

## CONTENTS

### 特集

スマトラ島沖地震津波の被害調査と防災協力  
ライフライン工学講座 教授 家村 浩和

### 研究最前線

水供給の今後を考える  
ライフライン工学講座都市供給システム分野  
不確実性下の交通行動分析  
交通マネジメント工学講座交通行動システム分野

### スタッフ紹介

都市社会計画学講座 教授 青山 吉隆  
社会基盤マネジメント工学講座 助教授 木村 亮

### 院生の広場

院生紹介：博士後期課程2年 大庭 哲治  
博士後期課程1年 Yuling Liu

### コミュニケーション

地方自治体のためのセミナー  
Summer School 2005  
建設マネジメントを考える  
リーダーシップ論  
ロジスティクスマネジメント  
アセットマネジメント(atハノイ)  
第4回東南アジア岩盤工学ワークショップ

### 東西南北

Staff  
受賞  
学位論文  
人事異動  
大学院入試情報  
専攻カレンダー

最上段写真：自衛隊ヘリコプターより見たバンダアチェ市の津波被災地域：本文2ページ

2段目図：フミン酸の塩素処理生成物の染色体異常誘発性における有機臭素化合物の寄与率。  
TOC=1000 mg/L; 反応時間=1日;pH=7.0; 臭化物イオン、塩素注入量、TOCの単位は全てmg/L：  
本文4ページ：研究最前線「水供給の今後を考える」

3段目図：交通行動室内実験装置（実験端末）：  
本文5ページ：研究最前線「不確実性下の交通行動分析」

4段目左写真：Summer School 2005 アセットマネジメント  
：本文9ページ

4段目右写真：津波により上陸した発電船：本文2ページ

# 特集

## スマトラ島沖地震津波の被害調査と防災協力

ライフライン工学講座  
教授 家村 浩和



### 1. スマトラ島沖地震と津波の概要

2004年12月26日午前8時頃（現地時間）に、インドネシアスマトラ島の西岸沖で、マグニチュード9.0の巨大地震が発生した。この地震に誘発された小地震が次々と北上して発生し、それらの震源域は南北約1千Kmに及んでいる。この地域はインドオーストラリアプレートとユーラシアプレートとの境界にあたり、巨大なプレート間地震の発生源となっている。

震源の浅いプレート間の巨大地震では、海底面の地盤変動量が大きく、大津波が発生する。この地域では過去何回かの津波が報告されている。今回の津波は規模が極めて大きく、直近のインドネシアのみならず、タイ、マレーシア、バングラディシュ、インド、スリランカ、アフリカ東岸などにも影響を及ぼした。

### 2. 科学技術振興調整費による調査と結果の概要

現在我が国においては、今後30年以内に南海、東南海、東海トラフにおいてM8クラスの巨大地震の発生する確率は50%前後と言われており、東海道沿岸域において高密度で建設されている都市インフラは、かつてない地震、津波被害を発生するものと懸念されている。

### 震度5強～6弱程度

- ・ A 5.49 (5+)
  - ・ B 5.35 (5+)
  - ・ C 5.61 (6-)
  - ・ D 5.41 (5+)
  - ・ E 5.43 (5+)
  - ・ F 5.63 (6-)
  - ・ G 5.47 (5+)
  - ・ H 5.44 (5+)
  - ・ (市内全数) 5.50 (5+)
  - ・ I 5.43 (5+)
  - ・ J 5.19 (5+)
  - ・ K 6.14 (6+)
  - ・ L 5.66 (6-)
- USGSの発表はメルカリ震度でIX(震度6程度)



図-3 バンダアチェ市における推定震度

こうしたことから、文部科学技術振興調整費では、海洋研究開発機構理事末広潔氏を代表とする「スマトラ島沖大地震及びインド洋津波被害に関する緊急調査研究」を立ち上げ、スマトラ島沖の海底地盤調査、地殻変動の調査及び被害調査の3グループを現地に派遣した。このうち、著者家村は、被害調査グループの代表者としてとりまとめに当たった。同グループには、国内の14機関から計53人が現地調査を実施した。京都大学の地球工学系からは、家村に加えて、チャールズ・スコートン教授、井合進教授、本田利器助手、高橋良和助手、小野祐輔助手、飛田哲男助手、インドネシアからのポストクムリョ・ハリス・プラドノ博士が現地調査に参加した。

図-1には、調査に参加した国内の研究機関及び大学名、ならびにスリランカ、タイ、インドネシアの各国における調査項目を、とりまとめて示した。

地震動強度や津波高さといった外力そのものから、建物、ライフライン施設、各種インフラ施設の構造的被害、さらに都市の復旧・防災対策といった広範囲の調査が実施された。

調査結果の詳細は、現在報告書としてとりまとめられつつあるが、それらの概要を示したのが図-2である。大災害の原因と特徴、インドネシア政府に緊急提言した事項、

今後の国際協力の推進などについて要点を記述しているので参照して頂きたい。

### 3. スマトラ島バンダアチェ市における地震動強度、津波高さ被害の調査

バンダアチェ市はスマトラ島北端の都市で震源までの距離は約250 kmであり、地震動と津波の両者による被害が発生した。同市において質問表を配布し、その回答から地震動強度と津波高さならびに被災度を推定する調査を実施した。この調査には、家村、本田、高橋、ハリスに加えて、ジャクワラ大学のルヴィ氏が参加した。

本田らのグループは、元東大地震研の太田教授が開発した地震動推定のための質問表をインドネシア語に翻訳し100件以上の回答から、推定震度を統計的に評価した。

その結果を示したのが図-3である。推定震度は日本の震度階で6弱程度となったが、現地での建造物の被害の程度によく一致していると言える。

写真-1に示すように、完全崩壊したホテルも見られたが、その耐震性能は日本の建物よりもかなり低いと推定された。

家村らのグループは、上記とは別の質問表により、津波高さ、ならびに被災状況の調査を実施した。聞き取り調査の様相を示したのが写真-2である。右端の若者はバイクに飛び乗って高さ10 mの津波から助かっ

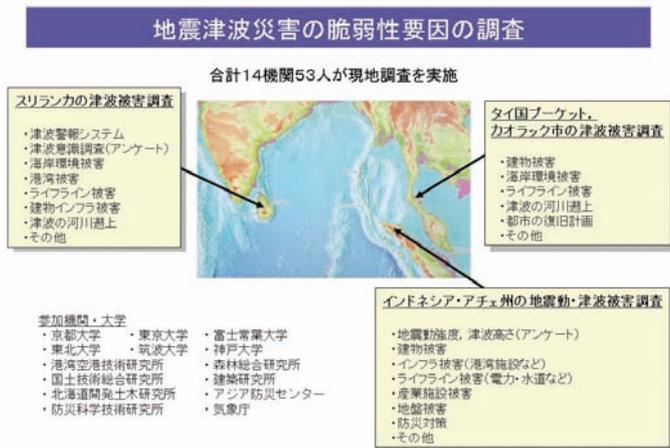


図-1

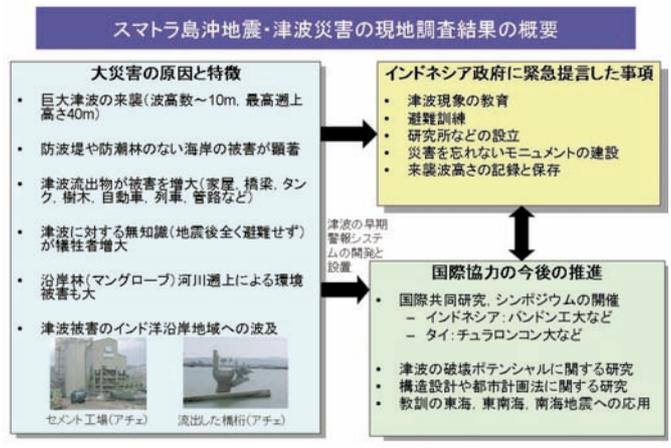


図-2



写真-1 地震動により崩壊したホテル



写真-2 津波被害に関する聞き取り調査



写真-3 砂漠と化したバンダアチェ市海岸部

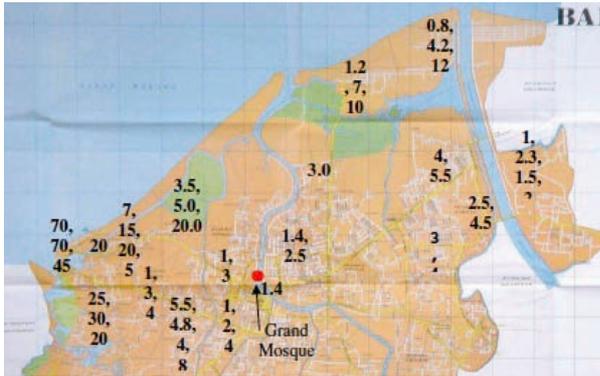


図-4 来襲した津波の高さ (上段より到着順)

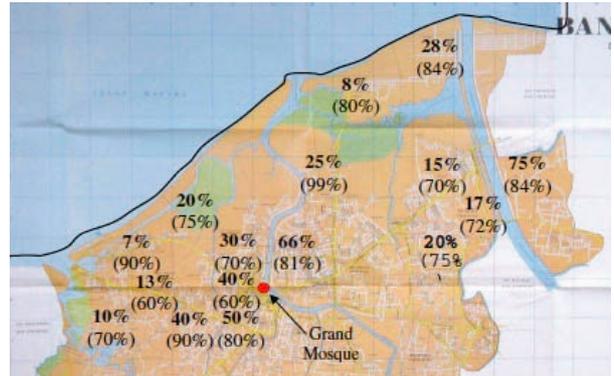


図-5 生存者率 (上段は実際被害、下段は早期避難出来た場合)

たと述べた。

来襲した津波の回数ごとの高さを地図上に示したのが図-4である。最大4回までの来襲が報告されているが、総じて、第2回目の津波が最大波高を示したと推定される。

調査した人の97%が津波という現象すらをも知らなかった。またほとんどの人は地震後約20分程度で来襲した津波に気づいてから避難を始めたのである。どのようにして助かったかの内訳は、

浮遊物につかまっていた	22%
屋根の上に乗った	19%
高い所に登った	12%
泳いだ	9%
木に登った	9%
モスクに逃げ込んだ	8%
バイク・自動車逃げた	5%
その他	16%

であった。写真-3には津波により建物のほとんどがさらわれ、砂漠と化したアチェ沿岸部を示す。

図-5には、アチェ市の各地域で何%の人々が津波から助かったのかを上段に、もし地震を感じた直後避難したとすれば、何%の人々が助かったであろうと思われるかを下段に示した。

海岸沿岸および河口に近い河川周辺では、生存率は極めて低く、約20%程度以下となっている。これらの地域では、地震直後に避難しても、生存率は100%とはならず、80%程度にとどまっている。20%の人々は、最も早い警報である地震動の直後に避難したとしても助からないのである。

これらの地域では、最新の警報システムであってもほとんど役に立たず、津波そのものを防波林などにより低減するか、あるいは、近くに避難可能な建物等を構築する必要以外に対策はないと言える。

#### 4. 橋桁の移動と津波速度の推定

多くの橋梁が津波により流失した。特に鋼製のトラス橋は橋軸直角方向の波力によ

り破壊され、完全に流失したものが多かった。一方、コンクリート製の桁橋は橋台や橋脚上で大きく移動はしているものの、桁の不均一な移動により、桁と橋台さらに桁と桁とが接触してかみ合い、ロックされた状態で、流失をまぬがれたケースが多く見られた。

写真-4および図-6には、単純RC桁橋の場合の一例を示した。最大165 cmの桁移動が見られたが、流失はまぬがれている。

桁は橋台上に単に置かれた状態であったので、桁と橋台間の摩擦係数を0.3として、桁を移動させ得る外力が津波の流れによる抗力と等しいと見なして、流速を逆算したところ、13 km/hとの値となった。この値は津波速度が最低これだけはあったことを示している。

なお、構築物等の前後における津波のこん跡の高さの差や、ビデオ映像より推定した津波速度は10~30 km/hと言われている。



写真-4 移動した橋桁

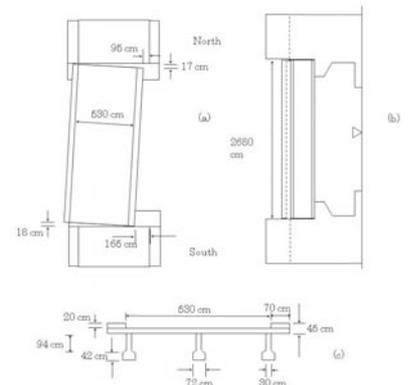


図-6 橋桁断面図

バイクや自動車でなければ、避難は困難である。

### 5. インドネシアにおける防災協力

清野純史助教授は、土木学会の防災支援活動の一貫として、2005年4月と9月に濱田副会長らとともにバンダアチェ市を訪問し、主に中高生を対象として、津波の発生メカニズムや日本における津波伝説「稲村の火」などについて講演した。写真-5はその時のものである。

著者家村とプラドノ博士は、2005年8月に科振費緊急研究代表の末広潔氏らと共にジャカルタを訪問し、主に技術者、研究者を対象として調査結果の概要の報告を行うと



写真-5 社会福祉施設での授業風景  
(小学生から高校生まで約100名)

共に、高校生や中学生を対象とした防災教育を実施した。

さらに著者家村らは、バンダアチェ市の

シヤクワラ大学の教官等と協力して、津波高さと同じ高さのメモリアルポールをアチェ市の多数の街角に建設する運動を計画・準備中である。

### 6. おわりに

スマトラ島のバンダアチェ市は、津波により約十数万人の犠牲者を出し、その惨状は言語を絶するものであった。今さらに想像をはるかに越える自然災害の脅威を強く感じた次第である。しかしながら、世界各国より多くの人々が援助にかけている様には、心深く打たれるものがあった。

[世界より善意の人の集い来て

復興励むアチェの街角]

## 研究最前線

### 水供給の今後を考える

#### ライフライン工学講座都市供給システム分野

都市の高度な発達は利便性を増大させてきたが、同時にヒトの健康および生命安全性に対して潜在的危険性（リスク）をも増大させる可能性が指摘されている。当研究室では、都市が供給するライフライン機能の一つである水供給問題を中心にとりあげている。

水環境中あるいは飲料水中にはさまざまな微量化学物質が存在する。これらの化学物質は水源汚染により混入するのみならず、浄水処理過程で残存有機物と消毒剤が反応することにより生成される化学物質（消毒副生成物）も含まれ、中には内分泌攪乱作用や遺伝子損傷性を示す物質も報告されている。こうしたヒトの健康に影響を及ぼす微量化学物質を対象として、化学反応論に基づいた消毒副生成物の生成メカニズムの解明、培養細胞を用いた安全性評価、低減除去を目的とした高度水処理技術の開発研究を多角的に行うことで、工学的アプローチにより環境ヘルスリスクの評価・低減を目指している。

また、水供給技術が現在までに高度発展を遂げてきた一方で、都市計画の重要な位置を占める水供給システムそのもののあり方、あるいは需要者が期待する水供給のあり方といった視点からは残されている課題も多い。近年では、人口増加数の鈍減、ライフスタイルの変化や節水意識・機器の普及に伴い、水需要量が横ばい、次いでは減少に転じるケースも報告されており、需要者のニーズの探索とならんで、各水源・流

域地域の特性や水循環を考慮した持続可能な水供給計画の策定が求められる。こうした観点から、従来進められてきた広域水道事業に対する小規模分散型システム導入有効性の評価に加えて、アンケート解析により水道水への信頼性向上につながる情報公開技術の探索を進めている。

以下では、特に安全性評価に関する2つの研究テーマを紹介する。

#### 研究事例

##### 臭化物イオン共存下での塩素処理水の安全性評価：有機臭素化合物の寄与率

臭化物イオン（Br<sup>-</sup>）は、水道原水中に数μg/Lから数100μg/Lの濃度範囲で存在しているが、浄水過程の塩素消毒（酸化反応）により有機臭素化合物に変換される。塩素処理副生成物のうち、こうして生成した有機臭素系化合物は有機塩素系化合物よりも毒性が高いことが示唆されてきた。しかしながら、実際に有機臭素系塩素処理副生成物が水道水の有害性に寄与するのに関し、定量的な検討例はこれまでになかった。

本研究ではチャイニーズハムスター肺細胞を用いた染色体異常試験（図-1参照）および全有機臭素と全有機塩素の個別定量により、塩素処理副生成物全体の有害性に対する有機臭素化合物の寄与率の定量的評価を世界に先駆けて行った。

図-2に寄与率と処理条件の関係を示す。本実験では高濃度フミン酸水溶液を用いて、[Br<sup>-</sup>]/TOC比および塩素注入量/TOC比を実際の塩素処理に近い値で設定した。このため、反応生成物の種類とその比率およびTOCあたりの総量は、実際の塩素処理の各値に近いと仮定できる。塩素注入量/TOC比が小さく、[Br<sup>-</sup>]/TOC比が大きくなると、臭素系副生成物の寄与率が高くなる傾向があ

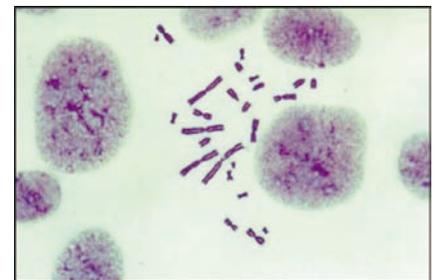


図-1 チャイニーズハムスター肺細胞染色体の顕微鏡写真

る。したがって、実際の浄水処理においても、[Br<sup>-</sup>]/TOC比=0.05に対しては有機臭素系消毒副生成物の寄与率が25%を超過し、[Br<sup>-</sup>]/TOC比=0.10に対しては臭素系副生成物の寄与は50%以上となることが指摘できる。

以上の結果は、実際の塩素処理水についても、その有害性に対する有機臭素化合物の寄与は無視できないどころか、有機塩素化合物のそれに匹敵しうることを示唆する。今後、浄水プロセスにおいては有機臭素化

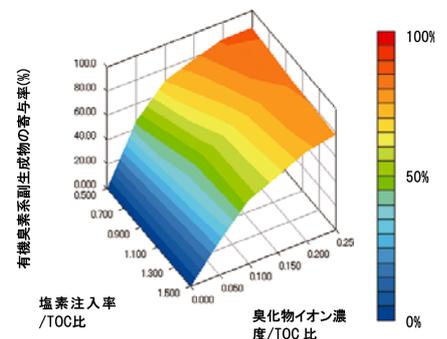


図-2 フミン酸の塩素処理生成物の染色体異常誘発性における有機臭素化合物の寄与率。  
TOC=1000 mg/L; 反応時間=1日; pH=7.0; 臭化物イオン、塩素注入量、TOCの単位は全てmg/L

合物の制御に十分な注意を払う必要があるといえる。

### 微量化学物質による免疫系攪乱の可能性

近年慢性アレルギー疾患が増大し、国民の35.9%が何らかのアレルギー様症状を訴えると報告されている。食物、大気、水中に存在する微量汚染物質に代表される環境要因の変化が、ヒトの免疫系に影響を及ぼしている可能性が強く示唆される。

水環境中には多種多様な細菌が1mL中に $10^5 \sim 10^6$  (cfu: colony forming unit) 存在する。これらの細菌は浄水処理過程において塩素消毒により不活化され、その生育能を抑制された状態にあるものの、水道水中にもVBNC (Viable but not culturable) 状態で残存している(図-3)。特に、グラム陰性細菌の細胞外膜構成成分であるリポポリ多糖(LPS)は、血管内に混入した場合には数(ng/kg)体重という微量で発熱を引き起こすことが知られており、非常に強い生理活性を示す。LPSの生理活性は、*Limulus Amoebocyte Lysate* (カプトガニの血漿抽出物)とLPSが反応して凝固する性質を利用して定量される。しかし、現在の水質基準では平板培養による生菌数により生物学的安全性を規制しているのみであり、水環境中のLPS量およびその処理特性、他の共存物質が存在した場合の免疫毒性の変化については未解明な状態である。

そこで、本テーマでは微生物由来の微量化学物質(LPS)に着目して、水環境中の存在量ならびに浄水処理過程における処理特性の把握を通して、水質管理上の位置付けを目指している。同時にヒト培養細胞を用いて、水利用を通してLPSおよび種々の微量化学物質に曝露された場合の生体応答の変化を遺伝子発現レベルで詳細に解析し、免疫毒性評価の指標となるマーカーの探索・アッセイ法の確立を目指す。

記：越後 信哉

<http://urban.env.kyoto-u.ac.jp/>



図-3 水道水(京都大学)中の微生物(水道水100mL中の微生物を0.2 $\mu$ mろ紙上の捕集、蛍光色素DAPI(4',6-Diamidino-2-phenylindole dihydrochloride)で核酸を染色した写真;写真中、青白色に光るのが微生物)

## 不確実性下の交通行動分析

### 交通マネジメント工学講座交通行動システム分野

社会機能・経済機能が集中する都市部では、通勤時間帯に交通が集中し、道路交通システムは著しくサービス水準を低下させている。施設拡充型の施策が財政的にも物理的にも不可能といえる今日では、交通情報提供、フレックスタイム、時差出勤といった自動車利用者の交通需要そのものを時間的・空間的に分散させることを目的とした交通需要マネジメントが渋滞緩和施策の主流となってきている。

このような交通需要分散を目的とした施策の必要性が叫ばれるにつれ、需要予測・施策評価を目的とした交通行動分析では、行動の変化やバラツキを扱う必要性が指摘されている。これは現実の所要時間には日々バラツキがあり、自動車運転者はこのバラツキを考慮したうえで行動を決定していると考えられるからである。例えば通勤者の出発時刻選択問題では、勤務開始時刻という制約のもと、所要時間のバラツキを考慮し到着時刻にある程度余裕を持たせた上で出発時刻を決定しているであろう。しかしこの所要時間のバラツキは、現実の日々の経験から認識していくものであるが、果たして人間は実際の経験をどの程度認識することができるのだろうか。そしてその認識に基づいてどのように行動を決定しているのだろうか。経験したことをありのまま認識し、正確な知識として蓄積し、そしてその知識を情報として活用し行動を決定しているのだろうか。それとも何か偏った認識により知識が蓄積されたり、あるいは情報として活用する知識が限られたものであることはないのだろうか。2004年に実施した調査結果によると、経験した所要時間(実所要時間)の平均値と、各運転手が認識している所要時間(認知所要時間)の平均値の間にズレ(差)を確認することができた。また平均値だけではなく、「だいたい○分から△分かかる」といった幅を表す値にも差を確認することができた。すなわち何らかの偏りをもって所要時間は認識されているのではないだろうか?

このように現実の所要時間の変化と、運転者の認識・行動との関係を人間行動学的な視点から分析することは、需要分散施策が所要時間の短縮と安定の実現を目指すものである以上、重要な意義を持つと言える。しかしながら、同一被験者の経時的な行動変化をデータとして取得することが困難であること、経時的な行動変化を追従し

うるモデルの構築手法が開発されていないことから、未だ研究事例は少ない。

本研究では「不確実な状況下における、日々の経験をどのように認知するのだろうか?」「その認知に基づいて、どのような意思決定をしているのだろうか?」を明らかにすることを目的とした、観察的研究と実験的研究の2つのアプローチを行っている。2つのアプローチともに、図-1に示すような段階的な行動決定プロセスを仮定している。すなわち自動車運転者は繰り返しの運転行動によって認知所要時間を形成し、形成した認知所要時間に基づいて様々な意思決定を行っているものと仮定し、段階的に交通行動を捉えている。

### 観察的研究

この研究アプローチは主にアンケート調査に基づいている。2004年には①「どのように所要時間を認知しているか」について詳細に調査する、②通勤者が経験する実所要時間を複数日観測する、ことを目的とした6週間の交通ダイアリーアンケート調査を実施し、通勤行動で実際に経験する所要時間の不確実性と認知する所要時間の不確実性との関係を分析した。

所要時間の不確実性の認知を確率分布により表現するという立場から、実所要時間分布と認知所要時間分布との関係性を記述する有効な数理モデルとしてあげられるのが、Kahneman and Tversky や Prelec により提案されているウエイト関数である。ウエイト関数とは、伝統的な期待効用仮説に代わりうる不確実性下の行動モデルとして有力なプロスペクト理論の中で提案された関数であり、「不確実性下において意思決定者は、実際に生起する確率をそのまま認知している訳ではなく、何らかのバイアスを持って認知している」ことを数理的に表現するものである。

本研究ではこのウエイト関数を適用して、正規分布と仮定した実所要時間の平均値・標準偏差と認知所要時間という限られた情報から認知所要時間分布の推定を試みた。図-2はアンケート調査被験者の平均値であ

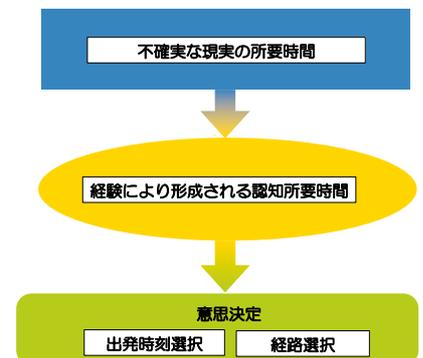


図-1 段階的な交通行動プロセス

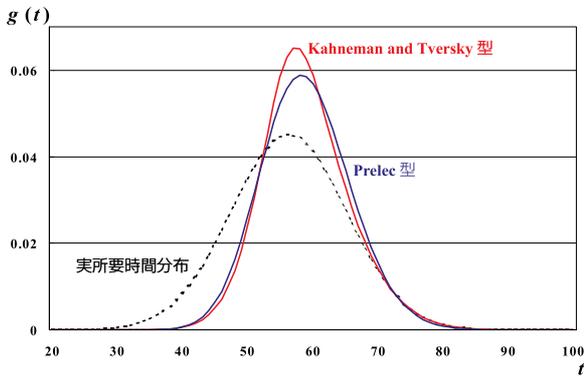


図-2 実所要時間分布と認知所要時間分布の関係

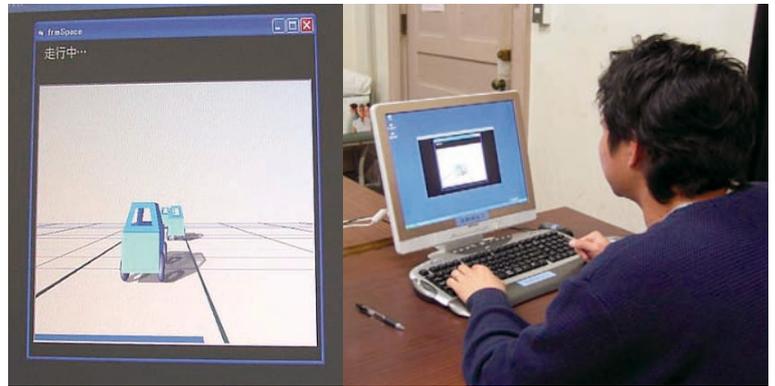


図-3 交通行動室内実験装置（実験端末）

る、平均56.3分、標準偏差8.86分の実所要時間分布を持つ通勤者の認知所要時間分布を描いたものである。この図より、通勤者は自宅から勤務先まで普段より早く行ける確率は実際よりも小さく認知しているが、遅くかかってしまう確率は実際よりも大きく認知しており、通勤者は遅刻というリスクを大きく認識していることが推察される。また認知所要時間の最大・最小値はアンケート基礎集計結果とほぼ一致しており、本研究で開発した認知所要時間分布の推定手法は、運転者の不確実性認知を平均的に記述可能な手法であると言える。

### 実験的研究

実験的研究では「状況依存的ともいえる意思決定行動の文脈的な変化を捉える」「様々な評価要因が混在する交通行動において、評価要因に関する純度の高いデータを取得する」という目的から、交通行動に関する室内実験装置を開発し、仮想的な状況下での実験調査を行っている。室内実験手法は、実験で取り扱える要因には限界があり、人間の複雑な意思決定を取り扱うには不十分であるという批判が強かった。しかし、変数を操作することが可能な実験的アプローチは、適切な状況下で行うことによ

り、因果関係の推定が確実なものとなる。

図-3は本研究で開発したPC画面による交通行動実験装置の画面である。被験者はあらかじめ設定された仮想的な状況下における、複数の質問にキーボードやマウスを使用して回答していく。通勤通学行動のような日々の繰り返しの行動に関する実験も行うことができ、実験装置が収集する情報は被験者の回答だけではなく、回答に要した時間すなわち思考時間を1000分の1秒単位で記録している。この回答時間の記録機能を実装したことにより、繰り返し行動における馴化（Habituation）という人間特性を確認することができた。馴化とは、繰り返し行動によって意思決定に関する認知的情報処理プロセスが省略化されることであり、この馴化が起こることにより、意思決定が自動化され、刺激に対して鈍感になる傾向がある。本装置を用いた実験においても、馴化後は行動が変化しにくくなることを確認している。この結果より、実際の所要時間が変動したり、安定性が増し所要時間分布が変化したとしても、馴化が起きた運転者の行動変容は期待するほど起こりにくいことが推察される。また交通情報提供により経路誘導についてもその効果は意外と小さいものであるかもしれない。

しかし以上の結果から交通行動すべてを押し量るのは早計である。交通現象は個々人の意思決定の集合である以上、ある運転者が認知する所要時間の不確実性と他の運転者の経路選択行動とは何らかの相互関係が存在している。精緻な情報提供が実現した場合には、「他者の選択行動を予測して提供された情報とは異なる経路を選択する」といった選択行動がなされることも知られている。すなわち、効率的な道路ネットワーク運用を目的とした情報提供方策の評価手法確立のためには、一人一人の不確実性下での意思決定行動を記述するだけでは不十分であり、運転者間の相互関与の影響下での不確実性の認知を考慮することも必要である。以上をふまえて本研究では、①被験者に動的な情報を提供する ②他被験者の選択状況が結果に影響を与える、といった状況下での仮想的な道路ネットワーク上での経路選択に関する室内実験装置の改良を行っている。多数の被験者が相互関与しつつ同時に参加する実験により、「効果的な情報提供とは」「最適な道路ネットワークの状態とは」といった問いの検討に耐えうるデータを取得する。

記：菊池 輝 交通行動システム分野  
<http://term.kuciv.kyoto-u.ac.jp/>

## スタッフ紹介

### 青山 吉隆 (あおやま よしたか)

都市社会計画学講座  
都市地域計画分野 教授



#### 新雪を踏み

単なる歴史的偶然にすぎないが、私が都市地域計画の研究を始めた時期は、関連する主要な学会の黎明期に重なっていた。しかしこの偶然は、今から振り返ると極めて幸運なめぐり合わせだったと

いって良い。もちろん既往の研究は海外の文献を含めても数少なく、研究のテーマも方法論も手探りであった。何から手を付けて行くべきかを示唆する情報は少なく、むしろ好みに応じて何から手を付けても研究になりそうな様子であった。したがって都市交通工学研究室の助手として、1967年に都市地域計画の研究を始めたときは、新雪の処女地を自由に踏み荒らし、辺り一面に足跡を残しているような爽快な気分であった。もちろん誤解や失敗も多々あり、遠回りをするかもしれないが、それも学習のひとつの過程であった。

若輩の研究者が怖いもの知らず、身の程知らずに、大胆な発想で自由に切り込むことができた。「都市計画への数理的アプローチ」(1971)はその典型とも言える論文である。OR学会の招待講演の場でこの論文を発表したとき、コンピュータープログラミングの権威であったM東大教授が「都市の諸現象には、統計的な法則性がたくさん存在しているに違いない。それらの法則性の因果関係を明らかにできれば数理的にアプローチできますよ。」と示唆された。そうなのだ、今では信じられないかもしれないが、都市の社会的現象に法則性があり、それを

理論的な仮説のもとに数理的に表現できることなど、当時まだ誰も試みていない状況だったのである。

それから35年間の研究生活を通して、都市、土地利用、人口、交通、行動、文化財、国土、環境、アメニティ、分析、予測、評価などと、対象や手法こそ変遷しているが、この論文を源として都市地域計画の全方向に数理的アプローチを展開してきた。そして今は2つの研究の集大成に取り組んでいるところである。ひとつは「環境都市交通統合モデル」(環境省地球環境研究総合推進費)という大規模プロジェクトを3ヵ年計画で進めている。他の一つは「都市アメニティ概念」(文部省科学研究費)の体系化に取り組んでいる。研究生活の終点が見え始めたところで、新しいテーマに挑戦するのが無謀であるのはわかっているが、最後の仕掛け花火のつもりである。

それにしても、先人に荒らされ踏み込む余地もない雪原の前に立ちすくんでいるようにみえる若い研究者たちには同情を禁じえないが、今でもどこかに新雪の平野があるにちがいない。そして数十年後、彼らの中に今の私と同じ感慨を抱く研究者がいるのだろう。都市も環境もその切り口によって、多様な側面を見せる。未開拓の平野を探するためには、多様な問題意識を持った異質な才能が必要ということを実感している。研究生活の最後の段階にたえずみながら、若輩研究者を勇気づけてくれたM教授ほどの見識を備えているか、自問しているところである。

#### 【略歴】

出身/広島県  
専門分野/都市地域計画  
1965.3 京都大学工学部土木工学科卒業  
1967.3 京都大学大学院工学研究科土木工学科専攻 修了  
京都大学工学部助手、徳島大学助教授、徳島大学

教授を経て  
1996.4 京都大学大学院教授  
現在に至る

## 木村 亮 (きむら まこと)

社会基盤マネジメント工学講座  
土木施工システム分野 助教授

木村先生に抱く第一印象は、エネルギッシュで行動派の先生で、何事に対しても常に前向きな姿勢で活動されています。アメリカ諸国の貧困削減計画に携わっておられる話など、工学分野を越えた幅広い活動には、いつも感心の念を抱いています。また、世界中を自転車で旅したご自身の体験を交えながら、地盤工学の世界を縦横に分かり易く語って頂けます。

この世のあらゆる構造物は土の上につくられているわけですから、安定した都市インフラを構築するためには、土の性質や動きを解明しなければなりません。しかしながら、この分野は現場の経験に負ってきたところが多く、まだまだ十分な理論化には至っていません。地面の下の「モグラの世界」を探究し、土木技術の進化を図ろうというのが木村先生の研究テーマです。構造物の基礎工やトンネル掘削工事を、より安全で低コストに行える技術の研究開発を実施されておられます。

木村先生のご指導のもと、土木施工システム分野の学生たちが研究に取り組む際のキーワードは「発想の転換」です。「新しい発想で新しい技術をつくろう!」「人生も研究も迫力で取り組もう!」という指導理念のもと、木村先生は土の下から社会を支える研究活動に日々励まれておられます。

【稲積真哉助手より】

木村先生は、学生時代には自転車で世界中を旅して回ったという行動派で、特にサハラ砂漠を帆掛け自転車で縦断した話が有名です。その行動力は今でも衰えることなく、どこから湧いてくるのか!?と思ってしまうほどのエネルギーで、いつも研究室の学生をグイグイと引っ張って下さいます。つい先日も、当研究室にて研究を進めている「土のうを用いた住民参加型ローコスト道路整備手法」の現地調査のため、パプア・ニューギニアに1週間行って来ました。当地の余りの未開ぶりに戸惑う我々を尻目に、木村先生はすぐに現地民とも打ち解け、調査の傍ら子供達の遊び相手になっていたことが印象に残っています。

【修士課程1年 段野孝一郎より】

#### 【略歴】

出身/京都府京都市  
専門分野/地盤工学・基礎工学  
1982.3 京都大学工学部土木工学科卒業  
1985.3 京都大学大学院工学研究科土木工学科専攻修了  
1985.4 京都大学助手工学部交通土木工学科  
1994.4 京都大学助教授工学部交通土木工学科  
現在に至る



ガードのポリスともすぐに仲良くなった先生。毎度のことながら、先生の行動力には脱帽です。  
(修士課程1年 段野)

## 院生の広場

### 院生紹介



大庭 哲治  
(博士後期課程2年)

私は、京都大学大学院土木システム工学専攻を平成14年に修了後、(株)UFJ総合研究所で約2年間にわたり、公共経営に関わる調査・コンサルティング業務に従事してきました。仕事を通じて、関西の地方自治体や公営企業といった実際の現場に触れ、

様々な面で新たな発見や刺激を得るとともに、業務の成果が地域社会に還元され、活かされていくことの喜びを実感することができました。その一方で、より質の高い成果を生み出すためには、幅広い知識に加えて、学術分野での高度な専門性が必要であることも再認識させられました。外に出てみて(中に入ってみて)、あるいは失ってみて(得てみて)初めて、物事の重要性や本当の価値に気付くという言葉をよく耳にしますが、私にとってまさにその言葉の通り

でした。いろいろ考えた末、私は、弊社の国内外留学制度を利用して休職し、実務への適用が可能な専門的技術の更なる習得を目的として、出身研究室である都市地域計画研究室(青山研究室)に再び在籍している次第です。

現在、私が行っている研究テーマは、『都市における歴史的環境の価値と保全可能性』です。近年、公共政策に対しては、政策がもたらす効果や便益を客観的に明らかにする政策評価を通じて、政策実施の妥当

性を論拠付けることが必要となっています。しかしながら、歴史的環境の保全に関しては、その歴史性や文化性について様々な観点から議論が交わされるものの、主観的・情緒的な議論に留まり、他の公共政策で実施されているような客観的・定量的な評価は十分に行われていません。また、都市開発との調整を図りながら歴史的環境を保全するためには地域での合意形成が重要となりますが、利害関係者の共通の判断基準となりうる客観的な判断材料が十分に整備されているとは言い難い状況です。このような背景から、歴史的環境の価値と保全可能性を客観的かつ定量的に評価し、その結果に基づいて望ましい保全のあり方を検討したいと考えています。この歴史的環境も、地域の中ではその価値がなかなか認識されにくいものの、地域の外に出てみて、あるいは歴史的環境を失ってみて初めて、その本当の価値に気付くケースが多いようです。しかし、歴史的環境には不可逆性という特性があるため、失ってしまったては既に手遅れです。研究成果が、このような事態を回避し、地域を再生する一助となればと思っています。



#### Disaster Drill- Real and Deeply Impressed Experience

Yuling Liu  
(博士後期課程1年)

As we know, Japan is a country threatened by many disasters like earthquake, flood, typhoon and so on. The efforts by the cooperation of government, residents

and scientists, etc. to prevent disaster left me a deep impression.

On Jun 3rd, I participated in a disaster drill organized by Disaster Prevention Research Institute (DPRI) in Kyoto University and some other research institutes in Kobe. The drill field was located in an elementary school where a big earthquake happened ten years ago. When I arrived there in the morning, many people had already been busy on preparing for the drill.

A headquarters composed of ward officers and technical staffs was in charge of the whole disaster drill. Many monitoring facilities, such as a plane with detectors that connect with a display screen, were used to get the whole image of disaster area as shown in the right picture. In addition, some advanced information systems such as DiMSIS were applied to analyze the disaster information.



Fig1. Monitoring plane

At 10am, the drill started. Firstly, some residents and middle school students evacuated to the shelter and after a while younger children came here under the guidance of their teachers. Then, some fire brigades drove a car to clear the road-block like branches of trees. At the same time,



Fig2. Rescue of the injured

using a specific bag, some other firemen provided clean water to the evacuees. There were two kinds of bags with different capacity, for example, one was 5 Kilo Gram, and the other was shoulder bag in smaller size for children. What an elaborate design!

In this drill, some residents showed us how they helped the injured people. The response of local people towards disaster rescue made us conscious that importance of community assistance and knowledge toward disaster mitigation program because it is difficult to provide external assistance to the disaster affected people just after the shock. For example, ambulance cars could not get into the area due to the collapsed buildings and blocked roads.

The drill ended around noon. After that we had a very special lunch together. We were informed that women cooked this kind of soup with kelp and taro for those rescuers after that big earthquake.

As a foreigner, I was struck by the high consciousness of people to prevent disasters. In the mean time, as a student in DPRI, I realize our duty toward disaster mitigation.

## コミュニケーション

### 地方自治体のためのセミナー

6月27日に京都大学百周年記念館時計台国際交流ホールIにおいて、「地震防災対策の最前線-地方自治体のためのセミナー」(主催:都市インフラの防災研究会)が開催されました。このセミナーは都市社会工学専攻との共催となっており、本専攻からも家村浩和教授、小林潔司教授、チャールズ・スコソーン教授、高橋良和助手、小野祐輔助手の5名が講師を努めました。本セミナーでは、東南海・南海地震で想定される地震動の特徴から、土木構造物の耐震補強法、地震リスクマネジメント、近年の国内外における地震被害の特徴など、地方自

治体が合理的な地震防災対策を進めるにあたり、正しい理解が不可欠な話題について解説がなされました。聴講者の総数は50名で、その内の18名が地方自治体の担当者やコンサルタントとして実際に地震防災対策に携わっておられる方々でした。それぞれの講師による講演の後には、活発な質疑応答がなされ、研究者と実務者の相互理解を進める一助となったものと期待しています。

(記:小野祐輔)

### Summer School 2005 建設マネジメントを考える

8月19日~21日の3日間、サマースクール

2005「建設マネジメントを考える」を京都で開催しました。アセットマネジメントに興味を持つ70名強のインフラの建設及び維持管理に携わる実務者、研究者及び学生にご参加いただきました。本サマースクールは、これまで2001年から毎夏開催し、今夏で5年目となりました。

このサマースクールは、京都大学大学院工学研究科地球系三専攻及び国際融合創造センター (IIC) に所属する教官を中心として、インフラのマネジメントに携わる実務者及び研究者等、有志メンバーで構成される「建設マネジメント勉強会」が主催しております。本勉強会は、月1回のペースで、毎回2名程度の話題提供をベースとして活発

な議論を行っております。また、アセットマネジメントに限らず、プロジェクトファイナンス等のいくつかの研究プロジェクトも実施されており、研究活動も活発に行っております。

毎月の勉強会にも、ご興味をお持ちの方はどなたでもご参加いただけます。詳しくは、ホームページ<http://psa2.kuciv.kyoto-u.ac.jp/activity/kenmane/index.html>をご覧ください。

(記：大西正光)

## Summer School 2005 リーダーシップ論

8月26日～27日の2日間、企業変革に必要なリーダーシップをどう身に付けるかについて議論することを目的に、サマースクール2005「リーダーシップ論」を東京で開催しました。中間管理者を中心とする15名の社会人を含めて24名の方にご参加いただきました。当初、講義はリーダーシップに関する成功・失敗事例の紹介を主として構成しておりましたが、議論が高揚するにつれ、「リーダーシップをいかに科学的に体系化するか」、「リーダーシップを発揮できる人材をいかに育成するか」にまで議論が発展しました。本サマースクールを通じ、リーダーシップ論の体系化の必要性が講演者および聴講者の共通認識として得られました。

(記：相浦宣徳)

## Summer School 2005 ロジスティクスマネジメント

9月2日～3日の2日間、効率的でかつ環境にやさしいロジスティクスシステムを構築するための計画論およびマネジメントについて議論することを目的とし、サマースクール2005「ロジスティクスマネジメント」を東京で開催しました。当サマースクールは、2004年より開催され本年で2回目の開催となり、ロジスティクスに携わる実務者11名を含めて21名の方にご参加いただきました。1日目はロジスティクスマネジメントの基本となる配車配送計画、拠点立地計画、在庫管理などの数理モデルの講義および演習を行い、2日目はケーススタディとして、流通業、精密メーカー、都市内建設業、国際小口輸送業などにおける取り組み事例が紹介されました。

(記：相浦宣徳)

## Summer School 2005 アセットマネジメント (atハノイ)

9月19日から23日にかけて、ベトナムのハノイにあるアジア工科大学ベトナム分校(AITCV)におきまして Training course on Road Infrastructure Asset Management を開催しました。受講者は、MOT(ベトナム交通省)とその関連機関、大学の講師、AITの学生と幅広くご参加いただきました。講師は、京都大学大学院工学研究科地球系三専攻及び国際融合創造センター(IIC)に所属する教員を中心として、インフラのマネジ

メントに携わる実務者及び研究者等、有志メンバーで構成される「建設マネジメント勉強会」のコアメンバーが担当しました。このような機会を通じて、今後、わが国とベトナムのアセットマネジメントに関する技術交流が進展するものと期待されます。

(記：松島格也)

## 第4回東南アジア岩盤工学 ワークショップ:タイ

9月26日にタイ王国・バンコクにおいて第4回の東南アジア岩盤工学ワークショップが開催されました。主催は、タイ側がEngineering Institute of Thailand under H. M. The King's Patronage, Asian Institute of Technology、日本側は本専攻と岩の力学連合会、京都大学社会基盤工学専攻および都市環境工学専攻であります。会議のテーマは、Geo-Risk Engineering & Managementでした。ポスター講演も含めて30件の研究発表が行われました。日本側から26名、タイ側約80名の参加者がありました。

(記：岸田潔)



第4回東南アジア岩盤工学ワークショップ：タイEITにて

## 東西南北

### Staff (平成17年9月30日現在)

講座	分野	教授	助教授・講師	助手
都市基盤システム工学		谷口 栄一	山田 忠史	相浦 宣徳
都市社会計画学	計画マネジメント論	小林 潔司	松島 格也	大西 正光
	都市地域計画	青山 吉隆	中川 大	柄谷 友香
交通マネジメント工学	交通情報工学		宇野 伸宏	倉内 文孝
	交通行動システム	北村 隆一	吉井 稔雄	菊池 輝
ライフライン工学	構造ダイナミクス	家村 浩和	五十嵐 晃	高橋 良和
	地震防災システム	Charles Scawthorn	清野 純史	小野 祐輔
	都市供給システム	伊藤 禎彦	越後 信哉	大河内由美子
社会基盤マネジメント工学	土木施工システム		木村 亮	稲積 真哉
	河川システム工学	細田 尚	岸田 潔	音田 慎一郎
都市国土管理工学 協力:防災研究所	耐震基礎	澤田 純男		
	地域水利用システム計画	小尻 利治	友杉 邦雄	浜口 俊雄
	都市水文学	中北 英一	城戸 由能	
	災害リスクマネジメント	岡田 憲夫	横松 宗太	
	都市耐水	戸田 圭一	米山 望	

### 専攻カレンダー

#### 10月

- 後期講義開講[3日]

#### 11月

- 第4回東南アジア岩盤工学ワークショップ：ハノイ[25日]

#### 12月

- 冬期休暇[27日～1月4日]

#### 2月

- 大学院入学試験[13日～14日]
- 修士論文公聴会・審査会[16日～17日]



## 受賞

家村 浩和	平成16年度土木学会論文賞 制震手法による構造物の耐震性能向上に関する研究(総合題目)
木村 亮	平成16年度土木学会国際活動奨励賞
稲積 真哉	平成16年度地盤工学会関西支部学術賞(個人) 海面処分場における連結鋼管矢板を用いた遮水技術に関する研究
音田 慎一郎	平成16年度水工学論文奨励賞(土木学会水工学委員会) 水深積分モデルによる小規模河床波の発生・発達過程と流れの抵抗則の数値解析

## 学位論文

### 課程博士

	氏名	テーマ
平成16年3月	坂東 弘	クレジットリスク・マネジメント手法による都市開発スキームの構築に関する研究 (小林・家村・北村)
	須田 日出男	土木事業の合意形成に関する方法論的研究 - 手続き的に公正な土木事業推進のための方法論的研究 - (北村・飯田・小林)
平成17年3月	越水 一雄	公共物管理におけるアカウントビリティに関する研究 (小林・谷口・大津)
	渡邊 義男	中山間地域における交通計画手法構築に関する研究 (飯田・北村・小林)
	大西 正光	プロジェクト契約の不完備性と制度設計に関する研究 (小林・谷口・大津)

### 論文博士

	氏名	テーマ
平成16年1月	ビョン ワンヒ	交通情報提供にもとづいた道路ネットワークの運用高度化に関する研究 (飯田・北村・谷口)
平成16年3月	岸野 清孝	ITSの活用によるトラック輸送の高度情報化に関する研究 (谷口・飯田・北村)
	松島 格也	マッチングを考慮した交通市場メカニズムに関する理論的研究 (小林・飯田・谷口)
平成16年7月	竹内 大輔	小径鋼製セルを用いた透過型砂防えん堤の衝撃応答評価と性能設計に関する研究 (家村・中川(一)・水山)
平成16年11月	西岡 勉	地盤・地中構造物間のひずみ伝達特性と同特性を用いた地中構造物の耐震計算法に関する研究 (佐藤・家村・田村)
平成17年3月	池田 秀文	港湾関連道路の計画に関する基礎的研究 (谷口・飯田・渡邊)
	奥嶋 政嗣	交通シミュレーションを用いた都市高速道路交通管制の高度化に関する研究 (北村・飯田・谷口)
	吉田 郁政	モンテカルロ手法の工学問題への応用に関する研究 (佐藤・家村・大津)
	副田 悦生	アレー観測による兵庫県南部地震時の大阪平野地震動特性研究 (佐藤・家村・井合)
	児玉 健	高齢者・障害者等の移動支援のための交通施設の評価手法に関する研究 (飯田・樋口・谷口)

## 人事異動

(平成17年4月1日から平成17年9月30日まで)

**平成17年7月15日**

本田 利器

東京大学工学系研究科助教授

(旧:耐震基盤助手)

**平成17年8月1日**

澤田 純男

教授(都市国土管理工学講座(防災研究所)):昇任

(旧:都市国土管理工学講座助教授)

**平成17年9月1日**

横松 宗太

助教授(都市国土管理工学講座(防災研究所)):昇任

(旧:鳥取大学工学部社会開発工学科)

**平成17年4月1日**

米山 望

助教授(都市国土管理工学講座(防災研究所)):新規採用

(旧:電力中央研究所)

大西 正光

助手(都市社会計画学講座:新規採用)

音田 慎一郎

助手(社会基盤マネジメント工学講座:新規採用)

浜口 俊雄

助手(地域水利用システム計画:配置換)

(旧:都市水文学助手)

## 大学院入試情報

大学院修士課程・博士後期課程入学者選抜試験は、去る2005年8月に下記の通り実施されました。

### 2005年8月実施

#### 修士課程

受験者:53名(他大学10名(内留学生3名))

合格者:48名(他大学6名(内留学生2名))

#### 博士後期課程(平成17年10月入学)

受験者5名(他大学5名(内留学生1名))

#### 博士後期課程(平成18年4月入学)

受験者3名(他大学0名)

大学院入試に関するお問合せは下記まで。

〒606-8501

京都市左京区吉田本町

京都大学工学研究科都市社会工学専攻教務

Tel: 075-753-5080

また、専攻のホームページには、過去問を含む入試情報を掲載しております。

## 編集後記

国立大学が法人化され、いよいよ大学が変革の時代に入ったことは間違いなさそうです。定員削減は否応なしに迫ってきているし、生き残りのための経営多角化も、必然のように行われつつあります。都市社会工学専攻がどのように変わっていくか、ある意味では楽しみですが、過去の前例などが無い大変革ですので、必ずしも良い方向に変わっていないのではないかという不安もよぎります。

この度、多くの方のご協力を得て、都市社会工学ニューズレターのVol.2を発行することができました。執筆頂きました皆様に厚く御礼申し上げます。都市社会工学専攻でどのような試みが行われているかを広く知って頂くために発行しているニューズレターですが、まだ十分に流布しているとは言えない状況です。このニューズレターを多くの方に読んで頂けるようにするには、どうすれば良いのか?いろいろなアイデアをお寄せ頂ければ幸いです。

(記:澤田純男)

都市社会工学専攻ニュースレター

Vol.2

発行者/京都大学大学院工学研究科  
都市社会工学専攻企画委員会