

1. 案件名

国名：バングラデシュ人民共和国

案件名：和名「都市の急激な高密度化に伴う災害脆弱性を克服する技術開発と都市政策への戦略的展開プロジェクト」

英名 “Technical Development to Upgrade Structural Integrity of Buildings in Densely Populated Urban Areas and its Strategic Implementation towards Resilient Cities in Bangladesh”

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における地震防災セクターの開発実績（現状）と課題

バングラデシュは、人口 15,660 万人、国土面積 14.8 万 km² を有し、1 人あたりの GNI は 900 ドル（2014 年、世界銀行）である。同国はその地理的特徴から災害を受けやすく、特に地震については、複数の大陸プレートが衝突する世界で最も活発な地震頻発地帯のひとつとなっている。

ダッカ首都圏は同国の人口の約 10%程度を占め、GDP の約 36%（2013 年、世界銀行）を占めており、同国の経済の中心地である。同圏内には公共・民間建物合わせて約 30 万戸が存在し、約半数は鉄筋コンクリート造の建物（2009 年、UNDP）であるが、その多くはバングラデシュ建築基準（Bangladesh National Building Code: BNBC）に適合したものにはなっておらず、ひとたび大規模な地震が発生すれば深刻な経済・人的被害が生じると予測されている。BNBC 自体も、その大部分が米国の基準をそのまま適用したものであり、現地の構造形式や部材の品質を反映したものとはなっていない。また、不十分な施工技術及び施工管理が原因で、設計上の強度よりも脆弱な建物も多いが、それらの建物の耐震性の診断や補強に際しては、構造様式や部材が現地特有であるため、日本や欧米の既存の手法をそのまま適用する際には困難を伴う。

近年では、2013 年に違法増築と不適切な建設資材使用を行っていたダッカ近郊の縫製工場テナントビルが自重で倒壊し、約 3000 人の死傷者が発生した。また、地震災害については、近年の地震発生状況から特に発生確率が高いと推定されている断層（Madhupur Blind 断層）がダッカ近郊に位置していることから、同国内の建物の脆弱性の克服に対する国民の認識は高まっており、建物の耐震化が火急の課題となっている。

しかし、バングラデシュの研究者及び技術者の能力並びに研究資材の不足により、現地の部材や構造形式に適した耐震診断及び耐震補強方法の開発、科学的なリスク分析結果を踏まえた建物化推進のための計画の提言等を行われていない。これらの課題を解決し、開発された技術や戦略をダッカ首都圏内外へ普及するために、BNBC や診断・施工技術マニュアルを改訂し、地震被害軽減に向けた対策を推進することが求められている。

(2) 当該国における地震防災セクターの開発政策と本事業の位置づけ

バングラデシュの国家開発戦略における最上位に位置づけられる第 7 次五か年計画（2015/16～2019/20 年度）（Seventh Five Year Plan）においては、「潜在的な災害リス

クの削減及び適応」が目標として掲げられており、耐震建物の新築や耐震改修が必要な対策と規定されている。また、国家災害管理計画 2010 年～2015 年 (National Plan for Disaster Management 2010-2015) の 4 つの戦略的目標のうちの 1 つにおいて、地震への対応力強化策として住宅・公共事業省が BNBC の更新と執行、耐震建築の推進を進めていくことが規定されており、本事業はこれらのバングラデシュの政策の中に位置づけられるものである。

(3) 地震防災セクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

我が国の「対バングラデシュ人民共和国国別援助方針」(2012 年 6 月)における重点目標として「社会脆弱性の克服」が定められ、地震対策を含む防災対策を支援することとされており、「バングラデシュ人民共和国 JICA 国別分析ペーパー」(2013 年 4 月)においても防災対策が重点課題であると分析していることから、本事業はこれらの方針・分析に合致する。

2015 年 3 月の第 3 回国連防災世界会議で採択された「仙台防災枠組 2015-2030」において、政策と学術研究との連携を支援することが奨励されており、我が国は同枠組を推進する「仙台防災協力イニシアティブ」を表明している。本案件は、構造物の性能補強、建築基準法等の防災関連法令、都市計画等に係る支援を行うことから、同イニシアティブに貢献するものである。

これまでに JICA は、住宅・公共事業省下の公共事業局を対象に、ダッカ市内の公共建築物のインベントリーデータの作成、他国の既存の耐震診断及び補強技術の導入、BNBC に準拠した新築・耐震改修マニュアルの整備、同局職員への研修等を目的とした技術協力プロジェクト「自然災害に対応した公共建築物の建設・改修能力向上プロジェクト」(2011～2015 年)を実施している。

また、民間縫製工場の建物耐震化を目的としたツーステップ・ローンの供与を、有償資金協力「中小企業振興金融セクター事業」(2011 年～2016 年)内の特別枠で実施している。さらに、防災救援省／防災局に対し、個別専門家「防災セクター調整アドバイザー」(2015～2017 年)を派遣し、防災関係機関間やプロジェクト間の調整を行い、連携を促進している。

上記 JICA の支援により、公共事業局の技術者の構造的に地震に強い建物を建設・改修するための基礎的な能力や体制が強化され、建物耐震化に向けた資金需要に対応する仕組みが構築されつつあるものの、今後、民間建物を含む多くの建物の耐震化を促進するためには、バングラデシュ特有の建物構造様式や部材に対応した効果的で経済的な診断及び補強手法を開発し、その効率的な実装に向けた戦略を立案する必要がある。

(4) 他の援助機関の対応

国連開発計画 (UNDP) が包括的災害管理プログラム (Comprehensive Disaster Management Programme :CDMP) (フェーズ 1 : 2004 年～2009 年、フェーズ 2 : 2010 年～2014 年) を防災・救援省と実施している。

世界銀行は防災局、ダッカ市、ダッカ首都圏開発公社等を対象に、地震リスク評価や災害管理に係る法規制制度等の改善を目的とした「都市地震強靱性強化事業」(Urban Earthquake Resilience Project) (2012 年～2015 年) を実施しており、今後、ダッカ首

都圏開発公社、内務省消防市民防衛局、ダッカ市等を対象に、災害時の応急体制の強化及び民間建物の建築許認可制度の改善を目的とした「都市強靱性事業」(Urban Resilience Project)(2015年～2020年)を実施中である。なお、本事業の活動はこれらのプロジェクトと重複するものではない。

3. 事業概要

(1) 事業目的

本事業は、ダッカ市において、主に鉄筋コンクリート造建築を対象とし、現地の部材や構造様式に適した建物診断手法・補強方法の研究及びその適用戦略の提言を行うことにより、ダッカ市における建物の構造的強靱性を向上させる技術開発とその効果的な実装を促進し、もってバングラデシュ国内の建物の構造的脆弱性を低減させ、都市の地震に対する安全性の向上に寄与するものである。

(2) 事業スケジュール(協力期間)

2016年4月～2021年3月(約60ヶ月)

(3) 本事業の受益者(ターゲットグループ)

直接受益者：バングラデシュの建築行政を担う政府関係職員及び耐震研究を行う大学及び政府研究機関の研究者や技術者

最終受益者：ダッカ市民

(4) 総事業費(日本側)

約4億円

(5) 相手国側実施機関

責任機関：住宅公共事業省

研究代表機関：バングラデシュ住宅建築研究所

共同研究機関：公共事業局、アジア太平洋大学、バングラデシュ工科大学、アサヌラ科学技術大学

関係機関：建築局、ダッカ首都圏開発公社、都市開発総局、ダッカ市等

(6) 国内協力機関

東京大学(日本側研究代表機関)、東北大学、大阪大学、建築研究所、名古屋工業大学、堀江建築工学研究所、コンステック、OYOインターナショナル等

(7) 投入(インプット)

1) 日本側

長期専門家：業務調整員(60 M/M)

短期専門家：在外研究員派遣

供与機材：反力壁、反力フレーム、油圧ジャッキ、計測システム、材料試験システム、
微動計測システム、建物診断ツール、計算機、解析用ソフトウェア等
招へい外国人研究員受入れ：建物脆弱性評価、耐震診断、耐震補強、都市耐震化計画
にかかる研究

2) バングラデシュ側：

カウンターパートの配置及び人件費

執務環境（執務室、設備）、機材設置場所の整備

プロジェクト運営管理費（職員の国内出張旅費等）

プロジェクト活動に必要となる資機材の運用・維持管理にかかる費用

(8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境に対する影響/用地取得・住民移転

①カテゴリ分類(A,B,Cを記載):C

② カテゴリ分類の根拠:本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2010年4月公布)上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため。

2) ジェンダー平等推進・平和構築・貧困削減： 特になし。

3) その他:特になし。

(9) 関連する援助活動

1) 我が国の援助活動：

JICAは、公共事業局を対象に、建物安全性向上のための人材育成体制、耐震診断、耐震設計及び施工監理の実施能力の向上、建物の健全化に向けた制度改善を目的とした、技術協力プロジェクト「災害リスク削減のための建物の安全性強化促進プロジェクト」(2015年～2019年)を実施予定である。また、JICAは、バングラデシュ中央銀行及び公共事業局を対象に、縫製工場の耐震化促進のための長期低金利のツーステップ・ローンの設立、及び応急対応の要となる消防署の耐震化工事を目的とした、有償資金協力「都市建物安全化事業」(2015年～2023年)を実施予定である。

本プロジェクトで開発される新たな耐震診断・補強技術が、上記プロジェクトや今後の人材育成の過程で活用されるために、上記プロジェクトに参加する予定の公共事業局の技術者を、本プロジェクトのバングラデシュ側研究者として参加させることにより、効果的なニーズの把握及び情報共有体制を構築することを目指す。

2) 他ドナー等の援助活動：具体的な連携の予定は特になし。

4. 協力の枠組み

(1) 協力概要

1) 上位目標と指標：

バングラデシュ国内の建物の構造的脆弱性が低減され、都市の地震に対する安全性が向上する。

指標：

- ・ 本プロジェクトによって開発された技術や知見が、BNBC に反映される。
- ・ 本プロジェクトによって開発された技術や知見が災害リスク軽減に係る国家計画や政策に反映される。

2) プロジェクト目標と指標：

バングラデシュ国内関係機関の人材の能力及び研究資材が強化され、ダッカ市における建物の構造的強靱性を向上させる技術開発とその効果的な実装戦略の提言が行われる。

指標：

- ・ 個々の建物の性能向上のための手法が提案される。
- ・ 都市建物群の安全指標¹向上のためのシナリオが提案される。
- ・ 本プロジェクトによって開発された技術や知見が他のプロジェクトによって活用される。
- ・ BNBC 及び地震リスク削減プログラム等の改訂のための資料が X 点²提出される。

3) 成果

成果 1： 建物の性能を支配する特徴が特定され、研究対象の地域及び建物が決定される。

成果 2： 建物の崩壊危険性の診断手法が開発され、パイロット建物に適用される。

成果 3： 低い性能の建物の補強方法が開発され、パイロット建物に適用される。

成果 4： 災害に強靱な都市の構築に向けた効率的かつ効果的な都市計画戦略が提案・促進される。

5. 前提条件・外部条件 (リスク・コントロール)

(1) 前提条件

特になし。

(2) 外部条件

- ・ 災害リスク削減がバングラデシュの開発政策から除外されない。

6. 評価結果

本事業は、バングラデシュの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、また計画の適切性が認められることから、実施の意義は高い。

7. 過去の類似案件の教訓と本事業への活用

(1) 類似案件の評価結果

- ・ SATREPS 案件「ペルーにおける地震・津波減災技術の向上に関する研究」の終了時評価報告書等の教訓によると、研究機関の科学的分析に基づいた情報や提言は、省庁、地方政府、民間企業、コミュニティ等の社会実装を担う各ユーザーの用途に

¹ プロジェクト開始後に研究チームにより提案される、都市の脆弱性を総合的に示す指標のこと。

² プロジェクト開始後に検討を行う。

応じて、加工・編集される必要があり、それらの成果物を作成し、共有する機会を活動として含めるべきとの教訓が得られた。

- ・ 技術協力プロジェクト「エルサルバドル国 耐震普及住宅の建築普及技術改善プロジェクト」の終了時評価報告書等の教訓によると、建物の耐震化は、個別の建物の耐震性強化を図るのみではなく、都市開発・地域開発事業の一環として進める必要があるとの教訓が得られた。また、プロジェクトの計画段階において、開発された新しい技術を適用するに際しては、相手国側の活動の実施者のレベルを考慮し、初期の段階で技術を習得するための十分な時間を確保する必要があるとの教訓が得られた。

(2) 本事業への教訓

上記の評価結果を踏まえ、本プロジェクトでは、技術を将来的に活用する技術者を相手国側研究者に含め、関係機関に都市開発・地域開発を担う機関を含めた。また、研究の成果の発信に際しては、建築行政、公共建築物の施工、都市開発を担う政府関係機関のみならず、民間建設会社や開発業者に情報を共有する場を設定し、成果の利用者側の実態や意見を反映するよう留意する。加えて、建物診断の結果は今後の開発計画の参考になるよう、関連機関に対して JCC やセミナー等で情報を共有する。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. (1)のとおり。

(2) 今後の評価計画

事業中間時点	中間レビュー
事業終了 6 か月前	終了時評価
事業終了 3 年後	事後評価

以 上