

<技術レポート>

はり 1.5 時間耐火工法（軽鉄下地工法）の認定取得

建築事業部 建築営業開発部 建築技術グループ 濱千代 卓也

1. はじめに

耐火構造建築物に必要な耐火時間は、建築基準法により建築物の階数との関係で定められているが、2023年の同法改正により、新たに1.5時間（90分）と2.5時間（150分）向けの耐火構造と大臣認定が新設された。

当社は、主に一般内装業者様が耐火被覆工事を実施される場合の工法として、軽鉄を下地として耐火被覆板ニューライカライトRを取り付ける工法（以下、軽鉄下地工法と示す）による、はりの1時間耐火大臣認定 FP060BM-0703 を取得している。

前述の法令改正を受け、新たに1.5時間耐火の要件に適用可能な、軽鉄下地工法・ニューライカライトRによる耐火構造大臣認定を取得したので本報にて紹介する。

2. 2023年建築基準法改正について

本報における新規耐火構造認定取得の背景として、同法の改正内容について、図1を参照しつつその概要を示す。同法改正前は、例として、5階建て以上14階建て以下の建築物においては、上から数えて5階以下の階層に対し、2時間の耐火時間が規定されていた。本事例では、5階建て建築物と14階建て建築物の最下階において、いずれも耐火2時間が必要となる。火災時の避難所要時間内で建築物が倒壊しないことを想定した耐火時間という基本的な意義に照らすと、14階建て建築物の最上階からの避難完了までに必要な時間と、5階建て建築物における同様の避難時間が、いずれも同じく2時間に規定されていたことになる。

その後、木造による耐火設計ニーズの高い中層建築物に適用される耐火性能基準を合理化し、木材利用の促進を図る目的から2023年に同法が改正された。これにより、9階建てまでの建築物では、上から数えて5階から9階部分を1.5時間の耐火性能、19階建てまでの建築物では、上から数えて15階から19階部分を2.5時間の耐火性能で設計することが可能となった。結果として、前述の事例における5階建て以上の建築物の5階から9階部分の耐火時間は、従来の2時間から1.5時間に改められ、より合理的な設計が可能となった。

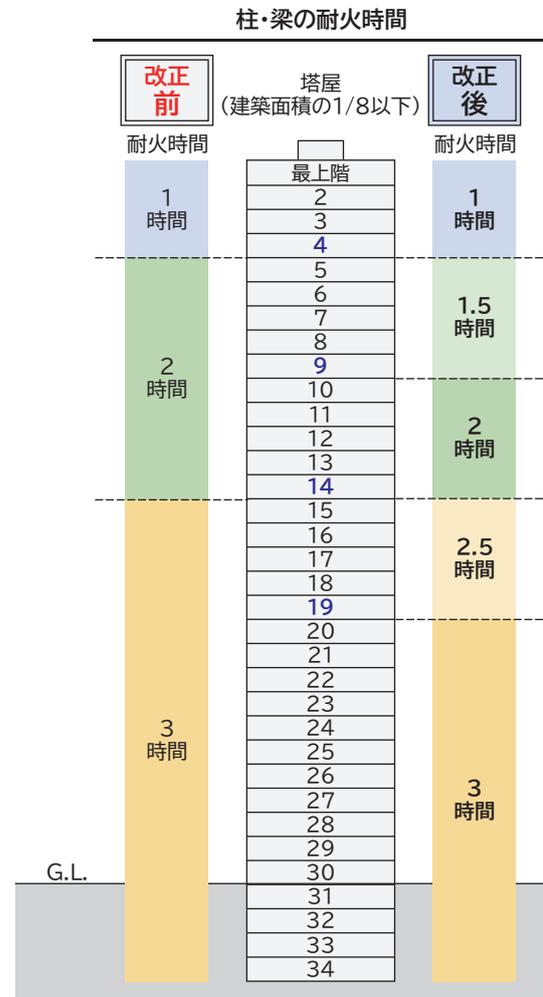


図1 建築基準法改正前後の耐火時間の比較

3. 本認定の特徴

本認定によって設計者・施工者にとって以下のような利点が得られる。

① 内装業者にとって扱いやすい工法で、1.5 時間耐火を実現可能

軽鉄下地に耐火被覆材をビスで固定する工法であり、一般的な内装業者にとってなじみのある施工方法である。このため、特別な技能や設備を必要とせず、1.5 時間耐火構造の設計が可能となる。

② 施工の簡略化による作業効率の向上

被覆材の目地部に裏打ちの軽鉄下地を設ける必要がなく、部材点数の削減と施工工程の簡略化が図れる。これにより、現場作業の効率が向上し、施工時間の短縮にもつながる。

③ 軽量で加工性に優れた材料による取り扱い性の向上

当社のけい酸カルシウム耐火被覆板は、他のビス固定型ボード材と比較して比重が小さく、プレカットにも対応している。これにより、現場での取り回しが容易であり、施工者の負担軽減につながる。

④ コンパクトな納まりによる空間効率の向上

吹付けロックウールによる耐火被覆と、別途せっこうボードを仕上げ面材として施工する方法と比較して、本工法は一体型でコンパクトに納めることが可能である。これにより、天井高さや設備スペースの確保がしやすくなる。

⑤ メンテナンス性・補修性の向上

軽鉄下地にビス固定する構造であるため、メンテナンス時や補修工事の際に板の取り外しが容易である。これにより、将来的な改修や設備更新にも柔軟に対応できる。

⑥ 板厚の合理化による設計自由度の向上

建築基準法改正により、最上階から数えて 5 階以上 9 階以下の階層において、1.5 時間耐火構造での設計が可能となった。従来は 2 時間耐火が求められていた部分に対して、本認定では 1.5 時間耐火で対応できるため、板厚も従来の 30mm から 25mm へと薄くすることが可能となり、構造設計や納まりの自由度が向上する。

せっこうボードの増し張りなど構造仕様の違いにより構造名が分割されるため、認定番号の末尾に「(1)」、「(2)」といった連番が付与される形式となっている。本章で示す内容は代表的な仕様であり、その他にも条件や仕様のバリエーションが存在する。詳細については営業担当者までお問い合わせ頂きたい。

・鋼材サイズ：H-350 × 175 × 7 × 11mm 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

：50mm 以下

被覆材底板内側と鉄骨はり下フランジとの距離

：100mm 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：25mm 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) 上記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 × 38mm 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：FP090BM-0843(1) ~ (6)

4. 本認定の概要

認定仕様の概要を下記に示す。代表的な構造説明図の例を図 2、3 に示す。本報で示した構造説明図以外にも 1 時間耐火認定と同様に、下地の取付方法、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。なお、認定番号は、

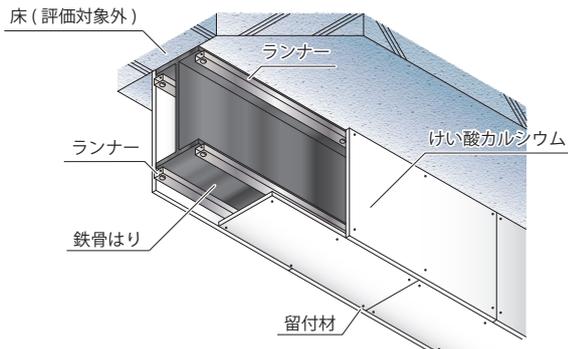


図2 構造説明図例 (立面図)

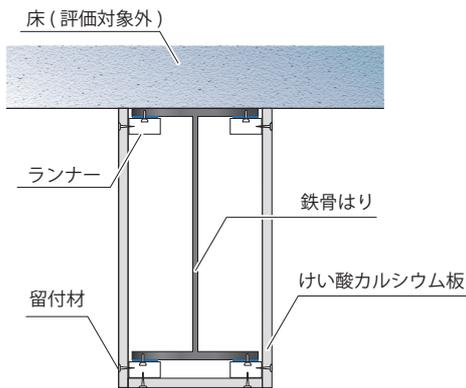


図3 構造説明図例 (断面図)

5. 性能評価試験の概要

本認定における性能評価試験では、鉄骨と耐火被覆材との距離（クリアランス）が最大および最小となる仕様に対して荷重加熱試験を実施した。さらに、留付材の水平方向の留め付け間隔が最大となる条件において検証試験を行い、施工条件の幅に対応できる性能を確認した。加えて、認定仕様のバリエーションを拡大するため、各種検証試験を行った。また、1時間耐火試験においては、荷重による被覆材の割れや隙間が発生していたが、その主な原因がイモ目地によるものと考えられる。これに対し、1.5時間耐火試験では千鳥目地を採用している。

本章では、基本となる工法における最大クリアランス条件で実施した性能評価試験の結果について紹介する。試験体の構造は図4及び図5に示し、試験体の仕様概要は表1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1.5時間の荷重加熱試験を実施した。

表1 試験体仕様

項目	試験体仕様
鋼材種	SN490
鋼材寸法	H-350×175×7×11
被覆材材料	ニュータイカライトR
被覆材密度	0.25g/cm ³
被覆材厚み	25mm
面取り加工	あり
ランナ	L-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	50mm
被覆材底板内側と鉄骨はり下フランジとの距離	100mm
表面仕上げ塗装	あり (有機量468g/m ²) (シーラー+仕上げ塗料)

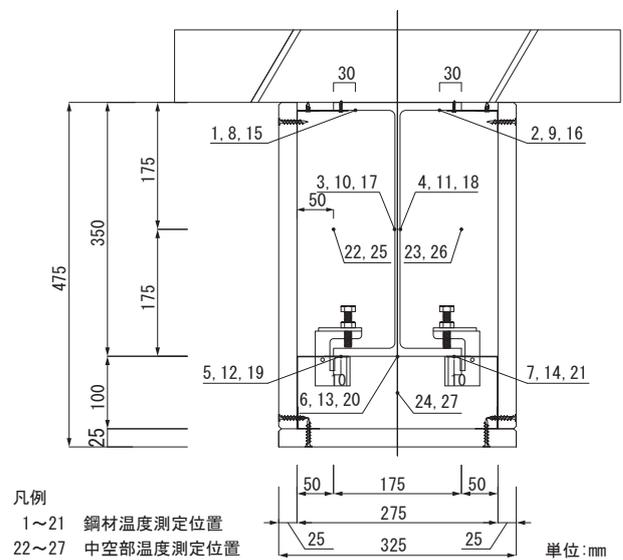


図4 試験体図 (温度測定位置図)(断面図)

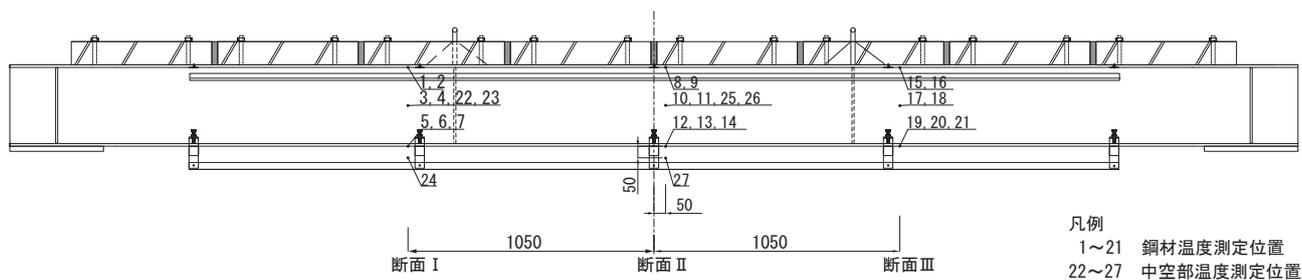


図5 試験体図 (温度測定位置図)(正面図)

6. 性能評価試験結果

性能評価試験の結果について、試験前後の記録を図6及び図7に示す。また、各断面と全体の平均温度を図8、鋼材の変形量を図9に示す。最大たわみ量は規定値の185.8mm以下であり、性能基準を満足した。1時間耐火試験と比べ、千鳥目地にしたことで被覆材の割れや隙間の発生が軽減されたと推察される。

以上の結果から、本認定仕様は1.5時間耐火性能を十分に満たしており、施工方法によってさらなる品質向上が可能であることが示された。



図6 試験前



図7 試験後

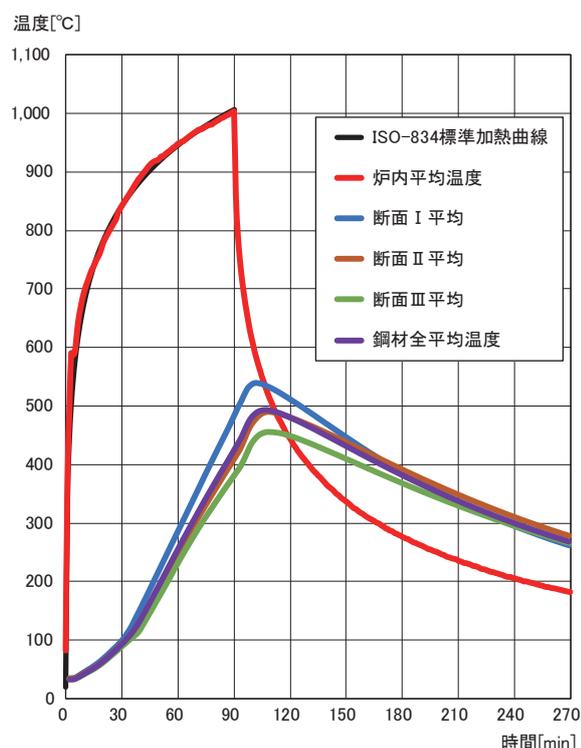


図8 性能評価試験結果温度グラフ

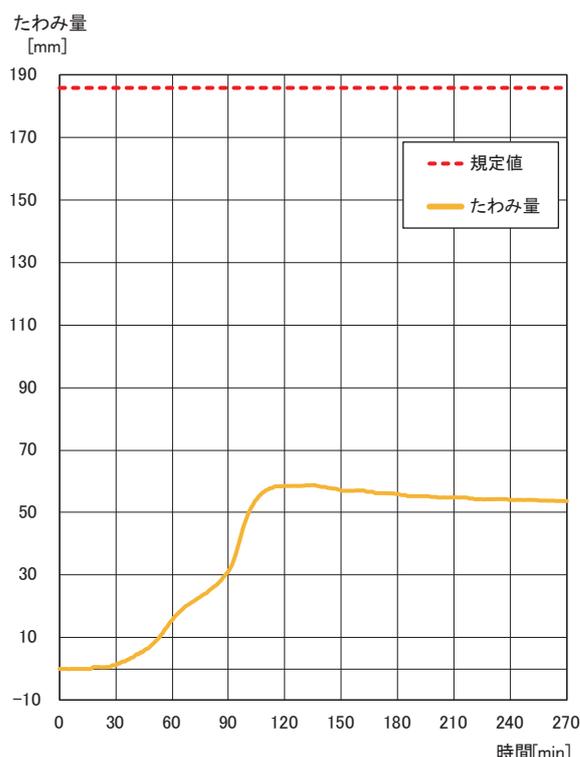


図9 性能評価試験結果たわみ量グラフ

7. おわりに

本報で紹介した、けい酸カルシウム耐火被覆板ニュータイカライトRによる1.5時間耐火工法（軽鉄下地工法）は、2023年に新設された1.5時間耐火に適合した耐火構造認定である。既存の1時間耐火から見て、本報の認定により、最上階から数えて5階以上9階以下の階層において1.5時間耐火での設計が可能となった。これにより、認定厚み（ニュータイカライトR）に関しては、他の当社耐火構造認定で2時間耐火において標準とされていた30mmに対し、1.5時間耐火では25mmと薄くすることが可能となり、当該階層では耐火被覆に要するコストを従来よりも低減でき、より合理的な設計に寄与できる。

また、物流施設のランプ・車路部など屋外からの強い風を受ける箇所へは室内向けとは異なる専用の耐風圧仕様を提案しているが、ケイカル板に釘固定、軽鉄下地にビス固定の併用としていた旧工法（図10）を、本認定による新工法（全て軽鉄下地にビス固定）に置き換えることが可能となり、より安全性の高い工法（図11）を提案できるようになった。

今後も当社は、幅広い顧客のニーズに対応可能な製品開発を継続し、より高品質かつ実用性の高い耐火被覆工法の提供に努めていく所存である。

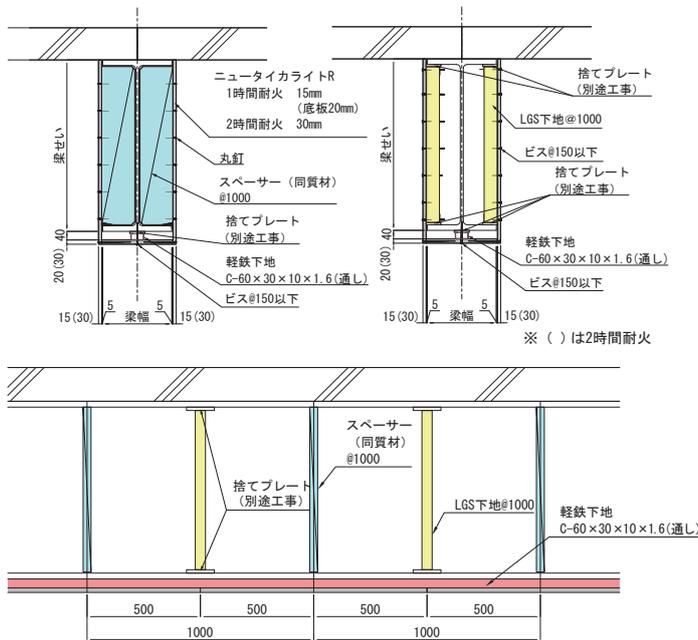


図10 旧耐風圧仕様

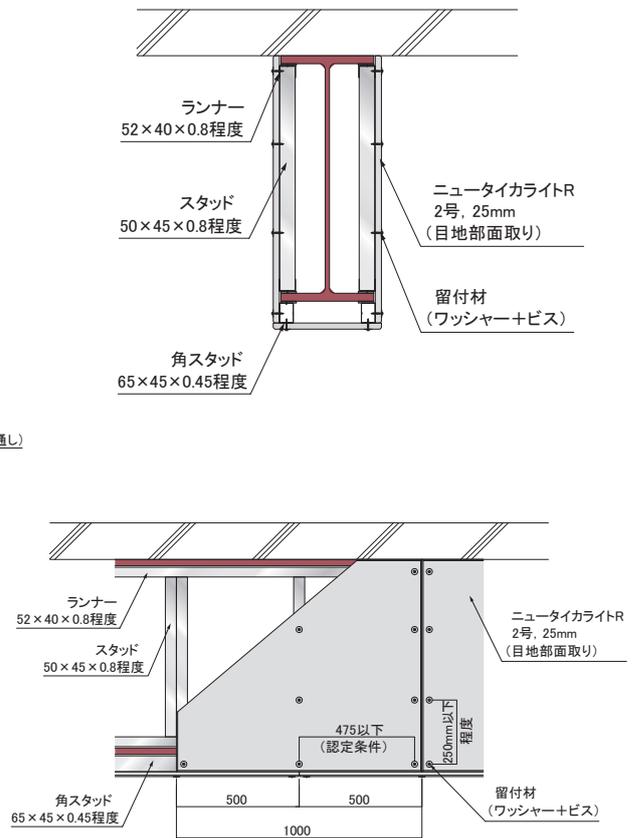


図11 ニュータイカライトR 耐風圧仕様（軽鉄下地工法）
1.5時間耐火

(本レポート・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 : 03-4500-6764 / FAX : 03-4500-6770

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