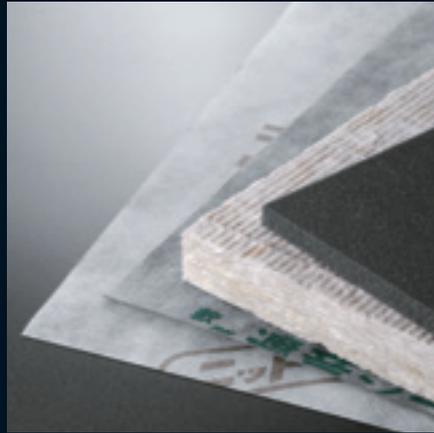


# NOISE CONTROL MATERIALS

405 

騒音防止対策

## 騒音防止対策



## 騒音防止対策

騒音対策	防音対策	遮音材	空気伝播音を遮断する	音エネルギーの反射	透過損失
		吸音材	空気伝播音を吸収する	音エネルギーの吸収	吸音率
	防振対策	防振材	固体伝播音を遮断する	振動エネルギーの吸収	ばね係数
		制振材	固体伝播音を吸収する	振動エネルギーの反射	損失定数

- 騒音を音源から、われわれの耳に達する経路によって、分類すると2つに分類されます。  
 空気伝播音＝空気中を振動の伝わってくる音（空気を媒体として伝播する音）  
 固体伝播音＝固体中の振動の形で伝わってくる音（たとえば、建物の構造に伝わった衝撃による振動が、伝播した先の壁・天井・床を振動させ、音となって現れるもの）
- 空気伝播音の対策には、遮音材・吸音材・消音器が、固体伝播音の対策には、防振材・制振材が使用されます。

- ①遮音材：・比重の高いものを厚く使用します。  
 スキマをつくらないようにします。吸音材を併用すると効果的です。  
 同一重量では1層より2層または3層にし中間空気層を設けた方が効果は大きい。
- ・鉄板、鉛板、コンクリート、スレート、ブロック、防音セメント（トンボ No.5750 シャ音ハードセメント）、軟質遮音シート、遮音鋼板など。
  - ・鉛板（0.5t～1t）は高密度で遮音性能は優れていますが、しわになりやすく、垂直部では、自重ですれ落ちるのを防ぐ必要があります。200℃以下で使用。オーステナイト系ステンレスあるいはニッケル合金鋼配管には使用しないこと。
  - ・軟質遮音シートがよく使用されます。

- ②吸音材：・粗雑な表面・連続気泡の軽いものを厚く使用します。
- ・グラスウール、ロックウール、軟質ウレタンフォーム、イノアックカムフレックスFシリーズ、ブリヂストンVDフォーム、フェルトなど。
  - ・保温と防音を兼ねる時には、ロックウール並びにグラスウール保温材を使用します。両者とも保温材であり吸音材であるため保温と防音を兼ねることができます。
  - ・吸音材料の性能は吸音率で示され理論的には0～1の範囲です。0は完全反射、1は完全吸収です。
  - ・ロックウールやグラスウールのような多孔質材料の吸音特性の特徴は以下の通りです。
    - a. 吸音率は周波数の増加とともに大きくなり、中高音域から高音域にかけて高い吸音率を有する。
    - b. 材料の厚さが厚くなるほど吸音率が大きくなる傾向がある。
    - c. 背後空気層を増すと、低音域まで広い周波数範囲にわたって吸音率を大きくすることができる。

- ③防振材：・防振ゴム、防振パッド、金属バネなど。  
 ・防振パッドは寸法をカットして敷くだけです簡便です。

- ④制振材：・振動減衰材またはダンピング材ともいわれます。  
 ・振動状態をよくつかみ、振動のいちばん大きいところから貼っていきます。  
 ・ゴム、制振張付材料（カムフレックスRZ、ブリヂストンLRダンパー）など。吸音性を有した制振材としては、カムフレックスF-140があります。  
 ・制振鋼板、制振外装板など。

- ⑤消音器：・音の吸収、反射、干渉等を利用して空気伝播音を減衰させるもので、サイレンサーまたはマフラーともよばれます。

### ●吸音性能評価方法

種類	垂直入射吸音率	残響室法吸音率
項目	JIS A 1405	JIS A 1409
日本工業規格		
概要	入射音と反射音の干渉を利用して吸音率を求める。  測定が簡単で、研究開発や材料評価に適している。	吸音材料の有無による残響室内の響き（残響時間）の変化より求める。  入射波がランダムな方向から入射してくる方法で実際の状況に近い。
<p>&lt;注意&gt;                      1.同一吸音材料を測定した場合、一般に残響室法吸音率の方が垂直入射吸音率よりも上回る傾向にある。                      2.残響室法吸音率は100%を越えることがあり、試験機関によるデータ表示に注意が必要。</p>		

## 周波数による音の聞こえ方

同じ音圧レベルの音であっても、音の周波数の違いによって異なる大きさの音として認識されます。同じ音圧レベルになるように調節してある125Hz、250Hz、500Hz、2000Hz、4000Hzの5種類の音について考えると、125Hzの音よりも250Hz、250Hzより500Hzの音の方がうるさく感じます。500Hzと2000Hzの音ではほとんど変わりません。4000Hzの音は一番聞こえにくい音です。

### ■軟質ウレタンフォーム吸音材

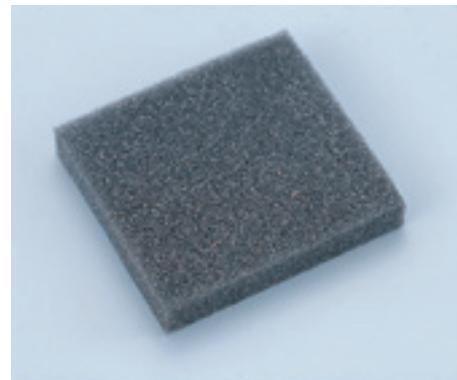
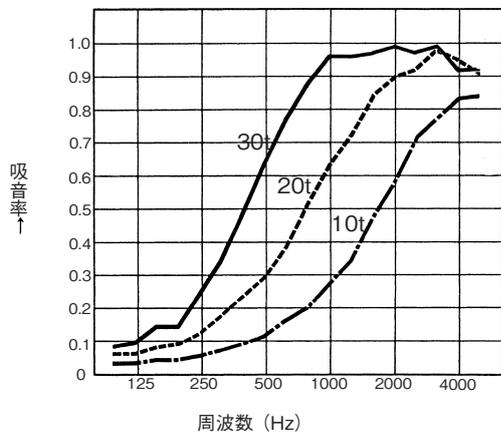
- イノアック（株）カームフレックスFシリーズ
- カームフレックスF-2がよく使用されます。F-2を標準在庫品とします。  
F-2の片面に孔明ビニール貼りして、小さな穴を連続して打抜いたもの（トップシーリング品）や片面波形加工したもの（プロファイル加工品）も製造可能ですが、納期がかかります。お問合せください。  
定尺 1000×2000（トップシーリング品は930×2000）、厚さ 5 mmピッチ
- エーテル系ウレタンフォーム
- メーカー在庫品。

製品名	密度 kg/m <sup>3</sup>	燃焼性	特徴
カームフレックスF-2G	25	UL-94 HF-1	ハロゲン化物、PVCを使用しない吸着材
カームフレックスF-KK	16	FMVSS302	超軽量・超音波融着可能
カームフレックスF-2	25	UL-94 HF-1	軽量・低価格で幅広い用途に使用、標準在庫品
カームフレックスF-80	27	UL-94 HF-1	難燃性に特に優れる
カームフレックスF-6	35	UL-94 HF-1	吸音性ととともに制振性も有する
カームフレックスF-9L	28	UL-94 HBF相当	耐熱性に特に優れる
カームフレックスF-9M	35	UL-94 HBF相当	耐熱性ととともに制振性も有する
カームフレックスF-4	23 ※	UL-94 HBF	皮膜付き、中周波吸音性に優れる
カームフレックスF-4LF	23 ※	UL-94 HBF相当	皮膜付き、低中周波吸音性に優れる
カームフレックスF-55	25 ※	UL-94 HF-1相当	耐光性、吸音性に優れる

(※)印：表面皮膜形成前で測定

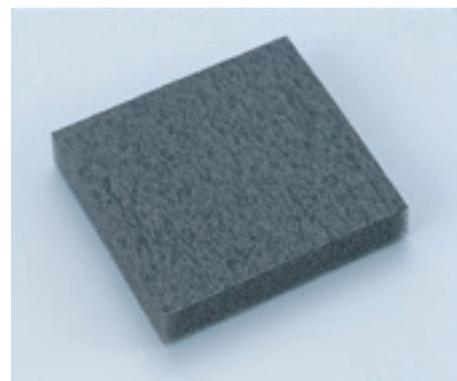
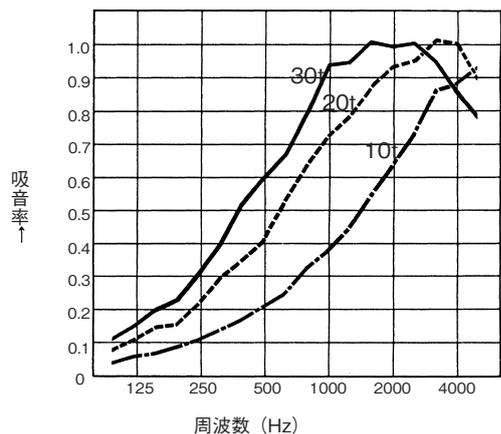
#### ●カームフレックス吸音率グラフ（残響室法吸音率）

カームフレックス F-2



カームフレックスF-2

カームフレックス F-4



カームフレックスF-4



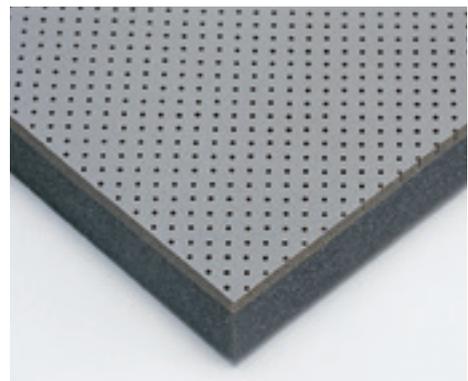
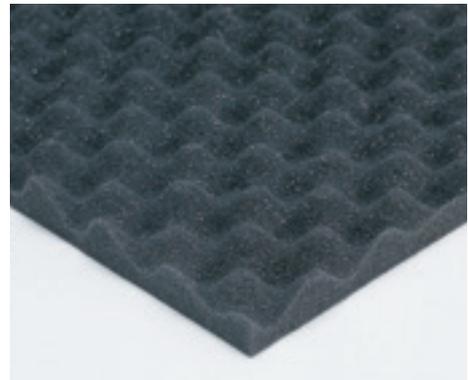
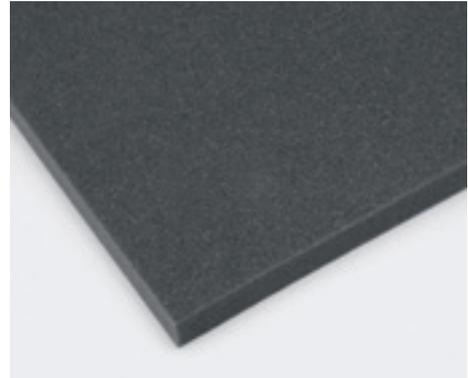
## ■カームフレックス F-2

厚さmm	幅mm	長さmm
10	1000	2000
20	1000	2000
30	1000	2000

- 軟質ウレタンフォーム吸音材
- エーテル系ウレタンフォーム
- 密度25kg/m<sup>3</sup>、難燃性 (UL-94 HF1)。
- 軽量・低価格で幅広い用途に使用されます。
- ご希望の形状・寸法に裁断いたします。
- 厚さ10、20、30は標準在庫品であり、ご希望の寸法に裁断いたします。  
厚さ50、100等もご使用されますが、納期がかかる場合があります、その都度お問合せください。

- プロファイル加工品  
片面波形加工したものです。

- トップシーリング  
小さな穴を連続して打抜く加工法です。





## ■ グラスウール吸音材

● グラスウールは、内部に空気泡を多く含み、入射する音のエネルギーを熱に効率よく交換するため、優れた吸音性能があります。

グラスウールの吸音性能は、密度、厚さ、背後空気層により変化します。

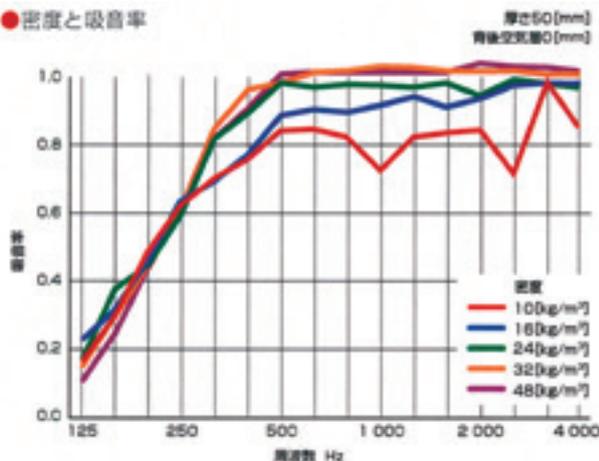
● 厚さが増すと、吸音率はよくなります。とくに、低周波域での吸音率が著しく上昇します。

密度が増えると吸音率がよくなります。

背後空気層を大きくすると低周波域の吸音がよくなります。



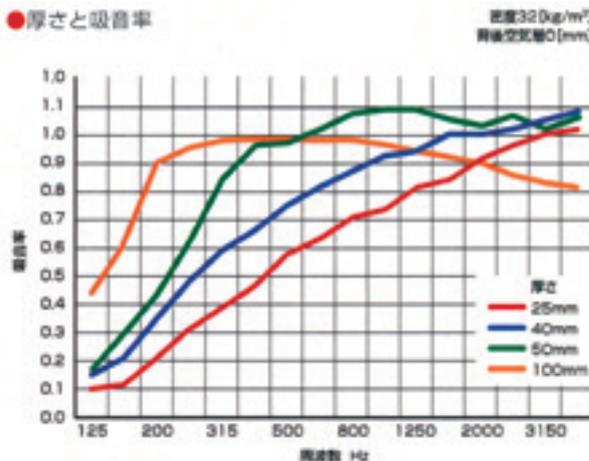
### ● 密度と吸音率



グラフは、グラスウールの密度を変えた場合の吸音率の変化を示したものです。

グラスウールを一定の厚さのままで密度だけを増加させると、吸音率は少しずつ増大します。中心周波数250Hzではその変化は微少で、どの密度でも一樣な値ですが、中心周波数500Hz、1,000Hzにおいては、密度による差が顕著に表れます。

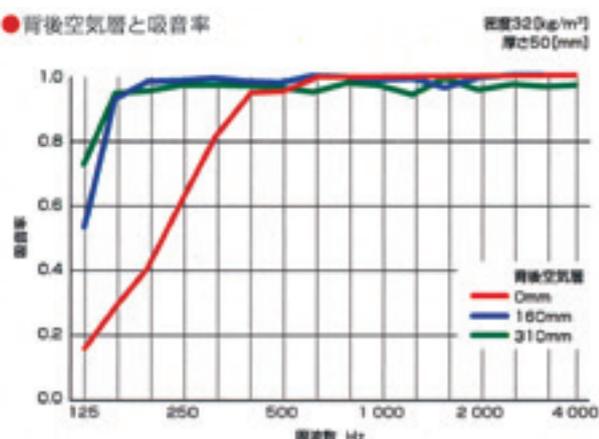
### ● 厚さと吸音率



グラフは、グラスウールの厚さを変えた場合の吸音率の変化を示したものです。

グラスウールの吸音率は、密度より厚さの変化が大きく影響します。厚さが増すと吸音率は高くなりますが、1,000Hz以下の周波数の範囲で特に顕著に表れます。

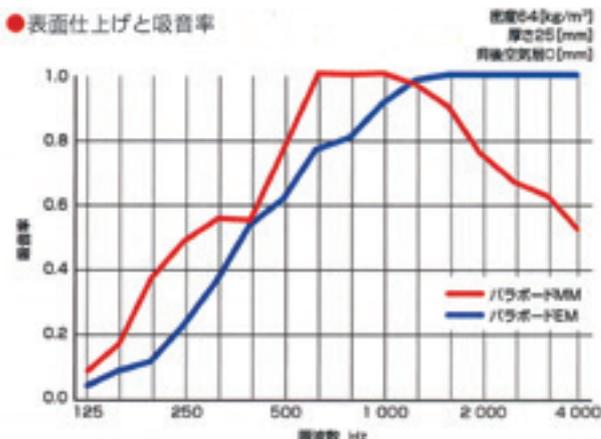
### ● 背後空気層と吸音率



グラフは、グラスウールの背後空気層を変えた場合の吸音率の変化を示したものです。

グラスウールを吸音材として施工する際に、材料の背後に空気層を設けることがあります。背後空気層が無い状態から160mmにすると、空気層が増えるに応じて中低音部の吸音率が増加します。さらに空気層が300mmになると低音部から高音部まで高い吸音率を得られます。

### ● 表面仕上げと吸音率



グラフは、グラスウールの表面仕上げを変えた場合の吸音率の変化を示したものです。

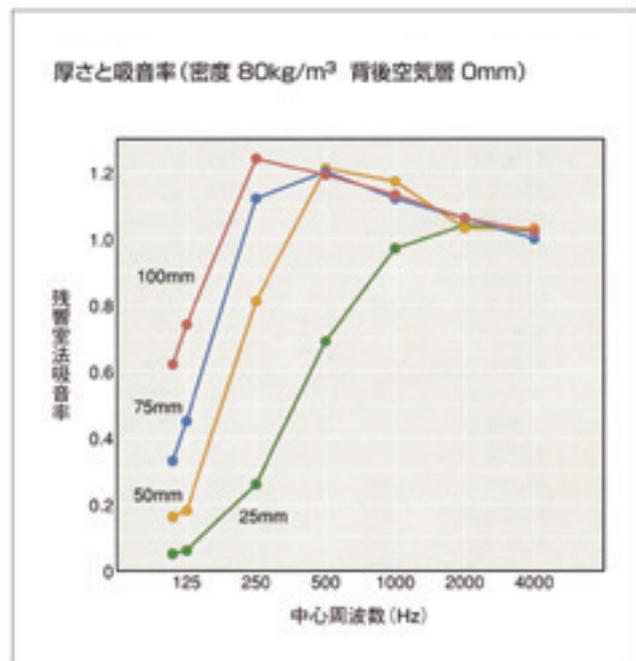
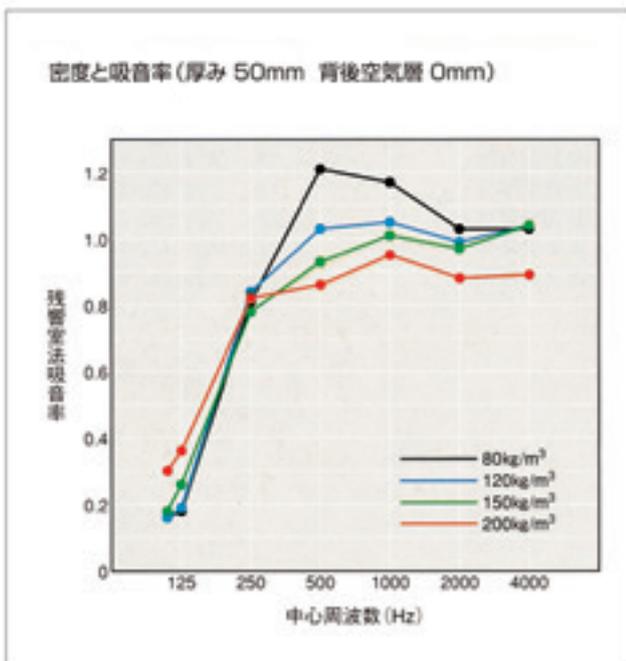
内装材を兼ねた吸音材として、ガラスクロスや寒冷紗など、通気性のある化粧材を貼付したグラスウールを使用することがあります。この場合、グラスウールの吸音率はほとんど影響されません。ただし、接着剤の塗布面が大きくなると、吸音率は変わってきます。同じようにグラスウールの表面をペイントなどで塗布すると、そのペイントの種類や量によっては、吸音率が変わることがあります。

※このページのグラフは、吸音率が1.0を超える場合は、すべて1.0として表示しています。



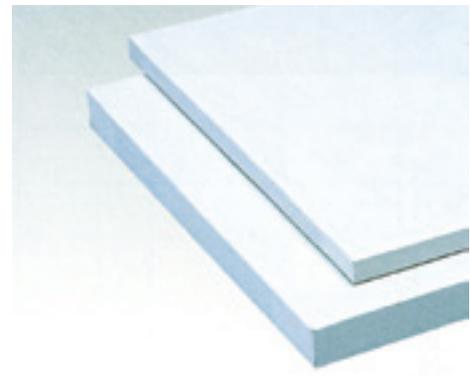
## ■ロックウール吸音材

- ロックウールは微細な繊維の隙間に空気層を含んでいるため優れた保温・断熱性能があります。同時に吸音性能もあるので防音材料としても有効です。また経年変化や劣化が少なく、耐久性に優れています。
- 厚さが増すと、吸音率はよくなります。とくに、低周波域での吸音率が著しく上昇します。  
背後空気層を大きくすると低周波域の吸音がよくなります。
- 密度と吸音率のグラフをみると、周波数500Hzでは密度80kg/m<sup>3</sup>が吸音率が高く、密度が上がるにしたがって吸音率が下がります。
- MGボード080（密度80kg/m<sup>3</sup>）厚さ50mmがよく使用されます。



## ■ロックウール吸音材 ガラスクロス貼り

- ロックウールのボード状（たとえばMGボード080）の表面にガラスクロスをはり、四方縁縁貼り仕上げした吸音材です。地下機械室などの室内吸音に適しています。
- メーカー製作品。



製品名		標準密度 kg/m <sup>3</sup>	厚さ mm	寸法 mm	梱包仕様						JIS規格		国土交通大臣 不燃認定	熱伝導率 W/(m·K) 平均温度 70±5℃	熱間収縮温度 ℃	
					厚さ (mm) 入数 (枚)						梱包形態	A9504 人造鉱物繊維保温材 ロックウール保温材				A6301 吸音材料 ロックウール吸音材
名称	種別	25	30	40	50	75	100									
MG化粧吸音材	MGボード080-GC	80	25,50	605W×910L	16	-	-	8	-	-	段ボール	保温板1号	吸音ボード1号	NM-8602	0.044以下	600以上

## 遮音シート

品番	厚さmm	幅mm	長さm	重量 kg/巻	外観
J-200	0.9	940	10	21	表面不織布黒色

- 製造メーカー：日東紡
- 切断、折り曲げが容易にできる、シート状遮音材です。
- 遮音シートは、塩化ビニルに特殊な金属充填剤を多量に配合したシート状の遮音材です。建築物の壁・天井・床・配管・ダクト等に貼ることにより、嫌な音の入り込み、漏れ、共振を防ぎ、静かで快適な空間をつくります。  
J-200は、民間防音工事前商品・防衛省／国土交通省規格品
- 用途  
ダクト・パイプ・配管等の防音工事。  
住宅、店舗、工場、スタジオ、オーディオルーム等の建物の防音。
- ご希望の形状・寸法に裁断いたします。



J-200

