

事業事前評価表

国際協力機構地球環境部環境管理第1チーム

1. 案件名（国名）

国名：タイ王国（タイ）

案件名：持続的なPM2.5予防・軽減のための大気管理プロジェクト

Project for Sustainable Management of PM2.5 Prevention and Reduction Measures

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における大気セクターの現状・課題及び本事業の位置付け

近年、タイにおいてはPM2.5（微小粒子状物質）による深刻な大気汚染が発生しており、国民の健康・生活の質への悪影響が顕在化している。焼き畑農業、工業化、都市化および越境煙霧等、発生源は多様であると想定されるが、気象・地理的な条件が重なり、1年間のうち特定の時期（例えばバンコクでは1～2月、北部チェンマイでは3～4月）にPM2.5による深刻な大気汚染が観測されている。天然資源環境省公害管理局（Pollution Control Department; PCD）（以下、天然資源環境省PCDという）が発表した「Thailand State of Pollution 2020」によると、2020年のPM2.5濃度の年平均値は23マイクログラム／立法メートル（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）であるが、世界保健機関（WHO）が定めるPM2.5年間平均濃度の基準値は $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、大幅に超過している。バンコク都及びその周辺県でのPM2.5汚染は主に乾季に深刻化するが、タイ政府が定める大気環境基準（ $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）と比較すると、特に1～2月は大幅に超過する傾向にあり、最大で日平均濃度が $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過する日も発生している。

タイにおいては、国家環境質向上・保守法（Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act、1992年）により、国家環境委員会（National Environment Board; NEB）や天然資源環境省PCD等の環境政策の策定、省庁間や県との環境関連活動の調整の権限が規定されている。同法に基づいて、人への健康影響に係る最新の情報等を勘案し大気環境基準（National Primary Ambient Air Quality Standards; NAAQS）が定められている。国家環境委員会が大気環境基準を含む環境基準全般を設定する権限を有し、天然資源環境省PCDは同委員会に対して環境基準の提言を行う役割を担う。

PM2.5に係る基準は2010年に定められ、2011年にそのモニタリングが開始された（当初はバンコク内の1か所のみ）。PM2.5に起因する大気汚染の解決は、タイ政府の優先課題の一つと位置付けられ、2019年10月に内閣が承認した「PM（粒子状物質）削減のための国家行動計画」において、主な発生源とされる交通、農業、工業、都市計画・建築、家庭毎に短期・長期的な行動計画が定められ、効率的かつ時宜を得た対処・取り組みを行うことが示されている。タイでは、1995年に大気環境基準が定められて以降、モニタリングの体制整備を進め、2021年1月時点で環境大気質モ

モニタリング施設が全国で 73 箇所（北部 14 箇所、北東部 6 箇所、東部 12 箇所、西部 3 箇所、中央部 30 箇所、南部 8 か所）と可動式 6 箇所が設置されている。また、これらのモニタリング施設における測定結果は、天然資源環境省 PCD が運用するウェブサイト（Air4Thai（www.air4thai.pcd.go.th））を通じて随時公表されており、大気の状態確認のため市民によって日常的に活用されるとともに、普及啓発にも効果を発揮している。しかしながら、発生源インベントリを活用し気象・地理的条件との関係を踏まえたシミュレーションモデルの構築・実施、PM 汚染構造の解明、科学的な根拠に基づく PM 汚染対策の評価・立案は十分には行われていない。汚染構造については、PM2.5 は、一次生成（直接排出されるもの）と二次生成（環境大気中での化学反応により生成されたもの）が混在し、特に二次生成粒子は火力発電所・工場・自動車・家庭等の燃料燃焼によって排出される硫黄酸化物（SOx）等や溶剤・塗料の使用時等から排出される揮発性有機化合物（VOC）等のガス状物質が大気中で化学反応により生成されるため、その発生源の解明は容易ではなく、タイにおいてもその対応は進んでいない。

大気汚染対策については、国境を超えた連携も求められるものであるがタイは、ASEAN 越境煙霧汚染協定の締約国であり、特にカンボジア・ラオス・ミャンマー・ベトナム（CLMV）を中心とするメコン川流域における森林火災の防止及び越境煙霧の緩和を支援し、ASEAN 加盟国における取組の強化を推進するうえで重要な役割を担うことが期待されている。

以上より、タイの PM2.5 による大気汚染の発生源の特定、原因に応じた対策の検討・実施を行うためには、大気汚染環境モニタリングに基づく大気汚染の発生要因及び構造の解明、それらの情報・データに基づく効果的な大気汚染緩和策の立案・評価を行う必要がある。

（２） 大気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づけ

我が国の対タイ国別開発協力方針（2020 年 2 月）では、「戦略的パートナーシップに基づく双方の利益増進及び地域の自立的発展の推進」という基本方針のもと、「持続的な経済の発展と成熟する社会への対応」と「ASEAN 域内共通課題への対応」が重点分野として位置付けられている。社会の成熟化に伴い取り組むべき課題である環境・気候変動問題に日本の知見・経験も活用した支援に取り組むとし、タイに対する我が国の援助方針に合致している。また、課環境管理分野のグローバル・アジェンダである「JICA クリーン・シティ・イニシアティブ」においても、「環境規制及び汚染対策の適正化を通じた健全な環境質の実現」クラスターでは、環境汚染・公害問題に対して科学的根拠に基づき汚染状況と発生源を把握し、対策の策定・実施を担う規制主体となる行政機関の能力を強化することを目指しており、本プロジェクトの目的と合致する。

本事業は、タイ政府の政策、我が国及び JICA の協力方針と合致し、SDGs ゴール 11「都市を包摂的、安全、レジリエントかつ持続可能にする」の達成に寄与する。ゴ

ール 11 のターゲット 11.6 は「2030 年までに、大気の質及び一般並びにその他の廃棄物管理に必要な注意を払うことによるものを含め、都市の一人当たりの環境上の悪影響を軽減する」としており、グローバル指標として「11.6.2 都市部における微粒子物質（例 PM2.5 や PM10）の年平均レベル（人口で加重平均したもの）」を設定している。本事業はタイにおけるターゲット 11.6 の達成に貢献する。

（3） 他の援助機関の対応

国連アジア太平洋経済社会委員会（UNESCAP）がタイの主要都市（バンコク、チェンマイ、ナコンシータマラート等）において大気汚染調査を実施中であり、大気汚染の主な原因は焼き畑・森林火災であり、これらの改善の必要性を指摘している。また、UNEP は「短寿命気候汚染物質削減のための気候と大気浄化の国際パートナーシップ」の一環として、バンコク市内での内水交通機関の排出インベントリ構築プロジェクトを 2020 年に実施している。この他、フランス開発庁（AFD）は、「Regional Program for Air Quality Improvement in South-East Asia」という地域プログラムを 2022 年より実施予定で、天然資源環境省 PCD とチェンマイ県に対して発生源インベントリに基づく排出特性の解明、自動車排ガス粒子の化学成分測定に基づく特徴解明等の技術的支援およびトレーニングを予定している。米国国際開発庁（USAID）は、地域支援プロジェクト「セルビル・メコン（SERVIR Mekong）」の一環として、米国航空宇宙局（NASA）とともに近隣メコン諸国の大気質の予報サイト「Mekong Air Quality Explorer」の設置・運用のため天然資源環境省 PCD を支援している。

3. 事業概要

（1） 事業目的

本事業は、タイにおいて PM 発生源インベントリの改善、シミュレーションモデルの構築、汚染構造評価能力の強化、タイ国内への知見普及等を行うことにより、PCD の PM2.5 予防・軽減にかかる対策能力の向上を図り、もって同国における PM2.5 の持続的な管理促進に寄与するもの。

（2） プロジェクトサイト／対象地域名

バンコク首都圏(バンコク都および周辺 5 県 (ナコーンパトム県、パトゥムターニー県、ノンタブリー県、サムットプラカーン県、サムットサーコーン県))

（3） 本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：天然資源環境省公害管理局職員、バンコク都（BMA）環境局、対象地域の 5 県の地方事務所および県天然資源環境事務所

最終受益者：バンコク首都圏およびタイ国民

（4） 総事業費（日本側） 約 2.7 億円

（5） 事業実施期間

2022 年 4 月～2025 年 4 月を予定（計 3 か年）

（6） 事業実施体制

天然資源環境省公害管理局（MONRE/PCD）

(7) 投入（インプット）

1) 日本側

- ① 短期専門家派遣（合計約 51P/M）：総括／大気管理、副総括／発生源インベントリ、発生源インベントリ（シミュレーションモデル）、発生源インベントリ（インベントリ全般）、大気環境シミュレーション、大気汚染構造評価・分析、大気汚染構造評価・立案、連携強化／研修
- ② 研修員受け入れ：必要に応じて本邦研修（PM2.5 大気汚染対策の評価）を行う
- ③ 機材供与：シミュレーションモデルに係る活動に必要な高性能コンピューター、必要に応じてプロジェクト活動に必要な事務機材

2) タイ国側

- ① カウンターパートの配置
 - 1) プロジェクトディレクター
 - 2) プロジェクトマネージャー
 - 3) プロジェクトコーディネーター
 - 4) PCD 職員
- ② 日本側専門家の執務スペース
- ③ プロジェクト活動実施のためのローカルコンサルタント・専門家
- ④ プロジェクト活動実施のための諸経費
- ⑤ プロジェクト活動実施に必要なモニタリングデータおよび関連情報・データ

(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

タイは 1975 年に国家環境保全法を制定し、同法に基づき環境庁を設立したものの、環境問題に対応するための体制・能力が不十分だったことから、JICA は無償資金協力により環境研究研修センター（ERTC）の設立を支援（1991 年完成）し、同センターに対して水質汚濁・大気汚染・騒音・廃棄物・有害物質の 5 分野の研究・研修・モニタリングの能力強化のため「環境研究研修センタープロジェクト」（1990～97 年）を実施した。タイでは、その後も著しい工業化・都市化の進行を背景に深刻な大気汚染問題に直面している中、光化学オキシダント等の大気汚染物質を生成する揮発性有機化合物（VOC）への対策が十分ではなかったことから、JICA は「環境基準・排出基準設定支援プロジェクト（揮発性有機化合物：VOCs）」（2006 年～2008 年）を実施し、対象となる大気汚染物質の体系的なモニタリングを実施し、環境基準の設定を図った。加えて、天然資源環境省 PCD がタイ国内の化学物質の排出量・移動量を把

握し、環境基準に基づく化学物質対策を継続的に実施する能力を高めるため、JICA は「環境汚染物質排出移動量登録制度（PRTR 制度）構築支援プロジェクト」（2011 年～2016 年）を実施し、ラヨン県において PRTR 制度のパイロットプロジェクトを実施した。引き続き、PRTR 制度を用いた汚染管理モデルのパイロット事業の実施を目的とした個別専門家による支援を行い（2021 年 6 月終了）、これらの支援を通じて、化学物質に係る規制・対策の策定・実施に係る能力強化を実施した。また、JICA は、天然資源環境省 PCD およびアジア工科大学院（AIT）と協力し「アジアの都市大気汚染環境省改善の方策に関する研究」を 2014～2018 年に実施し、バンコクにおける PM2.5 濃度の観測等を行った。同研究の結果、バンコク首都圏では PM2.5 濃度がタイ政府の規制基準や世界保健機関（WHO）指針の基準の許容年平均値を超えており、車両の排気ガス・バイオマス燃焼が PM2.5 の発生の原因となっていること等が明らかとなった。その上で、関連するデータ分析を着実に進め、各セクターの政策の実情に基づいた PM2.5 を含む総合的な大気汚染対策の検討が重要であると提言された。

また、2018 年 5 月、日・タイ両政府間で「日本国環境省とタイ国天然資源環境省間の環境分野の協力覚書」を署名し、同覚書に基づき PM2.5 への対応として大気環境管理に係る協力枠組である「日・タイクリーン・エア・パートナーシップ（JTCAP）」を立ち上げるとともに、日・タイ環境政策対話等を通じて、環境協力の推進に向けて議論が行われてきた。日・タイ環境省間の JTCAP は 2020 年度より第 2 期を実施中であり、本事業との間では発生源インベントリの精緻化やシミュレーションモデルの整合性検証の観点で連携することが期待できる。

2) 他援助機関等の援助活動

UNESCAP の支援では、バンコクを含む 4 都市で汚染源のメカニズムを解明するための機械ラーニングモデルを構築している。同モデルは本プロジェクトが目指すシミュレーションモデルとは異なり、大量データから構築するモデルとなる。そのため、インプットするデータや分析結果の共有・検証作業等で連携・相互補完性が期待できる。

AFD は PCD に対して、発生源インベントリシステムに係る支援を予定していることから、本事業の成果 1 の活動のうち、特にタイ全国を対象とした発生源インベントリシステムの改善に係る課題の整理・提言の取り纏めにおいて連携・相互補完性が期待できる。

(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：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：本事業は、大気汚染の予防・軽減のための効率的・効果的な政策・対策の立案・実施に係る能力強化を実施するもので、温室効果ガスの排出削減にも部分的に寄与するものであり、気候変動対策（緩和策）に副次的に資する。

3) ジェンダー分類：GI（ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件）

<分類理由> 詳細計画策定調査でジェンダー主流化ニーズが調査されたものの、ジェンダー平等や女性のエンパワメントに資する具体的な取り組みを実施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：タイにおける適切な PM 汚染予防・軽減のための対策を通じて、PM2.5 の持続的な管理が促進される。

【指標及び目標値】発生源インベントリ、シミュレーションモデル、PM2.5 予防・軽減のための対策に係るプロジェクトが提案した計画が実施される。少なくとも計画の一部が実施される。

(2) プロジェクト目標：PM2.5 汚染予防・軽減のための対策に係る PCD の能力が強化される。

【指標及び目標値】

1. パイロット地域の改善された発生源インベントリが、パイロット地域の PCD 及び地方・県事務所による PM2.5 汚染予防・軽減のための計画・対策の分析・策定に活用される。
2. MONRE が、全国を対象とした発生源インベントリの改善に係る提案について対応を始める。
3. MONRE が、シミュレーションモデルの更なる実施チームのための計画案について対応を始める。
4. MONRE が、PM2.5 汚染予防・軽減のための政策・対策に係る提案について対応を始める。

(3) 成果

成果 1：パイロット地域における PM 発生源インベントリが改善される。

成果 2：パイロット地域における大気質管理のための予備的なシミュレーションモデルが構築される。

成果 3：パイロット地域の汚染構造の評価に関する能力が強化される。

成果 4：PM 汚染予防・低減のための政策・対策を策定・評価する能力が強

化される。

成果5：パイロットエリアでの能力強化活動の成果を、他県の能力強化のために共有する。

成果6：知見・経験をメコン諸国に広める。

(4) 活動

成果1 発生源インベントリ

- パイロット地域の発生源インベントリについて、成果2のシミュレーションモデルの入力データとして活用するために必要な改善を行うため、課題の整理・優先課題の特定に基づいて、現地の専門家も活用し技術的な改善を行う。
- タイ全国を対象とした発生源インベントリについて、MONRE/PCDが開発している既存のウェブベースの発生源インベントリのレビューを行い、改善に向けた提言を取りまとめる。

成果2 シミュレーションモデリング

- 現地の専門家を活用しパイロット地域の予備的なモデルシミュレーションを行うため、その準備（計算領域の設定、対象となる計算期間の設定、対象となる発生源の検討・決定等）を行い、予備的なモデルシミュレーションを実施する。
- モデルシミュレーション結果の評価・分析として、大気質モニタリングデータを使いシミュレーション結果を解析し、PM2.5濃度の季節変動・日内変動・空間分析の基礎情報をまとめるとともに、発生源寄与推計の簡易分析を行う。
- シミュレーションモデル活動を実施するためのガイダンス、制度的取り決め、計画案を検討・取り纏める。

成果3 汚染構造の解明

- 研究機関・日本タイクリーン・エア・パートナーシップ（JTCAP）等の関連プロジェクトによるパイロット地域における汚染構造評価に関する最新の研究の進捗等を確認し、シミュレーションモデルの結果・モニタリングデータ・既存の研究結果を踏まえ、パイロット地域のPM2.5汚染構造の季節変化、高濃度観測事例、発生源寄与、主要な汚染源の分析を行う。

成果4 PM汚染予防・軽減のための政策及び対策

- 国・地域レベルおよびパイロット地域の既存のPM汚染対策のレビューを行い、課題を取りまとめる。
- 成果3の検討対象となった政策及び対策をレビューし、シミュレーションモデルを用いた評価を行う対策等を選定し、シミュレーションモデルを使いその対策の評価を行う。また、費用対効果の観点からパイロット地域のPM汚染対策に係る政策・対策の効果を評価する。

- パイロット地域における PM 予防・削減のために注力すべき対策等の提案を取りまとめ、県政府・関係省庁に共有する。

成果5 能力向上のための他県への情報共有

- MONRE 地方事務所・パイロット地域の MONRE 県事務所・県政府を対象とした PM 汚染対策の能力強化のための研修計画・カリキュラム・教材を作成し、研修を実施する。
- 他県への普及のためのセミナーを実施する。

成果6 メコン諸国での知見・経験の共有

- PM 汚染予防・軽減のための政策・対策に関する大気質管理に係る知見・経験の共有のための資料を作成し、メコン諸国を対象としたワークショップ開催の準備をするとともに、環境関連の国際会議・政策対話等で本プロジェクトの活動を紹介する。

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件

- MONRE/PCD とパイロット地域の活動に対して、適切に予算措置がとられる。
- パイロット地域の関係機関の協力が確保される。

(2) 外部条件

- 成果からプロジェクト目標達成への外部条件

PM 削減に係る国家行動計画や省庁横断の委員会をはじめとするタイ政府による関連の政策・法的枠組みが劇的に変化しない。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

モンゴル「ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクトフェーズ2」において、プロジェクト実施中の留意点として技術面での能力強化と大気汚染対策検討・実施プロセス改善の双方に重点を置くこと、詳細計画策定調査段階でのワークショップ形式による関係機関の合意形成、現行の法律で不明確な組織間の所掌分担の詳細を協力事業の中で検討し制度化に努めること、事業成果の可視化（情報公開・広報、具体的な大気汚染対策との連携）、大気汚染の季節性とプロジェクト活動との関係についての注意が挙げられている。大気環境中の PM2.5、PM10 は、発生源から直接排出される粒子に加えて、二次粒子が大きく影響する。ウランバートル案件では、PM2.5、PM10 の汚染構造及び発生源の特定を行うためには、排出インベントリとシミュレーションモデルに加えて、PM 成分分析・リセプターモデルを組み合わせることが有効という結果が得られた。また、現在実施中のイラン「テヘラン市大気汚染管理能力向上プロジェクト」では、自動車排ガス（移動発生源）の実測に基づく排出係数の改善を通じた排出インベントリの精度向上が汚染構造の解明に重要であることが確認さ

れた。また、過去の類似案件に共通する考え方・方法論として、大気汚染対策の自律的な推進が行われるために4つのステップ（①排出源の分析・評価、対策実施効果の評価、②大気汚染に係る戦略・方針の決定、③大気汚染対策の策定・評価、④大気汚染対策の実施）で構成される大気環境管理サイクルが構築され各ステップが有機的に連携しながらサイクル全体が推進される状態を目指すとともに、費用対効果法（排出削減費用対効果、PM2.5人口加重平均濃度低減の費用対効果等）を適用しそれを可能とするシミュレーションモデルを選択・構築した。

過去の類似案件の教訓を踏まえ、①大気環境管理サイクルに基づく能力強化、②大気汚染対策評価手法として費用対効果法を適用すること、③カウンターパート・ワーキンググループの設置を本事業にも適用した。

7. 評価結果

本事業は、タイ国の開発政策、開発ニーズ、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。また、SDGsのゴール11「都市を包摂的、安全、レジリエントかつ持続可能にする」にも貢献することから、事業を実施する意義は高い。

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

事業開始6カ月以内 ベースライン調査

事業終了3年後 事後評価

以上