［アルキテクトン］
www.shikaku.co.jp

Architekton 信越

万物に学び知識を深め、創造の世界を広げる

企業がつくったものづくり大学

新潟工科大学

工学部工学科 建築都市学系 建築コース／都市防災コース

- ⑤ 都市計画研究室／樋口秀教授
- ⑨ 環境設備・芸術工学研究室／飯野秋成教授
- ⑬ 建築地震防災研究室／田村良一教授
- ⑰ 都市環境・風工学研究室／富永禎秀教授
- ㉑ 構造デザイン研究室／五十嵐賢次准教授
- ㉕ 建築・環境デザイン研究室／倉知徹准教授
- ㉙ 生活環境・空間デザイン研究室／黒木宏一准教授
- ㉝ 建築振動研究室／涌井将貴准教授

Vol. 01
2023 Apr.

企業がつくったものづくり大学

新潟工科大学 建築都市学系建築コース・都市防災コース

優秀な技術者を育てる場を自らの手でつくる

新潟工科大学は全国でも数少ない「企業がつくったものづくり大学」。新潟県内の主として中小企業の経営者たちが、県内の大手企業や県外から進出してきた企業を巻き込んで1990年（平成2）に「新潟工科大学設立同盟会」を結成したことに始まる。当時、優秀な人材の確保が難しくなってきたことや、生産拠点の海外移転が進み、技術が空洞化してきたことに対する危機感を経営者は持っていた。「原点に帰った実務教育を行い、優秀な技術者を県内に輩出できる場を自らの手でつくりたい」という経営者たちの想いが原動力となり大学設立の動きが生まれる。やがて、新潟県や県内の多くの市町村が賛同し、公私が資金を出し合い、新潟工科大学の設立に至った。

このように、公私の強い想いにより生まれた新潟工科大学は、社会から求められて設立された大学と言える。「ものづくりこそ産業界発展の原点である」という理念をもとに社会が求める技術者の育成に取り組み続けてきた。「風・流体工学研究センター」や「食品機能開発研究センター」などの研究拠点を開設し、最新の高度な研究活動を推進。「教育センター」や「ものづくり工作センター」などを開設し、良好な教育環境を整え、時代に即した人材の育成を進めている。

また、約500社という多くの企業が参加し、大学設立の推進力となった「新潟工科大学設立同盟会」は、設立後「新潟工科大学産学交流会」へと変わり、今も学生へのさまざまな支援を行っている。そのような企業との深いつながりを活かして、企業見学会や企業訪問、「産学協同科目」など実践的な教育が展開される一方、社会が求めるAIやICTに強い人材の育成を目指し、教育改革を続けていることも特徴の一つと言える。

深い学びから広い学びまで、段階的に学べる4年間

総合学科と言える「工学科」1学科制のもと、4学系7コースからなる分野横断型のプログラムが用意されている。1年次にしっかりと工学の基礎力を養い、2年次から自分の興味や適性に応じて特定の分野を選択し、学びを深めていく。4年間を通して段階的に深く、そして広く学ぶカリキュラムとなっている。

》1年次 工学の基礎を学ぶ

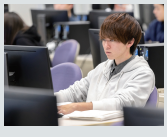
最初から希望するコースが決まっている人でも、
迷っている人でも工学の基礎をしっかり学ぶ環境が用意されている。

Pick up Curriculum

01 工学基礎実験

工学の基礎となる諸原理や実験を行う際のルールを学ぶ。

02 コンピュータリテラシ



オフィスソフトウェアに関する知識やタッチタイピング技能を身に付ける。

03 工学概論

どの専門分野にも共通する工学の全体像に関する科目。技術者理論、知的財産、安全工学などを学ぶ。

04 工学基礎ゼミ

自発的に工夫を凝らしながら、ものをつくる課題に取り組む。グループで協力する力やプレゼンの力を高める。

05 基礎数理

工学分野に必要な数学の基礎力・応用力を身に付ける。

コース選択

1年次の基礎科目で興味を持ったキーワードなどをもとに2年次以降のコースを選択する。

キーワード

- 設計／加工／材料／CAD／CAM／品質管理
- ロボット／自動システム／ハードウェアとソフトウェア／システム制御
- エレクトロニクス／電力エネルギー／電気工学／電気電子生体計測／サスティナブル社会
- ICT／AI／IoT／デジタル化社会／ソフトウェアとハードウェア
- 環境負荷低減／省資源・省エネルギー／新素材・材料／機能性食品／食の安全
- 意匠・計画／構造・材料／環境・設備／インテリア／フィールドワーク
- 防災・環境／構造実験／快適で安全な建築・都市／風洞実験／シミュレーション

沿革

1990年	新潟工科大学設立同盟会設立
1992年	財団法人新潟工科大学設立準備財団設立
1994年	学校法人新潟工科大学設立
1995年	新潟工科大学開学 【工学部】機械制御システム工学科／情報電子工学科 物質生物システム工学科／建築学科
1998年	地域産学交流センター開設
1999年	同窓会設立 大学院工学研究科修士課程設置 【工学研究科】高度生産システム工学専攻 自然・社会環境システム工学専攻
2001年	大学院工学研究科博士後期課程設置 【工学研究科】生産開発工学専攻
2007年	学習支援センター（現教育センター）開設
2008年	物質生物システム工学科を環境科学科へ改組
2009年	「原子力耐震・構造研究拠点」発足
2010年	原子力耐震・構造研究センター完成
2012年	博士前期課程2専攻を1専攻に改組 【工学研究科】生産開発工学専攻
2013年	滋養・薬効研究センター（現食品機能開発研究センター）開設 キャリアセンター開設 原子力安全・安心創造センター開設
2015年	工学部4学科を1学科へ改組 【工学部】工学科
2018年	風・流体工学研究センター開設 ものづくり工作センター開設

新潟工科大学産学交流会

大学設立の推進力となった「新潟工科大学設立同盟会」が大学設立後、「新潟工科大学産業交流会」に組織を変更し、大学の教育研究活動に寄与するさまざまな支援や活動を行っている。

大学支援事業

- ○給付型奨学金制度による修学支援
- ○チャレンジアップ制度への支援
- ○学内施設、研究設備の充実
- ○広報活動支援
- ○授業などへの講師派遣
- ○インターンシップ（職業実習生）の受け入れ
- ○学生の就職活動支援

大学利活用事業

- ○大学と会員企業との共同研究費用の一部補助
- ○教員の研究内容の開示
- ○利活用窓口業務

交流事業

- ○産学交流事業（講演会、セミナー等の開催）
- ○先進企業見学会の実施
- ○その他交流事業

2・3・4年次 希望のコースで学ぶ

選択したコースで専門科目を学び、基礎から応用・発展的な力を身に付ける。
2年次は学系に共通する内容とコースの基礎的な内容を学ぶ。
3・4年次でコースのより深い専門科目を学ぶ。また3年次後半から研究室に配属となる。

機械システム学系	●先進製造コース	機械分野を中心としたさまざまな製品の“ものづくり”に関する知識と技術を中心に学ぶ。
	●ロボット・システム制御コース	現代社会を支えるモノを制御する手法や技術を身に付ける。
電子情報学系	●電気電子コース	現代社会の基盤技術として欠かせないエレクトロニクス、電気工学や電力エネルギー技術のスペシャリストを目指す。
	●知能情報通信コース	これからのデジタル化社会を支えるICT、AIおよびIoTを扱うことのできる知能情報通信のスペシャリストを目指す。
食品・環境化学系	●食品・環境化学コース	材料・環境・バイオ・食品などについて学び、“持続可能なものづくり”の技術を身に付ける。
建築都市学系	●建築コース	暮らしを豊かにする建築空間・住環境を創造する技術を身に付ける。
	●都市防災コース	建築の学びを基礎として、安心・安全な建築・都市を創造する技術を身に付ける。

副専攻制度

自分が選択したコース以外にも視野を広げる学びができる。
主専攻とは別の分野の副専攻プログラムを選び、一定単位数以上を取得すれば、主専攻と合わせて副専攻の修了が認定される。

主専攻
＋
副専攻プログラム

設計・製造	ロボット・メカトロニクス
電気電子	情報通信
食品・バイオ	材料・環境化学
建築都市 バリアフリー・ストック	建築都市 ハザード・エネルギー

建築都市学系（2・3・4年次）

建築コース

建築学の学問体系である意匠・計画、構造・材料、環境・設備を掘り下げながら、
将来の建築士試験等の受験を意識した基礎力を養う。設計製図はインテリアから中・大規模建築物の設計まで段階を追いながら、
創造力と発信力を培う。フィールドワークを含む実験実習などにより、社会に向き合う実践力を養う。

Pick up Curriculum

01. 建築設計製図Ⅰ

建築物の設計を小規模なスケールの住宅から、小学校・オフィスビルなどの規模の大きい建築まで段階的に学ぶ。最新の建築作品を参考にしながら、社会の変化に応じた建築設計の基礎をしっかり身に付ける。

02. 福祉住環境

ノーマライゼーションの理念のもと、障がいの有無や年齢の違いによらず、さまざまな人々が過ごしやすく、暮らしやすい住環境のあり方を学び、具体的な設計・計画手法を身に付ける。

03. 都市デザイン

都市は、建築物が集まってできている。一つひとつの建築が優れたデザインであったとしても、集まってできる都市のデザインが良くなるとは限らない。住宅が集まる住宅地や、オフィスや商店が集まる中心市街地のデザインで必要なルールや、多くの関係者が関わる際の合意形成について学ぶ。

04. 建築一般構造

建築物は異なる要素の組み合わせであり、建築物を構成する異なる各要素について学習する。主に躯体構法を対象として、建築物の骨組みがどのような材料で、どのようにして組み立てられるのかを調べ、各部構法においてその形態と特徴・名称を学ぶ。

Other

建築施工／建築法規／建築生産・マネージメント／建築計画学Ⅰ・Ⅱ／建築設計製図Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ／建築構造学／建築材料学／建築構造力学・演習／雪と都市・建築／建築コースゼミⅠ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ・Ⅴ・Ⅵ／建築コース実験Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ／卒業研究　etc.

資格と進路

	資格
取得できるもの	高等学校教諭 一種免許状（工業） ※教職課程履修者
受験資格が得られるもの	1級建築士 ※指定科目履修者 2級建築士 ※指定科目履修者 木造建築士 ※指定科目履修者
取得を支援するもの	建築施工管理技士 建築設備士 建築CAD検定試験 宅地建物取引士 福祉住環境コーディネーター検定試験

主な卒業後の進路

建築設計事務所
ハウスメーカー
ゼネコン
設備設計事務所など

プラスアルファ制度
（資格取得支援）

2級建築士・学科試験 特別対策コース

在学時に学科試験4科目の基礎力を養成し、その後、受験ベースの実践力までサポート。講義形態は、繰り返し可能な自宅WEB学習が主体。

2級建築施工管理 技士補・養成コース

建築業界に就職希望の学生にとって、ゼネコン、住宅メーカー、工務店、建材商社等から広く求められる実践的資格であり、在学中の資格取得を目指す。

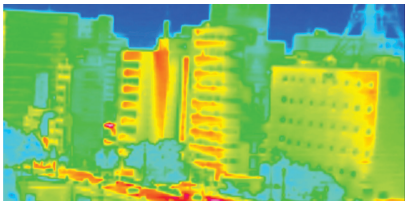
TOEIC 対策講座

TOEICに挑戦する意欲のある学生を、対面形式またはオンライン・オンデマンド形式のリスニング・リーディング実習で支援。

都市防災コース

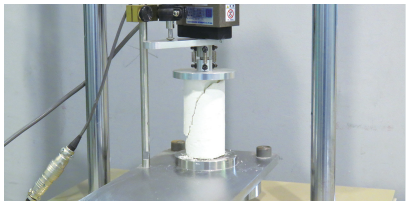
建築学の基礎を体系的に学んだうえで、防災・環境の視点から、快適で安全な建築・都市を創造するための発展的技術を学ぶ。
地域の気候風土や課題を踏まえた持続的な建築・都市のあり方を自ら考えられる構想力を培う。
大型実験装置やコンピュータを活用した実験・演習などにより、実践的な技術力を養う。

Pick up Curriculum



01. 都市環境防災工学

都市化に伴う環境変化や各種の災害が都市環境や生活に及ぼす影響について理解し、安心・安全かつ良好な都市を実現するための基礎知識を身に付ける。都市気候の予測・評価方法の他各種都市インフラの特徴と防災対策などを学ぶ。



02. 地盤防災工学

通常、地盤は建物等の構造物を支える役割を果たすが、大地震や集中豪雨の時には、土砂災害等の自然災害をもたらす。地盤について、建物等を支え都市を形づくる側面と地盤災害の防止の側面の両面から学ぶ。

03. 防災まちづくり

わが国では地震をはじめ、多くの自然災害が発生している。災害が起きた時、避難や救助で何をすれば良いのか、災害の後に復興に向けて取り組むこと。または普段からの防災訓練などの備えに取り組む必要がある。これら安全安心の防災まちづくりに関する基礎知識を習得し、実践できる能力を養う。

04. 雪と都市・建築

積雪地域では、建築物や都市空間と雪との関わりについて十分理解した上で、安全で快適な建築・都市空間を実現する必要がある。雪国における建築・都市において、検討すべき課題を認識・理解するとともに、雪に配慮した建築・都市を計画・設計する上で、必要とされる基本的知識を身に付ける。

Other

建築施工／建築法規／建築生産・マネージメント／環境防災シミュレーション／環境アセスメント／建築構造学／建築材料学／建築構造力学・演習／建築一般構造／建物の耐震設計／都市防災コースゼミⅠ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ・Ⅴ・Ⅵ／都市防災コース実験Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ／卒業研究　etc.

資格と進路

	資格
取得できるもの	高等学校教諭 一種免許状（工業） ※教職課程履修者
受験資格が得られるもの	1級建築士 ※指定科目履修者 2級建築士 ※指定科目履修者 木造建築士 ※指定科目履修者
取得を支援するもの	建築施工管理技士 建築設備士 建築CAD検定試験 宅地建物取引士

主な卒業後の進路

建設コンサルタント
公務員
建築・土木施工管理者
設備設計者など

ITパスポート試験 対策講座

経済産業省が認定する国家資格の取得を目指す。情報系の学生はもちろん、情報系以外の学生にとっては最低限のIT知識を最速で学ぶために活用できる。

データベーススペシャリスト 試験対策講座

データベース設計は、近年脚光を浴びているAIやIoTの実用化にも不可欠な能力。専門的で高度な知識と読解力を身に付け、国家資格の取得を目指す。

機械検査技能士試験 対策講座

国家資格である機械検査技能士の3級および2級の資格を目指す。実技指導も行う。

バイオ技術者認定試験 対策講座

中級・上級バイオ技術者認定試験の合格に向けて演習を行う。教員からの指導と並行して、参加学生が主体的に取り組めるように、グループ学習も取り入れて実施。

1〜3湯沢市のリゾートマンションの調査

都市計画 研究室 ／ 樋口 秀 教授

新潟の「まちなか再生」を紐解く

**新潟工科大学に着任してすぐに、コロナ禍を経験した樋口秀教授。
思うようにフィールドワークができないなか、
学生それぞれが地元を見直し、地域の課題を発見・解決できるような研究指導を行っている。**

建築から土木の道へ

「地方都市では人口が減少し、衰退が問題視される中で、まちなか再生なしにはこれからの都市の維持・保全はないと思います」という樋口秀教授の言葉が印象に残る。

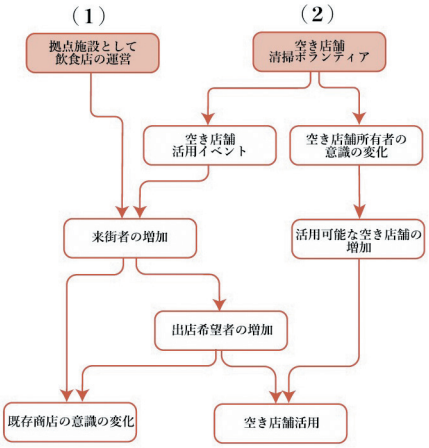
2019年度に新潟工科大学に着任した樋口教授。祖父と父が大工という家系に育ち、小さい頃から慣れ親しんでいた建築の道を自然と志すようになったそうだ。国立米子工業高等専門学校の建築学科へと進学、しかし将来を見据えたときに設計者としてやっていくための門戸の狭さを感じたという。そこで、大学では建築を離れて土木分野へと進むことを決め、長岡技術科学大学工学部建設工学課程に入学した。

土木と一口に言っても、そのなかには地盤、河川、気象、下水など、都市や街をつくり上げるあらゆる要素が含まれている。それまでに学んできた建築とも重なる部分が大きい「都市計画」を専門とする中出文平教授の研究室に所属した。中出教授は東京大学工学研究科都市工学専攻の出身。樋口教授いわく「建築工学のみでもない、土木工学のみでもない、都市そのものを対象とする「都市工学」を追求する分野」の出自の中出教授の下で、全国の地方都市を対象とした研究や各地のプロジェクトに関わったことは現在の自身の基盤になっているという。

「恩師の教えは、学生たちにも伝えたいと思っています。都市計画を突き詰めていると、建築を考えることの大切さをあらためて感じます。その一方で地元のまちづくりに携わっていきたいという学生たちに、建築単体を設計・施工するだけではなく、まち全体のことを考えながら仕事に関わってほしいと伝えています」

コロナ禍でも地元をテーマにして調査・研究を進める

修士課程を卒業した1991年度から6年間ほど、島根県立出雲工業高等学校建築科で教員職についた。サッカー部の顧問も歴任し、体育の先生だと勘違いされるほど、学生との練習に、毎日励んでいたという樋口教授。その後、長岡技術科学大学で助手、助教授、准教授を経て、新潟工科大学工学部工学科建築・都市環境学系の教授となったのは2019年度。そのため、着任1年目の年末からコロナ禍により調査や対面での授業がすべてストップし、研究指導のほとんどがオンラインへと移行。そのなかでできることを

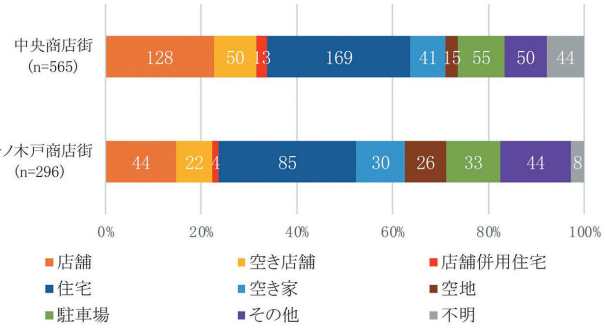


4 三条市中心市街地「TREE」の活動による商店街活性化の流れ（研究室の石川あずささんの卒業論文より。日本建築学会北陸支部で優秀発表を受賞した）

拠点施設の概要

所在	一ノ木戸商店街	中央商店街	
外観			
名称	中心市街地拠点施設TREE	SANJO BLANC	SANJO PUBLISHING
開業年	2017年	2020年	2021年
運営	株式会社TREE（2020年4月～）	SANJO BLANC（地域おこし協力隊）	SANJO PUBLISHING（地域おこし協力隊）
委託形態	三条市＋一ノ木戸商店街 →株式会社MGNET	三条市→株式会社Founding Base	三条市→Next Commons Lab
建築年	昭和3年頃（昭和中期、平成25年改修）	昭和63年	昭和31年頃
活動目的	商店街活性化	首都圏の若者移住促進 中心市街地の関係人口の増加	まちなかの魅力向上 起業家人材の育成
営業内容	飲食店（ハンバーガーショップ）	コミュニティカフェ	古本屋・喫茶店・編集

5 三条市中心市街地拠点施設の概要



6 商店街地域全体の土地・建物利用

模索するしかなくなった。しかし、樋口教授はこのシチュエーションさえもポジティブに捉えた。

「現在、研究室でもメインのテーマとなっている新潟県の三条市や湯沢町の調査は、まさにコロナ禍で始まりました。研究室は県内出身の学生が8割いますので、地域のテーマを扱っていくことは以前より考えていて、その点は学生たちとも意見が合致していました。コロナ流行により大学に通学しにくくなり、多くの学生は地元に帰省していた。それならば、各々の地元を卒業研究のテーマにするとよいのではないかと考えたのです。ゼミや打ち合せはZoomで進め、現地調査は自分たちの近所をフィールドとして、感染に注意しながら移動制限に縛られることなく調査を進めることができました」

新潟をフィールドにすること

では、樋口教授が新潟の研究に力を入れはじめたのはどのような経緯からだろうか。

長岡技術科学大学にいた頃は、毎月のように全国各地へフィールドワークに出かけていたそうだ。新潟の地域的なプロジェクトにも関わっていたが、研究のメインテーマは建築・都市計画の基準を定めた「都市計画法」の制度が、いかに運用されているのか実態を調べることであり、全国ベースでデータ収集を行っていた。

「『都市計画法』とはもともと1919年に成立し、その後都市への人口・産業集中にともない1968年に新法が定められました。一部はその後も改正されているが、現行法は高度経済成長期に礎が築かれたものです。現代社会における都市や人口の急速な変化のなかでは、現在の制度では対応しきれない面もあり、その実態を明らかにし、制度を再検討するための研究でした」

このように全国を対象とした研究は樋口教授にとっても重要なものであったが、「中出先生とその門下生が、法制度に基づく全国規模の研究を今後も引き継いでいくため、自分は建築を志す学生と一緒に都市全体を見据えながらも建築の基本に立ち戻り、敷地から地区単位くらいの規模で考えられるテーマで自らの研究をこれまで以上に深めたいと考えました」と新潟工科大学で新たな一歩を踏み出した理由を語る。

樋口教授は、新潟をはじめ地方都市では「まちなか再生」がキーワードになっているという。冒頭の言葉にもあるように、地方都市全体が衰退する現在の日本では、その中心部の“まちなか”に居住し活性化することを考えていかなければ、その都市が維持保全されていくことは難しいということである。これには、外部からの視点で都市や町を客観的に捉えていく研究方法もあるが、「新潟県やその近県の出身の学生たちが、自ら住み、慣れ親しんできた生活者として元来もっている「眼」を研究に生かすことができるのではないか、という地域に対する深い想いで研究テーマを研究室の学生と一緒に考えたいから」と内部からの視点も重視している。

空き家がキーワードになる

野村総合研究所調べでは、2033年の全国の空き家率の推計値は27.3%（2019年6月20日発表資料）。10年後には全国約3割の住宅が空き家になるとの予測は、その切実さを如実に伝えている。樋口研究室を卒業した学生の就職先は、地元のハウスメーカーなどが多いそうだが「今の世代は、建築をどんどんつくることだけではなく、その後に起きている空き家などの現代的課題を捉えていくことも重要」とのことだ。

地方都市の市街地によく見られるのは、縦にした食パンのように細長い区画の町家が連なる古くからの町割。その食パン1個1個が空き家となりどんどんと抜けていき、昔は1区画に8人住ん

7 湯沢市のリゾートマンション調査

8 湯沢市のリゾートマンションの改修プロジェクトにも参加。写真は改修後の様子

9 外部会場での研究室ゼミ風景（柏崎アトミージアム）

でいたところが６人になり、２人になり、最後は１人しか住んでいないという区画も出てくる。かつては道路側に町家の正面がずらっと揃い、街並みを形成していたが、歯抜けのように駐車場ができたり、セットバックして新築住宅ができたりすると、街並みのルールが存在しない、ちぐはぐな状態になっていくそうだ。

現在、地方都市の持続可能性を高めるために、市街地に機能を集約する「コンパクトシティ」の考え方が推進されているという。しかし、食パンを再度そのままの大きさで戻していくような対策ではいずれ行き詰まってしまう。例えば道路に接していない土地にある建物は制度上、建築の更新が難しいため、さまざまな問題が発生する。どのように持続可能な状態に地域を変化させることができるのか、どの自治体も方法を模索している段階だという。

樋口教授は、空き家は活用だけでなく、除却も必要だという。現在は、空き家の利活用が重視されているが、市街地の約３割が空き家化した状況下では、すべてを利活用することができない。しかし、除却が望ましい場合でも、所有者の方が取り壊すお金を支払えないことや、相続関係が複雑で放棄されたまま行き場を失っている土地もある。このような制度的な問題の解決が必要である。そのなかで今できることは、空き家や除却後の跡地をどう使うかみんなで議論することだと、樋口教授は言う。樋口研究室では、地域の空き家や土地利用の実態を調査し、地域の将来のために何が可能か自治体と一緒に考えるような研究を行っている。

三条市の中心市街地活性化に学ぶ

例えば、三条市の中心市街地の活性化をテーマにした研究は、三条市出身の学生が地元のまちづくりを卒業研究のテーマにしたいと取り組んだものである（図４・５・６）。

中心市街地に位置する一ノ木戸商店街周辺では空き店舗が目立っていた。それをどうにか変えようと、商店街と地元出身の若い起業家が共同し、空き家になっていた古い町家を改修し、2017年に「TREE」という拠点施設を立ち上げたそうだ（図５左の写真）。この町家は2014年には国登録有形文化財なっており、三条市のホームページでは歴史的建造物の活用事例としても取り上げられている。地域一帯で、若い世代を呼び込むためのコンテンツの開発やイベントなどの取り組みを始めたところ活動が波及し、ほかの空き店舗への新規出店が増え、通り沿いに面的に活動が展開していったそうだ。

「学生は熱心にかつ丁寧に研究を進め現状の課題を突き止め改善策を提案してくれた」

三条市では、空き家を改修し出店する事業者への補助制度などもあるが、行政の補助に頼りきるのではなく、地域住民が協力して市街地活性化に取り組んでいる点が非常に重要なことだと樋口教授はいう。この研究は2022年度の日本建築学会北陸支部で優秀発表賞を受賞した。

リゾートマンションの実態を把握

また、現在進行中の調査のひとつに、湯沢町のリゾートマンションの空室化の実態を明らかにするものがある（図１～３、７・８）。湯沢町は人口約8,000人の小さな町である。しかし、そこには約15,000戸と推定されるリゾートマンションがあり、一時期はバブル景気のスキーブームで流行したが、時を経て、現在は空室が目立つ物件も多い。とくに、利用されないまま管理不全となっている物件が問題となっている。例えば、悪徳業者が管理費の支払いを継続できない利用者から金銭を受け取り、物件の維持管理を引き受ける契約であったが数名から金銭を集めたところで行方をくらまし、管理組合が困窮している場合などもあるそうだ。

しかしながら最近では、定住者としてリゾートマンションを購入する方も増えてきている。これはコロナ禍におけるリモートワークの推進以前からの傾向で、定年後にリゾート地へ移住する一定層がいるためだという。現在は非常に安価なリゾートマンションも多く、都市部で居住するよりリーズナブルな場合もある。さらに、リゾートマンションには大浴場やコインランドリー、ジムなどが併設されている場合も多く、都市的機能が施設内で完結し、都市部の利便性の高い生活に慣れている方でも快適に過ごせる面がある。一方で、夫婦で入居したものの、その後単身となって体調が悪くなったときなどに如何に対処するかまでは十分に考えずに購入される方もいるそうだ。

このような利用実態を知るためにインタビュー調査に取り組んでいるが、リゾートマンションのように外部に対して閉ざされた環境下では、協力者を探すことがとても大変なのだという。まず、住民同士の関係性が希薄なため、地域内のつながりで紹介してもらうことができない。さらには、多くのマンションはセキュリティの観点から部外者が入れない構造になりつつあり、郵便受けさえ設けていないマンションもあるそうだ。

このような外に閉ざされた構造は、都市計画の分野では「ゲーテッド・コミュニティ（gated community）」と呼ばれる。セキュリティ面で安心であり、利便性が高く一見居心地がよく思えるが、外部からシャットアウトされた環境にいることが地域社会の中では必ずしもよい訳ではないという。リゾートマンションの空室化の状況と利用実態を把握し、空室同士を連携したり、居住者が関わったりするような取り組みができれば、将来的に何かおもしろいことができるかもしれない。

10研究室情報交換会

11樋口研究室1～4期生全員集合・BBQパーティ

12日本都市計画学会大会・宇都宮

13柏崎えんま市視察

樋口 秀 教授

ひぐち しゅう／1966年島根県生まれ。1991年、長岡技術科学大学大学院工学研究科建設工学専攻修士課程修了。1991年-1997年、島根県立出雲工業高等学校建築科教諭を経て、1997年に長岡技術科学大学助手。2004年に同大学助教授、2007年に准教授。2019年に新潟工科大学工学部工学科建築・都市環境学系教授。博士（工学）。一級建築士、測量士。

そのための基礎調査・基礎研究はこれからも続けていく予定だという。

まちの再生にあたって、建築や不動産のあり方、それにまつわる制度を見直して、地域の魅力を高めつつ、持続可能な形にするには「単体の建物のデザインだけでなく、それを支える『仕掛けの設計』が必要」と話す樋口教授。建築や土木、都市計画までに広がる視点で続けられる調査と研究が、新潟のまちが抱える課題の解決に寄与していくだろう。

研究室メンバーに聞きました

❶研究室を選んだ理由　❷研究室の特色　❸取り組んでいる研究テーマ

生方（うぶかた） 翔也（しょうや）（修士2年）

❶都市計画の講義で地元が都市計画の失敗例として紹介され、都市計画に興味を持ったから。❷DIYからバーベキューまでいろいろな活動ができること。❸「新潟県湯沢町のリゾートマンションの適正利用に関する研究」

大泉（おおいずみ） 康太（こうた）（学部4年）

❶都市計画や空き家について学びたかったから。❷たこ焼きパーティーを行う。学校以外でもゼミを行う。❸「中心市街地活性化の視点から見た立体駐車場の屋上活用に関する研究」

久住（くすみ） 大輔（だいすけ）（学部4年）

❶地方の課題を解決するには、建築単体ではなく都市全体で考えることが重要と感じたから。❷活発的なメンバーが多く、イベントが多い。❸「地方都市における都市再生・空き家対策・都市防災戦略に向けた研究」

小林（こばやし） 優斗（ゆうと）（学部4年）

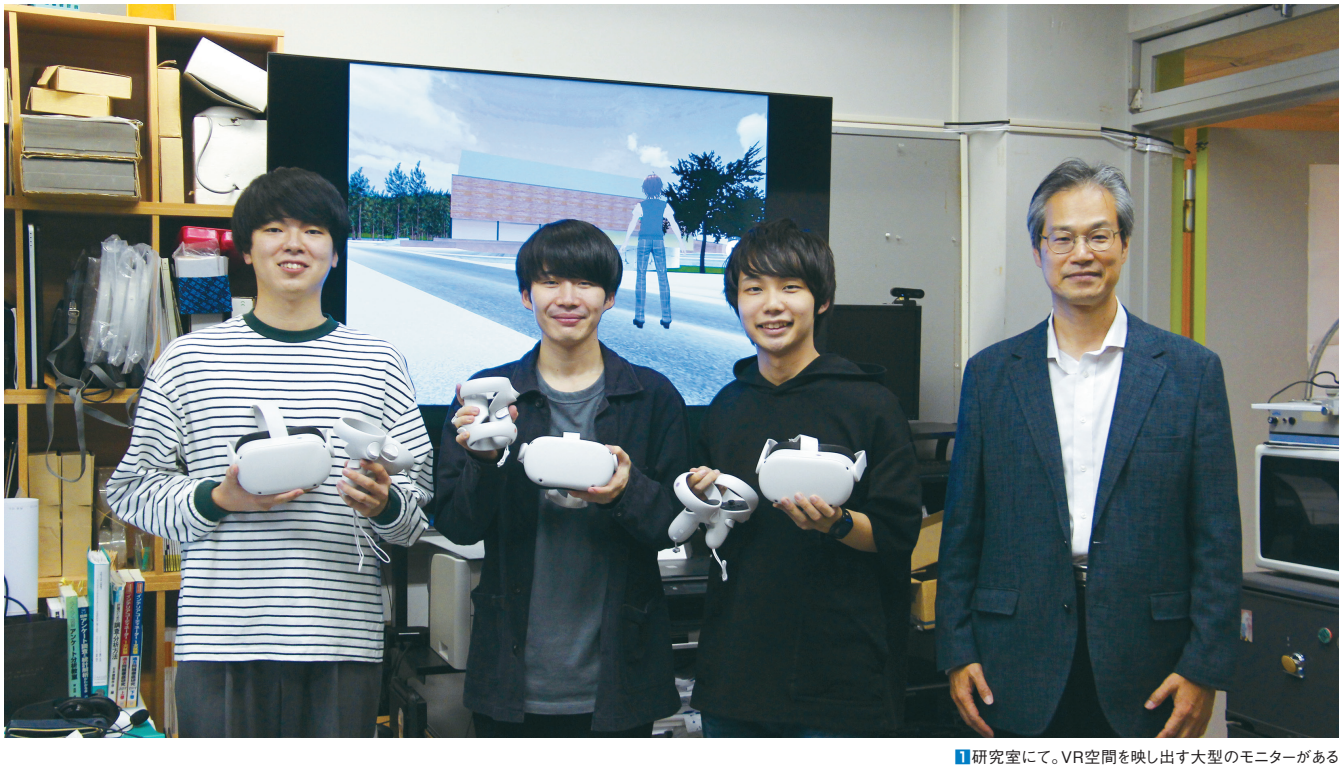
❶まちづくりに興味があったため。❷研究室が土足厳禁でソファがあり、居心地がよい。ホットプレートやコンロがあり、料理を作ったりする。❸「新潟県湯沢町におけるリゾートマンションの新たな活用に関する研究」

松尾（まつお） 翔馬（しょうま）（学部4年）

❶農業も学んでいたことから、農業を合わせたまちづくりについて研究したいと思ったから。❷メンバーとの距離感が近く、互いに助け合う点。❸「柏崎市中通地区（農村活性化）に関する研究」

横川（よこかわ） 拓人（たくと）（学部4年）

❶3年生までは建築系を学んでいたが、都市計画系を学びたいと思い選んだ。❷料理を良くする❸「密集市街地解消の取り組みと評価に関する研究 ― 富山県射水市放生津地区に直目して―」



1 研究室にて。VR空間を映し出す大型のモニターがある

環境設備・芸術工学 研究室 ／ 飯野秋成 教授

既存の枠組みにとらわれず、工学全般を見据えて

**1997年、新設3年目の新潟工科大学に赴任した飯野秋成教授。
以来、既存の建築領域の枠組みにとらわれず、工学全般からビックデータの解析まで、
多岐に渡るフィールドで研究活動を続けてきた。**

コンピュータ技術の導入を間近に見て

飯野秋成教授が東京工業大学に入学した当初は「建築に対する特別な思い入れを持つわけではなかった」という。そのような中、学部４年に梅干野晃研究室に所属。環境の測定やシミュレーションを中心とした研究に携わる中で建築環境分野に魅了されるようになったという。

「大学院修士課程ではリモートセンシングの画像処理をテーマにしていました。今は人工衛星から地上の情報を高分解度で計測する、衛星リモートセンシングが主流となっていますが、当時はセスナ機で都市上空を低空飛行して、さまざまなデータを収集、分析していました。可視光線と赤外線の情報を組み合わせながら、熱環境を中心とした都市の環境情報を抽出し画像処理する、というようなことに取り組んでいました」と当時の研究を振り返る。

当時、CADやCGが出始めたばかりで、コンピューターのスペックも低く、そのようなアプローチをする研究室は珍しかった。希少な研究に携わり、そのまま研究の道へと進んでも不思議はないが、飯野教授は修士課程修了後、畑違いとも思える都市銀行に入行する。

「1990年、ちょうどバブル景気全盛期で理系出身者の文系就職が流行るような風潮がありました。私も時流に乗って東京銀行（現・三菱UFJ銀行）に入行しました。東京銀行は海外支店が多く、海外とのやりとりも頻繁にあるので、情報システムの構築が必要とされます。オンラインのシステム開発など情報技術の面で力を発揮できるのではないかと考えたのです」

スマホはもちろんパソコンも珍しく、FAXや電話でのやりとりが主流だった当時、東京銀行では入行者にノートパソコンを配り、銀行界の先頭を切ってIT導入を目指そうという動きがあったという。

「大学でコンピュータを先端でやっていたので、そういう技術を持ち込みながら、プログラムを提案したりしていました。そういう意味では活躍できましたが、２年間銀行に勤めてみて、やはりもう一度建築環境について追求してみたいと、梅干野先生の研究室に戻り、博士課程ではかつてのテーマを発展させた研究に取り組みました」

新設の大学で必要とされたこと

博士課程修了後は研究の基盤を新潟工科大学へと移す。飯野教授はその理由を「できたばかりの大学なので比較的自由に研究に取り組めるのではないかと思ったから」と語る。実際に赴

2 えんま通り商店街における震災の被害状況と入手した街並みの写真の例

3 えんま通り商店街の再現

任して、新設大学に集まる学生の、ある種の学びに対する強い志を目の当たりにして「それに見合うものを提供しなくては」という教育者としての意識を強くする。それが、その後、多くの資格を取得することにも繋がる。

「一級建築士と第一種情報処理技術者の資格は博士課程在籍中に取得していましたが、大学で設備や計画などいろいろな授業を受け持っていると、だんだん内容が保たなくなってくる。自分自身に先端の知識が足りないと感じることが多々出てきて、勉強をし直そうと。せっかくなので建築設備士とインテリアプランナーの資格を取得しました。予備校の対策講座を受講してみて、教え方や重要なポイント、受験に沿った手法があることを知り、大学の授業で学生に伝えるべきことを取捨選択しながら、自分なりの授業体系を同時に作っていったという感じです。資格の取得が目的というよりは授業や研究に生かしたいからとっているところが大きいです」

気象予報士の資格もその延長上にある。やはりきっかけは環境工学の研究の中で感じた思いだった。「気象や環境というマクロなスケールで理解していないと、都市環境や建築の外空間などのミクロな環境に落とし込めない。ならば気象を体系的に勉強しよう」との思いから本格的に取得を目指すようになる。「気象業務支援センターで開催する講習会に参加しながら何回かチャレンジしました。天気図を読んで防災情報を書くという2次の実技試験が難しく、自分が取得した資格の中で、気象予報士が一番大変でした。視野は広がりましたけれど」と飯野教授は笑う。

環境の測定から計測の技術をVRに応用

新潟工科大学赴任当初、研究室ではそれまでの飯野教授自身の専門分野を継続する形で、新築の大学講義室の温度分布を測って、それを卒論にまとめるなど、計測やシミュレーションを中心に環境について研究していた。「新潟工科大学ではCADが導入されておらず指導できる先生もいませんでした。学生にCADを教えて、データを自作のプログラムに読み込み形状認識させ、気象データを与えると表面温度を計算できる、というシステムを作り、シミュレーションに使いながら研究をはじめました。それがその後形を変え、VR研究のきっかけにもなっています」

飯野教授がVRに取り組みはじめたのはVR元年と言われる2016年よりも前のことだ。

「アミューズメント施設などで見られるようになる以前からヘッドマウントディスプレイ（HMD）を導入して活用方法を試行錯誤していたのですが、研究テーマとしてきちんと確立するためにも、建築教育にうまく使えないか、と考えました。HMDをかぶると学生が設計したものをリアルな空間として見られる。ということは、VR上でどこに設計の問題があるのかを確認できる。教育工学の一環として、VRが使えると考えたのです」

VRの活用 ── えんま通りの再現と設計作品のクリティーク

研究室では、VR技術を活用して柏崎市えんま通り商店街の再現を手がけた。

「2007年の新潟県中越沖地震で被害を受けたえんま通りをフォトリアルに起こして、VRで見られるようにしました。設計図がないので住民の方々に協力していただいて徹底的に写真を集め、写真からポイントポイントを同定し、写真測量的に三次元空間に落とし込んでいくというかなり地道な作業です。住民の方々にも見ていただき、当時の色々な記憶が想起されるようなリアルさがあると評価していただきました」

4 被験者のアバター。インターネットを介して複数の被験者が街並みVR空間に入り込める。それぞれの被験者の音声はインターネットを通じて各被験者のヘッドホンに届く

卒業設計をVRにし、それを評価するという教育現場での使い道も試みている。

「最近の学生はCADで設計するので、変換すればすぐVRになります。それを設計した本人が見るだけではなく、バーチャル空間内に複数の人間が入ってその場で議論することで、なんらかの気づきを得られるのではないかという研究です。そのためには複数のHMDがネットワークで繋がった状態で、見た人がアバターとして同じ世界に入っているというシステムを作らないといけない。マルチプレイヤーモードに近いものを自分たちで組み上げて、HMDを被って一つの作品をみんなでクリティークするという仕組みを作りました」

その仕組みが完成したのは、ちょうどコロナ禍で対面授業ができない時期であったがHMDを介してネットワーク上で作品を共有することが可能となった。

ここまではVRの導入はトライアルで、卒業設計の作品を研究室内で共有するところまでであったが、現在はさらに発展させ通常の授業で取り入れることにも積極的だ。今年度は初めて、4年生の設計製図の授業に取り入れた。

「設計の初期段階では細かいところは詰められ

5 クリティーク時のヘッドマウントディスプレイ内のVR描画状況

6 ヘッドマウントディスプレイを被り、講評会に参加

ていなくても、何階建か、何メートルまでなら圧迫感がないのか、VRを使って体感しながらヴォリュームの検討ができます。学生はスケール感に疎いところがありますが、人から指摘されてもなかなか伝わらないことも体感すればわかります。そのようなスケール感を体感できるのはVRの強みです。また完成間近の段階では素材感や色合い、家具の配置などの議論にも使える。2段階で教育プログラムとしてVRを活かせそうだということがわかってきました」

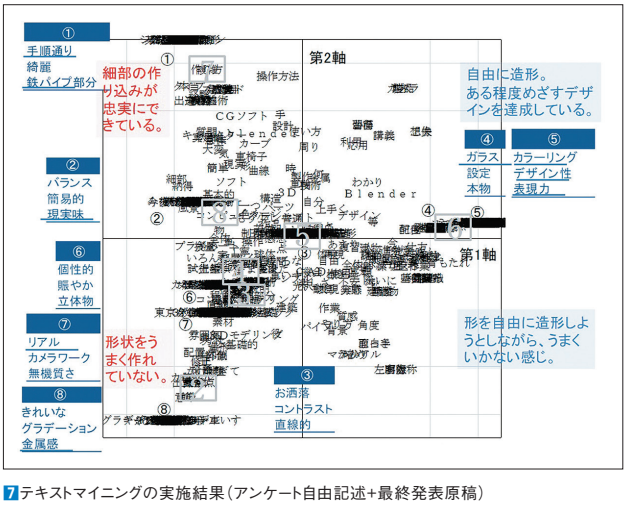
他分野とのコラボレーション

飯野教授は学科の枠を超えて情報コースとの共同で、テキストマイニングを活用する研究も手がけている。テキストマイニングとは、専用のソフトウエアを用いて、テキストデータを自動分割して単語を抽出し、どの単語が何回使われたか、傾向をプロットしていく仕組みだ。

飯野教授が取り組むのは、学生が残す文章、例えば授業評価アンケートやインターンシップの感想などが学内のサーバーにも保存されているが、これらのビッグデータを分析することで何かに活かせるのではないかという試みだ。

「以前、1年生の夏休みに、三次元バーチャル造形基礎という集中講義があり、車椅子をCGで作成していました。受講後の感想をテキストマイニングで分析すると興味深いことがわかりました」

飯野教授によれば学生の作品には大きく2つの傾向があるという。実習室に置かれた本物の車椅子を観察し、より本物らしく描こうとする学生が2/3程度、残りの1/3はもっと造形したい、オリジナルな車椅子を作りたいという学生。異なる思考の2タイプの学生が、授業後の感想として何を残したか。テキストを追っていくと、明らかに傾向が違っている。



7 テキストマイニングの実施結果（アンケート自由記述+最終発表原稿）

「本物らしさを求める学生は、“工学”や“ものの仕組み”を知り、今ある“技術”を吸収するためにCGを使いたいというような単語が出てくる。オリジナルなものを作ろうとした学生は、もっと“デザイン”を追求したいとか“造形能力”を高めたいとか、別のベクトルが働いていることがわかります。まだ、コース分けされる前の1年生の時点ですでに違っているということが、テキストマイニングで統計的に見えてくるのです。これを逆転させると、彼らが何を学ぼうとしてここにきているかということがわかるので、指導する際の指針として使える基礎データになります」

この研究のそもそものきっかけは、講義での学生とのやりとりにあった。

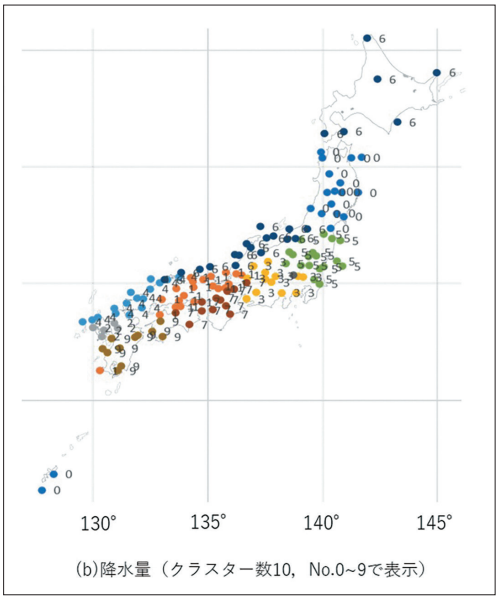
「課題作品を見ていて、私が『良くできているね』と評価しても『全然そうじゃないんです』という学生がいる。こちらの評価と学生の自己評価が食い違うことが結構あるんです。つまり個々の学生が目指している方向に指導が合致していないということです。それを統計的に検証できるのではないか、ということで、情報コースの先生とコラボレーションしながら研究しています」

これからの先進技術AIにも着目

飯野研究室では、先端のIT技術を環境分野の研究に活用している。AIを使ってアメダスのデータから、防災情報を抽出するという研究だ。

「アメダスでは、1分毎、5分毎、10分毎、とさまざまなデータが出てきますが、それをつぶさに見ていくと、似ても似つかないと思っていたある都市とある都市で、温湿度、風速、日射量などの動きが似ているという地点がたまに見つかるのです。AIならばそれを徹底的に分析することができます」

ある地点で豪雨があった後、高確率で数時間遅れで雨が降ったり、災害が起こる時期、場



(b)降水量（クラスター数10，No.0~9で表示）

8 アメダスの地図化

所、季節などが似ていたりする場所を自動抽出できると、その地点間で相互連携し情報共有しながら気象対策が立てられるという発想だ。

「自治体単独で防災対策するのは大変ですが、同じ特徴で同じ災害に見舞われるところが見つかっていたら、事前に連携をして委員会などを作って対策を立てるということが可能になります。全国に何百ポイントかあるアメダスを徹底分析して似ているところを抽出分析し、防災の観点から、改めてグルーピングし直そうと考えています」

この研究でわずかな地形の特徴が気象に作用することにも気づかされる。

「本当にちょっとしたこと、入江になっている、とか標高が違うとか、若干の違いで、全く違う気象になることが往々にしてあって、むしろ離れている地点が似ている、ということもあって。その辺が面白いところですね。思わぬところが思わぬ形で似ているというのは、人の目で見ていて気づかなくても、AIだとわかることもあるのです」

先進技術を活用しながら、業種に関わらず輝ける人材に

現在、新潟工科大学ではCADやデジタルツールを授業や課題に積極的に取り入れている。

「地域の産業界にヒアリングしてもCADは必須のスキルとして要請されるので。1年生からCADの授業があり、私は、2年生の後期にCG、3年生の後期にCGの応用を担当しています。CGの応用では基盤地図情報から地形模型をバーチャルに作るという演習をします。ここまでは必修科目です」

飯野教授はそのほか設計の授業でもより完成度の高いCG作品を制作することを意識した指導を行なっている。

「単にCADとかCGを使えるだけではなく、そこでの美しさ、到達点の高さ、そういうものを示したいのです。本当にリアルに作り込むにはここまで行けるんだよというレベルにこそCGの面白さがあるかなと。じつは建築の設計課題、卒業設計などでレンダリングするのにCGのソフトを使ってはいても、CGのテクニックを本当の意味でふんだんに使いこなしている作品はそう多くはないのです。私は、例えば写真を撮った時に背景をボケさせるレンズの特性、被写界深度の考え方を取り入れるような使い方をしてはじめてCGの効果が発揮できると考えています。ですからフォトリアルなものをCGでどれだけ作り込めるかということにこだわって授業をしています」

飯野研究室は研究テーマの特性から、コンピュータ好きな学生が多く集まるが、最初から特別なITスキルがなくても問題はないという。

「情報工学、プログラミングは勉強しないとできませんが、デジタルツールに対する強い抵抗感がなければ大丈夫です。そういうことが好きな学生が多く、やり始めるとのめり込んでいますよ。私の授業でCGやCADを扱ったり、VRなどの研究テーマをアピールしたりするので、なんとなくそういうことをやりたいという学生が集まっているということもあるかもしれません」

研究室では高い専門的な能力を追求しているが、飯野教授は、卒業後は地域や業種に寄らず、さまざまな世界で力を発揮して欲しいと考える。

「どんな場所、業種に行ってもいい。設計事務所、工務店、ゼネコン、ハウスメーカー、建築と離れた分野。それまでに自分の強みをできるだけ、ここで見抜いてもらって、それを生かしながら、仕事を生き生きと頑張って欲しいというのが率直な願いですね」

飯野 秋成 教授

いいの あきなる／1965年、神奈川県生まれ。1990年、東京工業大学大学院総合理工学研究科社会開発工学先行修了（修士）後、東京銀行（現・三菱UFJ銀行入行）。1992年に東京工業大学大学院に戻り、1995年同大学院修了（博士）。併せて大阪芸術大学通信教育部芸術学部卒業、学士（芸術）。1997年、新潟工科大学工学部講師、2006年より同大学教授。

研究室メンバーに聞きました

❶研究室を選んだ理由　❷研究室の特色　❸取り組んでいる研究テーマ

渡邊 駿（わたなべ しゅん）さん（修士1年）

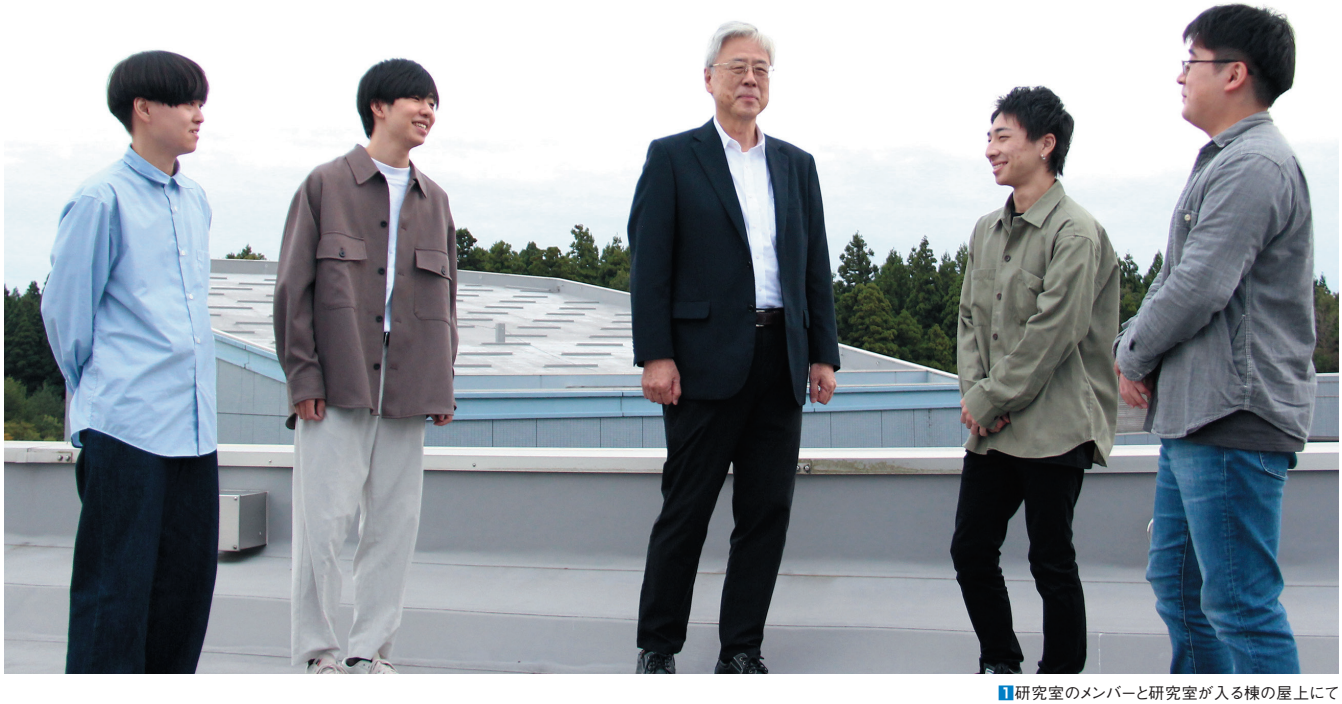
❶VRの技術を利用して建築の新たな表現技術を開発したいと思ったため。　❷設備や研究環境がしっかり整っているところ。❸建築設計製図の授業におけるVRの効果的活用の基礎的研究

廣幡 明生（ひろはた あきお）さん（学部4年）

❶3年次にVRを用いた実験に参加して興味を持った。　❷よく他の研究室の学生が遊びに来るので賑やか。よくもわるくもメリハリがあるところ。　❸設計製図の授業へのVRの応用のための支援のあり方に関する研究

荒木 颯星（あらき りゅうせい）さん（学部4年）

❶3年次に研究室を訪れた際、VRを体験し、その楽しさと可能性の広さを感じたため。　❷先端的な研究を行える点。VRを知るためにゲームで遊ぶこともある。　❸設計製図の授業のVRの応用のための支援のあり方に関する研究



1研究室のメンバーと研究室が入る棟の屋上にて

建築地震防災 研究室 ／ 田村良一 教授

新潟の地盤構造と特性から、地震防災を読み解く

長年勤めた会社を離れ、2012年より新潟工科大学にて教職についた田村良一教授。学生、会社員と経験してきた耐震構造の研究を生かして、柏崎や周辺地域の地盤の特徴と地震の揺れの関係を考慮した耐震建築について研究している。

学生の頃に深みにはまった

田村良一教授は、群馬県出身。1976年に地元を離れ、芝浦工業大学工学部に入学した。建築のなかでも構造の分野に進んだ理由をうかがうと「漠然と選んだのだけど、おもしろいなと思って深みにはまっていきました。地味にコツコツとやっていれば、自分のかけた情熱や時間に対して確実に答えを出してくれる。そういうところが良かった」という。卒業後は地元の群馬県で門を構える福島建築設計事務所に入社。小規模の会社だが、意匠・構造・設備の各部門があり、田村教授は構造設計を担当していた。

しかし、仕事をはじめて1年で勉学の道へ戻る決心をする。構造設計の実務も好きだったそうだが、大学院でさらに専門的な構造の勉強を続けたいと考えた。

「事務所には、いつでも帰ってきていいよと言っていただいていました。まずは挑戦の気持ちで試験を受けて、勉強を始めたらどんどんおもしろくなって博士課程まで続けてしまった」

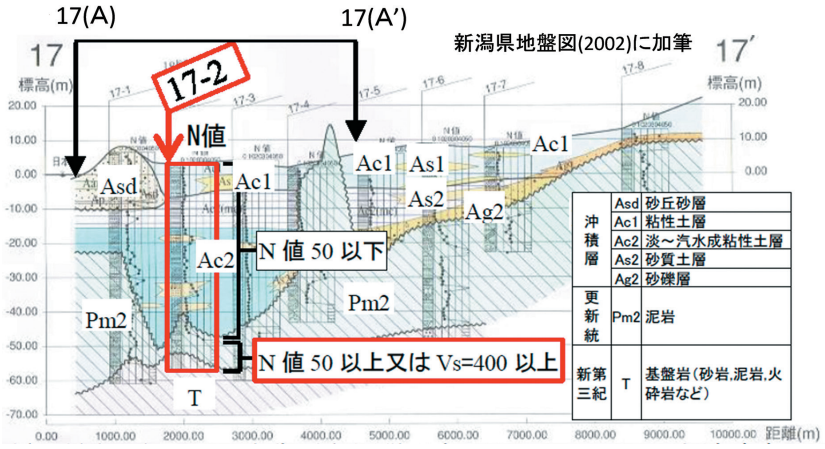
修士課程から博士課程までの5年間は一貫して、東京大学生産技術研究所・岡田恒男教授の下で学んだ。鉄筋コンクリート造の耐震構造が専門の研究室で、耐震構造解析や破壊実験を行っていたそうだ。博士号取得後の1987年、岡田教授の研究で縁があった大成建設に入社。エンジニアリング本部、設計本部、原子力本部とさまざまな部署を経験して計25年間在籍した。とりわけ、原子力部門では発電所の建屋の耐震構造解析に携わっていたそうだ。頑丈につくるために、通常の建築とは異なる基準で大地震を想定して解析を行う。その担当をしていたという。

1人の研究者であること

田村教授が新潟工科大学へ赴任したのは2012年。長年勤めた職場から離れ、教職の道へと足を踏み入れた。 動機は「50代なかばとなり、今まで蓄積してきた耐震分野の知識を若い世代に伝えることで、世の中に恩返ししたいと思うようになりました」とのことで、新潟での生活もはじめてのことだが、地域の人たちの温かさに触れ、すぐに住みなれた街になったそうだ。

鉄筋コンクリート造の建築物の耐震研究は、引き続きのテーマであった。赴任してからしばらくは、新潟大学の加藤大介教授と鉄筋コンクリート柱の耐震性に関する共同研究に取り組み、4年間ほど継続していた。耐震の観点から自らの

2柏崎平野における表層地盤構造



3柏崎市における地盤断面図

4柏崎市中心市街地における常時微動計測結果(地盤卓越周期)

テーマを継続的に追求するモチベーションはどこから湧き上がってくるのだろうか。

「いつまでも、１人の研究者でありたいと思っています。生意気に聞こえるかもしれないけれど、偉大な先人たちが発展させてきてくれた耐震の分野でコツコツと研究をつなげて、地震による被害をわずかでも少なくすることができたらという思いがあります」

地域の地盤特性を緻密に検討する

田村教授が着任後に取り組んできた研究のひとつは、2007年７月に発生した新潟中越沖地震の建物の被害と各地の地盤特性の関係性を紐解くものだ。各地域で発生する災害はその地域の特性が反映されることが多いとの考えから、地域の特性を反映しながら防災について研究している。中越沖地震では、日本建築学会の被害調査データや防災科学技術研究所の地震観測記録などが報告・公開されている。田村教授はこれら公開データ、地域の地質や地盤に関する地元の研究者らによる研究報告などを参照し、地元の大学(研究者)の視点から、柏崎平野など複数のエリアを対象とし、工学的な観点から地震が発生した際のエリアごとの地盤の揺れの地震増幅、液状化の状況を比較検討してきた。

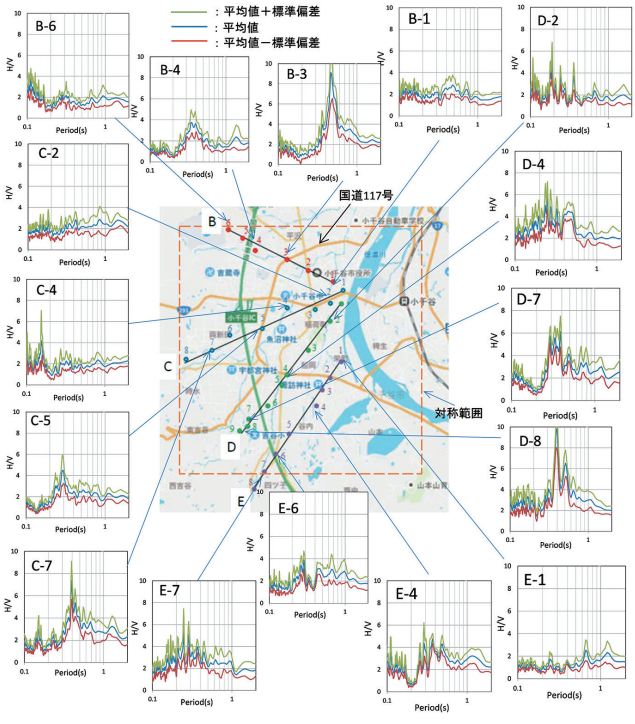
震災の直後やその後の数年間は、首都圏など各地の大学や研究機関・学会などから複数の調査チームが被災地を訪れ、震災の被害状況などについて、たくさんの論文や報告書がまとめられる。これらの調査・研究は、ある段階まで結果がまとまると公表し、組織は段階的に解体されていくことが多い。しかし、その得られた成果を地域のために生かしていくためには、より細かく検討したり、周辺環境を歴史的に遡ったりすることも必要であり、地域にとってはより詳細な検討が必要なテーマはたくさん残っている、というのが田村教授の考えだ。

一方で、１年間で検討できるエリアは限定される。そのため、田村教授の研究では継続することが何より重要であり、これは地元の研究室だからこそ可能な研究なのだと言う。

新潟の地盤構造と地震の特徴

例えば、柏崎の特質を紐解く鍵は、「山」と「海」の近さにあるそうだ。柏崎では米山、黒姫山、八石山の山系のすぐ先に日本海がある（図2・3)。非常に起伏が激しく、その合間にある平野部の水田地帯は柔らかな沖積層の上に広がる。この沖積層下の硬い地盤(洪積層)は、山から海にかけて傾斜しており、沖積層はとくに海側で厚くなっている。田村教授によれば、2007年中越沖地震では海岸に近い中心市街地での建物被害が大きかったそうだが、この理由の一つとして柔らかい沖積層が深く堆積したことによる地震動の地盤増幅特性が影響していることがあげられる。解析的な検討を実施することにより、地震被害の大きかった中心市街地地域の地盤増幅特性を調べ、将来発生するかもしれない大地震に対して研究を進めている。

柏崎平野全体の地盤増幅を研究するための調査は学生たちの協力のもと、地盤の常時微動を市内のあちこちで計測しマッピングしながら被害状況との比較を行い（図4)、関連する要素の抽出や分析を行っているそうだ。地盤の柔らかい海側で地震による被害が大きく、硬い地盤の山地では被害が少ないことは、一般的に知られて



5小千谷における常時微動計測結果

いるが、柏崎平野の硬い地盤(洪積層)の傾斜など考慮し、地形との関係から、より微細に見ていくのが田村研究室の調査方法である。

また、2004年中越地震で被害が大きかった小千谷市は、柏崎市から内陸に30kmほど進んだところに位置する。小千谷市は海からは離れているものの信濃川の中流域で洪積段丘を構成している地域が多く、この中で建物被害が特に多かった地域には、段丘面の上に堆積した軟質の表層地盤が原因していたという研究報告があった。

田村教授は、被害が甚大であった地域の地盤で、柏崎市と同様に常時微動計測を実施し（図5)、報告の結果を確認するとともに周辺の地域でも微動計測を実施し、広域的に地盤と地震被害について検証し、前述の柏崎と同様に堆積層が地震被害に及ぼす影響を明らかにしている。

「越後平野(新潟平野)における中越地区を見ると、やはり歴史的に信濃川の影響を大きく受けてきています。現在では堤防がつくられ河道を変えることはないが、人間の手が入る前は、中流域では洪積段丘を作り、下流域では洪水のたびに蛇行しながら沖積平野を形成してきたものと思います。防災の面からみると、過去において発生した大地震で信濃川河道の周辺で多くの液状化被害が発生しています。河道周辺などの軟質な沖積層について調査できれば、液状化発生の可能性や地震の地盤増幅などに関する情報が得られ、将来の地震被害の低減に役立つと思います」

田村教授は、地震に関連した地域のデータをこれからも蓄積することができれば、研究としてのみならず、地域の参考情報として行政機関などへも提供していきたいという。

未来のための「指針」をつくること

また、田村教授は20年以上にわたり、日本建築学会の荷重運営委員会に所属している。委員会では『建築物荷重指針・同解説』という書籍を出版しているが、同委員会の中で地震荷重に関する小委員会にて地震荷重について担当している。同指針は2004年、2015年と約10年ごとに改訂版を発行してきた。

「荷重指針」とは、どのような考え方だろうか。

「一般的に建物耐震設計は、建築基準法が基本となり、設計時用いる荷重について定められていますが、建築基準法では既存の決まった進め方をとるため、そこからレベルアップした構造設計を目指す設計者や設計技術を考えるために、荷重に関連した近年の分析や研究について調査し公開しています。実際に構造設計者に話を聞くと、基準法で構造設計を行うので日常的には指針はなかなか活用されないが、プラスアルファでより安全性を求めた設計を行うときなどに参照していると聞いています。

学会の委員会として、純粋に設計に用いる荷重について追求した結果を残していくことは重要なことだと思っています」

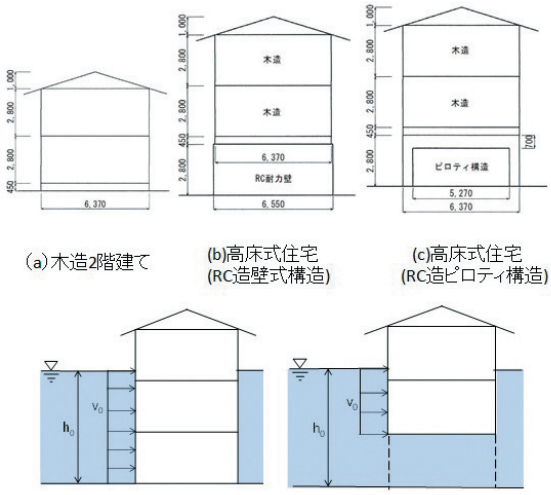
雪国の「高床式」建築を水害に生かす

田村研究室では、学生それぞれが自由に研究テーマを決めてよいという方針である。しかし、耐震構造や防災・減災といった専門的な分野のなかに入ってきたばかりの学生たちにとって、取り組みたいテーマをすぐに決めることはなかなか難しい。そのため、田村教授が現在取り組んでいる研究のストーリーを学生に伝え、取り組んでみたいという学生には一緒に研究を進めてもらっているそうだ。例えば、前述の紹介した中越沖地震、中越地震の建物被害と地盤特性の研究も、学生とともに進めた研究である。

そのほかにも、地域に根ざしたとても興味深い

研究テーマをうかがった。新潟県の平野部には標高の低いゼロメートル地帯と呼ばれる地域も多い。このような地域では、水害に襲われる危険性が高い。そこで、水害に対して、雪国に多く見られる「高床式住宅」を適用できるのではないかという投げかけから始まった研究だ。新潟県など北陸地域の降雪地帯では、鉄筋コンクリート造などで高めの基礎や1階部分をつくり車庫や倉庫として利用し、その上に、1～2層の木造の居住空間を配した住宅が普及している。基礎が高い分、冬季に雪が降り積もったり、屋根から落雪が多かったりする地域に適した構造である。

この形式を水害の危険地域に生かせば、2～3m程度の浸水であれば車庫や倉庫部分のみで被害を最小限に抑えることができる。そのため、研究室では流速を伴った洪水による氾濫流に対して、鉄筋コンクリート造の基礎部分が構造的にどの程度有効かについて、①木造2階建、②高床式（1階コンクリート造部分を壁構造）、③高床式（1階コンクリート造部分を柱梁構造（ピロティ構造）の場合に分けして、浸水深さや流速から、どのような条件下で構造的安定性が確保されるか検証したそうだ（図6）。



6 氾濫流を作用する高床住宅のイメージ

チームワークを学んでほしい

田村研究室を卒業した学生たちの進路は、地元・新潟の建設会社やハウスメーカーが圧倒的に多い。建築系のみならず、建設会社の土木部門など、土木系に進む人が最近多いことも特徴で、大学としても建築・土木のどちらにも就職しやすいようなカリキュラムを取り入れているのだそうだ。田村教授も新潟の災害事例を引き合いに出して防災の授業を行い、地域を意識した教育を実践されている。

一方で、耐震や防災といった専門的なことを学びながらも、卒業後の人生はそれぞれなので、まずは卒業論文のための研究が楽しかったと思えること、そして研究や実験などにチームワークを保ちチャレンジすることを大切にしているという。「研究室は『小さな社会』だと思っています。とくに耐震の実験などは複数人での共同作業が必要です。研究室でチームワークを発揮して取り組んだ経験は、その後の社会人となってからの仕事にもきっと生きてくると思います」と研究室での活動の大切さを語った。

田村 良一 教授

たむら りょういち／1956年、群馬県生まれ。1980年、芝浦工業大学工学部建築学科卒業。1979年-1980年、株式会社 福島建築設計事務所。1987年、東京大学大学院建築学専門課程専攻博士課程修了。1987年-2012年、大成建設でエンジニアリング本部や設計本部、原子力本部に勤務。2012年より、新潟工科大学教授。

研究室メンバーに聞きました

❶研究室を選んだ理由　❷研究室の特色　❸取り組んでいる研究テーマ

工藤 勇人（修士2年）

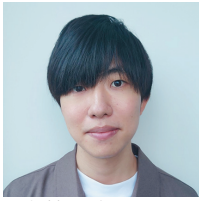
❶地震に強い建物について研究したいと思ったから。 ❷皆、楽しくやっている。 ❸「積雪地域における屋根雪を考慮した木造住宅の耐震補強に関する研究」／寒冷地における屋根雪の有無が建物の耐震性に与える影響について研究。

五十嵐 亮（学部4年）

❶研究室紹介を見たときに、おもしろそうな研究だと思ったから。 ❷みんな仲良く、何でも話しやすい雰囲気。 ❸「柏崎市の大規模丘陵造成地における常時微動特性」／盛土・切土の地盤の違いによる地震被害の関連性を検討する。

梅田 晃太（学部4年）

❶建築において建物を支える地盤が大切だと気付いたから。 ❷設備が整っている。 ❸「柏崎平野における表層地盤の揺れやすさマップの作成」／場所によって揺れに違いが出るため、地震被害を減らすための揺れやすさマップを作成する。



齋藤 遥稀（学部4年）

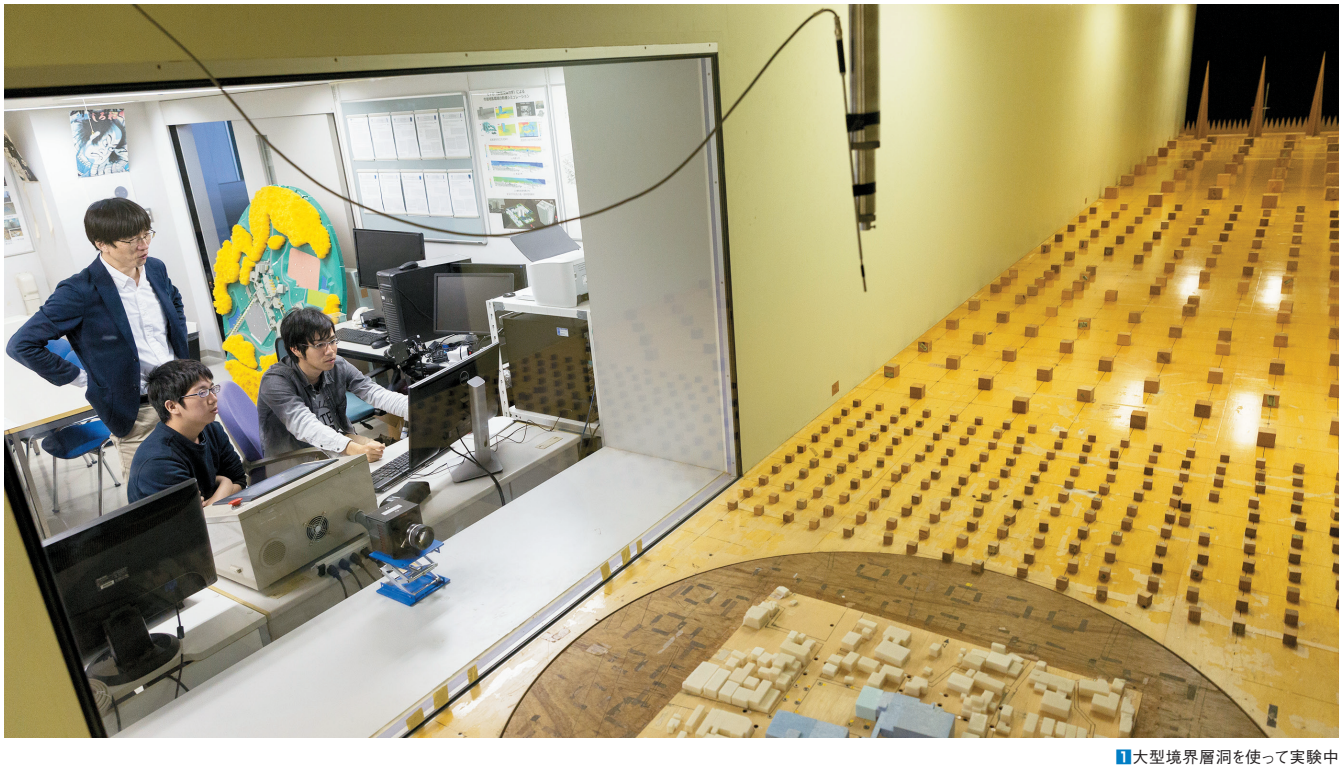
❶地盤関係の研究がしたかったから。 ❷基本的に生徒に任せてくれる。皆、仲良しで落ち着いた雰囲気。田村先生は研究で悩んでいるときに、そっと助言をしてくれる。 ❸「柏崎平野における表層地盤の揺れやすさマップの作成」

星野 宏太（学部4年）

❶もともと地震に興味があり、地震の木造建築に対する影響について興味が湧いたから。 ❷ほんわか、ゆっくりの優しい空間。 ❸「積雪が木造住宅の耐震性能に及ぼす影響」

山井 駿（学部4年）

❶積雪が建物に及ぼす影響に興味を持ったから。 ❷静かで集中できる。 ❸「寒冷積雪期の地震災害に関する調査」／雪と地震が重なった時の被害の特徴や今後の対策を文献調査やヒヤリングから明らかにする。



1大型境界層洞を使って実験中

都市環境・風工学 研究室 ／ 富永禎秀 教授

風の流れを解き明かし、地域の課題を解決

**目に見えない風や空気の流れを解明し、快適な建築・都市空間づくりに生かしたい―。
そんな想いを胸に、富永禎秀教授は最先端のコンピューターシミュレーションと実験装置を駆使し、
これまでにない新しい知見を生み出し続けている。**

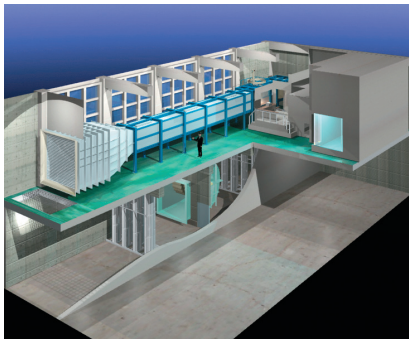
数値シミュレーションの最前線で研究に没頭

新潟工科大学は1995年の開学以来、保有する国内最大級の風洞実験装置を中心に、建築・都市にまつわる風の問題を取り扱う世界的な研究を進めてきた。2018年には建築分野にとどまらず、工学全体にかかわる風をはじめとした空気や液体など流体を対象とした研究拠点「風・流体工学研究センター」が誕生。年間を通じて強風が吹き、特に冬季は日本海からの風と大雪の被害に悩まされる地域の課題解決と、地域の産学連携・人材育成に大きな役割を果たしている。

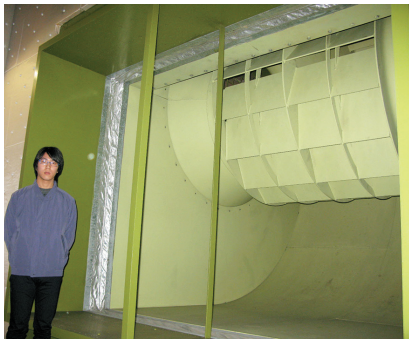
新潟工科大学で風工学研究を牽引してきたのが、風・流体工学研究センターのセンター長を務める富永禎秀教授だ。東京大学大学院で博士課程を修了した後、開学と同時に助手として着任し、以来出身地である新潟で教育・研究の最前線に立ち続けている。

富永教授は魚沼市出身。電気技術者だった父親の影響もあって工学系への進学を希望し、中でも「文系的な要素もあっておもしろそう」と建築を志した。新潟大学の建築学科に入学し、当初は多くの学生と同じように意匠系に進みたいと考えていたが、当時新潟大学に助教授として着任したばかりの赤林伸一氏（新潟大学名誉教授）の建築環境工学の講義を聞き、建築の学問の中でも、設計や構造などと違った新しい分野におもしろさを感じるようになった。次第に環境分野への関心を深め東京大学大学院へ進学。そこでの恩師となる村上周三氏との出会いが、研究に没頭するようになったきっかけだという。東京大学名誉教授で日本建築学会会長、空気調和・衛生工学会会長などを歴任した村上氏は当時、今では建築分野で広く使われるようになった数値流体力学（CFD）解析のパイオニアとして活躍していた。富永教授は、村上氏の研究室に所属し、最先端の環境工学に触れた。大学院時代はその分野の世界的研究者となる加藤信介（東京大学名誉教授）氏や持田灯氏（東北大学教授）の指導も受けながら、コンピューターを使って建物周辺の風の流れや汚染ガスの拡散を予測する研究を行った。

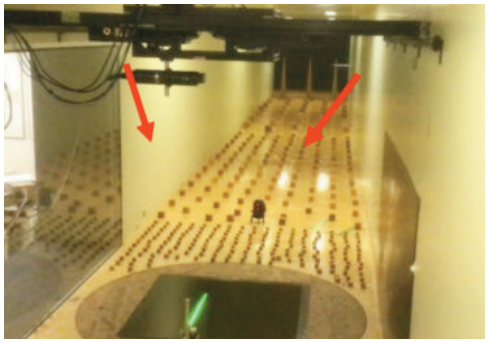
「研究室全体が、当時最先端だったCFDの技術を使って世界をリードするんだという気概に満ちていました」と振り返る。



2風洞実験室の外観

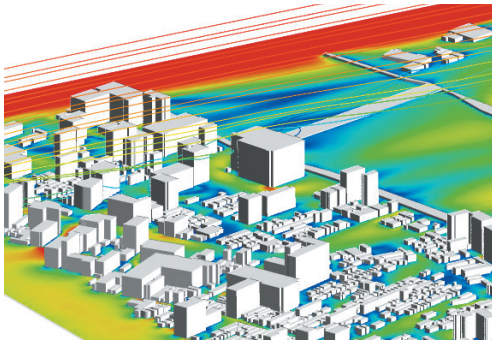


3風洞用大型送風機



4PIV（粒子画像流速測定法）。空気などの流体中にトレーサ（煙のようなもの）を混入して、高速カメラで撮影し、そのデータを解析することで流体の速度および方向を計測する

5風・流体工学研究センターの入り口前で談笑する富永先生と研究室のメンバー



6CFDで建物周辺の風環境・雪の吹き溜まりを予測

風・流体工学研究センターで、故郷の課題解決に取り組む

一方、「魚沼という雪深いところに生まれ、新潟をはじめとする積雪寒冷地域の厳しい気候風土の問題を解決するために自分の研究を生かしたいという想いがありました」と富永教授。大学院で5年目を迎えた頃、ちょうど風雪に強い建築の教育・研究に力を入れていくことを構想し、国内最大級の風洞実験装置の建設計画を進めていた新潟工科大学から、風洞を使った実験や解析ができる研究者として富永教授に白羽の矢が立ち、大学の開設とともに地元に戻ってきた。

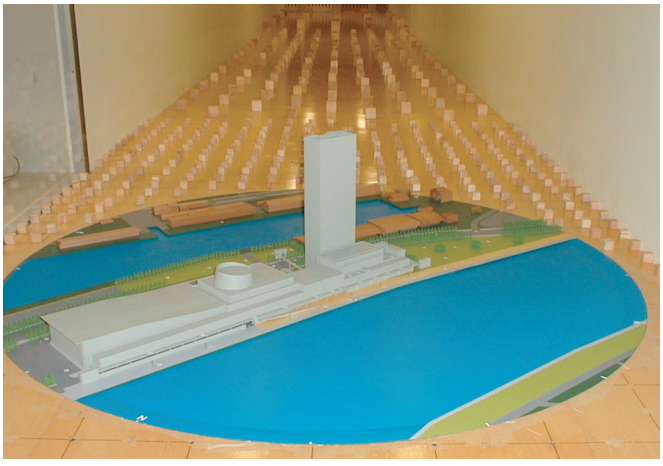
大学赴任後は風関連の研究に力を注ぎ、2017年には研究の独自性が認められ、「高度シミュレーション技術による地域の『風』の課題解決と人材育成」として文部科学省の私立大学研究ブランディング事業に選定された。これをきっかけに翌2018年、「風・流体工学研究センター」を設立。風の影響を受けやすい日本海側の気候風土に応じた、地域密着・実践型の研究をより一層推し進める環境が整った。風・流体工学研究センターは「企業がつくったものづくり大学」という新潟工科大学の最大の特徴を踏まえ、地元産業界へ研究成果を還元し貢献していくことも狙いの一つ。高い技術を持った人材の地域への輩出を続けている。

風・流体工学研究センターの研究スタッフには、富永教授を筆頭に、同じ建築都市学系の五十嵐賢次准教授や涌井将貴准教授のほか、情報からロボット、化学までさまざまな専門分野の教授陣が名を連ねる。工学のあらゆる分野で風や流体の実験、数値シミュレーションが活用されていることが分かる。企業・自治体・研究機関など学外との共同研究も活発だ。2019年には新潟大学災害・復興科学研究所、2021年には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、2022年は中越防災安全推進機構とそれぞれ連携協定を結んでいる。

巨大な風洞実験装置や最先端のシミュレーション機器

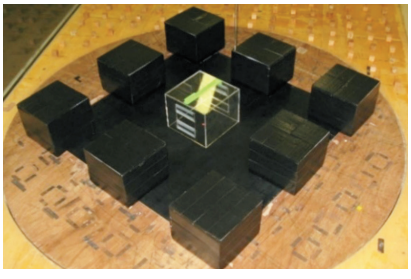
富永教授の研究対象は、市街地の風環境、都市・建築空間の積雪分布、室内外の換気・通風など幅広い。ビル風に代表される市街地の風環境は、1970～80年代、高層建築がさかんに建てられた時期に注目され、対策が研究されてきた。富永教授は「建築環境工学の中ではマイナーな分野」と謙遜するが、市街地再開発や大型プロジェクトの計画段階で風の影響を考慮することは不可欠。自治体の環境アセスメントでも調査項目に含まれており、設計事務所などから依頼を受けて、風洞実験や数値シミュレーションを実施することも多いという。2003年に開業した複合施設「朱鷺メッセ」をはじめ、新潟県を代表するプロジェクトの検証を担ってきた。実験に使用するのは風・流体工学研究センターで所有する大型境界層風洞。幅・高さ1.8m、長さ13mの巨大な装置だ。建物や市街地の模型をターンテーブルに設置し、さまざまな強さの風をさまざまな角度で当てて風の影響を測定する。実験結果によっては、より風の影響が小さい計画へと設計変更が必要になる場合もある。

近年、コンピューターの性能向上とともにCFDを用いたシミュレーション技術が大きく発展し、研究・実務両方で広く使われるが、コン

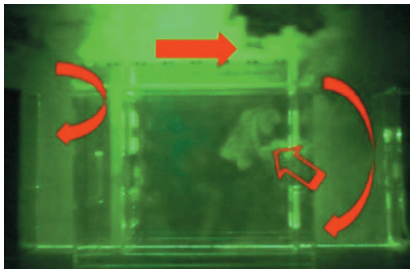


7 朱鷺メッセの模型による風洞実験の様子

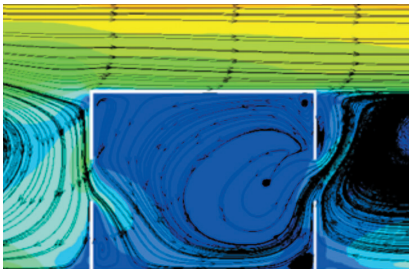
8 朱鷺メッセ



9 密集した市街地における住宅の換気性状に関する風洞実験で使用した模型



10 風洞実験により建物内の流れを可視化する



11 CFDによって得られた風の流れの解析結果

ピューターによるシミュレーション結果の妥当性を実験で検証することも重要だ。風・流体工学研究センターは、最先端のCFDシミュレーションと併せて風洞実験が行え、それが他にはない強みと言える。ステレオPIV（粒子イメージ流速計測）と呼ばれる、空間にスモークなどを入れてレーザーを当て、2方向から撮影した画像から流体の移動速度・方向を割り出す高度な計測機器も備える。富永教授は「シミュレーションと実験の結果が一致すると手ごたえを感じますし、高精度な解析で実験結果の“なぜ”が解明できることに面白さがあります。現象が理解できればより効果的な対策を取ることができます」とやりがいを語る。

風の影響を風害と呼ぶことがあるように、これまで風は抑えるべきものとの考えが一般的だったが、富永教授は「都市の風のとらえ方が変わってきた」とみる。タワーマンションが増えて高層建築自体に住む人があらわれ、高層建築の周辺を“風から守る”ことに加えて“風を利用する”という視点が生まれた。地球温暖化とともに深刻化するヒートアイランド現象への対策として、市街地の風通しをよくし、熱を放散させやすいまちづくりが求められている。

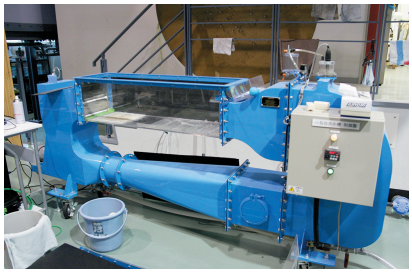
新潟の積雪や都市の室内換気もシミュレーション

全国有数の豪雪地帯を持つ新潟県では、耐雪設計の建物が普及し、雪に強いまちづくりが進められている。しかし、強風によって雪の吹き溜まり・吹き込みが起きると、屋根にかかる荷重に偏りが生じ、建物の破損の原因となることがある。それに対して、通常の構造設計では不均一な雪荷重は想定されておらず、積雪の影響を実態に合わせて適切に考慮した設計の必要性が指摘されていた。そこで富永教授は、強風下での屋根雪の分布を正確に予測する手法の研究を実施。CFDを使った雪の飛散・堆積モデル、日射・気温を考慮した熱収支モデルなどを組み合わせ、全く新しいシミュレーション方法を開発し、実験でも効果を検証した。富永教授はこの研究で2017年の日本建築学会賞（論文）を受賞している。

富永教授が「雪がどう積もるかは非常に複雑なメカニズム。風と違って実験での再現も難しい」と語る通り、風の流れに加え、重さがある雪は複雑な動きを見せる。大学では砂の粒子を雪に見立て、水槽内で動きを再現して実験を行っている。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という国立機関の実験施設で人工降雪装置や低温実験室を使った実験を実施することもあるという。

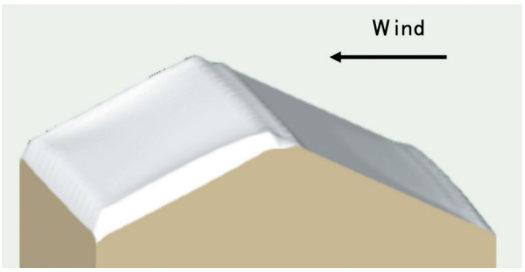
「雪国では、これまで生活から得られる経験に頼って、各家や地域で対策を講じてきました。屋根雪の分布について定量的に予測する方法がないからです。しかし、気候変動の影響なのか、短期間に大量の雪が降るドカ雪も増えている傾向があり、経験に頼った対策だけでは難しくなってきています。事前に雪の積もり方が分かれば、適切な対応が可能です。それが今の目標です」

また、新型コロナウイルスの感染拡大で注目を浴びた室内の換気でも風工学の知見が生きる。富永教授の研究室では、コロナ禍以前から、建物内外の空気の流れを解明して良質な空気環境や省エネを実現するための研究を行っていた。複数の建物が立ち並ぶ密集市街地では風通しが悪化し、建物の開口部から望ましい通風が得られない場合がある。研究では、建物の上空の風向きとは逆に空気が吹きこむなど複雑な動きを風



12雪を模擬した砂の動きも観察できる可視化実験用流水槽

13屋根雪の積もり方を予測する実験で、風洞内の模型に雪を積もらせている様子



14風を受ける切妻屋根上の雪の積もり方をコンピューターシミュレーションで再現

洞実験とCFDシミュレーションで明らかにした。現在は、感染予防に役立つ換気方法の提案や、室内での飛沫の飛散と気流の関係といった時流に沿った研究も実施している。

充実した実験環境とプロジェクトで学生を育成する

研究室の学生も企業との共同研究はじめさまざまなプロジェクトに参加する。そのような中、彼らの卒業論文も研究室のプロジェクトに関係するものをテーマに選ぶことが多い。充実した設備と多様なプロジェクトがある富永研究室は、学生にとって高いレベルの研究が行える貴重な環境。「自分の興味に沿った研究もいいですが、センターの恵まれた研究環境で先端研究に携わった経験を、将来に活かして欲しい」と富永教授はいう。

また「補助金を使った研究や、企業との共同研究といった責任の伴うプロジェクトが多いので、期限を守ったり報告をきちんとしたりといった点はある程度厳しく指導しています。学生には社会に出る前の貴重な経験の場になっています」と指導方針を語る。

15風・流体工学研究センターでは施設の見学会やセミナーを行っている

16学内で開催される子供向け科学イベントでは、地域のこどもたちに、大型風洞で風の力を体験してもらう

自身の研究や風工学の今後の展開を聞かれると、「次は研究で得た成果の社会実装を目指します」と心強い。富永教授が続けてきた風雪の研究はシミュレーションの精度が高まり、十分実務に活用できるレベルに到達している。新潟県のみならず全国で、災害に強く、環境に優しい建築・まちづくりに貢献したいとする。

「中国の大学と共同研究する機会がありますが、向こうは人材も設備も急速に充実し、風工学の発展が著しい。あっという間に日本と似たような実験装置ができ上がりました。日本には風や雪など気象による災害も多いですが、防災というと圧倒的に地震への対応がメインです。気象災害研究の重要性や設備投資の必要性に加え、建築分野の風や雪への対策も大事なテーマだと訴え続けていきたいと思います」

地元地域の風雪問題の解決から都市における風環境まで広がりを見せる富永研究室の研究成果が、日本の都市や地方の環境を変える日は近そうだ。

富永禎秀 教授

とみなが　よしひで／1967年、新潟県生まれ。1990年、新潟大学工学部建築学科卒業。1992年、東京大学大学院工学研究科修士課程修了、1995年、同大学院工学研究科博士課程修了。1955年より新潟工科大学工学部助手、1999年に同大学大学院助教授、2003年に同大学大学院教授。2018年より新潟工科大学「風・流体工学研究センター」センター長に就任。現在に至る。

研究室メンバーに聞きました

❶研究室を選んだ理由　❷研究室の特色　❸取り組んでいる研究テーマ

小林 遥人（こばやし はると）（学部4年）

❶国内最大級の大型風洞実験装置に魅力を感じたから。　❷大型風洞実験施設を利用できる。❸有風時の呼気エアロゾルの輸送に関する風洞実験というテーマで新型コロナウイルスなどのエアロゾルが有風時の場合、どのような動きを見せるのかを分析。

本田 幸希（ほんだ こうき）（学部4年）

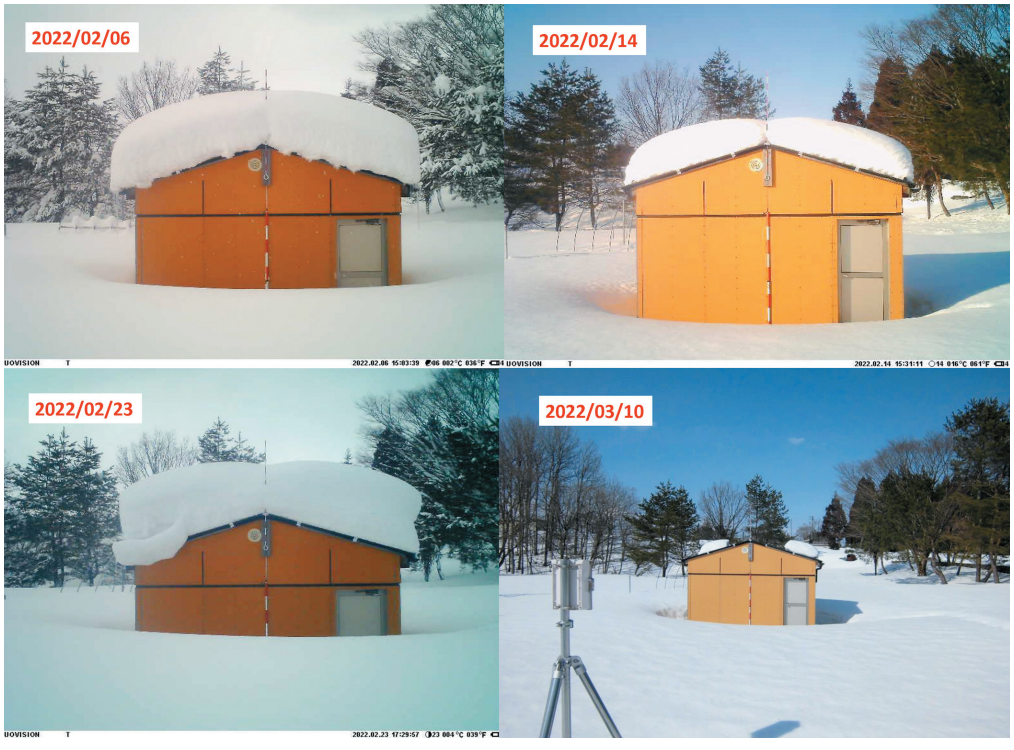
❶まちづくりに興味があり、近年問題視されているビル風や積雪等の研究をしようと思った。　❷企業からの依頼が多く、外部の方と協働すること。研究室が広く、ガラス張りになっているところ。　❸「都市・建築形態が積雪に及ぼす影響に関する研究」

松添 遼太（まつぞえ りょうた）（学部4年）

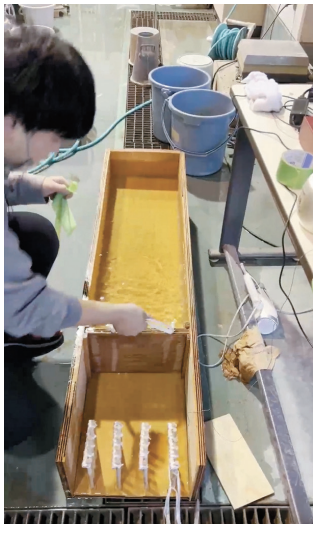
❶世界でも最先端の研究や実験ができるから。　❷国内最大級の風洞実験装置で精密な測定ができるところ。　❸「加熱された建物周辺の気流・温度分布に関する研究」／都市内部の熱と気流の関係を解明し、ヒートアイランド現象の軽減を目指す。

山﨑 涼月（やまざき あつき）（学部4年）

❶風研という富永先生が顧問のようなサークルの活動を通して、風について興味が湧いたから。❷一人一台PCが与えられている。ソフトの使い方で分からないことも研究員の方に質問できる。❸「都市・建築空間における風力エネルギーの予測に関する研究」



1屋根の積雪量を計測する観測小屋の変化



2橋脚模型の実験の様子

構造デザイン 研究室 ／ 五十嵐賢次 准教授

継続的な観測から、屋根の雪による荷重を推測する

新潟県の出身で、地域で活躍する人材を育てたいと、10年前より新潟工科大学に赴任した五十嵐賢次准教授。現在は、屋根の積雪荷重をテーマに新潟の雪の観測・研究を継続している。

新潟の身近な課題を専門的な視点で解決する

五十嵐賢次准教授が現在取り組む研究テーマは、屋根に積もった雪の重さを観測データから予測し、建築の設計に生かすというもの。除雪作業中の屋根からの転落など、雪国ならではの危険性をいかに軽減できるのかという、積雪と防災をテーマとしたこの研究は、富永禎秀教授（P.17－20）の呼びかけから始まった、新潟工科大学の教員たちが携わる一大プロジェクトである。

建物を設計するとき、東京や新潟では積雪量が異なるため、地域ごとに定められた目安を考慮して構造計算が行われる。とくに新潟は多雪地域であり、降雪期間も長い。建物が雪を背負っているあいだ、長期に渡ってその重さが建物の負荷となり、その雪の荷重と、冬に地震が起きることも想定して、建物の部材が定められている。そのため、東京と新潟の体育館を比較してみると、明らかに部材の大きさや構造の強さが異なるという。

このような構造における規定から、各地域における建造物の構造的安全性は確保されているが、それでも地域の人たちは雪の日が続くとやはり雪下ろしを心配する。そこで、屋根の雪の厚みや重量はどのような気象条件で変化するのか、より正確に予測することができれば、冬場に雪下ろしのタイミングを考えるときに、まだやらなくてもよいとか、日曜日まで待てるだろうとか、そういった判断ができるようになる。新潟の生活に寄与する、地域に根ざした大学ならではの着眼点と言える。

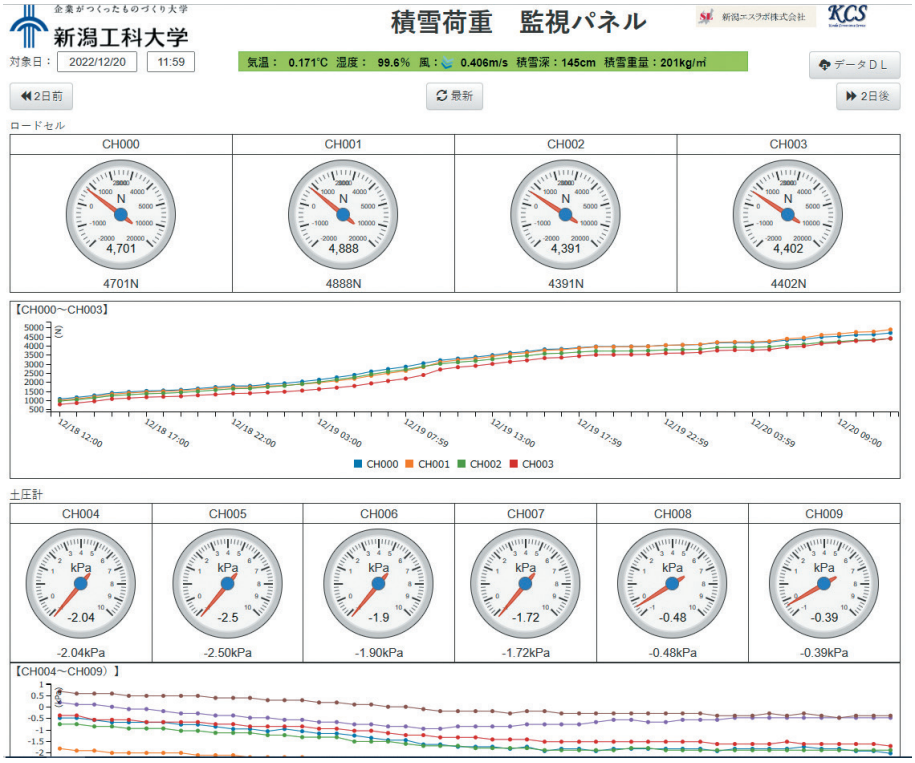
実験小屋で屋根雪を観測

もともと、地表に積もった雪に関しては、降雨量・気温・風速などの気象データをもとに、積雪深さや荷重を推定する方法が存在しており、日本建築学会の建築物荷重指針にも記載されている。五十嵐准教授たちの研究は、この手法を屋根に応用させようというもの。地表との比較を行うために、各気象データを観測し、地上と屋根の積雪量と深さ、さらに重量のデータを集めている。

そもそも、地表と屋根では、雪の積もり方にどのような違いがあると言われているのだろうか。「例えば、屋根の表面温度が高ければ、屋根面に接した雪は溶けます。また、屋根の大きさ・

3 観測小屋は雪氷防災研究センターにたつ

4 観測小屋に設置された荷重計



5 積雪荷重監視パネル

形状・角度によっても異なりますが、外気に触れる部分は屋根のほうが大きいため、地表面より屋根面のほうが基本的に融雪の速度は早いのです」と五十嵐准教授は説明する。

雪の観測のため、雪氷災害のメカニズムを調べる「雪氷防災研究センター」という長岡市内の研究所サテライトに1,800mm×3,600mmの四畳ほどの小さな観測小屋を建設した（写真1）。そこでは自然の降雪にもとづく各種データを収集するが、降雪のある毎年12月頃から3月頃までしか計測が行えない。そのため冬は観測に集中する。気象データおよび地表・屋根の積雪データは小屋に取り付けられた「データロガー」という長期間データを蓄積することができる装置に記録する。その記録は、遠隔操作によりリアルタイムで自動的に研究室のコンピュータにも送られてくる。また、毎日の積雪状況は写真記録にも残して、目視でも変化を確認している（図5）。このように蓄積しつづけたデータをもとに、解析は春からスタート。研究サイクルもまた、地域の季節や気候に寄り添っている。

継続的なデータ蓄積から雪の変化を予測する

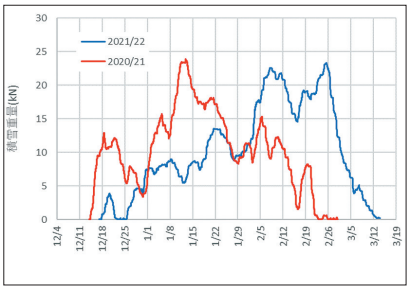
雪の降り方や積もり方の傾向は、もちろん年によってさまざま。12月にドサッと降ったり、春先にベタ雪が積もったり、あるいは雪が少ない年もある。近年では、2020年度は12月下旬から1月初頭に、2021年度は2月に積雪が多かったそうである（図6）。そのため、どの季節に荷重が最大となるかは年ごとに異なり、解析結果は決して一定にはならない。年月をかけてさまざまなデータを蓄積することではじめて、汎用性のあるデータがとれるそうだ。

現在まで観測を5年間続けてきているが、その結果見えてきたこともある。2月に降雪が多かった2021年度は、まず屋根と地表での積雪の違いを比較すると、積雪荷重と融雪量の変化は「1月10日頃まではよく一致していたが、それ以降は屋根面では融雪が進み、地表面との差が大きくなっていった」とのこと。これには、気温や風速・降水量などの複数の気象条件が影響していて、それらがどのように関係しあっているのか、気象観測データの分析を蓄積することで、実際の積雪量と推定によって出てきた値を近づけていくことができる（図7）。この推定値が実態により近づき、正確になるよう今後も数年をかけて、観測と分析は続いていく。

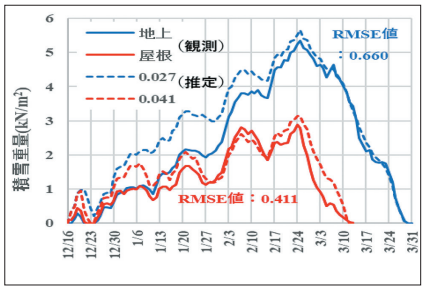
新潟に軸足を置いて建築を考える

五十嵐准教授はもともと新潟県の出身。県内の工業高校に入学し、建築を学びはじめた頃に受けた授業で構造設計というものを知った。そのときから、力学をベースとして建築を考えることにとても関心をもったと言う。1983年に日本大学工学部に進学してからもずっと構造畑を歩んできた。日本大学大学院工学研究科では、鉄筋コンクリート造を専門とする構造の池田昭男教授のもとで学び、修了後の1989年に地場ゼネコンである「福田組」へ就職。新潟に戻ってきた。

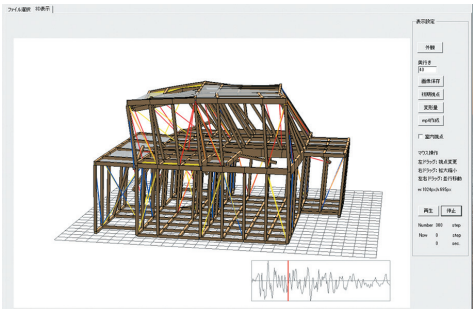
福田組は、1902（明治35）年に新潟市内で創業し、全国に支社をもつ新潟県内でトップレベルのゼネコン。入社当時は技術開発に力を入れていたそうで、大学院まで出た五十嵐准教授は技術部に配属された。恩師の池田教授もゼネコン出身で、プレキャストコンクリートなどの技術開発を担っていたこともあり、もともと大学との



6 屋根雪重量の変化



7 屋根と地上積雪の比較



8 学部4年生の小林龍矢が取り組む家屋の振動解析

つながりがあったそうだ。

「入社した頃は、まさに高強度コンクリートという材料が出てきて、そのため、鉄筋コンクリート造の高層マンションを新潟県内でも建設しようという話が立ち上がってきていました。初期の検討段階に関わっていましたが、高強度コンクリートの大臣認定取得はとくに大変でした」

大臣認定とは、構造に関わる材料の強度や品質を保証する国土交通大臣の認定のことで、とくに高強度のコンクリートは品質を保つことが難しいとされる。強度をどのように設計するのか、品質が一定となるようにいかに管理するのか、その検討段階を経て認定を受けたことで、新潟市内の高層ビルでも高強度コンクリートを使用して、実際に建設することができるようになったそうだ。

福田組では、基本的には技術部員として構造・材料を専門としていたが、マンションの引渡し前の騒音測定など、さまざまな業務をオールマイティに経験した。広く一般的なところを知った上で専門としての知識も生かすこと。このスタイルが、他分野の先生方との共同プロジェクトにも生きている。

入社15年後、日本大学の倉田光春教授のもとに社会人博士として戻った。倉田教授は恩師・池田教授の退任後に構造系の研究室を主宰している先生である。月曜から水曜日は新潟市内の会社に勤め、木曜から金曜日は郡山市内にある大学キャンパスへ通学するというハードな生活を3年間続け、博士号を取得した。

その後、2011年には福田組を離れ、株式会社新潟確認検査機構に入社。建築の確認申請を行う民間企業であり、2005年の構造計算書偽造問題以降、構造設計者が計算書をチェックする体制がとられていたが、その構造計算の適合性判定を担当していた。その時の経験から、現在も新潟県内の構造計算書の適合判定を担っている。新潟県内では年間120件ほどの依頼があり、構造設計事務所を営む方などとともに複数名で審査するという。

「1人1テーマ」で自律的な研究心を育てる

2013年4月より現在の職についた。大学に戻り、教鞭をとることを決めたのは「40代後半となり、人材を育成して、地域のゼネコンや構造設計へと輩出していきたい」という想いからだという。新潟工科大学は「企業がつくったものつくり大学」で産学協同に力を入れているため協力企業も多い。五十嵐研究室卒業生の進路もまた、地域のゼネコンへの就職者の割合が8割を占めるそうだ。

五十嵐研究室では、「1人1テーマ」で卒業研究にのぞんでいる。それぞれの関心をもとにテーマを探してきて、その研究が大学の設備や限られた期間で可能かどうかを先生と学生で相談し、一人ひとりが自律的に研究を進めるためのアドバイスを先生自ら行っている。五十嵐准教授の出身校である日本大学では建築学科の学生はその頃で1学年は250人ほど。一方の、新潟工科大学の建築系の学生はすべての学年をあわせて250人ほどだという。そのため、研究発表を行う機会が多く、とくに卒業論文の最終発表などは、終日をかけて学年全員が全先生方の前で発表するスタイルなのだそうだ。さまざまな分野の先生たちからアドバイスをいただくことは、個々の研究にとってはたいへんな強みだろう。

2022年度の卒業研究のテーマのひとつに、学部4年生の小林龍矢さんによる2016年の熊本地震で倒壊した家屋の構造解析がある。熊本地震の家屋倒壊の要因は、大規模な揺れが2回来たことによることだと言われている。そこには、建築物の柱の配置などの要素が影響しているのではないか、という疑問を学生みずから抱いたという。そこで、仮説を立て、家屋の上下階の柱の配置、柱と壁の割合などの諸要素と、地震による家屋倒壊の関係性を、熊本地震の記録を用いて解析し、検証した（図8）。

また佐藤創さんは、京都にある木造の橋「上津屋橋」がテーマ。その橋は防災対策のため、洪水時は踏み板があえて外れるようにデザインされている。作り直していくこと、手入れしていくことを前提に、洪水が収まったら踏み板をはめ直すのだそうだ。この仕組みは建設当時からのオリジナルのものであるが、その存続のためには資金が必要になる。災害時に橋が流出しないようにすることもまた、今後の橋の持続的な保全へとつながるのではないかとのアイデアから、橋脚前にテトラポッドのような構造物を設置して橋脚を保護するような提案をつくり、模型で実証実験を行い、検討を重ねている（写真2）。

五十嵐 賢次 准教授

いがらし けんじ／1965年、新潟県出身。1989年、日本大学大学院工学研究科修士課程修了後、株式会社 福田組に入社。技術部で高強度コンクリート大臣認定取得などに携わる。2003年、日本大学大学院工学研究科博士課程修了。2011年、株式会社 福田組を退社し、株式会社 新潟確認検査機構に入社。2013年、新潟工科大学准教授に就任。

9学部4年生のメンバーと屋上にて

11建物モデルに雨樋を設置して、屋根流出水の計測も行っている

もちろん、五十嵐准教授が取り組む積雪荷重の実験にも学生が参加している。研究室唯一の大学院生である伊藤栄嗣さんが、2021年より継続して観測と解析を担当。来年には修士論文としてまとめられる予定だ。

「研究室に所属すると、卒業までをメンバーと過ごすことになります。そのときに、責任を持ってやり通すなどの社会に出てから必要な姿勢やマナーをまずは学んでほしい。先生がこんなことを言っていたな、なんか聞いたことがあるなと、実務に携わってからはじめて気づく場面あると思う。その時に思い出してもらえれば嬉しい」と、学生たちへエールを贈る。

10佐藤創さんが研究対象としている上津屋橋

研究室メンバーに聞きました

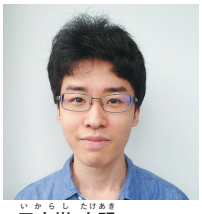
❶研究室を選んだ理由　❷研究室の特色　❸取り組んでいる研究テーマ

伊藤 英嗣（修士1年）

❶構造分野について研究を行いたかったから。　❷ベッドがある。　❸「積雪量推定に関する研究」／観測場の規模を縮小できれば各地域でのデータが取得できる。気温と降水量、融雪量のみで地域にあった積雪推定の方法を模索する。

五十嵐 光介（学部4年）

❶「建築材料・施工」が研究室のテーマの一つで、将来、施工管理職に就きたいと思っているため。　❷研究をコツコツと進められる点。　❸「木材の節埋めによる強度変化について」／木の節の中でも特に強度を低下させる死節、抜け節に関する研究。



五十嵐 丈明（学部4年）

❶新潟県出身で、雪に興味があったことと、職場体験で建設の現場に興味を持ったから。　❷たこ焼きパーティーがある。　❸「屋根雪を効果的に除去する仕組みについて」／屋根雪の対策において、一部を変えることで改善する仕組みを探る。

小林 龍矢（学部4年）

❶構造の研究が施工管理に活かせるから。　❷助け合う雰囲気がある。　❸「木造住宅の直下率による耐震性の変化について」／熊本地震では、住宅倒壊の理由に直下率が挙げられていたが、基準法や分析で直下率について記載がなく、疑問を抱いたため。

佐藤 創（学部4年）

❶建築だけではなく、雪やコンクリートなど幅広い分野が学べるから。　❷困った時は助け合う仲の良さ。　❸「流れ橋の現状と改善について」／橋自体ではなく、周りを変化させることで課題を解決することが大きなテーマ。

中條 大夢（学部4年）

❶コンクリート材の研究がしたかったため。　❷一定の距離感があり気を使うことがなく、研究に集中できる。　❸「焼成灰を使用したモルタルの強度の改善と特性について」／ごみ焼却で出る灰を細骨材の代わりに利用できるよう強度改善を目指す。

1〜3新潟県燕市のプロジェクトで制作した仮設パビリオンと、その打ち合わせ風景や模型写真

建築・環境デザイン 研究室 ／ 倉知 徹 准教授

実施プロジェクトに携わりながら地方都市のエリアリノベーションを考える

都市計画を専門とし、老朽化の進んだ集合住宅や過疎化の進んだ地方都市のエリアリノベーション、地域の活性化について研究する倉知徹准教授。新潟県内を中心とした実践的なプロジェクトに取り組んでいる。

地方都市の都心整備計画を間近で見て

大学では応用物理学科を卒業後、学士入学で建築を学んだという異色の経歴を持つ倉知徹准教授。「応用物理学科の卒業論文では金属結晶を扱う非常にミクロな研究をしていました。それはそれで、科学技術的には魅力ある分野ですが、もう少し人間の生活や暮らしに近いところを考えたくて、建築の世界に興味を惹かれました」

建築学科に編入後は、前日本都市計画家協会会長でもある小林英嗣教授（現・北海道大学名誉教授）の研究室に所属。建物単体よりさらに大きなまちや都市を対象とするようになる。博士課程では札幌市のエリアマネジメントをテーマに研究していた。

「2000年頃、札幌市はより良い市民生活と、新しい時代に向けた魅力と活力の向上のために、第4次長期総合計画に都心整備をしっかりと位置付けていました。当時は全国的にTMO（タウンマネージメント機関）作りが盛り上がっていて、都心に特化したまちづくりを計画し、TMOが構想から実現へと盛り上がっている時期でもありました。行政側で作った計画を遂行できる部隊、エリマネを担う第三セクターのような中間的な組織を作る動きが活発で、それらをまとめ次世代の方法論を考察するというのが博士論文のテーマでした」と倉知准教授は当時を振り返る。

札幌市は公共空間の充実を計り、チカホ（札幌駅前通地下広場）や創成川アンダーパス連続化を実現。大掛かりなインフラ整備と公共投資を行い、行政側が質の高い公共空間を用意することで民間投資を呼び込み、都心エリアの活性化を促した。

「1972年の札幌オリンピックに際して駅前通り周辺が開発されてから30年。さまざまな更新が必要となる中で、ただ、古くなったビルを新しいビルに建て替えるのではなく、よりハイスペックな機能を入れるために民間の投資を呼び込む必要がありました。一流の地方都市として機能するために海外の富裕層や知識人などが北海道に来た時に満足できるホテル、質の高いサービスも必要なのではないかと。『札幌を世界都市にしよう！』をキャッチフレーズに、内資、外資問わずに民間からの投資をしやすくするインセンティブの意味でも、都心整備に力が入れられたのではないでしょうか」と倉知准教授は当時の時代背景を読み解く。

一方で2000年代はエリアマネジメントという言葉が使われ始め、直接的にまちのマネジメントを行う組織やそのための制度も整えられていた。

4 倉知先生が関西大学時代に取り組んだUR男山団地の「だんだんテラス」

5 雁木調査の風景

6 雁木調査でのスマホ画面。リアルタイムで調査状況が把握できる

「“札幌大通まちづくり株式会社”が日本で初めての都市再生整備推進法人に認定され、札幌市は全国的にもトップランナーとして走ってきました。その過程を間近で感じた経験は大きいです」

建築計画学と団地再生プロジェクト

その後５年間所属した神戸芸術工科大学では、助手として教育全般に関するサポートがメインとなるが、新たな専門分野との出会いもあった。

「神戸芸工大は、建築計画学の草分け的存在の吉武泰水先生が初代学長で、やはり計画学の鈴木成文先生が二代目として大学を支えて来られました。東大の建築計画学系の先生と親しくさせてもらうことができたのはありがたかった。それが今、エリアリノベーションに関わる際の糧にもなっています」

関西大学ではプロジェクト付き特任研究員として、団地再編プロジェクトに携わった。当時、UR都市機構では老朽化した団地でも、駅の近くなど需要が見込まれるところでは建て替えのプロジェクトが進められていた。しかし現実的には、交通の便が悪く、建て替えの難しい物件が圧倒的に多く、それを今後どうするかが重要課題となっていた。「エレベーターなし５階建ての昔ながらの団地にも、そこにしかない魅力はあり、ちゃんと再生したらもっと使えるはず。再編が必要だろうということで始まったプロジェクトです」と倉知准教授はプロジェクトの経緯を説明する。

具体的な取り組みの一つが京都府八幡市の男山団地。枚方市と八幡市の境目で最寄駅は京阪電鉄の葛葉駅だが歩くと30分はかかるためバス利用がメインとなるエリアに、賃貸で約4600戸、分譲も合わせると約6000戸が集合する昔ながらの大規模団地だ。

「八幡市の人口のⅠ／４～Ⅰ／５が団地住民と考えられ、地元行政としても看過できないということで、大学院生を中心に取り組んでいました」

もう一つは、大阪の南、河内長野市の南花台団地。いわゆる丘の上のニュータウンで、戸建住宅地とURの賃貸があり、空き家問題が深刻となっていた。新たに多くの人を呼び込むのは難しいため、今の住人がより良い暮らしを送れること、また、団地の環境が良いと考える外部の人に魅力を発信できるようにするという方針で進められた。

「男山団地ではURの所有する店舗兼用住宅に、南花台ではⅠ階で食品、２階では雑貨・衣料品などが売られている複合的なスーパーの空きテナントに簡単な改修をして、まちづくりの中核となるフリースペースを設けました。学生が通って運営し、地域の人と共に自由に活動しながら地域再生を思考する場として、好感触を得ることができました」と言い、関西大学で実施プロジェクトに携わった経験は、倉知准教授が現在エリアリノベーションを学生に指導する上でも生かされている。

「また、団地再編を考えるためには団地を作って来た世代の専門家の話を記録することが重要なのではないかということで、10年前、すでに高齢になっていらした多くの方々に話していただく機会をいただきました。関西メインではありますが、例えば、住宅団地創成期のマスタープランを手がけた市浦ハウジング＆プランニングの方など、東京から来ていただくこともありました。この経験は大きな財産になりました」

雁木の調査と雁木を生かしたまちづくり

新潟工科大学に移って、倉知准教授が最初に着目したのは雁木のある街並みだ。

「自宅のある長岡もそうですが、意外と雁木が残っている。逆に歯抜けになっているところがもったいない。雁木は生活の便利のためにも、町並みとしても繋がっていないと意味がないので、今あるものを残すだけではなく、欠けているところに新しく作っていくべきで、『エリアリノベーション』が有効だと考えています」

新潟県内では上越の高田や長岡圏内の旧栃尾など雁木の残されているエリアは多い。まずは現状把握のために７地区で調査を行った。

「ArcGISというソフトを使い、クラウドに情報をあげながらデータベースを作成しました。これならスマホだけでも調査が可能です」

建築やまちづくりで現地調査というと、大きな画板に大きく印刷した地図を挟んで歩き、一生懸命写真をとって記録する。それを持ち帰ってパソコンに入力というのが従来だったが、データ入力まで全て現地で済ませられる魅力は大きい。

「しかも、クラウドに、誰かが調査したところをデータ入力すると、他のチームにも共有されるので、調査の重複や抜けがなくなるのです。学生５、６人が３、４チームに別れて、調査していてもそれぞれの進行状況がリアルタイムでわかる。LINEアプリでやりとりしながら適宜指示も出せる。非常に効率よく調査することができました」

2022年度は科研費も得て、調査をもとにデータベースを更新しながら雁木の途切れている部分をどうして行くか、行政や地元の住民と協力し

7小千谷でのプロジェクトの学内キックオフミーティング

8セルフビルドによるコミュニケーションスペースでの集合写真

9モルタルミキサーでコンクリート練り

ながら検討中だ。

「雁木は長岡地区以外、私有地での私有財産なので基本、行政はあまり口出しできないのです。そこに何か、行政や地域として関わって行く糸口が見つけられないか、というのが次の課題です」

実施プロジェクトに積極的に取り組む

倉知研究室は学外のプロジェクトにも積極的に関わっている。参加は研究室の学生だけでなく、下級生も含め興味のある学生は誰でもウエルカムだという。産学連携のPBL=project based learningの形で、現在、燕、小千谷、湯沢などでプロジェクトが進行中だ。

燕は金属加工などの製造業が盛んだが、多くは従業員50～100人程の中小企業で、人材不足に悩まされている。特に大卒の採用に苦労している中で地元の企業が集まり『公益社団法人つばめいと』を作った。まず業界を知ってもらうためにインターンシップを受け入れ、そこから採用へ繋げようという試みがある。

「東京などの都市部や県外からインターンシップにきてもらうために、シャッター通りになっている商店街の一角につばめいとが寄宿舎を作ったのです。するとその周辺に新しいお店ができたり、若い人がIターンやUターンで入ってきたりという変化が起こり始めました。若い人たち、外から新しく同時期に入ってきた人たち同士の連帯感もできていて、それを地元がきちんと受け入れる素地もあった。その勢いでこの街を変えよう、再開発をやっていこうという動きがあって、行政も中心市街地再生モデル事業を立ち上げ、国の補助金も入れながらハード整備や建て替え事業を推進しています。非常に興味深い新しいスキームなのでそこに学生も関わらせていただき、空間の提案や制作を行っています」

寄宿舎は商店街からうなぎの寝床状に細長く伸びる敷地に建つ2階建で、1階は研修室、2階が宿泊室となっている。

「せっかくなので学生を現地に連れて行って、研修室でワークショップをしています。つばめいとが寄宿舎の隣の敷地を買い取ったのですが、現在は空き地で、そのままでは活用されないので、くつろいだり、立ち寄って休憩したり、ちょっとしたイベントのできるような空間を提案しました。2021年の10月に学生も施工に参加して、単管を使った仮設パビリオンが完成しましたが、今年度はここをもう少しフレンドリーな空間にして欲しいと頼まれて改修しています。子どもがよじ登って遊んだり、地元の方がイベントをしたり、いろいろな用途で使われています。今後は、本整備に向けた計画、図面づくりを進める予定です」

小千谷では、市立図書館を含む複合施設の新設に伴うソフトプログラムの検討に参加している。

「プロポーザルで平田晃久さんが設計者に選定され実施設計が進んでいるところです。このような公共施設は市民が建設前から関わって、意識を高めながら、活用のためのソフトプログラムを考えることが必要となります。市役所がそのような場を企画しているのですが、20代、学生の年代が集まらないということで、学生を参加させながら新しいプログラムを考えられないかという話をもらい、参加しています」

燕と小千谷のプロジェクトは、2022年10月末に東京ビックサイトで行われた『ジャパン・ホーム&ビルディングショー2022』の『学生プロジェクトデザインコンペティション』の奨励賞にも選定されている。

学内でも研究室の枠にとらわれない実施プロジェクトを積極的に展開している。

10キャンパス内に制作したレンガの炉。コンクリートの打設やレンガ積みも企業と協力して学生が行った

「2019年度は、廊下の一角に学生のアイディアとセルフビルドでコミュニケーションスペースを作りました。2021年度は学生食堂のすぐ下のスペースにレンガで炉を作って、BBQや焚き火ができる場所を作りました。大学祭では、そこでマシュマロを焼いたり、コーヒーを出したりして盛況でした」

このようなプロジェクトは学生だけで完成させるのは難しい。地元の企業からの技術力と資金の協賛を得て実現している。

「地元の中小企業は人材の採用に苦労しています。ミスマッチによる早期離職にも悩まされている。就職活動では企業も学生も表面的に作り込んだ状態で顔を合わせますが、より良いマッチングのためには、もっと素の状態で会うべきなのではないかと。それには一緒に何か作業をするのがいいのではないかと声をかけ、利害が一致する企業に協力してもらっています。カンナがけやビス打ち、型枠を作って実験室でコンクリートを練り打設する、レンガを積み上げるなど建設会社の現場の方々に直接指導してもらいながら学生が施工しました」

都市部ではコロナ禍で対面のプロジェクトが

軒並み中断されている中、企画が実現したこと自体が貴重だが、倉知准教授は「うちの大学が企業と距離が近いということもあってできたことだと思います」と新潟工科大学ならではの魅力を語る。

イノベーターとなる人材を育成

倉知研究室では卒業研究は論文か設計どちらか選択制だが大学院では極力、論文を書くように指導する。「学部で設計しかやっていないと、論文を書くという経験をしないで卒業してしまう。大学院を修了するからにはきちんと論理的に考えて、資料を集めて、文章を書いて、人に伝える、説得するという能力を、論文執筆を通して身につけてもらいたい」と考えるからだ。

また、倉知准教授は建築系の指導とは別に、2021年度から、大学全体に関わる科目“イノベーターとビジネス構築力”を立ち上げ、その授業も担当している。

「経済環境、世界的情勢などさまざまな状況が劇的に変化している今、イノベーションを起こしていくことが必須となります。新潟工科大学は地元の新潟県内のものづくり企業などに就職する学生が多いのですが、地元の企業や産業界も、不確実な時代にどうしたらいいかという問題を抱え、世の中の荒波にさらされています。そのような状況で、企業としては大卒の人間には、将来の幹部になって、会社を引っ張って欲しいという思いがある。そういう意味でも全学生にイノベーターになって欲しい。イノベーターになって建設会社でも製造業でも食品会社でも、どんな分野でもいいから自分達が活躍できる10年後にはイノベーションを起こす、そういうマインドを持って卒業して行って欲しいと考えています」

倉知 徹 准教授

くらち とおる／1975年、石川県生まれ。2006年北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻修了（工学）。2006年に神戸芸術工科大学デザイン学部助手、2011年関西大学先端科学技術推進機構特任研究員。また株式会社 遠藤剛生建築設計事務所に勤務。2016年から新潟工科大学工学部工学科建築・都市環境学系准教授。

研究室メンバーに聞きました

❶研究室を選んだ理由　❷研究室の特色　❸取り組んでいる研究テーマ

谷内 文哉（たにうち ふみや）さん（修士2年）

❶当時、市役所への就職を目指しており、まちづくりについて学ぼうと思い選択。　❷プロジェクトへの参加が積極的でさまざまなことが体験できる。　❸「柏崎市における『日本の木材活用リレー』プロジェクトの特徴と意義」

藤本 大賀（ふじもと たいが）さん（修士2年）

❶建築空間の都市との関係を研究したい。空き家や道路空間、交通の結節点等で展開される建築空間とオープンスペースに興味がある。　❷ハードに頼らないまちづくりの良さを経験できます。　❸「定期市による道路占有の仕組みを使った道路空間の利活用」

北澤 李緒（きたざわ りお）さん（修士1年）

❶プロジェクトを通して学外の人との関りができるから。　❷院生が多くて、研究室にメンバーが入りきれない。　❸「防火水槽ではじまる」／新潟県旧三島町に点在する116カ所の防火水槽の上に、まちのコミュニティがはじまるコモンスペースをつくる。

鈴木 里佳（すずき りか）さん（修士1年）

❶優しい先輩がいたから。　❷研究室の人以外の人も研究室にいたりする。　❸「田んぼ・カントリーエレベーターの魅力をつたえるための新しい農業施設の提案」／カントリーエレベーターに田んぼやお米の魅力を伝えるミュージアム機能を付随させる。

難波 健一（なんば けんいち）さん（修士1年）

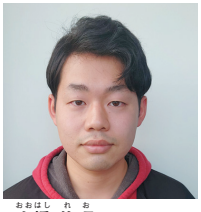
❶倉知先生が研究している雁木で有名な高田出身だったこともあり、雁木を使った卒業設計をしたいと思ったから。　❷学外プロジェクトに多く参加している点。　❸「雁木と空き家で学ぶ6年間」／雁木、空き家を使った小学校を設計する。

三宅 春香（みやけ はるか）さん（修士1年）

❶まちづくりに興味があったということと、先生のキャラクターが好きで選びました。　❷学外の活動が多く、さまざまな人と交流ができます。　❸「柏崎市本町における新しい公共空間の提案」／本町の特徴である傾斜のある地形とお寺を用いて空間をつくりました。

阿達 翔也（あだち しょうや）さん（学部4年）

❶まちづくりと建築設計どちらも学べる研究室なので選びました。　❷さまざまなプロジェクトに取り組んでいる。　❸「上越高田城址再編成」／現在、閉鎖的となっている本丸跡を市民が集えるオープンスペースとして提案する。



大橋 礼旺（おおはし れお）さん（学部4年）

❶やりたかった研究ができるから。　❷自由度が高くわきあいあいとした雰囲気がある点。　❸「長岡ニュータウンにおける今後の店舗兼住宅の検討」／全国的にオールドニュータウン化が進む中、ニュータウンに店舗兼住宅を導入するための調査を進める。

勝海 凱斗（かつみ かいと）さん（学部4年）

❶卒業設計ができる研究室だから。　❷課外活動が多いところ。　❸「八番目の設計」／今まで課題として行ってきた7つの設計を踏まえて、「どう空間化してきたか」「どう空間化するか」を意思表示する。

勝見 洋哉（かつみ ひろや）さん（学部4年）

❶学外のプロジェクトへの参加を通して研究室の雰囲気を知り、入りたいと思った。　❷研究室でご飯をつくったり、登山やキャンプをしたりと仲が良く活発。　❸「柏崎駅前地区の店舗実態と地域就業者ニーズ」

蕪木 太雅（かぶらぎ たいが）さん（学部4年）

❶先輩がいた研究室だから。　❷PBL（Project Based Learning）を取り入れている。理工系学生科学技術論文コンクールと、JIA全国学生卒業設計コンクールで日本一をとった2人がいる。　❸「出雲崎の妻入り町並みを残すまちの空間の提案」

小関 優生（こせき ゆうき）さん（学部4年）

❶卒業設計に興味があり、研究室にすごい先輩がいるから。　❷院生が多く、いろいろなアドバイスを受けられる。　❸「LRTによるまちの新しい空間の提案」／富山県高岡市の路面電車が廃線になる可能性があるため、路面電車を使ったまちの設計を考えている。

1高齢者へのアンケート調査風景

生活環境・空間デザイン 研究室 ／ 黒木宏一 准教授

高齢者の住みやすい環境づくりを建築でサポートする

高齢者の健康的で豊かな生活を実現するための建築のあり方を考えつづけてきた、黒木宏一准教授。高齢者のための施設のみならず、住宅や日帰り温泉、図書館と幅広くフィールドワークに出かけている。

陶芸からガウディへ

黒木宏一准教授の研究室では、高齢者の居住をよりよくしていくことをテーマに調査や研究を行っている。

黒木准教授は宮崎県出身。中学の頃、母親の趣味だった陶芸に触れて、陶芸家になりたいと思った時期もあったそうだ。しかし、高校生の頃に出会ったガウディの建築にあこがれ、大学では建築に進むことを考えた。

熊本大学工学部環境システム工学科に進学。2003年に修士に入ってからは、建築計画分野の横山俊祐教授の下で学んだ。横山教授は少子高齢化社会で建築をいかに考えるのか、学校建築から高齢者施設まで幅広く研究をしていた。黒木准教授は自身のお祖母さまが認知症になった実体験もあり、高齢者の生活をサポートする研究をしたいと考えたことが、現在まで続く研究人生のスタートとなった。

住宅＋αの高齢者施設とは

大学院修了後、横山教授の大阪市立大学への着任を契機に、黒木准教授も同大学大学院工学研究科都市系専攻の博士課程に入学。熊本大学の頃から博士課程まで継続して、民家を改修しグループホームへとコンバージョンした高齢者施設についての研究を行っていた。高齢者施設と聞くと、病院のような無機質な施設をイメージしがちであるが、黒木准教授が取り組んだのは、慣れ親しんだ自宅のように居心地よくすごせる高齢者のための建築に必要な要素を明らかにすること。

熊本県内には、当時から住宅を利用した高齢者施設の事例が複数あり、黒木准教授はその調査を行っていた。住宅ならではの良さを計画にいかに生かすことができるのか、施設で朝から晩まで観察調査をし、要素を分析していった。そもそも、グループホームとは少人数制で、1ユニットあたり最大9人の入居者とする小規模な高齢者施設である。住宅＋αの増築を施し、高齢者施設として利用することは、意外にも理にかなっているのだそうだ。

博士の学位取得後も、大阪市立大学内にある都市研究プラザという、建築のみならず人文地理学、社会学など幅広い分野の視点から地域や都市の課題解決を考える機関に研究員として所属した。都市研究プラザでの主題の1つに、ホームレス支援の研究があった。ホームレスの

2民家改修型グループホームの外観

3民家改修型グループホームの縁側

方々へのインタビュー調査を実施し、どのようなサポートが可能かを各分野の研究者と協力して検討した。その結果、一般の方がホームレスの現状を知り、ホームレスの方々が孤独になることなく寄り合える場が必要なのではないかと、大阪の長屋を改修し利活用したサロンを立ち上げた。そこでは毎月1回のイベントを実施し、一般の方や生活保護を受けている方、ホームレスの方などが集い、相互理解をうながし、関係性を紡ぐような機会を定期的に設けていた。5年間のプロジェクトであったが、黒木准教授は2012年に離職するまで、4年に渡り担当したそうだ。

新潟の高齢者の生活を追求

2012年に新潟工科大学に着任してからは、新潟県内を主対象に高齢者の生活や関連施設の調査研究を進めている。

「通常、建築計画の研究は、まず建築に関連する制度や既存のビルディングタイプを前提として個別研究がスタートします。しかし、高齢者の生活のあり方も社会の変化とともに多様化しているのに、制度は追いついていないことが現状の課題です。そのため、高齢者の暮らしを把握し、どのような居住空間があり得るかを考えていくことが、今を生きる人々のための建築への近道だろうと考えています」

新潟に引っ越してきたあと、黒木准教授は生活圏に日帰り入浴施設が多いことに気づいた。はじめは、趣味の一環で日帰り温泉めぐりをはじめたそうだ。しかし、高齢者の利用が多いことを発見し、施設での高齢者の1日を調査してみたところ、朝10時頃に3～4人程度のグループで訪れ、ともに風呂に入りご飯を食べて、再び風呂に入り夕方前に帰路につくという、デイサービスさながらに利用されていることがわかったという。また、中には食べ物の持ち込みを許可している施設もあったそうだ。

高齢者が入浴施設に集う日常風景は熊本でも見られたことから、全国的に銭湯や日帰り温泉を活用した高齢者のコミュニティづくりが可能なのではないか。さらには、高齢者向けの特別な機能を備えた施設を設置しなくても、近所の集える場を利用し、日常の延長線上で高齢者施設と同様の機能を兼ね備えた場を創出することは考え得るのではないか。「その方がより楽しいし、健康的ではないかと思いました」と黒木准教授は語る。

さらに、リタイア後の生涯学習の場としての図書館のあり方についても調査を行ったそうだ。老後の時間を使い、生き生きと活動していくこと。例えば、こだわりのカフェを始めたい方が会社を立ち上げるために調べ物をしたり、趣味のスポーツや文芸などの活動を深めるための勉強の場として利用したりと、さまざまな活動を誘発する可能性を秘めているという。

健康的な住宅を考える

では、「生き生きと暮らす」ための必要条件はあるのだろうか。

老後に自宅に引きこもることで孤立する高齢者の存在が問題視されるなか、黒木准教授は「アクティブシニア」と呼ばれる、元気で活動的な高齢者を調査。そのうちに、いくつか見えてきたことがあるという。まず、アクティブシニアは友達が多く他者とのつながりが強固である。例えば、退職して数年を経ると、会社の元同僚との関係は徐々に希薄になっていくことも多い。しかし、リタイア前に趣味の活動を始めていた高齢者は、趣味を介したコミュニティが継続しているようだ。そのため、退職する前にスポーツ・文学・アート系などどのような分野でもよいが、仲間と集まることができるような趣味を見つけておくことは大事なことなのだそうだ。

学生が卒業論文や修士論文で取り組んだ研究でも、高齢者の健康と住環境の関係性についても、興味深い結果が出たそうだ。

まず、2階にリビングがある住宅の方が、1階に主要な居室がある住宅より、高齢者の身体能力を維持することができるという研究結果。つまりは、階段の昇り降りによって、足腰を強く保つことが重要だということだ。高齢者向けの住宅を考えるときに、平屋のほうが負担も少なくてよいと思われる方も多いだろう。しかし「普段経験している環境を考えると、今までの暮らしの中で訓練できるようなものを残すことが大事」ということだそうだ。

魚沼や妙高など雪深い地域では、1階に駐車場など、2階以上に生活スペースを構えた高床式住居が多く見られる。一般的には足腰が弱くなったら、玄関が2階にあることは大変に思えるが、毎日の運動から健康につながるという側面もあるようだ。

また、山間地域の高齢者の暮らしの実態を調査した研究では、周囲に5～6軒ほどしかないような山奥の過疎地域で高齢者にインタビューを実施。このような地域では、子世帯も近隣地域に居を構え、どちらも各々に独立して生活をしているが、いざという時には行き来できる距離間に住むことが特徴のひとつであるそうだ。

しかし、いざ高齢者の方々に生活上の不便なことを聞くと、とくに困っていることはないという回答が多かったそうである。その生活に慣れているからだろうという結論に至った。「従来、マイナスだと思われがちだったことが、実は高齢者にとってプラスに働くことがあると調査から気づくこ

4 ゼミの風景

5 高齢者が集う日帰り温泉施設

6 生涯学習の場として図書館の利用を調査した

とができました」

高齢者施設にも個性的で豊かな生活を

これまで、住宅を高齢者施設に転用する際、複数人の高齢者の居住施設となるため、防火の基準が厳しく、転用事例も限られていたが、空き家が増えたり、高齢者施設が足りなくなったりしている社会状況では、住宅を改修した高齢者施設の設置は規制緩和の方向に推移しているそうだ。

住宅を活用する利点は手軽さだけではなく、例えば縁側があり、茶の間があり、集うことができる場がもともと存在すること。新築の高齢者施設の多くは介護に特化した機能性が重視されることで、無駄な空間が少ない。個室と食堂の往復では生活が単調化してしまいがちだが、住宅のさまざまな居場所や居住空間が高齢者施設にうまく組み込まれると、それぞれの個性的な生活が実現しやすくなる。

また、畳敷きの民家を高齢者向けに改修するときに、高齢者にとって畳での生活は足腰によくないとのイメージを抱くが、黒木准教授によれば「そのまま寝転んで昼寝をしたり、いろいろな姿勢を自由にとれたりする。イス座は、楽なように見えて同じ姿勢で座り続けるため、逆に高齢者の身体にはつらいこともあります」と、メリットが多い。

さらには、最終的に自らの家で臨終を迎えることを希望される方も多い。黒木准教授は以前に認知症高齢者向けグループホームで、ターミナルケアを実践している施設で、入居者の方がお亡くなりになるまでの建築的サポートを考えるための調査を実施。実際に現場に入って観察を続けながら、スタッフの方へ聞き取りを行った。ターミナルケアは重々しいため、ゆっくりと過ごしてもらうためにも、建物の隅などに患者の居室を置く配置計画が一般的だが、実は患者のケアには好ましくない場合もあることがわかったそうだ。入居者が集まるリビングなどのそばにターミナルケア患者のための部屋を配置し、ある程度オープンな空間であったり、周囲の日常の生活を感じながら過ごすことができたりという環境が患者にとって望ましいこと、また、リビングで他の高齢者の面倒を見ている時でも目が行き届くため、緊急時に対応しやすいことなど、スタッフ側のメリットも見えてきたそうだ。

黒木准教授の取り組む研究はいずれも、従来の高齢者の生活に対する固定観念を解きほぐし、未来の豊かな生活を想起させるものである。

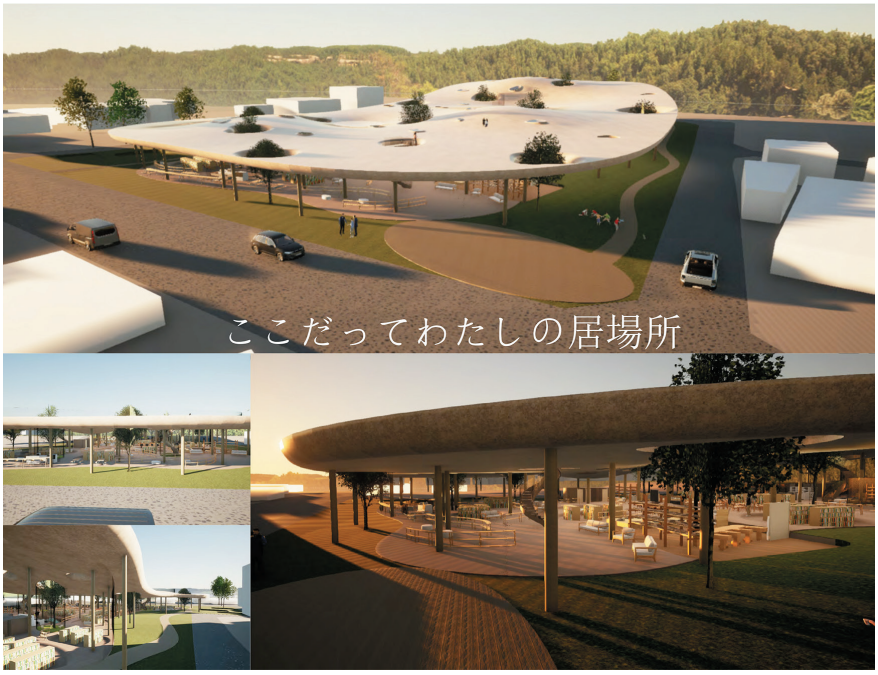
自律的な思考を育む

黒木研究室では、卒業設計か卒業研究は自由選択制。3年生後期から配属となるが、まずは自由に興味のあることをまとめるところからスタートする。コロナ禍以前は、フィールドワークやアンケート調査に研究室の学生たちが一緒に出かけることもあったというが、学生それぞれがテーマを自由に決定しているため、プロジェクトにチームで取り組むスタイルではなく、個々が自律的に考えることと相互協力しあうことを大切にしているそうだ。

もともと黒木研究室は卒業設計を選ぶ学生が多い。例えば、2022年度の卒業設計では、益子焼とヤングケアラーをテーマとした学生がいる。「ヤングケアラー」とは、実親の介護や小さい子どもの面倒を見て、子どもらしい生活を送れなかったり、自由な時間をもてなかったりする子どもたちのことを指す。社会的課題そのものを正面から捉えるだけでなく、創造的要素として益子焼の釜や製作プロセスと絡めて、ヤングケアラーの子どもたちが開放的に過ごすことができる場を提案した。

過去には「JIA全国学生卒業設計コンクール」の新潟県大会で学生が入賞したり、「せんだいデザインリーグ卒業設計日本一決定戦」で100選、50選に入賞したりするなど、コンクールへの応募も学生たちのやりがいのひとつになっている。

黒木准教授が取り組む高齢者の居住環境を研究室の軸としながらも、創造的な思考を育むための学びの場としての研究室のあり方が垣間見えた。



7 益子焼とヤングケアラーをテーマにした卒業設計

黒木 宏一 准教授

くろぎ ひろかず／1980年宮崎県生まれ。2005年熊本大学大学院自然科学研究科建築学専攻博士前期課程修了。2008年大阪市立大学大学院工学研究科都市系専攻後期博士課程修了。2008年～2012年大阪市立大学都市研究プラザ研究員。2012年より新潟工科大学工学部建築学科准教授。

研究室メンバーに聞きました

❶研究室を選んだ理由　❷研究室の特色　❸取り組んでいる研究テーマ

小林 隼人（こばやし はやと）（修士2年）

❶卒業設計をしたかったのと、高齢者の住環境について研究したかったから。 ❷落ち着いた雰囲気。 ❸「リタイア直後の生活環境と暮らしの充実度に関する研究」／退職後の行動や周辺環境が与える影響を明らかにする。

佐野 咲織（さの さおり）（修士1年）

❶高齢者の住環境に関する研究がしたかったため。 ❷穏やかで、趣味を大切にする風土。 ❸「高齢者の自宅を終の棲家へ」／既往研究はあるが、自宅に焦点が当てられてないので、どのような環境であれば自宅で一生を終えることができるかを探る。

山﨑 愛奈（やまざき あいな）（修士1年）

❶分野にこだわらず、自由な設計の提案ができるから。 ❷静かで落ち着いた雰囲気。 ❸「ストリートファニチャーに対するふるまいと使い方」／その使われ方や、まちの風景をかたちづくるストリートファニチャーは何かを探る。

青木 花蓮（あおき かれん）（学部4年）

❶やりたいことを尊重してくれるから。 ❷基本、電灯を点けない自然光派の研究室。 ❸「窯で点ずる道 ～ヤングケアラーと益子焼の相互空間～」／窯元空間を通して、ヤングケアラーの子どもが自然と気持ちが楽になるような空間を目指す。

稲垣 遼（いながき はるか）（学部4年）

❶高齢者の暮らしに関して興味があったから。 ❷黒木先生が気軽に相談に乗ってくれる。 ❸「中山間地域における高齢者の暮らしの継続性に関する研究」／積雪量の多い新潟県中山間地域で、高齢者がなぜ暮らせていけているのか、その要素を探る。

大友 深優（おおとも みゆ）（学部4年）

❶計画系の研究を行いたかったのと、先輩から一番やりたい研究ができるという話を聞いたから。 ❷良くも悪くも自由なところ。 ❸「全国の重要伝統的建築物群保存地区の昔ながらの営みの継承に関する研究」

神田 ののこ（かんだ ののこ）（学部4年）

❶積極的に動かなくてはならないと聞いたので、やりぬく力を鍛えられると思った。 ❷専門以外のことでもアドバイスやサポートをしてくれる。 ❸「動物と人間の共棲」／共棲を目指し、動物も人間も豊かな生活を送れる場を広めていく。

剣持 皓基（けんもち こうき）（学部4年）

❶卒業設計ができる研究室を選んだ。 ❷ONとOFFがはっきりしている。 ❸「小路空間のコミュニティの再編」／長岡市栃尾地域に関する小路を活用して、コミュニティを活性化させ、交流人口を増やす空間を提案する。

佐藤 栞太（さとう かんた）（学部4年）

❶卒業設計を志望していたため。 ❷日々の活動や卒業設計の内容等について自由度が高い。 ❸「地域の終わり方を考える」／統廃合が行われた廃校になった地域の終わり方を考える。

8 研究室は座卓があり、そこで作業や打ち合わせを行う

1体育館計測装置準備

建築振動 研究室 ／ 涌井将貴 准教授

社会が求める技術の実用化へ

高校時代に中越地震を経験し、建築の安全性の大切さを実感した涌井将貴准教授。大学で建築構造研究の面白さに目覚め、現在は地元新潟で地震後の建物の損傷度と屋根上の雪の重さを推定する手法の研究に携わる。実用化を目指して奮闘する涌井准教授に話を聞いた。

消極的な理由で構造の道に進むも、鋼構造の研究に没頭する

建築振動研究室を主宰する涌井将貴准教授は、2017年に新潟工科大学の助教に着任した。2019年に講師、2021年には准教授に就任。建築都市学系の教育・研究を支える期待の若手教員の一人だ。建築の構造系の中でも鋼構造を専門とし、建物の振動を分析して安全性を評価する手法を研究している。

大学のある柏崎市の南に位置する十日町市出身。東京理科大学の建築学科に進み、建築構造研究に出会った。父親の影響もあって建築学科を選んだが、初めから研究や構造に興味があったわけではないという。「建築学科を選んだときは、漠然と設計者を目指していました。でも大学に入ってみると、図面を描くのが苦手で、設計製図の授業が嫌いでした。数学や物理が好きだったので、消去法で構造を選んだというのが本当のところです」と笑顔で話す。

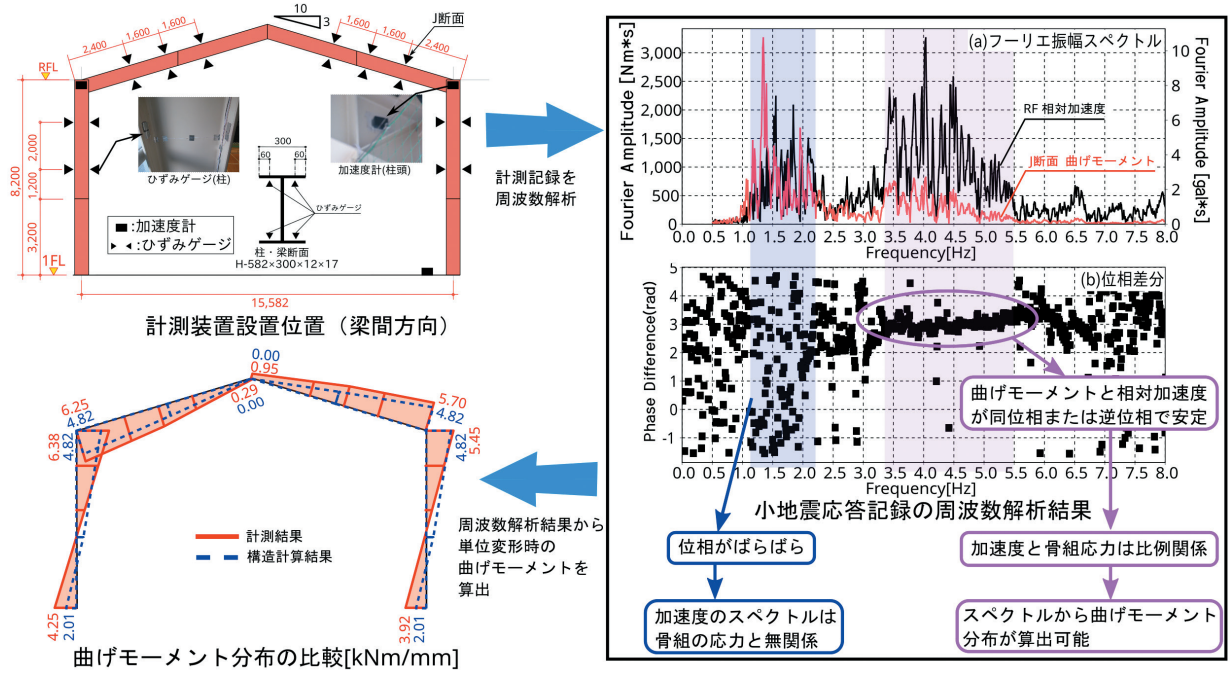
就職するつもりだった卒業後の進路は、ゼミの指導教員で、鋼構造物の構造性能と設計法に関する研究を行っている伊藤拓海教授との出会いで一変する。大地震でも倒壊しない構造的な余裕度やしなやかさを指す、建物の冗長性を定量的に評価する手法の研究に没頭するようになった。夢中になった研究を続けるため、伊藤教授の縁で東京大学大学院へ進学。鋼構造研究室に所属し、伊山潤准教授のもとで研さんを積み、2016年に学位を取得した。その後2017年に新潟工科大に移ってからも、伊山准教授とは後述する体育館のひずみ計測などの共同研究を続けている。

地震による損傷を見える化する技術で、被災時の二次災害を抑える

涌井准教授には忘れられない故郷の思い出がある。高校生の時に経験した2004年の中越地震だ。新潟県中越を震源とするマグニチュード6.8の地震が発生し、県内で最大震度7の揺れを観測。多くの建築物が倒壊・損傷した。涌井准教授は3日間、学校の体育館で避難生活を強いられたという。

「余震のたびに天井のライトが大きく揺れ、落ちてくるのではないかととても怖い思いをしました。建物の安全性を追求する研究の道を選んだことに、その時の経験が少なからず関係しているかもしれません」

奇しくも、涌井准教授が現在力を注いでいるプロジェクトの一つが、体育館など鉄骨造の大



2 体育館の加速度センサやひずみゲージによる計測結果

空間構造の損傷評価だ。大地震が起きると、余震で建物が倒壊したり、外壁などが落下したりする二次被害を防止するため、自治体は専門家を派遣して応急危険度判定を行う。被害の規模が大きく、被災地域が広範囲にわたると、こういった目視による判定に長期間を要し、被災者の避難生活が長引いてしまう。中でも学校の体育館や公共施設は、災害時の避難所に指定されていることが多い。地震で倒壊しないことはもちろん、発災後すぐに使用を継続できるか判断することが求められる。

涌井准教授が大学院に進学した年に東日本大震災が起き、研究の一環で福島県にある被災した体育館の調査を行った。「現地ではがれきの山に圧倒され、自然の力の大きさに衝撃を受けたことを覚えています」と振り返る。倒壊は免れても、建物の多くはガラスが飛び散るなどして内部を使用できるような状態ではなかったという。

こういった課題への対応として、涌井准教授は、建物にあらかじめセンサを設置し、計測した揺れのデータを基に、地震後の損傷度合を即時に“見える化”できるシステムを研究している。阪神大震災以降、新築時にセンサを設置する建物が増え始め、近年はIoT技術の進歩とともに、遠隔地からでもリアルタイムで建物の状態を把握できる技術が構造ヘルスモニタリングとして実用化され始めている。しかし、こういったシステムのほとんどが定性的な評価にとどまり、高価な上に新築時の導入を想定しているため、一般への普及に向けたハードルが高い。涌井准教授が目指すのは、低コストかつ高精度なシステムの開発。数年前から、柏崎市内のコミュニティセンターにある体育館で計測を続けている。

使用するのは、加速度センサとひずみゲージ、マイコンボードを組み合わせたシンプルな装置。市販されている材料を使い、一つ2万円程度で製作できるという。これを体育館の梁などに設置し、24時間データを収集している。常時微動と呼ばれる、人には感じられないような平常時のわずかな振動を記録し、地震時の揺れと比較する。固有振動数の変化やひずみの程度といった数値を解析すると、構造部材に深刻な損傷が起きていないかを推測することができる。計測したデータはリアルタイムでサーバーに送信されるので、現地から離れた大学の研究室で分析が可能だ。

今後の課題は、天井や壁といった非構造部材の影響も考慮して建物の損傷度合を測る手法の確立。設計時には柱・梁などの構造部材のみで倒壊しないよう構造計算するが、実際は非構造部材も建物の強度に関与していると考えられている。非構造部材を含めた数値解析を行えるようにして、損傷評価の精度を高めていくことを目指す。今後は学内にある振動台を使った実験と、実建物での計測を並行して進めていくことを計画している。

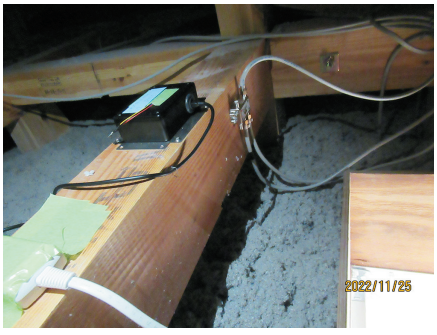
「体育館のような大きな建築物にセンサを取り付けるのは大変でした。業者さんに足場を組んでもらい、学生たちが頑張ってくれて一日がかりで設置しました。地震の研究では、災害が発生しないと装置の有用性を検証できないという点にもどかしさを感じます。本当は使われないのが一番なのですが、やはり備えは必要です。実用化に向けて努力していきたいと思います」

これまでの研究で得られた知見は、神奈川大学の島崎和司教授と白井佑樹助教、東京大学の伊山准教授との共同研究でも活用されている。横浜市にある小学校の体育館にセンサを設置し、耐震補強を行った建物が想定どおりに機能しているか検証を続けている。

加速度センサで、屋根積雪の課題にも挑戦

構造ヘルスモニタリングの研究を応用し、雪国ならではの研究にも取り組む。涌井准教授は、「毎年のように大雪で建物が倒壊したり、雪下ろ

3 体育館へのひずみゲージ貼り付け



4 計測に使う加速度センサ

5 住宅センサ設置作業

6 長岡に建つ木造の建物モデル。土嚢実験の様子

7 土嚢実験の準備。屋根に土嚢を載せている

8 建物モデルの計測作業

しの際に事故が起きたりしているのを何とかしなければなりません。60～70代の人でも屋根に上って作業をしていて、非常に危険です」と話し、地域の課題を研究で解決しようと意気込む。短時間に急激に積雪量が増えたり、降雪後の雨で密度が増したりして屋根にかかる荷重が限度を超えると、建物が倒壊する危険性が高まる。2014年の大雪では、関東地方でも体育館の屋根が崩壊するなど被害が拡大した。もともと雪の少ない地域で平年以上の雪が降り、のちに雨に変わったことが原因とされた。これをきっかけに、構造計算で用いる積雪荷重を強化するよう建築基準法が改正されている。過去10年間の雪害による死亡者のうち、除雪作業中の事故を原因とするものが7割を超え、その大半が高齢者とのデータも。気候変動や人口減少、高齢化といった現代の社会課題に深くかかわるテーマと言える。

研究では、地震による振動の計測と同様に、建物に取り付けたセンサで常時微動を記録し、その固有振動数の違いを積雪前後で比較して屋根雪の重さを推定する。水分を多く含んだ雪だと、見た目の積雪深さだけでは危険性を正しく判断できない。また、これまで経験に頼って雪下ろしのタイミングを計っていたが、正確に雪荷重を推定できれば危険な除雪作業の回数を減らすことができる。

先行研究では、気象データを基に屋根雪量を予測する例はあった。涌井准教授の研究では、長岡市の防災科学技術研究所雪氷防災研究センターに設置された木造の建物モデルを利用し、センサから得た数値解析の結果と建物モデルに設置した荷重計の値の両方を得られるため、予測精度の検証が可能になった。現在は柏崎市の体育館のほか、十日町市、小千谷市の住宅などでも計測している。2021年には、NTT東日本と連携して光回線の通信ネットワークを設置し、より効率的にデータを収集できる体制を整えた。

電子情報学系の佐藤栄一教授の貢献も大きいという。屋根雪量のデータを公開するウェブサイトの構築や、NTT東日本との実証実験で協力を得た。「私たちが悩んでいることも、専門家の先生に持っていくと一瞬で解決するので非常にありがたく思います。横のつながりが強く、分野が異なる教員にも気軽に相談できるのは新潟工科大学の素晴らしいところです」と涌井准教授。学系という形で四つの専門分野に分けられてはいるが、工学部工学科に全教員が所属しており、縦割りでないのが強みとなっている。教員同士の連携が実用化への最短距離をつなぐ。産学協同を基本理念に掲げる新潟工科大学の真骨頂とも言えるだろう。

これから取り組んでいきたいこととして、涌井准教授はソーラーパネルで稼働するセンサーの可能性を探りたいとする。商用電源が不要であれば空き家にも設置でき、自治体の空き家管理が容易になる。

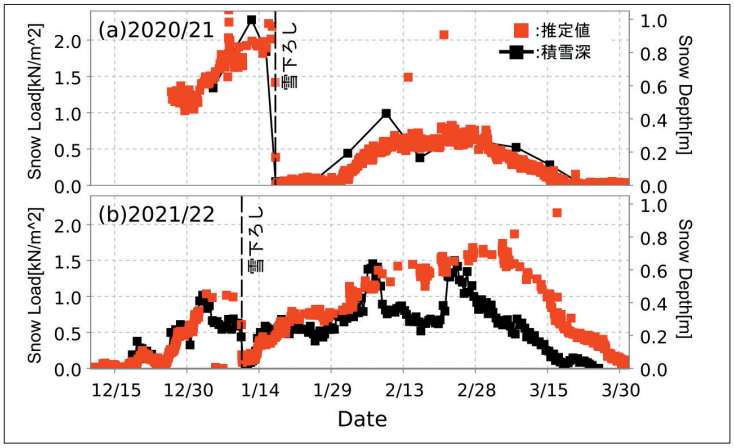
「今やっている計測はあくまで研究用のデモンストレーションで、時には途中で停止してしまうセンサーもあります。性能を安定化させ、本格的に社会実装できるところまで到達したいと考えています」

センサーの設置・メンテナンスコストといった課題の解決も見据え、実用化に意欲を見せている。

学生が防災教育向けコンテンツを制作

学生の卒業論文は涌井准教授の研究に関連した内容になることが多いが、希望があれば関心

9木造倉庫の現地調査の様子



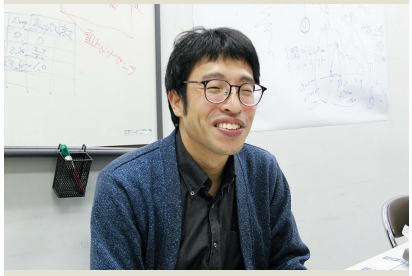
10木造倉庫の屋根雪荷重推定結果

のあるテーマの提案も可能だ。数年前には、防災教育向けコンテンツの制作に取り組んだ学生も。振動台に学校の机や椅子をおいて教室を再現して中越地震の揺れを加え、被害の様子を伝える動画を撮影した。小中学校などの授業に使ってもらえるよう、近く大学が設置する防災関連の研究センターのウェブサイトで公開する計画を立てている。また、防災教育の一環として、大きな地震を経験したことのない小学生に、振動台を使用した地震波体験を行っている。体験することで、防災意識の向上につながって欲しいと考えている。

涌井准教授がゼミ配属の際に学生に伝えているのは、卒業までに社会で必要な基本的な能力を身に付けようということ。専門的な知識はもちろん重要だが、社会人としてのスキル、例えば資料や報告書の作り方、プレゼンテーションのやり方といった職種に関わらずすぐに役立つ技能を、研究を通して学んでほしい―。地元の建設会社などに就職していく学生たちに、そうエールを送っている。

11・13防災コンテンツ

12地震の揺れを再現する振動台



涌井将貴 准教授

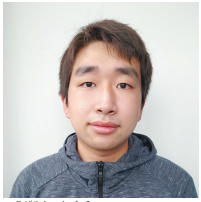
わくい まさき／1987年、新潟県生まれ。2011年、東京理科大学工学部卒業。2016年、東京大学大学院工学系研究科建築学専攻博士課程修了。2016年、東京理科大学工学部建築学科助教。2017年、新潟工科大学工学科助教、2019年に同大学工学部工学科講師、2021年より同大学工学部工学科准教授。

研究室メンバーに聞きました

❶研究室を選んだ理由　❷研究室の特色　❸取り組んでいる研究テーマ

奥野（おくの） 大晟（たいせい）さん（学部4年）

❶建物の構造について学び、地震波を再現できる振動台を用いた研究を行いたいと思ったから。❷静かなところ。何事にも協力し合って取り組めるところ。❸「木造建築物における浸水期間が耐震性に与える影響」

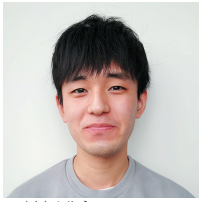


小林（こばやし） 拓海（たくみ）さん（学部4年）

❶防災教育について研究したいと思ったから。❷話が盛り上がる。在室表を使っていない。❸「人力加振を活用した防災教育プログラムの作成」／体育館を揺らすなどの人力加振を活用し、防災意識の向上を目指す。

宮内（みやうち） 鳴之（なるゆき）さん（学部4年）

❶木造建物の構造と地震について研究したかったから。❷少人数で皆、協力的で助け合って研究する。実際の建物を対象にして地震を計測し研究できる。❸「木造建物の耐震性と劣化状況の評価」



渡辺（わたなべ） 龍（りゅう）さん（学部4年）

❶「雪」に関する研究が気になったので選んだ。❷実験の関係上、現地に行くことが多いところ。❸「屋根雪荷重の推定方法」／建物に計測器を設置して、計測データの変化から屋根の雪の重さを推定する。

編集部PR

総合資格学院　新潟校紹介
本誌『Architekton』を発行している総合資格学院を紹介します。

はじめまして。総合資格学院 新潟校校長の大場秀樹と申します。新潟校は、新潟駅から車で15分程度、バスで25分程度に位置し、1級・2級建築士をはじめ建築施工管理技士や宅建士等、建築や不動産に関する資格の講座を運営しております。講座は、講師が登壇するライブ講義を基本とし、学生の方から社会人の方まで多くの人に通学いただいております。新潟工科大学の在学生のなかにも新潟校で資格合格をめざしている方は多く、講義はもちろんのこと映像ブースや自習教室を活用いただき、2022年度は2級建築士試験で5名の合格者が出ました。

この度、本書『アルキテクトン　新潟工科大学』を制作・発行することで、新潟校に通われている方をはじめとした学生の方々の研究活動を学外の方にも知ってもらい、さらに研究活動が活発になることを願っております。その他にも大学と協力して就職セミナーを実施したりと、さまざまな面で支援をさせていただいております。今後も新潟工科大学の建築学生の方々をサポートしていきますので、よろしくお願いいたします!

■住所
〒950-0941
新潟県新潟市中央区女池
6-5-27
■電話
025-385-6418

1級建築士合格実績 No.1

令和4年度
1級建築士 学科+設計製図試験
全国ストレート合格者占有率
全国ストレート合格者1,468名中 ／
当学院当年度受講生850名
〈令和4年12月26日現在〉

57.9%

令和4年度
1級建築士 設計製図試験
全国合格者占有率
全国合格者3,473名中 ／
当学院当年度受講生1,819名
〈令和4年12月30日現在〉

52.4%

※当学院のNo.1に関する表示は、公正取引委員会「No.1表示に関する実態調査報告書」に基づき掲載しております。 ※学科・製図ストレート合格者とは、令和4年度1級建築士学科試験に合格し、令和4年度1級建築士設計製図試験にストレートで合格した方です。
※全国合格者・全国ストレート合格者数は、(公財)建築技術教育普及センター発表に基づきます。 ※総合資格学院の合格実績には、模擬試験のみの受験生、教材購入者、無料の役務提供者、過去受講生は一切含まれておりません。

総合資格学院

スクールサイト www.shikaku.co.jp 総合資格 検索
コーポレートサイト www.sogoshikaku.co.jp
Twitter ⇒「@shikaku_sogo」 LINE ⇒「総合資格学院」で検索!

開講講座
1級・2級 建築士/建築・土木・管工事施工管理技士/設備・構造設計1級建築士/建築設備士/宅建士/賃貸不動産経営管理士/インテリアコーディネーター

法定講習
監理技術者講習/一級・二級・木造建築士定期講習/管理建築士講習/宅建登録講習/宅建登録実務講習/第一種電気工事士定期講習

［アルキテクトン］
www.shikaku.co.jp

Architekton 信越

万物に学び知識を深め、創造の世界を広げる

バックナンバーのご紹介

バックナンバーをご希望の方は、下記までメールにてお申し込みください。
なお、お申し込みの際には下記の必要事項をご記入ください。

■必要事項
①メールタイトル：バックナンバー希望　②希望するナンバー　③住所／氏名／年齢／電話番号　④e-mailアドレス
⑤学校名（学部・学科・研究室・学年）　⑥希望進路（就職／進学）　⑦進路（内定先／進学先）
※⑥⑦は、該当する何れかをご記入ください。

●お申し込みアドレス：koho@shikaku.co.jp

BACK NUMBER

Architekton 東北 Vol.3
「東北工業大学」

Architekton 首都圏 Vol.36
「東京工芸大学」

Architekton 北陸 Vol.7
「金沢工業大学」

Architekton 中部 Vol.12
「『木の空間』学生コンテスト」

Architekton 関西 Vol.34
「立命館大学・
学生プロジェクト」

Architekton 中国・四国 Vol.6
「香川大学」

Architekton 九州 Vol.14
「新時代の建築・都市の
デザイン手法」

Architekton 沖縄 Vol.1
「琉球大学」

表紙写真
学生用駐車場から建築製図室の入るS棟を見る。左奥、S棟の向こう側に見えるのは大学のシンボルタワー。
※教員の職位と肩書は2023年3月時点のもの

Architekton［信越］vol. 1
新潟工科大学

発行
株式会社総合資格
〒163-0557
東京都新宿区西新宿1-26-2 新宿野村ビル22階
TEL.03-3340-3082
www.shikaku.co.jp

発行人
岸 和子
（株式会社 総合資格 代表取締役）

取材・文
黒岩 千尋
坂下 恵美子
牧 妙
総合資格学院 新潟校（大場 秀樹、江口 寛之、中谷 崇）
株式会社 総合資格（竹谷 繁、新垣 宜樹）

編集
株式会社 総合資格 出版局（新垣 宜樹）

表紙・フォーマットデザイン
株式会社 総合資格 出版局（三宅 崇）

DTP
朝日メディアインターナショナル 株式会社

印刷
シナノ書籍印刷 株式会社

発行日　2023年 4月 27日

※本書の一部または全部を無断で複写、複製、転載、あるいは磁気媒体に入力することを禁じます

Architekton 信越

総合資格学院