

カーボンニュートラルの実現に向けた 建築研究部の取り組み



建築研究部長 長谷川 洋^{(博士(工学))}

(キーワード) 気候変動対応、建築、中高層建築物、木造化、省CO₂コンクリート系新材料

1. はじめに

建築研究部では、構造・防火・材料・設備等の各専門分野の知識等を結集して、社会的ニーズの多様化・高度化に対応した建築物の実現に向けた研究に取り組んでいる。本稿では、カーボンニュートラルの実現に向けて、建築研究部において取り組んでいる研究の概要と動向について紹介する。

2. 中高層建築物における木材利用の促進・拡大

(1) 現在までの取り組み

カーボンニュートラルの実現に向けたCO₂の吸収源対策として、木材需要の4割以上を占めている建築物分野での木材利用の拡大が求められている。新たな木材需要の創出のためには、従来木造化が進んでいない4階建て以上の中高層建築物での木造化を促進することが鍵となる。しかし、4階建て以上の建築物は、耐火建築物とする必要があるため、主要構造部に木材を使用する場合、耐火被覆が必要となり、木材をそのまま見せる方法で活用できない。

こうした現状の課題を踏まえ、CLT等の木造とRC造・鉄骨造等の耐火部材とをうまく組み合わせた「木質混構造建築物」(図-1)とすることで中高層建築物の木造化を促進すべく、総プロ「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」(平成29年度～令和3年度)を実施してきた。

本総プロでは、各種の実験・解析等による科学的知見に基づき、構造、防耐火、耐久性等の観点から混構造建築物の設計法等を開発した。例えば、①構造に関しては、木造、RC造等の各部材は、従来の一般的な構造計算法(保有水平耐力計算、許容応力度等計算、許容応力度計算)で計算・解析できるようにするとともに、異種構造間の接合部では破壊させないという考え方のもと、木質混構造への一般的な構造計算法の適用方法、異種構造間の接合部の仕様を開発した。②防耐火に関しては、不燃材料の架構で囲まれた一定の区画内で木材を利用するという考え方のもと、可燃物の増大に対応した防火区画・延焼防止設計法や接合部の防火被覆設計法を開発した。

一連の研究の成果は、中高層建築物における木材利用を進めるための建築基準法改正(平成30年及び令和4年)及び関連告示の改正に反映された。法改正により、主要構造部に「不燃系部材」と一定の火災時損傷を許容する「木構造」を組み合わせたものが「耐火構造」として認められることとなり、これによって、耐火建築物においても、防火上他と区画された範囲における主要構造部の木造化及び表面に見せる設計が可能となった(写真-1)。

また並行して、官民研究開発投資拡大プログラム「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」(令和2～5年度)を実施している。



図-1 木質混構造のプロトタイプの一例：
RC造架構で各階の壁・床を木造化(左:外観、右:室内)



写真-1 主要構造部材である木材をそのまま見せる設計
(左:中層大規模建築物、右:高層建築物)



写真-2「立面木質混構造」の事例:階によって構造が異なる混構造で、本事例は1階がRC造、2～5階が木造（CLT）

本プロジェクトは、木材需要の拡大に資する大型建築物の木造化をさらに促進するため、総プロの研究成果を発展させ、より合理的で、一般化・汎用可能な設計法や仕様例等を開発するものである。例えば、①木質混構造建築物において、構造耐力の確保やコストの面で利点の大きい「立面木質混構造」（写真-2）の合理的な構造設計法の開発、②現状一般的な工法がなく、耐火被覆や遮音対策を施すことでコストが高くなりやすいCLTとRC造の合成床についての合理的な標準仕様の開発等に取り組んでいる。

（2）今後の取り組み方針

「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（令和2年12月25日）」において、2030年までに「高層建築等の木材利用のための材料規格の検討」を行い、2040年までに「高層木造の普及のための技術の確立」を目指すこととされている。

建築研究部でこれまで取り組んできた研究は、主に4～6階程度を対象としたものであるため、今後はさらに高層の建築物について木造化の実現・普及に向けた研究に取り組んでいく必要がある。例えば、2030年までに、次のような検討を行う必要があると考えている。①構造：10階建程度の木造建築物の長期性能の把握、高層化による外力の増加に対応した部材間接合部の推奨仕様等の整備に向けた検討。②防耐火：長時間（120分・150分、180分等）耐火構造の防耐火被覆、上階への延焼防止のための長時間防火設備の告示仕様等の整備に向けた検討。

3. 省CO₂コンクリート系新材料の利用の促進

CO₂発生源対策としては、木材と並んで建築物分野の主要材料であるセメント・コンクリートにおけるCO₂排出量の削減が課題となる。そのためには、現在

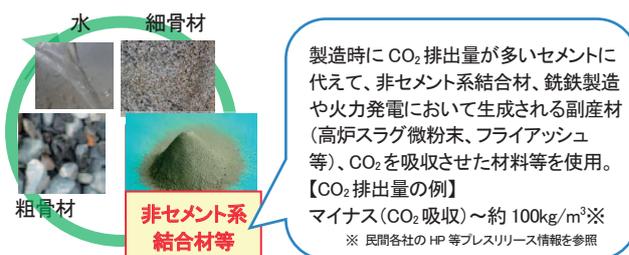


図-2 省CO₂コンクリート系新材料のイメージ

民間等で開発が進められている省CO₂に資するコンクリート系新材料（以下「省CO₂コンクリート系新材料・図-2）の建築物の基礎や柱・梁・壁等の主要構造部分への利用の促進が必要となる。

ところで、建築基準法では、建築物の主要構造部分に使用できる材料は、日本産業規格（JIS）に適合したものか、国土交通大臣の認定を取得したもののいずれかであることを規定している。現在開発されている各種の省CO₂コンクリート系新材料は、JIS適合材料ではないため、個別に大臣認定の取得が必要となる。しかし、大臣認定の審査に用いられているコンクリートの告示基準は、セメントを用いないなど通常のコンクリートとは構成材料やその比率が大きく異なるような材料をそもそも想定していない。

そこで建築研究部では、令和5年度から3ヵ年計画で「省CO₂に資するコンクリート系新材料の建築物への適用のための評価指標に関する研究」に取り組むこととしている。省CO₂コンクリート系新材料について、建築基準法に適合するために必要となる品質・性能を明確化することにより、大臣認定の円滑化・効率化を図り、建築物の主要構造部分への利用拡大を図っていくことをねらいとしている。

4. おわりに

建築研究部では今後、中高層建築物における木造化のさらなる促進と、省CO₂コンクリート系新材料の建築物への利用の促進を2大テーマとして取り組み、カーボンニュートラル実現に貢献していきたい。

☞ 詳細情報はこちら

1) 建築研究部ホームページ

<http://www.nilim.go.jp/japanese/organization/kenchiku/jkenchiku.htm>