

5) 建築生産研究グループ

5) - 1 建築確認検査におけるデジタル技術の適用拡大に向けた検討【持続可能】

研究開発期間（令和4～6年度）

[担当者] 武藤正樹、眞方山美穂、松林道雄、田村篤、成瀬知宏（防火 G）、桑沢保夫（環境 G）、阪田知彦（住宅・都市 G）

BIMによる建築確認申請の試行・実施事例の拡大を受け、BIMによる建築確認申請の推進が、成長戦略実行計画（＝R2年度革新的事業活動に関する実行計画 p.140、R3年度に改定）において、2022～2023に推進すると記載され、建築BIM推進会議と検討部会が設置され、以後、BIMによる確認申請図書の作成や、ビューによる審査の実現可能性と課題について整理がなされたものの、設計変更に対する審査や中間工程や施工完了時の検査に対して、BIMの活用の検討が不十分であり、BIMによる建築確認申請の推進の課題となっている。本研究開発課題は、BIMによる建築確認申請の推進を加速化させるために、建築確認検査における、デジタル技術の適用拡大に係る検討を実施するものである。

本年度は、BIMの数的情報に基づく審査を行うためのビューアの改良と審査員による評価、変更設計に対するBIMによる建築確認フローの考え方の整理、遠隔臨場による中間、完了検査の技術の検証施設の整備、建築確認概要書から都市プラットフォーム（PLAETAU）に情報伝達するための、都市プラットフォーム側の敷地および敷地境界工作物のLOD（案）の作成等について、調査、検討を実施した。

5) - 2 維持管理場面での利活用を見据えた既存建築物のBIM作成手法の検討【持続可能】

研究開発期間（令和4～6年度）

[担当者] 松林道雄

本研究開発課題では事務所建築をケーススタディとして扱い、維持管理場面での利活用を見据えた既存建築物のBIM（Building Information Modeling）モデルの構築の手法について検討する。(1) 施設管理の状況に関する情報収集及び既存建築物の設計資料の収集、(2) 既存建築物のBIMの構築、(3) 維持管理場面を想定したデータ管理・活用の検討の3項目から構成される。

当年度は(2)に関して、図面から再現可能な作り込みの程度を把握するために、建築及び機械設備の改修工事の図面を題材にBIMモデルの構築に取り組んだ。ジオメトリに注目し、BIMモデルから生成される各種ビューが基の図面のそれと同等の品質になることを目標とした。(3)に関して、人の移動に焦点を当てて、BLEビーコンを用いることによりこれらの移動を記録し、この情報をBIMモデル内の対応するオブジェクトに反映させるための一連の機能を開発した。また、建物故障を報告するためのアプリケーションをスマートフォン用にて開発した。

5) - 3 建築生産の多様化とデジタル化に対応したプロジェクト運営手法に関する研究【持続可能】

研究開発期間（令和4～7年度）

[担当者] 田村篤、眞方山美穂、武藤正樹、平野吉信

本研究開発課題は、IPD方式やLean Constructionといった協調的発注・契約方式と、BIM等のデジタル技術に関する契約の対応状況を、国際的な観点から文献調査およびヒアリング調査することで、建築生産の多様化とデジタル化に対応し、契約上明示した形で日本の建築生産システムが持つ協調関係を強化した、手戻りや無駄のない新しいプロジェクト推進方式の導入可能性を検討するものである。

本年度は、日本、米国、英国、国際機関（FIDIC、ISO等）の標準契約書式等について、所定の文献の収集及びテキストファイル化がほぼ全て完了し、特に重要と思われるIPD方式及びIPD-ish方式のメカニズムについて体系的に整理した。また、米国ニューヨーク及びカンザスシティにて、発注者（1件）や組織設計事務所（3件）に対して実地調査を行い、Design AssistやBIMによる協働の在り方の変化や、IPD方式に対する各主体の認識等を明らかにした。国内状況についても、ピュア型CM方式と多様な発注・契約方式を組み合わせた公共建築工事11件をWebベースでヒアリング調査し、各主体の連携や問題点について明らかにした。

5) - 4 公共建築物におけるバリアフリー設備の適正規模や配置に関する研究【持続可能】

研究開発期間（令和4～6年度）

〔担当者〕 布田 健

本研究開発課題は、「多機能トイレ」の混雑緩和に対応するため、利用者属性に応じた個別機能を備える便房を新たに配置しトイレ利用の分散をはかる「バリアフリースイートイレ」の整備を想定し、建物の規模や用途に応じた適切な設置数や設置位置の把握を目的としている。

本年度は、バリアフリースイートイレの規模算定ロジックの構築に向け、学識経験者・施設の設計者等への意見聴取から、規模算定及び調査手法などの技術的な知見を得た。空気調和・衛生工学会規格 SHASE-S206-2019 給排水衛生設備規準・同解説技術要項・同解説「衛生器具の設置個数の決定」などの各建物用途別の「一般便房」に関する情報（「利用形態」「利用人員（男・女）」「サービスレベル（待つ確率・待ち時間）」等）を基に、「バリアフリースイートイレ」の規模算定ロジックの構築に向けて、既往調査データや現況で取得可能なトイレ利用実績データ等の知見の整理を行なった。

5) - 5 水害時の住宅復旧のあり方と耐浸水技術の効果に関する研究【安全・安心】

研究開発期間（令和4～6年度）

〔担当者〕 渡邊史郎

本研究課題は、水害後の復旧事例の調査にもとづき、復旧のあり方を住宅のタイプ別に明らかにした上で、耐浸水性能を高める要素技術を想定し、復旧の容易化や居住再開の早期化の評価に資する実効性のある指標を検討するものである。

本年度は、過年度までの調査等にもとづき、家屋内に浸水した場合の被害軽減の対策として、a)浸水直後の対応容易化、b)被害の軽減、c)応急居住性の確保の3種類に分けた上で、それぞれに対応する要素技術・対策を整理した。また、耐浸水性能の評価指標として、復旧の費用及び発災時の日数が代表的なものとして想定されるが、R5年度は費用（直接工事費）の標準化を試みた。具体的には、【新・旧の仕様】×【床面積の大小】の組み合わせに応じて、4種のモデル住宅を設定し、4つの浸水深レベル（床下浸水深い、床上0.1m、床上0.9m、床上2.0m）に対応した復旧費用の検討を行った。最後に、過年度までに示した浸水容積を原単位とする線形回帰との適合性は高いとはいえず、復旧費用をより精緻に予測するためには、規模別の非線形回帰モデルが適していることが示唆された。

5) - 6 複合的な条件を考慮した非構造部材で構成される壁の力学性能に関する基礎研究

【安全・安心】

研究開発期間（令和4～6年度）

〔担当者〕 沖佑典、脇山善夫、八木尚太郎

本研究開発課題は、非構造部材で構成される壁、主に特に軽量鉄骨（LGS）下地とせっこうボード等で構成される乾式間仕切壁（LGS壁）に着目し、各種外力の複合作用を踏まえた力学性能について、仕様や境界条件の多様さを踏まえた力学性能を把握することを目的として、以下の複合性に対応するLGS壁の力学性能に関する知見を収集する。

①強制変形と慣性力の同時作用に関する検討

②開口部と同構面に設置されるLGS壁の実態把握と力学性能に関する基礎検討

本年度は、①について片面張りの仕様の実験に向けて準備し、実施した。また、②について開口部を含め、LGS壁の取り付け部のうち力学的な弱点となり得る部分に関する情報収集を行った。

5) - 7 建物の継続使用性向上のためのエレベーター要素の耐震性に関する基礎研究【安全・安心】

研究開発期間（令和5～6年度）

〔担当者〕 沖 佑典、小沼 裕一、脇山善夫、八木尚太郎

本研究開発課題は、エレベーターの耐震性について建物の継続使用性の観点で着目し、構造性能を明らかにすることを目

的とし、地震時の建物からの外的条件（層間変形角等）に起因するエレベーター構成要素の挙動、損傷メカニズムを実験等により検討するものである。具体的には、①建物に生ずる層間変形角をエレベーター要素に導入するための実験用治具を計画・製作し、②層間変形角に起因するエレベーター要素の損傷・力学挙動等に関する実験的知見を得た上で、特に継続使用の観点で機械的に使用不能となる条件等を整理する。

本年度は、建物に生じる層間変形角がエレベーターの構成要素に与える影響を把握するための実験用治具を製作し、当該治具の妥当性について予備実験において確かめた。

5) - 8 赤外線調査法を用いた外壁調査の適用限界の定量的指標に関する研究【持続可能】

研究開発期間（令和5～6年度）

〔担当者〕眞方山美穂

本研究開発課題は、技能や経験等に依存する赤外線調査の診断精度および診断結果の信頼性を向上させることを目的として、実建築物の外壁を用いたタイル張り試験体の熱画像および日射強度や外気温などの環境データの分析を行い、それらの結果より適切な調査時の条件（外壁調査時の外気温や日射量などの環境条件等）や浮き等の判定に資するデータを定量的な指標として整理し、タイル等の浮きの有無の判断に関わる根拠を整備するものである。

本年度は、実建築物の外壁を用いたタイル張り試験体を対象として、熱画像を撮影し、また同時に外気温、日射量等の環境要因を月1回（1回あたり24時間、20秒間隔）の頻度で測定した。外気温等については、時系列にデータを整理するとともに、熱画像についても外気温等のデータ測定時間にあわせて整理し、R6年度予定の分析に必要なデータを整備した。また、令和6年度に実施予定の浮き検出の要因に関する分析方法を検討するため、4月、8月分の熱画像を対象として浮きが検出し始めた時点から確認できなくなった時間までのプロファイルデータ（一例；図3）を抽出し、差分による検出方法の有効性の確認や分析方針の検討を行った。

5) - 9 屋外に面する非構造部材の劣化検知技術に関する研究【持続可能】

研究開発期間（令和5～7年度）

〔担当者〕脇山善夫

本研究課題は、屋外に面する非構造部材の内、外装材に覆われる木造部材に生じる構造安全性に影響する劣化を対象に、ICT技術を活用して、非破壊かつ簡便に検知するための技術開発を行うことを目的に実施する。主対象は、木造建築物で屋外の床や階段などを支える非構造部材である木造横架材を想定している。

本年度は、木材の高含水状態を直接的に把握する技術としてICタグを取り上げ、模擬試験体を用いて、木材の含水状態を確認する既往技術である木材水分計による計測結果と比較・検討した。また、木材の状態について振動性状の変化から把握する技術として身体に取り付ける加速度センサを取り上げ、床の振動性状を確認する既往技術として構造実験等で用いる加速度センサ、廉価な加速度センサによる計測結果と比較・検討した。

5) - 10 非構造部材の耐震性の向上に伴う環境負荷の削減に関する基礎研究【持続可能】

研究開発期間（令和5～7年度）

〔担当者〕八木尚太朗、沖佑典、脇山善夫

本研究開発課題は、地震被害の発生と修復を含めた建築物のライフサイクルにおいて発生する環境負荷の値に、非構造部材の耐震性を向上させることが与える影響の評価手法を構築することを目的とする。研究の方法として、非構造部材の中でも軽量鉄骨下地とせっこうボード等で構成される吊り天井を事例として取り上げ、その耐震性を向上させることによる環境負荷の値への影響をヒアリング調査と加力実験を通じて定量的に評価することを行う。

本年度は、軽量鉄骨下地メーカー3社とせっこうボードメーカー2社にヒアリング調査を行い、吊り天井の耐震性の向上が、製造時の環境負荷に与える影響を調査した。