



エヌデーシー販売株式会社
A Member of the Daido Metal Group



アルミニウム吸音板カルム

国土交通省認定不燃材 焼結多孔質板

自動車部品製造の焼結技術から生まれた 高多孔質アルミニウム吸音板

吸音する周波数範囲の残響時間調整により
聞きたい音をよりクリアにし、理想の音響環境を実現します。



音楽ホールや講堂
などでは、使用目的に合わせた適切な残響調整によって、音楽が適度に響いたり声をはっきりと聞こえます。また、室外の騒音対策にも効果を発揮します。



駅、特に地下では騒音が響いて会話に不自由することがあります。また、沿線への騒音を考慮した処置が不可欠です。カルムは地下ホームの壁や防音壁への採用実績があります。



屋内プールで声が響くことによる不快感を解消できます。また、膨潤・腐食^{*4}による落下の恐れもないので湿気が多いプールの天井でも安心です。

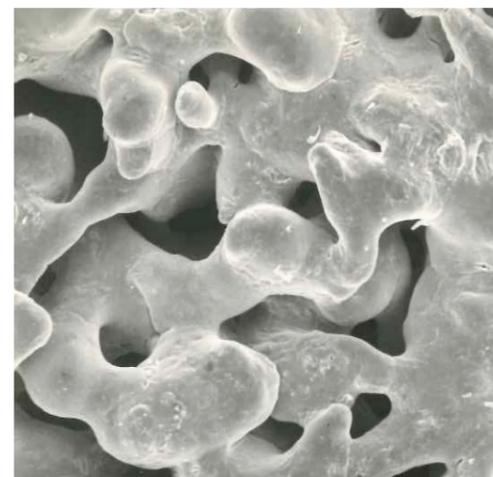
*4 結露水による水濡れは避けてください。



飲食店は、静かでくつろげる空間であることへのニーズがとても高く、吸音効果による音響環境の整備が利用客の満足度につながります。

エコな高機能内装仕上げ材

近年環境問題や資源・エネルギー問題への関心が高まり、建築業界においても環境対策の重要性が重視されています。カルムは確かな耐久性で、一般的な使用では半永久的に劣化せず、吸音効果も保持されます^{*1}。汚れ等が気になる場合は1枚からの張替えも可能です。また、ほぼ100%アルミニウムというシンプルな素材で燃焼による有毒ガスの発生などもないので、使用後は汎用アルミ材としてリサイクルすることで廃棄物削減にも貢献します。



カルム拡大画像 (x100)
約45%の連続気孔構造により優れた吸音性能を発揮します。

*1 使用条件により異なります。

- ✓ **不燃性**
国土交通省認定 (NM-9209, NM-4828) の不燃材料で、油やガスなど火気の近くでも使用でき、金属なので静電気の滞留もありません。
- ✓ **耐久性**
樹脂性吸音材などでは劣化により数年で修復が必要になる様な厳しい環境でも長期間吸音効果を維持します。
- ✓ **安全性**
有害な重金属や毒性のある物質などは含まれていません。有害な粉塵の発生がないので、食品を扱う場所や衛生面が気になる場所でもご使用頂けます。
- ✓ **意匠性**
カルムは焼結材、いわば焼き物のため、独特の自然な風合いで内装デザインを引き立てます。指定色での塗装や画像の印刷も可能です。

吸音による残響音調整の役割

音響についての配慮は、住宅やオフィスなど全ての建物で求められます。それぞれの目的に応じた適切な音環境を設計をすることで、快適な音環境が実現されます。

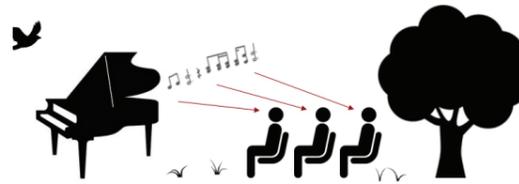
屋外では反射音はほとんどなく、直接届く音を聞いています。それに対して、屋内では直接届く音だけではなく、床・壁・天井・家具などで反射された音も聞いています。したがって、屋外と同じ音源を聞いても反射音がどの程度返ってくるかによって聞こえ方が異なります。

室内の場合のように多数の反射音が返ってくると「残響」が形成されます。残響があると、音源が停止して音が止まった後も響きが残って聞こえることになります。残響の多い・少ないは、残響の長さ(残響時間)で表されます。残響時間は、室内の音のエネルギーが音源が鳴っているときの100万分の1に低下するまでに要する時間です。

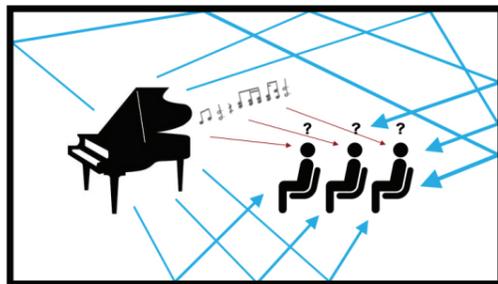
特に、残響時間が長くなりがちな広い空間や音を反射しやすい固い材料で内装された空間などで吸音処理の効果が発揮されます。コンサートホールなどで音楽を聴く場合には特に、残響は豊かな響きを得るために必要ですが、長すぎる残響は鑑賞の妨げになります。また、会話の場合には残響時間が長すぎると、非常に明瞭度が下がります。

吸音処理により残響時間を短縮することは快適な音響環境の実現に繋がります。

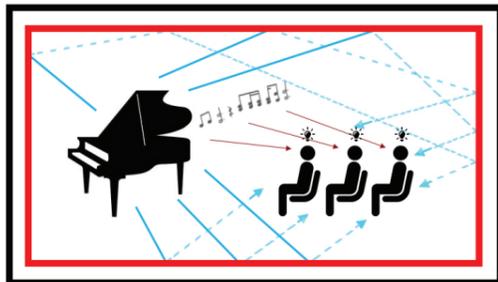
屋外の場合：直接音のみ聞こえる



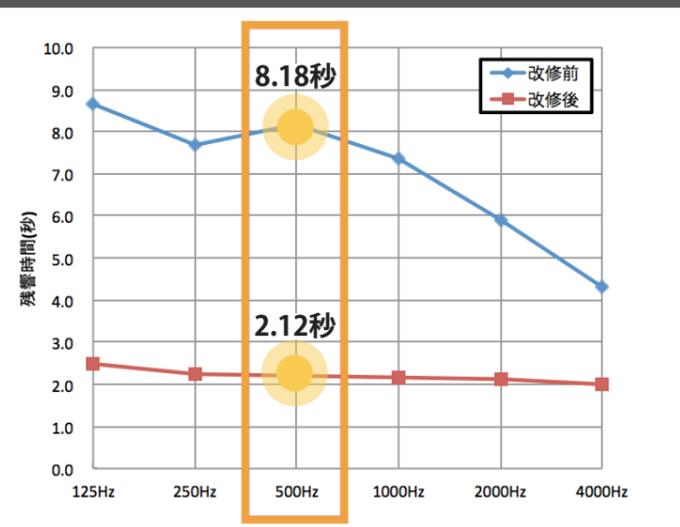
屋内の場合：直接音と反射音が合わせて聞こえる



吸音処理によって適度な残響時間となる



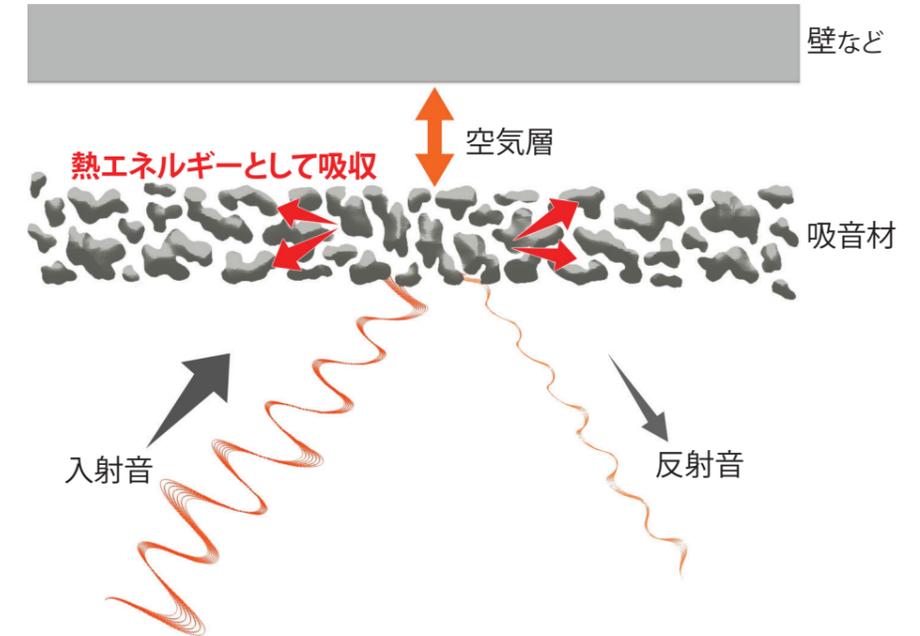
吸音処理の効果 屋内プールの例



室内プールでは通常声が響きやすく、数メートル離れるだけでも会話が困難になる場合があります。実際の事例では、カルムを施工することにより8秒以上あった残響時間を2秒程度まで調整し、プールの反対端にいる人との会話も可能になりました。

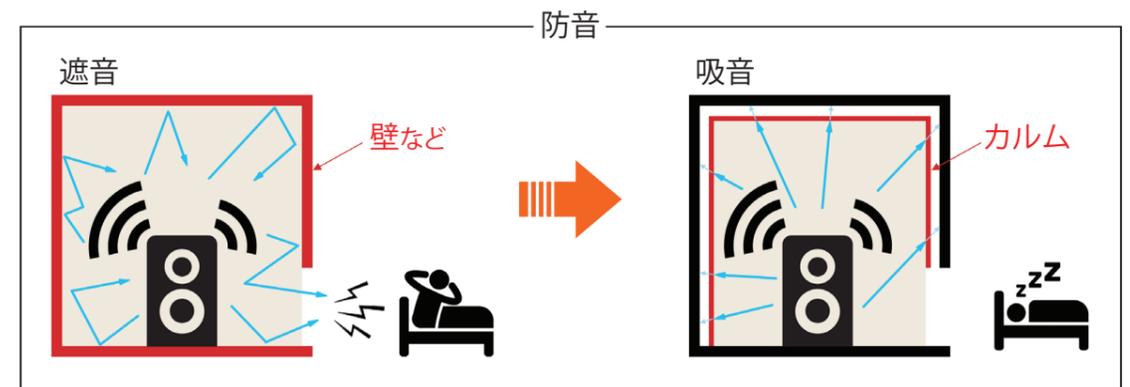
吸音の仕組み

音の伝わり方には、大きく分けて空気を通して伝わる空気音と個体を通して伝わる固体音があります。カルムのような吸音材は空気音に効果がある材質です。



騒音源を板やコンクリートで囲う「遮音」の対策のみを行うと、遮音材で音が反響し増大します。これにより、出入口や通気口などの隙間から外に漏れる音が増幅することで遮音性能は発揮されません。遮音だけでなく、適切な吸音処理をすることによって室内の騒音が低減し、遮音材の効果も十分に得られます。吸音材は、吸音原理の違いにより多孔質材料、板(膜)状材料、有孔板に分類されます。

カルムのような多孔質吸音材は、材料中に多数の空隙や連続した気孔がある材料です。このような材料に音が当たると、材料中の空気が振動する際に抵抗が働き、音の運動エネルギーが気孔間の摩擦によって熱エネルギーに変換され、吸音効果が生じます。このような吸音材は、同じ材質でも厚さ、密度、通気性などに加えて背後空気層の厚さによっても性能が変化します。同じ多孔質吸音材で、一般的に吸音材としてよく使用されるグラスウールは、単体では使用できずガラスクロスなどで表面を覆う必要があり吸音力の低下につながります。一方カルムは単体で使用できるデザイン性も兼ね備えているため、最大限の吸音効果を得ることができます。



カルム標準仕様

使用用途とデザインの両面から目的に合ったものをお選びください。
板厚、表面柄、カラーによる性能の違いはありません。

1. 材質



■ A材

強度:高 耐水・耐湿性:なし

屋内や湿気のない場所ではA材が適しています。



■ B材

強度:中 耐水・耐湿性:中

室内でも湿気が気になる場合や、曲げ加工をする場合はB材がお勧めです。

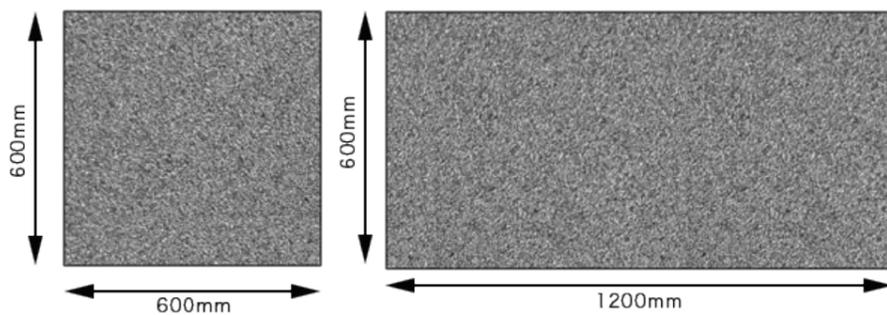


■ C材

強度:低 耐水・耐湿性:高

屋内でもプール・地下室など湿気が多い場所、その他屋外や特に耐食性を必要とする場所ではC材が最適です。

2. サイズ



■ 板厚

施工方法等により2mmまたは3mmからお選びください。

■ 曲げ加工

ボードや木などでベースを造り、カルムを添わせて曲げることでR1m以上の曲げが可能です。パイプ状の成形などは工場で行いますのでご相談ください。

■ 孔あけ

φ80未満の小径の孔はドリルやホールソーで現場加工ができます。ダウンライトなどのφ80以上の大径の孔は工場にて加工します。

カッターナイフによる切断

事前に寸法がわかる場合は工場で行って切断してお届けしますが、施工現場で厚刃のカッターナイフまたはアルミ用チップソーでの切断も可能です。曲線など特殊な切断もレーザー加工機による加工が可能です。



1. 印をつける

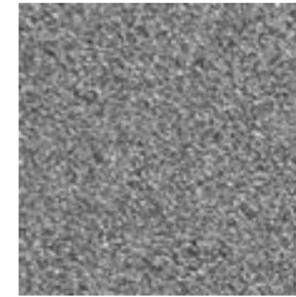


2. 板厚の半分以上の深さに切り込みを入れる

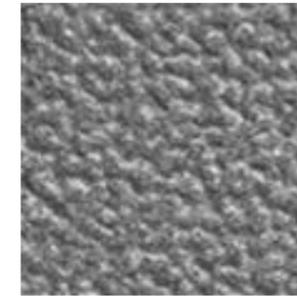


3. 机の角などに合わせて固定し上下に曲げる

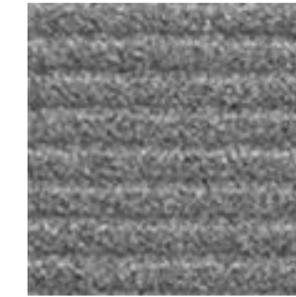
3. 表面柄



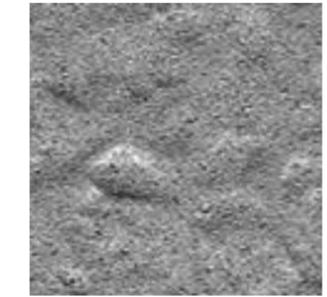
ひらいた
平板



ドロメ



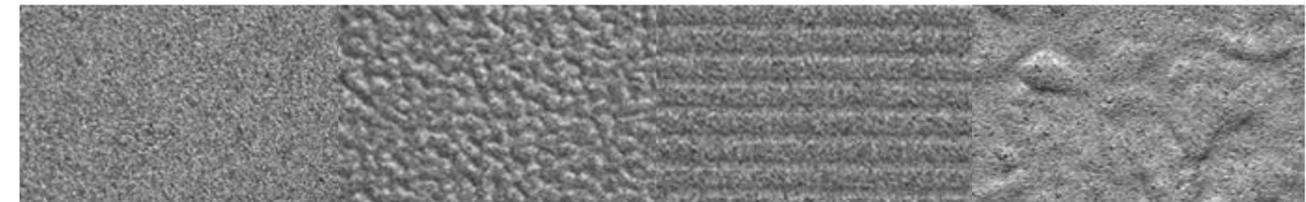
ストライプ



スタック

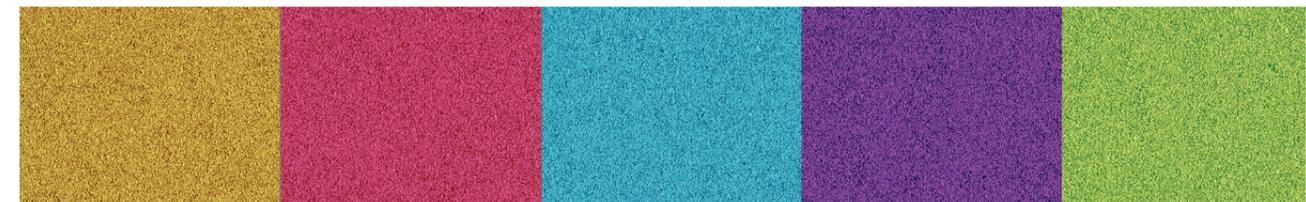
4. カラー

■ 標準色



カルムは焼結材のため、表面にムラが出ることもあり、これを均一にするために標準色塗装を施してあります。この塗料の耐熱温度は80℃までとなりますので、これより高温になる環境で使用の場合は無塗装品をご利用ください。

■ 指定色



日本塗料工業会の色見本番号をご指定頂ければサンプルを作製します。カルムは塗装すると色の印象が少し違うこともありますのでご注意ください。

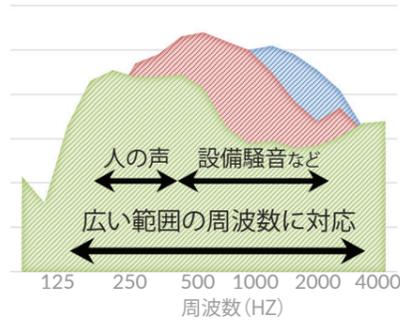
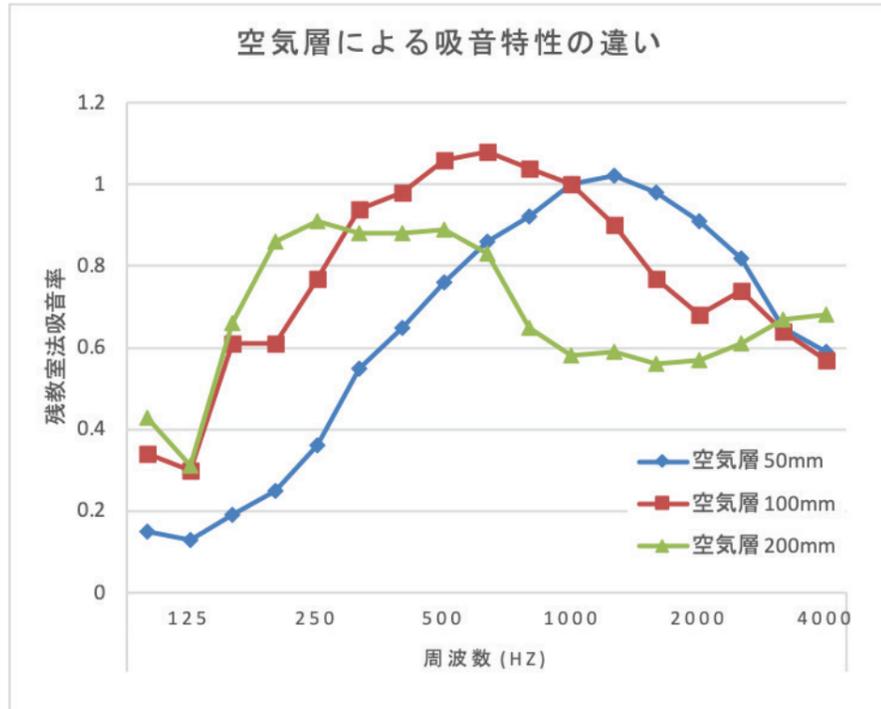
■ 印刷



お客様ご自身で作成または撮影された画像、もしくは著作権フリーの名画などをプリントできます。カルムの最大寸法を超えるものは複数枚組み合わせることも可能です。

吸音特性

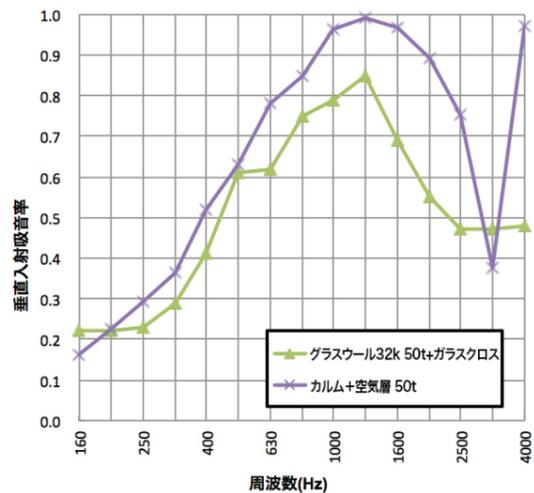
カルムは空気層の厚さや他素材との組み合わせによって、騒音源に合わせた吸音処理を適用できます。



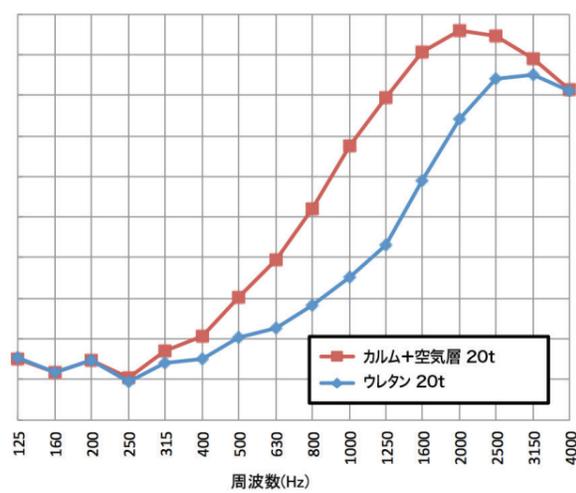
空気層を広く取ることが難しい場合、空気層内にグラスウールを充填することで低周波を効果的に低減することができます。

一般的に吸音材としてよく使用されるグラスウールはそのままと表面の繊維が肌に刺さって危ないため、通常は表面を布やガラスクロスなどで覆って利用されますが、吸音力の低下につながります。一方カルムは単体で使用できるデザイン性も兼ね備えているため、最大限の吸音効果を得ることができます。また、ウレタンなどのスポンジ状の材質に比べると耐久性が高いため、劣化による吸音効果低減なく長期間使用することができます。

■ グラスウールとの比較



■ ウレタンとの比較



物理特性

耐食性や耐火性などに優れ、金属ですので静電気の滞留もありません。腐食や火気が心配される場所でも安心してお使い頂けます。

	A材	B材	C材
引張強さ (MPa)	19.6	12.9	9.8
伸び (%)	2.0	2.5	1.0
密度 (kg / m ³)	45		
熱伝導率 (°C)	1.59 x 10 ³		
熱膨張係数 (°C)	29.9 x 10 ⁻⁶	-	28.6 x 10 ⁻⁶

板厚 (mm)	2		3	
寸法 (mm)	600x600	600x1200	600x600	600x1200
平均重量 (kg/枚)	1.2	2.4	1.7	3.4
平均重量 (kg/m ²)	3.2		4.8	
平均比重 (g/cm ³)	1.6			

耐久性試験

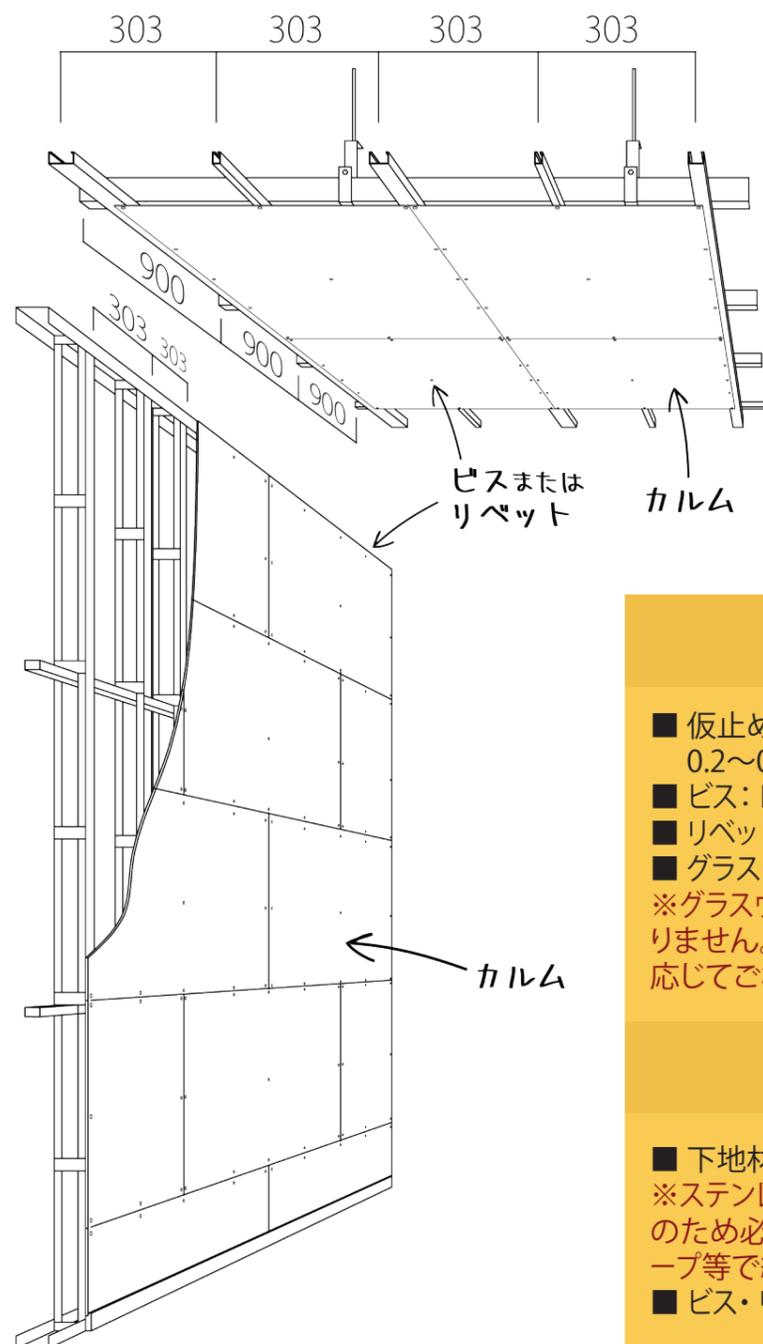
試験・認定名	内容	結果
塩水噴霧試験	耐腐食性能、耐水性能	2000時間実施 (C材) 強度・吸音率の低下なし
サンシャインウェザーメーター	耐候性能	2000時間実施 (C材) 強度・吸音率の低下なし
国土交通省 不燃材等に関する大臣認定	建築材料・防火設備に係る防火性能認定	取得済み (不燃材料) 認定番号: NM-9209, NM-4828
(一社) 日本船舶品質管理協会 火災安全試験	IOS/IEC17025に基づく火災試験	試験通過済み (表面仕上げ材) Fire Test Procedures Code Part 2
(一社) 日本鉄道車両機会技術協会 鉄道車両用材料燃焼試験	省令第83条に基づく燃焼試験	試験済み (判定 不燃性) 試験番号: 車材燃試2017-453K, 454K

施工方法

カルムはビス・リベット止め(直張り)または接着剤による接着(圧着張り)による施工が出来ます。どちらの施工方法でも吸音性能に大きな変化はありません。

■ 直貼り

下地に直接ビスやリベットで取り付ける方法で、比較的高い天井や屋内プールなどに向いています。



推奨材料

- 仮止め用両面テープ:
0.2~0.3mm 布製(カーペット用等)
- ビス: D6 L19以上 皿頭
- リベット: φ3.2 フランジシャフト
- グラスウール: 32K 50t
※グラスウールは必ずしも必要ではありません。吸音特性や断熱の用途に応じてご検討ください。

プールの場合

- 下地材質: SUS304、A6063同等品
※ステンレス使用の場合は電食防止のため必ず下地-カルム間に両面テープ等で絶縁処理を施してください。
- ビス・リベット: SUS304同等品

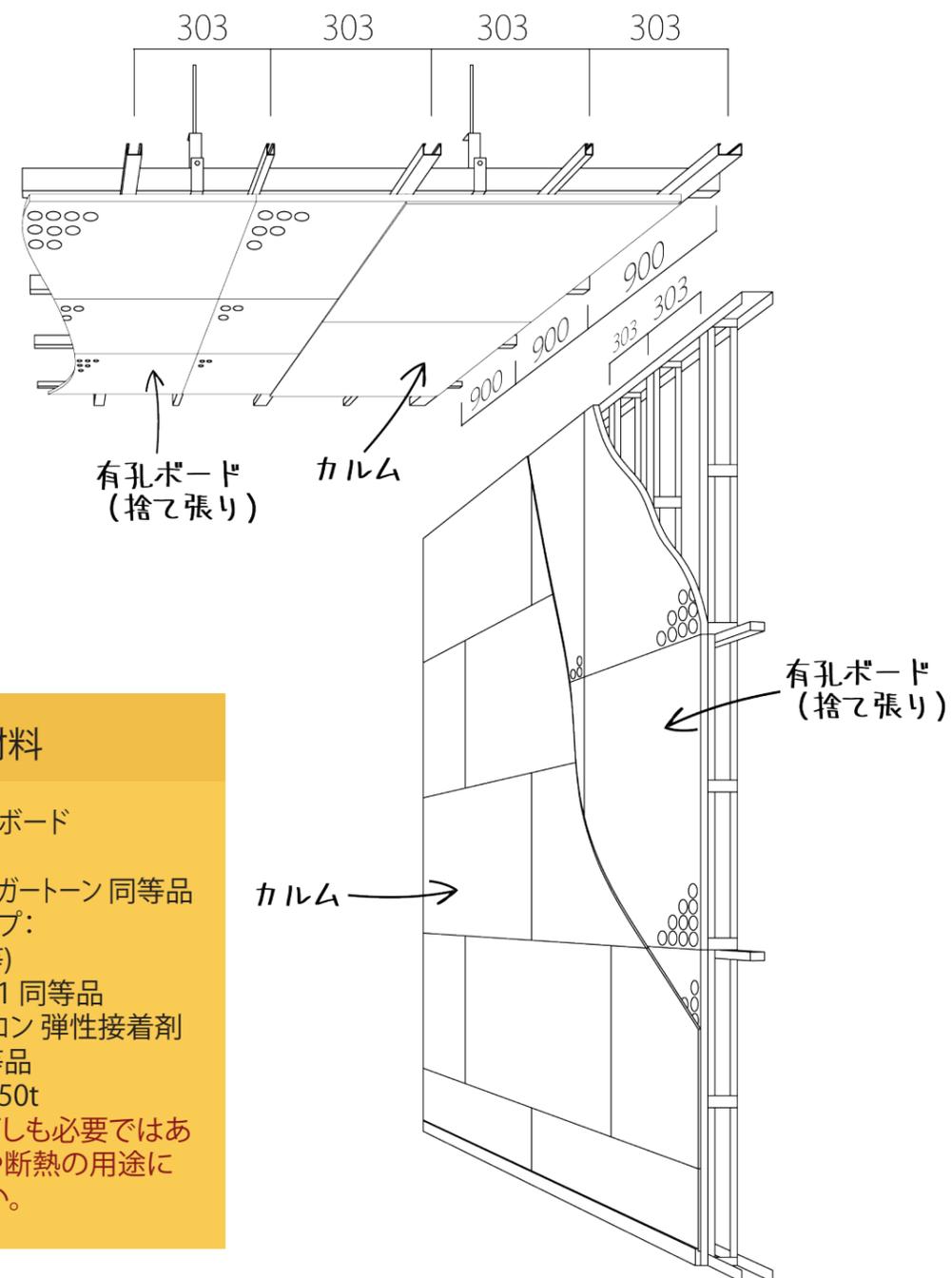
施工上のご注意

カルムは素材に通気することで吸音性能を發揮します (P5参照)。必ずカルムに空気が通るように施工してください。

■ 圧着貼り

孔あき石膏ボードを捨て張りし、両面テープで仮止めをした上で接着する方法です。

比較的低い天井などで外観上ビスを使用したくない場合や、壁面の剛性を補いたい場合に適用します。



推奨材料

- 捨て張り用穴有孔ボード
推奨開口率24.5%
吉野石膏 特殊タイガートーン 同等品
- 仮止め用両面テープ:
1mm (パネル用等)
コニシ TMテープW1 同等品
- 接着剤: 変性シリコン 弾性接着剤
コニシ MPX-1 同等品
- グラスウール: 32K 50t
※グラスウールは必ずしも必要ではありません。吸音特性や断熱の用途に応じてご検討ください。

詳しい施工方法は弊社標準施工ガイドをご参照ください。



エヌデーシー販売株式会社

A Member of the Daido Metal Group

カルムは吸音性能・意匠性をはじめ数々の優れた性能を持った建築素材ですが、これらの性能を十分に発揮させるためには、適切な設計とそれに基づく施工および正しい使用が不可欠です。

- ・当カタログは2020年10月現在のもので、予告なしに変更されることがあります。
- ・カタログ記載の技術データは弊社または公的機関の試験結果に基づいたものですが、製品のバラツキや使用条件により変わることがあります。
- ・参考画像や現物サンプルと、製品の色が若干異なる場合があります。
- ・掲載写真の一部に合成写真を含みます。
- ・エンボス加工の場合、方向が変わると色差に見える場合があります。
- ・指定色の塗料のインクは水性のため、濡れた布で擦ると色が落ちる場合があります。

下記事項による不具合については免責事項とさせていただきます。

- ① 設計または施工に起因する不具合
- ② 下地材・接合材に起因する不具合
- ③ 天災・火災・不可抗力に起因する不具合
- ④ 通常の経年劣化により発生した不具合
- ⑤ 使用者もしくは第三者の故意または過失による不具合
- ⑥ 室内結露・水漏れにより生じる不具合
- ⑦ 漏水による水漏れに起因する不具合

エヌデーシー販売株式会社

本社：〒275-0002 千葉県習志野市実籾2-39-1

TEL：047-477-1133 FAX：047-477-1156

EMAIL：info@ndc-sales.co.jp WEB：www.ndc-sales.co.jp

名古屋営業所：〒484-0061 愛知県犬山市大字前原字天道新田

TEL：0568-65-6618

〔お問い合わせ先〕