

1. 案件名

国名：ブラジル連邦共和国

案件名：和名 統合自然災害リスク管理国家戦略強化プロジェクト

英名 Project for Strengthening National Strategy of Integrated Natural Disaster Risk Management

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

ブラジル連邦共和国（以下、「ブラジル」）は、面積約 851 万 km²、人口約 195 百万人、一人あたり GNI 約 10,720 米ドル（世界銀行 2011 年）であり、1950 年代から急激に都市化が加速している。これまで、人口の大半が集中する都市部においても洪水、フラッシュフラッド¹、斜面崩壊、土石流、地すべりが発生していたが、近年は急激な発展に伴い不正土地利用による災害危険地域への居住や、危険地域への都市拡張が進んでおり、自然災害による被害が拡大している。2011 年 1 月には、リオデジャネイロ州で豪雨による土砂災害とフラッシュフラッドが発生し、行方不明者約 400 名、死者は 800 名を超え、約 2 万人が家を失うというブラジル史上最大の災害が発生した。

このような災害リスクを高めている要因は、気候変動等に起因する自然現象の変化だけではなく、都市開発の人為的圧力による都市拡張にともない、災害リスクの高い危険地域への居住、防災インフラ（斜面崩落防止、砂防ダム等の砂防施設、河川の改修等の洪水対策施設）を考慮しない都市開発、降雨観測システム及び予警報発令システムの未発達等にある。また、これまで、災害発生後の対応に重点を置き、災害を軽減するための防災対策が行われてこなかったことも災害リスクを高めている一因である。

かかる背景のもと、ブラジル政府は、上述のリオデジャネイロ州での土砂災害を契機に、国家開発計画に位置付けられる多年度計画（PPA 2012-2015）に 65 の課題別プログラムの一つとして初めて防災の視点を組み入れた「災害リスク管理・対応プログラム」を策定した。

ブラジル政府は、同プログラムに基づく防災体制強化のため、降雨予測と観測の強化を目的として 2011 年 12 月に科学技術革新省に国家自然災害モニタリング・警報センター（以下、「CEMADEN」）を設立し、また、災害リスク評価、災害対応を目的として 2005 年には国家統合省に全国災害リスク管理センター（以下、「CENAD」）を創設し、国家統合省は 2013 年までに 286 市、2014 年までに 821 市の災害リスクマップを作成することが定められた。これらの災害リスク評価に基づき、都市省は、都市拡張計画の策定主体である市に対して災害リスクを考慮した土地利用基準を示すことが求められている。また、CEMADEN が早期警報を CENAD へ伝達し、CENAD が避難等にかかる助言を含めて市へ伝達する体制が制定された。

しかし、この体制は制定されたばかりであり、CEMADEN による精緻な観測も十分ではなく、降雨に起因すると考えられる土砂災害の予測能力は向上させる必要がある。また、上記で CENAD が実施する予定の災害リスクマップも地質や土壌雨量指数などが考慮されておらず、正確な災害リスクマップを作成するためには確かな根拠を持ったリスクの評価を実施する必要がある。さらに、都市省が所管する土地の不正利用などを抑制する土地利用規制も法整備されていない。以上から、防災対策として必要とされる観測、予警報、リスク評価、都市

¹ 豪雨による急激な河川の増水が引き起こす水害。泥流、砂泥流も含まれる。

計画のそれぞれのフェーズへの包括的なアプローチが必要である。

(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

ブラジル政府は、上述の通り多年度計画（PPA 2012-2015）に「災害リスク管理・対応プログラム」として防災の視点を組み込んだ。同プログラムでは、洪水氾濫、フラッシュフラッド、地滑り、干ばつを対象として、①脆弱な地域のリスクマッピング、②予警報システムの構築、③災害リスクを考慮した都市拡張計画の策定、④排水対策、洪水対策、土砂災害対策等の防災インフラの整備、⑤災害危険地域の住民移転、⑥流域治水、⑦災害リスク管理体制（特に市レベル）の強化等の様々な施策を含んでいる。

さらに、ブラジル政府は、2012年8月に「災害リスク管理・対応プログラム」の対象事業に対して、2014年までに、188億レアル（約8,700億円）の対策を講じることを決定した。同対策の対象事業は、①予防、②リスクマッピング、③モニタリング及び予警報、④災害対応、の4分野であり、このうち本事業は、土砂災害を対象とした、②マッピング、③モニタリング及び予警報の2分野にかかる活動に寄与する。

(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

本事業は、対ブラジル事業展開計画における援助重点分野「都市問題と環境・防災政策」、開発課題「防災」の自然環境リスク軽減プログラムの中核として位置付けられ、プログラム目標達成のために実施の意義は高い。JICA 事業として、開発調査「イタジャイ河流域治水計画調査」（1986-1988年、1988-1990年）、開発調査「クバトン地域海岸山脈災害防止復旧計画調査」（1989-1991年）、有償資金協力準備調査「イタジャイ川流域防災対策事業準備調査」（2010-2011年）、防災セミナー（フォローアップ）（2009年、2010年）の実績を有する。

(4) 他の援助機関の対応

世界銀行（以下、「世銀」）は、都市省に対して、市街地の災害危険地域におけるモニタリング体制の構築と住民移転に関する政策・ガイドライン策定事業を実施している。また、国家統合省と環境省に対して、洪水・渇水対策を含む総合水資源管理事業、環境省に対して、洪水管理を含むダムの安全管理事業を実施している。州レベルでは、リオグランデ・ド・スル州、リオデジャネイロ州の他、計4州に対して、災害リスク評価、予警報システム改良等にかかる事業を開始したところである。本事業は、土砂災害を対象に、リスクマッピング、災害リスクを考慮した都市拡張計画、予防・復旧・復興計画の策定・実施、早期警報発令・リスク情報発信といった実用的な技術移転と、GEMADEN に対する研究開発を行うものであり、世銀の活動との重複はない。また、米州開発銀行は、現時点でブラジルに対する防災協力を行っておらず、国連国際防災戦略事務局（UNSIDR）も事務所を開設したばかりであり、具体的な支援は行っていない。

3. 事業概要

(1) 事業目的（協力プログラムにおける位置付けを含む）

本事業は、ブラジルにおいて、土砂災害に対して、リスク評価、それに基づく都市拡張計画、予防・復旧・復興計画の策定・実施、早期警報発令・リスク情報発信、災害監視・予警報の研究開発にかかる能力強化を行うことにより、災害対応への備えの向上を図り、もって、ブラジルの統合的な自然災害リスク管理国家戦略の強化に寄与するものである。

(2) プロジェクトサイト／対象地域名

1) カウンターパート所在地

ブラジリア連邦直轄地区ブラジリア市（都市省、国家統合省、科学技術革新省、CENAD
所在地）

サンパウロ州カショエイラ・パウリスタ市（GEMADEN 所在地）

2) パイロット事業サイト

リオデジャネイロ州：ペトロポリス市（人口約 29.6 万人）

ノーバフリブルゴ市（人口約 18.2 万人）

サンタカタリーナ州：ブルメナウ市（人口約 30.0 万人）

パイロット事業サイトは、ブラジルで近年多発し緊急の課題となっている土砂災害が発生しており、社会経済的に大きな被害を受けたこと、また、パイロット事業を実施するにあたって市の自治体のキャパシティ（人員配置、予算配分等）が十分であること、前記により大幅な改善が期待できプロジェクト成果の発現が十分に見込めること、社会経済的なブラジルにおける重要性から他地域へ与える影響の高さから、波及という観点において期待ができること等を基準とし選定した。

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

都市省、国家統合省、科学技術革新省の職員（約 100 人）

パイロット事業の対象州・市の職員（約 1 千人）

パイロット事業対象州の住民（約 800 千人）

(4) 事業スケジュール（協力期間）

2013 年 7 月～2017 年 6 月を予定（計 48 カ月）

(5) 総事業費（日本側）

907 百万円

(6) 相手国側実施機関

・都市省（Ministry of Cities : MCidades）

・国家統合省（Ministry of National Integration : MI）

国家災害リスク管理センター

（Director of the Risk and Disaster Management National Centre : CENAD）

・科学技術革新省（Ministry of Science, Technology and Innovation : MCTI）

国家自然災害モニタリング・警報センター

（National Centre for Monitoring and Warnings of Natural Disasters : CEMADEN）

(7) 投入（インプット）

1) 日本側

i. 専門家派遣

ア. 長期専門家

チーフ・アドバイザー／防災政策（48 ヶ月）、土砂災害管理（24 ヶ月）

業務調整（48 ヶ月）

イ. 短期専門家（70 人月（※検討中））

リスク評価・マッピング、予警報、土地利用規制・開発計画、予防・復旧計画、フラッシュフラッド、気象

ii. 機材供与

- OA 機器、解析ソフト、等
- iii. 本邦研修
 - 分野 : 土砂災害、リスクマッピング、リスクを考慮した都市拡張計画、予防・復旧・復興計画の策定・実施、監視・予報・早期警報
 - 研修員 : 6 名/年、計 4 回
 - 期間 : 2 週間/回
- iv. その他
 - 国内支援委員会、通訳備上、等

2) ブラジル側

- i. カウンターパートの配置
 - プロジェクトダイレクター : 都市省
 - プロジェクトマネージャー : MCidades、MI、CENAD、MCTI、CEMADEN
 - カウンターパート : MCidades、MI、CENAD、MCTI、CEMADEN
(リスク評価・マッピング、予警報、土地利用規制・開発計画、予防・復旧計画、フラッシュフラッド、気象)
- ii. 施設・設備等の準備
 - プロジェクト・オフィス、PC、プリンター等の資機材、必要な情報とデータ等
- iii. プロジェクト運営予算
 - パイロット事業運営費 (JICA 専門家のブラジル国内出張旅費を含む)、等
- iv. その他
 - 合同調整委員会²、合同戦略ワーキンググループ³、合同運営ワーキンググループ⁴の設置、等

(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) 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) ジェンダー・平等推進/平和構築・貧困削減

本事業は、連邦政府、州政府・市の職員の防災能力向上を目的としたものであり、ジェンダー配慮案件とする要素は特になし。

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

パイロット事業を実施予定であるサンタカタリーナ州において、協力準備調査「イタジャイ川流域防災対策事業準備調査」(2010-2011 年) を実施済みである。同調査の内容は、洪水・土砂災害管理にかかるマスタープラン策定、優先事業のフィージビリティ調査であるが、同州の防災にかかる現況調査、土砂災害・フラッシュフラッドのリスク評価・マッ

² 実施機関及び関連機関職員、JICA 専門家及び事務所員で構成され、プロジェクト全体運営にかかる協議を行う。

³ 実施機関及び関連機関職員、JICA 専門家及び事務所員で構成され、日々のプロジェクト活動にかかる協議を行う。

⁴ 実施機関及び関連機関職員、パイロット事業対象州及び市職員、JICA 専門家及び事務所員で構成され、パイロット事業運営にかかる協議を行う。

ピング、予警報システムについては、本事業に適用できうるものであり、有用な資料として十分にレビュー・活用する。

2) 他開発パートナー等の援助活動

世銀が、都市省に対して、災害危険地域への市街地拡張のモニタリングを支援している。リモートセンシング解析による GIS データベース化であり、本事業のリスクマッピングの結果を GIS データベースのレイヤーとして追加する等、世銀の活動との連携・調整を行う。

4. 協力の枠組み

(1) 協力概要

1) 上位目標：

リスク評価に基づく非構造物対策により、土砂災害リスクが軽減される。

<指標>

1. 次期多年度計画がプロジェクト成果に基づき改訂される。
2. 多年度計画（改訂版）に基づく優先活動が実施される。

2) プロジェクト目標：

リスク評価・リスクマップに基づき、都市計画案の作成、災害予警報体制及び災害観測・予測システムが構築される。

<指標>

1. 土砂災害のリスク評価マニュアルが関係機関⁵、州・市で承認される。
2. 都市拡張計画及び復旧・復興計画の手法及び計画が関係機関に承認される。
3. 早期警報発令とリスク情報発信の方法論や手続きが改善・改訂されて国家システムに組み込まれる。

3) 成果及び活動

成果 1：

土砂災害のハザード特定、脆弱性分析、リスク評価・マッピングを含むリスク評価能力が向上する（実施機関：MCidades、MI、MCTI）。

<指標>

- 1-1. 連邦政府による州政府を対象とした、リスク評価に関する方法論・手続きに関するワークショップが開催される。
- 1-2. 都市拡張計画、災害リスク地域の復旧・復興計画、早期警報発令に活用されるリスク評価マニュアルが開発される。
- 1-3. パイロット事業により、市のリスクマップが作成される。
- 1-4. 連邦政府による州政府を対象とした、開発されたリスク評価マニュアルに関するセミナーが開催される。

<活動>

- 1-1. 土砂災害に関する既存のリスク管理の方法論、体制、手続きをレビューする。
- 1-2. 土砂災害のリスク管理について共通認識を形成する。
- 1-3. 関係省庁とのワークショップを通じて、リスク評価の方法論や手続きを開発する。
- 1-4. 災害リスクを考慮した都市拡張計画、災害リスク地域の予防・復旧・復興計画、早期警報発令に活用される各リスク評価マニュアル（案）を作成する。
- 1-5. パイロット事業（活動 2-4. 及び 3-4.）の経験に基づき、各リスク評価マニユ

⁵ MCidades、MI：CENAD、MCTI：CEMADEN

アルを改善・改訂する。

成果 2 :

土砂災害のリスク評価を踏まえた都市拡張計画及び災害予防・復旧・復興策計画策定と実施の能力が向上する（実施機関：MCidades、MI）。

<指標>

- 2-1. 連邦政府による州政府を対象とした、災害リスク低減の主流化を見据えた都市拡張計画、災害リスク地域の予防・復旧・復興に関するセミナーが開催される。
- 2-2. 都市拡張計画、復旧・復興計画の策定のための手法が開発される。
- 2-3. 連邦政府により州政府を対象とした、2-2 で開発した手法の普及資料を用いたセミナーが開催される。

<活動>

- 2-1. 災害リスク低減の主流化を見据えた都市拡張計画、予防・復旧・復興計画にかかるセミナーを開催する。
- 2-2. パイロット事業サイトのリスク評価のための制度的システムを確立する。
- 2-3. 災害リスクを考慮した都市拡張計画、災害リスク地域の予防・復旧・復興計画の策定を通じて、リスク評価とリスク低減のためのパイロット事業計画を策定する。
- 2-4. リスク評価マニュアル（案）に従い、パイロット事業対象市のリスク評価を実施する。
- 2-5. リスク評価マニュアル（案）に従い、災害リスクを考慮した都市拡張計画、災害リスク地域の予防・復旧・復興計画を策定するパイロット事業対象市の職員を支援する。
- 2-6. リスク評価マニュアル（案）の普及資料を作成して普及活動を行う。
- 2-7. 災害対応のための市レベルでの緊急時対応計画にかかる知見を交換する。

成果 3 :

早期警報発令、リスク情報発信及び災害データ収集のプロトコルを改善する（実施機関：MI、MCTI）。

<指標>

- 3-1. 連邦政府による州政府を対象とした早期警報発令とリスク情報発信の方法論や手続きに関するワークショップが開催される。
- 3-2. 改善・改訂された方法論や手続きにより、早期警報発令とリスク情報発信が行われる。

<活動>

- 3-1. 早期警報発令とリスク情報発信及び災害データ収集の方法論や手続きを調査する。（1-1 に重複する部分は除く）
- 3-2. 早期警報発令とリスク情報発信及び災害データ収集の方法論や手続きに関するワークショップを開催する。
- 3-3. パイロット事業対象市の早期警報発令とリスク情報発信及び災害データ収集の方法論や手続きのための制度を確立する。
- 3-4. パイロット事業の経験に基づき、早期警報発令とリスク情報発信及び災害データ収集の方法論や手続きを改善・改訂する。

成果 4 :

土砂災害軽減のための監視、予報システムが改善される（実施機関：MCTI、MI）。

<指標>

- 4-1. CEMADEN を中心に省庁を横断した監視、予報システムを研究開発及び改善するための体制が整備される。
- 4-2. 監視、予報にかかるセミナーが開催される。
- 4-3. 土砂災害軽減のための監視、予報にかかる研究開発、システム改善計画が作成される。
- 4-4. CEMADEN による関係機関及び関係者を対象とした研究開発、システム改善計画にかかる研修とワークショップがプロジェクト期間内に 3 回以上開催される。

<活動>

- 4-1. 1-1 及び 3-1 の調査結果に基づき、土砂災害の監視、予報システムにおける関係機関の役割分担を明確にする。
- 4-2. ブラジルの土砂災害の状況に応じた監視、予報にかかる経験・技術を提供する。
- 4-3. 土砂災害軽減のための監視、予報システムの改善優先分野を特定する。
- 4-4. 特定された優先分野の改善・革新のための研究開発、システム改善計画を作成する。
- 4-5. パイロット事業サイトで災害の監視、予報を実践する。
- 4-6. パイロット事業サイトの経験に基づき、研究開発、システム改善計画を確立する。
- 4-7. 実施機関・関係機関の職員のため、研究開発、システム改善計画にかかる研修やワークショップを開催する。

4) プロジェクト実施上の留意点

ア. 行政機構

ブラジルは、広大な国を管理・運営するため、州政府・市の独立性の高い行政機構であり、州政府・市に対する連邦政府の責任範囲は限定的である。このような日本と異なるブラジルの行政機構を踏まえ、主として連邦政府への技術協力を行いつつ、州・市政府でのパイロット事業の実施により、両者の連携を強化する。

イ. 実施体制

合同調整委員会の下に合同戦略ワーキンググループを設置し、縦割り省庁間の連絡体制の強化を狙う。また、合同調整委員会の外に合同運営ワーキンググループを設置し、連邦政府と独立性の高い州政府・市との連絡体制の強化を図る。

ウ. パイロット事業

パイロット事業は、リオデジャネイロ州ノーバフリブルゴ市、ペトロポリス市及びサンタカタリーナ州ブルメナウ市にて、リスク評価、それに基づく都市拡張計画、予防、復旧・復興計画を策定する。

エ. 基礎データ

ブラジルに雨量と災害発生の関係等の基本的なデータは殆ど存在しない。このため、試行的に日本のデータ蓄積手法（国土交通省）を導入し、パイロット事業で分析・検証し、徐々に精度を向上させていくことになるが、その一方で、ブラジル独自に日本のデータ蓄積手法のパラメータを更新していくことができるよう、基礎データを蓄積・運用する仕組みを構築する。

(2) その他インパクト

- 1) ブラジルの土砂災害被害が軽減される。

5. 前提条件・外部条件（リスク・コントロール）

(1) 事業実施のための前提条件

- ・ 政権交代に伴い防災政策に変更が生じない。
- ・ 事業実施に甚大な影響を及ぼす自然災害が発生しない。

(2) 成果達成のための外部条件

- ・ パイロット事業対象市において甚大な自然災害が発生しない。

(3) プロジェクト目標達成のための外部条件

- ・ プロジェクト開始時の基礎情報収集が精倒に実施される。

(4) 上位目標達成のための外部条件

- ・ プロジェクトが予定どおり終了する。

6. 評価結果

本事業は、ブラジルの防災政策やニーズ、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。

7. 過去の類似案件の教訓と本事業への活用

(1) 過去の類似案件の教訓

ブラジルにおいて防災分野の技術協力は過去に実施されていない。一方、これまでの協力において、技術に関して向上に取り組む協力では、その成果を政策に反映することが上位目標の達成につながっていた。防災は、予防から実地検証、そして政策・制度への反映、つまり事前、最中、事後における一連のプロセスを強化することが重要であると考え。1) 現象の理解から、観測や予警報発令等による非構造物対策、砂防ダムや遊水地等による構造物対策を通じた予防対策、2) 災害発生時における予防で講じた対策の状況の理解・分析、3) そしてそれら結果を政策・制度への反映することにより、災害に強い国、地域づくりにつながる。

(2) 本事業への活用

本事業では、1) 予防：科学技術革新省、2) 実地検証：国家統合省、3) 土地利用計画、都市拡張計画への反映：都市省、連邦政府の機関がC/Pとして活動するため、防災事業に必要とされる事前、最中、事後における一連のプロセスに効果的にアプローチすることで、高い支援効果が発現することが期待される。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

- 4. (1)のとおり。

(2) 今後の評価計画

- | | |
|--------------|--------|
| ・ 事業開始 2 年後 | 中間レビュー |
| ・ 事業終了 6 ヶ月前 | 終了時評価 |
| ・ 事業終了 3 年後 | 事後評価 |

以上