

## R-GIRO 研究プログラム 進捗・研究成果報告書（第3回）

(2014年10月1日～2015年3月31日分)

## (1) 基本情報

拠 点 名	水再生循環によるアジアの水資源開発研究拠点
拠 点 リ ー ダ ー	理工学部・教授・中島 淳
実 施 体 制	第1グループ：「水再生技術と循環システムの開発」、理工学部・教授・中島 淳 第2グループ：「再生水を利用したグリーン空間の創造」、理工学部・教授・近本智行 第3グループ：「持続可能な資源循環システムの研究」、理工学部・教授・橋本征二 第4グループ：「水再生循環の地域マネジメントと水資源環境政策」、政策科学部・特任教授・仲上健一

## (2) 拠点形成の研究成果（拠点全体）

 運営委員会以外には開示しないことを希望する

顕著な研究成果	なし
主な研究成果 (3件以内)	<p>(成果1) 私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の開始 (「R-GIRO 水再生循環によるアジアの水資源開発研究拠点形成」が開始され、三次元分光蛍光光度計、水再生実験設備など、研究設備の充実が図られた。また、環境省 CO2 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業による地中熱利用をはじめ、トリシアを用いた実験データが採取された。)</p> <p>(成果2) 社会実装を展望したコンソーシアム活動 (産官学のコンソーシアム「水とグリーンビル研究会」を11月に発足し、2015年2月18日にはキックオフシンポジウムを実施した。また、滋賀県の水ビジネス政策との連携を協議するなど、本拠点の地域連携・社会実装への取組強化が図られた。公募プロジェクトの獲得などの活動がすすめられている。)</p> <p>(成果3) アジア地域の国際連携の実践 (2015年3月2～3日にインド工科大学ハイデラバード校 (IITH) において、大阪大学との共催により環境・エネルギー分野ワークショップを開催し、IITH 研究者との共同研究推進に向けた連携がすすめられた。サステイナブルキャンパス創造については、2014年11月13日～15日に中国同済大学で行われた CGUN annual conference 2014 &amp; International Sustainable Campus workshop において、本学の取組を発信した。)</p>
若手研究者の 育成結果	<p>(成果1) 2014年11月1～2日の第12回 APU アジア太平洋カンファレンスにおいて、SPECIAL PANEL OF RITSUMEIKAN RESEARCH CENTER FOR SUSTAINABILITY SCIENCE を開催し、グループ1～4の若手研究者による協働が推進された。</p> <p>(成果2) 若手研究者による論文(4報)、学会発表(13件)</p>
大型国家プロジ ェクトの採択 結果	なし 前期採択：(環境省 CO2 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業、私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 (R-GIRO 水再生循環によるアジアの水資源開発研究拠点形成))
拠点形成の取組 みの課題	なし


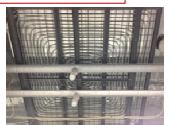
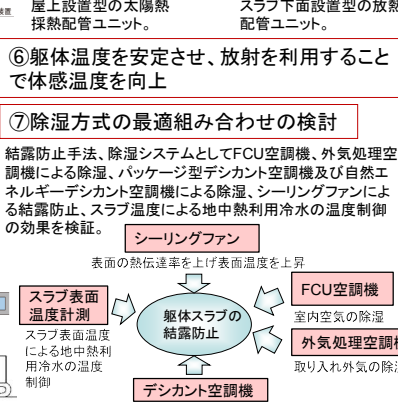
### (3) 研究進捗の状況 (グループ別)

①  運営委員会以外には開示しないことを希望する

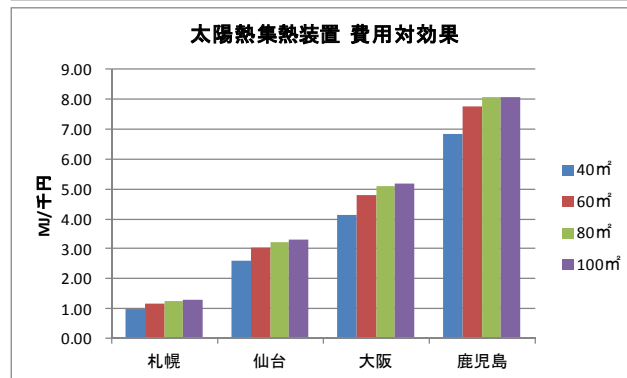
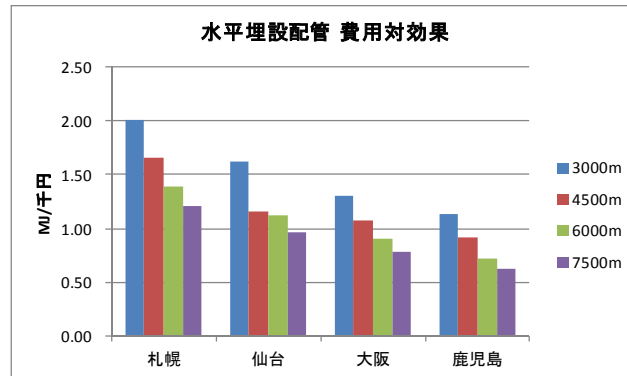
第 1 グループ	水再生技術と循環システムの開発
メンバー (所属)	中島 淳 (理工学部) 神子直之 (理工学部) 佐藤圭輔 (理工学部) 見島伊織 (埼玉県環境科学国際センター) 堀尾明宏 (群馬工業高専) 清水聡行 (グローバルイノベーション研究機構)
研究実施場所	BKC、トリシア、エクセル3
➤ 内容	<p>①研究の進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 浄化槽によるリン除去に関する研究については、埼玉県に設置されている鉄電解によるリン除去型浄化槽 5 基について、長期間にわたり電解量の変化と硝化液循環の有無によるリン除去への影響を検討し、結果の一部について学会発表を行った。</li> <li>➤ MBR ファウリングの適正管理に関する研究については、膜ファウリングを引き起こすリスク指標として、現場で遠心分離して上澄みのろ紙への吸収速度を測定する方法を室内実験で継続検討し、膜ファウリング物質との関係を調べた。</li> <li>➤ 雑排水の再利用に関する研究では、界面活性剤の生物分解とオゾン酸化を交互に組み合わせる方法を提案し、生分解後に残存する難分解性物質へのオゾン酸化が、その生分解性を向上させることなどを明らかにした。</li> <li>➤ 国内外の大学キャンパスにおける雨水・雑排水利用について、ウェブサイトや各大学の環境報告書等から収集して取りまとめ、国内の情報については論文発表した。</li> <li>➤ トリシアの完成後、雑排水の再生実験の装置を導入し、流入水量の測定と流入水質および接触ばっ気法による水質変化を調査した。また、雨水貯留・利用システムの水位および水質測定を、継続測定した。</li> <li>➤ 紫外線照射の下水処理水への効果を検証するために、下水処理場より分与された下水に対して紫外線照射を行い、大腸菌および大腸菌群の不活化を行った。また、フェントン法、過酸化水素との併用など、促進酸化の検討を行った。</li> <li>➤ アジア各国において気候変動や社会環境の変化が与える水資源への影響についての分析を継続するとともに、将来の水資源に対する気候変動の影響や河川・湖沼における水質形成過程の解明に向けて、アジア地域の流域を対象に流域物質動態モデル (ArcSWAT) の適用を進めている。一方で、観測データが整っている阿蘇海・天橋立国内流域で流域水文モデル (BASINS-HSPF) の構築のための調査を進めた。また、放射性物質の流域での挙動の解析を継続調査した。</li> </ul> <p>②拠点形成に向けた取組み状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 滋賀県環境保全協会の水環境分科会では、滋賀県の公募プロジェクトが採択された。また、台湾 (台南) の産業排水の再生再利用について、情報交換をすすめた。</li> <li>➤ トリシアにおいては、グリーンビルディング・コンソーシアム参加企業とのエコビル実験をすすめ、また多数の見学者にその内容を発信した。</li> <li>➤ 「水とグリーンビル研究会」キックオフシンポジウムにおいて、滋賀県環境保全協会の水環境分科会メンバーの報告を行った。</li> </ul> <p>③若手研究者の育成状況</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 専門研究員清水聡行氏は、論文 2 編を執筆或は作成に参加した。さらに、国内外の水に関連する多数の会議に参加し、研究発表を行った。</li> <li>➤ また、APU アジア太平洋カンファレンス、エコプロダクツ展、IITH 環境・エネルギー分野ワークショップ等に参加し、研究発信した。</li> </ul>
	 
	IITH でのワークショップ (2015. 3. 2)

②  運営委員会以外には開示しないことを希望する

第 2 グループ	再生水を利用したグリーン空間の創造
メンバー (所属)	近本智行 (理工学部 教授) 武田史朗 (理工学部 准教授) 大窪道知 (同済大学緑色建築及新能源研究中心 顧問) 小林知広 (大阪市立大学 講師) 李明香 (グローバルイノベーション研究機構) 田邊陽一 (大阪府住宅まちづくり部公共建築室 副理事、理工学研究科 D2)
研究実施場所	BKC、トリシア、草津市野路公園
内容	<p>① 研究の進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 環境省平成 26 年度 CO2 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業 (地中熱、太陽熱を直接利用する躯体スラブ蓄熱放射冷暖房システムに関する技術開発) として研究を実施。ボアホール地中採熱配管および水平埋設地中採熱配管などで地中熱を採熱し、また屋上押えコンクリート内埋設配管により太陽熱を採熱し、躯体スラブに直接埋設した配管により放熱するという新しい手法。躯体スラブに直接埋設することで安価に施工可能。ボアホール地中採熱配管、水平埋設地中採熱配管も、安価な施工法を提案。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>本システムの特徴</b></p> <p>①ポンプのみ利用の低コスト・高COPシステム</p> <p>配管とポンプだけを用いて、地中熱、太陽熱を採熱し、躯体スラブを利用して直接室内に放熱するシンプルなシステム。ヒートポンプなどの機器を用いないので、インisialコストが安価で耐用年数も長く、ポンプ動力のみなので高COP。</p> <p>②屋根スラブ上の屋上押えコンクリート内埋設配管による太陽熱採熱</p> <p>③施工が容易な水平埋設配管スlinky方式による地中熱採熱</p> <p>④繰り返し鋼管利用可能な翼付き杭ボアホールによる地中熱採熱</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>⑤新築だけでなく既設改修へも適用</p>   <p>⑥躯体温度を安定させ、放射を利用することで体感温度を向上</p> <p>⑦除湿方式の最適組み合わせの検討</p> <p>結露防止手法、除湿システムとしてFCU空調機、外気処理空調機による除湿、パッケージ型デシカント空調機及び自然エネルギーデシカント空調機による除湿、シーリングファンによる結露防止、スラブ温度による地中熱利用冷水の温度制御の効果を検証。</p>  <p>パッケージ型及び自然エネルギーデシカント空調機により外気を除湿</p> </div> </div>

- ・開発技術導入建物である BKC トリシアにおいて夏季冷房時の実測を実施。
- ・冷房時の実績としては 7 月 19 日～8 月 22 日（35 日間）の実測で CO2 排出削減量は 4.03 kg-CO2/m<sup>2</sup>。年間 70 日運転すれば、8.06 kg-CO2/m<sup>2</sup>年となり今年度目標を達成。
- ・1 次エネルギー換算 COP はインバータの調整により 12.0 が可能であることを確認。
- ・従来型空調システムに対するエネルギー削減率はトリシア全体の単位面積当たり冷熱使用量 83 MJ/m<sup>2</sup>（35 日）に対して地中熱利用対象室（921 m<sup>2</sup>）単位面積当たり 17 MJ/m<sup>2</sup>（35 日）より 20%の省エネルギーを達成。
- ・暖房時に関しても、測定を行い、次年度結果を考察予定。
- ・平成 25 年度に開発した設計用簡易シミュレーションモデルにより札幌、仙台、大阪、鹿児島のアメダス標準気象データを用いてシミュレーションを実施。各地域特性に応じた地中熱や太陽熱などの採熱配管の量とスラブ埋設配管の量バランスを解析。



- ・夏季の室内計測データに基づく検討により躯体スラブ埋設配管については空調機による外気処理で結露は生じないことを確認。
- ・結露防止対策として自然エネルギーを利用したデシカント除湿機をトリシア高層棟屋上に設置した。
- ・ボアホール掘削方法に関して、既存技術（水堀工法：パイプレータを利用して震動により、礫程度の石は砂礫程度に粉碎。泥水を注入し、泥水と掘削したスライムを排出。泥水は循環して再利用）と開発工法（翼付鋼管再利用方式：翼付鋼管を回転圧入し、排土発生を抑制）の実施工を行い、施工コストおよび熱性能の検証を実施。

検証項目	目標値	既存技術 (水堀工法)	開発工法 (翼付鋼管杭再利用)
①施工必要面積	既存技術の80%	150m <sup>2</sup>	120m <sup>2</sup> (80%)
②施工時間	0.2 h/m(12分/m)	4.40分/m	10.83分/m
③掘削残土	0.079 m <sup>3</sup> /m	0.07t/m	0.04 t/m(0.026 m <sup>3</sup> /m)
④平均熱伝達率	既存技術と同等	2.30 W/mK	2.06 W/mK
⑤施工コスト	既存技術の70%	21,180円/m	17,439円/m

・実際に使用している建物において、夏期実測では地中熱を利用し、冬期実測では太陽熱を利用する躯体スラブ放射冷暖房システムと空調を併用しながら様々なケースで検証した。実建物実測を通してシステムの性能評価を実施。

・全体的に COP は 7 以上を達成しており、流量を抑えた case で、COP は 10 以上を達成。またこのとき PMV についてはおおむね 0.5 以内に収まっているため室内の環境についても快適性を確保。CO<sub>2</sub> 排出削減量についても流量を適正に流した場合は 3kg 近く削減が行われている。

検証項目	目標値	実測値
CO <sub>2</sub> 排出削減量	8.0kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> 年	8.06kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> 年
COP	8	7~12(併用空調、流量によりCOPが変わる)
省エネルギー率	12%	20%

- 放射冷房システムの比較対象として、トリシアの会議室に実装した天井パネル式の放射冷暖房装置に関しても、在来のビルマル式空調機の会議室と合わせ、環境計測、エネルギー消費量計測、温冷感申告実験を実施し、放射冷房の快適性向上効果を確認した。
- 個別分散型エアコンを用いたパーソナル空調の実装を行っており、その検証も実施した。
- 再生水を利用した壁面への打ち水システムの開発に関しては、トリシアに東面、及び西面壁に設置した緑化タイル及び散水装置の運用を開始し、雨水利用による運用状態、植栽の生育状況を確認した。
- トリシアの水系を利用した雨水調整型ランドスケープデザインの実験に関しては、雨水調整池および水路、雨水貯留タンクにおける水位を計測し、回収率の計算を実施。データを採取中。また同じ雨水利用の水系における、雨水を利用した自然灌水による琵琶湖岸の砂浜植生から採取した植物を用いた植生生育実験を実施。データを採取中。
- 草津市野路公園の計画における雨水浸透・貯留機能を再生する自然型河川計画の提案に関しては、同公園の基本計画監修業務において、実質的に役割を終えている既存の農業用水を生かした水景を提案、報告書を提出した。基本計画の方針確定後、用水路と並行して流れる河川の水位計測を行い、増水時に氾濫可能な面積を算定し、用水路を取り込んだエコロジカルな公園の整備計画に反映させていく予定。

#### ②拠点形成に向けた取組み

- グリーンビルディング・コンソーシアムに参加の多くの企業と連携し、トリシアに導入した様々な環境配慮技術の実証・実験を実施した。立命館大学・大成建設・安井建築設計事務所による環境省のCO<sub>2</sub> 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業も含め、研究拠点形成を図っている。
- 「水とグリーンビル研究会」キックオフシンポジウムにおいて、安井建築設計事務所、アレフネット等のグリーンビルディング分科会メンバーの報告を行った。
- 中国上海の同済大学で開催のサステイナブルキャンパス国際会議 CGUN Annual Conference 2014 & International Sustainable Campus workshop において、渡辺副総長と共に、近本グループリーダーがグリーンキャンパスの取り組みを発信。
- 立命館地球環境委員会シンポジウムにおいてもグリーンキャンパスの取り組みを発信。

#### ③若手研究者の育成状況

- 専門研究員李明香氏をはじめ、学生により多くの論文を発表。
- APU アジア太平洋カンファレンス、エコプロダクツ展等に参加し、研究発信した。

③  運営委員会以外には開示しないことを希望する

第 3 グループ	持続可能な資源循環システムの研究
メンバー (所属)	橋本征二 (理工学部) 天野耕二 (理工学部) 石森洋行 (理工学部) 吉川直樹 (理工学部) 谷川寛樹 (名古屋大学環境学研究科) Tao Wang (グローバルイノベーション研究機構) Cherry Myo Lwin (総合科学技術研究機構) Sebastien Dente (JSPS 外国人特別研究員) 福原大祐 (理工学部)
研究実施場所	BKC
内 容	<p>①研究の進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ASEAN における今後の下水汚泥排出量及び下水道の管延長について検討した論文が採択され、online で閲覧可能となった。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ <u>Cherry Myo Lwin</u>・<u>Kyaw Nyunt Maung</u>・<u>Seiji Hashimoto</u>: Future sewage sludge generation and sewer pipeline extension in economically developing ASEAN countries Journal of Material Cycles and Waste Management (IF: 0.831), in press</li> </ul> </li> <li>➤ 中国各都市の水循環、上下水道に関わる物質ストックやエネルギー消費を推計する作業が終了し、1 つ目の水循環を検討した論文を執筆中、4 月上旬までに投稿予定である。水循環については、地域による一人あたり水消費量の違いや、再生水利用量の違い、これらと地域の水資源量との関係、漏洩による損失量の違い等が明らかとなっている。</li> <li>➤ 上水の用途を飲用・食食用とその他（洗濯、入浴等）に分け、これらを別々の品質で供給するシナリオを構築し、そのライフサイクル評価を行う作業が終了し、これについても論文を執筆中である。全ての用途に同一品質の上水を提供するより、品質を分けた方が効率的な水処理ができることが明らかとなっている。</li> <li>➤ 再生水利用システムの環境面・経済面での優位性を定量的に評価するため、BKC の新棟「トリシア」を対象として再生水利用システムの LCA およびコスト分析を実施した。その結果、現行の設備を活用して最大限雨水および再生利用を進めた場合、上水処理・排水処理に関わる温室効果ガス排出量が、利用しない場合と比較して最大 32%削減可能であることが示された。</li> <li>➤ 地球規模での資源循環の観点から、世界の食料消費に由来する淡水資源消費（ウォーター・フットプリント）を試算した。消費の内訳をみると、グリーン・ウォーター、すなわち作物や土壌中に吸収される雨水の割合が突出して大きくなった。すべての地域において、消費される農作物の生産量には、降水量が大きく寄与するといえる。また、いずれの地域も、貿易を通じて国外の水資源消費に依存する割合は 1%~5%程度であったが、その割合はヨーロッパおよび北米において高いことが分かった。</li> </ul> <p>②拠点形成に向けた取組み状況</p> <p>2014 年 12 月より補助研究員を受け入れ、下水道ストックの利用効率に関する研究を進め</p>

	<p>ており、グループ1と随時意見交換しながら検討を行っている。</p> <p><b>③若手研究者の育成状況</b></p> <p>4月から本資金で雇用している中国人PDについては、グループ1のPDや上記補助研究員とともに議論をしながら研究を進めており、国際学会等において成果発表を行ってきた。来年度の国際学会・国内学会等においても順次成果発表を行っていく予定である。また、査読付き論文の執筆を加速化させている。</p>
--	--

④  運営委員会以外には開示しないことを希望する

第4グループ	水再生循環の地域マネジメントと水資源環境政策
メンバー (所属)	<p>仲上健一（立命館大学政策科学部 特任教授）グループリーダー</p> <p>銭学鵬（立命館アジア太平洋大学 准教授）チームリーダー</p> <p>陳曉晨（グローバルイノベーション研究機構 研究員）</p> <p>李建華（同济大学 教授）</p> <p>韓驥（華東師範大学 准教授）</p> <p>Kihn Myat New (Memiontec Pte Ltd 研究員)</p>
研究実施場所	BKC キャンパス, 衣笠キャンパス RCS 研究室
内容	<p>① <b>研究の進捗状況</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 中国市場における日本水処理膜について調査した。調査対象企業としては、中国で展開している日本の主要な膜メーカーである東レ、旭化成、クボタ、三菱レイヨン、日東電工であり、5社の事業展開戦略について分析を行った。日本の水処理膜メーカーが中国市場で展開する上で、採算性や契約など直面している課題について考察し、論文にまとめた。</li> <li>➤ 水インフラビジネスについて、都市の水利用フローを構築し、水再生循環の位置づけと現状について分析した。都市用水と産業用水を銭学鵬立命館アジア太平洋大学准教授、農業用水をR-GIRO 陳曉晨専門研究員という担当体制で研究を進めている。中国における対象地域である崇明島を2014年9月に調査を行い、それ以降、より水供給不足の北部都市も対象地域として検討している。特に、北京市の都市用水、天津市のエコタウンの産業用水について重点的に考察検討し、現地調査の準備を行っている。</li> <li>➤ 中国水及び環境政策が2015年度に大きく変わることが見込まれ、それに関する情報収集を行い、国際3E論壇で最新の進展を発表した。さらに、論壇を通して、水ビジネス関連企業との連携を図り、ビジネスモデルや案件集の作成を準備する。</li> </ul> <p>② <b>拠点形成に向けた取組み状況</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 2014年11月に国際湖沼環境委員会(ILEC)を訪問し、林鶴彬研究員と琵琶湖 sustainability 評価因子及びデータ収集について研究交流、今後の連携について合意した。</li> <li>➤ 2015年2月に華東師範大学韓准教授とIALEスペシャルセッションの企画について意見交換をした。</li> <li>➤ 2015年3月に韓国科学技術政策研究院(STEPI)を訪問し、李政燦副研究委員と韓国の水環境政策をはじめ、都市計画と環境マネジメントについて研究交流を行った。</li> <li>➤ 2015年3月に清華大学都市水インフラ専門の劉書明副教授を訪問し、中国水インフラ</li> </ul>

の現状や配水エネルギー消費について研究交流を行った。劉先生が参加している中国 863PJ の再生水利用過程中のリストと制御が紹介され、今後の連携について合意した。

➤ 2015 年 3 月に清華大学産業エコロジーの石墨准教授を訪問し、水十条など環境法規制が厳しくなる背景の下での中国環境産業とビジネスの発展について研究交流を行った。石准教授国際環境複合産業団地の事例研究、環境企業聞き取り調査を紹介し、今後の連携について合意した。

➤ 2015 年 3 月に同済大学を訪問し、李教授のご紹介により、UNEP-Tongji University の環境とサステナビリティ学院の王信副院長と意見交換を行い、今後崇明島の調査研究の連携について合意した。

### ③ 若手研究者の育成状況

➤ 陳研究員は、論文 3 本を執筆或は作成に参加した。さらに、国内外の水に関連する多数の会議に参加し、研究発表を行った。

➤ 水プロジェクトの取り組みをアジア太平洋研究者への発信および R-GIRO 若手研究者との研究交流を図り、2014 年 11 月に立命館アジア太平洋大学において開催された 12th Asia Pacific Conference に、本プロジェクト 7 名の若手により特別セッションを企画・実施した。

➤ 銭准教授と陳研究員は各自の研究をまとめて科研費基盤 C と若手 B に申請した。



## ① 雑誌論文 (査読あり)

- 1-1. 清水聡行, 中島淳, 近本智行, 仲上健一, 「大学キャンパスにおける雨水・再生水利用の現状と考察」, 用水と廃水, Vol. 57, No. 2, pp. 48-57 (2015)
- 2-1. 田邊陽一, 近本智行, 「ESCO 事業の長期性能検証第 1 報—ESCO 事業の省エネ改修手法のコストパフォーマンスと安定性」 空気調和・衛生工学会論文集, No. 214, pp. 33-42 (2015)
- 2-2. 堀健太郎・武田史朗, 「京都市「ちびっこひろば」において実施した防災イベントの評価と防災的活用における課題に関する研究」, 歴史都市防災論文集 8, 立命館大学歴史都市防災研究所, 159-164, 2014-07-05
- 2-3. 吉川剛史・武田史朗・高橋智彦・竹谷朋浩, 「移動動詞「入る」「出る」で指摘される屋外の空間領域に対する移動の方向性の影響」, 『ランドスケープ研究』(日本造園学会論文集), 日本造園学会, Vol. 78, No. 5, (2015/5, 予定, 掲載決定済)
- 4-1. 王鳳陽, 周瑋生, 蔡建国, 仲上健一, 「日本における食品安全の確保に関する制度的研究—法令と行政の体制に着目して—」, 政策科学, 22-1号(通巻58号), pp. 23~37 (2014)
- 4-2. Xiang Zhou, Ji Han, Xing Meng, Bailu Yi, Wuxing Cao, Luxia Huang, Weining Xiang, “Comprehensive analysis of spatio-temporal dynamic patterns and driving mechanisms of cropland loss in a rapidly urbanizing area”, Resources Science, 36(6), 1191-1202 (2014).
- 4-3. Wuxing Cao, Feixiong Luo, Ji Han, Weining Xiang, “The impact of road development on landscape pattern change in rapidly urbanizing area: a case study of Yangtze River Delta section of Beijing-Shanghai expressway”, Earth Information Science, (6), 898-906 (2014).
- 4-4. Haiyang Fang, Zhi Wang, Jianhua Li, Yulai Wang, “Denitrifying characteristics of a heterotrophic nitrification-aerobic denitrification strain *Alcaligenes faecalis* No. 4”, Chinese Journal of Environmental Engineering, 9(2), 983-988 (2015).

## ② 雑誌論文 (査読なし)

- 1-1. 中島淳, 「海外におけるヒ素汚染の実態と飲料水対策」, 水環境学会誌, Vol. 37 (A), No. 11, pp. 401-404 (2014)
- 2-1. 鳥羽大樹, 近本智行, 宮城令, 小林陽一, 関根賢太郎, 「地中熱・太陽熱を直接利用した躯体スラブ蓄熱放射冷暖房システムのスラブ内部温度分布の検証」, エネルギー・資源学会 第33回エネルギー・資源学会研究発表会, 5-2 (2014)
- 2-2. 原田和幸, 近本智行, 酒向真考, 「通気層とアルミ反射材の複合工法による熱負荷低減効果の検証 (その4) 通気層内熱特性と相当熱貫流による評価」, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 環境工学Ⅱ, pp. 57-58 (2014)
- 2-3. 近本智行, 関根賢太郎, 小林陽一, 太田涼平, 「地中熱、太陽熱を直接利用する躯体スラブ蓄熱放射冷暖房システムに関する研究 その1 研究及びシステムの概要」, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 環境工学Ⅱ, pp. 609-610 (2014)
- 2-4. 鳥羽大樹, 近本智行, 関根賢太郎, 小林陽一, 宮城令, 「地中熱、太陽熱を直接利用する躯体スラブ蓄熱放射冷暖房システムに関する研究 その2 スラブ試験体実験によるスラブ内伝熱の検証」, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 環境工学Ⅱ, pp. 611-612 (2014)
- 2-5. 宮城令, 近本智行, 関根賢太郎, 小林陽一, 鳥羽大樹, 「地中熱、太陽熱を直接利用する躯体スラブ蓄熱放射冷暖房システムに関する研究 その3 スラブ内部の温度分布と空調負荷削減効果の算出」, 日本建築

学会大会学術講演梗概集, 環境工学Ⅱ, pp. 613-614 (2014)

2-6. 関根賢太郎, 近本智行, 小林陽一, 山田雅人, 「地中熱、太陽熱を直接利用する躯体スラブ蓄熱放射冷暖房システムに関する研究 その4 導入技術と施工方法の検証」, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 環境工学Ⅱ, pp. 615-616 (2014)

2-7. 岡本茂, 小崎麻莉菜, 近本智行, 太田涼平, 古賀修, 熊田瑤子, 横川彩香, 「個別分散型エアコンを用いたパーソナル空調の検討 (その5) 実吹出口を用いた吹出気流の精度検証」, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 環境工学Ⅱ, pp. 1421-1422 (2014)

2-8. 小崎麻莉菜, 近本智行, 太田涼平, 古賀修, 熊田瑤子, 岡本茂, 横川彩香, 「個別分散型エアコンを用いたパーソナル空調の検討 (その6) 実空間を対象とした夏期及び冬期の温熱環境解析」, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 環境工学Ⅱ, pp. 1423-1424 (2014)

2-9. 原田和幸, 近本智行, 「通気層とアルミ反射材の複合法による熱負荷低減効果の検証 (その5) 夏期温熱環境調査及び通気層内熱特性の分析」, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 第5巻, pp. 193-196 (2014)

2-10. 小崎麻莉菜, 近本智行, 太田涼平, 古賀修, 熊田瑤子, 岡本茂, 横川彩香, 「個別分散型エアコンを用いたパーソナル空調の検討 (その7) 指向性・拡散性切換可能な実吹出口の検証及び実空間を対象としたCFD」, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 第3巻, pp. 105-108 (2014)

2-11. 宮城令, 近本智行, 関根賢太郎, 小林陽一・鳥羽大樹, 「地中熱、太陽熱を直接利用する躯体スラブ蓄熱放射冷暖房システムに関する研究 (その5) 研究及びシステムの概要」, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 第3巻, pp. 297-300 (2014)

2-12. 鳥羽大樹, 近本智行, 関根賢太郎, 小林陽一, 宮城令, 「地中熱、太陽熱を直接利用する躯体スラブ蓄熱放射冷暖房システムに関する研究 (その6) スラブ試験体実験によるスラブ内伝熱の検証」, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 第3巻, pp. 301-304 (2014)

2-13. 小林陽一, 近本智行, 関根賢太郎, 張璐, 「地中熱、太陽熱を直接利用する躯体スラブ蓄熱放射冷暖房システムに関する研究 (その7) 設計用シミュレーションソフトの開発」, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 第3巻, pp. 305-308 (2014)

4-1. 周 璋生, 許 士超, 伊庭野 健造, 銭学鵬, 仲上 健一, 「東アジア原子力安全保障システムの構築—その1 世界における原子力発電所 (原発) 事故事象の統計分析—」, 政策科学, 22-1号 (通巻58号), 1~10, (2014)

4-2. 仲上健一, 陳曉晨, 朱可為, 銭学鵬, 牛佳, 中島淳, 「中国市場における日本水処理膜メーカーの事業展開戦」, 政策科学, 22-2号、通巻59号, pp.1-10 (2015)

4-3. Ken' ichi Nakagami, Simeng Wang, Xiaochen Chen, "Sustainable water resources management of the Nile River, Egypt", Journal of Policy Science, Vol.22, No.2, pp.11-20(2015)

4-4. Ken' ichi Nakagami, Xiaochen Chen, Xuepeng Qian, Toshiyuki Shimizu, Jianhua Li, Ji Han, Jia Niu, Jun Nakajima, "Achieving sustainable Development of Chongming Island, China", Journal of Policy Science, Vol.9, pp.125-136 (2015)

4-5. Zhou Weisheng, Qian Xuepeng, Su Xuanming, LI Fan "Strategic Choices for Low-Carbon China and Proposition of East Asia Low-Carbon Community", Journal of Policy Science, Vol,9, pp.25~49 (2015)

4-6. Qian Xuepeng, Zhou Weisheng, Nakagami Ken' ichi, "International Environmental Cooperation between Japan and China toward East Asian Sustainable Development", Journal of Policy Science, Vol,9, pp.81-95 (2015)

4-7. Sun Faming, Jia Baoju, Zhou Weisheng, Nakagami Ken' ichi, Su Xuanming, " Potential Analysis

of Hot Spring Power Generation with Kalina Cycle Technology”, Journal of Policy Science, Vol.9, pp. 113-123 (2015)

③ 図書

なし

(5) 学会発表  運営委員会以外には開示しないことを希望する

① 海外での発表

1-1. Jun Nakajima, Toshiyuki Shimizu, Sengkeo Tasaketh, Outthachack Vanhsaveng, Supattra Jiawkok, “Sludge accumulation and BOD removal performance in three anaerobic baffled reactors installed in Vientiane City”, The 12th IWA Specialized Conference on Small Water and Wastewater Systems & 4th IWA Specialized Conference on Resources Oriented Sanitation, 2-4 November 2014, Muscat, Sultanate of Oman.

2-1. Tomoyuki Chikamoto, “Not only constructing the building where the environment is considered, but the activity for the contribution to the environment and environmental education”, CGUN annual conference 2014 & International Sustainable Campus workshop, Nov. 13, 2014, 同济大学, 中国.

3-1. Sebastien Dente and Seiji Hashimoto, 「Functional mapping for sustainable consumption: an example through drinking water consumption」, The 11th International Conference on EcoBalance, 2014年10月27-30日, つくば.

3-2. Tao Wang and Seiji Hashimoto, 「Water security and socio-economic metabolism in China: Toward an integrated assessment」, The 11th International Conference on EcoBalance, 2014年10月27-30日, つくば.

3-3. Tao Wang, 「Unraveling the municipal water and material cycle in China」, 第9回循環経済と生態工業学術研究会, 2014年11月5-7日, 湛江.

3-4. Iori Mishima, Naoki Yoshikawa, Yukihiro Yoshida, Koji Amano, 「Environmental impact assessment of a sewage treatment plant under different operating conditions」, 9th IWA International Symposium on Waste Management Problems in Agro-Industries, 2014年11月24-26日, 高知.

4-1. Ji Han, Min Liu, Fang Yang, Xiang Zhou, Weining Xiang, “Making urban ecological knowledge actionable: a case study of the SHYRDUA region, China”, The 3rd Funded Workshop of “Synthesis to Link Understanding, Planning, and Management of Urban Ecosystems in China”, July 17-19 2014, Annapolis, USA.

4-2. Xiaochen Chen, Kensuke Fukushi, “Development of a natural treatment system consisting of black soil and Kentucky bluegrass for the post-treatment of anaerobically digested strong wastewater”, IWA 1st Specialist Conference on Municipal Water Management and Sanitation in Developing Countries, from Toilet to Source - Accelerating Uptake of Sustainable and Integrated Wastewater Management Solutions, December 2-4 2014, Bangkok, Thailand.

4-3. Jianhua Li, “The challenges and problems in conserving freshwater fish diversity in the Yangtze River Basin, China”, Communication at the IWA Business Forum, IWA World Water Congress & Exhibition, September 21-26 2014, Lisbon, Portugal.

## ② 国内での発表

- 1-1. 清水聡行, 中島淳, 「大学キャンパスにおける雨水・再生水利用」, 第 49 回日本水環境学会年会, 2015 年 3 月 16 日, 金沢.
- 1-2. Rahman Md. Mahmudur, 中村俊哉, 清水聡行, 中島淳, 「Water quantity and quality in artificial water storage ponds and its simple purification」, 第 49 回日本水環境学会年会, 2015 年 3 月 16~17 日, 金沢.
- 1-3. 佐竹考, 清水聡行, 中島淳, 「大学研究棟を用いた雨水・再生水利用の促進実験」, 第 49 回日本水環境学会年会, 2015 年 3 月 16~17 日, 金沢.
- 1-4. 横山裕太, 田畑洋輔, 見島伊織, 中島淳, 「鉄電解法を用いた浄化槽における共存物質のリン除去促進効果」, 第 49 回日本水環境学会年会, 2015 年 3 月 18 日, 金沢.
- 1-5. 池田和弘, 見島伊織, 柿本貴志, 渡邊圭司, 「付着藻類が繁茂する河川における有機物の分画と蛍光特性」, 第 49 回日本水環境学会年会, 2015 年 3 月 16~17 日, 金沢.
- 1-6. 見島伊織, 増田周平, 丸尾知佳子, 西村修, 「埼玉県内の主要河川における溶存 N<sub>2</sub>O の挙動特性」, 第 49 回日本水環境学会年会, 2015 年 3 月 16~17 日, 金沢.
- 1-7. 山村大樹, 佐藤圭輔, 森定真健, 民田純一, 「統合型流域動態解析モデル BASINS-HSPF を用いた阿蘇海・天橋立流域の流出負荷特性の分析」, 第 49 回日本水環境学会年会, 2015 年 3 月 18 日, 金沢.
- 1-8. Toshiyuki Shimizu, Jun Nakajima, 「Use of rainwater and reclaimed water in university campuses」, 12th Asia Pacific Conference, 2014. 11. 2, Beppu.
- 1-9. 石田晃啓, 神子直之, 「無水銀光源 UV による下水処理水中大腸菌の不活化と光回復」, 第 17 回日本水環境学会シンポジウム, 2014 年 9 月 8 日, 彦根.
- 1-10. 小尾口達貴, 神子直之, 今井謙一郎, 大山信人, 「下水処理水に対する UV-AOP を用いた有意物分解に関する基礎的検討」, 第 49 回日本水環境学会年会, 2015 年 3 月 18 日, 金沢.
- 1-11. 石田晃啓, 神子直之, 小川敬士, 「濁質を含む水に対する紫外線消毒の適用性」, 第 49 回日本水環境学会年会, 2015 年 3 月 18 日, 金沢.
- 2-1. Tomoyuki Chikamoto, 「Tricea as place showroom, experiment space, and environment education; practice of environmental consideration technology」, 12th Asia Pacific Conference, 2014. 11. 2, Beppu.
- 2-2. Myonghyang Lee, 「The effect of thermal storage radiation of an air-conditioning system based on a concrete slab using underground heat and direct solar heat」, 12th Asia Pacific Conference, 2014. 11. 2, Beppu.
- 3-1. 山口陽平, 田村賢人, 吉川直樹, 天野耕二, 橋本征二, 「食料消費に関わる淡水資源必要量の将来シナリオ評価」, 第 10 回日本 LCA 学会研究発表会, 2015 年 3 月 9-11 日, 神戸.
- 3-2. 黒崎久司, 佐竹孝, 吉川直樹, 天野耕二, 中島淳, 「大学研究棟における雑排水と雨水の有効利用システムの LCA」, 第 10 回日本 LCA 学会研究発表会, 2015 年 3 月 9-11 日, 神戸.
- 3-3. Naoki Yoshikawa, Iori Mishima, Koji Amano, 「Development of a life cycle methodology for environmental impact assessment of sewage systems」, 12th Asia Pacific Conference, 2014. 11. 2, Beppu.
- 3-4. Tao Wang, Ye Yue, Jun Zhou, Seiji Hashimoto, 「Material flow analysis and environmental impact assessment of high-speed rail (HSR) in China」, 12th Asia Pacific Conference, 2014. 11. 2, Beppu.
- 4-1. Xiaochen Chen, Ken'ichi Nakagami, Jia Niu, Xuepeng Qian, Jun Nakajima, Jianhua Li, Ji Han, 「Management of wetlands for urban sustainability in Chongming Island, China」, 12th Asia Pacific

Conference, 2014.11.2, Beppu.

4-2. Jia Niu, Ken'ichi Nakagami, Katsuki Takao, Norio Obata, Takahiro Ota, Takuro Uehara, Taisuke Yoshioka, Xiaochen Chen, 「Development of a methodology for sustainable coastal zone management」, 12th Asia Pacific Conference, 2014.11.2, Beppu.

4-3. 仲上健一, 吉岡泰亮, 小幡範雄, 高尾克樹, 上原拓郎, 太田貴大, 陳曉晨, 牛佳, 「海洋基本法を基本とした沿岸域管理の政策情報学的考察」, 政策情報学会第10回研究大会, 2014年11月29日, 高槻.

4-4. Takuro Uehara, Jia Niu, Xiaochen Chen, Takahiro Ota, Ken'ichi Nakagami, Katsuki Takao, Norio Obata, Taisuke Yoshioka, 「An operational framework for sustainability assessment of a regional scale ICZM: an application of Sato-umi」, 日本海洋政策学会第6回年次大会, 2014年12月6日, 東京.

4-5. 銭学鵬. 東アジアの水問題—その危機と商機. 国際3E論壇第2回, 2015年3月15日, 京都.

**(6) 省庁、学会、財団などの表彰**  運営委員会以外には開示しないことを希望する

なし

**(7) 外部資金獲得（競争的研究費、共同研究、受託研究、奨学寄附金等）**

運営委員会以外には開示しないことを希望する

1. 競争的資金 平成26年度CO2排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業（環境省）  
「地中熱、太陽熱を直接利用する躯体スラブ蓄熱放射冷暖房システムに関する技術開発」, 近本智行（代表）, 計72,094千円
2. 競争的資金 科学研究費補助金〔基盤研究（B）〕（H26～H28）（日本学術振興会）  
「地中熱、太陽熱を直接利用する躯体スラブ蓄熱放射冷暖房システムに関する技術開発」, 近本智行（代表）, 李明香（分担） 計12,300千円
3. 受託研究 東畑建築事務所（2014.7.30-2015.3.31）  
「パーソナル空調システムに関する研究」, 近本智行, 計1,080千円
4. 受託研究 ウィンゲート（2014.9.16-2015.10.31）  
「ウレタン遮熱工法の断熱性能等の性能評価（屋外実験棟の形状変更による再実験）」, 近本智行, 計1,300千円
5. 受託研究 東畑建築事務所（2014.12.1-2016.3.31）  
「人体モデルを用いたパーソナル空調の解析」, 近本智行, 計1,080千円

**(8) 特許**  運営委員会以外には開示しないことを希望する

① 出願

なし

② 取得

なし

**(9) その他（報道発表、講演会等）**  運営委員会以外には開示しないことを希望する

① 報道発表

なし

## ② 講演会等

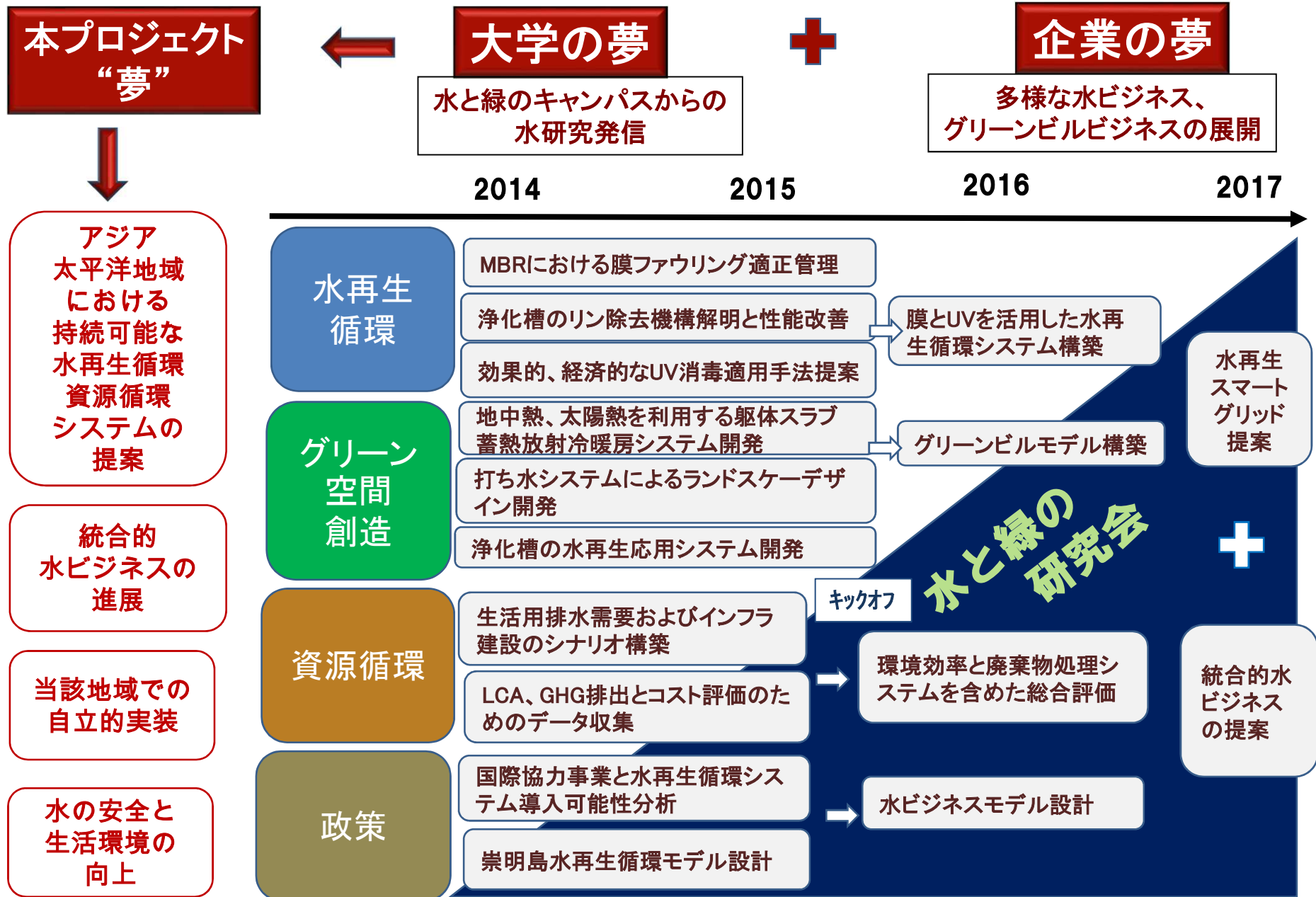
- 1-1. Jun Nakajima, 「Decentralized Water and Wastewater System - Prospect for Alternative Water Reclamation and Recycle」, Sultan Qaboos University (SQU), 2014.11.4, Al-Khod Oman.
- 1-2. Jun Nakajima, 「Water Reclamation and Reuse in Asia」, Indian Institute of Technology Hyderabad, 2015.3.2, Hyderabad India.
- 1-3. Keisuke Sato, 「Estimation of Pollutants Load Using Watershed Model」, Indian Institute of Technology Hyderabad, 2015.3.2, Hyderabad India.
- 1-4. Naoyuki Kamiko, 「Applicability of Ultraviolet to Treatment of Water」, Indian Institute of Technology Hyderabad, 2015.3.2, Hyderabad India.
- 1-5. Toshiyuki Shimizu, 「Water Supply for the Sustainable Society」, Indian Institute of Technology Hyderabad, 2015.3.2, Hyderabad India.
  
- 2-1. 近本智行, 「使って役立つ『ベムス』」, 「BEMS 普及コンソーシアム京都」設立フォーラム記念講演, 2014年8月20日, 京都リサーチパーク, 京都.
- 2-2. 近本智行, 「BEMS 活用の省エネ事例」, 大学省エネ・温暖化対策セミナー～大学の省エネ・温暖化対策の先進事例の共有～, 2014年12月15日, メルパルク京都, 京都.
- 2-3. 近本智行, 「ヒューマンファクターによる暑熱感緩和とパーソナル空調制御」, シンポジウム「ヒューマンファクターによる環境・設備デザイン」, 2015年2月23日, 建築会館, 東京.
- 2-4. 近本智行, 「ヒューマンファクターを利用した快適性空調」, 放射・対流・デシカント空調の評価に関する研究集会, 2015年3月5日, 東京工芸大学, 厚木.
  
- 4-1. 仲上健一, 「水の安全保障とサステナビリティ評価」, WTC 東京創立 50 周年記念行事 第 164 回 WTC 合同講演会, 世界貿易センタービル, 2014年10月7日, 東京.
- 4-2. 仲上健一, 「水危機への戦略的適応策と統合的水管理 -サステナビリティ評価の目指すもの-」, 中小企業技術経営大学校 第X期・第4回講座, 日本工業大学 専門職大学院, 2015年1月17日, 東京.

## ① その他

なし

以上

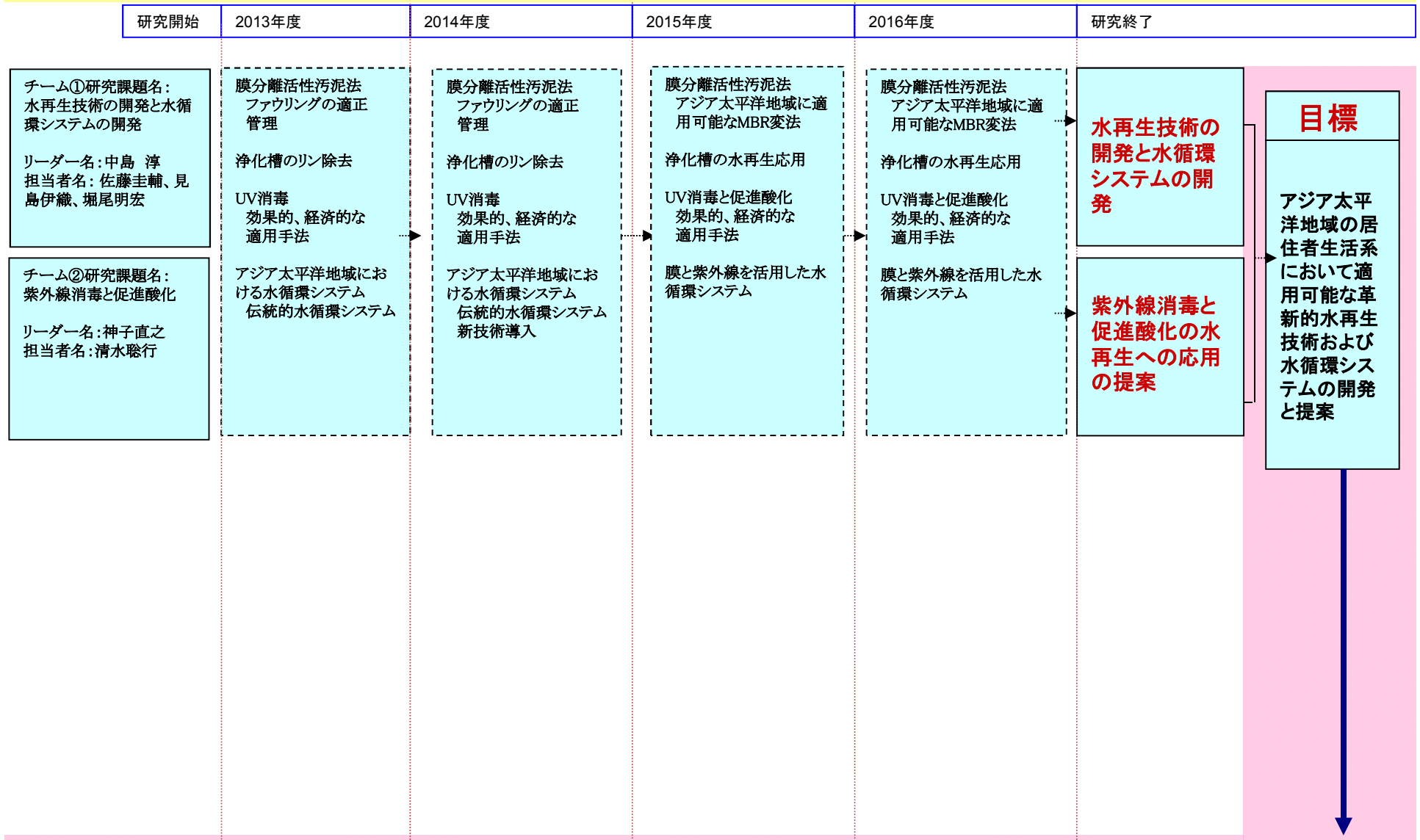
# プロジェクト全体のロードマップ



# 研究グループ計画書(1)

グループ研究課題名: 水再生技術と循環システムの開発

グループNO: 1 グループリーダー名: 中島 淳



**研究グループの最終目標: 異分野を融合させた水再生循環のパッケージシナリオの開発と提案**



## 研究グループ計画書(2)

グループ研究課題名: 水再生技術と循環システムの開発

グループNO: 2 グループリーダー名: 近本智行

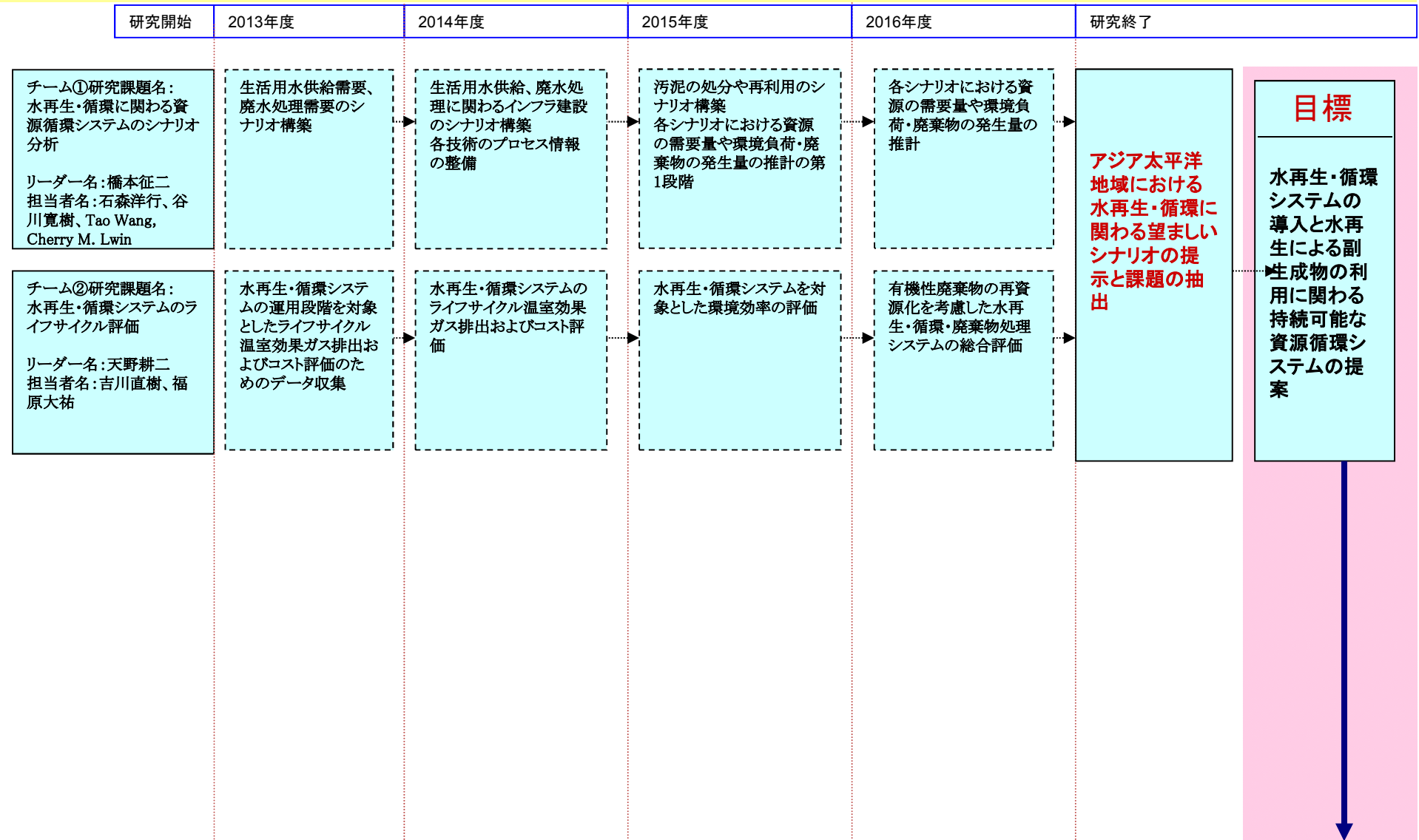
研究開始	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	研究終了
<p>チーム①研究課題名: 省エネルギー・ヒートアイランド抑制と水循環 リーダー名: 近本智行 担当者名: 大窪道知、小林知広、藤田理緒、田邊陽一</p> <p>チーム②研究課題名: ランドスケープデザインと水再生循環システム リーダー名: 武田史朗 担当者名:</p>	<p>省エネルギー・ヒートアイランド抑制と水再生循環システム 地中熱、太陽熱を直接利用する躯体スラブ蓄熱放射冷暖房システムの開発</p> <p>草津市、守山市の小規模河川の護岸整備状況および整備工法の網羅的把握</p>	<p>省エネルギー・ヒートアイランド抑制と水再生循環システム 地中熱、太陽熱を直接利用する躯体スラブ蓄熱放射冷暖房システムの開発</p> <p>ランドスケープデザインと水再生循環システム 打ち水システムによるランドスケープデザイン</p> <p>河川断面の工法ごとの浸透能力に関する実験的計測と、河川浸透能力を向上する河川断面改善プランの検討</p>	<p>省エネルギー・ヒートアイランド抑制と水再生循環システム 再生水を利用した壁面への打ち水システムの開発</p> <p>ランドスケープデザインと水再生循環システム 打ち水システムによるランドスケープデザイン</p> <p>断面の浸透性改善前後の小規模河川浸透能力マップの作成と、その成果および公共下水計画との合成による排水・浸透能力マップの作成</p>	<p>省エネルギー・ヒートアイランド抑制と水再生循環システム 再生水を利用した壁面への打ち水システムの開発</p> <p>ランドスケープデザインと水再生循環システム 水景による冷却水の冷却効果検証</p> <p>公共下水の不可を極力提言しつつ現状と同レベルの排水能力を維持するイン・サイチュ型調整池と浸透設備の面的整備計画の検討</p>	<p><b>省エネルギー・ヒートアイランド抑制と水循環システムの提案</b></p> <p><b>高浸透型排水設備と河川断面による水循環型景観デザインの提案</b></p> <p><b>目標</b> 水再生・循環システムが住民に受け入れられるための、アメニティ性の高い居住施設や緑地景観のデザインと提案</p>

**研究グループの最終目標: 住民が持続的に水再生を享受する建築設備や景観をデザイン**

## 研究グループ計画書(3)

グループ研究課題名: 水再生・循環に関わる持続可能な資源循環システムの研究.

グループNO: 3 グループリーダー名: 橋本征二



**研究グループの最終目標: 住民の安全安心に貢献、水環境保全に貢献、低炭素社会構築に貢献**

# 研究グループ計画書(2)

グループ研究課題名: 水再生循環の地域マネジメントと水資源環境政策

グループNO: 4 グループリーダー名: 仲上健一



研究グループの最終目標: 国際水協力事業における水再生循環システム導入の実現と統合的水ビジネスの提案、中国崇明島の地域水再生循環の地域マネジメントの構築、アジア太平洋地域における気候変動による戦略的適応策としての水再生循環システムの実現