

事業事前評価表

国際協力機構地球環境部環境管理グループ環境管理第1チーム

1. 案件名（国名）

国名： ベトナム国（ベトナム）

案件名： 食と環境の安全・安心を実現するハイテク簡易オペレーション分析
デバイスの開発と人材育成

The Project for Development of Easy-operation High-tech Analytical
Devices and Human Resource for Food Safety and Environmental
Quality Control

2. 事業の背景と必要性

（1）ベトナムにおける環境分析の現状と課題及び本事業の位置付け

アジアなど発展途上国においては、急速な発展による環境汚染や食品汚染が社会問題となっており、その解決に向けては実際の都市環境の状況を把握する高度な分析技術とデータ解析、そしてこれらの業務を担う人材育成が不可欠である。ベトナムでは経済発展に伴い、一般環境モニタリングをはじめ、工場からの排水・排ガス分析のニーズが拡大しており、年間数十万件に及ぶ大量の分析ニーズがあるが、天然資源環境省（以下、「MONRE」という。）のラボ（試験室）分析は1万件程度にとどまっている。MONREは、2021年に環境モニタリング技術、人材、データ管理の重要性を明記した環境管理のための通達（Circular 10/2021/TT-BTNMT）を策定した。本通達に基づき、今後さらなる増加が予測される分析ニーズに対応するためには、ラボ（試験室）で行う高精度な大型分析装置を使った“人”による従来型の分析に加え、現場においてデータスクリーニングを行うモニタリング装置が重要であり、ラボ分析とモニタリング分析が相補的に機能することが求められる。また、ラボ分析およびスクリーニング分析を行う人材も不足しており、同通達に対応するための人材育成が急務である。

このような状況の下、ベトナム国家大学ハノイ校自然科学大学（以下、「VNU-HUS」という。）と東京大学のこれまでの7年間に亘る共同研究成果を生かし、ハイテク簡易オペレーション分析デバイスの開発と人材育成に係る地球規模課題対応国際科学技術協力（以下、「SATREPS」という。）事業が要請された。本事業では、デバイス開発と実用化（優先項目としてオンサイト・スクリーニングにおける重金属分析と自動モニタリングによる大気・水一般項目測定）、これらを使用する人材の育成を行うと共に、データの収集・解析システムの構築を通じてデータサイエンス（ホットスポットや汚染拡散を分析するための環境マネジメントシステム）の社会実装を行う。

また、VNU-HUS や MONRE との協議の結果、ホアラック地区の VNU-HUS 新

キャンパス内に分析化学の研究・教育・社会実装拠点（分析 R&E センター）を構築し、本拠点を核として、産官学が連携して技術開発と人材育成、データ分析システムの社会実装を推進していくことを確認済みである。

(2) ベトナムにおける環境管理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、課題別事業戦略における本事業の位置づけ

「対ベトナム国別開発協力方針(2017 年 12 月)」の重点分野「脆弱性への対応」において、急速な都市化・工業化に伴い顕在化している環境問題への対応を支援することとしており、本事業は同方針に一致する。また、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(JCCI)クラスター「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」に沿うものであることから、本事業は我が国及び JICA の協力方針とも合致する。

さらに本事業は、持続可能な開発目標（以下、「SDGs」という。）の複数のゴール達成にも貢献する。まず毒性が高く生死に関わる水中重金属のモニタリングデバイスの提供を通じて、河川、井戸水などの水質を管理して安全な水を提供し、また水質管理で重要な一般的な分析項目のモニタリングステーションの運用・維持管理改善を通じて総合的な水質管理を実現することで、SDGs ゴール 6 「安全な水とトイレを世界中に」に貢献する。次に、ベトナムの分析化学は発展途上であることから、政府機関、高等教育機関、民間企業の分析人材の育成を通じてベトナムの分析産業の底上げを図るとともに、マイクロ流体デバイスの実用化を通じて国際的なマイクロ流体技術の市場拡大を目指しており、SDGs ゴール 9 「産業と技術革新の基盤を作ろう」にも貢献すると考えられる。さらに水質の管理を実現することで海水の管理や海洋資源の保護に寄与し、SDGs ゴール 14 「海の豊かさを守ろう」にも貢献する。

(3) 他の援助機関の対応

・世界銀行「VNU ハノイ校、VNU ホーチミン校、ダナン大学を対象としたベトナムの大学開発」事業（2021 年～2025 年、2.9 億米ドル）

VNU-HUS も含まれる対象大学の教育・研究の質向上を支援している。具体的な活動内容は教育研究施設の建設や機材供与、E ラーニング等の能力強化、大学のガバナンス強化等。

・米国国際開発庁（以下、「USAID」という。）「汚染削減」事業（2021 年～2026 年、1,130 万米ドル）

MONRE と連携し、地方政府、コミュニティリーダー、地方団体、企業と協議して地域の環境汚染問題（大気汚染や海洋プラスチック汚染等）の中から優先的に解決すべき問題を特定し、地方団体の主導による課題解決の支援を行う。

- ・ フィンランド「Promoting modernization of air quality observation and management systems in urban areas of Vietnam」事業（予定、詳細不明）
MONREによると、今後フィンランドの支援により、モニタリングステーションのデータを活用した予測や早期警報能力の向上が計画されているという。

3. 事業概要

(1) 事業目的

本事業は、ベトナム国において、オンサイト分析デバイス開発、モニタリングステーション運営技術資料作成、環境モニタリング・分析トレーニングコース設置・運営、水質・大気データ収集・分析を行うことにより環境モニタリングプラットフォームの改善を図り、もってモデル省以外での改善された大気・水モニタリングプラットフォームの運用に寄与するもの。

(2) プロジェクトサイト／対象地域名

ベトナム国ハノイ市（人口約 833 万人（2021 年）、面積約 3,360km²）及びバクニン省（人口約 137 万人（2019 年）、面積約 823km²）

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：ベトナム国家大学ハノイ校自然科学大学（VNU-HUS）の研究者（18 人）及び大学院生（100 人以上）、ベトナム天然資源環境省（MONRE）及び地方天然資源環境局（以下、「DONRE」という。）の行政官（200 人以上）、関連公的・民間セクター関係者

最終受益者：ハノイ市民（約 833 万人（2021 年））及びバクニン省民（人口約 137 万人（2019 年））

(4) 総事業費（日本側）

約 3.8 億円

(5) 事業実施期間

2023 年 4 月～2028 年 4 月を予定（計 60 カ月）

(6) 相手国実施機関

ベトナム国家大学ハノイ校自然科学大学（VNU-HUS）

(7) 国内協力機関

東京大学、(株)堀場製作所、東亜ディーケーケー(株)

(8) 投入（インプット）

1) 日本側

- ① 在外研究員派遣：モニタリング技術、デバイス分析技術・装置開発、デバイス材料開発、分析人材育成、モニタリングデータ評価等
- ② 招へい外国研究員受け入れ：モニタリング技術・データシステム開発、資格認定システム・トレーニング、IoT を活用したデータサイエンス等
- ③ 機材供与：各種分析機器（可視紫外吸光光度計、質量分析装置、高周波誘導結合プラズマ発光分光装置、蛍光 X 線測定装置など）、マイクロ流体関連機器（マイクロ加工・計測）等

2) ベトナム国側

- 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
- ③ 現地経費
- ④ 機器据付等のための土地やスペース

(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

ベトナムへの環境協力は、環境質の測定分析技術支援から開始され、環境状況の把握を行う能力向上につながる協力が実施されてきた。その後、環境モニタリングに関する協力は、地方省等でも実施され、環境測定能力向上が行われてきた。最近では、多くの地点における環境質の分析とあわせて、得られた環境情報の市民への共有に向けての案件が実施されてきた。

①【案件名】流域水環境モニタリング能力向上のための簡易水質計測器の導入に係る普及・実証事業（中小企業支援型）

【期間】2018年12月～2021年10月

【提案企業】オプテックス株式会社

【協力概要】2016-2017年に実施した案件化調査（中小企業支援型）の結果を踏まえ、簡易水質計測器を導入し水環境モニタリングの頻度・拠点数を向上させる手法を実証したもの。

②【案件名】DX 主流化のための情報収集・確認調査

【期間】2020年12月～2022年2月

【協力概要】JICA 事業における DX 主流化を本格的に進めることを目的とした調査の一環で、フラッグシップ案件の形成に向けたパイロット活動を実施。ベトナムにおいては、水質に関するビッグデータ活用による従来の顕在課題解決型から予測・予防型への開発手法への転換を図るためのパイロット活動が行わ

れた。

また本事業の実施機関であるVNUに対しては、以下の支援が実施されている。

③ 【案件名】日越大学教育・研究・運営能力向上プロジェクト

【期間】2020年4月～2025年3月

【協力概要】VNUのメンバー大学である日越大学の教育・研究・運営能力向上の向上を支援している。

①、②は既に終了しているが、③では環境工学やナノテクノロジー分野の支援を行っていることから、本事業の供与機材の利用等の連携により日越大学学生及び職員の研究能力向上などの相乗効果が見込まれる。

2) 他の開発協力機関等の援助活動

2(3)に同じ。世界銀行やUSAIDの事業とは活動内容や支援対象が異なるため、本事業との連携や相乗効果は想定されていない。フィンランドの支援計画に関しては、成果5の大気・水質データ解析システムの構築と重複しないよう、本事業開始後に計画内容の詳細と進捗を確認する必要がある。

(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：対象外

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

<分類理由> 詳細計画策定調査にて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組について指標等を設定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

改善された水と大気の実環境モニタリングプラットフォーム(モニタリングデバイス、モニ

タリングステーション、資格認定を受けた分析行政官、モニタリングデータ)がモデル省以外の省で運用される。

【指標及び目標値¹】

1. 技術資料の活用により、バクニン省以外の 2 つの省の XX カ所以上の水・大気モニタリングステーションにおいて、正確なモニタリングデータが作成される。
2. 大気・水質汚染データ解析システムにより、バクニン省以外の 2 つの省においてモニタリングデータが解析される。
3. バクニン省以外の 2 つの省において水質試料分析数が XX 回増加する。
4. 認定を受けた分析行政官の数が XX 人増加する。

(2) プロジェクト目標

環境モニタリングプラットフォーム(モニタリングデバイス、モニタリングステーション、認定を受けた分析行政官、モニタリングデータ)が改善される。

【指標及び目標値²】

1. モニタリングデバイスによるオンサイト重金属分析が 4 金属(Hg、Cd、As、Pb)に対して実施される。
2. バクニン省の XX カ所以上の大気・水質モニタリングステーションで、正確なモニタリングデータが作成される。
3. 200 人の MONRE・DONRE 分析行政官が、天然資源・環境研修所(以下、「InNET」という)と VNU-HUS の認定を受ける。
4. 100 人の VNU-HUS 学生・教員が VNU-HUS のトレーニングを受講する。
5. 大気・水質汚染源のモニタリング・分析データに基づく技術資料が MONRE に提案される。

(3) 成果

成果1: 水中の 4 種類の重金属(Hg、Cd、As、Pb)をモニタリングするオンサイト分析デバイスが開発される。

成果2: バクニン省の主要な水・大気モニタリングステーションの改善を通じ、モニタリングステーションの運用・保守のための技術資料が作成される。

成果3: MONRE・DONRE の行政官向け認証環境モニタリング・分析トレーニングコースが設置・実施される。

成果4: VNU-HUS の学生・教員向けモニタリング・分析トレーニングコースが設置・実施される。

成果5: 大気及び水質のモニタリングデータ収集システムが構築され、収集されたデ

¹ 指標 1、2、3 の目標値は本事業の中間地点までに設定予定。

² 指標 2 の目標値は本事業の中間地点までに設定予定。

ータを基に大気及び水のデータ分析システムが立ち上げられる。

(4) 主な活動

【成果 1 活動】

- 1-1 分析 R&E ラボを設計する
- 1-2 マイクロ加工装置と評価装置を選定する
- 1-3 マイクロ加工装置と評価装置を設置し、その性能を確認する
- 1-4 IoT を利用した前処理装置、濃縮装置、電極、分析装置を開発する
- 1-5 前処理から電気化学分析までの分析プロセスを確立する
- 1-6 ストリッピングボルタンメトリー分析のための電気化学分析装置を開発し、IoT により分析データを送信する
- 1-7 分析性能を最適化する
- 1-8 バクニン省の環境水質試料を用いた試験を実施し、その有効性を確認する
- 1-9 オンサイト分析が可能なポータブル分析キットを開発する
- 1-10 開発したキットを環境水質試料で試験し、TCVN の承認を申請する
- 1-11 研究成果を官民で共有するため最低 3 回シンポジウムやセミナーを開催する

【成果 2 活動】

- 2-1 バクニン省と協業しモニタリングステーションの技術的な問題を解決する
- 2-2 正確なデータを得るため代表モニタリングステーションの改良を図る
- 2-3 改良したステーションを数ヶ月間稼働させ運用を確認する
- 2-4 その他のモニタリングステーションの改良を図り、正確なデータの作成を開始する
- 2-5 バクニン省のメンテナンス技術者を育成する
- 2-6 大気と水質の適切なモニタリングのための技術資料を作成する
- 2-7 ワークショップやその他の適切な方法を通じて、バクニン省における成果と技術資料を他の省と共有する

【成果 3 活動】

- 3-1 分析トレーニングラボを設計する
- 3-2 地方でのトレーニングニーズを調査するため小規模ワークショップを開催する
- 3-3 ホアラクキャンパスに分析機器を設置する
- 3-4 環境モニタリングとラボラトリー分析のための分析トレーニングコースを設計する
- 3-5 教科書、消耗品の準備及び講師の育成を行う
- 3-6 小規模トライアルを実施し、コースの改善を図る
- 3-7 MONRE/DONRE の分析担当者を養成する

3-8 養成した分析担当者に VNU-HUS と InNET 発行の証明書を付与する

【成果 4 活動】

- 4-1 分析トレーニングラボを設計する
- 4-2 ホアラックキャンパスに分析機器を設置する
- 4-3 教科書・消耗品の準備及び講師の育成を行う
- 4-4 小規模トライアルを実施しコースの改善を図る
- 4-5 環境モニタリングと分析トレーニングを開始する

【成果 5 活動】

- 5-1 データ解析項目を決める小規模ワークショップを開催する
- 5-2 モニタリング装置からデータベースへのデータ送信方法・プロトコルを決定する
- 5-3 モニタリングデータ送信システムを開発する
- 5-4 モニタリングステーションやデバイスからのモニタリングデータ収集開始とデータベースへの統合を行う
- 5-5 モニタリングデータに基づく大気・水質データ解析システムの提案・開発を行う
- 5-6 データ解析活動を開始する
- 5-7 データ解析システムの運用のための技術資料を提案する

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件

- ・ VNU-HUS が本事業開始後 2 年以内に共同研究等のための十分な予算を確保する
- ・ バクニン省が既存モニタリングステーションを改善する十分な予算と人材を確保する
- ・ バクニン省 DONRE が VNU-HUS、環境情報・データセンター (CEID)、東京大学、堀場製作所とデータの開示とモニタリングデータの送信に関する協定を締結する
- ・ InNET がプロジェクトで開発されるコースの認証に合意する

(3) 外部条件

- ・ 重金属デバイスの TCVN 承認が COVID-19 の流行による深刻な影響なく順調に進む
- ・ ベトナム政府がモニタリング技術やデータ収集を強化する方針を変更しない
- ・ COVID-19 の流行が日本側研究者のベトナム訪問を妨げない
- ・ 日本側からの供与機材が予定通りベトナム側に納入される

- ・ ラボが COVID-19 の流行による深刻な影響を受けることなく、予定通り設立される

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

ツバル SATREPS 事業「海面上昇に対するツバル国の生態工学的維持プロジェクト」（2009～2014 年、評価年度 2016 年）において、供与した機材が事業終了後に利用されていない事例が事後評価で報告されている。したがって本事業では、事業終了後も継続して供与機材の運用・維持管理費の確保がなされるよう、実施機関が必要金額を事前に十分に把握した上で機材リストに合意することを重視し、討議議事録（R/D）に想定金額を記載して合意形成を図る。

7. 評価結果

本事業は、ベトナムの政策、開発ニーズ、我が国及び JICA の協力量針と合致し、オンサイト分析デバイス開発、モニタリングステーション運営技術資料作成、環境モニタリング・分析トレーニングコース設置・運営、水質・大気データ収集・分析を行うことにより環境モニタリングプラットフォームの改善を図り、もってモデル省以外での大気・水モニタリングプラットフォームの運営改善に寄与するものであり、SDGs ゴール6「安全な水とトイレを世界中に」を始め、複数の SDGs ゴールに貢献すると考えられることから、事業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
事業終了3年後以降 事後評価

以 上

別添資料：プロジェクト地図

「食と環境の安全・安心を実現する
ハイテク簡易オペレーション分析デバイスの開発と人材育成」
地図

ベトナム国全体



出所： <https://freevectormaps.com/vietnam/>

