

戦略的国際共同研究プログラム(SICORP)

EIG CONCERT-Japan 共同研究

終了報告書 概要

1. 研究課題名：「スマートシティにおける水再利用のための組織的意思決定フレームワーク」
2. 研究期間：2020年4月～2024年1月
3. 主な参加研究者名：
日本側チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	福士謙介	Academic Programme Advisor and Academic Director	UNU-IAS	研究代表者、WP1、WP2、WP4、WP5
研究参加者	Saroj Chapagain	Research fellow	UNU-IAS	WP1, WP2, WP4, WP5
研究参加者	Geetha Mohan	Research fellow	UNU-IAS	WP1, WP2
研究参加者	橋本崇史	Consultant	UNU-IAS / 東京大学	WP2, WP4, WP5, WP6
研究参加者	吉永恵実	Programme coordinator	UNU-IAS	WP6
研究参加者	梅津茜	Programme associate	UNU-IAS	WP6
研究参加者	櫻井望	Programme coordinator	UNU-IAS	WP6
研究期間中の全参加研究者数			10 名	

相手側チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	セレーナ・カウチi	シニア・リサーチ・アソシエート	国連大学物質フラックス・資源統合管理研究所	研究代表者 WP6
研究参加者	ヴィースラフ・フィアルキエヴィッツ	准教授	ヴロツワフ大学	WP1, WP5
研究参加者	アレッシェ・ファルダ	理事	チェック・グローブ研究所 Regional Development	WP3, WP4
研究参加者	クルヴァンヴァ・タチ	教授	スロバキア科学アカデミー	WP1, WP4

	アーナ			
研究参加者	ニョール・カズラウス キーノ	主任研究員	リトアニア自然研究センター	WP1, WP3
研究期間中の全参加研究者数			20 名	

4. 国際共同研究の概要

本共同研究は、排水の再利用を促進するための体系的な枠組み（スマートな水利用）を開発し、排水再利用にかかわるステークホルダーの意思決定を支援することを目指し、主に以下のことを実施してきた。

- ① 日本及び欧州において、排水の再利用技術・システムを実装するための機会と障壁を技術、経済、社会、環境面から特定
- ② 気候変動予測を用いた水システムの持続可能性の可視化ツールの開発
- ③ 排水再利用を促進するための指標開発に向け、必要なステークホルダーの抽出・特定
- ④ ステークホルダーが排水再利用を促進していくための意思決定支援ツールの開発。

本研究により産業活動における淡水使用の大幅な削減、水源の回復・利用の改善、水関連投資の促進、新規ビジネスチャンスの創出や欧州や他の地域の産業競争力の強化、水関連政策の実施促進、循環型社会への貢献等の成果が期待できる。事業成果は、ビジネス・政策立案者・研究機関・エンドユーザー等を対象とする広報活動やウェブを通して普及を図る。

5. 国際共同研究の成果

5-1 国際共同研究の学術成果および実施内容

この研究プロジェクトは、6つのワークパッケージ（WP）に分かれて実施した。

WP1では、各国の水資源、水利用・再利用状況等に関する調査に基づく水利用や環境データの統合的な可視化プラットフォームを構築し、

WP2では、EU加盟国と日本を対象に、水利用の多い産業を中心にアンケート調査を実施し、水再利用の促進または障壁となる要因について、政治的、経済的、社会的、技術的、環境的、法的（PESTEL 要因）な観点から分析した。

WP3では、気候モデルを用いて将来の気候変動が水資源に与える影響を評価した。

WP4では、意思決定支援ツールを開発し、また日本の水利用・再利用に関するグッドプラクティス事例を共有した。

WP5では、開発したツールの社会実装可能性を検証し、意思決定者向けの利用ガイドラインやビジネスモデル変革に向けたガイドラインを提供した。

WP6では、プロジェクト管理とアウトリーチ活動を通じて、国際的なワークショップやイベントを開催し、成果の共有と発信を行った。

5-2 国際共同研究による相乗効果

SMART-WaterDomain プロジェクトの研究コンソーシアムは、ポーランド、チェコ、ドイツ、スロバキア、リトアニア、日本の8研究所から18名の研究者で構成されており、多国間の協力を通じて、ヨーロッパと日本の持続可能な水管理システムを実現するためのツールを開発してきた。欧州各国と日本の協働により異なる地域における気候変動影響をグローバルな視点からとらえることができ、また、研究員受け入れやワークショップの開催で各国の水利用状況や政策についての相互理解の促進につながった。

5-3 国際共同研究成果の波及効果と今後の展望

本共同研究で開発された SMART WaterDomain 意思決定支援ツールと Gio-Visualization

SICORP 終了報告書（福士・CAUCCII・FIALKIEWICZ・FARDA・TATIANA・
KAZLAUSKIENĖ 課題）

（G-Viz）ツールは、持続可能な水資源管理を支援し、環境保全と経済的利益の両立を図るための強力なツールであり、水利用、水資源管理における現状分析、リスク特定、非財務報告への備えなどに役立ち、G-Viz は情報共有や高解像度のデータ提供の促進に寄与する。これにより、組織の水資源管理が効果的に支援され、国際的な連携と共通課題への対応が進展することが期待される。

Strategic International Collaborative Research Program (SICORP)
EIG CONCERT-Japan Joint Research Program
Executive Summary of Final Report

1. Project title : Framework for Organisational Decision-Making Process in Water Reuse for Smart Cities (SMART-WaterDomain)
2. Research period : April 2020 ~ January 2024
3. Main participants :
Japan-side

	Name	Title	Affiliation	Role in the research project
PI	Kensuke Fukushi	Academic Programme Advisor and Academic Director	UNU-IAS	PI、WP1、WP2、WP4、WP5
Collaborator	Saroj Chapagain	Research fellow	UNU-IAS	WP1, WP2, WP4, WP5
Collaborator	Geetha Mohan	Research fellow	UNU-IAS	WP1, WP2
Collaborator	Takashi Hashimoto	Consultant	UNU-IAS /University of Tokyo	WP2, WP4, WP5, WP6
Collaborator	Emi Yoshinaga	Programme coordinator	UNU-IAS	WP6
Collaborator	Akane Umetsu	Programme associate	UNU-IAS	WP6
Collaborator	Nozomi Sakurai	Programme coordinator	UNU-IAS	WP6
Total number of participants throughout the research period: 10				

Partner-side

	Name	Title	Affiliation	Role in the research project
PI	Serena Caucci	Associate Programme Officer	UNU-FLORES	PI, WP6
Collaborator	Wieslaw FIALKIEWICZ	Researcher	University of Wrocław	WP1, WP5
Collaborator	Aleš FARDA,	Scientist	Global Change Research Institute of the Czech Academy of Sciences Regional Development	WP3, WP4
Collaborator	Klůvanková TATIANA	Professor	Slovakia Academy	WP1, WP4

	ANA		of Sciences	
Collaborator	Nijolė KAZLAUSKIENĖ,	Senior researcher	Institute of Ecology of Nature Research Center, Lithuania	WP1, WP3
Total number of participants throughout the research period:				20

4. Summary of the international joint research

This international joint research aimed to develop a systematic framework for promoting wastewater reuse (smart water use) and supporting the decision-making of stakeholders involved in wastewater reuse. For these aims, this joint research primarily

- (i) Identified opportunities and barriers for implementing wastewater reuse technologies and systems in Japan and Europe from technical, economic, social, and environmental perspectives,
- (ii) Developed tools to visualize the sustainability of water systems using climate change projections,
- (iii) Identified necessary stakeholders to develop indicators to promote wastewater reuse, and
- (iv) Develop a decision support tool for stakeholders to promote wastewater reuse.

The study is expected to result in significant reduction of freshwater use in industrial activities (including agriculture), improved restoration and use of water resources, promotion of water-related investments, creation of new business opportunities and enhancement of industrial competitiveness in Europe and other regions, promotion of implementation of water-related policies, and contribution to a recycling-oriented society. Project results will be disseminated through public relations activities targeting business, policy makers, research institutions, and end users, as well as through the web.

5. Outcomes of the international joint research

5-1 Scientific outputs and implemented activities of the joint research

This research project was divided into six work packages (WPs).

In WP1, an integrated visualization platform for water use and environmental data was developed based on a survey of water resources, water use and reuse status, etc.,

WP2 conducted a questionnaire survey of EU member countries and Japan, focusing on industries with high water use, and analyzed factors that promote or hinder water reuse from political, economic, social, technological, environmental, and legal (PESTEL factors) perspectives.

WP3 assessed the impact of future climate change on water resources using climate models.

WP4 developed decision support tools and shared good practice examples of water use and reuse in Japan.

WP5 examined the feasibility of social implementation of the developed tools and provided guidelines for their use for decision makers and for business model change.

WP6 organized international workshops and events to share and disseminate results through project management and outreach activities.

5-2 Synergistic effects of the joint research

The research consortium of the SMART-WaterDomain project consists of 18 researchers from eight institutes in Poland, Czech Republic, Germany, Slovakia, Lithuania, and Japan, who, through multilateral cooperation, have been developing tools for sustainable water management systems in Europe and Japan. The collaboration between European countries

and Japan has enabled a global perspective on climate change impacts in different regions, and has promoted mutual understanding of water use conditions and policies in each country by hosting researchers and holding workshops.

5-3 Scientific, industrial or societal impacts/effects of the outputs

The SMART WaterDomain Decision Support Tool and the Gio-Visualization (G-Viz) tool developed in this joint research are tools for supporting sustainable water resources management and balancing environmental conservation and economic benefits. It helps in risk identification and preparation for non-financial reporting, and G-Viz contributes to the facilitation of information sharing and the provision of high-resolution data. It is expected that this will effectively support organizations' water resource management and advance international collaboration and response to common challenges.

国際共同研究における主要な研究成果リスト

1. 論文発表等

＊原著論文（相手側研究チームとの共著論文）発表件数：計 0 件

・査読有り：発表件数：計 0 件

・査読無し：発表件数：計 0 件

＊原著論文（相手側研究チームを含まない日本側研究チームの論文）：発表件数：計 0 件

・査読有り：発表件数：計 0 件

・査読無し：発表件数：計 0 件

＊その他の著作物（相手側研究チームとの共著総説、書籍など）：発表件数：計 1 件

・ SMART-WaterDomain, Revitalizing Resource Efficiency for Industrial Water Reuse in The Circular Economy (to be published in 2024)

＊その他の著作物（相手側研究チームを含まない日本側研究チームの総説、書籍など）：発表件数：計 0 件

2. 学会発表

＊口頭発表（相手側研究チームとの連名発表）

発表件数：計 1 件（うち招待講演：1 件）

＊口頭発表（相手側研究チームを含まない日本側研究チームの発表）

発表件数：計 0 件（うち招待講演：0 件）

＊ポスター発表（相手側研究チームとの連名発表）

発表件数：計 0 件

＊ポスター発表（相手側研究チームを含まない日本側研究チームの発表）

発表件数：計 1 件

3. 主催したワークショップ・セミナー・シンポジウム等の開催

- “Valuing Water in Asia: Tools and Strategies” at World Water Week 2022, 主催者：UNU-FLORES, UNU-IAS, Asian Development Bank, University of Tokyo、On-line、2022 年 8 月 23 日

- International Workshop on Water Reuse for Sustainable and Smart Water Management in Europe and Japan、主催者：UNU-FLORES, UNU-IAS, GEOC、東京、日本、2023 年 11 月 7 - 10 日、参加人数 50 名程度

4. 研究交流の実績（主要な実績）

【合同ミーティング】

- ・参加国のチームメンバーを交えの Zoom ミーティングを 3 か月に 1 回開催した。

【学生・研究者の受入れ】

- ・2023 年 10 月～11 月：ドイツから学生 1 名を日本の研究機関に受入れ、国内の民間企業、事業体のヒアリング調査、ディスカッションを実施。

5. 特許出願

研究期間累積出願件数：0 件

6. 受賞・新聞報道等

該当なし

7. その他

【共同研究成果、開発したツールの Web での公開】

- ・プロジェクト Web サイト（SMART WaterDomain: Water Transformation）の公開

URL: <https://www.smartwatertransform.com/>

- ・気候変動による地域レベルでの水資源、水利用、排水量の影響を可視化するプラットフォーム：SMARTWATER G-Viz を公開。

URL : <https://www.smartwatertransform.com/geoportal/>