

## [Introduction]

Southeast Asian countries located in tropical regions often suffer from drought in the dry season and flood in the wet reason. Furthermore the rapid growth of economy in the countries has caused various environmental pollution, resulting in vulnerable water resource and limited access to safe water.

Thailand is the country leading the economic growth in Southeast Asia. The promotion of 3R (Reduce, Reuse and Recycle) of water resource in each of urban, industrial and rural sectors is needed there for elimination of the vulnerable water resource, improvement of the access to safe water and conservation of water quality. This project aims at conducting, in collaboration with Thai research institutes, research and development of water reuse technologies which contribute to the 3R of water resource in Thailand and other tropical countries.

We also aim, as an ODA project, at implementation of project outcomes to Thai society by establishing "Research and Development Center for Water Reuse Technology in Tropical Regions" and at capacity building of Thai researchers for research and development through this collaborative project.

## [Outline of project]

This project consists of four outputs as shown in the schematic on the next page. Water reuse technologies developed in Outputs 2 and 3 are evaluated in Output 4 from viewpoints of human health and ecosystem. Output 1 aims at capacity building of Thai researchers and engineers specializing in water reuse technologies through the collaboration for Outputs 2 to 4. These outputs would contribute to effective management of water resources in tropical regions including Thailand.

## [プロジェクトの背景と目的]

熱帯地域に位置する東南アジアは、乾季における水不足、雨季における洪水と、気候変動により不順となる天候の影響を受けやすい地域です。また、この地域は急速な経済発展による環境汚染が進行しており、それが水資源の脆弱性を増幅し、安全な水の確保を阻害しています。

タイ王国は、東南アジアの経済発展を牽引する主要国です。水資源の脆弱性の解消や安全な水の確保、水質保全において、都市用水、工業用水、農業用水のそれぞれで解決すべき課題を抱

えており、3R(リデュース、リユース、リサイクル)の推進が水の分野でも望まれています。このプロジェクトでは、タイの研究機



## [内容]

ประเทศไทยในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งตั้งอยู่ในเขตร้อน มักประสบปัญหาน้ำแล้งในฤดูร้อนและประสบปัญหาน้ำท่วมในฤดูฝน นอกจากนั้นการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจของประเทศไทยยังทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆเพิ่มขึ้น เป็นผลทำให้การจัดหาระบบน้ำสะอาดเป็นไปได้ยากขึ้น

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่มีการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจสูง จึงมีความจำเป็นในการสร้างเสริมให้เกิด 3R (Reduce, Reuse and Recycle) ในการใช้ทรัพยากรางวัล ในเขตเมือง ชุมชนและภาคอุตสาหกรรม

เพื่อนำร่องเทคโนโลยีและรักษาระบบน้ำ โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความร่วมมือกับองค์กรภาครัฐและภาคเอกชนในการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่โดยสนับสนุนหลัก 3R ในการส่งเสริมให้เกิดการอนุรักษ์แหล่งน้ำและรักษาระบบน้ำของประเทศไทยและประเทศไทยในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้โครงการความร่วมมือด้านเศรษฐกิจและการพัฒนา

เรามีวัตถุประสงค์ที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมไทยโดยการจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เพื่อส่งเสริมสร้างสมรรถนะของนักวิจัยของประเทศไทยโดยผ่านกระบวนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีในโครงการนี้

## Technology Development for Tropical Regions

**Output2:**

UT

CU,ERTC

Development of new energy-saving  
(or net energy-balanced) decentralized water  
reclamation and reuse system

**Output3:**

UT

KU,ERTC

Development of new water reuse technology  
with resource production  
(or GHG emission reduction)

· Available technology

**Output4:**

UT, Tohoku, Ritumeikan, Waseda

ERTC

Development of effective management and monitoring system for community-based water reuse

(4-1) Development of water quality information platform

(4-2) Model development to evaluate human health risks in water reuse

(4-3) Evaluation and implementation of decentralized water circulation system

· Water  
quality  
information

· information for guidelines

· Promotion of water reuse  
& public participation

**Output1:**

UT&all ERTC&all

Development of institutional framework for research, development and promotion of water reuse technology

**Effective management of water resources in tropical regions by water reuse and reclamation(technologies).**

関と共同して地球規模課題となっている水資源の脆弱性の解消と安全な水の確保に資する熱帯地域に適した水再利用技術の研究開発を行うことを目的としています。

同時に、ODA事業として熱帯水再利用技術研究開発センターを設立してプロジェクトの成果の社会実装を目指し、さらに、東南アジアを中心とした開発途上国での研究開発と維持管理やリスク管理を含めた人材育成を担うCOEセンターとなるべく、共同研究実施により協力相手の研究開発能力の強化を図ります。

### [プロジェクトの概要]

本プロジェクトは上の図に示す通り、4つの成果(Output)になります。Output 2およびOutput 3で開発される新しい水再利用技術は、Output 4において住民の健康や生態系の観点から評価されます。それぞれの成果に関する共同研究を通じて、当該研究分野におけるタイの人材育成を目指すのがOutput 1です。これらの技術開発や人材育成が、タイを含めた熱帯地域における効果的な水資源管理につながるものと考えています。

### [ขอบเขตการวิจัย]

โครงการวิจัยนี้จะให้ผลลัพธ์ 4 ผู้นำ ดังแสดงในแผนภาพผลลัพธ์ของการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่ 2 และ 3 จะถูกนำไปใช้ทดสอบและประเมินผลในผลลัพธ์ที่ 4 โดยพิจารณาด้านผลกระทบทางด้านความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชากรและระบบเศรษฐกิจเป็นหลักต่อผลลัพธ์ที่ 1 จะมุ่งทั้งหมดมาเพื่อความสามารถของนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรของประเทศไทยในการนำเทคโนโลยีการและวิศวกรรมของประเทศไทยในการนำเทคโนโลยีการรักษาลับมาใช้ใหม่ไปประยุกต์ใช้ซึ่งผลลัพธ์ทั้ง 4 นี้จะทำให้ประเทศไทยในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และประเทศไทยมีระบบการใช้และจัดการทรัพยากรน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ



## Output 1.

### Development of institutional framework for research, development and promotion of water reuse technology

Water reuse technologies developed in this project are promoted and a guideline for research and development of such technologies in tropical regions is designed. "Research and Development Center for Water Reuse Technologies in Tropical Regions" is established at ERTC as a key institution for research, development and promotion of water reuse technology in tropical regions.



### 成果1.熱帯地域における水再利用技術の開発・普及促進に係わる枠組み作り

本プロジェクトにおいて開発された技術の普及、および熱帯地域における水再利用技術の研究開発に必要なガイドライン等の設計を行います。また、水再利用技術に関する研究開発能力の向上、および水再利用技術の普及促進の中心となる組織として、「熱帯地域における水再利用研究開発センター」を設立します。

## Output 2.

### Development of new energy-saving (or net energy-balanced) decentralized water reclamation and reuse system

A new energy-saving wastewater reuse system with organic waste recycling for high-rise buildings is developed. Inclined-plate membrane bioreactor (iPMBR; see the next page) is a key technology to support energy saving in the wastewater reuse system.

The developed system can save costs by reduction of tap water consumption and contribute to society against global warming. Therefore this project could provide a case of implementation of win-win water reuse system into which private companies can enter easily. Once this system is successfully developed, it could be widely employed not only in Thailand and other Southeast Asian countries but also in megacities located in tropical regions around the world.

### 成果2.省エネルギー(あるいはエネルギー自立)分散型の水再生利用のための新技術開発

大都市商業ビル等の水循環再生利用システムとして、熱帯の温度特性を利用した低コストで省エネルギーな水再利用システムを開発します。その中心となる技術がiPMBR(※右を参照)です。これが実現すれば、上水使用量の削減によるコスト減と地球温暖化対策への社会貢献の面で民間企業が取り組みやすいWin-Winの社会実装事例となり、タイにとどまらず東南アジアさらには熱帯地域に位置する世界の大都市に普及することが期待されます。

### ผลิตผลที่ 1

#### พัฒนาองค์กรการวิจัยเพื่อส่งเสริมเทคโนโลยี การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่

เทคโนโลยีการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ที่พัฒนาขึ้นจะสามารถนำมาใช้เป็นแนวปฏิบัติ ในการวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าวในภูมิภาคเขตร้อน ในขณะเดียวกัน "ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ในภูมิภาคเขตร้อน" "ได้จัดตั้งขึ้นภายใต้ศูนย์วิจัยและพัฒนา อบรมด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นองค์กรหลักในการวิจัยพัฒนา และส่งเสริมเทคโนโลยีการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ในภูมิภาคเขตร้อน"

### ผลผลิตที่ 2

#### การพัฒนาระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำและการนำน้ำกลับมาใช้แบบกระจายศูนย์ที่ประยุกต์พลังงาน

พัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียที่สามารถนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ซึ่งเป็นระบบที่ประยุกต์พลังงานและสามารถนำน้ำกลับของเสียอินทรีย์สำหรับอาคารสูงระบบปฏิกรณ์ชีวภาพที่ใช้แผ่นกรองเมมเบรนซึ่งติดตั้งอุปกรณ์แยกลักษณะแบบแผ่นเรียง (IPMBR) เป็นเทคโนโลยีหลักในการประยุกต์พลังงานในระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับการนำกลับมาใช้ใหม่ และระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถประยุกต์ค่าใช้จ่ายโดยการลดการใช้น้ำประปาและลดภาระให้ร้อน เมื่อระบบต้องล้างพัฒนาสำหรับสามารถนำป่าใช้ได้อย่างกว้างขวางไม่เพียงแต่ในประเทศไทยเท่านั้น แต่สามารถนำไปใช้ได้ในประเทศอื่นๆด้วยความต้องการเชิงพาณิชย์และเชิงนโยบายโลก