

# 木質複合建築構造技術の開発

材料研究グループ 主任研究員 山口 修由

## はじめに

樹木は、太陽エネルギーを使って、大気から二酸化炭素を吸収し、酸素を放出しながら成長する。このため、木材は二酸化炭素から作られた、二酸化炭素の貯蔵材料と言える。木材を建築物に使用すると、二酸化炭素は建築物の中で長期に貯蔵される。この間に、次に植林された樹木が成長するため、持続的に二酸化炭素の吸収が可能である。このような観点から、木造建築物の新たな利用促進が求められている。

## 研究目的と研究対象

木材は、生物材料であるために、強度や耐火性能などに限界がある。これらの限界を超えるために、木材以外の材料・構造と複合化するなど、従来の木造技術と新しい技術を複合化する、新たなハイブリッド技術の可能性が検討された。本研究では、中層木造建築物など、従来にない新しい木造建築物を実現することを目標に、これらの新しいハイブリッド技術の研究・開発を実施した。



写真 1、木材と鋼材のハイブリッド部材



図 1、木質フレームとRCコアのハイブリッド構造

## 研究体制

本研究は、建設省総合技術開発プロジェクトとして開始され、独法化以後は、建築研究所と国土技術政策総合研究所が協力して実施した。本研究の実施

のために、以下に示す委員会・分科会等が設けられ、大学や各種団体との共同研究も実施された。

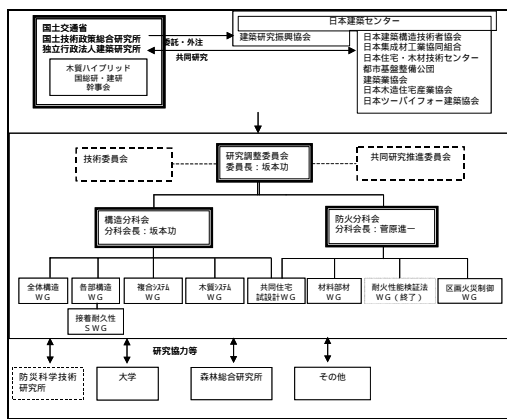


図 2、研究体制

## 部材・接合・床・接着に関する研究

木質ハイブリッド部材として、鋼板や炭素繊維と複合化したハイブリッド部材の強度・剛性算定法が整備された。また、RCと木材、H形鋼と木材間などの接合耐力計算法、炭素繊維による接合部の補強法が検討された。その他、床の面内せん断剛性の検討、接着耐久性に関する検討が実施された。



写真 2、木材とRCの接合部実験



写真 3、床の面内せん断実験

ハイブリッド構造・木質システムに関する研究  
木質ハイブリッド構造（他構造 + 木造）の可能性

を採るために、中層建物や高層建物へ木質ハイブリッド構造を適用する検討が行われた。木質ハイブリッド構造用設計法の検討のために、鉄筋コンクリート構造+木造の実大2層の振動台実験も実施され、構造レベルの平面的・立面的ハイブリッドのための設計法が整備された。また、既存の木質工法（軸組構法、桝組工法）と他構造とのハイブリッド化の検討が実施されたほか、耐力性能や靱性の高い、高性能な接合部や耐力壁が開発された。



写真 4, 木質フレームとRCコアの実大振動実験



写真 5, 高性能耐力壁の水平加力実験

### 耐火性能に関する研究

中層建築物の実現に必要な耐火構造性能を、木材を用いた構造で実現するため、木質構造部材用の耐火試験法の詳細が整備された。この試験法を用いて、各種のハイブリッド部材や被覆部材の試験が実施され、1時間耐火性能を確保した木質系の部材が開発された。耐火性能を確保する方法として、従来の「被覆による方法」のほかに、「燃え止まり（加熱終了後に自然鎮火する）による方法」も新たに検討された。これらの部材の耐火性能は、試験炉によるテストだけでなく、実大の試験体を用いた、屋外火災実験によっても検証された。



写真 6, 被覆、燃え止まり部材の耐火試験



写真 7, 1時間耐火構造の実大火災実験

### 試設計

木質複合建築物の実用化を検討するため、共同住

宅を対象とした試設計が実施された。試設計では、既存の5階建RC造公営共同住宅を、木質ハイブリッド構造で実現することを目標とした。試設計では、1階を鉄骨造、2～5階をH形鋼と集成材のハイブリッド部材（1時間耐火部材）とした。試設計の結果、木質ハイブリッド構造はRC造と比較して、建物重

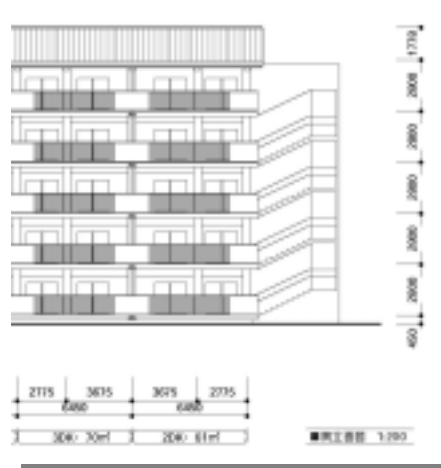


図 3, 木質ハイブリッド5階建共同住宅の試設計

### 研究成果の普及と応用

研究の成果は、建築研究所から各年度毎に「木質複合建築構造技術の開発委員会報告書」として公表された。これらの研究成果を受けて、「木質複合建築物の手引き」などのマニュアルが発行され、講習会も実施されるなど、成果の普及がはかられた。性能規定化された建築基準法のもとで、「木質複合建築構造技術」の成果を用いた、中層木質建築物の建設が開始された。



写真 8, 1階RC・2～5階ハイブリッド部材の実施例



写真 9, 桝組壁工法による4階建建物