

CONTENTS

研究最前線

▷高精度粒子法に基づく数値波動水槽
PARISPHEREの開発

社会基盤工学専攻 都市基盤設計学講座
沿岸都市設計学分野

▷地震による被害低減を目指して
都市社会工学専攻
地震ライフライン工学講座

▷魅力と活力のある都市の創生を目指して
都市社会工学専攻 都市社会計画学講座
都市地域計画分野

スタッフ紹介

資源工学講座 計測評価工学分野

教授 塚田 和彦

都市基盤システム工学講座

助教 宮崎 祐輔

院生の広場

院生紹介

：修士課程1年

松本 知将

：修士課程2年

吉野 和泰

：博士後期課程1年

栗間 淳

東西南北

授賞

新聞掲載、TV出演等

人事異動

訃報

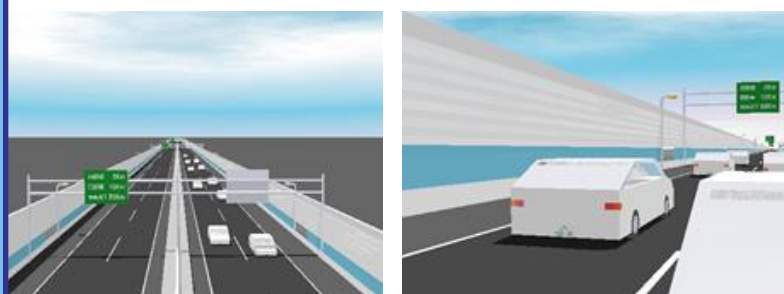
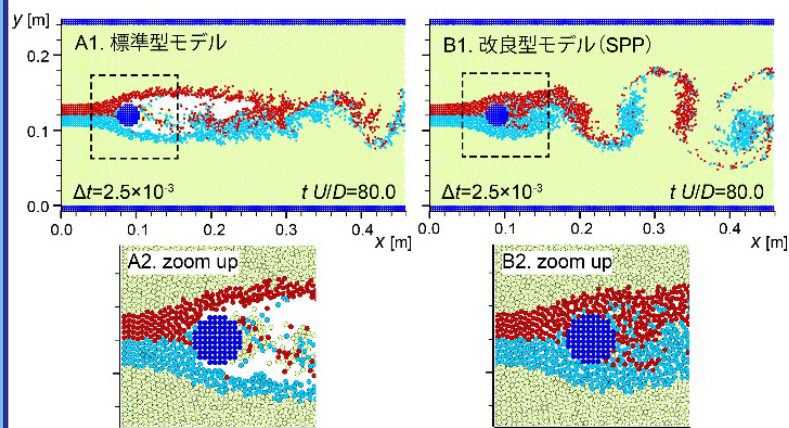
大学院入試情報

専攻カレンダー

図上：円柱周り流れのシミュレーション（標準型粒子法と高精度粒子法SPPの比較）
（P2 後藤研）

図中：高速道路を走行する車両のシミュレーション例
（P4 清野研）

図下：高齢者健康増進端末「おでかけっち」
（P6 都市社会計画学講座）



研究最前線

高精度粒子法に基づく数値波動水槽 PARISPHERE の開発

社会基盤工学専攻 都市基盤設計学講座 沿岸都市設計学分野

教授 後藤 仁志

准教授 原田 英治

助教 五十里洋行

助教 清水 裕真

2013 年の「人融知湧」Vol.7 では、当分野で重点的に取り組んでいる粒子法研究に関して記しましたが、以下では、その後の粒子法計算理論に関する研究の進展および粒子法の普及と水工学における実務面での粒子法活用の促進のための数値波動水槽 PARISPHERE の開発についてご説明します。

(1) 高精度粒子法の計算理論の深化

水工学・海岸工学分野に関する諸問題の検証・予測には、高コストな水理模型実験に替わる手段として数値シミュレーションの導入が盛んに進められています。これまで水理実験に用いられてきた造波水槽に代えて、仮想現実として水理実験を行うツールが数値波動水槽です。計算機の演算性能が数値モデルが要求するスペックに追いつき始めたことで、大学での工学基礎に関する研究すなわち science はもとより、公共工事のための設計実務すなわち engineering においても、流体の運動方程式に忠実な高負荷の数値シミュレーションが広く活用され始めています。その中でも、構造物の耐波性能の照査は、海岸工学分野において流れ場を最も精緻（高解像度）に解析する必要がある課題であり、半経験的な実験パラメータをできるだけ少なくして、普遍性の高い数値モデルとそれを再現できる安定的な数値解析手法の構築が不可欠です。碎波帯で生じる飛沫（水塊の分裂や再合体）は、従来の計算格子を用いる格子法では数値拡散や数値振動が顕在化し、再現が困難でしたが、粒子法は数値拡散の原因となる非線形移流項を含まない基礎式を用いるため、水面の形状をシャープに捉えることができ、激しい水面変形の再現に真価を発揮します。

非圧縮性流体を対象に枠組みが提案された 1990 年代後半頃と比較すると、現在の粒子法は飛躍的に精度が向上していますが、当研究室では、粒子法で初の LES 型乱流モデル（SPS 法、Sub-Particle Scale 法）を提案して以来、精度向上に不可欠な各種の高精度化手法を考案し、粒子法計算理論の発展に貢献してきました。高精度粒子法に関しては前述の「人融知湧」Vol.7 でもご紹介しましたが、それ以降に考案した手法には、壁面及び自由界面に対して仮想粒子を介して周囲粒子の運動自由度を担保する [a] WPP (Wall Potential Particles) 法と [b] SPP (Space Potential Particles) 法、変動する水表面を直接に造波境界とし

て扱うことで不規則波等の複雑な造波条件の設定を容易にした [c] WI (Wavy Interface) 法などの各種境界モデルの高精度スキームを提案しています。図 1 は、MPS 法に対して自由境界条件モデルの標準型と改良型（SPP 法）を用いて円柱周り流れのシミュレーションを実施した結果です。標準型モデルでは数値誤差の蓄積により円柱背後に生じた非物理的な空隙が拡大するのに対して、SPP 法では空隙が発生せず、Kármán 渦列の形成も鮮明に再現されています。界面の境界条件を高精度化すれば、非物理的な界面そのものが拡大前に除去されるという興味深い結果です。これら境界モデルの改良に加えて、圧力勾配項の人工斥力項を修正した [d] DS (Dynamic Stabilization) 法、粒子再配置での界面を含む領域全体の Taylor 級数適合性を改善する [e] OPS (Optimized Particle Shifting) 法、半陰解型粒子法の流体・構造連成計算の安定性向上のための [f] Multi Resolution への展開などの提案も行っています。以上の手法開発は、当研究室出身の Abbas Khayyer 博士（現、応用力学講座准教授）や鶴田修己博士（現、港湾空港技術研究所主任研究官）を含む粒子法研究チームの活動による成果です。また、粒子法の普及のため、粒子法の起源から現在の発展までを体系的に取り纏めた書籍「粒子法」を 2018 年に出版しました（図 2）。

研究成果は、国際学術誌にて随時公表していますが、最近に学術誌に掲載された論文の内、2 つの論文が Web of Science Highly Cited Paper（対象年：2019 年および 2020 年、対象分野：Engineering / Physics）に選定されました（表 1）。Highly Cited Paper は、当該アカデミックフィールドの上位 1% 以内の高頻度引用を受けた論文を意味しており、当研

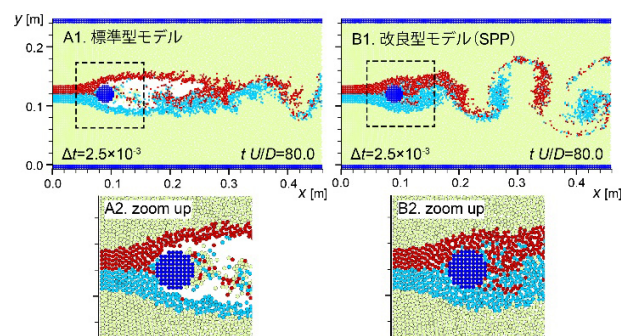


図1 円柱周り流れのシミュレーション

表1 Web of Science Highly Cited Paperに2つの論文が選定（2019年、2020年）

Journal	Title / Author	Category
Coastal Engineering Journal (Taylor & Francis) 2018.	On the state-of-the-art of particle methods for coastal and ocean engineering. / Gotoh, H. and Khayyer, A.	Engineering
Journal of Computational Physics (Elsevier) 2017.	Comparative study on accuracy and conservation properties of two particle regularization schemes and proposal of an optimized particle shifting scheme in ISPH context. / Khayyer, A., Gotoh, H. and Shimizu, Y.	Physics

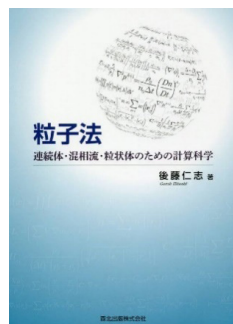


図2 書籍『粒子法』

究チームが提案した高精度粒子法の新手法が水工学・海岸工学に留まらず、理学・工学を含めた数値流体力学関連の分野でも広く認知されていることを裏付けています。上記の2編の内の1編は Coastal Engineering Journal に掲載されたレビュー論文ですが、当該誌の近年5年間の掲載論文中で最多の被引用数を得たことから、2019年 CEJ Citation Award を受賞しました。

(2) 数値波動水槽 PARISPHERE の開発

東北地方太平洋沖地震・津波による海岸・港湾施設の深刻な被害を受けて改訂された設計基準には、設計波高を超える波に対する耐力の確保と破壊過程・修復性に配慮した「粘り強い構造」の実現が盛り込まれました。ケーソン等の本体工に加えて、パラペット（波返し）、消波ブロック、防砂シート等の付属工、さらにはマウンドや海底地盤等の力学的特性が異なる要素の相互作用（すなわち Multiphysics）を考慮して、各部分の挙動の予測を同時に行える高度な設計手法の整備が急務となっています。小さきさまざまなスケールの構成要素の相互作用を扱うには、高コストな大規模水理模型実験か Multiphysics の機能を有する高度な数値波動水槽による数値実験しか手段がありません。数値波動水槽については、複数の物理モデルを多層的に連成し、数値安定性と精度を確保するため、アルゴリズムを細部まで洗練したものとする必要がありますが、砕波などの複雑な波・流れと構造物の挙動を一挙に追跡するという難題に適用できる高度な数値波動水槽は、開発・普及が進んでいないのが現状です。

そこで、この問題の解決のため、当研究室では港湾空港技術研究所（鈴木高二朗博士及び鶴田修己博士）との共同研究として、これまでに考案してきた高精度粒子法を計算エンジンとして組み込んだ粒子法型数値波動水槽 PARISPHERE (PARTicle Implemented

System for Physics and Engineering REsearch) を開発し、公開・普及の準備を進めています。図3は、PARISPHERE による防波堤や岸壁周囲の高波や津波による破壊過程のシミュレーションです。ケーソンやブロック間の衝突・接触力や摩擦力、碎石マウンドとその透水性と崩壊過程、波・流れや周囲構造物の移動に伴う地盤洗掘といった海岸・港湾施設に必要な各種の力学過程を包含した連成計算の実施例です。図4は、PARISPHERE が実際に港湾施設設計に活用された事例で、高知港を対象とした防波堤を越流する巨大津波の再現シミュレーションです。水理模型実験では計測が困難な全領域の流速分布・圧力分布などを検討する際に、このような大領域の3次元シミュレーションが有効です。図5は、波伝播シミュレーションの例です。標準的な粒子法で問題だった圧力擾乱が PARISPHERE では効果的に抑制されており、高い計算精度が示されています。

なお、混相流・粒状体力学に基づく数値流砂水理学も研究室の主要課題です。今回は紙面の制約の都合上、ご紹介できませんが、研究室の活動全般に関しては、<http://particle.kuciv.kyoto-u.ac.jp> に掲載しております。ご関心をお持ちの方にはご覧頂ければ幸いです。

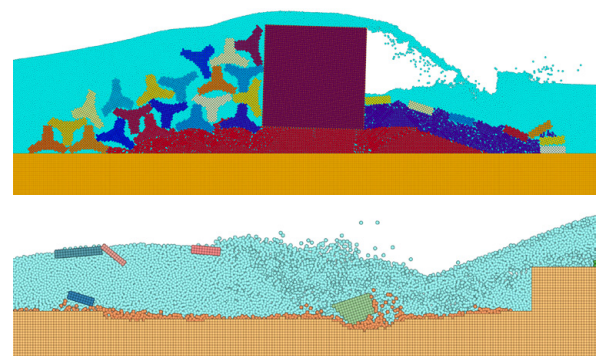


図3 PARISPHEREによるMultiphysics simulation (MPS-DEM-Porous- 洗掘モデルの連成)
(上) 高波による混成防波堤の被災過程
(下) 津波（引き波）による漂流物の地盤洗掘

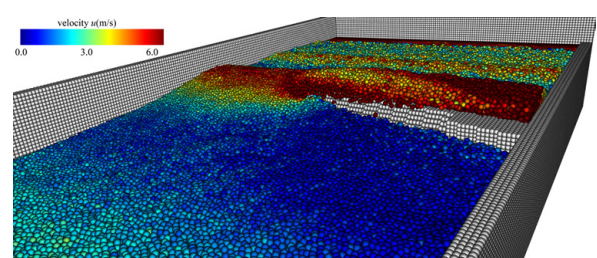


図4 防波堤での津波越流シミュレーション（高知港）

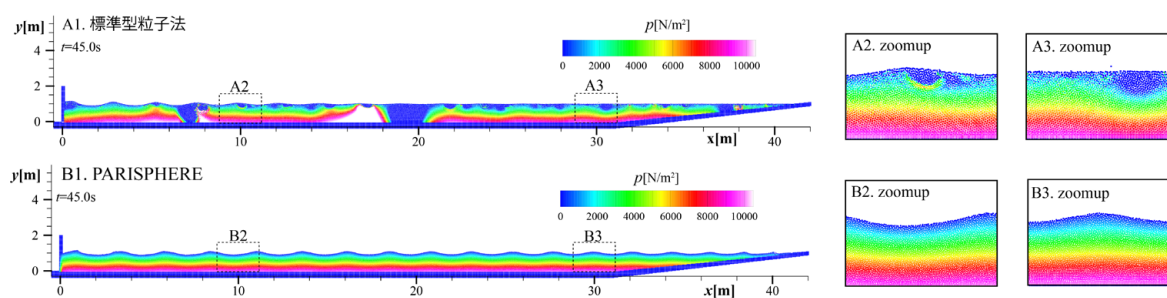


図5 波伝播シミュレーションにおける圧力分布

地震による被害低減を目指して

都市社会工学専攻 地震ライフライン工学講座

教授 清野 純史

准教授 古川 愛子

当研究室では、断層近傍での強震動予測から、地震による物的・人的被害発生メカニズムの解明、そして地震リスクマネジメントに至るまで、日常生活に欠くことのできないインフラに対する効果的な地震・防災対策を実現するための研究を行っています。また、地震災害に限らず、広く自然・人為災害一般を対象とした防災・減災に関する研究や、国内外で発生した災害調査活動にも取り組んでいます。ここでは(1) 高速道路を走行する車両の地震時挙動の解明、(2) 2016年熊本地震における通潤橋の被災メカニズム分析、の研究をそれぞれ取り上げ、ご紹介させていただきます。

(1) 高速道路を走行する車両の地震時挙動の解明

近い将来発生が予想される南海トラフ巨大地震に備え、大都市を走る高速道路のような車両密度の高い場所における車両の安全性にも注意を払う必要があります。災害時の初期対応における高速道路が果たす役割を考えても、事前に対策を講じることが必要です。本研究室では、地震動の影響を考慮した車両走行モデルを開発し、開発モデルを用いた数値解析により、高速道路上の車両の地震時挙動を分析しています。

本研究室では、ドライビングシミュレータ(図1(a))を用いて様々なドライバーの地震時の運転特性を調べ、地震時車両走行モデルを開発しました。



(a) ドライビングシミュレータ実験



(b) 大阪府北部地震時の高速道路を走向する車両の映像



(c) 高速道路を走行する車両のシミュレーション例



(d) 高速道路を走行する車両のシミュレーション例

図1 高速道路を走行する車両の地震時挙動の解明

これに加え、阪神高速道路株式会社より提供していただいた、2018 年大阪府北部地震発生時に高速道路を走行する車両の映像記録（図 1(b)）を用いて、ブレーキモデルの改良を行っています。映像では、大阪府北部地震時において、すべての車両が緩やかなブレーキを作用させながら、前方車両との車間距離を適切に保って運転していることが確認されており、事故は発生しませんでした。映像を画像解析し、地震による振動の影響を取り除いた上で、車両 1 台 1 台の軌跡を追跡し、地震時車両走行モデルの改良を行いました。さらに、ドライビングシミュレータ実験結果を踏まえ、ドライバー毎のブレーキ強さのばらつきを考慮するとともに、震度が大きくなるにつれてドライバーはブレーキを強く踏む傾向が得られていることから、地震動強さの違いによるブレーキ特性の違いをモデル化しました。

改良モデルを用いて、大阪府北部地震と、1995 年兵庫県南部地震を想定した車群走行シミュレーションを行い、被害状況・形態について分析を試みました。大阪府北部地震時の再現シミュレーション（図 1(c)(d)）を行った結果、ブレーキ強さのばらつき、すなわち個人差を考慮しても衝突は発生しない結果となり、実際の挙動を再現することに成功しました。大阪府北部地震より震度の大きい兵庫県南部地震を想定したシミュレーションを行ったところ、ブレーキ強さのばらつきを考慮した場合に、衝突が発生する可能性のあることが明らかとなりました。すなわち、ブレーキ強さが大きく、その強さにばらつきがみられる場合には、衝突が発生し得るという結果が得られました。このような分析結果は、ドライバーが地震発生時に取るべき行動の検討や、ドライバーへの効果的な緊急地震速報の伝え方の検討に役立てることができそうです。

今後の課題としては、映像以外の地震時の走行データ（ドライブレコーダに内蔵する加速度センサーや GPS など）の活用を進め、より再現性の高い車両モデルの構築に取り組んでいくことを考えています。

(2) 2016 年熊本地震による通潤橋の被災メカニズム分析

我が国では、江戸時代に海外から石造アーチ橋（石橋）の建設技術が伝わり、九州地方を中心に数多く造られました。2016 年熊本地震では、山都町の通潤橋をはじめとして、多くの石橋に様々なレベルの被害が生じました。石橋が被災すると、文化財としての価値が損なわれるだけでなく、人命が失われる恐れもあり、さらに復旧には年単位の期間と膨大な費用がかかり、観光収入の減少にもつながります。石橋を地震被害から守ることは、文化財建造物を後世に継承するためだけでなく、人命や経済の観点からも重要です。

石橋を地震から守るためには、過去の地震被害のメカニズムを解明し、被害を繰り返さないための対

策が必要です。熊本地震後に石橋の被害調査が行われていますが、なぜそのような被害が生じたのか、被災原因が十分に解明されないまま、復旧がなされています。そこで本研究室では、重要文化財に指定されている通潤橋（図 2(a)）に着目し、微動計測と数値解析により被災メカニズムを検討しました。

通潤橋は、白糸大地に農業用水を送るため 1854 年に建設された石造りアーチ水路橋で、橋上には逆サイフォンの原理を利用した 3 本の石製の通水管が通されています。2016 年 4 月 14 日、16 日に発生した熊本地震において、通潤橋は崩壊や石材が落下する等の被害は免れましたが、通水管からの漏水の発生や壁石のはらみ出し、盛土の亀裂が確認されました。被害発生位置に特徴があり、壁石のはらみ出しや盛土の亀裂はアーチ中央部では発生しておらず、橋の端部側で生じました。

本研究室では、なぜアーチ中央部でなく端部側で被害が生じたのか、被害メカニズムを解明するための研究を行いました。地盤の微動計測により通潤橋地点での地震動を推定し、石橋本体の振動計測により数値解析モデル（図 2(b)）を構築しました。数値解析には、本研究室で開発した、要素間の破壊や滑りを再現できる改良版個別要素法を用いました。

通潤橋の地震時挙動を再現した結果、壁石は落下

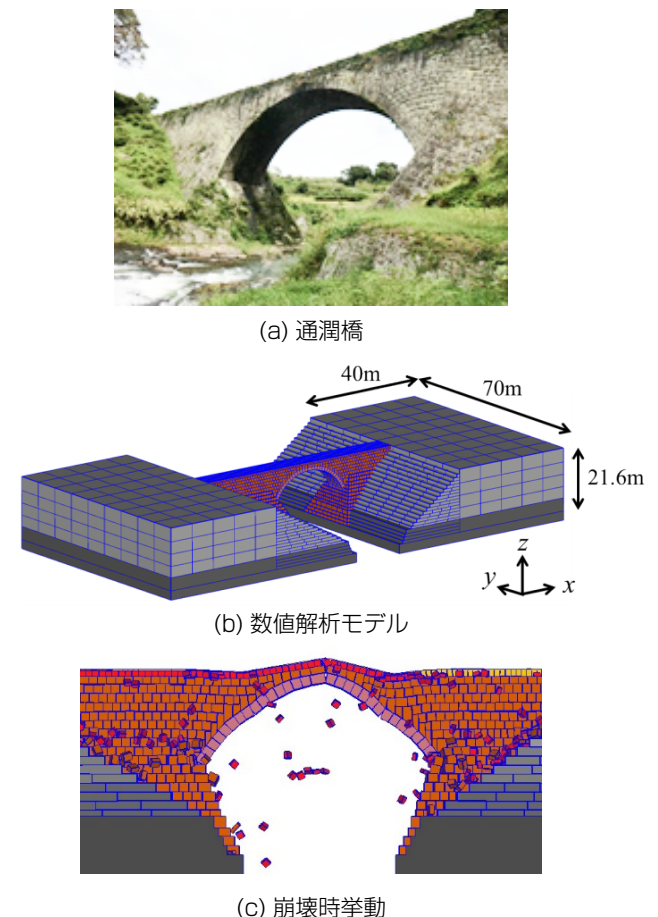


図2 2016年熊本地震による通潤橋の被災メカニズム分析

せず、かつ壁石のはらみ出しが端部寄りで発生するなど、実被害を良好に再現することができました。解析結果を踏まえ、周波数特性の観点から、なぜ端部側で被害が生じたかの説明を試みました。また、より大きな地震動を入力し、どの程度の地震動で壁石の落下やアーチ構造の崩壊が発生するのか（図2(c)）、どうすれば被害を防ぐことができるのか、耐震性を向上するための対策についても研究を行っています。

本研究で用いた数値解析手法は、石橋だけでなく、組積造全般に適用することができます。世界遺産の一つでもあるネパールのカトマンズバレーには、寺院やモニュメントを始めとする多数の歴史的組積造建造物があります。本研究室では、このような伝統的な組積造建造物が現状でどのような耐力を持ち、

近い将来に予測される地震に対してどのような挙動を示し、今後どのような補修・補強をすべきかについても、現地での構造実験や地震観測と、本数値解析手法を通して検討を行っています（図3）。



図3 ネパールの歴史的建造物と崩壊過程の計算例

魅力と活力のある都市の創生を目指して

都市社会工学専攻 都市社会計画学講座 都市地域計画分野

准教授 松中 亮治

准教授 大庭 哲治

都市は、人々の生活や就業あるいは遊び・安らぎの場として、様々な役割を果たしている一方で、環境・エネルギー、交通、景観、土地利用などの面で多くの課題も抱えています。当研究室では、都市の魅力を高め活力を生み出していくため、これらの課題解決に向けての理論的枠組みを構築するとともに、実際の都市においてその理論を活かしていくための実証研究を行っています。ここでは、当研究室で行っている最近の研究について紹介します。

(1) 健康増進に着目した高齢者を対象とする公共交通利用促進施策の評価

近年、まちづくりにおける公共交通の役割として、単なる移動手段の確保だけではなく、その健康増進効果にも関心が集まっています。そこで、当研究室は、富山市と連携して、2016年と2018年に歩数データやGPSログデータを収集する高齢者健康増進端末（写真1）を配布し、同一対象者の複数時点の歩数および行動を把握するとともに、医療費データと併せて分析することで、公共交通の運賃を割り引く「おでかけ定期券事業」の健康増進効果について検証を行っています。

図1は、おでかけ定期券事業の利用者と非利用者の1日あたりの平均歩数を年齢層別に比較したものです。すべての年齢層において、おでかけ定期券事業の利用者のほうが、1日平均歩数は多くなっており、全年齢層でみると293歩の差がみられます。図2は、2016年から2018年にかけてのおでかけ定期券の利用頻度と医療費との関係を示したものです。おでかけ



写真1 高齢者健康増進端末「おでかけっち」

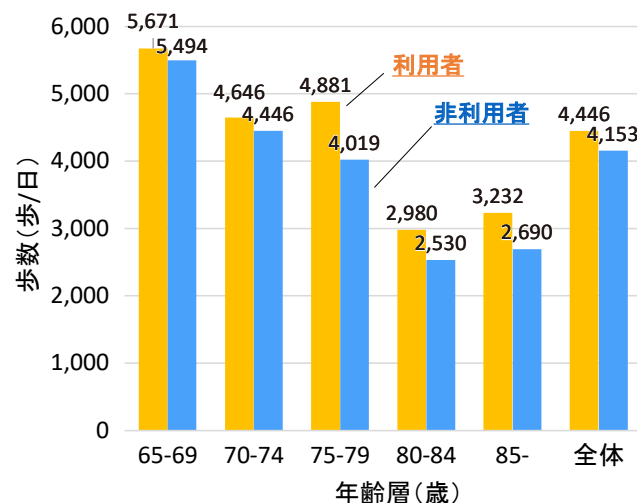


図1 おでかけ定期券事業の利用者と非利用者の1日あたりの平均歩数（年齢層別）

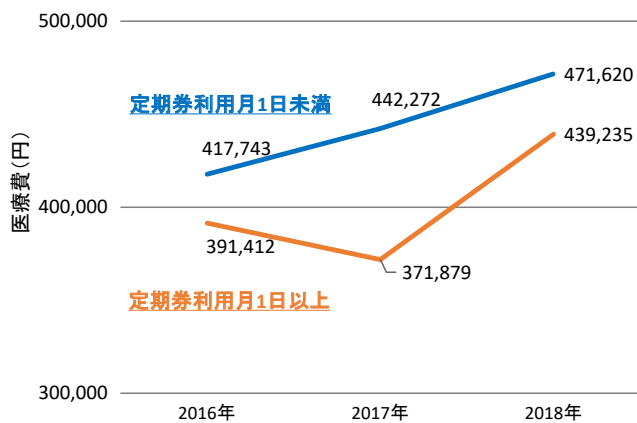


図2 おでかけ定期券の利用頻度と医療費との関係（3時点別）

定期券の利用頻度が平均して月に1日以上の高齢者の医療費は1日未満の人の医療費と比べて2016年から2018年の3時点にわたり低いことがわかります。

(2) 共有型自動運転車両（SAV）の普及により生じる社会的便益の評価

自動運転技術の普及に伴い、既存の交通システムは大きく変化するといわれています。そこで、都市内交通シミュレーションを用いて、SAV（自動運転で走行するタクシーサービス）が普及した場合の交通を再現し、SAVの普及により生じる都市全体の社会的便益の評価を行っています。

シミュレーションでは仮想都市を対象に1日の交通を再現します。自家用車での移動が全てSAV利用に転換した場合、1日に都市全体でおよそ24.6百万円の便益が生じ、また、必要な車両台数は現在と比較して84%、必要な駐車場の面積は71%削減されます。図3は都市各地点での必要駐車場容量の削減率を示しています。また、図4は異なる人口規模で同

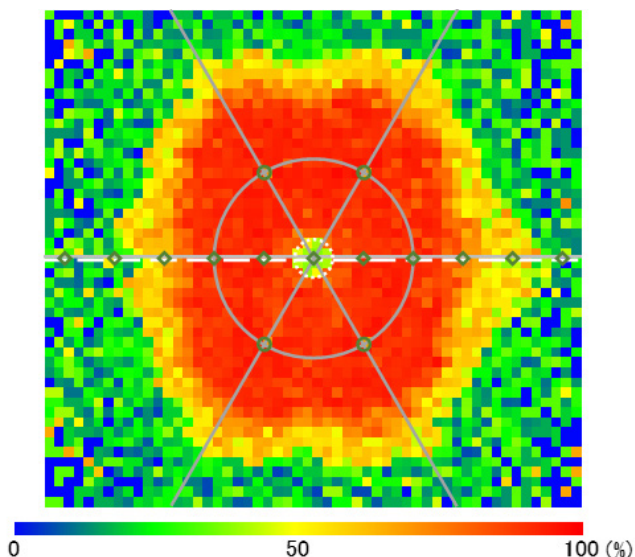


図3 必要駐車場容量の削減率

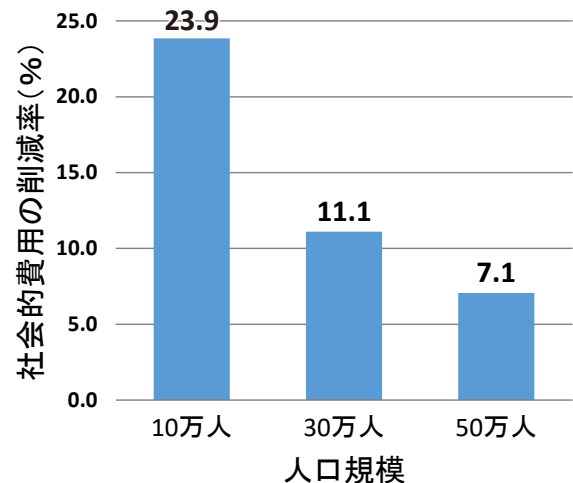


図4 人口規模別にみた社会的費用の削減率

様のシミュレーションを行った結果です。人口が少ないほど、社会的費用の削減率が高くなることが分かります。

(3) 中心市街地の賑わいと公共交通機関の到達圏人口との関連性分析

幾つかの拠点に都市機能を集約し、それらを公共交通でつなぐという「コンパクト＋ネットワーク」の考え方が注目されています。実際、多くの都市が、今後の都市のあり方として、魅力的な中心市街地を形成し、そこへ多くの人々に公共交通を利用して訪れてもらうことを目指しています。また、賑わいの向上や健康増進のため、歩きやすいまちの実現を目指し、歩行者空間を整備している都市もみられます。しかしながら、公共交通の充実と中心市街地の活性化との関連性について、十分にはその関連性は明らかにされていませんでした。そこで、36の地方都市の中心市街地を対象に、現地調査を実施することで、中心市街地の賑わいを定量化するとともに、中心市街地へのアクセス性として都市中心点から一定時間内に公共交通機関で到達できる範囲の人口を「公共交通到達圏人口」と定義した上で、中心市街地の賑わいとの関連性を分析しています。

ここでは旭川市を例に、図5は中心市街地の歩行者密度、図6は公共交通30分到達圏を図示しています。また、図7は、小規模都市における中心市街地の賑わいと公共交通30分到達圏人口の関連を示しています。結果として、人口規模によらず、中心市街地の歩行者密度は自動車到達圏人口とはほぼ相関がない一方で、公共交通到達圏人口とは強い相関があり、中心市街地の賑わいは公共交通機関の到達圏人口と関連があるといえます。したがって、駅やバス停周辺に人口を集約し、運行本数を増発させるなど公共交通の利便性向上を通じて、到達圏人口を増加させることが、中心市街地の活性化にも効果的であると考えます。

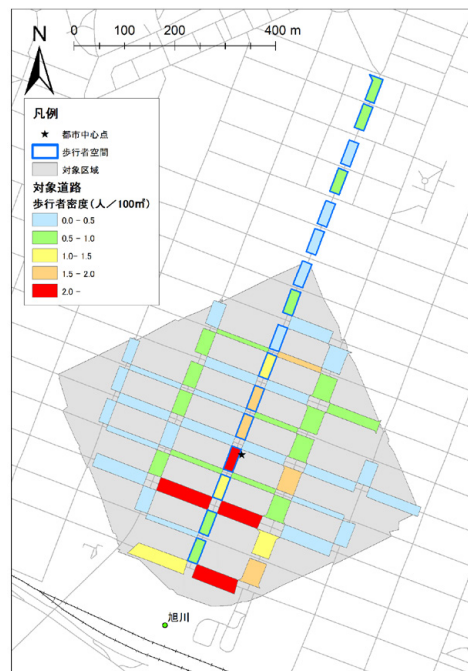


図5 中心市街地の歩行者密度（旭川市）

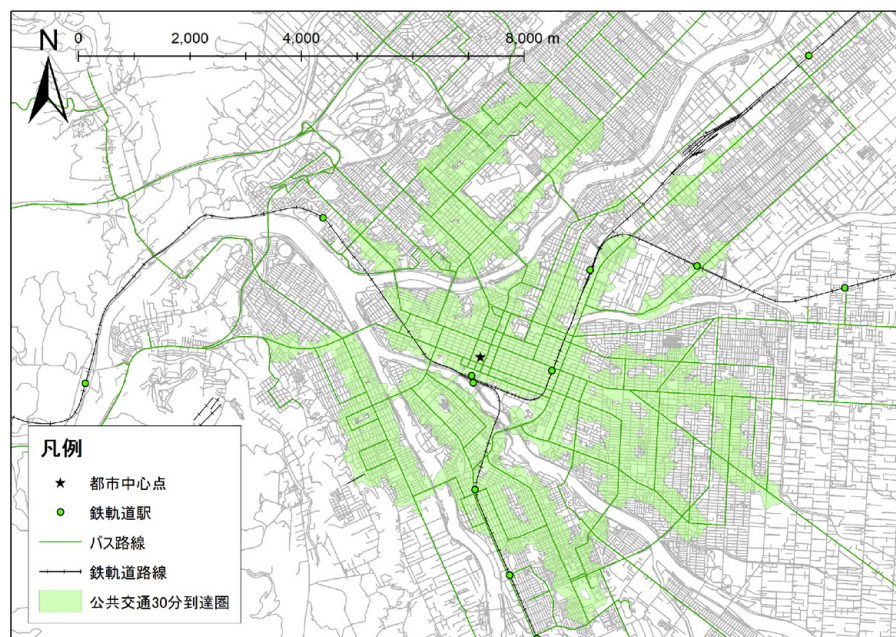


図6 公共交通30分到達圏（旭川市）

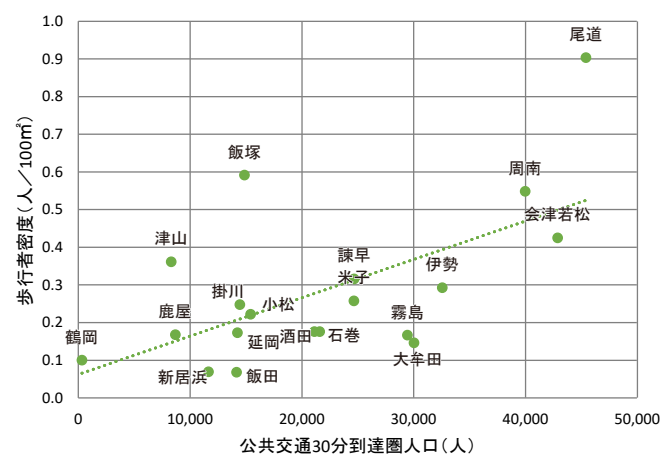


図7 小規模都市における中心市街地の賑わいと公共交通30分到達圏人口の関連

スタッフ紹介

塚田 和彦 (つかだ かずひこ)

社会基盤工学専攻 資源工学講座 計測評価工学分野 教授



塚田先生は非破壊試験をはじめとして計測評価技術、それらのデータ解析に必要な逆問題解析など、広い専門分野でもって日々研究に取り組んでおられます。学生へのアドバイスも非常に多角的で、自身の担当でない学生のゼミ発表であっても核心をついたご指摘をくだ

さいます。

文化的な教養もたいへん深く、日常でも歴史や社会についてなど、ためになるお話をたくさんしてく

ださいます。研究室の情報通信環境も先生に整えていただいております、「若者ができなくてどうする」とのお言葉には耳が痛いです。

悩んでいる学生には丁寧なご指導を、意欲のある学生には十分な研究環境を、タフな学生には愛のムチを、いつも学生それぞれに向き合ってくださいます。一方で交流の場ではこたつで一緒に鍋を囲んだり、利きワインをしたり、とても近い距離で先生とたくさんの時間を過ごしてきました。

教授室にいつも遅くまで灯っているあかりは、帰ろうとする学生を「もう少しだけ頑張ろう」と鼓舞してくれるものです。お身体に気を付けて、今度ともご指導をよろしくお願いいたします。

(修士課程 2 年 前田 梨帆)

【略 歴】

1980 年 3 月 京都大学工学部資源工学科 卒業

1985 年 3 月 京都大学大学院工学研究科博士後期課程
研究指導 認定退学

1985 年 4 月 京都大学工学部 助手

1996 年 4 月 京都大学大学院工学研究科資源工学専攻
助教授

2003 年 4 月 組織改編に伴う異動 (工学研究科社会基
盤工学専攻)

2020 年 1 月 現職

宮崎 祐輔 (みやざき ゆうすけ)

都市社会工学専攻 都市基盤システム工学講座 助教



宮崎先生は地盤構造物に関する研究活動において、幅広い分野の学生の指導を行っておられ、主にカルバート、大深度立坑構造物、斜面を中心に研究をされています。特に、組み立て式トンネルであるプレキャストアーチカルバートの地震時挙動、地下の円筒形立坑の

掘削過程に生じるアーチ効果の解明にご尽力されています。遠心模型実験に関する経験が豊富で、遠心実験を試みる多くの研究者に助言・指導を行っておられます。

先生は博士課程在籍時から積極的に学生の指導に関わってこられ、本講座と当時所属されていた地盤力学講座の学生の研究を大きく助けられてきました。2018 年中頃、私は精神的な問題を抱え、集中して研究を進めることが難しい抑うつ状態にありました。宮崎先生はいち早く私の問題に気づき、即座に救いの手を差し伸べてくださいました。先生のご厚意と心遣いには今でも感謝の念に堪えません。

宮崎先生のような、研究者としても教育者としても優秀な方のもとで研究活動ができることは、我々学生にとって非常に幸運なことだと感じています。今後とも変わらぬご指導をよろしくお願いいたします。

(博士課程 3 年 Tanawat Tangjarusritatorn 原文
; 修士課程 2 年 伊澤 正悟 訳)

【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 京都大学大学院工学研究科都市社会工学
専攻 助教

院生の広場

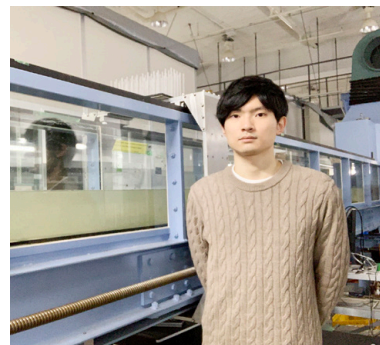
院生紹介

松本 知将（水理環境ダイナミクス分野・修士課程 1 年）

私が所属する水理環境ダイナミクス分野研究室は、水防災や水域環境保全、さらには地球温暖化のような地球規模の環境問題に対処するために、河川や海洋におけるさまざまな乱流輸送現象の解明とモデル化に取り組んでいます。具体的には、水域における土砂や水質ガスの輸送プロセスの解明、河川や都市における水害予測などの幅広いテーマを対象としています。その中でも、私は河道の樹林化の主要因である河床への種子の供給メカニズムの解明をテーマとして研究を行っています。これまでに PIV 流速計測手法を用いて室内水路の礫河床内部における乱流構造を詳細に計測し、種子の乱流輸送の現象モデルを明らかにしました。この乱流と種子挙動の相互作用を定量的に評価し、実際の河道内植生動態予測へ応用することを目指しています。

修士課程 1 年目は新型コロナウイルス感染症の影響で、学

会発表や研究室での実験などさまざまな面で研究活動の制限を余儀なくされました。その一方で、自粛期間中の時間を利用し、土木工学に限らず流体力学に関する幅広い分野の国内外の文献を調査することに努めました。今後はここで得た知見を活かし、精力的に研究活動やその成果の発信を行っていききたいと思います。



吉野 和泰（景観設計学分野・修士課程 2 年）



「景観設計学」が扱う非常に多岐にわたる分野の中で、私は主に道に着目した研究を行っています。近年、都市再生施策の一つとして道路を人のための空間（道・広場）へと転換する動きが活発になっていますが、日常“誰もが使う”道路

空間の再編ゆえに、多種多様なステークホルダーとの合意形成が特に課題となっています。計画の合理的な調整と人々の活用のニーズを踏まえた柔軟な空間デザインを導くための、総合的な計画手法の確立・社会実践を目指しています。

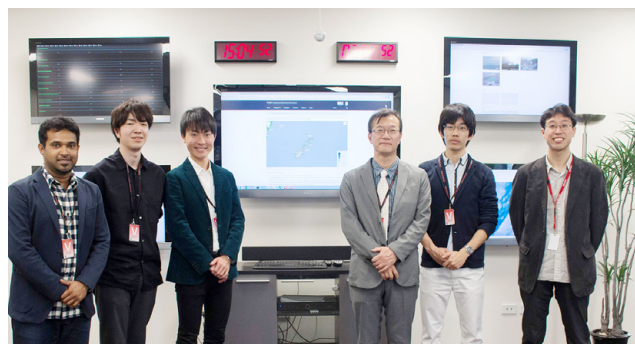
研究に関連して、三条通（寺町通～新町通）をフィールドとしたデザインワークショップに参加し、無電柱化後の道空間の目標像を市民や学生、地域住民の目線で考えました。「道でこんなことができれば楽しい！」という素朴な発想から出発し、地域課題の解決や広域の交通再編を視野に入れた創造的な提案にまで発展させています。市民と行政、交通管理者等がこの目標像を共有しながら協働デザイン・プロセスを進めていき、地上機器の設置場所や安全性の協議など個々の調整の課題を乗り越えた、豊かで品格ある道空間を実現することが期待されます。

今後も研究の枠組みの洗練と共に、研究成果の実務への還元を常にイメージしながら、博士後期課程にて研鑽に励む所存です。

栗間 淳（耐震基礎分野・博士後期課程 1 年）

私の所属する耐震基礎分野（澤田研）では地震動の発生とその伝播メカニズム、そして構造物の応答まで、地震学と地震工学に関するテーマを幅広く取り扱っています。私は液状化の発生メカニズムに関しての研究を行なっています。液状化は 1964 年の新潟地震や 1964 年のアラスカ地震を契機に日米で研究が進められるようになりました。液状化した地盤は側方に大きく流動することが知られていますが、その際には地盤が固体から流体へ変相し、流体のような挙動を示すと考えられています。一方で、液状化の際に地盤が固体から流体へ変相するメカニズムは解明されておられません。また、現在広く用いられている液状化解析手法では、液状化した地盤を低剛性の固体として表現しています。そのため、地盤の大変位を正確には予測することが難しいと考えられています。私の研究では、変相のメカニズムとして砂粒子が間隙流体によって侵食されているのではないかと仮定し、数値解析による検討を行なっております。今後は実験を通して、液状化時のミクロな砂粒子と間

隙流体の挙動を観測及びモデル化を行っていく予定です。液状化研究の長い歴史に比べ、まだまだ知識も経験も不足しておりますが、今後とも真摯に研究に取り組んでいきたいと思っています。



（写真：左から 2 番目）

東西南北

受賞

後藤 仁志（社会基盤工学専攻 教授） Abbas Khayyer（社会基盤工学専攻 准教授）	Coastal Engineering Journal Citation Award 2019 「On the state-of-the-art of particle methods for coastal and ocean engineering」
田中 智大（社会基盤工学専攻 助教）	令和2年度水工学論文奨励賞 「d4PDF による全国一級水系河川流域の年最大流域平均雨量の再現性評価」
石川 新（社会基盤工学専攻 修士課程）	令和2年度土木学会水工学委員会水工学論文奨励賞 「北海道胆振東部地震によって発生した泥流の流動特性」
鳥生 大祐（社会基盤工学専攻 助教）	土木学会 第23回応用力学シンポジウム ポスター賞 「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」
久保 勇也（都市社会工学専攻 修士課程）	2020年度日本情報地質学会奨励賞 「航空機ハイパースペクトル画像を用いた衛星画像の波長・空間分解能の向上と金属鉱床域での鉱物マッピングへの応用」

新聞掲載、TV 出演等

田中 智大（社会基盤工学専攻 助教）	2020 年 10 月 13 日 読売新聞 「台風19号『400年に1度の洪水』京大推計、温暖化進めば『25年に1度』に悪化」
竹林 洋史（社会基盤工学専攻 准教授）	2020 年 11 月 23 日 日経コンストラクション 「土石流数値シミュレーションによる土砂災害危険度評価」 2020 年 12 月 23 日 宮崎日日新聞 「宮崎県椎葉村下福良地区で発生した土石流の流動特性」
佐山 敬洋（社会基盤工学専攻 准教授）	2021 年 1 月 9 日 NHK スペシャル 「『2030 未来への分岐点』暴走する温暖化 “脱炭素”への挑戦 SDGs」
角 哲也（都市社会工学専攻 教授） 野原 大督（都市社会工学専攻 助教）	2020 年 6 月 30 日 毎日放送「News ミント！」 「【特集】2018年の西日本豪雨を教訓に...」 2020 年 7 月 9 日 日本経済新聞他多数 「緊急放流まで水位あと10センチ 球磨川上流のダム満水」 2020 年 8 月 2 日 読売新聞 「川辺川ダムがあれば… 人吉の氾濫水量1割以下」
角 哲也（都市社会工学専攻 教授）	2020 年 10 月 24 日 ニューズウィーク日本版 「世界が騒いだ中国・三峡ダムが『決壊し得ない』理由」 2020 年 11 月 20 日 NHK 時論公論 「川辺川ダム 建設へ転換～投げかけるもの」 2020 年 11 月 23 日 日経コンストラクション 「川沿いに生える樹木が凶器に」 2020 年 12 月 23 日 熊本日日新聞 「模索 流水型ダムの実力は 流量調節できる司令塔」
小池 克明（都市社会工学専攻 教授）	2020 年 12 月 7 日 鉄鋼新聞 「海底熱水鉱床の生成メカニズム」

人事異動

名 前	異動内容	所 属
2020年8月31日		
竹之内 健介	辞職	社会基盤工学専攻 防災研究所 気象水文リスク情報（日本気象協会）研究分野 特定准教授
2020年9月30日		
瀬木 俊輔	辞職	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 助教
佐々木 寛介	辞職	社会基盤工学専攻 防災研究所 気象水文リスク情報（日本気象協会）研究分野 特定准教授
2020年10月1日		
山路 昭彦	採用	社会基盤工学専攻 防災研究所 気象水文リスク情報（日本気象協会）研究分野 特定教授
張 哲維	採用	社会基盤工学専攻 防災研究所 水際地盤学分野 特定助教（卓越研究員）
2020年11月1日		
呉 映昕	採用	社会基盤工学専攻 防災研究所 気象水文リスク情報（日本気象協会）研究分野 特定准教授
2020年12月1日		
須崎 純一	昇任	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
2020年1月31日		
大友 有	辞職	大学の世界展開力強化事業 特定助教
2020年3月1日		
肥後 陽介	昇任	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
吉光 奈奈	採用	社会基盤工学専攻 資源工学講座 地殻開発工学分野 助教

訃報

萩原良己 名誉教授

（ご逝去日 令和3年1月2日）

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。

■ 2020 年度実施 2 月期入試情報（結果）

2021 年 2 月 15 日（月）・16 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 14 名

博士後期課程：第 2 次（2021 年 4 月期入学）19 名（うち、一般学力選考 11 名、社会人特別選考 5 名、論文草稿選考 1 名、HSE 外国人留学生特別選考 2 名）、（2021 年 10 月期入学）3 名（HSE 外国人留学生特別選考 1 名、高水準 2 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
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	夏季従業期間

編集後記

新型コロナウイルスによるパンデミックの発生から 1 年が経過しましたが、新たな感染者数が減少しつつあるとは言え、未だ終息の見通しがつかない今日この頃です。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これまで以上の教育研究活動を行うべく努力と工夫を続けており、このニュースレター「人融知湧」を通じて私たち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：村田 澄彦