

## 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 崔 軍

所員 市川 尚紀, 松本 慎也, 崎野 良比呂, 寺井 雅和, 谷川 大輔

### 1. 平成 30 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、24 時間全館空調システムの有効性、版築建築の設計・施工及び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, 崔 軍）

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、平成 26 年度に、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。平成 27～30 年度は、この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) 全館空調システムを有する木造住宅の省エネ性能に関する研究（崔 軍, 市川 尚紀）

24 時間全館空調システムのランニングコストを低減させるために、コンクリートブロックの蓄熱効果や屋根一体型 PVT システムの集熱効果について検討し、以下の知見を得た。

- 1) 室内機からの給気が全部蓄熱ブロック内を通過してから室内へ吹出される場合の蓄熱率は、1 階への給気のみが蓄熱ブロックを通る場合より約 22% 高い。
- 2) 安価且つほぼメンテナンスフリーなコンクリートブロックを蓄熱体として用い、その蓄・放熱を利用して空調機の稼働時間を短縮させることが実測で確認できた。
- 3) 蓄熱ブロックの放熱率は、建物規模やシステム構成などにより異なるが、約 8～22% であることがわかった。
- 4) あるモデルハウスの屋根一体型 PVT システムについて実測を行い、その集熱効率が約 5% であることがわかった。

#### (3) 軽量角形鋼管による耐震天井構造の開発（松本 慎也）

本研究は、建築物の天井脱落事故を未然に防ぐための安全性能評価システムの構築と、適用規模に応じた新しい吊り天井構造を開発することを目的としている。安全性能評価システムには、無線技術による MEMS 高感度三軸加速度計を用い、既存の吊り天井構造において、振れ止めブレース等の耐震部材が想定通り適切な配置で施工されているかを定量的に検査するシステムを開発する。また、天井懐高さが 3m を超える大型の天井構造を対象とした特殊加工軽量形鋼による新しい天井構造を提案し、実験によりその耐震性を検証

した。

#### (4) 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。平成 30 年度は、ハイブリッド溶接の疲労強度の検討、レーザピーニングの施工環境の整備、ハンマーピーニングの曲げ疲労強度の検討、ショットピーニングを施された回し溶接部の表面残留応力の解明についての研究を行った。

#### (5) 版築建築の設計および施工に関する研究（寺井 雅和）

鋼材、木材、コンクリートは建設構造材料の代表的なものであり、現代建築の主要構造の多くはこれらどれかの材料で製造されている。しかし、世界には土や石、レンガなどを建材として家や橋などの構造物を建設している地域がある。日本でも、土壁や三和土として親しまれている土質材料であるが、土を固めて作った日干しレンガ、焼成したレンガブロック、セメントを混入して強度を高めたソイルセメントなど、土を原料とした建材は多い。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。本年度は、施工方法の違いによる材料特性変化の把握と壁部材の強度特性把握のための実験を行った。

#### (6) 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。平成 30 年はこれまでの研究・実践をふまえて、自然観察教室や国際交流など複数のイベントを行い、東広島市や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。

## 2. 共同研究

なし

## 3. 主要な研究業績

### (1) 著書（1 件）

1) 畔柳昭雄，市川尚紀，舟岡徳朗，“消えゆくアジアの水上居住文化”，（2018-8）鹿島出版会

### (2) 論文（8 件）

1) 市川尚紀，“事業内容及び利用者数から見た広島の水辺のオープン化の取り組み効果に関する考察”，日本都市計画学会都市計画論文集，Vol.53，No.3，（2018-10），pp.482-487  
2) 崎野良比呂，松本直幸，猪瀬幸太郎，信木関，堤成一郎，“レーザ溶接の建築構造用高

強度鋼H-SA700への適用に関する基礎的検討”, 鋼構造論文集, Vol.25, No.99, (2018-9), pp.23-30

- 3) 崎野良比呂, 栗原康行, 堤成一郎, “母材打撃ハンマーピーニングの高張力鋼への適用”, 溶接学会論文集, Vol.36, No.3, (2018-9), pp.206-211
- 4) 市川尚紀, 森崇弥, “暖房用ロケットストーブの制作要点に関する実験研究”, 近畿大学次世代基盤技術研究所報告, Vol.9, (2018-7), pp.77-82
- 5) 崎野良比呂, 佐野雄二, “疲労対策用レーザピーニングの低出力化に関する検討”, 溶接学会論文集, Vol.36, No.3, (2018-7), pp.153-159
- 6) 寺井雅和, “竹筋コンクリート梁のせん断耐荷力の評価”, コンクリート工学年次論文集, Vol.40, No.2, (2018-7), pp.607-612
- 7) 齋藤正, 寺井雅和, 難波義郎, “瀬戸内に建つ版築建築の設計および施工 —版築の材料特性に関する実験的研究—”, 日本建築学会技術報告集, 第24巻, 第57号, (2018-6), pp.487-490
- 8) 崎野良比呂, 佐野雄二, “携帯型装置の開発に向けたレーザピーニングの低出力化の検討”, 第89回レーザ加工学会講演論文集, (2018-5), pp.159-164

### (3) 学会発表 (21 件)

- 1) 福間信也, 崎野良比呂, 松本直幸, 猪瀬幸太郎, 堤成一郎, “レーザピーニングの低出力化による最適施工条件の選定と疲労強度向上効果”, 日本建築学会中国支部研究発表会, (2019-3), pp.247-250
- 2) 鈴木健司, 崎野良比呂, 佐野雄二, 片山昂大, 小倉裕史, 田中拓海, “高張力鋼 H-SA700 へのレーザおよびレーザ/アークハイブリッド溶接の適用—その 5 レーザ/アークハイブリッド溶接された突合せ溶接部の疲労試験結果—”, 日本建築学会中国支部研究発表会, (2019-3), pp.243-246
- 3) 藤田尚也, 谷川大輔, “現代日本の建築家の小学校建築の設計論における主題の具体化”, 日本建築学会中国支部研究発表会, (2019-3), pp.879-882
- 4) 高橋佳穂, 谷川大輔, “戦後「新建築」誌に掲載された建築写真における公立文化施設のホワイエ空間の室内意匠に関する研究”, 日本建築学会中国支部研究発表会, (2019-3), pp.883-886
- 5) 北條友寛, 谷川大輔, “東広島市黒瀬町金光酒造における歴史的背景と建築的価値 黒瀬町に唯一ある酒造の保存と再生に関する研究”, 日本建築学会中国支部研究発表会, (2019-3), pp.887-890
- 6) 長尾祐輔, 谷川大輔, “東広島市高屋町白市の町並み景観ゾーンにある大藤家の歴史的価値と建築的特徴 白市の歴史に着目した歴史的建造物の保存・活用に関する研究”, 日本建築学会中国支部研究発表会, (2019-3), pp.891-894
- 7) Masakazu TERAI, “Experimental Study on Reinforced Concrete Members using Bamboo and PP-Band as Reinforcement”, Proceedings of fib2018 Symposium, Melbourne (Australia), (2018-10), DVD
- 8) 崔軍, “24 時間全館空調システムを有する戸建住宅の電力消費量と電気料金に関する実測調査, その 4 蓄熱体として使用されるコンクリートブロックの暖房時の放熱効果に

- ついて”，日本建築学会大会学術講演梗概集，環境工学Ⅱ，（2018-9），pp.1139-1140
- 9) 市川尚紀，“水と緑の公私計画論に関する研究 その2-広島県広島市の水辺のオープンカフェ-”，日本建築学会大会学術講演梗概集（東北），NO.40297，（2018-9），pp.625-626
  - 10) 北川貴久，崎野良比呂，栗原康行，堤成一郎，“母材打撃ハンマーピーニングによる高張力鋼溶接部の疲労寿命向上効果”，（一社）溶接学会 平成 30 年度秋季全国大会，（2018-9），p.76
  - 11) 土手将裕，崎野良比呂，福田愛希人，吉田和矢，“各種鋼材および回し溶接部の X 線残留応力測定におけるコリメーター径の影響”，（一社）溶接学会 平成 30 年度秋季全国大会，（2018-9），p.77
  - 12) 佐藤孝典，平間敏彦，福原実苗，寺井雅和，“鉄骨構造の雌雄接合の研究開発 その3 鋼管杭継手の実験計画”，日本建築学会大会学術講演梗概集（東北），構造Ⅲ，（2018-9），pp.929-930
  - 13) 平間敏彦，佐藤孝典，福原実苗，寺井雅和，“鉄骨構造の雌雄接合の研究開発 その4 鋼管杭継手の圧縮実験および引張実験”，日本建築学会大会学術講演梗概集（東北），構造Ⅲ，（2018-9），pp.931-932
  - 14) 川口椋太郎，谷川大輔，“東広島市安芸津町の柄酒造及び今田酒造の歴史的背景と建築的特徴”，日本建築学会大会学術講演梗概集（東北），（2018-9），pp.1011-1012
  - 15) 林武志，谷川大輔，“東広島市安芸津町の榊山八幡神社の歴史的背景と建築的特徴”，日本建築学会大会学術講演梗概集（東北），（2018-9），pp.1013-1014
  - 16) 田中聖人，谷川大輔，“東広島市安芸津町の榊山八幡神社の歴史的背景と配置構成”，日本建築学会大会学術講演梗概集（東北），（2018-9），pp.651-652
  - 17) 影山雅稀，谷川大輔，“東広島市安芸津町の榊山八幡神社の建築的特徴と歴史的価値”，日本建築学会大会学術講演梗概集（東北），（2018-9），pp.651-652
  - 18) 塩澤竜弥，谷川大輔，“現代日本の建築家の寺院建築の設計論における設計意図とその具体化”，日本建築学会大会学術講演梗概集（東北），（2018-9），pp.400-401
  - 19) 毛利展，塩澤竜弥，谷川大輔，“現代日本の建築家の小学校・中学校建築の設計論における主題とその具体化”，日本建築学会大会学術講演梗概集（東北），（2018-9），pp.399-400
  - 20) 佐藤悠人，藤田尚也，谷川大輔，“現代日本の建築家の幼稚園・保育所の設計論における主題”，日本建築学会大会学術講演梗概集（東北），（2018-9），pp.395-396
  - 21) 藤田尚也，佐藤悠人，谷川大輔，“現代日本の建築家の幼稚園・保育所の設計論における主題と具体化の対応”，日本建築学会大会学術講演梗概集（東北），（2018-9），pp.397-398

#### (4) 講演 (7 件)

- 1) 市川尚紀，“学生WSを利用した茅葺き古民家の保存再生活動と共同茅場づくり”，都市計画学会中国四国支部研究発表会招待講演，2018.4
- 2) 市川尚紀，“滋賀県雨森地区における水路のある街並み景観の形成過程”日本都市計画学会大会WS，2018.11

- 3) 崎野良比呂, 佐野雄二, “携帯型装置の開発に向けたレーザーピーニングの低出力化の検討”, 第89回レーザー加工学会講演会, 大阪, 2018.5
- 4) Y. Sano, Y. Sakino, “Effect of laser shock peening on fatigue properties of welded steel structure: Extension of applicability by palmtop lasers”, FATIGUE 2018, 12th International Fatigue Congress, Poitiers, France, 2018.6
- 5) Y. Sano, Y. Sakino, “Laser peening as a preventive maintenance against fatigue crack initiation in steel structures in the field”, XIX International Colloquium on Mechanical Fatigue of Metals, Porto, Portugal, 2018.9
- 6) 崎野良比呂, 佐野雄二”レーザー, ハンマー, “ショットピーニングによる疲労寿命の向上”, 大阪大学接合科学研究所 国際連携溶接計算科学研究拠点主催第12回講演会, 大阪, 2019.2
- 7) 谷川大輔, “平成30年度 宮島土曜講座「東広島市福富における再生古民家・星降るテラスとまちづくり」”, 2018.6.23, 広島工業大学 地域連携・貢献講座, 広島工業大学と廿日市市との包括的連携協力事業

(5) 特許出願

なし

(6) その他

なし

4. 外部資金獲得 (8 件)

- 1) 崔 軍: 受託研究費「太陽熱, 地中熱及び蓄熱を活用した24時間全館空調システムの実験検証」, 株式会社ワールドルームブリス
- 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), 「持続可能な都市空間のための公私計画・マネジメント論の構築及びデザイン手法」, 17K06731, 平成29年度 (分担者)
- 3) 市川 尚紀: 都市計画学会研究交流事業研究交流分科会A助成金「都市の水辺の公私計画論の構築に向けた実証的研究」 (分担者)
- 4) 崎野 良比呂: サタケ技術振興財団・平成30年度大学研究助成「X線残留応力測定によるショットピーニング部の板厚方向残留応力分布の把握」 (代表者)
- 5) 崎野 良比呂: 受託研究費「レーザーピーニング施工の基礎研究」, JFEスチール株式会社 (代表者)
- 6) 寺井 雅和: 科学研究費助成事業 (科学研究費補助金) 基盤研究(B)「実部材に基づく既存建物の耐震性能評価に関する研究」, 16H04458, 平成29年度 (分担者)
- 7) 谷川大輔: CAMPFIRE/クラウドファンディングCAMPFIREを活用した研究資金 空き家古民家コミュニティーカフェ『福富・星降るテラス』プロジェクト ～中山間地域における空き家古民家の利活用に関する研究～ (平成29年～平成30年度)
- 8) 谷川大輔: 東広島市/平成30年度東広島市市民協働のまちづくり活動応援補助金 志和町・志和みはらし亭 (仮称) の整備計画 (平成30年度)

## 5. 学外兼務業務

### 1) 崔 軍 :

日本建築学会中国支部環境工学委員会 委員  
空気調和・衛生工学会中国・四国支部学術研究委員会 委員  
広島市産業振興センター 工業技術支援アドバイザー  
日本サステナブル建築協会 非住宅建築物の環境関連データベース検討委員会 委員

### 2) 市川 尚紀 :

日本建築学会環境工学本委員会水辺の公私計画論検討小委員会 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  
東広島市環境審議会 委員  
水の都ひろしま推進協議会 委員  
坂町大規模小売店舗立地協議会 委員  
呉地域オープンカレッジネットワーク教授部会

### 3) 松本 慎也 :

日本建築学会応用力学運営委員会 委員  
日本建築学会中国支部材料施工委員会 委員  
広島県構造計算適合性判定委員

### 4) 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  
日本鉄鋼協会 建設用鋼材利用検討WG 委員  
広島県 構造計算適合性判定委員

### 5) 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

### 6) 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版コンパクト資料修正編成委員会委員  
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 道の駅・西条（仮称）設計者選定審議委員会委員  
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  
公益財団法人建築技術教育普及センター 二級・木造建築士試験委員

## 6. その他

### 1) 市川 尚紀：

プレスネット「消防署プロジェクト」，（2019.2.7）  
中国新聞「消防署プロジェクト」，（2019.1.25）  
TSS テレビ広島プライムニュース「消防署プロジェクト」，（2019.1.24）  
広島テレビ テレビ派「消防署プロジェクト」，（2019.1.24）  
賀茂ケーブルテレビ「かやぶき WS」，（2018.5.16-23）  
朝日新聞「かやぶき WS」，（2018.5.5）  
中国新聞「かやぶき WS」，（2018.5.5）

### 2) 谷川大輔：

読売新聞「日米学生が平和交流 東広島」（2018.5.27）  
中国新聞「米学生福富で平和を学ぶ 戯曲鑑賞 近代生と意見交換」（2018.5.27）  
NHK 「志和みはらし公園 WS」（2019.2.25）  
KAMON ケーブルテレビ「志和みはらし公園 WS」（2019.2.26-3.6）