

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二チーム

1. 案件名（国名）

国名：スリランカ民主社会主義共和国（スリランカ）

案件名：（和名）気象レーダー活用による気象観測及び予警報能力強化プロジェクト

（英名）Project for Capacity Building of Meteorological Observation, Weather Forecasting and Warning Issuance by utilization of Weather Radars

2. 事業の背景と必要性

（1）当該国における気象セクターの開発の現状・課題及び本事業の位置付け
スリランカでは、自然災害の90%以上が天候や気候に関連しており、毎年さまざまな場所で、洪水、落雷、強風、干ばつによる被害が発生している。さらに、大規模な事象（サイクロンや熱帯収束帯）による大きな気象災害も頻繁に発生している。例えば2015年以降を見ても、豪雨やサイクロンによる地滑り、洪水等により400名以上の人命が失われ、被災者も200万人を超えている。

このような状況に対し、スリランカ国家政策“National policy framework vistas of prosperity and splendour”では、災害管理セクターの戦略の中で災害警報システムの強化を掲げ、スリランカ気象局（Department of Meteorology、以下「DOM」という。）は、タイムリーで正確な、気象予警報の発令と気象情報の提供を目指して、機器、技術、知識の更新を進めている。その一環として、スリランカ政府は、我が国の無償資金協力「気象ドップラーレーダーシステム整備計画」にて二重偏波の最新鋭の気象レーダーを導入し、スリランカ全土及び周辺海域における面的且つ時間連続的な気象観測を可能にするための設備を整備する予定である。またこれに合わせて、DOMの予報官や技術者が、同国初となる気象レーダーの設備を適切に運用・利用し、より高度な予報業務に活用できるようになることが求められるため、本技術協力プロジェクトが要請された。

（2）気象セクター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づけ

我が国の「対スリランカ民主社会主義共和国国別開発協力方針」（2018年1月）における重点分野として、災害等への「脆弱性の軽減」が定められている。

「対スリランカ民主社会主義共和国JICA国別分析ペーパー」（2020年3月）においても、防災に係る体制整備・技術の蓄積等への事前投資が不足している

現状を課題と分析しており、本事業はこれら方針に合致する。また、JICA グローバル・アジェンダ「防災・復興を通じた災害リスク削減」内のクラスター②「災害リスクの理解及びリスク管理のための防災推進体の体制確立」において、「2030年までに20機関12の防災推進体（防災組織、気象関連など）の体制を確立する。」としており、これに貢献する。

また、本事業は持続可能な開発目標（SDGs）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対策」や「仙台防災枠組2015-2030」の実現（優先行動1：災害リスクの理解、優先行動4：効果的な応急対応のための災害への備えの強化と、復旧・再建・復興過程におけるより良い復興）に沿った内容である。さらに、「仙台防災枠組2015-2030」で合意された7つのグローバルターゲットのうち（g）早期警戒システムへのアクセス向上に貢献し、また（a）死亡者数の削減、（b）被災者数の削減への寄与が期待される。

（3）他の援助機関の対応

DOM に対しては、世界銀行が「Climate Resilience Multi-Phase Programmatic Approach」（総事業費 317 百万ドル。うち、DOM が関与する予報および早期警報に係るコンポーネントは 35 百万ドル）を実施中。①関連省庁・コミュニティの能力向上、②関連インフラのアップグレード（DOM オペレーションセンターの建物更新等）、③関連組織全体を包括する気象情報プラットフォーム構築などがコンポーネントとして検討されており、自動気象観測装置（Automatic Weather Station: AWS）の整備が含まれる可能性がある。

3. 事業概要

（1）事業目的

本事業は、スリランカ国において、気象レーダーによる気象観測の確実な実施、解析能力、情報発信能力の向上を行うことにより、DOM の気象観測・予測・気象情報の発信に係る能力強化を図り、もって、気象情報及び予警報が気象災害による被害の軽減の為に広く活用されることに寄与するもの。

（2）プロジェクトサイト／対象地域名

コロンボ、プッタラムを主としたスリランカ全土

（3）本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：DOM の観測及び予報担当職員

最終受益者：スリランカ国民（人口 22 百万人（2022 年））

（4）総事業費（日本側）：3.7 億円

（5）事業実施期間

2022 年 10 月～2027 年 5 月を予定（56 か月）

・詳細計画策定フェーズ:2022年10月~2023年10月

・本体フェーズ:2023年10月~2027年5月

(6) 事業実施体制

実施機関: DOM

関係機関: 防災局 (Disaster Management Centre: DMC) (防災全般担当)

国家建築研究所 (National Building Research Organization: NBRO) (土砂災害警報担当)

灌漑局 (Department of Irrigation: DI) (洪水警報担当)

スリランカ土地開拓・開発公社 (Sri Lanka Land Reclamation and Development Cooperation: SLLRDC) (内水氾濫対策担当)

地方自治体 (避難、警報情報伝達担当)

(7) 投入 (インプット)

1) 日本側

① 専門家派遣:

長期専門家 (42M/M): 気象学・気象レーダー

短期専門家 (合計約 65M/M): 業務主任/気象情報提供、副業務主任/ICT (DOM 内での IT 環境整備、情報発信)、レーダーデータ品質管理/降水プロダクト (QPE) 作成、二十偏波レーダー・降水プロダクト (QPE) 利活用、気象レーダー維持管理、測器維持管理、降水・衛星情報解析、ガイダンス、数値予報 (WRF)

② 研修員受け入れ: 本邦研修 2 回 (①予報、②地上観測)

③ 機材供与: AWS スペアパーツ、測器校正・点検用機材、データサーバ及び PC

2) スリランカ国側

① カウンターパートの配置

② 執務スペース (DOM 本局、プッタラム観測所)

③ プロジェクトに必要なデータ (地図、写真等含む)

④ プロジェクト運営に必要な経費 (執務スペース、光熱費等ローカルコスト負担)

(8) 他事業、他開発協力等との連携・役割分担

1) 我が国の援助活動

スリランカ向け無償資金協力「気象情報・防災ネットワーク改善計画」(2007~2009年)において、国内39か所にAWSを設置し、その後の技術協力プロジェクト「気象観測・予測・伝達能力向上プロジェクト」(2014~2017年)を通

じて、導入した AWS の点検・修理能力の向上、電気式観測機器（温度計・気圧計）の校正能力の向上・基準器の導入、観測機器のネットワーク構築を支援した。また、無償資金協力「気象ドップラーレーダーシステム整備計画」（E/N 締結：2017 年）において、スリランカの北西部プッタラム市への C バンド二重偏波気象レーダーの設置に向けて、本体事業を実施中である。同レーダーは偏波機能を利用することにより降水の観測精度を飛躍的に向上させる最新の機能を有しており、その運用と利用には高度な技術を持った人材・組織の強化が必要である。当該無償資金協力による施設・機材の整備と本プロジェクトによる DOM の能力強化（二重偏波気象レーダーを含む気象観測・機器の維持管理の安定運用、偏波データにもとづく降水プロダクトの作成とその利用による予警報・気象情報の精度向上、及び気象情報の発信能力向上）は、車の両輪となってスリランカの気象分野の発展に寄与するものである。

2) 他の開発協力機関等の援助活動

上述の通り、世界銀行が気象も含め防災分野への大規模な支援を実施予定であるため、支援の重複を避けるとともに、補完関係の構築や機材の相互活用のために情報共有を行うと共に、世界銀行が整備予定の AWS の観測データを、本事業で技術移転予定の QPE に活用し、QPE の精度向上に繋がるよう、観測機器やシステムについて互換性を保つよう協議する。

(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（環境・社会への望ましくない影響は殆ど予見されない）
- 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」上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため。

2) 横断的事項

本事業により高精度の気象情報解析・活用に係る能力強化や適切な警報の発令は、気象災害軽減に貢献し、もって、気候変動の負の影響へ対処能力の強化にもつながるため、本事業は気候変動適応策に資すると位置づけることが適当である。Human well-being に関し、本案件は、DOM が発表する大雨警報、落雷注意報、全国雨マップ、関連して NBRO が発表する土砂災害警報、DI が発表する洪水警報、地方自治体が行う避難活動を通じて、国民の水害による被害者数を減じることに寄与する。

3) ジェンダー分類：【対象外】(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>

調査にて社会・ジェンダー分析がなされたものの、ジェンダー平等と女性の

エンパワメントに資する具体的な取組について指標等を設定するに至らなかったため。

(10) その他特記事項：特になし

4. 事業の枠組み

(1) 上位目標：スリランカ国において、正確な気象情報及び予警報が気象災害による被害の軽減の為に広く活用される。

指標及び目標値：

- ・雨量マップが継続的に DOM により作成される。
- ・X つの防災関係機関が、DOM から提供された雨量マップを自らの業務（予警報の発令含む）に活用する。（※目標値は長期専門家派遣した後 6 か月程度で決定する。）

(2) プロジェクト目標：DOM の気象観測・予測・気象情報の発信に係る能力が向上する。

指標及び目標値：

- ・DOM が雨量マップを 10 分ごとに作成する。
- ・本プロジェクトで開発された気象予報技術が、日々の気象予報に使用される。
- ・X つの防災関連機関が、DOM が出す気象情報の入手手段を新しく獲得する。（※目標値は長期専門家派遣した後 6 か月程度で決定する。）

(3) 成果

成果 1：気象レーダーによる観測を含む気象観測が確実に実施される。

成果 2：気象解析能力が向上する。

成果 3：DOM が雨量マップに関する特徴と利用方法について、防災関係機関へ説明する能力を習得する。

成果 4：気象情報の発信能力が強化される。

(4) 主な活動：

- 1-1. 気象観測、機器（在来手動測器、自動気象観測装置（AWS）の電気式測器）、維持管理、測器校正・点検、データ管理（品質管理、世界気象機関（WMO）への伝送、データ保存等）に関する現在の状況を確認し、改善すべき問題・課題を特定する。
- 1-2. 在来測器から電気式測器への変換の促進に係る技術支援を行う。
 - ・有人観測所を対象として AWS 機材のリハビリを行い、運用を正常化する（データロガー及び湿度計の更新、気候観測用雨量計の追加導入、温度・湿度計を百葉箱に設置して通風を改善）。
 - ・電気式測器の校正・点検機材を整備し、ガイドライン・マニュアルを整

- 備し、研修を実施して運用する¹。
- ・電気式測器による地上実況（SYNOP 報）の作成について、ガイドライン・マニュアルを作成し、研修を実施する。
- 1-3. 二重偏波気象レーダーの原理、システム構成、機能に関する知識を向上させる。
 - 1-4. 過去の JICA の無償資金協力で導入された他国の気象レーダーに関する資料及び二重偏波気象レーダーの運用に関する文献を調査する。
 - 1-5. 上記調査に基づき、二重偏波気象レーダーの運用（日々の運用、障害対応、データ品質管理、データ保存等）に関するガイドライン及びマニュアル案を作成し、関連する研修を実施する。
 - 1-6. 無償資金協力で整備されるレーダーに関する資料（マニュアルを含む）を再調査する。
 - 1-7. 活動 1-5 で作成したマニュアル案を改訂し、研修及びレーダーの実運用を実施する。
-
- 2-1. 気象予報業務における降水把握と予測に関する現状を確認し、改善すべき問題・課題を特定する。
 - 2-2. 気象レーダーの二重偏波データ及び AWS の雨量データを使った定量的降水算出（Quantitative Precipitation Estimation: QPE）及び簡易的な降水短時間予測（Quantitative Precipitation Forecast: QPF）を行うソフトウェアを開発する。
 - 2-3. 活動 2-2 で作成したソフトウェアと無償資金協力で整備される気象レーダーを用いて QPE を作成する。
 - 2-4. SATellite Animation and Interactive Diagnosis : SATAID²（2014-2017 技プロで導入）を最新版に更新するとともに、GSMaP データを SATAID に取り込んで衛星・数値予報データと合成し、異常気象現象のモニタリング能力を強化する。
 - 2-5. SATAID を使用した気象解析に関するガイドライン及びマニュアルを作成し、研修を実施し、運用する。
 - 2-6. 局地数値モデル（2010-2013 年に実施した JICA 技術協力プロジェクト（2010-2013 技プロ）で導入）について、予測結果の検証訓練を通じて定量的に評価し、WRF モデルの予測への適用方法を改善する。

¹ 気圧計・温度計用の基準器は 2014-2017 技プロで導入済みなため、湿度計・雨量計用の基準器を今般追加する。

² SATAID：本邦の気象衛星センターにより開発されたプログラム。気象衛星「ひまわり」の衛星雲画像や動画の表示、各種観測データ（地上観測、レーダー、アメダス等）や数値予報資料の雲画像に重ねての解析が可能。

- 2-7. 気温・降水ガイダンスのソフトウェア及びガイドライン・マニュアルを作成し、研修・検証を実施して運用する。
- 3-1. 気象予報と気象警報に関する現在の状況を確認し、改善すべき問題・課題を特定する。
- 3-2. 関連防災機関等（DMC、ID、NBRO、SLLRDC、自治体等）と DOM のために、QPE データの利用に関するガイドラインを作成し、関連防災機関等に説明する。
- 4-1. 気象情報の発信に関する現在の状況を確認し、改善すべき問題・課題を特定する。
- 4-2. 関連防災機関への気象情報の伝達機能を強化するため、気象情報データを掲載できるサーバシステムと専用ウェブサイトを整備する。
- 4-3. 活動 2-3 で作成した QPE を専用ウェブサイトに掲載する。

5. 前提条件・外部条件

（1）前提条件：

- ・無償資金協力「気象ドップラーレーダーシステム整備計画」にて気象レーダーが導入される

（2）外部条件：

- ・無償資金協力で整備される気象レーダーが故障や不具合なく運用される。
- ・AWS からの雨量データが、不具合なく DOM に届けられる。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

本事業では、無償資金協力にて導入される気象レーダーを用いて技術協力をを行うため、2014 年に JICA が実施したテーマ別評価「評価結果の横断分析、防災分野における実践的なナレッジ教訓の抽出」にまとめられているナレッジ教訓シート³「防災 9」、「防災行政」、「予警報システムの運営維持管理」及び「防災 10」、「防災行政」、「予警報伝達体制の工夫」と関係する。同シートでは、【担当職員の運営維持管理能力不足】をリスク要因とし、対応策として、『円借、無償等により予警報システムの構築について支援が行われたときに作成されているはずの運用マニュアルの有無を確認し、同運用マニュアルに基づく、職員への教育研修の実態を把握する。同マニュアルに更新が必要か、職員の教育研修

³ [評価結果から得られた教訓 | 事業について - JICA](#)

について支援が必要かを把握してプロジェクトを設計する。』とある。これに関し、無償資金協力事業で実施されるソフトコンポーネントに本事業の専門家も参加し、職員の理解度を確保すると共に、同事業で作成されたマニュアルについて、本事業においてレビューを行い改訂するよう対応する。

7. 評価結果

本事業は、スリランカ国の開発政策、ターゲットグループのニーズ、日本政府及び JICA の方針に合致しており、JICA の他スキーム及び他ドナーとの連携の可能性も見込まれる。さらに、SDGs 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。

無償資金協力により導入される気象レーダーの完工時期が未確定であるため、事業期間や投入のタイミングが流動的ではあるが、投入から上位目標の達成に至るまでのロジックは担保されている。持続性の担保のため、他ドナーとの連携も計画されており、本事業を通じて DOM の気象観測・予報・情報発信の能力が向上し、防災関連機関のニーズに沿った情報が提供され続ける可能性は高い。以上より、本事業実施の意義は高いといえる。

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

事業開始 18 カ月以内	ベースライン調査
事業完了 3 年後	事後評価

以 上

別添資料 気象レーダー活用による気象観測及び予警報能力強化プロジェクト 地図

別添資料 地図

