

事業事前評価表

国際協力機構 地球環境部 防災第一チーム

1. 案件名（国名）

国名：インド国

案件名：

チェンナイ都市河川流域包括的洪水対策マスタープラン策定プロジェクト

The Project for Formulation of Comprehensive Flood Control Master Plan in Urbanized River Basins in Chennai

2. 事業の背景と必要性

（１）当該国における防災（洪水対策）セクター／チェンナイ都市圏の開発の現状・課題及び本事業の位置付け

インドは洪水、サイクロン、干ばつ、地滑り・斜面崩壊、地震・津波など様々な自然災害が多発しており、近年は気候変動の影響や無秩序な都市化により、災害被害が激甚化する傾向にある。インドで発生する災害のうち、洪水による被害が最大とされ、1995 年から 2020 年にかけて約 200 回の洪水が発生し、死者数は約 3 万 8 千人、約 707 億ドルの被害¹を出している。

インド政府は 2004 年に国家レベルの防災枠組みを策定したほか、2005 年に防災法を制定し、各州に防災計画の策定を義務付けた。更に、2007 年には州防災計画作成のためのガイドラインも策定し、同ガイドラインは上位計画に沿って必要に応じ見直しをしている。「仙台防災枠組 2015-2030」を受け、インド政府は同ガイドラインを更新し、4 つの優先行動に沿った計画策定の方針を示し、州政府は同方針に基づき、災害対策の促進、災害予測、被害軽減のための対策を検討している。本事業の協力対象地域のチェンナイ都市圏を含むタミルナド州政府も、仙台防災枠組、持続可能な開発目標（SDGs）、気候変動に関するパリ協定、及びインド国首相が掲げる 10 のアジェンダの優先事項を考慮した“Tamil Nadu State Disaster Management Perspective Plan 2018-2030”を策定し、開発計画と災害軽減対策を統合する方策を掲げているが、自然災害の発災前に防災インフラ事業への投資を行い（事前防災投資²）、災害リスク削減のための事業を推進する経験や技術の蓄積は乏しい。

チェンナイ都市圏はインドの南東部沿岸、タミルナド州の北東部に位置し、平均標高が平均海面から 6.7 メートルと平坦な土地である。タミルナド州の人口は 7,200 万人であり、チェンナイ都市圏には約 900 万人が居住する。都市圏の人口は増加傾向にあり、人口増に伴う無秩序な都市部の拡大が顕著となって

¹ EMDAT の統計による。

² 「事前防災投資」とは、防災を「コスト」ではなく、国や地域経済が持続的に成長するための「先行投資」としてとらえ、経済及び人的損失の削減を目指すものであり、第 3 回国連世界防災会議において日本政府が主導し、仙台防災枠組 2015-2020 の優先行動として合意されたもの。

いる。タミルナド州の州内総生産（GSDP）は約 2,158 億ドル（成長率 8.1%）と、インドの GDP の 8.4%にあたり、マハラシュトラ州に次ぐインド第 2 位となっている。チェンナイ都市圏の GDP はタミルナド州 GSDP の約 51%にあたる 1,100 億ドルであり、製造業、自動車産業、IT 産業を主産業とするチェンナイ都市圏は経済都市としての重要性が高い。

チェンナイ都市圏では、これまでにサイクロンや大雨の影響で、1943 年、1976 年、1985 年、1998 年、2002 年、2005 年、2015 年にそれぞれ大きな洪水被害が生じている。特に 2015 年 12 月の洪水では 289 人の命が奪われ、多数（約 50 万戸）の家屋が浸水し、電力と通信サービスが中断し、航空、鉄道、道路による輸送が停止するなど、公共および私有財産の損害を含め、甚大な経済被害が発生している。

一方でチェンナイ都市圏には全体を俯瞰した洪水対策マスタープランが無く、その結果として州政府や各ドナーは着手しやすい事業から、全体最適を意識せずに対症療法的な対策を実施しているため、抜本的な洪水リスク削減に向けた事業を行えていない。また、チェンナイ都市圏においては、洪水リスクの高い平坦な地形で開発がなされ、また住民が居住することで、洪水の氾濫原に資産が集積し、将来の洪水による被害ポテンシャルが高まっている。更には、近年の開発による従来は存在した自然の遊水機能の低下が課題である。

こうした状況の下、チェンナイ都市圏では都市洪水における多様で複雑な複合要因のメカニズム解明と、治水理念の検討及び治水安全度の設定を含む治水基本方針・治水整備計画の策定、同計画に沿った抜本的な洪水対策の実施が急務となっている。

本事業ではチェンナイ都市圏における洪水対策を最適かつシステムティックに組み合わせた包括的な洪水対策マスタープランの策定を目的とし、中期的には同計画に基づく優先治水事業の着実な実施により洪水リスク削減を目指すことで詳細計画策定調査においてインド側と合意した。

（２）防災（洪水対策）セクター／チェンナイ都市圏に対する我が国及び JICA の協力量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

我が国は、対インド国別援助方針（2016 年 3 月）において、基本方針として「日印共通の価値観を基礎とした『より早く、より包括的で、持続可能な成長』の実現に向けた協力」を、重点分野として、「持続可能で包摂的な成長への支援」を掲げており、都市化に対応したインフラ整備のためのプログラムのほか、防災分野に関連する環境・気候変動問題への対処に向けた協力の推進が示されている。JICA 国別分析ペーパー（2018 年 3 月）においては、主要開発課題の一つとして「急速に進む都市化への対応」を挙げ、都市部での上下水を含むインフラ整備が必要であるとされている。

また、我が国は、国際社会における防災の主流化と国際社会の強靱化に向け、防災先進国としての役割を果たすため、国連防災世界会議（2015 年 3 月）で表明した「仙台防災協力イニシアティブ」の後継となる我が国自身の政策「仙台防災協力イニシアティブ（フェーズ2）」を掲げ、誰もが安心して暮らせる災害に強い世界の強靱化に貢献すべく、洪水対策等により 2019～2022 年で 500 万人に対する支援及び行政官等 4 万 5 千人に対する人材育成を行うこととしている。

JICA のグローバル・アジェンダ「防災・復興を通じた災害リスク削減」、クラスター「大都市を中心とする資本集積地域への防災投資実現」では、当該国で追求すべき洪水防災の理念を普及・浸透させ、災害リスク削減のための事前防災投資を自己予算で自立発展的に運用されるよう組織の能力強化を図ることとしており、本事業はその実現を目指すものである。

国際的枠組との関連性について、本事業は持続可能な開発目標（SDGs）のゴール 11「持続可能な都市」及びゴール 13「気候変動」の達成にも貢献するものである。さらに、本事業は洪水災害リスク把握と洪水災害リスク削減の実現に向けた包括的洪水対策マスタープランの策定を支援するものであり、「仙台防災枠組 2015-2030」の「優先行動 1 防災リスクの理解」及び「優先行動 3 強靱性のための防災投資」への貢献並びにグローバルターゲットの「a. 死者数の削減、b. 被災者数の削減、c. 経済的損失の削減、d. 重要インフラの被害軽減」に寄与する。

（3） 他の援助機関の対応

チェンナイ都市圏において、世界銀行が Adyar（アディヤール） and Cooum（コーム）River Basins にて、ADB が Kosasthalaiyar（コートレイヤー）Basin にて、ドイツ復興金融公庫（KfW: Kreditanstalt für Wiederaufbau）が Kovalam River Basin にて内水氾濫対策を目的とした支援を各々実施中。また、ADB は Integrated Urban Flood Management for the Chennai-Kosasthalaiyar Basin Project を、世界銀行は Chennai City Partnership: Sustainable Urban Services Program を実施中であり、世界銀行が地形測量を実施予定であり、本事業では、同測量データを活用した洪水リスク評価の実施を行う予定である。また、チェンナイ市運輸交通インフラの強靱化に関する調査を世界銀行防災グローバル・ファシリティー（Global Facility for Disaster Reduction and Recovery）の日本基金により実施予定である。他ドナーとの連携や情報交換を積極的に実施し、事業成果・データの利活用を図る。

なお、本プロジェクトは、包括的、かつ長期的な視点に立ち本質的な洪水対策に対する支援をするものであり、他ドナーとの支援内容に重複は無いことを確認済みであるが、本事業はこれらの計画を統合し、全体を俯瞰した包括的洪水対策マスタープランの策定を目指す。同マスタープランに基づき他ドナーが

洪水対策を実施することを通じ、コレクティブインパクトによる洪水リスクの削減を図る。

3. 事業概要

(1) 事業目的

本事業はチェンナイ都市圏において、多様で複雑な洪水の複合要因とメカニズムの解明に基づく洪水対策を最適かつシステムティックに組み合わせた包括的洪水対策マスタープランを策定することにより、洪水リスク削減に寄与する。

(2) 総事業費

約 4.1 億円

(3) 事業実施期間

2022 年 3 月～2024 年 3 月（計 24 ヶ月）

(4) 事業実施体制

【実施機関】

1) タミルナド州災害リスク削減庁 (Tamil Nadu Disaster Risk Reduction Agency (TNDRA)) : タミルナド州の災害管理に係る政策立案を行い、関係機関との調整のもと災害管理を実施している。本事業においては、洪水災害管理タスクチームの取り纏め及び、本事業の実施機関横断で必要となる協議事項の調整役を担う。また、本事業で明らかになった洪水リスクを踏まえ、洪水災害に対する準備、対応、緊急復旧に関する州の計画見直しを図る。

2) チェンナイ都市圏開発庁 (Chennai Metropolitan Development Authority (CMDA)) : チェンナイ都市圏の都市開発マスタープラン策定と実施管理、及び、洪水リスクを踏まえた都市開発計画及び土地利用規制に対する責任をもつ。本事業においては、都市計画タスクチームの取り纏めを担い、都市開発計画の検討にあたり治水事業が優先的に実施されること、また、洪水リスクを踏まえた都市計画への適応戦略を検討する。

3) タミルナド州水資源局 (Tamil Nadu State Water Resources Department (TNWRD)) : 流域全体の水資源管理・開発に対する責任をもつ。州内の Macro Drainage³を管理し、Macro Drainage 整備による洪水対策を実施している。海岸浸食対策についても TNWRD の所掌業務である。本事業においては、外水氾濫対

³ 自然河川及び TNWRD が管理する貯水地を連結する水路を Macro drainage と整理している。TNWRD が所有し維持管理を行う。

策のタスクチームの取りまとめを担い、対象 4 流域における外水氾濫対策計画の検討を行う。また、TNWRD が有する Macro Drainage に係る既存のデータベース及び水文・水理モデル、世界銀行支援事業で開発された洪水予測モデルを参照し、チェンナイ市役所が有する Greater Chennai の Micro Drainage⁴に係る既存データを統合した統合洪水シミュレーションモデルを作成する。

4) チェンナイ市役所 (Greater Chennai Corporation (GCC)) : チェンナイ市内の Micro Drainage を管理し、Micro Drainage を対象とした雨水排水対策を実施している。本事業においては、雨水排水対策タスクチームの取り纏めを担い、TNWRD と共に統合洪水シミュレーションモデルの検討を行う。

(5) インプット (投入)

1) 日本側

① 調査団員派遣 (合計約 75 人月) :

- a) 総括/洪水リスク管理
- b) 洪水対策/水資源管理
- c) 雨水排水対策
- d) 都市開発/土地利用
- e) 海岸管理
- f) 水文・水理
- g) GIS データベース/DX 技術⁵ (リスク・投資効果可視化)
- h) 測量/施設設計/維持管理
- i) 調達・施工計画/積算
- j) 災害管理/組織制度
- k) 経済分析・投資効果分析
- l) 環境社会配慮

② 研修員受け入れ

- ・治水計画、洪水リスクを踏まえた都市計画

③ その他

- ・数値地形モデル (DTM; Digital Terrain Model)、CAD ソフトウェア等

⁴ GCC 及び関連地方自治体が管理する小規模な水路、排水路。

⁵ 本事業では GIS,DX に関し、次の定義とする。

GIS: 電子地図上に情報を重ね、編集・検索・分析・管理などを行えるシステムを構築する。

DX: 気候変動、都市変容による洪水リスク増減、治水事業によるリスク削減効果の 2 点を可視化し、治水事業の実施促進(事前防災投資)に資するための検討を行う。

2) インド国側

- ① カウンターパートの配置
- ② 案件実施のためのサービスや施設、データ提供

(6) 計画の対象（対象分野、対象規模等）

1) 対象流域：

- ① アディヤール川流域（流域面積 1,142 km²、河川延長 42.5 km）
- ② コーム川流域（流域面積 400 km²、河川延長 72 km）
- ③ コータレイヤー川流域（流域面積 3,757 km² 河川延長 136km）
- ④ コバーラム川流域（流域面積 980 km²、河川延長 不明）

2) 対象都市域：チェンナイ都市圏：面積 1,189 km²

総人口 約 865 万人（2011 年）

3) 対象分野：治水計画

4) 裨益者：対象地域に居住する住民等

(7) 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

チェンナイ都市圏において、運輸交通セクター・保健医療セクター・上水道セクターの支援を実施している。本事業で行う洪水リスク評価結果を実施中案件の関係者に伝えとともに、今後の開発事業において、洪水リスクを踏まえた重要インフラの強靱化が図られるように本事業の成果を活用する。本事業で実施するワークショップには JICA 事業関係者へも声掛けを行う。また、課題別研修を活用し、将来の防災リーダー育成に向けた支援を検討する。

2) 他の開発協力機関等の援助活動

2. (3) のとおりチェンナイ都市圏において、世界銀行（WB）、アジア開発銀行（ADB）ドイツ復興金融公庫（KfW）が個々に協力を実施しているが、本事業ではこれら既存計画や事業成果を統合し、全体を俯瞰した包括的洪水対策マスタープランの策定を目指す。

(8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境社会配慮

- ① カテゴリ分類：B
- 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、セクター特性、事業特性および地域特性に鑑み

て、環境への望ましくない影響が重大でないと判断されるため。

- ③ 環境許認可：本格調査にて確認。
- ④ 汚染対策：本格調査にて確認。
- ⑤ 自然環境面：本格調査にて確認。
- ⑥ 社会環境面：本格調査にて確認。
- ⑦ その他・モニタリング：本格調査にて確認。

2) 横断的事項

本事業は、気候変動による降雨量の変化等のインパクトを踏まえて洪水リスク評価を実施し、併せて洪水リスク軽減に向けた洪水対策の強化を行うものであり、気候変動への適応に貢献する。また「仙台防災枠組（2015-2030）」における「優先行動3：強靱化に向けた防災への投資」へ貢献する。

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

洪水対策に係る現状把握及び取組み検討において、地域住民からの聞き取りを実施するに当たり、女性を始めとする災害弱者の意見を十分に取り入れるため。

(9) その他特記事項

特になし。

4. 事業の枠組み

(1) インパクト（事業完了後、提案計画により中長期的に達成が期待される目標）

チェンナイ都市圏における洪水対策を最適かつシステムティックに組み合わせた包括的洪水対策マスタープランに基づき、根本的な洪水リスク削減に寄与する。

(2) アウトプット

- ①チェンナイ都市圏の洪水リスクが分析され、洪水発生メカニズムが解明される。
- ②対象流域に対する包括的洪水対策マスタープランが策定される。
- ③プロジェクト活動を通じた包括的洪水対策マスタープラン策定と災害リスク削減の実施促進に係る技術が移転される。

（３）調査項目

【ステージ１：基礎調査】

- 1-1 既存の政策、戦略、計画及び関連文書の概観
- 1-2 対象地域における水関連災害の概観
- 1-3 基礎情報の収集・整理
- 1-4 Macro Drainage に係る既存計画、データベースおよび水文・水理モデルのレビュー
- 1-5 Micro Drainage に係る既存計画、データの収集・整理
- 1-6 補足的水路横断測量及び汀線測量
- 1-7 補足的底質調査
- 1-8 DTM の準備
- 1-9 貯水池の運用を含む Macro 及び Micro Drainage の洪水管理施設の維持管理に係る現状調査
- 1-10 基礎的水文解析
- 1-11 Macro Drainage 及び Micro Drainage の幹線水路を考慮した統合洪水シミュレーションモデルの作成
- 1-12 既存シナリオ（改善対策なしのケース及び既存計画の提案事業を実施したケース）に対する浸水想定域図の作成
- 1-13 既存の Macro Drainage システム及び既存の提案構造物対策の評価
- 1-14 既存の Micro Drainage システムの評価
- 1-15 既存の海岸管理のレビュー
- 1-16 河口及び汀線変化の分析
- 1-17 既存の河川修復活動のレビュー
- 1-18 既存の水資源開発・管理計画のレビュー
- 1-19 都市開発の展望と流出抑制のために自然・人工の遊水地として保全する可能性のあるエリアの特定といった適正な土地利用計画の検討
- 1-20 洪水災害リスク分析と都市計画の観点からの土地利用、建築規制等の適応戦略に関する実施機関との予備的議論
- 1-21 洪水災害準備、対応、緊急復旧に係る検討
- 1-22 洪水管理に関連する組織制度に係る検討
- 1-23 主要課題の抽出と洪水管理改善の方向性に関する実施機関との議論
- 1-24 環境社会配慮ベースライン調査（戦略的アセスメントを適用する）

【ステージ２：包括的洪水対策マスタープラン調査】

- 2-1 包括的洪水対策マスタープランの目的、戦略、の設定
- 2-2 計画目標年、社会経済フレームワークの設定
- 2-3 計画条件の設定

- 2-4 対象河川流域における外水氾濫軽減計画の策定
- 2-5 Micro Drainage の雨水排水フレームワークのレビュー
- 2-6 河口閉塞対策の検討
- 2-7 戦略的環境アセスメントを考慮した IEE レベルの環境社会配慮調査及び代替案比較検討
- 2-8 都市計画の観点からの残余リスクへの適応戦略の検討
- 2-9 洪水災害準備、対応、緊急復旧に係る提言
- 2-10 包括的洪水対策マスタープランの実施体制に係る提言
- 2-11 包括的洪水対策マスタープランの評価

【全ステージ共通】

- 3-1 インド政府及びタミルナド州政府が実施する関係者会議の開催
- 3-2 オン・ザ・ジョブトレーニング
- 3-3 セミナーとワークショップの開催
- 3-4 本邦研修

5. 前提条件・外部条件

（１）前提条件

- 1) 2021 年 6 月のタミルナド州政府選挙で生じた政権交代及び次期選挙の影響が最低限に抑えられる。
- 2) プロジェクト実施機関から十分な人数のカウンターパート職員がプロジェクトに参加する。

（２）外部条件

- 1) 治安の著しい悪化が起こらない。
- 2) 新型コロナウイルス感染症を含む感染症等により、インド国内の保健医療体制の逼迫、ロックダウン等が発生しない。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

インド国でのマスタープラン策定支援案件「ベンガルール及びマイソール都市圏 ITS マスタープラン策定調査プロジェクト（2020 年評価）」及び「ミゾラム州持続可能な農業のための土地・水資源開発計画調査（2019 年評価）」の事後評価結果等において、マスタープランで期待される効果を実現するための関係機関間の連携強化の必要性、及びマスタープランで検討される優先事業の早期展開を実現する予算確保に係る活動の必要性が教訓として挙げられている。これらの教訓を活かすため、本事業においては、洪水対策の包括的な計画検討を 4

分野（洪水災害管理、外水氾濫対策、雨水排水対策、都市計画）で編成されるタスクチームで行うとともに、ワーキンググループ会議を通じて分野間での連携強化を図ることとしている。また、本事業実施中に生じる課題の対処方針等に対する認識・理解及び連携を幅広く深めるため、多様な政府関係機関の参加を前提としたステアリング・コミティの開催を計画している。更に、包括的洪水対策マスタープランで検討される優先事業の早期展開を図るため、ステアリング・コミティの議長として、州政府の公共事業に係る予算確保に権限を有するタミルナド州歳入庁（Tamil Nadu State Revenue Administration）の長官を任命することで詳細計画策定調査においてインド側とも合意済み。

7. 評価結果

本事業はチェンナイ都市圏の洪水対策を最適かつシステムティックに組み合わせた包括的な洪水対策マスタープランを策定し、洪水リスク削減に資するものであり、当国の開発課題・開発政策並びに我が国及び JICA の協力方針・分析に合致している。チェンナイ都市圏で頻発する洪水被害への対応、及び洪水対策に関わるステークホルダー間の連携・協力強化のニーズにも合致し、事業実施の必要性は高い。

また、本事業は、SDGs のゴール 11「包括的、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、インド国内の SDGs 達成度の底上げを図る観点でも重要である。

8. 今後の評価計画

（１）事後評価に用いる基本指標

（提案計画の活用状況）

包括的洪水対策マスタープランにおいて検討される洪水対策事業が TNWRD、CMDA、GCC によって少なくとも一つ開始される。

（２）今後の評価スケジュール

事業完了３年後：事後評価の実施

以 上