

事業事前評価表（案）

国際協力機構 地球環境部 防災第2チーム

1. 案件名（国名）

国名：インドネシア共和国（インドネシア）

案件名：（和）インドネシア国沿岸でのレジリエント社会構築のための新しい持続性システム（SATREPS）

（英）The Project for Building Sustainable System for Resilience and Innovation in Coastal Community

2. 事業の背景と必要性

（1）当該国における海岸保全セクターの開発の現状・課題及び本事業の位置付け

インドネシアは世界最大の島嶼国で、海岸線全長は世界第2位の約55,000kmで日本の約2倍の長さを有しており、近年の目覚ましい経済開発によって沿岸域の高度利用が加速している。その一方で、無計画な沿岸域の開発などによる沿岸漂砂や土砂供給バランスの変化、気候変動に伴う海水面の上昇や高波の高頻度・強大化、地盤沈下等による海岸侵食が深刻な問題となっており、インドネシア海洋水産省（KKP）のデータではインドネシア全土における2000-2014年の総侵食面積は約3万ha、海岸線の約6,300kmが影響を受け、沿岸生態系の衰退による年間損失は22億米ドルに及ぶとされる。また、プレート境界域に位置していることから地震・津波が多発しており、2004年のスマトラ沖地震津波や2018年の中部スラウェシ地震津波をはじめ、津波による被害も各地で発生している。

インドネシア政府は、海洋関連インフラの整備、海上貿易、内国海運振興による均衡ある発展を優先政策として掲げている。国家開発企画庁（BAPPENAS）が策定した国家中期開発計画（RPJMN 2020-2024）」においては、ジャワ島北部の5つの都市の海岸保全が重点課題の一つに挙げられており、構造物対策として海岸防護構造物の建設や地盤沈下のモニタリング体制の整備、非構造物対策として統合沿岸開発計画の策定等の実施が掲げられている。日本は、バリ島において有償資金協力事業「バリ海岸保全事業（フェーズ1は2008年完了。現在フェーズ2を実施中）」を実施しており、養浜、護岸、突堤などによる海岸保全対策の実施と能力強化に大きく貢献している。

しかしながら、上述のとおりインドネシアは世界でも有数の長さの海岸線を有しており、そのなかには現在課題を有している海岸だけでなく、将来的に課題が顕在化する海岸が多く存在していることから、同国全土において実効的な海岸保全対策を進めていくためには、インドネシア政府自らが海岸保全を優先的に取り組む政策として位置づけ、具体的な対策を実施していく必要がある。一方で、①長期的かつ体系だった海岸保全に関する法制度や方針、戦略が未策定、②海岸特性に応じた海岸保全事業の計画・実施に係る体制や人材育成の不備、③海岸保全に関わる多様かつ複雑なステークホルダー内での連携や防護、環境、利用を含む包括的な海岸保全に対する意識醸成が不十分、④海岸侵食や沿岸災害のリスク及び開発による人為的な海岸改変の影響を考慮しない沿岸開発、といった課題を抱えている。また、海岸

特性を考慮しない画一的かつ場当たりな防護対策によって、汀線後退を助長している事例も見られる。

こうした状況の中、インドネシア政府より、最新の技術と科学的知見に基づいた沿岸地域の防護機能向上及び社会実装手法の構築、ならびにモニタリング網の整備と解析技術の移転を通じて、防災・環境・経済の調和のとれた沿岸地域の創造を目的とした SATREPS（地球規模課題対応国際科学技術協力）事業が要請された。

インドネシア政府が国家防災庁（BNPB）を通じて発表した「防災マスタープラン（RIPB 2020-2044）」には、災害リスクと気候変動適応に係る理解、災害リスクに直面している海洋及び沿岸生態系の保護、災害分野における専門知識・技能を有する人材の育成、品質・信頼性・持続性のある災害に強いインフラの実現を掲げている。またKKPは「戦略計画（RENSTRA 2020-2024）」において、災害軽減、気候変動適応、低炭素社会の実現に向けた持続可能な沿岸管理を掲げている。さらに公共事業・国民住宅省（PUPR）も「戦略計画（RENSTRA 2020-2024）」でインフラ施設の災害強靱化を掲げており、本事業は、これら政府関係機関の施策・計画実施への寄与が期待される。社会実装の対象となる沿岸地域コミュニティ・村では、沿岸防御の向上、そして長期的には沿岸地域のレジリエンスと持続性の向上が期待され、その際、ジェンダーバランス等にも配慮しつつ、防災だけでなく景観、安全性、生計など多様な価値の間のコンセンサス形成を図りながら事業が進められる。

（２） 海岸保全セクターに対する我が国及び JICA の協力量針等と本事業の位置づけ

我が国の対インドネシア共和国国別開発協力量針（2017年9月）では、重点分野「均衡ある発展を通じた安全で公正な社会の実現に向けた支援」及び「アジア地域及び国際社会の課題への対応能力向上に向けた支援」において、防災対策や環境保全対策への支援が位置付けられている。また、対インドネシア共和国 JICA 国別分析ペーパー（2018年6月）では、海岸保全について、当国の気候変動対策における取組みを支援し、気候変動の緩和・適応策を推進するための協力として分野横断的に展開するとしており、本事業はこれら分析、方針に合致する。

本事業は最新の技術と科学的知見に基づいた沿岸地域の防護機能向上及び社会実装手法の構築、ならびにモニタリング網の整備と解析技術の移転を通じて、防災・環境・経済の調和のとれた沿岸地域の創造に貢献することから、持続可能な開発目標（SDGs）のゴール9「産業と技術革新の基盤作り」、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「気候変動とその影響への緊急の対処」の達成に貢献する。また、「仙台防災枠組 2015-2030」の優先行動1（災害リスクの理解）及び3（強靱化に向けた防災への投資）を通じ、そのグローバルターゲット達成に資する。加えて、グローバルアジェンダにおけるクラスター1「大都市を中心とする資本集積地域への防災投資実現」の達成に貢献する。

（３） 他の援助機関の対応

インドネシア政府は、高潮対策の海岸防潮堤の強化、内水対策の為の排水機場整備、湾岸の再開発等を目的とした「国家首都統合沿岸開発（National Capital Integrated Coastal Development. 以下「NCICD」という。）」を計画し、オランダ及び韓国が支援を行っている。

既存防潮堤の嵩上げについては既に第1期工事（フェーズA）が実施され、第2期工事（フェーズB）についても三政府間で同意されており、今後2030年までに沖合巨大堤防などの対策が検討される見込みである。

本事業の関連プロジェクトとして、インドネシア政府は2013年～2017年にオランダのThe Dutch Sustainable Water FundとドイツのThe German Federal Ministry for the Environmentの資金協力を得て、Mangrove Conservation Projectを実施した。これは、中部ジャワのDemakを対象として、KKP、PUPR、BAPPENAS、地方政府、オランダのBuilding with Natureと協力して実施されたものである。さらに、世界銀行の支援でBNPBのProject on Coastal Forest (South Java) プロジェクトが、2022～2023年で実施が計画されており、海岸域のベジテーションによるコミュニティの能力強化をメインとし、マングローブ以外にも海岸林や養浜、松等のグリーンインフラによる強靱化の取り組みがなされる見込みである。

3. 事業概要

(1) 事業目的（協力プログラムにおける位置づけを含む）

本事業は、バリ及びアンボンにおいて、最新のモニタリング・モデリング・グリーンインフラ等の科学的エビデンスに基づく沿岸地域の防御機能向上および社会実装手法の構築ならびに、最新技術を用いたモニタリング網の整備および解析技術の移転を行うことにより、防災、環境、経済の調和のとれた沿岸防御の向上を図り、もって沿岸地域のレジリエンスと持続性の向上に寄与するもの。

(2) プロジェクトサイト／対象地域名 メインサイトはバリ及びアンボン、サブサイトは東カリマンタン及びパンガンダラン

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）：

直接受益者：バンドン工科大学(ITB)、国家防災庁(BNPB)、ガジャマダ大学(UGM)、インドネシア大学(UI)、公共事業・国民住宅省(PUPR)その他の参加大学及び関係政府機関の研究者及び職員

最終受益者：対象地域のインドネシア市民及び研究成果品の利用者

(4) 総事業費（日本側）約 3.6 億円

(5) 事業実施期間

2022年4月～2027年3月を予定（計60カ月）

(6) 事業実施体制

1) 相手国実施機関

ITBを代表機関として、BNPB、PUPR、海洋水産省(KKP)、気象気候地球物理庁(BMKG)、内務省(KEMENDAGRI)、インドネシア研究・技術革新庁(BRIN)、UGM、UI、ウダヤナ大学(UNUD)、シアクアラ大学(USK)、カリマンタン工科大学(ITK)、パティムラ大学(UNPATTI)、ディポネゴロ大学(UNDIP)

2) 国内協力機関

京都大学防災研究所(KU DPRI)を代表機関として、東北大学災害科学国際研究所(TU IRIDeS)、港湾空港技術研究所(PARI)、中央大学(CU)、関西大学(KU)、大阪市立大

学（OCU）、豊橋技術科学大学（TIT）、常葉大学（TKHU）、国立環境研究所（NIES）、東北学院大学（TGU）

（7） 投入（インプット）

1） 日本側

- ①長期専門家：業務調整専門家
- ②短期専門家：チーフアドバイザー／沿岸観測、沿岸ハザードモデリング、グリーン・グレーインフラ研修、社会実装研修
- ③研修員受け入れ：波浪・海浜地形モデリング研修、津波・洪水モデリング研修、グリーン・グレーインフラ管理研修、環境教育研修、防災教育研修
- ④供与機材：沿岸モニタリング観測所、流体力及び海浜地形のための UAV 及びリモートセンシング機材、陸上及び海底地形測量のための UAV 及びソナー、マングローブ調査用機材、水理実験用機材、AR/VR 機材、避難訓練用具、数値計算とデータアーカイブの為にクラウドサービス

2） インドネシア側

- ①（6）に記載の相手国実施機関からのカウンターパート及び支援人材の配置
- ② 必要設備を備えた執務スペース
- ③ プロジェクトに関連する入手可能なデータ及び情報
- ④ プロジェクト実施に必要な運営費

（8） 他事業、他援助機関等との連携・役割分担

1）我が国の援助活動：有償資金協力事業「バリ海岸保全事業（フェーズ1は2008年完了。現在フェーズ2を実施中）」により、バリ島の養浜、護岸、突堤などによる海岸保全対策の実施と能力強化に貢献している。現在、「インドネシア国海岸保全分野に関する情報収集・確認調査」が実施されており、また開発計画調査型技術協力「ジャワ島北部海岸管理マスタープラン策定プロジェクト」（2022-2023の2年間を予定）を形成中である。本事業では、グレーインフラのためのグリーンインフラの効果の検証を行うものであり、この効果の検証結果が示されることにより、将来的に本開発計画調査型技術協力で策定する海岸保全基本計画や施設整備計画を行う際に、その効果を見込んだ計画を策定することが期待される。

2）他援助機関等の援助活動：オランダとドイツの支援で実施した Building with Nature（Wetlands International が主体）では、一連の Technical Guideline を作成しており、本事業ではこの知見を活用し、グレーインフラ計画に着目した Guideline を策定し、社会実装することが望まれる。また、世界銀行の支援が計画されている BNPB の Project on Coastal Forest (South Java)は現在、プロジェクトの詳細を現在、議論中だが、南ジャワ地域、さらにはパプアやインドネシアの東へプロジェクトを展開していく構想もあり、本事業との協働の内容については、継続的な議論が必要である。ただし、このプロジェクトは研究的な位置づけよりも実務実施の内容が主体のため、本事業での科学的知見を実社会への実装という位置づけで協働できると期待される。

（9） 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：C

② カテゴリ分類の根拠：環境や社会への望ましくない影響が最小限かあるいはほとんどないと考えられる。

2) 横断的事項：本事業における気候変動と複合災害（津波、波浪、洪水）に対するマルチハザード及びリスク評価は、気候変動の影響による海水面の上昇や高波の高頻度・強化に対するレジリエンス強化に寄与するため、気候変動対策（適応）に資する。

3) ジェンダー分類：

【ジェンダー案件】「(GI) ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件」

<活動内容／分類理由> 「国家防災計画 2020-2024」では、「災害管理における 女性と障害者グループの役割及び保護の強化」が 27 の重要アクションの一つに 掲げられている。これを踏まえて、本事業は、全ての研究活動においてジェンダー バランスを意識するとともに、特にレジリエント沿岸社会のための意思決定支援プラットフォームを開発する活動では、女性を含めた全てのステークホルダーの参加による持続可能なシステム構築を図っていくため。

(10) その他特記事項：特になし

4. 事業の枠組み

(1) 上位目標：グリーン・グレーインフラ及びソフト対策により災害に対する沿岸地域のレジリエンスと持続性が向上する。

指標：

- 1) インドネシアにおいて、グリーン・グレー統合型防災インフラの概念/フレームワークが、関係政府機関により承認され実施される。
- 2) 包括的でエビデンスに基づく意思決定支援プラットフォームがモデルサイト以外に適用される。
- 3) 研究成果が、関係政府機関により、防災にかかる既存ガイドライン・政策の更新、または新ガイドライン・政策の策定に利用される。
- 4) プロジェクトサイトにおいて、防災にかかる会議・研修へのコミュニティの参加が示される。

(2) プロジェクト目標：防災、環境、経済が調和するグリーン・グレーインフラの最適化とその社会実装により沿岸防御が向上する。

指標：

- 1) 沿岸モニタリングと観測によるデータが、関係政府機関により利用される。
- 2) 国の災害リスクデータプラットフォームである InaRISK が更新される。
- 3) グリーン・グレー統合型沿岸防御の設計法に関するガイドラインが関係政府機関により承認される。
- 4) 包括的でエビデンスに基づく意思決定支援プラットフォームが、プロジェクトサイト1か所で実証され、InaRISK に統合される。

(3) 成果

成果1：沿岸流体力と海浜変形のためのリアルタイム・長期沿岸モニタリングシステムが開発される。

成果2：気候変動と複合災害（津波、波浪、洪水）に対するマルチハザード及びリスク評

価が実施される。

成果3 : Eco-DRR/自然を活用した解決策 (Nature-based Solutions) のための、グリーンインフラを組み込んだグレーインフラの最適設計法が確立される。

成果4 : レジリエント沿岸社会のための包括的でエビデンスに基づく意思決定支援プラットフォームが開発される。

(4) 活動

- 活動1.1 プロジェクトサイトにおいてモニタリング機材を設置するとともに観測を実施し、沿岸の流体力・海浜地形・水深測量データを収集する。
- 活動1.2 得られたデータをアーカイブして配布する。
- 活動1.3 収集データを解析し、解析コードを日本とインドネシアの専門家・研究者と共有する。
- 活動2.1 成果1で得られたデータを利用して、洪水、波浪、海浜変形、津波など海岸のマルチハザード（海面上昇など気候変動の影響を含む）の数値シミュレーションを実行する。
- 活動2.2 プロジェクトサイトにおける暴露データ作成のため、被害関数をレビューするとともに現地調査を行う。
- 活動2.3 活動2.1および2.2で得られた結果を利用して、確率論的なリスク評価を実施する。
- 活動2.4 ハザード及びリスク評価の数値シミュレーション用コードを開発し、日本とインドネシアの専門家・研究者と共有する。また、シミュレーションガイドラインを作成し、ハザードシミュレーションとリスク評価のための数値解析研修を実施する。
- 活動3.1 文献レビューと現地調査によりグリーンインフラ（マングローブと砂浜）の特性と分布を把握する。
- 活動3.2 数値シミュレーションと水理実験を実施し、グリーンインフラを備えた海岸堤防の越波推定図を作成する。
- 活動3.3 成果2のハザードシナリオを考慮に入れ、沿岸防御のためのグリーン・グレー統合型インフラの最適設計法ガイドラインのドラフトを編集する。
- 活動4.1 植林の計画・実施、沿岸保全に関する啓発・教育を含む環境教育及びエコツーリズム研修を構築し実施する。
- 活動4.2 拡張現実 (AR) / 仮想現実 (VR) など最新の科学技術を用いた防災教育と津波避難訓練を構築し実施する。
- 活動4.3 政策立案者が政策優先度の判断に資するための、指標に基づく社会脆弱性評価フレームワークを開発する。
- 活動4.4 エビデンスに基づく意思決定支援プラットフォームにおける、沿岸コミュニティのための合意形成手法を共同で設計する。

5. 前提条件・外部条件

- (1) 前提条件 : プロジェクト実施体制が、参加する大学と政府機関の間で合意される。
- (2) 外部条件 :
 - (活動から成果に至る外部条件)
 - 1) 沿岸モニタリング観測所の設置が承認される。
 - 2) 必要情報の収集およびアクセスが承認される。

- 3) グリーンインフラの現地調査が承認される。
- 4) プロジェクトサイトでのインタビューやアンケート調査が可能であり、災害損失データや社会経済データにアクセスできる。

(成果からプロジェクト目標に至る外部条件)

- 1) 関係政府機関のプロジェクトにおける協力が継続する。
- 2) プロジェクトサイトにおけるコミュニティの協力が継続する。
- 3) プロジェクトサイトのグリーンインフラに対し、大規模開発や土地利用変化等の大きな干渉が発生しない。

(プロジェクト目標から上位目標に至る外部条件)

政府の防災政策に根本的な変化が発生しない。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

「(科学技術) インドネシアにおける地震火山の総合防災策 (2009-2012)」は、「災害リスク軽減に関与する研究者と行政関係者との協力の場となるプラットフォームを強化する」をプロジェクト目標としていた。同事業の事後評価 (2019 年) によると、事業完了時に公式なプラットフォームは設立されず、プロジェクト目標は達成されなかったものの、教訓としては、①研究者と政府機関での学際的な議論を促進するためのプラットフォームのような機能をもつ持続的メカニズムの構築は重要、②プラットフォームに参加する各メンバー機関や関係者が各自で予算化したサブプログラムから構成するような共同プログラムを設置することが望ましい、が得られた。本事業も、コミュニティレベルでのプラットフォームの構築をプロジェクト目標に含んでいることから、事業の初期段階から関係機関をプロジェクトに巻き込み持続的なメカニズム構築の重要性を説明するとともに、各関係機関が実施する事業を本プロジェクトに関連したサブプロジェクトとして位置づける等、プラットフォームの枠組みの確保・持続が可能な方策を検討していく。

7. 評価結果

本事業は、インドネシア国の開発課題・開発政策並びに我が国及び JICA の協力量針・分析に合致し、防災、環境、経済が調和したグリーン・グレーインフラの最適化とその社会実装を通じて沿岸防御の向上に資するものであり、また、SDGs ゴール 9 (産業と技術革新の基盤を作ろう)、ゴール 11 (住み続けられるまちづくりを)、ゴール 13 (気候変動に具体的な対策を) 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。

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
- (3) 実施中モニタリング計画
事業開始 6 カ月 JCC (合同調整委員会) における相手国実施機関との合同レビュー

—
事業終了 6 カ月 終了時 JCC における相手国実施機関との合同レビュー

以上