

風のかたち

新潟工科大学

風・流体工学研究センター

2019.04-2020.03

活動報告



PICK UP

新潟大学災害・復興科学研究所と連携協定を締結

2019年12月25日(水)、新潟大学災害・復興科学研究所と本学の風・流体工学研究センターの連携協定締結式が行われました。締結式では、新潟大学の河島克久所長と本学の富永禎秀センター長が協定書に署名しました。今後、組織的な連携を強化し、近年増加する強風や吹雪災害のメカニズム解明、リスク評価や予測、防災減災技術に関する研究を推進し、研究成果を社会に還元することや、教育・人材育成等を通じた、災害に対して適応能力が高い強靱な社会の構築を目指します。



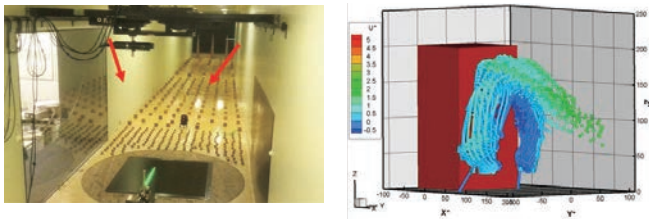
風をはじめとする気体・液体の流れは、複雑で捉えにくいものですが、その特性を知り、また適切に制御することで、工学の様々な局面における新しいアイデアや価値を生み出すことが可能になります。風・流体工学研究センターでは、このような風や流れに関する課題解決と人材育成を進めるために様々な研究を行っています。

(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。)

ステレオ PIV を用いて 建物周辺の風の流れを捉える

富永 禎秀 教授

PIV (Particle Image Velocimetry: 粒子画像流速測定法) は、センサー等の流れに影響を与えるものを用いずに流れや乱れの構造を詳細に計測することができます。本センターには、カメラを2台配置することにより3次元風速の同時測定を可能とするステレオ PIV が導入されています。この全国的にも珍しい装置を用いて、建物周辺の風速分布や乱流構造を把握することで、ビル風等の都市の風環境に対する効果的な対策を目指します。



数値シミュレーションで 屋根雪の積もり方を予測

富永 禎秀 教授、五十嵐 賢次 准教授

風の影響によって生じる屋根上の積雪の偏分布は、建物の破損・倒壊の原因になります。建物の合理的な荷重設計や雪処理の負担を軽減する建物の設計に役立てることを目的として、風の影響を受けた屋根上の積雪分布を CFD (Computational Fluid Dynamics: 数値流体力学) により予測する手法と精度について検討しています。

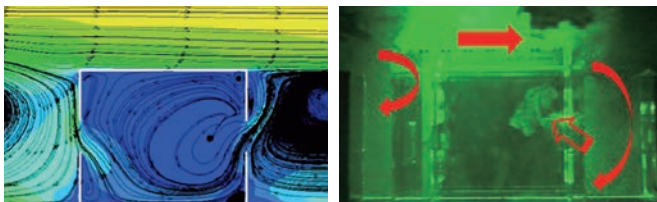
この研究テーマでは、2019年3月に博士前期課程を修了した村山唯さんを筆頭著者とした3名の共著による論文が、2019年8月に日本建築学会構造系論文集に掲載されました。



密集市街地での住宅の換気性状を解明し、 省エネルギー化に貢献

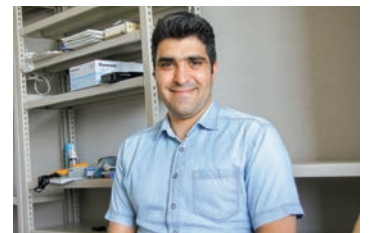
富永 禎秀 教授、シルザディ特任研究員

密集した市街地では、一般に風によって建物に作用する圧力差が減少し、風通しが悪化します。こうした都市における建物換気メカニズムを風洞実験と数値シミュレーションによって解析し、自然エネルギーを活用した省エネルギー建築のあり方について研究しています。



シルザディ特任研究員が就任

本センターにイラン出身のモハンマドレザ・シルザディさんが期間付特任研究員として就任しました。流体の数値シミュレーションが専門の同氏は、過去にも本学で風洞実験装置を使った研究をした経験があり、富永センター長とともに研究を行っています。



本センターの研究成果が 国際ジャーナル誌に多数掲載

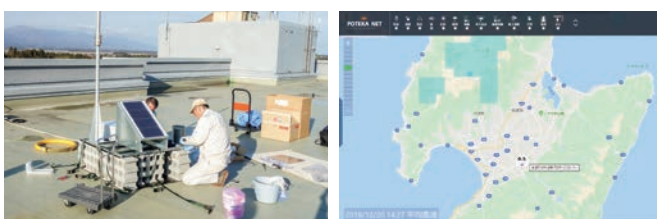
昨年度に本センターの研究成果がまとめられた論文が、国際ジャーナルに多数掲載されました。論文のデータとなる風洞実験や数値シミュレーションは、本学の学生と共に実施されたものです。

論文名/掲載誌

- Shirzadi, M., Tominaga, Y., Mirzaei, P. A., 2020. Experimental study on cross-ventilation of a generic building in highly-dense urban areas: Impact of planar area density and wind direction / Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, vol. 196, 104030
- Shirzadi, M., Tominaga, Y., Mirzaei, P. A., 2020. Experimental and steady-RANS CFD modelling of cross-ventilation in moderately-dense urban areas / Sustainable Cities and Society, vol. 52, 101849
- Shirzadi, M., Tominaga, Y., Mirzaei, P. A., 2019. Wind tunnel experiments on cross-ventilation flow of a generic sheltered building in urban areas / Building and Environment, vol. 158, 60-72
- Arinami, Y., Akabayashi, S., Tominaga, Y., Sakaguchi, J., 2019. Performance evaluation of single-sided natural ventilation for generic building using large-eddy simulations: Effect of guide vanes and adjacent obstacles / Building and Environment, vol. 154, 68-80

佐渡市に風観測ポイントを開設

2019年12月19日(木)に、佐渡市と本学のパートナー協定に基づく取り組みの一環として、高密度気象観測・情報提供サービス(POTEKA)の新しい観測点を開設しました。現状、国中平野の南西側には、気象の観測点がないことから、貴重な風観測データとして幅広く活用されることが期待されます。本センターと佐渡市では、この観測データを用いて、風災害の予報や対策に関する研究に活用していきます。



液体の流れを工夫し、普通のフラスコでの実験スピードアップ (液表面の乱れを促進する新規混合機構に関する基盤研究)

小野寺 正幸 准教授

微生物などの細胞の培養において、一般的に使用されるバツフル付き三角フラスコは効率よく培養ができる反面、高価かつ使用後の洗浄の難しさが問題としてあります。本研究では、通常の三角フラスコでも、同等の効率を実現するための方法の開発に取り組んでいます。

(連携機関：筑波大学、つくば環境微生物研究所、株式会社プリス)



バツフル付きフラスコ(左) 一般的なフラスコ(右) 一定時間毎に回転方向を反転させる回転振盪機

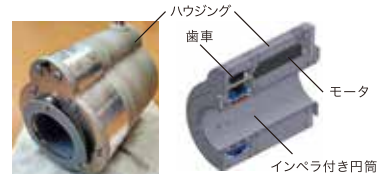
柔らかな羽で安全な水中作業のために

(海洋インフラ点検用水中ロボットの開発
～柔軟インペラを用いた水中ロボット用円筒型推進器の開発～)

大金 一二 准教授

就労人口の減少や高齢化、安全面の観点からもニーズが高まっている水中ロボットの開発。本研究では海中構造物の点検等のロボットに適した、スクリュウに変わる新たな推進器(スラストター)を開発しています。

この推進器は柔軟なインペラを用いており、人との共同作業時を考慮して安全にも配慮されています。



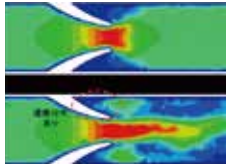
動けない時でも快適な血流改善を提案

(下肢の血流改善のための持続的足関節運動装置の開発)

笹川 圭右 准教授

手術後の安静時には下肢の血管内に血栓が生成する危険があるため、その予防が必要です。本研究では、リハビリテーションで用いられる持続的足関節運動(CPM)装置による血流改善効果に着目し、新たな血栓予防システムの構築に取り組んでいます。また血栓形成部位である静脈弁周辺の血流 CFD にも取り組んでいます。

(連携機関：新潟大学、立川総合病院)



「屋根雪の重さを知りたい」に答えるために

(振動計測による風荷重および積雪荷重の推定に関する研究)

涌井 将貴 講師

屋根上の積雪重量および積雪分布を把握することで、雪害の減少や多雪地域における安全性の向上に寄与できると考えられています。本研究では、IoT技術を活用し、建築物の風荷重および積雪荷重をリアルタイムで計測するシステムの構築を目指しています。

(連携機関：(国)防災科学技術研究所 雪氷防災研究センター)



授業での風研究



自分の設計した建物が柏崎の風環境をどう変えるか (建築・都市環境学系3年次生)

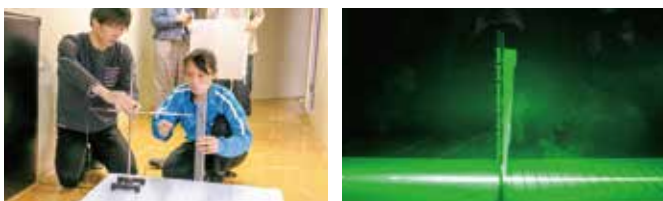
本学の特色ある講義のひとつである「学系実験：風環境風洞実験」。風洞実験装置を用いて、柏崎市の中心市街地のある敷地を対象に、条件に基づいて自分でデザインし、作成した建築模型を、市街地模型内に設置して風速を測定しました。このような本格的な風洞実験を大学の授業として行う例は国内でもほとんどなく、学生は建物の設計の違いが及ぼす周辺の風環境について理解を深めました。

高校との交流

新潟中央高校 地学部の課題実験

とき：2019年3月30日(土)

同高校地学部の生徒3名が、「防風壁の効率化」について風洞実験を行いました。これは第10回新潟県高等学校自然科学系クラブ活動報告・研究発表会で優秀賞を受賞した研究テーマで、本格的な実験を行い、研究を深めていきました。3名は2019年7月に佐賀県で行われた全国大会に出場しました。



柏崎工業高校の生徒が体験実習

とき：2020年2月19日(水)、20日(木)

同校の生徒3名が実習を実施。自分たちが住んでいる柏崎市の市街地の風環境を調べるため、自ら制作した建物の模型を設置する前後で、周囲にどのような風の変化があったかを調査。大型の装置を使用した実習に戸惑いながらも、自分たちが暮らす街とあって熱心に取り組んでいました。

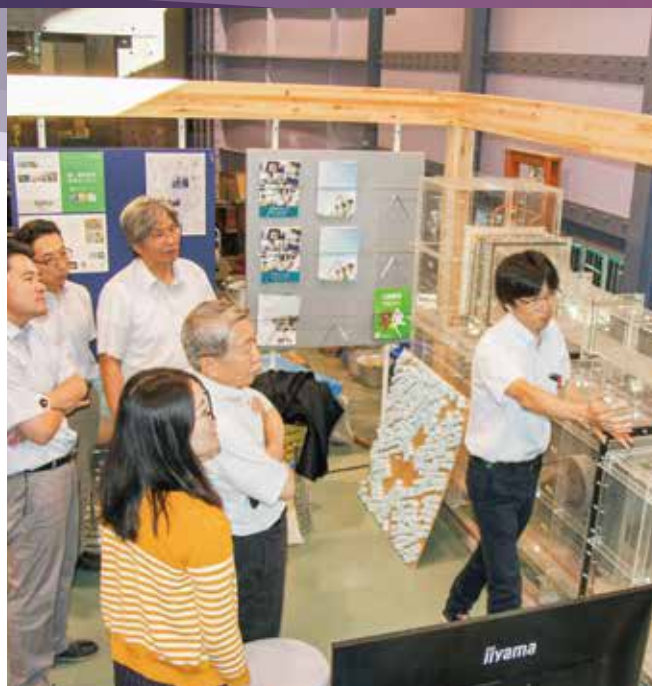


東京工芸大学 風工学研究センターと研究交流

と き : 2019年8月26日(月)

と ころ : 新潟工科大学

昨年度の研究交流に引き続き、2019年度も研究交流会を開催。東京工芸大学の松井正宏センター長による同大・風工学研究センターの活動紹介や活動状況、研究内容が紹介されました。本学からは、富永センター長が本センターの活動状況を報告した後、シルザディ特任研究員と涌井将貴助教がそれぞれ、研究成果を紹介。その後、本学の研究施設を見学していただきました。



風を利用してアジア暑熱地域の住環境を改善 (広島大学ほか)

と き : 2019年6月24日(月)～28日(金)

広島大学大学院博士前期課程1年で中国からの留学生・王真さん、学部生・安田隼人さんが実験を行いました。指導教員の久保田徹准教授と富永センター長、シルザディ研究員にインド工科大学ボンベイ校を加えた国際共同研究の一環で、アジア暑熱地域における集合住宅の住環境改善のため通風の有効な利用方法について研究しています。



都市の大気汚染のメカニズムを捉える (東京工業大学)

と き : 2019年5月27日(月)～31日(金)

東京工業大学大学院博士前期課程2年で中国からの留学生・李心怡さんと指導教員の大風翼准教授、富永センター長、シルザディ研究員の共同研究として実施。李さんの取り組む「市街地の汚染物質の拡散に関するシミュレーション」結果と、風洞実験の結果を比較・実証することが目的とされ、分析が進められています。



国内外の研究者が本センターを訪問

と き : 2019年6月11日(火)

イギリス・ノッティンガム大学の Parham A. Mirzaei 助教授が本センターの富永センター長、シルザディ特任研究員との共同研究の打ち合わせのために来学しました。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す。

と き : 2019年7月4日(木)～5日(金)

Vietnamese-German University (ベトナム) の Joerg Franke 博士が本センターを訪問しました。Franke 博士は、流体の数値シミュレーション手法の規準化や評価の分野で世界的に著名な研究者です。



と き : 2019年9月18日(水)

フランス・CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment : 建築科学技術センター) の Sylvain Aguinaga 博士が本センターを訪問しました。CSTBは、1947年に設立されたフランスの国家機関で、建築に係わる様々な研究・試験・評価・知識普及の活動を行っています。

と き : 2019年10月3日(木)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の中山浩成博士が本センターを訪問しました。日本原子力研究開発機構では、さまざまな放射性物質の放出・環境汚染事象が起こった場合に、環境への影響を評価するために必要な技術についての研究開発も行われており、「風」とは密接なかわりがあります。



風防災セミナー

と き：2019年12月25日(水)

と ころ：新潟工科大学

柏崎市と本センターの共催で「風防災セミナー」を開催、市職員や建設業関係者など、約130名が参加しました。始めに主催者を代表し、本学の門脇基二副学長と櫻井雅浩柏崎市長が挨拶。続く第1部では、富永センター長が「台風15号被害報告と解説～被害事例に学ぶ風に対する備え～」のテーマで講演しました。

第2部では防災関連研究施設の見学研修として、風洞実験室、地震動振動試験室、フィールドロボティクス研究室、情報機器応用研究室をそれぞれ視察しました。



富永センター長



櫻井雅浩市長



都市防災セミナー

と き：2019年8月25日(日)

と ころ：新潟工科大学

本センター主催で都市防災セミナーを開催しました。まず、富永センター長による本学の都市防災についての取り組みを紹介。続いて、風工学分野の世界的な権威である、東京工芸大学名誉教授の田村幸雄氏が「災害をもたらす風：あなたのお家、大丈夫？」のテーマで講演しました。身近に潜む台風や竜巻などの強風災害の被害や恐ろしさが映像とともに紹介され、参加者は興味深く話に聞き入る様子で、活発な質疑も行われました。その後、本学の施設を使って、強風体験と地震体験を実施。参加者は普段はできない体験に驚いた様子でした。



防災士向け研修会

と き：2020年1月26日(日)

と ころ：新潟工科大学

地域活動サポートセンター柏崎が運営する「防災士フォローアップ研修会」が本センター協力のもと開催されました。柏崎市内の防災士養成講座の受講生約50名が参加しました。研修会では、富永センター長による「台風15号被害から学ぶ強風と災害に対する備え」をテーマにした講義と大型風洞を使用した体験実習を実施。強風の体験を通じて、具体的な強風被害のメカニズムや個人でできる対策など、多くの知識を学んでいただきました。



テレビ新潟(TeNY)が本センターを取材

2019年10月11日(金)、本センターがテレビ新潟の夕方ワイド新潟一番で取り上げられました。取材に訪れた大平真理子キャスターが、風洞実験室内で傘を差した状態で風を体感する他、鉢植えがどの程度の風で倒れるのかを実験しました。台風が日本列島に近づく中での放送ということもあり、台風への備えが呼びかけられました。



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で、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。

風洞実験室を公開

と き：2019年6月8日(土)
と ころ：新潟工科大学 風・流体工学研究センター

同日に行われた第24回工科大祭とオープンキャンパスで、風研の学生が中心となって風洞実験室を公開しました。実験室が会場から遠かったため、会場においてスライドの上映や風で動くおもちゃのデモンストレーションを行い、風洞実験室の魅力を紹介して誘導。合計で約200名の方が風洞実験室を訪れ、研究をPRすることができました。



「青少年のための科学の祭典」に出展

と き：2019年6月22日(土) / 2019年11月23日(土・祝)
と ころ：新潟工科大学

本学では毎年春と秋の2回、柏崎市教育委員会、公益財団法人日本科学技術振興財団との共催で、「青少年のための科学の祭典 柏崎刈羽大会」を学内で開催しています。風研では、6月22日(土)と11月23日(土・祝)に本学で行われた同イベントにブースを出展しました。普段大学にはこない子どもたちや市民の方に、「流れのふしぎ」と題してヘアードライヤーや風船などを使ってできる実験を通して、空気の流れの面白さを感じてもらいました。



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



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

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

