

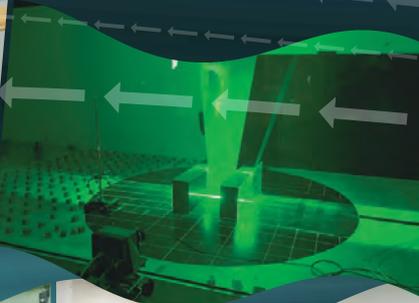


Wind and Fluid Engineering
Research Center
Niigata Institute of Technology

新潟工科大学
風・流体工学研究センター

風のかたち

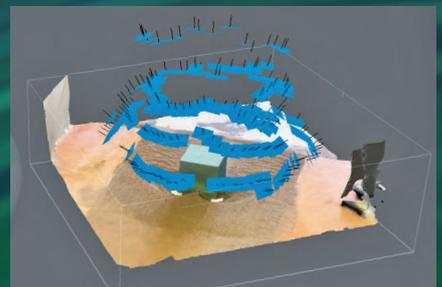
活動報告 2025.04-2026.03



PICK UP

進化する風洞実験の計測手法

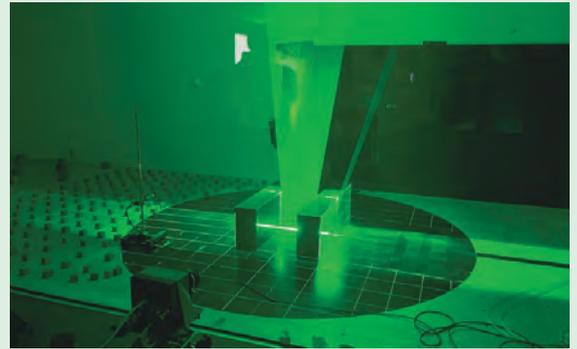
近年、風洞実験における計測手法は高度化し、従来はあまり用いられてこなかった新しい方法が導入されるようになってきました。当センターでは最近、物体周りで風によって侵食・堆積した砂厚分布を、Photogrammetry(写真測量)と呼ばれる手法を用いて計測しました。多数の画像から三次元形状を再構成することで、砂面の変化を高精度に捉えられる点が特徴です。そのほかの風洞実験の最新計測技術については、次ページの特集記事をご参照ください。



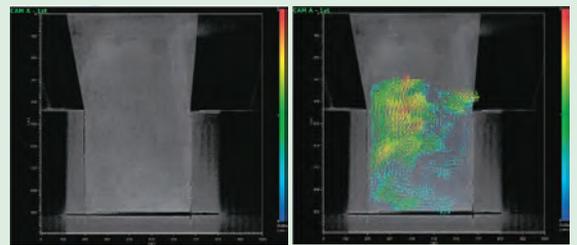
近年、風工学分野では流れ場を点ではなく面・空間として捉える計測技術が発展しており、その代表的な手法がPIV (Particle Image Velocimetry) 計測です。PIVでは、まず流れに追従する微粒子を風洞内に散布し、シート状にしたレーザー光を照射することで、流れの断面を可視化します。その可視化画像を高速度カメラで連続的に撮影し、粒子の移動量を解析することで、流速分布を面的に計測します(右図参照)。この手法により、複雑な乱流構造や剥離・再付着といった現象を、時系列として直感的に把握できる点が大きな特長です。当センターではステレオPIVも導入しており、二台のカメラを用いることで、三次元的な速度成分の計測も可能となっています。

さらに当センターでは、高応答性の濃度計や高精度な風圧測定システムを用いた計測も行っています。これらの計測機器により、時間平均値だけでなく、瞬間的に生じる濃度のピークや風圧変動を高い時間分解能で捉えることが可能です。都市や建築空間における流れ場は強い非定常性と空間的不均一性を有しており、こうした変動成分の把握は、安全性評価や環境性能評価において重要な意味を持ちます。当センターでは、これらの計測結果を通じて、汚染物質拡散や外装材に作用する風圧といった実務的課題に対し、設計や評価に資する信頼性の高い基礎データを提供しています。

これらの精度の高い風洞実験データは、数値流体力学 (CFD) 解析の妥当性を検証するうえでも重要な役割を果たします。流速場、濃度場、風圧変動といった多様な物理量を実験的に取得することで、CFDによる予測結果との定量的な比較が可能となり、解析手法や乱流モデルの信頼性向上につながります。当センターでは、風洞実験とCFDを相補的に活用することで、都市・建築空間における複雑な流れ現象の理解と予測精度の高度化を目指しています。



PIV計測時の風洞内の様子



PIVの可視化画像とその解析結果

国際会議に参加しました

と き : 2025年6月16日(月)～19日(木)

と ころ : Radisson Blu Royal Garden Hotel (ノルウェー・トロンハイム)

富永 禎秀センター長、蔣子韜 研究員、および 李心怡 研究員が、The 9th European-African Conference on Wind Engineering (EACWE 2025) に参加し、以下の活動を行いました。

富永センター長は、Bert Blocken 教授(ヘリオット・ワット大学/ノルヴェン・カトリック大学)、Ted Stathopoulos教授(コンコルディア大学)とともに、スペシャルセッション “Best Practice CFD” を共同企画し、その中で “Complementary use of CFD simulations and wind tunnel tests in the built environment” と題する研究発表を行いました。また、同セッションに引き続き開催された “Recommendations for best practice in CFD” と題するグループディスカッションでは、パネリストとして登壇し、CFDガイドラインの現状や課題について討論を行いました。

さらに富永センター長は、Thomas Thiis 教授(ノルウェー生命科学大学)、大風翼 准教授(東京科学大学)とともに、スペシャルセッション “Wind-Particle-Structure Interaction” を共同で企画し、司会を担当しました。なお同セッション内では、蔣研究員が “CFD simulation of aeolian sand erosion and deposition around a bluff body” と題する研究発表を行いました。

また李研究員は、“Pollutant dispersion” と題するセッションで、“Evaluation of steady and unsteady-RANS simulations for pollutant dispersion in a realistic urban configuration” と題する研究発表を行いました。



と き : 2025年8月15日(金)～19日(火)

と ころ : Crowne Plaza Chengdu Wuhou (中国四川省成都市)

The 10th Asia-Pacific Conference on Wind Engineering (APCWE10) において、当センターの李心怡 研究員が研究発表を行いました。

発表タイトルは以下の通りです。

Comparative analysis of steady and unsteady-RANS simulations with wind tunnel experiment validation for pollutant dispersion in a realistic urban configuration

本会議は、アジア太平洋地域を中心に世界各国の研究者が集まり、風工学分野における最新の研究成果と知見を共有する場として開催されています。李研究員の発表は、数値解析と風洞実験を組み合わせた都市環境における汚染物質拡散の評価手法に関するものであり、活発な質疑応答が行われました。

発表論文リスト

昨年度に当センターの研究成果がまとめられた論文が、国際ジャーナルに多数掲載されました。論文のデータとなる風洞実験や数値シミュレータは、本学の学生と共に実施されたものです。

- Okaze, T., Kikumoto, H., Ikegaya, N., Nakao, K., Ono, H., Nakajima, K., Imano, M., Hasama, T., Tabata, Y., Kishida, T., Yoshie, R., Tominaga, Y., 2026. AIJ guidelines on the applications of large-eddy simulation to pedestrian wind environment: Recommendations and validation benchmarks, *Journal of Wind Engineering & Industrial Aerodynamics*, vol. 269, 106321
- Jiang, Z., Tominaga, Y., 2025. Proper orthogonal decomposition-based prediction of the flow field and ventilation rate of cross-ventilation under various wind directions, *Building and Environment*, vol. 285, Part B, 113673
- Tominaga, Y., Jiang, Z., Akiyama, R., Zhang, X., 2025. Investigation of sand surface deformation around simplified obstacles: Wind tunnel experiment with high-resolution photogrammetry and CFD, *Journal of Wind Engineering & Industrial Aerodynamics*, vol. 266, 106216
- Tominaga, Y., Igarashi, K., Wakui, M., Motoyoshi, H., Ito, Y., 2025. Measurement and estimation of temporal variations of roof snow load on semi-full-scale building model, *Cold Regions Science and Technology*, vol. 232, 104445

海外研究者が当センターを訪問しました

と き：2025年6月3日(火) ところ：新潟工科大学

スロベニアのリュブリャナ大学からMiran Kondric教授、ジョゼフ・ステファン研究所からDrago Torkar研究員の2名が新潟工科大学を訪問し、風・流体工学研究センターの風洞実験装置を見学しました。両氏は、当センターの構成員である上島慶准教授の案内のもと来訪しました。

当日は、富永禎秀センター長がセンターの研究活動や地域連携の取り組み、また、大型境界層風洞をはじめとする実験設備について紹介と説明を行いました。見学後には、両国の研究動向や技術課題に関して意見交換も行われ、活発な議論が交わされました。



と き：2025年10月27日(月)～28日(火) ところ：新潟工科大学

マレーシア・クアラルンプールにあるマレーシア工科大学マレーシア日本国際工科院のAhmad Faiz Mohammad博士(Senior Lecturer / Undergraduate Programme Coordinator)が、当センターを訪問しました。

1日目は、当センターの李心怡研究員および蔣子韜研究員の案内のもと、風洞実験装置や研究施設の紹介が行われました。続いて、研究員による研究紹介が行われ、活発な意見交換がなされました。2日目は、富永禎秀センター長も加わり、Mohammad博士による大学および研究紹介の後、意見交換と懇談が行われ、今後の研究連携の可能性について有意義な議論が交わされました。

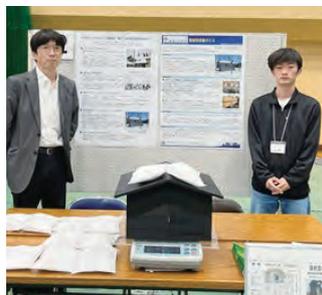


「屋根雪の“重さ”」を体験教材で紹介 — 学生アイデア展 in 魚沼市に出展

と き：2025年10月25日(土) ところ：魚沼市総合体育館(新潟県魚沼市)

富永禎秀センター長の研究室所属の4年生・渡邊暫玖さんが「学生ものづくり・アイデア展in魚沼市」(主催：新潟工科大学、共催：魚沼市、一般社団法人魚沼のものづくり振興協議会)に参加し、屋根雪の重さとその危険性を体感的に理解できる教材の展示を行いました。これは当センターのメンバーが中心になって進めている「屋根雪荷重リサーチコアステーション(RCS)」の活動の一環であり、富永センター長をはじめ、構成員である五十嵐賢次教授、涌井将貴准教授がアドバイザーを務めました。

展示タイトルは「見た目じゃわからない!屋根雪の“重さ”を体感で知る教材の制作」。屋根に積もる雪は一見同じように見えても、その密度によって重さが大きく異なります。この教材では、見た目が似ている2種類の白いビーズ(発泡スチロールと樹脂)を用い、手に持ったときの“重さの違い”を通じて、屋根にかかる荷重の違いを実感できる工夫を施しています。あわせて、大学内に建設された「準実大実験棟」の1/10模型も展示され、屋根に積もる雪の荷重が建物に与える影響をより具体的に理解できるようになっています。



海外研究者が滞在しました

と き：2025年3月3日(月)～28日(金) ところ：新潟工科大学

フロリダA&M大学・フロリダ州立大学工学部より、Sungmoon Jung教授が訪問研究員として、3月末まで当センターに約1ヶ月間滞在しました。Jung教授は、構造工学および風工学を専門とし、特に橋梁や高層建築物に対する風の影響、ならびに風洞実験を活用した研究を幅広く手がけています。今回の滞在を通して、風工学における数値流体力学(Computational Fluid Dynamics; CFD)シミュレーション利用に関する最新の知見を学んだほか、当センターとの今後の協働研究体制を確立することができました。



風工学研究拠点間連携ワークショップを開催しました

本ワークショップは、当センターと連携協定を締結している東京工芸大学風工学研究センターとの研究拠点間の交流を目的として、継続的に実施しているものです。

●第3回 と き：2025年3月14日(金) ところ：東京工芸大学 風工学研究センター



2024年度は対面形式で実施されました。当日は、両大学の研究者による研究発表が行われ、風工学に関する最新の知見や課題について活発な意見交換がなされました。また本学に滞在中であったフロリダA&M大学・フロリダ州立大学工学部のSungmoon Jung教授がゲスト講演を行いました。その後、風工学研究センターの施設見学が実施され、大型乱流境界層風洞や人工気候室、温度成層風洞、竜巻シミュレーターなどの研究設備が紹介されました。

●第4回 と き：2026年2月6日(金)
ところ：東京工芸大学 風工学研究センター/オンライン

2025年度は、東京工芸大学厚木キャンパスにおける対面とオンラインを併用したハイブリッド形式で開催されました。当日は、両大学の研究員、大学院生、学部生あわせて6名が研究発表を行いました。各発表後には活発な質疑応答が行われ、分野を越えた意見交換がなされました。



中学生・高校生を対象とした「風の科学」講座を連続開催しました

と き：2025年9月21日(日)、27日(土) ところ：新潟工科大学
(実施機関：新潟大学/連携機関：新潟工科大学)

9月21日は、中学生の理数系教育プログラムであるN-Step新潟(自然と人を愛し、共生を実現する未来の科学人材育成プログラム新潟)の一環として行われ、17名が参加しました。9月27日の高校生向け講座は、国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)が推進する次世代科学技術チャレンジプログラム(STELLAプログラム)マスターコースの一環として行われ、20名が参加しました。講義では、風と自然災害との関わりなど発展的な内容を取り上げ、参加者は風洞設備のバックヤード見学や強風体験を通じて風の力を体感しました。さらに、室内換気の可視化実験を通じて、建物の設計と風の関係について理解を深めました。



地元小学生が風と地震の防災について学びました

と き：2025年10月3日(金) ところ：新潟工科大学

柏崎市立北鯖石小学校の4年生児童22名が本学を訪れ、風や地震に関する防災学習を行いました。

「世界のTop 2%研究者」リストに選出されました

米国スタンフォード大学とエルゼビア社(Elsevier)が2025年9月19日付で発表した、世界のトップ2%の科学者を特定する包括的なリスト「標準化された引用指標に基づく科学者データベース(2025年8月データ更新版)」に、富永禎秀センター長が選出されました。富永センター長は「生涯(career-long)」と「単年(single-recent-year)」の両カテゴリーでリスティングされました。

このリストは、学術データベースScopusに基づく標準化指標(h-index、共著補正hm-index、著者位置、自己引用の有無を考慮した複合指標=c-scoreなど)を用いて作成され、研究分野(22分野・174サブ分野)ごとに、上位2%に入る研究者が毎年特定されます。富永センター長は、Civil Engineering / Building & Constructionの分野で、2020年以降連続して選出されています。都市の風環境、数値流体力学(CFD)、雪工学などの分野における長年の研究成果と影響力が評価されたものです。



日本雪工学会で 学術奨励賞を受賞しました

当センターの構成員である涌井将貴准教授が、雪工学分野における優れた研究業績により「日本雪工学会学術奨励賞」を受賞しました。

業績名：加速度計測による屋根雪荷重の推定方法に関する研究
本賞は、日本雪工学会により、雪に関する工学的課題に取り組む若手研究者の中で、特に顕著な業績を挙げ、将来の発展が期待される者に対して授与されるものです。

授与式は、2025年5月26日にオンラインで開催された日本雪工学会総会にて、また受賞講演会が、9月7日～10日に三重大学で開催された「雪氷研究大会(2025・津)」にて行われました。



風の動きを監修したTV番組が放映されました

2025年5月12日(月) NHK Eテレ 19:00~19:30 「出川哲朗のクイズほお〜スクール」

同番組の「春キャンクイズ」の回において、「この2つのテント、風に強いテントはどっち?」という問題が出題されました。選択肢は、A:ロジック型テント(壁と屋根で構成され、直立した面を多く持つ形状)B:ワンポール型テント(中央のポールを軸に、円すい状に張られた形状)の2つで、正解はBのワンポール型テントです。番組では、テントを上から見た図と横から見た図を用いながら、風の作用について解説が行われました。風が当たると、風を受ける部分が「面」になっているほど、風が押し力は大きくなります。一方で、風下側には空気の渦が生じ、そこでは風が引く力が働きます。このように、テントには風による「押し力」と「引く力」の両方が作用しており、それらの受け方の違いが、風に対する強さの違いにつながるということが説明されました。本問題および解説内容については、当センターが監修を行い、解説中には当センターのクレジットが画面に表示されました。

コラム 風工学とAI — 期待と課題

このコラムの文章を読み込ませて ChatGPTが作成した挿絵



ここ数年でAIの活用はさまざまな分野で急速に進んでおり、その勢いには目を見張るものがあります。風工学の分野においても、AIを用いた研究や応用事例は年々増加しています。代表的なのは、CFD(数値流体力学)などによる解析結果を大量にAIに学習させ、従来は時間のかかっていた数値計算を行わずに、流れ場や物理量を高速に予測しようとする試みです。CFD解析は高い計算負荷を要することが多く、設計や検討の現場では計算時間が大きな制約となります。そのため、AIによる高速予測は工学的に非常に有用な技術といえます。一方で、AI活用において重要なのが、学習データの信頼性です。もし学習に用いたCFD結果や実験データに誤りや偏りが含まれていれば、たとえAIのアルゴリズム自体が正しく設計されていても、導き出される結果は正しいとは限りません。これは風工学に限らず、AI全般に共通する課題です。

最近では、AIが生成したデータや成果物が実社会で広く利用され、それらが次のAIの学習データとして再び用いられる状況も生まれつつあります。このような

状態が進行すると、AIが現実世界で得られた一次情報ではなく、AI自身が作り出した結果を学習し続けることになり、出力の質や多様性が徐々に失われていく危険性があります。この現象は「モデル崩壊(Model Collapse)」と呼ばれ、見た目にはもっともらしいものの、重要な例外的事象や極端な状況が再現されにくくなることが指摘されています。実社会において、こうしたAIの出力が設計、評価、意思決定に用いられるようになれば、安全性や信頼性の低下につながるおそれがあり、社会的にも無視できない問題となりつつあります。AIの可能性を最大限に生かすためにも、信頼できる基礎データと人間による慎重な検証の重要性は、今後ますます高まっていくと考えられます。

センターHPの紹介

<https://www.niit.ac.jp/windcenter/>

風・流体工学研究センターでは、ホームページで日々の研究活動を紹介しています。当センターの設備や過去の研究実績、中面で紹介した研究トピックスも詳しく紹介していますので、ぜひご覧ください。



Instagram
公式アカウント
niit_windcenter



YouTube
公式チャンネル
@wind-center_NIIT

連絡・お問い合わせ先

新潟工科大学 風・流体工学研究センター

Tel:0257-22-8110/Fax:0257-22-8123

E-mail:wind-center@niit.ac.jp



企業がつくったものづくり大学

新潟工科大学

