

## CONTENTS

### 研究最前線

- ▷ 極端気象下での水災害の解明と対応策  
— 実験的アプローチをとおして —  
社会基盤工学専攻  
水工学講座 水理環境ダイナミクス分野
- ▷ 高レベル放射性廃棄物地層処分の実現に向けて  
社会基盤工学専攻  
資源工学講座 計測評価工学分野
- ▷ 高密度地震観測で地震の揺れのメカニズムに迫る  
都市社会工学専攻  
都市国土管理工学講座 耐震基礎分野

### スタッフ紹介

- 地盤力学講座 社会基盤創造工学分野  
教授 金 哲佑
- 地球環境学堂 社会基盤親和技術論分野  
助教 高井 敦史

### 院生の広場

- 院生紹介
- : 修士課程 2年 渡邊 勇介
  - : 博士課程 2年 Wenzhe Sun
  - : 修士課程 1年 平岡 ちひろ

### 東西南北

- 授賞
- 新聞掲載、TV 出演等  
C.H. Kim Award
- 人事異動
- 出版書籍情報
- 訃報
- 大学院入試情報
- 専攻カレンダー

- 写真上：流木による洪水の拡大 (P2 戸田研)
- 写真中：粒状ベントナイト緩衝材を充填するためのスクリーフィーダ (P4 榊研)
- 図 下：詳細な揺れやすさの空間分布 (P6 澤田研)

# 研究最前線

## 極端気象下での水災害の解明と対応策 —実験的アプローチをととして—

社会基盤工学専攻 水工学講座 水理環境ダイナミクス分野

教授 戸田 圭一  
准教授 山上 路生  
助教 岡本 隆明

近年、異常気象による集中豪雨が増加しており、各地で水災害が頻発している。平成 29 年九州北部豪雨、平成 30 年西日本豪雨では中小河川でも流木をはじめとした漂流物が集積することで広範囲の氾濫を起し、家屋を流失させるなど人的、物的被害も甚大であった(写真 1)。また短時間豪雨の発生により河川の親水域や用水路での水難事故も頻発している。

本研究室では実験的アプローチをととして洪水時の水理現象や危険性を評価し、極端気象下での水災害の軽減を目指している。また河川流況を自動計測できるロボットの開発にも取り組んでいる。



写真1 集中豪雨による河川氾濫流と河岸浸食 (2018年7月兵庫県宍粟市公文地区)

行い、木造家屋の破壊基準値  $F_{wd}$  と比較することで家屋流出被害区域を評価した(図 3)。迂回流は氾濫原の地形の影響を大きく受け、左岸と右岸に 10~20% 程度でも高低差があると、低い方に氾濫流が集中して家屋流出被害の危険域が大きくなることがわかった(図 4)。

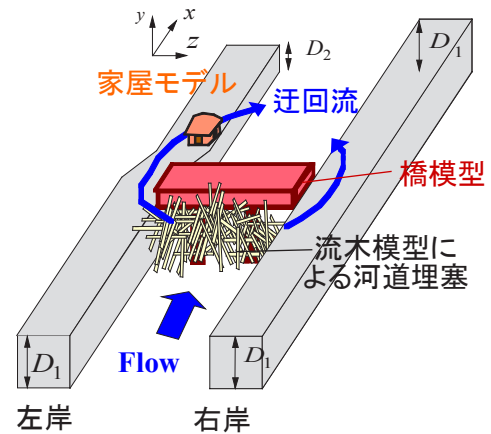


図1 流木による橋梁閉塞実験

### 1) 流木による河道閉塞と橋梁迂回流による氾濫被害に関する研究

流下能力が小さい中小河川は洪水に対して極めて脆弱であり、豪雨時には大量の流木が河川に流出し、橋脚に引っかかることで河道を閉塞する。橋梁周辺で発生する迂回氾濫流は流速が非常に大きく、短時間で洪水被害を大きくすることが知られている。本研究室では実験水路内で流木による橋梁閉塞を再現し、迂回氾濫流の挙動と家屋流出危険箇所について調べた(図 1)。

まず流木投入実験を行い、橋梁での流木捕捉率と流木で閉塞したときの堰上げ水深を計測した(図 2)。また橋模型の前面に遮蔽面積が既知のアルミ製ポーラス板を設置したときの水深と比較することで流木閉塞時の河道閉塞率を評価した。フルード数が大きくなるほど流木が水面下に移動し、橋梁部での閉塞率が上昇している。

さらに氾濫原に位置する家屋にかかる抗力計測を

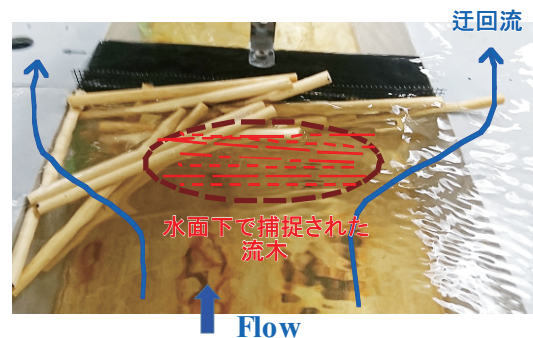


図2 橋梁部での流木集積と迂回氾濫流の発生

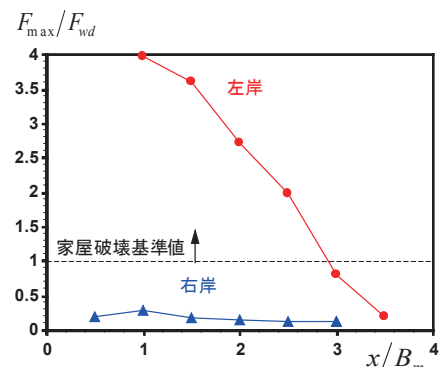


図3 左岸と右岸の氾濫源家屋にかかる抗力の流下方向変化



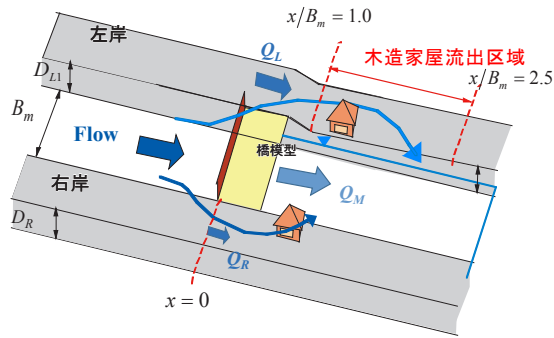


図4 橋梁迂回流による家屋被害領域の評価

する危険水深、流速を評価した(図8)。図中の曲線より右上が危険な範囲となる。座位時は立位時と比べてはるかに危険となってくる。

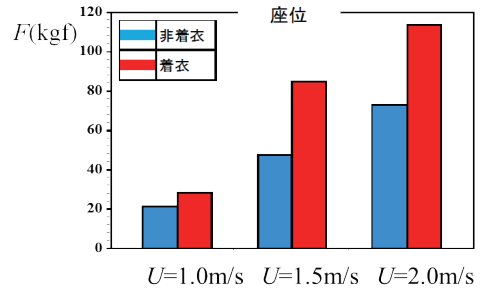


図7 着衣による人体抗力の増加

## 2) 河川や用水路での水難事故に関する研究

近年、河川親水域や用水路において水難事故が頻発している。本研究室では縮尺 1/10 の人体模型を用いて水理実験をおこない、様々な姿勢の人体にかかる抗力を計測して姿勢が水難事故の危険性に及ぼす影響について調べた(図5)。

図6に示すように流水中で転倒したり、水遊びで座位状態になると立位状態と比較して非着衣状態の人体にかかる抗力値は2.0~3.0倍となった。このことから水流によって押し流される危険性が増すことがわかった。着衣状態では水深 H=70cm で非着衣状態よりも人体にかかる抗力値が30-70%増加しており(図7)、水難事故の危険性を評価する上で着衣の影響は無視できないことが示された。人体に作用する流体力と底面摩擦力のつりあいから水難事故が発生

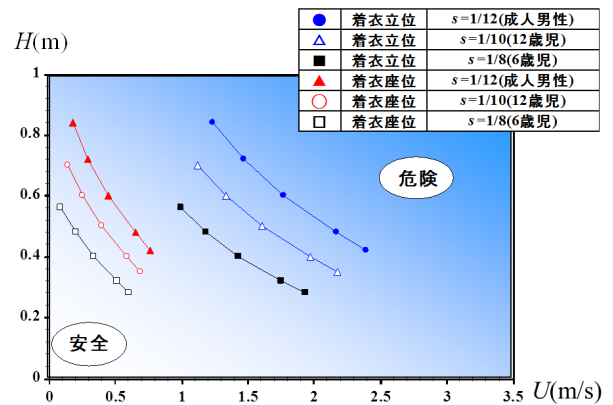


図8 水難事故危険水深、流速判読図

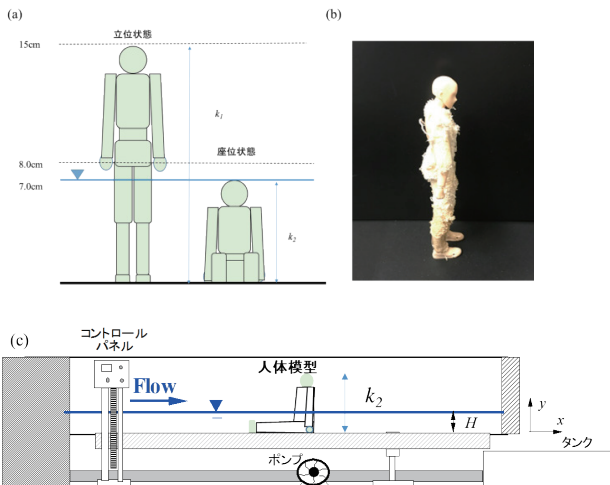


図5 (a) 人体模型の姿勢変化、(b) 着衣状態の人体模型、(c) 人体模型を用いた水路実験

## 3) 河川流況を自動計測するロボットの開発

一般に自然河川の流況観測は危険を伴う困難な作業であり、ロボットによりこの課題の解決が期待される。河川の流況観測・流速計測は、災害対策の情報として非常に重要であるが、技術的に多くの課題が残されている。特に増水時の有人観測(浮子法)は非常に危険である。

本研究室では既存の方法とは異なる、自動航行するボートロボットを用いた流速計測法について研究を続けている。このアイデアは非常にシンプルで、図9に運用イメージを示す。ロボットは観測者のいる川岸から目標点まで自律移動し、スクリー推進力の調整によって静止する。静止時に機体を受ける抗力とスクリーの推進力がバランスするためスクリー回転数は対向流速に比例する。先に回転数と流速の関係式(校正式)を室内試験で算出していれば、スクリーの回転数から実河川の流速を逆算できる。

実河川での適用を確認するために桂川の観測サイトにおいて動作検証を行った。図10に対岸から撮影したロボットを示す。20m程度の自動計測をカバーするため水面からカメラまでの高さは4mとした。ボートロボットは目標点付近で概ね静止しており20m程度幅の中小河道における無人遠隔使用が可能となった。実河川の流量算出をある程度の精度で実施することができた。

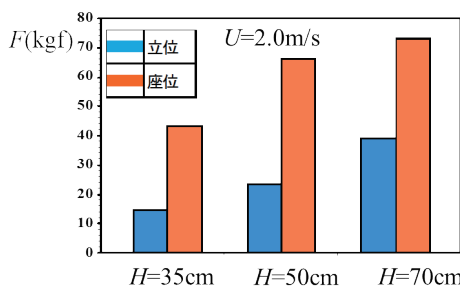


図6 流水中の姿勢による人体抗力の増加

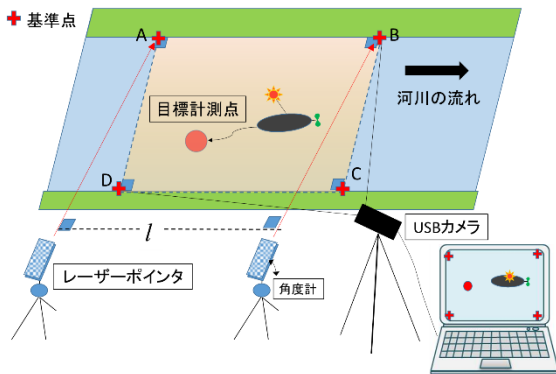


図9 自律制御型ボートロボットによる河川流速計測

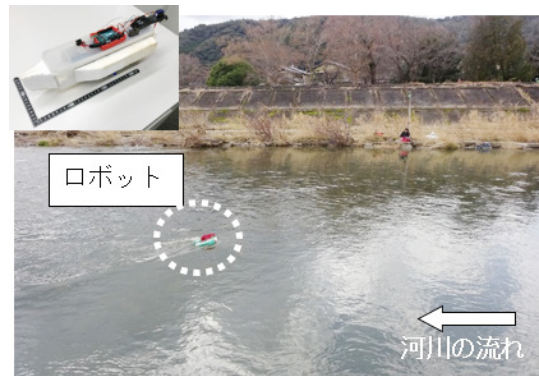


図10 自動流速計測中のロボット（桂川観測サイト）

## 高レベル放射性廃棄物地層処分の実現に向けて

社会基盤工学専攻 資源工学講座 計測評価工学分野

教授 榊 利博

准教授 塚田 和彦

### 1. はじめに

原子力発電で発生する高レベル放射性廃棄物はその特性のため超長期にわたって人間から隔離しなくてはならない。海洋底、氷床、宇宙での処分や地表での長期管理なども検討されたが地層処分が最も現実的であるというのが国際的に認知されている。放射性廃棄物は自国で処分することが原則である。それぞれの国において自国の地質などの事情に基づいた独自の地層処分プログラムが作られているが、その処分概念のすべてが多重バリアシステムに沿ったものである。

多重バリアシステムでは使用済み燃料またはガラス固化体を金属の容器に格納した廃棄物を処分坑道（水平または鉛直）に定置し、坑道との間の空間を緩衝材で充填する。ここまでのバリアは人工バリアとよばれ、その外側は天然バリアである岩盤で覆われることになる。

さて上記の緩衝材であるが、モンモリロナイトという火山灰起源の粘土鉱物を主成分とするベントナイトを用いる。ベントナイトは吸水すると膨潤する性質を持つため、廃棄物の周辺を埋め戻した場合、地下水の流入による飽和過程で膨潤し坑道と廃棄物の間の空間をしっかりとシールすることを期待するものである。

フィンランドが処分場の建設を開始し、スウェーデンがそれを追うまでの段階に至った現在、欧州では緩衝材の見方について若干の変化がみられた。以下にその概略とそれに対する取り組みなどについて紹介する。

### 2. 緩衝材としてのベントナイト

図1 はスイスのグリムゼル試験場にある実物大の

多重バリアシステムの模型を示す。同国の処分コンセプトでは、まずガラス固化体または使用済み燃料を収納した鋼製オーバーパックを処分坑道に設置した高密度の圧縮ベントナイトブロックの台座上に定置する。これは日本では横置き概念と呼ばれる。鋼製オーバーパックと処分坑道壁面のすき間は、高密度に充填できるよう製造された粒状ベントナイトで埋め戻す。



図1 スイスの高レベル放射性廃棄物処分コンセプト。グリムゼル試験場の実物大模型

緩衝材の一つの役割として自身の低透水性によってシール性を発揮しなくてはならない。ベントナイトは様々な産地にて生産され、その多くについてよく研究されている。例えば、図2に米国ワイオミング産のベントナイトMX-80の乾燥密度と透水係数の関係を示す。同図よりベントナイトは乾燥密度が高いほど透水性が低いことがわかる。この低透水性や膨潤性、吸着性などを考慮し緩衝材の乾燥密度には目標値が設定されている。実際の処分はまだ始まっていないが、これまで数々の実規模試験等が実施さ



れている。それらの試験では、緩衝材は乾燥密度の目標値を満たすように施工されてきた。特にペレット状のベントナイトにおいては投入量と充填体積から平均充填乾燥密度を算定する方法をとってきた。

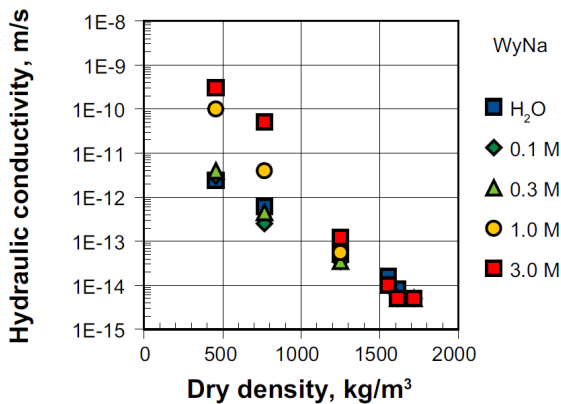


図2 異なる塩分濃度におけるベントナイト (MX-80) の乾燥密度と透水係数の関係 (Karnland et al., 1990 より抜粋)

緩衝材の施工後は地下水の流入とともにベントナイトが膨潤する。その過程で施工直後に不均質性があったとしても長い時間をかけてより均質になっていくであろうと想定されていた。この仮定が成り立てば最終的な乾燥密度は平均密度に近づくであろうし、平均密度が目標値を満たしていれば低透水性も満たされる。さて、北欧2国で処分場の操業が入ってきた現在、その部分を見直しておこうという動きがでてきた。理想的な均質化した最終状態だけでなく、その途中の緩衝材の状態の変遷をより正しく評価できるよう理解を深めようというのである。世界各国で緩衝材を用いた実規模またはそれに類する原位置試験が実施されてきた。緩衝材の経時変化をより詳細に理解する第一歩として、これらの試験で緩衝材の不均質性に関してどのようなデータが存在しているかについての調査が始まった。これらの原位置試験の多くでは、緩衝材の経時変化を主目的としてデータを取得しているものばかりではないが、存在するデータを集めてそこから経時変化を理解するための情報を抽出しようというわけである。

以下に緩衝材の経時変化に関する情報が得られた原位置試験の一例を示す。図3は、スイスのグリムゼル試験場において実施されたFEBEX試験を解体した際に得られた緩衝材の乾燥密度分布である (Villar et al., 2016)。同試験は90年代当時のスペインの処分コンセプトの実規模原位置人工バリア加熱試験である。結晶質岩に掘削した坑道に模擬廃棄体となるヒーターを定置し、その周辺をSerrataベントナイトを含水比約15%、乾燥密度1.69g/cm<sup>3</sup>に圧縮した扇型のブロックで覆ったものである。緩衝材設置後は地下水の自然流入によりベントナイトを吸水・膨潤させた。1997年に加熱を開始し2015年まで18年間の加熱を経て解体した際に採取したベントナイ

ト試料から乾燥密度の分布を推定した。もともとヒーター2体で始められた同試験は加熱開始から5年後の2002年に一つ目のヒーター部分が解体された。その時の緩衝材のサンプル分析より、5年時点での乾燥密度などに関する情報がわかっており、その他のセンサーによる計測データや2015年の解体時の結果を合わせると緩衝材がどのように変遷したのか概ね理解することができる。

18年間の加熱期間は同様の試験としては世界最長であるが、その長期間の加熱後においても乾燥密度の分布は図示したような強い不均質性を示した。坑壁側から流入する地下水はヒーターからの加熱による高温条件によって中心方向への移動を阻まれる。その結果岩盤側が低密度・高含水、ヒーター側が高密度・低含水という分布が発生した。実際の廃棄体は発熱が減衰するため十分に時間が経過すると水分がヒーター側へ移動、内側ベントナイトが膨潤して外側ベントナイトを押し戻し、乾燥密度が均質化する方向に変化するはずである。しかし高レベル放射性廃棄物の時間スケールから見ると18年の試験期間はごくごく初期に過ぎず、将来的にどの程度均質化するのか、そして現状の不均質性はどうか考えておくべきなのか、という疑問に対しその答えを見つけるべく欧州各国が動き出したのである。

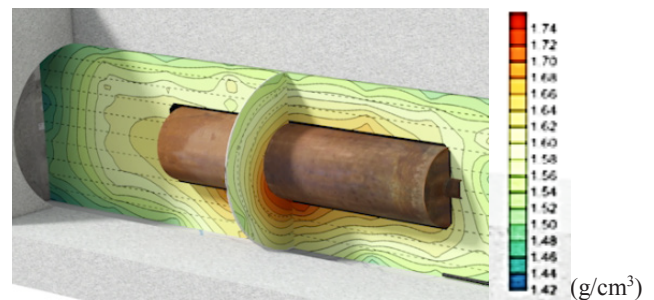


図3 18年にわたる実規模原位置ヒーター試験の解体時の緩衝材の乾燥密度分布 (FEBEX試験、グリムゼル試験場、Villar et al., 2016より抜粋)

### 3. 粒状ベントナイト緩衝材の乾燥密度の計測

北欧2国について処分事業が進んでいるのがフランスとスイスである。この両国は粘土岩を母岩として処分場サイトの選定を進めている。スイスでは図1に示したように、廃棄体は処分坑道内で圧縮ベントナイトブロックの台座に定置され、その周辺を粒状のベントナイトで充填するというコンセプトを採用している (Müller et al., 2017)。我が国の幌延深地層研究センターにおいても粒状ベントナイトの原位置充填試験が2018年に実施される予定となっている。

上述のFEBEX試験のようにベントナイトブロックを用いる場合、その乾燥密度はあらかじめ所定値になるよう製造されているため施工時における乾燥密度、つまり初期条件は既知である。一方、粒状ベントナイトの場合は含水比や粒度を管理して生産す

るものの、埋め戻し時の充填乾燥密度については投入量と充填体積から算定する。これは空間平均であるため、充填された空間内でどのような分布であるのかはわからない。初期条件が不確実であれば、正確なモデルを用いたとしてもその後の長期挙動の予測には最初から存在する不確実性をそのまま受け継ぐこととなる。そこで我々はこの初期条件を計測すべく粒状ベントナイトの充填乾燥密度を計測する研究を開始した。

粒状ベントナイトは図4に示すようなスクリーフィーダで充填する。スクリーが回転することでベントナイトを押し出す機構であり、必然的にスクリー近傍で乾燥密度は高くなる。密度計測にはRI法があるが放射線源を用いるため使い勝手がよくない。サンプリング法は詳細な分布を把握するには多数のサンプル採取が必要になるうえ、経時変化が計測できない。よって、スクリーフィーダで充填された粒状ベントナイトの乾燥密度分布を実際に計測した事例はない。

緩衝材用の粒状ベントナイトは充填密度に応じて

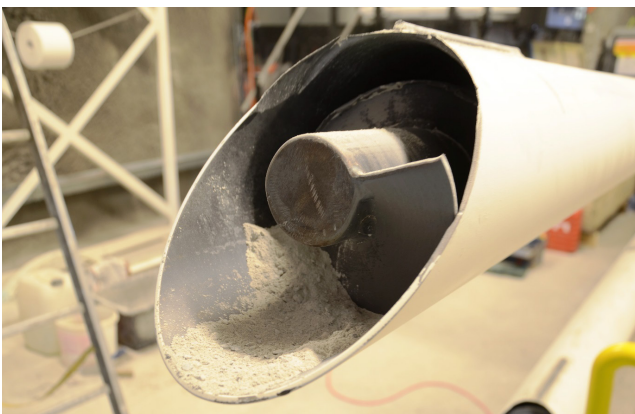


図4 スクリューフィーダの先端部。スクリーウの回転により粒状ベントナイトを押し出す

その熱特性が変化する。これに着目し、最新の光ファイバ温度分布計測技術を応用して密度計測に適用する研究を実施している(榎ほか2017; 2018)。光ファイバと抱き合わせた金属線に通電加熱し、光ファイバで温度を計測する。その温度変化は周辺材料の熱伝導率を反映する。これを粒状ベントナイト中に設置すると、光ファイバに沿った熱伝導率の分布、つまり乾燥密度の分布を計測できる。加熱型のケーブルは直径4mm程度と計測ツールとしては細く、1本で分布がわかる線計測であるためその応用性は高い。そのため、計測箇所の数だけセンサーが必要となる点計測と比較して計器の設置による緩衝材の乱れが最小限となる。現在は欧州および国内にて同手法の適用試験を進めている。

#### 参考文献

- 榎ほか(2017): 光ファイバ熱伝導率計の計測範囲の実験的評価, 第72回土木学会年次学術講演会.
- 榎ほか(2018): 加熱型光ファイバケーブルによる緩衝材未充填部の検出, 第73回土木学会年次学術講演会.
- Karnlandほか(2006): Mineralogy and sealing properties of various bentonites and smectite-rich clay materials, SKB Technical Report, TR 06-30, pp. 117.
- Müllerほか(2017): Implementation of the full-scale emplacement (FE) experiment at the Mont Terri rock laboratory, Swiss Journal of Geosciences, 110, 287-306.
- Villarほか(2016): FEBEX-DP on-site analyses report, Nagra Arbeitsbericht NAB 16-12, pp. 103.
- Vogtほか(2015): FE Experiment: The instrumentation and monitoring of a 1:1 scale heater experiment, Clay Conference 2015.

## 高密度地震観測で地震の揺れのメカニズムに迫る

都市社会工学専攻 都市国土管理工学講座 耐震基礎分野  
教授 澤田 純男  
准教授 後藤 浩之

1995年兵庫県南部地震による地震災害(阪神淡路大震災)や2011年東北地方太平洋沖地震による地震津波災害(東日本大震災)のように、平成時代においても地震による災害は深刻なものでした。耐震基礎分野が取り組む地震工学(Earthquake Engineering)は、日本そして世界中で発生する地震災害の軽減に向けた総合的な学問分野です。地震波がどのように発生し、どのように地球の内部を伝播するのか。地震の揺れによって、社会を構成する建物やインフラ施設がどのように振動し、どのよう

に損傷を受けるのか。地震による社会的なインパクトはどの程度で、どのようにすれば軽減できるのか。これらの課題に正面から取り組むものです。

ここでは、最近の研究の中から地域の揺れやすさに関する研究を紹介します。揺れやすさといえば、地盤が柔らかいかどうかで簡単に理解できるような印象を持たれるかもしれませんが、しかし、兵庫県南部地震では軟弱地盤とされる海岸沿いの建物被害は目立たず、「震災の帯」とよばれたように、内陸側の比較的硬い地盤の良いところに被害が集中しました。ま



た、今年6月の大阪府北部の地震でも、軟弱地盤とされる後背湿地よりも、比較的堅い地盤である扇状地に被害が集中したことが明らかとなっています。このように揺れやすさは単純に地盤の柔らかさだけで理解できるものではありません。耐震基礎分野では、実際の揺れの違いを高密度で観測することによって、その本質的なメカニズムを明らかにすることを目指しました。

宮城県大崎市古川地区は、2011年東北地方太平洋沖地震で地震動による家屋の被害、液状化の被害が特に集中して発生した地域です。しかし、狭い地域の中でも特に被害が集中している地域とそうでない地域が見られました(図1)。そこで、古川地区をターゲットとして数多くの地震計を設置して揺れを測るプロジェクト(Furukawa Seismometer Network: FuSeN)を始めました。2011年9月に設置を始めて順次地震計台数は増加し、2014年以降には南北3km、東西2kmほどの範囲に37台の地震計を稼働させています(図2)。特に市街地中心部では1台の地震計で0.12km<sup>2</sup>の範囲をカバーしている計算で、これまでの地震観測と比較して1桁以上密な観測網を実現しました。

地震計は地域のボランティアの方々の方に設置しました。そしてインターネット回線をお借りしてリアルタイムに観測データを送信することで、全地震計のデータを研究室に設置したサーバーに集約しています。これを利用して、各地のリアルタイム波形や、地震直後に震度分布を表示するコンテンツを備えた

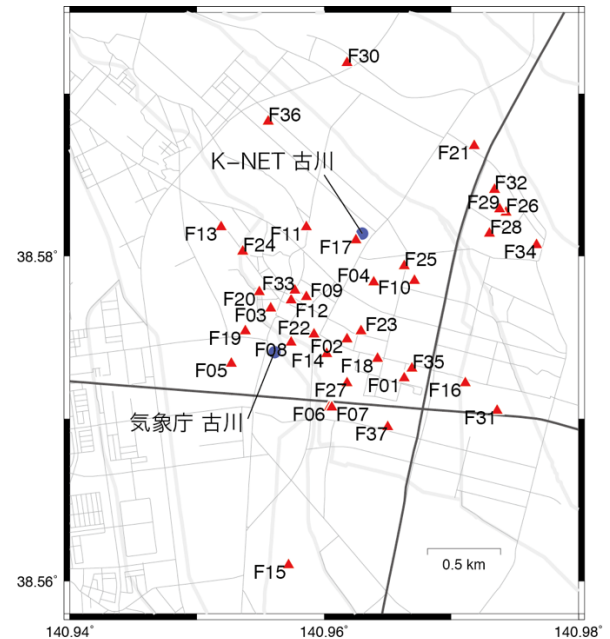


図2 古川地区の高密度地震観測網 (FuSeN)

Webサイト(<http://sn.catfish.dpri.kyoto-u.ac.jp>)の構築も行いました。

観測された地震記録を分析すると、相対的に揺れやすい地域と揺れにくい地域が明らかとなりました。東北地方太平洋沖地震で被害の集中した地域は、余震観測においても計測震度が大きく観測される傾向にあるため、古川地区では揺れやすさの違いと被害との関連が概ね示せたといえます。また、その揺れやすさの違いをもたらした原因を明らかにするため、様々な物理探査を実施して、古川地区の高精度な表層地盤モデルを作成しました(図3)。被害の集中した地域では概ねS波速度が遅い柔らかい地層が厚く堆積していることが明らかとなりましたが、一方、柔らかい地層が厚く堆積している地域の全てで被害が生じていないこともわかりました。今後は、東北地方太平洋沖地震の本震で古川地区がどのように揺れたか分析を進めながら、被害が集中したメカニズムを明らかにしていきます。

古川地区での高密度地震観測により新たな研究テーマも生まれています。高密度に長期間観測を行うことにより、揺れが大きい地点と小さい地点の分布の傾向が、地震毎に異なることがわかりました。揺れやすさにもばらつきがあるのです。ばらつきのある観測値でも、これを図示するときには通常は単に平均値だけを描いていて、ばらつきの大小は反映されていません。そこで、隣接する観測値の差が統計的に有意でない場合、値に差が出ないように描くのが望ましい、と考えました。これは、ばらつきの大きなところは空間解像度が低い、ということもできます。この考え方を実装した新たな図法をUPM(Uncertainty Projected Mapping)と名付けました(図4、図5)。これは地震動分布だけではなく、ハザードマップや他分野への応用も期待できます。

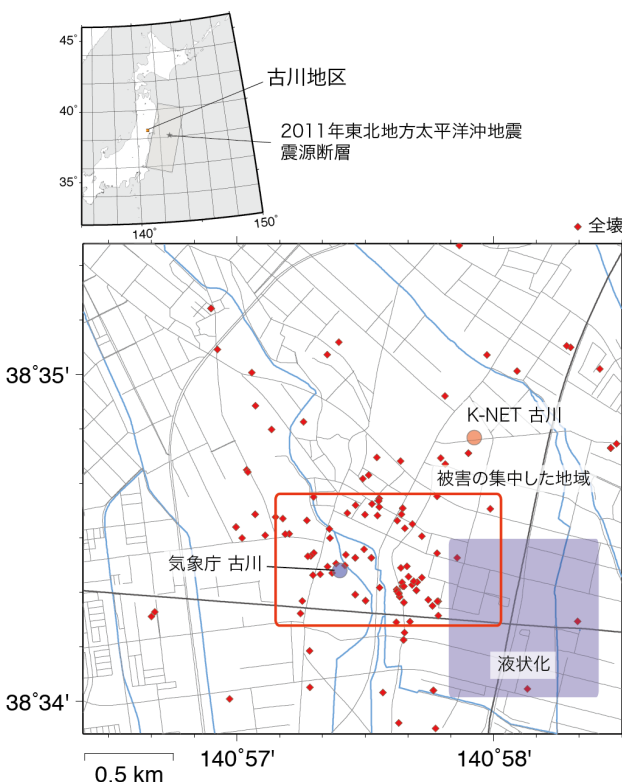


図1 2011年東北地方太平洋沖地震での古川地区の地震動被害

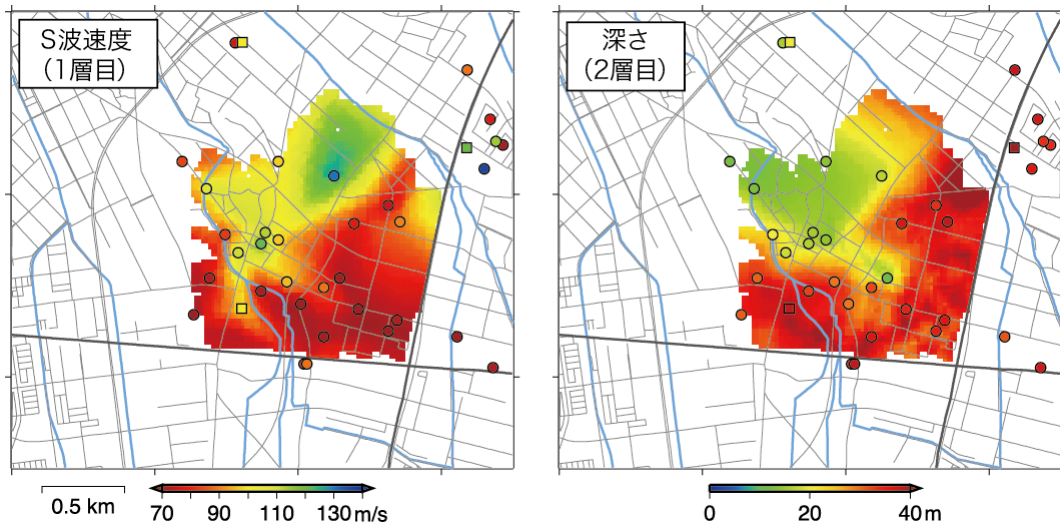


図3 物理探査により求めた表層地盤モデル

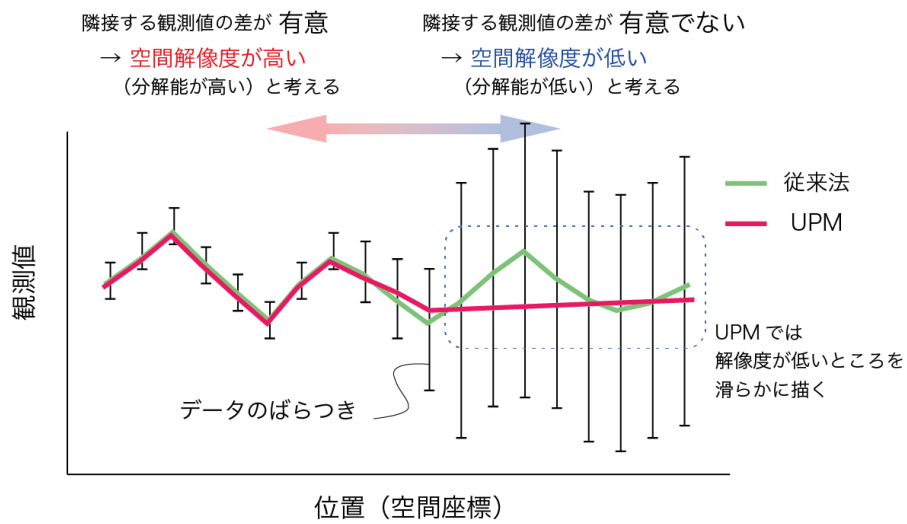


図4 UPMの概念図

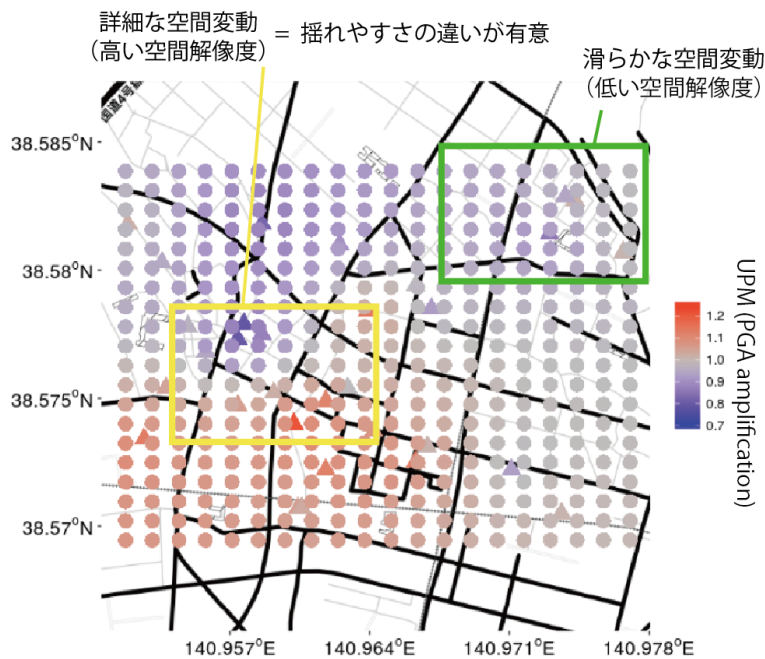


図5 UPMによる最大加速度増幅率の図示



## スタッフ紹介

金 哲佑 (Chul-Woo KIM)

地盤力学講座 社会基盤創造工学分野 教授



金哲佑教授は、橋梁の振動現象の究明および構造ヘルスマonitoringの研究などに携わっておられます。橋梁や走行車両に取り付けたセンサの振動データから橋の損傷検知を行う研究や橋の振動により励起される環境振動の研究など橋梁の振動

に関わる様々な研究にご尽力されておられます。実際の橋梁で昼夜問わず計測実験をする機会も多く、非常に活発に取り組んでおられます。

また、国際高等教育院の運営など大学教育の場でも幅広くご活躍されておられます。研究室においては、国際学会、実験、サマースクールなどの様々な形で、学生の海外経験の機会を作っておられます。

研究指導においては、熱心に指導されて、幅広い知識や経験から学生に的確なアドバイスを下さいます。また、学生の自主性・主体性を尊重されて、個人が自由に研究を進めやすい環境を作っておられます。先生と共に研究活動を進められることを、学生一同大変光栄に感じております。自由に、そして一生懸命に、研究を進めて参りますので、今後とも変わらぬご指導をよろしくお願い致します。

(修士課程2年 三増 拓也)

### 【略歴】

1988年3月 Chung-Ang University, Dept. of Civil Engineering 卒業  
1997年8月 Chung-Ang University, Dept. of Civil Engineering 博士課程修了  
1998年3月 Pohang College 講師

2002年3月 神戸大学工学部 研究員  
2007年3月 ニチゾウテック 主任技師  
2008年4月 京都大学大学院工学研究科 産学官連携研究員  
2009年4月 大阪府立大学工業高等専門学校 講師  
2009年10月 京都大学大学院工学研究科 特定教授  
2013年10月 京都大学大学院工学研究科 教授

高井 敦史 (たかい あつし)

地球環境学堂 社会基盤親和技術論分野 助教



高井敦史助教は2008年に京都大学大学院工学研究科を修了後、竹中工務店に勤務し、2010年10月に地球環境学堂の助教に就任されました。ベントナイトの遮水性能評価をはじめとした環境地盤工学がご専門であり、2017年には国際地

盤工学会において Outstanding Young Geotechnical Engineer Award を受賞されています。東日本大震災の際には現地にて足を運び、大量に発生した災害廃棄物の土質特性の調査に取り組み、迅速な処理と再

資源化に資する知見提示の一翼を担われました。

教育活動においては、学生が壁にぶつかった際には共に悩み乗り越えてくださる熱い一面をお持ちの先生です。昨年は、時に学生と一緒に泥まみれになって試行錯誤を繰り返し、実験をサポートして頂くこともありました。また、学会前に先生は学生全員の発表練習に付き合ってくださいます。効果的な発表技法やスライド構成について鋭い指摘と温かい励ましの言葉をもって、学生が自信を持って発表に臨めるように配慮頂いています。研究者として真剣に、教育者として熱い姿勢で学生に接して下さる先生の下で学ぶことができ幸せです。今後ともご指導よろしくお願い致します。

(修士課程1年 加藤 智大・溝端 良健)

### 【略歴】

2006年3月 京都大学工学部地球工学科 卒業  
2008年3月 京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻修士課程 修了  
2014年3月 京都大学博士(地球環境学)学位取得

2008年4月 榊竹中工務店 土壌環境本部 等  
2010年10月 京都大学大学院地球環境学堂 助教  
2014年12月～2016年1月 カリフォルニア大学サンディエゴ校 客員研究員

## 院生の広場

### 院生紹介

渡邊 勇介 (応用地球物理学分野・修士課程2年)



私が所属する応用地球物理学分野は、応用地球物理学、岩石力学、流体力学の観点から安定的資源供給のための新技術研究を行っております。その中で私は、海底下応力場推定を目的とした地震

波干渉法を用いた海洋域 S 波探査手法を開発する研究を卒業研究から進めております。海底下応力場の推定は、海底下の石油・天然ガスなどの資源開発の推進、日本のような

地殻活構造運動の場における災害レジリエンス向上に役立ちます。稠密地震観測網のある我が国で S 波を用いるアプローチを適用すれば、決して容易ではない応力場の推定に大きな進歩をもたらす可能性があります。しかし海水中を伝播しない S 波を使う人工地震探査は極めて困難でした。

私は卒業研究からこの問題に取り組み、地震波干渉法を用いた海洋域 S 波探査の解析手法を構築しました。これまで 3 回の国際学会参加時に、この研究成果発表を 2 回、本研究室出展のブースで訪問する研究者・技術者と本研究内容の議論を 3 回、そして大学対抗ワークショップで発展的持続性のある石油・天然ガス開発技術提案を 1 回、という経験を積みました。今後も、国内外の学会で多くの人々と議論を深め、専門分野への視野を広げて研究に取り組む所存です。

Wenzhe Sun (交通情報工学分野・博士課程2年)



The 7 billion residents on our planet are expressing a strong desire for transport systems that could sustain their increasing social activities for diverse purposes. Our Intelligent Transport Systems (ITS) lab thus conducts studies on how to create smart, eco-friendly and safe transport systems, integrating mathematical modeling methodologies and data-driven approaches such as statistical analysis and machine learning. My PhD research combines machine learning to predict coming system disturbances in bus networks and analytical modeling to design control strategies against such disturbances.

Students in ITS lab are exposed to a variety of opportunities to participate international conferences. This year I could visit Australia to attend two conferences and to stay one additional week in Sydney to deepen discussion with students and professors there. I gave presentations regarding my current research on bus bunching prediction using a logistic regression model considering rare events bias at the 7th International Symposium on Transportation Network Reliability (INSTR) in Sydney, and the 14th International Conference on Advanced Systems in Public Transport (CASPT) in Brisbane. It was marvelous to attend international conferences where I realized my current limitations when nervously presenting in front of or talking with famous professors whose papers and books have influenced the society profoundly. Meanwhile I obtained forward momentum when someone considered my current work interesting and my previous papers indeed helpful.

平岡 ちひろ (地域水環境システム研究領域・修士課程1年)

田中研 (地域水環境システム) に所属する私は、8月15日から約2週間、以前より研究対象としてきたキルギス共和国の氷河への念願の訪問をついに叶えることができました。主な滞在目的は、2017年より当研究室が気象観測を開始した Karabatkak 氷河の標高 3429m 地点のデータ回収とデブリ堆積域及び標高 4107m の Bordu 氷河での新たな観測機材の設置、現地の研究発表会での発表です。

到着後、現地の水問題・水力研究所の訪問時に、タマラ先生という 80 代の素敵な氷河研究者と出会いました。背筋が伸び、知性と気品にあふれた方で、若いころから氷河を駆け回り、今もなお毎年水着を着てキルギスの景勝地イシクル湖で湖水浴をするパワフルな女性です。お目にかかってものの 10 分で心を奪われた私は、私もこの先氷河の研究を続ければ彼女のようになれるだろうかと、僣越ながら自己投影してしまいました。

最後の研究発表会では、互いの発表を英露・露英に同時通訳された音声をヘッドフォンで聴きあい、私は光栄なことにタマラ先生から最高のお褒めの言葉を頂きました。こ

の滞りは、大自然に癒され、ロールモデルとなる近い専門分野の女性研究者に多く出会えたかけがえのない思い出となりました。





# 東西南北

## 受賞

木戸隆之祐 (社会基盤工学専攻 博士課程)	平成 29 年度 土木学会論文奨励賞 「三軸圧縮下の不飽和砂の進行的なせん断帯発達過程における間隙水の微視的特性」
北村 明洋・奥西 一裕・久保田篤之 (昭和機械商事㈱) 澤村 康生 (社会基盤工学専攻 助教) 寺本俊太郎 (摂南大学) 木村 亮 (社会基盤工学専攻 教授)	平成 29 年度 地盤工学会 技術開発賞 「円筒金網とチェーンを用いた災害復旧工法の開発」
須崎 純一 (社会基盤工学専攻 准教授)	日本写真測量学会学会賞 「多方向観測衛星画像を用いた地上点座標の推定における高精度化」
八尾 修司 (社会基盤工学専攻 修士課程)	平成 29 年度 土木学会論文奨励賞 「戦前期大阪における公園道路網計画と桃ヶ池・田邊公園道路の形成」
寺島 健 (社会基盤工学専攻 修士課程)	平成 30 年度 日本造園学会全国大会ベストペーパー賞 「黒川温泉における雑木植栽による修景の展開過程とその技法」
岩田 優生 (社会基盤工学専攻 修士課程)	日本地球惑星科学連合 2018 年大会 固体地球科学セクション学生優秀発表賞 「Reproduction of complicated scale form in pipe systems from hydrodynamic perspectives」
武川 順一 (社会基盤工学専攻 助教) 三ヶ田 均 (社会基盤工学専攻 教授)	International Conference on Geosciences 2018 最優秀論文賞 「Use of virtual dipole shear source in offshore shear wave exploration without any contact to the seafloor」
橋本 勝文 (社会基盤工学専攻 特定講師) 塩谷 智基 (社会基盤工学専攻 特定教授) 奥出 信博 (社会基盤工学専攻 民間等共同研究員)	NDT Award (Structural Faults and Repair 2018 Conference) 「Simulation Investigation of Elastic Wave Velocity and Attenuation Tomography Using Rain-Induced Excitations」
茅野 茂 (社会基盤工学専攻 民間等共同研究員) 塩谷 智基 (社会基盤工学専攻 特定教授) 西田 孝弘 (社会基盤工学専攻 特定准教授) 麻植 久史 (社会基盤工学専攻 特定准教授) 橋本 勝文 (社会基盤工学専攻 特定講師)	学術奨励賞 (一般財団法人日本非破壊検査協会) 「鋼板接着補強された RC 床版の AE トモグラフィによる損傷評価」
橋本 勝文 (社会基盤工学専攻 特定講師) 塩谷 智基 (社会基盤工学専攻 特定教授)	Best Paper Award at 14th International Conference on Concrete Engineering and Technology (CONCET2018) 「Elastic Wave Velocity and Attenuation Tomography Using Randomly-Induced Excitations for Damage Detection of RC Slab」
塩谷 智基 (社会基盤工学専攻 特定教授)	Merit Award 「European Society for Experimental Mechanics」
小林 潔司 (都市社会工学専攻 教授) 水谷大二郎 (東北大学災害科学国際研究所) 松島 格也 (都市社会工学専攻 准教授) 山本 浩司 (中日本高速道路㈱) 貝戸 清之 (大阪大学大学院工学研究科) 坂口 創 (伊藤忠商事㈱)	平成 29 年度 土木学会論文賞 「2 次元混合ワイブル劣化ハザードモデル」
張 文君 (都市社会工学専攻 博士課程)	平成 29 年度 土木学会論文奨励賞 「中国における建設契約ガバナンスの構造：FIDIC との比較分析を通じて」
Nguyen Tien Hoang (都市社会工学専攻 研究員)	日本情報地質学会奨励賞 「Detailed Mapping of Metal Deposit-Related Minerals by a Combination of Hyper- and Multi-Spectral Images with Geological Information」
曾田 英揮 (水資源機構 総合技術センター) 石黒 順司 (水資源機構 総合技術センター) 太田垣晃一郎 (水資源機構 利根導水総合事業所) 岸田 潔 (都市社会工学専攻 教授)	平成 29 年度 ダム工学会賞論文賞 「フィルダム浸透量を定量的に評価するための貯水位と降雨の経験的評価」

## 新聞掲載、TV 出演等

小林 潔司 (都市社会工学専攻 教授)	2018 年 3 月 11 日 朝日新聞 大規模災害のリスクに備え、被害を最小限に抑える「よのなか」をつくるには？ 2018 年 4 月 19 日 読売新聞 高速未開通区間 解消は途上 2018 年 5 月 10 日 読売新聞 橋の老朽化について「人口減の影響 考慮必要」 2018 年 6 月 15 日 産経新聞 関西のインフラ強化を進めるために 2018 年 6 月 21 日 読売新聞夕刊 老朽水道管 破裂、断水 2018 年 6 月 30 日 産経新聞、2018 年 7 月 6 日 福井新聞 福井から発信する日本の未来
塩谷 智基 (社会基盤工学専攻 特定教授)	2018 年 7 月 2 日 日刊工業新聞 人工知能 (AI) を搭載したハイブリッドインテリジェント打音診断システム
竹林 洋史 (社会基盤工学専攻 (防災研究所) 准教授)	2018 年 7 月 3 日 NHK 岐阜・まるっと！ぎふ 下呂市で発生した土石流の流動特性 2018 年 7 月 10 日 朝日新聞朝刊 (他、新聞掲載 6 回) 広島県で発生した土石流の流動特性 2018 年 7 月 31 日 NHK 総合・クローズアップ現代 (他、TV 出演 12 回) 広島県で発生した土砂災害の特性 2018 年 8 月 13 日 日経コンストラクション 広島市安佐北区の土石流の流動特性

## 人事異動

名前	異動内容	所属
2018年3月31日		
堤 大三	退職	社会基盤工学専攻 防災工学講座 水際地盤学分野 准教授
水谷 英朗	退職	社会基盤工学専攻 防災工学講座 水際地盤学分野 助教
2018年4月1日		
寶 馨	配置換	大学院総合生存学館 (教授) へ
萬 和明	配置換	工学基盤教育研究センター (講師) へ
2018年5月31日		
白土 博通	逝去	社会基盤工学専攻 構造工学講座 橋梁工学分野 教授
乾 徹	退職	都市社会工学専攻 (地球環境学堂) 社会基盤親和技術論分野 准教授
2018年6月1日		
野原 大督	配置換	都市社会工学専攻 都市国土管理工学講座 自然・社会環境防災計画学分野 (助教) へ
2018年7月1日		
五井 良直	採用	社会基盤工学専攻 構造工学講座 構造力学分野 助教

## 訃報

白土博通教授は5月31日に逝去されました(享年61歳)。先生は昭和54年3月京都大学工学部土木工学科を卒業、昭和56年3月同大学院工学研究科修士課程を修了、平成元年京都大学工学博士の学位を授与されました。昭和56年4月京都大学工学部助手に採用され、助教授、准教授を経て、平成21年1月教授に就任、社会基盤工学専攻構造工学講座橋梁工学分野を担当されました。

先生は、長年にわたって風工学、特に橋梁構造物の耐風性に関する分野で数々の研究業績を残され、国内の長大橋の実現に多大な貢献をされました。また、国際協力機構の「ミャンマー工学教育拡充プロジェクト」に参画され、ミャンマーの大学における土木工学教育のレベルアップに尽力されました。白土先生のご逝去を悼み、謹んでご冥福をお祈りいたします。

## 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二専攻のホームページ(表紙)をご参照ください。

### ■平成30年度実施8月期入試情報(結果)

平成30年8月2日(木)・3日(金)および6日(月)・7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: 126名(内、国際コース外国人別途選考10名)

博士後期課程(平成30年10月期入学): 12名

博士後期課程(平成31年4月期入学): 11名

### ■平成30年度実施2月期入試情報

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>

## C.H. Kim Award

社会基盤工学専攻のAbbas Khayyer准教授が、国際的に著名なC.H. Kim Awardを受賞しました。この賞は、ISOPE(International Society of Offshore and Polar Engineers)の創設メンバーであるCheung Hun Kim博士(Texas A&M University)を記念して2006年に創設され、海洋工学に顕著な貢献のあった研究者1名に贈られます。歴代受賞者の中で最年少かつ京都大学からは初の受賞です。さらに、イラン人研究者がこの賞を受賞するのも初めてのことです。これは、海洋工学における数値流体力学分野での優れた業績と同分野への顕著な貢献が評価されたものです。この受賞に伴い、同准教授はエルゼビア社出版の学術誌Ocean Engineering誌の編集委員会に招待されました。



## 出版書籍情報

『Transportation, Knowledge and Space in Urban and Regional Economics』

松島格也(都市社会工学専攻 准教授)・William P. Anderson(編)

2018年4月27日 Edward Elgar Publishing

『日本列島大変動: 巨大地震、噴火がなぜ相次ぐのか』

後藤忠徳(都市社会工学専攻 准教授)

2018年4月10日 ポプラ社

## 専攻カレンダー

10月1日	後期開始
12月29日~1月3日	冬季休業期間
1月23日~2月5日	後期試験期間
2月12、13日	大学院入試
2月15日	修士論文公聴会
3月25日	学位授与式

## 編集後記

今年は様々な自然災害が多発しています。草津白根山(1月)や霧島山の噴火(3月)、大阪府北部の地震(6月)、桂キャンパスも大きく揺れました、記録的な豪雨と高温(7月)。9月には台風21号による暴風や、北海道胆振東部地震、等々。防災面のみならず、物流面(関西空港の台風被害)やエネルギー面(地震での全道停電)といった、二専攻の研究内容と直結する社会問題が相次ぎました。本誌を通じて私達の研究・教育の様子を少しでもお伝えできましたら幸いです。またお忙しい中、ご寄稿・ご協力頂いた皆様に感謝申し上げます。

記: 後藤 忠徳