

事業事前評価表（地球規模課題対応国際科学技術協力）

作成日：平成 25 年 12 月 16 日

担当部・課：地球環境部防災第一課

1. 案件名

国名： バングラデシュ共和国

案件名：和名「高潮・洪水被害の防止軽減技術の研究開発プロジェクト」

英名「The Project for Research on Disaster Prevention/Mitigation Measures Against Floods and Storm Surges in Bangladesh」

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における防災セクターの現状と課題

バングラデシュは、ガンジス川（パドマ川）、ブラマプトラ川（ジャムナ川）、メグナ川の 3 大国際河川（総流域面積：172 万 km<sup>2</sup>）の下流域に位置している。国土の約 8 割が洪水氾濫原であり、その洪水氾濫原の約 5 割が標高 5m 以下の低平地である。バングラデシュの全国平均年間降雨量は約 2,200 mm であり、全降雨量の約 80% が集中する雨季（4 月～10 月）には毎年国土の約 2 割が浸水し、特にガンジス川とブラマプトラ川の洪水流出が重なった場合には大きな浸水被害が発生している。加えて、河道変動による河床及び流路の変動と河岸の侵食による土地の流亡が住民生活と社会活動を脅かす深刻な問題になっている。また、ベンガル湾で発生するサイクロンの襲来は、沿岸部及び低平地に甚大な被害をもたらしている。このような高潮・洪水に対して脆弱な地形条件及び気象条件と 1974 年比で約 2 倍の人口増加と経済発展による社会環境の変化により、2004 年 6 月の洪水では、3,600 万人を超える被災者が発生し、約 22 億 USD の多大な経済被害が生じている。

このような災害に対して、バングラデシュ政府は災害リスクを最小限にする試みを実施してきているものの、課題が山積している。3 大河川沿いでは、バングラデシュ政府及びドナーによって護岸・堤防整備がこれまで行われてきたが、複雑な河川の形態を科学的に把握した上で整備が計画されておらず、施工や維持管理も不十分であるため決壊等による被害が繰り返し発生している。高潮区間では、避難シェルターがこれまで建設されてきたものの、圧倒的に数が足りないうえ、設置場所や規模、耐性等の妥当性についてもこれまで検証されていない。ハザードマップの作成等によって危険性を認識した上で、避難シェルターの最適配置計画や住民の最適避難システムの構築が求められている。また、経済発展に伴い洪水・高潮の発生時に工場などから汚染物質・有害物質が拡散・堆積し、表流水や地下水の汚染による衛生環境の悪化が顕在化している。また、行政のみならず、多くの NGO は集落レベルまで入りこみ、活動を展開しているものの、これらの活動はあくまでも経験に基づくものであり、科学的な根拠や技術に必ずしも基づいていない。限られた予算・人材・資機材を効率的に配分・配置し、行政、ドナー、NGO によって実施される構造物対策と非構造物対策を有機的に連携させることが重要である。

このような状況を踏まえ、科学的根拠に基づいた有効な方法で、技術的、経済的に持続可能であり、さらに地域社会が受容可能な災害対策が実施されることが求められている。

(2) 当該国における防災セクターの開発政策と本事業の位置付け

国家開発戦略における最上位に位置づけられる 2011 年に策定された第 6 次 5 カ年計画において、防災セクターの開発政策は、2010 年に策定された国家災害管理計画を具体的に実施するとしている。同計画では、①災害リスク管理システムの専門化、②災害リスクの軽減と気候変動対策の主流化、③災害管理関連の制度・仕組みの強化、④コミュニティにおけるリスク対応能力の強化、⑤全ての災害リスク予測や全ての関連分野を横断したリスク軽減プログラムの拡大、⑥緊急支援システムの強化、⑦地域・国際ネットワークの構築と強化、の 7 項目の戦略目標を設定している。バングラデシュの主要な自然災害である高潮・洪水の防止軽減技術に関する研究を実施し、社会実装化を図る本事業はバングラデシュ政府が取り組む防災セクターの強化という国家政策に合致するものである。

### (3) 防災セクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

我が国は、対バングラデシュ国別援助方針（2012 年 6 月）における重点目標として、社会の脆弱性の克服のため「防災・気候変動対策支援」を行う方針としている。また、JICA の国別分析ペーパーにおいても、「防災・気候変動対策」を重点課題としており、気候変動により今後発生が予想される大規模な洪水やサイクロンなどの災害に強いインフラの整備・維持管理や気象情報の受け手となる地域住民レベルを巻き込んだ災害情報管理体制の構築を行い、洪水被害の軽減及び持続的な水資源管理を通じた住民の生計向上を図っていくこととしており、本プロジェクトは、これらの方針、計画に合致するものである。

### (4) 他の援助機関の対応

世界銀行は、サイクロン「シドル」で破壊された構造物や住民生活の復興及び中長期的な災害対策・管理体制の構築を主目的とした「2007 年サイクロン緊急復旧・復興プロジェクト」(Emergency 2007 Cyclone Recovery and Restoration Project : ECRRP、2008 年～2014 年)を実施しており、多目的シェルターの再建や改修、海岸堤防の改修等を行っている。また、バングラデシュ水管理局所管施設の運営維持管理の住民参加を強化することを主目的とした「水管理改善プロジェクト」(Water Management Improvement Project: WMIP、2007 年～2015 年)を実施している。

アジア開発銀行は、これまでに河岸侵食対策に取り組んできており、現在ジョムナ川、メグナ川で河岸侵食対策を主とした事業の準備調査を実施中で、2014 年から事業開始予定である。

オランダは、これまで沿岸部の堤防やポルダ―建設などインフラ整備事業を中心に行ってきたが、今後 100 年間の治水総合計画である「デルタプラン 2100」の策定支援を中心に、統合的水資源管理に関する技術や組織強化など、包括的な支援を行っている。

UNDP は、DFID、EU、Norway、Sida、AusAID 等の支援を受けつつ、「包括的災害管理プログラム」(Comprehensive Disaster Management Programme : CDMP、2004～2014 年)、を 2 フェーズに渡って実施しており、気候変動の影響を含む自然災害（サイクロン、洪水、高潮、地震、津波等）および人為的災害（鳥インフルエンザ、火事、毒・化学物質の流出等）に対する脆弱性を減少させることを目標に、包括的な災害管理に関わる技術支援、研修、機材供与等を行っている。

## 3. 事業概要

### (1) 事業目的

本事業は、バングラデシュにおいて、高潮・洪水被害に関する調査・分析・予測能力向上を支援し、防止・軽減対策を提言、試験的に実施することによって、地域防災力を有する社会の構築に寄与するものである。

(2) 事業スケジュール(協力期間)

2014年4月～2019年3月を予定(計60ヶ月)

(3) 本事業の受益者(ターゲットグループ)

直接裨益対象者：3.(5)に記載の相手国実施機関研究者14名

間接裨益対象者：災害関連事業実施機関、NGO、大学院生

最終裨益対象者：バングラデシュ国民

(4) 総事業費(日本側)

3.0億円

(5) 相手国側実施機関

研究代表機関：バングラデシュ工科大学 水・洪水管理研究所(IWFM, BUET)

共同研究機関：ダッカ工科大学(DUET)

バングラデシュ開発研究所(BIDS)

生計研究所(ILS)

環境地理情報サービスセンター(CEGIS)

(6) 国内協力機関

研究代表機関：京都大学 防災研究所

共同研究機関：京都大学 地球環境学堂

長崎大学・長崎大学大学院国際健康開発研究科

東京大学・大学院新領域創成科学研究科

(7) 投入(インプット)

1) 日本側

短期専門家： 約14名(洪水解析、高潮解析、河床変動、河川管理、水質、リスク管理等)

長期専門家： 1名(業務調整)

機材供与： 粒度分析器、多項目水質計、ロガー式水位計等

短期研究員受入： 年2～3名程度

2) バングラデシュ国側

カウンターパートの配置(3.(5)に記載の研究機関に所属している高潮・洪水分野の研究者及び実務者)

バングラデシュ側カウンターパートによって実施される現地調査費用

専門家執務スペース

設置機材の維持管理費

専門家受入に必要な手続き

(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： 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)に掲げる

影響を及ぼしやすいセクター・特性及び影響を受けやすい地域に該当せず、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

洪水・高潮災害に対する研究成果が社会実装されることで、水害による衛生環境悪化や河岸侵食による土地流失に起因する貧困の削減が期待される。

## 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はバングラデシュの防災セクターへの支援として、水開発庁 (Bangladesh Water Development Board: BWDB) に河川管理アドバイザーを派遣するとともに、バングラデシュ北東部のフラッシュ・フラッドの被害軽減を目的とする事業の形成のための準備調査を実施中である。また技術協力プロジェクト「持続的な水関連インフラ整備に係る能力向上プロジェクト」(2013年～2016年)では、堤防等の河川構造物の設計・施工・維持管理能力の強化を行っている。本事業ではバングラデシュの主要な自然災害である高潮・洪水を対象とし、被害軽減技術の開発を行うものであり、各事業間で相乗効果が生まれるよう定期的に情報交換を行う。

### 2) 他ドナー等の援助活動

2.(4)で記載のとおり、他ドナーが防災セクターで活動を行っており、またバングラデシュ赤新月社やバングラデシュ災害予防センター等のNGOの活動も盛んなことから、本事業とこれら他組織の連携を視野に入れ、本事業を進める。

## 4. 協力の枠組み

### (1) 協力概要

#### 1) プロジェクト目標

地域防災力を有する社会構築のために、高潮・洪水被害への防止・軽減対策が提言され、対策が試験的に実施される。

#### 指標：

1. プロジェクトの成果をまとめた報告書が防災関連機関に共有される。
2. 対象地域で試験的に実施された対策の技術的、経済的、社会的な有効性が検証され、洪水・高潮被害が軽減される。

#### 2) 成果及び活動

##### <成果1>

洪水危険度マップ等の作成によりC/Pと防災関連機関のリスクコミュニケーション能力が向上する。

#### 指標

- 1-1 対象地域で危険度マップが作成される。
- 1-2 対象地域で洪水被害軽減にかかる改善策が提案される。
- 1-3 対象地域で回復力に関する評価報告書が作成される。

#### 活動

- 1-1 既存データと数値解析に基づき重要河川の危険レベルについて見直しを行う。
- 1-2 洪水被害と脆弱性に関する危険度マップを作成する。

1-3 既存の洪水被害軽減策のレビューを行い、改善策を提案する。

1-4 感潮域における洪水被害からの回復力を評価する。

#### <成果2>

高潮危険度マップ等の作成により C/P と防災関連機関のリスクコミュニケーション能力が向上する。

##### 指標

2-1 対象地域で危険度マップが作成される。

2-2 対象地域でサイクロンと高潮が公共インフラに与える評価報告書が作成される。

2-3 対象地域で新警報・避難システムが設計される。

2-4 新警報・避難システムが試行される。

##### 活動

2-1 既存の研究論文と警告・避難システムのレビューを行う。

2-2 サイクロン・高潮に関するシミュレーションを海面上昇の影響も考慮した複数の異なるシナリオにおいて実施し、結果に基づきハザードマップを作成する。

2-3 サイクロンや高潮が公共インフラに与える影響と被害について調査する。

2-4 対象地域における現場観測を行う。

2-5 新警報・避難システムの設計と試行を行う。

#### <成果3>

河岸侵食による土地の流失対策能力および河岸堤防の決壊対策能力が向上する

##### 指標：

3-1 対象地域で河岸侵食脆弱箇所マップが作成される。

3-2 対象地域で河岸の管理手法が開発、報告される。

##### 活動：

3-1 既往研究のレビュー及び関連データを収集する。

3-2 流域土砂収支の更新と予測およびマクロスケールな侵食特性と河道変動過程を解明する。

3-3 堤防脆弱性 GIS データマップ開発のために河川堤防の決壊メカニズムを解明する。

3-4 河岸侵食防止施設周りの流れと河床変動の計測並びに伝統的対策法の機能を解明する。

3-5 河岸侵食及び堤防決壊に対する持続可能な自然に優しい管理手法を開発する。

#### <成果4>

滞留有害物質の洪水氾濫時の拡散による衛生環境の悪化に対して、経済的、技術的に実現可能でありかつ社会的受容性のある軽減策案が策定される。

##### 指標：

4-1 対象地域で有害物質による汚染負荷状況調査が実施され、有害物質の拡散メカニズムが解明される。

4-2 対象地域で技術的・経済的に実現性があり、かつ社会的受容性のある軽減策が提案され、報告書にまとめられる。

##### 活動：

4-1 既存データの収集、研究分野の説明、必要データの確定、関連情報の収集を行う。

- 4-2 調査対象工業地域における有害物質による汚染負荷状況に関する調査を行う。
- 4-3 洪水による滞留有害物質の拡散メカニズムを解明する。
- 4-4 滞留有害物質の拡散被害軽減のための対策を検討し、技術的、経済的実現性があるかを評価する。
- 4-5 技術的、経済的実現性のある滞留有害物質の拡散被害軽減のための対策が社会的受容性について検討する。

#### <成果5>

防災管理戦略の観点より回復力を備えた社会を構築するための研修プログラムが開発・普及、評価、出版される。

##### 指標：

- 5-1 対象地域における防災対策状況が確認される。
- 5-2 対象地域において回復力を有する地域社会を構築する際の阻害要因が明確にされる。
- 5-3 対象地域における回復力マップが作成される。
- 5-4 防災事業管理のための研修プログラムが出版される。

##### 活動：

- 5-1 現状の災害管理方法について精査する。
- 5-2 総合的な洪水に対する回復力評価フレームワークを明確にする。
- 5-3 研究対象地域の洪水に対する回復力マップを作成する。
- 5-4 災害管理用研修プログラムと教材を開発する。
- 5-5 開発した研修プログラムを印刷、普及する。

### 3) プロジェクト実施上の留意点

#### ① プロジェクトの成果の社会実装について

本プロジェクトの成果をバングラデシュにおいて社会実装するためには、提言が技術的、経済的に持続可能且つ実現可能なものであり、更に地域社会が受容可能であることが重要である。そのためには本プロジェクトによる成果の可視化や適用可能性を明確に示すことが求められる。また行政機関が収集・管理している様々なデータの共有や、試験的な実証事業を現場で実施する際の行政機関及び NGO の協力は必要不可欠である。今後本プロジェクトとの連携が想定される防災関連機関とその役割は次のとおりであり、これら防災関連機関と進捗報告や意見交換などを定期的実施し、密に連携ながら本事業を進める。

##### 【関係する防災関連機関】

行政機関：防災管理局（防災政策の実施、関連機関の調整）、バングラデシュ水開発庁（護岸や堤防、大規模灌漑建設に係る計画、調査、施工、維持管理の実施）、気象局（気象現象の観測の実施、予警報の発出）、測量局（数値標高データを持つ地形図を作成）、地方行政技術局（郡レベルの GIS 地図を作成、サイクロンシェルター建設や、地方道路・市場等の農村インフラの建設・維持管理を実施）、環境局（環境影響の評価・許認可、汚染物質の影響評価を実施）、公衆衛生工学局（大都市以外の給水事業、新規設置水源の水質検査を実施）

NGO：バングラデシュ赤新月社（コミュニティへのサイクロン警報の伝達等を実施）、

Bangladesh Disaster Prevention Center (Implementation of Community Disaster Preparedness)

②各活動における研究対象地域について

4. (1)に記載の5つの成果のための活動は以下に示す対象地域にて行う計画としている。なお、対象地域はプロジェクト開始後、合同調整会議の承認を得たうえで、確定することとする。

- ・活動1：テースタ川下流（ガイバンダ県、クリグラム県）、スルマ川（スナマンジ県）、クルナ県、バゲルハット県
- ・活動2：バゲルハット県、ボルグナ県、コックスバザール県
- ・活動3：テースタ川下流（ガイバンダ県、クリグラム県）、ジャムナ川（シラジガンジ県）、バゲルハット県、ボルグナ県
- ・活動4：ダッカ近郊の産業地帯に接するトラグ川、バル川、シッタラカ川
- ・活動5：活動1から4の対象地域

(2) その他インパクト

特になし。

5. 前提条件・外部条件（リスク・コントロール）

(1) 事業実施のための前提

特になし。

(2) 成果達成のための外部条件

深刻な社会的騒乱が発生しない。

(3) プロジェクト目標達成のための外部条件

特になし。

6. 評価結果

本事業は、Bangladesh国の開発政策、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

先行して実施されている科学技術協力案件の終了時評価では、研究成果を社会実装するために研究と行政を結びつけるためのプラットフォームづくりが重要であると指摘されている。本事業では、研究成果が有効に活用されるための基盤を作るために、合同調整会議のほか、各研究領域においてカウンターパート機関、防災関係機関で構成される作業部会を設置し、定期的な研究の進捗報告や社会実装のための意見交換を行う予定。

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

- ・中間レビュー 平成28年9月頃
- ・終了時評価 平成30年9月頃