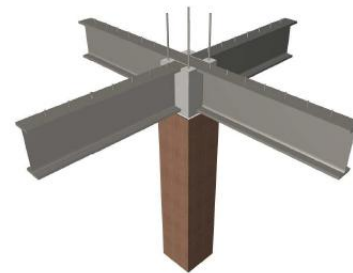


平成26年度 住宅・建築物技術高度化事業

ハイブリッド架構による耐火木造建築の技術開発



清水建設株式会社・菊水化学工業株式会社

1.1 背景・目的

背景

木造建築振興に向けた政策展開

H22年 公共建築物等の木材利用促進法

低層公共建築物は原則木造化、木材利用方針の策定

H25年 官庁施設の木造耐火建築物整備指針

低炭素社会の実現に向けたCO₂削減

建築物の木質・木造化によるCO₂固定化

民間における環境意識の高まり

建築物の木質・木造化、大規模木造が進展



木造建築の需要増加が予測され、木造建築のより一層の普及が求められている

建築物における木材利用促進の課題

1. 木造建築の大規模化

多様な建築空間への対応と耐震性向上

2. 耐火性能

木質部材、ハイブリッド架構の耐火性向上

3. コスト

ハイブリッド化によるコスト改善

技術開発の目的

防災性に優れたハイブリッド架構を開発し、木造建築の幅広い普及を図る

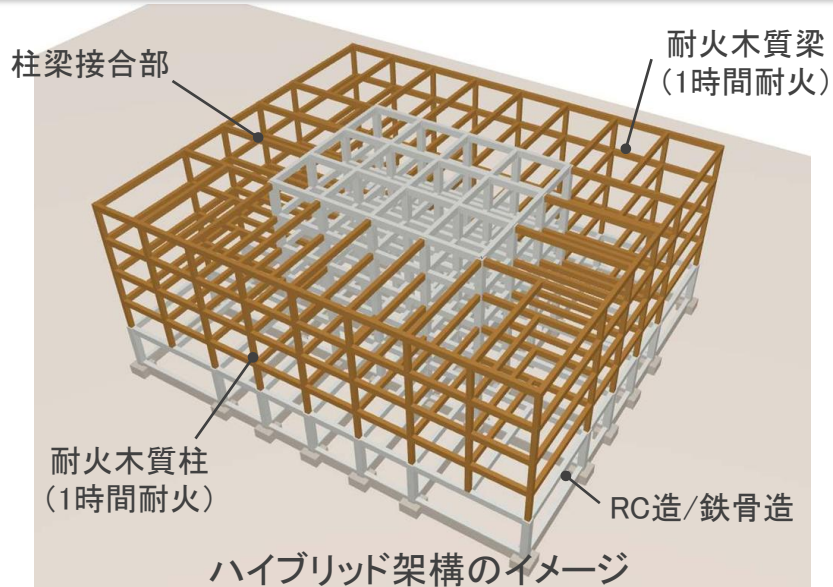


ハイブリッド架構のイメージ

1.2 技術開発の概要

1. 技術開発の内容

ハイブリッド架構による耐火木造建築

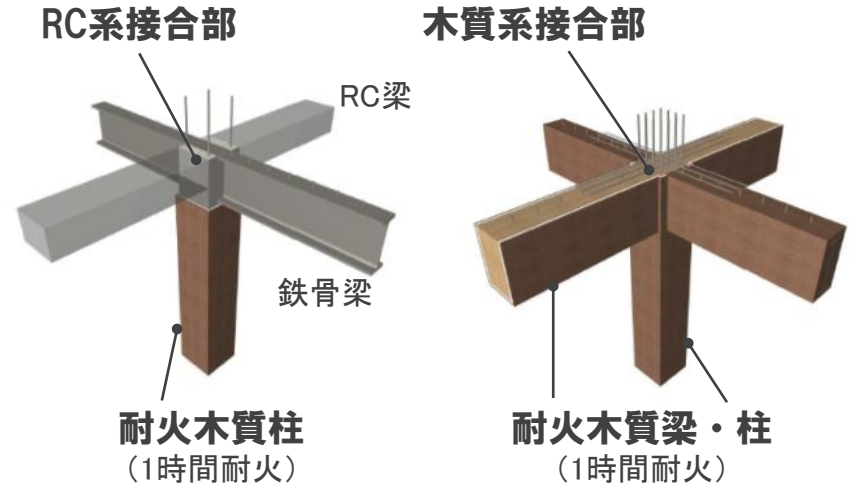


開発対象とするハイブリッド架構・接合部

柱梁接合部	RC系接合部		木質系接合部	
柱	耐火木質柱 (1時間耐火)			
梁	鉄骨梁	RC梁	耐火集成材 (鉄骨内蔵型)	耐火木質梁 (1時間耐火)

赤字：開発項目を示す

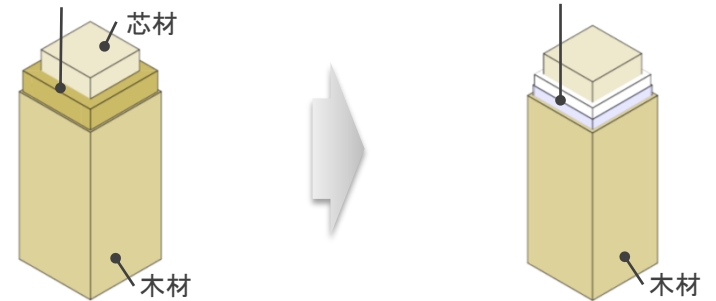
柱梁接合部の開発



耐火木質部材の開発

従来：一重の燃え止まり層
不燃材(不燃木材、モルタル、石膏ボード等)

今回：二重の燃え止まり層
耐火材+石膏ボード

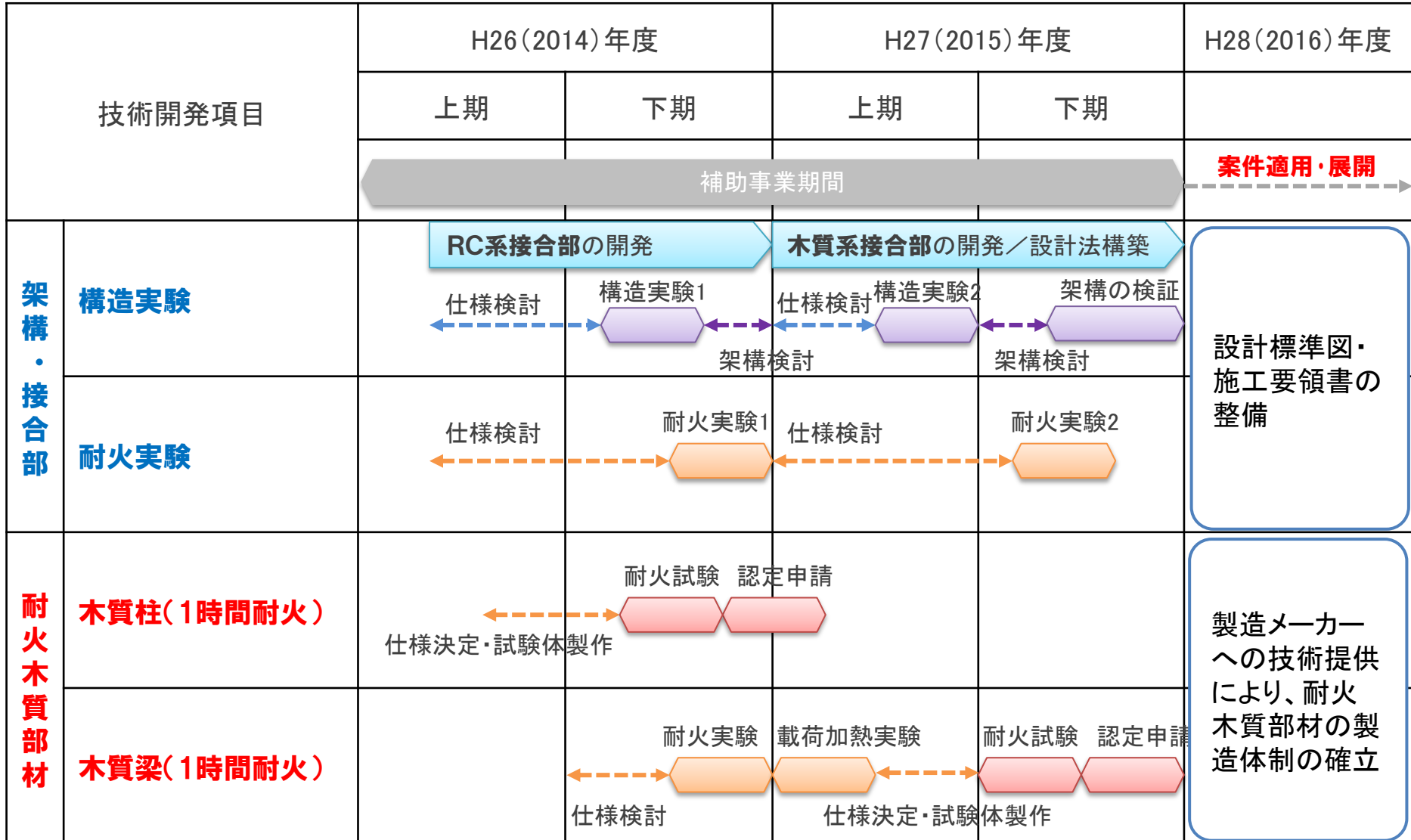


従来の認定品
燃え止まり層が厚い

本開発
スリム型

1.3 技術開発・実用化のプロセス

実用化に向けたロードマップ



2.1 技術開発の必要性、緊急性

必要性

公共建築物等木造化の一層の推進

H24年度に国が整備した低層公共建築物
462棟のうち、木造は42棟*に留まっており、
木造化の一層の推進が必要である

*出典:新都市ハウジングニュース 2014年 Vol.73, P.5

民間における環境意識の高まり

建築物の木質・木造化へのニーズが高
まっている

適材適所の木材利用が可能な架構技術、
耐火技術が必要

緊急性

東京オリンピック関連施設の木造化

日本らしい「木づかい」を世界に発信でき
る五輪施設の木造化はPR効果が極めて
高い

CO₂排出量の増加

木材利用によるCO₂の固定化は緊急の
課題である

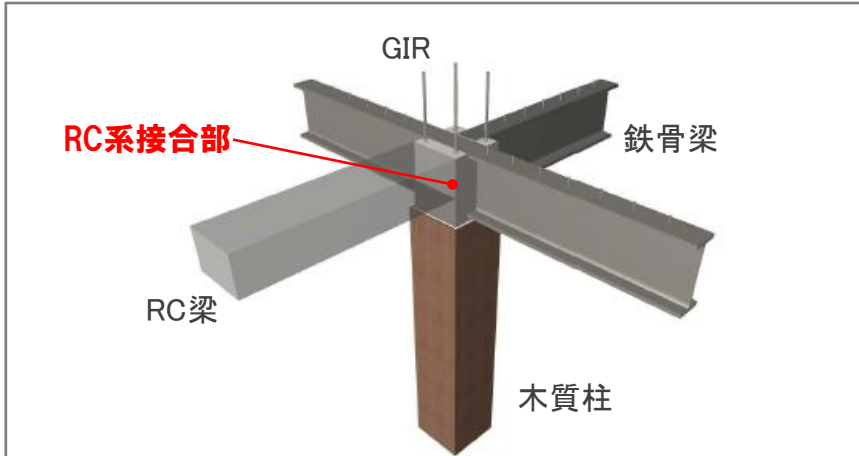
大スパン等の多様な空間に対応可能な
木造技術が必要

ハイブリッド架構による耐火木造建築の技術開発

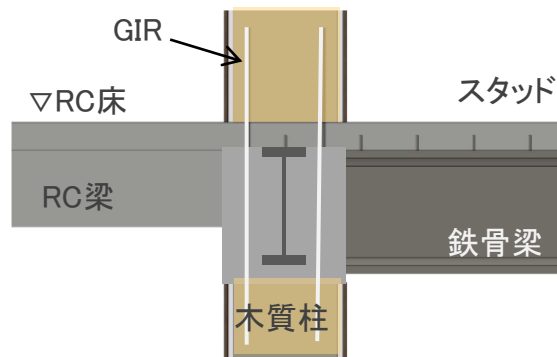
2.2 技術開発の先導性(1)

革新性 多様な空間を創造するハイブリッド架構の接合部

RC系接合部 木質柱+鉄骨梁/RC梁

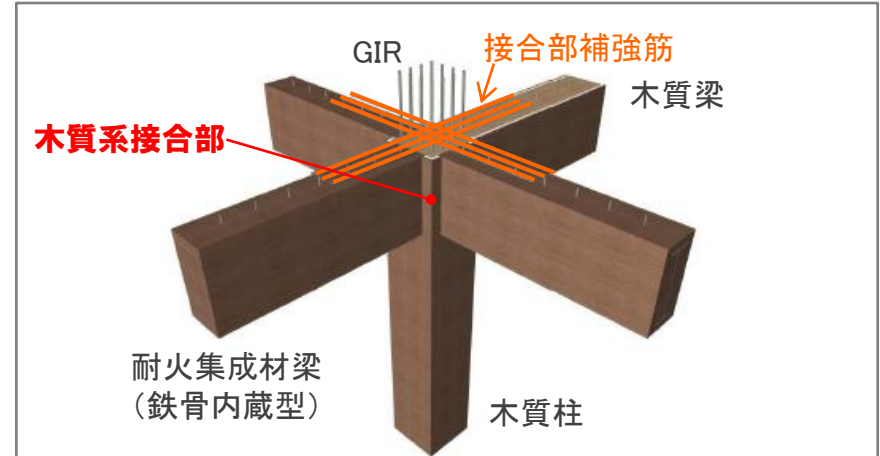


大スパン等の多様な空間に対応可能

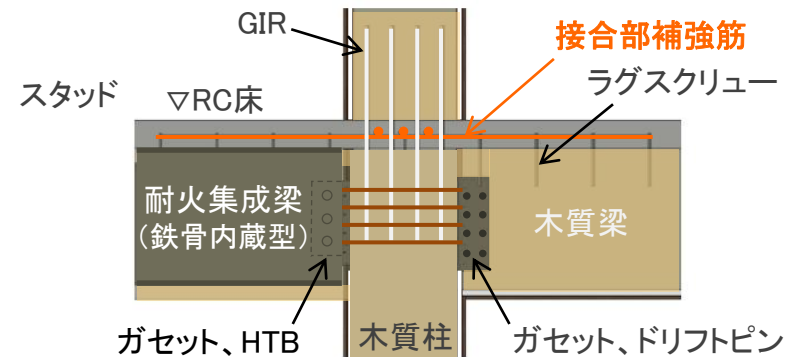


RC系接合により耐火性能の異なる木柱と鉄骨/RC梁を高剛性、高耐力を保ちながら接合

木質系接合部 木質柱+木質梁/耐火集成材梁



天井無しの木造空間による意匠性の向上



接合部補強筋により接合効率を大幅改善

2.2 技術開発の先導性 (2)

先導性 二重の燃え止まり層による“スリム型”耐火木質部材

薄い耐火材と強化石膏ボードによる二重の燃え止まり層

細かい 燃え止まり層の厚さを従来よりも**2~4割薄く**でき、**部材断面を縮小**

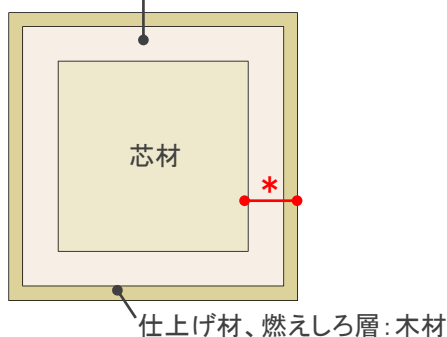
軽い **薄い耐火材**により**軽量化**を図り、**施工性を向上**

強い 二種類の被覆材で**効果的に断熱**し、その**ジョイントをずらす**ことで**耐火性を向上**

耐火木質柱の断面比較

従来：一重の燃え止まり層

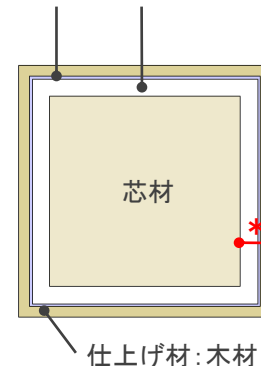
不燃材（不燃木材、モルタル、石膏ボード等）



従来の認定品

今回：二重の燃え止まり層

耐火材 + 強化石膏ボード



本開発 スリム型

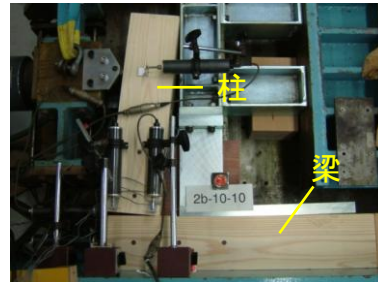
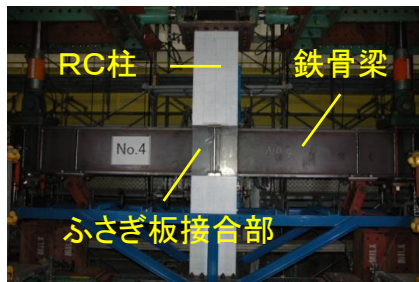
* 燃え止まり層の厚さ：仕上面から芯材までの距離

2.3 技術開発の実現可能性

実現可能性

保有技術の活用

RC柱と鉄骨梁のハイブリッド架構によるRCSS構法及び木質接合部実験の知見を活用



実大載荷加熱実験による耐火性の確認

本開発仕様の燃え止まり層で1時間耐火を確認
耐火木質梁も柱の仕様を応用することで実現可能



加熱前



加熱後

技術開発の体制

耐火木質部材の開発・製造からハイブリッド耐火木造建築の設計・施工にわたる総合的な技術開発と実用化が可能な体制とする

清水建設

環境・技術ソリューション本部・設計本部

ハイブリッド架構・接合部の開発、設計標準書

技術研究所

構造及び耐火関連の各種実験・試験

生産技術本部・東京木工場

耐火木質部材の製作・施工に関する技術検討
施工要領書の作成

菊水化学工業

工業用塗料事業部

耐火材に関する材料の開発・製造

2.4 実用化・製品化の見通し

実用化・製品化のプロセスと体制

ハイブリッド架構による耐火木造建築の技術開発

平成26～27年度 補助事業期間

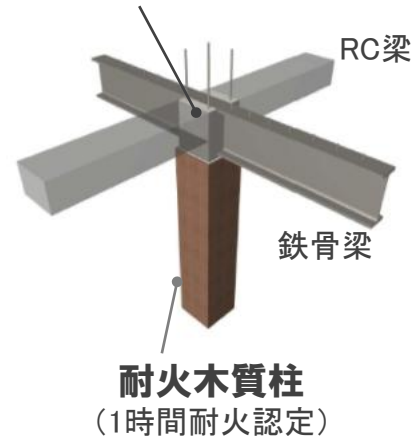


平成28年度 終了後1年目以降
製造メーカーへの技術提供により、耐火木質部材の
製造体制を確立 案件適用・展開

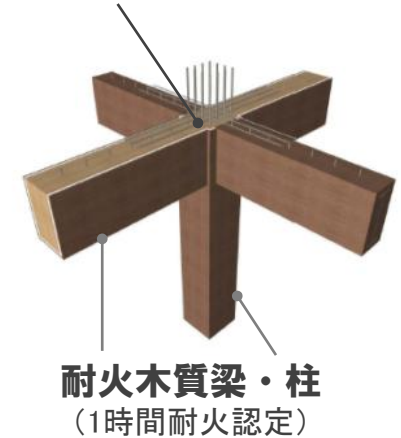
主な実用化技術

ハイブリッド架構・接合部、耐火木質部材

RC系接合部



木質系接合部



実用化・製品化に伴う効用

公共・民間建築における木材利用の促進

木材利用によるCO₂の固定化

木材利用による森林資源保全、林業再生