

## LIMEX 不燃化天井材 LIMEX Incombustible Ceiling Board

高橋 晃一郎 Koichiro Takahashi  
 水上 卓也 Takuya Mizukami  
 小川 晴果 Haruka Ogawa  
 (技術本部)  
 一居 康夫 Yasuo Ichii  
 (設計本部)  
 我妻 信行 Nobuyuki Wagatsuma  
 (内外テクノス)

### 1. はじめに

近年、地球環境の意識の高まりから、日本政府は2050年までにカーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを宣言した。脱炭素化は建設分野においても建材開発の重要な要素となっている。こうした背景から、TBM社が開発した石灰石などの無機物を主原料としたプラスチック・紙代替材であるLIMEX製中空シート(以下、中空シート)を基材とする環境に配慮した不燃化天井材を開発し、実物件に適用した。本報ではLIMEX不燃化天井材(以下、不燃化天井材)の特長と適用事例について紹介する。(LIMEXは、TBM社の登録商標)

### 2. LIMEX 不燃化天井材の概要と特長

#### 2.1 概要

中空シートの主原料は石灰石などの無機物(50wt%以上)であり、石油由来のプラスチックの使用量を削減し製造されていることなどから温室効果ガス排出量の低減にも寄与する。不燃化天井材の不燃化には、Fig.1に示すように不燃木材「アルファティンパー®」<sup>1)</sup>に用いたアルミニウム箔複合シート(以下、複合シート)を中空シート(厚さ5mm)に適用した。不燃化天井材の特長を次節に述べる。

#### 2.2 特長

**2.2.1 防火性** 複合シートを片側表面に貼り付けた不燃化中空シートと貼り付けていない中空シートのコーンカロリー計による燃焼性試験の結果をFig.2に示す。不燃化中空シートは、複合シートの表層に貼られた極薄和紙が試験開始時に一瞬燃えたのみで、その後の着火はなく、試験中200kW/m<sup>2</sup>を超えることもなく不燃性能が確認された。このことから、公的機関での防火材料の認定試験を実施し、国土交通大臣が定める不燃材料の認定(認定番号：NM-5374)を取得した。

**2.2.2 接着性** 不燃化天井材において表面に貼った複合シートは、防火性能上必須であり剥離しないことが求められる。そのため、合板の日本農林規格に示される「2類浸せき剥離試験」(70±3°Cの温水に2時間浸漬後、60±3°Cで3時間乾燥)とJIS Z 0237「粘着テープ・粘着シート試験方法」に示される90°引き剥がし試験を参考に接着性を検証した。その結果、浸漬前後での接着力の

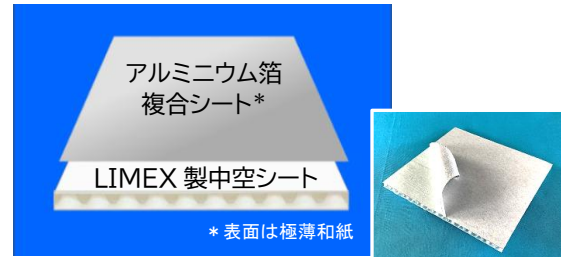


Fig. 1 LIMEX 不燃化天井材の概要  
Outline of LIMEX Incombustible Ceiling Board

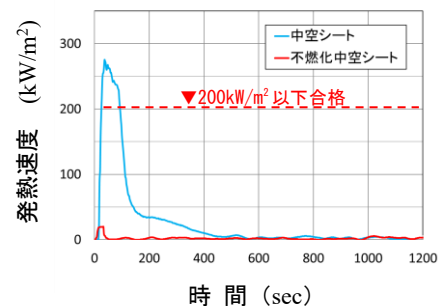


Fig. 2 コーンカロリー計による発熱速度の比較  
Heat Release Rate by Cone-Calorimeter



Photo 1 塗装品のイメージ  
Image of Painted Product Samples

低下はなく接着性は十分であった。

**2.2.3 地震時の落下に対する安全性** 不燃化天井材の質量は約1.5kg/m<sup>2</sup>であり、一般的な金属パネルの半分以下である。取り付け用天井金物を含めても2kg/m<sup>2</sup>以下となるようにシステムとして設計されているため、落下により大きな危害を生じる特定天井に該当せず、安全性にも配慮されている。

**2.2.4 意匠性** 現状の不燃化天井材は、表面が白色の極薄和紙で仕上げられているが、Photo 1に示すように塗装やフィルムなどで着色や模様を施すことで様々なデザインが可能となるため、それらに対応した新たな不燃材料認定の取得を計画中である。

### 3. 施工方法の検証

不燃化天井材は、中空シートを使用しているため、天井に施工した際に自重による下方向へのたわみの発生が懸念された。そのため、Fig. 3 に示すモックアップにより施工法の検証を行った。長辺方向は T バーの上に天井材が乗るように設置し、短辺方向には H 型断面の補助材の両側に天井材が嵌まるように設置した。その結果、長辺側の長さは 1,200mm、短辺側は 900mm 以下であればたわみの発生はなく、施工上問題ないことを確認した。また、施工にあたっては固定用のプッシュバックピースを使用して天井材を固定する。

### 4. 実物件適用

不燃化天井材は、Photo 2 に示す某事務所ビル（地上 13 階、事務所・店舗、建築面積 1,608m<sup>2</sup>、延べ面積 19,132m<sup>2</sup>）のエントランスの天井（約 100m<sup>2</sup>、高さ 7.85m）に実適用された。納まりと割付を Fig. 4、Fig. 5 に示す。不燃化天井材は、金属パネル間に配し、ダウンライト、スプリンクラーなどの設備は金属パネル部に設置した。また、採用経緯と効果について次に示す。

- 1) 当該建物のエントランスは、施設利用者の帰宅困難者の一時滞在スペースとして利用することを前提としており、軽量で不燃性であることから安全・安心に配慮した天井材として採用された。
- 2) 基材として用いた中空シートは、複合シートを剥がすことでマテリアルリサイクルが可能であり、施主の環境意識に合致した。
- 3) 施工面から従来の金属製パネルに比べ、軽量で施工現場での加工も容易なため、施工に要する時間は約 1/3 となり、パネル自体の価格も試算上、金属製パネルに比べ 20~30% 程度のコストダウンが期待された。

### 5. まとめ

不燃化天井材は、質量が 1.5kg/m<sup>2</sup> であり金属パネルに比べ非常に軽量で、施工現場での切削加工が容易にできるため、施工性が良い。また、複合シートを剥がせば、基材の中空シートと分離できるため、マテリアルリサイクルも可能である。今後は塗装などの表面仕上げのバリエーションを増やすことや、吸音性などの付加機能が高めることで製品群を充実させ、一般居室への適用拡大を図っていく。

#### 参考文献

- 1) 高橋，森田，我妻：新不燃木材「アルファティンバー」の開発，大林組技術研究所報，No.85，2021

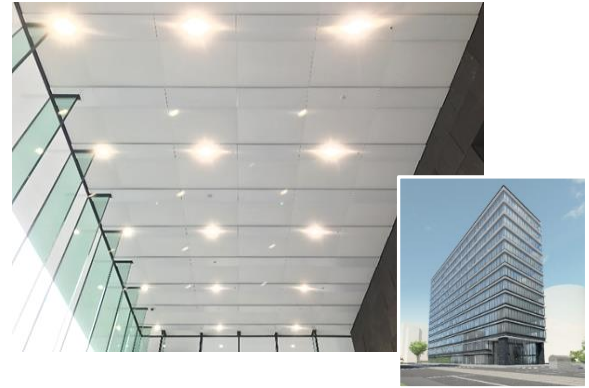


Photo 2 天井の施工状況（某事務所ビル）  
Appearance of the Ceiling（Office Building）

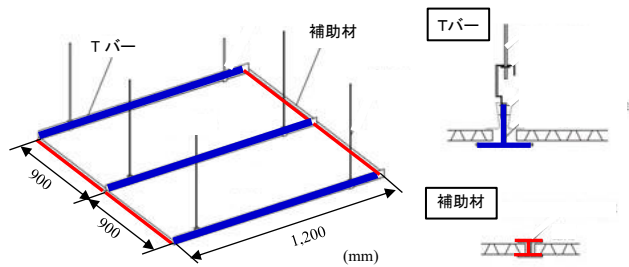


Fig. 3 天井材の施工仕様  
Overview of Ceiling Material Composition

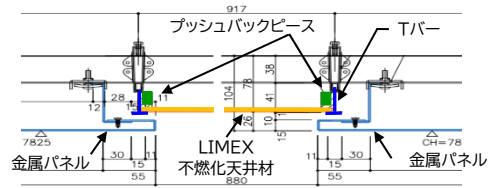


Fig. 4 天井施工の詳細  
Details of Ceiling Installation

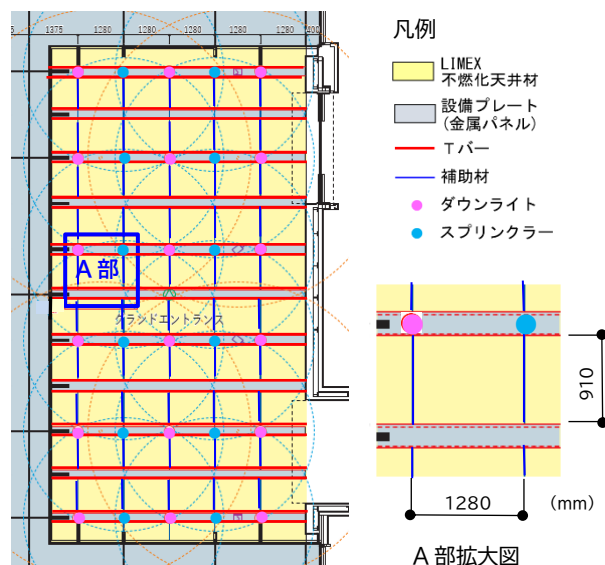


Fig. 5 天井伏図，拡大図  
Ceiling Plan，Enlarged View