンスーン、サイクロンや干ばつなど、頻繁に自然災害を被ってきている。

(2) マクロ経済概況

「バ」国は、過去 10 年間に急速な経済成長を遂げたが、一方では総人口の 31.5% が貧困 (所得) 線以下の生活を強いられており、国連による後発開発途上国 (LDC: Least Developed Country) の一つである。しかも、世界で 8 番目に人口の多い国である。2012 年の国民一人当たりの所得収入はおよそ 780 米ドルであった。最新の 2014~2018 年間の EIU (Economist Intelligence Unit) による国別報告書によると経済見通しは以下のように要約される。

表 2.2.2 経済予測概要 (特に断りのない限り%) (EIU, 2014)

Item /	Year	2013 ^a	2014 ^b	2015 ^b	2016 ^b	2017 ^b	2018 ^b
Real GDP growth ^c		5.9 ^d	5.6 ^d	5.8	6.1	6.5	6.4
Industrial production growth		11.6	8.0	7.5	8.5	9.0	9.2
Unemployment rate (av.)		5.0 ^d	5.0	4.9	4.9	4.8	4.8
Consumer price inflation (av.)		7.5	7.4	7.2	6.9	6.6	6.0
Government balance (% of GDP) ^c		-5.0	-5.2 ^d	-5.3	-5.3	-5.4	-5.1
Exports of goods fob (US\$ bn.)		27.1 ^d	29.3	32.0	35.0	38.8	43.1
Imports of goods fob (US\$ bn.)		32.8 ^d	35.1	37.7	41.7	46.7	52.4
Current-account balance (US\$ bn.)		3.2 ^d	3.2	3.3	2.6	1.5	0.1
Current-account balance (% of GDP)		2.4 ^d	2.1	1.9	1.3	0.7	0.0
External debt (end-period; US\$ bn.)		26.5 ^d	27.2	27.7	27.9	27.6	27.2
Exchange rate BDT:US\$ (av.)		78.10	77.71	78.13	79.65	82.46	84.74
Exchange rate BDT:¥100 (av.)		80.03	76.15	76.36	78.09	81.64	84.74

A: 実際、B: EIU の予測 C: 年度 (6 月 30 日に終了) D: EIU の見積もり、fob: free of board (出典: EIU 国別報告書(バングラデシュ),2014)

(3) バングラデシュの産業政策と民間セクター開発

「バ」国の産業化に向けた努力は、経済的、政治的状況の変化の下に行われた。1971年の独立以来、7つの産業政策が策定された。政府は最新の産業政策として、2010年に「国家産業政策（NIP 2010）」を発表した。政府はまた、雇用と所得を増加させるために、国のさまざまな地域での経済特区（EZ: Economic Zone）の設立を容易にするために、バングラデシュ経済特区法（2010）を制定した。また、インフラ開発のためのPPP（Public Private Partnership）モデルを開発し、EZを含む工業インフラ開発に民間セクターの参入を促すこととした。

さらに、政府はまた、NIP 2010に加えて、工業開発と貿易・投資促進に対する支援政策として「輸出入政策」、「中小企業政策と戦略」、「投資促進政策」、「バングラデシュ輸出加工区法」、「バングラデシュ経済特区法」、「競争政策」を導入した。

(4) 中小企業の定義

中小企業の定義はNIP 2010に規定されており、以下の通りである。

表 2.2.3 規模別企業分類

小企業

製造業		サービス業	
土地、建物以外の総資産額	雇用者数	土地、建物以外の総資産額	雇用者数
5千万-1億 BDT	25-99人	50万-1千万 BDT	10-25人

中企業

製造業		サービス業	
土地、建物以外の総資産額	雇用者数	土地、建物以外の総資産額	雇用者数
1億-3億 BDT	100-250人	1千万-1.5億 BDT	50-100人

大企業

製造業		サービス業	
土地、建物以外の総資産額	雇用者数	土地、建物以外の総資産額	雇用者数
3億 BDT 以上	250人以上	1.5億 BDT 以上	100人以上

2.2.3 金融セクターと金融市場

「バ」国の金融システムは、4つの国有商業銀行（SCB: State-owned Commercial Bank）、4つの政府所有の特別開発銀行（SDB: Government-owned Specialized Development Bank）、及び56の民間商業銀行（PCB: Private Commercial Bank）により構成されている。民間商業銀行は、9つの外国商業銀行（FCB: Foreign Commercial Bank）、4つの非指定銀行、31のノンバンク（NBFI: Non-bank Financial Institution）を含んでいる。

金融システムはまた、バングラデシュ投資公社（ICB: Investment Corporation of Bangladesh）、住宅建設金融公社（HBFC: House Building Finance Corporation）、2つの証券取引所、62の保険会社、599の登録されたマイクロクレジット機関、54のマーチャント・バンク（投資銀行）、387の預託参加者（証券ディーラー、ブローカーなど）、8つの信用格付会社、及び119の登録された協同組合銀行が含まれている。（Financial Stability Report, 2012による。）

(1) バングラデシュの銀行システム

バングラデシュでは銀行、ノン・バンク（NBFI）、投資信託、マイクロ・ファイナンス金融機関が主に

金融システムを構成する。徐々に外資の参入の増加とともに銀行の役割が増大してきた。最近 10 年程度は、銀行の資産規模と預金量が倍増したが、この背景には国営銀行の民営化がある。銀行の業態推移を下表にまとめた。

表 2.2.4 銀行部門の合体損益計算書

Particulars (Year)	Amount in Billion BDT				Change (%)	
	2009	2010	2011	2012	2010 to 2011	2011 to 2012
Interest Income	271.2	321.7	442.8	572.1	37.6	29.2
Less: Interest Expense	186.8	200.2	297.5	418.3	48.6	40.6
Net Interest Income	84.4	121.5	145.3	153.8	19.6	5.9
Non-Interest/Investment Income	118.4	164.8	168.5	186.4	2.2	10.6
Total Income	202.9	286.4	313.8	340.2	9.6	8.4
Operating Expenses	86.6	115.5	127.0	142.9	10.0	12.6
Profit before Provision	116.2	170.9	186.8	197.3	9.3	5.6
Total Provision	26.1	35.6	44.7	86.4	25.6	93.4
Profit before Taxes	90.1	135.3	142.1	110.8	5.0	(22.0)
Provision for Taxation	35.9	52	66.9	66.2	28.7	(1.1)
Profit after Taxation/Net Profit	54.1	83.3	75.2	44.66	(9.7)	(40.6)

Source: Financial Stability Report (2011) Bangladesh Bank, Dhaka.

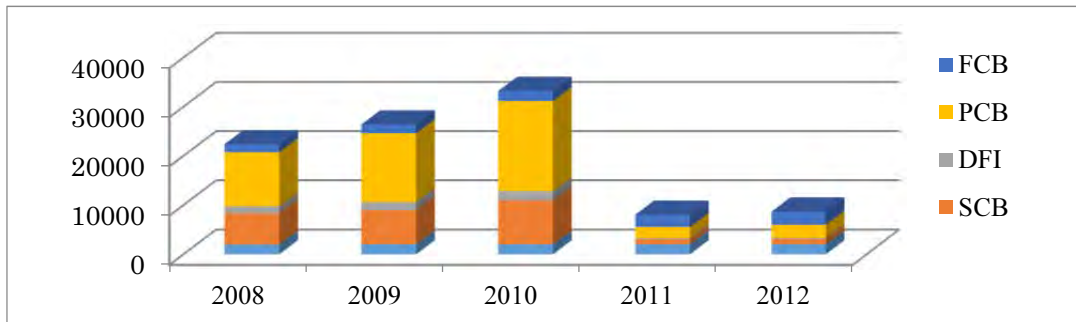
(2) 金融市場に対する規制の枠組み

現在、1994 年の会社法が、国内の企業等を規制する法律である。会社組織統治に係る他の重要な法律は、証券取引法 1969 年、バングラデシュ銀行法 1972 年、銀行法 1991 年、金融機関法 1993 年、証券取引委員会法 1993 年、倒産法 1997 年である。バングラデシュ銀行 (BB ; Bangladesh Bank) は通貨の安定・管理と金融資本市場支援を目的として定期的に金融政策に関する発表を行う。

(3) 金融セクターのパフォーマンス

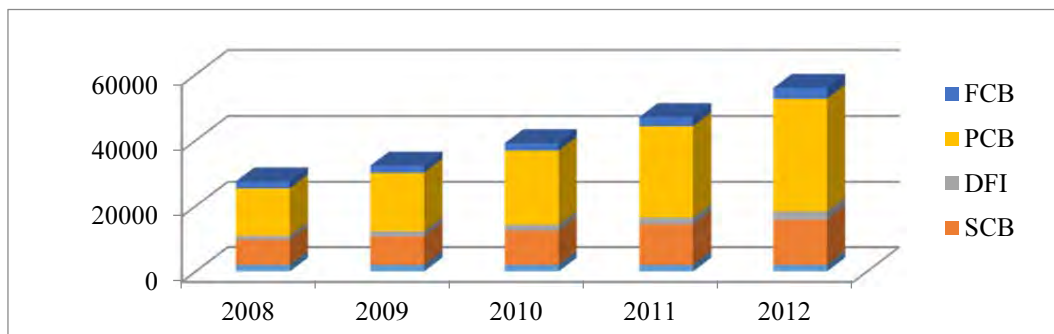
1) 銀行及びその他金融機関のパフォーマンス

銀行や金融機関のパフォーマンスは貸付金と預金の容量及び支店網に換算して測ることができる。貸付金のシェアは資産項目の中で最大であったが、2012 年 (暦年) で 2.2% 減少した。一方で、政府及びその他有価証券への投資のシェアが 2.3% 増加した。預金は銀行部門における外部資金の最大のソースである。総預金のシェアは 2012 年 12 月末時点で総負債の 84% であった。一方、銀行部門の総預金は 2012 年で、都市部が 88.2%、農村部が 1.8% の預金で構成されていた。2012 年 12 月末において、定期預金のシェアは、預金総額の 54.3% であり、貯蓄預金、当座預金、及びその他の預金のシェアは、それぞれ預金総額の 17.7%、18% 及び 8.6% であった。



Source: *Financial Stability Report Bangladesh Bank, Dhaka*¹

図 2.2.1 銀行とその他金融機関の貸付金(2008-2012)



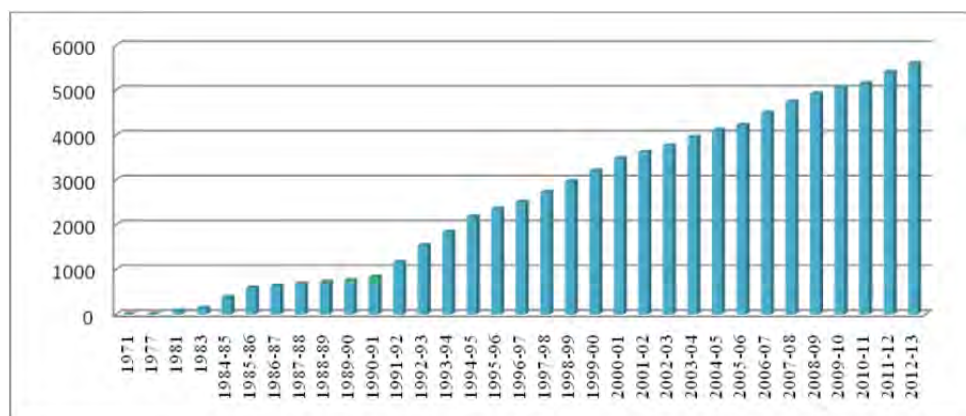
Source: *BB Annual Reports 2011* (単位: M BDT)

図 2.2.2 銀行とその他金融機関の預金(2008-2012)

2.2.4 バングラデシュの衣料セクターの概要

(1) バングラデシュの縫製産業の歴史

1976年以降、国内企業数社が100%輸出指向の衣料産業を設立し、Reaz and Jewel Garment社が最初の衣服を1977年に輸出した。2013年の推計では、「バ」国の縫製工場の数に5,600社に達していたが、現在、経営不振及びタズリーン・ファッション社の火災(2012年)とラナプラザの事故(2013年)の影響で5,150社に減少している。図2.2.3に、「バ」国の成長と衣服産業の発展の傾向を示す。



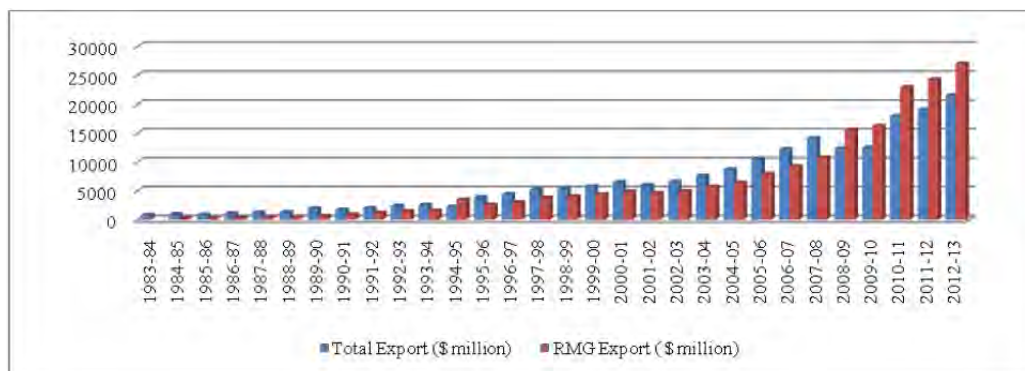
Source: *BGMEA data*

図 2.2.3 バングラデシュ縫製産業の成長推移(会社数)

¹ FCB: Foreign Commercial Banks, PCB: Private Commercial Banks, DFI: Development Financial Institutions, SCB: Specialized Commercial Banks

(2) 縫製産業の輸出実績

1980年代における「バ」国からの縫製品輸出の初めのころから総輸出における縫製品のシェアは連続的に増加している。縫製品部門は、ほとんどの年で10から15パーセントの成長率を続けている。2012/13年度では、「バ」国からの縫製品の輸出額は215.2億米ドルとその最高値に達した。



Source: BGMEA data

図 2.2.4 バングラデシュ縫製産業の輸出（総輸出との比較）の推移

(3) 衣料品セクターにおける外国からの直接投資

表 2.2.5 が示すとおり、衣料品セクターは、このセクターの出現以来、「バ」国への外国直接投資 (FDI) の対象として突出している。

表 2.2.5 衣料セクターへの FDI 誘致 (単位: 百万米ドル)

Fiscal Year	Total FDI Inflow In Bangladesh	FDI Attracted by the Garment Sector
FY-09	960.59	130.34
FY-10	913.02	157.95
FY-11	779.04	225.17
FY-12	1,194.88	241.39
FY-13	1,730.63	412.43

Source: Bangladesh Bank

(4) バングラデシュ縫製産業の雇用者団体

「バ」国の衣料品セクターは、2つの顕著な業界団体、すなわち、バングラデシュ衣料品製造業者及び輸出業者協会 (BGMEA: Bangladesh Garment Manufactures & Export Association) とバングラデシュ・ニット製造業者及び輸出業者協会 (BKMEA: Bangladesh Knitwear Manufacture & Export Association) によって、監視・指導されている。現在、BGMEA と BKME を合わせると 7,050 のメンバーの工場を持っていることになっている。

表 2.2.6 BGMEA と BKMEA のメンバー

協会名	メンバー工場数	合計	割合(%)
BGMEA	5,150	7,050 以上	73
BKMEA	1,900 以上		27

Source: JICA Survey Team

(5) 「バ」国政府とステークホルダーによる最近の取り組み

2013年4月24日に発生したラナプラザ崩壊事故は「バ」国繊維業界の歴史上最悪の職場災害であり、国民全体へ大きな衝撃を与えた。「バ」国の縫製労働者の福祉のために実施された「バ」国政府と関係機関による取り組みを説明する。

(法制度関連)

- 1) 工場労働者による労働組合の設立を可能にするために、政府は労働法（2006）における労働者の権利の重要な指標を2014年7月に改正した。
- 2) ラナプラザ事故の後、縫製産業の労働者の要求は次第に先鋭化した。その対応として政府は2010年以降据え置かれてきた最低賃金を3,000 BDTから5,300 BDT に2013年12月に上げた。
- 3) その他の取り組み
 - RMG 部門の建物と火災の安全性に関する内閣委員会でのタスクフォースの設立
 - 工場・事業所検査部 (DIFE) の総局への格上げ
 - 関連する政府機関が使用するための統一的な防火チェックリストの開発と紹介
 - 消防市民防衛局 (FSCD) を介した労働者の安全ホットラインの確立
 - 国立労働安全衛生方針の採用

(職場の安全確保関連)

- 4) 職場の安全を確保するために工場を検査する機関として、政府側は3つの機関（国際2、国内1）を認可している。それらは、ACCORD（火災と建物の安全）、ALLIANCE（労働者の安全）及びBUET（バンングラデシュ工科大学、Bangladesh University of Engineering and Technology）である。
- 5) トランスペレンシー・インターナショナル・バンングラデシュ（TIB: Transparency International Bangladesh, 報道に関する大手NGO）による最近の研究では、いくつかの業界関係者が102の取り組みを実施し、このうち63の行政関連の課題のうち54に対して様々な変更を採用したことがわかった。また、実施した取り組みの中で、9%が状況不明、31%が完全実施、60%がある程度の進捗が確認された。
- 6) 「バ」国のRMG部門における火災安全、電気安全及び物理的な健全性に関する、国家三者行動計画 (NTAP: National Tripartite Action Plan) は、政府当局や支援組織がラナプラザ事件に対応して取り組んでいるさまざまな活動を掌握する重要な取組みである。NTAPは、ローカル及び国際的な利害関係者が行った注目すべき取り組みの一つであり、その一部は、世界的に許容可能で、縫製産業全体で長期に亘って取り組む火災、電気及び構造的な安全基準を確保することを目的としている。この基準は、海外バイヤー/小売業者の基準と調和している。
- 7) 国際労働機関 (ILO) は、NTAPにおけるコーディネーターの役割を果たしてきている。
- 8) 労働組合は、BGMEAによると、以前の8年間でわずか38であったのに対して、2013年には約146

の組合が登録した。したがって、ラナプラザ事故の悲劇と課題を、国にとって大きなチャンスに変換することができた。

(6) 安全への取り組みが及ぼす負の外部効果

「バ」国政府及び他の関係機関によって採用された安全への取り組みのいくつかは、職場での縫製労働者の福祉と安全の確保を目的としたものであるが、一方でいくつかの負の外部効果も引き起こした。例えば、多くの縫製工場の操業停止である。何人かの工場所有者の話によると、ラナプラザ事件後、外国のバイヤーは作業環境の改善を工場所有者に対して非常に強く求めている。

縫製工場の作業環境を監視するために、ALLIANCE と ACCORD は縫製工場の検査を 2014 年初開始したが、この検査は工場の生産コストを 10～12% 上昇させている。BGMEA によると、この効果によって 1 年半の間に 218 の BGMEA メンバーの工場が生産を停止したということである。BKMEA メンバーの場合はこれが 192 になっている。さらに、ACCORD と ALLIANCE は検査結果に基づき、別の 21 工場の操業の停止を招いている。このように多数の工場の操業停止は不振な工場数の増加をもたらしている。一方、縫製工場の再検査に関する工場の所有者と労働者の間に紛争があったことが最近になって明らかになってきている。

2.3 バングラデシュの建物関連の法規・規定

2.3.1 関連法規とバングラデシュの建築許可のシステム

(1) 関連する規定

「バ」国で建築に関連する法規は大きくは以下のものである。

- ・1952年建物建設法 (BCA: Building Construction Act) (2006年改訂)
- ・1993年国家建築基準 (BNBC: Bangladesh National Building Code) (2006年改訂、改訂予定)
- ・1953年建物建築規則 (BCR) (2006年改訂)
- ・1996年ダッカ首都圏建物建築規則 (ダッカ BCR: Building Construction Rule) (2008年改訂)

BCA (法律) のもとに BNBC (基準) が設置されているが、BNBC には法律上の強制力がない。これらの法と基準のもとに、建築の許可に関連する規則 (BCR) があり、これを具現するために各地域に規則が設けられている。ダッカ首都圏においては、ダッカ BCR (通称 RAJUK GAZETTE または単に GAZETTE) がある。これは、ダッカ首都圏のために処置された建物建設のルールで、これ (GAZETTE) に基づいて 2008 年から都市開発及び建物建築を BNBC に沿って規制することになった。同様の規制がほかの大都市圏 (Chittagong, Khulna, Rajshahi) で実施され、それ以外の地域でも、市当局、開発管理局、または PWD 支所が担当していることになっている。実際には複雑に入り組んでいて重複もしている。

(2) 新 BNBC

1993年に制定され、2006年に改訂された BNBC は、2008年からは建物建築規則 (RAJUK では GAZETTE と呼ばれている) に拠って施行されている。しかし、2010年ころから新たな改定の動きが始まり、2014年の末にはほぼ作業が終わって、委員会で承認され、2015年中には発行される見通しである。その改訂内容はかなり膨大であるが、大きくは次の3つの項目が注目される。

1) 建築規制庁 (BRA: Building Regulatory Authority)

BRA は、新 BNBC の Part 2 第 2 章 2.1 及び 2.2 で規定されることになる特別委員会であり、BNBC や国レベルの関連する政策策定に携わる。MoHPW の責任の下に設立され、5 人未満の専門家で構成される。また、これまで認定オフィサー (AO: Authorized Officer ; 建築許可に関与する最高責任者) が民間建物の建築許可において最高責任者とされてきたが、新 BNBC 導入により AO の上位機関として BRA が設置され、AO の活動を監督する体制が整備される。これにより建築許可体制の厳格化を図ろうとしている。なお、建築図面の法的な確性の審査の役割を担うのは AO であり、建築家、土木工学者、都市計画専門家からなる建築建設委員会 (BCC: Building Construction Committee) を代表することになる。BRA が直接的に図面審査に関与することはない。

また BRA は、建物が BCA や BNBC を遵守して設計・施工されていなかったことが確認された場合、設計者や施工者への罰則措置につきアドバイスできる権限をもつ旨の規定も盛り込まれている。なお、BNBC には違法建築物の設計者に対する罰則は規定されていない。罰則規定は BCA の第 12 条で規定されている。

2) 地震ゾーン数の増加

新 BNBC では、Part 6 第 2 章「建物及び構造に関する荷重」(“Loads on buildings and structures”)の中で地震ゾーン数が 3 つから 4 つに増加される。現 BNBC が 1993 年に作成された時に規定された 3 つの地震ゾーニング(地震係数)は、必ずしも十分なデータに基づいて検討されたものではなかった。新 BNBC では、検討の上で規定された 4 つの地震ゾーニング(地震係数)が採用される。

3) 「建物の保守管理、修理、改修・補強」に関する条文の追加

新 BNBC では、Part 7 で「建物の保守管理、修理、改修・補強」(“Maintenance Management, Repairs, Retrofitting and Strengthening of Buildings”)に関する章が加えられる。ただし、設計者つまり建築家や構造工学者に対し、状況によっては新築ではなくコストを抑えることが出来るという点で改修・補強を推薦する条文に留まっている。改修・補強手法についての技術的な手法を規定する条文は載せられていない。

なお、PWD が CNCRP のもとで実施したパイロットプロジェクト(既存消防署の耐震改修工事)が、バングラデシュとしては初めての公共建物の改修工事である。

(3) 建築許可システム

1) DOA と PWD による公共建築の設計のための建築許可システム

教育省(MoE)が設計する学校の校舎及び保健省(MOH)によって設計されるベッド数 100 床未満の病院の建物を除く、バングラデシュのすべての省庁関連の公共の建物は、DOA と PWD によって設計されている。DOA は、意匠設計図書を作成し、PWD は、構造設計図書と事業設計図書を作成している。地方政府は自ら建物の設計を行うが、自前の建築家やエンジニアがいる場合であっても、しばしば一般の設計会社へ設計を委託している。

2) DOA と PWD による設計文書作成とその承認システム

公共建物の設計では、まず、発注元である省庁の要望に基づいて、DOA が関係省庁と協議しながら、意匠設計を行う。DOA の設計者は、BNBC 等の関連法規に適合するように設計を行い、その後、PWD が BNBC に適合するように構造設計と設備設計(電機、メカニカル、配管)を担当し、積算を実施する。防火に関しては、DOA が設計するが、場合によっては FSCD(消防市民防衛局)と相談して実施する。

また、施工時にも、PWD 及び DOA は施工現場を視察して、設計通りに施工されているかどうかを検査することになっている。なお、地方政府による設計を検査することもある。

これらは、PWD と DOA それぞれの業務を定めた規則(省令に相当)とこれまでの実績に基づいている。

3) RAJUK(住宅公共事業省の首都開発局)

RAJUK は、ダッカ首都圏の都市開発における公的調整機関である。事務員、都市計画専門家、都市行政職員、土木工学者、建築家が在籍する。開発計画、建築計画、住宅、不動産、土地の配分、一部の公共建築物及び民間建築物の建築許認可に関与している。

4) 建築申請の流れ

ダッカ首都圏での建築主による建築申請に始まる RAJUK の審査・承認の流れの概要を図 2.3.1 に示す。まず、建築主は、申請に必要な図書を建設予定地を管轄する RAJUK の地域事務所へ提出する。申請に必

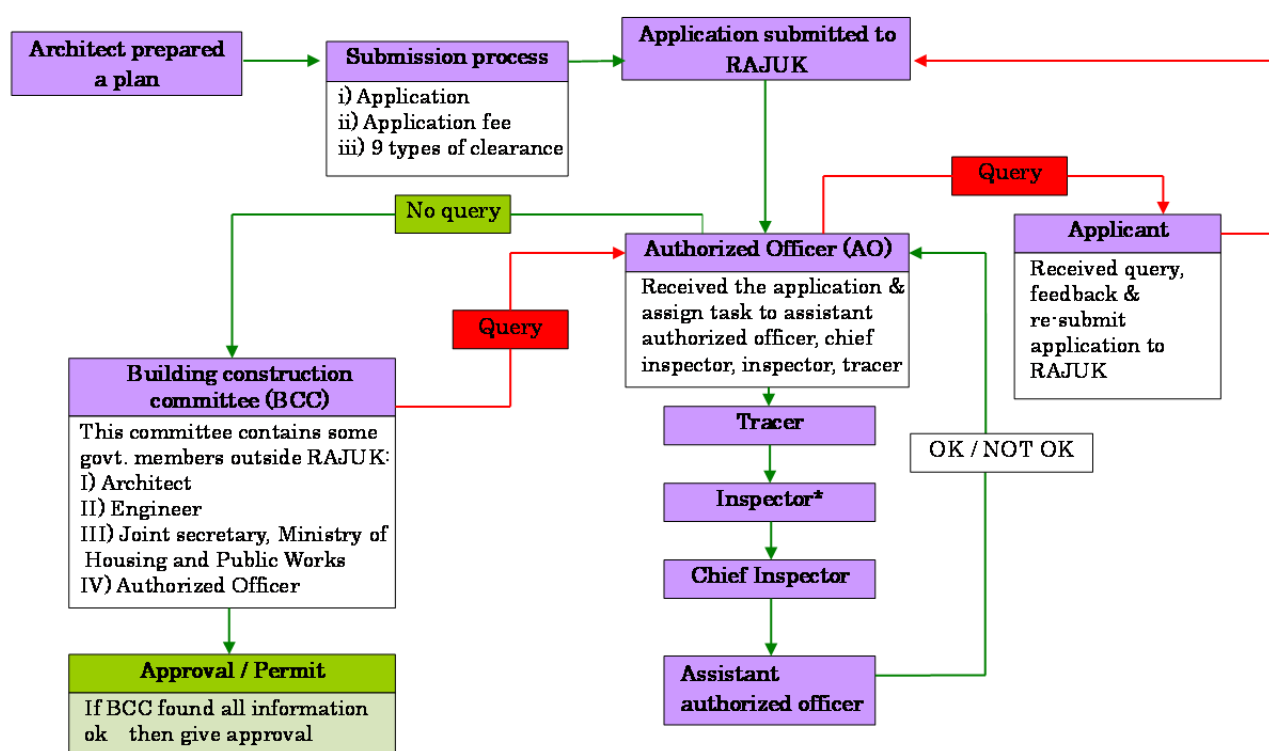
要な図書は、申請書、地質調査書、建築図面などの書類であり、この他に申請料金を支払う。必要な機関から承認を取り付け後、申請書類と申請金額を払うことではじめてRAJUKへ提出することが出来る。

RAJUKへ書類が提出されると、初めに支所の認定オフィサー (AO)が確認する。その後、AOは検査員 (Tracer) へ申請建築物が敷地制約条件に適合するかどうかを確認するよう指示する。この後、視学官 (Inspector) が建設予定地を訪問し、敷地周辺の状況を確認する。建設前の状況として証拠写真を撮影する。AOが承認することでRAJUK内部による承認業務は終了する。AOは建築家または土木工学者の出身である。ただし、処理する審査件数が要員数に比べて多いため、RAJUKとしての審査が十分にできていないのが実情である。

なお、AOが承認した書類を建築建設委員会 (BCC)が確認する体制が取られている。BCCは、外部の建築家、土木工学者、都市計画専門家、住宅・公共事業省の担当次官、及びRAJUKのAOで構成される審査機関である。

申請を受けてから許可を出すまでの期間は、BCRの規定により45日以内となっている。しかし、現実には45日以上かかることもあり、長いケースでは6ヶ月かかることもあるのが実態である。

既述したが、他の地域でも同様な状況であるが、管理主体とその管轄の仕組みが複雑であり、また、作業量に対して人材が不足していることから、必ずしもうまく機能していないのが実情である。



*インスペクターは3回調査する。 i) 計画提出後、 ii) 建設開始と建設中、 iii) プロジェクト終了後。

Source: RAJUK

図 2.3.1 建築許可のプロセス

5) 消防市民防衛局 (FSCD) によって検査される建物

建物の高さが20メートル以上、床面積500平方メートル以上の、学校、公民館、オフィス、工場、危険な建物の場合、FSCDによって火災に対する安全性を確保するための検査をする必要がある(BNBC, Part 2 セクション3.2.3.6)。

6) デジタル・バングラデシュのための規制の近代化

世界銀行グループの国際金融公社(IFC: International Finance Corporation)は、RAJUKを対象にして、「デジタル・バングラデシュによる規制の近代化」プロジェクトを実施している。このプロジェクトでは、ITの導入によって建築申請の手順を自動化し、業務効率を向上させることを目的にしている。建築の申請者が、PC画面から文書を入力すると、適用する電子データを送信することが可能となり、従来のように申請者が出願書類を持参してRAJUKを訪問するという必要はなくなる。計画では、2015年2月には、自動化されたシステムが導入される予定であった。

しかしながら、確認を要求する文書の技術的な検査は、このシステムの導入によって、自動的に行うことができるわけではない。技術的な検査については、AO、検査員と視学官が従来どおりに、申請された図面を検討、点検することになる。図面は電子情報となるが、検査が自動的に機械によって実行されるわけではないので、従来からの技術審査のための人手不足が解消されない。このため、人材育成は必要である。

2.3.2 DIFE (工場・事業所検査総局) と国家三者行動計画(NTAP)

1) DIFEの概要

DIFEは労働雇用省傘下の総局である。ダッカに本部があり、2014年現在で993人のスタッフと23の地区事務所を擁している。「バ」国の発展に貢献する様々な分野で働く貴重な人的資源の、福祉、安全と健康を確保するための責任がある。労働法に示されている明確なビジョンとミッションのもとに、DIFEは、以下の活動を行っている。したがって、縫製工場に関しても、危険性のある状態を回避するために操業を停止する権限を持っており、実際に行使してきている。

- ・バングラデシュ労働法(2006)ほかの既存の規制のもとに、雇用、安全、健康問題、労働福祉、賃金の支払い、把握労働時間、離職の条件を確立するために、工場、店舗、工場、商業施設、茶園、鉄道、内水輸送と道路輸送を検査する
- ・受信したすべての苦情に対して、調査、応答をする
- ・労働法や規制関連の問題に説明を加える
- ・児童労働をなくす
- ・危険・リスクの高い工場を監視する
- ・労働者、雇用者、関係機関との知識や経験を共有する
- ・法律を侵害する雇用者または権限に対する労働裁判所の案件を申し立てる
- ・工場の建設、改修及び拡張計画を承認する
- ・工場の登録を発行し、またライセンスを更新する

- ・労働法の適正な実施のための様々な政府機関、雇用者協会と労働組合に対応する
- ・特殊なケース/条件を考慮して、特別な公共利益のために、労働規則から一定の管理の免除を与える
- ・労働法や規制の策定、具体化とともに、改正のために政府に協力する
- ・ILO条約と勧告について、ILOに緊密に協力する
- ・労働監督、賃金管理、労務条件、労働安全衛生上の調査報告書を作る際に国際機関を支援する
- ・労働監督と生産性に関する国内外のセミナー、会議やフォーラムの政府代表として出席する
- ・労働法上の雇用主と従業員を制御し、法令の遵守を確保する
- ・検査の措置と手順を決定する
- ・他の関係機関と共同で割り当てられた作業を実施する
- ・職場での労働安全衛生システム（OSH: Occupational Safety and Health Management Systems）を推進する
- ・職業病の監視と作業上の事故について、監視と予防システムを推進する
- ・労働条件によって生じる労働災害または疾病に関連する問題を最小限に抑える
- ・労働安全衛生の意識を醸成し、増加する雇用者、労働者や一般市民への宣伝プログラムを促進し、実行する

2) 建物及び火災に対する安全のための国家三者行動計画 (NTAP)

2012年11月24日のタズリーン(Tazreen)・ファッション社工場の火災をきっかけにして、国家三者行動計画 (NTAP) が「バ」国の火災に対する安全性とビルの構造的な健全性を促進する目的で組織された。NTAPは、2013年3月24日に労働雇用省によって承認された。その後、2013年4月のラナブラザビルの崩壊事故を踏まえ、バングラデシュ政府はBNBCの改訂の促進 (MoHPW)、労働環境改善 (労働省、ILO)、地域防災体制強化 (内務省、消防局)、地震災害に配慮した建築体制強化 (PWD、JICA) 等の包括的な対応が行われている。

特に、政府 (労働雇用省) 及び縫製業関係のバイヤー組織である ACCORD / ALLIANCE、BGMEA、BKMEA、BUET 等からなる国家三者委員会 (NTC: National Tripartite Committee) に基づき、建物のアセスメント (防火と構造) を標準化するために ACCORD、ALLIANCE、BUET の間で2013年11月に三者合意 (Tripartite Agreement) を締結している。これに基づき、DIFE、BUET、ACCORD、ALLIANCE、BGMEA、BKMEA、ILO からなる評定会 (Review Panel) を設置し、以下のような建物評価を行っている。

- (1) 評価の方法は2段階に分かれる。
- (2) 第1段階は初期評価と呼ばれ、目視での検査を全数調査する。目視によって、防火の設備とともに柱、梁、スラブなどの構造を検査し、その結果に基づいて、安全 (Green)、一部問題あり (Yellow)、

詳細評価が必要（Amber）の基準で評価する。これまでの実績ベースでは、Green が 20%、Yellow が 50%、Amber が 30%である。なお、初期評価での評価基準は BNBC を半分程度下回ったものを設定しているが、これは、非常に脆弱な建物を選出する目的である。

(3) 初期評価で Amber と評価された建物は、第 2 段階として詳細工学評価 (DEA: Detail Engineering Assessment) に進む。DEA では、竣工図の作成、鉄筋とコンクリートの現場での強度試験、配筋の検査などが行われた後、建物を数値モデル化して応答計算を行い、各部材が BNBC を満足しているかどうかを調べる。当然のことながらこの構造の検査のほかに、防火の詳細な点検も行われ、BNBC に対して不足している防火施設、防火設備がリストアップされる。すなわち、評価基準は BNBC に沿ったものになっている。

(4) 建物の初期評価は、ACCORD / ALLIANCE は約 2000 のメンバー工場を自前で目視による初期評価をする。一方、それ以外の工場については BUET が ILO からの資金援助を得て約 1500 件を実施する計画である。

(5) これらの三者によって行われた評価結果は、DIFE に報告される。DIFE は Amber と評価された建物のオーナーに対して、DEA の実施を命令する。この命令に従わなかった場合は、DIFE は Review Panel に向け、その評価によって当該オーナーに業務停止命令を行うことができる。DEA を実施する場合、建物オーナーは自己費用で民間のエンジニアリング会社の協力を得て実施する。なお、ACCORD、ALLIANCE は発注の停止はしているが、業務停止の権限は持っていない。

下の表に、2014年9月15日でのNTCのもとで評価をしている3者の目標数と実施数を示している。

表 2.3.1 工場検査の状況

組織	目標工場数	検査完了数	残数
BUET	1,500	380	1,120
Accord	1,400	1,094	300
Alliance	587	587	0

2014年9月15日現在 (DIFE Web site)

3) 縫製産業の労働環境改善支援プログラム (RMGローンプロジェクト) との比較

ラナプラザ事件の後、JICA、BB、BGMEA、BGMEA 及び PWD の 5 団体は、RMG ローンプロジェクトを開始するための覚書を 2013 年 10 月に締結した。「中小企業振興金融セクター事業」の円借款プログラムでは、その特別枠として 100 クロール (10 億) BDT をこのプログラムに提供し、ツーステップローンのスキームを使用して民間の縫製工場のための耐震補強の融資を行うことを決定した。なお、このプログラムでは、JICA と PWD の間の技術協力プロジェクトである CNCRP が技術的な支援を行っている。

2015 年 4 月時点では、1 つの工場が耐震補強工事を開始している。また、他の 5 つの工場がこの資金を活用して、耐震補強工事の実施を計画し、詳細調査を終了している。これは上述のバングラデシュ側の活動と、このプログラムの間での顕著な差である。バングラデシュ側は、数多くの予備的な初期評価は行っているが、改修設計は行っていない。また、DEA は行っているが、40~50 例程度のようなものである。DIFE のホームページを見る限り、DEA 評価はしているようであるが、残念ながら改修工事のための資金提供の配慮が不十分である。

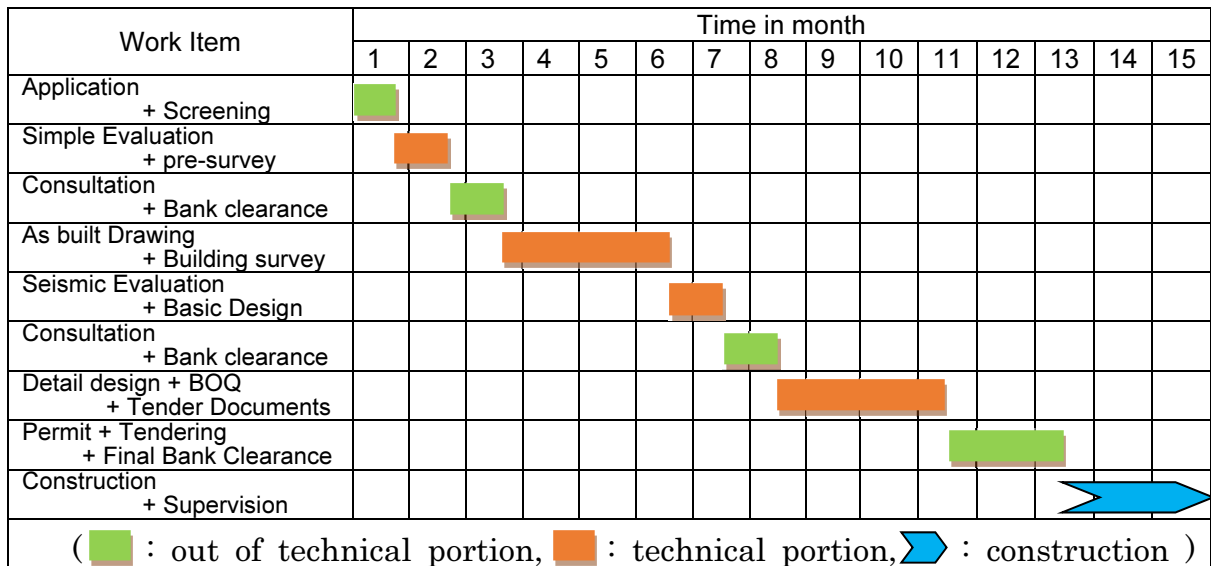


図 2.3.2 1工場の改修工事の標準的な工程 (RMG ローンプロジェクトによる)

2.3.3 建築の手続きに関する整理

現状は法令としては、BCA（法）、BNBC（基準）、BCR（規則）及び地域レベルのBCR（通称GAZATTE）が揃っている。これらが日本の建築基準法、施工例、施工規則を合わせたものに相当しているようである。また、実行する体制として、RAJUK、市当局、開発管理局、PWD支所などが指定され、さらには、建築建設委員会（BCC）が事実上の検査を行うことで、BCRに従って基準を守る作業を実行している。BNBCを守るための管理機構としてBRAが予定されているが、まだ成立していない。

一方、実行レベルにおいては、規則に挙げられている内容が十分に行われていない。申請そのものが建築全数の半分ではないとも言われているようにすべてが申請されているわけではない。また、審査についても用途やセットバックはチェックしているが、構造面でのチェックがされていない。さらには、施工段階の検査がほとんどされていない。申請のうちの5%程度という情報もある。また、完成時の図面もあまり残されていないのが実態である。世界的にも行政側で厳密な審査を行うことは難しく、日本でさえも外部に委託しているのが実態のようである。

数の上で審査ができていないことの原因は、人員の不足であるとされている。すなわち、専門性のある人材の不足、作業力に対する人数の絶対数の不足である。これに対して、IFCはRAJUKに対して、申請の自動化を支援して、申請側のやりやすさを増長しつつ、検査する側の作業に負荷を減らす努力が始まっている。また、ラナプラザ事故以降、RAJUKでは人材の育成、増強が行われている。

こうした施行体制、現実の建築申請や施工検査の実情を踏まえると、安全な建物の施行を実現していくために対応ができる活動としては、現状は以下のようなことが考えられる。

（1）BNBCの強制的な施行

新築の際の申請がなされ、適切な検査が行われる体制を整えることが第一である。この際、建物の重要性によって検査のレベルを変えることも考えられる。同時に、申請者及び検査者にインセンティブを与えて申請をしやすくする活動も必要と考えられる。

（2）防災の意識を高めること

行政面では、国家の防災に関するマスタープランの策定が望まれる。また、意識面も重要であり、建物のオーナーは安全の意識を持つこと、建設業者や設計会社は安全がステータスであり常識となるよう

にすることがある。市民に対しては、災害を知り、防災の大切さを認識する活動を展開することが考えられる。

(3) 計画、設計、施工の技術普及、人材育成

安全を考えた建設計画、設計、施工、及び施工監理の技術を広めること、技能を持った技術者を増やすこと、また、これらのための教育（学校、職業技術）、研修を実施することがあげられる。民間、公共を問わず、技術レベルを考慮した仕組みとすることが重要である。

2.3.4 バングラデシュにおける環境社会配慮法の概要

(1) 環境保全規則

1995年に、「バ」国政府は国連環境計画の協力を得て国家環境管理行動計画（NEMAP: National Environment Management Action Plan）を策定した。環境森林省（MoEF, 1995）により記載されている目的には、「バ」国で深刻な環境問題に対する意識の向上、できるだけ多くの環境悪化の低減、環境の改善、生物多様性の保全、持続可能な開発を促進するため及び人間の生活にとっての定性的な指標を向上させるために必要なアクションの決定が含まれている。この法律は、環境森林省環境局（DoE）によって施行され、同局長（DG）の管理下にある。

1997年、「バ」国政府は環境保全法（ECA: Environment Conservation Act）を補完するために「バ」国の環境保全規則（ECR: Environment Conservation Rule）を制定した。同法は、環境クリアランス証明書（ECC: Environment Clearance Certificate）の枠組みの中で環境影響評価（EIA: Environment Impact Assessment）のプロセスを規定している。2000年には、環境裁判所法（Environment Court Act）が、汚染に関連する裁判のために特別に制定された。環境裁判所は、全国6拠点に設置され、施設への立ち入り、調査の実施の権利が付与された。

(2) 手順及び関連団体

環境アセスメントは、「バ」国における環境クリアランス証明書（ECC）を発行する手順の中で実施される。環境局（DoE）がこれらのすべての手順を担当している。ECCの申請手順は、提案されたプロジェクトが属するカテゴリーに応じて異なる。スコーピング（評価の枠組みを決める方法書を確定させるための手続き）は、国内法の下では必須ではないし、環境クリアランス手順内のマイルストーンを識別するものでもない。EIAガイドラインでは、スコーピングを行うべきマイルストーンとしては初期環境検査（IEE: Initial Environmental Examination）を考える。

2.4 バングラデシュにおける建物の状況

2.4.1 一般的な建物の賦存状況

食糧防災省による総合防災プログラム（CDMP, 2009）のデータによると、ダッカ、チッタゴンとシレットの各市の用途ごとの建物数が以下の表2.4.1のように要約されている。住宅がすべての建物の80%以上を占めている

表 2.4.1 用途ごとの建物数の状況（2008年当時、CDMP, 2009）

City	Residential	Commercial	Industrial	Essential Facilities			Other	Total
				Medical Care	Emergency Response	School		
Dhaka	265,777 81.32%	46,769 14.31%	6,379 1.95%	663 0.20%	245 0.07%	2,154 0.66%	4,838 1.48%	326,825 100.00%
Chittagong	149,061 81.78%	28,462 15.61%	2,080 1.14%	119 0.07%	52 0.03%	1,221 0.67%	1,282 0.70%	182,277 100.00%
Sylhet	44,443 85.18%	6,085 11.66%	449 0.86%	120 0.23%	22 0.04%	414 0.79%	644 1.23%	52,176 100.00%

建物の構造別にみると、図2.4.1に示すように、鉄筋コンクリート造（壁がレンガの場合も含む、下図のRC及びLC）が約半数で、レンガ造（下図のBC及びBF）は減少してきている。

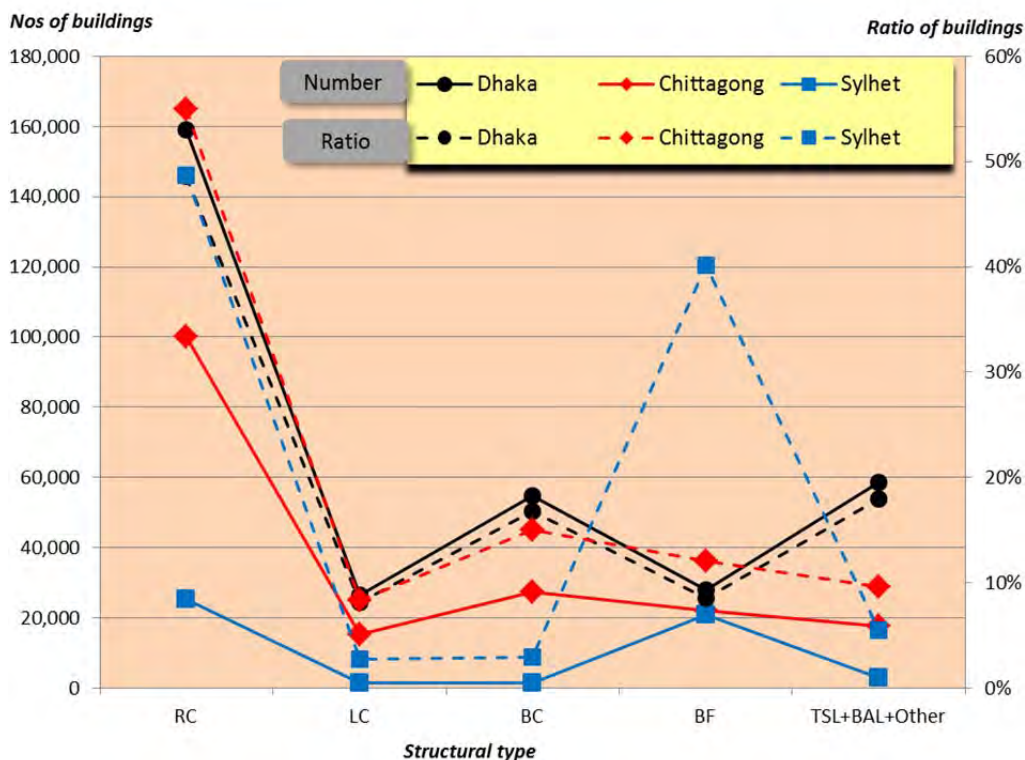


図 2.4.1 構造別の建物数（2008年当時、CDMP, 2009）

図2.4.2に示すように、階数については、ダッカ市では4～6階の方が多いが、チッタゴン市とシレット市では1～3階の方が多。また、年数ではダッカ市では30年以上が多いが、チッタゴン市とシレット市では、10年未満や10-30年が多い。

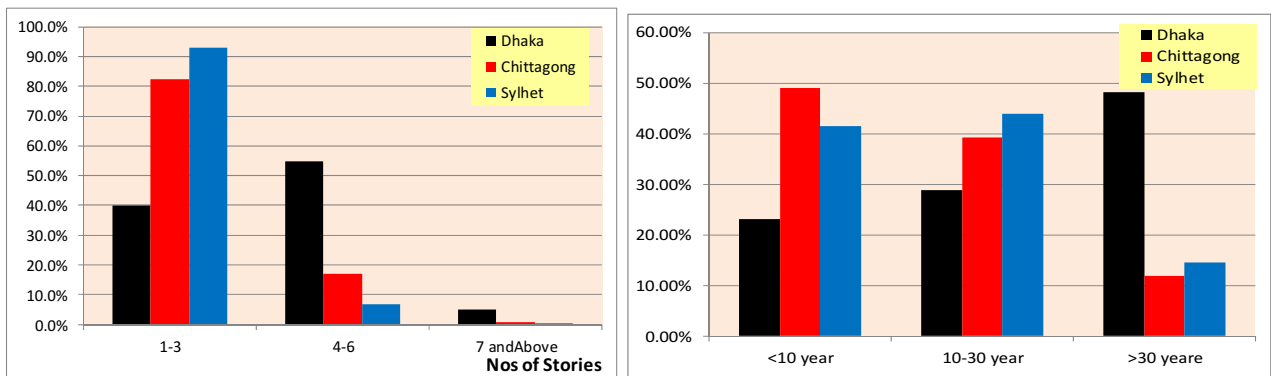


図 2.4.2 階数 (左) と年数 (右) の分布 (2008 年当時、CDMP, 2009)

「バ」国の建物は脆弱と言われているが、どこに弱点があるのかを図2.4.3に示している。材料、設計、地域の特徴、施工監理と品質の監理などのすべてにおいて課題がある。特に課題とすべきことは図2.4.4に示すようにコンクリートの強度である。水とセメントの配合、レンガチップ骨材の使用などが原因と考えられる。設計の仕様で要求されている強度を満している場合が少なく、強度が半分以下の場合も多く見られた。設計よりは施工の課題が大きいようである。

さらに、設計時の資料や施工後の資料が少ないことも問題である。CNCRPにおいて、PWDがダッカ首都圏の公共建築物2,000棟について調べた結果では、意匠図面が30%、構造図面が10%程度しか集められなかった。

これらの課題をリストアップすると以下ようになる。

表 2.4.2 「バ」国建物の設計、施工時の課題

No.	課題
1	低強度コンクリート
2	既存の意匠図面、構造図面の逸失
3	メンテナンスと修理が不十分
4	貧弱なコンクリートの打継面
5	一方向の地下梁と梁 (梁のない方向の耐震性能が低い)
6	丸鋼の重ね継手長さの不足
7	帯筋及びあばら筋の90度フック
8	柱の高軸力による変形性能が低下
9	貧弱及び無補強の柱梁の接合部
10	構造フレーム内のレンガ壁の不適切な扱い (偏心及びピロティ等、建物全体と柱への悪影響)
11	狭い間隔の伸縮継手
12	設計と施工の食い違い、施工と基準(BNBC)の食い違い

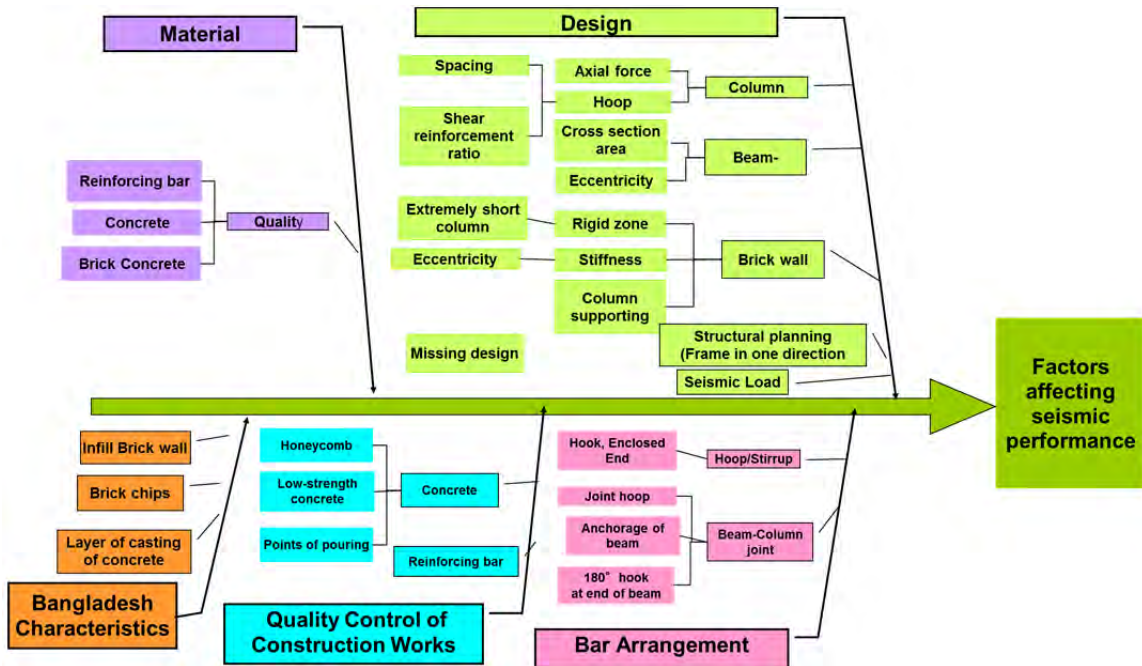
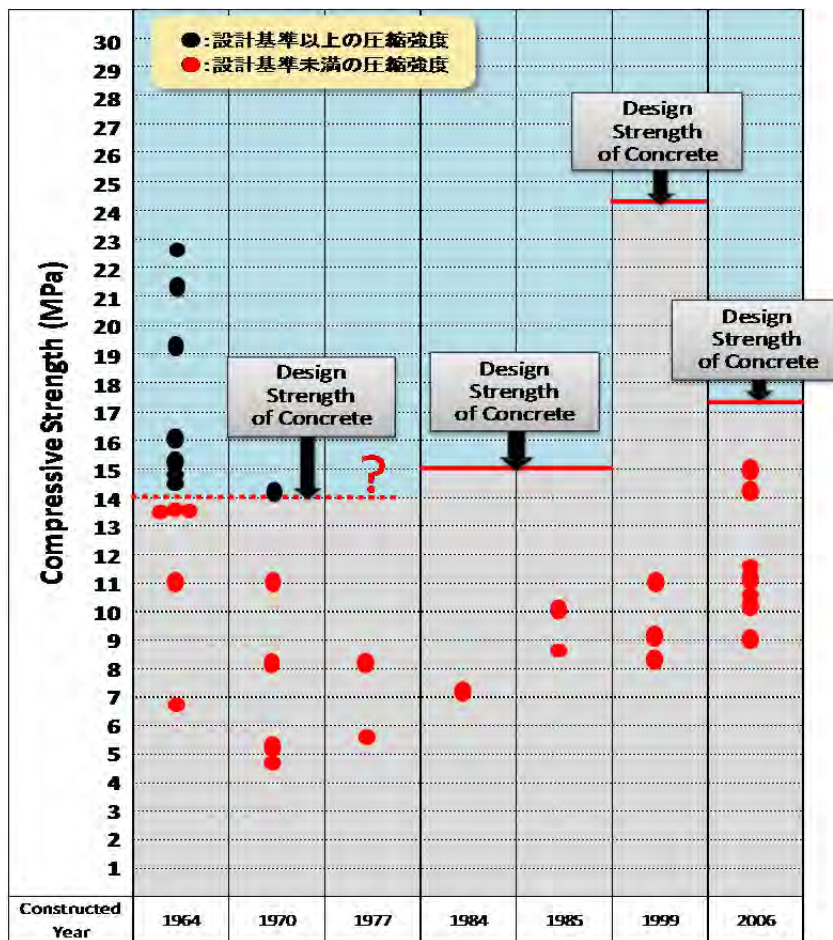


図 2.4.3 構造と施工の課題



● 設計標準の強度よりも高い圧縮強度
 ● 設計標準の強度よりも低い圧縮強度

(CNCRP, 2014)

図 2.4.4 設計強度とコンクリートの実強度

2.4.2 バングラデシュの耐震改修の現状と動向

(1) 公共建物の耐震改修事例

「バ」国の公共建物における改修については、これまで施工の実績はない。現在実施中の CNCRP の活動において、日本の耐震改修技術を移転する取り組みが行われている。その関連として、PWD のパイロットプロジェクトとして、テジュガオンにある消防署の耐震改修工事が実施中であり、この物件が「バ」国の公共建物として初めての耐震改修工事となる。以下に、その概要を示す。

表 2.4.3 テジュガオン消防署の改修工事の概要 (PWD, 2014)

名前	テジュガオン (Tejgaon) 消防署
用途	消防署
建設年	1963 年
階数	2 階
床面積	259m ² /階
構造種別	中央は RC フレームで、レンガ造が両側に付属している混合構造



図 2.4.5 パイロットプロジェクトの状況

(2) ダッカ市内消防署の簡易調査

今後首都ダッカの災害時の拠点として、さらに防災・減災を主導する組織として期待される消防市民防衛局(FSCD)がダッカ地区に保有している消防署17棟とその関連施設の建物の耐震に関する簡易調査(目視による外観調査と設計図面による調査)を実施し、構造に関する状況の把握を行った。

調査の結果、これらの消防署は一般に、柱のせん断補強筋の間隔が不明であるものの、同年代の建物及びその後の建設された建物の状況から判断して、BNBCに準拠していないものと推測される。劣化状況などからして、30年以上を経た年代の古い消防署は建て替えが、比較的新しい消防署は改修・補強で対処できるのではないかと判断された。

(3) ダッカ地域の縫製工場の耐震診断及び耐震化改修の状況

現在実施中の二つのJICAプロジェクト(CNCRP:バングラデシュ国自然災害に対応した公共建築物の建設・改修能力向上プロジェクト(2011-2015)、RMGローンプロジェクト:バングラデシュ国縫製産業の労働環境改善支援プログラム(2013-継続中))の活動において、ダッカ周辺地域の民間の縫製工場の簡易診断を実施した。ここでは、以下にその診断結果を示し、ダッカ地域の48棟の民間縫製工場に限定した耐震性能について述べる。

- 1) BNBCの基準に準拠した耐震性を満足している割合は全体の約25%である。また、満足していないのは約75%であり、そのうち、要求される性能が半分以下となっているものは約10%となっている。
- 2) 日本の耐震基準に準拠した危険軸力比0.4に対する常時荷重の安全性の低い建物は約38%である。一方、限界軸力比0.7に対する常時荷重の安全性の低い建物は2棟のみである。
- 3) 耐震性も常時荷重に対する安全性(危険軸力比0.4)のどちらも高い建物は、全体の約25%、どちらも低いものは約38%になっている。
- 4) しかしながら、この診断結果は設計時の構造図面からのみの耐震診断結果であり、より詳細な結果を得るためには、現地調査によって部材調査やコンクリート強度などの材料調査を行い詳細な耐震診断に反映する必要がある。

2.5 バングラデシュにおける火災安全

2.5.1 消防市民防衛局 (FSCD) の概要

(1) FSCDの組織

消防市民防衛局は、消防、民間防衛及び救助の3つの部門をカバーし、1982年に創設された。現在、全国に273の消防署と7,800人の職員を擁している。うまく発展ができれば、2016年までに、消防署が589、職員は16,000人に増強ができる。

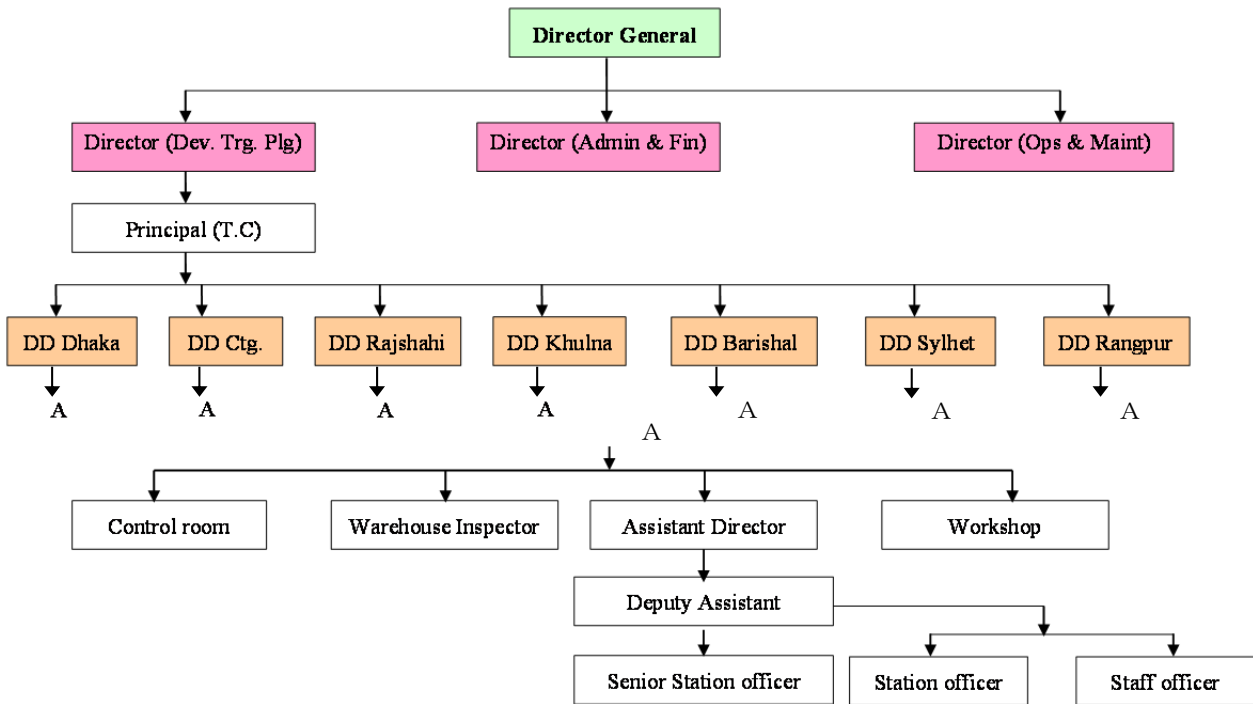


図 2.5.1 消防市民防衛局 (FSCD) の組織

(2) FSCDの責務

FSCDの主たる責務は災害時の第一対応者 (ファースト・レスポnder) であり、消防、救助、応急処置だけでなく、防災訓練も含むものである。責務の内訳は以下のように示されている。

表 2.5.1 消防市民防衛局 (FSCD) の責務

No.	責 務
1	週7日、24時間、すべてのタイプの火災を制御する
2	仕切られた空間の火災や崩壊した建物からの救助を実施する
3	負傷者や病人の病院への搬送のための交通手段を提供する
4	建物、工業用及び商業用施設への火災予防及び火災防護対策に関するアドバイスを提供する
5	あらゆる産業/倉庫/工場のための火災用ライセンスを更新、発行する
6	高層ビルの火災安全対策上のクリアランス証明書を発行する
7	ボランティア、工場労働者、従業員、学校、コロニー住民、メディア、政府、NGO、都市ボランティア、スラム、衣服業者などへのトレーニングを提供する
8	国際消防と民間防衛組織との間のリエゾンを担当する 消防と市民防衛の分野における国際会議/セミナーで「バ」国を代表する

(3) 消防統計の要約

1) 火災件数

毎年の統計によれば、全国の火災件数が増加傾向にある。全国の火災事故に伴う近年の分野ごとの火災件数とその損失の統計を以下に示す。なお、ダッカ地域では人口や機能が集中しており、全国に対して、件数で3割、損失額で6割を占めている。

表 2.5.2 最近3年間の火災件数

年	総件数	工業関係		住宅関係		縫製工場関係	
		火災	損失(BDT)	火災	損失(BDT)	火災	損失(BDT)
2010	15,815	1,583	738,721,620	8,501	1,074,154,102	220	745,389,418
2011	17,504	2148	119,887,090	8,158	857,867,302	234	166,985,732
2012	17,912	990	1,560,224,525	8,317	596,645,882	257	980,038,670

2) 主な火災の原因

火災の原因はさまざまであるが、その主な原因は電気ショート（55%）、台所（15%）、たばこ（8%）である。

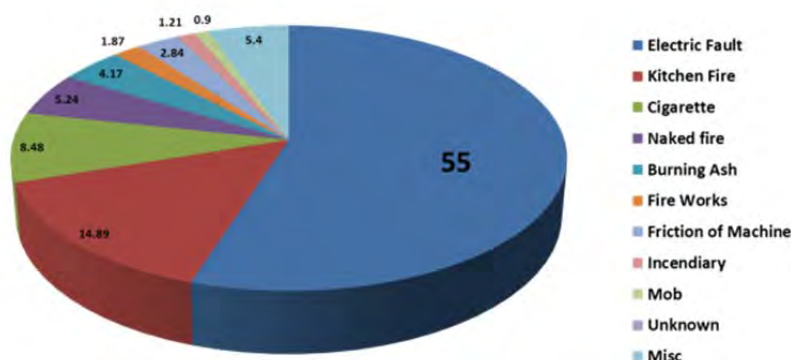


図 2.5.2 火災の原因

3) 都市防災ボランティア

防災救助省及び CDMP から委託されて、都市防災ボランティアを育成している。全国で 62,000 人を目標としており、これまでのところ FSCD はダッカ、チッタゴンとシレットにおいて 26,425 人を訓練し、登録してきた。このボランティアは、探索チーム 12 人、救助チーム 24 人、救援チーム 6 人がグループとなってその職務を行う。これらのボランティアは FSCD による 3 日間の訓練を受けることになっており、ボランティアが望む場合にはトレーニング・インストラクターになるためのコースがある。

4) FSCD の継続的と今後の予定

FSCD の役割と責任は増加しつつあり、自ら、または開発パートナーの助けを借りて多くの開発活動を行ってきた。全国の新消防署建設のために、FSCD は 1998 年に開始した 4 つのプロジェクト（プロジェクト No. 76、No. 78、No. 25、No. 256）を実施中である。この他に、新しい 9 箇所の消防署建設が計画されていて、そのうち 7 箇所はダッカ周辺の縫製工場の集中地区を対象にしている。これらのプロジェクトは政府の資金で賄われることになる。近年、いくつかの外国の開発パートナーは、能力開発や設備・施設増強の面で FSCD の活動に関心を示している

2.5.2 火災予防と消防活動の法的側面

(1) 法令、条例、規則など

当初は、火災などの災害から民間を保護する手段に関連した唯一の法令は、市民防衛法（1952）であった。その後 1959 年に消防条例が制定された。さらに 1961 年東パキスタン消防規則が策定された。2003 年には、火災予防及び消火法が制定されて、消防に関する大きな前進があった。さらに、2014 年 9 月 17 日に FSCD が法務省に提出していた「火災予防と消火規則」が議会を通過した。これが今後、包括的な消防の規則となる。

(2) BNBC による火災に対する安全性

火災に対する安全性に関して、BNBC では緻密に説明されている。10 の Part うちの Part 4 が防火の部分であり、5 章と 4 つの付録によって、幅広く火災に対する安全性についての規定がされている。5 章の内容は、第 1 章が総則、第 2 章が予防の要件、第 3 章が避難方法、第 4 章が設備と内部施設そして第 5 章が占有者に関する特定の要件、となっている。4 つの付録には、高層ビルにおける避難方法と防火訓練のガイドライン、産業用・倉庫用建物の通気のための防火に関する検討、火災検知システムの配置と選択のための詳細なガイドライン、20 メートル以上の高層ビルの特別な要件、が収められている。

2.5.3 過去の火災の現地視察

(1) 縫製工場の例

工場には従業員がなかった夜に出火した。火事の原因は、2 階の電気ショートであった。服は 2 階に置かれていたので、火はすぐに広がった。燃え広がって、他の階へは階段を経由して広がった、階段が火を広めるのに役立ったが、階段にはシャッター、防火扉はなかった。

(2) ショッピングセンターの例

レストランから出火した。休日のために顧客はいなかった。火は上下の階をつなぐトイレの配管を介して広がった。階段は、火災遮断されていたが、近くのパイプがされておらず、防火にとっては不利となる縦孔が延焼の主な原因と疑われている。

(3) 化学倉庫の例

化学物質の貯蔵エリアから出火した。この火災で 77 人以上が死亡し、100 人が負傷した。この地区は人口密集地区であり、火は広がらなかったものの、周辺地域へは煙が影響を与えた。

2.5.4 縫製工場の防火設備の実態

(1) P 社

最大の問題は、この工場には 2 つあるべき階段が 1 つしかないことである。また、階段は火災遮断隔壁を持っていないため、煙の伝播経路を防止することは不可能である。ここでも、避難経路や煙のパスが一緒になってしまい、逃げ道を遮断し、安全性が損なわれる。

(2) D 社

この工場は比較的に良好な状態であり、物が避難経路上になく、避難経路をたどるための適切なディスプレイがされている。しかしながら、階段は火災遮断隔壁がなく、問題が残っている。

2.5.5 FSCD による強化のための計画

(1) 政府の計画と優先順位

消防市民防衛局 (FSCD) は、すべてのタイプの災害の管理のため、「バ」国として最初に応答する組織である。FSCD は、全国の 273 の消防署 (2014 年 9 月現在) を介して、消防と災害対応を実施している。しかし、ダッカでの消防本部を含む都市部に位置する消防署建物の多くは、建設後の年数がかなりたっており、耐震性に乏しい。特に消防本部の建物は老朽化し、地震の際には崩壊してしまうことも考えられる。したがって、耐震性の高い新しい消防本部の建設が最も重要であり、ついで、ダッカ市内の既存の消防署の改修もしくは建て替えが必要と考えられる。これらの施設を、将来の地震に耐えられるようにすることが防災にとって重要であり、災害時の十分な活動の確保につながる。

災害による生命や財産の損失を低減する戦略としては、次の 4 つになる。

- (1) 近代的な設備と消防市民防衛局の近代化
- (2) 現代的な研究施設とともに本格的な研修アカデミーを含む研修施設のアップグレード
- (3) 救急車サービスの拡充
- (4) 早期警戒と迅速な対応のための緊急オペレーションセンターの設立

このために、2016 年を目標に、職員と消防署の大幅な増強を計画しているが、今回の建物安全化においては、FSCD としては、以下のような優先度を考慮している。

表 2.5.3 FSCD による強化優先度計画

	Priority 1	Priority 2	Priority 3	Priority 4	Note	
New national HQ (Mirpur)	○			○	Need to demolish Current Training Center	Base Isolation
New Training Academy (Purbhachal)		○				
Rebuilt Regional HQ			○			
Old FS (14)	○	○	○	○	with meeting room for 15 sites	
New FS (7)			○	○		

(2) インパクト

新しいイニシアティブの下で、ダッカ地域の 14 か所の消防署が改修され、耐震性のある新しい消防本部が建設されることができれば、洗練された機器が消防本部と各消防署において維持され、災害時に円滑に運用することができる。あわせて、各消防署に、通常時の市民及びボランティアの育成のための施設を加えることも推奨される。火災やその他の災害は、人間の生命や財産に影響を与えるだけでなく、社会経済的、文化的に悪影響を与えるものとなるが、緊急オペレーションセンターの設置と活動により、

消防市民防衛局の運用能力は、さらに強化され、より良いサービスが提供されるようになる。その結果、公共の安全、社会、経済、また環境に大きな良い影響が出てくる。また、二酸化炭素排出量の削減にも有益な影響を与えることとなる。

2.6 コミュニティ防災アンケート調査

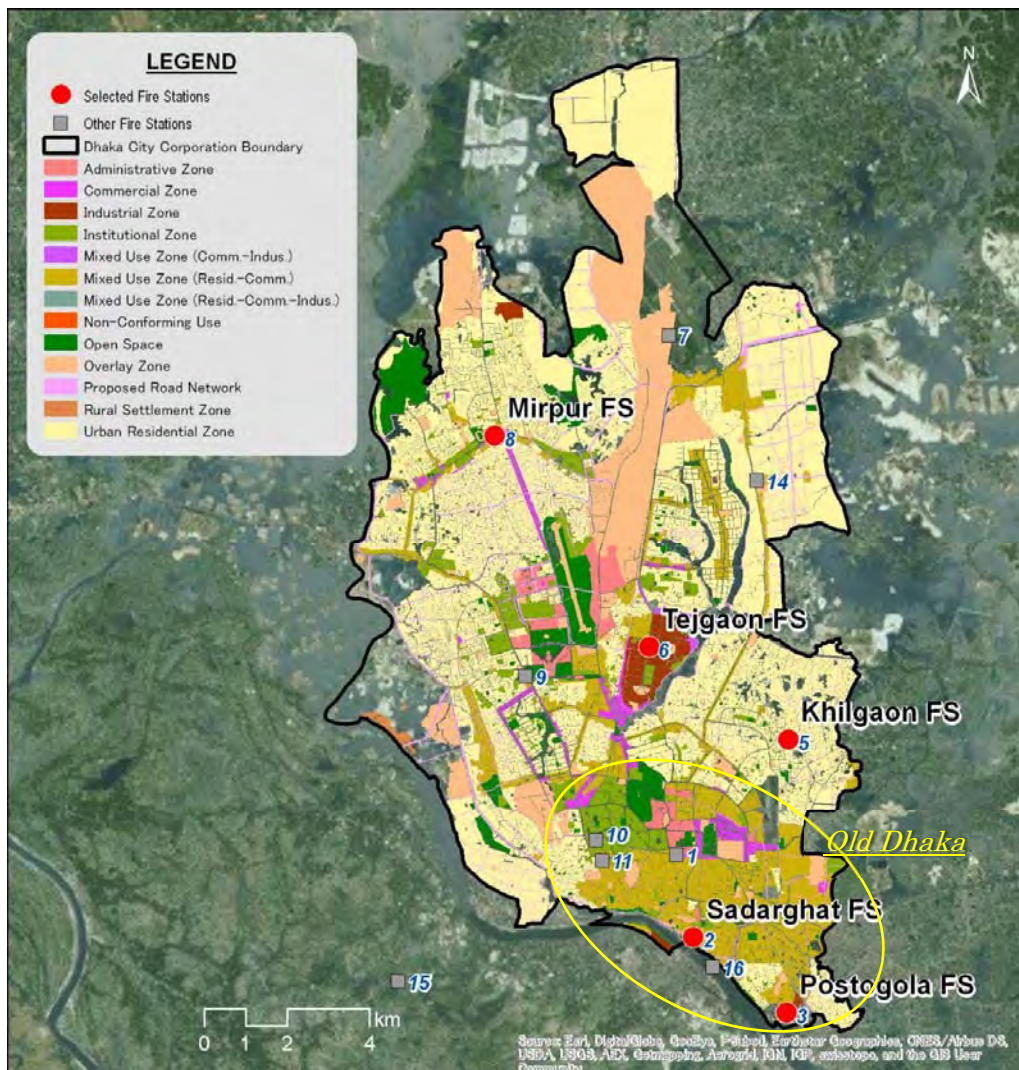
(1) アンケート調査の概要

本プロジェクトの究極の目的である、「建物の安全化」を考える上で、BNBCの普及は最も基礎的で効果的な課題である。これを実現する一つの手がかりは、市民の防災意識の向上、建物の安全に対する意識の普及である。そこで、コミュニティにおいて、防災意識の現状の把握とその普及の可能性を探るべく、アンケート調査を実施した。現在、防災ボランティアを消防市民防衛局が育成しており、連携及び継続の可能性があると考えて、消防署を中心としたコミュニティを対象とした。

本アンケート調査の主な目的はつぎのとおりである。

- 1) 都市住民の防災関連の知識/準備に関するベースライン情報を取得する
- 2) 既存の条件や地域社会の必要性について知る

調査地域は、ダッカ市内の市街地の特徴を考慮した、以下の5つの消防署を中心とした地区とした。すなわち、Sadarghat (旧市街地)、Postogola (旧市街地)、Mirpur (縫製工場とスラム街がある新市街地)、Tejgaon (工業地域)、Khilgaon (新旧ダッカ混在地域) である。



背景の土地利用図は RAJUK (2010) による。凡例のいくつかは統合している。

図 2.6.1 選定した5つの消防署の位置

(2) 調査結果

1) 主要な調査結果

- ・ほぼすべての回答者は、「バ」国が地震の多い国であると考えている。
- ・75%は、歴史地震について十分な知識を持っていない。
- ・約1～4年後に大きな地震が発生するのではないかと恐れている。
- ・90%は、地震による犠牲者の主な原因は建物の崩壊であることを知っている。
- ・地震への備えという言葉は十分には認識していない。
- ・ほとんどは、政府による既存の啓発プログラムでは十分ではないと考えている。
- ・大半は、家屋が良好な状態であることを信じている。
- ・大半は、避難訓練への参加の経験を持っていない。
- ・十分な食料、医薬品、トイレ、セキュリティと地域社会とその周辺の避難所が必要であることを感じるが、避難所がどこにあるべきかについては分かっていない。
- ・BNBCがあることはよく知っており、それが厳密に実施されるべきであると考えている。
- ・「政府が地震後に最初になすべきこと」として考えていることで、最も重要なのは、破壊された家屋の再建で、ついで一時的な避難所とライフライン、続いて、食品、医療、衛生である。

(3) 提言

- 1) 「バ」国の地震に対する脆弱性について認識はしているので、備え（建物の安全性強化）を優先すべきである。
- 2) 準備段階の活動として、FSCD 担当者や都市防災ボランティアによる定期的な避難訓練、及びコミュニティによる災害（地震前、地震中、地震後）をより良く理解するための活動が行われるべきである。マスメディアの利用は、効果的にコミュニティを教えるための非常に便利なツールとなりうる。
- 3) これらのすべての活動は、都市防災ボランティアの助けを借りて街中の各消防署によって行われ、各消防署の管轄下にあるすべての領域をカバーするように水平的に展開されることが望ましい。
- 4) BNBCの実装は、これ以上の遅滞がなく行われるべきである
- 5) 各消防署に必要な物資が提供されるべきである。

第3章 都市建物の安全性強化に関する JICA の支援方針

本調査の目的を達成するために、「バ」国政府の政策、社会経済的条件、自然的条件、既存の建物の条件、施工方法とその課題、実勢の金融システム、他のドナーの最新の援助の方向性、及び進行中のプロジェクトに関するデータ/情報の収集を行った。現地において、これらの分野の現状を把握するための調査を実施し、省庁の多くの政府の政策立案者と会って、議論を交わした。これらの取り組みに基づいて、建物の安全性の向上に関する分野での「バ」国政府としての検討の必要性の評価を行った。ここでは、これらの調査結果のまとめ、課題/問題点の抽出とさらなる分析、及び今後の日本側の支援によるこれらの問題に対処するための提案を示している。

3.1 背景と現状

a) 都市への集積

バングラデシュは人口 1.6 億人を有しており、国の人口の 10% がダッカに集中し、都市部への集積が進んでいる。大都市の中で 32% の高い都市集積比率（世界銀行、世界開発報告 2013 年）を示しており、世界の大都市でのランキングで 6 位（国連、経済と社会問題・人口局、2014 年）になっている。

b) 法律と規制の設置状況

1) 災害関連の法令

災害リスク管理（DRM）に関する包括的な法的な構造として、「バ」国には災害管理国家計画（NPDM、2010）、災害管理法（DMA、2012）と災害行動規則（SOD、2010）がある。これらの政策や法的構造には、バングラデシュが多彩な災害に見舞われていることが強調されたうえで、担当すべき各省庁の責任が明確に記載されている。

2) 建築関連の法令

建物管理の最上位の法令は建築法（BCA）であり、1953 年に制定されて、2006 年に改訂された。BCA の下の技術的な基準は、バングラデシュ国家建築基準（BNBC、1993 年制定、2006 年改訂、現在さらに改訂中）になる。施行上の管理は、建築規則（BCR、1996 年制定、2008 年改訂）によって行われ、都市レベルでは、ダッカ首都圏はダッカ首都圏建築規則（ダッカ BCR、2008 年制定）が、また各地でそれぞれの規則が制定されている。

c) 建物の建設のための施行

建築許可を得るためには、BCR（2008）及びダッカ BCR（2008）による以下の確認が必要となる。

1) 申請用紙、2) 設計書（登録されたエンジニアによって調製されたもので、構造工学者や建築家の記載は不要）、3) 土地利用証明書、4) 出願料、5) 土地所有関係書類、6) 地盤試験の結果、7) 配置図、8) 杭に関する報告及び 9) エンジニアの証明書。

また、建設後、BDR とダッカ BCR は、以下に関する確認を要請している。

- 1) 完了報告、2) 竣工建築図面、3) 耐震設計を含む構造設計書、及び4) 建築設備

d) 制度的な整理

1) 災害リスク管理

国レベルでは、災害管理・救援省（MoDMR）が政策レベルでの災害リスクと危機管理のための調整機関である。最高レベルでは、首相が率いる国家防災委員会（NDMC）が、災害管理方針を策定し、検査を行う。MoDMR 大臣が率いる省庁災害管理調整委員会（IMDMCC）は、NDMC の防災政策や意思決定をし鶴超レベルにおいて実装している。都市レベルでは、建設に関して住宅・公共事業省（MoHPW）の下に1987年に設立された、RAJUK はダッカ市と周辺地域で計画・開発を指導している。各地においても申請許可のための機関がそれぞれ指定されて管理が実行されている。ただし、地方自治法（2009年）は建築基準の施行の責任には直接に言及していないが、健康と安全の問題に関して地方政府に広範な権限を割り当てている。実際には、これは建物の安全性に関する責任についてのあいまいさをもたらしている。災害時の緊急対応に関しては、内務省（MoHA）の下の消防市民防衛局（FSCD）が正式に責任組織として割り当てられている。

2) 建物の建設

国レベルでは、住宅・公共事業省（MoHPW）は、建物の計画と建設の政策課題のための調整機関である。行政レベルでは、建築局（DOA）と公共事業局（PWD）の両部局は、建物の設計と建設のための主たる組織であり、両機関は、公共建物の計画、設計、建設について主な責任がある。民間建物については、住宅・公共事業省配下の RAJUK、あるいは自治体当局が、建築許可を司るための前面の組織である。しかしながら、省庁間調整委員会としての国家レベルでの建築規制庁（BRA）と都市レベルでの建築建設委員会（BCC）が組織化されることが計画されている。ただし、それらはまだ正式に設置されていない。

e) 人材育成

建築設計や建設のための人材育成が、PWD を対象として、CNCRP（JICA の技術協力プロジェクト）において継続的に進められており、耐震改修に関する20-30名の技術者の育成を行ってきている。この活動は、一連の研修に焦点を当てており、PWD の研修アカデミーで継続されることになっている。世界銀行（WB）による都市防災プロジェクトは、RAJUK の能力向上の支援のために都市防災ユニットを設置する予定であり、同じく FSCD の緊急対応能力の向上の支援も目指している。

3.2 問題の原因

上記の諸問題の原因は、限定的な、施行、教育、技術的能力にあるとして解釈され、限定されている資金調達の様相は、脆弱な建物の増加につながっていると考えられる。

a) 施行

災害行動規則（SOD）には、防災に関連する機関の役割、責任及びそれらの必要なレベルが記述されており、このような法的な指導があるけれども、実際には満足できるものになっていない。省庁間の連携の不足、法的枠組みに関する不十分な手続きの指導、建築の許可及び建設上の関係職員の能力不足が原因で実行がされていないからである。

1) 国レベル

建設に関する施行の仕組みを高めるためには、BRA 及び各種の指導の手続きを設定することが、省庁間の連携の促進にとって有効である。

2) 都市レベル

RAJUK 及び同様のレベルにある組織の能力開発は、技術的なマニュアルの作成とその利用、建築委員会（BCC）の強化を含めて、建築の管理と施行について対応していかななくてはならない。

b) 教育

技術者の教育の不足は、適切な設計と建築の実施を妨げる要因になっている。

1) 実務者

政府関係者（PWD、DOA、RAJUK 等）と民間技術者（コンサルタント、請負業者等）への継続的な技術面での研修は、技術的な質と量の向上にとって有効である。このような実務者を教育するためには、多層的なアプローチが考えられる。すなわち、政府関係者へは専門的な研修、建設会社の技術者へは技術的で実践的な訓練というようなことである。

2) 研究者

改修技術あるいは建設材料の現地材料の使用などに関する国際的な技術の適用は非常に有効である。

3) 大学

大学において、特に改修建築に関する教育プログラムが遅れている。関連する教育プログラムの改善や改革が必要である。

4) 初等、中等教育

災害に対して生命を保護するために取るべき措置の重要性、災害が何であるかを知ることが基本である。このタイプの教育は、将来の都市防災の発展のための基本となるべきである。

c) 技術力

技術的に適切な建物を建設するための技術的能力として、施工監理や品質管理の方法、耐震設計の方法、構造部材と非構造部材を用いるための技術的な意識を改善することは重要である。また、これらだけでなく、関連するマニュアルなどの普及用教材と研修によって、意識と技術を高めることが不可欠である。

d) 金融・融資

民間セクターでの改修建築を主流とするためには、改修事業は収益性が必ずしも高くないものだけに、資金調達についての刺激を配慮しなければならない。したがって、政府と民間企業が、低金利ローン、再保険、保証システムを介して一定のリスクを共有することが重要となる。

3.3 その他の開発パートナーの計画

世界銀行、国連開発計画（UNDP）や USAID などの国際機関のいくつかの開発パートナーは、防災に関する活動を行ってきている。中でも、世界銀行は、以下のように注意すべき活動を行っている。

世界銀行は最近、「都市防災プロジェクト」（1.73 億米ドル）という名前の新しいプロジェクトを、開始した。このプロジェクトは、おもに 5 つにコンポーネント（A から E）からなっており、これを以下に述べる。

1) コンポーネント A : 国の危機管理対応能力の強化 (11000 万ドル)

- (1) 国家レベルの災害リスク管理施設の改修と外装（コンポーネント A1）
- (2) ダッカとシレットで、地域レベル、市当局と消防市民防衛局（FSCD）の災害リスク管理施設の建設、改修、外装（コンポーネント A2）
- (3) 国家レベルと地域レベルの機関内の災害リスク管理と緊急時対応のための、特殊な緊急管理と通信技術装置の供給、設置、統合（コンポーネント A3）
- (4) 災害リスク管理に関わる地域レベルの機関への特殊搜索救助機器の供給（コンポーネント A4）
- (5) 国家レベルと地域レベルの災害リスク管理に関わる機関へのトレーニング、演習やドリルの提供（コンポーネント A5）

2) コンポーネント B : 重要な基幹施設の脆弱性の評価 - (1200 万ドル)

- (1) 重要な基幹施設やライフラインの脆弱性評価（コンポーネント B1）
- (2) ダッカで、リスクと鋭敏な関係にある土地利用計画の演習の開発を支援（コンポーネント B2）

3) コンポーネント C : 建設、都市計画と開発の改善 - (4100 万ドル)

- (1) RAJUK に都市防災ユニットの設置、運用化（コンポーネント C1）
- (2) 電子建築許可システムの確立（コンポーネント C2、870 万ドル）
- (3) 土木工学者、建築家や都市計画専門家のための専門の認定プログラムの設定（コンポーネント C3）
- (4) RAJUK 管轄内の建築基準の施行の改善（コンポーネント C4）

4) コンポーネント D : プロジェクトの調整、モニタリングと評価 - (1,000 万ドル)

- (1) プロジェクト運営委員会とプロジェクト調整・モニタリング・ユニットの活動の全体のサポート
- (2) 全体的な進捗状況、モニタリングと評価、プロジェクトの保護や信託要件への準拠及び能力開発に関連する活動のサポート

- (3) プロジェクトの貢献と関係者の期待を反映したコミュニケーションやプロモーション活動の支援
- (4) 活動用の車両、オフィス家具及び情報技術機器の調達
- (5) 活動コストの操作
- (6) ユニットの使命の技術的支援及び人員を強化するための専門家の雇用
- (7) 戦略的研究

5) 成分 E : 突発的な事態に対する緊急対応 - (0 万ドル)

- (1) 政府は現在、現在割り割り当てがない、応答と復興を支援するためのこのコンポーネントにプロジェクトの資金を再配分するように WB に要求している。このコンポーネントは、政府が、プロジェクトの資金を再配分し、即時応答メカニズムの資金の一部が緊急対応と復旧のコストをカバーするために割り当てられるように、それらの指定を銀行に要求することが可能になる。そうすれば、このコンポーネントを使用することもできるようになる。

表 3.3.1 世銀の都市防災プロジェクト

プロジェクト・コンポーネント	プロジェクト・コスト (百万ドル)
1. 国の危機管理対応能力の強化	110
2. 重要な基幹施設の脆弱性評価	12
3. 建設、都市計画と開発についての改善	41
4. プロジェクトの調整、モニタリングと評価	10
5. 突発的な事態に対する緊急対応	0
合計資金要求額	173

3.4 都市の安全性強化に関連する課題、対策、提言

上述したように、都市の安全性の強化は、「バ」国にとって重要な課題である。抽出された課題、対策と提言を以下に整理している。

表 3.4.1 抽出された課題、対策と提言

課題	対策項目	内容と提言	「バ」国政府の担当	優先度
1) 施行	Improve the building permission process	There are nine items required by BCA2008 for building permit. The process of permission is starting from owner of the building with their consultant, then the relevant document is delivered to Office of Building Officials (OBO) for permission. However OBO does not review the structural and architectural design. Therefore it is necessary to maintain the certain technical level supported by Building Construction Committee (B.C.Committee). Review and optimization of building permission process is required.	MoHPW RAJUK	High
	Improve the building construction process	There are 4 documents required for building construction process under the BCA2008. The construction process is started from the owner of the building along with construction company, though the construction company will never be to subject to inspection during construction.	MoHPW RAJUK	High

		Such monitoring during construction shall be maintained by OBO and Building Construction Committee. After the construction, based on the report including as-built drawing, owner submits them to OBO. OBO is supposed to check the site and the report, but the actual site confirmation and necessary inspection are not applied by OBO. Review and optimization of building construction process is required.		
	Functionalization of BRA/B.C. Committee	To effectively enforce the legal framework, the set-up and operationalization of coordination body is critically important. So far there are no descriptions about the function of BRA and Building Construction Committee (B.C. Committee), thus it is significant to establish those entities through the overview of the building administration.	MoHPW	High
2) 教育	<Practitioner>			
	Training on seismic design	Due to the limited number of the engineers who have expertise on seismic design, the quality of the building design is constrained. Not only the public sector but the private sector, the provision of technical trainings is significant.	PWD	High
	Proliferation of private sector engineers	The large portion of the buildings is owned by private sector. The role of the government is to provide the technical guidance and policy intension, while the technical capacity development services shall be provided from public to private. In this end, systemized increase of the private engineers is pressing issue.	MoHPW/PWD	High
	Appropriate engineer accreditation system	In the process of building permit, it is often the case that the accredited engineers are not exactly looking into the submitted document by the owner of the building. Without the recurrent review process of the accredited engineers, it is difficult to maintain the certain quality of the registered engineers.	Institute of Engineering ?	Medium
	<Research>			
	Research on local building material	Since Bangladesh has limited construction material, she is forced to be constrained for ensuring appropriate level of construction. It is envisaged to form and operationalize the research institute on investigating local construction material and construction method.	MoHPW	Medium
	<University>			
	Education Program Reform on retrofitting	There is no systematic educational program for structural engineers and architects to acquire the fundamentals and advanced knowledge about structural integrity. The education program has to be provided in university, vocational training center and polytechnic college through the formulation of education program and exchange of the relevant professors.	MOE?	Medium
Creation of research circle	To continuously improve the technical standard and quality in building remediation, research group or research circle have to be established.	MOE?	Low	
3) 技術力	Seismic Design	In the process of reviewing the structural design of the buildings, due to the limited technical capacity of the government staffs, the technical review of the seismic design is not conducted. The continuous OJT type technical transfer is prerequisite.	PWD	High
	Improve the use of Non Structural Material	There are many buildings and structure which use the non-structural materials like bricks. The construction method of structural material and non-structural material are entirely different, requiring different type of technique and method.	HBRI?	Medium
	Construction Supervision	The practical skill for construction supervision is hindered by the technical capacity of the local government staffs, limited manuals/guidelines and uncertain procedural guidance.	PWD?	Medium
4) 財務	Government-led loan	Since the building remediation is not profitable business, thus the government led loan is necessary. The loan should pay attention to the interest rate which is directly affect the overall amount of the lending/borrowing	BFID/BB	High

		considering the financial situation of the banks and end-borrowers.		
	Reinsurance/Bank Guarantee	As stated above, the financing to retrofitting or rebuilding will not be accelerated unless certain guarantee for the banks is provided. In order to facilitate the private bank or non-bank, it is important to ease the terms and conditions for lending, thus the reinsurance scheme for private financing authority is crucial.	BFID/BB	High
	Improve Due Diligence	In the process of actual financing to borrower (owner of the building), sometimes the due diligence is the matter for financing. For both banks and borrowers side, it is necessary to improve the process on due diligence.	BFID/BB	Low
5) 緊急対応	Equipment Improvement	Limited possession of equipment for emergency operation for FSCD hinders the lifesaving activities.	FSCD	Medium
	USAR Technical training	Urban Search and Rescue (USAR) technique is internationally evaluated by International Search and Rescue Advisory Group (INSARAG). FSCD of Bangladesh does not maintain or equip necessary technical capacity.	FSCD	Medium
	SOP improvement	FSCD has its own Standard Operating Procedures (SOP) which states the standardized emergency operation procedures. In order to improve the operation quality, SOPs needs to be improved.	FSCD	Medium
	Community DRM system	Not only for government system, but it is also important to strengthen the community DRM system which is currently implemented with the community volunteer registration system. For further expansion of the community volunteer system, the review and expansion are expected.	FSCD	Medium
6) 意識向上	Community DRM hub	To raise the awareness of the DRM for public community, community facility to tell and disseminate the impact and experience of past disaster is essential.	MoDMR/FS CD	Medium
	Publicizing	Awareness raising materials such as TV, video, SNS, brochure, pamphlet are necessary to be prepared.	MoDMR	Medium
	Primary education	Awareness raising through the primary education in the community needs to be continuously implemented.	MoDMR	Medium
7) 連携	Operationalize BRA/B.C Committee	The central institution who manages and guides the regulation and technical standards are pivotal for the effective building administration. BRA and B.C. Committee are supposed to play such a role.	MoHPW	High
	Int'l organization coordination	After the Rana Plaza Incident, a number of international organization initiated their own actions subject to their own standard or situation. The harmonized actions are required among relevant partners, which is only made through the joint platform such as BRA/B.C. Committe.	MoHPW/M oDMR	High
	Exclusion of legal overlapping	There are number of legal or regulation document concerned with urban resilience which sometimes have overlapping and/or discrepancy among them. The legal rearrangement aligning the relevant law and regulations are necessary.	Various	Medium

3.5 日本側の支援の提案

上述したように、「バ」国政府は、都市の建物の安全性と都市の安全性を向上させるために、行政・施行、教育、技術力、財務、緊急対応、意識向上や省庁の連携の領域において、対処しなければならない重要な課題がいくつかある。しかし、それらをよりも上位の次のような課題もある。

- (1) 都市の安全性のより明確な全体像
- (2) 建物の安全対策上の限定された進展
- (3) 関連する政府機関の役割と責任のあいまいさ。

このような都市防災についての包括的な問題に対処するためには、次の事業を実施することが提案さ

れる。

表 3.5.1 バングラデシュの建物の安全性強化のための日本側の支援プロジェクトの提案

番号	1	2	3
プロジェクト名	都市防災マスタープランプロジェクト (URMP)	都市建物の安全化プロジェクト (UBSP)	災害リスク削減のための建物の安全性推進プロジェクト (BSPP)
実施スキーム	技術協力プロジェクト	円借款	技術協力プロジェクト
主なカウンターパート	災害管理・救援省 (MoDMR)	住宅公共事業省 (MoHPW) 財務省 (MoF)	住宅公共事業省 (MoHPW)
根拠	防災に関して各省庁間の連携・調整する能力を改善するため	公共部門と民間部門の建築において防災を主流に据えるため	建築技術者の能力育成、技術の普及及び、これらの体制改善支援の促進のため
主な活動	a) 法と規制の確立・施行の支援 b) 人材開発 c) 災害管理情報システム	a) 消防市民防衛局 (FSCD) の本部建物の新築 (免震) b) ダッカ地区の既存消防署の耐震補強 c) 民間建物 (縫製工場) の改修を実施するための低金利ツーステップ・ローンの実施	a) 耐震改修の技術者の能力育成 b) 耐震改修技術の普及のための研修体制の改善 c) 住宅公共事業省による建物安全性強化計画策定の支援

個別のプロジェクトの内容の概要は以下のとおりである。

a) プロジェクト 1 - 開発計画 -

1) プロジェクト名：都市防災マスタープランプロジェクト (URMP)

2) 根拠:

建物建設や緊急管理に関わる連携が調和的にできていない「バ」国政府の機関がいくつかある。都市防災のための技術的能力の不足は、適切な計画と実施のプロセスを阻害する。しかしながら、どの技術的要件なのか、だれが所有すべき能力なのかについての科学的な分析が存在していないことも課題である。全体的には、計画、行動、リソース、リソースの割り当てと技術的要件などを識別するための全体的な計画が欠如していることは、政府が対処するための重要な課題であり、省庁間の連携を調整するための都市防災マスタープランの開発を通じて、統合的なアプローチの実行が可能となる。

3) 目的：適切で調和のとれた都市防災のマスタープランの策定

4) プロジェクトの範囲/アウトプット

(1) 都市防災マスタープランにおいて、次のサブシステムが検討される。

- i) 法と規制の確立
- ii) 施行
- iii) 人材開発
- iv) 災害管理情報システム
- v) 制度

- vi) 連携の調整
- vii) 災害対応能力
- viii) 災害管理能力
- ix) 財務

(2) リソース：政府及び協調的に開発を行う関連する民間部門

(3) 都市防災マスタープランは、関連するカウンターパートとともに開発される。

5) 実施機関：防災救助省（MoDMR）、MoHPW、DOA、PWD、RAJUK、内務省（MoHA）、FSCD

6) 実施スキーム：開発計画のための技術協力プロジェクト

7) 備考：

WB は都市防災プロジェクトを実施しているため、マスタープラン策定の過程で WB との協議が必要となる場合がある。

b) プロジェクト 2 - 円借款 -

1) プロジェクト名：都市建築の安全化プロジェクト（UBSP）

2) 根拠：

建物の構造的な安全性を保証することは、「バ」国が経済成長を維持するために不可欠な課題である。しかし、耐震性のある建物の建設のための技術、改修工事の財務面を促進する金融の円滑化措置、建物の建設システムの品質管理が欠けている。これらの内容は、公共部門と民間部門において災害リスク管理を主流に据えて考えるべきアプローチによって実施することとなるため、「バ」国政府に帰属する直近の課題である。

3) プロジェクト目標：

公共建物の安全性強化のための建設方法を提供し、民間建物の改修施工を行うための資金調達の状況を促進するための措置の提供を通じて、「バ」国の都市の建物の安全性を確保すること。

4) プロジェクトの範囲/アウトプット

(1) 公共建物

- i) FSCD の本部建物の新築（免震）
- ii) ダッカ地区の既存消防署の耐震補強
- iii) 消防自動車の増強

(2) 民間建物

民間建物の改修を実施するための低金利ツーステップ・ローンの実施

(3) 構造的な健全性の確保の仕組み：技術検討委員会（TRP）の設置

5) **実施機関**：MoHPW、PWD、DOA、財務省銀行金融機関部（BFID）、BB

6) **実施スキーム**：円借款プロジェクト

c) **プロジェクト3 - 技術協力プロジェクト -**

1) **プロジェクト名**：災害リスク削減のための建物の安全性推進プロジェクト（BSPP）

2) **根拠**：

バングラデシュの脆弱な建物の、災害に対する安全性を高めることが、緊急かつ本質的な課題である。これを実現するためには、BNBC 及び BCR を守った建物を増やすことが第一の方策である、これまでの CNCRP では、PWD 技術者の改修技術の向上を狙いとしてきた。しかしながら、まだ技術者が不足である。したがって、まず、安全な建物を実現していくために、技術者の育成、育成のための体制、建築の過程をモニターして、BNBC を守っていく仕組みを検討する必要がある。

3) **プロジェクト目標**

新築及び改修建築技術及びその実施体制が確立され、その技術普及の支援体制の手順が構築されること。

4) **プロジェクトのスコープ/アウトプット**

(1) 耐震改修の設計及び施工監理の実施能力が向上する

(2) 関連するマニュアル、ガイドライン等の維持管理能力が向上する

(3) 自然災害や劣化に強い、建物の新築・改修建築のシステムを作り、PWD に専任の組織を立ち上げる

(4) 建物の改修、補強、防火対策の技術の普及のための研修体制を作成する

(5) 公共建物の改修、補強、防火対策のための事業を計画する能力が向上する

(6) 建物の健全化のための活動計画、及び耐震建築技術の普及計画が、PWD、住宅公共事業省により作成される

5) **実施機関**：MoHPW, PWD 及び DOA

6) **実施スキーム**：技術協力プロジェクト

第4章 民間建物の安全化の対象の選定

4.1 背景

「バ」国の建物は、材料の調達の容易さ、建物の美しさから、レンガ造の建物が建築されてきた。また、「バ」国の経済的な発展も、ある意味ではレンガ造りの建物に支えられてきた。一方で、レンガ造は、地震などの水平方向の動きには脆く、世界的には、「バ」国も含め、建物の倒壊に対する地震の被害の経験から、水平方向の変形性、抵抗性をもった鉄筋コンクリート（RC）フレームの建物に移行しつつある。CDMP（2009）によれば、ダッカ市内には約 32 万棟の建物があり、レンガ造は約 4 分の 1、RC 造が 6 割である。

「バ」国は世界的に見ても、地震の可能性が高い国のひとつである。しかしながら、ここ 100 年ほど、大きな被害地震に見舞われていない。その間、特に近年は高い経済成長を誇ってきた。したがって、経済性重視の、強度の低い建物、たとえば、セメント含有量が少ないためにコンクリート強度が低くなった建物など、安全性が確保されていない建物が多く見受けられる。

「バ」国の建物の特徴の 1 つとして、低いコンクリート強度が挙げられる。CNCRP では、コンクリート強度が低い原因として、レンガチップの骨材とともに、経済性を重視したセメントの含有率が少ないのが大きな原因と考えている。図 4.1.1 はコンクリート強度とカルシウム含有量の関係であり、CNCRP において、民間建物で調査した結果である。カルシウム含有率とセメント含有率は高い相関関係があり、さらに、カルシウム含有率とコンクリート強度にも高い相関関係が認められている。

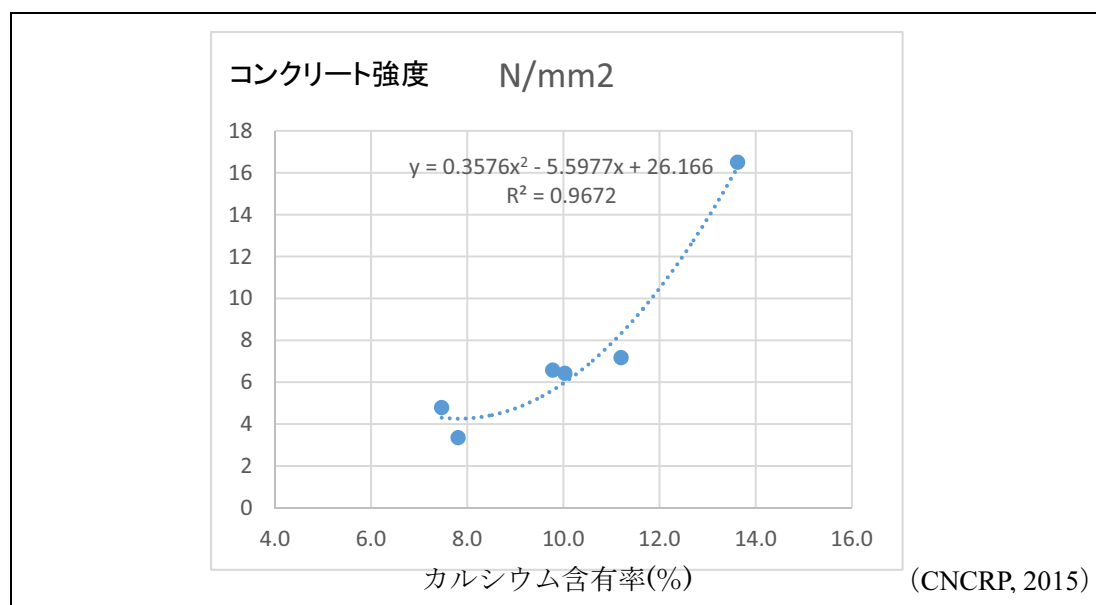


図 4.1.1 カルシウム含有率とコンクリート強度の相関

CDMP（2009）によれば、ダッカ市の直下でマグニチュード 6 の地震が発生した場合には、全体の 56% の建物が大きな被害を受け、RC 造が被害率 40%程度に対してレンガ造の建物は 8 割が壊れるという推測がされている。このような状況の中、2013 年 4 月に、縫製工場がテナントとして入っていたラナプラザビルが崩壊し、この一つのビルの崩壊で、1,000 人を超える人が死亡する悲劇が起こった。直接的な被害は、次のとおりである。

- 死者：1,135人、重軽傷者：1,800人
- 経済的ダメージ：建物が2.7億タカ、被害の保証が0.85億タカ、その他工場の資材等

しかしながら、最も大きな問題は、縫製業界の労働環境について国際社会からの信用をなくしたことである。「バ」国の基幹産業であり、2012年に発表された McKinsey & Company によれば、今後、10年にわたって7～9%の年度の輸出額の増大が期待され、2020年には今の3倍の輸出量が予測されている (Bangladesh All Party Parliamentary Group “After Rana Plaza”, 2013)。このような環境下に置かれている縫製産業が、「バ」国の経済成長を支える最も重要な産業となっている。

実際、アメリカとヨーロッパの縫製産業バイヤーの安全担当組織である ACCORD、ALLIANCE は、その傘下の工場に対し、初期評価により安全性の低い工場については、不発注運動を展開している。ILO も同様に、労働環境の健全性の観点から、希望した工場に対し、健全性と安全性の初期評価を BUET に依頼して実施してきている。

JICA も同時期に、縫製産業界の連合会である BGMEA、BKMEA の両組織からの要請をうけ、PWD に対して実施中の CNCRP の耐震改修技術を用いた中小企業用ローンプロジェクトを立ち上げて、社会の要請にこたえている。

ダッカ市内の建物は、住宅が8割を占め、商業施設が15%程度である。工業施設及び庁舎はそれぞれ1～2%である。住宅及び商業施設の安全性は、その数の多さから単一のプロジェクトで扱うべき量ではなく、社会全体として新築、改築を含めて建築基準 (BNBC) を守っていく運動を促進することの方が肝要である。BNBC を守った建物とすることによって、上述の地震災害の大半は未然に防ぐことができると言われており、多少の損傷が発生しても人命が助かる場合も多く出てくる。

一方、その他の民間建物の中で、工業施設 (約2%) では、上記のように、その経済的な重要性の観点から、またすでに活動が活発に始められている状況から、縫製工場にスポットを当てるべきと考えられる。

4.2 バングラデシュの対象建物の特徴

CNCRP により、耐震改修に係る「バ」国の建物の特徴が以下のようにあげられている。

- 1) 中層階のビルが多い。
- 2) ダッカの建物は、RC フレーム構造 (約6割) とレンガ造 (約4分の1) がほとんどであり、その割合は2対1程度である。(CDMP, 2009)
- 3) RC フレームは、柱が細く変形性が高いが、その壁の多くはレンガ造であるため、変形性が高いフレームの中に剛体の壁があることになり、地震時にはフレームと壁の変形性の違いが問題となりやすい。
- 4) 設計に見合った施工になっていない、もしくは施工技術が低く、建物の建築材料の品質が低く、またコンクリート強度も低い。さらに、柱ごとで強度が違うなど一様な品質となっていない。また鉄筋についても、一様な品質が確保されていないことが多い。

- 5) フラットスラブなど、施工コストを抑えた工法も多く、耐震化には問題がある建物も存在する。
- 6) 施工業者が耐震補強に不慣れなこともあり。現地で適用できる手法も限定的である。

以上のことは、耐震改修を困難なものとしており、BNBC 基準を考慮しつつ、Minimum Requirement を満たしながら、耐震改修の方法を検討する必要がある、日本の手法をそのまま取り入れることはできない制約がある。

ここで、バングラデシュ国家建築基準 (BNBC) について少し触れておく。BNBC は 1993 年に制定されたが、強制力を持たず、2008 年に至って実質的な施行がなされて、少しずつ守る所有者が増えてきているようである。しかしながら、依然として、大半の建物は BNBC に準拠していない。2014 年には改訂版が BNBC 改訂委員会により承認されて、新 BNBC が法律として整備される動きになっている。したがって、今後の新築、改築、増築にあたっては、少なくとも BNBC を守るように促進すべきであり、建築規制庁 (BRA) によってその遵守活動を進めることが「バ」国にとって建物の安全性の強化につながる。

4.3 現行の縫製産業の労働環境改善支援プログラム

JICA は、BGMEA、BKMEA の両組織からの要請をうけ、PWD に対して実施中の CNCRP の耐震改修技術を活用する形で RMG ローンプロジェクトを立ち上げた。2013 年 10 月 3 日には BB を加えた 5 者間の RMG ローンプロジェクトの MOU を締結した。CNCRP では、そのプロセスをガイドラインとして整理している。すなわち、公平性を持った「候補建物の選定」において、書類及び若干の現地調査からなる「簡易的な診断」によって対象とする建物の処置の判断ができるようにしている。さらに、オーナーが調査の進行を希望すれば詳細な「建物調査」、「建物の耐震診断」、「建物の改修設計」、「建物の改修工事」の順で進められていく。この間に、ローンの貸付を銀行から取り付けるプロセス、施工計画についての認定機関への建築許可申請も含まれる。

このように、他に機関でも実施しているような検査のみならず、他の機関では実施できていない、詳細調査、耐震診断、改修設計及び施工及び施工監理までの一貫した流れによる、対策の実施によって社会の要請に全面的に答えている、残念ながら、耐震改修は「バ」国にとって新しい技術であり、これを使いこなす技術者の不足が大きな課題である。CNCRP では 4 年間をかけて PWD の約 20 名の技術者を養成してきたが、縫製工場の脆弱な建物の数だけを想定しても、技術者の養成が急務であり、この活動を促進しなければ、いくら予算があったとしても「バ」国のリソースでは対応できない状況になることが明らかである。

4.3.1 RMG ローンプロジェクトの流れ

この RMG ローンプロジェクトは、円滑で、問題の少ない遂行を考慮して、次の 5 つの条件を併せ持った、BGMEA あるいは BKMEA に登録した縫製工場を対象としている。

- 1) ダッカ周辺にあること。
- 2) 建物の所有者と工場の所有者が同一であること。
- 3) 従業員数が 2,000 人以下であること (中小企業を対象としたローンであるため)。
- 4) 建物は RC 造であること。

5) 建築図面があること

このほかに、ローンとして、1件当たり1億BDT、全体で10億BDTを上限としている。

次に、PWDによって実施されているこのプロジェクトの技術面の流れは以下のとおりである。

(1) 書類審査

最初に、オーナーからの申請書類を確認する。改修工事を実施するために、建物の建築許可図面の提出、あわせて建物の状況把握のために、現況図面の提出も求めている。図面が全くないときは、対象から除外している。

(2) 簡易健全度診断

提出された図面をもとに建物健全化の簡易評価を実施する。さらに、オーナーの了解のもとに、図面と実際の建物の差異（図面の配置、材料強度、建ぺい率など）についての調査などの建物視察も実施し、より現場に即した高精度簡易診断を行う。この時点で、耐震改修工事の種別と、概算の見積を作成し、オーナーが銀行から借りるべき金額の参考資料とする。この段階でオーナーは市中銀行からの融資の与信を受けることが条件となる。

(3) 耐震診断・設計

オーナーが希望し、銀行からの借用の道筋ができた工場建物については、建物詳細調査を含む、耐震診断・改修設計を行う。具体的には、現況図面（竣工図面）の作成、コンクリート強度などの材料試験を実施し、建物の現況を詳細に確認したあと、それらの情報を用いて、詳細な耐震診断と改修設計を実施する。この結果として、改修工事の見積が提示される。

(4) 耐震改修工事

耐震設計が作成されたあと、オーナー側が銀行からの借入金で耐震改修工事を実施する。「バ」国では、工事会社の技術力が低く、設計強度を持たないコンクリートで建築することも考えられるので、その際の現場監理が必要である。したがって、上記のMOUでは、PWDが建設工事のトップスーパーバイズ（全体的施工管理）を実施することになっている。また、現場監理、品質管理は、建設業者の選定から始まるとの考え方から、建設業者は予めショートリストされた会社から、選定することを推奨するなどの支援をしている。

一方、オーナーが建て替えもしくは移転を考えた場合には、オーナーは、自らローンを利用して設計業者と施工業者を雇い、新築設計、現状建物の解体及び新築工事を実施する。その場合も、PWDがトップスーパーバイズを実施することになる。

4.3.2 応募者数の推移

(1) 書類審査

2014年12月に最初に書類審査を実施した結果、214件の申請があった。二次の書類審査後、建物数で55棟について、耐震改修の候補になった。すなわち、応募全体の75%の150棟を超える建物、オー

ナーは、建物の建築許可の証拠をそろえておらず、「バ」国の大きな課題が露呈した結果となった。図面等の書類が提出された 55 棟については、設計時の図面を使った簡易診断が実施された。

表 4.3.1 書類審査の結果

組織	応募総数	一次書類審査 通過数	二次書類審査 通過数	簡易診断実施数
BGMEA	134	61	39	39
BKMEA	80	23	16	16
Total	214	84	55	55

(2) パイロット 2 社

55 棟のうち BB、JICA 及び PWD との協議をもとに、BGMEA、BKMEA の承認を得て、銀行からの借入が可能との申告があった 2 工場については、パイロット的に耐震改修設計を開始した。この過程で、プロジェクトを実施するための手順の確立と、問題点の改善を目指した。実際に、関係組織の耐震改修への理解、手順の確立、防火設計などプロジェクトを進めている上での問題が改善され、パイロットとしての役割は十分果たしている。

(3) 現場簡易評価

上記の 2 工場を除くオーナーの中で、ローンによる耐震改修設計について興味があったものは 21 人であった。そのうち、現地での調査途中で、気持ちを変えたオーナーが 3 人いて、実際には、18 人に対し、現場情報を含めた簡易診断を行った。当初の応募総数 214 人の応募者に対し、18 人のオーナーが現場簡易診断を行ったことになる。なお、その後 1 社が辞退している。

表 4.3.2 現場簡易評価応募者

組織	応募数	高精度簡易診断 実施数	コメント
BGMEA	15	13	応募図面に問題があるときには診断をしていない
BKMEA	6	5	
	21	18	

(4) 耐震改修設計の希望者

最終的には、表 4.4.3 に示す 12 社が耐震改修設計への対象となった。214 社のなかで、最後まで興味をもったオーナーは 12 社ということになり、全応募数の 5% のオーナーが対象となった。実際、図面調査の段階で、建物が BNBC 基準に比べると問題あり（ラナプラザ並の強度）とされた建物は 30% ほどであったことから考えると、応募者が多いとは言えない。

表 4.3.3 改修設計対象者

組織	応募数	改修設計候補数	コメント
BGMEA	13	8	補強設計・施工の対象者
		2	建物構造に問題がなく、防火設計のみ
BKMEA	5	0	補強設計・施工の対象者
		2	建物構造に問題がなく、防火設計のみ
	18	12	

(5) 追加応募

オーナー側が、建築許可を取り直す条件で、最初の応募から外れた候補者について、再応募をかけており、その結果、再度応募してくるオーナーが出てくる可能性はある。

4.3.3 阻害要因

現行の中小企業向けローンを用いた RMG ローンプロジェクトについては、ある程度の進捗はあるものの、未だに、いくつか進捗を阻害する要因を抱えながら進めているのが現状である。

(1) 推進力

この RMG ローンプロジェクトは、ラナプラザが倒壊したことが、直接のきっかけとなり、BGMEA や BKMEA の依頼を受けて始まった。ただし、このプロジェクトの依頼主である BGMEA、BKMEA 及びオーナーは、自らの建物に対する危機感よりは、他のバイヤーからの不安全労働環境下での不買運動に対する危機感が優先しており、他バイヤーの調査で問題がなかった建物については、このプロジェクトは興味を持たれていないのが現状である。

本来は、工場の崩壊事故に対し、今後どうするか等の建物の健全化促進計画を進めるのであれば、行動計画、今後の方針については、「バ」国政府によるイニシアティブが示されるべきであり、これが全く見えないことは、非常に憂慮すべき問題と考えられる。たとえば、建物の健全化促進計画があるとなれば、PWD が指導的な立場で、作業にかかわることが可能となる。

(2) 利子

銀行からの借用利子が高いことが、指摘されている。これは、市中銀行に入るまで、JICA 0.1%、「バ」国政府 3.9%、中央銀行 1%の、合わせて 5%の利子がついていることによる。この事実からも、「バ」国の建物耐震化計画への姿勢が垣間見える。ただし、後に 1%の減が示唆されていること、また、健全であることが保証される工場に対しては、BB 側が輸出に対する優遇をすることが言明されていることが多少なりとも救いになっている。

(3) 動機付け

オーナーが、応募するのはバイヤーの圧力やビジネスモデルとして、建物の改修工事が成り立つ場合である。もし、政府主導ではなく、オーナー側に改修工事を求めるのであれば、動機付けが必要となる。例えば、以下のような内容が考えられる。

- 特別低金利を認める、期間も最短でも 10 年、通常は 15 年とすることを要請する
- 工事費用のうち設計費用は無償化（JICA のツールは使えないか）を検討する
- 工事実施後の建物は、安全マークを目立つように大きく建物に付けて、人々に宣伝する
- 耐震化施工実施後、労働環境が整備された企業として、政府、労働省、PWD が公式に広報する
- 避難所の能力と役割を有するので、国が工事費の 2～3 割の補助を出す仕組みを検討する

(4) 建て替え、移転

建て替え、移転が選択される場合を考えると、現状の1件当たりの上限値、1億タカを超える可能性が高い。建て替え、移転を考え、1億タカの上限値は外し、上限値は銀行側の判断とすべきである。

4.4 今後の展望

少しずつではあるが、JICAの耐震化促進事業（RMGローンプロジェクト）が、オーナーまで浸透しつつある。追加応募時に図面での評価を受けたものの、その後、興味をもっていなかったオーナーが、再度のチャンスがあれば応募し、耐震補強までいきたいとの意思を示してきたと聞いている。また、ALLIANCE、ACCORDやILOに応募し、低い評価をうけた建物オーナーがその対策のため相談に来ている現状を考えると、ニーズは十分にあると考える。

しかしながら、実際に、1億タカ程度の借金をするしないという判断は、オーナーなので、その多額の借金を借りやすくする手段を考える必要がある。

4.5 民間部門における環境社会配慮

民間部門における環境社会配慮が、ツーステップローンの利用による資金調達の場合に、JICAガイドラインの「FI（特定されないサブプロジェクト、例えば、ツーステップローン等）」に分類される可能性が十分にある。以下の金融仲介及び実施機関のESMSに示されるように、後述する環境レビュー段階に必要な具体的な項目は、すでに「バ」国で確立されている。したがって、能力を強化し、改善するためのさらなる対策は不要である。

- 1) 環境社会配慮のための政策
- 2) スクリーニング、分類及び審査の手続き
- 3) 環境社会配慮のための組織構造と人員
- 4) 監視と報告のための手順
- 5) 環境管理と社会管理の経験

第5章 バングラデシュにおける建物安全化を金融支援スキーム整備を通じて支援する可能性の検討

5.1 建物安全化のための JICA 支援の検討

5.1.1 建物の安全化と金融システム

バングラデシュにおいて建物の安全化（耐震強化）のために必要な工事を、金融機関からの借り入れ資金で行うのは簡単なことではない。住居を含め、建物の耐震強化は、我が国のように、地震が多く、耐震の必要性が高いことから地方自治体が耐震工事を進めるための補助金等の制度を整備している国において可能となる。しかし、我が国ですら期待するほどには進捗していないのが実情である。

日本のように、国を挙げて耐震化の必要性が重視されている場合は、防災のための法整備、人命尊重の上に立った建設基準の改正、耐震・免震技術の進歩、行政機関による防災関連サービスの制度の充実、耐震化促進のための優遇された金融商品の開発など、様々な分野で耐震化を促進・奨励する体制が構築されている。つまり、耐震化を金融システムで実施するためには、金融面に対する介入だけでは十分ではなく、金融を取り巻く行政面の整備が連動していなければならないということである。したがって、国として国民の生命を守るための責任をもった行政制度の整備が十分でないバングラデシュにおいては、金融システムを通じた建物の耐震化を進めるには時期尚早と言わざるを得ない。

5.1.2 緊急性の高い建物の安全性強化

このように、制度面での体制が未整備なバングラデシュにおいて建物の安全性の強化を進めることについては困難な状況にある。また、地震が少ないバングラデシュの人々にとって、耐震の必要性に対する価値観が日本人のそれとは大きく異なり、苦しい経済状況の中にあって、借金をして耐震工事を行うことの緊急性が高いとは考えられない。しかし、一方で、ダッカ首都圏はもとより、バングラデシュは全国的に建築基準²を無視した建物が多数存在しており、建物の安全化・耐震化は急務であり、行政制度の体制完備を待てない状況にあることも事実である。

上記の事情を踏まえ、JICAは、バングラデシュ（ダッカ首都圏）における民間建物の安全化を円借款の仕組みを活用して実施する可能性があることを考え、本調査を実施した。

本調査では、縫製工場の所有者など民間セクターにおいて建物の安全化に必要な資金を供与するための方法として、民間の金融機関を介在したツーステップローン（TSL）が適当と考えられるため、以下に掲げる項目について、バングラデシュ中央銀行をはじめとする各種金融機関など、現地の関係機関に対する聞き取り調査を行い、実現可能性の高いスキームを検討した。

5.2 建物の安全性強化の緊急性が高い RMG セクターの現状

- (1) ラナプラザ崩壊事故（2013年4月）以降の状況の変化

² 建築基準法に相当する Bangladesh National Building Code (BNBC) が制定されている。

2013年4月に発生したラナプラザビルの崩壊事故は、1,100人以上の死者及び行方不明者を出した歴史上最悪のビル災害であった。8階建てビルの中には、ウォルマートやベネトンなどの有名アパレル企業を取引先に持つ5つの縫製工場（Ready Made Garment Factory：RMG Factory）が入居していた。当該ビルの崩壊の原因は、多くのミシンなど縫製機械の荷重と振動が建築基準を満たしていなかったビルの寿命を縮めたことにあると言われている。犠牲者の多くは、5つの縫製工場で働く女性労働者であった。

（2）閉鎖措置の実態と縫製工場主の対応

バングラデシュの繊維・縫製産業は輸出高の7割を占める極めて重要な主力産業である。これを言い換えれば、欧米をはじめ世界各国の多数のアパレル業界がバングラデシュの繊維・縫製業界との取引に依存していることを示しており、各国のアパレル業界にとって安定した取引先を確保することの重要性は高く、ラナプラザのような事故が繰り返されることは避けなければならない状況にあることは容易に理解できる。

この状況を踏まえ、欧米アパレル業界は、欧州のアパレル業界がACCORD³を、米国のアパレル業界がALLIANCE⁴を組織した。これら組織は、バングラデシュの繊維・RMG工場の労働者が安全に働くことができる環境を整備することを取引の条件とすることにより、バングラデシュを安定した供給先として確保することを目的としたものである。

上記ACCORD及びALLIANCEは、ILO、バングラデシュ工科大学（BUET）と共にバングラデシュのRMG工場の労働環境、使用状況（電気設備、防火設備、建物の構造的な強度）を評価し、その結果を民間の工場を閉鎖する権限を持つ工場・事業所検査総局（DIFE）が主宰する評定会（Review Panel）に報告する仕組みを構築した。評定会では評価された工場の労働環境の改善策が協議され、危険度が高いと認定された工場に対しては閉鎖命令を出して事故防止の徹底が図られている。同命令に示された改善策が、工場主によって施された場合には、DIFEの現場視察による確認のもと、営業再開が許可されることとなる。

ACCORD、ALLIANCEの枠組みのもと、安全な労働環境が整備されていない工場は取引先として認められず、閉鎖されるという上記の措置は、人命尊重の観点から首肯できるものである。しかし、その措置の有益性、必要性が認められたとしても、閉鎖命令を受けた工場主に対して、閉鎖措置後の配慮がなされていないことには大きな問題がある。ACCORD及びALLIANCEの評価の結果、改善命令を受けた工場主、あるいは危険度が高いとして閉鎖命令を受けた工場主は、通常、改善・改修等の工事を行うために融資を必要とするが、現状は優遇された金融へのアクセス等が考慮されておらず、深刻な問題である。

JICAは、上記のDIFEによって措置命令を受けた工場主が資金支援を必要とする場合を想定して、新規TSLが活用できる方策を検討する必要がある。

³ The Accord is a legally binding agreement. It has been signed by over 190 apparel corporations from 20 countries in Europe, North America, Asia and Australia; two global trade unions, IndustriALL and UNI; and numerous Bangladeshi unions. Clean Clothes Campaign, Worker Rights Consortium, International Labor Rights Forum and Maquila Solidarity Network are NGO witnesses to the Accord. The International Labour Organisation (ILO) acts as the independent chair.

⁴ The Alliance for Bangladesh Worker Safety is a group of 26 major global retailers formed to develop and launch the Bangladesh Worker Safety Initiative, a binding, five-year undertaking with the intent of improving safety in Bangladeshi ready-made garment (RMG) factories. Collectively, Alliance members represent the majority of North American imports of ready-made garments from Bangladesh, produced in more than 700 factories.

5.3 JICAによる金融支援スキーム（TSL）の検討

5.3.1 対象エンドユーザーとその選定手続き

（1）対象エンドユーザー

JICAは、ラナプラザの崩壊事故直後、RMGセクターを崩壊事故から守るために、中小企業振興を目的として供与している現行のTSLを活用して、建物の安全化が必要なRMG工場に融資することを決定した。本調査は、上記現行TSLで支援できるRMG工場の数が限られることから、建物の安全性強化を必要とするより多くのRMG工場を対象としたTSLのスキームを形成するために実施されることになったものである。

なお、新規TSLでは、基本的にRMGセクターを支援対象とするが、危険度が高く緊急に安全性の強化が必要な商業ビルが確認された場合には、それらをJICAが支援できるように留意する。

（2）エンドユーザーの選定手続き

エンドユーザーの選定手続きについての詳細を図5.3.1に示す。

エンドユーザーとなるRMG工場主は、大きく2分類される。一つは、JICAの技術協力による技術評価を受けて、建物の安全強化が必要とされた工場主と、上述した、ACCORD、ALLIANCE及びBUETによる技術評価の結果を受けてDIFEから閉鎖命令を受けた工場主である。

RMGセクターについては、上記いずれのエンドユーザーも、営業権の合法性を確認できることからBGMEAまたはBKMEA⁵（両組織については後述する）の正会員であることを義務付ける。

なお、JICAの新規TSLでは、金融面についてはバングラデシュ銀行（BB）が実施機関であるが、建物の安全性を技術的に評価し安全性強化のための設計、関連工事の入札支援、施工管理、完工確認まで一貫した技術面は公共事業局（PWD）が実施機関となるので、エンドユーザーにはJICA/TSLのスキームの特徴など詳細について理解してもらうことが重要である。

JICA/TSLの借入を希望するRMG工場主は、まず、所属するBGMEAまたはBKMEAを訪問し、JICAローンの手続きの概要説明を受け、了解できたならば、技術評価を受けるための申請書を提出する。以降の手続きは、図5.3.1に示したとおりである。

⁵ BGMEA : Bangladesh Garment Manufacturers & Exporters Association.
BKMEA: Bangladesh Knitwear Manufacturers & Exporters Association

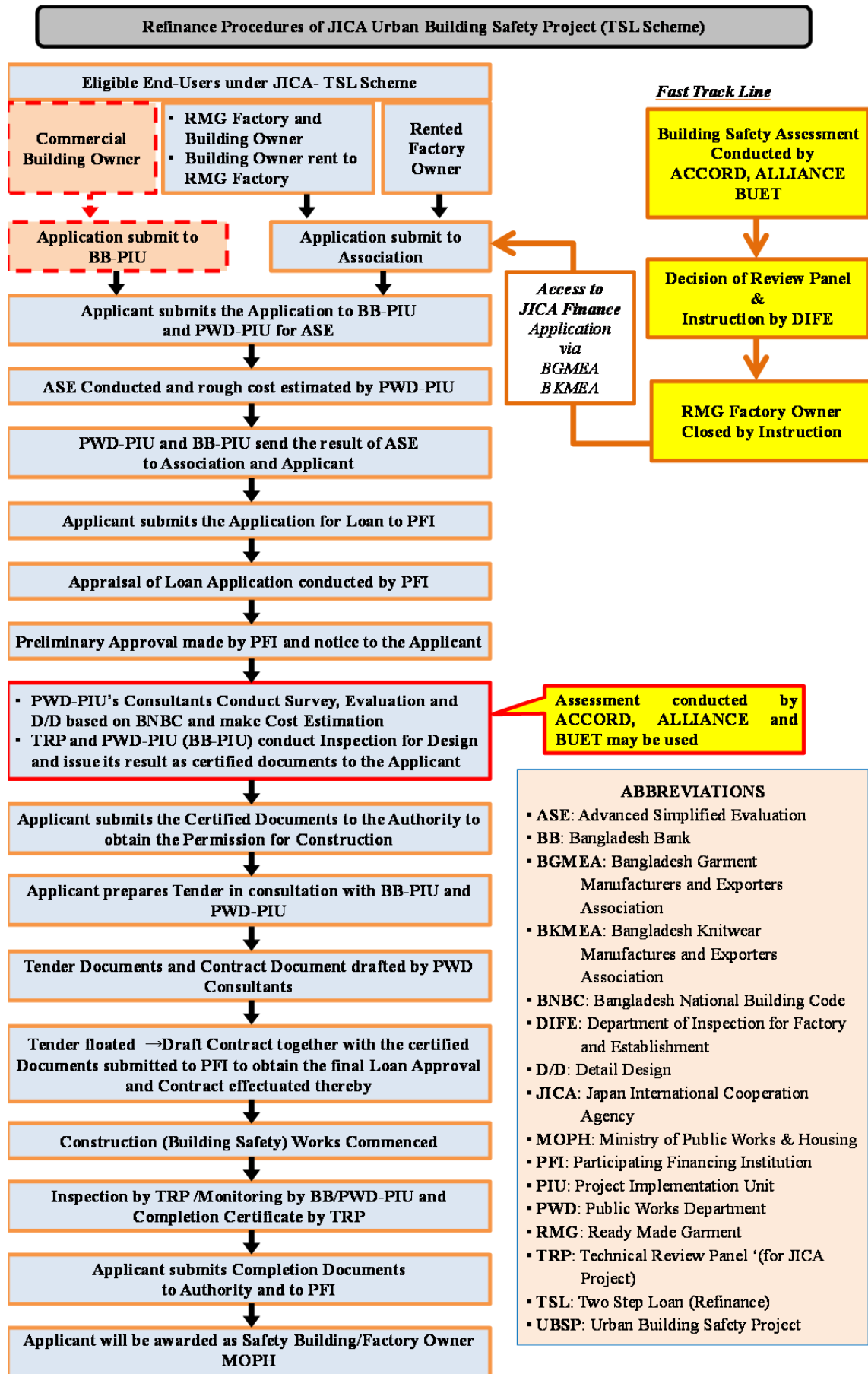


図 5.3.1 エンドユーザーの選定手続き

(3) エンドユーザーの選定手続き上の留意点

1) 詳細設計・工事費用算出の迅速化のための標準所要期間の設定

銀行借り入れによって工場の安全性強化を実施することを決断した工場主にとって、また、閉鎖命令を受けた工場主にとっては尚更のこと、銀行借入に必要な工事費用の確定は重要であり、当然のことながら、作成に長期間を要してはならない。工事のための詳細設計の作成は、PWD が実施するが、予め工事内容に応じた標準的な所要期間（下表 5.3.1 参照）を設定し、工場主及び金融機関の融資手続きの促進を図る必要がある。なお、商業ビルの場合は、中央銀行（Bangladesh Bank: BB）のプロジェクト担当部署（Project Implementation Unit: BB-PIU）が最初に申請書を受け付ける窓口となり、安全性の強化の必要性について技術的評価を受けた後は、上記と同様の手続きとなると考えられるが、ローン金額の制約などが考えられることから、さらに具体的な検討を要する。

さらに、本調査では、後述する参加金融機関の実態調査に加え、エンドユーザーからもヒアリングを行い、建物安全化を目的とした TSL スキームの形成の参考とした。

表 5.3.1 ユーザーのための手続き標準時間表

Step	What to do by End-User	with/to/by	What to do by whom described in the left line	Time Required	Remarks
1	Decision for Building Safety				Factory owners of the first track are eligible.
2	Consultation on loan	Association	Guidance on JICA Procedures	1 day	Guidance includes the confirmation of eligibility of applicants and explanation of loan procedures.
3	Submit Application for ASE	Association	Acceptance for ASE Send it to BB-PIU	1 day	Application form for ASE shall be handed over to the Applicant at the Association.
4	Understanding of the procedures of ASE in detail	BB-PIU	Explanation of ASE and JICA Loan Procedures. Application sent to PWD-PIU	1 day	End-user will receive the detailed explanation of ASE procedures from BB-PIU/BB-Consultants.
5	Agreement on conduct of ASE	PWD-PIU	Detailed Explanation of ASE and Conducting ASE	1 month	End-user will receive the detailed explanation of ASE from the point of technical aspect by PWD-PIU/PWD-Consultants.
6	Receive Result of ASE	PWD-PIU	The Result of ASE and Cost Estimate noticed to End-User and BB-PIU	1 day	Cost estimation shall be necessary for loan request to PFI.
7	Loan negotiation for Building Safety with PFI	PFI	Explanation of Loan Procedure and confirmation of loan conditions	1 day	End-user must confirm necessary documents for loan application and loan conditions.
8	Receive Preliminary Approval of Loan	PFI	Preliminary appraisal	2 weeks	Preliminary appraisal will be conducted based on documents required by PFI.
9	Consultation on loan based on the preliminary approval of PFI	BB-PIU	Explanation on steps to be taken	2 days	End-user must understand future steps to be taken.
10	Submit Preliminary Approval for conducting D/D and other relevant works.	PWD-PIU	Conducting Survey, Evaluation, D/D and Estimated Cost	3-6 Month	Time required for ASE will be dependent on the condition of the building.
11	Receive the Result of D/D	PWD-PIU BB-PIU	Explanation of the Result of D/D	1 week	End-user will be explained the result of D/D together with Cost Estimation.
12	Submit the Result of D/D	PFI	Discuss and agree to go forward	1 day	End-user must confirm the loan amount.
13	Consultation for Tender	BB-PIU PWD-PIU	Confirmation of Tender Process and Contracting	1 week	End-user must understand relevant procedures.
14	Tender / Contract	PWD-PIU	Supporting to select	2 months	Competitive tendering is no always

Step	What to do by End-User	with/to/by	What to do by whom described in the left line	Time Required	Remarks
			contractor		required. Private tender is allowed.
15	Negotiation of Contract	Contractor	Supported by PWD-PIU and JICA Consultant	1 week	JICA consultant means the consultant employed by PWD.
16	Signing of Contract	Contractor	For obtaining final approval of PFI	2 days	The contract is conditioned which is effectuated by final loan approval given by PFI.
17	Submit Signed-Contract	PFI	For obtaining final approval of PFI	1 day	There may be additional documents required by PFI.
18	Receive the Final Approval of Loan	PFI	For Effectuation of Contract	2 weeks	Time required for approval cannot be fixed.
19	Commencement	Contractor	Construction works	6 months - 1 year	Length of construction depends on the method of construction. In case of the construction of new building, it may take around 2 years.
20	Receive Monitoring	TRP/PWD-PIU/BB-PIU	Periodically conducted	3 times	Monitoring shall be conducted at necessary timing.
21	Receive Completion Certificate	TRP	After final Inspection conducted, certificate issued	3 days	End-user must receive the completion certificate of the construction.
22	Submission of Certificate	Association	Association shall notice it to ACCORD/ALLIANCE in writing.	2 days	Completion of building safety shall be immediately noticed to ACCORD and ALLIANCE for normalization of factory operation.
23	Awarded as Safety Building/Factory Owner	MOPH	For Reviving/Expanding of Exporting Market		Building safety can be expanded by Safety Building Owner Award.

2) PIU の果たす役割の重要性

新規の JICA/TSL の特徴は、エンドユーザーに資金を供与するという通常の TSL ではなく、エンドユーザーの建物の安全性強化が確実に実施されることを目的とした JICA にとって前例のないことである。したがって金融面を担当する BB と技術面を担当する PWD の、双方の PIU による緊密な連携体制を築き、双方の調整担当者が手続きをフォローし、適切にエンドユーザーに対応することができる体制とすることが極めて重要となる。

新規 JICA/TSL に対して PIU を設立する場合は、この点を熟慮して、十分な要員の確保がなされるよう配置しなければならない。

5.3.2 参加金融機関とその選定基準

(1) 参加候補金融機関の調査

1) 公的金融機関の参加について

新規 JICA/TSL は、工場の危険度が高く、安全性強化の緊急性が高いと評価された工場主が、金融機関から融資を受けて建物の安全性強化を行うことを目的としたものである。しかし、建物の安全性強化自体が利益を生むものではないことから、工場主にとっては、通常の融資条件で安全化を実施することは容易なことではないことは明らかである。したがって、可能な限り優遇された条件で融資が受けられる工夫が必要となる。

本調査では、この点を考慮して、建物の安全化のための制度金融が存在しないバングラデシュにおいては、公的金融機関であれば、民間の金融機関に比べて、より譲許的な融資条件の設定が可能となると

考え、公的金融機関の参加を検討した。本調査で実施したインタビューにおいては、公的金融機関からは強い参加意欲が示され、また財務省の意見も参加について肯定するものであった。

しかし、公的金融機関の財務状況、融資分野などを調査した結果、BBの選定基準に合致しないこと、また公的金融機関自体の法的役割を変更しなければならないことが判明し、近く予定されるJICA/TSLへの参加は難しいと判断した。

今後、建物の安全化を金融システムで実施する場合は、国が政策的に支援する体制が必要で、譲許的な貸付条件を設定できる公的金融機関による制度金融の確立などの検討が必要と考える。次項で説明するが、公的金融機関を含めた全ての調査対象金融機関を整理した。

2) 民間金融機関について

本調査では、JICAの現行TSLである中小企業振興金融セクター事業（FSPDSME：Financial Sector Project for the Development of Small and Medium sized Enterprises）で選定されている民間金融機関（銀行及びノンバンク）について、組織、業務内容、融資分野、融資条件、不良債権比率、自己資本比率などについて調査した。

BBは、新規のJICA/TSLに係る参加金融機関の選定については、今後、選定基準を新たに設定してから後、全ての金融機関に対して参加を募集し、参加希望を受けた金融機関について、選定基準に基づき選定するとしている。

（2）参加を希望する民間金融機関の意向調査

1) 金利

建物の安全性強化を金融機関からの借り入れで行う工場主にとって、何よりも重要なのは金利である。

本調査においては、一般的な貸付に比べてより譲許的な金利が適用されていると想定される現行の中小企業向けTSL（FSPDSME）について確認した。その結果、金利幅は10%～22%であることが確認できた。したがって、建物の安全化のための優遇金利を考える場合、中小企業向けの融資で適用されている最低金利である10%を目標とすることは不可能なことではないと考えられる。まして、新規のTSLが、直接人命に関わる建物の安全化を目的としているものであり、バングラデシュ経済にとって重要なRMGセクターの発展に関わるものであれば、10%⁶以上の金利を考える必要はないと思われる。

なお、本調査では、低金利の摘要が可能と思われる優良な業績・営業状況にある銀行を10行選定し、面談した結果、複数の銀行から、政府からの調達金利が5%であれば、参加金融機関サイドの貸出し金利を5%以内に抑えることは可能であり、また、政府からの金利が下がれば、その分当然下げるとの言質を得た。

さらに、「バ」国政府が、RMGセクターにおける工場の安全性強化に優先度を置くのであれば、財務省及び中央銀行から参加金融機関（Participating Financing Institution: PFI）に卸される金利を、

⁶ 金融機関との面談で金利に占めるコストと利益の割合を聞いたところ、それぞれ2%と3%との回答が多かった。

現行の5%⁷から下げることが期待できるが、そうなれば、その分、エンドユーザーに対する貸付金利が下がり、バングラデシュ国内で一桁台の金利が実現できることとなり、建物の安全性強化に対する融資実績の増大が期待できる。

2) 貸付期間

建物(工場)の安全性強化工事には、建物の現状次第により、改修(Retrofitting)、建て替え(Re-building)あるいは、工場主が別の場所に土地を所有している場合には、移転(Relocation)の3種類がある。比較的工事期間が短い改修の場合でも、設計、入札、工事に要する期間が必要であるため、概ね1年は要する(図2.3.2参照)。新規に建設する場合は、2年間に要する場合もありうると思われることから、貸付期間は15年を限度とし、期間の確定は工事金額及び内容次第で金融機関の審査に委ねるのが適当である。

また、据置き期間は、工事期間とするのが適当と考える。

3) 担保物権

担保物権は、融資対象物件によって金融機関が設定するものであるが、通常は、土地、建物、第三者保証などが採用されている。

5.3.3 中央銀行における建物安全化のためのTSLに係る実施体制の確立

(1) BB-PIUの機能と役割

新規のJICA/TSLは、建物の安全性強化を目的としたものであるため、BB-PIUには、単にFinanceだけを監理するのではなく、建物の安全化評価、入札、契約、工事実施、施工管理など工事完了までを担当するPWD-PIUと緊密な連携を保ち、定められたモニタリングを行うなど、借入人となる工場主との間の調整役としての役割が求められる。

BB-PIUにおいては、上記の調整担当が配置されることが本JICA/TSLの鍵となる点に留意が必要である。

(2) 実施・運営方法(運用ガイドライン(Operating Guidelines)の制定)

今後、BBは、建物の安全化のためのJICA/TSLを効率的に運営、実施するために、運用ガイドラインを制定する必要がある。

これまで、中小企業振興のための運用ガイドラインは制定されているが、既述のとおり、新規のJICA/TSLは建物の安全化を目的としたものであるため、BBのみならず、PWDにとっても活用されるものでなければならず、双方の責任と役割が十分に配慮された機能的なガイドラインでなければならない。この点を踏まえ、金融面と技術面の手続きに配慮した運用ガイドライン案を作成し、完了報告書に添付(Appendix-9)している。

(3) コンサルタントの役割と要員

⁷ 5%の内訳は、JICAが0.1%、財務省が3.9%、中央銀行が1%。

BBが雇用するコンサルタントは、通常であれば、TSLを実施する際に開設される特別勘定の管理、貸付促進とモニタリングが主要な役割となる。

しかし、新規JICA/TSLについては、BB-PIU、PWD-PIUとPWDに雇用されるコンサルタントとの連絡調整の役割も持たせることを考慮すべきである。

なお、参考情報であるが、BBには、これまでの経験から、ローカルコンサルタントのパフォーマンスにはあまり満足しておらず、単価が高く人数が減ったとしても外国コンサルタントを雇用したいとの意向が表されたので参考に供したい。

5.3.4 公共事業省（PWD）における建物安全化のためのTSLに係る実施体制の確立

（1）技術評価手続き・評価体制の確立

民間工場の安全化のための技術評価は、評価手続きを明確にして、効率的にかつ短期間のうちに実施されることが求められる。現在、JICAの技術協力で実施している本邦コンサルタント及び新規JICA/TSLで雇用されるコンサルタントが業務を完了した後は、PWDのスタッフが同種同レベルの業務を独自に遂行しなければならない。したがって、上記のコンサルタントが業務を実施するに際しては、PWDに対する技術移転がなされるようにTORに組み込むことが重要である。このことについて、JICAは、PWDに対し必要な要員が配備されるよう指導することが必要である。

さらに、工場の技術評価結果が借入手続きにとっても極めて重要であることから、工場主及び金融機関に対して、評価手続きの開示に併せて技術評価に掛かる所要期間についても周知されるように、標準的な作業期間を設定して、進捗を管理することが必要である。参考として、関連手続きとそれに係る標準期間を示した所要時間表を試作し、表5.3.1に示した。

（2）PWD-PIUの機能と役割

建物の安全化に対する新規のJICA支援は、TSLのスキームを活用して民間の建物の安全化を行うコンポーネントと、消防本部及び消防署の関連建物の安全化を行う公共の部門の2つのコンポーネントによって構成されている。

本JICA支援で留意しなければならないのは、通常、民間の建物には関与することはないPWDが、TSLのスキームを活用して安全化工事を行う民間の建物をも評価・設計を担当することである。したがって、本事業が効率的に実施されるためには、公共部門のみならず民間の建物の安全化を担当するPWDの実施能力に依存することになることから、PWDに対する十分な要員の確保が不可欠である。バングラデシュ政府、監督官庁には、この点について特段の配慮が必要と思料する。

（3）コンサルタントの役割

建物の安全化事業においてPWDに雇用されるコンサルタントは、上記のPWD-PIUと同様に、公共部門と民間部門の双方について相応の業務を実施する。民間部門には、BBが雇用するTSLに係る金融関係を担当するコンサルタントが存在するので、PWDに雇用されるコンサルタントは、公共部門での業務のほか、民間の建物の評価、詳細設計（D/D）支援、入札支援、施工管理等を行う予定である。

したがって、PWDに雇用されるコンサルタントは、通常であれば関与する必要のない、民間の建物の安全化を目的としたJICA/TSLのスキームにも関わらなければならないという特別なTOR (Terms of Reference) を持たされる。したがって、多数の民間の工場の評価・設計・検査を実施することが可能となるように、BBサイドとの調整などの業務内容について留意すべきである。

(4) DIFEによって閉鎖命令を受けた工場に対する支援

既述のとおり、現在、ACCORD、ALLIANCE、BUETがRMG工場の安全性のための初期評価を実施しており、危険度が高いと診断された工場は、DIFEが主宰する評定会によって30件（2014年10月現在）の工場が閉鎖命令を受けている。

表 5.3.2 DIFE 主宰の評定会による決定内容

評価機関	当初閉鎖命令	指摘事項改善後 操業再開許可	改善工事実施中 一部操業許可	詳細評価実施 再度審査予定	閉鎖確定
ACCORD	14	3	3	2	6
ALLIANCE	16	4	2	9	1
合計	30	7	5	11	7

注) 検査実施工場の雇用者数：17,945人（内ダッカ：12,900、チッタゴン：4,985）

また、既述のとおりJICA/TSLにおけるエンドユーザーは、図 5.3.1に示した手続きによって選定されるので、DIFEから閉鎖命令を受けた工場主が、JICAローンを希望する場合は、同図のとおり、先ずBGMEAまたはBKMEAでASEを申請して、事前にACCORDまたはALLIANCEによって実施された技術評価の実施内容について確認を受け、その後の手続きについてアドバイスを受ける。

したがって、DIFEによって閉鎖を命じられた工場を、JICAローンの対象とする場合は、申請窓口となるBGMEA、BKMEAと、JICA/TSLを管理するBB-PIU及び建物の評価・安全工事を担当するPWD-PIUの3機関の緊密な連携が不可欠であるので、今後作成される運用ガイドラインによって手続きなどを明確にすべきである。

5.3.5 BGMEA・BKMEA組織と役割

(1) 組織と役割

両組織の概要は下表のとおり。RMGセクターにとって両組織の重要性は高く、JICA/TSLローンの窓口として期待できる。

表 5.3.3 BGMEA と BKMEA の概要 (2014年調査)

項目	BGMEA	BKMEA
会員数	5,150社（内40%Knitwear）	1,700社
年会費	7,500～25,000BDT	10,000BDT
遵守規則	最低賃金、防火設備配備、従業員保護、児童労働禁止、建物安全化、労働環境整備	同左
会員保険	従業員500人を雇用する企業の年間掛金は25,000BDT。従業員数により増額	同左
従業員登録	全従業員名簿の提出義務	同左
従業員研修	BGMEAの研修センターにおいて従業員研修	同左

	の実施義務。費用は企業負担。	
会議出席	各種会議へのメンバー企業経営者の出席義務	同左
監査	BGMEAが定期的に実施	BKMEAが定期的に実施

(2) BGMEA及びBKMEAによる窓口機能の強化=JICA Project Officeの設置=

RMGセクターの企業がJICA/TSLの利用を希望する場合、JICAローンの公的性格を考慮して、債権保全の要素を強めるためにも、申請企業にはBGMEAかBKMEAのメンバー企業であることを義務付けている。

つまり、BGMEA及びBKMEAにはJICA/TSLの窓口としての機能を果たして貰わなければならない。

したがって、双方の組織には、JICA/TSLの手続きに習熟したスタッフの配備が必須となり、JICA Project Office(仮称)を設置し、利用者に対し申請窓口を明確にすることが効果的と考える。

さらに、上記Officeに対しては、JICA/TSLが実施される前の早い段階でJICAローンの手続き習熟のための研修を実施することが必須である。

(3) DIFEにより閉鎖命令を受けた企業に対する支援手続き

既述のとおり、JICA/TSLは、ファーストトラック (Fast Track) と称して、DIFEによって閉鎖命令を受けた工場主もエンドユーザーとして認める予定である。

ファーストトラックによるエンドユーザーは、既にACCORD、ALLIANCE、BUETによる技術評価を受けているが、JICA/TSLを利用する場合は、JICA/TSLの技術評価内容との整合性を確認する必要がある。そのため、BGMEA及びBKMEAには、ファーストトラックによるエンドユーザーも、通常のエンドユーザーと同様に、JICA/TSLの申請窓口となることについての周知徹底が必要である。

5.3.6 建物の安全化に係るJICA支援の実施上の留意事項

上記の他、今後、建物の安全化に対するTSLを実施するにあたり、留意すべきと思われる点は概ね以下のとおりである。

(1) JICA/TSLの広報—建物の安全化のためのローンの周知を図る—

1) BGMEA、BKMEAによる広報；

全会員企業に対する案内と説明会の実施

2) 金融機関への広報；

建物の安全化のための融資手続き及びPWD等の技術サイドの実施機関の関与内容（技術評価、入札、工事契約等）に理解を得るためのセミナーの実施。

3) 政府機関への広報；

JICA/TSLの実施機関である財務省及び中央銀行はもとより、技術面から建物の安全化を実施するPWDと監督省の公共事業住宅省 (MoHPW) には、TSLの担当部局だけではなく、組織内で広く周知徹底を行い、組織的な支援体制の確立が重要である。

(2) JICA借入手続きの簡素化と標準所要時間の設定

本調査において多数の金融機関を訪問した際に入手した情報は、完了報告書に付したが、建物の安全化のためのJICA新規ローンに対する希望を聞いたところ、手続きに時間が掛かるということと、手続きが複雑なので簡素化が必要という意見が大変多かった。JICAとしては、これに応える必要がある。特に、人命に関わる建物の安全化のための融資であるので、簡素で迅速な手続きが求められる。

これを実現するためには、特に、借入申請から技術評価を経て、融資承諾がえられるまでの一連の手続きに標準所要時間を設定して、各関係者が時間管理を行うことが適当と思料する。仮に設定した標準時間表を添付する（表5.3.1参照）。

(3) 各PIU（コンサルタント）の連携体制の確立と強化

1) 十分な予算措置；

新規のJICA/TSLには、BB-PIU及びPWD-PIUの他、BBとPWDが個別に雇用するコンサルタントが存在する。PWD-PIU及びPWDのコンサルタントは、民間工場の安全化のみならず、消防署の建物の安全性を強化する役割を持っていることから、特に要員配置には留意して、迅速な対応が可能となるように十分な予算措置が必要となる。

2) 定期協議会開催；

JICA/TSLの実施機関はBBであることから、BB-PIUが主宰する連絡協議会を定期及び適宜必要に応じて開催する。

常任メンバーは、PWD-PIUのTSL担当及び、BBとPWDに雇用されたコンサルタントとする。なお、定期協議にはJICAがオブザーバー参加することを提案する。

(4) リボルビングファンド（Revolving Fund）の管理について

既述したとおり、本調査における建物の安全化のTSLにおいてエンドユーザーに対して想定される貸付期間は最長15年である。15年の貸付期間が設定されたサブローンは、15年経過しないと返済されないため、通常のTSLで実施されてきたような3年～5年程度の期間でリボルビングファンドを管理することができない。

したがって、この点を考慮して、Revolving Fundは管理できないので、管理しないことを判断すべきと思料する。なお、最長15年を要するTSLであるが、当然、リボルビングは発生するので、JICAへの償還のためにもリボルビングファンドの設置は必要である。

(5) 民間工場の建設（工事）予定価格の開示について

既述のとおり、民間工場の詳細設計と建設工事の費用見積もりはPWDが行う。PWDは工事費用を積算した後、それを借入審査に必要と金融機関から提示を求められている工場主に提出する。

PWDにとっての問題は、工場主に対して見積額を提出することが、予定価格の事前開示にあたり、公平な入札の妨げになるということがある。

しかし、本件については、以下の点を考慮して、予定価格を開示しても問題ないと解釈することを提案する。

- 1) 民間の建物が対象であるので価格の開示は問題ないと解釈する
- 2) 予定価格の開示は工事を設計通りに実施するために必要と解釈する
- 3) 工場の建設そのものは技術的に高度なものではない
- 4) 予定価格を大幅に下回ることは安全性の観点から許容すべきでない
- 5) 金額よりは、建設期間やメンテナンスなどのサービス面を評価する
- 6) 以上からPWDの費用積算（予定価格）は、品質管理上極めて重要である

（6）現行の中小企業振興金融セクター事業TSLローン（FSPDSME）の条件変更

現行のTSLローン（RMGローンプロジェクト）で認められているエンドユーザーは、RMGセクターの工場主のうち、建物の所有者に限定されており、建物を借りている工場主は、JICAローンを借りることができない規程となっている。

新規のJICA/TSLでは、レンタル工場主を融資対象としていることから、早急に現行TSLの融資対象を変更することが望まれる。

5.3.7 建物安全化のためのTSL体系（想定スキーム）

RMG工場を中心としたダッカ首都圏（含：チッタゴン市）における民間建物の安全化を目的としたTSLの体系は下図（図5.3.2）のとおりである。

TSL本来の金融の流れを左サイドに、本TSLの特徴である建物の安全化を実施する技術分野の関係図を右側に示し、金融と技術の双方が密接に連携して実施されるプロジェクトであることを示した。図中のTRPは、新規BNBCの下で予定されている建築規制庁（BRA）が設置されるまでの間、本TSLを実施する間、BNBCの遵守に責任を持つ組織として設置するものである。

下図の技術的な機関の中では、技術検討委員会（TRP: Technical Review Panel）は、BNBCを順守させる観点から建物の建築の状態を監視し、評価するための責任を取るために組織される。何となれば、そのような組織は建物の安全性を強化するには不可欠な機関であるからである。本報告書の2.3.1で述べたようにBNBCの第2部第2章2.1及び2.3のBNBCの施行に関する項目において、BNBCの施行に責任を持つ、バングラデシュビル規制庁（BRA）が正式にBNBCの新しい改訂版の下で設立される予定である。BRAが正式に確立されるまで、この技術検討委員会は、TSLの事業のために、BRAと同じ場所で同じ役割を果たすことになる。

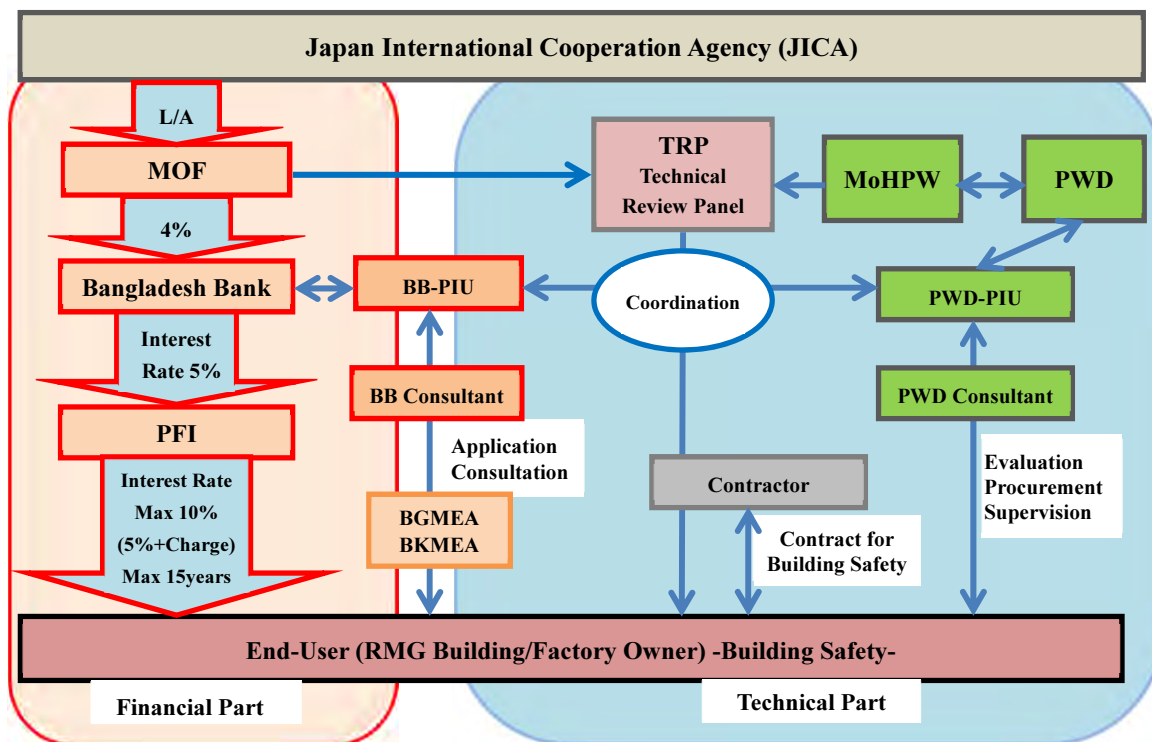


図 5.3.2 期待される JICA の TSL のスキーム

第6章 公共建物の安全化の対象の選定

6.1 検討の背景

「バ」国は、ユーラシア、インド、ミャンマープレート間のプレート境界域に位置しており、地震の可能性の高い国のひとつである。加えて100年ほど前に地震が発生したて以来、最近は被害地震の頻度が少ないことから、地震発生の危険は徐々に大きくなっている。

ダッカ首都圏には、政治的、経済的、文化的な機能が集中しており、高い建物の存在に象徴される都市化が顕著に進んでいる一方で、バングラデシュ国家建築基準（BNBC）に準拠した建物は少ないことから、地震への抵抗力のない建物が多く、建物の倒壊により地震の被害をより大きくすることが懸念されている。

「バ」国政府が実施した地震被害想定（CDMP, 2009）によれば、マグニチュード6の地震がダッカ市の直下で発生した場合には、56%の建物が大きな被害を受けることが推定され、ダッカの市民は15万人以上が圧死すると試算されている。同時に経済損失も、GDPの5%と、高い経済的なダメージが試算されている。

加えて、経済成長に伴い都市部に工場が進出し、その工場の火事による火災も深刻である。火事の中には、死者が100名を越すなど、大きな災害も発生している。また、建物の自然倒壊も発生しており、2013年に発生したラナプラザでの大規模な崩落事故で1,000名を超す死者を出すなど、火事・自然倒壊により、建物に関わる死傷者が毎年発生している。

防災の観点から、「バ」国の災害の発生しやすい環境では、安全性を確保するために最も改善しなければならない公共施設は、政府のオフィス、警察、病院、消防署、学校である。これらのうち、病院、消防署は、特に緊急性及び有効性の観点から、優先度の高いものである。

病院は緊急応答の高い必要性を有しているものの、民間と公共の数多くの病院があり、しかも複雑な管理形態と機能を有している。また、病院の建物が複雑な構造であるにもかかわらず、詳細な建築情報は必ずしも公開されていない。一方、消防署は、FSCDが災害行動規則（SOD）において災害時の最初の応答者に指名されている。したがって、消防署は、上記のような災害時には、何よりもまず消防、救助の行動を開始する必要がある。その活動により、災害の拡大が防止されることになり、災害を最小限度に食い止めることに貢献する。また、FSCDは、火災件数の最近の増加を考慮して、ダッカ地区と全国レベルの消防署の拡大と強化の計画を策定している。つまり、FSCDは、消防署の耐震性や安全性向上にも高い意識を持っている。さらに、消防署の管理主体と系統は明確であり、かつ消防署の建物データはPWDにアーカイブされている。したがって、重要度、作業可能性と効果の観点から、一次候補として消防署は十分な資格を持っていると考えられる。

なお、現実には災害が発生した場合、消火及び救助に中心的な役割を担う、消防市民防衛局（FSCD）への期待が高くなっている。すなわち、消防署の隊員が、災害発生後直ちに、消火・防災・救命の各活動にかかわることが求められており、そのための体制が必要となる。消防署及び消防本部の耐震化・健全化により、災害時の緊急対応のみならず、通常時にも防災教育や防災訓練の各活動を的確に遂行できる

状況の構築が必要となる。実際に、CDMP(2009)による国家地震対応計画（National Earthquake Contingency Plan）では、災害時の被災者救助の中心として位置づけられている。

6.1.1 対象建物の選択

ダッカ地域の17の消防署に関するFSCDの強化計画では、14の消防署と消防本部ビルの移転の両方が最優先としている。その内容は、以下の表に示すように、ダッカ地区の17の消防署のうち、建設後30-40年以上の古い7つの消防署は建て替えが望まれる。消防本部はそのうちの一つであり、移転 (Relocation) が計画されている。また、Tejgaon消防署は、すでに耐震補強工事がPWDの手によりCNCRPのもとに行われた。そのため、建て替え (Rebuilding) をすべき消防署は5か所である。その他の比較的新しい9か所の消防署は、耐震補強 (Retrofitting) を施すことが望ましいと想定される。最も下に記載されているSadarghat河川消防署は、恒久的ではない施設であり、現状、強化の必要はないものとしている。

FSCDの現在の本部の建物は、建設後35年以上が経過し、劣化している。加えて、ダッカ旧市街に位置しており、火災発生時の車両の動員の際には支障がある。このように、現在の本部では、狭いだけでなく、活動に対する制限を有することが明らかである。FSCDは、消防署の新しい移転先をミルプール (Mirpur) とし、現在の研修センターを撤去・移転した後に、より適切な新消防本部の建設を計画している。ミルプールは、より広いエリアで、広い道路網に簡単にアクセスできる。新消防本部ビルは、既にその規模や機能などの概念が整理されている。したがって、より現実的かつ合理的である。この再配置計画を採用することが妥当と考えられる。

消防市民防衛局 (FSCD) によって耐震化・耐震改修されるべきであるとされているダッカ地域の14の消防署及び新消防本部の建設は、以下の表及び位置図のとおりであり、既述のようにTejgaon消防署はすでにCNCRPにより改修されている。

表 6.1.1 対象消防署一覧

No.	名称	消防署のクラス	建設年	補強・建設のタイプ	必要性
1	Siddique Bazar Head Quarter	(Head Quarter)	1978	Relocation	Y
2	Sadarghat Fire Station	A class	1961	Rebuilding	Y
3	Pustagola Fire Station	A class	1963	Rebuilding	Y
4	Mirpur Fire Station	A class	1967	Rebuilding	Y
5	Mohammadpur Fire Station	A class	1963	Rebuilding	Y
6	Palashi Barak Fire Station	A class	1947	Rebuilding	Y
7	Demra Fire Station	A class	1983	Retrofitting	Y
8	Khilgaon Fire Station	A class	2014	Retrofitting	Y
9	Kurmitola Fire Station	A class	1980	Retrofitting	Y
10	Lalbag Fire Station	A class	2001	Retrofitting	Y
11	Saver EPZ Fire Station	A class	2004	Retrofitting	Y
12	Saver Fire Station	B class	2004	Retrofitting	Y
13	Baridhara Fire Station	B class	2004	Retrofitting	Y
14	Karanigonj Fire Station	B class	2004	Retrofitting	Y
15	Dhamrai Fire Station	C class	2010	Retrofitting	Y
16	Tejgaon Fire Station	A class	1965	Rebuilding (Retrofitted)	-
17	Sadarghat River Fire Station	(temporal)	-	-	-

(2010～2014年に建設された消防署は、BNBCの規定よりも十分な強度であれば改修を回避できる)

なお、表中のクラスは、1998年の消防局の規定で消防署の規模を示し、クラスAは5台の消防車と35人のスタッフ、クラスBは3台の消防車と27人のスタッフ、クラスCは2台の消防車と17人のスタッフとなっている。

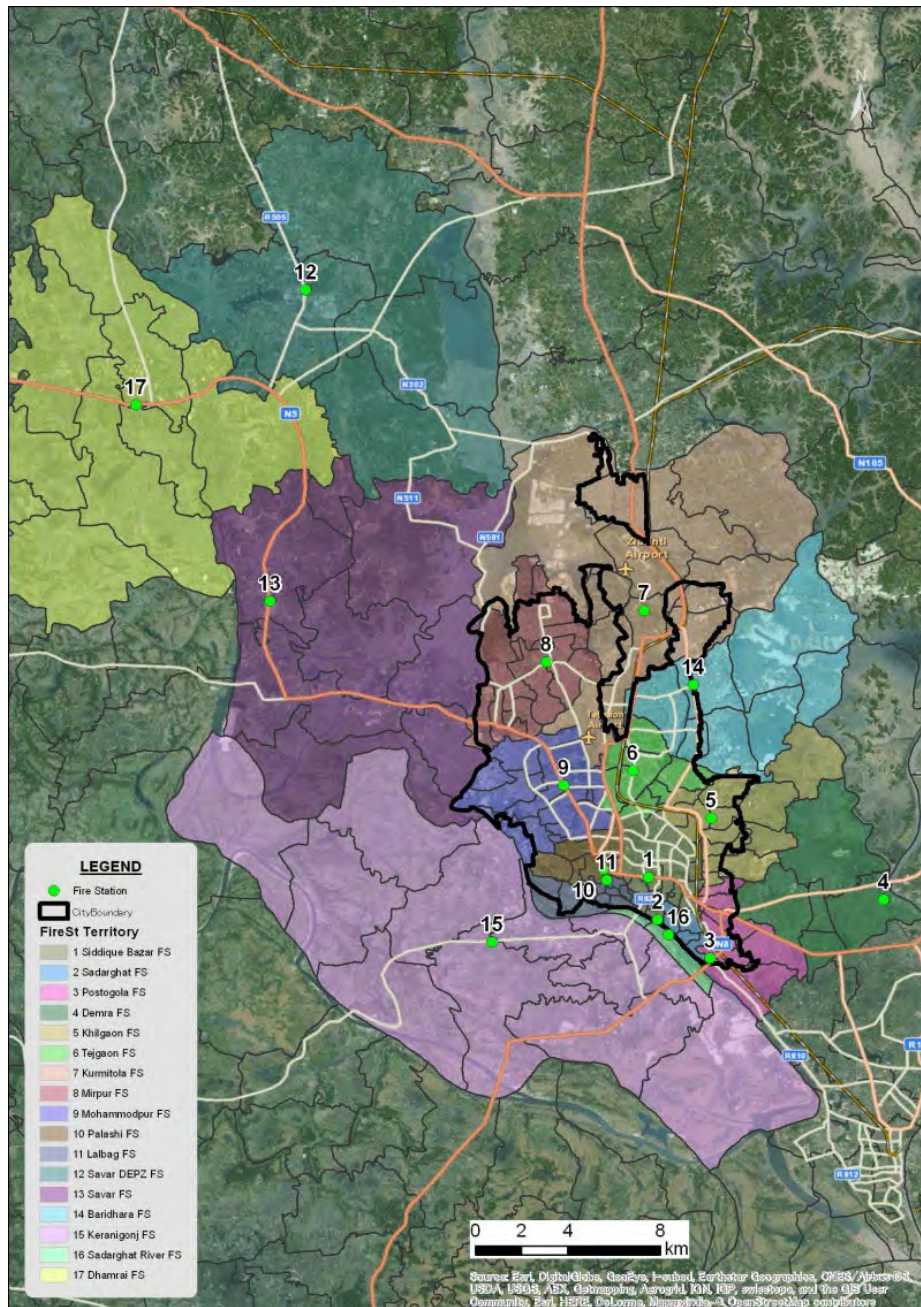


図 6.1.1 対象消防署の位置図（ダッカ地域）

6.1.2 新消防本部の建設計画等の特徴

FSCDが目指す30年後を見通した今後の計画を念頭にして、FSCDの新本部ビルは、既にその規模と機能に関する概念が描かれている。その規模は大型であり、多彩な機能を持つことが期待されている。すでに位置と基本概念はほぼ固められているので、地盤状況と設計震度などの利用可能な基本的な情報を用いて、簡易ではあるが、以下に示すような構造の概要を検討することができる。

FSCD との協議の結果、災害時の役割に加えて、消防本部は耐震性をもった、「防災に対してのシンボリックな建物」についての要望が高く、以下の3点を意識した建物とすることを検討している。

(1) 免震構造

日本は有数の先進的な免震技術の開発を行い、世界で最も多くの実施の経験を持っている。ダッカの建築は、BNBC による通常の想定される地震力には持ちこたえることを第一の目標としているが、これを超えるような地震災害時（たとえば、CDMP による想定地震）に消防の中核が壊れると「バ」国の災害対応にとって過酷な問題を生ずる。このために、消防本部の特性を考えると、地震災害発生後も機能を維持する必要がある。そうした観点から、建物の中の施設も地震から保護する必要があり、消防本部については、免震構造を検討することにした。

同時に、「バ」国でははじめての本格的な免震であり、日本の先進的な耐震、免震技術を取り入れることができる。免震の場合、構造に耐震性をもたせる必要がない分、比較的デザインを重視した建物を建設できるので、目立つ外観にすることも可能となる。

消防本部の免震建物構造の優位性を検討した際の、一般的な耐震・制震・免震の特徴を表 6.1.2 に示した。また、消防市民防衛局 (FSCD) が建築局 (DOA) を通じて提案してきた新消防本部の建物の概観を図 6.1.2 に示す。

表 6.1.2 一般的な耐震・制震・免震の特徴

	耐震構造	制震構造	免震構造
方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 建物の躯体(柱・壁など)を頑丈な造りにし、壊れないようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 建物の躯体(柱・壁など)に特殊な装置(減衰装置:ダンパー)を使用し、揺れを低減する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 免震装置(積層ゴムを用いたダンパーが最も一般的)により建物と地面を切り離してゆれを伝わりにくくする。
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ● 建物の倒壊が防げるが、揺れは防げない。構造部材、非構造部材に損傷を与える可能性がある ● 建物の損傷や家具の転倒は防げない ● 「地震のときは助かる」との考え方 ● 地震後、機能が回復するまでに、長い時間が必要 ● 高い階ほど揺れが大きくなる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 建物の揺れを抑える ● 建物の損傷な家具に転倒リスクを軽減できる。非構造部材には多少の損傷がありうる。 ● 「地震の後も住める」との考え方。 ● タワーマンション向き(20階以下であれば、免振と効果は変わらない。) ● 機能を回復するために、地震後の一定の期間が必要 ● 耐震よりも、高い階の揺れを抑えることに効果がある。 ● 大地震の後に交換するダンパーが必要 	<ul style="list-style-type: none"> ● 建物の揺れを抑える。構造部材、非構造部材の損傷がほとんどない。 ● 「地震後」、も住めるとの考え方。 ● 戸建、マンションともに設置化 ● 免揺装置のメンテナンスが必要 ● 機能は、地震直後に復元することができ、サービスの中断がほとんどない。 ● 地表面の揺れが直接伝わらず、小さな揺れで済むので、不整形なプランや軽快なデザインが可能となる。
コスト	<ul style="list-style-type: none"> ● 初期建設費は、制震、免震より多少低い ● 建物はすべての地震の後に修復する必要があるため、通常の耐用年数を考慮したサイクルコストが大きくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 耐震や免震構造の中間的なコスト 	<ul style="list-style-type: none"> ● 初期費用は耐震構造のよりも若干高い。 ● 建物は、地震による損傷がなく、修復する必要がないために、ライフサイクルコストは、耐震構造の場合よりも低くなる。



図 6.1.2 新消防本部の建物の概観（FSCD, DOA による）

（2）先進的防災・環境設備

防災拠点となるうえで、地震後を想定し、太陽光発電や飲料水の確保（雨水のフィルター）等の施設をもち、災害に強い施設とする。また、グリーン・ビルディングなど、環境にやさしいビルとすることで、「バ」国において、将来、環境配慮を考慮した建物を建築するようになった際も、模範となる建物としておくことに対応できる。このように、先進的な都市防災システムを導入することが望ましい。

（3）インターナショナル・コンサルタントの活用

シンボリックな建物であると同時に、「免震構造」や「グリーン・ビルディング」を想定した場合には、設備を含め、国際レベルの技術的な能力を求められるため、国際コンサルタント（日本を含む）を活用することが望ましい。

（4）既存消防署に配備する機材

既存消防署は1980年代からの古い消防車、機材がかなりの数に上るが、現在の緊急の課題は急増している高層ビル、工場の火災対策である。このための高いスペックの消防車の要請に応えるために、以下の3台の消防車を候補とすることを計画する。すなわち、高所作業台付消防車・放水車（高さ25m以上）、回転式作業台付梯子車（高さ55m以上）、消防用給水車（11キロリットル以上、泡消火器）とする。これらは、高層建物を多く管轄する既存消防署（Baridhara 消防署及び現消防本部）に配備することを検討する。

（5）単価の設定、入札の種類

積算のための単価については、PWDによる公共建築関係の単価が設定されている。この公共用の単価は、市場の建設用の単価と比べると、かなり低い結果となった。よって、この調査の結果を踏まえ、国内競争入札においても市場単価調査を行った上で採用単価を決定してゆく必要がある。一方、技術レベルとして国際レベルを要求されるなどの場合には、国際入札とすることになる。この場合、国内競争入札と違い、国際レベルの能力を要求されることのほかに、「バ」国での労務調達、資機材調達、為替差損、治安、物価変動など様々なリスクを考慮した予算措置を行うことが必要である。

6.2 公共部門における環境社会配慮

(1) 環境への影響があるプロジェクトのコンポーネント

消防本部の Mirpur への移転計画は、規模の大きな事業である。この建設事業で環境影響評価のための調査の対象とした建物は、消防機能の中核となる。環境や社会調査は、建設前に必要なステップである。位置と周囲の状況写真は以下のとおりである。

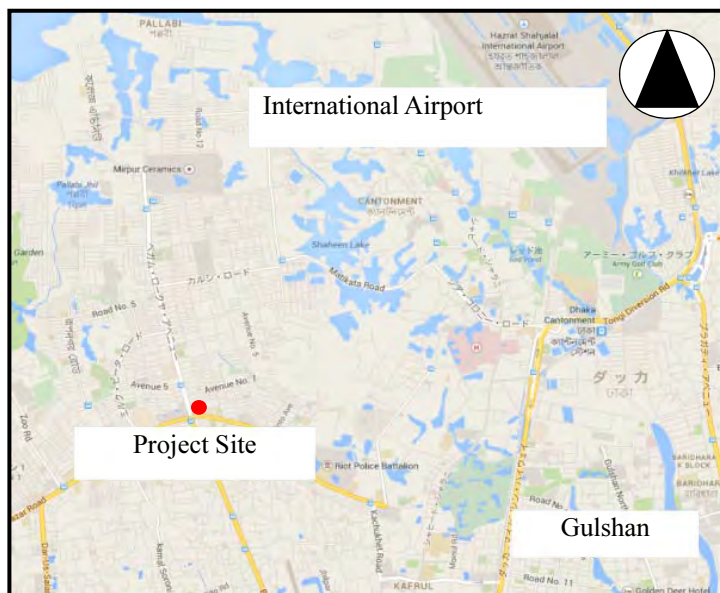


図 6.2.1 プロジェクト・サイト



図 6.2.2 プロジェクト・サイト周辺の写真

(2) バングラデシュにおける環境社会配慮カテゴリーと JICA のガイドライン

ECC の発行を担当している環境局 (DoE) は、防火対応された 11 階建て未満の建物には ECC を必要としないとしており、企画されている 10 階建ての建物の建設には ECC は不要ということになる。しかし、既存の建物の建替えについては、既存の建物を解体することにより発生する廃棄物が負の環境・社会的影響を与えると想定される。したがって、初期環境調査 (IEE) は JICA のガイドラインに従って実施した。

(3) 影響評価と緩和策

IEE の結果に基づく影響評価と緩和策は以下のとおりである。

表 6.2.1 IEE の結果に基づく影響評価

No.	影響を受ける項目	スコーピングでの影響評価		IEE の結果に基づく影響評価		評価の変更の理由
		建設前と建設中	運用段階	建設前と建設中	運用段階	
社会環境						
1	水利用	C-	D	D	D	開込みによれば、計画サイトの周りの住民がいずれも飲料井戸水を利用しないため、水の使用に関して負の影響はない。
自然環境						
2	景観	D	B-	D	D	現地調査の結果、住宅地に到達する日照時間は一般的に日中の生活時間帯 (9 時から 16 時まで) では変わらないため、また再建設する建物からは最も近隣で 70 メートル離れているため、負の影響は視覚的には確認されなかった。
汚染対策						
3	空気汚染	C-	D	B-	D	既存建物の破壊、コンクリートブロックやレンガを粉砕などによるほこりのようないくつかのマイナスの影響は存在する。そのため、粉塵の飛散のために何らかの対策が実施されるべきである。
4	水質汚染	C-	D	B-	D	再建設中に計画地域周辺の水質汚染の可能性があるが、現地調査と開込み調査の周辺には掘削箇所がなかった。このため、水質汚染分野に関する負の影響はない。
5	土壌汚染	C-	D	B-	D	再建設時には、多数の建設機械が使用される。これらの建設機械の故障やメンテナンスについて注意を与える必要がある。
6	廃棄物	C-	D	B-	D	解体建物の瓦礫が生成されるため、その予防措置を提案される。それは最終処分場に輸送されるか、または建設計画に従って再利用することである。
7	騒音・振動	C-	D	B-	D	交差点に面しており、住宅に対してではなく、歩行者用の路上でいくつかの不利な影響がある。そのため、いくつかの騒音・振動対策が実施されるべきである。
8	事故	B-	D	B-	D	交差点や街路には、非常に多くの歩行者や走行車両が大量に存在する。工事用のダンプトラックの出入りには注意が必要である。

評価:

- A : 深刻な影響が予想される。
- B : 一部の影響が予想される。
- C : インパクトの程度は不明 (審査が必要。影響はその進捗状況により明らかになることがある。)
- D : 影響は予想されない。 IEE/ EIA は不要。

表 6.2.2 環境の観点の緩和策

No	影響を受ける項目	緩和策
汚染対策		
1	空気汚染	建物の解体時に粉塵が放出される可能性があるため、建物をカバーする飛散防止シートまたは水を振りかける必要がある。
2	水質汚染	台所、トイレなどから排出される廃水による水質汚染の可能性がある。したがって、廃水処理のための浄化槽の設置、または廃水を直接下水管に排出する対策が考えられる。
3	土壌汚染	定期的に重機とダンプトラックのための点検やメンテナンスを行う。欠陥や不具合が発見された場合には、それらを手当てし、必要な部品は遅延なく交換する。
4	廃棄物	解体する建物の瓦礫は、すべて建設計画に基づいて再利用する。
5	騒音・振動	車のドライバーは、教育を受け、不要なレースと不必要なアイドリングの禁止について講義されたものとするべきである。騒音や振動のレベルは、低い放出レベルの機械を使用し、良好なメンテナンスを維持することによって、最小化されるべきである。
6	事 故	建設・運用段階における労働者は、教育を受け、安全運転について講義されたものとする。

(4) モニタリング計画

環境影響評価と緩和措置の結果に基づくモニタリング計画を以下に示す。

表 6.2.3 モニタリング計画

環境項目	項目	頻度	規制基準	モニタリングポイント
工事中				
空気汚染	予防対策を実施するための大気汚染の確認	解体時	—	計画地域の内部
水質汚染	予防対策を実施するための廃棄物確認	解体時	—	
騒音・振動	騒音レベル	四半期	85-100dB*	プロジェクト地域の内部
	低ノイズタイプと工法の確認	年に一度	—	
事 故	事故の記録	1ヶ月に1回	—	

* : 85 デシベル : 排気管から 7.5 メートルの距離での測定値、100 デシベル : 排気管 0.5 メートルの距離での測定値

注 : 測定を行う時には、車両が動作してはならず、以下のエンジンの状態とする。

(a) ディーゼルエンジン - 最大回転速度。

(b) ガソリンエンジン - 最大回転速度の 3 分の 2 で、一切大声なし。

(c) オートバイ - 最高回転速度が 5000 回転以上では 3 分の 2 の速度、5000rpm 未満の場合は 4 分の 3 の速度。

出典 : Farooque, M. and S. R. Hasan. 2004, バングラデシュの環境規制法 第 2 版。

第7章 結論

ダッカをはじめとする対象地域の自然的、社会的な状況についての情報を収集し、確認をして、建物に関する課題とその解決のための日本側からの支援の方向性を検討した。

7.1 将来の支援調査の必要性

(1) 自然的、社会的な条件

「バ」国は洪水、サイクロン、そして地震の脅威がある。特に、建物の倒壊や人的被害をもたらす巨大な震災の潜在的な危険性があることから、この地域は非常に危険な環境にある。

政治、経済、文化の中心地であるダッカ首都圏は、近年、高層ビルの建設が都市化の名の下に急速に進展している。これらの建物のほとんどは国の建築基準（BNBC）を遵守しておらず、地震や火災に対する脅威も考慮していない。2013年に発生したラナプラザの悲劇的な惨事を契機として、都市部での災害・リスクに対する安全性の向上と脆弱性の削減の推進が喫緊の課題となっている。

(2) 建物の対策の必要性

ダッカ首都圏のほとんどの建物は、品質を維持するための建築基準が設定される前に建築されている。このため、建物は非常に脆弱で小規模の地震に対しても耐えるだけの十分な強さを持っていない。また、建物の強度に関する総合的な研究もおこなわれていない。ただし、「バ」国の5ヶ年計画で始められた総合防災プログラム（CDMP, 2009）ではダッカ市を含む「バ」国の3大都市で建物の調査と地震被害想定が行われている。M7.5の地震がダッカ市近郊のマディプール断層で発生した場合の推定によると、MMI震度でⅧ（気象庁震度階で6程度）となるダッカ市では、総数326,000棟のうち、72,000棟の建物が修復できないほど破損し、そのうちの約50%が鉄筋コンクリート造、約30%はレンガ造の建物である。また、少なくとも中程度の被害を受ける建物は49%と推定されている。そして、地震が午前2時に発生した場合、約9万人の人々が死亡するとなっている。このような状況から、建物の安全性の向上と建設の品質の維持は、「バ」国にとって絶対に必要である。

CNCRPによる建物のコンクリート強度試験では、ほとんどの建物は設計強度を下回り、その半数は半分程度しかなかった。構造設計が適切であっても、施工が不適切であれば、建物は構造的に不適切なものになってしまう。BNBCの基準を満たしている建物は25%程度しかない。

この間に住宅・公共事業省は、急成長している経済活動を安定的に支援するために、災害に強い都市を構築することを検討している。この検討では、耐震建物の建設、及び災害後にも政府と行政の機能を維持させるための防災拠点の建設が含まれている。

(3) 調査の方向性

「バ」国では、公共の建物や民間の建物の建設のためのプロセスが異なっている。公共の建物は、住宅公共事業省の建築局（DOA）とPWDによって管理されている。一方、ダッカの民間の建物は首都圏開発

管理局（RAJUK）、市当局、その他の地域管理局によって管理されている。そのため、本調査では、公共と民間の建物に対象を分けて検討することにした。

1) 民間の建物

経済的、社会的影響を考慮すると、縫製産業（RMG）部門の工場の建物は、この調査の候補として考えられる。さらに、現在 CNCRP の技術支援を受けて、JICA によるツーステップローン（TSL）を使用し、RMG ローンプロジェクトが実施されているので、その継続性が考慮されるべきである。

2) 公共の建物

災害管理のための国家マスタープランがないが、災害後に行政組織がその業務を継続して遂行できるように、優先的な公共建物の選定が欠かせない。したがって、利用可能性、必要なコスト及び建設適性の観点からの評価基準を設定して調査を行った。その結果、消防市民防衛局（FSCD）の建物が日本側からの支援を行うための公共の建物の候補として選出された。

7.2 案件形成のために考慮される要因

案件形成のために考慮した要因についての概略を以下に示す。

(1) CNCRP の活動

CNCRP（2011～2015）の主要な活動は、建物インベントリーの作成、耐震技術の学習、BNBC に準拠した新築設計と耐震改修設計マニュアルの作成、施工監理と品質管理の改善、地震工学分野の技術者の研修などである。「バ」国には数が少ない建物のコンクリート強度のデータを、コア試料による室内試験を用いて調べている。また、いくつかの耐震改修方法を PWD エンジニアと一緒に現地で試している。さらに、建物の実際の強度に関連して、いくつかの供試体を使った構造試験を実施している。また、ダッカ市内の Tejgaon 消防署でパイロットプロジェクトを実施し、PWD 技術者が、研修で得た知識を現地で実装するための機会を与えている。

(2) 建築許可の過程

バングラデシュでは、建築許可のための主要な規則/規制は、BCA（建築法）と BNBC の下にある BCR（建築規則、2006）に基づいて行われる。公共の建物は、DOA と PWD によって設計される。すべての民間建物と DOA と PWD によって設計されない建物は、建設の前に専門の管理機関の承認を必要とする。

民間、公共の建物ともに、建設現場での検査が適切に行われていないことがわかっている。。したがって、設計が適切に行われている場合であっても、現場作業の監視と材料の品質が欠けていることが、質の悪い建物の主な原因となっていると考えられる。

また、省庁間の調整の不足、指針が法的な枠組みに十分に準拠していないこと、建設及び建設許可に関係する職員の力量不足が、建物の脆弱性の誘因になっている。技術職の教育の不足も適切な建築の適切な計画と実施を妨げている。その他の脆弱な建物の原因は、意識・認識の欠如、民間部門を適切に刺激する金融システムの不足があげられる。

(3) 対処する方策

CDMP の情報、CNCRP の構造試験の結果及び実施した現地調査は、バングラデシュの建物は地震などの災害に対して十分な強さを持っていないことを示唆している。現在からであっても、財産と人命の被害を減らすために、建物の強度を高める対策をとるべきである。

既存の建物については、評価・診断が必要である。その際、必要とされる設計用コンクリート等の強度の評価を行うために設計図書が欠かせない。残念ながら、多くの建物は、これらの図面や計算書が整っていない。したがって、最初のステップとして、欠落している図面を補い、設計コンクリート等の構造的な強度の計算を行うことが条件であり、建物が BNBC の標準に従ったものかどうかを検査する必要がある。第二のステップとして、建物は評価・診断を施されて次の 2 つに分類される。一つは、耐震改修では間に合わないようなケースで、解体や建て替えをする必要がある。もう一つの分類は、適切な方法で耐震改修を行うというものである。

いずれにしても、BNBC に準拠するように新規の建設を監視する必要がある。BNBC は現在改訂が進められており、その中で建築規制庁 (BRA: Building Regulatory Authority) が設置されて、監視を管理することになっている。

また、バングラデシュでは、建物の耐震改修についての経験を持っていないことに留意すべきである。CNCRP では、パイロットプロジェクトがバングラデシュでの耐震改修の例を示しており、また、約 20 人の PWD の技術者が技術を研修している。このような技術者の育成も欠かせない。

(4) 既往のプロジェクト

1) RMG (縫製) 工場改修の借款事業

ラナプラザ事件の後、JICA はその支援を拡張し、RMG セクター (縫製産業) の BGMEA と BGMEA の二つの共同組合からの要求に応じて、「バ」国側が RMG 工場の安全性を強化する活動を進めることができるように、CNCRP の耐震補強技術を使用して、ツーステップローン (TSL: Two Step Loan) による融資プロジェクトを立ち上げられた。

2) 他の開発パートナーの活動

地震防災の分野で、世界銀行 (WB) は、バングラデシュにとって、重要な開発パートナーである。最近 1.73 億ドルの予算で「都市防災強化プロジェクト」という新しいプロジェクトを開始した。以下の 5 つの主要コンポーネントがある。

- 1) 国の緊急事態に対応する管理能力の強化
- 2) 重要かつ基幹的な施設の脆弱性評価
- 3) 建設、都市計画と開発についての改善
- 4) プロジェクトの調整、モニタリングと評価
- 5) 突発的事態に対する緊急対応

7.3 今後のプロジェクトのための提案

「バ」国は、その地理的な位置のため、地震災害を起こしやすい国の一つである。また、地震の発生リスクが次第に増加している。そこで、重要で脆弱な建物の建て替え、建物の安全性向上を目的とした耐震改修を促進するため、公共建物と民間建物の両方について早期に検討を開始すべきである。

行政・施行、教育、技術力、財務、緊急対応、意識向上と省庁間の調整等の問題の弱点を考慮する必要がある。また、CNCRP 及び本調査を通じて得られた知識にもとづいて、そして日本政府の政策を配慮しつつ、以下の事業を提案するものである。

表 7.3.1 日本側からの支援として提案される建物安全性向上に関連するプロジェクト

番号	1	2	3
プロジェクト名	都市防災マスタープランプロジェクト (URMP)	都市建物の安全化プロジェクト (UBSP)	災害リスク削減のための建物の安全性推進プロジェクト (BSPP)
実施スキーム	技術協力プロジェクト	円借款	技術協力プロジェクト
主なカウンターパート	災害管理・救援省 (MoDMR)	住宅公共事業省 (MoHPW) 財務省 (MoF)	住宅公共事業省 (MoHPW)
根拠	防災に関して各省庁間の連携・調整する能力を改善するため	公共部門と民間部門の建築において防災を主流に据えるため	建築技術者の能力育成、技術の普及及び、これらの体制改善支援の促進のため
主な活動	a) 法と規制の確立・施行の支援 b) 人材開発 c) 災害管理情報システム	a) 消防市民防衛局 (FSCD) の本部建物の新築 (免震) b) ダッカ地区の既存消防署の耐震補強 c) 民間建物 (縫製工場) の改修を実施するための低金利ツーステップ・ローンの実施	a) 耐震改修の技術者の能力育成 b) 耐震改修技術の普及のための研修体制の改善 c) 住宅公共事業省による建物安全性強化計画策定の支援

日本の ODA ローンを用いた建物安全性向上を目標として、民間と公共の 2 つのカテゴリーの建物を対象にした、基本的な企画案を提示した。

(1) 民間の建物

経済的、社会的影響を考慮すると、RMG (縫製) 工場の改善に対して、ツーステップローン (TSL) を用いた支援が考えられる。TSL のための 10%未満の優遇金利、15 年を上限とした貸出期間、工事期間に対する猶予期間の設定などが検討されている。融資の対象となる資産は、土地、建物、必要な資材となる。現在、進行中の TSL プロジェクト (RMG ローンプロジェクト) が対象としている縫製工場について、その延長として考えることが可能である。

(2) 公共の建物

防災における緊急性、有効性及び実現可能性の観点から、対象とする公共建物の候補として消防署が選定される。消防市民防衛局の計画に沿って、新消防本部を建設し、ダッカ市内の既存の消防署の改修、建て替えを行うことが提案できる。また、消防用自動車の増強も含まれる。

新消防本部の建物は、地震に対して安全だけでなく、迅速に消火や救助活動を開始することができ、システムを維持する必要がある。このため、地震発生直後から本部機能の維持と建物の安全性を確保する観点から、また複雑な形状を考慮して、免震構造を実現することが望ましい。