

1-5 建築環境研究センター活動報告

建築環境研究センター長 崎野 良比呂

所員 市川 尚紀, 松本 慎也, 寺井 雅和, 谷川 大輔, 吉谷 公江

1. 令和5年度活動報告

建築環境センターは、前年度に引き続き、住宅の自然エネルギーの有効活用、軽量角形鋼管による耐震天井構造の開発、各種ピーニングや急冷による圧縮残留応力の付与による高張力鋼の高付加価値化、竹筋コンクリート構造の実用化に関する研究、中山間地域の再生古民家をもちいたまちづくり、建築物隠蔽部の使用材料における耐久性検証について研究を行った。

(1) 住宅の自然冷暖房システムの開発（市川 尚紀）

本研究では、住宅の自然冷暖房について実大実験住宅を用い実験と数値解析の両面から検討している。これまでは、地中に埋設したドラム缶に雨水を貯め、その冷熱を直接利用した室内冷房実験を行ってきた。その成果として、実験住宅の1階及び2階の部屋と連動させて冷暖房実験を行い、真夏日であれば計18畳の部屋を継続して冷房することができることを確認している。その後、崔軍教授と連携して、地中埋設雨水タンクを活用した雨水熱源地中熱ヒートポンプシステムの戸建住宅への適用可能性を調べるため、冷房運転時のタンク内水温分布を測定しシステムの改良に取り組んでいる。また、解析ソフトTRNSYSを用いてナイトパージの省エネ効果やシステムの最適運用について検討した。今後は、暖房システムの改良と新たな自然冷暖房システムの開発を行う予定である。

(2) 軽量角形鋼管による耐震天井構造の開発（松本 慎也）

天井の耐震性能を十分に把握するとともに、躯体から吊り下げられている様々な重量物の定期的なメンテナンスが容易に行えるような天井空間の設計が重要視されている。近年では、剛性と耐力を付加する耐震天井に加え、減衰機構を付加する制振天井の開発も行われているが、いずれの天井構造でも、天井裏に配置される設備との干渉を避けるための合理的な施工方法が求められている。本研究では、天井面構成部材を間仕切壁面で支持する特殊補強金物の力学的特性を実験により把握した。また、大理石仕上壁などの従来は重厚な壁工法の軽量化を図るための薄板複合パネル壁の強度特性試験を行った。

(3) 高強度材料の建築構造への適用に関する研究（崎野 良比呂）

本研究では、各種ピーニング技術や急冷等による残留応力生成手法を建築構造用高張力鋼の接合部に適用することにより、高張力鋼を建築構造に適用する場合の諸問題を解決するための研究を進めている。本年度は昨年に引き続き、急冷による残留応力生成が疲労き裂進展に及ぼす影響、小型マイクロチップレーザのレーザピーニングへの適用性の検討、レーザピーニングのオーバーラップ率が残留応力生成に及ぼす影響、ショットピーニングのショット材の材質と径が疲労き裂進展速度に及ぼす影響、ハンマーピーニングによる残留応力生成機構に関する基礎的検討についての研究を行った。

(4) 竹筋コンクリート構造の実用化に関する研究（寺井 雅和）

当研究室では、長い間竹筋コンクリート構造に関する研究を行っている。竹筋コンクリートとは、鉄筋の代わりに竹で補強したコンクリート構造のことで、竹をコンクリートに埋め込むと、水分を吸収して膨張弛緩を繰り返すため付着性状が低下する。これを解決するために、当研究室ではゴムで表面コートし、また付着力向上のため竹串を差す技術を提案してきた。多くの試験体による実験と解析結果から、およそ実構造物への適用可能性の見通しが立ってきた。今年度は、熊本県球磨川流域で、サステイナブルな産業創生を目指して、自治体、材料メーカー、専門家などが集まる勉強会に参加し、竹筋コンクリート製構造物で防災施設の建設を目指した取り組みを進めている。数回の勉強会を通じて、まずは舗装道路を竹筋コンクリートで施工してみることとなり、次年度には設計詳細を検討し、それを元に地元の建設会社に施工を依頼する運びとなっている。

(5) 建築物のリノベーションによるまちづくりに関する研究（谷川 大輔）

R5 年度は、東広島市との共同による Town & Gown プロジェクトとして、『福富町における廃校小学校の空間的価値を活かしたリノベーションによる循環経済の具現化』に関する研究を行った。本研究は、福富町の廃校となった竹仁小学校の空間的価値を建築意匠学的に明らかにした上で、地域の魅力を再発見し、場所性や地域性を付与した建物のリノベーションの提案を行うことで、新たな価値の創出につなげる持続可能な地域づくり、つまりヒト・モノ・コトが動く活気ある社会をつくる循環経済（サーキュラーエコノミー）の具現化を目指すものである。この研究は、東広島市の中山間地域である福富町・竹仁地区において、築 100 年以上経過する茅葺の古民家を学生とともに改修し、移住定住の促進拠点としてなど地域活性化のスペースとして活用できるような空間づくり、まちづくりを行っている研究の延長上にある。またこれらと関連し、東広島市と連携して、西条酒蔵通りレンガ煙突の修繕と維持管理システムの確立に関する研究など、歴史的建造物保存に関する研究を行っている。

(6) 建築物の隠蔽部に使用される建材等の長期耐久性に関する研究（吉谷 公江）

日本の住宅事情は、建てては壊すの時代からストック住宅の時代へと移行しつつある。住宅外装部に使用される建材や締結材等は、太陽による紫外線劣化が主の劣化要因であり、劣化の程度の把握や交換が容易である。一方で、住宅隠蔽部に使用されている場合は、長期使用に伴う性能劣化の判定が難しく、交換も容易ではない。そこで、紫外線劣化をしない住宅隠蔽部における建材等の劣化の程度を把握するため、恒温恒湿器を使用した熱湿気による促進劣化を行い、機械的性質の変化を確認する。令和 5 年度はグラスウール断熱材の周囲に使用されているポリエチレン製の防水フィルム及び透湿フィルムについての性能把握を行った。同時に、実際の建物に 15 年使用されているグラスウール断熱材との比較を行い、熱湿気による促進劣化は実際の建物と同程度の劣化状況が再現できていることがわかった。令和 6 年度は、建築物の隠蔽部に使用される別建材について、同様の試験を行い、劣化の進行の程度や性能把握を行う予定としている。

2. 共同研究（2 件）

- 1) 崎野 良比呂：共同研究費「ピーニング技術による疲労強度向上化技術検討」，令和4年4月1日～令和5年9月30日
- 2) 吉谷 公江：共同研究費，「火防（熱膨張防火材）の長期耐久性試験」，令和6年1月1日～令和7年3月31日

3. 主要な研究業績

(1) 著書（3 件）

- 1) 市川尚紀，岡村幸二，菅原遼，畔柳昭雄，飯田哲徳，上山肇，田中貴宏，村川三郎“水辺の公私計画論ー地域の生活を彩る・公と私の場づくりー”，技報堂出版，2023.5.
- 2) 吉谷公江（分担執筆），日本建築学会編，建物の火害診断および補修・補強方法 指針・同解説 2024，丸善出版，2024.2.
- 3) 谷川大輔（共著），日本建築学会編，第4版 コンパクト建築設計資料集成，丸善出版，2024.1.

(2) 論文（12 件）

- 1) Tomoharu Kato, Yoshihiro Sakino, Yuji Sano, Yasuyuki Kurihara, Yoshio Mizuta and Satoshi Tamaki, “Effect of Laser Peening on Fatigue Properties of Butt-Welded Joints with Angular Distortion”, Welding Letters Vol. 41 No.4 (2023) p. 1 WL4 WL DOI: 10.2207/qkkws.41.1WL
- 2) 加藤智治，崎野良比呂，菅野恒太，岡本康寛，潘豪，梅津皓平，“レーザピーニングのパルスエネルギー，スポット径及びオーバーラップ率が圧縮残留応力生成に及ぼす影響”，鋼構造年次論文報告集，No.31，(2023.11)，pp.508-514.
- 3) 加藤智治，崎野良比呂，栗原康行，“角変形量が突合せ溶接部のひずみ及び疲労強度に及ぼす影響”，溶接構造シンポジウム2023 講演論文集，(2023.11)，pp.159-162.
- 4) 児玉航，崎野良比呂，小林祐次，辻俊哉，“投射材の径がショットピーニングによる疲労き裂進展遅延効果に及ぼす影響”，溶接構造シンポジウム2023 講演論文集，(2023.11)，pp.150-153.
- 5) 谷田和駿，寺井雅和，崎野良比呂，“ウエルドナットと締め込みスタッドによる疲労き裂の簡易進展防止手法の検討”，近畿大学工学部研究報告，No.57，pp.15-21，2023，DOI: 10.15100/0002000223
- 6) 柏野希，市川尚紀，“水網集落郡上八幡における水利用とまちづくりに関する研究”，近畿大学工学部研究報告，NO.57，(2024-2)，pp. 7-13.
- 7) 松本慎也，大久保孝昭，李雨彤，“広島県旧陸軍被服支廠倉庫の改修前の常時微動計測データの蓄積と一考察”，日本建築学会技術報告集，第29巻，第73号，(2023-4)，pp.1192-1197.
- 8) Masakazu Terai, “Mechanical Properties of Geopolymer Composites Reinforced with Natural Fibres”, ICBBM 2023: Bio-Based Building Materials, (2023-6), pp.478-489, RILEM Bookseries (RILEM, volume 45)
- 9) 寺井雅和，“ジオポリマーコンクリートと各種ロッドの付着性状に関する基礎的研究“，コンクリート工学年次論文集，第45巻，(2023-6)，pp.865-870.

- 10) 石本蓮也, 寺井雅和, 齊藤 正, 藤井大地, “力法を用いた剛性最大化と部材長一様化を目的とした単層ラチスシェルの形状最適化”, 日本建築学会技術報告集, Vol.74, (2024-2), pp.88-93
- 11) 福田 稜, 松本慎也, 寺井雅和, 藤井大地, “CONLIN法を用いた部分的複層ラチスシェルの単層ラチスシェルの位相最適化”, 日本建築学会技術報告集, Vol.74, (2024-2), pp.100-105
- 12) Masakazu Terai, “Bond properties of bamboo reinforcement”, Journal of Building Engineering, Volume 86, (2024-2), <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2024.108890>.

(3) 学会発表 (28 件)

- 1) 潘豪, 岡本康寛, 岡田晃, 梅津皓平, 崎野良比呂, 加藤智治, “レーザピーニングにおける疲労強度向上効果に関する研究”, 精密工学会秋期大会学術講演会, 福岡, (2023.9), F43
- 2) 栗原康行, 崎野良比呂, 植木拳, “母材打撃ハンマーピーニングによって生成される残留応力分布とき裂進展への影響”, 令和5年度土木学会全国大会第78回年次学術講演会, 広島, (2023.9), I-89
- 3) 加藤智治, 崎野良比呂, 佐野雄二, 水田好雄, 玉置悟司, 横藤田光輝, “死荷重下でのレーザピーニング施工による疲労強度向上効果に関する基礎的検討”, 2023年度溶接学会秋季全国大会, 富山, (2023.9), pp.242-243
- 4) 児玉航, 崎野良比呂, 小林祐次, 辻俊哉, “ショットピーニングの投射材の種類が溶接部に生成される残留応力と疲労寿命に及ぼす影響”, 2023年度溶接学会秋季全国大会, 富山, (2023.9), pp.240-241
- 5) 森田壮, 武田悠汰, 崎野良比呂, 栗原康行, “ハンマーピーニングを模した圧痕によって生じる残留応力の検討”, 2023年度溶接学会秋季全国大会, 富山, (2023.9), P19
- 6) 上池和斗, 新納怜旺, 崎野良比呂, 王虹翕, 児玉航, “急冷による残留応力のコントロールに関する基礎的研究ー鋼材の最高温度と冷媒温度の影響ー”, 2023 年度溶接学会秋季全国大会, 富山, (2023.9), P19
- 7) Tomoharu Kato, Yoshihiro Sakino, Yuji Sano, Yoshio Mizuta, Satoshi Tamaki, “Improvement on Fatigue Properties of HT780 Butt-Welded Joints by Portable Laser Peening Device”, The 8th International Conference on Laser Peening and Related Phenomena (8th ICLPRP), 慶州, (2023.10), A016
- 8) Tomoharu Kato, Yoshihiro Sakino, Yuji Sano, Yasuyuki Kurihara, Yoshio Mizuta, Satoshi Tamaki, “Improvement on Fatigue Properties of SBHS500 Butt-Welded joints by Potable Laser Peening Device”, The 8th International Conference on Laser Peening and Related Phenomena (8th ICLPRP), 慶州, (2023.10), A017
- 9) 加藤 智治, 崎野良比呂, “可搬型レーザピーニング装置によるSBHS鋼溶接部の疲労強度向上手法の開発”, (一社)日本鉄鋼連盟, 2023年度「鋼構造研究・教育助成事業」研究発表会, 東京 (2023.12)
- 10) 児玉航, 崎野良比呂, “ショットピーニングが溶接部の疲労寿命と疲労き裂進展に及ぼ

- す影響”，溶接学会中国支部 第8回学生発表会，広島，(2023. 12)， O3
- 11) 谷口優太，崎野良比呂，加藤智治，“可搬型レーザピーニングによる疲労き裂進展遅延効果”，溶接学会中国支部 第8回学生発表会，広島，(2023. 12)， P6
 - 12) 谷口輝，王虹翕，石原聡佑，崎野良比呂，“急冷によって生じた残留応力が疲労き裂進展に及ぼす影響”，溶接学会中国支部 第8回学生発表会，広島，(2023. 12)， P7
 - 13) 松元賢太，崎野良比呂，加藤智治，“可搬型レーザピーニングによるリブ回し溶接部の疲労き裂発生遅延効果”，溶接学会中国支部 第8回学生発表会，広島，(2023. 12)， P8
 - 14) 潘豪，岡本康寛，岡田晃，梅津皓平，崎野良比呂，加藤智治，菅野恒太，“レーザピーニングにおける疲労強度向上効果に関する研究”，溶接学会中国支部 第8回学生発表会，広島，(2023. 12)， P14
 - 15) 加藤智治，崎野良比呂，佐野雄二，水田好雄，玉置悟司，横藤田光輝，“死荷重下を想定したレーザピーニング施工による疲労強度向上効果に関する基礎的検討”，日本建築学会中国支部研究報告集 第47 巻，NO. 205，米子，(2023.3)， pp.112-115
 - 16) 兵後翔太，崎野良比呂，加藤智治，岡本康寛，潘豪，“レーザピーニングのオーバーラップ率が圧縮残留応力と疲労強度に及ぼす影響”，日本建築学会中国支部研究報告集 第47巻，NO. 207，米子，(2023.3)， pp.118-119
 - 17) 市川尚紀，“SDGsにおける「親水」の役割に関する考察 その3・島根県津和野町における水路網形成-”，日本建築学会大会学術講演梗概集（京都），NO.40771，(2023-9)， pp.1597-1598
 - 18) 田口智大，植田ヒカリ，市川尚紀“福井県若狭町熊川宿における水利用とまちづくりに関する研究”，日本建築学会中国支部研究報告集，第47巻，NO. 401，(2024-3) pp.254-257
 - 19) 植田ヒカリ，田口智大，市川尚紀“山口県美弥市秋芳町別府堅田地区における水利システムに関する研究”，日本建築学会中国支部研究報告集，第47巻，NO. 402，(2024-3) pp.258-261
 - 20) 小迫友紀恵，市川尚紀“島根県津和野町における水路網と庭池の現状”，日本建築学会中国支部研究報告集，第47巻，NO. 403，(2024-3) pp.262-265
 - 21) 田端遥，崔軍，吉谷公江，“戸建住宅におけるハイブリッド熱源ヒートポンプシステムの実現可能性に関する基礎研究 その2 埋設タンクの切り替え温度による空調機の消費電力量について”，日本建築学会中国支部研究報告集，第47巻，NO. 432，(2024-3) pp.378-381
 - 22) 竹信遥稀，崔軍，吉谷公江，“戸建住宅におけるハイブリッド熱源ヒートポンプシステムの実現可能性に関する基礎研究 その3 空気熱源と地中熱源の消費電力量について”，日本建築学会中国支部研究報告集，第47巻，NO. 433，(2024-3) pp.382-385
 - 23) 伊藤鈴華，崔軍，吉谷公江，“戸建住宅におけるPVT システムの導入効果に関する研究”，日本建築学会中国支部研究報告集，第47巻，NO. 434，(2024-3) pp.386-389
 - 24) 古田瑞紀，谷川大輔，“旧呉鎮守府庁舎と桜井小太郎設計の建築的特徴の比較”，日本建築学会中国支部研究報告集，第47巻，NO. 904，(2024-3) pp.838-834
 - 25) 富永清日，谷川大輔，“西条酒蔵通りにおける伝統的建造物群保存地区指定を目指した景観づくり”，日本建築学会中国支部研究報告集，第47巻，NO. 905，(2024-3) pp.840-

841

- 26) 川端諭, 谷川大輔, “比治山ホールにおける弥次郎兵衛型構造と前川國男のテクニカル・アプローチ”, 日本建築学会中国支部研究報告集, 第47巻, NO. 931, (2024-3) pp.942-943
- 27) 牛尾勇斗, 谷川大輔, “新建築誌に掲載された21世紀以降の緑化建築物における形態の変化”, 日本建築学会中国支部研究報告集, 第47巻, NO. 932, (2024-3) pp.944-945
- 28) 井上駿, 谷川大輔, “京都・無鄰菴における山縣有朋の作庭観と空間構成 小川治兵衛との出会いから見た当時と現在の比較”, 日本建築学会中国支部研究報告集, 第47巻, NO. 933, (2024-3) pp.946-947

(4) 講演 (5 件)

- 1) 崎野良比呂, “各種ピーニングによる大型鋼構造物の疲労き裂発生・進展防止技術”, 建築構造技術研究会, 2023.7
- 2) 市川尚紀, “歴史継承論ー持続可能な水辺の景観まちづくりにむけてー”, 第47回日本建築学会水環境シンポジウム 公と私の間をつなぐ試みー水辺の公私計画論ー, 2023.7
- 3) 寺井雅和, “産業廃棄物や自然素材を活用した環境負荷低減材料の開発ー環境問題, 資源問題を解決する事例ー”, 公益財団法人ひろしま産業振興機構 マッチングフォーラム, 2023.11.10
- 4) 谷川大輔, “バルセロナの都市とカタルーニャの建築 ” 日本都市計画学会中国四国支部研究発表会 招待講演, 2023. 4. 8
- 5) 谷川大輔, “スペイン・バルセロナのまちづくりと建築の現在” 日本都市計画学会中国四国支部 2023 年度 第6回都市計画サロン, 2023, 10. 21

(5) 特許出願 (0 件)

4. 外部資金獲得 (5件)

- 1) 加藤智治, 崎野良比呂: (一社) 日本鉄鋼連盟「鋼構造研究・教育助成事業」公募研究, 「可搬型レーザーピーニング装置によるSBHS鋼溶接部の疲労強度向上手法の開発」, 令和4年7月～令和5年6月
- 2) 市川 尚紀: 科学研究費助成事業 (学術研究助成基金) 基盤研究(C), 「都市の水辺の景観まちづくりに関する事例調査研究」, 令和2年度～令和5年度 (代表者)
- 3) 市川 尚紀: 近畿大学Town&Gown COMMONプロジェクト「学校と地域がつながるJR西高屋駅周辺のまちづくり」, 令和5年度 (代表者)
- 4) 吉谷 公江: 2021年度鋼構造研究・教育助成事業「長時間加熱を受けた鋼材の機械的性質の測定方法による比較検討」 令和3年6月～令和5年11月 (代表者)
- 5) 谷川大輔: 近畿大学 Town&Gown COMMONプロジェクト「福富町における廃校小学校の空間的価値を活かしたリノベーションによる循環経済の具現化」, 令和5年度 (代表者)

5. 学外兼務業務

1) 崎野 良比呂：

日本建築学会 衝撃低減対策小委員会 委員
日本建築学会 司法支援建築会議 会員
日本建築学会 応用力学運営委員会 委員
日本建築学会 中国支部構造委員会 委員
日本溶接学会 中国支部 副支部長・商議員
日本溶接学会 溶接構造研究委員会 委嘱委員
日本溶接学会 編集委員会 溶接学会誌会員モニタ
日本溶接協会 学識委員
日本溶接協会 中国地区溶接技術検定委員会 幹事
日本溶接協会 中国地区溶接技術検定委員会 溶接技能者評価員
日本鉄筋継手協会 要員認証地区委員
日本鉄筋継手協会 優良会社認定地区委員
広島県 構造計算適合性判定委員

2) 市川 尚紀：

日本建築学会水環境運営委員会親水とSDGs小委員会 委員
日本建築学会環境工学本委員会 委員
日本建築学会中国支部学術委員会 委員
日本建築学会中国支部環境工学委員会 委員長
日本都市計画学会中国四国支部企画・研究委員会 委員
水の都ひろしま推進協議会 委員
広島県建築設計者選定委員会県営第三上安住宅審査部会 委員
広島市ひろしま街づくりデザイン賞受賞者選考審議会 委員
東広島市環境審議会 委員
東広島市都市計画審議会 委員
呉地域オープンカレッジネットワーク教授部会 副会長
坂町大規模小売店舗立地協議会 委員

3) 松本 慎也：

日本建築学会応用力学運営委員会 委員
日本建築学会・応用力学・構造最適化と協創小委員会 委員
日本建築学会中国支部材料施工委員会 委員長
日本建築学会中国支部構造委員会 委員
広島県構造計算適合性判定委員

4) 寺井 雅和：

日本建築学会中国支部構造委員会 委員・幹事
東広島市防災会議 委員
(社)広島県建築士事務所協会 建築物耐震診断等評価委員会委員
広島県構造計算適合性判定委員

5) 谷川 大輔 :

日本インテリア学会中国・四国支部 支部長
日本建築学会文化施設小委員会 委員
日本建築学会中国支部歴史意匠委員会 委員
日本建築学会中国支部総務委員会 委員
日本建築学会第4版コンパクト資料集成編成委員会委員
東広島市大規模小売店舗立地審議委員会 委員・会長
東広島市地方創生審議会 委員・副会長
東広島市建築審査会委員 委員
東広島市空家等対策協議会 委員
東広島市歴史文化基本構想策定委員会 委員
東広島市総合計画審議委員会 委員・副会長
廿日市市大規模小売店舗立地協議会 委員
広島県ひろしまたてものがたりフェスタ実行委員会 委員
三原市都市計画審議会 委員
東広島市立福富小・中学校 学校運営協議会 委員
広島市入札等適正化審議会 委員
地方独立行政法人広島市立病院機構政府調達苦情検討委員会 委員
東広島市住宅審議会 委員
呉市文化財保護委員会 委員

6) 吉谷 公江 :

日本建築学会火害診断補修小委員会 鋼系WG 委員
日本建築学会中国支部環境工学委員会 委員
日本インテリア学会中国・四国支部 幹事

6. その他

1) 市川 尚紀 :

プレスネット「東広島消防署高屋分署プロジェクト_落成式」, 2023.4.13
中国新聞「東広島 TGO プロジェクト_キックオフイベント」, 2023.6.4
プレスネット「東広島 TGO プロジェクト_キックオフイベント」, 2023.6.29
中国新聞「東広島 TGO プロジェクト_ワークショップ」, 2023.7.19
広報東広島「東広島 TGO プロジェクト_ワークショップ」 2023.8
NHK おはようひろしま「東広島 TGO プロジェクト_市長プレゼン」 2023.10.12
中国新聞「東広島 TGO プロジェクト_市長プレゼン」, 2023.10.13
読売新聞「東広島 TGO プロジェクト_市長プレゼン」, 2023.10.13
プレスネット「東広島 TGO プロジェクト_市長プレゼン」, 2023.10.26
中国新聞「東広島 TGO プロジェクト_西高屋駅鉄骨工事見学会」, 2024.2.6