

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*¹ 内田清蔵*² 朱牟田善治*¹ 花里利一*³ 白井佑樹*⁴ 落合努*⁴ 大熊武司*⁵ 佐藤宏貴*⁶

Research Center for Conservation and Utility of Historical Traditional Architectural Heritages

Kazushi SHIMAZAKI*¹ Seizo UCHIDA*² Shumuta Yoshiharu*¹ Toshikazu HANAZATO*³ Yuki SHIRAI*⁴ Tsutomu OCHIAI*⁴
Takeshi Ohkuma*⁵ Hiroki SATO*⁶

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標として、2021 年度に活動を始め、2022 年度より分野横断型推進事業として活動している。昨年度の工学研究報告に続き、2023 年度の活動を報告する。

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を目指している。文化遺産も保存とともに活用も求められる時代になっている。2023 年は関東地震 100 周年であり、地震防災も重要な課題である。本研究は、保存と活用および防災に関わる課題の工学的な解決を目指すものである。

2. 研究活動の経過

本研究プロジェクトは、保存・活用分野、防災分野および国際協力分野の 3 分野の活動から成り、それぞれ WG を設けて活動している。以下に、各分野の 2023 年度活動を報告する。

2.1 保存・活用分野

2023 年度は鎌倉の近代建築遺産を主な対象として、それらの保全状況を調査した。2023 年 12 月 21 日には、保存修理事業が計画されている鎌倉文学館(写真 1)を視察するとともに、市街地に点在する近代建築遺産の状況を踏査した。WG リーダーの内田教授は、「鎌倉の名建築をみてまわる」をエクスナレッジ社から出版した。また、10 月 25 日には、北海道・浦臼町の近代建築遺産のリノベーション事業を視察し、地域における文化財建造物の活用例を調べた。また、防災分野との共同で、歴史的木骨石造建造物の保存と活用に関する課題に取り組んでおり、東京都選定歴史的建造物・渡邊家蔵(日野市、写真 2)の建築調査を実施した。さらに、防災分野との共同研究では、GIS を適用して地震時における観光客の安全対策の視点から、鎌倉の文化遺産に関わる防災に取り組んでいる。その活動経過の 1 例(文

化遺産の建物の観光資料に災害危険度表示を組込む)を図 1 に示す。

2.2 防災分野

2022 年度に引き続き、伝統構法木造五重塔の耐風性能と経年変化特性を解明するために、重要文化財法華経寺五重塔において、風向風速観測、塔身の動的変位モニタリングを行っている。これまでに観測されてきた法華経寺の風観測データについて、変位・振動の分析を行い建築学会大会で公表した。このほか、朱牟田教授が開発した小型多機能気象観測ユニットによるモニタリングを行っている。2023 年度は、風速 30m/s を超えるような大型台風は関東地方には近づかず、「五重塔はなぜ台風で倒れないか」課題に有用な記録は得られていない。一方、朱牟田教授が開発した小型高機能気象観測ユニットによるデータは得られており、五重塔の振動特性との関係を分析する予定である。五重塔の耐風性能について、法華経寺五重塔とその周辺の模型を製作し、風洞実験(2024 年度実施予定)を行う準備を進めた。写真 2 に風洞実験用の模型を示す。

鎌倉大仏の耐震対策研究では、(公財)大林財団の研究助成も受けながら、2023 年度は地震観測(頭部への地震計増設も含む)、3 次元有限要素解析モデルによる動的解析を実施した。解析では、微動測定結果を用いた解析モデルのチューニングおよび実記録を用いた地震応答解析を実施した。解析モデルを図 2 に示す。

科学研究費基盤研究(B)研究課題『歴史的組積造建造物の耐震性能に関わる動的変形限界と地盤・建物の動的相互作用』(研究代表者:花里)では、建築実験棟の振動台を用いて、模型レンガ構造物の加振実験を行い、動的な安全限界変位に関する知見を得た。また、疲労試験機を用いた要素試験によりレンガ試験体に生じるひずみ速度と強度の関係について基礎的な知見を得た。これらの研究成果は、修士論文および卒業論文としてまとめている。科研費基盤研究(B)では、以上のほか、重要文化財旧日本郵船小樽支店の常時微動測定を行い、耐震補強後の振動特性を得た。また、次節「国際協力分野」に示すように、ギリシャ・アテネ・パルテノン神殿の耐震調査を進めている。科研費基盤研究(B)に関連して、(公財)松井角平記念財団の研究助成を得て、歴史的木骨石造建造物の耐震調査を実施した。開口部が多い店舗・住宅型の歴史的木骨石造建造物は小樽にも現存しているが、調査許可が得られる建物がみあたらないため、写真 3 に示した渡邊家蔵(江戸時代末期建築、昭和初期木骨石造に改変)の構造調査、常時微動測定、地震モニタリング及び石壁(大谷石)の材料試験用テストピース採取を行った。産学連携研究では、昨年度に引き

*¹ 教授 建築学科
Professor, Dept. of Architecture and Building Engineering

*² 特任教授 建築学科
Professor Specially Appointed, Ditto

*³ 客員教授 工学研究所
Visiting Professor, Laboratory for Engineering

*⁴ 助教 建築学科
Assistant Professor, Dept. of Architecture and Building Engineering

*⁵ 客員研究員 工学研究所
Visiting Researcher, Laboratory for Engineering

*⁶ 技術職員 建築学科
Engineer, Dept. of Architecture and Building Engineering

続き、伝統的木造建造物の新しい制振技術の開発に取り組み、ブチルゴムを用いた格子型制振壁の基礎的な実験を実施した。

2023年1月1日能登半島地震では、数多くの文化遺産が被災した。本研究プロジェクトでは、3月18日～21日に現地調査を実施する。

2.3 国際協力分野

ギリシャ・パルテノン神殿の耐震および保存修復研究では、神奈川大学建築学部・国立アテネ工大建設学部、アクロポリス修復事業所(ギリシャ政府機関)3者のMOUを締結した。パルテノン神殿では、引き続き地震モニタリングを実施するとともに、2023年度末に朱牟田教授開発の小型高性能気象観測ユニットを神殿頂部に設置する。この気象観測記録と地震観測用に設けた高精度加速度センサーの記録から、微動特性に及ぼす気象変動の影響評価および長期のデータから振動特性の経年変化を見出すことが期待される。

国際協力分野では、歴史的建造物の構造に関する国際会議(SAH2023、9月12日～15日、京都大学防災研究所)の実行委員を担うとともに、招待講演を行った(花里客員教授)。

古都鎌倉の世界文化遺産登録への学術的な支援活動では、分野横断型研究推進事業に参加している稲葉筑波大学名誉教授が現状と課題を後述の鎌倉市民向け講演会「鎌倉の文化遺産」で報告した。

以上のほか、2022年度に引き続き、東欧校倉造木造教会堂の保存修復調査に科研費分担者として参加した(花里客員教授)。この調査は、近い将来のウクライナ戦後復興を見据えた活動でもある。

3. 市民向け講演会の開催

2024年2月17日(土)に、鎌倉市民向けの講演会「鎌倉の文化遺産-保存・活用・防災-関東地震100周年-」を、鎌倉市共生共創部文化課の協力を得て、みなとみらいキャンパス米田吉盛記念ホールで開催した(フライヤーを図3に示す)。講演会では、白井助教司会のもと、島崎教授の挨拶に続き、内田教授・落合助教、花里客員教授、稲葉筑波大学名誉教授が講演した。参加者は約60名であった。

4. 成果の公表

国際会議では、SACH2023(前述)において熊本地震で被災した登録有形文化財PSオランジュリの耐震補強に関する研究発表を行った。11月に横浜市で開催された日本地震工学シンポジウムでは、鎌倉大仏の耐震対策の研究発表を2編行った。本研究事業に関連して建築学会大会で計7編の研究発表を行った。朱牟田教授らは電気学会、日本防錆技術協会誌にセンシングに関する研究成果を発表した。また、花里客員教授はパルテノン神殿の耐震研究に関してNHKテレビ番組「歴史探偵」に出演した(2024年1月10日)。さらに、神大社社会人講座KUポートスクエア講座で10月20日に「世界文化遺産と地震パルテノン神殿と法隆寺五重塔は地震でなぜ倒れないか」講演した。さらに、JICAモンゴル人研修事業で4月25日と7月26日に歴史的建造物を含む既存組積造建造物の耐震化に関する講演を行った。

5. 今後の方針

分野横断型研究推進事業は2024年度を最終年度として活動している。神奈川県文化遺産の保存・活用・防災に貢献できるよう、その後も「歴史的・伝統的建築物の保存・活用技術の研究センター」の継続を目指し、活発な活動を行う方針である。



写真1 国登録有形文化財鎌倉文学館

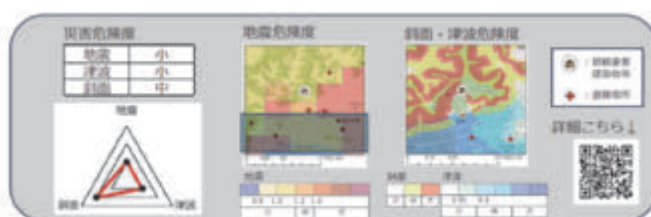


図1 鎌倉文学館の災害危険度部分の表示例



写真2 法華経寺五重塔とその周辺の環境の風洞実験用模型

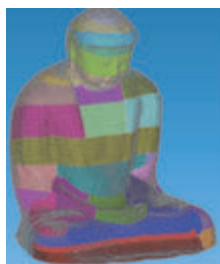


図2 鎌倉大仏耐震解析モデル



写真3 歴史的の木骨石造建造物・渡邊家蔵



図3 鎌倉市民向け講演会案内