

# 「中高層木造建築物の社会実装の促進に資する研究開発」

## (令和4年度～令和6年度) 評価書 (R5年度評価)

令和6年2月28日(水)

建築研究所研究評価委員会

材料分科会長 佐藤 雅俊

### 1. 研究課題の概要

#### (1) 背景及び目的・必要性

##### 1-1) 背景

地球温暖化対策として2050年のゼロエミッション化には森林の二酸化炭素吸収量の維持・拡大を前提としているが、現在の我が国の森林の平均林齢は50年を超えようとしており、20年以下の若齢林木の蓄積量は少ない。最も二酸化炭素吸収能力の高い20～30年の林木の蓄積量も少ないが、伐期を迎えた林木を適切に伐採して新たに植林を行う必要がある。これに対して、2021年に公共建築物等木材利用促進法が改正され、「脱炭素社会の構築に資する～木材利用促進法」となり、適用対象が民間建築物にも拡大され、今後一層の木材需要の拡大が施策課題となっている。これに対して、2010年の同法施行以来、低層の木造率(床面積ベース)は順調に向上し65%超となったが、中層以上の建築物の木造率は未だに6～7%である。このため中高層木造建築物の社会実装を促進する必要がある。

##### 1-2) 目的

本研究開発課題では、前研究課題の研究成果を活用しつつ、中高層木造建築物の社会実装を促進させるための技術基準の合理化、明確化に関する検討を行う。本研究開発課題において実施する具体的な研究項目は、以下の5項目である。

- (1) 木質系異種複合部材の長期性能の評価法の合理化に資する技術的な知見の収集等を行い、性能評価法、技術基準原案等の技術資料として取りまとめる。
- (2) 中高層木造建築物の構造計算におけるクライテリアの明確化・合理化に資する技術的な知見の収集等を行い、集成材等建築物の構造設計マニュアルを含む指針類を追補する技術資料として取りまとめる。
- (3) 中高層木造建築物の耐火性能と耐久性能を両立させる仕様等に関する技術的な知見を収集し、基規準や指針類を追補する技術資料として取りまとめる。
- (4) CLT パネル工法建築物の簡易計算法の開発や実大実験棟を活用した温湿度環境や耐久性に関する技術資料を収集し、基規準や指針類を追補する技術資料として取りまとめる。
- (5) 床衝撃音遮断性能に関する技術的な知見を収集し、基規準や指針類を追補する技術資料として取りまとめる。

##### 1-3) 建築研究所で実施する必要性・妥当性

本研究課題は、木質系異種複合部材の性能評価法、中高層木造建築物の構造計算法、CLT パネル工法の構造方法などの技術基準の改正又はこれを追補する指針類の改訂に資する技術的な知見及び資料を収集・整備するものである。これらの基準原案の改正に必要な技術的な知見や資料の収集は建築行政の技術的側面からの支援であり、また中立公正な機関で行う必要があり、当研究所の使命でもある。さらに、これらの技術的な知見や資料の収集は、建築行政を直接支援する立場にない大学や他の機関では的確に実施し得ないものであり、当研究所のみが的確に実施することができる。以上のことから、本研究課題を建築研究所が実施するのは妥当であり、また他機関では的確に実施し得ないことから建築研究所が実施する必要がある、研究課題として提案するものである。

## 2) 前課題における成果との関係

・課題名：木造建築物の中高層化等技術に関する研究開発

・成果の概要：

前課題では、以下の6項目について検討を行い、それぞれ項目ごとに示す成果が上がった。

### (1) 木質系異種複合部材の性能評価法に関する研究開発

木質系異種複合部材等を対象に、構成要素の品質や性能から、部材の性能を推定する手法を検討し、当該部材の設計用強度等を与える、若しくは誘導する技術資料を作成した。

### (2) 集成材等建築物の構造設計マニュアルの汎用性拡大に関する研究開発

集成材等建築物の構造設計マニュアル素案において適用範囲が限定されている仕様について技術的な知見の収集等を行い、同マニュアル改訂原案を取りまとめ、令和3年度中、又は4年度早期に出版される見通しとなった。

### (3) 集成材ブレース構造の終局耐力設計法に関する研究開発

集成材ブレース構造の終局耐力評価法に関する技術的な知見を収集し、集成材等建築物の構造設計マニュアルの改訂案原案の一部として取りまとめた。

### (4) CLT パネル工法の構造計算基準の合理化に関する研究開発

CLT パネル工法建築物の許容応力度等計算の合理化に資する技術的な知見の収集等を行い、その適用の合理化に資する技術資料として取りまとめた。

### (5) 中高層枠組壁工法の各種性能評価と普及に関する研究開発

6階建て枠組壁工法実験棟を活用して各種性能評価を行い、性能設計型中高層枠組壁工法の普及に資する技術資料として取りまとめた。

### (6) 低層 CLT パネル工法の各種性能評価と普及に関する研究開発

低層 CLT パネル工法実験棟を活用して各種性能評価を行って技術的な知見・資料を収集し、同工法のマニュアル改訂案や同工法に関する住宅性能表示基準改正案の策定に資することで、低層 CLT パネル工法住宅の普及に貢献した。

本課題では、以上の成果についてさらに発展させる研究開発、及び中高層木造建築物の社会実装を促進するために前課題では取り組んでいない研究開発として、「1-2) 目的」に示した5項目について検討を行う。

## (2) 研究開発の概要

本研究開発課題では、中高層木造建築物の社会実装を促進させるための技術基準の合理化、明確化に関する検討を行う。具体的な研究項目は、以下の5項目である。

### (1) 木質系異種複合部材の長期性能の評価法の合理化に資する研究開発

木質系異種複合部材の長期性能の評価法の合理化に資する技術的な知見の収集等を行い、性能評価法、技術基準原案等の技術資料として取りまとめる。

### (2) 中高層木造の構造計算におけるクライテリアの明確化・合理化に資する研究開発

中高層木造建築物の構造計算におけるクライテリアについて実験や解析等により技術的な知見の収集等を行い、集成材等建築物の構造設計マニュアルを含む指針類を追補する技術資料として取りまとめる。

### (3) 中高層木造建築物の耐火性能と耐久性能を両立させる仕様等に関する研究開発

中高層木造建築物の耐火性能と耐久性能を両立させる仕様等について実験や解析等により技術的な知見の収集等を行い、基標準や指針類を追補する技術資料として取りまとめる。枠組壁工法6階建て実験棟を活用して耐久性の評価に資する技術資料等を収集する。

### (4) CLT パネル工法建築物の社会実装の促進に関する研究開発

CLT パネル工法建築物の構造安全再確認の関する簡易計算法の開発や実大実験棟を活用した温

湿度環境や耐久性に関する技術資料を収集し、基規準や指針類を追補する技術資料として取りまとめる。

(5) 木造建築物の床衝撃音遮断性能の向上に資する研究開発

木造建築物の床衝撃音遮断性能の向上に資する技術的知見を収集し、基規準や指針類を追補する技術資料として取りまとめる。

(3) 達成すべき目標

本研究は、研究項目ごとに以下の事項を目標として実施する。

- (1) 木質系異種複合部材の長期性能の評価法の合理化に資する技術的な知見の収集等を行い、性能評価法、技術基準原案等の技術資料として取りまとめる。
- (2) 中高層木造建築物の構造計算におけるクライテリアの明確化・合理化に資する技術的な知見の収集等を行い、集成材等建築物の構造設計マニュアルを含む指針類を追補する技術資料として取りまとめる。
- (3) 中高層木造建築物の耐火性能と耐久性能を両立させる仕様等に関する技術的な知見を収集し、基規準や指針類を追補する技術資料として取りまとめる。
- (4) CLT パネル工法建築物の簡易計算法の開発や実大実験棟を活用した温湿度環境や耐久性に関する技術資料を収集し、基規準や指針類を追補する技術資料として取りまとめる。
- (5) 床衝撃音遮断性能に関する技術的知見を収集し、基規準や指針類を追補する技術資料として取りまとめる。

## 2. 研究評価委員会（分科会）の所見（担当分科会名：材料分科会）

①背景（目的・必要性）及び目標とする成果、成果の活用方法が国の方針や社会のニーズに適合しているか。研究開発の計画が具体的に立案されているか。

以下に5名の評価委員の所見を示す。

- ・技術的知見を収集すること、基規準や指針類を追補する技術資料として取りまとめるなどその目標および成果は、国の方針、社会のニーズに適合している。木質系異種複合部材の性能評価法、構造計算におけるクライテリアの明確化・合理化、耐火性能と耐久性能を両立させる仕様、CLT パネル工法建築物の簡易計算法の開発や実大実験、床衝撃音遮断性能に関する検討など、具体的な計画は適切である。
- ・本課題は「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」のような国の方針に適合した研究と評価できる。また、実務においても十数階建ての木造建築などが計画／着工しており、木材利用の推進は、現在の社会のニーズにも適合していると評価できる。研究開発の計画も、前述したニーズに対応した具体的なものとして立案されている。
- ・本技術開発の背景や目標とする成果等及びそれらの活用方法は、木材の有効利用という国の方針や社会的なニーズに合致し、実施するための研究開発計画はそれらを見据えた具体的な計画等が立案されている。
- ・国の方針や社会のニーズに適合している。研究開発の計画が具体的に立案されている。
- ・社会ニーズが高く、我が国にメリットのある建研が取り組むべき課題である。

②他機関との連携等、効果的かつ効率的な研究のために必要な体制が取られているか。技術的支援や普及のための活動等、成果の最大化のための取組がなされているか。

以下に5名の評価委員の所見を示す。

- ・他機関との連携もあり効果的かつ効率的な研究のために必要な体制がとられている。
- ・日本ツーバイフォー建築協会、日本 CLT 協会、日本住宅・木材技術センターなど、多くの他機関

と連携し、研究を効果的かつ効率的に進めていると考える。本課題のアウトプットは、すでに多くの高層木造建築の設計などに反映しているものと考えられ、普及のための活動や成果の最大化のための取組も十分に行なわれていると評価できる。

- ・本技術開発は、関連する研究分野が多義にわたることから、外部では産官学の連携、内部では構造領域や環境領域。さらに防火領域との連携が図られ、効果的な研究体制や支援体制が構築されている。
- ・建築研究開発コンソーシアム、日本ツーバイフォー建築協会、日本 CLT 協会、国総研と連携が行われ、効果的かつ効率的な研究のために必要な体制が取られている。設計法ガイドライン原案作成、技術資料のとりまとめによる技術的支援や普及のための活動等、成果の最大化のための取組もなされている。
- ・十分に整っている。

### ③研究開発が目標に向けて順調に進捗しているか。

以下に5名の評価委員の所見を示す。

- ・順調に進捗している。
- ・研究開発は順調に進んでいると評価できる。すでに高層木造建築は実現しており、そのような実務に本課題の果たした役割は大きいと考える。
- ・順調に進捗しているものと判断される。
- ・順調である。
- ・極めて順調と判断される。

### ④総合所見

以下に5名の評価委員の総合所見を示す。

- ・想定外の破損有無の検証など実規模の試験体の耐震性評価ができるとよい。木造の積極的な利用は、国の方針、社会のニーズに適合しており成果を期待する。
- ・我が国の木造建築を牽引する重要な研究である。すでに実現した高層木造建築などを通し、今後は不足している細かい仕様の検討や計算手法の確立、技術のブラッシュアップなどを推進して頂ければと考える。
- ・本研究課題は、国の政策や社会ニーズから重要かつ緊急の課題と考えられ、取り組む課題は、多岐にわたり他分野（防火や環境など）との連携が必須である。また、建物は意匠的にも木造住宅ではなく、RC造や鉄骨造の中高層建物とほぼ同様の形態であり、木造では経験のない施工技術の適用が必要となることから、関連する中高層木造建築物の構造設計、維持管理を含めた耐久性や防火性能、施工技術等が重要であり、ここでの技術開発等が、それら諸技術に寄与することを期待したい。
- ・重要な課題である。目標の達成状況も順調である。木質系異種複合部材の長期性能の評価法の合理化に資する研究で示される試験法・評価法が実用的なものになることを期待している。中高層木造の普及に向けて、構造計算におけるクライテリアの明確化、陸屋根も含めた屋根に関する要求性能水準の整理に関して順調に成果を挙げており、枠組壁工法実験棟の耐久性評価によっても貴重なデータが得られるものと思われる。CLT パネル工法建築物の社会実装促進に向けて、土台省略工法の検討、床衝撃音遮断性能の向上などの研究も順調に成果を挙げている。これまでに行われてきた課題との連続性あるいはその成果の活用も念頭に入れて、よりよい成果を挙げていただきたい。論文、学会発表もしっかり行われており、アウトカムも適切に考えられている。
- ・多くのテーマを精力的に実施されており、高く評価できる。我が国の木質構造・材料の研究を引き続き、先導していただきたい。

(参考) 建築研究所としての対応内容

・ 所見「④総合所見」への対応

取り組む課題は、多義岐にわたり他分野（防火や環境など）との連携が必須である。

⇒ご指摘の通り、本課題で取り組んでいる課題は、材料、構造、防火、耐久性、音環境などの各分野に涉っており、それぞれ構造研究 G、防火研究 G、環境研究 G、国総研などと連携して進めてきておりますが、さらに連携を深めて課題に取り組んでいきたいと考えている。

想定外の破損有無の検証など実規模の試験体の耐震性評価ができるとうい。

⇒ご指摘の点はまさに同様に考えており、今後も引き続き実大規模の振動台実験ができるような予算の獲得を目指して努力を重ねていきたいと考えている。

木質系異種複合部材の長期性能の評価法の合理化に資する研究で示される試験法・評価法が実用的なものになることを期待している。

⇒ご指摘の点はまさに同様に考えており、試験法・評価法を完成させて技術基準として広く技術開発の現場で広く使用されることを念頭に技術開発を進めている。

建物は意匠的にも木造住宅ではなく、RC 造や鉄骨造の中高層建物とほぼ同様の形態であり、木造では経験のない施工技術の適用が必要となる

⇒ご指摘の通り、仮に集合住宅であるとしても従来の木造戸建て住宅とは異なる形状であり、木造ではあまり適用したことの少ない施工技術が必要になることも視野に入れて研究開発を進めていく所存である。

これまでに行われてきた課題との連続性あるいはその成果の活用も念頭に入れて、よりよい成果を挙げていただきたい。

⇒ご指摘の通り、R3 年度までの前課題の成果や内閣府 PRISM の成果との連続性をこれまで以上に意識し、またそれらを活用して本研究開発課題の成果が最大化するよう進めていきたいと考えている。

### 3. 評価結果

■ A 研究開発課題として、目標の達成を見込むことができる。

~~□ B 研究開発課題として、目標の達成を概ね見込むことができる。~~

~~□ C 研究開発課題として、目標の達成を見込むことができない。~~