

会員の頁

1. ガラス不織布片面貼りグラスウール製品「パラボードEM」と「コスモボード」のご紹介
2. 令和8年度音響基礎講習会開催報告
3. 令和8年度音響基礎講習会Q&A

1. ガラス不織布片面貼りグラスウール製品「パラボードEM」と「コスモボード」のご紹介

白岩 正喜 (SHIRAIWA Masaki)
パラマウント硝子工業株式会社

1. はじめに

体育館や多目的ホールなどの大空間では、その空間容積の大きさから『残響時間の長さ』が音響対策の大きな課題であり、その課題解決のひとつの方法として、グラスウール製品が吸音内装材として多く用いられてきました。昨今では、騒音対策における残響時間の低減、同一空間内の減音対策として、天井高さが比較的低い工場や集会所などにもグラスウール製品が吸音内装材として使用される事例が増えています。

本稿では、板状のグラスウールの片面に表面仕上げ材としてガラス不織布を貼った当社の吸音内装用グラスウール製品であります「パラボードEM」と「コスモボード」の製品仕様および吸音特性をご紹介します。

2. 製品の概要と使用例

「パラボードEM」は、高密度の板状グラスウールを基材として、片面に着色ガラス不織布を表面仕上げ材として平貼した製品です(写真1)。

「コスモボード」も同じく高密度の板状グラスウールを基材として、片面に塗装ガラス不織布を表面仕上げ材として平貼した製品です(写真2)。

これらの製品は吸音性能が必要とされる空間の天井や壁の内張り材として使用されています。ガラス不織布の種類や背後空気層の違いにより、吸音特性がそれ

ぞれ異なります。

「パラボードEM」「コスモボード」とも、工場・機械室・コンピュータ室・オーディオルーム・体育館・集会所等の天井や壁の内装仕上げ材として、音響的かつ断熱的な配慮が必要な箇所に使用されています。体育館における「パラボードEM」の使用例(写真3)と、武



写真1 「パラボードEM」



写真2 「コスモボード」



写真3 体育館における「パラボードEM」の使用例



写真4 武道場における「コスモボード」の使用例

道場における「コスモボード」の使用例(写真4)を掲載します。

3. 製品の仕様

「パラボードEM」の基材となるグラスウールは、密度 64 kg/m^3 、厚さ 25 mm 、表面仕上げ材はベージュ・アイボリー・ライトグレー・グレーの4色に着色したそれぞれのガラス不織布が片面に平貼りされており、JIS A 6310による吸音性能は 0.7 M 、JIS A 9504による断熱性能は $0.042 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ の熱伝導率を有します。NM-8610国土交通大臣不燃材料認定製品です。

「コスモボード」の基材となるグラスウールも、密度 64 kg/m^3 、厚さ 25 mm 、表面仕上げ材は白色を基調とした意匠性の高い塗装が施されたガラス不織布が片面に平貼りされており(写真5)、JIS A 6310による吸音性能は 0.7 M 、JIS A 9504による断熱性能は 0.042 W/



写真5 「コスモボード」の表面仕上げ材

$\text{m}\cdot\text{K}$ の熱伝導率を有します。NM-3503国土交通大臣不燃材料認定製品です。

4. 吸音特性

4.1 ガラス不織布による影響

背後空気層が 0 mm (背後空気層なし)のとき、表面仕上げ材のない「パラボード」と着色ガラス不織布を表面仕上げ材とした「パラボードEM」との残響室法による吸音率を比較して表面仕上げ材の影響を確認すると、 100 Hz ～ 315 Hz の周波数帯では同等の吸音率で推移し、 400 Hz から $3,150 \text{ Hz}$ の周波数帯では「パラボードEM」が少し高い吸音率で推移しますが、 $4,000 \text{ Hz}$ から $5,000 \text{ Hz}$ の周波数帯では「パラボードEM」の吸音率が低下することが確認できます(図1)。

4.2 背後空気層による影響

グラスウール製品を内装仕上げ材として用いる際、内装仕上げ材の施工精度を向上させる目的で、グラス

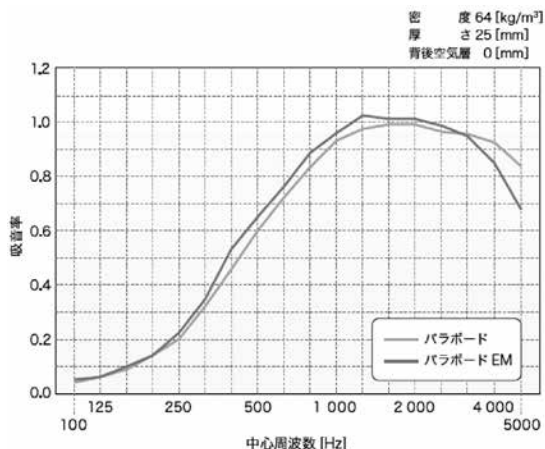


図1 「パラボード」と「パラボードEM」の吸音率比較

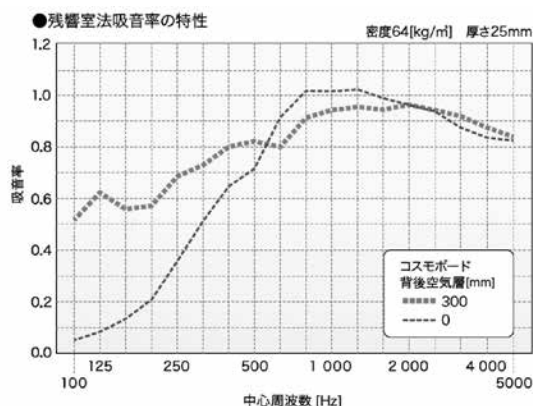


図2 背後空気層0 mmと300 mmの吸音率比較

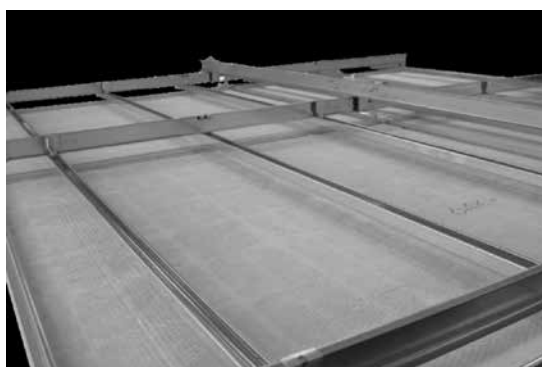


写真6 「コスモボード」に背後空気層を設けた施工例

ウール製品の背後に空気層を設けることがあります。この背後の空気層によりグラスウール製品の吸音率が向上する副次的効果が発現します。背後空気層が0 mm(背後空気層なし)の「コスモボード」と背後空気層が300 mmの「コスモボード」との残響室法による吸音率を比較して背後空気層による影響を確認すると、100 Hzから500 Hzの周波数帯で背後空気層が300 mmの吸音率が背後空気層0 mmの吸音率と比較して顕著に高いことが確認できます(図2)。

背後空気層を設けた時の施工事例を(写真6)に示します。

5. ガラス不織布貼りグラスウール製品の音響対策効果

天井が80.0 m²、床が80.0 m²、壁①が78.3 m²、壁②が16.0 m²、開口部が13.7 m²、室内表面積が268.0 m²、空間容積が240 m³のモデル空間(図3)を事例に、ケース1は天井が石膏ボード、床がコンクリート、壁①が石膏ボード、壁②が石膏ボード、開口部がサッシ・ドア

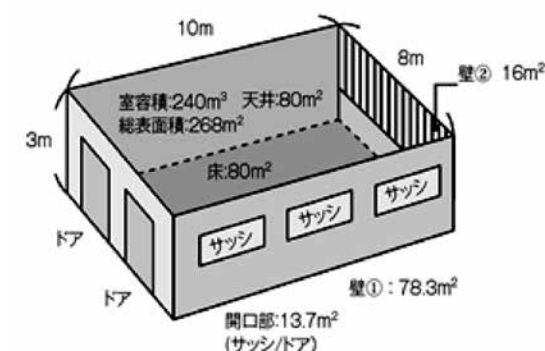


図3 モデル空間

表1 モデル空間における内装表面状態の設定

部位	面積 (㎡)	ケース1	ケース2	ケース3
天井	80.0	石膏ボード	コスモボード (背後空気層0mm)	コスモボード (背後空気層300mm)
床	80.0	コンクリート		
壁①	78.3	石膏ボード		
壁②	16.0	石膏ボード	コスモボード (背後空気層0mm)	
開口部	13.7	サッシ・ドア		

による室内表面の状態に対して、ケース2は天井と壁②を背後空気層0 mmの「コスモボード」に変更、ケース3は天井を背後空気層30 mmの「コスモボード」に変更した状態(表1)とした際の、残響時間を比較しました。

残響時間は、音源が停止してから音圧レベルが60 dB減衰するのに要する秒単位の時間で、Sabine(セービン)の残響式(1)で算出することができます。

$$T = 0.161 V / A \quad (1)$$

T: 残響時間 [秒]

V: 室容積 [m³]

A: 等価吸音面積[m²]

等価吸音面積Aは、各部位の表面積の合計である総表面積Sに平均吸音率 $\bar{a}$ を乗じる(2)ことで算出できます。

$$A = S \cdot \bar{a} \quad (2)$$

S: 総表面積 [m²]

$\bar{a}$: 平均吸音率

平均吸音率 $\bar{\alpha}$ は、室全体の吸音の程度を表す値で、各部位の表面積に各部位の吸音率を乗じた値の全部位の合計を各部位の表面積の全部位の合計で除する (3) ことで算出できます。

$$\bar{\alpha} = S_1 \cdot \alpha_1 + S_2 \cdot \alpha_2 + \dots + S_n \cdot \alpha_n / S_1 + S_2 + \dots + S_n \quad (3)$$

S_n : n部位の表面積[m²]

α_n : n部位の吸音率

ケース 1、ケース 2、ケース 3 それぞれの残響時間を算出した比較が(図 4)となります。

ケース 2 はケース 1 と比較して 125 Hz の周波数では残響時間が 0.43 秒長い結果となっておりますが、250 Hz から 4,000 Hz の周波数帯では残響時間の低減効果が顕著に表れます。背後空気層 0 mm のコスモボードを天井と壁②に設置することで、モデル空間の残響時間を大幅に低減することが可能な計算結果が得られました。

ケース 3 はケース 2 と比較して 125 Hz の周波数では残響時間が 0.43 秒低減され、250 Hz の周波数においても 0.29 秒低減され、500 Hz から 4,000 Hz の周波数帯ではほぼ同じの残響時間で推移することが確認できます。天井に背後空気層を 300 mm 設けることで、低周波数帯の残響時間も低減することが可能な計算結果が得られました。

参考資料として、学校施設の音環境保全基準・設計指針に示されており、学校施設の室容積と残響時

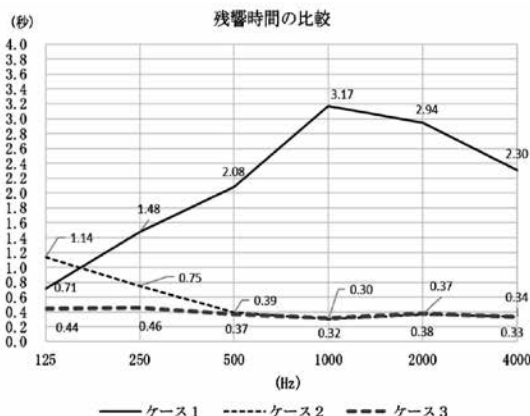


図 4 モデル空間における残響時間の比較

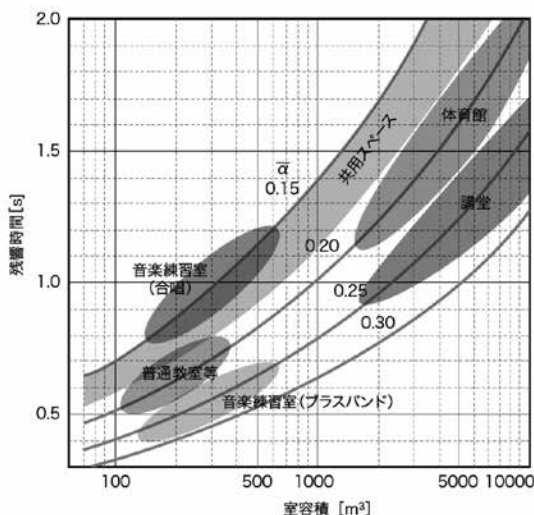


図 5 学校施設の室容積と残響時間の関係

間の関係を掲載します(図 5)。

6. おわりに

日本政府は 2050 年にカーボンニュートラルの実現を長期目標として設定しており、建築物については、建設から解体までのライフサイクル全体における【CO₂排出量実質ゼロ】を目指しています。建築物のライフサイクル CO₂ 排出を削減するために、今後は既存建築物の再利用がますます注目されていくことでしょう。今回ご紹介しましたこれらの効果検証の結果は、既存建築物の再利用やリノベーションにおいて、音響対策のひとつの手法として活用することが可能です。

当社のグラスウール製品にはこの他にも、「GCボード」「クリアボード」「内装パラダイス」といったさまざまな吸音の用途や目的によってご使用いただける製品を取り揃えております。

本稿でご紹介しました「パラボード EM」や「コスモボード」も含め、製品規格等の詳細は当社のホームページをご覧ください。ホームページには、グラスウールに関する情報、グラスウールの安全と安心、ご使用に関しての注意等も掲載しておりますのでご参照ください。

〔参考文献〕

- 1) パラマウント硝子工業株式会社ホームページ <https://www.pgm.co.jp>
- 2) PARAMOUNT GLASS MFG.CO.LTD. グラスウール総合カタログ
- 3) 学校施設の音環境保全基準・設計指針