

<新工法紹介>

ニュータイカライト R はり柱 2 時間耐火 + 木質系仕上げ材での耐火認定取得

建築事業部 建築営業開発部 建築技術グループ 久保木 智絵

1. はじめに

2050 年のカーボンニュートラル実現に向け、社会全体で様々な取り組みが進められており、建築分野では木材の利用による炭素の貯蔵・固定化が注目されている。2010 年に制定された「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」は、2021 年「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」へと改定され、民間建築物を含めた建築物全体で木質化が進んでいる。鉄骨はり・鋼管柱の耐火被覆の表面仕上げ材として木材を採用するケースも増えており、当社でもけい酸カルシウム板と木材を組み合わせた工法の開発を進めてきた。

今回、はり・柱の 2 時間耐火構造の既存認定 FP120BM-0524、FP120CN-0827 に、被覆材仕上げ材として木質系仕上げ材を追加するために性能検証試験を実施し、認定更新を行ったので本稿で報告する。

2. 本認定の概要

認定仕様の概要をはりは表 1、柱は表 2 に示す。また、構造説明図の例をはりは図 1、2 に、柱は図 3、4 に示す。はり・柱は薬剤処理不燃木材を張った仕様で別途検証試験を実施しているため、認定書記載の薬剤処理不燃木材を用いることもできる。木質系仕上げ材追加に併せて、被覆材の上にせっこうボードを張った仕様等、バリエーションをもたせた認定となっている。そのため認定番号は構造名分割となり、末尾に (1) ～ が付く連番で発行されている。

本稿では被覆材の上に木質系仕上げ材を張った仕様に限定して紹介するため、その他の仕様に関する詳細は、営業担当者にお問い合わせいただきたい。

表 1 はりの認定仕様概要一覧

項目		仕様概要
鋼材	寸法	H-400 × 200 × 8 × 13 mm 以上
被覆材	材料	けい酸カルシウム板 「ニュータイカライト R」
	密度	0.25 g/cm ³ 以上
	厚さ	30 mm 以上
	離間距離	被覆材側板内側とはりフランジ端部との距離：50 mm 以下 被覆材底板内側とはり下フランジとの距離：100 mm 以下
被覆材 仕上げ材	材料	木質系仕上げ材
	種類	合板、単板積層材、集成材、製材
		密度 0.35 g/cm ³ 以上
		厚さ 30 mm 以下
		薬剤処理不燃木材
		不燃材料 NM-1050, NM-3840 [※]
		密度 0.60 g/cm ³ 以上
		厚さ 15mm 以下
	固定用 接着剤	仕様 あり又はなし
		材質 酢酸ビニル樹脂系、 合成ゴム系等
	固定用 留付材	材料 くぎ又はねじ
		寸法 φ 4.8 × 75 mm 以下
他	認定 番号	FP120BM-0524-1 (1) ～ (7)

※ セっこうボードを内張りとして用いる場合に限る

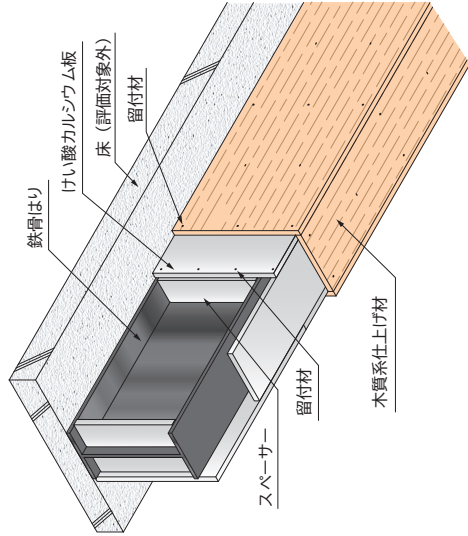


図 1 はりの構造説明図例 (立面図)

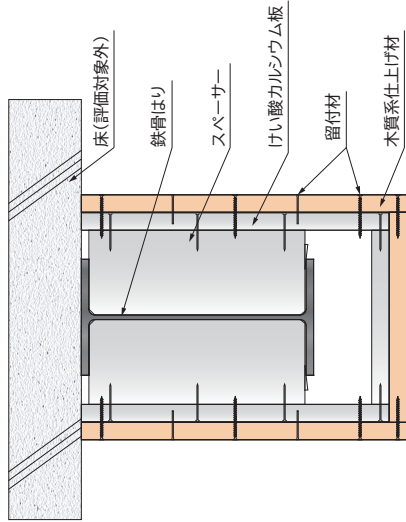


図 2 はりの構造説明図例 (断面図)

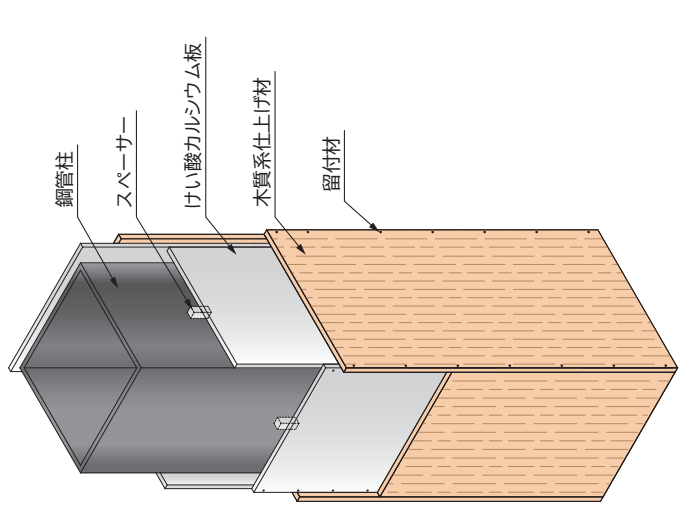


図 3 柱の構造説明図例 (立面図)

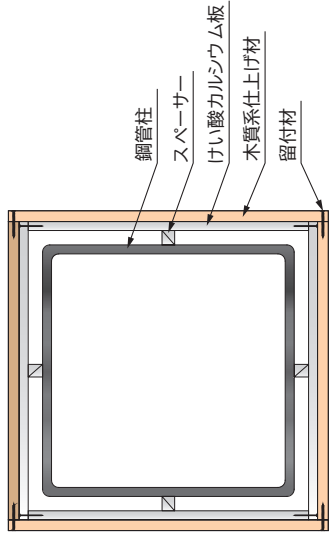


図 4 柱の構造説明図例 (断面図)

表 2 柱の認定仕様概要一覧

項目		仕様概要	
鋼材	寸法	□ - 300 × 300 × 16 mm 以上 但し幅厚比の制限あり	
	材料	けい酸カルシウム板 「ニュータイカライト RJ」	
被覆材	密度	0.25 g/cm ³ 以上	
	厚さ	25 mm 以上	
	離間 距離	被覆材内側から柱表面までの距離 : 10 mm ~ 100 mm	
	材料	木質系仕上げ材	
被覆材 仕上げ 材	種類	合板、単板積層材、集成材、製材	
		密度	0.35 g/cm ³ 以上
		厚さ	30 mm 以下
	固定用 接着剤	材質	酢酸ビニル樹脂系、 合成ゴム系等
	固定用 留付材	材料	くぎ又はねじ
		寸法	φ 1.05 × (被覆材仕上げ材 厚さ + 掛代 20) mm 以上
他	認定 番号	FP120CN-0827-1(1) ~ (4)	

3. 載荷加熱試験の概要

はりと柱, それぞれ過去の試験結果と比較するため, 試験体の基本仕様は同じとし, 被覆材の上に木質系仕上げ材を上張りした仕様で載荷加熱試験を実施した。はりについては, 水平ハンチを有する鉄骨はりの仕上げ外寸を同じ寸法で施工できるように, 被覆材側板の高さは想定する仕上げ外寸の最大となる 200mm はね出した 730mm とした。本章では基本となる工法で実施した試験の結果について紹介する。試験体図をよりはは図 5, 6 に, 柱は図 7, 8 に示す。また, 試験体概要をよりはは表 3, 柱は表 4 に示す。試験は指定性能評価機関が定める「耐火性能試験・評価業務方法書」に則り, ISO 標準加熱曲線に準拠した 2 時間の載荷加熱試験を行った。

表 3 はりの試験体概要

項目		試験体仕様
鋼材	材料	SN490 建築構造用圧延鋼材
	寸法	H-400×200×8×13mm
被覆材	材料	ニュータイカライト R
	密度	0.25 g/cm ³
	厚さ	30 mm
	離間距離	被覆材側板内側とはりフランジ端部との距離：50mm 被覆材底板内側とはり下フランジとの距離：100mm
被覆材仕上げ材	材料	木質系仕上げ材
	種類	集成材
	密度	0.33 g/cm ³
	厚さ	30 mm
	固定用留付材	くぎ：φ 1.05×50mm ねじ：φ 4.8×75mm

表 4 柱の試験体概要

項目		試験体仕様
鋼材	材料	STKR490 一般構造用角形鋼管
	寸法	□-300×300×16 mm
被覆材	材料	ニュータイカライト R
	密度	0.25 g/cm ³
	厚さ	25mm
	離間距離	被覆材内側から柱表面までの距離：100mm
被覆材仕上げ材	材料	木質系仕上げ材
	種類	集成材
	密度	0.36 g/cm ³
	厚さ	30 mm
	固定用留付材	ねじ：φ 3.8×41mm

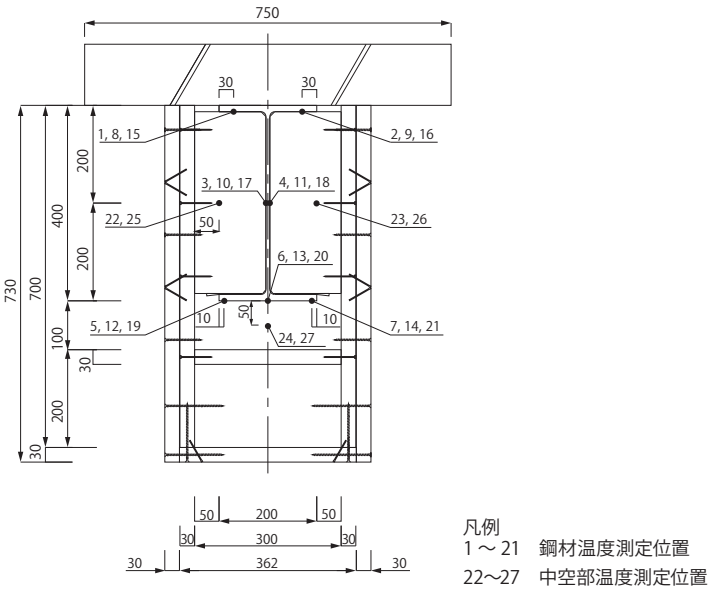


図 5 はりの試験体図（温度測定位置図・正面図）

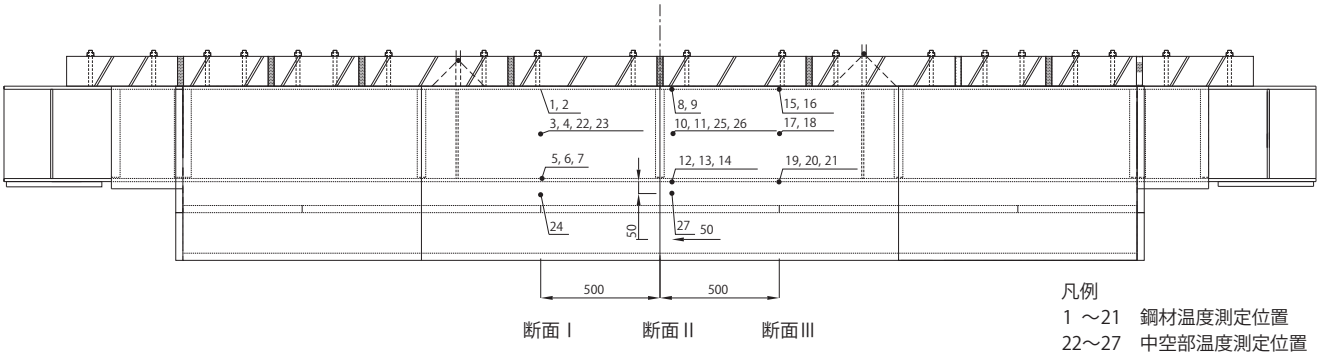


図 6 はりの試験体図（温度測定位置図・断面図）

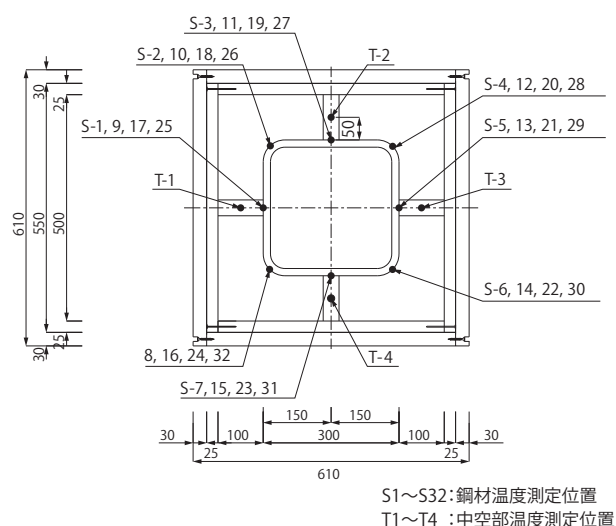


図 7 柱の試験体図 (温度測定位置図・断面図)

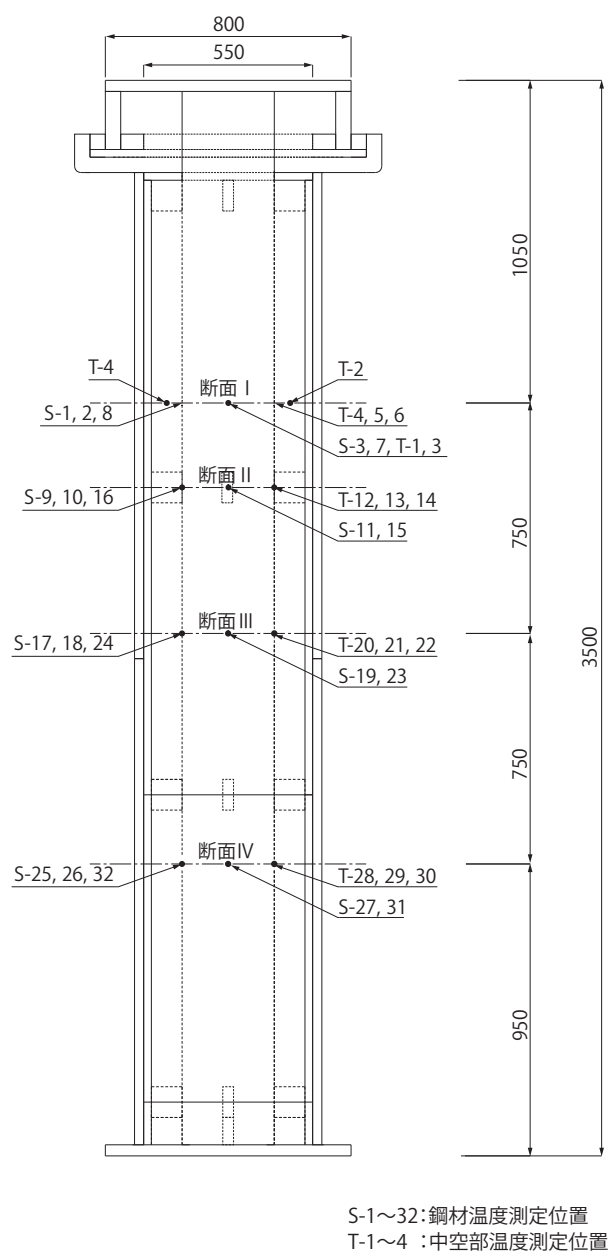


図 8 柱の試験体図 (温度測定位置図・立面図)

4. 性能評価試験結果

はりとり柱、それぞれの荷重加熱試験結果について、試験前後のはり・柱の記録を写真 1～4、はりの木質系仕上げ材あり及びなし仕様の試験データ比較を図 9, 10、柱の木質系仕上げ材あり及びなし仕様の試験データ比較を図 11, 12 に示す。

木質系仕上げ材は加熱後 2 分頃発火、15 分頃から部分的に脱落が始まり、80 分頃には全て脱落した。はりとはりは最大たわみ量規定値 162.6mm に対し 32.8mm、柱は最大軸方向収縮量規定値 35.0mm に対し試験終了時まで収縮なしであり、いずれも規定値の基準を満たし、合格の結果であった。はり、柱共に木質系仕上げ材を張ることによる被覆材のけい酸カルシウム板への影響は見られず、留付材の熱橋は小さく、木質系仕上げ材の初期の遮熱効果により鋼材温度上昇やたわみ、軸方向収縮が抑制されたと考えられる。

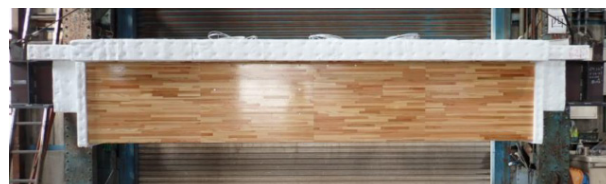


写真 1 はり試験前



写真 2 はり試験後



写真 3 柱試験前



写真 4 柱試験後

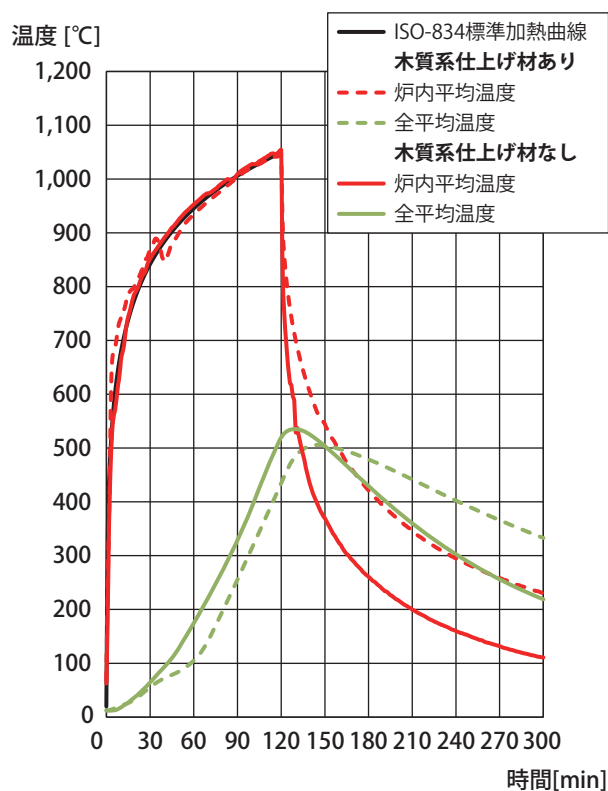


図 9 はり性能評価試験結果(鋼材温度)グラフ

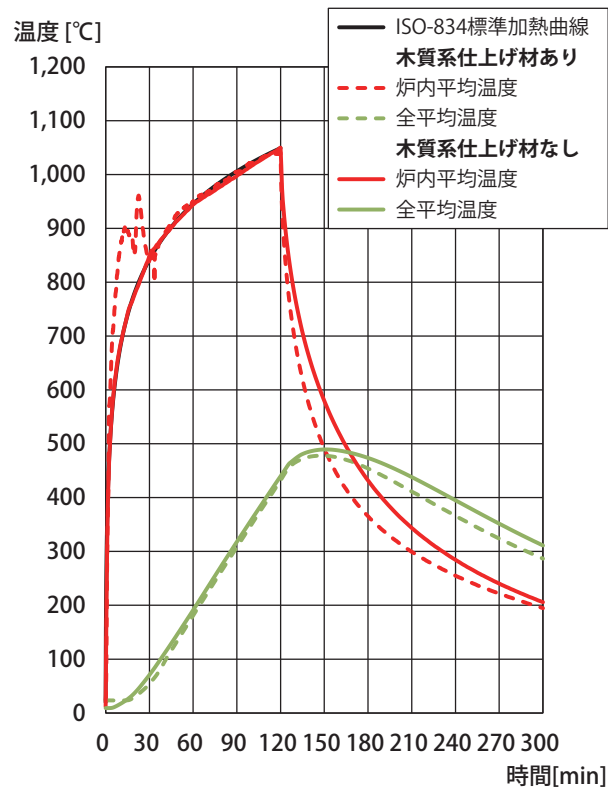


図 11 柱性能評価試験結果(鋼材温度)グラフ

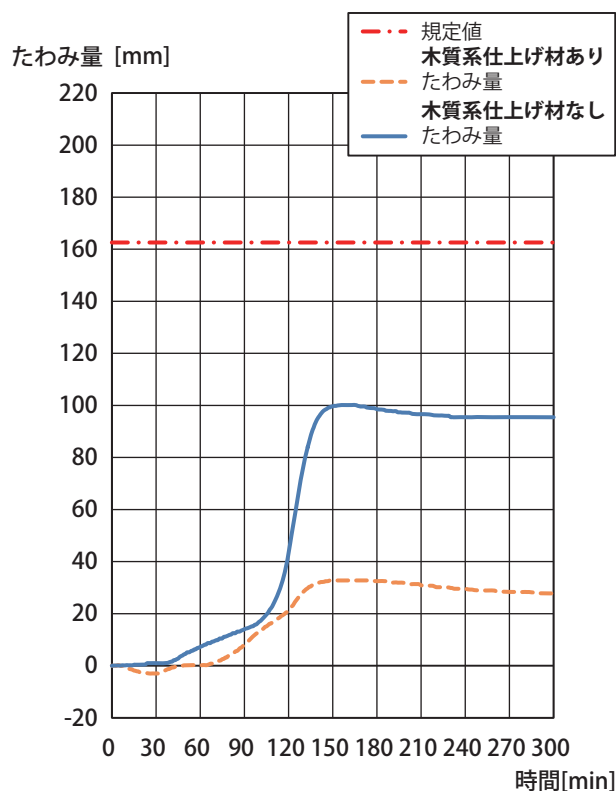


図 10 はり性能評価試験結果(たわみ量)グラフ

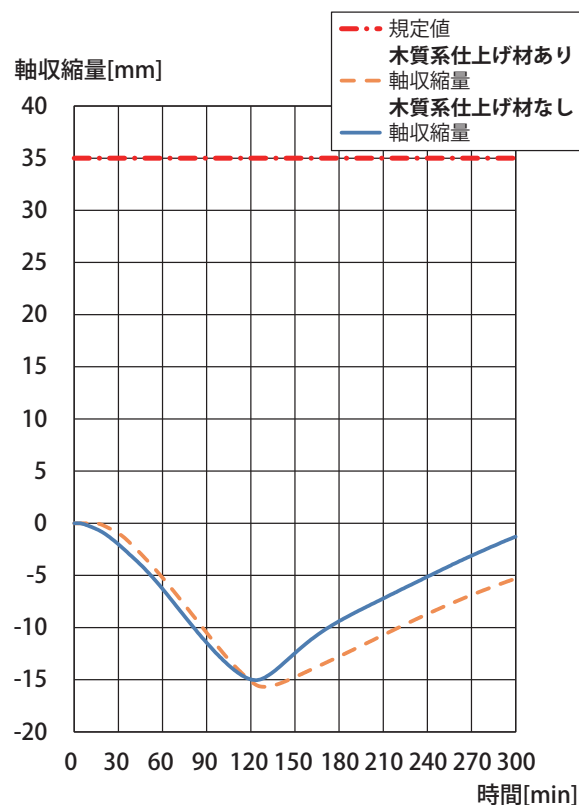


図 12 柱性能評価試験結果(軸収縮量)グラフ

5. おわりに

本稿で紹介した、はり・柱のけい酸カルシウム板と木材を組合せた工法は、けい酸カルシウム板被覆のみの仕様に比べて炭素の貯蔵・固定化が可能となり、ひいてはカーボンニュートラルの実現に寄与することができると考えている。

(本レポートに関する問い合わせ先)

建築事業部 建築営業開発部

建築技術グループ

久保木 智絵

TEL : 03-4500-6764 FAX : 03-4500-6770

E-mail : c-kuboki@jic-bestork.co.jp

(本商品に関する問い合わせ先)

建築事業部 建築営業開発部

坂田 順二

TEL : 03-4500-6765 FAX : 03-4500-6770

E-mail : j-sakata@jic-bestork.co.jp