

## CONTENTS

### 特集

インフラ先端技術コンソーシアム

社会基盤工学専攻

インフラ先端技術産学共同講座

特定教授 塩谷 智基

### 研究最前線

▷地下を視る目を創るセンシングテクノロジー

社会基盤工学専攻 資源工学講座  
応用地球物理学分野

▷中央アジア地域における水資源の持続的利用を目指して

都市社会工学専攻 都市国土管理工学講座  
地域水環境システム分野

### スタッフ紹介

都市社会工学専攻 計画マネジメント論分野

教授 須崎 純一

社会基盤工学専攻 地盤力学分野

助教 木戸隆之祐

### 院生の広場

院生紹介

: 修士課程 1年

加藤 真人

: 修士課程 2年

中尾 誠希

: 博士課程 3年

福井 信気

### 東西南北

受賞

人事異動

新聞掲載、TV 出演等

出版書籍情報

大学院入試情報

専攻カレンダー

図上：インフラ先端技術コンソーシアムの活動概要 (P2 特集関連)

図中：岩石強度分布のばらつきが (a) 大きい時と (b) 小さい時の水圧破碎シミュレーション結果 (P5 三ヶ田研)

図下：アラル海の水面の縮小 (実績) と水循環解析による再現結果 (P7 田中研)

# 特集

## インフラ先端技術コンソーシアム

社会基盤工学専攻 インフラ先端技術産学共同講座 特定教授 塩谷 智基

土木構造物の調査、設計、施工、維持管理をアナログからデジタルを基盤とした仕組みに変革しようとする試み、“デジタルトランスフォーメーション(DX)”が注目されている。例えば、材料や施工の品質、点検・診断や補修工の定量評価(客観的数値(デジタル)化)は、土木構造物を安全・安心に長期供用する上で必要不可欠である。そのために構造物の様々な情報の獲得(センシング)・伝達(データトランスファー)・蓄積(クラウドストレージ)・処理(データサイエンス)、さらに、センシングのための駆動(エネルギーハーベスティング)など、旧来の土木分野の範疇を超えた、機械・電気・化学・情報など他分野を加えた分野横断型の学問体系とそれを実施する組織が必要とされる。そこで、土木構造物の最新情報の共有と、共通の課題を産官学で議論、解決する場、「インフラ先端技術コンソーシアム\*」を令和2年4月、工学研究科に設置した。本コンソーシアムは、企業等から構成される法人会員、非営利団体や本学教員を含む学識経験者から構成される個人会員、さらに本コンソーシアムの主幹研究室となるインフラ先端技術産学共同講座(以下、ITILと略す)と共同研究を実施している連携研究機関から構成される(2021年8月現在、法人会員66、国研・自治体など個人会員14、個人会員55名)。コンソーシアムでは、4-5回

／年の全体会議と、橋梁、トンネル、ダム、先端MSD(M材料、Sセンシング、Dデータ解析)の分野毎の活動を分科会として毎月実施している。さらに、分科会から派生した特定テーマに関する探求をクラスタとして、種別によりIS(Incubation Study)、FS(Feasibility Study)に分類し活動している。(図1参照)

### 分科会のテーマ

分科会のテーマは会員が抱える共通の課題に基づいて定められるが、発足時には以下に示す内容に設定した。

1) **橋梁分科会**：様々な要因や複合的な作用により橋梁構造物に発生する劣化現象、損傷状態を対象とした点検診断技術に関する情報を共有する。ここで、RC橋梁に加え特有の変状を呈するPC橋梁は分けて検討する。また、多種多様な計測手法を駆使し、組み合わせることで、評価精度、作業効率等のあらゆる面において、効率的で効果的な技術開発を検討する。現在、本分科会から「点検・診断と維持管理基準の構築のための検査性能評価(C01-IS)」「インフラセンサネットワークの維持管理基準の構築(C02-IS)」「PC橋の維持管理方法の構築(C07-IS)」3つのクラスターが立ち上がっている。

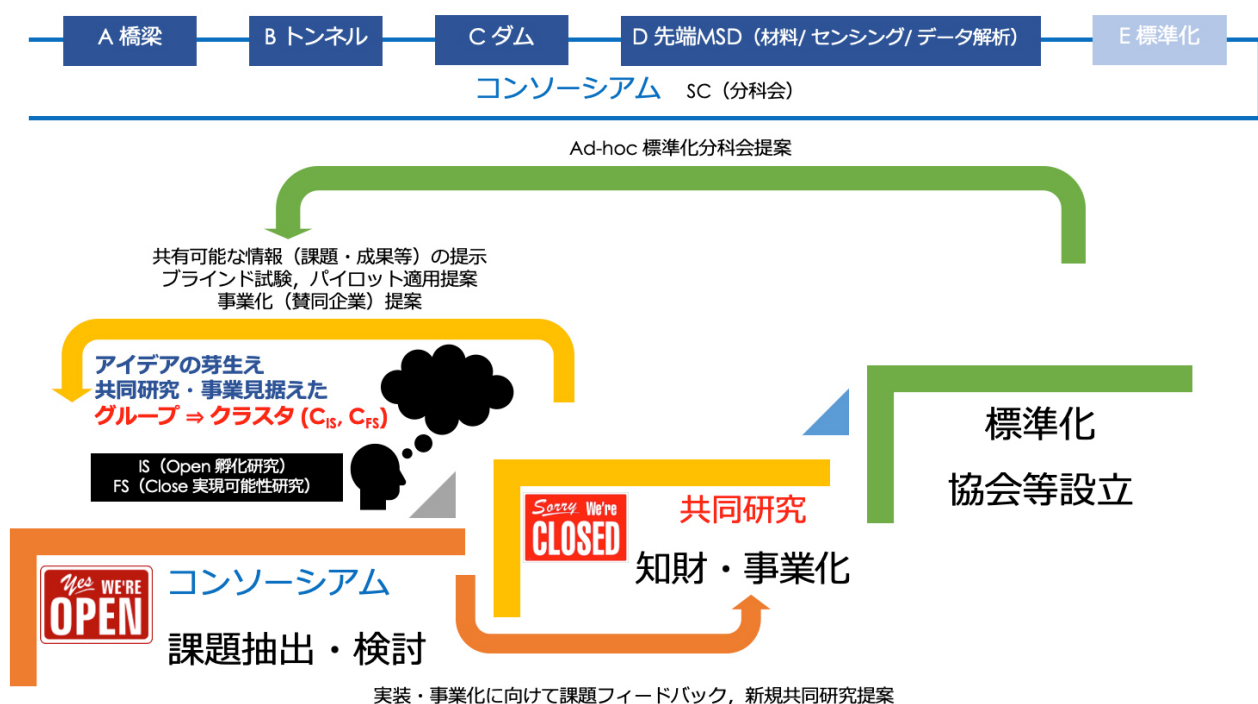


図1 コンソーシアム概要



2) **トンネル分科会**: 覆工、坑門等に発生した変状（ひび割れ、浮き、はく離、はく落、変形、漏水など）や付帯設備（照明など）の異常に対して、近接目視や打音点検の支援ができる技術・システムの構築に向けた情報を共有する。トンネルの点検・診断方法の省力化や低コスト化を睨み、従来検査法を補完あるいは置換できる、非破壊試験や遠隔監視技術、さらに、熟練者に頼らない評価手法（データサイエンス活用）を検討する。現在、本分科会から「メンテナンスの効率化を実現する新たな照明設備・技術開発（C03-FS）」「トンネル内における位置精度向上（C08-IS）」2つのクラスタが立ち上がっている。

3) **ダム分科会**: ダムの長寿命化のための定期的な点検データに基づく健全度および安全性評価の最適化や、躯体内部の状態を把握するためのセンシング技術について情報を共有する。点検・診断結果に基づき必要とされる性能回復のための対策方法や、補修・補強工の標準化や効果の定量化についても検討する。現在、本分科会を中心に、分科会横断型の補修補強効果の定量化に関するクラスタの立ち上げが準備されている。

4) **先端MSD分科会**: 新設・既設建造物の過酷環境にも対応する土木構造部材、引いては建造物に適用可能な新材料に関わる情報を共有する。新材料に必要なとされる長期信頼性確保のためのセンシング技術

を検討する。また、表面と内部劣化が統合的に定量可視化できるセンシングおよび、マッピング技術の検討も行う。さらに、計測を通じて得られる様々なビッグデータの効率的な分析を行うために、AIやスパースモデリングを利用した合理的処理方法を検討する。現在、本分科会から「様々な環境でのインフラセンシングとエネルギーハーベスティング（C04-FS）」、「海洋環境に暴露したFRP補強材の耐久性（C05-IS）」2つのクラスタが立ち上がっている。

### コンソーシアムが目指すもの

土木建造物の特異性を鑑みれば、開発技術の実装には、いかに公共性を保持した上で広く実用化していくか、あるいは、第三者が実施できる要領化や規格・標準化が重要となる。コンソーシアムでは、成果の実用化に向けての国家プロジェクト申請や、賛同会員による技術/工法協会などの設立も視野に入れて活動している。また、規格・標準化には、特別（アドホック）に標準化分科会が立ち上がる仕組みも構築している。これらは昨年、C05-IS、海洋環境暴露FRP関連で国家プロジェクトに応募したほか、能動/受動弾性波を用いたコンクリート部材の損傷評価法は、ISO化を見据え、NDIS（非破壊検査協会規格）規格化が進められている。

\*<https://citi.kuciv.kyoto-u.ac.jp>

## 研究最前線

### 地下を視る目を創るセンシングテクノロジー

近年、カーボンニュートラルやゼロエミッションといった地球環境に関連する言葉を目にする機会が増えました。21世紀に意識の高まった環境問題は、2015年に国際連合の「持続可能な開発目標（SDGs）」という具体的な指針となり、エネルギーや金属鉱物資源の開発では、全17項目の目標の3つに関係する技術開発を求められることになりました。2021年現在、現代社会は消費するエネルギーの80～90%を化石燃料（石油・石炭・天然ガス）に依存し、人類が社会活動をおこなうために大量のエネルギーを消費しています。SDGsの目標を達成するには、化石燃料依存度を可能な限り低減し、再生可能エネルギーを普及させるなど、地球環境と調和的なエネルギーの安定的供給を同時に考えていく必要があります。

このような21世紀の社会が抱えるエネルギー問題・

社会基盤工学専攻 資源工学講座 応用地球物理学分野

教授 三ヶ田 均

准教授 武川 順一

助教 徐 世博

環境問題の解決のため、当研究室では、地熱エネルギーの開発や二酸化炭素の地中貯留（CCS）、在来型油ガス田の効率的な開発技術について研究を進めています。目には見えない地下で起こる様々な現象を理解しなければ、SDGsの目標である持続可能な資源の利用は困難です。目には見えない地下をより高精度に可視化する研究や、地下で発生する様々な現象の解明など、当研究室の取り組んでいる研究の一部をご紹介します。

### 1) 地震波・電磁波を用いた地下探査手法の開発

地下資源の開発やCCSでは、地下の様々な構造（断層や褶曲など）を知るだけでなく、地下でどのように流体が流動しているか、岩石がどのように変形・破壊しているかを把握することが重要です。しかし、

地下は目には見えないため、地下を可視化する探査手法が必要となります。当研究室では、地下を伝播する地震波や電磁波を用いた地下探査手法、ボアホールを用いた地層物性などの推定法を研究しています。

図 1 は、ボアホール内とその周辺地層を伝播する地震波のシミュレーション結果と、そこから得られる分散曲線（周波数によってスローネス（速度の逆数）が異なる様子を表したものを）を示しています (Kayama et al., 2021)。ボアホール壁に深度の異なる亀裂があり、亀裂深度の違いが分散曲線に及ぼす影響を調べたものです。亀裂深度が異なると、低周波側でスローネスが変化する様子が確認できます。この結果から、水圧破碎などで生じた亀裂の深度を、分散曲線を解析することで評価できる可能性が示唆されました。

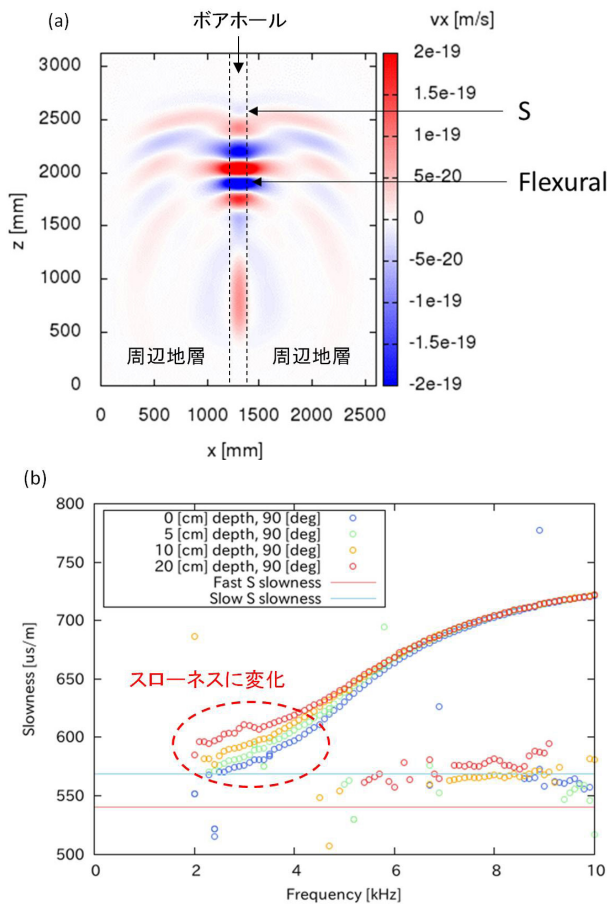


図 1 (a) ボアホール内と周辺地層を弾性波が伝播する様子と、(b) 異なる亀裂深度に対する分散曲線。Kayama et al. (2021) に一部加筆。

また、電磁波を用いた地下探査手法では、地中レーダ探査が数 m の深さの地下浅部の可視化に広く用いられています。地中レーダ探査では、地下に電磁波を照射し、反射してきた電磁波を受信することで地下を可視化します。しかし、これにより地下の異常体の位置を特定できますが、その異常体が何であるかを特定するには、もう少し解析が必要です。当研究室では、異なる複数の周波数の電磁波を地下に照

射し、その反射波を受信・解析することで、これまでの可視化深度より深い地下媒質の位置および物性を推定できる探査手法を提案しています。

## 2) 地下流体流動現象の理解と地下可視化技術への利用

再生可能エネルギーの一つである地熱発電や、二

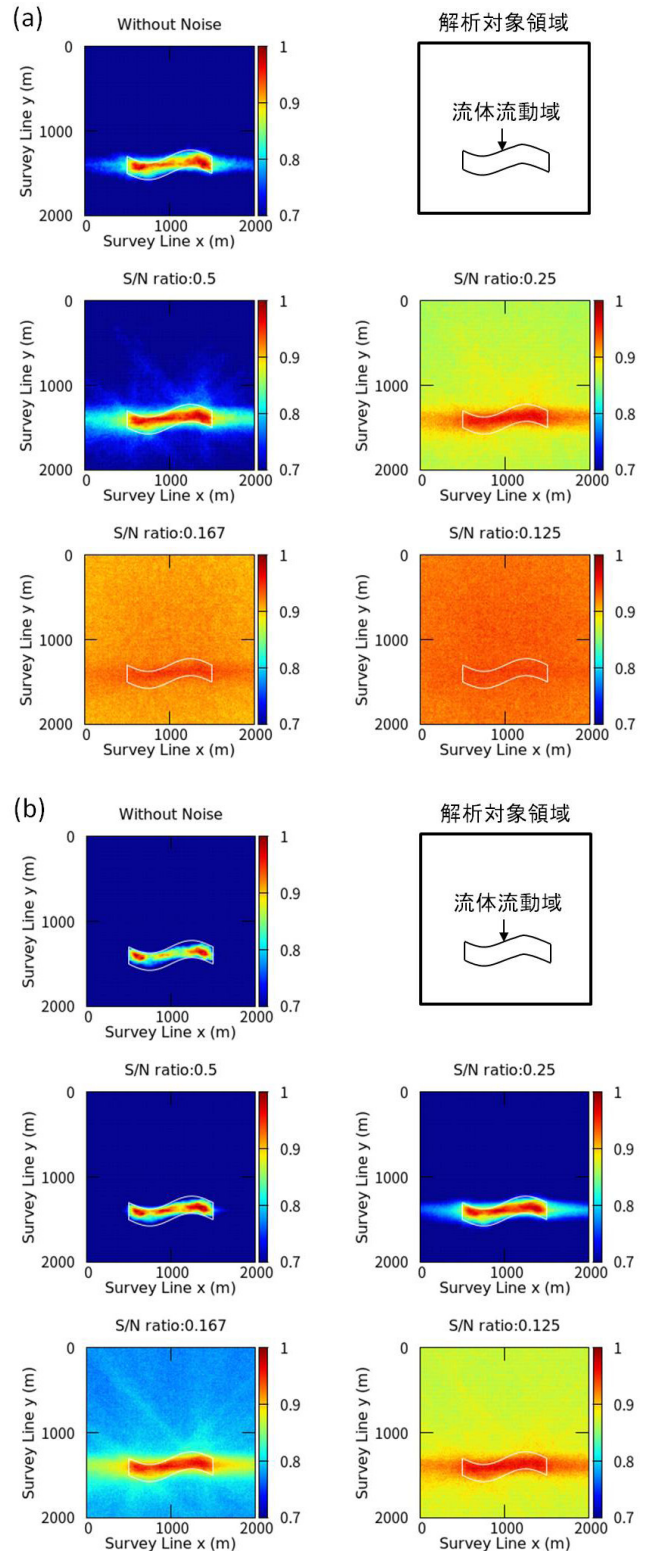


図 2 深度 2km における各 S/N 比での流体流動域推定結果の水平断面図。(a) 観測時間 7 秒、(b) 観測時間 97 秒の結果。波線枠内が流体流動域を表している。石月ほか (2021) に一部加筆。



酸化炭素を地中に貯留する CCS では、地下に存在する流体を取り出したり、逆に地下の岩盤に流体を圧入したりします。その際、流体は岩石の孔隙や亀裂内部を流動しますので、その流動特性を把握することが重要となります。当研究室では、計算機により再現したデジタル岩石供試体を用いた数値実験により、岩石の持つ孔隙や流体の性質が流れに及ぼす影響を調べています。また、地下で流体が流動する際、それに伴って微小な地震波が生じます。それを連続的に観測することで、流体流動位置の特定だけでなく、流れの形態・流体の性質まで推定する手法を提案し、その有効性を検証しています。

図 2 は、流体流動により生じた微小地震の観測結果から、地下の流体流動域を推定するシミュレーションをおこなった結果です（石月ほか、2021）。地下 2km に貯留層があると仮定し、そこから生じる地震動を地表に設置した受振器で受振することを想定しています。流体流動域からは絶え間なく微小な地震動が発生し続けているため、観測時間を長くすることで推定精度が向上している様子が確認できます。この探査法は人工的な振源を必要としないため、受振器を設置するだけで地下を可視化できるという利点があります。

### 3) ジオメカニクスに基づく岩石破壊現象の解明

地熱発電や油ガス田の開発では、地下岩盤に人工的な亀裂を生じさせ、貯留層の透水性改善や新規作成をおこなう技術が利用されます。地下に流体を圧入すると、地下の応力状態が変化します。それに伴い、破壊を伴う岩石の変形が生じます。そのときに生じる微小な地震波を観測することで、破壊が生じた位置だけでなく、どのように破壊が生じたのか理解することができます。一方、比較的規模の大きな破壊が生じる可能性も指摘されており、この誘発地震を起こさないように流体を圧入する必要があります。そのための予測技術として、当研究室では数値シミュレーション技術を用いた各種実験をおこなっています。

図 3 は、個別要素法により再現された水圧破碎による岩石破壊挙動の数値実験結果です（Nagaso et al., 2019）。モデル中央部の孔内から圧入された流体が周囲の岩盤に亀裂を生じさせ、それが進展していく様子が確認できます。この数値実験では、孔周辺の岩石の強度特性を変化させてシミュレーションをおこないました。それにより、岩盤内部に生じる亀裂の分布が変化している様子が確認できます。水圧破碎により引き起こされる亀裂分布やその連結具合は、そこを流れる流体の流動性に大きな影響を与えます。このような数値実験を通して、効率的な水圧破碎のための知見を得ることができます。

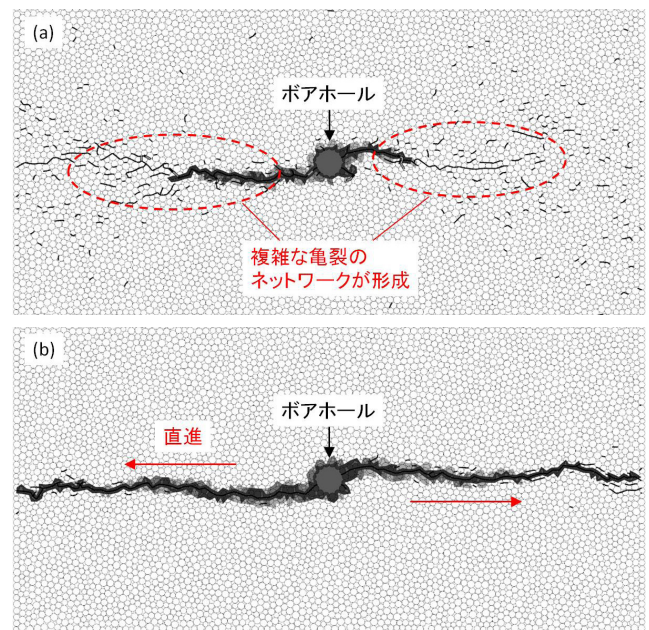


図 3 岩石強度分布のばらつきが (a) 大きい時と (b) 小さい時の水圧破碎シミュレーション結果。図中央の円孔から流体が圧入されており、黒線は破壊が発生した箇所を、薄墨領域は流体の流入部を表す。Nagaso et al. (2019) に一部加筆。

### 4) 地熱発電に伴う配管内スケール成長・配管腐食現象の予測技術

地熱発電では、地下から生産した熱水・蒸気でタービンを回し、発電をおこないます。その際、熱水や蒸気に含まれていた溶存シリカが配管の内側に晶出し、流路を閉塞させてしまう問題があります。また、長年運用された配管では、腐食による管の破断が大

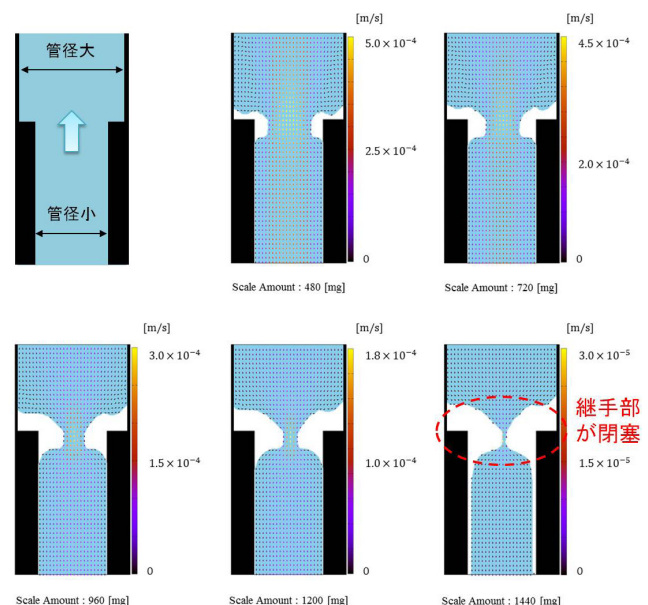


図 4 配管継手部でのシリカスケール成長予測結果。黒色部は配管を、白色部はシリカスケールを、水色部は流体部を表し、図の下から上方向に流体が流れている。Iwata et al. (2018) に一部加筆。

事故を引き起こす原因となり得ます。当研究室では、これらの予測技術を確立するための新しい手法を提案し、様々な数値実験によりその有効性を検証しています。

図4は、配管継手部でのシリカスケール成長を予測した結果です (Iwata et al., 2018)。継手部で集中的にスケールが成長する様子が再現されています。実際の地熱フィールドで観測されるシリカスケールも継手部で集中的に成長することが報告されており、本研究結果はそれを良く再現できています。実はこのようなシリカスケールの成長は反応速度論だけでは説明することが難しく、この結果から流体力学的な影響を取り入れた予測手法の必要性が示唆されます。また、このシミュレーション技術を利用した配管腐食の予測シミュレーションもおこなっており、シリカスケール成長と配管腐食が同時に起こる場合の予測シミュレーションもおこなっております。

多くの技術は、土木工学や資源工学などで発展を遂げてきました。この技術をさらにSDGsに活かすことが、21世紀の課題の一つです。

## 参考文献

- 石月綾音・三ヶ田均・武川順一、2021、受動的地震探査法による貯留層内流体流動部の推定可能性、一般社団法人資源・素材学会 2021 年度春季大会
- Iwata, M., Mikada, H., Takekawa, J., 2018, Visualization of Local Scale Deposition in Pipe Conduit Due to Fluid Resources Production, 80th EAGE Conference and Exhibition 2018, doi:10.3997/2214-4609.201801522
- Kayama, K., Mikada, H., Takekawa, J., 2021, Dispersion of flexural waves in a borehole with a tensile fracture in an anisotropic stress environment, Geophysical Prospecting, 69, 598-607. doi:10.1111/1365-2478.13071
- Nagaso, M., Mikada, H., Takekawa, J., 2019, The role of rock strength heterogeneities in complex hydraulic fracture formation - Numerical simulation approach for the comparison to the effects of brittleness -, Journal of Petroleum Science and Engineering, 172, 572-587. doi:10.1016/j.petrol.2018.09.046

## 中央アジア地域における水資源の持続的利用を目指して

都市社会工学専攻 都市国土管理工学講座  
地域水環境システム分野  
教授 田中 茂信  
准教授 田中 賢治

乾燥地が広がる中央アジアでは、ソ連時代に大規模な灌漑農地が開発され、綿花栽培を中心とした灌漑農業が長年行われてきました。その結果、土壌や地下水が塩性化して、作物収量が低下し、耕作が放棄された場所も出ています。水源は、アラル海に流入する国際河川のアムダリアとシルダリアで、大量の取水をした結果アラル海が縮小しました。当研究室では、10年以上前から中央アジアの水資源問題に取り組んできました。ここでは、最近の取り組みやこれから進めようとしている研究の内容をご紹介します。

### (1) キルギス共和国の山岳氷河における気象観測

ユーラシア大陸中央部のキルギス共和国の標高3000m～4000mの高原地帯は夏の牧草地となっていて、羊や牛たちがのんびりと草を食み、背後の山々は真っ白な氷河をたたえています。まさに天上の楽園という表現がぴったりな美しい景色です (図1)。現在、世界的に氷河が縮小しつつあることが観測されており、地球温暖化を最も象徴する指標の1つと

されています。氷河は、下流地域に水を供給する「天然の給水塔」として機能していて、冬には水を雪や氷として貯蔵し、夏には雪氷融解水をゆっくりと放出します。キルギス共和国東部の氷河から融け出した水は2000km程流れ下り、砂漠地帯を通過してアラル海に注ぎ込みます。

気温上昇で氷河融解が進むことで、短期的には河川流量の増加を享受できますが、これは過去に山の上で涵養され氷として貯えられた水資源 (氷河ストッ



図1 キルギス共和国の山岳氷河と夏の牧草地



ク)が目減りしていることを意味します。特に夏季にほとんど雨が降らず、氷河融解水に依存している中央アジアの人々にとって、氷河がいつまでもつかは、まさに死活問題です。積雪融雪過程や氷河融解過程の理解を深め、このような問いに正しく答えるべく、現地の研究者と協力して、キルギス東部の2つの氷河に総合的な気象観測システム(図2)を設置しました。ここでは、雨量、気温、湿度、風速、気圧といった一般気象要素に加え、放射4成分(短波、長波の上下成分)、氷温度、氷に伝わる熱量、積雪深、積雪水量など多項目を観測しており、キルギスはもとより世界的にもあまり例がない構成となっています。

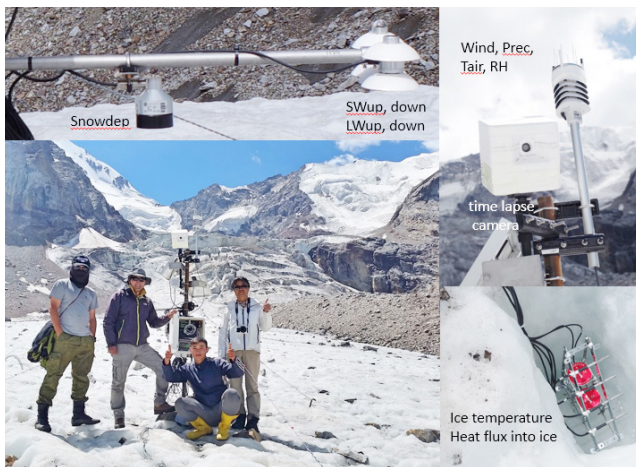


図2 Karabatkak氷河上での気象観測

氷河融解域での観測のため、観測ポールの土台である地面(氷河面)が夏季に日々変化します。ポール倒壊を防ぐための支線の張り直しなど、現地研究者の協力を得て、何とか観測を継続しています。得られたデータは積雪融雪や氷河融解を計算する数値モデルの改良に役立っています。図3はモデルの設定やパラメータを調整した例です。積雪水量の観測値(青色)に対して、元のモデル(黒色)では雪解けが一月程度早かったのに対して、雪面の反射率の

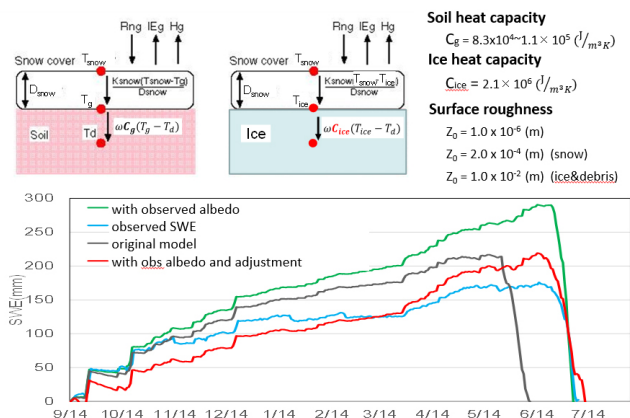


図3 数値モデルによる積雪水量の比較

観測値を用いた場合(緑色)は融雪のタイミングがほぼ一致し、さらに熱容量等のパラメータを調整した場合(赤色)は積雪水量の最大値も観測値に近づきました。

## (2) アラル海集水域全域における水循環解析

1959年には世界最大の運河であるカラクム運河の運用が始まりました。1990年時点でアラル海集水域の灌漑農地面積は1950年に比べて約2倍に拡大し、年間の取水量は約1000億 $m^3$ にまで増加しました。このような過去に起こった流域の土地利用、水利用の変化を考慮して、地表面の水収支と熱収支を解く陸面過程モデルにより長期間(1961年~2010年)の水循環解析をして、アラル海の過去の変遷を再現します(図4)。アラル海に流入する水量、アラル海への降水量、アラル海からの蒸発量のバランスを計算することで、毎年のアラル海の水量の増減を計算し、水域変化の情報を翌年の土地利用に反映します。図5はアラル海の水面の過去の実績値とモデルで計算したアラル海の水深分布を示しており、灌漑地拡大に伴うアラル海の縮小の様子を概ね再現できました。1990年代以降に縮小のスピードがやや鈍っていますが、これは上流の山岳氷河の過剰融解が原因と考えられます。現在改良を進めている氷河融解モデルを

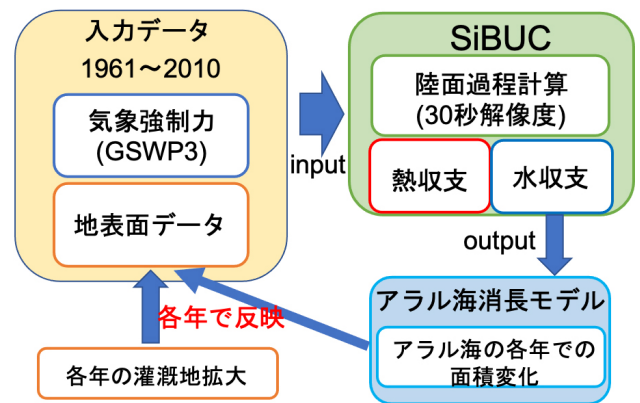


図4 アラル海流域長期水循環解析の手順

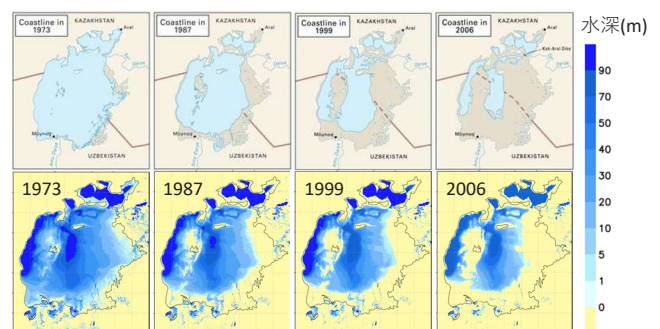


図5 アラル海の縮小の再現結果

この解析に導入することで、再現精度が向上することが期待されます。

アラル海が縮小してしまった原因は自明なのに、このような再現計算をするのは、流域の条件（土地利用、水利用、気候など）が変化した際の流域の応答を正しく算定できるモデルを作り、今後想定される様々な変化に対して水循環がどのように変化するかを予測できるようになりたいからです。

### (3) 塩生植物を活用した持続可能な節水型農業

ウズベキスタン共和国を対象に2021年度後半から開始予定のSATREPSプロジェクト「アラル海地域における水利用効率と塩害の制御に向けた気候にレジリエントな革新的技術開発」では、塩害、水質汚染、干魃などの影響を受けている地域に、資源効率的で気候変動に適応した農業を展開することを長期的な目的としています。塩性土壌でも良く育つ「塩生植物」を耕作することにより、塩害地を元に戻すことができます。塩生植物は現在ほとんど利用されていない雑草のような存在ですが、資源として利用価値があるということに着目しています。

図6は従来型灌漑農業と我々が目指す新しい農業である内部循環型塩生農業の概念図です。従来型灌漑農業では、例えば、綿花を毎年栽培し続けることにより、塩害が進行し、収量が低下し、最終的に耕作放棄地となります。大量の水を消費して塩を洗い流せば、土壌塩性を下げることができますが、水量の制約があるアマダリアの最下流部などでは、非持続的な手段です。これに対して、内部循環型塩生農業では、塩生植物栽培と耐塩性作物栽培を通じて土壌改良を行い、土壌塩分を適切な範囲内で管理します。さらに、この土壌改良期間中に得られた植物を飼料、薬品、原料、燃料などとして高度利用することにより、収入を維持し、農業の持続を可能にします。

陸面過程モデルにより、利用可能水資源量を算定し、境界条件とします。その制約の中で何ができるかを考えますが、持続可能な方法の一つとは限りません。「何を優先するか」、「どうありたいか」によって、土地利用の適正比率や最適配置も変わっていくでしょう。これを水・塩分収支解析により決定し、持続可能なオプション

ンとして提案します。例えば、水産優先で、アラル海を復活させ本来の環境を取り戻すためには、「土地利用や水利用を大幅に制限してアラル海まで水を流す」ということも選択肢としてあり得ます。こういった持続可能オプションを複数提示して、現地の人に目指す姿を検討してもらいます（図7）。

水は太陽エネルギーによって循環する再生可能資源です。再生可能資源の使用量が環境の補給能力の範囲内であれば持続的な使用が可能です。20世紀後半では、人口増加や経済発展に伴う水利用量の増大が水資源逼迫の主要因でしたが、今後は特に乾燥地や半乾燥地において気候変動の影響（降水量の変化、気温上昇による蒸発散量の増加）が顕在化することが予想されています。持続可能な水利用計画を支える「科学的基礎」を提供するために、当研究室ではこれからも水循環の正しい理解を進め、利用可能な水資源量や水需要量を正確に推定する水循環解析技術の開発に取り組んでいきます。

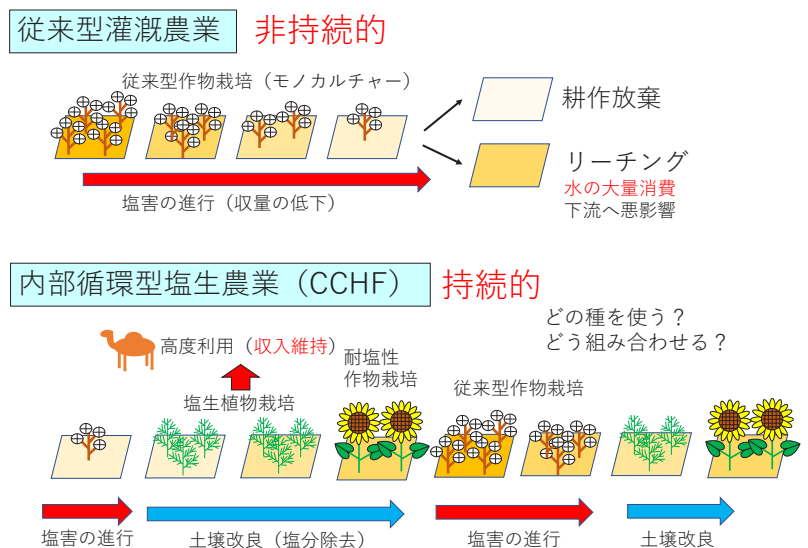


図6 従来型灌漑農業と内部循環型塩生農業

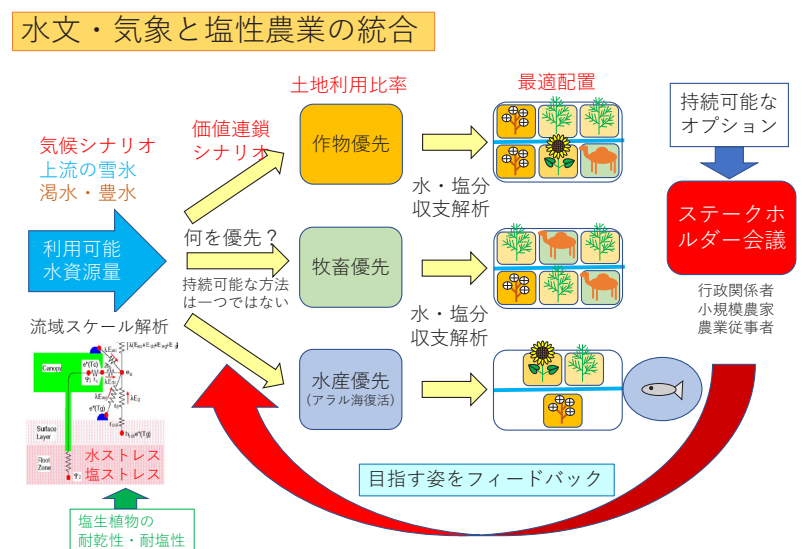


図7 持続可能な土地利用オプションの提案



## スタッフ紹介

須崎 純一 (すさき じゅんいち)

都市社会工学専攻 都市社会計画学講座 計画マネジメント論分野 教授



須崎純一先生は空間情報学講座で准教授として研究室の発展に尽力された後、昨年度末に計画マネジメント論分野の教授に着任されました。これまで、衛星データ、LiDAR、写真を用いて地盤や構造物をセンシング及び抽出する手法に関する研究に尽力されてきました。須崎先生はご自身のweb ページを開設されてお

り、講義資料、研究紹介や講座を公開することで、学生を思いやった取り組みをして下さっています。

また須崎先生は、スポーツでもソフトボール、野球、空手、少林寺拳法という豊富な経験をされてきまし

た。とりわけ少林寺拳法では、全日本大会準優勝という素晴らしい成績を修められています。

そして研究室では私たちの研究への鋭い助言はもちろんのこと、プレゼン資料や論文の添削の細部に至るまで学生に丁寧な指導をされ、大変長い時間を私たちに割いて下さっています。最近ではゼミの英語化や他の研究室との合同ゼミによって、私たちが国際化著しい世の中でも知見を広め刺激を得ることが出来るよう計らい、私たちに成長の場を絶えず与えて下さっていること私たちは日々感謝の念を抱いております。

学生一同これからも先生のもとで学ばせていただけることを光栄に思っております。今後とも変わらぬご指導をよろしくお願いいたします。

(修士課程1年 繁森 央一)

### 【略 歴】

1995年3月 東京大学工学部土木工学科 卒業  
2000年3月 東京大学大学院工学系研究科社会基盤工学専攻博士課程 修了  
2000年4月 東京情報大学経営情報学部 助手

2001年4月 東京情報大学総合情報学部 講師  
2004年8月 東京大学生産技術研究所 講師  
2007年3月 京都大学大学院工学研究科 准教授  
2020年12月 現職

木戸 隆之祐 (きどりゅうのすけ)

社会基盤工学専攻 地盤力学講座 地盤力学分野 助教



木戸先生は、2019年に博士後期課程を修了され、同年より社会基盤工学専攻地盤力学講座で助教をされています。不飽和土を対象として三軸圧縮試験を行うとともに、発生したせん断帯の三軸微視構造変化をX線CTにより可視化する研究に取り組んでおられます。また、取得したCT画像を用いて解析することで、変形中の変位場やひずみ場、間隙比、飽和度変化などの定量化を行っておられます。

自身の研究活動に熱心に取り組んでおられる一方

で、学生一人ひとりに対して丁寧にご指導して下さいます。私が卒業論文執筆に向けて研究に取り組んでいる際は、何度も困難に直面しましたが、その都度私の背中を力強く押して下さり、お陰様で無事に卒業論文を完成させることが出来ました。また、気さくに学生を食事に誘って下さる等、常に我々を気遣って下さります。新型コロナウイルスの感染拡大が収まれば、また研究以外の場面でも様々なお話を伺わせていただくことを楽しみにしております。

先生の面倒見の良さに甘んじることなく、研究に対する姿勢を見習って学生一同精進して参ります。引き続きご指導ご鞭撻のほど、どうぞよろしくお願いいたします。

(修士課程2年 田村 隆太郎)

### 【略 歴】

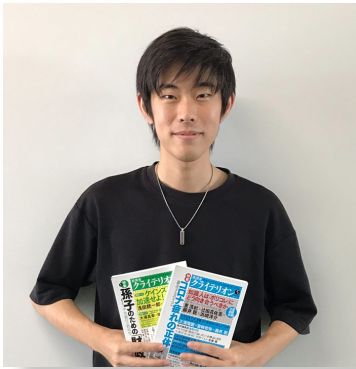
2014年3月 京都大学工学部地球工学科 卒業  
2016年3月 京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻修士課程 修了

2019年3月 京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻博士後期課程 修了  
2019年4月 現職

## 院生の広場

### 院生紹介

加藤 真人 (交通行動システム分野・修士課程1年)



私が所属する交通行動システム分野研究室では、「社会をより良いものにする」土木の根本精神のもと、工学だけでなく経済学、政治学、心理学など総合的な社会科学の知見に基づき、公共政策に直結しうる様々な実践的研究を行っています。私は卒業論文に

おいて、「ポリコレ」という概念について政治心理学的視点から実証研究を行い、そして、研究室の教授である藤井聡

先生が編集長を務められる「表現者クライテリオン」という一般向けの雑誌に、卒業論文のテーマをもとに7ページ程度の論説を書かせていただくという、普通の学生生活ではなかなか経験できない貴重な機会を頂きました。学術論文とは異なり、自分自身の主張を説得力ある形で述べ、一般の読者の方にも興味を持って読んでいただくことが必要になるため、これらを実際の記事で言語化することの難しさを痛感しました。

また、6月には東京の衆議院議員会館で行われた藤井先生とジャーナリストの田原総一郎氏とのシンポジウム、8月には熊本県で行われた藤井先生が代表理事を務められる学術会議など、大学での研究活動にとどまらない様々な社会活動に参加させていただいております。本研究室で学ぶ多くのことを、今後の研究生活や社会生活の様々な場面で生かしていきたいと思っております。

中尾 誠希 (応用力学講座・修士課程2年)



私の所属する応用力学講座では対象とする構造物が計画・設計・施工・管理の全ての段階において安全であるかどうかを適切に検討することを目標とし、それらの基礎と

なる力学の理論並びに応用に関する研究に取り組んでいます。具体的には力学現象のモデル化とそれをもとにした計算機による予測手法の開発に取り組んでいます。私はその中でも水と構造物の相互作用を粒子法と有限要素法を用いてシミュレーションにて高い精度で再現することを目標としています。将来的には津波や高潮の発生時における構造物の変形や破壊について設計段階から予測することを見据えています。

修士課程においては新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため、学生室や図書館の利用が制限されました。またゼミ発表や学会発表のオンライン化に伴い、対面と比較して意見共有や質疑応答が不慣れなため難しいと感じました。その一方で遠方の学会であっても、場所を問わず参加できる点はオンラインの強みだと実感しました。

今後は研究成果の実務への還元を大きな目標としつつ、その過程で得られた成果についても積極的に発信することで土木という学問分野に貢献したいと思っております。

福井 信気 (海岸防災工学分野・博士課程3年)



私が所属する海岸防災工学分野(森研)では、津波・高潮・高潮といった多様な沿岸災害を取り扱っており、私は「市街地における津波や高潮の浸水モデルの開発」という研究テーマに取り組んでいます。津波や高潮の浸水想定では、計算負

荷の面から市街地に存在する建物は摩擦力として取り扱われ、実際の建物の形状や材質は考慮されていない場合が多いのが現状です。加えてモデルの精度検証に用いるデータが不足しているというのも課題です。そこで、粗い計算格子内で一軒ごとの建物情報をまとめて表現するサブグリッドモデルを開発しました。また市街地氾濫計算の検証として本学の宇治川オープンラボラトリーにて市街地の縮小模型を用いた水理実験を行い、市街地全体の浸水範囲や遡上時の水理挙動を計測しました。この実験データをもとに、開発した浸水モデルの検証を進め、津波や高潮の浸水の評価を行うことを博士論文の目標としています。

修士課程から現在に至るまで、年に一回程度国際会議で発表し、世界中の研究者とも議論する機会を頂きました。残念ながら、昨年・今年と新型コロナウイルスの影響によりオンライン主体となってしまいましたが、これまでに5件の国際会議にて研究成果を発表しています。今後も継続して国内外の学会で研究発表しつつ博士論文をまとめたいと思っております。



## 東西南北

### 受賞

戸田 圭一 (社会基盤工学専攻 教授)	令和2年度 土木学会功績賞
田中 賢治 (都市社会工学専攻 准教授)	令和3年度 水文・水資源学会 国際賞
井澤 淳・小島 謙一 (鉄道総合技術研究所) 荒木 豪・大西 高明・林田 晃 (ライト工業) 藤原 寅士良 (東日本旅客鉄道) 上田 恭平 (社会基盤工学専攻 助教) 舘山 勝 (日本交通技術)	令和2年度 土木学会 論文賞 「脈状割裂注入による効率的な液状化対策工法の開発」
永野 浩大 (日鉄ソリューションズ) 鳥生 大祐 (社会基盤工学専攻 助教) 牛島 省 (社会基盤工学専攻 教授)	令和3年度 土木学会 応用力学論文賞 「吸水性粒子の間隙における自由液面流れの数値解析手法」
伊藤 浩子 ((一財) 地域地盤環境研究所) 勝見 武 (地球環境学堂 教授)	令和2年度 地盤工学会 論文賞 (和文部門) 「土壌汚染対策法に基づく調査結果からみた西大阪地域における自然由来重金属等の土壌溶出量の特徴」
上田 恭平 (社会基盤工学専攻 助教) 澤田 凱人 (関西電力㈱) 和田 冬馬 (三菱商事㈱) 飛田 哲男 (関西大学) 井合 進 ((一社) FLIP コンソーシアム)	令和2年度 地盤工学会 論文賞 (英文部門) 「Applicability of the generalized scaling law to a pile-inclined ground system subject to liquefaction-induced lateral spreading」
木戸 研太郎 (水資源機構) 角 哲也 (都市社会工学専攻 教授) 道広 有理・木谷 和太 (日本気象協会)	2020年度 ダム工学会 論文賞 (IV類 維持管理部門) 「長時間アンサンブル降雨予測を用いた大型台風接近時における効果的なダム事前放流方法の検討」
福田 大祐 (北海道大学) 奈良 禎太 (社会基盤工学専攻 准教授) 趙 祥鎬 (全北大学 (韓国)) 児玉 淳一・藤井 義明 (北海道大学)	2020年度 岩の力学連合会 論文賞 「Development of a 3D Numerical Simulator for Complex Rock Fracturing and Fragmentation Considering Elastic Anisotropy」
福田 大祐・二瓶 恵理菜 (北海道大学) 趙 祥鎬・呉 世旭 (全北大学 (韓国)) 奈良 禎太 (社会基盤工学専攻 准教授) 児玉 淳一・藤井 義明 (北海道大学)	令和2年度 日本材料学会 論文賞 「Extrinsic Cohesive Zone Modelに基づくハイブリッドFEM-DEMを用いた岩石の3次元破壊過程解析法の開発に関する基礎的検討」
中島 隆汰 (東京理科大学) 田中 皓介 (都市社会工学専攻 助教 (元東京理科大学)) 寺部 慎太郎・柳沼 秀樹 (東京理科大学)	日本モビリティ・マネジメント会議 令和3年度 JCOMM 技術賞 「モビリティの地産地消に着目した動機付け情報の開発」
高井 静霞 (都市社会工学専攻 博士後期課程2年)	日本情報地質学会 奨励賞 「地下水流動を考慮した地球統計学的手法による汚染物質濃度分布の推定」
萩原 啓介 (社会基盤工学専攻 修士課程2年)	第41回 土木学会 土木史研究発表会 優秀講演賞 (学生) 「日淀川大川における河岸利用の変遷と河岸公園の形成」
谷川 陸 (社会基盤工学専攻 博士後期課程3年)	第41回 土木学会 土木史研究発表会 優秀講演賞 (学生) 「戦前期京都の山地における鋼索鉄道の形成と風致保全方策」
小林 楽 (都市社会工学専攻 修士課程1年)	The DT14 International Conference on Arid Land, Student Presentation Award 「High-Resolution and Long-Term Land Surface Analysis in the Aral Sea Basin」
遠藤 友貴哉 (都市社会工学専攻 修士課程2年)	日本地下水学会 2020年秋季講演会 若手優秀講演賞 「オープン型地中熱利用における井戸目詰まりのモデル化」
富田 昇平 (都市社会工学専攻 博士後期課程2年)	日本地球惑星科学連合 2021年大会 学生優秀発表賞 「鉱石生成プロセスの解明に向けた沖縄トラフ伊是名海穴熱水域での流体流動シミュレーション」

### 人事異動

日付	名前	異動内容	所属
2021年3月31日	中川 一	定年	社会基盤工学専攻 教授 (防災工学講座 防災水工学分野)
	細田 尚	定年	都市社会工学専攻 教授 (河川流域マネジメント工学講座)
	木元 小百合	退職	社会基盤工学専攻 准教授 (地盤力学講座 地盤力学分野)
	野原 大督	退職	都市社会工学専攻 助教 (都市国土管理工学講座 自然・社会環境防災計画学分野)
2021年4月1日	小坂田 ゆかり	採用	社会基盤工学専攻 助教 (防災工学講座 水文気象工学分野)
	渡部 哲史	採用	社会基盤工学専攻 特定准教授 (防災研究所気候変動リスク予測・適応研究連携研究ユニット)
	Amin Chabchoub	採用	社会基盤工学専攻 特定准教授 (防災研究所気象・水象災害研究部門沿岸災害研究分野)

日付	名前	異動内容	所属
2021年4月1日	山本 浩大	採用	社会基盤工学専攻 特定助教 (防災研究所気象・水象災害研究部門気象水文リスク情報研究分野)
	小谷 仁務	採用	都市社会工学専攻 助教 (都市社会計画学講座計画マネジメント論分野)
	宮田 秀介	昇任	社会基盤工学専攻 准教授 (防災工学講座砂防工学分野)
2021年6月1日	YAMAMOTO Eva Mia Siska	採用	社会基盤工学専攻 特定助教 (防災研究所社会防災研究部門防災技術政策研究分野)
	田中 皓介	採用	都市社会工学専攻 助教 (都市社会計画学講座 都市地域計画分野)
	川池 健司	昇任	社会基盤工学専攻 教授 (防災工学講座 防災水工学分野)
2021年6月30日	橋本 勝文	辞職	社会基盤工学専攻 特定准教授 (インフラ先端技術産学共同講座)

## 新聞掲載、TV 出演等

竹林 洋史 (社会基盤工学専攻 准教授)	2021年7月3日 朝日新聞など10件 「熱海市伊豆山で発生した泥流の流動特性」 2021年8月18日 NHK総合など2件 「長野県岡谷市で発生した土砂災害の特性と対策」
角 哲也 (都市社会工学専攻 教授)	2021年7月8日 読売新聞 「論点スペシャル」 「相次ぐ豪雨災害への備え 環境配慮のダム・・・選択肢」 2021年7月3日 読売TV ウェークアップ 「長時間アンサンブル予測のダム操作への活用」
岡本 隆明 (社会基盤工学専攻 助教)	2021年7月23日 朝日新聞 朝刊 (大阪本社版)・朝日新聞デジタル 「子ども水深 10センチでも溺れる恐れ 狭い水路に注意」 2021年6月16日 読売新聞 (東京本社版)・読売新聞オンライン 「水深 10センチでも子ども溺れる、京大実験…水路の幅狭いほど危険」 2021年4月3日 朝日新聞 滋賀県版・朝日新聞デジタル 「雨の日の側溝 わずかな水深でも事故のリスク」
高橋 良和 (社会基盤工学専攻 教授)	2021年5月22日 日本テレビ「世界一受けたい授業」 「世界で活躍する！ スゴイ働く乗り物図鑑」
大庭 哲治 (都市社会工学専攻 准教授)	2021年7月1日 NHK高知放送局 こうちいちばん 「高知の軽自動車 人気の秘密は？」

## 出版書籍情報

「公共交通が人とまちを元気にする 数字で読みとく！ 富山市のコンパクトシティ戦略」  
松中 亮治 (編著) (都市社会工学専攻 准教授)  
2021年6月9日 学芸出版社

「Acoustic Emission Testing, Basic for Research - Applications in Engineering」  
CU Grosse, M Ohtsu, D G Aggelis, T Shiotani, eds.,  
ISBN: 978-3-030-67936-1, Springer International Publishing

## 大学院入試情報

社会基盤工学専攻と都市社会工学専攻は、「社会基盤・都市社会系」という一つの入試区分として一括募集を行います。工学研究科の入学試験に関するホームページおよび上記二専攻のホームページもご参照ください。

### ■令和3年度 (2021年8月実施) 入試情報 (結果)

令和3年8月23日(月)・24日(火)および26日(木)・27日(金)に実施されました入試の合格者数は以下の通りです。  
修士課程：118名 (内、国際コース外国人別途選考0名)  
博士後期課程 (令和3年10月期入学)：7名  
博士後期課程 (令和4年4月期入学)：10名

### ■令和3年度 (2022年2月実施) 入試情報

4月期及び10月期入学修士課程 (外国人留学生)、第2次博士後期課程、10月期入学博士後期課程 (外国人留学生)の募集に関する詳細は、工学研究科のホームページをご覧ください。

<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/admissions/graduate/exam1>

## 専攻カレンダー

10月1日	後期開始
12月29日～1月3日	冬期休業期間
1月25日～2月7日	後期試験期間
2月14日・15日	大学院入試
2月17日	修士論文公聴会
3月23日	学位授与式

## 編集後記

新型コロナウイルス感染症の影響下においても、デジタル技術を活用しつつ、人間ならではの顔向き合わせたコミュニケーションも重視した、教育・研究の充実が図られています。一日も早く穏やかな日々が戻り、よりよい新しい日常が生まれるよう、心よりお祈り致します。

記：山口 敬太