

歴史的・伝統的建築物の保存・活用技術の研究センター

島崎和司* 内田青蔵* 花里利一** 白井佑樹*** 佐藤宏貴****

Research Center for Conservation and Utility of Historical Traditional Architectural Heritages

Kazushi SHIMAZAKI* Seizo UCHIDA* Toshikazu HANAZATO** Shirai YUKI*** Hiroki Sato****

1. はじめに

本研究センターは、歴史的・伝統的建築物の保存と活用に関わる人材の育成のための研究センターの設立を目的として、2021年度に設けている。神奈川県には、古都鎌倉の中世建築遺産を始め、横浜や横須賀の近代化遺産群、箱根の歴史的宿泊施設、さらに、各地に近世の文化財建造物が現存しており、これらの保存修復に関わる人材の育成に資するものである。また、文化財建造物も保存だけでなく、活用も求められる時代になっている。本研究は、保存と活用に関わる課題を工学的に解決することを目指すものである。

初年度は、客員教授の花里先生の科学研究費基盤研究(B)『歴史的組積造建造物の耐震評価に関する変形限界と地盤・建物の動的相互作用効果』の研究を進めるとともに、神奈川大学分野横断型研究推進事業に応募し、その準備を始めた(採択決定)。さらに、歴史的建造物の地震被害調査と復旧方針の検討に関する民間会社との産学連携研究にも取り組んだ。

2. 研究活動の経過

科学研究費基盤研究(B)に関わる研究では、歴史的組積造建造物の動的挙動に関するモニタリングを実施した。文化財建造物の調査は、非破壊・微破壊調査が求められること、長い歴史で生じた経年劣化や変形・損傷を実験室で再現することは困難であり、実建造物でのモニタリングは有用である。国内では、重要文化財旧田中邸(煉瓦造、川口市)、国登録有形文化財 PS オランジュリ(煉瓦造、熊本市)では地震モニタリングを実施している。PS オランジュリは2016年熊本地震で被災し、保存修理事業がなされた文化財建造物であり、耐震補強設計・調査に協力した建物である。海外では、ギリシャ・パルテノン神殿において地震モニタリング(写真1)を継続している。また、常時微動測定は、重要文化財旧田中邸(前述)で実施した。

さらに、組積造と伝統木造建築の混構造である木骨石造建造物(旧

*教授 建築学科

Professor, Dept. of Architecture and Building Engineering

*客員教授 工学研究所

Visiting Professor, Laboratory for Engineering

**助教 建築学科

Assistant Professor, Dept. of Architecture and Building Engineering

技術職員 建築学科

Engineer, Dept. of Architecture and Building Engineering



写真1 パルテノン神殿の地震観測

小樽倉庫)でも地震モニタリングを実施した。これらの観測記録のうち主な記録に対して、シミュレーション解析を行った。とくに、軟質地盤上に建つ旧田中邸洋館では、地盤・建物の動的相互作用に関する知見を得た。歴史的木骨石造建造物は、明治初期、横浜開港時には横浜会所や鉄道開通時の横浜停車場など、横浜に建てられた商館等はほとんど木骨石造であったとされるが、建築遺構は残っていない。現在、木骨石造建造物が最も多く現存する地域は約300棟の木骨石造建造物が残る歴史都市小樽市である。小樽市では歴史的木骨石造建造物の保存と活用が社会的な課題となっている。2018年北海道胆振東部地震では、震源域において小樽型の木骨石造倉庫が被災し、歴史的木骨石造建造物の耐震安全性に関心が高まってきている。

歴史的木骨石造建造物の耐震研究報告例は他にはみあたらず、本研究センターでは、学際的なチームを組み、歴史的木骨石造建造物の耐震性に関する研究に取り組んでいる。また、保存とともに活用も重要な課題であり、本研究センターで取り扱うこととした。

一方、伝統木造建築物の耐震・耐風研究では、重要文化財法華経寺五重塔(写真2)で、引き続き地震モニタリングを実施している。



写真2 法華経寺五重塔

さらに、同五重塔では、風向風速観測とともに、塔身の動的変位を画像計測技術を使用して直接的にモニタリングを行っている。『五重塔はなぜ台風で倒れないか』約400年間、暴風を伴う台風に耐えてきた実建造物において外力である風力と塔の動的応答に関するデータを蓄積しつある。歴史的木造建築物の地震モニタリングでは、重要文化財慈恩寺本堂(山形県寒河江市)において積雪荷重が振動特性に及ぼす影響を検証するための観測を山形大学と共同で行っている。上記の他、産学連携で研究開発した制振技術を適用した、川崎市有形文化財長念寺本堂、東長寺五重塔(福岡市)において、適用技術を検証するために地震モニタリングを行っている。

国際的な研究活動では、前述のパルテノン神殿の耐震研究のほか、東欧の校倉造木造教会堂の保存に関する調査研究(科学研究費基盤研究B,平成3年度~4年間)に参加している。研究提案上の対象地域は、ウクライナ西部の山間地であるが、戦争が始まったため、平成4年度は中断している。また、第17回世界地震工学会議が9月に仙台市で開催され、2015年ネパール地震による歴史的建造物の保存・修復に関する研究発表と情報交換を行った。さらにオンラインで10月に開催された第4回 International Conference on Protection of Historical Constructions で、素粒子探査を利用した世界遺産プランバン寺院の耐震評価について研究発表し、論文がプロシーディングに掲載された。

産学連携による伝統木造建築物への制振技術の研究開発では、柱傾斜復元力に減衰性を付加するための柱脚ダンパーの性能試験を実施した。

保存・活用に関する活動では、中野区有形文化財旧中野刑務所正門の保存修理事業にあたって、保存・活用に関する委員会(内田、花里)など、実プロジェクトに参加・協力している。そのひとつとして、旧中野刑務所正門は震災前の煉瓦造建築で、その保存にあたっては現地保存ができず、そのため、曳家して保存する計画である。煉瓦造の曳家にはいろいろ配慮することが求められ、また、移築後の活用をどのように行うかなどまだ解決すべき課題をかかえているものの、そこでの経験は今後の保存・活用の具体的事例として学ぶべき点が多い。

3. 研究成果と公表

9月に開催された建築学会大会では、花里先生を中心としたメンバーにより、歴史的建造物の保存活用に関連して5編発表した。国際会議の発表では、前述の2編の発表のほか、共著者として世界地震工学会議でネパールの歴史的組積造建造物の耐震性に関して1編発表した。査読付き国際ジャーナルでは、Geohazards 2021 と Earthquake Engineering and Engineering Vibration 20 にそれぞれ、共著者として、歴史的木骨石造建造物の耐震調査の成果が掲載された。さらに、Journal of Advanced Concrete Technology では、共著者としてRC増し打ちによる煉瓦壁の補強に関する研究論文が掲載された。建築学会計画系論文集(4月号)には、ルーマニアの文化遺産政策と世界遺産の役割に関する研究論文が掲載された。

上述の学会・国際会議・査読付き論文集のほか、研究の成果を社会に還元するために、歴史的木骨石造建造物の耐震調査の成果の報告会を小樽市において11月27日に開催した。図1にその案内を示す。研究報告会のタイトルは『木骨石造が地震に強いて本当か

2021年11月27日(土) 13:30~16:00 + α
小樽市運河プラザ三番庫 (多目的ホール)

講演者
花里利一先生
神京川大学
客員教授
三重大学
特任教授
進藤洋平先生
信州大学
助教授
新津靖先生
東京電機大学
教授
上北恭史先生
筑波大学
教授
松本彩織氏
三重大学
卒業生
物本正正先生
北海道職業能力
開発大学校
特別顧問

木骨石造は地震に強いのか？
小樽市の歴史的建造物のうち約300棟が明治20年頃から昭和初期に建造された木骨石造建築です。小樽市の歴史的建造物から調査を始め、2019年から耐震性を検証するための調査を行ってきました。この度、ある程度の調査結果がまとまりつつあるので、この機会に調査内容についての報告会を開催します。耐震性の調査結果や課題などについて共有し、小樽市における歴史的木骨石造建造物の今と未来について考えませんか？

参加には事前申し込みが必要です。参加費は無料です。

<会場での参加>
氏名およびメールアドレス又は電話番号を以下のメールアドレスにご連絡ください。申し込みが50名に達次第、締め切らせていただきます。

<Zoomでの参加>
意見交換なしの配信のみでの参加となります。参加にはメールアドレスが必要です。

<連絡先>
歴史的木骨石造建築物耐震調査研究会 代表 花里利一
事務局 東田秀美 ☎090-3468-3741 ✉hidemitouda@gmail.com
主催：歴史的木骨石造建築物耐震調査研究会 共催：小樽軟石研究会 小樽石組再生会 NPO法人れんげん
後援：小樽市教育委員会 (一社)北海道建築技術協会(予定)
本研究は、(公財)北海道職業能力開発大学校より科学研究費助成を受けて実施しています。

図1 研究成果報告会の案内

な?』で、調査研究に参画している花里先生を中心とした学際的なメンバーにより、耐震調査の結果とともに、保存活用に向けた話題提供を行った。報告会は、ハイブリッド形式で行われ、約120名の参加者であった。

4. 今後の方針

学内の分野横断型研究推進事業が採択になり、本研究センターの研究プロジェクトも拡充されたメンバーで進めることになった。とくに、この分野は学際的なアプローチが求められるが、1年間の活動を通じて、人的なネットワークや研究環境の基盤もできつつある。特に鎌倉市との結びつきは重要で、世界遺産登録に向けた動向調査や、鎌倉大仏の耐震性評価の検討が進められている(図2)。また、外部資金もこの分野の研究課題に取り組むため、科学研究費応募や民間財団への応募もなされるようになった。また、民間会社との共同研究も実施されている。

今後さらに研究を推進する。一方、人材育成の面では、学生・教員は上記の活動に参加しているが、地域の文化遺産の保全活用に係る人材育成は今後の課題である。今後、オンライン形式による研修の実施など適切な方法を検討する。



図2 鎌倉大仏の常時微動観測結果の例