

# バングラデシュ国における 高潮・洪水被害の防止軽減技術の 研究開発プロジェクト 詳細計画策定調査報告書

平成 28 年 4 月  
(2016 年)

独立行政法人国際協力機構  
地球環境部

環境
JR
16-057

**バングラデシュ国における  
高潮・洪水被害の防止軽減技術の  
研究開発プロジェクト  
詳細計画策定調査報告書**

平成 28 年 4 月  
(2016 年)

独立行政法人国際協力機構  
地球環境部

バングラデシュ国における高潮・洪水被害の防止軽減技術の研究開発プロジェクト  
詳細計画策定調査報告書

目 次

地 図

略語表

事前評価表

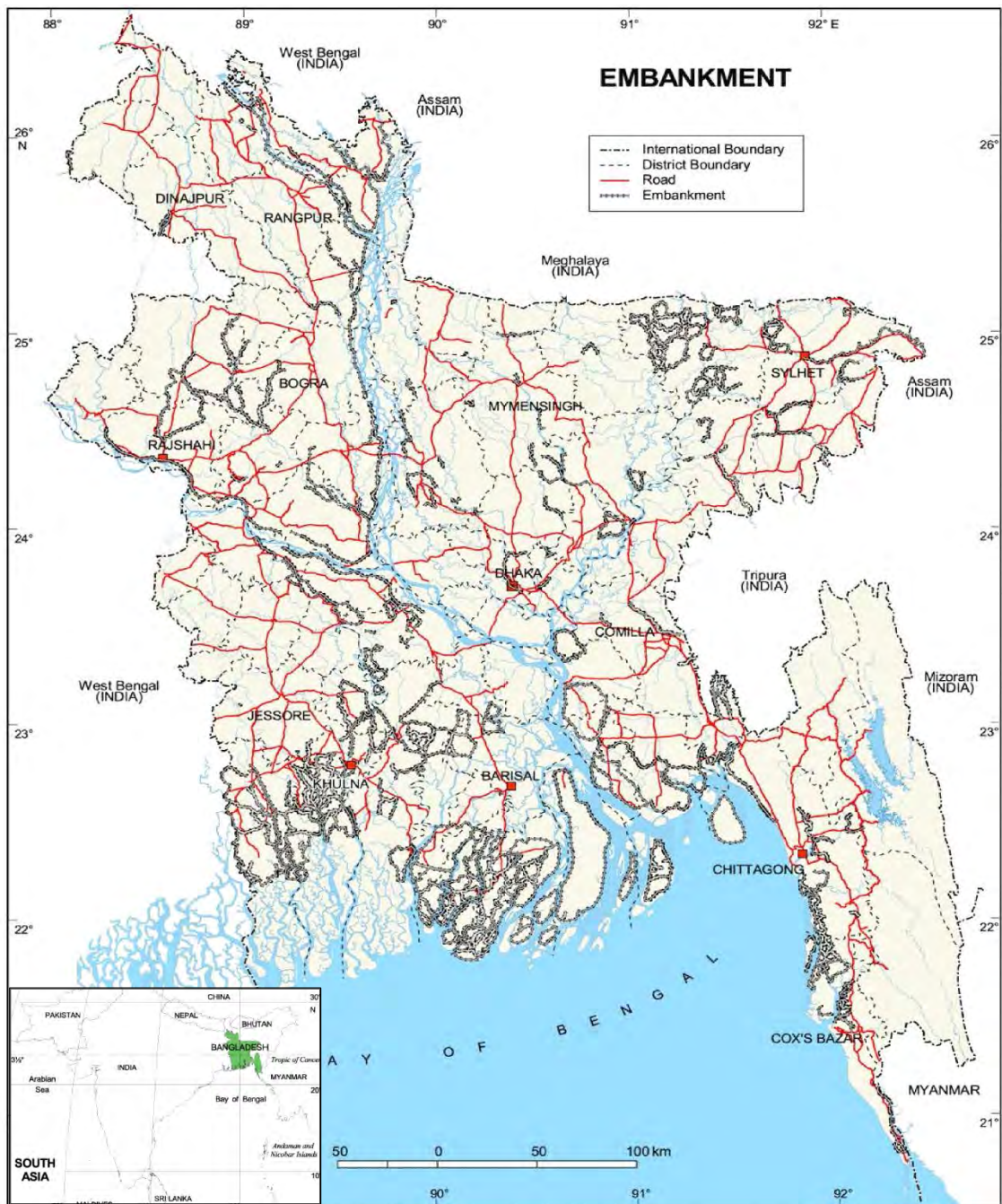
第1章 調査の概要.....	1
1－1 調査団派遣の経緯と目的.....	1
1－2 調査団の構成及び調査期間.....	1
1－3 調査結果.....	1
第2章 対象プロジェクトの概要 .....	5
2－1 プロジェクト実施の背景.....	5
2－1－1 現状と課題 .....	5
2－1－2 相手国政策上の位置づけ .....	5
2－1－3 我が国援助政策との関連 .....	9
2－1－4 当該セクターにおける他の援助機関の対応 .....	9
2－2 プロジェクトの基本計画.....	10
2－2－1 プロジェクトの戦略.....	10
2－2－2 協力概要と枠組み.....	10
2－2－3 プロジェクトの運営管理・モニタリング・評価体制.....	13
第3章 評価結果 .....	15
3－1 5項目評価.....	15
3－1－1 妥当性.....	15
3－1－2 有効性.....	16
3－1－3 効率性.....	16
3－1－4 インパクト .....	17
3－1－5 持続性.....	17
3－2 結論 .....	18
3－3 貧困・ジェンダー平等・環境等への配慮.....	18
3－4 教訓の活用.....	18
3－5 団長所感.....	19

付属資料

1. 調査日程
2. 主要面談者
3. M/M

4. PDM（和）
5. ワークショップ議事録
6. 署名済 R/D

# 地圖



## 略 語 表

BIDS	Bangladesh Institute for Development Studies	バングラデシュ開発研究所
BMD	Bangladesh Meteorological Department	バングラデシュ気象庁
BUET	Bangladesh University of Engineering and Technology	バングラデシュ工科大学
BWDB	Bangladesh Water Development Board	バングラデシュ水資源開発庁
CEGIS	Center for Environmental and Geographic Information Services	環境地理情報サービスセンター
C/P	counterpart	カウンターパート
ILS	Institute of Livelihood Studies	生計研究所
IWFM	Institute of Water and Flood Management, BUET	バングラデシュ工科大学 水・洪水管理研究所
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JRC	Joint River Commission	国際河川に関する協議を担当する合同 河川委員会
LGED	Local Government Engineering Department	地方行政技術局
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MoWR	Ministry of Water Resources	水資源省
NWRC	National Water Resources Council	国家水資源評議会
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operation	実施計画
R/D	Records of Discussion	討議議事録
RRI	River Research Institute	河川研究所
WAPRO	Water Resources Planning Organization	水資源政策部門

## 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 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、現在ジャムナ川、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ー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 カ月）

(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（Bangladesh Institute for Development Studies : BIDS）

生計研究所（Institute of Livelihood Studies : ILS）

環境地理情報サービスセンター（Center for Environmental and Geographic Information Services : 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。

#### 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報・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があるかについて検討する。

<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。

2) 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の進捗報告や意見交換などを定期的の実施し、密に連携し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

<p>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)</p> <p>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)、バングラデシュ災害予防センター(コミュニティ防災の実施)</p> <p>②各活動における研究対象地域について</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・活動2: バゲルハット県、ボルグナ県、コックスバザール県</li> <li>・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</li> <li>・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</li> <li>・活動5: 活動1から4の対象地域</li> </ul> <p>(2)その他インパクト</p> <p>特になし。</p>	
<p>5. 前提条件・外部条件(リスク・コントロール)</p> <p>(1)事業実施のための前提</p> <p>特になし。</p> <p>(2)成果達成のための外部条件</p> <p>深刻な社会的騒乱が発生しない。</p> <p>(3)プロジェクト目標達成のための外部条件</p> <p>特になし。</p>	
<p>6. 評価結果</p> <p>本事業は、バングラデシュ国の開発政策、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。</p>	
<p>7. 過去の類似案件の教訓と本事業への活用</p> <p>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。</p>	
<p>8. 今後の評価計画</p> <p>(1)今後の評価に用いる主な指標</p> <p>4. (1)のとおり</p>	

(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

## 第1章 調査の概要

### 1-1 調査団派遣の経緯と目的

我が国の京都大学とバングラデシュ国のバングラデシュ工科大学は協同で水工学および社会科学的アプローチを通じた洪水・高潮等の被害軽減に効果的な手法を研究開発し、実社会へ還元する（社会実装）ことを目的として、「高潮・洪水被害の防止軽減技術の研究開発」（以下「本プロジェクト」）がバングラデシュ政府から要請され、2009年度地球規模課題対応国際科学技術協力案件として採択されたが、先方負担事項につき合意ができず R/D 署名に至らなかった。この度、再要請及び2013年度案件として採択され、C/P 機関であるバングラデシュ工科大学によって、日本の技術協力の考え方、そのなかでも科学技術協力案件のバングラデシュ側負担につき、一定の負担の理解がなされたことが確認されたことから、詳細計画策定調査を実施することとした。

詳細計画策定調査団の目的は以下の通り。

- (1) 高潮・洪水・河岸侵食・水害発災後の有毒堆積物質の拡散に係る観測、研究、対策に関する現状・課題を把握し、本プロジェクトの位置づけ・意義を確認する。
- (2) 科学技術協力に係る制度・枠組みを説明し、本プロジェクトの基本計画と実施体制について検討し、先方関係機関と合意形成を図り、協議議事録（M/M）にて確認する。
- (3) 先方負担事項・対応事項を中心に、討議議事録（R/D）の記載内容について先方関係機関に説明し、理解を得る。

### 1-2 調査団の構成及び調査期間

	氏名	担当分野	所属	現地調査期間
1	宮坂 実	総括	JICA 地球環境部 参事役	2013 年 10 月 25 日-11 月 1 日
2	中川 一	研究代表者	京都大学 防災研究所教授	2013 年 10 月 25 日-10 月 31 日
3	北村 浩一	協力企画	JICA 地球環境部 防災第一課	2013 年 10 月 25 日-11 月 2 日
4	望月 昭宏	評価分析 (事前評価)	株式会社 アイコンズ	2013 年 10 月 19 日-11 月 1 日
※	藤井 敏嗣		科学技術振興機構 研究主幹	2013 年 10 月 26 日-10 月 31 日
※	増田 勝彦		科学技術振興機構 地球規模課題国際協力室 主任調査員	2013 年 10 月 25 日-11 月 1 日

※オブザーバー参加

### 1-3 調査結果

詳細計画策定調査団は2013年10月26日～29日まで、実施体制、マスタープラン、JCCの実施体制、研究対象予定地、プロジェクト経費、29日に開催したワークショップの内容等につき、バングラデシュ側研究代表機関であるバングラデシュ工科大学水・洪水管理研究所のMd. Munsur Rahman 教授、Mohammed Abed Hossain 准教授、Shapma 助教らと協議を行った。調査団滞在中にM/Mの署名交換までは至らず、バングラデシュ側は持ち回り署名取得することとして日本側が署名したM/Mを残して帰国した。後にこのM/M署名をR/D協議に切り替え、詳細計画策定調査団の協議結果に基づき、2014年3月19日にR/Dの署名交換を行った。

(1) 合意した協力計画の枠組み

1) プロジェクト名：

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

2) プロジェクトのマスタープラン

【上位目標】

高潮・洪水被害に関する調査・分析・予測能力の向上により、高潮・洪水被害への防止・軽減対策が実施される。

【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。

【成果】

- ア．洪水危険度マップ等の作成により C/P と関連機関のリスクコミュニケーション能力が向上する
- イ．高潮危険度マップ等の作成により C/P と関連機関のリスクコミュニケーション能力が向上する。
- ウ．河岸侵食による土地の流亡対策能力および河岸堤防の決壊対策能力が向上する。
- エ．洪水氾濫に伴う有毒堆積物質の拡散に対して、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。
- オ．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。

3) 協力期間

R/D 署名年月から 2019 年 3 月まで

4) 実施体制

ア．バングラデシュ側関係機関

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（Institute of Water and Flood Management, BUET : IWFM）

共同研究機関：ダッカ工科大学（Dhaka University of Engineering and Technology）

バングラデシュ開発研究所（Bangladesh Institute for Development Studies : BIDS）

生計研究所（Institute of Livelihood Studies : ILS）

環境地理情報サービスセンター（Center for Environmental and Geographic Information Services : CEGIS）

イ．日本側研究機関

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

長崎大学大学院国際健康開発研究科

東京大学新領域創成科学研究科



5) JCC の体制

議長：プロジェクト・ダイレクター

バングラデシュ側：

プロジェクト・マネジャー、バングラデシュ工科大学水・洪水管理研究所長、経済関係局、実施監理評価局、防災管理局、バングラデシュ水開発局、気象局

日本側：各研究者、JICA バングラデシュ事務所

6) 研究対象予定地域

(G1:洪水グループ) 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）、ダッカ東部、クルナ県、バゲルハット県

(G2:高潮グループ) バゲルハット県、ボルグナ県、コックスバザール県

(G3:侵食グループ) 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

(G4:衛生環境グループ) 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

(G5:人材育成グループ) G1～G4 のすべて

(2) 現地調査協議結果

1) プロジェクトの予算について

2009 年度において、先方負担の認識の問題があったので、先方予算確保の確認が大きな焦点であった。JICA 全体予算は約 3.0 億円、JST 約 1.5 億円、バングラデシュ政府約 0.4 億円（免税負担分を除く）の見込み。バングラデシュ政府負担分の多くは、現地の河川調査（測量など）の出張旅費、日当、宿泊費などの経費。技術協力の考え方を踏襲し、バングラデシュ側が調査する分は極力、自助努力を促した。本プロジェクトのバングラデシュ負担分の予算確保を行う教育省との面談で、通常研究事業については予算確保が難しいとのことであったが、バングラデシュ側への治水全体計画の中での本プロジェクトの重要性を説明し、予算確保を促した。教育省の担当者（Senior Assistant Chief の M.A.Akher 氏）は協力的だが、予算決定は教育省の予算査定委員会で決定されるため、最終的にどうなるかは現段階で不明。

2) 2013 年 10 月 29 日に開催したワークショップについて

バングラデシュ工科大学との協力枠組みがほぼ固まった 2013 年 10 月 29 日（火）に、関連行政機関、JICA 専門家、JICA プロジェクト関係者、在バングラデシュ日本大使館担当書記官を集めて、本プロジェクトの関連行政機関への紹介、行政機関が保有している本プロジェクトで利用したいデータ共有の可能性や将来的な研究成果の社会実装に向けた関係者の共通認識の醸成を目的としたワークショップを開催し、活発な意見交換が行われた（付属資料 3：議事録等参照）。ワークショップでの結果も踏まえて、JCC には、関係行政機関として重要性が高い防災管理局、バングラデシュ水開発局、気象局を加えることとした。これら JCC に加えることとした機関以外にも、測量局（災害毎の航空写真を撮影、

DEM 等を作成)、地方行政技術局〔Upazila (Sub-District) レベルの地図を作成、サイクロンシェルター等の農村インフラを建設・維持管理〕、環境局（環境影響の評価・許認可）、公衆衛生局（水質や有毒物質の管理・影響評価）は重要な関係行政機関であることを確認した。また、ADB、WB、オランダ、NGO などバングラデシュの防災セクターで活動するドナーとの連携については、本調査時にヒアリング等ではできなかったが、今後、JICA と日本・バングラデシュの研究者間で積極的に情報共有しながら進めていくことを確認した。

## 第2章 対象プロジェクトの概要

### 2-1 プロジェクト実施の背景

#### 2-1-1 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2,200mm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るとは言えない。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。

#### 2-1-2 相手国政策上の位置づけ

バングラデシュ国の洪水対策は、1964年にWater and Power Master Planが策定されたのが最初である。同計画ではハード面を重視した洪水制御施設の整備、拡充を内容としており、具体的には、三大河川（ガンジス川、ブラマプトラ川、メグナ川）の兩岸を含む総延長3,200kmに及ぶ堤防、100余りの輪中堤、多数の水門等大規模な洪水制御、排水事業等の計画が含まれて

いた。1987 年、1988 年の大規模の洪水を受け、洪水対策に取り組むべく各ドナー国（15 カ国）と国際援助機関からの支援を受け、11 の対策事業計画調査と 15 の支援調査、合計 26 項目から構成される Flood Action Plan（FAP）を洪水対策として策定した。当初の FAP では、洪水予警報システムの整備などソフト的な対策も含まれていたが、堤防建設事業等大規模なハード重視の洪水対策が主な内容となっていた。今までのハード重視の洪水対策に対しては、災害施設・設備整備にかかる（1）技術面、（2）予算確保、（3）運営維持の観点、および（4）堤防建設は氾濫原の環境と自然資源を破壊する可能性がある、（5）堤防は他地域の洪水の危険性を高める、（6）社会資本が平等に配分されない、（7）リスクを負う住民の意見が計画段階で反映されていない、等の批判があった<sup>1</sup>。かかる批判を受け、その後、水資源の有効活用を重視した災害対策へ移行しつつある。現在は、第 6 次 5 カ年計画（Sixth Five Year Plan 2011 - 2015）を策定し、重点分野の一つ「持続可能な環境」において、災害対策、水資源管理、気候変動対策等を重点項目として災害対策に取り組んでいる。また、河川・治水関連計画策定に関連する主要な法規制として、①国家水政策（National Water Policy：NWP）および、②国家水管理計画（National Water Management Plan：NWMP）がある。NWP は 1999 年に水資源省（MOWR）により公表され、水分野における国家政策を掲げている。他方、NWMP は水資源計画省（WAPRO）によって定められ水計画の基本計画を掲げている。以下に各政策の概要を記す。

#### ① 国家水政策（NWP）

FAP でのハード重視の災害対策への批判の後、1999 年に水資源省により公表され、国家 5 カ年計画目標における達成のため水分野に特化した政策である。バングラデシュ国においては気候と地理条件の結果毎年の洪水による被害が発生し、国家の経済成長の妨げになっているが、一方、洪水が肥沃な土壌をもたらしている点についても重視し、大規模な堤防建設等災害対策ではなく、洪水適応型の環境整備を方向性として打ち出すなど災害の軽減・緩和を目的に洪水との共生を図るべく、「水資源」が生活の最重要資源として有効活用することを主要目的の筆頭として掲げられている。具体的には水管理の分散化、費用分担と費用回収、民間セクターの参加、コミュニティの参加、過去の習慣に固執しない新たな財務形態の活用及び権利・義務・説明責任の明確化等について記されている。

#### ② 国家水管理計画（NWMP）

NWMP は 2004 年より執行され 5 年毎に改定が予定されている。NWMP では地理的な特徴、およびニーズを勘案し全国を 8 つの水門区域に分類し、分類された小セクターごとの計画概要を記しているが、具体的なプロジェクトを計画しているものではない<sup>2</sup>。なお、プロジェクトに関連して、次の 3 目標が掲げられている。

- バングラデシュ国の水資源の合理的管理及び有効活用
- 公平、安全で確実な水利用及び健康的かつ衛生的な水利用による国民生活の質の改善
- 多目的利用が可能で、かつきれいで十分な量の水の確保及び水中・水辺の生態系保全

<sup>1</sup> 出所：Hughes, R. et al., 1994（論文）

<sup>2</sup> 8 つの水門区域は北西区域、北部中央区域、北東区域、南部中央区域、南西区域、北東区域、南東区域、東部山岳区域、河川および河口区域、に分類されている。

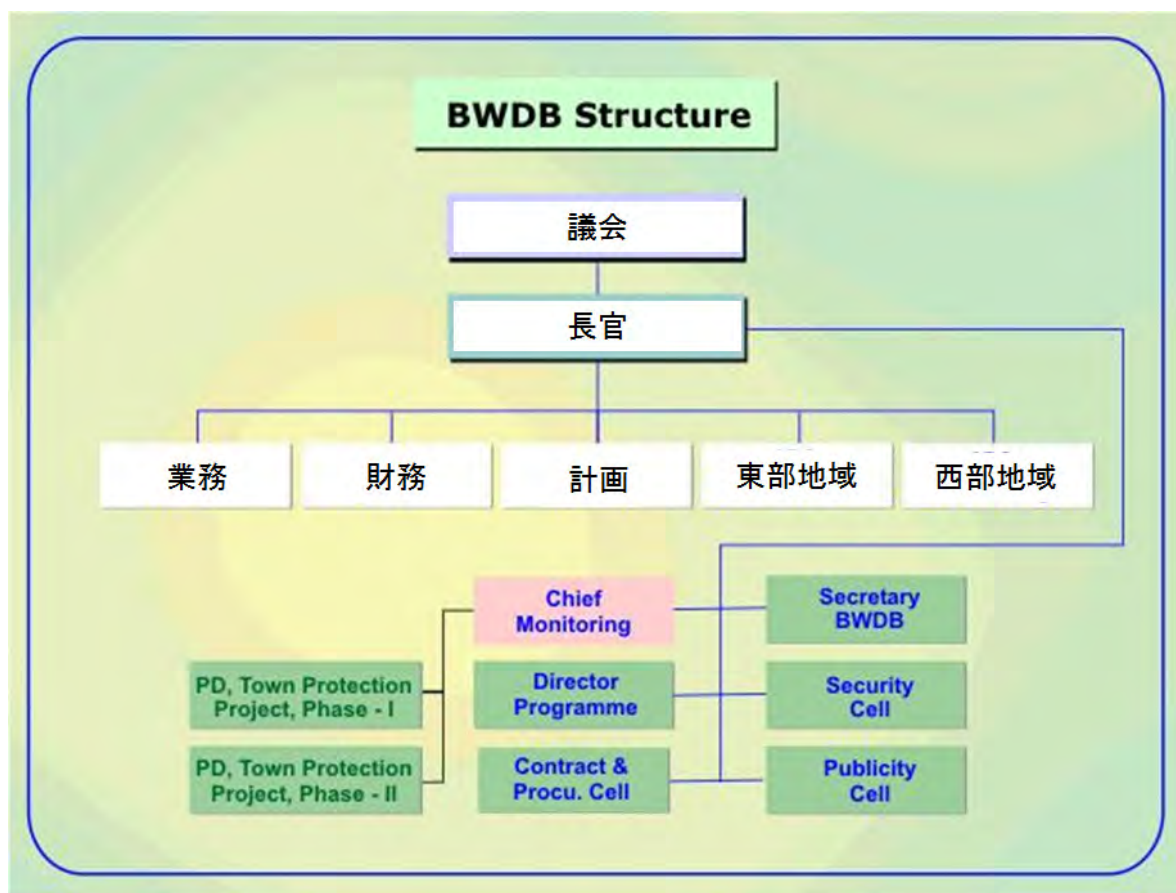
これら政策上「河川、治水」対策は重要事項に掲げられており、本計画は重要事項の課題解決への協力に資する内容となっている。

また、同計画は災害が発生してから対応するという考え方とは異なり、災害リスク軽減の必要性を認識し、必要かつ費用対効果の高い取り組み、およびコミュニティレベルの蓄え、対応、復旧を優先的、重点的に取り組んでいこうとする点において新しい概念が導入されている。

こうした河川・治水関連政策を実施するために以下のような機関が存在している。

： バングラデシュ国における河川・治水にかかる開発・監理は国家水資源評議会（National Water Resources Council : NWRC）を最高意思決定機関とし、水資源省とその傘下の事業を担当する水資源省（Ministry of Water Resources : MoWR）、バングラデシュ水資源開発庁（Bangladesh Water Development Board : BWDB）、バングラデシュ気象庁（Bangladesh Meteorological Department : BMD）、地方行政技術局（Local Government Engineering Department : LGED）、水資源政策部門を担当する WAPRO（Water Resources Planning Organization）、国際河川に関する協議を担当する合同河川委員会（Joint River Commission : JRC）、河川研究所（River Research Institute : RRI）などが存在する。

このうち BWDB は本プロジェクトによる成果を提言し社会実装する際、重要な関係機関となる。BWDB は水資源省の管轄下にある機関である。1959 年に東パキスタン水電力開発庁の水部門として発足した。パキスタンからの独立後の 1972 年に法律によりその自治が認められ、2000 年の組織改正に伴い BWDB 法が制定され、その業務内容が明確化された。NWP や NWMP に記載された治水・利水等水関連事業の調査、計画、実施を担当する流域管理の責任官庁という位置付けにある。長官（Director General）の下、5 つの部署があり、各担当業務が行われている。参考までに BWDB の組織図を以下に示す。



出所：BWDB ウェブサイト資料を基に加工

図 2－1 BWDB 組織図

また、BWDR は BMD とともに予警報システムを管理している。具体的には、1972 年に洪水予警報センター（FFWC：Flood Forecast and Warning Center）を設立し<sup>3</sup>、主要河川の 35 カ所で水位観測、34 カ所で雨量観測を行っている。これらのデータは全国 40 カ所のワイヤレスステーションを経由し、95 カ所の高危険地域に情報が送信され、かかる情報は首都ダッカにて管理をするシステムとなっている。その他、東部 6 カ所にテレメーターを設置し、水位、雨量の計測を行っている。特に洪水期は洪水予警報センターが、ガンジス川、ブラマプトラ川およびダッカ周辺の 2 河川の過去 24 時間の雨量、洪水予測を、各地方自治体の災害管理委員会（DMC）等関係政府機関やマスメディアに報告することとなっている。なお、各地域レベルでの警報伝達手段は、車や自転車で巡回しながら拡声器で住民に広報を行ったり、地域の組織を通じて住民に口頭伝達したり、各地に建設されているモスクの拡声器を使用したりしている。このようなコミュニティレベルの活動の代表事例は 1970 年のサイクロンの被害を受け 1972 年から国際赤十字・赤新月社連盟（IFRC）とバングラデシュ赤新月社（BDRCS）がバングラデシュ政府とともに開始した住民ボランティアによるサイクロン警報伝達プログラムが挙げられる。このような活動のため、2007 年のサイクロン被害は、これまでの被害に比較し大きく減少した。ただし、警報が出されたもののその地域にサイクロンが来襲しないケースなどがあり、住民たち

<sup>3</sup> FFWC：1974 年に設立された組織であり、水文のデータ収集、洪水予測モデルの運用、洪水警報の発信、洪水時の情報センターとしての運用を業務内容としている。

が警報に不信感を持っているという情報もある。

なお、2011年に策定された第6次5カ年計画において、水と衛生、災害対策は重点分野として掲げられている。

### 2-1-3 我が国援助政策との関連

我が国は、対バングラデシュ国別援助方針（2013年5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」が重点課題とされている。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が明記されていることから本プロジェクトは、これらの方針、計画に合致するものである。

### 2-1-4 当該セクターにおける他の援助機関の対応

世界銀行、アジア開発銀行、オランダ政府などが当該セクターへの支援を実施している。以下にその支援概要を記載する。

#### (1) 世界銀行

世界銀行はバングラデシュ水管理所施設の運営維持管理に地域社会住民の参画を図りつつ国全体の水資源管理能力の強化を図る水管理改善プロジェクト（Water Management Improvement Project : WMIP）を2007年から実施している。このプロジェクトでは、BWDB所管施設のデータベースの構築と、2007年の洪水と2009年のサイクロン「シドル」で被災したインフラ施設の復旧事業、およ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、実施期間：2008～2014年）」等を実施しており、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ことから、これらの成果は本プロジェクトの基準類の策定と維持管理のための施設の被災・修繕履歴の枠組み構築に活用可能となる。

#### (2) アジア開発銀行（ADB）

アジア開発銀行（ADB）は、これまでにメグナ川、ブラマプトラ川の河岸侵食対策に取り組んできた。近年では、小規模都市統合洪水プロジェクト（Secondary Towns Integrated Flood Protection Project Phase II (2004-2012)）にて、全国9都市を対象とした洪水対策、排水系統改善等の事業を実施した。また、ガンジス川、ブラマプトラ川で河岸侵食対策を中心とした事業の準備調査を実施しており、2014年から開始される計画となっている。

#### (3) オランダ政府

オランダはこれまで統合水資源管理（Integrated Water Resources Management : IWRM）の視点より支援を担ってきた。当初は堤防やポルダー建設などインフラ整備事業を行ってきたが、徐々に技術力向上や組織強化などのマネジメントに係る支援へと移行している。また、統合沿岸地域管理（Integrated Coastal Zone Management : ICZM）の戦略枠組みの策定にも力を入れており、2011年末に Multi Annual Strategic Plan（MASP 2012-2015）を策定し、水管理

を最重要項目に掲げている。

## 2-2 プロジェクトの基本計画

### 2-2-1 プロジェクトの戦略

近年、バングラデシュでは大規模なハード面を重視した洪水対策の結果、排水不良が各所で発生するなど多額の資金を投入したにもかかわらず、複雑な河川の形態を科学的に把握しない状態で整備が計画され、またバングラデシュの予算不足、技術者の技術水準の低さに起因し施工や維持管理も不十分であるため、決壊などによる被害が繰り返し発生しているなど十分な成果を上げていない。また、高潮区間では、避難シェルターがこれまで建設されているものの、設置場所や規模、耐性などの妥当性は検証されていない。ハザードマップの作成などによって危険性を認識した上で避難シェルターの最適な配置計画が策定されることが求められている。かかる状況を鑑み、災害リスクの軽減・緩和の必要性が認識されるようになり、必要かつ費用対効果を考慮しつつ、対応、復旧・復興に重点的に取り組むべきであるという概念が導入されてきている。しかしながら、防止軽減技術の開発は充分とはいえない。また、行政のみならず多くの NGO は行政レベルまで入り込み、経験値に裏付けられた実直な行動を展開しているもののこれらの活動は科学的な根拠や技術が必ずしも存在しているとは言えない。かかる状況から、当然、社会実装にも至っていないのが現状である。

このような現状の中、本プロジェクトは科学的な根拠に基づいた有効な方法で、技術的、経済的にも持続可能であり、さらに地域社会が受容可能な高潮・洪水被害の防止軽減技術の研究開発と社会実装を目的としている。そのため、本プロジェクトは既存データを収集し、地番データや衛星画像、空間データを整備・構築し、経年的な河道変動に対する新たな対策の提案、及び水害時の衛生環境悪化による二次被害の対策に関する提案を行い、限られた予算・人材・資機材を有効かつ効率的に配分・配置し、行政やドナー、NGO によって実施される堤防建設等構造物対策と非構造物対策を有機的に連携させるべく、これら研究結果を行政機関及び現地 NGO を活用し地域住民との連携によりへの社会実装を実現することで、高潮・洪水災害の防止軽減を図ることを目的とするものである。

### 2-2-2 協力概要と枠組み

#### (1) 上位目標：

高潮・洪水被害に関する調査・分析・予測能力の向上により、高潮・洪水被害への防止・軽減対策が実施される。

#### (2) 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) 試験的に実施された対策の有効性が検証される。



(3) 成果及び活動：

成果 1：（活動主体：BUET（バングラデシュ工科大学）、BIDS、ILS、CEGIS、京都大学、東京大学）  
洪水危険度マップ等の作成により C/P と関連機関のリスクコミュニケーション能力が向上する。

活動：

- 1-1. 既存データ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. 洪水被害軽減策の改善のためレビューを行う。
- 1-4. 感潮域における洪水被害からの回復力を評価する。

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。

成果 2：（活動主体：BUET、BIDS、ILS、京都大学、東京大学）

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

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. サイクロンと海面上昇を伴う高潮による様々なケースを想定したシナリオと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視察を行う。
- 2-5. 新警報・避難システムの設計と試行を行う。

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。

成果 3：（活動主体：BUET、DUET、CEGIS、京都大学、東京大学）

河岸侵食による土地の流亡対策能力および河岸堤防の決壊対策能力が向上する

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。

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。

成果 4：（活動主体：BUET、ILS、京都大学、東京大学、長崎大学）

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。

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ならびに土・水システムの汚染現状ベースライン調査を行う。
- 4-3. 洪水による拡散メカニズムが土・水システムの滞留有害物質に与えるインパクトについて解明する。
- 4-4. 軽減策・管理方法の代替技術案が技術的、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軽減策、管理方法の社会的受容性について検討する。

指標：

- 4-1. 対象地域で有害物質による汚染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・経済的に実現性のある代替案が XX 案策定される。
- 4-3. 開発された代替軽減案が検討され報告書にまとめられる。

成果 5：（活動主体：BUET、ILS、京都大学、東京大学、長崎大学）

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。

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。

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開発される。

#### (4) 本プロジェクトの対象サイト

上記 5 つの活動は以下に示す対象サイトにてパイロットプロジェクトを行う計画としている。なお、プロジェクト活動開始後、対象サイトは確定することとする。

- ① 洪水グループ：  
ガイバンダとクリグラムのテースタ川の河口部、スナムガンジのサーマ川、ダッカ市東部、クルナとバゲラット地区。
- ② 高潮グループ：  
バゲラット、バルグナおよびコックスバザール地域
- ③ 河岸侵食グループ：  
(ア) ガイバンダ、クリグラムのテースタ川の河口部、(イ) シラジガンジ地域、バゲルハットのジャムナ川、(ウ) バルグナ地区
- ④ 衛生環境グループ：  
ダッカ市内工業地域。特に、トゥラグ、バル、シタラッカヤ川、トンギカル周辺地域。
- ⑤ 人材育成グループ：  
①から④の活動サイト。

### 2-2-3 プロジェクトの運営管理・モニタリング・評価体制

#### (1) プロジェクトの運営管理

本プロジェクトにおける研究代表機関は日本側が京都大学、バングラデシュ側がバングラデシュ工科大学となっている。また、参加研究機関は東京大学、長崎大学、ダッカ工科大学、バングラデシュ社会開発研究所、生活研究所 (ILS)、環境地学研究所 (CEGIS) となっており、日本側およびバングラデシュ側の合計 9 団体によりプロジェクトが運営される計画となっている。

実施機関となるバングラデシュ工科大学 (Bangladesh University of Engineering and Technology : BUET) は英国統治時代の 1876 年にベンガル州政府により、鉱石探索技術者を要請することを目的に、ダッカ鉱石探索学校 (Dhaka Survey School) として設立された。バングラデシュ国において最も古い工科大学である。その後、3 回の校名変更を経て、1971 年にバングラデシュがパキスタンから独立したことに伴い、現校名になった。本調査時点では、5 学部、5 研究所を有している<sup>4</sup>。学部入学定員数は約 900 名、教員総数は約 500 名となっている。本プロジェクトの中心となる、水・洪水管理研究所 (IWFM) は治水・排水研究所 (Institute of Flood Control and Drainage Research) として 1974 年に設立された。現名称になったのは 2002 年である。IWFM はバングラデシュ国の唯一の洪水・高潮の研究機関であり、洪水、水資源、都市部の水管理、湿地の水文学、灌漑、水管理、環境、干ばつ、サイクロン等を研究し、政府や NGO に対し、コンサルテーションを行う役割を負っている。洪水

<sup>4</sup> 5 学部は、建築と都市計画学部 (Faculty of Architecture and Planning)、土木工学部 (Faculty of Civil Engineering)、電気電子工学部 (Faculty of Electrical and Electronic Engineering)、工学部 (Faculty of Engineering)、機械工学部 (Faculty of Mechanical Engineering) となっている。

また 5 研究所は、水洪水管理研究所 (Institute of Water and Flood Management)、最適化技術研究所 (Institute of Appropriate Technology)、自己研究所 (Accident Research Institute)、日本-バングラデシュ工科大学 防災及び都市安全研究所 (BUET-Japan Institute of Disaster Prevention and Urban Safety) が設置されている。

関連では、河岸侵食対策、氾濫原の利用、河道研究、堆積土砂等の研究も行われており、我が国をはじめ、他ドナーによる支援・共同研究も行われている。

なお、本プロジェクトは高潮・洪水被害の防止軽減技術を開発し提言がなされ、社会実装が試験的に実施されることを目的としている。社会実装の試験的实施については **Bangladesh Red Crescent Society**、**Cyclone Preparedness Program** 等、バングラデシュ国内に広範なネットワークを有し、経験豊富なバングラデシュの有力 **NGO**、そして公的实施機関である **BWBD** などの協働が不可欠であり、これら関係組織との調整が重要であるとプロジェクト関係者に認識されており、そのための関係構築がなされる予定である。

## (2) モニタリング・評価体制

本プロジェクトではプロジェクトメンバーより構成される合同調整委員会（JCC）を定期的に開催することが、日本とバングラデシュ研究代表機関との合意文書により定められている。よって JCC において、活動の進捗確認を行うとともに、プロジェクト活動報告書などに基づくモニタリングの実施を通して、必要に応じ活動計画の見直しを行う。なおプロジェクトの評価は以下の時期に実施を予定している。

- ・ 事業中間時点
- ・ 事業終了 6 カ月前

## 第3章 評価結果

### 3-1 5 項目評価

#### 3-1-1 妥当性

本プロジェクトの妥当性は、以下の理由から高いと判断される。

- ・ 2011年に制定された第6次5カ年計画において、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項目を戦略目標として防災セクターの強化を目指している。本プロジェクトはバングラデシュの主要災害である高潮・洪水の被害防止・軽減にかかる研究を行い、社会実装化を目的としていることから、バングラデシュ政府の国家政策に合致する。
- ・ バングラデシュはその地理的、地形的背景により頻発するサイクロンによる暴風雨、洪水、高潮による被害に対応すべく国家水政策（NWP）、国家水管理計画（NWMP）を推進中である。本プロジェクトは洪水・高潮被害に関する調査、分析、予測能力の向上により回復力を有する地域社会の構築を目的としていることからバングラデシュの国家政策に合致している。
- ・ 本プロジェクトはバングラデシュ国内でも特に洪水、高潮の被害規模、頻度が高いベンガル湾及び海岸地帯を主たる対象地区としており、洪水、高潮に対する脆弱性の高い対象地域社会のニーズに合致している。
- ・ その中でも、大規模な堤防建設等ハードを中心とした洪水対策ではなく、本プロジェクトでは、洪水危険度マップの作成、高潮危険度マップなどソフト面の洪水対策を活動内容としていることから近年のバングラデシュ国の洪水対策の方針にも合致した内容となっている。
- ・ 地球規模課題として防災分野への協力は、我が国のODA政策、科学技術外交政策の重要項目として掲げている事項である。バングラデシュに対する我が国の国別支援方針として、「経済成長」、「社会開発と人間の安全保障」、「ガバナンス」が重点分野として掲げられているが、このうち災害分野に関する協力は、「社会開発と人間の安全保障」において重点支援セクターとして位置づけられており、またバングラデシュ社会の脆弱性の克服のため、「防災・気候変動対策」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」が重点課題として挙げられており、気候変動により今後発生が予想される大規模の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および持続的な水資源管理を通じて住民の生活向上を図っていく内容となっていることから、我が国の援助方針とも合致する。
- ・ 我が国では台風、高潮災害を頻繁に経験しており、洪水と高潮の発生メカニズム解明、災害被害の低減策の研究と実践、危機管理体制の構築、避難計画の策定ならびに実践の

蓄積があるため、当該分野の日本の経験、知見の優位性は高いと考えられる。

### 3-1-2 有効性

本プロジェクトの有効性は、以下の理由から高いと判断される。

- ・ 本プロジェクトの代表機関である京都大学防災研究所は、JICA が実施した開発調査や技術協力プロジェクトに参加した実績を有している。また、これまでの協力により構築されたバングラデシュ災害関連機関との関係を通じ、本プロジェクトの実施により研究者の人材育成・能力強化に寄与するだけでなく、NGO およびバングラデシュ水資源開発庁（BWDB）をはじめとする災害対策関連機関との連携によりバングラデシュにおける防災技術の向上と実践に貢献することが期待される。
- ・ 本プロジェクトは研究開発であるが、NGO 等との協働により試験的に社会実装活動が実施され、そこから抽出される提言が防災実施機関に採択されることを目指す。本プロジェクトでは開始段階よりプロジェクトの成果の普及と理解、及び協働を実現すべくワークショップ、セミナーの実施が組み込まれているため、プロジェクト目標達成への貢献度は高い。
- ・ バングラデシュが掲げる災害政策の柱である国家水管理計画は 2025 年まで継続されることになっており、政権交代等によりバングラデシュ政府の高潮・洪水被害に対する軽減防止政策が将来的に変更する可能性は低く、外部条件が満たされる可能性が高い。
- ・ プロジェクト開始前に人員、予算等、実施体制につきカウンターパートおよび防災関連機関との調整が実現されており、活動の円滑な実施が期待されることから、プロジェクト目標達成への貢献が高いと見込まれる。

### 3-1-3 効率性

本プロジェクトは、以下の理由から効率的な協力活動の実施が見込まれる。

- ・ カウンターパート機関であるバングラデシュ工科大学（BUET）は、バングラデシュを代表する国立大学である。その中で、水・洪水管理研究所（IWFM）は防災関連機関と緊密な関係を有しており、プロジェクトの各段階で必要となるデータ収集に要する時間が最小限に抑えられる等両者での共同研究を実施する体制が既に整えられていることから高い効率性が見込まれる。
- ・ IWFM では本プロジェクトの研究結果について、バングラデシュ気象庁（BMD）、バングラデシュ水資源開発庁（BWDB）をはじめとするバングラデシュ災害関連機関と情報共有を図ることが詳細計画策定調査時に確認されており、研究実施に必要な基礎情報の提供、研究成果の社会実装に必要な協力体制の構築により、研究成果に基づき災害対策が提案されるという成果が効率的に達成されることが期待できる。
- ・ 成果達成のために BMD、BWDB 等の災害関連機関、および NGO といった既存の現地リソースを最大限に活用し、また BUET がこれら他機関との調整役を務めることに積極的であることに加え、既に関係機関との関係を構築している。また、現地 NGO は本プロジェクト対象地域での活動実績が十分にあり、住民と良好な関係を構築していることから活動が非常に実施しやすい。そのためプロジェクトによる日本人専門家の投入量は必要最小限になり高い効率性が見込まれる。

### 3-1-4 インパクト

本プロジェクトの実施により、以下のインパクトの発現が想定される。

バングラデシュへの裨益：

- ・ これまでバングラデシュの災害関連機関は被害の対策に重点を置いてきたため、予防に関する知識、経験が充分ではない。災害の防止・軽減を主眼におく本プロジェクトの実施により得られた知識、経験が、災害防止機関にフィードバックされ社会実装に至ることが期待される。また、Bangladesh Red Crescent Society (BDRCS)、サイクロン準備計画 (CPP) などバングラデシュ国内に多くの支部を有する有力 NGO との協力体制が実現することで、バングラデシュ国内に広く普及することが期待される。

日本への裨益：

#### (1) 防災ネットワークの構築

本プロジェクトは防災力のある社会を構築するため、地域社会、地方政府機関、ローカル NGO とのネットワークを構築し、このもとで開発した研修プログラムを実施していくというものである。日本においても、コミュニティベースでの防災プログラムは数多く実施されているが、ネットワークベースでの災害プログラムはあまり見受けられない。このため本プロジェクトを通じ得られる知見は、日本における防災プログラムに対しても有益な情報になることが期待される。加えて、我が国の NGO に対する防災プログラムにおける役割、NGO による防災研修プログラムの開発という点において参考になることが期待される。

#### (2) 防災技術の発展

気候変動を想定した氾濫災害への影響に関する研究、実証は日本でもあまり進んでいないことから、本プロジェクトの成果より、氾濫リスクの理解と気候変動への適応策に関する知見が得られると考えられる。また、日本ではハザードマップをマニュアルに沿って作成・公表するのみでその後のフォローがなされないケースも多く、社会実装プロセスについては日本側にも多くのヒントを提示されることが期待される。

#### (3) 低平地河川の河岸侵食対策方法の確立

本プロジェクトで得られる知見は日本の低平地河川への適用も期待される。また、世界中に存在する低平地河川に対して、日本が主体的に実施する本プロジェクトで開発された河岸侵食対策法は、他のサイクロンやハリケーンの常襲地帯への適用も可能であり、本プロジェクトによる技術支援が我が国のプレゼンスを示すことになると期待される。

### 3-1-5 持続性

本プロジェクトは以下の理由から、協力終了後も継続されることが見込まれる。

- ・ セミナー、学会での発表を通じ、本プロジェクトの成果がバングラデシュ国内外に周知されることが期待される。
- ・ 京都大学との共同研究は 1991 年より継続されており、双方ともプロジェクト終了後も同分野における共同研究を継続する意向を示している。そのため、本プロジェクト終了後

も継続する可能性が高い。

- ・ 予算面では教育省より運営維持費として年間約 500 万タカ（日本円：約 635 万円、2013 年 11 月現在為替レート使用）、現地調査経費等のプロジェクト経費を年間 10 万タカ（日本円：約 13 万円）支給されており、毎年ほぼ一定の額の予算措置が行われることが確認されていることから研究機関の運営維持、研究はプロジェクト終了後も継続的に実施されることが見込まれる。

### 3-2 結論

本プロジェクトはバングラデシュにおける防災政策の変遷、我が国をはじめとする各国の支援状況、JICA によりこれまで実施されてきた防災分野への支援実績とその活動成果を踏まえ計画・立案がなされていること、加えて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いる。有効性についてもプロジェクト目標の実現が見込まれている。また、カウンターパートがバングラデシュ側の各関係機関との連絡・調整体制が確立しており効率的なプロジェクトの実施が見込まれる。さらに、本プロジェクトより得られる研究成果ならびに試験的社会実装を通じ、バングラデシュ・日本の双方に対し、災害対策に関する新しいノウハウが蓄積されることが予見される。持続性に関してもプロジェクト終了後の継続見込みが高いことも確認された。

したがって本プロジェクトによる協力の意義は高く、実施は適切と判断される。

### 3-3 貧困・ジェンダー平等・環境等への配慮

#### 【環境】

本プロジェクトは高潮・洪水被害の防止軽減技術の研究開発であり、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010 年公布）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、環境への負の影響は最小限であると判断される。

#### 【ジェンダー】

本プロジェクトは研究開発を内容としているため、ジェンダーに関しては特に配慮要因はない。但し、プロジェクトの活動である研修プログラムの参加者には女性、貧困層に対する配慮が検討される。

#### カテゴリ分類：C

#### 【貧困削減促進】

本プロジェクトの研究成果が試験的に地域社会に実装されることで、水害による衛生環境悪化や河岸侵食による土地流亡に起因する貧困の軽減が期待される。特に低地や排水の悪い地域に居住する住民にとってはなお、本プロジェクト実施による貧困削減に対する負のインパクトは想定されない。

### 3-4 教訓の活用

バングラデシュにおける防災関連事業の評価結果等より以下の教訓の活用が可能となる。



(1) NGO との連携関係構築

プロジェクト成果を試験的に地域社会で活用する場合、対象地区における活動経験が豊富な NGO との連携が重要となってくる。一部住民には、警報への不信感もあり、予警報伝達システムの整備、科学的データを用いての精度向上とともに NGO 等現地住民から信頼をされている現地リソースの活用は不可欠となっている。そのために必要となる関係構築はプロジェクト開始段階から実施されるべきである。

(2) 貧困層への影響配慮

事前の住民参加を求め、貧困層のニーズをくみ取り、住民に対する負の影響を緩和する配慮が求められる。例えば、避難場所の設置においては距離、アクセスに関する利便性、あるいは保健衛生といった観点も踏まえるべきである。また、土地の利用等で既得権益者との調整が生じる場合には、バングラデシュの慣習に配慮した対応が必要である。

(3) 社会実装を実現するための仕組み作り

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。本プロジェクトでは、研究成果が有効に活用されるための基盤を作るために、JCC の他、各成果に関連する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としている。

### 3-5 団長所感

(1) 関係機関の連携・社会実装について

2013 年 11 月 29 日の関係機関のワークショップは、想定以上に関係機関が積極的、協力的で、このプロジェクトの良い成果を期待させるワークショップであった。JICA は、気象庁、水開発局（BWDB）への協力を継続している。今回の科学技術案件により、双方のメリットになることを各機関が理解していると思われた。教育省の予算担当には、日本の協力全体図を手渡し、本科学技術案件の重要性を強調した。

(2) バングラデシュの防災関係のプログラムについて

現在、バングラデシュの JICA のリソースによるプログラムは、気象と治水との組み合わせに説得力があり、対外的な説明、内部の案件形成に有益である。バングラデシュには、オランダや世銀が歴史的に協力を行ってきたが、あまりプラスの評価が聞かれなかった。一方、現地の調査や意見交換を通じ、日本の防災のマインドと、バングラデシュの防災（治水）のマインドは近いものがあると感じた。日本の考え方をバングラデシュが歓迎する可能性は高いと思われる。

(3) R/D への準備

プロジェクト予算が十分確保されない場合、プロジェクトを再度中止する可能性がまだ残っている。また、ある水準の予算が確保された場合、日本として、どこまで負担するのか、内部で意思一致をしておく必要がある。（R/D が結べない場合の、関係省庁担当者の調整を状況に応じて実施する）

## 付 属 資 料

1. 調査日程
2. 主要面談者
3. M/M
4. PDM（和）
5. ワークショップ議事録
6. 署名済 R/D

1. 調査日程

			宮坂	中川	北村	望月	藤井	増田
	2013 年		総括	研究 代表者	協力企画	評価分析 (事前評価)		
1	19-Oct	土				NRT- SNG- Dhaka		
2	20-Oct	日				JICA Office		
3	21-Oct	月				11:00 TV Conference with JICA HQ		
4	22-Oct	火				BWDB, BMD		
5	23-Oct	水				BUET		
6	24-Oct	木				MoE etc.		
7	25-Oct	金	Narita-SNG -Dhaka	Kansai-SNG- Dhaka		Documentaion		Narita-SNG- Dhaka
8	26-Oct	土			Haneda- BKK-Dhaka		Narita-SNG -Dhaka	
			Discussion and Drafting the M/M with BUET.					
9	27-Oct	日	Discussion and Drafting the M/M with BUET.					
1 0	28-Oct	月	Discussion and Drafting the M/M with BUET.					
1 1	29-Oct	火	Workshop gathering All Related Agencies at JICA Office					
1 2	30-Oct	水	Courtesy call to Embassy of Japan, Report to JICA Office					
				Dhaka -		Dhaka -		
				SNG- Kansai		SNG- NRT		
1 3	31-Oct	木	Signing the M/M		Signing the M/M at ERD			Signing the M/M at ERD
			Dhaka -		Dhaka -			Dhaka -
1 4	1-Nov	金	SNG- NRT		Dhaka-BKK -	SNG- NRT		SNG-- NRT
1 5	2-Nov	土			NRT			

## 2. 主要面談者

(ワークショップ招待者)

Name	Designation	Address
Prof. Dr. Mansur Rahman	Director	Institute of Water and Flood Management BUET, Dhaka
Mr. Mashfiquis Salehin	Professor	Institute of Water and Flood Management BUET, Dhaka
Mr. Anisul Haque	Professor	Institute of Water and Flood Management BUET, Dhaka
Mr. Abed Hossain Rezaur Rahman	Professor	Institute of Water and Flood Management BUET, Dhaka
Prof. Md. Najim Uddin	Professor	Dept. of Civil Engineering Dhaka University of Engineering and Technology , Gazipur , Dhaka
Dr. Nabiul Islam	Research Fellow	BIDS Agargaon, Dhaka
Dr. Hamidul Huq	Chairman	Institute of Livelihood Studies
Mr. Mahbubur Rahman	Deputy Secretary	ERD
Mr. M A Wazed	Director General	Department of Disaster Management 93, Mohakhali , Dhaka
Mr. Wahidur Rahman	Chief Engineer	LGED Agargaon , Dhaka
Mr. Shah Alam	Director	Bangladesh Meteorological Department Agargaon, Dhaka
Mr. Azizul Haque	Director General	BWDB WAPDA Building Motizeel , Dhaka
Prof. Dr. Mahbuba Nasrin	Professor	Dept. Of Sociology University of Dhaka
Prof. Dr. Maksud Kamal	Professor	Dept. of Geology University of Dhaka
Dr. Sujit K. Bala	Professor	Institute of Water and Flood Management BUET, Dhaka
Ms. Shampa	Lecturer	Institute of Water and Flood Management BUET, Dhaka
Prof. Raquib Ahsan	Professor	Civil Engineering Department BUET, Dhaka
Prof. Dr. Mehedi Ahmed Ansary	Professor	Civil Engineering Department BUET, Dhaka
Mr. Mominul Haque Sarker	Deputy Executive Director	CEGIS

**MINUTES OF MEETING BETWEEN JAPANESE  
DETAILED PLANNING SURVEY TEAM AND  
THE GOVERNMENT OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR  
THE PROJECT FOR RESEARCH ON DISASTER PREVENTION AND MITIGATION  
MEASURES AGAINST FLOODS AND STORM SURGES**

The Japanese Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Noriaki NAGATOMO, visited the People's Republic of Bangladesh from August 13, 2009 to August 21, 2009, for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Project for Research on Disaster Prevention and Mitigation Measures Against Floods and Storm Surges (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in Bangladesh, the Team exchanged views and had a series of discussions with the authorities concerned of the Government of Bangladesh. As a result, both sides agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Dhaka, August 20, 2009



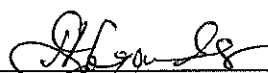
Mr. Noriaki NAGATOMO  
Leader  
Japanese Detailed Planning Survey Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



Ms. Nasreen Akhtar Chowdhury  
Deputy Secretary  
Economic Relations Division  
Ministry of Finance



Prof. Anisul Haque  
Director, Institute of Water and Flood  
Management  
Bangladesh University of Engineering and  
Technology



Mr. Nurul Hoque Mazumder  
Chief (Planning)  
Ministry of Education

## ATTACHED DOCUMENT

### I. TITLE OF THE PROJECT

Both sides confirmed that the title of the Project will be “the Project for Research on Disaster Prevention and Mitigation Measures Against Flood and Storm Surges”.

### II. BACKGROUND AND RATIONALE OF THE PROJECT

Natural Disasters such as flood, cyclone, storm surges and drought are the major causes of sufferings of the millions of people of Bangladesh. The gradual degradation of the environmental due to human interventions is adding further complexities to water management and is likely to be amplified though potential adverse impacts of climate change on the physical, biological and human system. To reduce the suffering of the people from the natural disasters like flood, storm surges, river bank erosion, etc, the current activities of the Government of Bangladesh include (1)early flood forecasting and warning system, (2)cyclone shelters, (3)river bank protection works, (4)flood protection embankments and (5)disasters relief and rehabilitations program.

An application for a collaborative research grant was submitted by BUET under the Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development Program of Japan. This proposal included Kyoto University as the Japanese counterpart because of their long standing research collaboration.

Therefore, it is essential to acquire new knowledge and technology on disaster prevention and mitigation measures against flood and storm surges to assess possible risks and to prepare countermeasures against those natural disasters.

In this context, the Project is formulated to develop capacities of research and investigation for storm surges and flood hazard mapping, river channel stabilization and evacuation system considering the effect of sea-level rise with the aide of high-resolution elevation data of embankments and floodplains. Deterioration of living environment due to pollutants propagation, deposition and infiltration into underground space is also to be investigated, together with countermeasures against them. Although the purpose of the Project is to develop technologies and measures to prevent and mitigate disaster losses from flood and storm surges, it is envisaged that such technologies and measures should be widely used, disseminated and applied in Bangladesh.

In addition, the Project is expected to contribute to the development of capacity as well as the research system for both Bangladeshi and Japanese research institutes involved in this Project.



### III. RECORD OF DISCUSSIONS

The Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D"), which stipulates the basic framework of the Project, will be finalized and signed by the representatives of the authority concerned of Bangladesh and the Chief Representative of JICA Bangladesh Office before the commencement of the Project.

Both sides agreed on the Draft R/D shown as ATTACHMENT I including measures to be taken by JICA as well as Bangladeshi side.

The Team explained Bangladeshi side that the Project would be implemented through the same procedure as JICA's Technical Cooperation.

### IV. TENTATIVE PLAN OF OPERATION

The Tentative Plan of Operation for the whole period of the Project is shown as ATTACHMENT II. The activities of the Project are subject to modifications within the scope of the R/D with mutual consultation when necessity arises in the course of implementation of the Project.

### V. PROJECT IMPLEMENTATION ARRANGEMENT

#### 1. Responsible organization of the Project

Bangladesh University of Engineering and Technology (BUET)

#### 2. Project implementing organizations

##### Bangladesh side:

Institute of Water and Flood Management, BUET, headed by Prof. M Mozzammel Hoque.

##### Japanese side:

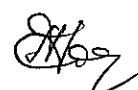
JICA will implement the Project with the groups of Japanese research institutes headed by Prof. Hajime NAKAGAWA, Kyoto University.

#### 3. Collaborating organizations

Expected Collaborating organizations are as follows;

- Bangladesh Water Development Board: BWDB
- Water Resources Planning Organization: WARPO
- Center for Environmental and Geographic Information Services: CEGIS
- Bangladesh Meteorological Department: BMD
- Chittagong Port Authority
- Bangladesh Inland Water Transport Authority: BITWA
- Ministry of Food and Disaster Management: MoFDM





- Local Government Engineering Department: LGED
- Department of Public Health Engineering: DPHE
- Department of Environment: DoE
- NGOs related to disaster risk reduction

Both sides agreed that the Collaborating organizations would be decided upon mutual agreement in the course of the project implementation and BUET would be responsible for necessary arrangement and coordination amongst these organizations.

#### 4. Tax Exemption

Both sides agreed that the Project (Bangladesh side) will take necessary steps for exemption of CDVAT for the equipment in accordance with Article IX of Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of People's Republic of Bangladesh (signed on December 8, 2002) and referred in the Draft R/D.

#### 5. Budgetary Provision for Research Activities of the Project in Bangladesh

Both sides agreed that cost of the Project related activities including field activities, students' supports and researchers' remuneration are necessary for implementation of the Project, and would be borne by JICA based on the JICA's Guideline of Project Implementation.

### VI. COOPERATION PERIOD OF THE PROJECT

The cooperation period of the Project will be from the date of signing of R/D to the end of March, 2014.

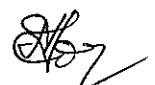
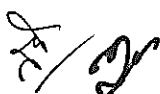
### VII. OTHERS

#### 1. Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS)

Both sides confirmed that the Project is implemented under the 'Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development\*' promoted by JICA and Japan Science and Technology Agency (JST) in collaboration.

JICA will take necessary measures for the technical cooperation such as dispatch of Japanese experts, provision of equipment and training of personnel, and other supports related to the Project in Bangladesh. JST will support the Japanese research institutes/researchers for the project activities in Japan.

\*'Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development' aims to develop new technology and its applications for tackling global issues, and aims at capacity development of





researchers and research institutes in both countries.

## 2. Memorandum of Understanding between Japanese and Bangladeshi Project Implementing Institutions

Both sides agreed that the representative research institutes of Japanese and Bangladeshi sides should reach an agreement to execute the collaborative research in accordance with the Master Plan of the Project. The agreed document (e.g. Collaborative Research Agreement) should contain the following items;

- a. Objective and Plan
- b. Implementation
- c. Confidentiality and Intellectual Property Rights
- d. Access to Genetic Resources
- e. Publication
- f. Dispute Resolution
- g. Duration of the Agreement
- h. Compliance with Laws and Regulations

\*\* The items described on the document are subject to change according to the contents of the research.

## 3. Master Plan

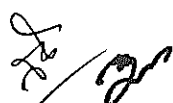
BUET proposed revised activities in some parts of the Project which is mentioned in the Draft R/D attached to this M/M. Both sides agreed to consider and confirm further on each side through mutual discussions until the end of September 2009. And both sides also agreed to sign on R/D after the confirmation of Master Plan, which is the ANNEX 1 of the R/D.

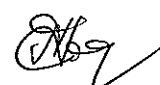
## 4. Selection of the project study areas

Both sides agreed that the project study areas will be finalized based on the original proposals from both sides in due course of time during the Project based on mutual agreement among the Japanese and Bangladeshi researchers and JICA.

ATTACHMENT I      Draft Record of Discussions

ATTACHMENT II    Tentative Plan of Operation





**DRAFT RECORD OF DISCUSSIONS  
BETWEEN  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF BANGLADESH  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR THE PROJECT ON RESEARCH ON DISASTER PREVENTION AND MITIGATION  
MEASURES AGAINST FLOOD AND STORM SURGES**

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") exchanged views and had a series of discussions through JICA Bangladesh Office with the authorities concerned of Bangladesh with respect to the details of "the Project on Research on Disaster Prevention and Mitigation Measures Against Flood and Storm Surges (hereinafter referred to as "the Project") and to desirable measures to be taken by JICA and the Government of Bangladesh for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, and in accordance with the provisions of the "Basic Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Bangladesh" signed in Dhaka, Bangladesh on December 8<sup>th</sup>, 2002 (hereinafter referred to as "the Agreement"), JICA and the authorities concerned of Bangladesh agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Dhaka, XXXXX XXth, 2009

---

Dr. Takao TODA  
Chief Representative  
Bangladesh Office  
Japan International Cooperation Agency

---

Ms. Nasreen Akhtar Chowdhury  
Deputy Secretary  
Economic Relations Division  
Ministry of Finance

---

Prof. Anisul Haque  
Director, Institute of Water and Flood  
Management  
Bangladesh University of Engineering and  
Technology

---

Mr. Nurul Hoque Mazumder  
Chief (Planning)  
Ministry of Education



**THE ATTACHED DOCUMENT****I. COOPERATION BETWEEN JICA AND THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF BANGLADESH**

1. The Government of Bangladesh (hereinafter referred to as "Bangladesh") will implement the Project in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan referred to in Annex I.

**II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA**

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and the provisions of Article III of the Agreement, JICA, as the executing agency for technical cooperation by the Government of Japan, will take, at its own expense, and in accordance to the normal procedures of its technical cooperation scheme, the following measures:

1. **DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS**  
JICA will provide the services of the JICA experts as listed in Annex II. The provisions of Article V of the Agreement will be applied to the above-mentioned experts.
2. **PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT**  
JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III. The provision of Article IX of the Agreement will be applied to the Equipment.
3. **TRAINING OF BANGLADESHI PERSONNEL IN JAPAN**  
JICA will receive the Bangladeshi graduate student(s) connected with the Project for technical training in Japan.

**III. MEASURES TO BE TAKEN BY BANGLADESH**

1. The Government of Bangladesh will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. The Government of Bangladesh will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Bangladeshi nationals as a result of the Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of Bangladesh.
3. In accordance with the provisions of Article VI of the Agreement, the Government of Bangladesh will grant, within its territory, privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred to in II-1 above, and their families.
4. In accordance with the provisions of Article IX of the Agreement, the Government of Bangladesh will take the necessary measures to receive and use the Equipment provided by



JICA under II-2 above and equipment, machinery and materials carried in by the Japanese experts referred to in II-1 above.

5. The Government of Bangladesh will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Bangladeshi personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the provision of Article V of the Agreement, the Government of Bangladesh will provide the services of Bangladeshi counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV.
7. In accordance with the provision of Article V of the Agreement, the Government of Bangladesh will provide the buildings and facilities as listed in Annex V.
8. In accordance with the laws and regulations in force in Bangladesh, the Government of Bangladesh will take necessary measures to supply or replace, at its own expense, machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided by JICA under II-2 above.
9. In accordance with the laws and regulations in force in Bangladesh, the Government of Bangladesh will take necessary measures to meet the running expenses necessary for the implementation of the Project.

#### IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. Prof. M Mozzammel Hoque, Bangladesh University of Engineering and Technology (hereinafter referred to as "BUET"), as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
2. The Japanese Chief Advisor will provide necessary recommendations and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
3. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to the Bangladeshi counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
4. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee will be established whose functions and composition are described in Annex VI.

#### V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the authorities concerned of Bangladesh, at the middle if necessary, and during the last six months of the cooperation term in order to examine the achievements.



## VI. CLAIMS AGAINST JICA EXPERTS

In accordance with the provision of Article VII of the Agreement, the Government of Bangladesh undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in Bangladesh except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

## VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between JICA and the Government of Bangladesh on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

## VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among the people of Bangladesh, the Government Bangladesh will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Bangladesh.

## IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be from the date of signing of this R/D to the end of March, 2014.

## X. OTHERS

The present document will be in force when Bangladesh notifies Japan, through the diplomatic channels, that the procedures for that effect have been concluded.

ANNEX I	MASTER PLAN
ANNEX II	LIST OF JICA EXPERTS
ANNEX III	LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
ANNEX IV	LIST OF BANGLADESHI COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
ANNEX V	LIST OF BUILDINGS AND FACILITIES
ANNEX VI	JOINT COORDINATING COMMITTEE

## MASTER PLAN (Tentative)

### PROJECT PURPOSE

The findings that is obtained in the research through innovative knowledge and practical technique are utilized in the field, in parallel, the capacities of researchers of next generations are developed

### OUTPUTS

1. Prevention/mitigation measures against river flood disaster considering the impact of the climate change are proposed and findings are shared and utilised by municipalities and NGOs concerned in the fields
2. Prevention/mitigation measures against storm surge disaster considering the impact of the climate change are proposed and findings are shared and utilised by municipalities and NGOs concerned in the fields
3. River flow/sediment management and land protection measures against erosion along the river are proposed
4. Prevention/mitigation measures against secondary disaster caused by deteriorated environmental hygiene after flood are proposed and findings are shared and utilised by municipalities and NGOs concerned in the fields
5. Human resources on prevention/mitigation measures against flood and storm surge is strengthened

### ACTIVITIES

- 1.1 To collect existing data such as topographical, metrological and river discharge information, land use map, situation of past inundation, utilization of evacuation place such as school and higher land.
- 1.2 To study the size and area of inundation for different flood scenarios
- 1.3 To develop climate change scenarios for Bangladesh
- 1.4 To analyze the change of the inundation of flood due to climate change impact
- 1.5 To develop community oriented hazard maps for river flood including suitable evacuation places with collaboration with local officials and NGOs
- 1.6 To promote the usage of the hazard maps with corporation with local officials and NGOs
- 2.1 To collect existing data such as topographical, metrological and river discharge information, land use map, situation of past inundation, utilization of evacuation place such as cyclone shelter and school
- 2.2 To develop of inundation maps for different storm surge scenarios considering climate change impacts
- 2.3 To develop community oriented hazard maps and evacuation system including suitable evacuation places with collaboration with local officials and NGOs
- 2.4 To promote the usage of the hazard maps with corporation with local officials and NGOs
- 3-1 To collect existing data such as topographical, metrological and river discharge information, characteristic of sediment
- 3-2 To establish a riverbed variation model considering the impact of the climate change to evaluate the change of flood inundation by numerical simulation
- 3-3 To evaluate locally adaptive bandal-like structure scientifically for flood control
- 3-4 To design bandal-like structure to meet local condition and establish the guidelines for the design
- 4-1 To visualize the pollution indicators on GIS. The indicators possibly include the toxic substances and bio-pollutants in the surface, subsurface flow, the number of water-borne infectious diseases and waste disposal from industrial origins etc.
- 4-2 To analyze the temporal-spatial spreading of the pollutants and develop the dynamic hazard map.
- 4-3. To develop the social vulnerability index for the 2nd disaster by social survey and prepare the medical report of each household related to disaster
- 4-4. To improve the drinking water source and optimize the locations using the developed dynamic hazard map and propose the new drinking water-provide system
- 4-5 To share the information of the pollutant spreading by flood and storm surges among municipalities, specialists, NGOs and local people and carry out the water resources management and the operation of

the drinking water-provide system.

- 4-6 To devise mitigation measures to reduce the impact of pollutants and contribute setting up regulatory standards on solid toxic waste disposal
- 5-1 To develop the materials of on-the-job-training raining (OJT) and course for graduate school on prevention/mitigation measures against river flood and storm surge disaster
- 5-2 To carry out on-the-job-training raining (OJT) to researchers of next generations, officials, NGOs and to hold seminars and workshop



LIST OF JAPANESE EXPERTS

Fields of expertise to be covered by Japanese experts are as follows:

- Chief advisor
- Project coordinator(long term expert)
- River management
- Flood hazard
- Meteolo-hydrology
- Coastal engineering
- Morpho dynamics
- Sediment transport
- Risk management
- Social survey
- System engineering
- Hydrology
- Risk communication scheme
- Risk analysis



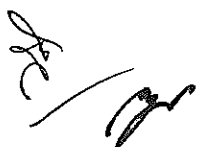


ANNEX III

LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

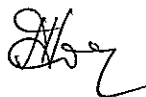
- Measurement instruments for field observations (Monitoring system, GPS system and etc.)
- Measurement instruments for field observations (tidal gages, GPS system and etc.)
- Measurement instruments for field observations (Velocity and bottom profile measurements, GPS system and etc.)
- Measurement and control instruments for laboratory experiments (Velocity meter, automation facility and etc.)
- Measurement and analytical instruments for field observations (multiple water quality analyzer and monitoring system and etc.)
- Experimental equipments
- Other necessary equipments

Note: The team should provide minimum equipments and detail of the items, spec and numbers should be determined through mutual consultation between both sides before signing of the R/D.



**LIST OF BANGLADESHI COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL**

1. Project Director  
Professor M Mozzammel Hoque, Institute of Water and Flood Management (IWFM), BUET
2. Counterpart personnel  
(Group1)  
M Mozzammel Hoque, IWFM, BUET  
G. M. Tarekul Islam, IWFM, BUET  
S.K. Bala, IWFM, BUET  
Mashfiqus Salehin, IWFM, BUET  
A.K.M. Saiful Islam, IWFM, BUET  
(Group2)  
M. Shah Alam Khan, IWFM, BUET  
S.K. Bala, IWFM, BUET  
A.K.M. Saiful Islam, IWFM, BUET  
Asad Hussain, IWFM, BUET  
M. Abed Hossain, IWFM, BUET  
(Group3)  
Munsur Md Rahman, IWFM, BUET  
G.M. Tarekul Islam, IWFM, BUET  
Motaher Hossain, BWDB  
Maminul Hauque, CEGIS  
(Group4)  
Mashfiqus Salehin, BUET  
M. Abed Hossain, IWFM, BUET  
Asad Hussain, IWFM, BUET  
(Group5)  
All members of BUET team



ANNEX V

LIST OF LAND, BUILDING AND FACILITIES

1. Office space, furniture, facilities of communication and public utilities, and meeting rooms necessary for JICA experts to undertake project activities
2. Land or space for the installation of equipment
3. Other facilities mutually agreed upon as necessary for the implementation of the Project



## JOINT COORDINATING COMMITTEE

### 1. Functions

The Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be organized and meet at least once a year and whenever necessity arises, in order to fulfil the following functions;

- (1) To approve the annual work plan of the Project
- (2) To review the progress of the annual work plan
- (3) To review and exchange opinions on major issues that may arise during the implementation of the Project
- (4) To discuss any other issue(s) pertinent to the smooth implementation of the Project

### 2. Composition

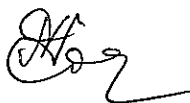
#### Bangladeshi side:

Project Director (Chairperson of the JCC)  
Director, Institute of Water and Flood Management, BUET  
Representative of Economic Relations Division, Ministry of Finance  
Representative of Ministry of Education  
Representative of Ministry of Food and Disaster Management

#### Japanese side:

Head of Japanese research team  
Representative of JICA study team  
Representative of JICA Bangladesh Office

Note: Representative(s) of the Embassy of Japan, and Japan Science and Technology Agency (JST) may participate in the JCC as observer(s).



## ATTACHMENT II

## Tentative Plan of Operation

Outputs and Activities		FY '09	FY '10	FY '11	FY '12	FY '13	FY '14
<b>Output 1: Prevention/mitigation of river flood disaster considering climate change impacts</b>							
1-1	Data collection and review of existing literature	←			→		
1-2	Predictions of climate change scenarios for Bangladesh		←			→	
1-3	Simulation of monsoon flood inundation			←		→	
1-4	Development of flood hazard map				←		→
1-5	Social approach for flood hazard mitigation at community level					←	→
<b>Output 2: Development of an improved storm surge warning system and preparation of storm surge hazard maps and evacuation system considering climate change impacts</b>							
2-1	Review of previous studies, assessment of data requirement and primary data collection	←			→		
2-2	Evaluation of the effect of sea-level rise to the storm surge disasters		←			→	
2-3	Storm surge hazard mapping				←		→
2-4	Community hazard mapping and evacuation system					←	→
<b>Output 3: Flow/sediment management and land protection measures against erosion along the river</b>							
3-1	Review of existing documents and collection of related data	←		→			
3-2	Flow and sediment management at the distributary area of the river to restore flow along the river	←					→
3-3	Evaluation of locally adaptive dikes for flood control and bank protection	←					→
<b>Output 4: Research on countermeasures to reduce deterioration of human health and environment through enhanced spread of toxic pollutants and bacteria during flood hazards</b>							
4-1	Review of existing literature, data collection, and preliminary analysis	←		→			
4-2	Development of GIS data base and visualization of the pollution information through GIS		←		→		
4-3	Dynamic hazard mapping and evaluation of mitigation measures			←		→	
4-4	Formation of public governance hazard mitigation scheme based on risk communication				←		→
<b>Output 5: Human resources development holding workshop and lecture on water-disaster prevention/mitigation</b>							
5-1	Review the contents of current course materials and identify the needs of modification of existing courses and/or development of additional courses in disaster management for graduate program	←					→
5-2	Development of researchers/engineers arranging workshops/short courses at BUET		←				→
5-3	Training of officials, NGOs, local people		←				→

# Tentative Project Design Matrix (PDM)

Project Title: 高潮・洪水被害の防止軽減技術の研究開発プロジェクト  
the Project for Research on Disaster Prevention and Mitigation Measures Against Floods and Storm Surges  
Project Period: 5 years

Target Area: To be determined

Counterpart Organization: バングラデシュ工科大学水・洪水管理研究所  
Institute of Water and Flood Management, Bangladesh University of Engineering and Technology (IWM-BUET)  
Cooperative Organization: DUET(ダッカ工科大学), BIDS(バングラデシュ社会開発研究所), ILS(生活研究所), CEGIS(環境地学サービスセンター)  
Target Group: Researchers for IWM-BUET and cooperative organizations

更新日: 2013/7/25

Target group: Researchers for WMI, DDT, and cooperative organizations	Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of verification	Important Assumptions
	Over Goal			
	高潮・洪水被害に関する調査・分析・予測能力の向上により、高潮・洪水被害への防止・軽減対策が実施される。 The preventive and mitigative measures for disaster of floods and storm surges are taken by the improvement of the capacity for observation, analysis and predictions.		バングラデシュ政府機関による年報	
	Project Purpose			
	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。 The preventive and mitigative measures for disaster of floods and storm surges are proposed in order to establish the resilient local society and the trial measures is implemented.	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)試験的に実施された対策の有効性が検証される。	ベースライン調査報告書 プロジェクト報告書 終了時評価報告書 バングラデシュ政府機関報告書	・バングラデシュ政府の高潮・洪水被害に対する軽減防止政策が変更しない。
	Outputs			
	1. 洪水危険度マップ等の作成によりC/Pと関連機関のリスクコミュニケーション能力が向上する。 The risk communication capacity of counterpart and related organisations is improved through elaboration of flood hazard maps and others.	1)対象地域で危険度マップが作成される。 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。 3)対象地域で回復力に関する評価報告書が作成される。	ベースライン調査報告書 プロジェクト報告書 終了時評価報告書	
	2. 高潮危険度マップ等の作成によりC/Pと関連機関のリスクコミュニケーション能力が向上する。 The risk communication capacity of counterpart and related organisations is improved through elaboration of storm surge hazard maps and others.	1)対象地域で危険度マップが作成される。 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。 3)対象地域で新警報・避難システムが設計される。 4)新警報・避難システムが試行される。	ベースライン調査報告書 プロジェクト報告書 終了時評価報告書	
	3. 河岸侵食による土地の喪失対策能力および河岸堤防の決壊対策能力が向上する。 The countermeasure abilities for lost of land and break of levees by bank erosion are improved.	1)対象地域で河岸侵食脆弱箇所マップが作成される。 2)対象地域で河岸の管理手法が開発、報告される。	ベースライン調査報告書 プロジェクト報告書 終了時評価報告書	
	4. 洪水氾濫に伴う有毒堆積物質の拡散に対して、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。 The mitigation countermeasures against the transport of deposited toxic substances after flood with social acceptability which are technically, economically feasible are developed.	1)対象地域で有害物質による汚染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。 2)対象地域で技術的・経済的に実現性のある代替案が策定される。 3)開発された代替軽減案が検討され報告書にまとめられる。	ベースライン調査報告書 プロジェクト報告書 終了時評価報告書	
	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。 The training program regarding to disaster management strategy for resilient society is developed, disseminated, evaluated and published	1)対象地域における防災対策状況が確認される。 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。 3)対象地域における回復力マップが作成される。 4)防災事業管理のための研修プログラムが開発される。	ベースライン調査報告書 プロジェクト報告書 終了時評価報告書	
	Activities	Input		
	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。 Revise of danger levels for important rivers by existing data and numerical simulation. 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。 Prepare a risk map on flood hazard and vulnerability. 1-3 洪水被害軽減策の改善のためレビューを行う。 Review to improve of flood damage mitigation strategies. 1-4 感潮域における洪水被害からの回復力を評価する。 Assess of resilience of tidal basin concept of tidal flood management.	1. 日本側投入 (a) 専門家派遣 ・専門家(Chief advisor, River management, Flood hazard, Metholo-hydrology, Coastal engineering, Morpho dynamics, Sediment transport, Risk management, Social survey, System engineering, Hydrology, Risk communication scheme, Risk analysis) * Leader : Hajime Nakagawa(Kyoto U.) * Group 1: Kenji Kawaike(Kyoto U.), Hajime Nakagawa(Kyoto U.), Rajib Shaw(Kyoto U.), Maiko Sakamoto (U. of Tokyo) * Group 2: Yasuyuki Baba(Kyoto U.), Tetsuya Hiraishi(Kyoto U.), Hideaki Mizutani(Kyoto U.), Rajib Shaw(Kyoto U.), Maiko Sakamoto (U. of Tokyo)		・深刻な社会的騒乱が発生しない。

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of verification	Important Assumptions
<p><b>Over Goal</b></p> <p>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。 Review a previous studies and existing warning and evacuation systems.</p> <p>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。 Numerical simulations of cyclone and storm surge for different scenarios including sea level rise effect and generate hazard maps.</p> <p>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。 Implement investigation on the influence and damage assessment of cyclone and storm surge on civil infrastructures</p> <p>2-4 対象地域における現場調査を行う。 Observe in the field of target area.</p> <p>2-5 新警報・避難システムの設計と試行を行う。 Design and test of the new warning and evacuation systems.</p> <p>3-1 既往研究のレビュー及び関連データを収集する。 Review of existing documents and collection of related data.</p> <p>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説明する。 Update and predict the sediment budget and clarify the macro scale erosion and channel shifting processes.</p> <p>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説明する。 Investigation of the integrated failure mechanism of embankments along rivers to develop GIS based maps.</p> <p>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説明する。 Measurement of the flow field around different types of river bank protection structures and to understand the function of indigenous approaches.</p> <p>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。 Development of nature friendly approaches for the sustainable management against erosion and embankment failure.</p> <p>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。 Review of existing literature, delineate study area, set data requirements, collect relevant information</p> <p>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ならびに土-水システムの汚染状況調査を行う。 Assess pollutant loading of toxic substances in selected industrial zones and the extent of current baseline pollution status of soil and water systems.</p> <p>4-3 洪水による拡散メカニズムが土-水システムの滞留有害物質に与える影響について説明する。 Understand the impact of flooding on the transport mechanisms of the deposited toxic substances in soil and water systems.</p> <p>4-4 被害軽減策の技術的、経済的実現性を評価する。 Evaluate of different technical mitigation measures and/or management options with regards to their technical and financial feasibility.</p> <p>4-5 技術的、経済的実現性が確認された軽減策の社会的受容性について検討する。 Assess of social acceptability of the technical mitigation measures and/or management options which are technically and financially feasible.</p> <p>5-1 現状の災害管理方法について精査する。 Scrutinize current disaster management practices</p> <p>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。 Define comprehensive flood resilience framework.</p> <p>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。 Map flood resilience in the identified study areas.</p> <p>5-4 災害管理用研修プログラムと教材を開発する。 Develop training programs and materials of disaster management.</p> <p>5-5 開発した研修プログラムを印刷、普及する。 Publish and outreach the developed programs.</p>	<p>* Group 3: Hiroshi Takebayashi(Kyoto U.), Hao Zhang(Kyoto U.), Rajib Shaw(Kyoto U.), Maiko Sakamoto (U. of Tokyo)</p> <p>* Group 4: Nozomu Yoneyama(Kyoto U.), Kenji Kawaike(Kyoto U.), Maiko Sakamoto (U. of Tokyo), Akiko Matsuyama(Nagasaki U.), Tomonori Deguchi (Nittetsu Mining Consultants Co., Ltd.)</p> <p>* Group 5: Rajib Shaw(Kyoto U.), Akiko Matsuyama (Nakagasaki U.), Maiko Sakamoto (U. of Tokyo)</p> <p>・業務調整(Project coordinator)</p> <p>・その他必要に応じ</p> <p>(b) 本邦招へい</p> <p>(c) 資機材Machinery and equipment:</p> <p>・Measurement instrument for field observations(Monitoring system, GPS system and etc.)</p> <p>・Measurement instrument for field observations(Tidal gages, GPS system and etc.)</p> <p>・Measurement instrument for field observations(Velocity and bottom profile measurements, GPS system and etc.)</p> <p>・Measurement instrument for field observations(Velocity meter, automation facility and etc.)</p> <p>・Measurement instrument for field observations(Multiple water quality analyzer and monitoring system and etc.)</p> <p>・Experimental equipments</p> <p>・Other necessary equipments</p> <p>(d) プロジェクト活動に必要な経費</p> <p>上記以外の投入については必要な場合、プロジェクト実施中にJICAとBUETとの間の協議により決定。</p> <p>2. バングラデシュ投入</p> <p>(a) カウンターパートの配置:</p> <p>・プロジェクトダイレクター: Prof. Md. Munsur Rahman, BUET</p> <p>・プロジェクトマネジャー: Dr. Mohammed Abed Hossain, BUET</p> <p>・プロジェクト参加メンバー</p> <p>* Group 1: Mashfiqu Salehin(BUET), Nabiul Islam(BIDS), Anisul Haque(BUET), M. Abed Hossain(BUET), Ms Shampa(BUET), Rezaul Rahman(BUET), Hamidul Huq(ILS), Maminul Haque Sarker(CEGIS)</p> <p>* Group 2: Anisul Haque(BUET), Mashfiqu Salehin(BUET), Muhammed Abed Hossain(BUET), Shampa(BUET), Raquib Ansan(BUET), Nabiul Isham(BIDS), Mehedi Ahmed Ansary(BUET), Hamidul Huq(ILS)</p> <p>* Group 3: Munsur Md Rahman(BUET), Mehedi Ahmed Ansary(BUET), Anisul Haque(BUET), Nazim Uddin(DUET), Maminul Haque Sarker(CEGIS), Ms Shampa(BUET)</p> <p>* Group 4: M. Abed Hossain(BUET), Mashfiqu Salehin(BUET), Hamidul Huq(ILS), Rezaul Rahman(BUET)</p> <p>* Group 5: Rezaul Rahman(BUET), Sujit Kumar Bala (BUET), Hamidul Huq (ILS)</p> <p>(b) ローカルコスト</p> <p>・カウンターパート人件費、(旅費??)</p> <p>・プロジェクト事務所・研修施設等の光熱費、通信費</p> <p>(c) プロジェクト事務所(専門家及びカウンターパートの執務室、会議室を含む)、機材設置場所</p> <p>(d) その他必要に応じて</p>		
			<p><b>Pre-condition</b></p> <p>・C/Pおよび関連機関がプロジェクトの円滑な運営のため、十分な数の要員の任命を行い、その機能を維持するため十分な予算を確保する。</p>

## 5. ワークショップ議事録

日時	2013 年 10 月 29 日 11:00-13:45
場所	JICA バングラデシュ事務所 会議室
会議名	高潮・洪水被害の防止軽減技術の研究開発プロジェクト ワークショップ
出席者	別添 3-1：出席者
資料	別添 3-2：ワークショップ・プログラム 別添 3-3：バングラデシュ防災セクターへの JICA の協力に関する説明 別添 3-4：プロジェクト概要 別添 3-5：リサーチプラン
議事要旨	
1. 開会挨拶（JICA 松村） 2. 参加者事項紹介 3. ワークショップ・プログラム説明およびバングラデシュに JICA の防災関連事業概略紹介（JICA 北村） 4. プロジェクト内容説明（BUET ラマーン教授） <ul style="list-style-type: none"> <li>・ バングラデシュにおける水害概況</li> <li>・ プロジェクト説明（目的、活動、実施体制等）</li> <li>・ 関連機関が所有するデータの提供、プロジェクト側からの共有ならびに関係機関のコメントをプロジェクトに反映させたい旨の呼びかけを行った。</li> <li>・ 質疑応答（以下参照）</li> </ul> 5. 閉会挨拶（京都大学中川教授、バングラデシュ財務省経済関係局、JICA 宮坂）	
以下質疑応答	
BWDB： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 西部地域の早魃も検討項目に入れて欲しい。</li> <li>・ 侵食については、BWDB のプロジェクトとして ADB も取り組んでいる。</li> </ul>	
SOB（Survey of Bangladesh）： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 災害毎に航空写真を撮っているの、被害情報の把握は可能である。</li> <li>・ DEM も作成している。プロジェクトへの協力は可能。</li> </ul>	
BMD（Bangladesh Meteorological Department）： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Cyclone の観測・予測をしている。Cyclone preparedness program も策定している。</li> <li>・ Storm Surge に関する数値モデルあり（IATB モデル？）</li> <li>・ 地域毎におけるサイクロン・スケールシグナルナンバー等の情報を地方政府へ提供しているが、プロジェクトでは新しいサイクロンスケールを策定するのか。</li> <li>・ 本研究成果を実務に適用することは可能か。</li> </ul>	
BUET： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ サイクロン警報について既存警報システムをレビューすることが目的である、新しいサイクロンスケールの策定は考えていない。但しスケールに伴う被害規模の描写については追加したいと考えている。</li> <li>・ Storm Surge については、多くの計算を実施して、その結果をデータベースとすることを考えている。</li> </ul>	
CEGIS： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ できるだけ多くのシナリオにより計算して欲しい。</li> </ul>	
BMD： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ BWDB と共同で観測をしている。</li> <li>・ BMD も研究に参画したい。参画するメカニズムを考えて欲しい。</li> </ul>	
ERD： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プロジェクト成果の広報方法についても検討してもらいたい。</li> </ul>	
CEGIS： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Erosion 研究についても、関係機関が参画するメカニズムを作って欲しい。</li> </ul>	



- 各機関に、Focal Point を設置することが必要である。
- BUET :
- 各機関との協働のメカニズム等は決まっていない。
  - 研究プロジェクトの会議、ワークショップ等についても未だ決めていない。
  - 資料・情報に関する良い方法を提示して頂きたい。
- LGED :
- Upazila レベルでの地図あり。
  - LGED では多くのプロジェクトを Upazila で行っているので、研究プロジェクトでは LGED のプロジェクトとの Coordinate を考慮して貰いたい。
  - 沿岸部と北部に多くの問題がある。
  - 塩水侵入の問題も考慮して欲しい。
- DOE :
- 対策を考える際には環境影響を考えて頂きたい、また、DOE に相談して頂きたい。
  - 地下水の塩水化も問題である。
- BUET (事務局) :
- プロジェクトは Basic Study Level であり、パイロットプロジェクトはあるかもしれないが、インフラは作らない。
  - 特に、C5 については各機関との連携を重視している。
- BUET :
- プロジェクトでは、Information Dissemination を重視している。
  - C5 は各コンポーネントと government の channel 作りである。
  - 成果を基に、地方政府の Capacity Development も考えるだろう。
- BWDB :
- Costal Area での Forecasting に関心が高い。BWDB の中で、部分的には行われている。
- CEGIS :
- Coast の Sediment も大切である。Coast については分かっていない部分が多くある。
  - Sediment に関する Data がなくて、これが大きな問題である。
- BUET (事) :
- 現在はプロジェクトの中に入っていないが、土砂動態も重要と認識している。
- BMD :
- 河口の水位観測は BWDB で一部行われているが、ほぼ手つかずの状況である。
- BUET :
- 少しは考えている。
- SOB :
- 河口付近には 200 以上の BM (水準基点) を設置しているので利用可能。
- BUET :
- Tidal basin について、新しい Management も考えている。
- CEGIS :
- プロジェクトとは協力できる部分が多い。
  - 河口付近の Survey の Level (標高) については、中等潮位との関連があるので、注意して取り扱って欲しい。
- SOB :
- 従来は、標高が中等潮位 (変化があり得る) 表示であったが、現在は Fix されたものになっている。
- BUET :
- 各機関との協議が、資料収集とプロジェクトの進捗を図る上で重要と認識している。
- BUET :
- 特に、BWDB の役割は非常に重要と考えている。

以上

**RECORD OF DISCUSSIONS  
BETWEEN  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF BANGLADESH  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT FOR  
RESEARCH ON DISASTER PREVENTION/MITIGATION MEASURES AGAINST  
FLOODS AND STORM SURGES**

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") exchanged views and had a series of discussions through JICA Bangladesh Office with the authorities concerned of Bangladesh with respect to the details of "the Project for Research on Disaster Prevention/Mitigation Measures against Floods and Storm Surges (hereinafter referred to as "the Project") and to desirable measures to be taken by JICA and the Government of Bangladesh for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, and in accordance with the provisions of the "Basic Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Bangladesh" signed in Dhaka, Bangladesh on December 8<sup>th</sup>, 2002 (hereinafter referred to as "the Agreement"), JICA and the authorities concerned of Bangladesh agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Dhaka, March 19<sup>th</sup>, 2014

富田 洋行

Hiroyuki Tomita  
Senior Representative  
Bangladesh Office  
Japan International Cooperation Agency



Mahbubur Rahman  
Deputy Secretary  
Economic Relations Division  
Ministry of Finance



Dr. Md. Munsur Rahman  
Professor & Project Director,  
Institute of Water and Flood Management  
Bangladesh University of Engineering and  
Technology



S M Golam Ali  
Chief (Planning)  
Ministry of Education

## THE ATTACHED DOCUMENT

### I. COOPERATION BETWEEN JICA AND THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF BANGLADESH

1. The Government of Bangladesh (hereinafter referred to as "Bangladesh") will implement the Project in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan referred to in Annex I.

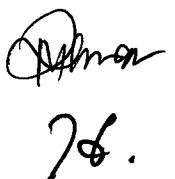
### II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and the provisions of Article III of the Agreement, JICA, as the executing agency for technical cooperation by the Government of Japan, will take, at its own expense, and in accordance to the normal procedures of its technical cooperation scheme, the following measures:

1. **DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS**  
JICA will provide the services of the JICA experts as listed in Annex II. The provisions of Article V of the Agreement will be applied to the above-mentioned experts.
2. **PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT**  
JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III. The provision of Article IX of the Agreement will be applied to the Equipment.
3. **TRAINING OF BANGLADESH PERSONNEL IN JAPAN**  
JICA will receive the Bangladesh graduate personal(s) connected with the Project for technical training in Japan.

### III. MEASURES TO BE TAKEN BY BANGLADESH

1. The Government of Bangladesh will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project according to the technical cooperation agreement between Government of Japan and Government of Bangladesh will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. The Government of Bangladesh will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Bangladesh nationals as a result of the Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of Bangladesh.
3. In accordance with the provisions of Article VI of the Agreement, the Government of Bangladesh will grant, within its territory, privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred to in II-1 above, and their families.
4. In accordance with the provisions of Article IX of the Agreement, the Government of Bangladesh will take the necessary measures on CDVAT exemption to receive and use the Equipment provided by JICA under II-2 above and equipment, machinery and materials carried in by the Japanese experts referred to in II-1 above.



5. The Government of Bangladesh will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Bangladesh personnel from technical exchange in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the provision of Article V of the Agreement, the Government of Bangladesh will provide the services of Bangladesh counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV.
7. In accordance with the provision of Article V of the Agreement, the Government of Bangladesh will provide office spaces and facilities as listed in Annex V.
8. In accordance with the laws and regulations in force in Bangladesh, the Government of Bangladesh will take necessary measures to supply or replace, at its own expense, machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided by JICA under II-2 above.
9. In accordance with the laws and regulations in force in Bangladesh, the Government of Bangladesh will take necessary measures to meet the running expenses necessary for the implementation of the Project.

#### IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

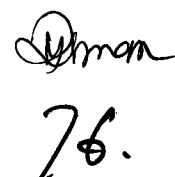
1. Dr. Md. Munsur Rahman, Professor, Institute of Water and Flood Management (hereinafter referred to as IWFM) under the Bangladesh University of Engineering and Technology (hereinafter referred to as "BUET"), as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
2. Dr. Hajime Nakagawa, Professor, Disaster Prevention Research Institute (DPRI), Kyoto University as the Japanese Chief Advisor will provide necessary recommendations and advice to the Project Director on any matters pertaining to the implementation of the Project.
3. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to the Bangladesh counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
4. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee will be established whose functions and composition are described in Annex VI.

#### V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the concerned authorities in Bangladesh, at the middle if necessary, and during the last six months of the cooperation term in order to examine the achievements.

#### VI. CLAIMS AGAINST JICA EXPERTS





In accordance with the provision of Article VII of the Agreement, the Government of Bangladesh undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in Bangladesh except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

## **VII. MUTUAL CONSULTATION**

There will be mutual consultation between JICA and the Government of Bangladesh on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

## **VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT**

For the purpose of promoting support for the Project among the people of Bangladesh, the Government of Bangladesh will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Bangladesh.

## **IX. TERM OF COOPERATION**

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document is from April, 2014 to March, 2019.

## **ANNEXURES**

- ANNEX I      MASTER PLAN
- ANNEX II     LIST OF JICA EXPERTS
- ANNEX III    LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
- ANNEX IV    LIST OF BANGLADESH COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE  
PERSONNEL
- ANNEX V     LIST OF BUILDINGS AND FACILITIES
- ANNEX VI    JOINT COORDINATING COMMITTEE
- ANNEX VII    BASIC AGREEMENT ON TECHNICAL COOPERATION BETWEEN THE  
GOVERNMENT OF JAPAN AND GOVERNMENT OF BANGLADESH

The block contains three handwritten signatures or initials in black ink. The first is a stylized 'A' with a checkmark. The second is a cursive signature. The third is a signature that appears to be 'Alman' with '7d.' written below it.

## ANNEX I

### MASTER PLAN

#### PROJECT PURPOSE

The preventive and mitigation measures for disaster of floods and storm surges are proposed in order to establish the resilient local society and the trial measures are implemented.

#### OUTPUTS

1. Capacity on flood related disaster risk assignment and mitigations measures is enhanced through elaboration of flood hazard maps and others.
2. Capacity on storm surge related disaster risk assignment and mitigations measures is enhanced through elaboration of storm surge hazard maps and others.
3. The countermeasure abilities for loss of land and break of levees by bank erosion are improved.
4. The mitigation countermeasures against the transport of deposited toxic substances after flood with social acceptability which are technically, economically feasible are developed.
5. The training program regarding to disaster management strategy for resilient society is developed, disseminated, evaluated and published

#### ACTIVITIES

##### 1. Flood Disaster Risk Assessment and Mitigation

- 1-1 Revise of danger levels for important rivers by existing data and numerical simulation.
- 1-2 Prepare a risk map on flood hazard and vulnerability.
- 1-3 Review to improve of flood damage mitigation strategies.
- 1-4 Assess of resilience of tidal basin concept of tidal flood management.

##### 2. Development of Improved Storm Surge Warning and Evacuation Systems for Bangladesh Coast

- 2-1 Review a previous studies and existing warning and evacuation systems.
- 2-2 Numerical simulations of cyclone and storm surge for different scenarios including sea level rise effect and generate hazard maps.
- 2-3 Implement investigation on the influence and damage assessment of cyclone and storm surge on civil infrastructures
- 2-4 Observe in the field of target area.
- 2-5 Design and test of the new warning and evacuation systems.

##### 3. Flow/sediment management and land protection measures against erosion along the river

- 3-1 Review of existing documents and collection of related data.
- 3-2 Update and predict the sediment budget and clarify the macro scale erosion and channel shifting processes.
- 3-3 Investigation of the integrated failure mechanism of embankments along rivers to develop GIS based maps.
- 3-4 Measurement of the flow field around different types of river bank protection structures and to understand the function of indigenous approaches.
- 3-5 Development of nature friendly approaches for the sustainable management against erosion and embankment failure.

##### 4. Study on Flood Assisted Spreading of Deposited Toxic Substances and Possible Mitigation Measures

- 4-1 Review of existing literature, delineate study area, set data requirements, collect relevant information
- 4-2 Assess pollutant loading of toxic substances in selected industrial zones and the extent of current baseline pollution status of soil and water systems.
- 4-3 Understand the impact of flooding on the transport mechanisms of the deposited toxic substances in soil and water systems.
- 4-4 Evaluate of different technical mitigation measures and/or management options with regards to their technical and financial feasibility.
- 4-5 Assess of social acceptability of the technical mitigation measures and/or management options which are technically and financially feasible.

**5. Disaster (Floods and Storm Surges) Management Strategy for Resilient Society**

5-1 Scrutinize current disaster management practices

5-2 Define comprehensive flood resilience framework.

5-3 Map flood resilience in the identified study areas.

5-4 Develop training programs and materials of disaster management.

5-5 Publish and outreach the developed programs.

## ANNEX II

### LIST OF JAPANESE EXPERTS

#### Japanese Experts

- Chief advisor
- Project coordinator (long term expert)
- River management
- Flood hazard
- Meteoro-hydrology
- Coastal engineering
- Morphodynamics
- Sediment transport
- Risk management
- Social survey
- System engineering
- Hydrology
- Risk communication scheme
- Risk analysis
- Water quality
- Environmental engineering
- Other experts with adequate expertise necessary for implementing the Project



**LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT**

- Measurement instruments for field observations (Monitoring system, GPS system and etc.)
- Measurement instruments for field observations (tidal gages, GPS system and etc.)
- Measurement instruments for field observations (Velocity and bottom profile measurements, GPS system and etc.)
- Measurement and control instruments for laboratory experiments (Velocity meter, automation facility and etc.)
- Measurement and analytical instruments for field observations (multiple water quality analyzer and monitoring system and etc.)
- Experimental equipment's
- Other necessary equipment's

## ANNEX IV

### LIST OF BANGLADESH COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Project Director

Dr. Md. Munsur Rahman, Professor, Institute of Water and Flood Management (IWFM), BUET

2. Project Manager

Dr. Mohammed Abed Hossain, BUET

3. Counterpart researchers of the following institutes

- BUET
- Dhaka University of Engineering and Technology (DUET)
- Center for Environmental and Geographic Information Services (CEGIS)
- Bangladesh Institute for Development Studies (BIDS)
- Institute of Livelihood Studies (ILS)

4. Administrative and clerical personnel and others to support the implementation of the Project and other personnel mutually agreed upon.

**LIST OF BUILDINGS AND FACILITIES**

1. Office space, furniture, facilities of communication and public utilities, and meeting rooms necessary for JICA experts to undertake project activities
2. Land or space for the installation of equipment
3. Other facilities mutually agreed upon as necessary for the implementation of the Project

## ANNEX VI

## JOINT COORDINATING COMMITTEE

**1. Functions**

The Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”) will be organized and meet at least once a year and whenever necessity arises, in order to fulfil the following functions;

- (1) To approve the annual work plan of the Project
- (2) To review the progress of the annual work plan
- (3) To review and exchange opinions on major issues that may arise during the implementation of the Project
- (4) To discuss any other issue(s) pertinent to the smooth implementation of the Project

**2. Composition**Bangladesh side:

Project Director (Chairperson of the JCC)  
 Project Manager  
 Director, Institute of Water and Flood Management, BUET  
 Representative of Economic Relations Division  
 Representative of Ministry of Education  
 Representative of Implementation Monitoring and Evaluation Division  
 Representative of Department of Disaster Management  
 Representative of Bangladesh Water Development Board  
 Representative of Bangladesh Meteorological Department

Japanese side:

Head of Japanese research team  
 Representative of JICA study team  
 Representative of JICA Bangladesh Office

Others:

Other personnel appointed by the chairperson of the JCC

Note: Representative(s) of the Embassy of Japan, Japan Science and Technology Agency (JST) and other collaboration agencies may participate in the JCC as observer(s).

AGREEMENT ON TECHNICAL COOPERATION  
BETWEEN THE GOVERNMENT OF JAPAN  
AND THE GOVERNMENT OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH

The Government of Japan and the Government of the People's Republic of Bangladesh,

Desiring to strengthen further the friendly relations existing between the two countries by the promotion of technical cooperation, and

Considering mutual benefits derived from promoting the economic and social development of their respective countries,

Have agreed as follows:

ARTICLE I

The two Governments will endeavor to promote technical cooperation between the two countries.

ARTICLE II

On the basis of this Agreement, the two Governments will enter into separate arrangements in written form to carry out specific technical cooperation programs to be agreed upon between the two Governments.

ARTICLE III

The Government of Japan will, in accordance with the laws and regulations in force in Japan, and under the arrangements referred to in Article II of this Agreement, carry out at its own expense the following forms of technical cooperation:

- (a) receiving Bangladesh nationals for technical training in Japan;
- (b) dispatching Japanese experts (hereinafter referred to as "the Experts") to the People's Republic of Bangladesh;
- (c) dispatching Japanese volunteers with a wide range of technical skills and abundance of experience in a wide range of fields (hereinafter referred to as "the Senior Volunteers") to the People's Republic of Bangladesh;
- (d) dispatching Japanese missions (hereinafter referred to as "the Missions") to the People's Republic of Bangladesh to conduct surveys of economic and social development projects of the People's Republic of Bangladesh;
- (e) providing the Government of the People's Republic of Bangladesh with equipment, machinery and materials; and
- (f) providing the Government of the People's Republic of Bangladesh with other forms of technical cooperation as may be mutually agreed upon between the two Governments.

#### ARTICLE IV

The Government of the People's Republic of Bangladesh will ensure that the techniques and knowledge acquired by Bangladesh nationals as well as provided equipment, machinery and materials as a result of the Japanese technical cooperation as provided for in Article III of this Agreement will contribute to the economic and social development of the People's Republic of Bangladesh, and not be used for military purposes.

## ARTICLE V

In case the Government of Japan dispatches the Experts and the Missions, the Government of the People's Republic of Bangladesh will take at its own expense the following measures:

- (a) to provide suitable office and other facilities including telephone and facsimile services required for the performance of the duties of the Experts and the Missions, as well as to bear the expenses for their operation and maintenance;
- (b) to provide the local staff, including Bangladesh counterparts to the Experts and the Missions, and if necessary, adequate interpreters, necessary for the performance of the duties of the Experts and the Missions;
- (c) to bear expenses of the Experts for:
  - (i) daily transportation to and from their place of work;
  - (ii) their official travels in the People's Republic of Bangladesh; and
  - (iii) their official correspondence;
- (d) to provide the convenience for acquisition of appropriate housing accommodation for the Experts and their families (For the purpose of this Agreement, the term "family" shall refer to spouse and children.); and
- (e) to provide the convenience for receiving medical care and facilities for the Experts and their families as well as members of the Missions.

# ARTICLE VI

1. (1) The Government of the People's Republic of Bangladesh will:

- (a) exempt the Experts and members of the Missions from income tax and other fiscal charges imposed on or in connection with any emoluments or allowances remitted to them from overseas;
- (b) exempt the Experts and their families as well as members of the Missions from consular fees, customs duties, taxes and other fiscal charges of a similar nature, as well as from the requirements of obtaining import license and certificate of foreign exchange coverage, in respect of the importation of:
  - (i) luggage;
  - (ii) personal and household effects and consumer goods; and
  - (iii) one motor vehicle per Expert and his/her family assigned to stay in the People's Republic of Bangladesh;
- (c) exempt the Experts and their families who do not import any motor vehicle into the People's Republic of Bangladesh from value added tax in respect of one motor vehicle per Expert and his/her family in case of local purchase; and
- (d) exempt the Experts and their families from the registration fee of the motor vehicles mentioned in (b) and (c) above.

(2) The motor vehicles mentioned in sub-paragraph (1) above will be subject to payment of customs duties and taxes if they are subsequently sold or transferred within the People's Republic of Bangladesh to



individuals or organizations not entitled to exemption from such duties and taxes or similar privileges.

2. The Government of the People's Republic of Bangladesh will take the following measures:

- (a) to permit the Experts and their families as well as members of the Missions to enter, leave and sojourn in the People's Republic of Bangladesh for the duration of their assignment therein, offer them the convenience for procedures of alien registration requirements, and exempt them from consular fees;
- (b) to issue to the Experts and their families as well as members of the Missions identification cards to secure the cooperation of all Governmental organizations necessary for the performance of the duties of the Experts and the Missions;
- (c) to offer the Experts and their families the convenience for acquisition of car driving license; and
- (d) other measures necessary for the performance of the duties of the Experts and the Missions.

3. The Government of the People's Republic of Bangladesh will accord the Experts and their families as well as members of the Missions such privileges, exemptions and benefits as are no less favorable than those accorded to experts and their families as well as members of missions of any third country or of any international organization performing a similar mission in the People's Republic of Bangladesh.

#### ARTICLE VII

The Government of the People's Republic of Bangladesh will bear claims, if any arises, against the

Experts and members of the Missions resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties, except when the two Governments agree that such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the Experts or members of the Missions.

## ARTICLE VIII

In case the Government of Japan dispatches the Senior Volunteers, the Government of the People's Republic of Bangladesh will accord the Senior Volunteers and their families the same privileges, exemptions and benefits as accorded the Experts and their families under Article V, VI and VII.

## ARTICLE IX

1. In case the Government of Japan provides the Government of the People's Republic of Bangladesh with equipment, machinery and materials, they will become the property of the Government of the People's Republic of Bangladesh upon being delivered c.i.f. at the port of the disembarkation to authorities concerned of the Government of the People's Republic of Bangladesh.

2. The Government of the People's Republic of Bangladesh will exempt the equipment, machinery and materials referred to in paragraph 1 of this Article from consular fees, customs duties, taxes and other fiscal charges of a similar nature, as well as from the requirements of obtaining import license and certificate of foreign exchange coverage.

3. The expenses for the transportation within the People's Republic of Bangladesh of the equipment, machinery and materials referred to in paragraph 1 of this Article and the expenses for their replacement, maintenance and repair will be borne by the Government of the People's Republic of Bangladesh.

4. (1) The equipment, machinery and materials which the Experts, members of the Missions and the Senior Volunteers carry with them for the performance of their duties will remain the property of the Government of Japan unless otherwise agreed upon.

(2) The Experts, members of the Missions and the Senior Volunteers will be exempted from consular fees, customs duties, taxes and other fiscal charges of a similar nature, as well as from the requirements of obtaining import license and certificate of foreign exchange coverage, in respect of the importation of such equipment, machinery and materials.

(3) The Experts, members of the Missions and the Senior Volunteers will be exempted from value added tax and other fiscal charges of any kind in respect of such equipment, machinery and materials in case of local purchase.

#### ARTICLE X

The Experts, members of the Missions and the Senior Volunteers will maintain close contact with the Government of the People's Republic of Bangladesh through organizations designated by it.

#### ARTICLE XI

1. The Government of the People's Republic of Bangladesh will admit the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the executing agency for technical cooperation by the Government of Japan, to maintain an overseas office of JICA in the People's Republic of Bangladesh (hereinafter referred to as "the Office") and will accept a resident representative and his/her staff to be dispatched from Japan (hereinafter referred to as "the Representative and Staff") who discharge the duties to be assigned to

them by JICA relative to the activities of the technical cooperation programs under this Agreement.

2. The Government of the People's Republic of Bangladesh will accord the Representative and Staff and their families as well as the Office the following privileges, exemptions and benefits:

(1) For the Representative and Staff and their families:

- (a) exemption from income tax and other fiscal charges imposed on or in connection with any emoluments or allowances remitted from overseas;
- (b) exemption from consular fees, customs duties, taxes and other fiscal charges of a similar nature, as well as from the requirements of obtaining any import license and certificate of foreign exchange coverage, in respect of the importation of luggage, personal and household effects, motor vehicles and other items necessary for daily life;
- (c) exemption from value added tax on motor vehicles in case of local purchase;
- (d) exemption from the registration fee of the motor vehicles mentioned in (b) and (c) above;
- (e) permission to enter, leave and sojourn in the People's Republic of Bangladesh for the duration of their assignment therein, offer of the convenience for procedures of alien registration requirements, and exemption from consular fees;
- (f) issuance of identification cards and special passes for the Representative and Staff to enter airport/seaport beyond passport control point to receive and send off the Experts, members of the Missions and the Senior Volunteers; and

(g) offer of the convenience for acquisition of car driving license.

(2) For the Office:

(a) exemption from consular fees, customs duties, taxes and other fiscal charges of a similar nature, as well as from the requirements of obtaining import license and certificate of foreign exchange coverage, in respect of the importation of the equipment, machinery, motor vehicles and materials necessary for office activities;

(b) exemption from value added tax and other fiscal charges of any kind on the equipment, machinery, motor vehicles and materials necessary for the functions of the Office in case of local purchase; and

(c) exemption from income tax and other fiscal charges imposed on or in connection with office expenses remitted from overseas.

3. The Government of the People's Republic of Bangladesh will accord the Representative and Staff and their families as well as the Office such privileges, exemptions and benefits as are no less favorable than those accorded to representative and staff and their families as well as office of any third country or of any international organization performing a similar mission in the People's Republic of Bangladesh.

## ARTICLE XII

The Government of the People's Republic of Bangladesh will take necessary measures to ensure security of the Experts and their families, members of the Missions, the Senior Volunteers and their families, the Representative and Staff and their families staying in the People's Republic of Bangladesh.

# ARTICLE XIII

The Government of the People's Republic of Bangladesh and the Government of Japan will consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with this Agreement.

# ARTICLE XIV

1. The provisions of this Agreement will also apply to the specific technical cooperation programs being carried out between the two Governments prior to the entering into force of this Agreement, and to the Experts and their families, members of the Missions, the Senior Volunteers and their families, the Representative and Staff and their families staying in the People's Republic of Bangladesh, as well as to the equipment, machinery and materials provided to the Government of the People's Republic of Bangladesh to carry out the said programs.

2. The termination of this Agreement will neither affect the specific technical cooperation programs being carried out until the date of the completion of the said programs, unless otherwise the two Governments expressly agree, nor affect the privileges, exemptions and benefits accorded to the Experts and their families, members of the Missions, the Senior Volunteers and their families, the Representative and Staff and their families staying in the People's Republic of Bangladesh for the performance of their duties in connection with the said programs.

# ARTICLE XV

1. This Agreement will enter into force on the date of the signature thereof.

2. This Agreement will remain in force for a period of one year, and will be automatically renewed every year for another period of one year each, unless either Government has given to the other Government at least six months' written advance notice of its intention to terminate the Agreement.

IN WITNESS WHEREOF the undersigned, duly authorized thereto, have signed this Agreement.

DONE in duplicate in English at Dhaka on December 8, 2002.

For the Government  
of Japan:

For the Government  
of the People's Republic  
of Bangladesh:

小林三郎

Arifschadhuang

