

<新工法紹介>

軽鉄を下地とするけい酸カルシウム板による小鉄骨はり・ALC 合成柱 1 時間耐火被覆工法

建築事業部 建築営業開発部 建築技術グループ 大根田 正人

1. はじめに

現状のけい酸カルシウム耐火被覆板の取付け工法は、スパーサーと呼ばれるけい酸カルシウム板下地材を、専用の接着剤などを用いて鋼材に接着し、けい酸カルシウム耐火被覆板をこれに釘で固定して箱状に組み上げていく固有の施工方法を基本としており、釘打ち機など専用の工具を要していた。

2023 年には、一般の内装工事等に使用される軽量鉄骨を耐火被覆材の下地とする工法（以降、軽鉄下地工法）で、H-400 × 200 × 8 × 13mm サイズのはり・□-300 × 300 × 9mm サイズの単独柱の 1 時間耐火の認定を取得した（JIC 技報第 39 号で紹介）。

この度は上記認定構造の他に新たに H-200 × 100 × 5.5 × 8mm の小梁サイズの認定と□-300 × 300 × 9mm サイズの ALC 合成柱の認定取得もしたので、本報にて紹介する。

2. 本認定の特徴

前報で紹介した軽鉄下地工法はり・柱 1 時間耐火からの変更点は下記となる。

- ① はりは被覆厚みを 15mm から 20mm とすることで適用できる鋼材寸法を H-200 × 100 × 5.5 × 8mm に広げた。
- ② 柱は ALC 壁との合成耐火構造に適用を広げた。
- ③ ALC 合成柱では、壁と被覆材との取り合い部に施工が簡易的なロックウールを適用した。

3. 本認定の概要

認定仕様の概要を下記に示す。一般的な構造説明図の例をはりは図 1,2 に、柱は図 3,4 に示す。本報で示した構造説明図以外にも下地の取付け方法、せっこうボードを増し張りした仕様、吸音断熱材を入れた仕様等、バリエーションを持たせた認定となっている。認定番号はせっこうボードの増し張り等により、構造名が分割になる為、認定番号の末尾に (1) ～ が付く連番での認定番号となる。本章で示す内容以外にも別途条件や仕様バリエーション等が

あるので、その他詳細については営業担当者にお問い合わせ頂きたい。

① はり

- ・鋼材サイズ：H-200 × 100 × 5.5 × 8mm 以上
- ・クリアランス

被覆材側板内側と鉄骨はりフランジ端部との距離
：10mm 以下

被覆材底板内側と鉄骨はり下フランジとの距離
：50mm 以下

・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：0.25g/cm³ 以上

厚さ：20mm 以上

面取り：あり又はなし

仕上がり：側板勝ち又は底板勝ち

・上下ランナ

1) □-40 × 22 × 30 × 0.5mm 以上

2) □-19 × 25 × 0.5mm 以上

3) □-40 × 20 × 0.45mm 以上

4) L-30 × 30 × 0.4mm 以上

5) 1) ～ 4) 以外の下地でも断面性能によって適用出来る形状の下地もある。

・留付材：タッピンねじφ 3.5 × 32mm 以上

・被覆材表面仕上げ塗装：

(有機量 468g/m² 以下 シーラー + 仕上げ塗料量)

・認定番号：FP060BM-0762(1) ～ (6)

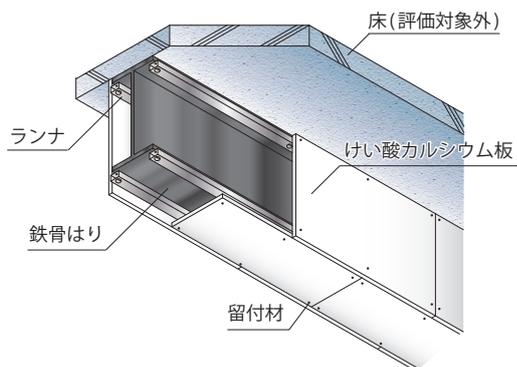


図1 はり構造説明図例(見取図)

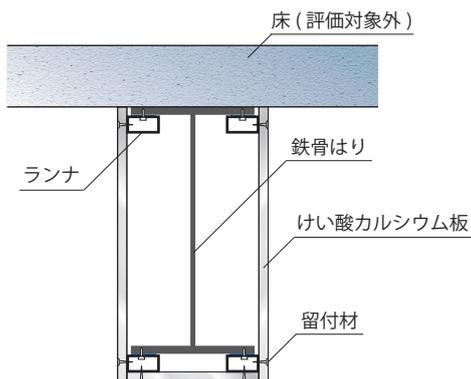


図2 はり構造説明図例(断面図)

② 柱

- ・鋼材サイズ：□-300×300×9mm 以上
(別途幅厚比の制限あり)
- ・クリアランス
被覆材内側から鋼管柱表面までの距離
：22mm～100mm
壁から鋼管柱表面までの距離：150mm 以下
- ・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：0.25g/cm³ 以上
厚さ：20mm 以上
面取り加工：あり又はなし
- ・上下ランナ：□-42×30×0.5mm 以上
- ・スタッド(1)：
 - 1) □-40×22×30×0.5mm 以上
 - 2) □-40×45×0.5mm 以上
 - 3) □-40×20×0.45mm 以上
 - 4) □-40×40×0.4mm 以上
 - 5) 1)～4) 以外の下地でも断面性能によって適用
出来る形状の下地もある。
- ・スタッド(2)：
 - 1) □-40×40×0.43mm 以上

- 2) □-40×40×0.43mm 以上
- 3) 1)～2) 以外の下地でも断面性能によって適用
出来る形状の下地もある。

・水平目地下地材：

- 1) □-60×20×0.4mm 以上
- 2) □-60×20×0.4mm 以上
- 3) □-60×20×0.4mm 以上

・壁：

- 縦張り
- 1) 軽量気泡コンクリートパネル (JIS A 5416)
 - 2) 鉄筋コンクリート
 - 3) プレキャストコンクリート

・帯材(1)：

ロックウール (密度 80kg/m³ 以上)

・留付材：タッピンねじφ 3.5×32mm 以上

・被覆材表面仕上げ塗装：

(有機量 468g/m² 以下 シーラー+仕上げ塗料量)

・認定番号：FP060CN-1047(1)～(4)

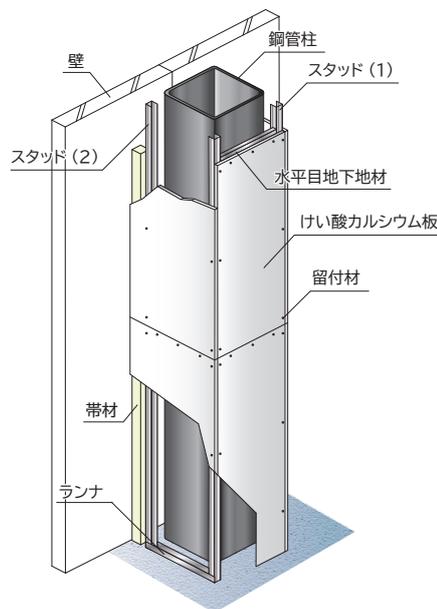


図3 柱構造説明図例(立面図)

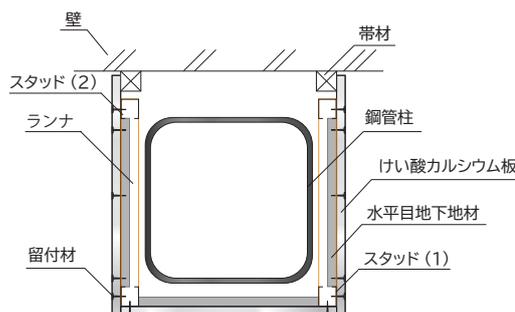


図4 柱構造説明図例(断面図)

4. 性能評価試験の概要

はりとは柱それぞれの性能評価試験において、はりは鉄骨と被覆材との距離(クリアランス)が最大となる荷重加熱試験を実施した。柱は鉄骨と被覆材との距離(クリアランス)が最大と最小の仕様の荷重加熱試験を実施した。目地の仕様は損傷性上不利側となるイモ目地とし、試験体中央付近に目地を配置した。本章では基本となる工法での最大クリアランスで実施した検証試験の結果について紹介する。試験体図をはりは図 5.6, 柱は図 7.8 に示す。また、試験体概要を下記に示す。試験は指定性能評価機関が定める「防耐火性能試験・評価業務方法書」に則り、ISO 標準加熱曲線に準拠した 1 時間の荷重加熱試験を行った。

表 1 はり試験体仕様

項目	試験体仕様
鋼材種	SN490
鋼材寸法	H-200 × 100 × 5.5 × 8mm
被覆材材料	ニュータイカライト R
被覆材密度	0.26g/cm ³
被覆材厚み	20mm
面取り加工	あり
ランナ	└-30 × 30 × 0.4mm
被覆材側板内側と鉄骨はりフランジ端部との距離	10mm
被覆材底板内側と鉄骨はり下フランジとの距離	50mm
表面仕上げ塗装	あり (有機量 468g/m ²) (シーラー+仕上げ塗料)

表 2 柱試験体仕様

項目	試験体仕様
鋼材種	STKR490
鋼材寸法	□-300 × 300 × 9mm
被覆材材料	ニュータイカライト R
被覆材密度	0.26g/cm ³
被覆材厚み	20mm
面取り加工	あり
壁種	軽量気泡コンクリートパネル (JIS A 5416)
ランナ	└-42 × 30 × 0.5mm
スタッド (1)	└-40 × 40 × 0.4mm
スタッド (2)	└-40 × 40 × 0.43mm
水平目地下地材	└-60 × 20 × 0.4mm
帯材	ロックウール
被覆材内側と鉄骨柱との距離	100mm
壁と鉄骨柱との距離	150mm
表面仕上げ塗装	あり (有機量 468g/m ²) (シーラー+仕上げ塗料)

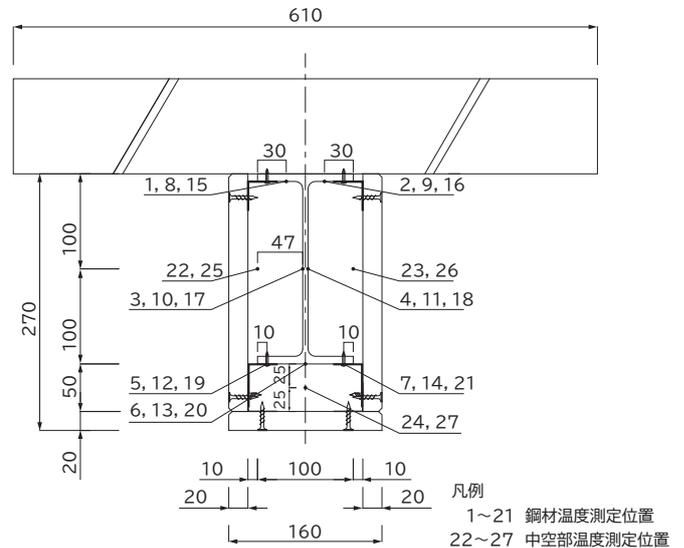


図 5 はり試験体図 (温度測定位置図)(断面図)

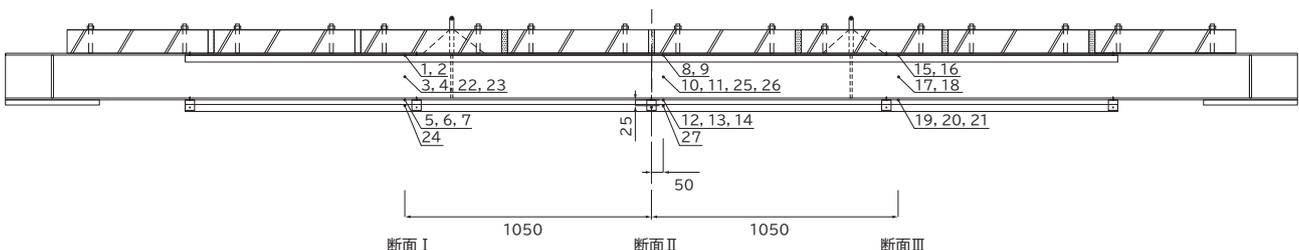


図 6 はり試験体図 (温度測定位置図)(立面図)

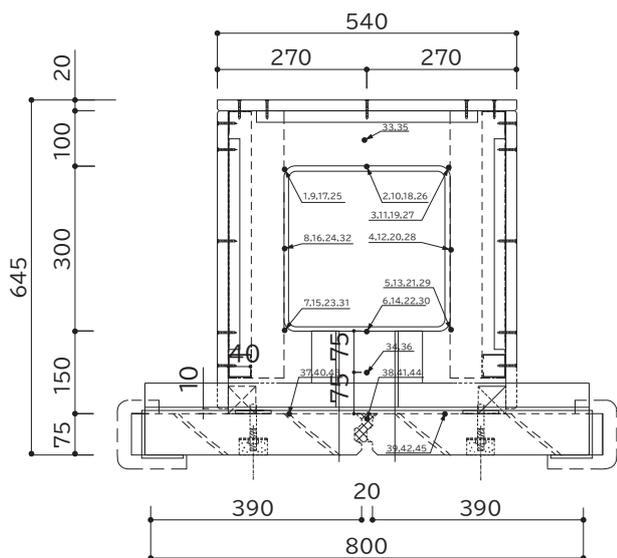


図7 柱試験体図(温度測定位置図)(断面図)

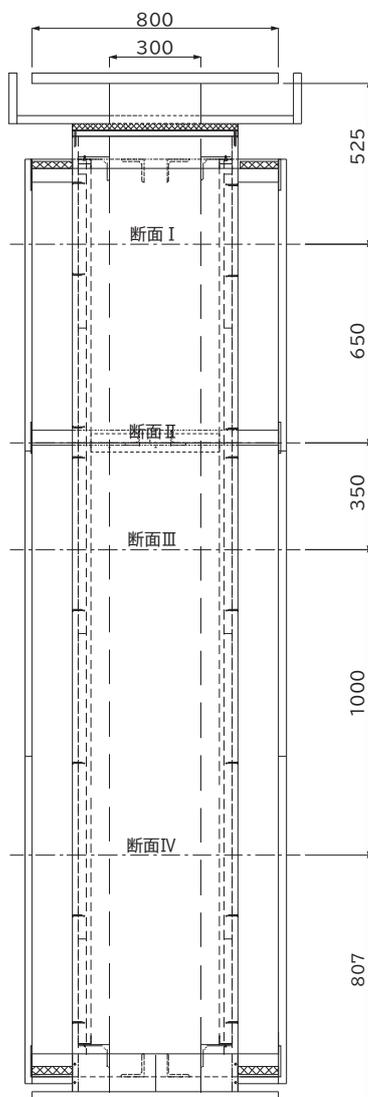


図8 柱試験体図(温度測定位置図)(立面図)

5. 性能評価試験結果

はりとはり、それぞれ1例の性能評価試験結果について、試験前後のはり・柱の記録を写真1～4に示す。また、結果データをはりは図9、10に、柱は図11、12に示す。試験結果では各断面と全体の平均温度と鋼材の変形量を示している。はりについては、最大たわみ量は規定値の325.2mm以下を満足した。柱についても軸収縮量の規定値33mm以下で合格の結果であった。はり、柱共に試験体の脱炉時はけい酸カルシウム板にクラックが発生していたが、加熱中はけい酸カルシウム板の角部にクラックが発生する程度で大きな損傷はなかった。はりは目地部断面IIの温度が高い傾向にあり、目地部から熱の流入があったと考えられる。しかし、柱については水平目地下地材を入れた事により、熱の流入が抑制され、目地部断面IIと一般部断面の断面Iとの温度差は小さかった。



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

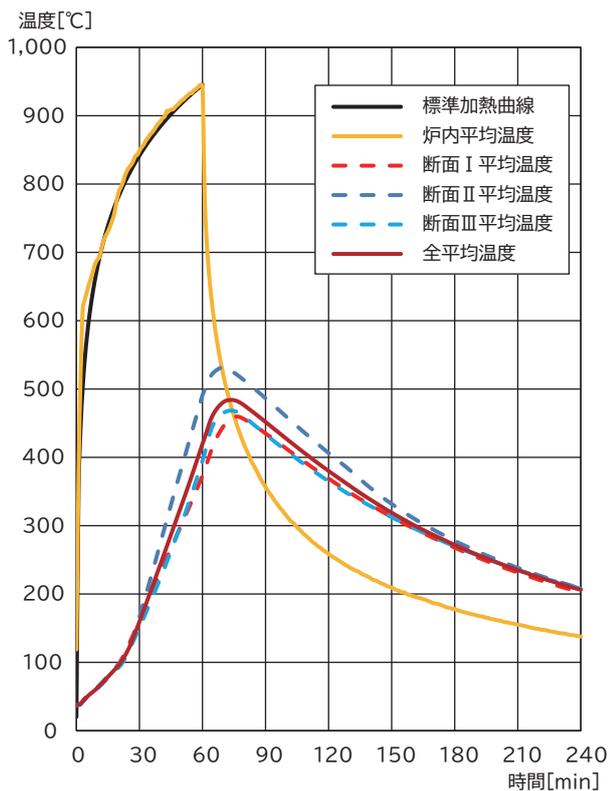


図9 はり性能評価試験結果温度グラフ

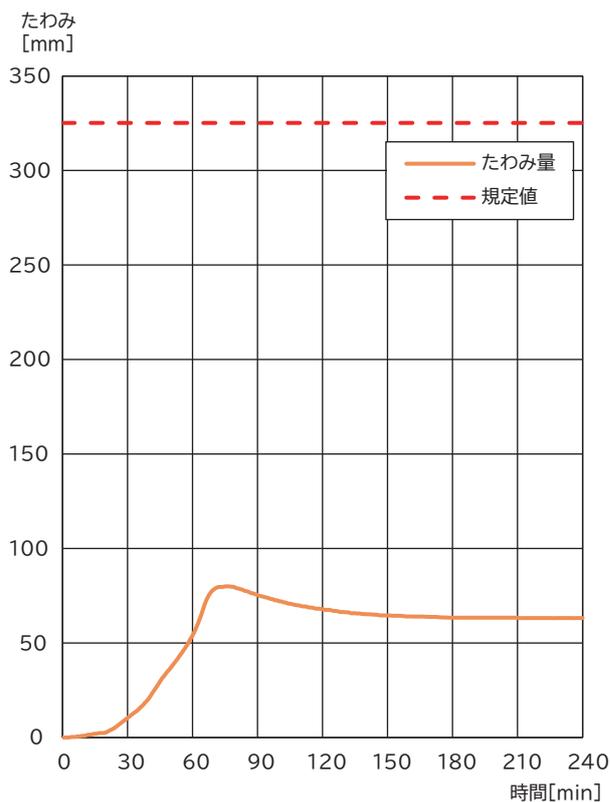


図10 はり性能評価試験結果たわみ量グラフ

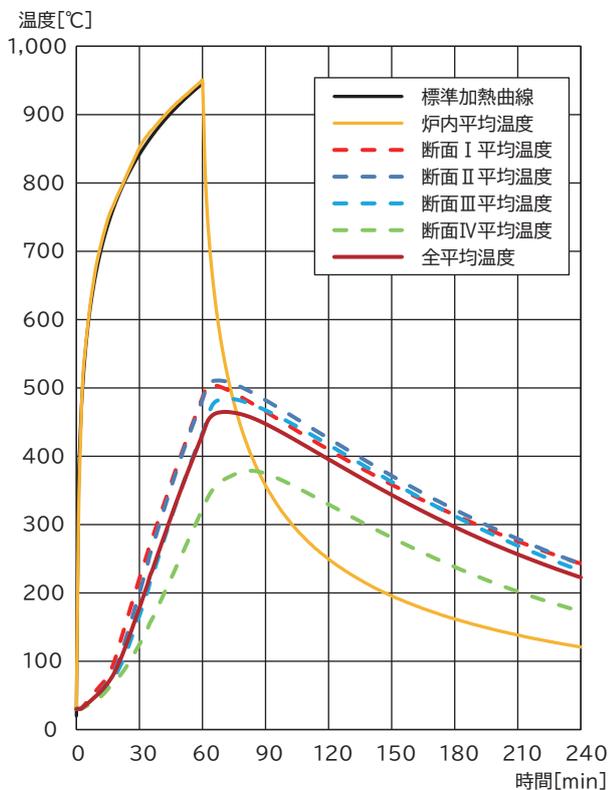


図11 柱性能評価試験結果温度グラフ

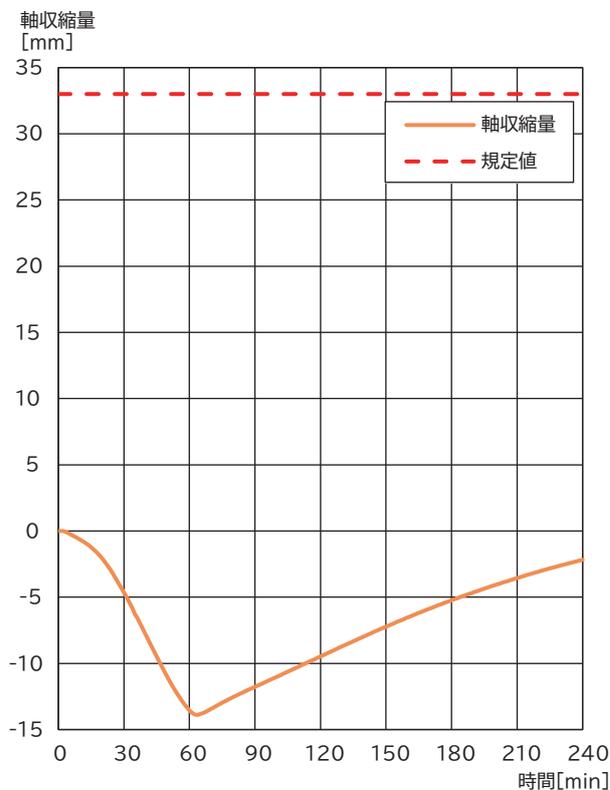


図12 柱性能評価試験結果軸収縮量グラフ

6. おわりに

本報にて紹介した、一般の内装工事等向けの軽鉄を下地とする、けい酸カルシウム耐火被覆板ニュータイカライトRの小鉄骨はり・ALC合成柱の新規耐火構造認定取得により、軽鉄を下地とする場合の適用範囲を広げることができた。

適切な耐火品質を様々な建築条件で実現していくことはもちろんであるが、今後も、施工者がより扱いやすい工法という観点でも新しい工法の開発と耐火構造認定の取得を推進していく所存である。

(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

大根田 正人

TEL：03-4500-6764 FAX：03-4500-6770

E-mail：m-ooneta@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