

事業事前評価表

国際協力機構地球環境部
防災グループ防災第一チーム

1. 案件名（国名）

国 名：バングラデシュ人民共和国（バングラデシュ）

案件名：ハオール域における洪水早期警報システムの構築プロジェクト

The Project for the Development of a Flood Early Warning System for Haors

2. 事業の背景と必要性

（１） 当該国における防災セクター／南アジア地域の開発の現状・課題及び本事業の位置付け

バングラデシュは、ガンジス川、ジャムナ川、メグナ川の三つの大流域の国際河川が流れ込むデルタ地帯に位置し、年間降水量の 80%以上が集中する雨季には毎年大規模な洪水が発生する。バングラデシュの北東部に位置するメグナ川の中流域には、「ハオール」と呼ばれる海拔 3～5m の低湿地帯が広がっている。

ハオール地域は当国における米生産の 20%弱を担う食糧生産地だが（ADB、2023 年）、世界最大級の降水域であるインド国内のメガラヤ山脈地域の豪雨に伴う大出水（フラッシュ・フラッド）の影響で広大なハオール地域（合計約 8,600km²）は、雨季には長期に渡り水没する。当該地域住民はボロ米（乾季である 12 月～5 月にかけて栽培）の一期作から収入を得ており、洪水被害により、住民の生計は不安定なものとなっており、ハオール地域はバングラデシュにおいて貧困率が高い地域の一つとなっている（バングラデシュ統計局、2022 年）。国土の 42%が浸水した 2017 年には、当国政府は米を緊急輸入する事態にも陥った。

そこで、米の収穫機会を守るためにバングラデシュ政府は潜水堤防（計画高水位を越す場合には水没することを予め許容する特殊堤）を整備し、その効果を補完するためにも、本プロジェクトによる洪水予警報システムの構築が不可欠である。また、収穫機会を確保するために、河川水位が上昇する数日前に洪水予報を行っているが、精度が低く、予報後に洪水発生するまでのリードタイムが短く、住民が洪水襲来前に緊急的に米を十分に収穫できているとは言い難い状況にある。さらに、今後は気候変動影響により降雨強度や雨季期間が変化する可能性もあり、様々な不確実性を抱えた状況にある。

このように、当国の米作の一大生産地であるハオール地域は洪水に対して脆弱であり、ハオール地域から米を安定的に供給するための洪水対策は、同国の食料安全保障上、重要な課題である。バングラデシュの国家開発戦略の最上位に位置付けられる「第 8 次五か年計画（2020/21～2024/25）」において、ハオール地域における農業の振興と脆弱なコミュニティの保護を図るとされている。また、当国の気候変動対策における 2100 年までの長期戦略である「デルタプラン 2100」では、ハオール地域が当国における優先対応地域の一つとされていると共に、国家投資計画の一つにハオール地域の洪水対策や住民の生計向上が含まれている。JICA もこれまで円借款「ハオール地域洪水対策・生計向上事業」（以下「ハオール洪水対策事業」という。）（2014 年度 LA 承諾）を通じて、全

373 ハオールのうち 27 ハオールにおいて本件ハオールが含まれており、新たな設計や施工方法に基づく潜水堤防等の整備を実施し、当該地域での洪水対策の強化に取り組んでいる。他方、これを補完する洪水予警報システムの構築も依然喫緊の課題である。ハオール地域における気候変動の影響評価手法の整備及び高解像度の気候変動予測の作成を行い、これらを予警報システムとして組み込むことを検討する「ハオール域における洪水早期警報システムの構築プロジェクト」（以下「本事業」という。）は、洪水早期警報発出の精度向上により食料安全保障に資するものである。本事業はバングラデシュ政府の上記戦略及び計画を実施するものとして位置付けられている。

(2) 防災セクター／東南アジア地域に対する我が国及び JICA の協力方針等と本事業の位置付け、課題別事業戦略における本事業の位置付け

我が国の対バングラデシュ人民共和国国別開発協力方針（2018 年 2 月）の重点分野として、防災が含まれている。また、バングラデシュ人民共和国 JICA 国別分析ペーパー（2023 年 3 月）でも、社会脆弱性の克服が重点分野に含まれており、防災気候変動対策は優先されるべき開発課題として整理されている。さらに、2015 年 3 月の第 3 回国連防災世界会議で採択された「仙台防災枠組 2015-2030」の優先行動 1「災害リスクの理解」、優先行動 3「災害リスク軽減への投資」、優先行動 4「効果的な応急対応に向けた準備の強化」と「より良い復興」に沿って策定されている防災・復興に係る JICA グローバル・アジェンダにおける「非構造物対策を含めた防災ガバナンスの強化」に資する協力である。このことから本事業はこれら方針、分析及び戦略に合致する。

なお、持続可能な開発目標（SDGs）に関しては、本事業は対象国における災害リスクの低減に貢献するものであり、ゴール 9「強靱（レジリエント）なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化（工業化）の促進及びイノベーションの推進を図る」、ゴール 11「包摂的、安全、強靱で、持続可能な都市と人間住居の構築」、ゴール 13「気候変動に具体的な対策を」の達成に資するものである。

(3) 他の援助機関の対応

IFAD（国際農業開発基金）は Haor Infrastructure & Livelihood Improvement Project で、スペイン信託基金と併せて計 8,500 万米ドルの有償資金協力、及び気候変動適応増進プログラムと併せて計 1,600 万米ドルの無償資金協力、ならびに 3,384 万米ドルのバングラデシュ政府の拠出を通じ、本洪水予報モデルの構築を行った。

3. 事業概要

(1) 事業目的

本事業は、バングラデシュ北東部ハオール地域において、メグナ川流域水文気象モニタリングの強化、ハオール洪水予測モデルの開発・高度化、洪水早期警報の内容・伝達システムの整備、ならびに地域防災啓発を行うことにより、統合された「ハオール洪水早期警報システム」が実効的に運用され、予測精度及びリードタイムが改善されることを図り、もってプレモンスーン期のフラッシュ・フラッドに伴う被害の減少を通じた同地域の災害リスク低減と食料安全保障の強化に資する。

(2) プロジェクトサイト／対象地域名

バングラデシュ北東部ハオール地域全域（成果 3 以外）、バングラデシュ全土（成果 3 のみ）

- ・ ハオールスケールの洪水モデリング及び洪水予測システムの試験運用並びに啓発活動の対象コミュニティ選定は、双方研究者の協議を通じて初年度に 3 か所選定する。

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者： ダッカ大学、バングラデシュ工科大学（BUET）、バングラデシュ水資源開発庁（BWDB）、バングラデシュ気象局（BMD）、防災局（DDM）、測量局（SOB）、宇宙研究リモートセンシング機構（SPARRSO）及び水モデリング研究所（IWM）の職員・研究者

最終受益者： プロジェクトサイトを所管する政府・自治体関係者（政府・自治体職員、各レベルの防災委員会メンバー）、地域住民

(4) 総事業費（日本側）：約 3.7 億円

(5) 事業実施期間： 2026 年 6 月～2031 年 5 月を予定（計 60 ヶ月）

(6) 相手国実施機関

- 研究代表機関：ダッカ大学（Dhaka University。以下「UD」という。）
- 協力機関：バングラデシュ気象局、バングラデシュ工科大学、バングラデシュ水資源開発庁、防災局、測量局、宇宙研究リモートセンシング機構、水モデリング研究所

(7) 国内協力機関

- 研究代表機関：香川大学
- 共同協力機関：高知大学、防災科学技術研究所、東京大学、常葉大学、京都大学

(8) 投入（インプット）

1) 日本側

① 専門家派遣

- ・ 在外研究員派遣（随時）：研究代表者（総括）、関連分野の研究者（気象・水文観測、衛星・レーダーを用いた分析、水文モデルの開発、気候変動予測のダウンスケーリング、気候変動影響評価、洪水早期警報システムの開発、防災啓発教材の作成、コミュニティ主体の防災に関する専門家）
- ・ 長期専門家：業務調整（約 60 人月）

② 機材供与：高性能コンピュータシステム、音響ドップラー流速計（ADCP）、携帯型流速計、水深センサー、携帯型 GPS

③ 研修受入れ：長期留学生受入、短期研究者受入

④ プロジェクト活動に必要な経費：上記以外の支援内容については、プロジェクト実施期間中に JICA と DU との協議により必要に応じて決定する。

2) バングラデシュ側

① カウンターパートの配置

- ・ プロジェクト・ディレクター

- ・各成果のワーキンググループのリーダー
- ・ワーキンググループのメンバー

② 研究施設・設備

- ・日本人専門家のプロジェクトオフィス

③ バングラデシュ側研究者の現地活動費用

- ・バングラデシュ側研究者の給与、国内移動に係る旅費・日当
- ・必要な機材と予備部品の供給・交換
- ・提供機材に関する通関・保管・国内輸送に係る費用
- ・提供機材の設置・運用・保守費用
- ・プロジェクトオフィスや研修施設等の光熱費・通信費
- ・その他の運営経費及び機材関連費
- ・当国側プロジェクト関係者が筆頭・責任著者となる論文の執筆・掲載料

④ その他

- ・機材輸入に係る各種手続き
- ・必要データの提供

(9) 他事業、開発協力機関等との連携・役割分担

1) 我が国の援助活動

本事業では、研究開発を目的にハオールスケールの洪水モデリング及び洪水予測システムの開発を行う。一方、円借款「ハオール地域洪水対策・生計向上事業」で整備する洪水システムはより行政実務に即したものとして目的について整理をしているが、それぞれの役割分担についての理解促進を図る。また、BMD に対する技術協力「気象気候分析に関する能力向上プロジェクト」(2022-2026)において、自動気象観測(AWS)で補正して作成した気象レーダープロダクトを改良している。本事業で作成する洪水予測システムの高精度入力データとして活用を想定。また、農業分野の草の根技術協力「ハオール地域における災害に強い気候変動適応型農業の実践と普及事業」(2022-2027)で検証中の早期収穫・耐寒性稲品種の活用を検討予定であり、同草の根事業の知見がハオール地域における早期収米の普及促進が期待される。

2) 他開発協力機関等の援助活動

特になし

(10) 環境社会配慮・横断的事項・ジェンダー分類

1) 環境社会配慮

① カテゴリ分類：カテゴリ 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」(2022年1月公布)上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため。

③ 環境許認可：特になし

④ 汚染対策：特になし

⑤ 自然環境面：特になし

⑥ 社会環境面：特になし

⑦ その他・モニタリング：特になし

2) 横断的事項

- ① 気候変動：本事業は、気候変動下における極端降水現象の増加を予測可能とする気候変動評価手法を開発し、科学的知見に基づく中長期的な気候変動リスクを考慮した防災・減災戦略の策定を促進する。また、降雨量の変化等による影響の軽減に向けて、洪水対策及び早期警報の強化を図ることから、将来の政策支援と地域レベルでの持続可能な適応策の実現や生物多様性保全に資すると考えられる。

3) ジェンダー分類：

【ジェンダー案件】「GI（S）ジェンダー活動統合案件」

＜活動内容/分類理由＞

詳細計画策定調査において、コミュニティで実施する防災教育、研修、ワークショップでは、ジェンダーバランスに配慮し、女性を含むすべてのステークホルダーが参加できる持続可能な仕組みの構築が重要であることを確認した。ハオール地域は都市部と比較してジェンダー観が保守的である点を踏まえ、防災啓発活動（グループディスカッションやワークショップを含む）を実施する際には、地域ニーズに応じて女性のみのグループを設定する必要があることも確認した。成果4のパイロット地域での活動では、多様なステークホルダーとのグループディスカッションや洪水予警報に関するニーズ調査を行う際、女性のみのグループを形成したり、既存のマイクロファイナンス組織を活用したりすることで、情報へのアクセス向上と意思決定過程への参画を促進する。これにより、防災分野におけるジェンダー平等の推進を目指す。

(11) その他特記事項

特になし

4. 事業の枠組み

- (1)上位目標：ハオール地域において「ハオール洪水早期警報システム」が運用され、プレモンスーン期のフラッシュ・フラッドによる地域への被害が減少する。

指標及び目標値：

- ハオール域において、既存の観測・予測システムの改善成果と、本事業で新規開発する要素（気候変動予測、洪水警報内容・伝達システム等）を統合した「ハオール洪水早期警報システム」が実効的に運用され、プレモンスーン期のフラッシュ・フラッドに伴う地域への被害が減少する。

- (2)プロジェクト目標：既存システムの改善と SATREPS による新規開発要素を統合し、メグナ川流域水文気象モニタリング、ハオール洪水予測、洪水早期警報システムの予測精度・リードタイムを向上させる。これにより、ハオール域の災害リスク削減能力が強化される。

指標及び目標値：

- 早期警報の伝達に関与する者の役割と責任が明確化される。
- 対象コミュニティの住民における、洪水警報の内容及び伝達システムに関する理解度が向上し、適切な行動の意思決定に活用される。

- ・ 運用メカニズムの精度を測るため、水位予測誤差(RMSE)、有効リードタイム、観測データ可用性(稼働率)を技術指標として追加する。いずれも初年度にベースラインを設定し、目標値・測定方法・定義を管理台帳に明記し、管理する。

(3) 成果

成果 1: メグナ川流域水文気象モニタリングシステムが構築される。

成果 2: 低平地における洪水予測の精度が改善される。

成果 3: バングラデシュ全域における気候変動影響評価手法が開発される。

成果 4: 高解像度の気候変動予測が開発される。

成果 5: ハオール地域におけるパイロット地域の対象コミュニティの洪水早期警報システム及び災害軽減能力が改善される。

(4) 主な活動:

① 観測体制の強化とデータ基盤整備

- ・既存の気象・水文観測ネットワークの整理、データ収集・品質検証の実施
- ・衛星降雨推定値の精度評価及び気象レーダー活用による降雨推定精度の改善
- ・BMD・BWDB と連携したメグナ流域水文気象観測システムの構築及び運用ガイドライン作成
- ・ハオール地域における水位・流速の機動観測の実施及び継続的観測体制の整備

② 洪水モデル・洪水予測システムの開発

- ・流域・ハオールスケール洪水モデルの仕様整理及び地形・構造物データの収集
- ・既存の水理・水文モデルの課題分析及び新規モデル・システムの開発・検証
- ・ハオール洪水予測システムの枠組み構築、試験運用の実施及び本格運用への移行
- ・モデル精度評価手法の確立及び BWDB / BUET-Institute of Water and Flood Management(IWFM)/IWM/SOB によるコンソーシアム形成の促進

③ 気候変動影響評価と将来予測

- ・気候予測モデルの降水予測精度評価及び力学的ダウンスケーリングによる高解像度予測作成
- ・CaMa-Flood 等を活用した降水・洪水に関する将来予測精度の向上
- ・極端降水の将来変化分析、気候変動影響評価手法の整理及びハオール域適用ガイドラインの作成

- ・国内外の気候変動対策に関するベストプラクティスの収集・整理・公表及びシンポジウムの開催

④ 洪水警報の改善・地域防災力向上

- ・ハオール域における脆弱性・リスク・早期警報体制等のベースライン調査の実施
- ・多様なステークホルダー(女性グループ等)との対話によるインパクトベース洪水警報内容整理
- ・Union Disaster Management Committee (UzDMC)/UDMC(Upazila Disaster Management Committee)と協働した洪水警報・伝達システムの設計及び運用ガイドラインの作成
- ・防災啓発教材(視聴覚教材・研修マニュアル等)の作成及び学校・宗教団体・NGO 連携による啓発活動の実施
- ・教材の改訂及びトレーナー育成による地域の災害リスクコミュニケーション体制の強化

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件:

- ・ 防災及び早期警報に関する政府の方針・政策に大幅な変更がない。
- ・ バングラデシュにおける水文・気象観測、洪水予測、災害リスク管理に関わる機関の組織的責任や制度的構造に重大な変更が生じない。
- ・ 参加機関間の実施・連携・調整が維持されている。

(2) 外部条件：プロジェクトに影響を及ぼす自然災害が発生しない。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

フィリピン共和国向け技術協力「ダム放流に関する洪水予警報能力強化プロジェクト」(評価年度 2017 年)では、プロジェクト終了後の予警報システムの運営維持管理を適切に実施するためには、同システムに関係する中央レベル、地方レベル双方の技術者の能力向上を図ること、事前の段階で確実に運営維持管理予算が確保されるよう方策を探ることが重要との教訓が得られている。本事業においても、研究成果や構築するシステムが当国内の研究機関や行政機関に適切に引き継がれ、自らそれらを運用出来るような技術移転を計画する。

7. 評価結果

本事業は、バングラデシュの開発政策、開発ニーズ、我が国及び JICA の協力量針・分析、国際的な防災イニシアティブ(仙台防災枠組、Early Warning for All : EW4All)に合致し、気候変動影響評価を踏まえたハオール地域の政策、施策などの立案、執行体制が構築を通じて同国の災害リスク削減及び気候変動への適応に資するものであり、SDGs ゴール 9「強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化(工業化)の促進及びイノベーションの推進を図る」、ゴール 11「包摂的、安全、強靱で持続可能な都市と人間住居の構築」及びゴール 13「気候変動とその影響への緊急の対処」に貢献すると考えられることから、事業の実施を支援する必要性は高い。

また、詳細計画策定調査において、本事業で供与予定の主要機材(計算機システム、ADCP 流速計、携帯用流速計、水位計等)について、現地での維持管理が可能であるかを事前に評価し、以下の点を確認している。

- ・ 計算機システムはユニット交換が可能な汎用品であり、メーカー及び代理店のサービス体制を確認して供与するため、維持管理上のリスクが低い。
- ・ ADCP 流速計については、本体の高度メンテナンスが現地で困難であることを踏まえ、付属機材を汎用品とし、運用負荷を低減する構成とする。
- ・ 携帯用流速計・水位計は高度な整備を必要としない汎用品であり、現地での安定運用が可能と判断される。

これらの結果から、本事業は供与機材の維持管理も含めて持続可能性が確保される見通しが立っており、事業の有効性と実行可能性は高いと評価される。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. のとおり。

(2) 今後の評価スケジュール

事業終了 3 年後

事後評価

以 上