

会員の頁

1. せっこうボードによる吸音・床衝撃音対策工法の最近の開発について
2. 聴力検査ボックス
3. 令和元年度「技術講習会」開催報告
4. 令和元年度秋季「防音勉強会」—防音対策の初歩—開催報告

1. せっこうボードによる吸音・床衝撃音対策工法の最近の開発について

鶴澤 恒雄 (Tsuneo Tsuruzawa)
株吉野石膏 DD センター

1. はじめに

弊社ではせっこうボードを基材とした様々な吸音用、遮音用材料を製造・販売している。そこで本稿では弊社の歴史の中で比較的新しいこれらの製品、工法を紹介致したい。

2. 穴あき化粧吸音せっこうボード「タイガー スクエアトーン・Dプラス」について

弊社ではヘルムホルツ型共鳴器の原理を利用し、せっこうボードに角穴をあけた内装用の天井材料「タイガー スクエアトーン・Dプラス」を製造・販売している。

この製品は以下の基本方針により開発した商品である。

- ・中低音域の吸音性能が高い(人の声をよく吸音する)
- ・厚さ9.5 mmで不燃材料(裏面に裏打ち材張り)
- ・穴は几帳面な日本人が好む正方形の穴
- ・軽鉄下地に直張りする際に意匠性を損なわないよう、ビスを打つ位置は貫通孔とせず、角型の凹みとする

これを実現した商品「タイガー スクエアトーン・Dプラス」の詳細を図1～4に示す。

本製品の吸音性能を図5、6に示す。

日本建築学会は「学校施設の音環境保全基準・設計

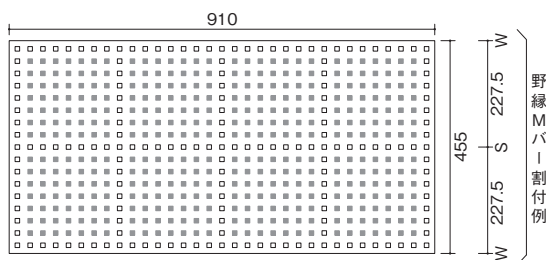
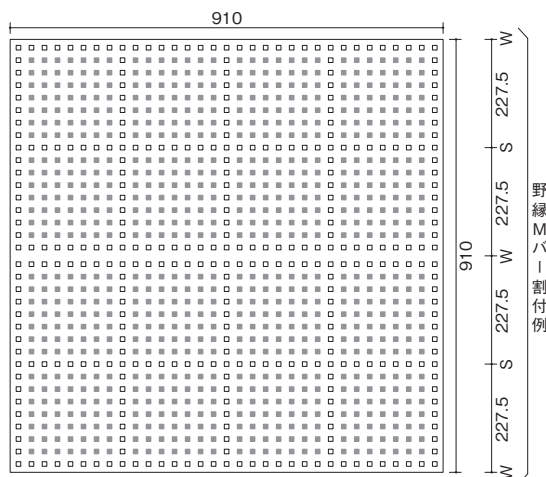


図1 「タイガー スクエアトーン・Dプラス」
1.5'×3'(455 mm×910 mm)タイプ 姿図



■の部分には基材を貫通した孔。
□の部分には基材が凹んでいる。(非貫通)
※ ■の形状は、10 mm×10 mm
※ 開口率9.5 %
※ 図1、2共通

W(ダブル) : 野縁Mバー
S(シングル) : 野縁MバーS

図2 「タイガー スクエアトーン・Dプラス」
3'×3'(910 mm×910 mm)タイプ 姿図

指針¹⁾において、各室の残響時間の推奨値を表1のように示している。

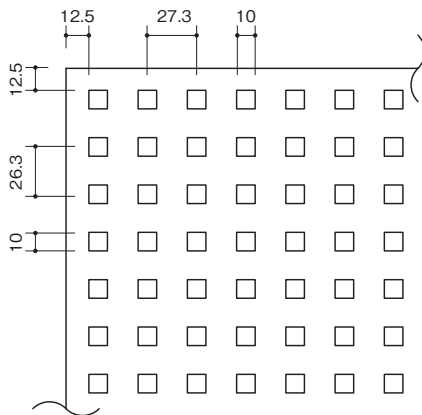


図3 角穴位置詳細

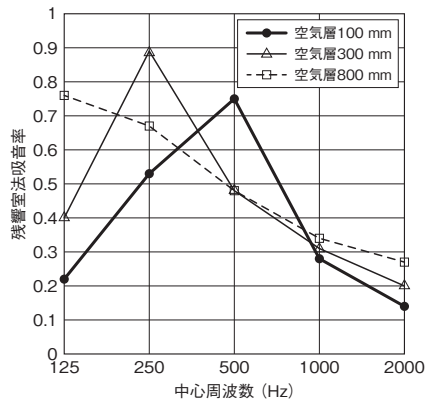


図6 「タイガー スクエアトーン・Dプラス」
3'×3'(910 mm×910 mm)タイプ 吸音率
(測定機関：(一財)建材試験センター)

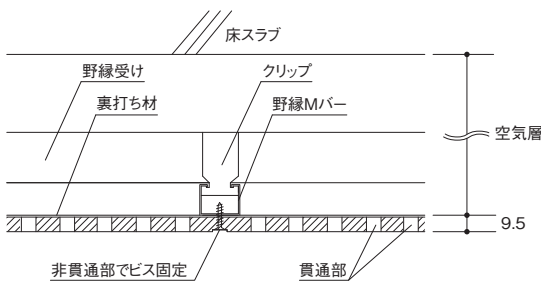


図4 「タイガー スクエアトーン・Dプラス」
施工詳細(垂直断面図)

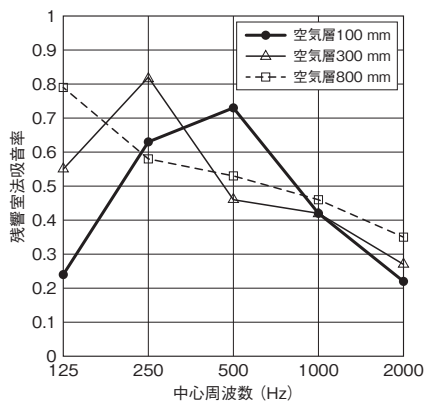


図5 「タイガー スクエアトーン・Dプラス」
1.5'×3'(455 mm×910 mm)タイプ 吸音率
(測定機関：(一財)建材試験センター)

表1 残響時間 推奨値 (抜粋)

室・場所	残響時間	(参考) 平均吸音率
普通教室 (オープンプラン教室, オープンスペースを含む)	0.6 秒 (200 m ³ 程度)	0.2 程度
音楽教室(視聴を行う) 特別教室(被服室, 調理室, 工作室) 校長室, 職員室, 会議室 図書室	0.7 秒 (300 m ³ 程度)	0.2 程度
体育館, 屋内プール	1.6 秒 (5,000 m ³ 程度)	0.2 程度
講堂(式典用)	1.3 秒 (5,000 m ³ 程度)	0.25 程度
食堂, 共用スペース(廊下, 階段室, 昇降口, アトリウム等)	—	0.15 以上

頂いている。

また図1, 2に示すように、本製品は角型の意匠の殆どは貫通した孔であるが故、照明器具や壁との取り付け部で製品をカットすると欠ける恐れがある。この懸念を払拭するための製品として、同じ意匠で角型部が全て非貫通の凹みとなっている「タイガー スクエアトーン」を用意している。

この製品を採用することで納まり上の問題の解決のみならず、同じ意匠でありながら吸音面と非吸音面を同一の天井内に設けることができるため、特に学校等で図7に示す効果が期待できる。

上記の値は中音域(中心周波数500 Hz, 1,000 Hzの2帯域)における平均値で示されているが、「タイガースクエアトーン・Dプラス」は特に500 Hzの帯域の吸音性能が優れており、本推奨値を達成するのに貢献できることから、学校施設の新築、改修工事に多く採用

3. 硬質せっこうボード「タイガー スーパーハード」を用いた木造の床衝撃音対策工法について
最近の木造軸組工法の住宅の2階床は、根太を設けずに厚さ24 mmや28 mmの構造用合板を用いたネグレス工法が殆どである。

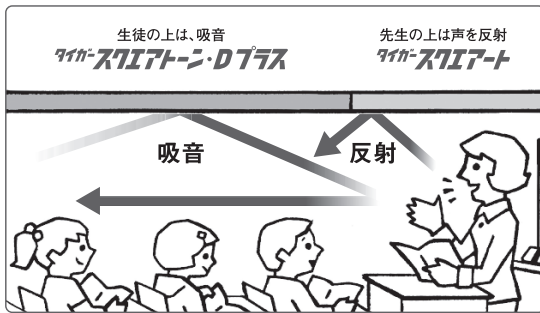


図7 両製品の使い分けることにより、先生の説明が生徒に明瞭に伝わる(普通教室での例)



写真1 音楽教室での施工事例

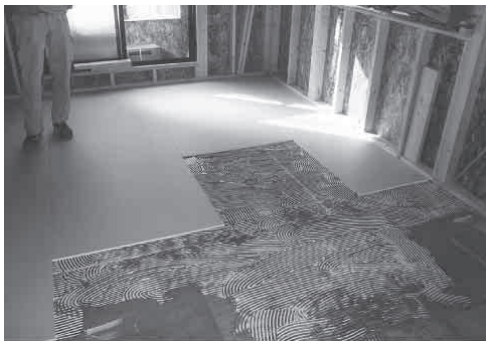


写真2 構造用合板面への「サウンドカット」の塗布状況
(合板面全面に塗布後、専用ヘラにてクシ目引き)



写真3 特殊制振材「サウンドカット」(専用ヘラを同梱)

一方弊社では、三種類の硬質せっこうボードを製造・販売しているが、そのうち最も面重量の大きなものとして「タイガー スーパーハード 厚12.5 mm」がある。

本製品の特性は以下の通りである。

- ・面重量15.2 kg/m²、比重1.2
- ・圧縮強度 約13 N/mm²(約130 kgf/mm²)
- ・不燃材料
- ・シージングせっこうボード(GB-S)と同等の防水性能を有する

また弊社では、せっこうボードを張り合わせる際に用いる接着剤のうち、硬化後も弾力が残存する特殊制振材「サウンドカット」を販売しており、特に軽量床衝撃音への対策に有効であることを確認している。

これら商品をネダレス工法の2階床の構造用合板の上に施工した床衝撃音対策工法「タイガー 遮音フロアシステム」として開発しているので、紹介したい。

弊社は「タイガー 遮音フロアシステム」として各種の仕様を提案しているが、以下に独立天井とした仕様の構成図、および床衝撃音遮断性能の測定結果を示す。

※仕様③④で「サウンドカット」は600 g/m²を全面にクシ目引きした。

いずれの仕様も面重量の大きな「タイガー スーパーハード」を構造用合板の上に施工することで床全体の重量が増し、天井を独立天井とした効果と相まって、性能改善の効果が確認できる。

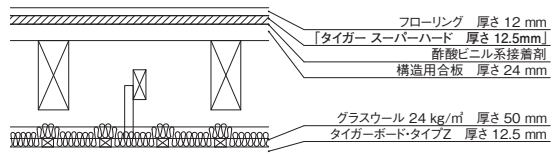


図8 仕様① 垂直断面図

スーパーハード1枚(接着剤点付)+天井12.5 mm 1枚

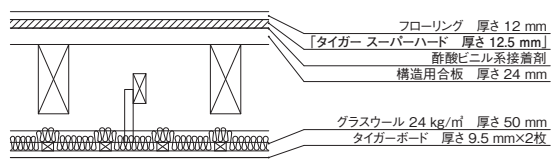


図9 仕様② 垂直断面図

スーパーハード1枚(接着剤点付)+天井9.5 mm 2枚

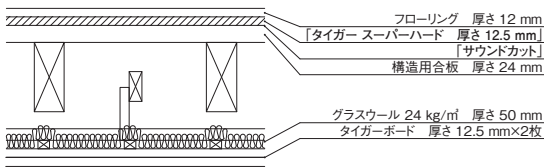


図10 仕様③ 垂直断面図

スーパーハード1枚(サウンドカット全面クシ目引き)+天井12.5 mm 2枚

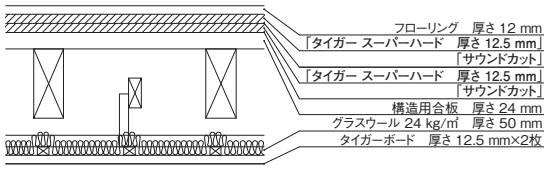


図11 仕様④ 垂直断面図

スーパーハード2枚(サウンドカット全面クシ目引き)+天井12.5 mm 2枚

表2 床衝撃音遮断性能 測定結果
(測定機関：(一財)建材試験センター)

仕様	構成	床衝撃音遮断性能	
		重量	軽量
—	床上対策なし +直張り天井9.5 mm. 1枚	70	72
①	TSH×1枚 酢ビ点付け +独立天井12.5 mm. 1枚	67	66
②	TSH×1枚 酢ビ点付け +独立天井9.5 mm. 2枚	65	63
③	TSH×1枚 SC全面クシ目引き +独立天井12.5 mm. 2枚	63	56
④	TSH×2枚 SC全面クシ目引き +独立天井12.5 mm. 2枚	59	54

(凡例) TSH：タイガー スーパーハード12.5 mm
酢ビ：酢酸ビニル系接着剤150 g/m²点付け
SC：サウンドカット600 g/m²全面クシ目引き

また、仕様③④の比較により、「タイガー スーパーハード」の枚数が増えたことによる重量床衝撃音の改善効果が確認できる。

また、仕様②③の比較により、「サウンドカット」による軽量床衝撃音の改善効果が確認できる。

更に、仕様①②の比較により、天井ボードの枚数を増やすことによる一定の性能改善が確認できる。

尚、仕様④は弊社が「タイガー フロアシステム」として開発した各種の仕様のなかで、ネダレス工法に適用できる最も高い床衝撃音対策効果が確認できたものである。

仕様③④は告示第1358号が例示する1時間準耐構造に合致するため、特に共同住宅での採用を期待している。

4. さいごに

国交省は「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」を2010年に施行し、また告示の1時間耐火構造の例示に木造の仕様を2018年に追加した。これらを契機に中大規模な学校、庁舎、事務所等の木造建築が増えてきている。

一方、木は表面が硬いこともあり、素地のままでは吸音性能に乏しい。その反面、木造建築において設計者は木を現しにしたがる傾向にあるため、意匠と吸音性能確保を両立するには、部屋の何れかの部分に一定面積以上の吸音面を確保する必要があると考えられる。

天井面での吸音性能確保のために2.で紹介した「タイガー スクエアトーン・Dプラス」を施工した中大規模木造物件の例を、下記に記す。

- ・東京都江東区立有明小中学校
- ・北海道上川郡当麻町役場

これらは建築雑誌等でも施工実例として確認することができる。

また、本稿で紹介した床衝撃音対策工法は、せっこうボードを木の床上へ施工する乾式工法であるが、弊社では湿式のせっこう系セルフレベリング材を製造・販売している。これを木の床上に一定厚さ流すことにより床衝撃音対策効果が確認できており、建設会社やハウスメーカーに採用頂いている。

これらの製品が、特に中大規模木造の吸音、遮音問題の解決の一助になれば幸いである。

[参考文献]

- 1) 日本建築学会編：学校施設の音環境保全基準・設計指針[第1版]、2008.3