

## CONTENTS

### 研究最前線

▷ 土砂災害ゼロを目指して  
 ～土砂災害現象の解明と予測技術の開発～  
 社会基盤工学専攻 防災工学講座  
 砂防工学分野

▷ 水際での津波減災を目指して  
 社会基盤工学専攻 防災工学講座  
 水際地盤工学分野

▷ 社会インフラの創造・保全・維持管理を  
 志向した地盤工学研究  
 都市社会工学専攻  
 ジオマネジメント工学講座  
 土木施工システム工学分野

### スタッフ紹介

構造工学講座 構造ダイナミクス分野  
 教授 高橋 良和  
 河川流域マネジメント工学講座  
 准教授 音田慎一郎

### 院生の広場

院生紹介  
 : 修士課程 2 年 鎌田 健人  
 : 修士課程 2 年 古谷 強  
 : 博士課程 3 年 Tzioutzios Dimitrios

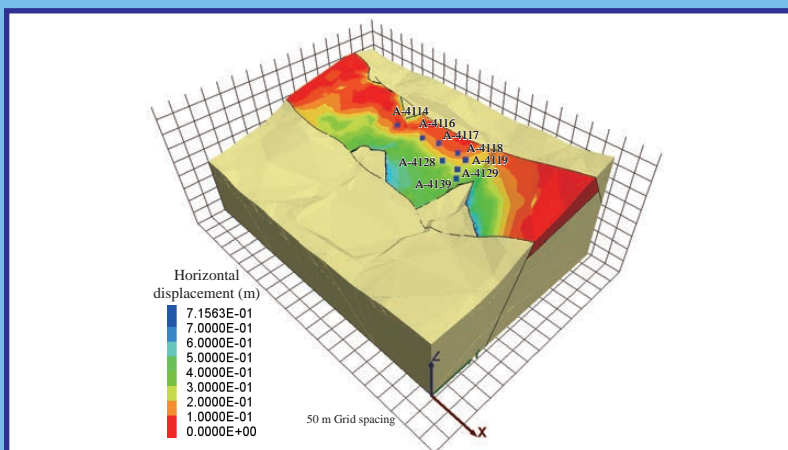
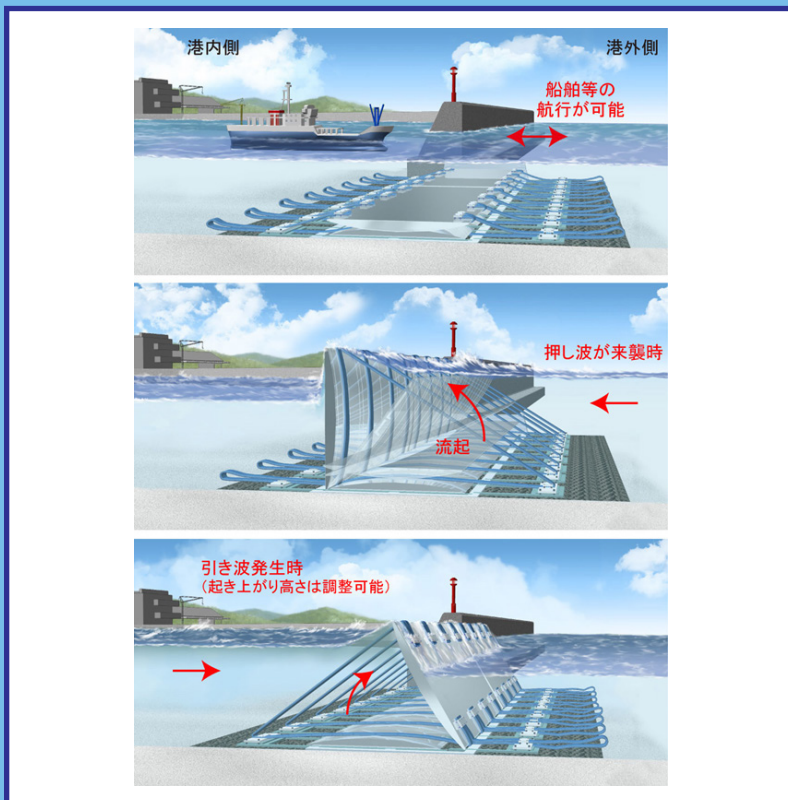
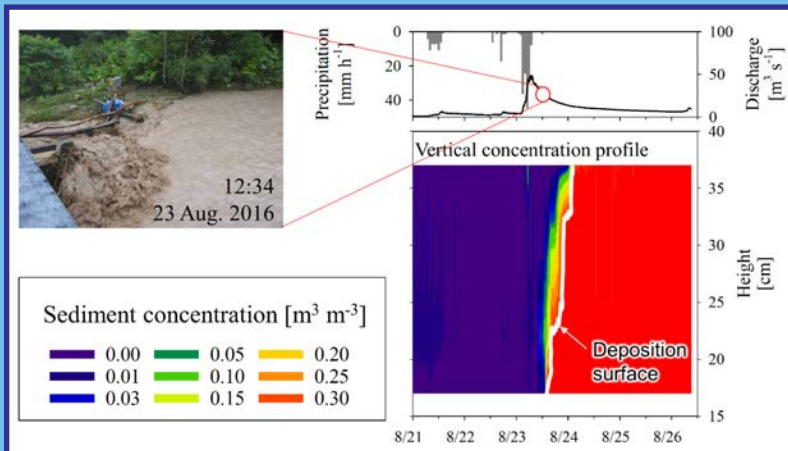
### 東西南北

受賞  
 新聞掲載、TV 出演等  
 人事異動  
 出版書籍情報  
 大学院入試情報  
 専攻カレンダー

図上：総主別川における 2016 年台風 9 号  
 による出水中の体積土砂濃度観測結果  
 (P2 藤田研)

図中：流起式可動型津波防波堤のイメージ図  
 (P4 平石研)

図下：三次元不連続変形法による数値解析  
 (P7 肥後研)



## 研究最前線

### 土砂災害ゼロを目指して ～土砂災害現象の解明と予測技術の開発～

社会基盤工学専攻 防災工学講座 砂防工学分野

教授 藤田 正治  
准教授 竹林 洋史  
准教授 宮田 秀介

土砂災害は毎年のように発生しており、日本国内での年平均の発生回数は1000回を超えています。死者・行方不明者も年平均で数十人発生しており、西日本豪雨が発生した平成30年は日本国内で161人が土砂災害で亡くなりました。

当研究室では、土砂災害の防止及び被害の低減を目指して、土砂災害を発生させる物理現象の解明、土砂災害の発生予測技術の開発、土砂災害からの効果的な避難方法などの研究を現地調査、水路実験、数値シミュレーションなどによって実施しています。本稿では、多くの人的被害が発生した平成30年の西日本豪雨による土砂災害を対象とした研究と河道内を流れる土砂（流砂）を観測する技術の研究について紹介します。

#### 1) 広島県安芸郡熊野町川角で発生した土石流災害

土砂災害の防止及び被害の低減のためには、どのような過程で土砂災害が発生したかを明らかにする必要があります。そのため、土砂災害を発生させた現象の痕跡を現地で調べるのが重要となります。また、発生した土砂流出現象を数値シミュレーションなどによって解析するための基礎データを現地で取得することも重要です。図1は、ドローンを用いて土石流の流動域を撮影した写真です。ドローンは土砂災害の発生状況を把握する上で非常に有効であり、土石流の起点となった斜面崩壊の位置、土石流の流動・氾濫範囲、流出土砂の粒径など、様々な情報をわずか数十分で把握できます。図2は被災した家屋の一例です。家屋の被災状況をよく見ると、一階は大きく損傷していますが、二階はほとんど損傷していません。つまり、豪雨などで土砂災害警戒区域外への避難が困難な場合、土砂災害からの生存確率を少しでも上げる手段として、この場所では二階への垂直避難が有効であることなどが現地調査によってわかります。

現地で得られた以上のような情報などを用いて土石流の数値シミュレーションを実施します。当研究室では、USGS（アメリカ地質調査所）や北大などと共同でiRICという水理・河床変動解析が可能なフリーソフトを開発しています。このソフトは、登録ユーザー数が15000人を超えており、世界中の多くの研究者、技術者、学生によって使われています。このソフトを使って得られた土石流の最大深さの宅地内の分布を図3に示します。このような解析結果から、どの家にどれぐらいの深さで土石流が流れてくるか



図1 熊野町川角で発生した土石流の流動域



図2 熊野町川角で被災した家屋

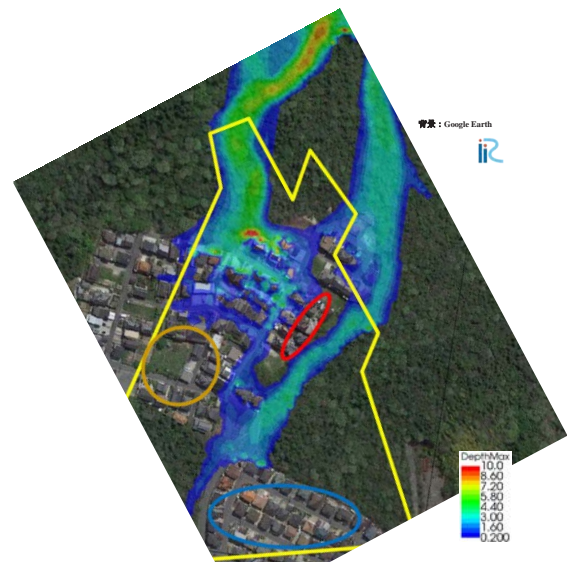


図3 土石流の最大深さの宅地内の分布



わかるため、二階への垂直避難が有効か、他の場所への水平避難が必須なのか判断できます。黄色の線で囲まれた領域は土砂災害警戒区域を示していますが、区域内で一様に土石流が流れるのではなく、赤・青・茶色の円で示すように、土石流が全く流れてこない場所もあります。数値シミュレーションによって、これらの土石流が流れて来ない場所は、セカンドチョイスの一次避難場所として非常に有効であることなどがわかります。

## 2) 流砂観測技術の開発

山地流域では斜面崩壊や土石流などによる直接的な土砂災害も発生しますが、それらが河道網にもたらした多量の土砂が河床を上昇させて水および土砂の氾濫をもたらす災害も発生します。このような災害の被害軽減のためにはシミュレーション技術は有効であり、当研究室でも流域土砂動態モデル SiMHIS の開発と応用を進めています。シミュレーションを実用化していくには、現地観測データによる検証が不可欠です。しかし、山地河川では数  $\mu\text{m}$  ~ 数 m の幅広い粒径の土砂が存在し、また洪水中にはその輸送量（流砂量）が平水時に比べて数オーダー大きくなる特徴があります。したがって、幅広い流砂の輸送形態と量に対応した流砂観測技術が要求されます。ここでは、山地河川での洪水時の流砂量観測のために開発を進めている計測技術についてご紹介します。

山地河川では、数 mm 以下の粒径の土砂の多くは浮遊砂もしくはウォッシュロードとして運搬されます。浮遊砂およびウォッシュロードの観測には、濁りの度合いを計測する濁度計が一般的に利用されますが、濁度計には浮遊する粒子径が大きいほど浮遊砂濃度を過小評価する傾向があります。もっともデータを取得したい大規模な出水ではより大きな粒子が

浮遊砂として運搬されます。このような環境下での浮遊砂輸送量を正確に計測するための手法を開発しています。物質の比誘電率を計測する TDR (Time Domain Reflectometry) を利用し、流水中に含まれる土砂粒子の割合を推定します。洪水時の河川水が水と砂粒子のみで構成されると仮定すると、計測対象である河川水の比誘電率は水および砂粒子の比誘電率（それぞれ既知の物性値）と水と砂粒子の体積割合 (= 体積土砂濃度) であらわされます。そのため、浮遊砂を含む河川水の比誘電率を計測することで、浮遊砂の体積濃度を求めることができます。

本手法は室内実験試験によって妥当性を検証した上で現地での観測に用いました。現地観測は北海道の沙流川水系総主別川で行いました。本流域は2003年台風8号の影響で多数の斜面崩壊が発生し、現在も土砂流出が活発です。ここで2016年に既設の水位計、濁度計と合わせて TDR センサーを異なる高さに複数設置しました。2016年台風9号が観測流域を直撃し、護岸の越水が起こるほど大規模な出水が起きました。この出水中、体積濃度が1%を超えるような非常に高い浮遊砂濃度を観測することができました(図4)。さらに、洪水の通減期には河床が上昇し、TDR センサーが埋没しました。この時も計測は継続されており、新規の河床堆積物の土砂濃度が約40%、すなわち河床堆積物の空隙率が約60%であることがわかりました。空隙率は出水直後の約2日間で約5%減少していることも観測されました。

これらの成果をもとに、本手法は様々な流域での浮遊砂濃度観測に利用され始めています。さらに、鹿児島県桜島・有村川での観測では、土石流の観測に応用しており、河川での流砂現象だけでなく土石流の流動メカニズム解明にも貢献が期待できます。

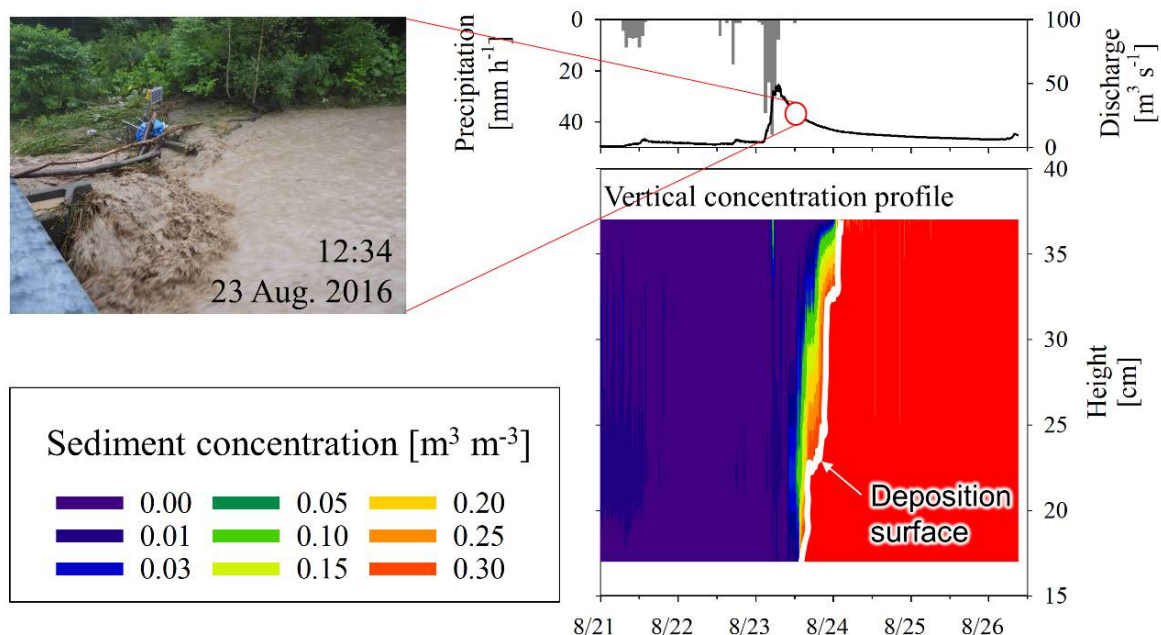


図4 総主別川における2016年台風9号による出水中の体積土砂濃度観測結果

# 水際での津波減災を目指して

社会基盤工学専攻 防災工学講座 水際地盤工学分野

教授 平石 哲也

准教授 馬場 康之

特定助教 張 哲維

## 1. はじめに

2011年3月11日の東日本地震津波における被害の記憶は鮮明で、18000人に上る多くの犠牲者だけでなく、原子力発電所の溶解が大きな問題となっています。東海から九州東部を含む東南海・南海道沿岸においても地震津波の生じる危険性が高く、これまでおおよそ100～200年間隔で大きな地震津波が発生しています。次の津波の来襲に備えて、防潮堤等のハードウェアの整備、早期警報システム等のソフト対策の確立が急務となっています。本稿では、沿岸での津波監視の一例として、本学が保有する「白浜海象観測所」での高波・津波観測の最新状況を紹介します。次に、景観にも優れたハードウェアとして「流起式可動型津波防波堤」の開発と補助的な津波低減施設として可動型の「防波扉」について説明します。最後に、環境にやさしい海岸植生と組み合わせたグリーンベルト津波防災の効果を示します。実際の対策では、これらの総合的な組み合わせが重要です。

## 2. 白浜海象観測所における高波・津波観測

和歌山県には本学の多くの研究施設が設置されており、その一つである白浜海象観測所が観光地として名高い白良浜のある和歌山県西牟婁郡白浜町に設置されています。

白浜海象観測所は、田辺湾湾口部にある観測施設「田辺中島高潮観測塔」(写真1、以降観測塔)を中心とした観測研究を展開しています。その後、沖合固定観測点としての利点を生かし、田辺湾沿岸域の気象・海象現象を総合的に観測し、沿岸海域の海洋一陸面一大気間の相互作用などの沿岸域の気象・海象現象の解明に取り組んでいます。

### (1) 観測塔で計測された高波

2018年に各地に大きな被害をもたらした台風21号、24号はいずれも観測塔の近くを通過し、特に台風24号は観測塔の北側をかすめるように通過しました。台風21号では瞬間最大風速が55m/s、有義波高は9m余りに達しました。写真2は、台風21号による強風が最も強かった時間帯に全方位カメラで撮影された写真です。カメラは海面から10mの高さに設置されていましたが、これらの写真撮影の後に高波をかぶって壊れてしまいました。

台風24号では有義波高が11mと記録的な値となりました。台風24号の接近時には高波が計測器を取り付けた高さにまで達して波高計が被災しました。このときの高波の威力はすさまじく、波高計を壊しただけでなく、計測器類を取り付けていた金属製のパイプが折れてしまいました。そのため台風24号



写真1 田辺中島高潮観測塔

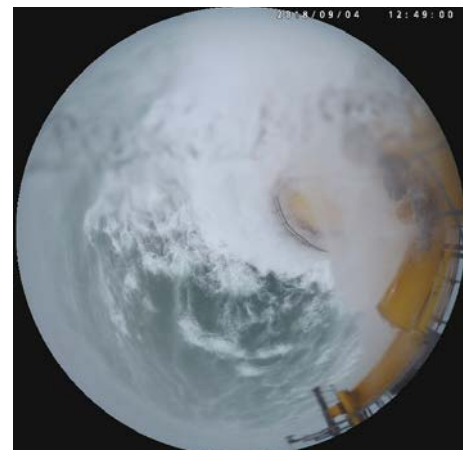


写真2 2018年台風21号接近時に観測塔に打ち寄せせる高波

最接近後の波浪データは欠測となりましたが、その他の計測機器類は幸いにも計測を継続できており、ここで観測されたデータは強風、高波浪時下の貴重なデータとなっています。

### (2) 観測塔で計測された津波

田辺湾の湾口に位置する観測塔では潮位が連続的に観測されており、観測塔付近に到達した津波が水面変動として計測されることがあります。図1は2011年3月11日に東北沖で発生した津波が観測塔付近に到達した際の潮位の変化です。潮汐による潮位変化に津波による水位変動が加わっていることがわかります。2011年3月の津波では、津波による水位変動が観測塔付近で50cm程度の大きさに達していたことが確認されています。

また、2010年、2015年には南米のチリで発生した地震津波が観測塔で捉えられています。2015年の津



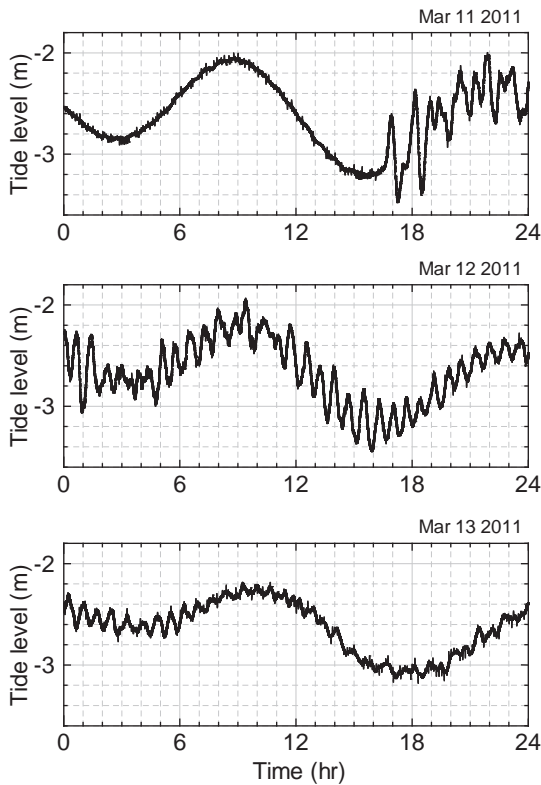


図1 2011年3月に観測された潮位変動 (潮位の値は観測塔基準)

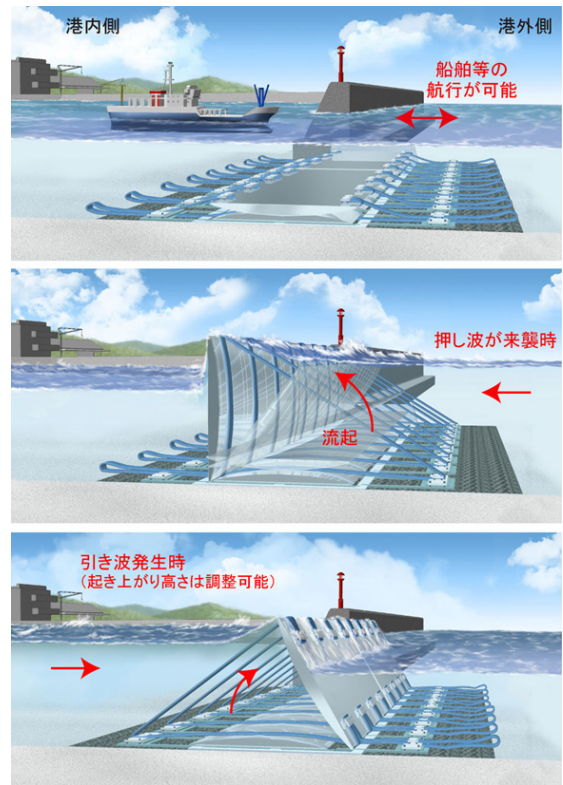


図2 流起式可動型津波防波堤のイメージ図

波の影響はわずかでしたが、2010年の際には20cm程度の津波が観測されました。

図1のように、顕著な水位変動として津波が捉えられますので、観測塔のデータおよび沖合のGPS波浪計(国交省)のデータを実測値として使うことでより精度の高い予報につなげることができます。また、これらのデータは観測塔周辺の地域だけではなく、紀伊水道周辺ならびに大阪湾沿岸への入力情報として活用できると考えられます。

### 3. 可動型の津波減災施設

#### (1) 流起式可動型津波防波堤

沖合の防波堤は津波のエネルギーを低減し、港内の浸水被害を軽減させるだけでなく、津波の到達時間を遅延させ、避難する時間を稼ぐ機能を有しています。ここでは、共同研究(京都大学他7グループ)として進めている流起式可動型津波防波堤を紹介します。図2は流起式可動型津波防波堤のイメージ図です。本防波堤は、水深10-30mの海域に設置され、平常時には海底に倒伏しています。津波来襲時には、流れによって、自動的に半月状の可動板が立ち上がり、固定壁のように津波を抑止します。また引き波時にも立ちあがり、港内からの拡散化学物質や漂流物の沖合への流出を食い止めます。1/200模型による推算では、本可動型防波堤の津波高低減効果は、同じ高さの固定式防波堤とほぼ同じという結論を得ています。なお、可動型防波堤の維持管理で最も重要な点は前面フィン部の堆積対策で、水中ロボット等による目視点検とポンプ船等による浚渫が必要とさ

れています。この防波堤は老朽化した河川水門の防護にも活用でき、大阪市内の三大河川水門を対象とした津波力低減装置としての適用性に関する実験も実施されています。

#### (2) 防波扉

“防波扉”は、河川内や海岸線で遡上してくる津波を抑止する比較的小型の可動型津波低減装置です。基本形は図3に示すように3枚の木製板を折りたたんだシンプルなもの、津波が来襲すると、その先端の水流が最下段の板に作用して上向きの力となり、堤体全体が立ち上がります。写真3に津波が衝突した瞬間を示します。防波扉が立ち上がると、防潮堤として津波波力や津波流速の低減効果を有するものとなり、避難の手助けになります。津波が引くと、防波扉は再び倒伏しますが、元の蛇腹状には戻らず、第2波目への効果は期待できないため、改良を行っています。防波扉に作用する流体力については、数値流体計算を行い、図4のように防波扉に作用する衝撃波力から防波扉の“たわみ”を求めています。たわみが許容値に収まるように、木質の材料を決めて、現地へ提案ができるように研究を進めています。今後は、さらに大きい模型を用いて、より精度の高い検討を行って実用化を目指す予定です。

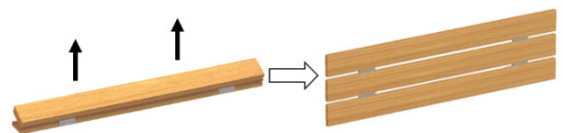
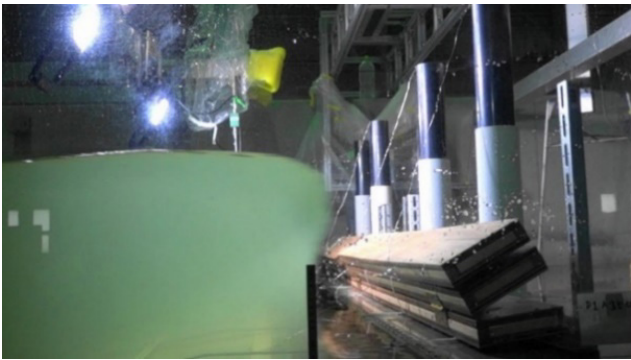
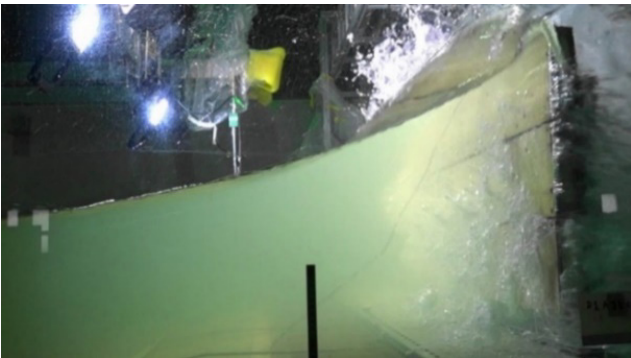


図3 防波扉の構造イメージ図



(a) 津波来襲の瞬間



(b) 津波衝突の瞬間

写真3 防波扉に津波を作用させた実験の様子

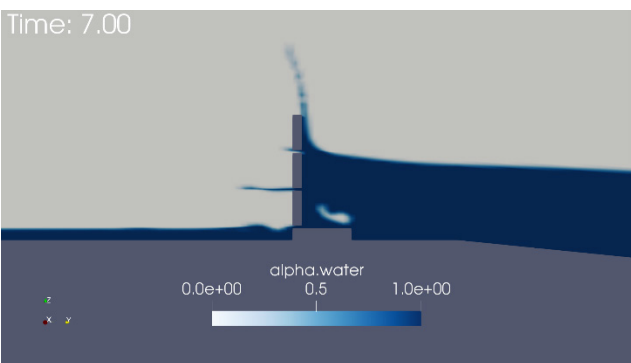


図4 防波扉に津波が衝突する数値モデル計算結果

#### 4. グリーンベルトによる津波、高波、高潮被害軽減策

グリーンベルトには沿岸林、マングローブ林（写真4）、湿地帯が含まれます。これらは津波、高潮、高波に対する自然のバリア（障壁）としての役割を持ち、その保護機能は2004年インド洋大津波などを始めとする災害事例において確認されています。従来用いられてきた構造物による対策と比較して、グリーンベルトは環境にやさしく、周辺環境の変化にも柔軟に対応できます。気候変動や海面上昇への対策が重要になる中で、ハード対策と組み合わせたグリーンベルトの使用が沿岸域における氾濫被害の軽減およびレジリエンス機能強化の観点から最優先になっています。



写真4 マングローブ林（グリーンベルトの一種）

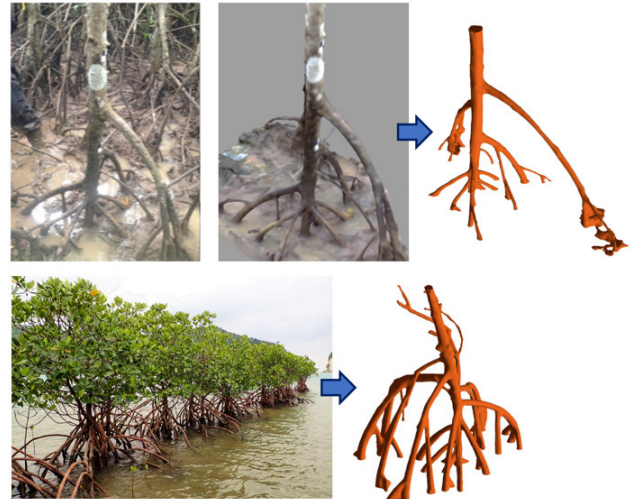


図5 マングローブの樹木構造と3Dモデル

現在、グリーンベルトによる波浪の低減効果、グリーンベルト内の底質の動き、および沿岸域におけるグリーンベルト周辺の波と流れのダイナミックな変化を調べています。この研究では室内実験と数値モデルを用いて、波による被害や沿岸浸食などに対するより効果的な対策のための定量的な評価を目指しています。

実験では、より実際の条件と近くなるように、複雑な樹木の構造を3次元的に再現した樹木模型を使用しています（図5）。この新たな試みは、グリーンベルトを通過する波の伝播を研究する際に、通常単純化されてしまいがちな実験条件をより現実に近い条件とすることができます。さらに、進んだ実験手法（例えば粒子画像流速計、レーザ変位計）を使うことにより、流れおよび乱流の構造や底質の動きを捉えることができます。これらの実験、計測の結果は波の物理的側面を理解する示唆を与えるとともに、数値シミュレーションの精度向上にも資することとなり、とても重要な結果となります。

今後の研究では、海洋モデルとグリーンベルトを含む沿岸域の波浪モデルを結合して、より効果的なシミュレーションを目指します。加えて、沿岸環境の動的かつ複雑なプロセスを取り扱うために、津波や荒天時のイベントにともなう沿岸環境の変化を予測できるモデルの構築を計画しています。



# 社会インフラの創造・保全・維持管理を志向した地盤工学研究

都市社会工学専攻 ジオマネジメント工学講座  
 土木施工システム工学分野  
 教授 肥後 陽介  
 准教授 PIPATPONGSA, Thirapong

土や岩などの地盤材料は、固体相である土粒子とその間隙にある流体相である水や空気の混合体であるため、地盤挙動は各相間の相互作用に起因して複雑である。また、地盤材料は場所によって異なる上に年代効果もあるため、基本的に不均質である。このような複雑で不均質な材料の挙動を如何にして精緻に解釈し予測するかが、地盤力学の大きな課題である。盛土、堤防、斜面などの地盤で形成される社会インフラの創造・保全・維持管理を志向し、取り組んでいる研究について紹介する。

## (1) 粒子法を用いた地盤材料挙動の評価

構造物を地中に建設する際、地盤に鋼材が打設される。鋼材は地盤を大きく変形させつつ地中へ挿入されるため、鋼材周辺の地盤の変形量を予め評価することが重要となる。また、盛土や堤防といった土構造物が地震外力を受ける際、地盤の液状化に伴う大変形により、交通インフラや治水設備が甚大な被害を受けるため、地震時の地盤の大変形を予測し、有効な対策を事前にとることが重要となる。

地盤の変形予測シミュレーションには、材料力学全般に普及している有限要素法を代表とする格子法が適用されることが多い。格子法はある変形レベルまでは高い精度を有するが、大変形時には格子の連結性のため格子が絡み合うなどして計算精度が低下する課題がある。一方、近年広がりを見せている粒子法は、微小変形時は格子法に計算精度が劣るものの、大変形時も格子を用いないため格子の絡み合いの問題が無く、計算精度を維持することができる。本研究では、この粒子法を用いた地盤の大変形解析法を開発し、鋼材貫入時の周辺地盤の大変形および液状化を伴う堤防の大変形を評価した。

鋼材貫入解析では、変形の大きいと予測される鋼材周辺を粒子法、それ以外の箇所を格子法で解く要素-粒子混成法<sup>1)</sup>を用いた(図1)。鋼材と地盤の間の摩擦により、鋼材近傍の地盤が鋼材に連れ込まれるように大きくせん断変形し、それに伴って周辺地盤が沈下している様子が再現されている。これは格子法と粒子法の双方の利点を生かした技術であり、鋼材貫入とその周辺地盤への影響を合理的に評価可能とした。

堤防はその基礎地盤が液状化すると上部の堤防を支持できなくなり、堤防が大きく崩壊することが知られている。崩壊挙動は土と水が混合した流動的大変形を伴うため、粒子法が有効である。図2は基礎地盤上に建設された堤防を模擬しており、堤防の両端の基礎地盤には液状化対策のため、透水性の高い

ドレーン材を設置した。土と水に対してそれぞれ粒子法を用いて解析したところ、堤防が崩壊する大変形挙動とドレーンから水が排水される様子を再現し

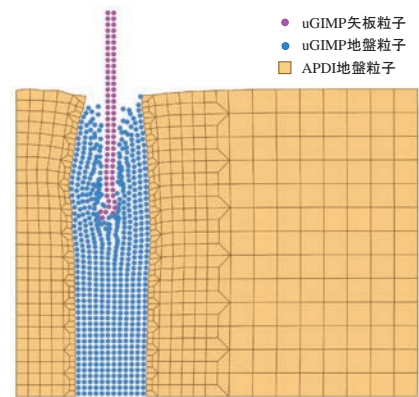
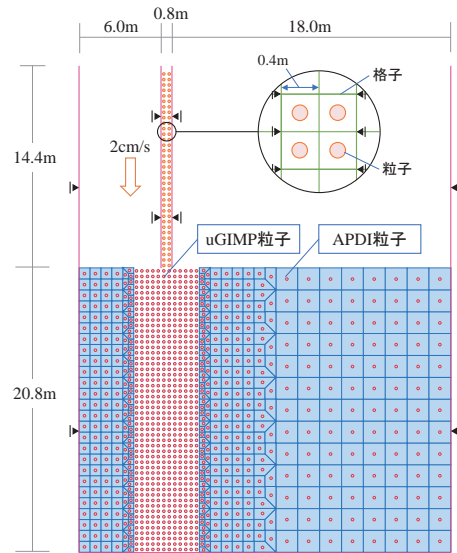


図1 要素-粒子混成法による鋼材貫入解析：解析モデル(上)と解析結果(下)

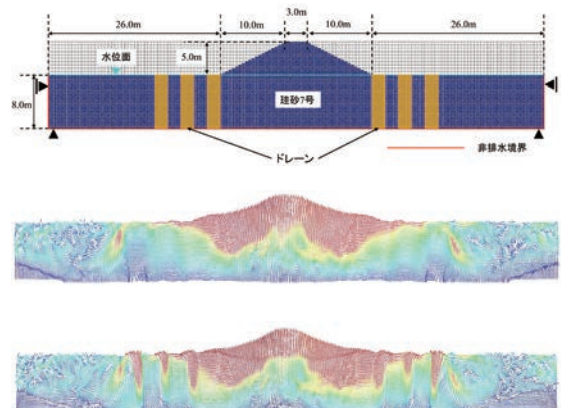


図2 粒子法による地震時の堤防崩壊挙動解析：解析モデル(上)・土の変位(中)・水の変位(下)

ている。この手法を用いれば、地震時の堤防破壊挙動および対策工の効果を評価可能となる。

## (2) 法尻掘削におけるアーチ効果に基づく新たな炭鉱採掘手法

鉱山工学の分野では、切土法面に形成されるアーチ効果を法尻掘削の設計に導入することにより、斜面下部の掘削における安定性を確保することができる。また、坑内の斜面に沿ってアーチを形成して安定させる方法は、鉱山工学分野における採掘法として、斜面法尻掘削の設計において利点を与える(図3)。

しかし、斜面の破壊に伴う坑内への影響を定量的に評価することは困難であるため、崩壊を起こさない最大の法尻掘削幅を予測することも難しい問題である。本研究で用いた1G場模型斜面は、側面を平行な剛性壁によって拘束し、均一になるように締固めた複数の層からなる土で作製し、不安定化に及ぼす影響を検討した。安定性の掘削幅と斜面の傾斜角との関係を実験的に得るため、斜面崩壊を起こすまで、斜面の勾配を徐々に増加させる方法と斜面の勾配は固定し法尻部を徐々に掘削する2つの方法で、厚さ、幅及び長さを変えた模型斜面を用いて一連の実験を行った。そして、極限平衡法に基づく最大掘削幅の理論的予測式を検証するため、遠心模型実験と比較して、十分な実用性が得られることが確認できた。

この研究成果を直ちに実用化させるため、タイ北部のメモ炭鉱における実際の現場に導入し、岩盤の風化による強度低下の条件にある斜面の安全率を評価して算出された限界幅まで斜面法尻掘削が行われた。それに加えて、三次元不連続変形法による数値解析(図4)と比較し、法尻部の掘削のための設計を考案することができた。結果として、実現できる有用な炭鉱採掘手法(図5～図6)を開発できただけでなく、大規模な掘削、残土の輸送、投棄サイト等の問題解決に繋がるため、莫大な費用の軽減と時間の節約をもたらしている。

### 参考文献

- 1) Kriyama, T. and Higo, Y. (2020), Arbitrary particle domain interpolation method and application to problems of geomaterial deformation, *Soils and Foundations*, 60 (6), pp.1422-1439.  
<https://doi.org/10.1016/j.sandf.2020.09.006>
- 2) Leelasuksee C., Pipatpongsa T., Chaiwan A., Mungpayabal N., 2021 Practical design, numerical analysis and site monitoring for huge arching effect during massive excavation of undercut slope in open-pit mine. *International Journal of Geoenvironment Case Histories*, 7 (1), 22-57. doi:10.4417/IJGCH-07-01-02
- 3) Pipatpongsa T., Fang K., Leelasuksee C. and Chaiwan A., Stability analysis of laterally confined slope lying on inclined bedding plane, *Landslides* (in press)

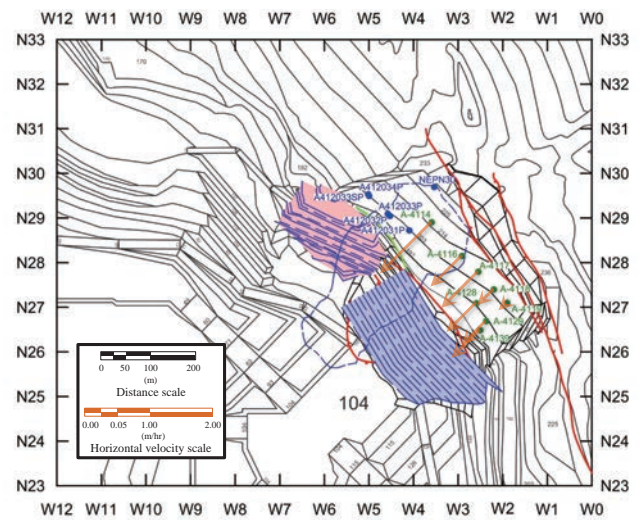


図3 坑内の斜面 (2018年10月3日)

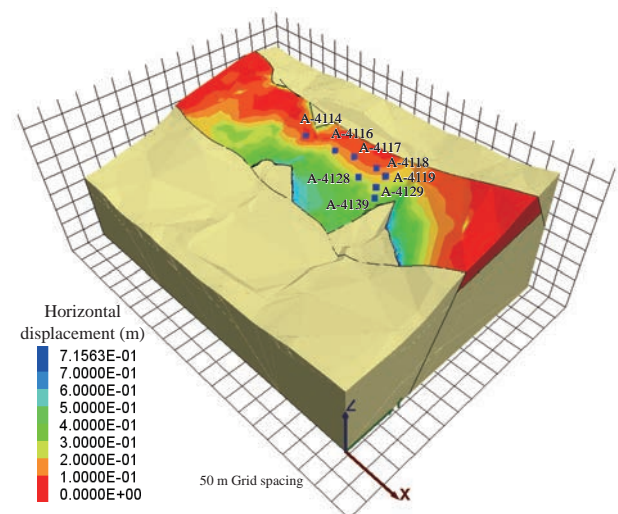


図4 三次元不連続変形法による数値解析



図5 第1段階の採掘 (2012年1月)



図6 第2段階の採掘 (2017年1月)



## スタッフ紹介

**高橋 良和** (たかはし よしかず)

社会基盤工学専攻 構造工学講座 構造ダイナミクス分野 教授



高橋先生は、橋梁構造物を主な対象として、動的で不確定性の高い地震動に対する構造物の性能向上に向けた研究に日々取り組んでおられます。耐震設計において、想定以上の地震に対し構造物及び社会が危機的な状況に陥らないようにするべきという、「危機耐性」

の考え方が広がりつつあり、先生は外乱の影響を受けにくい「鈍構造」という設計哲学を提唱されています。

先生は日頃から道路や橋梁に対する興味感心が非常に高く、出張や休日の際は、各地で構造物や標識などの写真を何枚も撮っているそうです。また、研究活動等に留まらず、近年はTV番組等メディアへの出演も多く、土木の魅力や災害の危険性に関して楽しく、そしてわかりやすく発信されています。

高橋研に所属して早3年が経ちますが、普段の会話から研究に関する議論に至るまで、先生とのコミュニケーションが私自身の研究の質を一層高めてくださったと確信しています。楽しい時は全員で共有し、苦しい時は協力し乗り越える、そんな環境を率先して作り上げてくださっている高橋先生には非常に感謝しております。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2年 森 章太郎)

### [略歴]

1994年3月 京都大学工学部土木工学科 卒業  
 1996年3月 京都大学大学院 工学研究科 土木工学専攻 修士課程修了  
 1996年4月 京都大学大学院 工学研究科 土木システム工学専攻 助手  
 2006年4月 京都大学防災研究所 地震災害研究部門 耐震基礎研究分野 助教授

2007年4月 京都大学防災研究所 地震災害研究部門 耐震基礎研究分野 准教授  
 2014年2月 京都大学大学院 工学研究科 社会基盤工学専攻 構造ダイナミクス分野 准教授  
 2017年1月 京都大学大学院 工学研究科 社会基盤工学専攻 構造材料学分野 教授  
 2019年5月 現職

**音田 慎一郎** (おんだ しんいちろう)

都市社会工学専攻 河川流域マネジメント工学講座 准教授



音田慎一郎先生は、河川における“水の流れ”や“地形変化”に関する現象の把握と数値解析モデルの開発について研究されています。最近では、局地的集中豪雨による水災害で発生する河川堤防の決壊現象について、水と地盤の側面からの研究にご尽力されています。

学内・学外の業務で多忙な日々を送られている中、

日頃のゼミにおける的確なアドバイスはもちろんのこと、学生部屋にも頻繁に顔を出してくださり、研究の話に留まらず、場を和ます雑談も交えながらよく声をかけてくださいます。近年は、新型コロナウイルスの影響もあり、開催できていませんが、研究室の学生たちとの飲み会なども開いてくださり、何でも気軽に質問できる雰囲気を作ってくださいます。

研究をしやすい環境を音田先生が整えてくださるので、学生一同勉学に励むことができています。今後とも変わらぬご指導をどうぞよろしくお願いいたします。(修士課程2年 木本 康太・山口 凌大)

### [略歴]

2000年3月 早稲田大学理工学部土木工学科 卒業  
 2002年3月 京都大学大学院 工学研究科 土木工学専攻 修士課程 修了  
 2005年3月 京都大学大学院 工学研究科 土木工学専攻 博士後期課程 修了

2005年4月 京都大学大学院 工学研究科 助手  
 2007年4月 京都大学大学院 工学研究科 助教  
 2017年8月 京都大学大学院 工学研究科 准教授 現在に至る

## 院生の広場

### 院生紹介

鎌田 健人 (地殻開発工学分野・修士課程2年)

私が所属する地殻開発工学分野では、岩の力学を活用し、資源・エネルギー開発や地下空間の安定利用に関する研究を行っています。その中でも私は、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構との共同研究で、北海道幌延地域の地下岩盤に炭酸水を注入する現場実験を行っています。同時に原位置透水試験を行い、炭酸水の注入が岩盤の透水性に及ぼす影響を調べています。特に、炭酸水の注入によって地下水中の化学反応・鉱物析出を促進し、岩盤のき裂を閉塞させることを狙いとしています。これにより、放射性廃棄物処分や二酸化炭素地中貯留などにおいて効率よく岩盤の遮蔽性能を向上させる手法の開発を目的としています。

修士の二年間を通して、日本で唯一の地下350mの研究施設に何度も赴いて試行錯誤しながら現場計測を行うということ

や、他の最先端の研究を見学するという大変貴重な経験をさせていただきました。また、国内学会に多数参加させていただいたことや、研究室のセミナーで国内外の大学の研究者と交流させていただいたことで、岩盤工学に関する幅広い知見を得ました。

今後は研究成果をまとめ、社会問題解決への貢献を目指すとともに、将来は資源開発の技術者として、研究を通して得た経験や知見を応用したいと思います。



古谷 強 (ジオフロントシステム工学分野・修士課程2年)



私が所属するジオフロントシステム工学分野では、実験やCT、解析など様々なアプローチから地盤の力学的・水理学的特性を解明する研究を行っています。その中で私は、京都府の木津川流域で発生している基盤漏水に焦点を当てた研究を行いました。卒業論文では現地のボーリング

コア試料を用いてふるい分け試験および透水試験に取り組み、修士では木津川周辺で実施されたボーリングデータか

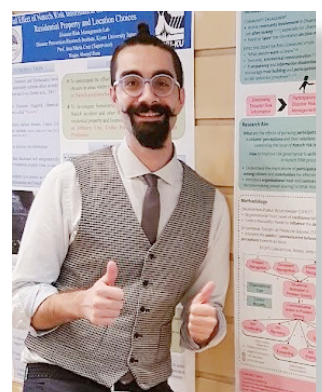
ら地盤の三次元モデルを作成し、それをを用いて広域の浸透流解析を行うことで基盤漏水のメカニズム解明および危険地域の推定に取り組みました。また、現地にも何度も足を運び、地域地盤環境研究所の皆様にご協力いただきながら現地調査も実施しました。

学部4回生の頃、研究室の先輩のゼミ発表を聞いて非常に関心を持ち、このテーマを選択しましたが、この研究を通して、室内試験や現地調査から解析まで一連の流れをすべて経験できたことは非常に貴重な経験だと感じています。また、実現象を対象とし、現地の人から聞き取りを行うこともあったため、自分の研究が直接人の生活に結びついていると感じながら研究を進めることができたことで、解析で行き詰った際にも自分を奮い立たせて研究に取り組むことができました。今後は、土木を通じて人々の生活に繋がる仕事に精を出していきたいです。

Tzioutzios Dimitrios (災害リスクマネジメント研究領域・博士課程3年)

People and property are becoming increasingly exposed to natural and man-made hazards due to growing urbanisation and industrialisation. At the Disaster Risk Management lab (Cruz lab) we study the physical and socio-economic impact of hazards with the aim of contributing to disaster risk reduction and societal resilience. Disaster risk is a multi-faceted subject, and so the research conducted in our lab is characterised by interdisciplinarity. Our study approaches range from sociology and economics to disaster risk assessment and resilience engineering. My doctoral research, in particular, focuses on risk communication about technological accidents triggered by natural hazards (known as Natech). Risk communication and information disclosure are essential for enhancing community preparedness against Natech accidents that involve the release of hazardous chemicals, and furthermore allow risk-informed choices and foster stakeholder participation. In this regard, I explored how citizens perceive Natech accidents and communicate about them. Additionally, I proposed and developed a serious game aimed at raising community awareness about Natech accidents and generating discussion among stakeholders concerning risk management strate-

gies. This past year, I had the honour and pleasure of presenting my research at the 10<sup>th</sup> Conference of the International Society for Integrated Disaster Risk Management (IDRiM 2021 Conference) and the 6<sup>th</sup> International Symposium on Natural Hazards-Triggered Technological Accidents (Natech 2022). Although the virtual format imposed by the pandemic did not permit these meetings to be held face-to-face, indeed they offered great opportunities to communicate my research and draw inspiration for moving forward. Whether learning about cutting-edge research from leading experts in the field or exchanging ideas with up-and-coming researchers from around the globe, I always find intellectual discussions with world-renowned academics and practitioners interesting and invigorating!





## 東西南北

### 受賞

鳥生 大祐 (社会基盤工学専攻 助教)	The 40th JSST Annual International Conference on Simulation Technology, Outstanding Presentation Award [Fully explicit computational method for gas-solid two-phase flow with large temperature variation]
楠瀬 智也 (社会基盤工学専攻 修士課程) 須崎 純一 (都市社会学専攻 教授)	The 7th Asia-Pacific Conference on Synthetic Aperture Radar (APSAR 2021), Best Paper Award (Student) [PSInSAR analysis of X-band SAR images for detecting urban ground deformation in Tokyo]
楠瀬 智也 (社会基盤工学専攻 修士課程)	The 42nd Asian Conference on Remote Sensing, Innovation Award [Development of a method for extracting disaster areas around infrastructures using multi-temporal SAR images]
楠瀬 智也 (社会基盤工学専攻 修士課程)	土木学会 第46回土木情報学シンポジウム 優秀講演者 [多時期 SAR 画像を活用した土木インフラの災害発生箇所抽出の検討]
江端 哲矢 (社会基盤工学専攻 修士課程)	The 42nd Asian Conference on Remote Sensing, Student Award [Analysis of tourist behavior and interest by geotagged photos]
周 子揚 (社会基盤工学専攻 修士課程)	Society of Exploration Geophysicists: Sixth International Conference on Engineering Geophysics, Best Student Paper Award [Effect of confining pressure during thermal treatment processes on rock properties]
渡瀬 遼太 (社会基盤工学専攻 修士課程) 榎谷 英弥 (社会基盤工学専攻 修士課程) 毛利 祐輝 (社会基盤工学専攻 修士課程) 畑 喬介 (社会基盤工学専攻 修士課程)	新安治川水門アイデアコンペ (一般の部) 優秀賞 [守り、干渉する、すいもん]
石月 綾音 (社会基盤工学専攻 修士課程)	資源・素材学会関西支部 第18回『若手研究者・学生のための研究発表会』優秀発表賞 [全波形逆解析による貯留層内流体流動の推定]
鎌田 健人 (社会基盤工学専攻 修士課程)	資源・素材学会関西支部 第18回『若手研究者・学生のための研究発表会』優秀発表賞 [北海道幌延地域の原位置岩盤における炭酸水注入実験]
澤田 茉伊 (都市社会学専攻 助教)	2021年度 第4回 兵庫・関西キャタピラーSTEM賞 優秀賞 [不飽和地盤の変形、水分・伝熱の評価、遺跡保全への応用]
家木 優成 (都市社会学専攻 修士課程)	資源・素材学会関西支部 第18回『若手研究者・学生のための研究発表会』優秀発表賞 [種々の地殻情報と機械学習を用いた日本全域での地温と臨界点の3次元分布推定]

## 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8月6日 日経コンストラクション 「熱海で発生した泥流の流速」 2022年2月23日 朝日新聞 「熱海で発生した泥流の発達特性」
角 哲也 (都市社会工学専攻 教授)	2021年10月13日 NHK 時論公論 「台風19号から2年～既存ダム 最大限の防災活用を」 2021年11月19日 NHK 関西熱視線 「豪雨災害から命を守れ 関西の対策最前線」
大庭 哲治 (都市社会工学専攻 准教授)	2021年10月21日 NHK 高知放送局「こうちいちばん」 「【特集】コロナ禍で経営難の公共交通」
澤田 茉伊 (都市社会工学専攻 助教)	2022年1月20日 Wedge 2月号 「日本の文化を未来につなぐ人のチカラと技術のチカラ」

## 人事異動

日付	名前	異動内容	所属
2021年10月1日	加藤 智大	採用	都市社会工学専攻 助教 (地球環境学堂 地球親和技術学廊 社会基盤親和技術論分野)
2022年1月1日	市川 温	昇任	都市社会工学専攻 教授 (河川流域マネジメント工学講座)

## 出版書籍情報

### 「流れの方程式」

後藤 仁志 (社会基盤工学専攻 教授)  
2022年1月12日 森北出版株式会社 568p.

## 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。

### ■ 2021 年度実施 2 月期入試情報 (結果)

2022年2月14日(月)・15日(火)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：外国人留学生 13名

博士後期課程：第2次(2022年4月期入学)17名(うち、一般学力選考12名、社会人特別選考1名、論文草稿選考0名、HSE外国人留学生特別選考4名)、(2022年10月期入学)3名(HSE外国人留学生特別選考3名)

## 専攻カレンダー

3月24日	学位授与式
4月7日	入学式
4月8日	前期授業開始日
6月18日	創立記念日
7月22日～8月4日	前期試験期間
8月5日～9月30日	夏季休業期間

## 編集後記

新型コロナウイルスの感染拡大が続く中、様々な形で教育研究活動に制限が出続けており、未だコロナ禍以前の状態には戻っていません。そのような中でも社会基盤工学専攻と都市社会工学専攻では、創意工夫を重ねて教育研究活動を行っており、このニュースレター「人融知湧」を通じて我々の活動を発信して参ります。引き続きご支援を賜りますようお願い申し上げます。 記：奈良 禎太