

木材需要拡大に資する  
大型建築物普及のための技術開発

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

令和2年7月  
国立研究開発法人 建築研究所

# 資料1 「木材需要拡大に資する大型建築物普及のための技術開発」の概要

## 課題と目標

課題: 木材需要の拡大に向け, 改正建築基準法(令和元年6月施行)において木材を利用した中高層建築物等に要求される性能等の規制が合理化されたが, 事業者がこれを実現するための設計法等の技術資料が不足しており, 普及の妨げとなっている。  
目標: 木材需要の拡大に資する大型建築物について, 一般化・汎用性のある設計例や告示等の技術根拠資料を整備・公表。

## 施策の概要

元施策: 「木造建築物の中高層化等技術に関する研究開発」(R1年度: 18,500千円)

中層用木質複合部材や接合部等の建築物の要素における性能評価, 終局性能の推定等に関する技術開発を実施。

PRISMで実施する理由:

大型木造建築やCLT等を活用した建築物に関する建築基準による規制は既に緩和され, 法令による足下の環境が一定程度整ったことを受け, 市場への普及を主眼として, 民間事業者等が設計を行う際に参考となる一般化・汎用可能な具体の設計法等を開発し, その成果を例示・公開することで, 当該建築物の市場への普及を加速化させるため, PRISMで実施する。

テーマの全体像:

「木材需要拡大のための高層木造建築物の汎用型設計技術の開発」

より大きな木材需要が期待できる集成材構造の高層木造建築物を施策ターゲットとし, 部材の終局耐力を適切に考慮した構造設計例, 及び木質耐火建築物を実現する主要構造部等の一般化を行い, これを技術資料として公表し, もって高層木造建築物の普及・促進を図る。

注) 令和2年度の施策ターゲットは, 上記のほか, 木の質感や「ぬくもり」を見直す消費者ニーズに応える「あらかし型」の大型中層建築物及び音環境に拡充。

【構造別・階層別 新築建築物の床面積 (住宅※・非住宅, 2019年次)】



資料: 「建築着工統計調査」(国土交通省)を元に建築研究所作成

## 出口戦略

終局耐力の評価法に基づいて, 実際の集成材接合部・架構の終局耐力を設計し, 集成材構造による高層木造建築物の構造設計例を作成して公表する。

本課題の成果の活用により, 構造・火災の安全に係る基準の遵守と, 高度で複雑なシミュレーションを伴う設計・審査の効率化が図られ, 事業者による, より経済性のある設計技術の開発が推進し, 木材活用大型建築物の普及が加速される。

## 民間研究開発投資誘発効果等

○ 財政支出削減効果として, 約 10,000百万円 (木材活用大型建築 5棟程度)

○ 民間からの貢献額: 令和元年度実績 44,000千円相当

(内訳) 人件費 15,000千円相当, 機材等の提供 9,000千円相当, 交流研究員 20,000千円相当

# 資料2 「木材需要拡大のための高層木造建築物の汎用型設計技術の開発」の概要

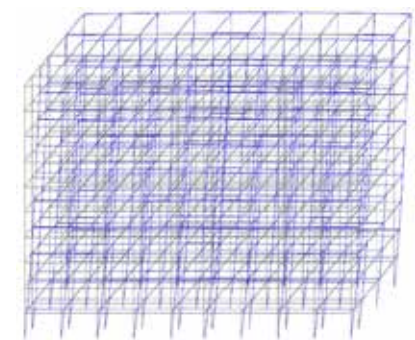
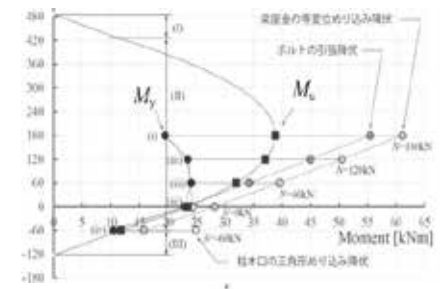
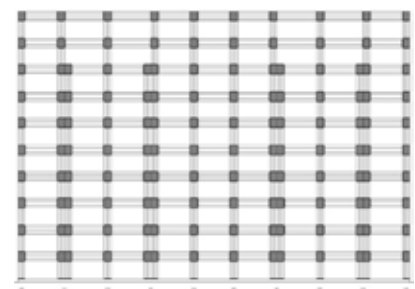
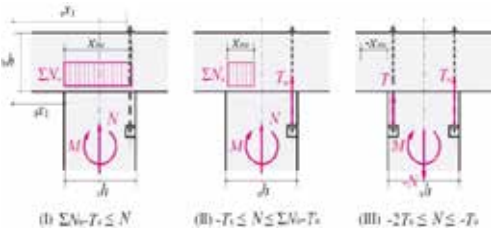
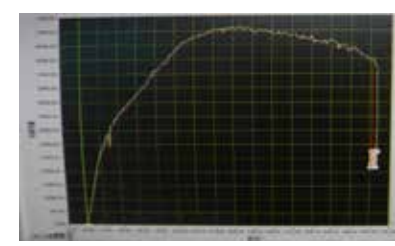
アドオン（国交省）：29,859千円  
 元施策名：「木造建築物の中高層化等技術に関する研究開発」18,500千円

- ・ 集成材構造は、より広い空間を確保できる高層木造の実現に有用。
- ・ 集成材構造の現行設計法は、稀に派生する中地震に対して許容耐力を満足させることで行われている。一方、一定規模以上の建築物では、極めて稀に発生する大地震による各部応力が終局耐力を超えないことを確認することを求められている。
- ・ 元施策では、中層用木質複合部材や接合部等の要素の終局性能の推定等に関する技術開発を実施。
- ・ 元施策の成果を普及・普遍化させるため、要素を超えた、具体の構造設計法の明確化が必要。



## [PRISM]

- ・ 終局耐力の評価法に基づいて、実際の集成材接合部・架構の終局耐力を設計し、集成材構造による高層木造建築物の構造設計例を作成して公表する。
- ・ これにより、高層木造建築物の実現が促進される。



資料3 「木材需要拡大のための高層木造建築物の汎用型設計技術の開発」の目標達成状況

○ 施策全体の目標：  
 高層木造建築物の建設を促進するため、部材の終局耐力を適切に考慮した構造設計例，及び木質耐火建築物を実現する主要構造部等の一般化を行い，これを技術資料として公表し，高層木造建築物の普及・促進を図る。

事業名等	令和元年度目標	目標の達成状況
木材需要拡大のための高層木造建築物の汎用型設計技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>海外の高層木造建築物の事例調査</li> <li>高層木造建築物の部分架構実験と設計法の検討</li> </ul>	<p>計画以上の成果・進捗を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>海外の高層木造建築物の事例調査を実施                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・10箇国 ・16案件                                      米，加，英，仏，伊，スウェーデン，ノルウェー，オーストリア，スイス，豪</li> <li>・当初予定していた構工法，使用部材だけでなく，建設コスト，工期等，市場原理で選択された構法として考慮すべき情報等も収集。</li> </ul> </li> <li>高層木造建築物の部分架構実験（3構工法＝当所計画は1構工法（ ）のみ）を実施し，剛性・降伏耐力の推定法や，設計法を検討                             <ul style="list-style-type: none"> <li>集成材半剛節フレーム架構の性能評価実験                                      元施策で検討している接合部単体の終局耐力の推定法が，（部分）架構に適用した場合に架構全体の挙動を推定できるかを検証。</li> <li>集成材ブレース構造によるメガストラクチャーの耐力評価                                      メガストラクチャーの場合は，ブレース接合部に極めて大きな耐力が要求され、今まで検討されてこなかった複数鋼板挿入接合を考案し、部分的に取り出して接合耐力試験を行い，加算則等の成立を実験的に検証。</li> <li>集成材と接着パネルの複合部材による架構の性能評価                                      複合部材について，高層木造に必要な耐力を得るため，接着ロッドによる中棧を設けて接着パネルを構成することを発案し，最適なロッドの本数と配置を実験的に検証。</li> </ul> </li> </ul>

# 資料4 「木材需要拡大のための高層木造建築物の汎用型設計技術の開発」の成果

**成果**：海外の高層木造建築物の事例を調査  
市場原理で選択された構法として、考慮すべきもの

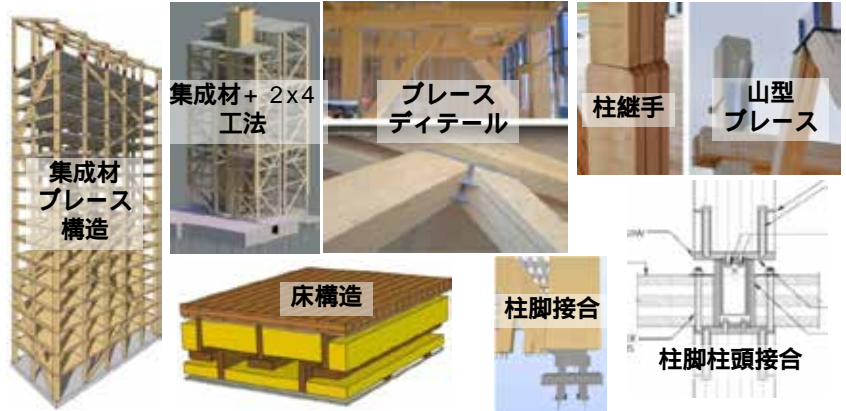
【主な事例】



< 調査結果の概要 > 10箇国16案件  
CLTパネル工法・・・6件  
集成材フレーム・・・10件  
16案件すべてで建築物の一部にRCを活用  
・1階/1,2階RC・・・12件  
・RCコア・・・4件  
コスト：  
45万円/坪(加6F)～168万円/坪(ノルエ-18F)  
工期：3ヶ月(8F)～18ヵ月(18F)

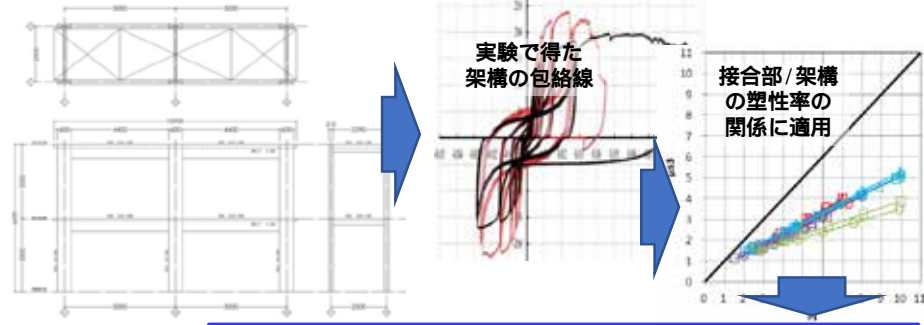


【全体構工法・各部構造方法の例】



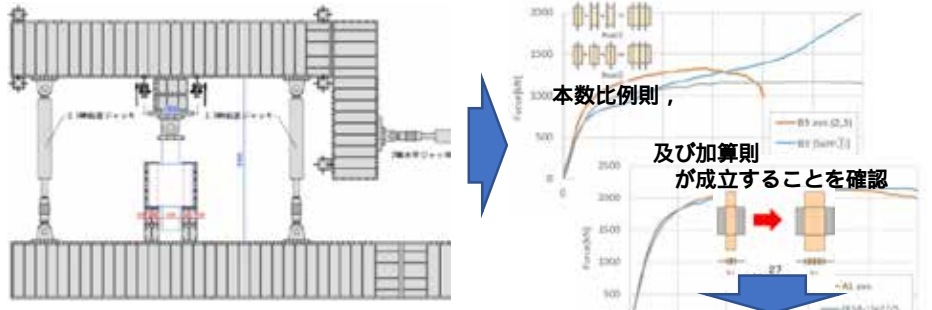
**成果**：高層木造建築物の部分架構実験を行い、設計法を検討

集成材半剛節フレーム架構の性能評価実験



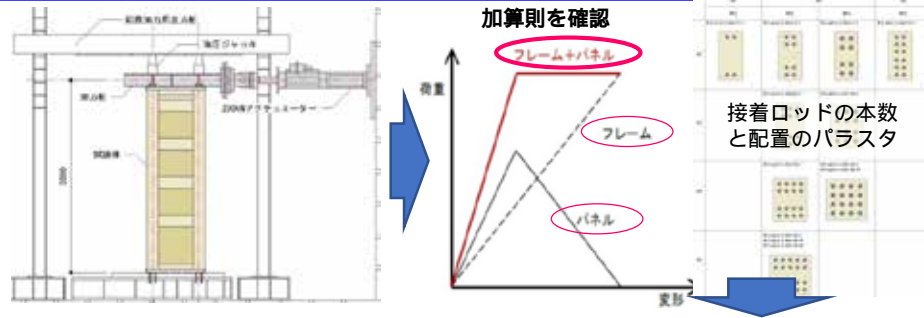
成果：接合部の特性に基づく架構の靱性特性の推定方法を提案

集成材プレース架構性能評価のための接合部実験



成果：集成材プレースの性能評価法の理論を構築

集成材・接着パネル併用構造フレーム性能評価要素実験



成果：集成材・接着パネル併用構造の耐力設計式の提案

○民間からの貢献額：令和元年度実績 44,000千円相当  
 (内訳) 人件費 15,000千円相当, 機材等の提供 9,000千円相当, 交流研究員 20,000千円相当

令和元年度当初見込み	令和元年度実績
合計 15,000千円 (内訳) ・人件費 計 10,000千円 ・機材等提供 計 5,000千円	合計 44,000千円 (内訳) ・人件費：約400人・日程度 15,000千円相当 ・機材等の提供 (試験体・実験協力等) 9,000千円相当 ・交流研究員の受入：計20,000千円相当 (一社)日本ツーバイフォー協会 2名 (一社)日本CLT協会 1名

○出口戦略

- ・ 終局耐力の評価法に基づいて、実際の集成材接合部・架構の終局耐力を設計し、集成材構造による高層木造建築物の構造設計例を作成して公表する。
- ・ 本課題の成果の活用により、構造・火災の安全に係る基準の遵守と、高度で複雑なシミュレーションを伴う設計・審査の効率化が図られ、事業者による、より経済性のある設計技術の開発が推進し、木材活用大型建築物の普及が加速される。

令和元年度 配分時(11月)見込み	令和元年度実績
最終的に公表する構造設計例作成のための調査研究に注力	計画以上の成果を得た。詳細は資料3のとおり。