

## 事業事前評価表

国際協力機構地球環境部防災グループ

### 1. 案件名 (国名)

国名： アルゼンチン共和国 (アルゼンチン)

案件名： 和名 気象災害に脆弱な人口密集地域のための数値天気予報と防災情報提供システム

英名 The project for numerical weather prediction and warning communication system for densely populated and vulnerable cities

### 2. 事業の背景と必要性

- (1) 当該国における防災セクター／ブエノスアイレス及びコルドバ地域の開発の現状・課題及び本事業の位置付け

地理的・気候的に多様性を備えた広大な国であるアルゼンチンは、アンデス山系の氷河後退、海面上昇による沿岸部の侵食、全国的な河川の氾濫・洪水の増加等、気候変動の影響に対して脆弱性が非常に高い国のひとつである。

その中でブエノスアイレス及びコルドバといった大都市域においては、急速な人口増加及び都市化により、人口密集地域が拡大しており、かかる地域において大雨による洪水が頻繁に発生している。

アルゼンチンでは、国立気象局が気象予報業務、国立水文局が洪水に関する業務を担っているほか、危機管理局が警報伝達システムと危機管理計画の策定と実施の業務を担っている。しかし、現状の気象予測においては、実況監視及びアメリカ合衆国の全球数値天気予報からデータを取得することで数値天気予報を実施しているが、定量的な降水予測は行われていない。河川の洪水に関しても、河川水位の実況のみで定量的な洪水予測は行われておらず、危機管理局はこれら降水及び河川の情報から避難等の指示を発出している。なお、2018年11月に発生したブエノスアイレスにおける洪水では、大雨の降り始めから約5時間に1m以上の浸水となったが、住民が実際に避難を開始したのは、1m以上の浸水となった1~2時間後であり、後手に回る対応となっていた。洪水災害に政府及び社会が適切に対応するためには、気象及び洪水情報の精度向上が必要である。

こうした状況を背景に、精度の高い気象予測と気象予測情報を利用した洪水予測を行い、気象・洪水情報の伝達システムの開発を通じて、効果的に人口密集地域住民の避難を始めとする災害対応を行うための研究協力の要請がなされた。

- (2) 防災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

防災分野は、対アルゼンチン開発協力方針「持続可能な経済社会開発の促進 (大目標)、環境分野 (中目標)」に合致するものである。

また、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」において、政策と学術研究との連携を支援することを奨励している。また、JICAは同

枠組の推進を重要課題のとして掲げており、本事業は、同枠組の優先事項1「災害リスクの理解」、優先事項2「災害リスク管理のための災害リスクガバナンス強化」、優先事項4「効果的な応急対応に向けた準備の強化と「よりよい復興」」に貢献するものであり、JICAの協力方針とも合致している。なお、本事業は、アルゼンチン国における災害リスクの低減に貢献することから、持続可能な開発目標（SDGs）のゴール10「国内と国家間の不平等の削減」、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」の達成に資するものである。また、グローバル・アジェンダ事業戦略「防災・復興を通じた災害リスク削減」におけるクラスター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」に資するものである。

(3) 他の援助機関の対応

- 1) 世界銀行は、ブエノスアイレス自治市を対象として「洪水リスク管理支援プロジェクト（2016～2022年）」を実施中である。水文水理観測・監視・警報システムを導入、運用しているほか、小学校を対象とした災害レジリエンス教材を開発し、一般住民への教育啓蒙活動の実施や、市の危機管理当局を対象とした能力強化を実施している。
- 2) 米州開発銀行は、ブエノスアイレス州水文局が実施している州内の洪水対策コンポーネントを検討するプロジェクトのうち、レコンキスタ川を対象としてファイナンスを行っている。このプロジェクトの中では水位計、水質計、雨量計等の観測機器の設置が予定されており、今後、設置個所の選定を進める予定となっている。氾濫解析等を基に検討した対策コンポーネントの優先プロジェクトについて、今後、ドナーを探し、優先プロジェクトを実施していくことを考えている。別途、2つの広域プロジェクト（気象広域センター、広域気象衛星）を実施中である。

### 3. 事業概要

(1) 事業目的

本事業は、アルゼンチン国のブエノスアイレス及びコルドバにおいて、気象観測・予測の高度化、洪水・氾濫予測の開発とその情報伝達システムの開発を行うことにより、対象の都市域における気象・洪水リスク削減のための観測・予測・警報・伝達の試行的トータルパッケージの開発、運用を図り、もって気象・洪水災害にかかるリスクの削減につながる行政側の計画が策定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

ブエノスアイレス州（Sarandí-Santo Domingo エリア：人口約 140 万人）及びコルドバ州（Suquía - Villa Páez River エリア：人口約 150 万人）

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：国立気象局の研究者及び職員、プロジェクト活動に参加するアルゼンチン側共同研究者（国立水文局、コルドバ大学、ブエノスアイレス大学、アルゼンチン東北大学）

最終受益者：ブエノスアイレス州及びコルドバ州内の危機管理局の関係職員、住民

- (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 ヶ月）
- (6) 相手国実施機関
  - 研究代表機関：国立気象局
  - 共同研究機関：国立水文局、コルドバ大学、ブエノスアイレス大学、アルゼンチン東北大学
  - 協力機関：コルドバ州危機管理局、アルゼンチン国外務省国際協力局
- (7) 国内機関
  - 研究代表機関：理化学研究所開拓研究本部
  - 共同研究機関：大阪大学、土木研究所 水災害・リスクマネジメント国際センター、理化学研究所 計算科学研究センター
  - 協力機関：気象庁
- (8) 投入（インプット）
  - 1) 日本側
    - ① 長期専門家：業務調整員
    - ② 短期専門家：定量的降水量推定、ナウキャストシステム、ビッグデータ同化、洪水分析
    - ③ 本邦研修：グループ研修、短期研修
    - ④ 主要な供与機材：地上マイクロ波放射計、地上気象観測装置、水文観測装置、現業用クラスター型計算機一式、気象・水文モデル予報後処理用小型計算機、Web アプリ運用計算機等
  - 2) アルゼンチン国側
    - ① カウンターパートの配置  
プロジェクトディレクター、プロジェクトマネージャー、研究員
    - ② 案件実施のためのサービスや施設、現地経費の提供  
専門家執務スペース（照明器具、電気設備、机、椅子等を含む）の提供等、観測機器等の維持管理費
- (9) 他事業、他開発協力機関等との連携・役割分担
  - 1) 我が国の援助活動  
2003 年に、サンタフェ州の河川氾濫で家屋、農牧地、道路等に甚大な被害が発生し、死者 5 名、行方不明者 5 名の他、約 10 万名以上の被災者が発生（2003 年 4 月 30 日時点）したことを受け、洪水被害に対する緊急援助を行った。
  - 2) 他の開発協力機関等の援助活動  
世界銀行「洪水リスク管理支援プロジェクト（2016-2022）」において、小学校を対象とした災害レジリエンス教材を開発している他、一般住民への教育啓蒙活動の実施や、市の危機管理当局を対象とした能力強化を実施するなど、本事業と類似する活動を実施しているため、教材やこれまでの成果・教訓等を活用できる可能性がある。
- (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 : 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）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

本事業における気象観測の高度化・水文予測による情報伝達は、気候変動による影響で増加している洪水災害等のリスク削減に寄与するため、気候変動対策（適応）に資する。また、効果的な警報システムの構築により、人口密集地域に住む住民の早期避難につながるため、住民の生命を守ることを始めとした人々の幸福（Human Wellbeing）にも寄与する。

## 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>

本事業は、ジェンダー主流化ニーズに関する検討がされたものの、ジェンダー平等や女性のエンパワーメントに資する具体的な取組を計画するに至らなかったため。

## (11) その他特記事項

特になし

## 4. 事業の枠組み

(1) 上位目標:気象・洪水災害のための観測・予測・警報・伝達のトータルパッケージの開発、運用によるリスクの削減につながる行政側の計画が策定される

指標及び目標値:

- 1) 気象・洪水にかかるリスクをタイムリーに警報するためのアクションプランが明確化される。
- 2) 地域コミュニティへの効果的なリスクコミュニケーションにつながる行政の役割が明確化される。

(2) プロジェクト目標:対象の都市域における気象・洪水リスク削減のための観測・予測・警報・伝達の試行的トータルパッケージの開発、運用

指標及び目標値:

対象の都市域において、気象・洪水リスク削減のための観測・予測、警報・伝達の試行的トータルパッケージがリアルタイムで継続運用される。

## (3) 成果

成果1:気象・水文観測ネットワークの構築

成果2:解析雨量・ナウキャストの開発

成果3:ビッグデータ同化と数値予報モデルによる降水予報の開発

成果4:水文予測モデルの開発

成果5:防災情報提供システムの開発

成果 6 : 地域社会と連携した防災活動

成果 7 : 専門的・科学的な能力を持つ人材の育成

(4) 主な活動

活動 1-1 : 気象・水文自動観測機器の設置・校正

活動 1-2 : 観測網からのデータを格納するデータベース開発

活動 1-3 : 気象・水文観測のウェブポータル及びスマートフォンアプリ用アプリケーションプログラミングインターフェース (API) の開発

活動 1-4 : リアルタイム観測網の運用

活動 2-1 : 複数観測データからの解析雨量の開発

活動 2-2 : データ同化を用いた補外予測に基づくナウキャストの開発

活動 2-3 : 機械学習に基づくナウキャストの開発

活動 2-4 : ナウキャストの API の開発

活動 2-5 : 過去事例でのナウキャストの検証、最適化

活動 2-6 : ナウキャストの現業実装、リアルタイム運用

活動 3-1 : データ同化に用いる観測のリアルタイム取得・品質管理手法の開発

活動 3-2 : 高解像度モデルのリアルタイム予報システムの実装・高度化

活動 3-3 : ウェブポータルやスマートフォンアプリを通じて予測を可視化するための API の開発

活動 3-4 : 高解像と数値予報の現業実装、リアルタイム運用

活動 4-1 : 降水予報と組み合わせたコルドバ広域の流域を対象にした水文モデルの実装と高度化

活動 4-2 : コルドバ広域の流域において水文予測をリアルタイムに可視化するための API 開発

活動 4-3 : 水文予測システムの現業実装、リアルタイム運用

活動 5-1 : 研究者、予報官、意思決定機関、危機管理局とのコデザインによるウェブアプリケーションの開発

活動 5-2 : スマートフォンアプリの開発

活動 5-3 : ウェブポータルとスマートフォンアプリのリリース

活動 6-1 : 地域コミュニティに対するスマートフォンアプリの教育

活動 6-2 : マルチメディア教材の製作

活動 6-3 : 地域コミュニティに対する防災減災教育

活動 7-1 : 共同国際ワークショップの開催

活動 7-2 : データ同化・数値予報に関する研修

活動 7-3 : 日本及びアルゼンチン両国の学生との共同研究

## 5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件

- 1) 既設観測ネットワークが正常に運用される

- 2) 安定的な電力供給、インターネット接続、冷却設備等を含むサーバ室が確保される
- 3) 観測地点への常時アクセスを含め、観測システムとコンピュータサーバが正常に運用される
- 4) 若手の科学者や学生、コミュニティ、関連セクターによる継続的な関与がある
- 5) 適切な観測サイトが確保される

## (2) 外部条件

- 1) 経済、政治、社会状況の適度な安定的が確保されている
- 2) スマートフォンの末端利用者が広範にいる
- 3) パンデミックが大幅に拡大して移動が制限されることがない

## 6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

モロッコ国「高アトラス地域における洪水予警報システム構築計画（評価年度 2018 年）」の教訓では、予警報システムからのデータ送信が、特に降雨時に悪化することが判明し、プロジェクトの阻害となった。よって、ICT システムが含まれる案件を実施する場合は、不具合が発生した際に速やかに原因分析と対策が行われるよう保守契約の締結を施主に促すことが望ましいとの教訓が得られた。

本事業では、不具合が発生した際に速やかに原因分析と対策が行われるよう、保守契約の締結や適切な人員の配置をプロジェクト計画に反映させた。

## 7. 評価結果

本事業は、アルゼンチン国の開発課題・開発政策並びに我が国及びJICAの協力方針・分析に合致し、気象観測の高度化、洪水予測、それら情報の伝達を通じて災害リスクの低減に資するものであり、持続可能な開発目標（SDGs）のゴール10「国内と国家間の不平等の削減」、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。

## 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  
事業完了3年後：事後評価

以上