

研究設備の遠隔化・自動化
木材活用大型建築物の普及促進に資する
研究設備の遠隔化・自動化

官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM)
「バイオ技術領域」
令和2年度成果

令和3年3月
国立研究開発法人 建築研究所

資料1 「木材活用大型建築物の普及促進に資する研究設備の遠隔化・自動化」の概要

課題と目標

■課題：

- ・高層による大規模木造建築物の建設は、木材利用の拡大に大きく貢献するため、H30年の建築基準法改正により性能基準を一定程度合理化し、現在、汎用可能な設計例等の開発により、その実現・普及に取り組んでいるところ。
- ・技術開発においては、関連企業等が社員を交流研究員として建築研究所に派遣する等により官民が連携して研究活動を行っているが、その際、実大試験体での構造実験が不可欠。
- ・構造実験においては、試験体製作・設置のほか、膨大な数のセンサ設置や試験機操作等について、実験室内で外部からの多くの人員に依拠しているため、緊急事態宣言下においては、入所制限等により実験の延期や規模の縮小を余儀なくされたほか、密の解消が困難であり、今後の、安定的・効率的な研究環境の確保が喫緊の課題となっている。

■目標：試験作業の遠隔化・自動化を図る新たな実験システムを導入し、研究活動の安定的・効率的な実施環境を確保する。

「施策名」の概要

■元施策の概要：・運営交付金で実施中の木造・木質系建築物の推進に係る研究6課題（建築研究所，R2：計37,352千円）
・「新しい木質材料を活用した混構造建築物の設計・施工技術の開発」（国総研，R2：51,439千円）

■PRISMで実施する理由：

高層木造建築物等の実現に必要な汎用可能な設計例等の技術開発に伴い、新型コロナウイルス感染症対策を契機として、安定的・効率的な研究環境を整備することが、今後の木材活用大型建築物の市場普及の加速化に有用であることからPRISMで実施するもの。

■テーマの全体像：高層木造用の実大要素実験における遠隔制御・自動計測型大容量加力試験装置の導入

- ① 構造実験における試験機制御等の遠隔化
- ② 試験体変位の計測システムの自動化

⇒・高層による大規模木造建築物の実現に必要な実験設備において、試験作業等の遠隔化・自動化を図る。
・外部研究協力者の利用見込み：6回/年（6箇月）程度

出口戦略

本施策により、当該実験施設の利用者の研究活動の安定が図られる。企業が派遣した交流研究員が、自社のより経済性・実効性のある設計技術の開発に貢献し、木材活用大型建築物の早期普及に寄与する。連携先企業等との新たな共同研究や施設利用への展開が期待される。

民間研究開発投資誘発効果等

- 民間投資誘発効果：100億円程度（木材活用大型建築物の建設：10年・5棟程度）
- 民間からの貢献額：10年で2億1千万円相当（4.2千万円相当/年×5年）
 - ・人件費：200人・日程度（15,000千円相当），交流研究員の受入：3名（25,000千円相当）
 - ・機材等の提供：効率的な調達への貢献（2,000千円相当）

アドオン（国土交通省）：63,800千円

元施策名：

- ・（運営費交付金）木造・木質系建築物の推進に係る研究 6課題
(建研, R2: 計37,352千円)
- ・「新しい木質材料を活用した混構造建築物の設計・施工技術の開発」
(国総研, R2:51,439千円)

- 元施策において、中高層木造建築物における構造要素の性能評価等を実施。
- PRISMにより、高層木造建築物における実大要素の構造実験を安定的・効率的に実施するために必要な、実験の自動化・遠隔化のための装置整備をアドオン



【PRISM】

【高層木造用の実大要素実験における遠隔制御・自動計測型大容量加力試験装置の導入】

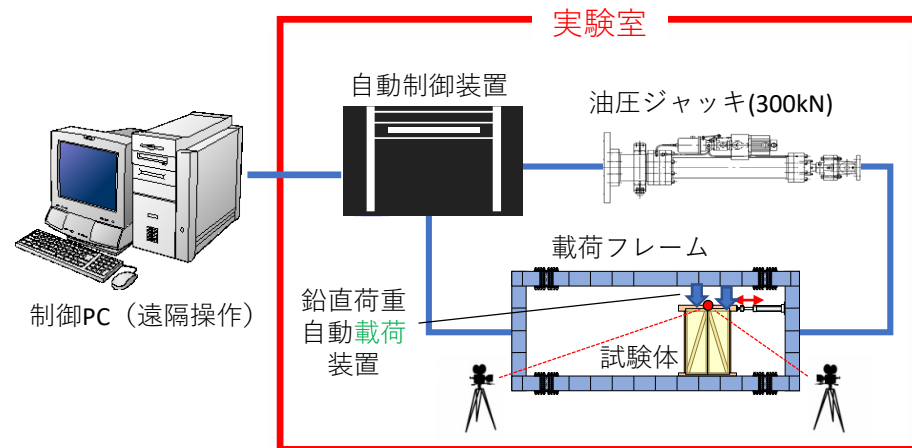
① 構造実験における試験機制御等の遠隔化

- ・ 実大要素の構造実験において、大地震動を想定した繰り返し載荷を行う際、画像解析システムと連動した遠隔制御ジャッキシステムを導入する。
- ・ 水平載荷時に刻々と変化する鉛直荷重も画像解析システムで制御し、実際の建築物内と同様な状態となるような自動載荷システムも同時に導入する。

② 試験体変位等の計測システムの自動化

- ・ 従来の接触型変位センサに代えて、高精度画像計測システムを導入する。

【開発のイメージ】



資料3 「木材活用大型建築物の普及促進に資する研究設備の遠隔化・自動化」の目標達成状況

○施策全体の目標：試験作業の遠隔化・自動化を図る新たな実験システムを導入し、外部研究協力者等を含む研究活動の安定的・効率的な実施環境を確保する。

<代表的な実験の場合>
 ○密になる作業（センサの設置準備，設置，ケーブル配線，計測精度確認等）は年間100日程度、1日あたりの作業時間は、8時間程度である。作業に要する人数は実験規模によって異なるが、平均5名が密になり作業を行っている。
 <現 状> 年間 100 日程度 × 8時間/日 × 平均 5 人 → <導入後> 年間 50 日程度 × 8時間/日 × 1, 2 人

事業名等 (※個別に目標を設定している場合)	当年度目標	目標の達成状況
① 構造実験における試験機制御等の遠隔化	実大要素構造実験における、繰り返し載荷挙動の遠隔制御システム、及び鉛直荷重の自動載荷システムについて、迅速に導入手続を進める。	WTO政府調達協定に基づき発注準備中
② 試験体変位等の計測システムの自動化	実大要素構造実験における、試験体変位等の自動計測システム、及び自動画像解析システムについて、迅速に導入手続を進める。	システム導入中，3月末完了予定

令和2年度目標

- 高層木造の実大要素実験について、遠隔制御型大容量加力試験装置及び試験体変位等の自動計測システムの導入手続を迅速に進める。
⇒ これにより、多数の外部からの人力に依拠している当該実験において、安定的・効率的に実験を行う環境が整備される。

令和2年度の研究内容

【高層木造用の実大要素実験における遠隔制御・自動計測型大容量加力試験装置の導入】

①構造実験における試験機制御等の遠隔化

- 実大要素の構造実験において、試験体を設置した後、大地震動を想定した繰り返し载荷を行う際、画像解析システムと連動した遠隔制御ジャッキシステムを導入する。
- 水平载荷時に刻々と変化する鉛直荷重も画像解析システムで制御し、実際の建築物内と同様な状態となるような自動载荷システムも同時に導入する。

⇒【R2年度の進捗状況】

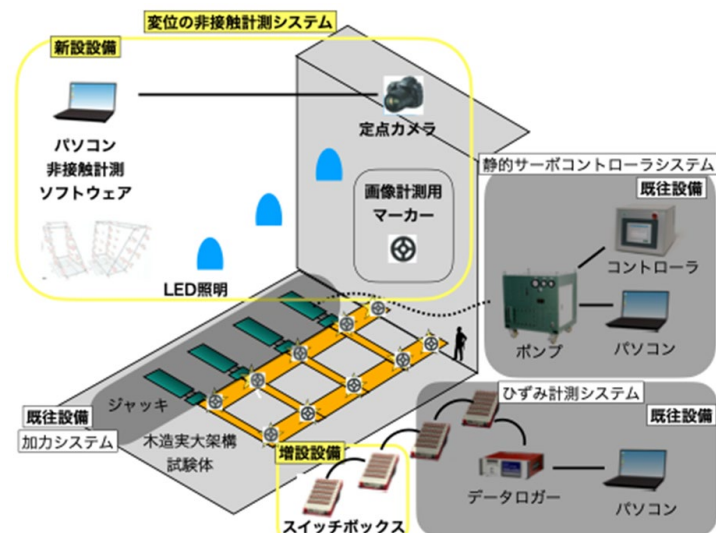
WTO政府調達協定に基づき発注準備中。

②試験体変位等の計測システムの自動化

- 実大要素の構造実験において、従来の接触型変位センサに代えて、試験体各部や接合、部材の変位等を計測するために必要な自動計測システムを導入する。
- 载荷試験時に収録した画像データを元に、試験体各部等に設置したターゲットの移動量を自動画像解析システムを用いて自動的に解析する。

⇒【R2年度の進捗状況】

システム導入中、3月末完了予定。



資料5 「木材活用大型建築物の普及促進に資する研究設備の遠隔化・自動化」の民間からの貢献及び出口の実績

- 民間からの貢献額：10年で2億1千万円相当（4.2千万円相当/年×5年）
 - ・人件費：200人・日程度（15,000千円相当）
 - ・交流研究員の受入：3名（25,000千円相当）
 - ・機材等の提供：効率的な調達への貢献（2,000千円相当）

当年度当初見込み	当年度実績
○人件費：200人・日程度（15,000千円相当） ⇒ 導入システム稼働後に実施	① 構造実験における試験機制御等の遠隔化：発注準備中 ② 試験体変位の計測システムの自動化：システム導入中
○交流研究員の受入：3名（25,000千円相当） ⇒ 導入システムを活用した課題に対して受入予定	
○機材等の提供：効率的な調達への貢献（2,000千円相当） ⇒ 導入システム稼働後に実施	

○出口戦略：
 本施策により、当該実験施設の利用者の研究活動の安定が図られる。企業が派遣した交流研究員が、自社のより経済性・実効性のある設計技術の開発に貢献し、木材活用大型建築物の早期普及に寄与する。連携先企業等との新たな共同研究や施設利用への展開が期待される。

当年度当初見込み	当年度実績
○高層木造用の実大要素実験における遠隔制御・自動計測型大容量加力試験装置の導入手続を迅速に進める	① 構造実験における試験機制御等の遠隔化：発注準備中 ② 試験体変位の計測システムの自動化：システム導入中