

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

研究領域「地球規模の環境課題の解決に資する研究」

研究課題名「水汚染耐性のある水供給システムの構築」

採択年度：令和4年（2022年）度/研究期間：5年/

相手国名：ベトナム社会主義共和国

令和4（2022）年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

2023年7月1日から2028年6月30日まで

JST側研究期間^{*2}

2022年6月1日から2028年3月31日まで

（正式契約移行日 2023年7月1日）

*1 R/Dに基づいた協力期間（JICAナレッジサイト等参照）

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JSTとの正式契約に定めた年度末

研究代表者：藤岡 貴浩

長崎大学・准教授

I. 国際共同研究の内容 (公開)

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

(1) 研究の主なスケジュール

研究題目・活動	2022年度 (10ヶ月)	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度 (12ヶ月)
1. 研究題目1 1-1 研究活動1-1 1-2 研究活動1-2 1-3 研究活動1-3				膜汚染物質の輸送量50%削減の達成		
	←					→
		←		膜汚染物質の付着量50%削減の達成		→
		←		膜汚染物質の除去量90%削減の達成		→
		←				→
2. 研究題目2 2-1 研究活動2-1 2-2 研究活動2-2 2-2 研究活動2-3				膜モジュールの製造方法の確立		
	←					→
		←		槽内の有効膜面積80m ² の達成		→
		←		膜処理装置の価格決定		→
		←				→
3. 研究題目3 3-1 研究活動3-1 3-2 研究活動3-2 3-3 研究活動3-3 3-4 研究活動3-4				微生物計による膜の完全性担保の実現		
		←				→
		←		ノロウイルスの迅速計測の達成		→
				無試薬の全有機炭素連続計測の達成		→
		←		遠方監視設備の確立		→
		←				→
4. 研究題目4 4-1 研究活動4-1 4-2 研究活動4-2				水質分析環境の確立		
		←	→			
					3か所の実証試験の完了	
					←	→
5. 研究題目5 5-1 研究活動5-1 5-2 研究活動5-2 5-3 研究活動5-3 5-4 研究活動5-4				水道施設設計指針への取込作業完了		
			←			→
			←		水処理技術の認証の達成	→
	←		→	水質汚染および顧客マップの完成		
		←	→	生産・営業拠点構築の達成		→
		←				→

(2) プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

該当なし

2. 計画の実施状況と目標の達成状況（公開）

(1) プロジェクト全体

（プロジェクト目標の達成状況とインパクト）

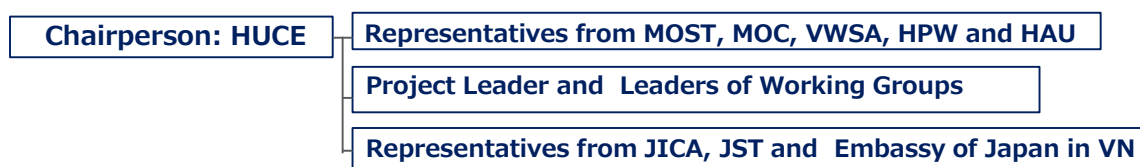
本プロジェクトの目標は、現地の汚染された河川水から安全で安価な水道水を作り出す高度浄水処理法をベトナムのハノイ建設大学と共同開発することである。具体的には、河川水の水処理に用いるナノろ過膜の汚染耐性を高める改質技術を開発し、改質した膜を組み込んだ高度浄水処理装置の低価格化・超省エネ化・現地調達化に取り組む。さらに、浄化された水道水の微生物学的・化学的安全性を監視するオンライン水質計測監視技術を確立する。これら開発技術の性能をハイフォン市内の浄水場等で実証すると共に、開発技術を中心とした技術および設備設計指針の構築をベトナム国内で行うことで、従来の高度浄水処理法の初期費用と運転費用を80パーセント低減させた新たな水供給システムの実現を目指す。このプロジェクト目標達成のため、5つの成果目標（Output）に対応した以下の5つの研究題目を設定し、プロジェクト期間中に遂行する。

暫定期間である2022年度は、今後の国際共同研究を円滑に進めるため、日本国内で実施可能な自主研究の遂行、および相手国からの必要な情報の事前入手と解析を遂行した。研究題目1「ナノろ過膜の汚染抑制技術の確立」では、天然凝集剤の素材であるモリングアの入手先を確保し、ハノイ建設大学にすでに提供済のナノろ過膜実験装置2台を使い、膜分離試験のトレーニングを実施した。研究題目2「浸漬ナノろ過膜処理装置の構築」では、プロジェクト開始後に計画している膜エレメントのスケールアップの経験を事前に積むため、中規模の膜エレメントを製作した。研究題目3「水質監視により水の安全性の確保する手段の構築」では、遠方監視設備において必要な表示項目の選定と基本設計を行った。研究題目4「水質監視により水の安全性の確保する手段の構築」では、ハイフォン市内の現地実証試験の実施場所の候補地を巡り、特定の実施場所を決定すると共に実施する上での課題をリストアップした。研究題目5「水質監視により水の安全性の確保する手段の構築」では、ハノイ市およびハイフォン市の各河川の過去の水質データの獲得および解析を行い、次年度以降に河川水質の基礎検討データとして活用する準備を行った。

（研究運営体制）

本国際共同研究プロジェクトは、図1の実施体制に基づいて行うことになった。まず、両国の主要機関で構成される合同調整委員会（Joint Coordinating Committee, JCC）設立の合意を行った。このJCCは、年1回の会議を開催し（必要に応じて臨時会議も開催予定）、情報共有や進捗のレビューを行う他、今後の研究の計画について議論する計画である。このJCCに加えて、5つの研究題目毎に研究グループを構成した。この研究グループでは、日越両国それぞれにグループリーダーを設け、さらにその下にサブグループおよびサブグループリーダーを設けた。これにより、各グループおよびサブグループでそれぞれ定期会議を実施する体制が整った。この体制によって、細かい技術内容や問題の調整でもコミュニケーションが取りやすくなり、両国が負荷を分け合って共同研究を実施しやすくなるため、本国際共同研究プロジェクトの遂行が促進されると期待される。

Joint Coordinating Committee



Working Group

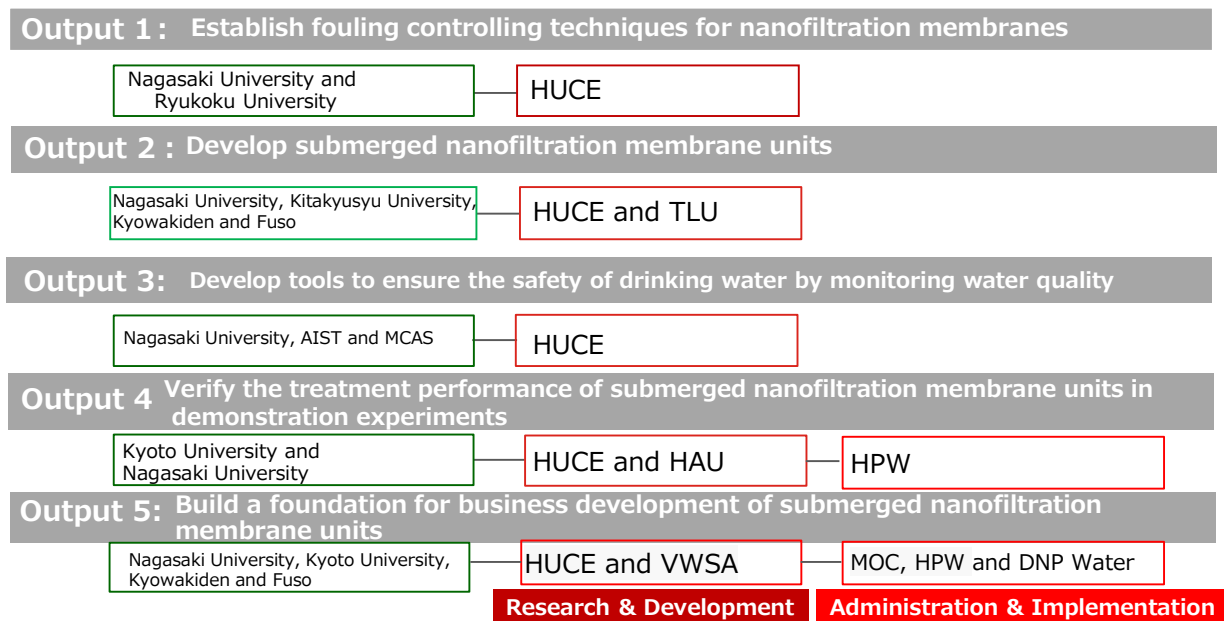


図 1 : プロジェクト実施体制

(人的交流の構築)

研究者間の交流に関しては、2023年3月20日に長崎大学にて開催された一般社団法人産学官国際水環境技術推進協議会令和4年度第2回研究交流会に対して、相手国研究代表者である Tran Thi Viet Nga 准教授を長崎に招へいし、「Recent water-related research activities at Hanoi University of Civil Engineering」と題する講演を行うと共に、長崎大学の教員および学生との交流を行った。学生間の交流に関しては、2022年11月7日～12日まで JST さくらサイエンスプログラム・科学技術体験コース「ベトナムの水質汚濁を改善するための膜分離技術を学ぶ」を通して交流を行い、相手国代表研究機関（ハノイ建設大学）の環境学部の学部生4名、大学院生1名、教員1名を長崎大学に招へいした。この活動では、長崎大学の大学院生が実習を指導することに加え、浄水場や工場見学にも同行することにより、学生間の交流を持つ機会を得た。また留学に関しては、相手国代表研究機関（ハノイ建設大学）より、長崎大学大学院工学研究科水環境科学コース（博士前期課程）に2022年4月に1名、2022年10月に1名入学した。

(2) 各研究題目

(2-1) 研究題目 1 : 「ナノろ過膜の汚染抑制技術の確立」

研究グループ 1 (リーダー: 藤岡 貴浩)

① 研究題目 1 の当初計画 (全体計画) に対する実施状況

- 2022 年度は、プロジェクト開始後の国際共同研究を円滑に進めるため、天然凝集剤の素材であるモリングの入手先を確保した。また、2022 年 11 月 7 日～12 日まで JST さくらサイエンスプログラム・科学技術体験コース「ベトナムの水質汚濁を改善するための膜分離技術を学ぶ」を通して交流を行った際に、奥田哲士 (教授、龍谷大学、サブグループリーダー) がハノイ建設大学の大学院生に対して天然凝集剤の精製方法の実習 (技術移転) を行った。さらに、長崎大学ではナノろ過膜処理に対して高分子凝集剤またはモリングを使った膜汚染抑制の試験を行っている。
- 2022 年 8 月には、研究代表者 (藤岡) がハノイ建設大学に滞在し、研究計画に関わる打合せに加え、2021 年度に長崎大学の研究費でハノイ建設大学に設置したナノろ過膜実験装置 2 台を使って膜分離試験のトレーニングを現地学生に実施した。
- 長崎大学において、ナノろ過膜で除去率がそれほど高くない窒素化合物 (アンモニア、亜硝酸イオン、硝酸イオン) の除去評価およびその除去率を向上させるための膜の改質に関する研究を行った。
- 長崎大学の博士後期課程に相手国研究機関から長期研究員を 1 名受け入れることを決定した。
- 両国のグループリーダー会議を通して、相手国への供与機材として、凝集剤注入率の最適化を行うための「ジャーテスター」、凝集剤添加による水質改善効果を評価するために使用する「濁度計」と「紫外線光度計」、「ゼータ電位・粒子径分析器」、膜処理前後の水質変化を評価するために使用する「全有機炭素計」、膜改質による膜汚染低減評価に使用する「加圧式ろ過システム」、小型の膜を使ったろ過装置を行うための駆動力として使用する「チューブポンプ」、膜改質による膜汚染低減評価に使用する「三次元蛍光分光装置」「走査型電子顕微鏡」「接触角分析計」の機種選定を行った。

② 研究題目 1 の当該年度の目標の達成状況と成果

- 2022 年度は、計画通りベトナムの研究者に対し、研究題目 1-1 に関連する天然凝集剤の精製および入手先の確保ができた上に、研究題目 1-2 および 1-3 に関連するナノろ過膜処理試験の実習を行うことができた。
- 窒素化合物 (アンモニア、亜硝酸イオン、硝酸イオン) の除去性評価に関しては、学会発表 (口頭 1 件、ポスター 1 件) を行うと共に、ポスター発表最優秀賞を受賞した。

③ 研究題目 1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

- 窒素化合物 (アンモニアイオン、亜硝酸イオン、硝酸イオン) の除去性評価に関しては当初注力して行う計画はしていなかったが、2022 年度の現地調査を経てその重要性が確認できたために実施した。膜改質に関しては、膜汚染抑制効果も予想されることから、2023 年度以

降も引き続き行う計画である。

④研究題目1の研究のねらい（参考）

膜汚染の抑制は、河川水中の不純物（蛋白性物質やフミン質等）の膜への付着量を低減することにより達成できる。よって、本研究題目を遂行することにより、河川水中の不純物（蛋白性物質やフミン質等）の膜への付着量を抑制し、ナノろ過処理の超省エネ化を目指す。

⑤研究題目1の研究実施方法（参考）

- 研究題目1-1： インライン凝集による前処理法を確立し、膜面に輸送される汚染物質を50%以上削減する。具体的には、東南アジアで安価に入手可能な天然凝集剤モリング等を膜浸漬槽前の配管内に打ち込み、膜汚染物質を膜浸漬槽内で沈殿除去する技術を開発する。
- 研究題目1-2： ナノろ過膜表面を改質することにより、膜汚染物質の膜面への付着量を50%以上削減する。具体的には、ナノろ過膜の空隙及び表面を改質し、膜汚染物質が付着しない耐汚染性のある膜を造り出す。
- 研究題目1-3： 物理洗浄手法を確立することにより、膜表面に付着した膜汚染物質の90%以上を除去する。具体的には、膜表面に堆積した不純物をスポンジ付ワイパーを用いて取り除く浄手法を確立する。

(2-2)研究題目2：「浸漬ナノろ過膜処理装置の構築」

研究グループ2（リーダー：藤岡 貴浩）

①研究題目2の当初計画（全体計画）に対する実施状況

- プロジェクト開始後に計画している膜エレメントのスケールアップの経験を事前に積むため、スケールアップした膜エレメント（0.25 m 四方）を製作した。
- 北九州市立大学の博士後期課程に相手国研究機関から長期研究員を1名受け入れることを決定した。
- 両国のグループリーダー会議を通して、相手国への供与機材として、流体力学シミュレーションのソフトウェアを走らせるために使用する「PCワークステーション」と「数値流体力学ソフトウェアライセンス」の機種選定を行った。

②研究題目2の当該年度の目標の達成状況と成果

- 膜エレメントのスケールアップは本プロジェクトで最も重要な研究課題の一つであり、2022年度は当初の予定通り中規模のスケールアップに成功しており、2023年度以降の更なるスケールアップの基礎となる成果であった。

③研究題目2の当初計画では想定されていなかった新たな展開

2022年度は当初計画では想定されていなかった新たな展開はなかった。

④研究題目2の研究のねらい（参考）

【令和4年／2022年度実施報告書】【230531】

処理装置の構造最適化は、膜モジュールの形状や浸漬数に起因する水力抵抗を低減することにより達成できる。よって、本研究題目を遂行することにより、膜モジュールや水槽内の水力抵抗を低減して構造最適化を行い、安価な処理装置の製造を可能にする。

⑤研究題目2の研究実施方法（参考）

- 研究題目2-1： 1枚当たりの有効膜面積を最大化した膜モジュールの製造方法を確立する。具体的には、ジュールの構造を水力抵抗と部材および製造価格の面で最適化し、低コスト化を図る。
- 研究題目2-2： 数値流体力学を活用して膜モジュールの膜密度を高め、有効膜面積の最大化を達成する。具体的には、膜浸漬槽内の膜モジュールの配置場所が流動状態に与える影響を明らかにし、不純物が滞留しない浸漬槽を造り出す。
- 研究題目2-3： 安価で耐久性のある部材を使用することで、膜処理装置の低価格化を達成する。具体的には、現地調達可能な低価格の材料・機器・器具を使用することを前提とし、実際の機器の見積や製作等を通して浸漬ナノろ過膜処理装置の設計基準を確立する。

(2-3)研究題目3：「水質監視により水の安全性の確保する手段の構築」

研究グループ3（リーダー：藤岡 貴浩）

①研究題目3の当初計画（全体計画）に対する実施状況

- 水質管理のための遠方監視設備の表示項目の選定と基本設計を日本側研究者が行った。
- 両国のグループリーダー会議を通して、相手国への供与機材として、膜ろ過前後の微生物濃度を計測する「生物粒子計測器」、膜ろ過前後のウイルス濃度の比較評価に使用する「リアルタイムPCR」と「サーマルサイクラー」の機種選定を行った。

②研究題目3の当該年度の目標の達成状況と成果

遠方監視設備において必要な表示項目の選定と基本設計を行うことができ、2023年度以降の詳細設計の見通しを立てることができた。

③研究題目3の当初計画では想定されていなかった新たな展開

2022年度は当初計画では想定されていなかった新たな展開はなかった。

④研究題目3の研究のねらい（参考）

微生物学および化学的な水質をオンラインで監視することは、従来不可能であった水質異常への即時対応に繋がる。よって、本研究題目を遂行することにより、微生物学および化学的な水質をオンライン監視できるようにし、水質異常への即時対応を可能にする。

⑤研究題目3の研究実施方法（参考）

- 研究題目3-1： リアルタイム生物粒子計測器を用い、世界初のナノろ過膜の完全性担保技術を確立する。具体的には、水道水の微生物学的安全性を確保するため、オンサイトで膜

の完全性を継続的にチェックするための細菌濃度を監視する方法の確立を目指す。

- 研究題目 3-2： 膜を通過するノロウイルス濃度を世界最低下限で検出する計測技術を確立する。具体的には、ウイルス濃度を迅速検知可能なバイオセンサーを構築する。
- 研究題目 3-3： 膜ろ過水中の全有機炭素濃度を無試薬でオンライン監視できる世界初の技術を確認する。具体的には、膜ろ過後の有機物濃度を常時確認するため、無試薬型のオンライン全有機炭素計測装置を開発する。
- 研究題目 3-4： ベトナム国内で最大 50 か所の水道施設を一括遠方管理できる安価なシステムを構築する。具体的には、特定の技術者が複数の施設の水质を遠隔で監視することを可能にするため、最大 50 か所の点在する施設を統合管理する遠隔監視制御システムを構築する。

(2-4) 研究題目 4：「実証試験を通じた浸漬ナノろ過膜処理装置の性能検証」

研究グループ 4（リーダー：竹内 悠）

① 研究題目 4 の当初計画（全体計画）に対する実施状況

- 2022 年度は、研究代表者がハイフォン市内の現地実証試験の実施場所の最有力候補地を 2 度訪問し、その場内の実証試験を行う特定の実施場所を仮決定した。
- 京都大学の博士後期課程に相手国研究機関から長期研究員を 1 名受け入れることを決定した。
- 両国の代表者会議を通して、相手国への供与機材として、膜ろ過前後の微量元素濃度の評価に使用する「原子吸光光度計」、膜ろ過前後の無機イオン濃度の評価に使用する「高速液体クロマトグラフィー」、膜の純水透過性能の評価や、溶液の作成に使用する「超純水システム」の機種選定を行った。

② 研究題目 4 の当該年度の目標の達成状況と成果

遠方監視設備において必要な表示項目の選定と基本設計を行う。

③ 研究題目 4 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

2022 年度は当初計画では想定されていなかった新たな展開はなかった。

④ 研究題目 4 の研究のねらい（参考）

開発技術を普及させるためには、その技術のコストと長期的な信頼性を明らかにすることが不可欠である。よって、本研究題目を通して開発技術の長期的な信頼性を検証し、社会実装の基礎データとする。

⑤ 研究題目 4 の研究実施方法（参考）

- 研究題目 4-1： ハノイ建設大学内に水質ラボを設営し、大学単独で水質分析を行う設備と能力を整える。具体的には、ベトナムにおいて水質分析を全て実施できる環境を整備する。
- 研究題目 4-2： 実際の河川水を使って 1 年間の実証連続試験を 3 か所で達成する。具体

的には、ベトナム国内の実証連続を通して、開発したナノろ過膜処理装置とオンライン水質計測器の安定性と水質を既存法と比較検証する。

(2-5)研究題目5：「浸漬ナノろ過膜処理装置の事業展開の基礎構築」

研究グループ5（リーダー：藤岡 貴浩）

①研究題目5の当初計画（全体計画）に対する実施状況（カウンターパートへの技術移転状況含む）

- 2022年度は、ハノイ市およびハイフォン市の各河川の過去の水質データの獲得および解析を行い、次年度以降に河川水質の基礎検討データとして活用する準備を行った。具体的には、ハイフォン市水道公社から過去数年分の浄水場および河川毎の主な水質データの提供を受け、特徴のある水質データを抽出した。
- 設備設計指針や技術認証に関わる省庁を訪問し、開発技術に対してそれらを得る利点を明らかにすると共に、具体的な進め方を明らかにした。
- 民間企業で合計日量100万トンを超えた水道を管理しているDNP Waterと打合せを行い、本プロジェクトに参画することが決定した。

②研究題目5の当該年度の目標の達成状況と成果

- ハノイ市およびハイフォン市の河川毎の水質汚染状態を調べることができ、今後の市場調査のための資料マップを作成するための基礎データとすることができた。

③研究題目5の当初計画では想定されていなかった新たな展開

民間企業を入れる予定は当初なかったが、ハノイ建設大学からの強い推薦によりベトナム南部の水道事業で大きなシェアを誇るDNP Waterの参画して市場調査に協力することになった。。これにより、開発した技術のベトナム南部への水平展開が促進できると期待される。

④研究題目5の研究のねらい（参考）

開発技術を普及させるためには、その設備導入の設計指針の構築や技術認証を得ることに加えて、水質汚染状況の把握や膜処理装置の営業および生産拠点を構築して事業展開することが不可欠である。よって、以下の課題を遂行することにより、ベトナム国内における浸漬ナノろ過膜処理装置の事業展開を促進する。

⑤研究題目5の研究実施方法（参考）

- 研究題目5-1： 利害関係者を含む作業委員会を組織し、水道施設設計指針を構築するための申請を行う。具体的には、開発した高度浄水処理装置の水平展開を図るため、日本側研究者とベトナム側の研究者（ハノイ建設大学、ハイフォン水道公社、ベトナム上下水道協会）が中心となってベトナム国内の設備設計指針への本開発技術の記載を目指す。
- 研究題目5-2： 浸漬ナノろ過膜処理の水道における技術認証の申請を行う。具体的には、ベトナムのハイフォン市およびハノイ市における高度浄水の市場規模を正確に把握するため、ハノイ建設大学が中心となって水質汚濁が進んでいる水道水源（河川水）の水質データ

を取得し、それを可視化するためのマップを作成する。

- 研究題目 5-3： 河川毎の水質汚染状態と河川水利用顧客を調べ、市場調査のための資料マップを作成する。
- 研究題目 5-4： ベトナム国内の事業計画を策定する。具体的には、3年目である2025年度内を目途に、ベトナム北部において現地の製造から維持管理までを一貫して行う特別目的会社又は共同事業体を設立する。

II. 今後のプロジェクトの進め方、およびプロジェクト/上位目標達成の見通し (公開)

1. 今後のプロジェクトの進め方および留意点

これまでは両国の研究代表者間およびその他数名の研究者を中心として共同研究の詳細を決めていたが、プロジェクト開始後は各グループリーダーおよびサブグループリーダー間での定期会合および彼らを交えた全体会議を定期的に行い、プロジェクトを予定通り推進していく計画である。

2. プロジェクト目標達成の見通し

2023年度からの国際共同研究開始に向けて、ベトナムの参画研究機関から数多くの研究者がグループリーダー又はサブグループリーダーとして参加することが決定しており、人材の面ではプロジェクト目標達成に最適な体制が築けている。必要な供与機材の機種選定等もすでに終えていることから、今後は計画に沿って研究開発を進めることにより、プロジェクト目標が達成される見込みである。

3. 上位目標に向けての貢献や成果の社会的なインパクトの見通し

社会実装の面では、ベトナム側の水道の関係者のうち、特に実際に技術を導入する第一候補であるハノイ市水道公社の会長および社長から本研究開発への全面的なバックアップを得られている。よって、社会実装に必要な条件は整っており、技術開発を確実に進めて実用性のある技術を構築することで、社会実装が達成される可能性が高い。

III. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など (公開)

1. プロジェクト全体の現状と課題

今後の本プロジェクトおよびその後の社会実装を推し進めるためには、毎年継続的に若手人材を補充していく必要がある。しかし、相手国代表研究機関であるハノイ建設大学では研究に強い興味を持って修士課程に進む学生はそれほど多くないことが分かった。より多くのハノイ建設大学の学部生に研究に対する興味を深めてもらうために、ハノイ建設大学では学部生の卒業プロジェクトを研究寄りに変更することを議論し始めた。また、長崎大学を主体とした日本の研究機関でも、さくらサイエンス等を通じた学生の日本招へいや交換留学プログラムを通して、より多くの優秀な学部生が大学院に進むことを促進していく計画である。

2. 諸手続の遅延や実施に関する交渉の難航など、進捗の遅れた事例

本プロジェクトを通して、相手国政府の状況（首相や大臣等の入れ替わり等）によって省庁による承認作業が月単位で遅れる可能性が高いことが分かった。特に本プロジェクトは2002年2月末までのR/D締結のタイミングでこれが起こったため、本プロジェクトも2023年度4月の開始ができなかった。さらに、延長後に4月中と見込まれていたR/D締結も相手国省庁の諸問題により5月末までずれ込んでしまった。相手国のことなのでコントロールはできないものの、相手国研究機関任せにせず、週一などのWeb会議を開催して間接的に頻繁にフォローしてもらうことで最短の手続きをしてもらう必要があると実感した。

IV. 社会実装に向けた取り組み（研究成果の社会還元）（公開）

1. 技術移転や実用化に向けた展開

2022年度は該当する展開がなかった。

2. 将来的な社会実装を目指した取り組み

2022年度は該当する取り組みがなかった。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

2022年10月28日、本プロジェクトのR/D(Record of Discussion)のためのM/M(Minutes of Meetings)の署名式（図2、図3）が開かれ、各政府機関を含めたメディアの取材および報道があった。

オンライン誌面

- 発信者： VOV (Voice of Vietnam, National radio broadcaster of Vietnam)
記事タイトル： Có thể cấp nước từ nguồn nước ô nhiễm khi sử dụng công nghệ cao
アドレス： <https://vov2.vov.vn/giao-duc-dao-tao/co-the-cap-nuoc-tu-nguon-nuoc-o-nhiem-khi-su-dung-cong-nghe-cao-38351.vov2>
- 発信者： Department of Water Resources Management (Ministry of Natural Resources and Environment of Vietnam)
記事タイトル： Phát triển hệ thống cấp nước thích ứng với nguồn nước ô nhiễm
アドレス： <http://dwrn.gov.vn/index.php?nv=news&op=Hop-tac-quoc-te/Phat-trien-he-thong-cap-nuoc-thich-ung-voi-nguon-nuoc-o-nhiem-11832>
- 発信者： Construction News Online (Ministry of Construction of Vietnam)
記事タイトル： Phát triển hệ thống cấp nước thích ứng với nguồn nước ô nhiễm
アドレス： <https://baoxaydung.com.vn/phat-trien-he-thong-cap-nuoc-thich-ung-voi-nguon-nuoc-o-nhiem-342861.html>
- 発信者： Education & Times News (Ministry of Education and Training of Vietnam)
記事タイトル： Phát triển hệ thống cấp nước thích ứng với nguồn nước ô nhiễm

アドレス：<https://giaoducthoidai.vn/phat-trien-he-thong-cap-nuoc-thich-ung-voi-nguon-nuoc-o-nhiem-post613328.html>

- 発信者： Hanoi University of Civil Engineering
- 記事タイトル： Lễ ký kết biên bản làm việc dự án SATREPS “Phát triển hệ thống cấp nước thích ứng với nguồn nước ô nhiễm” giữa Trường Đại học Xây dựng Hà Nội và các đối tác.

アドレス：<https://huce.edu.vn/le-ky-ket-bien-ban-lam-viec-du-an-satreps-phat-trien-he-thong-cap-nuoc-thich-ung-voi-nguon-nuoc-o-nhiem-giua-truong-dai-hoc-xay-dung-ha-noi-va-cac-doi-tac>

TV 報道

- 発信者： Hanoi Radio and Television Broadcasting
- アドレス：<https://www.facebook.com/truonghaxaydung/videos/1395534361253594>



図 2： M/M 署名時の写真



図 3： 署名式後の全体集合写真

以上

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)

論文数 0 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 0 件
 公開すべきでない論文 0 件

② 原著論文(上記①以外)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)

論文数 0 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 0 件
 公開すべきでない論文 0 件

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

①学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別

招待講演 0 件
口頭発表 0 件
ポスター発表 0 件

②学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2022	国内学会	Alena Popova, Radamane Rattanakom, Zhi-Qiang Yu, Zhuolin Li, Kei Nakagawa, Takahiro Fujioka (長崎大学)、Ammonia, nitrate, and nitrite removal by nanofiltration membranes, 世界展開力強化事業「持続的社會基盤整備を支えるグローバル人材育成プログラム」第1回国際シンポジウム、長崎大学、2023年2月27日	ポスター発表
2022	国内学会	Radamane Rattanakom, Alena Popova, Zhi-Qiang Yu, Zhuolin Li, Kei Nakagawa, Takahiro Fujioka (長崎大学)、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、アンモニア態窒素を除去するためのナノろ過膜処理、2022年度日本水環境学会九州沖繩支部研究発表会、宮崎大学、2023年3月2日	口頭発表

招待講演 0 件
口頭発表 1 件
ポスター発表 1 件

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する外国出願※
No.1													
No.2													
No.3													

国内特許出願数 0 件

公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する国内出願※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数 0 件

公開すべきでない特許出願数 0 件

VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「○○の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2022	2022/2/27	Best Poster Award at the Asia Intercollegiate Cooperative Project for Nurturing Global Leaders in Sustainable Infrastructure Development: 1st Campus Asia Program International Symposium	Ammonia, nitrate, and nitrite removal by nanofiltration membranes	POPOVA Alena	長崎大学	2.主要部分が当課題研究の成果である	

1 件

②マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2022	2022/12/24	長崎新聞	水問題 解決の技術紹介	20面	3.一部当課題研究の成果が含まれる	

1 件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	公開/ 非公開の別	概要
2022	2022/12/23	長崎大学リレー講座2022 長崎から始めるプラネタリーヘルス実現への挑戦 ～SDGsの一步先へ～	日本	75人	公開	「飲み水の危機～長崎から世界に技術を届ける」と題した講演を行い、本プロジェクトに関わる活動紹介も行った

1 件

② 合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要

0 件

成果目標シート

研究課題名	水汚染耐性のある水供給システムの構築
研究代表者名 (所属機関)	藤岡 貴浩(長崎大学 工学研究科 准教授)
研究期間	R4採択(令和4年6月1日～令和10年3月31日)
相手国名／主要相手国研究機関	ベトナム社会主義共和国／ ハノイ建設大学、ハイフォン市水道公社、 ベトナム上下水道協会
関連するSDGs	<p>目標 6. すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する</p> <p>目標 11. 包摂的で安全かつ強靱で持続可能な都市及び人間居住を実現する</p> <p>目標 13. 気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる</p>

成果の波及効果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> 開発途上国の人々に安価で安全な飲料水を供給する 日本企業による成果の事業化
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> 汚染水源からの飲料水生産技術 低コスト型高度浄水処理技術 オンライン水質計測技術
知財の獲得、国際標準化の推進、遺伝資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> 浸漬平膜式のナノろ過処理技術 リモート水質監視制御システム普及 装置部品の3Dプリンター製造技術
世界で活躍できる日本人人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> 国際的な研究開発でPIとして活躍可能な日本側の若手研究者育成 IF付国際雑誌への論文掲載
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> 水道分野における日越間の産学官人的ネットワークの構築 開発途上国に対する新しい水ビジネスモデル構築
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> 低コスト型高度水処理の技術指針 リモート監視制御ネットワーク構築 国際共著論文

上位目標

持続可能な水供給の実現による地球規模課題への対応、
現地製造技術の開発を通じた開発途上国の産業発展への貢献。

水道水源の汚染に関わらず、高度に処理された安全で
安価な水道水が地域住民と産業に持続的に供給される。

プロジェクト目標

高度浄水処理に必要な初期投資と運用費用が既存法よりも $\geq 80\%$ 低い
水供給システムの開発とベトナム国内の水道施設への導入基盤の構築。

