

Research Center for



東京大学大学院
工学系研究科
SCHOOL OF ENGINEERING
THE UNIVERSITY OF TOKYO



WATER ENVIRONMENT TECHNOLOGY

**School of Engineering,
The University of Tokyo**



東京大学大学院工学系研究科附属

水環境工学研究センター



水環境工学研究センターについて

The REsearch Center for Water Environment Technology (RECWET)

2000年4月に工学系研究科の附属施設として設立された本センターは、第1～3期を経て2019年7月に改組を行い、本名称・本体制になりました。2023年度までの5年間、以下のような活動展開を行ってまいります。

SDG6「水と衛生」やSDG11「包摂的、安全、レジリエントかつ持続可能な都市」などの国際共通目標を踏まえた水環境研究や超スマート社会における水インフラに関する研究を推進するため、以下のテーマについて分野横断的に、かつ機動的に研究推進します。

- ✓ 水質制御技術や新素材の開発
- ✓ 微量汚染物質の監視技術や管理手法の開発
- ✓ 水と衛生に関わる国際水環境問題

そのため、水環境に関する研究教育部門として3部門を設定し、総合的に水環境の工学研究を推進します。また、工学系研究科をはじめ学内の水分野の研究者との連携ネットワークを強化して、事業体や産業界との共同研究を推進しています。さらに、未来ビジョン研究センターへの水分野の提言を行うなど、水分野の学内中核センター、そして水環境分野の国際的な研究拠点を目指します。

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



CLEAN WATER AND SANITATION



SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES



The research center was established in April 2000 as an attached institution of the School of Engineering. After the first to third term, it was reorganized in July 2019 and the current structure has been established. We carry out the following activities for 5 years until FY 2023. In order to promote water environment research and research on water infrastructure in super-smart societies based on international common goals such as SDG6 “Clean Water and Sanitation” and SDG11 “Sustainable Cities and Communities”, we promote cutting-edge research in a cross-disciplinary and agile manners on:

- ✓ Development of water quality control technologies and new materials
- ✓ Development of monitoring technologies and management methods for trace pollutants
- ✓ International water environment issues related to water and sanitation

Therefore, we organized three research and education divisions related to water environment in order to comprehensively promote water environment technology research. Also we strengthen collaborative networks with UTokyo researchers in the field of water including the School of Engineering, and promote joint research with public utilities and water industry. Furthermore, we aim to become a core center in the water field, for instance, by cooperating with the water sector of Institute of Future Initiatives, and also to be an international research hub in the field of water environment.



1998年	文部科学省COEプロジェクト「複合微生物系の機能を利用した高度水処理技術の体系化とその評価」（1996年度～2000年度）の研究成果を展開すべく、工学系研究科附属の研究センターの設置を概算要求。
2000年	工学系研究科に附属する初の研究センターとして発足。
2002年	東南アジア水環境制御研究センター(SACWET)を設立。
2009年	10年間の活動成果をもとに外部評価を実施。
2010年	第2期として以降6年間の活動を新たにスタート。
2015年	第2期の活動について外部評価を実施。
2016年	第3期3年間の活動を開始。
2018年	第3期の活動について外部評価を実施。
2019年	7月に改組。第4期として5年間の活動開始。

1998	To build upon the success of the COE program, "Establishment and Evaluation of Advanced Water Treatment Technology Systems Using Functions of Complex Microbial Community" (FY 1996 – FY 2000), a new research center affiliated with the School of Engineering was proposed.
2000	The center became the first educational and research center attached to the School of Engineering.
2002	The Southeast Asian Center for Water Environment Technology (SACWET) was established.
2009	An external review was conducted to evaluate our 10-year activities and accomplishment.
2010	The center made a fresh start as the second stage for 6 years.
2015	An external review was conducted.
2016	The center made a start as the third stage for 3 years.
2018	An external review was conducted.
2019	Reorganized in July, the center made a start as the fourth stage for 5 years.



水環境研究における研究拠点としての役割

Research Hub for Water Environment Study

国際シンポジウム・フォーラム

International Symposiums/Forums

本センターは、2003年から継続的に東南アジア水環境シンポジウム(SEAWE)をタイ、ベトナム等で開催し、国際的な研究交流・情報交換の拠点としての役割を果たしています。さらに2013年からは、SEAWEの開催を通じて築いたネットワークを基盤として、現地大学と共同でアジア水環境制御国際フォーラム(IFAWET)も開催しています。開催国を含むアジア諸国における水環境問題を中心に、若手研究者の交流・情報交換の機会を提供して研究連携を深めています。

The center has been working as an international research hub by organizing "International Symposium on Southeast Asian Water Environment" (SEAWE) in Southeast Asian countries such as Thailand and Vietnam since 2003. Since 2013, we have also been holding "International Forum on Asian Water Environment Technology" (IFAWET) in collaboration with local universities, based on the network we built through SEAWE. Focusing on the water environment issues in Asian countries including the host countries, we provide opportunities to interact and exchange knowledge for young researchers, and deepen the research collaboration.



国内シンポジウム・ワークショップ

Domestic Symposiums/Workshops

学内外の研究者ネットワークを生かして、小規模水供給システム、膜ろ過技術、都市の持続的な水利用など水環境に関する様々なテーマのシンポジウムやワークショップを主催・共催しています。

Utilizing the network of researchers inside and outside the university, we host and co-sponsor symposiums and workshops on various themes related to the water environment, such as small-scale water supply systems, membrane filtration technology, and sustainable water use in cities.



①水質制御技術・素材部門

Water Quality Control Technologies and Materials Development

ナノ構造高分子液晶膜を用いる水からのウイルスや微量有害物質の効率的除去

Efficient Removal of Viruses and Harmful Substances from Water Using Nanostructured Liquid-Crystalline Polymer Membranes

ウイルスや有害物の無い安全安心な水の確保は、世界的に重要な課題となっています。水中の微量有害物質の効率的な除去を可能にする多孔質高分子膜を開発しています。自己組織化により形成するサブナノあるいはナノメートルレベルの孔径が揃った秩序のあるチャンネルを有する液晶高分子膜の活用は、ウイルスなどを高度に除去するのに有用であることが示されています。

Access to safe water free of viruses and harmful substances is one of the most important issues worldwide. We are developing nanostructured liquid-crystalline membranes to efficiently remove viruses and other harmful substances from water. These self-organized porous polymer membranes with channels of uniform pore size at the sub-nano or nanometer level have shown to be useful for removal of viruses from water.



液晶分子が秩序だった構造になる性質を利用した、水を浄化する水処理膜

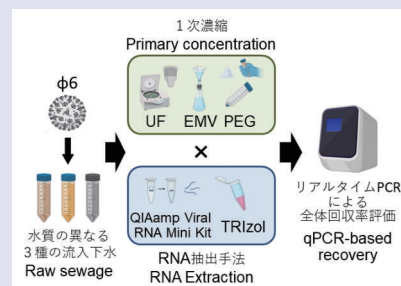
A water treatment membrane that purifies water by utilizing the property that liquid crystal molecules have an ordered structure

水中ウイルス感染リスクの適正管理を目指して

Toward an Appropriate Waterborne Virus Risk Management

水中のウイルスを中心に、水道、水環境、下水などの微生物学的安全性を確立することを目指しています。水道におけるウイルス学的安全性確保に向けて、測定対象となるウイルス指標の選定や測定法の開発などを行っています。また、下水再生水の飲用再利用における安全性や、水浴リスク管理のための新たなウイルス指標の探索など、適正なリスク管理体制を提案できるように、研究を進めています。

We aim to establish the microbiological safety in the area of water supply, water environment, wastewater treatment, etc. In order to maintain virological safety in water supply, we developed virus concentration methods and enabled to monitor the virus reduction in real water treatment plants. We are also trying to propose new virus indicators for recreational water and to develop an appropriate risk management system in potable water reuse.



エンベロープウイルスの濃縮法評価・新型コロナウイルスRNAの検出

Evaluation of envelope virus enrichment method / Detection of new coronavirus

膜ろ過技術を用いた安全な水供給システム

Safe Water Supply System Using Membrane Filtration

膜ろ過技術は浄水処理や海水淡水化、再生水処理、家庭用浄水器に至るまで広く普及してきています。その一方で、長期間の使用による劣化のため病原微生物が漏出するなど処理水の安全性の課題が顕在化してきています。我々は、ろ過膜の劣化による阻止性の変化とその機構について、膜構造解析とマルチフィジックスシミュレーションを用いて解明し、それに基づく新たな安全性モニタリングシステムを開発することで、安全な膜ろ過浄水システムの構築を目指しています。

Membrane filtration is widely used in water purification, seawater desalination, wastewater reuse, and household water purifiers. On the other hand, safety issues of treated water such as the leakage of pathogenic microorganisms due to deterioration caused by long-term use are becoming apparent. We will elucidate the mechanisms behind the change in the removal performance due to deterioration of membranes using structural analysis and Multiphysics simulations. Furthermore, we will develop a new safety monitoring system for achieving a safe water supply with membrane filtration.



浄水施設の膜モジュール
Membrane modules at a water purification plant



加藤 隆史 教授
化学生命工学専攻・兼務

KATO Takashi
Professor
Dept. Chemistry and
Biotechnology*



片山 浩之 教授
都市工学専攻・兼務

KATAYAMA Hiroyuki
Professor
Dept. Urban Engineering*



橋本 崇史 准教授
水環境工学研究センター

HASHIMOTO Takashi
Associate Professor
RECWET

* concurrent member

②水システム管理部門

Water System Management

流域水環境における有機物の管理

Management of Organic Matter in the Water Environment

多種多様な有機物が生活や産業から排出され、天然の有機物とともに水環境中に存在します。それらの一部はヒト健康や水生生物への有害性が懸念されるほか、消毒副生成物生成の原因となり、また水処理における障害の要因ともなっています。我々は、高分解能質量分析を用いて有機物を分子種レベルで把握することにより、未規制物質もふくめた幅広い有機汚染物質を監視し、各種課題の解決方法を示す研究に取り組んでいます。

A wide variety of organic matter is discharged from daily life and industry and is present in the aquatic environment along with natural organic matter. Some of them are hazardous to human health and aquatic organisms, transformed to hazardous disinfection by-products, and cause water treatment problems. We are conducting research to monitor a wide range of organic pollutants, including unregulated substances, by using high-resolution mass spectrometry to understand organic matter at the molecular species level, and to identify solutions to various problems.



河川流域における未規制物質の調査
Survey of unregulated substances in a river basin

水利用・水処理における微生物制御

Microbial Control in Water Use and Treatment

微生物は多くの場合有機物を利用して増殖し、また微生物による物質分解を利用して多くの水処理技術が実用化されています。しかし、水道水や河川水、廃水など様々な場において、水中の有機物組成も、微生物の組成もほとんど理解が進んでおらず、微生物増殖の制御や生物学的処理技術における微生物制御は概念的な理解に頼ったものが多いのが現状です。我々は、化学分析と生物分析の両面から微生物増殖を詳細に把握することで、水処理や水質管理の高度化を目指す研究を行っています。

Microorganisms generally use organic matter to multiply, and many water treatment technologies apply microbial decomposition of substances. However, neither the composition of organic matter in the water nor the composition of microorganisms is well understood in tap water, river water and wastewater, and thus microbial growth control in such environment and biological treatment technologies is often based on conceptual understanding. Our research aims to advance water treatment and water quality control by deepening understanding microbial growth from both chemical and biological perspectives.



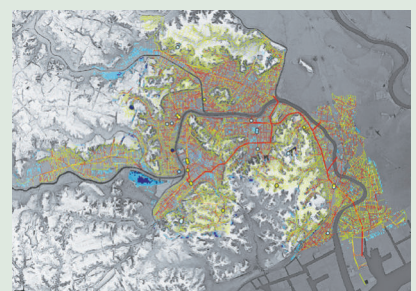
有機物を分子種レベルで把握するための高分解能質量分析装置
High-resolution mass spectrometer for understanding organic matter at the molecular species level

都市浸水リスクマネジメントの高度化

Advancement of Urban Flood Risk Management

集中豪雨の発生頻度が増加するなか、浸水対策の高度化やスマート化が求められています。そこで、高解像度レーダー雨量観測や、マンホールIoTによる下水道管渠内水位のリアルタイムセンシングなどの先端技術を活用した、次世代の都市浸水予測手法の開発を行っています。そして、高精度な浸水予測情報に基づいた治水ストックを最大限に活用する方策、被害軽減のための避難行動誘導や浸水防止計画などに関する研究をしています。

As the frequency of torrential rainfall increases, development of smart urban flood control is required. Therefore, we have been developing next-generation urban flood prediction systems that utilize advanced technologies such as high-resolution radar rainfall observation and real-time sensing of water levels in drainage pipes using manhole IoT. We have conducted research on maximized utilization of inundation countermeasure facilities based on highly accurate flood prediction information, evacuation behavior guidance and inundation prevention plans for damage reduction.



鶴見川低平地における河川と下水道内水位を統合的に解析する新たな都市浸水モデル
A new urban inundation model that comprehensively analyzes water levels in river and drainage systems in the Tsurumi River lowland



栗栖 太 教授
水環境工学研究センター

KURISU Futoshi
Professor
RECWET



田島 芳満 教授
社会基盤学専攻：兼務

TAJIMA Yoshimitsu
Professor
Dept. Civil Engineering*



山崎 大 准教授
生産技術研究所：協力

YAMAZAKI Dai
Associate Professor
Institute of Industrial Science**

* concurrent member / ** collaborative member

③国際水環境部門

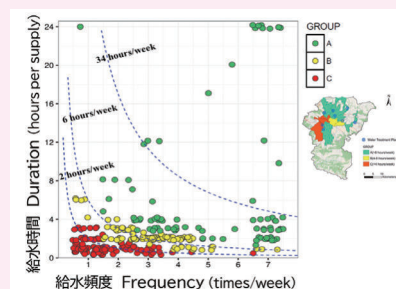
International Water Environment

アジア開発途上国における都市水ガバナンス確立と水不平等の改善

Improvement of Urban Water Governance and Water Inequality in Asian Developing Countries

急速に都市化が進むアジア開発途上国では、都市の水不足が深刻化し、市民の健康や生活、都市経済に深刻な影響を与えています。これらの都市では、水ガバナンスの欠如により極端に不平等な水供給が蔓延しています。本研究では、これらの都市において、水不平等指数を用いて不平等な水供給の現状を明らかにし、それを解消するため、水ガバナンスの改善方策を明らかにします。

In rapidly growing Asian cities, water shortages are a serious problem influencing public health, social life, and urban economy. Due to the lack of water governance in these cities, unequal distribution of piped water has become a common practice. This research aims to delineate the current problems of water inequality using the Water Inequality Index, and proposes means to establish urban water governance.



ネパール・カトマンズにおける給水頻度と給水時間
Water supply frequency and duration in Kathmandu, Nepal

水道事業中核人材育成プログラム

Water Engineering and Utility Management: Future Leaders Training Program

都市人口の増加と経済開発により、アジア諸都市の水需要が急増しています。これらの都市では、水需要が供給能力を上回り、水不足が深刻化しています。このような水不足を解消するためには、水道事業に関する法制度の整備とともに、水道事業者における人材の育成が急務です。本プログラムでは、アジア開発途上国の水道技術者を大学院修士課程に受入れ、現地の課題解決を通じた人材の育成を行っています。

In many Asian cities, the water demands have surpassed the supply capacity due to population growth and economic development. To alleviate water shortages, it is necessary to establish laws and regulations on water supply, and develop human resources. In this program, graduate students from Asian countries learn hands-on approaches to solve current problems in water supply engineering and management.



ラオス首都ヴィエンチャンで開催した水道事業セミナー
Seminar at water utility in Viang Chan, Lao PDR

アジア途上国への実装を見据えた分散型排水処理システムの開発

Development of Decentralized Wastewater Treatment System for Implementation in Asian Developing Countries

アジアの開発途上国では経済的な制限により生活排水処理技術の普及が遅れており、深刻な水質汚染を招いています。消費エネルギーを削減し、処理水質を改善することは、技術の普及促進につながります。そこで、省エネルギー型の分散型排水処理システムの開発と現地における性能評価に関する研究を進めています。

In developing countries in the Asian region, the introduction of domestic wastewater treatment technologies has been delayed because of economic constraints. Reducing the energy and improving the effluent water quality of the treatment system promotes the dissemination of technology. Therefore, we are conducting research on the development of an energy-saving wastewater treatment system and on-site performance evaluation.



タイ、バンコクの集合住宅に設置した排水処理実証試験装置
Wastewater treatment pilot scale plant placed in the apartment in Bangkok, Thailand



滝沢 智 教授
都市工学専攻：兼務

TAKIZAWA Satoshi
Professor
Dept. Urban Engineering*



珠坪 一晃 教授
委嘱／本務：国立環境研究所

SYUTSUBO Kazuaki
Professor
National Institute for
Environmental Studies, Japan***

* concurrent member / *** entrusted member



組織とネットワーク

Organization and Network

未来ビジョン研究センター（水分野）
Water Sector of
Institute of Future Initiatives



事業体・産業界との共同研究
Joint Research with
Public Utilities and Water Industry

協力教員
Collaborative Members

工学系研究科
School of Engineering

水環境ニュースレター配信先
学内教員（約80名）
Readers of Newsletter

学内関連講座
Related Programs

センター教員
RECWET
Faculty Members

運営委員会
The Steering Committee

センター長 滝沢 智 教授
Director: Professor TAKIZAWA Satoshi
副センター長 加藤 隆史 教授
Deputy Director: Professor KATO Takashi

学内関連講座

Related Programs

- JICA水道分野中核人材育成講座 （滝沢 智／風間しのぶ／サワンジャン ベンヤバ）
JICA Water Engineering and Utility Management for Future Leaders (TAKIZAWA Satoshi, KAZAMA Shinobu, Benyapa SAWANGJANG)
- 寄付講座「下水道システムイノベーション」 （滝沢 智*／加藤裕之／ファム ビエット ズン）
Corporate Sponsored Research Program "Sewerage System Innovation" (TAKIZAWA Satoshi *, KATO Hiroyuki, Pham Viet Dung)
- 東大水フォーラム （片山浩之）
UTokyo Water Forum (KATAYAMA Hiroyuki)

* 兼務 Concurrent member

協力教員

Collaborative Members

氏 名 Name	職 位 Position	所 属 Affiliation	専 門 領 域 Research Area
小熊 久美子 OGUMA Kumiko	准教授 Associate Professor	都市工学専攻 Dept. Urban Engineering	浄水技術、水供給システム、環境衛生工学 Water treatment technologies, Water supply systems, Environmental microbiology
小貫 元治 ONUKI Motoharu	准教授 Associate Professor	新領域創成科学研究科 Graduate School of Frontier Sciences	サステイナビリティ学/教育、災害・気候変動・人口減少とレジリエンス・サステイナビリティ Sustainability Science/Education; Resilience and sustainability against disaster, climate change and ageing/depopulation
風間 しのぶ KAZAMA Shinobu	准教授 Associate Professor	新領域創成科学研究科 Graduate School of Frontier Sciences	環境ウイルス学、途上国の水と衛生、環境衛生工学 Environmental virology, Water and sanitation in developing countries, Environmental and sanitary engineering
春日 郁朗 KASUGA Ikuro	准教授 Associate Professor	先端科学技術研究センター Research Center for Advanced Science and Technology	生物学的水処理、環境微生物工学、水環境工学 Biological water treatment, Environmental microbial engineering, Water environment engineering
加藤 裕之 KATO Hiroyuki	特任准教授 Project Associate Professor	都市工学専攻 Dept. Urban Engineering	下水道システム、水環境政策・ビジネス、下水道資源利用、官民連携 Sewerage system, Water environmental policy and business, Sewerage resource utilization, Public-private partnership
栗栖 聖 KURISU Kiyo	准教授 Associate Professor	都市工学専攻 Dept. Urban Engineering	環境配慮行動、気候変動のQoLへの影響、低炭素型社会、リスクコミュニケーション Pro-environmental behavior, Climate change impact on Quality of Life, Low-carbon society, Risk communication
佐藤 弘泰 SATOH Hiroyasu	教授 Professor	新領域創成科学研究科 Graduate School of Frontier Sciences	生物学的水処理、微生物生態系解析、省エネルギー型好気性下水処理 Environmental microbiology, Environmental chemical analysis, Biological wastewater treatment
サワンジャン ベンヤバ Benyapa SAWANGJANG	特任助教 Project Assistant Professor	都市工学専攻 Dept. Urban Engineering	水供給システム、地下水管理、環境工学 Water supply system, Groundwater management, Environmental Engineering
飛野 智宏 TOBINO Tomohiro	准教授 Associate Professor	都市工学専攻 Dept. Urban Engineering	生物学的水・下水処理、環境微生物工学、下水道 Biological wastewater treatment, Environmental microbiology, Sewerage
鳥居 将太郎 TORII Shotaro	助教 Assistant Professor	都市工学専攻 Dept. Urban Engineering	消毒技術、環境ウイルス学、国際水環境 Environmental Virology, Water Treatment, Disinfection
中島 典之 NAKAJIMA Fumiyouki	教授 Professor	環境安全研究センター Environmental Science Center	生態毒性学、都市雨水管理、環境水質化学 Ecotoxicology, Urban drainage, Water quality control
中谷 隼 NAKATANI Jun	准教授 Associate Professor	都市工学専攻 Dept. Urban Engineering	ライフサイクル評価、物質フロー分析、資源循環システム Life cycle assessment, Material flow analysis, Resource circulation system
林 徹 HAYASHI Toru	助教 Assistant Professor	都市工学専攻 Dept. Urban Engineering	環境政策、環境システム Environmental policy, Environmental systems
ファム ビエット ズン Pham Viet Dung	特任助教 Project Assistant Professor	都市工学専攻 Dept. Urban Engineering	下水道システム、水産・農業における下水道資源の再利用、環境リスク評価 Sewerage system, Reuse of treated municipal wastewater resources in agriculture and aquaculture, Environmental risk assessment
福士 謙介 FUKUSHI Kensuke	教授 Professor	未来ビジョン研究センター Institute for Future Initiatives	国際環境、健康リスク Hazardous material management, Risk management, Regional water environment management
藤田 壮 FUJITA Tsuyoshi	教授 Professor	都市工学専攻 Dept. Urban Engineering	脱炭素都市・地域計画、SDGs未来都市、都市産業共生システム Carbon neutral city planning, SDGs future city, Urban industrial symbiosis system



東京大学大学院工学系研究科附属

水環境工学研究センター

〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1
7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8656 Japan
Tel : 03-5841-7445
Fax : 03-5841-8528
<http://www.recwet.t.u-tokyo.ac.jp/>
recwet@env.t.u-tokyo.ac.jp