

**研究拠点形成事業**  
**平成 27 年度 実施報告書**  
**B. アジア・アフリカ学術基盤形成型**

**1. 拠点機関**

日本側拠点機関:	東京工業大学
(タイ) 拠点機関:	カセサート大学
(カンボジア) 拠点機関:	カンボジア工科大学

**2. 研究交流課題名**

(和文) : 都市の水資源管理に資するアジアの研究教育基盤モデルの構築  
 (交流分野 : 土木環境工学 )

(英文) : Establishment of Asian Model for Research and Education on Urban Water Resource Management (交流分野 : Civil and Environmental Engineering)

研究交流課題に係るホームページ :  
<http://sites.google.com/site/urbanwaterresource/>

**3. 採用期間**

平成 27 年 4 月 1 日 ~ 平成 30 年 3 月 31 日  
 ( 1 年度目 )

**4. 実施体制**

**日本側実施組織**

拠点機関 : 東京工業大学

実施組織代表者 (所属部局・職・氏名) : 学長・三島 良直

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : 大学院理工学研究科・准教授・吉村 千洋

協力機関 : 山形大学

事務組織 : 東京工業大学 国際部 国際事業課

**相手国側実施組織** (拠点機関名・協力機関名は、和英併記願います。)

(1) 国名 : タイ

拠点機関 : (英文) Kasetsart University

(和文) カセサート大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) Department of Environmental Engineering・Assistant Professor・Suchat LEUNGPRASERT (2-1)

協力機関 : (英文) なし

(和文)

経費負担区分 (A 型) :

(2) 国名 : カンボジア

拠点機関 : (英文) Institute of Technology of Cambodia

(和文) カンボジア工科大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名) : (英文) Department of Chemical Engineering and Food Technology・Director of Research and Development・HUL Seingheng (3-1)

協力機関 : (英文) なし

(和文)

経費負担区分 (A 型) :

## 5. 研究交流目標

### 5-1. 全期間を通じた研究交流目標

アジア・アフリカ諸国の都市域では、いまだ続く人口増加と経済発展を背景に、水資源の需要が増え続けている。地球温暖化も顕在化しつつある中で、天然資源である河川、湖沼、地下水等だけではなく、新たな水源としての再利用水などを含めた都市水資源の効率的な利用が強く求められている。交流拠点となるカセサート大学は、東京工業大学とこれまでに拠点大学交流事業「アジア型都市地域における環境と調和したインフラ整備モデルの構築 (日本学術振興会、平成 11~20 年度)」およびアジア研究教育拠点事業「アジアにおける都市水環境の保全・再生のための研究教育拠点 (日本学術振興会、平成 22~26 年度)」を成功裏に実施しており、環境分野において拠点機関と既に強固な協力関係を確立している。本事業では、両大学の連携をアジアの環境工学研究拠点として発展させると同時に、課題を共有する周辺諸国へ波及させるために、アジアの新興国の代表であるカンボジアのカンボジア工科大学へ、プロトタイプとしてアジア地域の学術研究ネットワークを広げることで、水資源管理に資するアジアの研究教育基盤モデルを構築する。

この枠組みの中で、大学院生、研究員、助教、主要メンバーという多層的な学術交流を通じて、次の研究交流目標の達成を試みる。1) 東京工業大学とカセサート大学では、熱帯モンスーン気候に代表される自然環境特性のもとで過密な都市域での水資源問題の解決のために、既存の研究教育拠点をさらなる学術交流を通じて世界的な水準の研究拠点到発展させる。2) カンボジア工科大学では、1 で発展させた研究拠点での共同研究を通じた実践的な教育によって、同国における環境工学の礎を築く研究人材を輩出する。3) 2 の経験を踏まえて、カセサート大学における 1 の研究拠点が将来的にアジアの環境工学をリードしていくために、他の新興国との研究交流の方法論を確立する。以上の目標を達成することで、都市水資源・水環境研究のアジア拠点とネットワークの形成を目指す。

### 5-2. 平成 27 年度研究交流目標

<研究協力体制の構築>

本研究交流を効果的に推進するため、3 つの研究グループ (流域水資源グループ (R-1)、

都市内水質グループ（R-2）、地下水水質グループ（R-3）を設置し、主にバンコクおよびプノンペンを主要な研究対象として国際共同研究および研究者交流を実施する体制を構築する。そして、各グループが個別に研究を推進するための共同研究に加えて、全てのグループによるワークショップ／セミナーを毎年開催することで、グループ間の連携を十分に図りながら共同研究・研究者交流を進める。本事業では、すべてのグループが成果を共有し統合的な観点からの研究を推進することで、都市の水資源管理に資するアジアの研究教育基盤モデルの構築を目指しており、本年度はこの実現に向けた研究体制の確立や情報の共有化、課題の明確化を図る。

#### <学術的観点>

アジアにおける都市の水資源管理を水資源量および水質の両面から総合的に行うための基礎的知見および評価・管理手法を提案することを最終目標とする。そのために、本事業では主にバンコク市およびプノンペン市の水道システムを主な対象として、3年間の国際共同研究を実施し、研究者および技術者を育成すると同時に、水利用システムをより安定的また安全に運用するための知見や技術を蓄積することを目指す。

本年度は各グループにおいて対象地域の水資源や水質に関するデータ、そして流域の基礎的環境データを収集した上で、水資源および水道システムのモニタリングのモデル化を開始する。具体的には、グループ1では水資源ポテンシャル評価に向けた水源地域のモデル化を進め、グループ2では水源を含めた水道システムにける水質のモニタリング（主に溶存有機物、有害物質、病原微生物）を開始し、グループ3では廃棄物処分場やヒ素に着目して地下水のモニタリングシステムの構築を目標とする。そして、得られるデータに基づき、各グループにおいて3年間の研究の枠組みを作成する。これにより、次年度以降に水資源利用、気候、汚濁負荷の変化の影響を評価するための解析ツールの開発や新たな管理手法の提案につなげる。

#### <若手研究者育成>

上記の共同研究の個別課題は、大学院生を含めた若手研究者の研究テーマともすることで国際共同研究の機会をできるだけ多くの若手研究者に提供する。そして、積極的に若手研究者の育成を図るために、各グループにおいてトレーニングコースを開催して、基礎的知見や手法を修得させると同時に、十分な成果を得た研究者には年次セミナーや国際学会での発表の機会を与える。トレーニングコースは3拠点の若手研究者を対象として、東京工業大学およびカセサート大学において英語で実施する。各グループにおいて研究課題に応じて1～2つのテーマを選定し、コースを設計する。このようなコースは3年間を通じて開講し、それを共同研究と有機的に組み合わせることで、水利用システムに関する知識及び技術を理解し、将来の都市水利用システムを開発できる若手研究者を育成することを目標とする。

#### <その他（社会貢献や独自の目的等）>

共同研究はバンコクやプノンペンの水道事業者と密に連携を図り、都市の水利用システムが抱える現実の問題を研究課題とし、その解決に事業者と共に取り組むことで、社会貢献を目指す。事業の初年度である今年度は、各水道事業者との交流ネットワークを構築す

ることを目標とする。

## 6. 平成27年度研究交流成果

(交流を通じての相手国からの貢献及び相手国への貢献を含めてください。)

### 6-1 研究協力体制の構築状況

事業初年度であった平成27年度は、長年築いてきた東京工業大学とカセサート大学(タイ)の間の研究協力体制にカンボジア工科大学の研究者を加えた3拠点での協力体制を構築した。具体的には、カンボジア工科大学の関連分野の研究者を3つの研究グループ(流域水資源(R-1)、都市内水質(R-2)、地下水水質(R-3))に割り当て、共同観測、共同実験、セミナーでの発表、トレーニングの開催・参加などを通じてグループごとに3拠点での協力体制を築いた。このような共同作業や会合を通して、また本事業のホームページを開設することで都市の水資源に関するアジアの課題や事業の進捗を共有し、さらに共同研究のテーマを明確化した。また、3拠点において本事業において育成を図る大学院生を選考し、共同研究やトレーニングの開催を共同で実施することでスムーズに信頼関係を醸成することができた。トレーニング教材については事業のホームページ上で共有することで有効活用するアイデアも出された。このような充実した研究協力体制の構築は、都市の水資源管理に資するアジアの研究教育基盤モデルの構築を実現するための重要な基盤となる。

### 6-2 学術面の成果

アジアにおける都市の水資源管理を水資源量および水質の両面から総合的に行うための基礎的知見および評価・管理手法を提案することを最終目標としている。そのために、本事業では主にバンコク市およびプノンペン市の水道システムを主な対象として、国際共同研究(R1 流域水資源ポテンシャルの評価、R2 都市内水質の評価および水再利用技術の適用可能性、R3 地下水水質の評価・管理手法の開発)を開始し、研究者および技術者を育成すると同時に、水利用システムをより安定的また安全に運用するための知見や技術を蓄積しつつある。

本年度は各グループにおいて対象地域の水資源や水質に関するデータ、そして流域の基礎的環境データを収集した上で、水資源および水道システムのモニタリングやモデル化を開始した。グループ1では、チャオプラヤ川流域の水文・気象データや水需要に関連するデータを収集・評価した上で、2015年から2016年にかけて生じた深刻な渇水事象の実態理解と要因分析を行った。また、プノンペン市街地における浸水解析に必要な土地利用、標高の情報を衛星データ等から抽出し、共有化が図られた。グループ2では、水道水源や水道システムの効率的な水質管理のために、溶存有機物の化学構造と蛍光分光光度計の関係の解明し、また水中の濁度成分と硝化過程の関係を明らかとした。その結果、蛍光分光光度計による分析結果は溶存有機物の反応性と密接な関係にあること、また、濁度成分の化学組成が硝化速度と密接な関係にあることを見出した。グループ3では、塩素イオン等をトレーサーとして用いたバンコクでの観測調査の結果、遮水層の機能が評価でき、この成果で地下水モデルを改良できる可能性を見出した。さらに、廃棄物処分場浸出水の

詳細な生化学分析によって、処分場の型式や処理プロセスによる薬剤耐性菌の挙動の違いについて議論するに十分なデータが収集された。

以上の成果は、学術論文（10編）と国際学会（9編）にて発表した。途上国の中でも都市の経済規模や発展レベルが異なる水利用システムや水環境を研究対象とし、関係するステークホルダーとの協力関係のもと研究成果を開始できた。これらの取り組みを継続することで、都市の状況に応じた都市水資源の管理方法の提案につながることを期待される。

### 6-3 若手研究者育成

上記の共同研究の個別課題の枠組みの中で大学院生を含めた若手研究者の研究テーマを設定することで、共同研究だけでなく国際共同研究の機会を多くの若手研究者に提供しながら実施した。さらに、積極的に若手研究者の育成を図るために、グループ1・2が共同でトレーニングコースを立案・実施することで、若手研究者に共同研究に必要な基礎的知見や手法を修得させた。また、十分な成果を得た研究者には年次セミナーや国際学会での発表の機会を与えた。

トレーニングコースは3拠点の若手研究者（計16名）を対象として、東京工業大学において研究グループ1・2が共同で実施した。その内容は、水資源管理の課題に関する講義、分析・モデルに関するワークショップ、東京の水源地環境や高度浄水処理場などの見学を組み合わせたものであり、若手研究者がコース受講後に各共同研究に貢献できるように設計した。これにより、若手研究者が水利用システムに関する知識及び技術を理解し、今後求められる都市水利用システムを開発するための基礎的知見とスキルを修得できた。

なお、主催者側（東京工業大学）で講師役を担った若手教員および大学院生が、本コースの実施により、彼らの共同研究に対するモチベーションを高めたことは予想外の成果であった。これにより、環境工学分野での大学院レベルの教育においてはティーチングアシスタントを上手く組み合わせることが有効であることが示された。このようなコースの教材や参加者からのフィードバックは整理・保存されており、教育基盤モデルの構築に向けた成果として蓄積しつつある。

### 6-4 その他（社会貢献や独自の目的等）

本年度は共同研究の一環としてバンコクの水道事業者や廃棄物処分場と連携を図りながら進めた。これによりバンコクの水利用システムが抱える現実の問題を研究課題とし、その解決に向けて事業者と共に取り組むことができた。たとえば、藻類による凝集阻害やろ過閉塞を避けるための前塩素処理の最適化を行う実験を開始した。そのために、水道事業者とは浄水場における見学会、共同研究の協議、水試料の共有、成果の共有などを行っており、本事業の成果を直接的に社会に還元できる体制で共同研究が行われている。2年度目にはプノンペン水道事業者とも同様の協力関係を築く計画である。

### 6-5 今後の課題・問題点

研究者交流や共同研究において大きな問題点は見られないが、カンボジア工科大学にお

ける実験消耗品の調達がスムーズに行えない場合があり、この点が2年度目の課題と認識している。この調達の問題は、カンボジア国内で実験消耗品が生産されておらず、さらにこのような物品を輸入する業者が限られていることが原因である。この課題の改善には、時間的に余裕を持った実験計画の策定、そして適切な業者選定が求められる。

#### 6-6 本研究交流事業により発表された論文等

- (1) 平成27年度に学術雑誌等に発表した論文・著書 10本  
うち、相手国参加研究者との共著 2本
  - (2) 平成27年度の国際会議における発表 9件  
うち、相手国参加研究者との共同発表 2件
  - (3) 平成27年度の国内学会・シポジウム等における発表 1件  
うち、相手国参加研究者との共同発表 0件
- (※ 「本事業名が明記されているもの」を計上・記入してください。)  
(※ 詳細は別紙「論文リスト」に記入してください。)

### 7. 平成27年度研究交流実績状況

#### 7-1 共同研究

整理番号	R-1	研究開始年度	平成27年度	研究終了年度	平成29年度
研究課題名	(和文) 流域水資源ポテンシャルの評価				
	(英文) Evaluation of Water Resource Potential at Basin-scale				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 木内豪・東京工業大学・総合理工学研究科・教授 (1-2)				
	(英文) Tsuyoshi KINOCHI・Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering・Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文)				
	Winai LIENGCHARERNSIT・Kasetsart University・Associate Professor (2-3) LY Sarann・Institute of Technology of Cambodia・Lecturer(3-2)				
参加者数	日本側参加者数			11 名	
	(タイ) 側参加者数			2 名	
	(カンボジア) 側参加者数			2 名	

<p>27年度の研究交流活動</p>	<p>27年度はR-1グループにおける研究内容の具体的検討と研究交流計画の策定を行うとともに、各参加機関における各研究課題の実施と全体セミナーやワークショップを通じた発表による情報共有化や研究討議を行った。</p> <p>タイでは、バンコク首都圏の水資源に影響を及ぼすチャオプラヤ川流域を対象として、今後の水需要変化や気候変動の影響を考慮した将来の水資源ポテンシャル評価を行う研究に着手し、タイ側研究者とのフィールド調査等に基づく関連データの収集と気候データの分析、水循環解析モデルの適用性について検討を行った。</p> <p>カンボジアでは、プノンペン市街地で毎年常襲的に発生している浸水による物的、社会経済的、衛生的な影響と浸水被害軽減策を検討するための数値解析手法に関する検討に着手し、カンボジア側研究者とともに必要なデータの収集や関係機関からの情報収集を行った。</p> <p>また、若手研究者の育成を図る環境工学研究教育プログラムのためのトレーニングコースを設け、カセサート大学やカンボジア工科大学から研究者を招聘してトレーニングを実施した。R-1グループからは2名がトレーニングを受け、水資源管理に関する講義と解析手法に関する学習を行った。</p>
<p>27年度の研究交流活動から得られた成果</p>	<p>27年度の研究交流活動により、タイ、カンボジアそれぞれで設定した研究を進展させることができた。</p> <p>タイでは、チャオプラヤ川流域における水文・気象データや水需要に関連するデータを収集し、近年の気候変動実態を評価できたとともに、2015年から2016年にかけて生起した深刻な渇水事象の実態理解と要因分析を行うことができた。</p> <p>カンボジアでは、プノンペン市街地における浸水解析に必要となる土地利用、標高の情報を衛星データ等から抽出し、共有化が図られた。また、現地計測等を通じて排水路の状況確認と諸元のデータが整備された。</p> <p>以上の活動をタイ・カンボジアの研究者と共同で実施することで現地の状況についてより深い理解がなされるとともに、多様な分析手法についての相互理解を促進することができ、的確な研究進展に活かされた。</p> <p>トレーニングコースには、R-1のみならず、R-2の研究者も参加し、本プロジェクト全体における若手研究者の都市の水資源管理手法や水資源の解析モデルに関する専門知識や研究技能の向上が図られた。</p>

整理番号	R-2	研究開始年度	平成27年度	研究終了年度	平成29年度
研究課題名	(和文) 都市内水質の評価および水再利用技術の適用可能性				
	(英文) Assessment of urban water quality and feasibility of water reclamation technology				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 吉村千洋・東京工業大学・理工学研究科・准教授 (1-1)				
	(英文) Chihiro YOSHIMURA・Graduate School of Science and Engineering・Tokyo Institute of Technology・Associate Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Suchat LEUNGPRASERT・Kasetsart University・Assistant Professor (2-1) KUOK Fidero・Institute of Technology of Cambodia・Head of Chemical Engineering and Food Technology (3-4)				
参加者数	日本側参加者数	19名			
	(タイ)側参加者数	8名			
	(カンボジア)側参加者数	5名			
27年度の研究交流活動	<p>本研究課題ではアジアの都市域での水利用システムを対象としている。共同研究の目標は、都市の水源や水環境、水道システム、下水道処理システムという一連の水利用過程における都市内水質・健康リスクの評価および下廃水の再利用技術の適用可能性を解明して、アジアの都市に適した評価方法および水利用手法を提案することとしている。</p> <p>具体的な研究課題は、アジアの都市域における1) 水環境および水道システムにおける溶存有機物および栄養塩の反応性の評価、2) 都市河川における塩水遡上のモデル化とシナリオ解析、3) 水の再利用の観点からの下廃水処理システムの評価、4) 都市水環境の底泥評価および有害物質の溶出可能性評価である。平成27年度には、これらの研究に着手するために、バンコク市とプノンペン市を対象として一連の水利用過程を評価するための代表的な水源、水環境、浄水場、下水処理場などを選定し、その上で、試験的な水質や底泥のモニタリング、モデル化に向けたデータ収集、下廃水のモニタリングなどを開始した。特にバンコク市内の浄水処理システムを対象とした調査では平成27年7月より1年間の共同調査を実施中である。また、チャオプラヤ川感潮域における水質特性について、文献や現地での調査結果に基づいて水質解析モデルを開発し、チャオプラヤ川感潮域における物質輸送特性を明らかにした。さらに、溶存有機物、有害物質、病原微生物などの動態を詳しく解明するためにバンコクやプノンペンの水道システムの情報をカウンターパートと収集した上で、ワークショップを実施して実験系をデザインし、カセサート大学およびカンボジア工科大学の研究者と共同で実験や分析を実施した。</p> <p>そして、上記の研究を進める中で若手研究者の育成を行うために、基</p>				

	<p>礎的な知見や技術を確実に修得させるための集中的なトレーニングコースをグループ1と共同で開催した。このコースは東京工業大学を拠点として、2週間のプログラムを作成して実施した。参加者は教員以外に合計22人（タイ3名、カンボジア4名、日本15名）であり、日本側の参加者には講師役となった大学院生もいた。水資源管理に必要となる浄水技術や水文水資源モデルの基礎を習得させ、さらに2日間で多摩川水系の貯水池、高度浄水処理システム、地下調整池などを見学した。</p> <p>さらに、11月のインフラストラクチャーに関する国際会議でも2名のメンバー（大学院生）が研究発表を行うと同時に、定期的な研究会議を2カ国のカウンターパートと実施した。</p>
<p>27年度の研究 交流活動から得 られた成果</p>	<p>平成27年度の研究交流活動からは、共同研究および若手育成に関して以下のような成果を得た。まず、共同研究に関しては、水環境および水道システムにおける溶存有機物の反応性に関する簡易モニタリング手法の開発に向けた溶存有機物構造と蛍光分光光度計の関係の解明、また水中の濁度成分と硝化過程の関係を明らかとした。論文として発表した硝化過程に関する知見として、濁度成分の化学組成が硝化速度と密接な関係にあることを示した。</p> <p>チャオプラヤ川感潮域における海水遡上と塩分濃度に着目した研究では、開発された一次元有限容積モデルを適用したことによりチャオプラヤ川感潮域における物質輸送特性が明らかとなった。これは、今後の水質管理のツールとして期待でき、特に都市水環境の底泥中有害物質の評価に関して水銀動態も調べており、この調査結果を一次元流動モデルと組み合わせることで今後の発展が期待できる。</p> <p>また、下廃水処理システムの評価については、グループ3と共同で行い廃棄物処分場浸出水の分析について、処分場の型式や処理プロセスによる薬剤耐性菌の挙動の違いについて議論するに十分なデータが収集された。</p> <p>このような共同研究を実施する過程で、ワークショップ、研究発表会、現地調査、データ解析などの研究交流を行い、その結果、リーダー、若手研究者、大学院生という多層的な教育・研究体制が構築された。</p> <p>そして、上記の共同研究に加えて、若手研究者にはトレーニングコースへの参加や国際会議での発表の機会を設定することで、国際的な環境で研究者の育成にも努めた。グループ1・2で実施したトレーニングコースでは上記の共同研究の基礎となる知見やスキルを修得させたことで共同研究をスムーズに進めることが可能となった。さらに、ここの研究スキルを教える講師役となった東京工業大学の大学院生は、この活動を通じて多くのことを学び、院生の研究開発に対するモチベーションを上</p>

	<p>げることができことから、環境工学分野での大学院教育ではティーチングアシスタントを上手く組み合わせることが有効であることが示された。このようなコースの教材や参加者からのフィードバックは整理・保存されており、教育基盤モデルの構築に向けた成果として蓄積しつつある。</p>
--	--

整理番号	R-3	研究開始年度	平成27年度	研究終了年度	平成29年度
研究課題名	(和文) 地下水水質の評価・管理手法の開発				
	(英文) Development of Assessment and Management Methods of Underground Water Quality				
日本側代表者 氏名・所属・職	(和文) 竹村次朗・東京工業大学・理工学研究科・准教授 (1-3)				
	(英文) Jiro TAKEMURA・Graduate School of Science and Engineering・Tokyo Institute of Technology・Associate Professor				
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Chart CHIEMCHAISRI・Kasetsart University・Associate Professor (2-2) HUL Seinghengul・Institute of Technology of Cambodia・Director of Research and Development (3-1)				
参加者数	日本側参加者数	23 名			
	(タイ) 側参加者数	6 名			
	(カンボジア) 側参加者数	4 名			
27年度の研究交流活動	<p>27年度において、タイとカンボジアの典型的な地質環境における地下水汚染問題を明らかにすることを目的に、研究サイトの決定と予備的な調査を行った。現在想定現場と対象汚染源は、以下の通りである。</p> <p>1) タイ：バンコク粘土のような海成粘土が厚く堆積した地盤上の廃棄物処分場。</p> <p>2) カンボジア：メコン川のようにダイナミックな地質環境の下で複雑に堆積した地盤における廃棄物処分場と自然由来の汚染源、特にヒ素。</p> <p>1) に関しては、これまでもカセサート大(KU)のグループと共同研究を行ってきたノンタブリ県の廃棄物処分場を研究サイトとして、本年</p>				

	<p>度は、KU のメンバーと共に浸出水、浸出水貯留池、処分場内のモニタリング井戸のみならず周辺の灌漑水、生活用井戸からもサンプリングを行い、基本水質パラメータ、重金属等の分析を行い、汚染源の評価、並びにその地下水を含む周辺水環境に与える影響について検討した。更に、現地で採取した粘土の透水試験を東工大で実施し、その結果と地下水水理条件を仮定して、バンコク粘土下の帯水層を対象とした地下水モデルを作成し、種々のパラメータについての検討を行った。また、大量の浸出水の簡易処分方法（Constructed Wetland）についても KU が主体となり現地パイロット試験を実施し、植栽や土質の種類の影響についての検討を行った。</p> <p>2) に関しては、カンボジア工科大学（ITC）の Dr. Hul がプノンペン市唯一の廃棄物処分場である Dangkor 処分場についての調査のための協定を管理者と結び、これに基づいて当該処分場の予備調査を行った。具体的には、処分場を訪問し、管理者から現行の処分場の概要、基本設計、今後の拡張計画等について説明を受け、埋立て現場を見学し、計画と現状との差について確認し、更には浸出水と周辺小河川からサンプリングをとり、分析を行った。</p> <p>上記に加えて、廃棄物処分場浸出水と病院排水の処理プロセスでの薬剤耐性菌の挙動を明らかにすることを目的として、27年5月（これまでの研究成果の共有と研究計画に関する議論）、6月（研究計画の決定）、28年1月（今年度の研究成果に関する議論）、3月（次年度の研究計画に関する議論）に、いずれも KU のメンバーと研究打合せと調査を行った。調査では、従来の培養法の他に分子生物学的手法も駆使した分析を行った。</p> <p>上記共同研究に加えて、R-3 に関する若手研究者のトレーニングコースに関して、東工大、KU、ITC の代表者で打合せし、28 年度前半に「廃棄物処分場」をテーマとしたコースを KU で開催することとした。</p>
<p>27年度の研究成果 交流活動から得られた成果</p>	<p>バンコク、プノンペンとも増え続ける廃棄物に対応するために巨大なピットを掘り、直接埋立てを行っているが、処分施設の主要構造である遮水層は自然体積地盤（バンコク粘土等）に依存しており、地下水環境、周辺水環境への影響は、その遮水構造と汚染源のリスクの低減、言い換えると浸出水の処理に大きく依存する。本年度のバンコクのサイトに関して KU と共同で行った研究で、地下水モニタリングには吸着がほとんどなく、移流拡散速度が重金属等の汚染物質比べるとかなり大きな塩素イオン等をトレーサーとして用い、その観測結果から遮水層の機能を評価し、それによる地下水モデルの改良の可能性を見出した。この手法の有効性の確認と将来予測の精度を上げるためには、処分場内、境界のモニタリング井戸から採取した地下水の詳細な分析が必要であり、来年度は</p>

	<p>これらに関して更に研究を進める予定である。</p> <p>バンコクとプノンペンの処分場は、地質条件のみならず、処分場の管理方法にも差があり、特に、今年度 ITC を共同で行った調査により、プノンペンの処分場は計画段階ではレベルの高い施設設計がなされ、適切な処分方法が予定されていたが、実際の状況はこれらとはかなり異なっていることが判明した。このような状況は、途上国の処分場では常態化しており、この想定と異なる処分管理方法がどの程度水環境に影響を及ぼすかを調査することは極めて重要であると考えられる。そこで、処分場の運営を含めた廃棄物管理レベルが異なる大都市廃棄物処分場をもう一つ研究サイトに加え、研究を進めることとした。具体的には、予備調査によるとプノンペンより更に管理レベルが低いラオスピエンチャンの36km 廃棄物処分場を想定している。</p> <p>このように、途上国の中でも都市の発展レベルが異なる処分場を研究対象とし、関係するステークホルダーとの協力関係のもと研究成果を共有することにより、都市の状況に応じた廃棄物管理方法の提案につながり、これによって地下水、周辺水環境の保全に貢献することが期待できる。</p> <p>更に、KU と共同で行った廃棄物処分場浸出水の詳細な生化学分析によって、プロジェクト以前の活動も合わせて、処分場の型式や処理プロセスによる薬剤耐性菌の挙動の違いについて議論するに十分なデータが収集された。また、病院排水については次年度の分析に向けてサンプルが収集された。</p>
--	---

7-2 セミナー

整理番号	S-1
セミナー名	(和文) 都市の水資源管理に関する年次セミナー (日本学術振興会研究拠点形成事業)
	(英文) Annual Seminar on Urban Water Resource Management (JSPS Core-to-Core Program)
開催期間	平成 27 年 11 月 5 日～平成 27 年 11 月 6 日 (2 日間)
開催地 (国名、都市名、会場名)	(和文) タイ、バンコク市、カセサート大学
	(英文) Thailand, Bangkok, Kasetsart University
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 吉村千洋、東京工業大学、准教授 (1-1)
	(英文) Chihiro YOSHIMURA, Tokyo Institute of Technology, Associate Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外で開催の場合)	(英文) Suchat LEUNGPRASERT Kasetsart University, Assistant Professor

参加者数

派遣先 派遣	セミナー開催国 (タイ)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	8 / 36
	B.	22
タイ 〈人／人日〉	A.	12 / 24
	B.	30
カンボジア 〈人／人日〉	A.	3 / 12
	B.	0
合計 〈人／人日〉	A.	23 / 72
	B.	52

A. 本事業参加者 (参加研究者リストの研究者等)

B. 一般参加者 (参加研究者リスト以外の研究者等)

※日数は、出張期間 (渡航日、帰国日を含めた期間) としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。

<p>セミナー開催の目的</p>	<p>このセミナーにはすべてのワークグループが参加し、アジアの代表的な都市における水資源に関連する問題を共有し、また参加メンバーによる最新の研究発表や水道システムの視察などを通じて、問題意識を高めると同時に共同研究の推進を図る。</p> <p>また、3拠点のコーディネーターを中心とした運営会議も開催し、すべての参加メンバーがスムーズに研究交流を行えるように、今後の運営方針、交流計画、事業ホームページなどを確認・検討する。</p>
<p>セミナーの成果</p>	<p>本セミナーには20名程度のメンバーが参加し、共同研究の成果を論文および口頭発表で共有することで、研究の進捗を確認し、その後の共同研究および研究者交流において必要となる議論および活動計画の策定を行った。なお、本セミナーはインフラストラクチャーに関する国際会議の中での企画セッションとして開催した。</p> <p>本セミナーでは研究の切り口の異なる3グループが一緒に議論した。これにより、各グループでの研究課題の枠に限定されず水利用システム全体の視点からも総合的に議論することができ、その後の共同研究を質的に向上させることができた。つまり、すべてのグループがバンコクやプノンペンの都市の水資源および水環境の課題に取り組んでいるが、グループ間で実際の課題や研究手法の問題点（化学分析やモデル化の精度など）を指摘し合えた点は本セミナーの重要な成果である。</p> <p>若手研究者の育成の観点では、口頭発表の約半数が大学院生により行われたこと、また教員の助けを得ながらも英語での研究討議を行ったことが重要である。これにより若手研究者が国際的な研究発表の場を経験したと同時に、都市水資源に関する現状の課題を直接的に感じることができた。本セミナーを含む国際会議の閉会セレモニーでは本事業のメンバーである2名の大学院生が優秀発表者賞を受賞した。このことは、本事業において共同研究と年次セミナーが効果的に若手育成を促進していることが分かる。</p> <p>また、研究発表の後には、本事業の運営会議も合わせて開催した。3拠点のコーディネーターや主要研究者が集まり、今後の予定を協議した。その結果、次年度はグループ3によるトレーニングコースの開催（カセサート大学）、全体セミナー（東京工業大学）などの開催予定を策定した。</p>

セミナーの運営組織	<p>現地開催責任者である Suchat Leungprasert 氏を中心に実行委員会を設置し、セミナーや水道システムの視察などの大枠を準備する。そして、セミナーにおける発表の受付、プログラム、分科会の開催などについては、各拠点大学のグループリーダーも参加して、現地スタッフと連携しながら準備を進める。</p>		
開催経費 分担内容 と金額	日本側	内容 外国旅行	金額 618,900 円
		内容 その他	金額 75,689 円
	タイ側	内容 会議費	金額 200,000 円
	カンボジア側	内容 外国旅行	金額 0
	内容 その他	金額 0	

7-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

所属・職名 派遣者名	派遣・受入先 (国・都市・機関)	派遣期間	用務・目的等
カセサート大 学・博士課程学 生・ TUNGSUDJAWONG Kitiyot	東京工業大学	2015/10/7-2015/ 10/21	研修
カンボジア工科 大学・講師・HENG Sokchhay	東京工業大学	2015/10/8-2015/ 10/21	研修
カンボジア工科 大学・講師・IM Makara	東京工業大学	2015/10/6-2015/ 10/21	研修
カンボジア工科 大学・修士課程 学生・SUON Mala	東京工業大学	2015/10/6-2015/ 10/21	研修
岩手大学・博士 課程学生・ PRAISE, Susan	東京工業大学	2015/10/7-2015/ 10/21	研修
東京工業大学・ 准教授・吉村 千洋	東京都・善福寺川 取水施設・環七地 下調整池・小河内 ダム・奥多摩湖・ 東村山浄水場	2015/10/13-2015 /10/14	研修プログラム中のフィールド トリップ
東京工業大学・ 特任准教授・藤 井学	東京都・善福寺川 取水施設・環七地 下調整池・小河内 ダム・奥多摩湖・ 東村山浄水場	2015/10/13-2015 /10/14	研修プログラム中のフィールド トリップ
東京工業大学・ 博士課程学生・ KOMSAI Atchara	東京都・善福寺川 取水施設・環七地 下調整池・小河内 ダム・奥多摩湖・ 東村山浄水場	2015/10/13-2015 /10/14	研修プログラム中のフィールド トリップ

東京工業大学・ 修士課程学生・ LY Yanping	東京都・善福寺川 取水施設・環七地 下調整池・小河内 ダム・奥多摩湖・ 東村山浄水場	2015/10/13-2015 /10/14	研修プログラム中のフィールド トリップ
東京工業大学・ 修士課程学生・ 曾 妍	東京都・善福寺川 取水施設・環七地 下調整池・小河内 ダム・奥多摩湖・ 東村山浄水場	2015/10/13-2015 /10/14	研修プログラム中のフィールド トリップ
東京工業大学・ 博士課程学生・ SAIPETCH, Kornravee	東京都・善福寺川 取水施設・環七地 下調整池・小河内 ダム・奥多摩湖・ 東村山浄水場	2015/10/13-2015 /10/14	研修プログラム中のフィールド トリップ
東京工業大学・ 修士課程学生・ APOLEGA, Mark	東京都・善福寺川 取水施設・環七地 下調整池・小河内 ダム・奥多摩湖・ 東村山浄水場	2015/10/13-2015 /10/14	研修プログラム中のフィールド トリップ
東京工業大学・ 修士課程学生・ LAPSONGPON, Teetawat	東京都・善福寺川 取水施設・環七地 下調整池・小河内 ダム・奥多摩湖・ 東村山浄水場	2015/10/13-2015 /10/14	研修プログラム中のフィールド トリップ
東京工業大学・ 博士課程学生・ WEN Hao	東京都・善福寺川 取水施設・環七地 下調整池・小河内 ダム・奥多摩湖・ 東村山浄水場	2015/10/13-2015 /10/14	研修プログラム中のフィールド トリップ

7-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

これまでに中間評価は受けていません。

## 8. 平成27年度研究交流実績総人数・人日数

### 8-1 相手国との交流実績

派遣先 派遣元	四半期	日本	タイ	カンボジア	フィリピン(日本側)	ベトナム(第三国)	合計
日本	1		6/ 29 ( 2/ 8 )	0/ 0 ( 3/ 11 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	6/ 29 ( 5/ 19 )
	2		0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 5 ( 1/ 8 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 5 ( 1/ 8 )
	3		9/ 40 ( 2/ 8 )	2/ 9 ( 5/ 32 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	11/ 49 ( 7/ 40 )
	4		5/ 28 ( 3/ 16 )	2/ 13 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 5 ( 0/ 0 )	8/ 46 ( 3/ 16 )
	計		20/ 97 ( 7/ 32 )	5/ 27 ( 9/ 51 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 5 ( 0/ 0 )	26/ 129 ( 16/ 83 )
タイ	1	0/ 0 ( 1/ 30 )		0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 1/ 30 )
	2	0/ 0 ( 0/ 0 )		1/ 3 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 3 ( 0/ 0 )
	3	1/ 15 ( 0/ 0 )		0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 15 ( 0/ 0 )
	4	0/ 0 ( 0/ 0 )		0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	計	1/ 15 ( 1/ 30 )		1/ 3 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	2/ 18 ( 1/ 30 )
カンボジア	1	0/ 0 ( 0/ 0 )	4/ 16 ( 0/ 0 )		0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	4/ 16 ( 0/ 0 )
	2	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )		0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	3	3/ 46 ( 1/ 8 )	3/ 12 ( 0/ 0 )		0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	6/ 58 ( 1/ 8 )
	4	0/ 0 ( 1/ 8 )	0/ 0 ( 0/ 0 )		0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 1/ 8 )
	計	3/ 46 ( 2/ 16 )	7/ 28 ( 0/ 0 )		0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	10/ 74 ( 2/ 16 )
フィリピン (日本側)	1	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ )	0/ 0 ( 0/ 0 )		0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	2	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )		0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	3	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 5 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )		0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 5 ( 0/ 0 )
	4	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )		0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )
	計	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 5 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )		0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 5 ( 0/ 0 )
合計	1	0/ 0 ( 1/ 30 )	10/ 45 ( 2/ 8 )	0/ 0 ( 3/ 11 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	10/ 45 ( 6/ 49 )
	2	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	2/ 8 ( 1/ 8 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	2/ 8 ( 1/ 8 )
	3	4/ 61 ( 1/ 8 )	13/ 57 ( 2/ 8 )	2/ 9 ( 5/ 32 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	19/ 127 ( 8/ 48 )
	4	0/ 0 ( 1/ 8 )	5/ 28 ( 3/ 16 )	2/ 13 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	1/ 5 ( 0/ 0 )	8/ 46 ( 4/ 24 )
	計						

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流した人数・人日数を記載してください。(なお、記入の仕方の詳細については「記入上の注意」を参考にしてください。)

※相手国側マッチングファンドなど、本事業経費によらない交流についても、カッコ書きで記入してください。

### 8-2 国内での交流実績

1	2	3	4	合計
2/ 4 ( 2/ 3 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	10/ 33 ( 3/ 11 )	1/ 3 ( 1/ 2 )	13/ 40 ( 6/ 16 )

9. 平成27年度経費使用総額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	405,270	
	外国旅費	4,623,483	
	謝金	0	
	備品・消耗品 購入費	973,880	
	その他の経費	395,444	
	外国旅費・謝 金等に係る消 費税	1,923	
	計	6,400,000	
業務委託手数料		640,000	
合 計		7,040,000	

10. 平成27年度相手国マッチングファンド使用額

相手国名	平成27年度使用額	
	現地通貨額[現地通貨単位]	日本円換算額
タイ	2,000,000 [バーツ]	6,233,000 円相当
カンボジア	36,600,000 [リエル]	1,000,000 円相当

※交流実施期間中に、相手国が本事業のために使用したマッチングファンドの金額について、現地通貨での金額、及び日本円換算額を記入してください。