

会員の頁

1. イアルボード天井板のご紹介
2. 試験機関としての小林理学研究所の紹介
3. やさしい防音講座 —防音の基礎知識4—

1. イアルボード天井板のご紹介

橋本 幸久 (Yukihisa Hashimoto)
マグ・イゾペール株式会社

1. はじめに

1990年代よりグラスウール化粧吸音板としてEALイアルボードを発売し、ホールやスタジオ、学校施設を初め大型ドームなど多くの現場で採用を頂いています。

発売時のコンセプトは、Excellent(優秀な)Artistic(芸術的な)Luxury(贅沢な)でしたが、東日本大震災の後に軽量で柔軟であることが加わりました。大学や設計事務所の皆様よりグラウールの天井板は軽量なので地震時にも壊れにくく、万が一落ちてでも安全な天井板として供給できるのではないかとのお助言を頂き、告示771号(特定天井)の対象となる現場でも施工できる工法を開発し発売しました。

2. イージーセーフ工法のご紹介(写真1, 2)

グラスウール天井板は釘やビス止めが出来ませんの

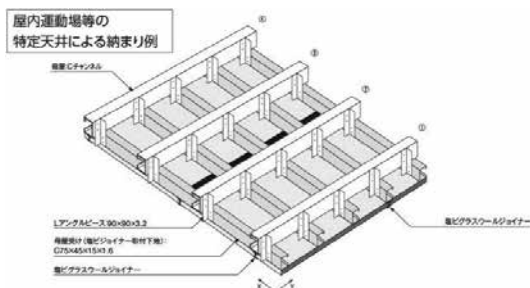


図1 イージーセーフ工法施工図(塩ビジョイナー受け有りの場合)

で、天井板の4周を塩ビジョイナー止めとします。

この塩ビジョイナーを構造材等に留め付ける直張り構造とすることで、告示771号の対象外となります(施工方法等の詳細はホームページの資料をご覧ください)。

図1 イージーセーフ工法の施工例(塩ビジョイナー受けを利用)900×1,800モジュールmmなど対応可能です。

東日本大震災では避難所となっていた公立の小中学校などの体育館の約半分で天井板が落下したため使用できなかったことを踏まえて、翌年2012年に文部科学省より天井の一斉点検及び改修工事の通達があり、自治体に対して工事費の1/3を国が、53.4%を都道府

公立学校施設

- (1) 事業名
学校施設環境改善交付金 防災機能強化事業
- (2) 対象施設
公立の幼稚園、小学校、中学校、中等教育学校(前期課程)、特別支援学校
- (3) 算定割合等
算定割合: 1/3 下限額: 400万円~上限額: 2億円
(過去急増市町村にあっては3億円)
- (4) 対象事業
建築非構造部材の耐震化工事
・天井材、照明器具等の落下防止工事(吊り天井の撤去工事も対象)
・外壁、建具、間仕切り等の剥落・落下防止工事
・設備機器の移動・転倒防止工事 等
※非構造部材の点検等に係る経費(点検~設計)は、工事に合わせて補助対象となる

<参考: 防災機能強化事業(非構造部材の耐震対策)に係る財源内訳(平成25年度)>

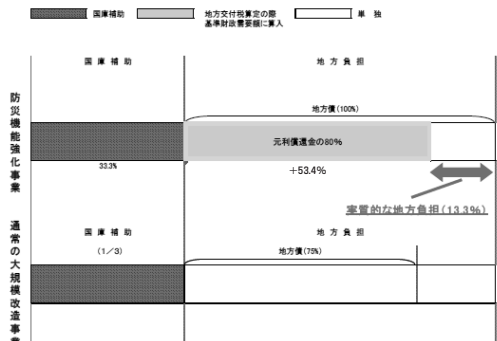


図2 学校施設の天井落下防止の為の文部科学省からの補助金



写真1 イージーセーフ工法 アリーナ



写真2 イージーセーフ工法 体育館

県が負担する施策がありました(図2)。現在でも新築の場合には、グラスウール天井板は国から工事費の1/3の補助金が継続して出ています。

・グラスウール天井板の利点としては、まず従来の天井板よりも軽量化ができ天井下地と天井板を合わせた総天井重量比で、1/5～1/9になります(表1)。

天井板が軽量化されると、天井の慣性力も1/5～1/9に低減され天井が揺れにくくなり安全性が増します。

また天井板が柔らかいため地震時に天井板が破壊されず、地震の後に元通りになる可能性が高くなります。さらにグラスウール天井板は、万が一落下しても破壊

表1 天井工法の重さ比較 (kg/m²)

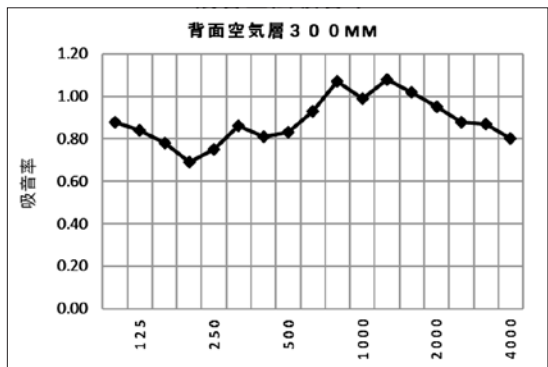
	在来工法	単張工法	ES工法
天井下地	3.4	3.4	構造が負担
天井板	12.4	6.0	1.7
合計	15.8	9.4	1.7

ES：イージーセーフ工法

されないで、天井の落下被害を最小限におさえることができます。

イージーセーフ工法用天井板：マグストーンの性能

- ・熱伝導率：0.035(w/m・k)
- ・熱抵抗：0.71(m²・k/w)
- ・不燃NM-8610
- ・ホルムアルデヒド放散速度 ☆☆☆☆
- ・残響室法吸音率(グラフ1)



グラフ1 マグストーンの残響室法吸音率

・バレーボールの激突試験

市町村の教育委員会様よりバレーボールを天井につけるなどのいたずらがあっても壊れないかのご質問があり、バレーボールをピッチングマシンで発射し、イージーセーフ工法のモックアップに激突させる試験を実施しました(図3)。試験ビデオは以下で視聴できます。

<https://www.isover.co.jp/ceiling/solution-large-space>

結果は、バレーボールを100 km/時で激突させても、天井板や塩ビジョイナーの破損、脱落はありませんでした。

・天井板落下試験データの引用

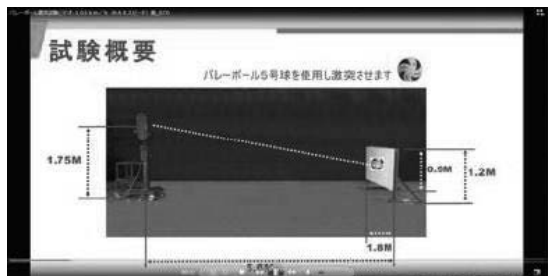
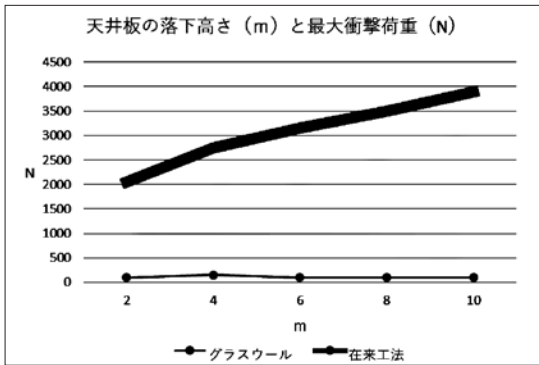


図3 バレーボール激突試験



グラフ2 天井板落下試験データ

人の頭に天井板が落下することを想定し、2～20 mの高さから2mピッチで天井板を落下させ、床に置いた人頭模型の圧力センサーで最大衝撃荷重を測定した試験データがあります(グラフ2)(グラフ2では高さ10 mまで表記)。ヘルメットの研究者によると成人女性の頭蓋骨は、衝撃が2,000 Nを超えると損傷のリスクが増えるとのデータがあります。ここでは代表的なデータを掲示しますが重い天井板ほど最大衝撃荷重は大きくなります。防災時の安全・安心の意味では、2,000 N以下になるように配慮した設計が望まれます。

グラスウール天井板の場合には、落下高さにかかわらず、最大衝撃荷重はかなり低い値でほぼ一定で、その値は2,000 Nより遠く外れているため、万が一天井板が落下しても安全安心となる可能性が高くなります。

地震発生時に天井板が壊れないこと、万が一破損して落下しても人体や施設への影響が最小限となることは、BCP(事業継続計画)の観点からも望まれます。

【引用文献】

日本建築学会大学学術梗概集からデータを抽出して表示「人体耐性指標を用いた天井材の安全評価に関する基礎的研究」

3. イアルスーパーライトのご紹介(図4, 写真3, 4)

既存の天井板単張り工法からの改修を目標に、グラスウール天井板の厚さを12 mmとし、天井板4周を専用塩ビジョイナーで軽量下地に止付けます。

特定天井対応ではない一般天井が対象となります。

天井板は密度64 kg/m³厚さ12 mmなので、グラスウールだけで768 g/m²となり最軽量(スーパーライト)となります。

特長は、イージーセーフ工法でご紹介した天井が揺れにくくなることや落下時の安全性が高い性能を引き

継ぎ、改修工事の手間を省力化しました。

改修の前後で天井板の厚さが変わらない仕様のため、天井下地や設備機器のレベル調整手間を削減でき

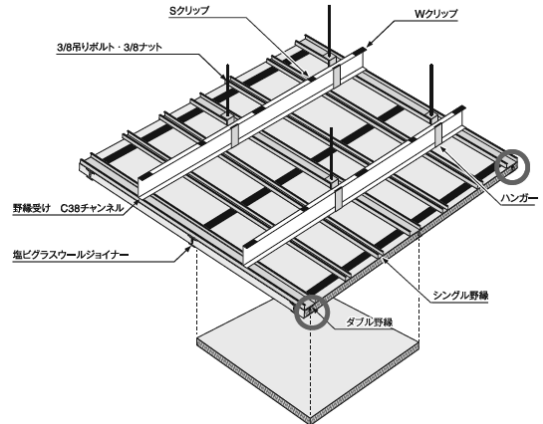


図4 イアルスーパーライト施工図



写真3 イアルスーパーライト 幼稚園



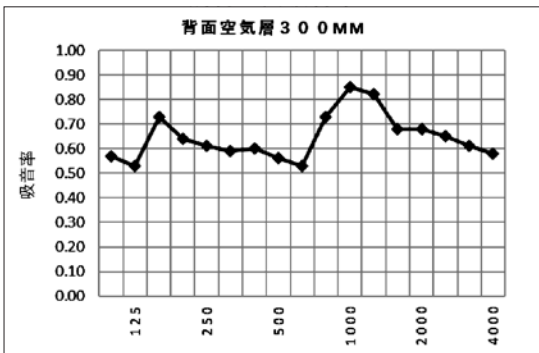
写真4 イアルスーパーライト 幼稚園

ます。

また、在来天井からの改修等により天井板が軽量化できるため天井下地の負荷を低減します。また天井下地の一部を再利用することも見込めるので、工事手間の短縮ばかりでなく廃材量の低減にもなります。天井板は910×910 mmモジュール対応します。

イアルスーパーライト用天井板の性能

- ・熱伝導率：0.035(w/m・k)
- ・熱抵抗：0.34(m²・k/w)
- ・不燃NM-4848
- ・ホルムアルデヒド放散速度 ☆☆☆☆
- ・残響室法吸音率(グラフ3)



グラフ3 イアルスーパーライトの残響室法吸音率

どの周波数でもほぼ一律に高い吸音効果が得られます。

施工業者の評価

- ・専用の塩ビジョイナーは、予めプレカットしてあるので寸法カットの手間が省けます。
- ・工事全体の施工効率が単張り工法より改善します。
- ・夜間工事や施工時間が取れない現場にも適合します。

4. おわりに

イアルボード天井板の2つの施工方法：①イー

セーフ工法 ②イアルスーパーライトをご紹介します。

弊社のホームページには次の資料があります。

<https://www.isover.co.jp/industry/ceiling>

- ・カタログ
 - ・施工マニュアル
 - ・施工ビデオ(イアルスーパーライト)
 - ・CAD図面(標準施工図, 設備機器の収まりなど)
- (グラスウール天井板の特長のまとめ)
- ・天井が揺れにくくなります。
 - ・天井が壊れにくくなります。
 - ・天井板が万が一落下しても人体や施設に影響をあたえにくくなります。
 - ・吸音性能があります。

(日常時、非常時ともに部屋の音響改善に役立つ)

- ・断熱効果が期待できます。

(停電時にシェルターとなる場所では特に必要となります)

以上の特長は避難所等の施設で地震時のBCP(事業継続計画)に貢献できることをお伝えしました。

地球温暖化の影響とされるCO₂に対しては、2030年のCO₂削減目標を2013年比46%に目標設定されました。グラスウールは断熱材でもありCO₂削減についても貢献できる場面は多くなるものと推定されます。

また近年はコロナ禍や大地震発生予測のニュース報道の影響もあり自宅やオフィス、避難所等の防災に対する関心が高まってきています。

地震などの災害は発生時期を予測することが難しいと言われ、規模についても想定を超える被害が起きることもあり正確な予測は難しいようです。

今後このような災害が予測できない規模で襲ってくることを考慮せざるをえなくなってきた中で、防災対策の1つとしてグラスウール天井板が貢献できれば幸いです。