



風の力たち

新潟工科大学

風・流体工学研究センター

2020.04-2021.03

活動報告



シンボルマークが決定しました

風・流体工学研究センターのシンボルマークを制定しました。

新たに決まったシンボルマークは、風(流体)の流れとその変化でW(wind)とF(fluid)を現しており、3本のラインの先端は「その先の価値ある未来」を指しています。また、本学のカラーとは異なるグリーンも趣を変えた印象です。
このマークは今後、各種印刷物やリニューアルする予定のウェブサイトなどで用いられる予定です。



新潟工科大学
風・流体工学研究センター

風をはじめとする気体・液体の流れは、複雑で捉えにくいものですが、その特性を知り、また適切に制御することで、工学の様々な局面における新しいアイデアや価値を生み出すことが可能になります。風・流体工学研究センターでは、このような風や流れに関する課題解決と人材育成を進めるために様々な研究を行っています。

(より詳しい内容は「風・流体工学研究センターホームページ」をご覧ください。裏表紙のQRコードからサイトへアクセスすることができます。)

風雪シミュレーションを利用して 雪に強いETCセンサーカバーを開発

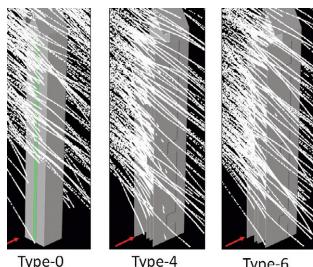
富永 稔秀 教授、シルザディ 特任研究員

連携先：株式会社ネクスコ・エンジニアリング新潟

高速道路の料金所ゲートに設置されているETC用の車両検知器では、吹雪時に前面センサー部での着雪が発生し、問題となっていました。今回の共同研究では、雪粒子の飛散や着雪を流れの数値解析技術によりシミュレートし、取り付けるだけで着雪にくくなるセンサーカバーの最適な形状を見出しました。採用した形状の有効性は、実物大の模型を使った実際の吹雪環境での試験においても実証されており、今冬は実機に取り付けた現地実験も行われました。

株式会社ネクスコ・エンジニアリング新潟 井上 正一 施設保全部長

「着雪防止カバーの開発に当たり、当初経験等に基づき各種タイプのカバーを検討しました。数値流体解析技術を活用した各タイプの解析結果は、私の想定と異なる結果でした。各タイプの低減効果を定量的に評価できる解析技術は、検討を進める中で有効であり、また効率的な手法であると思います。」



雪粒子の飛散状況のシミュレーション結果



現地試験の様子

風を利用してアジア蒸暑地域の住環境を改善

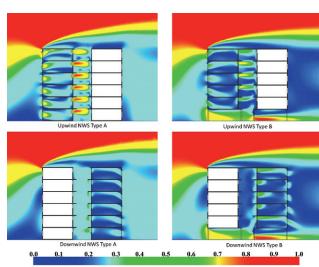
富永 稔秀 教授、シルザディ 特任研究員

連携先：広島大学、インド工科大学ボンベイ校

インドやインドネシアなどアジア蒸暑地域の公共集合住宅団地の多くは、過密で換気が悪く、衛生面や省エネルギー等の面で多くの課題があります。本共同研究は、通風を有效地に利用した新しい集合住宅のプロトタイプを提案し、同地域の人々の健康・快適性の向上に貢献しようとする国際共同研究プロジェクトです。2018、2019年には、広島大学の久保田准教授、インド工科大学大学院生のKumarさんらが来学し、本学の風洞実験装置を使って実験を行いました。その後、当センターと広島、ボンベイの3か所で連携しながら数値シミュレーションに基づく検討を進め、2021年2月に本プロジェクトの成果をまとめた最初の論文が国際ジャーナルに掲載されました。

広島大学大学院先進理工系科学研究科 久保田 徹 准教授

「インドやインドネシアの大学では、風洞実験装置のある建築学科はごく少数に限られています。インドの学生にとって新潟工科大学での風洞実験は、本当の「風」に触れる生涯忘れ得ぬ経験となったようです。近い将来、インドに自ら風洞実験装置を建設し、建築・都市の風通しに関する研究をしたいと話していました。」



数値シミュレーションによる住宅内の風の流れ



風洞実験の様子

雪に強い建築物の設計手法の確立に向けて

富永 稔秀 教授、五十嵐 賢次 准教授、涌井 将貴 講師

連携機関：国立研究開発法人防災科学技術研究所 雪氷防災研究センター

屋根雪処理は雪国の建築物を設計する上で避けては通れない重大な問題です。本共同研究では、長岡市にある防災科学技術研究所 雪氷防災研究センターに実物の1/3程度の住宅を模擬した建物モデルを設置し、屋根雪に係わる様々な観測データを収集しています。

この建物モデルの屋根は、柱や壁から浮いた構造になっていて、雪も含めた屋根全体の重量を荷重計で直接測定しています。これによって屋根に積もった真の雪の重さを計測することが可能となり、屋根雪重量の予測モデル構築のための基礎データとなります。また通常は雪の重さは直接計測できないので、建物の微小な振動を計測して、屋根雪の重量を推定する研究も進めています。

本建物モデルは2017年11月に設置され、3冬期の計測を実施してきましたが、昨冬の異常小雪とは打って変わって今冬は多くの降積雪があり、貴重なデータを収集することができました。



建物モデル



建物モデルの内部の計測機器

本センターの研究成果が 国際ジャーナル等に多数掲載

昨年度に本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ションは、本学の学生と共に実施されたものです。

- Kumar, N., Kubota T., Tominaga, Y., Shirzadi, M., Bardhan, R., 2021. CFD simulations of wind-induced ventilation in apartment buildings with vertical voids: Effects of pilotis and wind fin on the ventilation performance, *Building and Environment*, vol. 194, 107666
- 富永穎秀、五十嵐賢次、涌井将貴、本吉弘岐、高田清太郎、2021. 屋根雪荷重推定モデルの検証用データ取得を目的とした準実大建物モデルの開発、日本建築学会技術報告集、第27巻、第65号、114-118
- Shirzadi, M., Mirzaei, P. A., Tominaga, Y., 2021. LES Analysis of turbulent fluctuation in cross-ventilation flow in highly-dense urban areas, *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, vol. 209, 104494
- Tominaga, Y., Shirzadi, M., Inoue, S., Wakui, T., Machida, T., 2020. Computational fluid dynamics simulations of snow accumulation on infrared detection sensors using discrete phase model, *Cold Regions Science and Technology*, vol. 180, 103167
- Shirzadi, M., Mirzaei, P. A., Tominaga, Y., 2020. RANS model calibration using stochastic optimization for accuracy improvement of urban airflow CFD modeling, *Journal of Building Engineering*, vol. 32, 101756
- Shirzadi, M., Mirzaei, P. A., Tominaga, Y., 2020. CFD analysis of cross-ventilation flow in a group of generic buildings: Comparison between steady RANS, LES and wind tunnel experiments, *Building Simulation*, vol. 13, 1353-1372
- Tominaga, Y., Stathopoulos, T., 2020. CFD simulations can be adequate for the evaluation of snow effects on structures, *Building Simulation*, vol. 13, 729-737

富永センター長が新潟日報文化賞を受賞

2020年10月18日(日)、本センター長の富永禎秀教授が、「2020年度 第73回 新潟日報文化賞(産業技術部門)」を受賞しました。

同賞は、産業技術、学術、芸術、社会活動の4部門において、県内在住または県出身の個人、団体の中から、過去1年間の業績が画期的で、全国的に認められるものを有識者による選考委員会の答申に基づき、新潟日報社が決定するものです。

富永教授は、都市建築における風雪環境の高度シミュレーション技術の開発が評価されました。10月30日(金)、新潟市の新潟日報メディアシップにて表彰式が行われました。



佐渡市で防災セミナーを開催

とき:2020年8月20日(木) / ところ:佐渡市 畑野農村環境改善センター

佐渡市で風災害への防災セミナー「風災害への対策と備え～建物や農作物への被害を中心として～」を開催しました。

本学が実施した佐渡地域における風の実態調査や強風による被害調査の概要を説明し、強風被害への対策や備えについて、具体例を示しながら解説。さらに、農業用水にも適用可能な小水力発電についても紹介しました。



研究交流

東京工芸大学とオンライン研究交流会

とき:2020年10月24日(土) / ところ:オンライン

2018年から毎年行っている研究交流会ですが、今年度は新型コロナウイルス感染拡大を考慮し、オンライン開催となりました。

本センターから活動紹介やシルザディ特任研究員と富永センター長から2題の研究発表を行いました。続いて東京工芸大学・風工学研究センターから活動紹介と研究発表をしていただきました。

今後の両センターの連携の在り方やオンラインによる国際シンポジウムの可能性など幅広い意見交換がなされ、積極的な交流を進めていくことが確認されました。



新潟大学 災害・復興科学研究所と研究交流会

とき:2021年1月14日(木) / ところ:新潟大学、オンライン

昨年度連携協定を締結した新潟大学災害・復興科学研究所と、対面とオンラインのハイブリッドで研究交流会を開催しました。

同研究所は、「日本海側ラインおよび環東アジアにおける災害・復興科学の研究拡点化」を目指し、国内外の研究機関と連携した取り組みや共同研究を推進しています。双方の活動状況を紹介した後、同研究所において、雪氷域の貴重な資料の解析のための低温実験室や顕著大気現象の実況・解析システムの施設を見学しました。



南魚沼市で富永センター長が講演

とき:2020年10月31日(土)

ところ:南魚沼市ふれ愛支援センター

南魚沼市と本学が2020年8月に締結した「包括連携協定」を記念した特別セミナーを開催。「大学とともに地域を考える」をテーマとし、「風・雪のシミュレーションで暮らしを守る」と題した基調講演を行い、風や流れのコンピュータ・シミュレーションの可能性や課題について、身近な話題を例に挙げながら説明しました。本セミナーには、林茂男南魚沼市長も出席されました。



東京工芸大学と連携協定を締結 一記念セミナー開催

とき:2021年3月16日(火) / ところ:オンライン

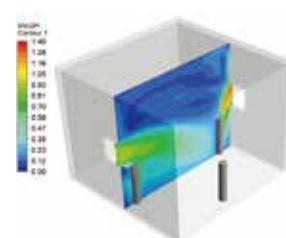
これまでの研究交流をさらに強固にするため、東京工芸大学・風工学研究センターと連携協定を締結、同日、オンラインによる記念セミナーを開催しました。協定締結式はオンラインで行われ、両センター長がそれぞれの大学にて協定書に署名し、画面上に掲げました。また臨席した両学長から、祝辞が述べられました。引き続き行われた記念セミナーは、「風と上手に付き合う建築・都市」と題して一般向けにも開放され、本センターからは富永センター長が「地域の風による環境問題」について解説しました。東京工芸大学・風工学研究センターからもコロナ禍における換気のよい建物や強風災害への備えについての解説をしていただきました。

最後は、セミナー中にいただいた風に関する質問に回答しました。



換気時のウイルス感染リスクに関する国際共同研究がスタート

新型コロナウイルスの感染防止対策として、換気への関心が高まっています(次ページのコラム参照)。富永センター長とシルザディ特任研究員は、本センターのアドバイザーでもあるイギリス・ノッティンガム大学のParham A. Mirzaei助教授と、換気時のウイルス感染リスクに関する国際共同研究を開始しました。定期的にオンライン会議を行いながら研究を進めています。Mirzaei助教授は、建築・都市のエネルギー・環境解析が専門で、国際学術雑誌の編集長を務めるなど世界的に活躍している研究者で、2019年6月には本学を訪問し、特別講義も行いました。



風研 の活動

かぜけん

風研とは、風・流れの科学を楽しみ・学ぶ学生の会のこと、通称「かぜけん」と呼ばれています。

学生が中心となって、実験室の公開やイベントへのブース出展などを行っています。

風研の活動動画を公開！



●柏崎市 科学のえんま市に参加

本学は毎年、「青少年のための科学の祭典 柏崎刈羽大会」を柏崎市教育委員会と共に開催しています。今年度は新型コロナウイルスの影響で開催できなかったことから、ウェブ版「科学のえんま市」として実験ブースなど15の動画を公開しました。本学からは「風研」が中心となって制作した『風で遊ぼう』を含め、5つの実験を紹介しました。

●燕市のホームページ「つばくろweb」

同市の児童専用サイト「つばくろWeb」に「風で遊ぼう」と題して、風船リング編とヘビ使い編の2つの動画が公開。多くの子どもたちに楽しんでもらいました。

コラム コロナ禍と空気の流れ

新型コロナウイルスの集団発生防止対策としての「3密」を避ける手段として推奨される「換気」は、風・流体の動きとも密接に関連しています。本センターでは、2020年4月から5月にかけて、風・流体工学の視点で、新型コロナウイルスの感染症対策に関する情報をコラムとして紹介し、大きな反響をいただきました。ここではその一部をご紹介します。

空気感染の要因となると考えられているのは、空气中を漂う非常に小さなエアロゾル化したウイルスです。これらを除去し、感染リスクを下げるためには「換気」が大切です。換気とは、室内の汚染された空気をきれいな外気に入れ替えることであり、それによって汚染物質の濃度を希釈（薄める）することが目的です。しかし、ただ空気が動けばよいということではありません。報道で、感染症対策として大きな扇風機で閉め切った部屋の空気を循環させている例が見られましたが、ウイルスを含むエアロゾルや飛沫を室内に拡散させてしまい、むしろ感染を拡大させる恐れがあります。新鮮な外気ができるだけまんべんなく部屋に行きわたり、その空気がよどみなく外に出ていくのが理想的な換気と言えます。

右の図は、単純な正方形の部屋に風が左から右に吹いている場合の室内の風の流れとそれに伴う汚染空気の輸送を数値流体力学(Computational Fluid Dynamics: CFD)と呼ばれる方法を使って本センターでシミュレーションしたものです。政府専門家会議による推奨行動にあるとおり「換気」において「可能であれば2つの方向の窓を同時に開ける」ことは大変重要で、さらにその途中に障害物などがないことも大事です。このように換気は、風の吹く向きと窓の位置、汚染物質（ウイルスであれば人）の発生位置によって、良し悪しが決まります。この点に注意して換気を行う必要があります。

センターHPの紹介

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。本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。また新潟県内各地の風の実況や予報を見ることができます。

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

新潟工科大学 風



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

連絡・お問い合わせ先

