

## 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, 寺井 雅和

### 1. 平成 29 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・施工に関する研究及び軽量角形鋼管による耐震天井構造の開発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）

これまで、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て、室内の冷房をする実験を行ってきた。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 年度以降は、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について検討を行い、当該システムの改良に着手した。また、解析ソフト TRNSYS を用いて夜間換気や床暖房システムの効果について検証した。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蓄熱体として用いたコンクリートブロックの蓄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%であった。

#### (3) 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、材料特性の把握と強度向上のため

めの材料試験と施工試験を行った。

#### (4) 軽量角形鋼管による耐震天井構造の開発（松本 慎也）

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。

## 2. 共同研究

なし

## 3. 主要な研究業績

### (1) 論文（6件）

- 1) 市川 尚紀, 崔 軍 “既製ドラム缶を利用した地中熱自然冷房システムにおける雨水タンクの持続性の実験研究”, 近畿大学次世代基盤技術研究所報告, Vol.8, pp.83-88, 2017.6
- 2) 寺井 雅和 “竹とコンクリートの付着性状に関する実験的研究”, コンクリート工学年次論文集, Vol.39, pp.499-504, 2017.7
- 3) 武中 正英, 市川 尚紀 “広島県世羅町の茅葺き古民家の移築再生計画と学生ワークショップの役割に関する研究”, 近畿大学工学部研究報告, No.51, pp.25-31, 2017.12
- 4) Takanori Ichikawa, Nawit Ongsavangchai “Analyzing the Space Composition and Community System of the Sustainable Village along the Mae Kha Canal”, 近畿大学工学部研究報告, No.51, pp.33-40, 2017.12
- 5) 寺井 雅和 “植物繊維補強材の強度特性に関する実験的研究”, 近畿大学工学部研究報告, No.51, pp.41-46, 2017.12
- 6) Takanori Ichikawa, Chaweewan Denpaiboon “Analyzing the Floating Market System in Thailand for Sustainability”, Journal of Architectural/Planning Research and Studies (JARS), Volume 14(02), 127-142, 2018.3

### (2) 学会発表（13件）

- 1) 永岡 伊玖磨, 松本 慎也, 藤井 大地 “木質構造の地震応答特性に関する実験および解析的研究—鋳造による接合金物の性能評価—”, 日本建築学会大会学術講演梗概集（中国）, 構造 I, pp.237-238, 2017.9
- 2) 市川 尚紀 “宮島・紅葉谷川の庭園砂防と老舗旅館の一体的修景に関する研究”, 日本建築学会大会学術講演梗概集(広島), No.7258, pp.621-622, 2017.9
- 3) 佐藤 孝典, 福原 実苗, 平間 敏彦, 寺井 雅和 “鉄骨構造の雌雄接合の研究開発 その 1 開発概要とそれに用いる嵌合ボルト接合”, 日本建築学会大会学術講演梗概集（広島）, 構造 III, pp.745-746, 2017.9

- 4) 福原 実苗, 佐藤 孝典, 平間 敏彦, 寺井 雅和 “鉄骨構造の雌雄接合の研究開発 その2 圧入ボルト接合”, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (広島), 構造Ⅲ, pp.747-748, 2017.9
- 5) 松本 慎也, 佐藤 公章, 早崎 洋一 “吊り天井における斜め部材上端接合金物に関する研究 歯車を用いた接合金物の力学特性”, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (中国), 構造 I, pp.947-948, 2017.9
- 6) 佐藤 航平, 松本 慎也 “流通材 LVL を用いた木質ラーメン構造に関する基礎的研究”, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (中国), 材料施工, pp.1041-1042, 2017.9
- 7) 寺井 雅和 “竹筋コンクリート部材の曲げ変形に関する実験的研究”, 第 12 回複合・合成構造の活用に関するシンポジウム, DVD, 2017.11
- 8) 新村 郁也, 崔 軍 “戸建住宅における 24 時間全館空調システムの有効性に関する研究”, 日本建築学会中国支部研究報告集, 第 41 巻, pp.313-316 (CD-ROM), 2018.3
- 9) 崔 軍, 平野 優大, 新村 郁也 “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 3 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蓄熱効果について”, 日本建築学会中国支部研究報告集, 第 41 巻, pp.317-320 (CD-ROM), 2018.3
- 10) 小野 拓也, 崔 軍 “戸建住宅における自然冷暖房システムの最適運用に関する研究, その 1 太陽熱温水器を利用した自然暖房の有効性について”, 日本建築学会中国支部研究報告集, 第 41 巻, pp.321-324 (CD-ROM), 2018.3
- 11) 年末 悠人, 市川 尚紀, 難波 義郎 “広島市の水辺のオープン化の取り組み効果に関する考察”, 日本建築学会中国支部研究報告集, 第 41 巻, No.411, pp.349-352, 2018.3
- 12) 平野 優大, 崔 軍 “機械工場の室内温熱環境改善に関する研究, その 1 対象工場の現状把握と TRNSYS を用いた検討”, 日本建築学会中国支部研究報告集, 第 41 巻, pp.437-440 (CD-ROM), 2018.3
- 13) 松本 慎也, 本間 俊雄, 横須賀 洋平 “吊り天井を撤去して直天井としたウェーブ天井ホールの改修事例における天井構造の振動特性”, 日本建築学会九州支部研究報告, 第 57 号, pp.489-492, 2018.3

### (3) 講演 (1 件)

- 1) 市川 尚紀 “広島における河川区域の飲食店舗利用に関する 13 年間の取り組み効果と今後の課題”, 日本都市計画学会大会 WS, 日本都市計画学会主催, 2017.11

### 4. 外部資金獲得 (8 件)

- 1) 松本 慎也 : 科学研究費助成事業 (学術研究助成基金) 基盤研究(C), 「軽量角形鋼管による耐震天井構造の開発」, 15K06313, 平成27~29年度 (代表者)
- 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」 (研究分担者)

- 4) 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）
- 5) 市川 尚紀：東広島市学術振興等補助金・会議開催応援事業「雨水ネットワーク全国大会」（代表者）
- 6) 松本 慎也：受託研究費「薄板軽量形鋼造における開断面部材の安全性能評価に関する研究」，日創プロニティ株式会社
- 7) 松本 慎也：寄附研究費「軽量鉄骨下地材による天井構造に関する研究」，株式会社ケーワン
- 8) 松本 慎也：寄附研究費「折板屋根材に関する調査・研究・試験等の解析」，三晃金属工業株式会社

## 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  
 第10回雨水ネットワーク全国大会 in 広島 実行委員長  
 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会議教授部会 委員  
 東広島市立地適正化計画検討委員会 委員

### 3) 松本 慎也

日本建築学会応用力学運営委員会 委員  
 日本建築学会中国支部材料施工委員会 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

## 6. その他

### 1) 市川 尚紀

雨水貯留浸透技術協会機関誌“水循環 貯留と浸透”「第10回 雨水ネットワーク全国大会 2017in 広島を終えて」2018.1

環境新聞特集号「雨水利用まちづくりと今後の治水のあり方」，2017.8.2

FM 東広島ハッピーモーニングサンデー「すすき畑（茅場）づくり WS」，2017.12.10

環境新聞「雨水ネットワーク全国大会」，2017.8.23  
賀茂ケーブルテレビ「雨水ネットワーク全国大会」，2017.8  
中国新聞「雨水ネットワーク全国大会」，2017.8.5  
FM 東広島あんぜん広場「雨水ネットワーク全国大会」，2017.7.18