

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2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、ハイブリッド溶接や各種ピーニングの高張力鋼への適用、中山間地域の再生古民家をもちいたまちづくりについて研究を行った。また、防耐火性能予測に関する研究とジオポリマー土質材料の研究を新たに開始した。

(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を用いてナイトペ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、軽量角形鋼管を用いたモーメント抵抗接合によって骨組天井を構築することで、天井材と設備との干渉を避けることができるノンブレース型の耐震天井を提案し、実験によりその耐震性を検証した。

(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、レーザを用いた最新の溶接や、各種ピーニング技術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、レーザピーニングの橋梁用鋼材SBHS500への適用性についての検討、パルス径がレーザピーニングによる残留応力生成に及ぼす影響、レーザピーニングが疲労き裂進展速度に及ぼす影響についての研究を行った。

(4) ジオポリマー土質材料の基礎物性に関する研究（寺井 雅和）

建設発生土の多くは、埋め立てなどで利用されることが多いが、構造材料に活用される

事例は極めて少ない。土を主原料として締め固めた固化物により構造体を構築する構法として版築があり、建設発生土の有効活用の事例として、また将来組積造建築の有効な代替構法にするべく研究開発を進めている。また、セメントはその製造工程において大量のCO₂を排出することが知られており、セメントに代わる代替材料としてジオポリマーが期待されている。同じ構造物を建設した場合、セメント比較すると約80%のCO₂排出量を削減できるとの報告があり、この数値が確かなものであれば、今後有効な建設材料になり得る可能性を有している。本研究は、環境負荷低減、産業副産物の有効活用の観点から、土を骨材としたジオポリマー建材の開発を目的としている。土をジオポリマーで固化させる研究は幾つかあるが、基礎的な物性を含めその諸性状は未だ明らかになっていない。本年度は、ジオポリマーを使用したペーストおよびモルタル供試体を作製し、その圧縮強度や破壊性状について実験的検討を行った。

(5) 中山間地域の再生古民家をもちいたまちづくりに関する研究（谷川 大輔）

本研究では、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、まちづくりに関する研究を進めている。令和2年は、これまでの研究・実践をふまえて、国際交流（2020.12.5）や自然観察教室（2020.12.13）、などのイベントを行い、東広島市や広島大学附属福山中学校、地域住民と連携をはかりながらまちづくりの実践的研究を行なった。またサンセイ工業及び岸工業と共同で、テント膜によるガレージを設計・開発し、竣工させた。

(6) 包括熱伝導率の提案及び防耐火性能予測に関する研究（吉谷 公江）

住宅の防耐火性能の把握は実大加熱実験によって行われているが、実験にかかる費用や作業環境の悪さから数値計算による代替が求められている。一般的な熱伝導計算では、防耐火試験時の材料燃焼や脱落が再現されず、精度の高さを求めると煩雑な計算が必要となる。そのため、材料のもつ熱伝導率の中に水分挙動やクラックが入るタイミングを含めた包括熱伝導率を提案し、防耐火性能予測の実現可能性に取り組んでいる。本年度は加熱実験により、材料収縮に伴う目地部の開き、締結位置の違いによる脱落時間の差、下地材の燃焼による影響の程度を把握し、今後は包括熱伝導率を用いた温度予測の精度向上に取り組む予定である。

2. 共同研究（0件）

3. 主要な研究業績

(1) 著書（0件）

(2) 論文（3件）

- 1) 寺井 雅和, “竹筋コンクリート部材の設計法に関する一考察”, 2020年7月 コンクリート工学年次論文集, Vol.42(DVD), (2020-7), pp.7-12
- 2) 井上 翔太, 谷川 大輔, 公立図書館建築の設計論における地域と関わりをもつ主題とその

具体化の対応・戦後『新建築』誌に掲載された建築家の公立図書館建築の設計論に関する研究 その2-,日本インテリア学会論文報告集 31号, (2021.3) ,pp.57-65

- 3) 毛利 展,井上 翔太,谷川 大輔,戦後『新建築』誌にみられた建築家の保育所の設計論における主題とその具体化-保育や幼児教育に関わる施設の建築設計論に関する研究 その1-,日本インテリア学会論文報告集 31号, (2021.3) ,pp.67-74

(3) 学会発表 (9 件)

- 1) 市川 尚紀,岡村 幸二,菅原 遼,畔柳 昭雄 “山形県金山町における水路網とまちづくりに関する調査研究”,日本都市計画学会中国四国支部研究発表会 (2020-4)
- 2) 加藤 智治,崎野 良比呂,佐野 雄二,栗原 康行 “小型マイクロチップレーザーのレーザーピーニングへの適用”,溶接学会全国大会講演概要集 第107集,WEB, pp.162-163, (2020.9)
- 3) 趙 振強,崔 軍,市川 尚紀,吉谷 公江”戸建住宅における地中熱利用システムの最適運用に関する研究 その2 真夏日埋設雨水タンクの水溫回復状況について”,日本建築学会大会学術講演梗概集(関東),NO40561,pp.1199-1200 (2020-9)
- 4) 市川 尚紀 “水と緑の公私計画論に関する研究 その17 萩市藍場川における水利用の変容-”,日本建築学会大会学術講演梗概集(関東),NO40790,pp.1675-1676 (2020-9)
- 5) 松本 慎也,川口 健一,中楚 洋介,武藤 厚,木村 勉,藤井 大地,“日本における初期の鉄筋コンクリートドーム構造:今治ラヂウム温泉の振動特性について その2:微動計測結果と振動解析”,日本建築学会大会学術講演梗概集(関東),構造I, (2020-9), pp.737-738
- 6) 毛利 展,谷川 大輔,現代日本の建築家の保育所の設計論の主題,日本インテリア学会 32回大会研究発表梗概集, (2020-10) ,pp.79-80
- 7) 谷川 大輔,毛利 展,現代日本の建築家の保育所の設計論の主題とその具体化の対応,日本インテリア学会 32回大会研究発表梗概集, (2020-10) ,pp.81-82
- 8) 加藤 智治,崎野 良比呂,佐野 雄二 “小型マイクロチップレーザーを用いたレーザーピーニングの高張力鋼への適用”,溶接学会中国支部 第5回学生発表会,広島, (2020.12)
- 9) 新甲 連,崎野 良比呂,佐野 雄二,栗原 康行 “レーザーピーニングが疲労き裂進展速度に及ぼす影響”,日本建築学会中国支部研究発表会,広島, pp.145-148, (2021.3)

(4) 講演 (4 件)

- 1) 谷川 大輔,“中山間地域における古民家再生とまちづくり”,日本都市計画学会中国四国支部研究発表会招待講演, (2020-3)
- 2) 市川 尚紀,“広島・山形における水辺のまちづくり”,法政大学政策創造研究科第5回比較都市事例研究ゲストスピーカー, 2020.7
- 3) 吉谷 公江,“快適な生活環境と材料劣化の関連性”,広島県 Innovation Potluck, 2020.10
- 4) 谷川 大輔,“東広島市の古民家・空き家とその再利用状況等について”,公益財団法人広島国際センター講演会, (2020-12)

(5) 特許出願 (0 件)

4. 外部資金獲得 (9 件)

- 1) 崎野 良比呂：科学研究費助成事業（学術研究助成金）基盤研究(B), 「パルス幅がレーザピーニングにおける残留応力生成と疲労強度に及ぼす影響の解明」, 19H02228, 平成31年度～令和4年度（代表者）
- 2) 崎野 良比呂：受託研究「ピーニングの鋼構造適用研究」
- 3) 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）
- 4) 菅原 遼, 市川 尚紀, 他8名：都市計画学会研究交流事業研究交流分科会A助成金「地方都市・農村の水辺の公私計画論の構築に向けた実証的研究」（分担者）
- 5) 松本 慎也：科学研究費補助金・基盤研究（B）「折補修効果の持続性評価技術の確立ー被爆RC造建築物の保存・再生への活用ー」, 令和2年度～令和4年度（分担研究者）
- 6) 松本 慎也：受託研究「薄板軽量形鋼造を用いた構造物の安全性能評価に関する研究」
- 7) 松本 慎也：寄附研究「折板屋根材に関する調査・研究・試験等の解析」
- 8) 寺井 雅和：研究助成「地球温暖化防止と資源有効利用のための低炭素型建材の性能評価」, (公財) 大林都市研究振興財団
- 9) 吉谷 公江：日本学術振興会 科学研究費助成事業 研究活動スタート支援「複層壁体における包括熱伝導率を用いた裏面温度予測とその実測」令和元年～令和3年度（代表者）

5. 学外兼務業務

1) 崎野 良比呂：

日本建築学会 中国支部 常議員
日本建築学会 衝撃低減対策小委員会 委員（幹事）
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 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
大阪大学 接合科学研究所 共同研究員

2) 市川 尚紀：

日本建築学会水と緑における公私計画論とマネジメントのあり方小委員会 委員
日本建築学会中国支部環境工学委員会 委員
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
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
坂町大規模小売店舗立地協議会 委員
三次市新学校給食調理場建設工事設計プロポーザル 審査委員
広島大学研究不正行為調査委員会 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 幹事
日本建築学会中国支部構造委員会 幹事
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
日本建築学会中国支部 常議員
日本建築学会中国支部 事業委員会 委員長
日本建築学会 中国支部構造委員会 委員
東広島市防災会議 委員
東広島市地域強靱化計画審議会 委員
防衛省中国四国防衛局 建設工事の審査委員会におけるアドバイザー
(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

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

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
東広島市生涯学習フェスティバル実行委員会 委員

6. その他

1) 市川 尚紀 :

TSS テレビ広島プライムニュース「消防署プロジェクト」, (2020.12.14)
NHK 広島のニュース「消防署プロジェクト」, (2020.12.14)
中国新聞「消防署プロジェクト」, (2020.12.15)
KAMON ケーブルテレビ「消防署プロジェクト」, (2020.12)
読売新聞「茅刈り WS」, (2020.12.20)
RCC ニュース「茅刈り WS」, (2020.12.21)
プレスネット「茅刈り WS」, (2021.1.14)
FM 東広島「茅刈り WS」, (2021.1.17)

2) 谷川 大輔 :

中国新聞 セレクト,「地域おこし活動中 東広島市福富町からの報告 学生パワー町の
活力に」, (2020.12.3)

3) 谷川 大輔, 松本 慎也, 吉谷 公江 :

RCC テレビ,「元就。元就的 SDGs」, (2021.2.21)