

土木研究所資料

吸音材料，吸音パネルの特性

昭和60年2月

建設省土木研究所

道路部 交通環境研究室

Copyright © 1985 by P. W. R. I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director of P. W. R. I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複写は土木研究所長の承認を得ずしてこれを行なってはならない。

吸音材料，吸音パネルの特性

交通環境研究室 足立 義雄
中須賀 聡
宮川 隆己

要 旨

通路交通騒音の対策として，吸音型遮音壁やトンネル内壁の吸音処理など，多種多様の吸音材料および吸音パネルが利用されている。これらの吸音材料，吸音パネルの音響特性をその構造や使用条件との関係で整理し，騒音対策に使用する場合の参考資料とした。

キーワード：道路交通騒音、吸音材料、遮音壁、騒音対策、吸音率

目 次

まえがき

1. 基礎調査	1
1.1 吸音材料資料	1
1.2 吸音パネル資料	15
1.3 吸音機構の理論	82
2. 残響室法吸音率調査	85
2.1 吸音パネルの構造と吸音率の関係	85
2.1.1 調査概要	85
2.1.2 調査結果	95
2.1.3 測定データ	101
2.2 吸音パネルの設置形態と吸音率の関係	122
2.2.1 調査概要	122
2.2.2 調査結果	124
2.2.3 測定データ	127
3. 斜入射吸音率調査	133
3.1 調査概要	133
3.2 調査結果	136

ま え が き

道路交通騒音の対策として、吸音型遮音壁やトンネル内壁など反射面に対する吸音処理が実施されており、吸音材料および吸音パネルが利用されている。現在のところ、これらの吸音特性を規定する指標は残響室法吸音率のみである。しかし、実際に騒音対策に使用した場合には、その使用条件、周辺状況などによっては吸音効果が異なることが予想される。

本資料は、騒音対策として吸音材料あるいは吸音パネルを使用する場合の参考資料として、既存の吸音材料、吸音構造を調査し、吸音パネルの構造および使用条件と吸音効果の関係について整理したものである。

資料の収集、実験結果の取りまとめに当っては（財）日本音響材料協会理事子安勝氏をはじめ関係機関の方々に大変お世話になった。ここに、感謝の意を表する次第である。

昭和 60 年 2 月

交通環境研究室 足 立 義 雄
中須賀 聡
宮 川 隆 己

1. 基礎調査

既存の吸音材料および吸音型遮音壁などの吸音パネルについて、その吸音特性、構造、主要諸元などを調査し分類を行った。また、吸音機構の理論についていくつかの知見を示す。

1.1 吸音材料資料

一般的な吸音材料の中で道路交通騒音の対策に適用可能と考えられる材料を中心として既存資料を収集し、次のように分類整理した。

a. ロックウール	A 1～A 6	d. 穴あき板構造	D 1～D 8
b. グラスウール	B 1～B 8	e. 膜材料	E 1～E 2
c. 木毛セメント板	C 1～C 2	f. その他	F 1～F 2

なお、残響室法吸音率の値は、面積効果などにより算出された値が1.0を越えることがある。最近、国際的にもこのような場合には算出値をそのまま表示することが一般的となっている。本調査でも、基本的には算出値をそのまま表示することとした。これは、以下の調査項目においても同様である。ただし、従来我が国では、吸音率が1.0を越えた場合には補正を行って表示する方法が広く用いられていたため、収集した資料には補正済の吸音率が示されているものが多く含まれている。

分類	A — 1
材料名	ロックウール吸音フェルト
仕様	密度：20～70 kg/m ³ 厚さ：25mm
吸音特性	残響室法吸音率 周波数 (Hz)

分類	A — 2
材料名	ロックウール吸音フェルト
仕様	密度：20～70 kg/m ³ 厚さ：50mm
吸音特性	残響室法吸音率 周波数 (Hz)

分類	A — 3
材料名	ロックウール吸音ボード
仕様	密度：2.0～16.0 kg/m ³ 厚さ：25 mm
吸音特性	残響室法吸音率 周波数 (Hz)

分類	A — 4
材料名	ロックウール吸音ボード
仕様	密度：2.0～16.0 kg/m ³ 厚さ：50 mm
吸音特性	残響室法吸音率 周波数 (Hz)

分類	A — 5
材料名	ロックウール吸音ボード
仕様	密度：20～160kg/m ³ 厚さ：25mm 背後空気層：150mm
吸音特性	残響室法吸音率 周波数 (Hz)

分類	A — 6
材料名	ロックウール吸音ボード
仕様	密度：20～160kg/m ³ 厚さ：50mm 背後空気層：150mm
吸音特性	残響室法吸音率 周波数 (Hz)

分類	B — 1
材料名	グラスウール吸音フェルト
仕様	密度：16, 20, 24 kg/m ³ 厚さ：25 mm
吸音特性	残響室法吸音率 周波数 (Hz)

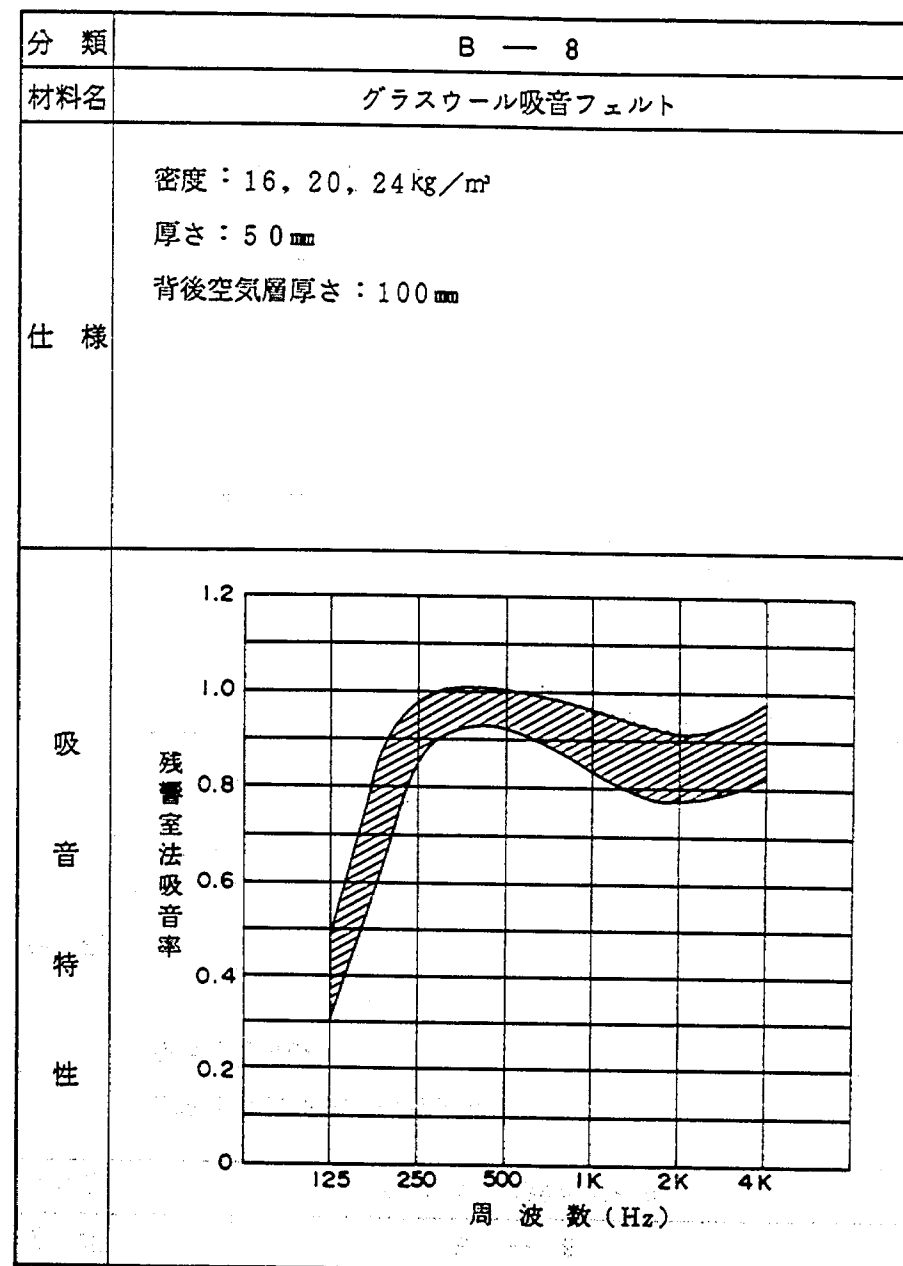
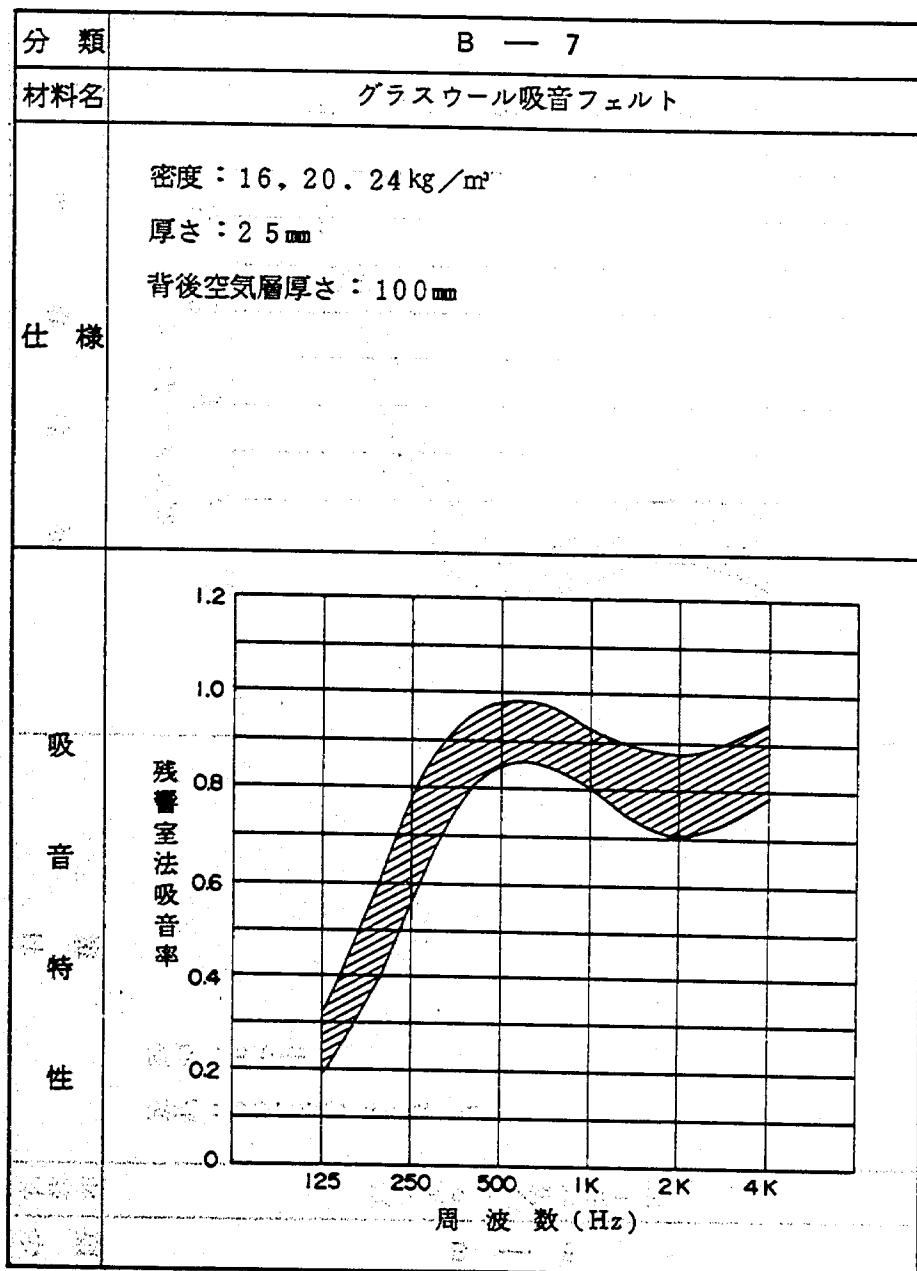
分類	B — 2
材料名	グラスウール吸音フェルト
仕様	密度：16, 20, 24 kg/m ³ 厚さ：50 mm
吸音特性	残響室法吸音率 周波数 (Hz)

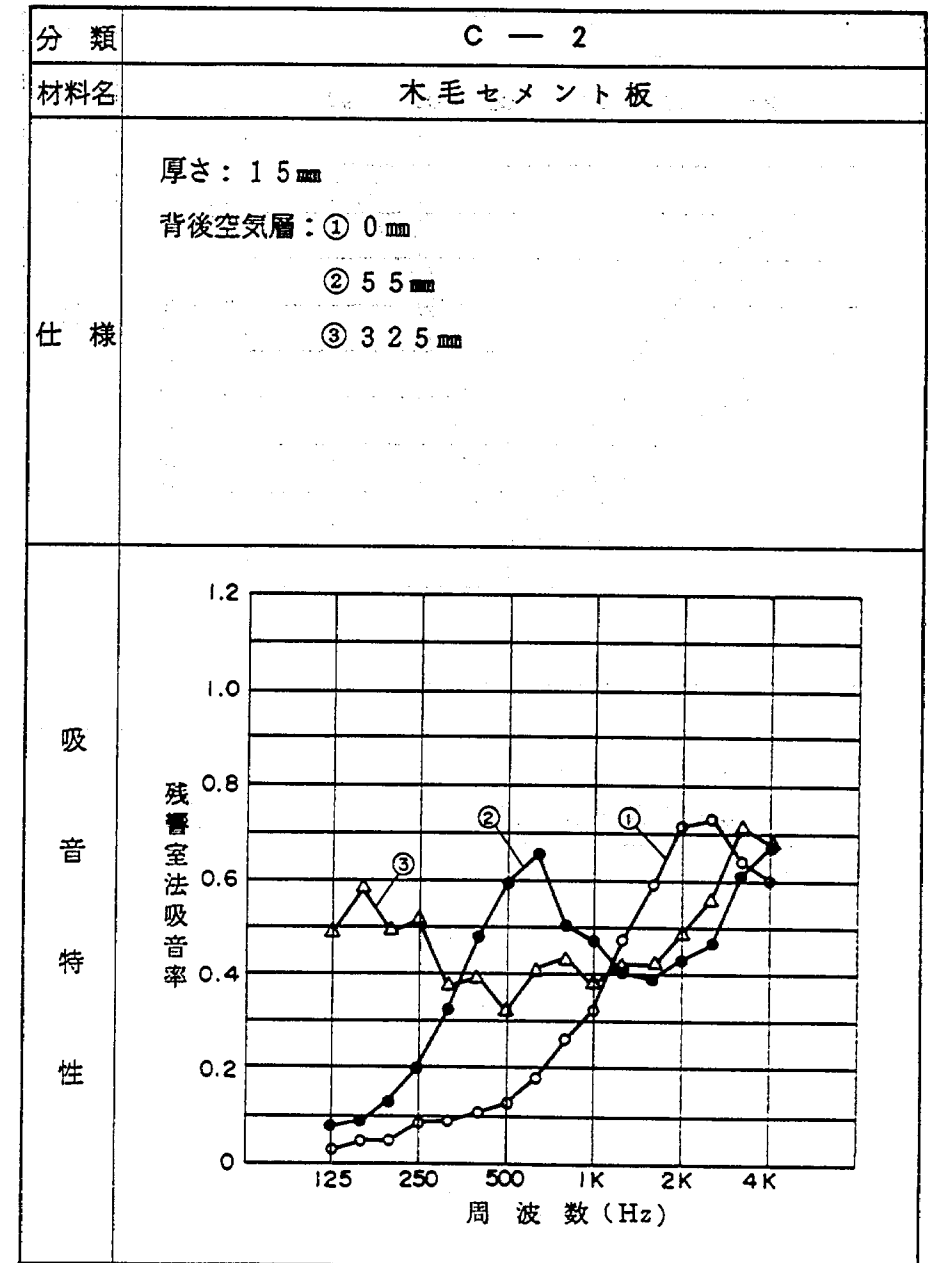
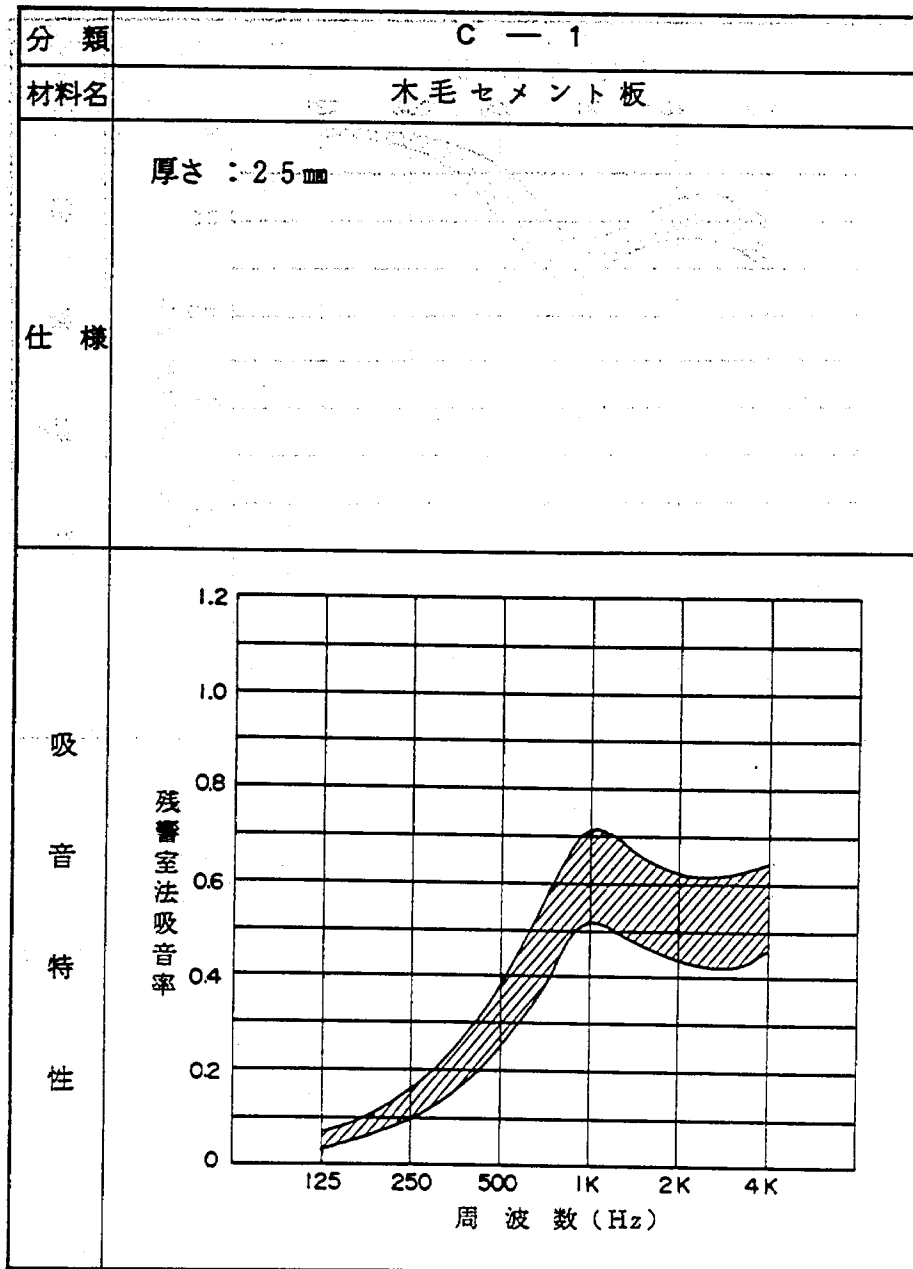
分類	B — 3
材料名	グラスウール吸音フェルト
仕様	密度：16, 20, 24 kg/m ² 厚さ：100mm
吸音特性	残響室法吸音率 周波数 (Hz)

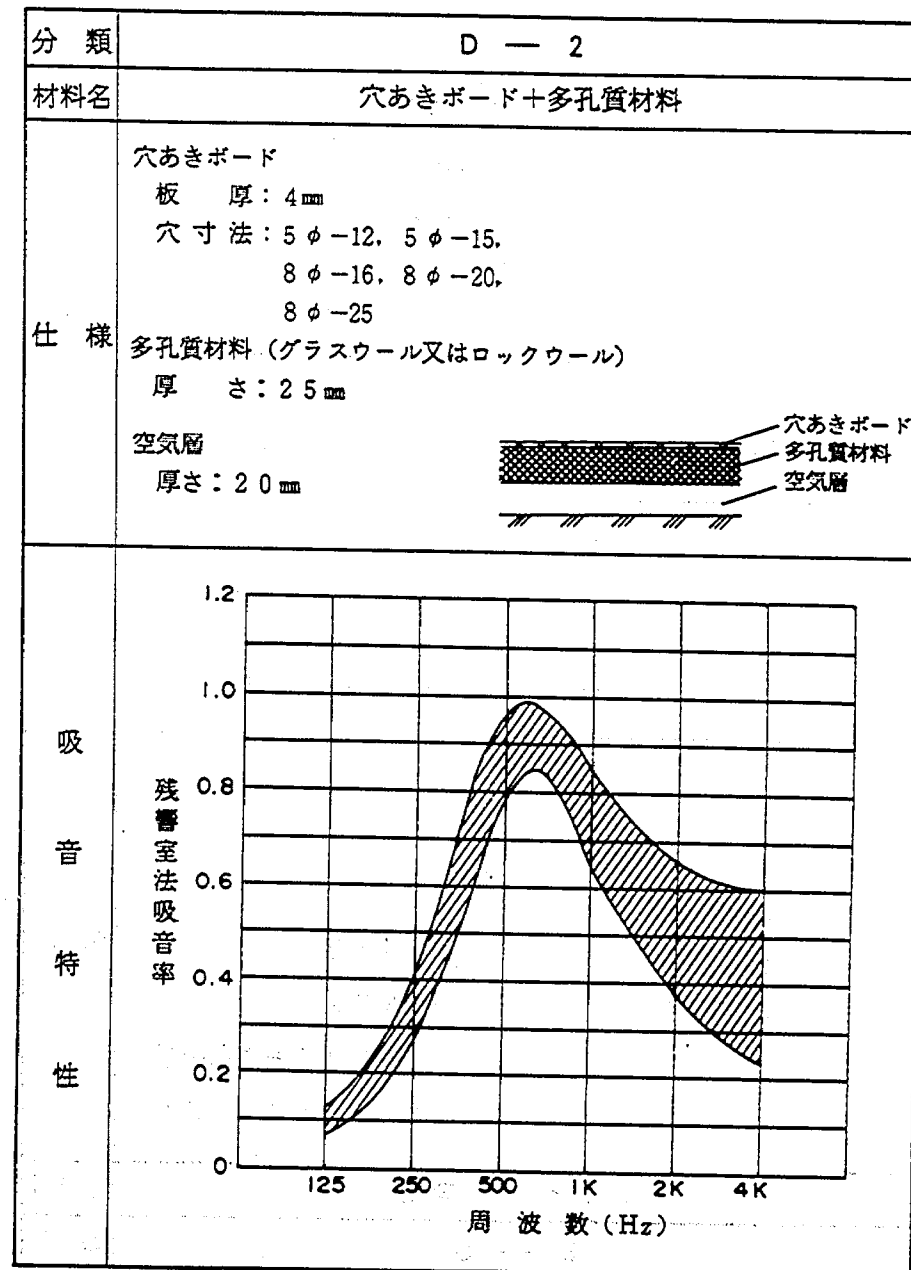
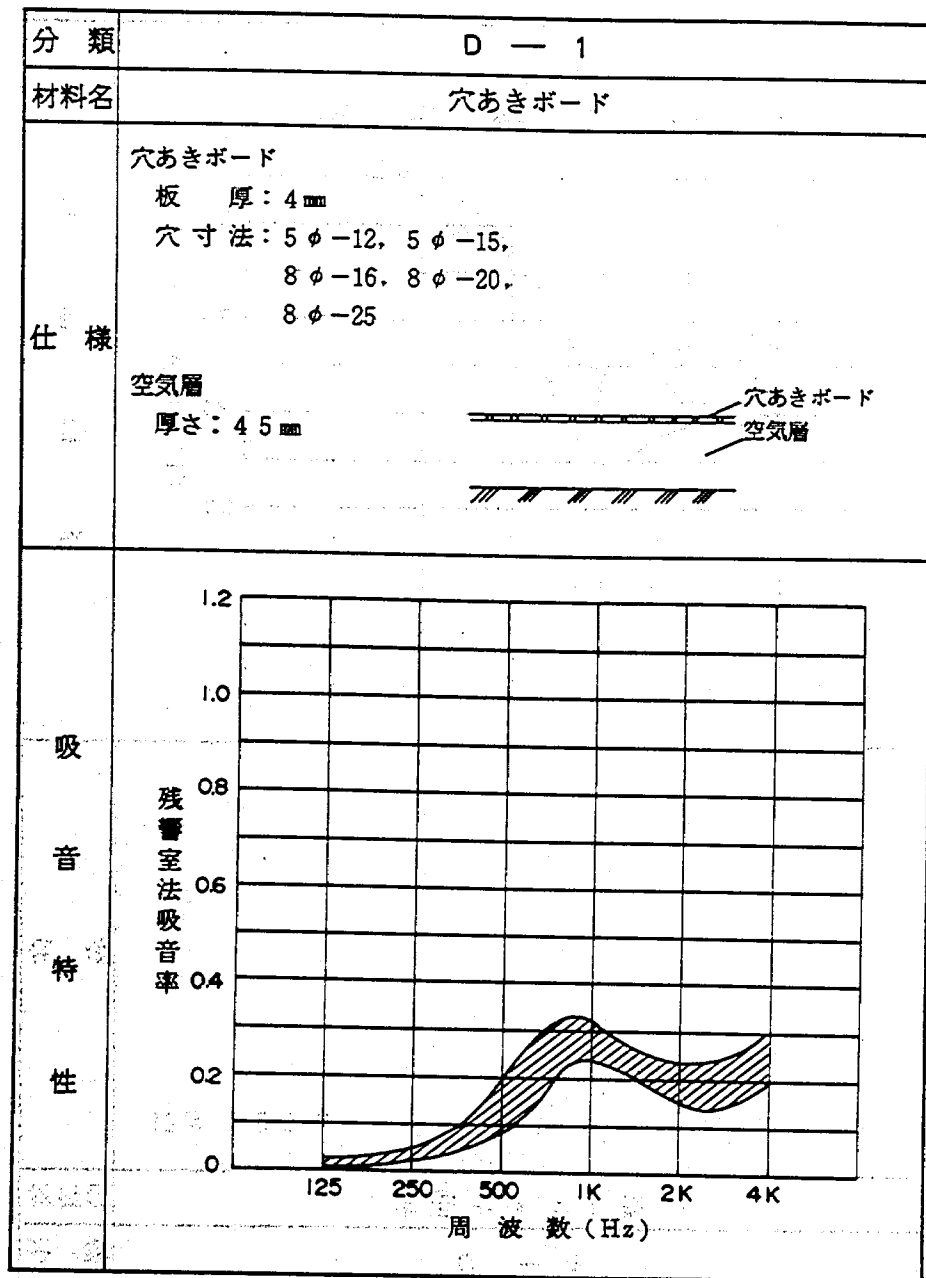
分類	B — 4
材料名	グラスウール吸音ボード
仕様	密度：32, 40, 48 kg/m ² 厚さ：25mm
吸音特性	残響室法吸音率 周波数 (Hz)

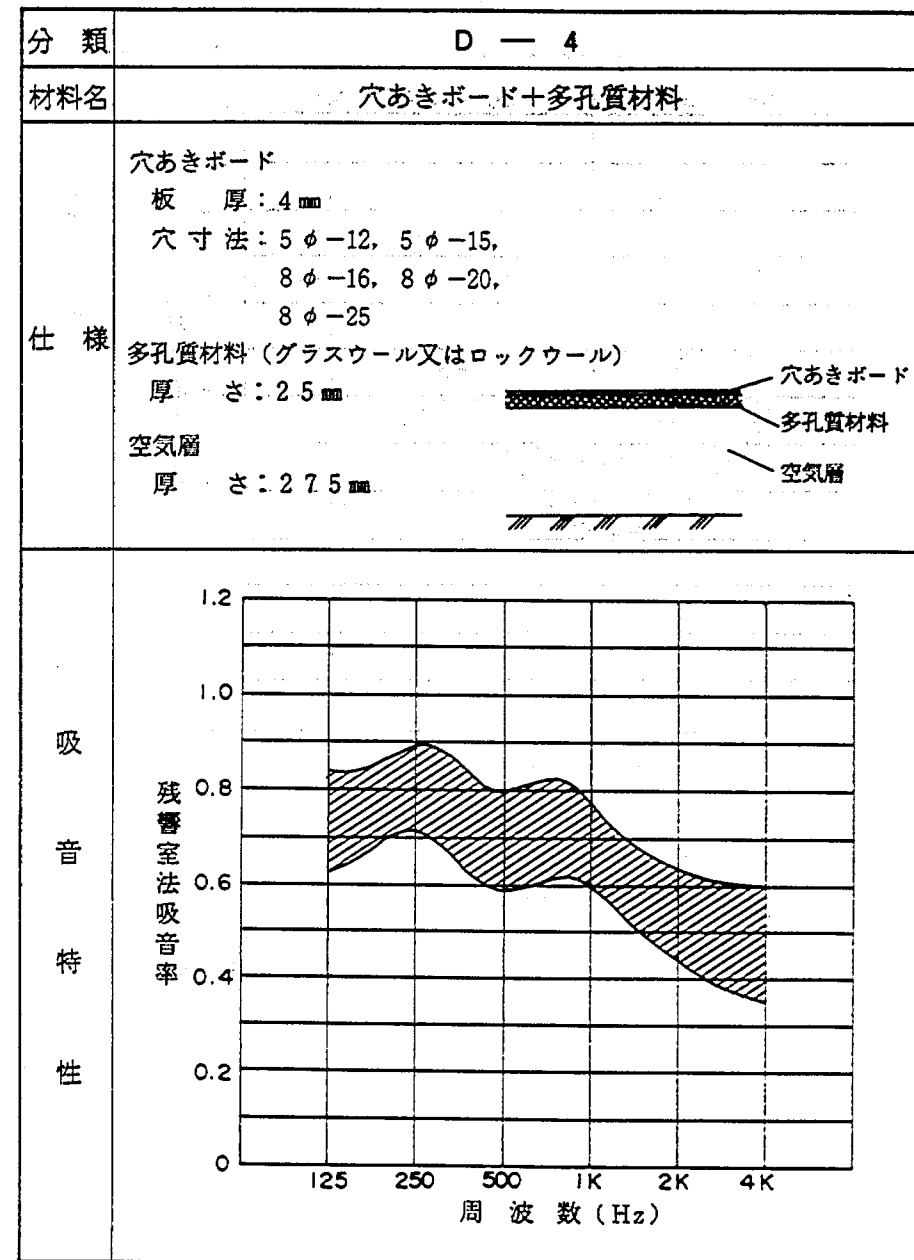
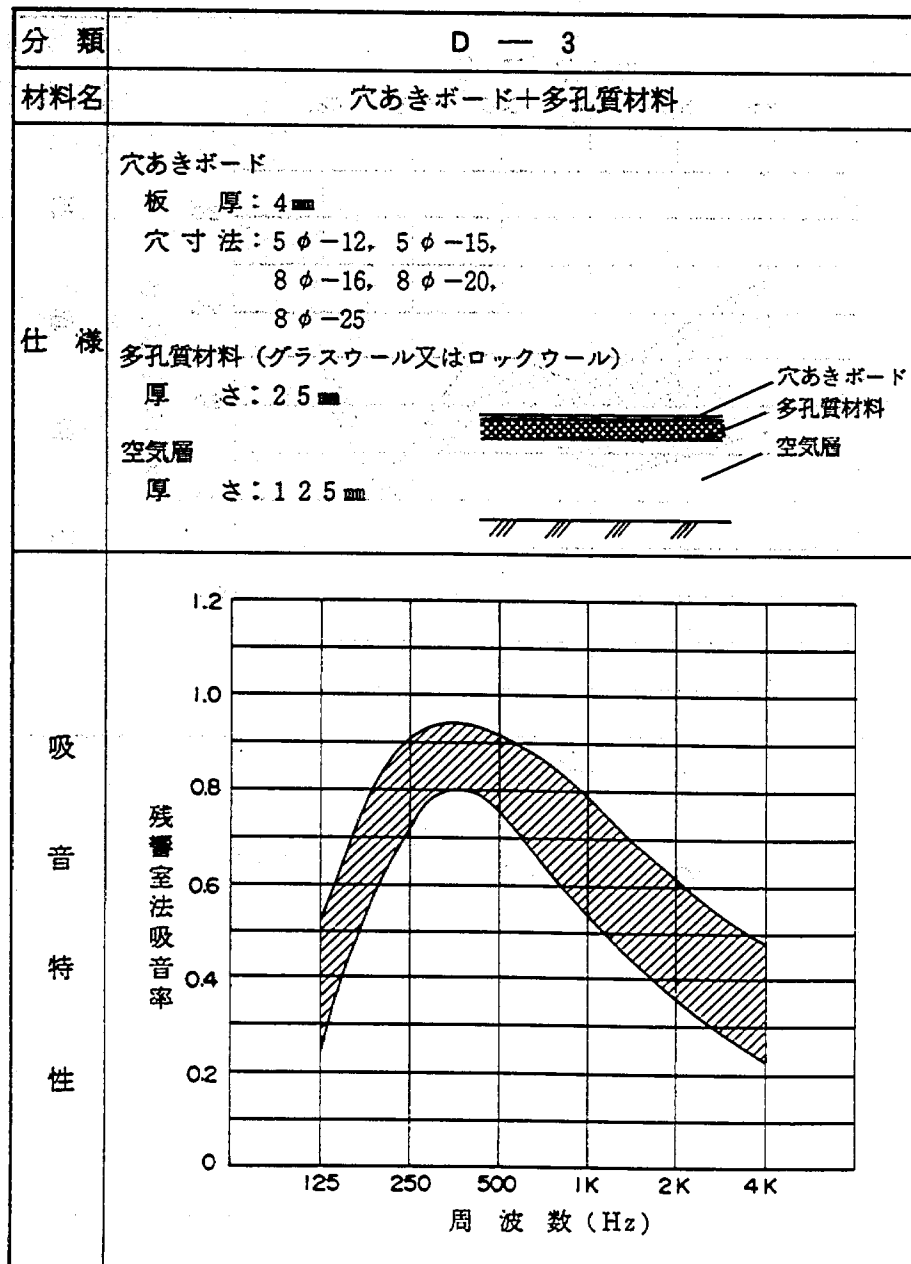
分類	B — 5
材料名	グラスウール吸音ボード
仕様	密度：32, 40, 48 kg/m ³ 厚さ：50 mm
吸音特性	残響室法吸音率 周波数 (Hz)

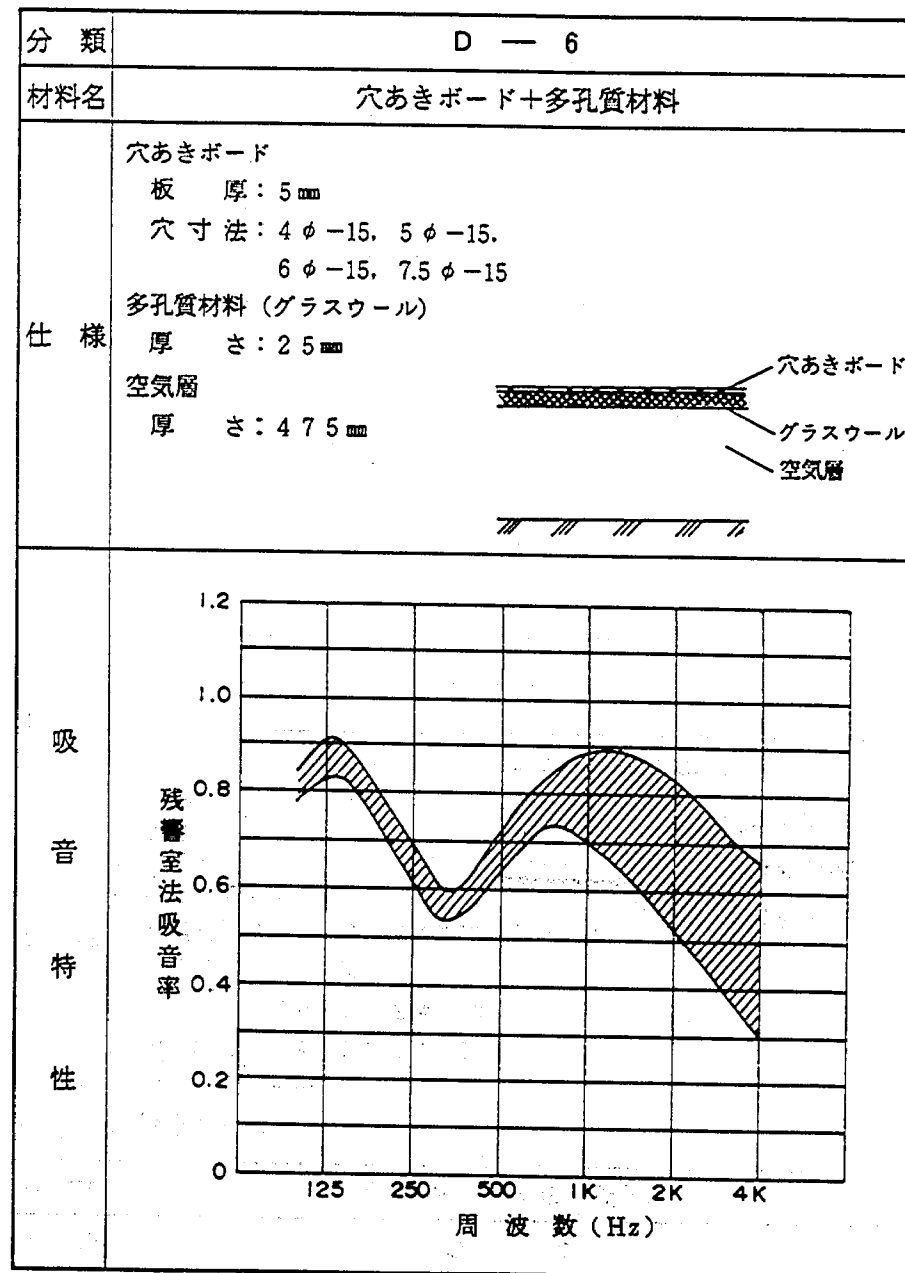
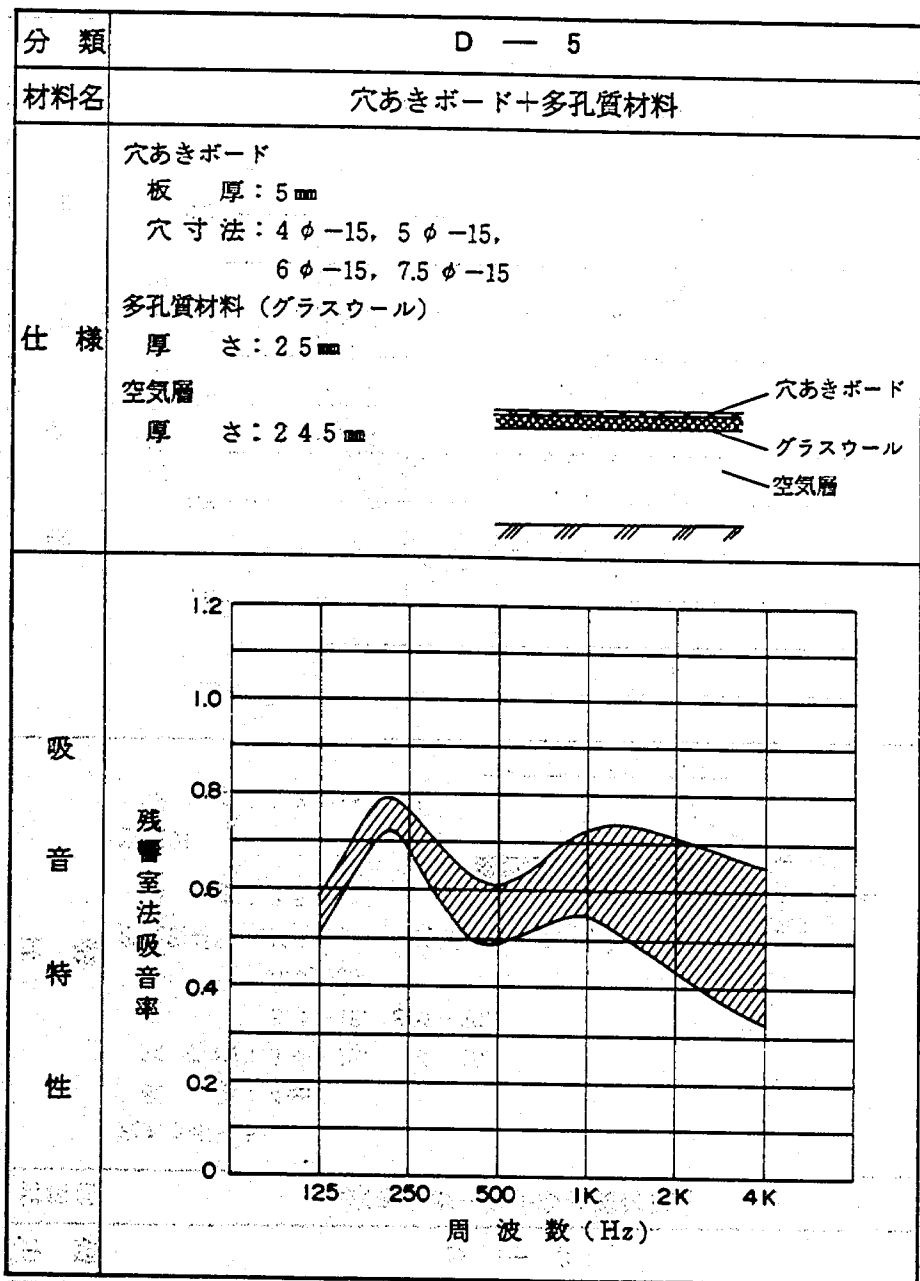
分類	B — 6
材料名	グラスウール吸音ボード
仕様	密度：64, 80, 96 kg/m ³ 厚さ：25 mm
吸音特性	残響室法吸音率 周波数 (Hz)

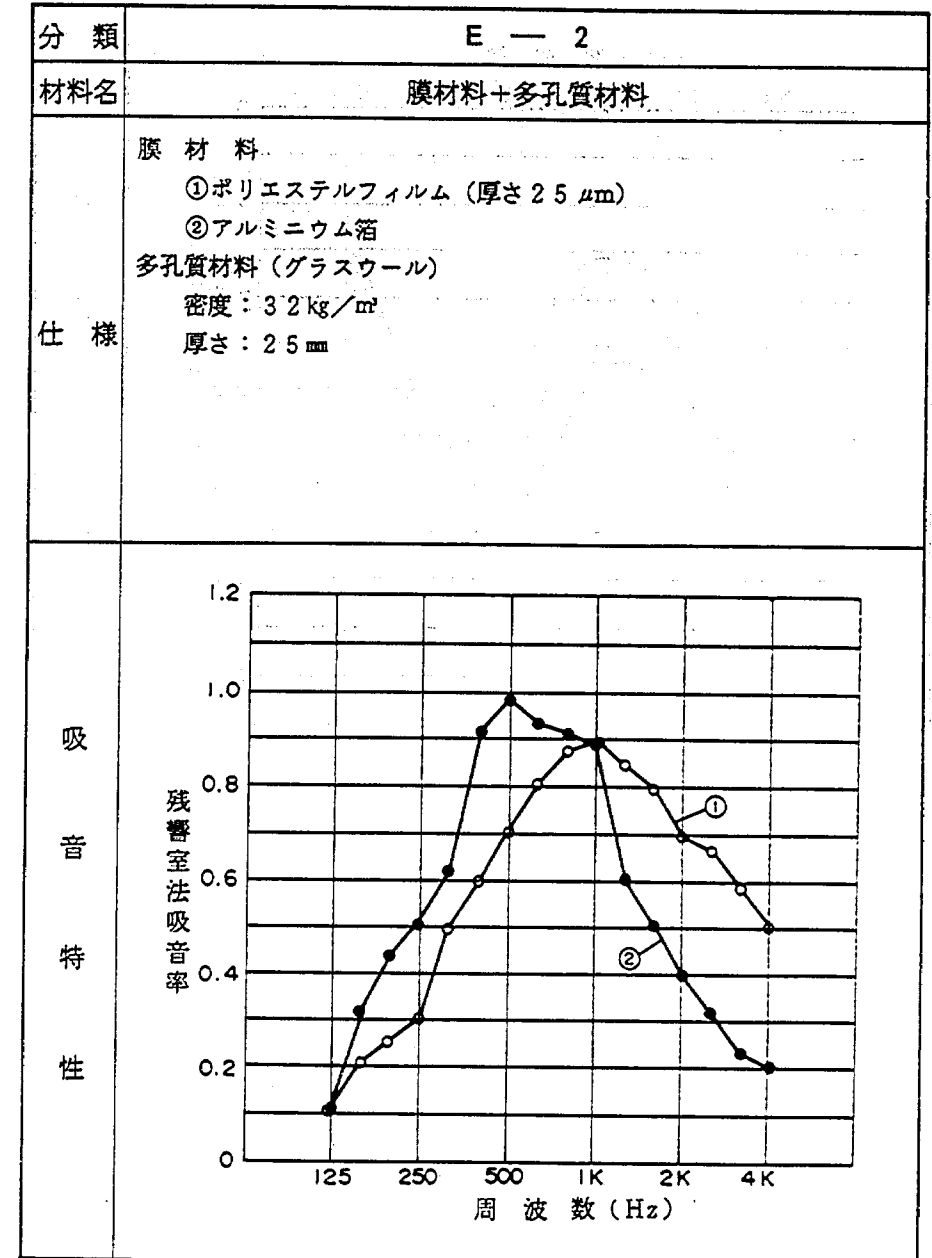
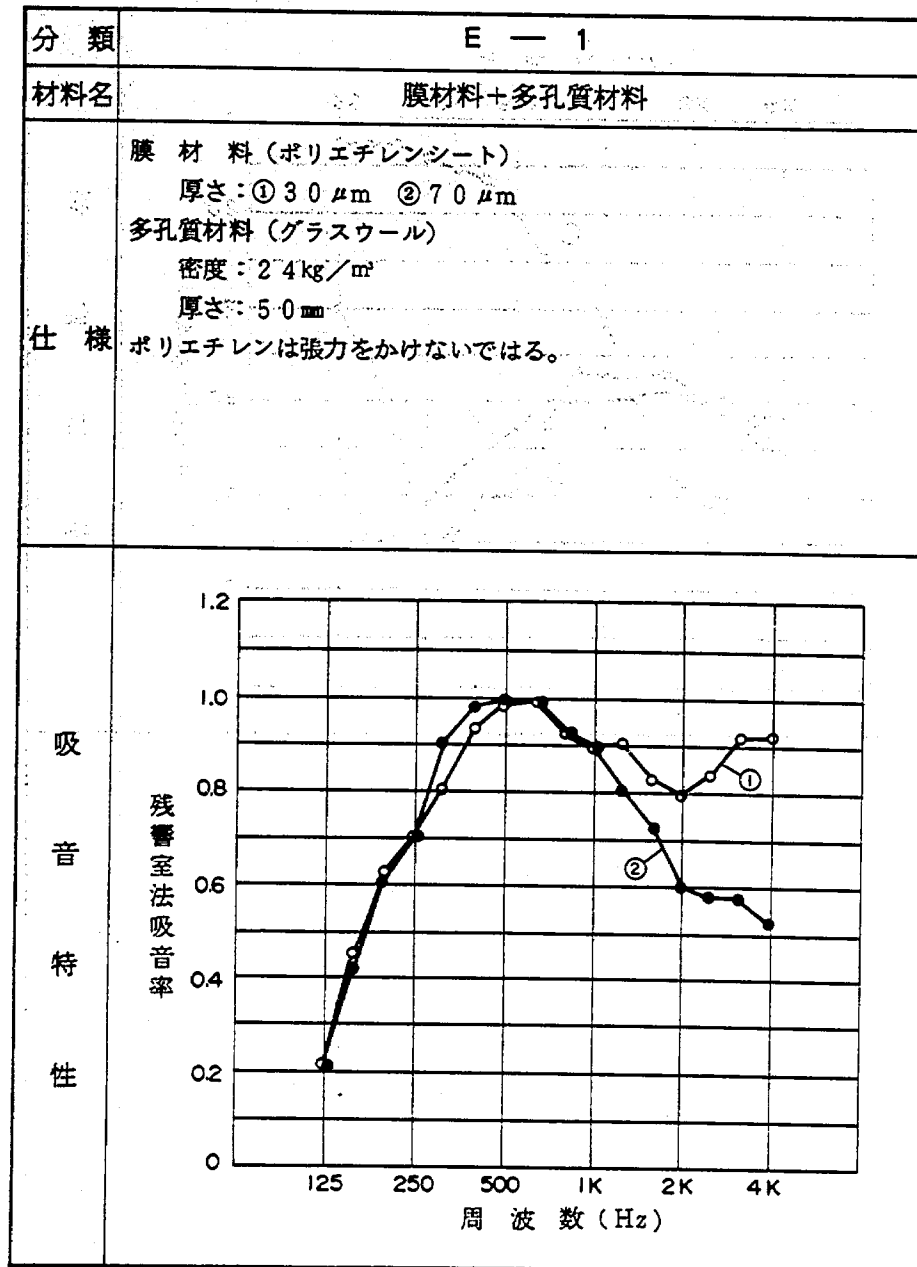


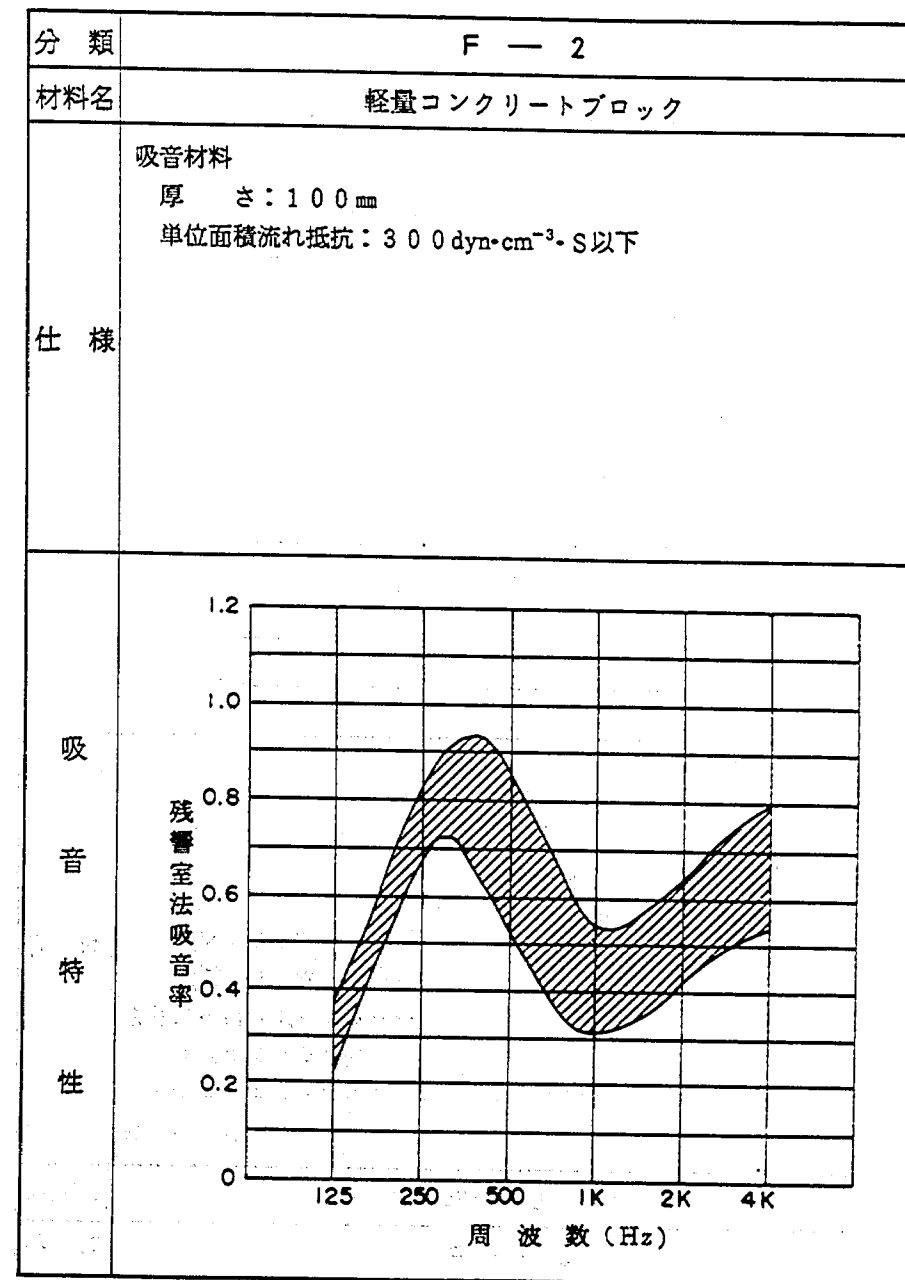
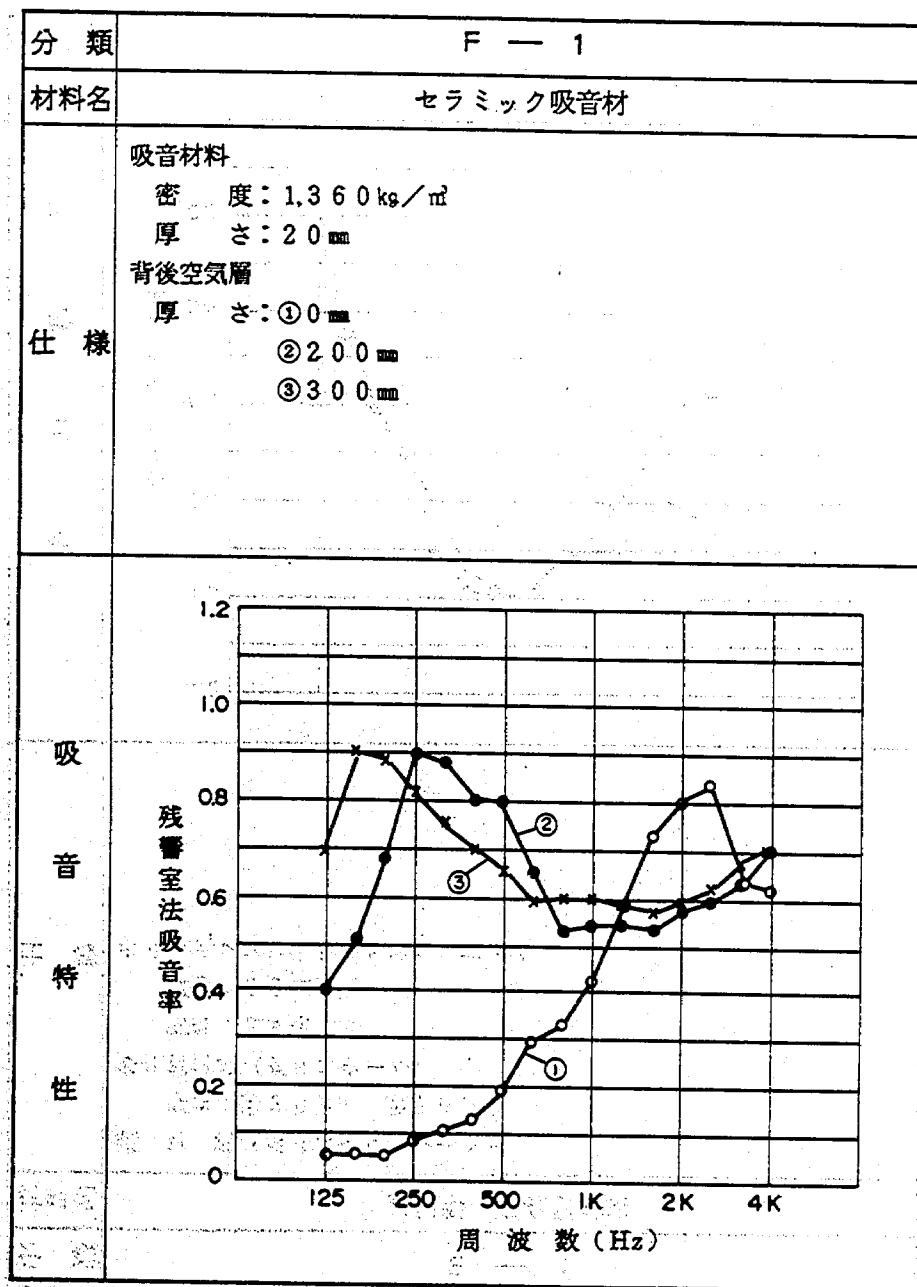












1.2 吸音パネル資料

道路交通騒音の対策手法のひとつとして、吸音型遮音壁が広く用いられており、これまでに多くの種類の製品が開発されている。遮音壁は屋外に設置されるため、所定の吸音性能を確保するとともに、耐久性、特に雨、紫外線などを対象とした耐候性に十分な配慮が必要である。これらの製品は、表面材料や耐候処理方法などにさまざまな方式を採用し、耐久性の向上を図っている。

ここでは、従来の製品資料を収集し、その構造によって整理した。また、建築関係の防音工事に使用されている吸音ボード、吹付け工法などについても合わせて調査し、同様に整理した。以下に、その結果を示し吸音型遮音壁の主要な構造について説明する。

(1) 吸音材料の種類

吸音効果の主体となる吸音材料は、ほとんどの製品でロックウールあるいはグラスウールが使われており、材料の厚さは40mm～50mmが最も多い。また、吸音材料の使用方法は、その背後に空気層をおいた構造が多く、吸音パネルの総厚は70mm～100mm程度となっている。したがって、その吸音特性は、前項1.1の多孔質材料の背後に空気層をおいた場合に相当するものである。

ロックウール、グラスウール以外の吸音材料としては、セルローズファイバー、ウレタンフォーム、木片セメント板など多孔質材料の分類にはいるものが多い。

(2) 表面材料

表面材料は、鋼板あるいはアルミニウム板に穴あけ加工を施したものが多く使われている。穴の形状や寸法はさまざまであるが開孔率は25%～30%程度となっている。

そのほか、鋼板あるいはアルミニウム板で構成されたガラリ形式のものやアルミニウムのハニカムコアを使用した構造もある。

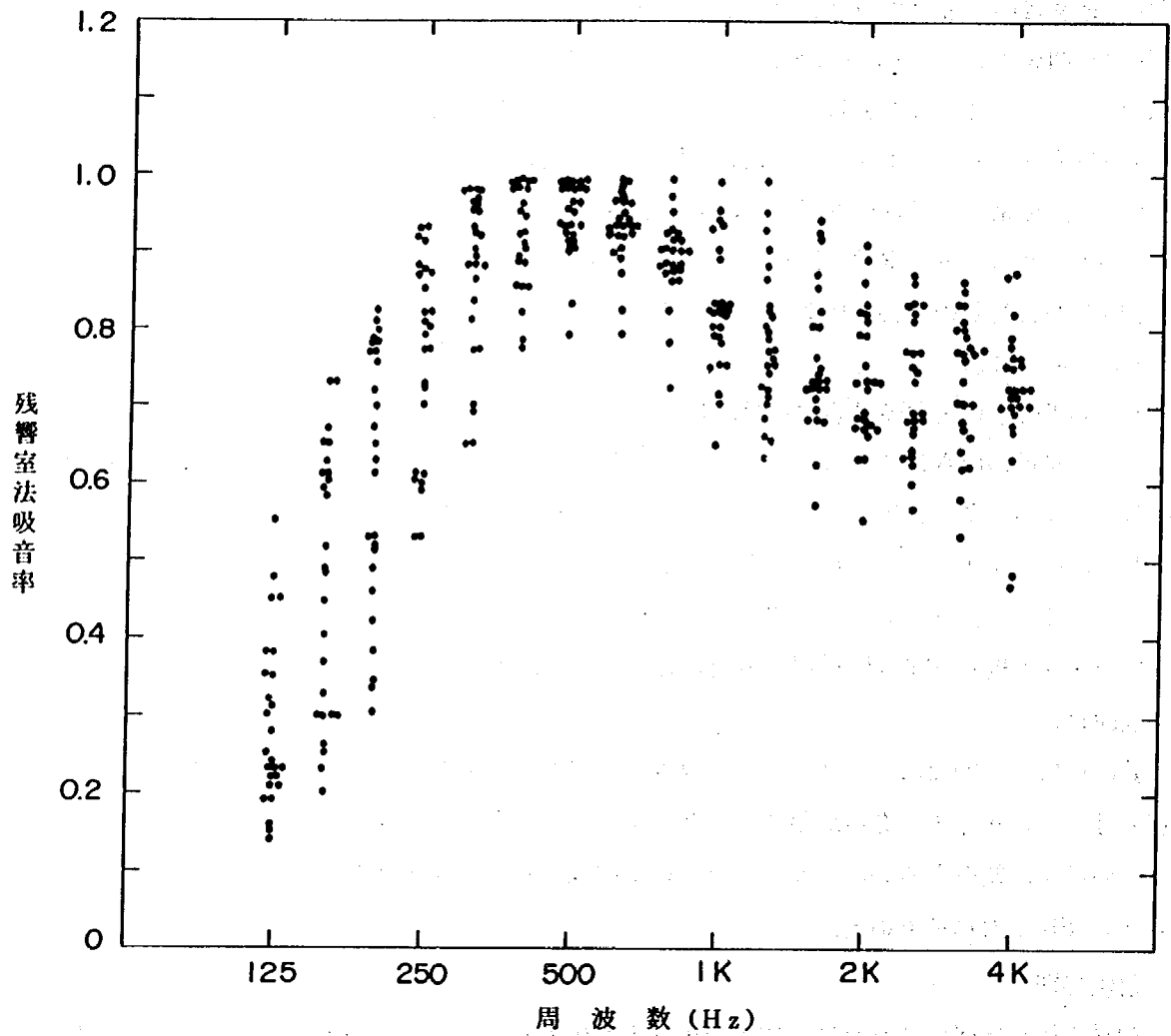
(3) 耐候処理

耐候性能を確保するために、防水加工（撥水处理）を施したグラスウールがそのまま使われている場合もあるが、一般にはエチレンシート、フッ素系プラスチックフィルム（いずれも厚さ20μm程度）などでロックウールやグラスウールを被覆したものが多い。

特別な構成として、表面材料と多孔質材料の間に発泡ポリエチレン（厚さ1mm）を入れたものがある。また、木毛セメント板のようにセメント系の吸音材料では、特に耐候処理は施されていない。

(4) 吸音特性

ここで収集した吸音型遮音壁の中で、グラスウール、ロックウールを主な吸音材料とした製品について、その吸音特性をまとめて、図—1.1に示す。製品によって吸音率に相当大きな変化が見られるが、全体的な傾向としては多孔質材料の吸音特性に近い特性を示している。グラスウールの吸音特性に比べ1KHz～4KHzの範囲で多少吸音率が低くなっているのは、表面材料と耐候処理の影響と考えられる。



図一1.1 ロックウール、グラスウールを主体とした吸音型
遮音壁の吸音特性

種別

吸音型遮音壁

仕

表面材料
パンチングメタル 1.0 t
8φ-千鳥ピッチ (22×13)

主吸音材料
ロックウール 40 t

耐候処理
特になし

主要諸元
寸法：縦1820×横940×厚さ70 mm
重量：25 kg/m²

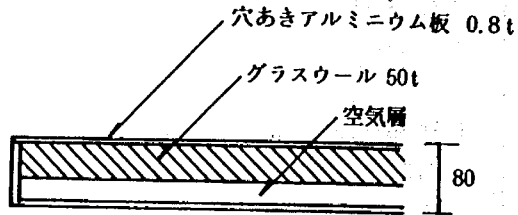
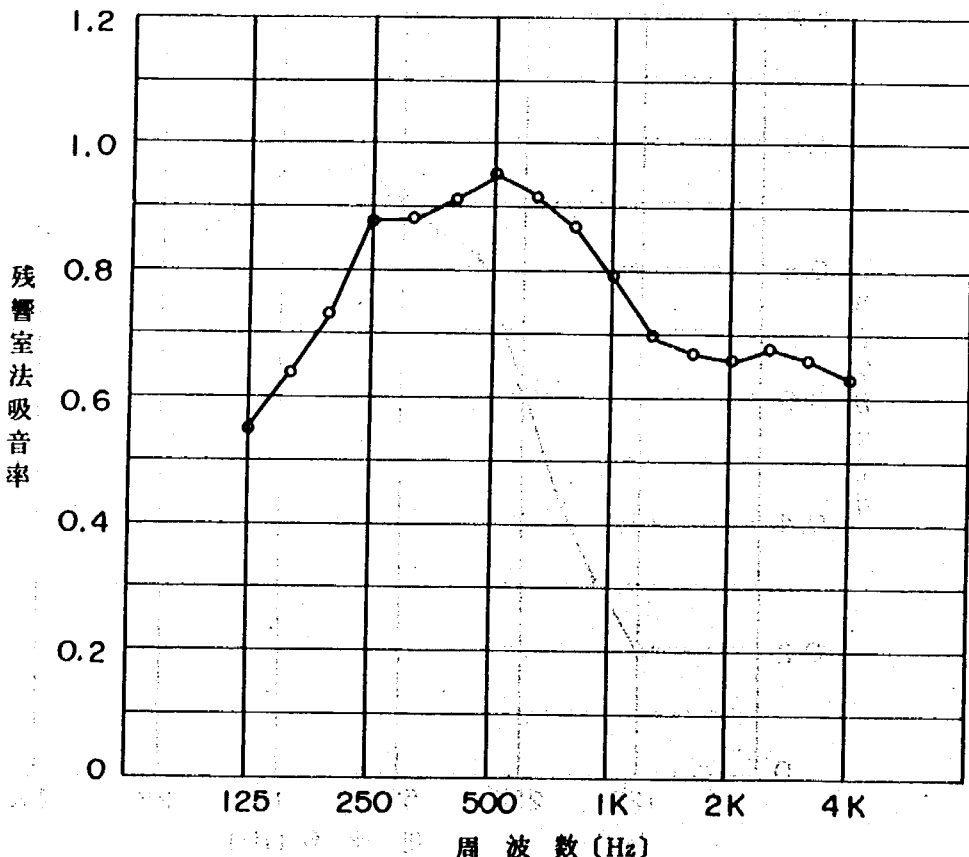
様

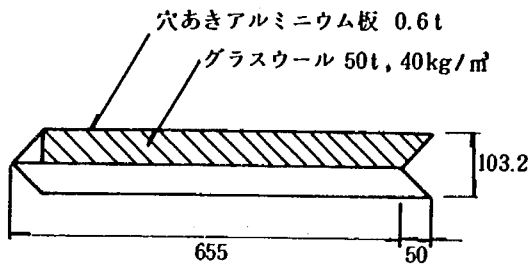
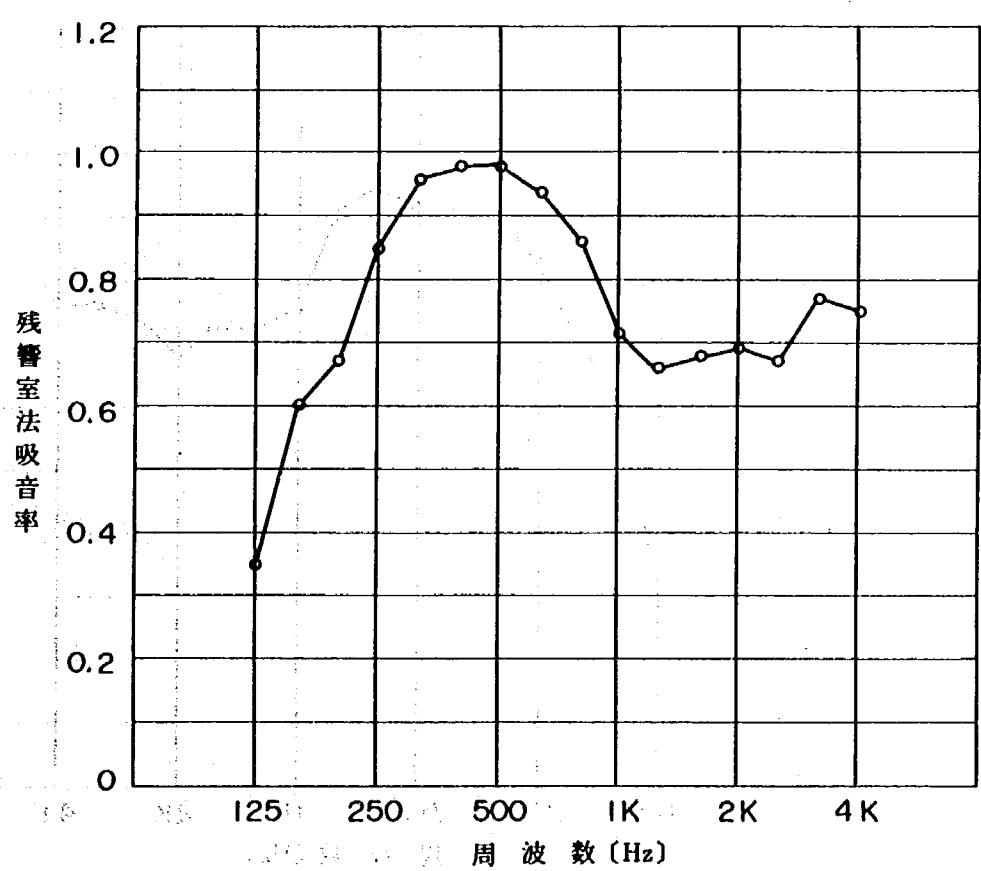
Technical drawing of the sound barrier wall. The front view (A) shows a rectangular panel with a width of 940 mm and a height of 1820 mm. The top edge has a 21 mm offset on the left and a 24 mm offset on the right, with a central section labeled 'B' having a width of 892 mm. The cross-section view (B断面) shows the internal structure: a 70 mm thick outer layer (表面材 SPCC 1.0t) with a perforated metal face (パンチングメタル), a 9t thick mineral wool core (芯材石コウボード), and a 1.0t thick gypsum board (石膏ボード) on the inner side. The wall is supported by a 0.5x1.2 inch SWRH3 pin (ピンネジ SWRH3 0.5×1.2). The total thickness of the wall is 70 mm. The weight is 25 kg/m².

吸音特性

Graph showing the residual room absorption rate (残響室法吸音率) versus frequency (周波数 [Hz]). The y-axis ranges from 0 to 1.2, and the x-axis ranges from 125 to 4K Hz. The curve shows a sharp increase in absorption rate starting around 125 Hz, reaching a peak of approximately 0.95 at 1K Hz, and then fluctuating between 0.8 and 0.9 up to 4K Hz.

周波数 [Hz]	残響室法吸音率
125	0.20
160	0.30
200	0.43
250	0.62
315	0.82
355	0.86
400	0.91
500	0.95
630	0.95
800	0.94
1000	0.90
1250	0.86
1600	0.82
2000	0.81
2500	0.80
3150	0.86

種別	吸 音 型 遮 音 壁																																				
仕 様	<u>表面材料</u> 穴あきアルミニウム板0.8t 穴径12, ピッチ20 <u>主吸音材料</u> グラスウール 50t, 32kg/m³ <u>耐候処理</u> 特になし <u>主要諸元</u> 寸法: 縦 1,470 × 横 1,000 × 厚さ 70 mm 重量: 11.6 kg/m² 																																				
吸 音 特 性	 <table border="1"> <caption>残響室法吸音率 (Estimated from Graph)</caption> <thead> <tr> <th>周波数 (Hz)</th> <th>残響室法吸音率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>125</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>160</td><td>0.65</td></tr> <tr><td>200</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>250</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>315</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>355</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>400</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>500</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>630</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>800</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.78</td></tr> <tr><td>1250</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>1600</td><td>0.68</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.68</td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>3150</td><td>0.68</td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.65</td></tr> </tbody> </table>	周波数 (Hz)	残響室法吸音率	125	0.55	160	0.65	200	0.75	250	0.88	315	0.88	355	0.90	400	0.92	500	0.95	630	0.90	800	0.85	1000	0.78	1250	0.70	1600	0.68	2000	0.68	2500	0.70	3150	0.68	4000	0.65
周波数 (Hz)	残響室法吸音率																																				
125	0.55																																				
160	0.65																																				
200	0.75																																				
250	0.88																																				
315	0.88																																				
355	0.90																																				
400	0.92																																				
500	0.95																																				
630	0.90																																				
800	0.85																																				
1000	0.78																																				
1250	0.70																																				
1600	0.68																																				
2000	0.68																																				
2500	0.70																																				
3150	0.68																																				
4000	0.65																																				

種別	吸音型遮音壁																																		
仕	<u>表面材料</u> 穴あきアルミニウム板 0.6 t 穴径13.5, ピッチ25 <u>主吸音材料</u> グラスウール 50 t, 40 kg/m³ <u>耐候処理</u> 特になし																																		
様	<u>主要諸元</u> 寸法: 厚さ 103.2 mm 重量: 11.4 kg/m² 																																		
吸音特性	 <table border="1"> <caption>残響室法吸音率データ (推定値)</caption> <thead> <tr> <th>周波数 (Hz)</th> <th>残響室法吸音率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>125</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>160</td><td>0.62</td></tr> <tr><td>200</td><td>0.68</td></tr> <tr><td>250</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>315</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>400</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>500</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>630</td><td>0.94</td></tr> <tr><td>800</td><td>0.86</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.72</td></tr> <tr><td>1250</td><td>0.67</td></tr> <tr><td>1600</td><td>0.69</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.68</td></tr> <tr><td>3150</td><td>0.77</td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.75</td></tr> </tbody> </table>	周波数 (Hz)	残響室法吸音率	125	0.35	160	0.62	200	0.68	250	0.85	315	0.96	400	0.98	500	0.98	630	0.94	800	0.86	1000	0.72	1250	0.67	1600	0.69	2000	0.70	2500	0.68	3150	0.77	4000	0.75
周波数 (Hz)	残響室法吸音率																																		
125	0.35																																		
160	0.62																																		
200	0.68																																		
250	0.85																																		
315	0.96																																		
400	0.98																																		
500	0.98																																		
630	0.94																																		
800	0.86																																		
1000	0.72																																		
1250	0.67																																		
1600	0.69																																		
2000	0.70																																		
2500	0.68																																		
3150	0.77																																		
4000	0.75																																		

種別

吸音型遮音壁

仕

表面材料

穴あき亜鉛鉄板 0.8t

穴径6, ピッチ千鳥

主吸音材料

グラスウール

50t, 32kg/m³

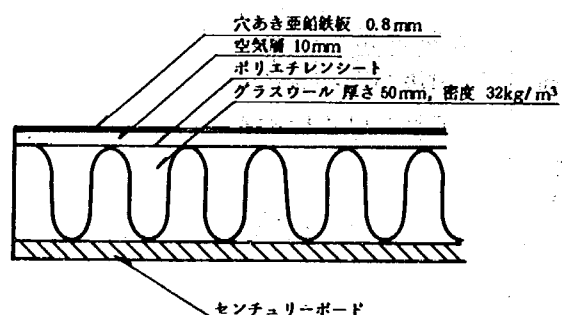
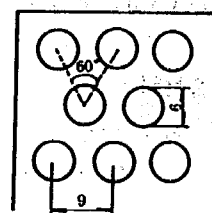
耐候処理

ポリエチレンシート

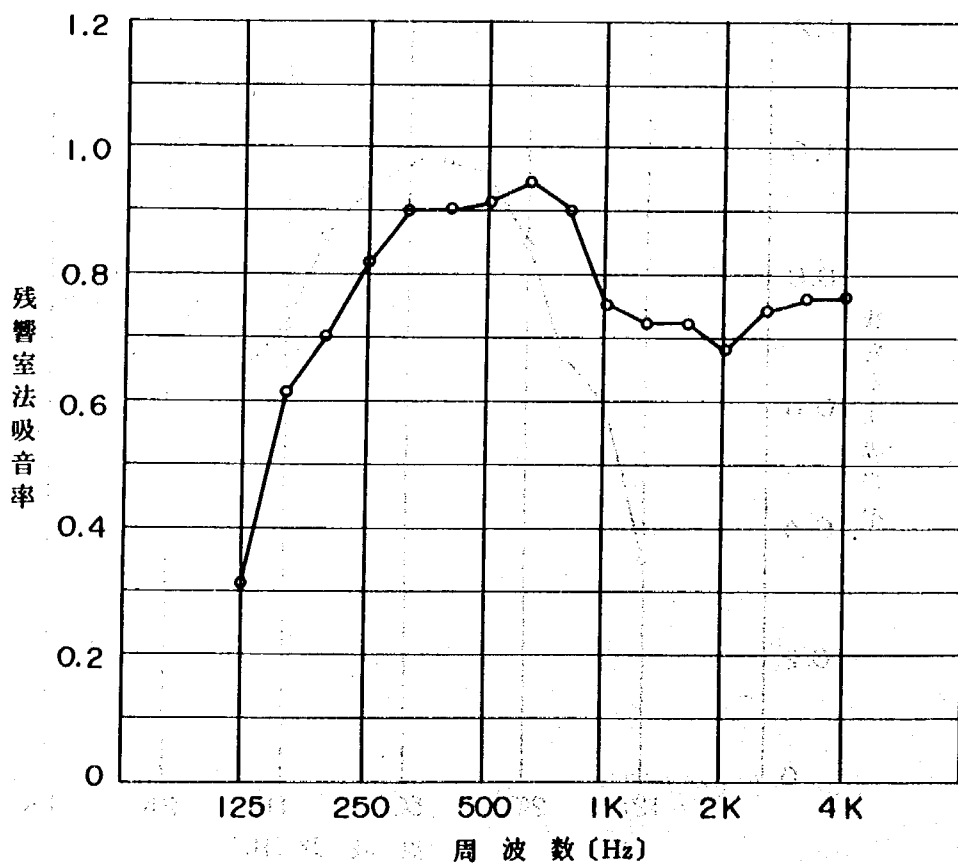
様

主要諸元

寸法: 縦 1,800 × 横 450 × 厚さ 70 mm

重量: 20 kg/m²

吸音特性



種別	吸 音 型 遮 音 壁																																		
仕 様	<u>表面材料</u> 穴あき亜鉛鉄板 0.8t だ円あな (21×7), ピッチ千鳥 <u>主吸音材料</u> グラスウール 50t, 32kg/m³ <u>耐候処理</u> ポリエチレンシート <u>主要諸元</u> 寸法: 縦 1,800 × 横 450 × 厚さ 73mm 重量: 20kg/m² 穴あき亜鉛鉄板 0.8mm 空気層 10mm ポリエチレンシート グラスウール 厚さ 50mm, 密度 32kg/m³ センチュリーボード 厚さ12mm, 比重 1.0																																		
吸 音 特 性	<table border="1"> <caption>残響室法吸音率 (Residual Room Method Absorption Rate)</caption> <thead> <tr> <th>周波数 (Hz)</th> <th>残響室法吸音率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>125</td><td>0.30</td></tr> <tr><td>160</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>200</td><td>0.68</td></tr> <tr><td>250</td><td>0.78</td></tr> <tr><td>315</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>400</td><td>0.94</td></tr> <tr><td>500</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>630</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>800</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>1K</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>1.25K</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>1.6K</td><td>0.73</td></tr> <tr><td>2K</td><td>0.68</td></tr> <tr><td>2.5K</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>3.15K</td><td>0.74</td></tr> <tr><td>4K</td><td>0.73</td></tr> </tbody> </table>	周波数 (Hz)	残響室法吸音率	125	0.30	160	0.50	200	0.68	250	0.78	315	0.88	400	0.94	500	0.95	630	0.95	800	0.92	1K	0.75	1.25K	0.76	1.6K	0.73	2K	0.68	2.5K	0.76	3.15K	0.74	4K	0.73
周波数 (Hz)	残響室法吸音率																																		
125	0.30																																		
160	0.50																																		
200	0.68																																		
250	0.78																																		
315	0.88																																		
400	0.94																																		
500	0.95																																		
630	0.95																																		
800	0.92																																		
1K	0.75																																		
1.25K	0.76																																		
1.6K	0.73																																		
2K	0.68																																		
2.5K	0.76																																		
3.15K	0.74																																		
4K	0.73																																		

種別

吸音型遮音壁

仕

表面材料

穴あきアルミニウム板 0.8t

穴径15, ピッチ千鳥

主吸音材料

ロックウール

50t, 150kg/m³

耐候処理

Qフィルム21μm

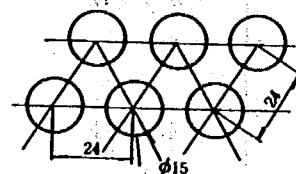
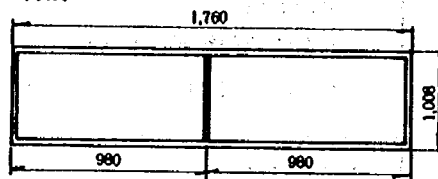
様

主要諸元

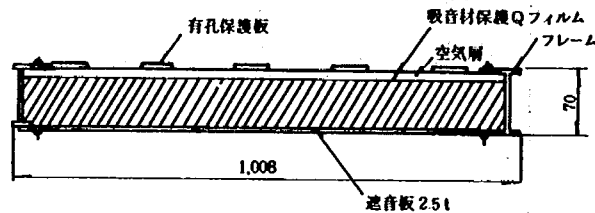
寸法: 縦1,760×横1,008×厚さ70mm

重量: 16kg/m²

平面図



断面図

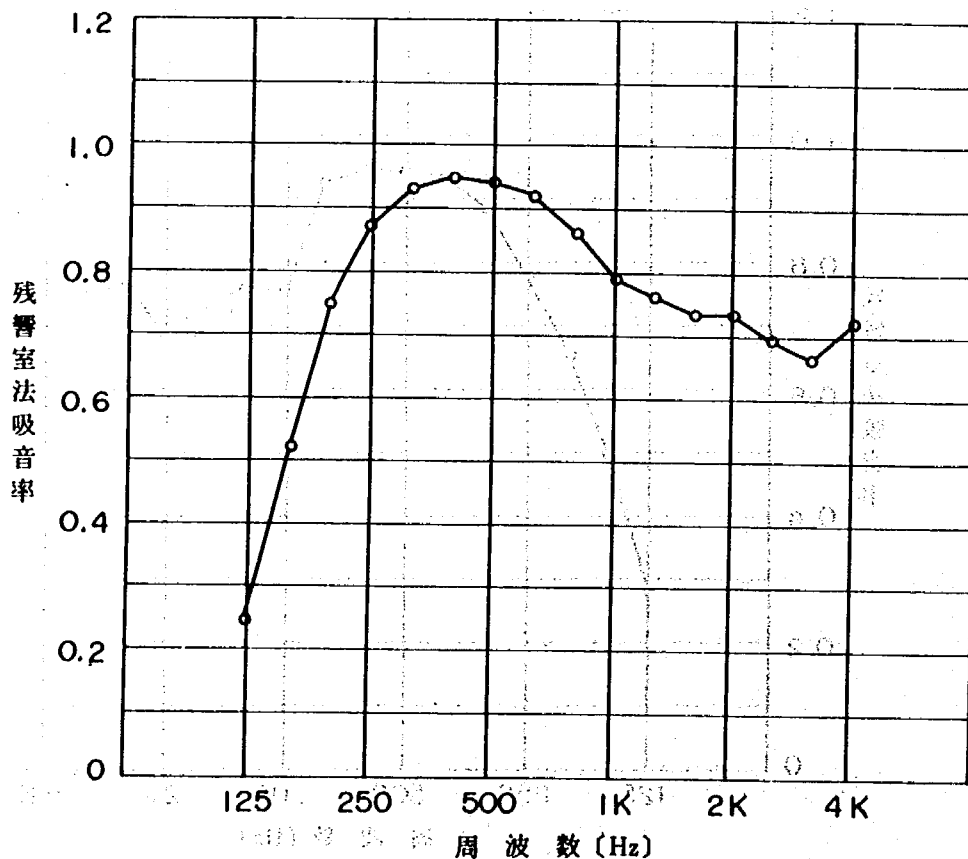


吸

音

特

性



種別

吸音型遮音壁

仕

表面材料

穴あきアルミニウム板 1t
穴径15, ピッチ千鳥

主吸音材料

ロックウール
50t, 150kg/m³

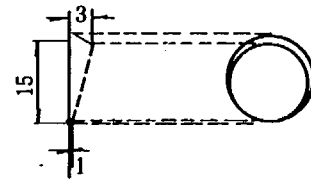
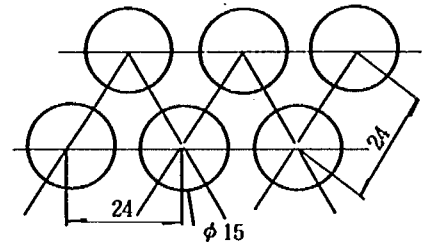
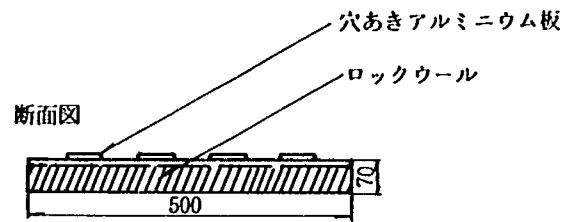
耐候処理

特になし

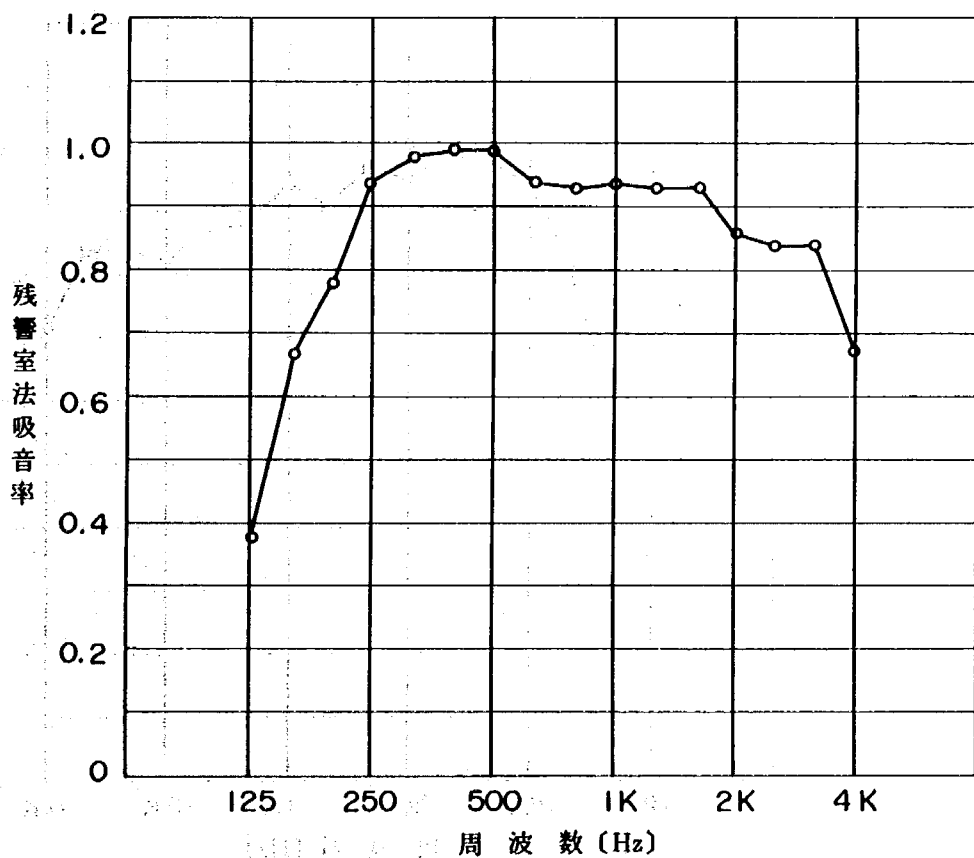
様

主要諸元

寸法: 縦 2,000 × 横 500 × 厚さ 70mm
重量: 17kg/m²



吸音特性



種別

吸音型遮音壁

仕

表面材料

穴あきアルミニウム板 1t
穴径10.5, ピッチ千鳥

主吸音材料

ロックウール
50t, 150kg/m³

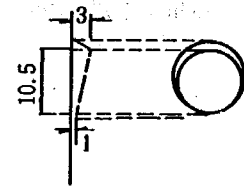
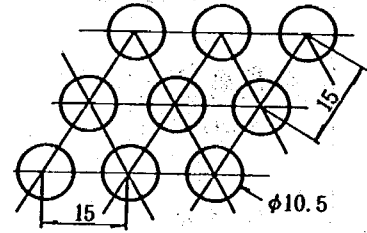
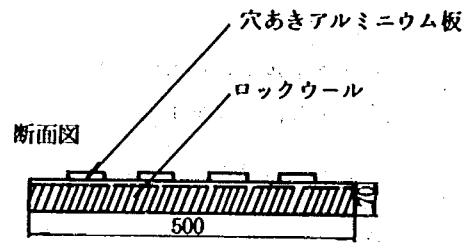
耐候処理

特になし

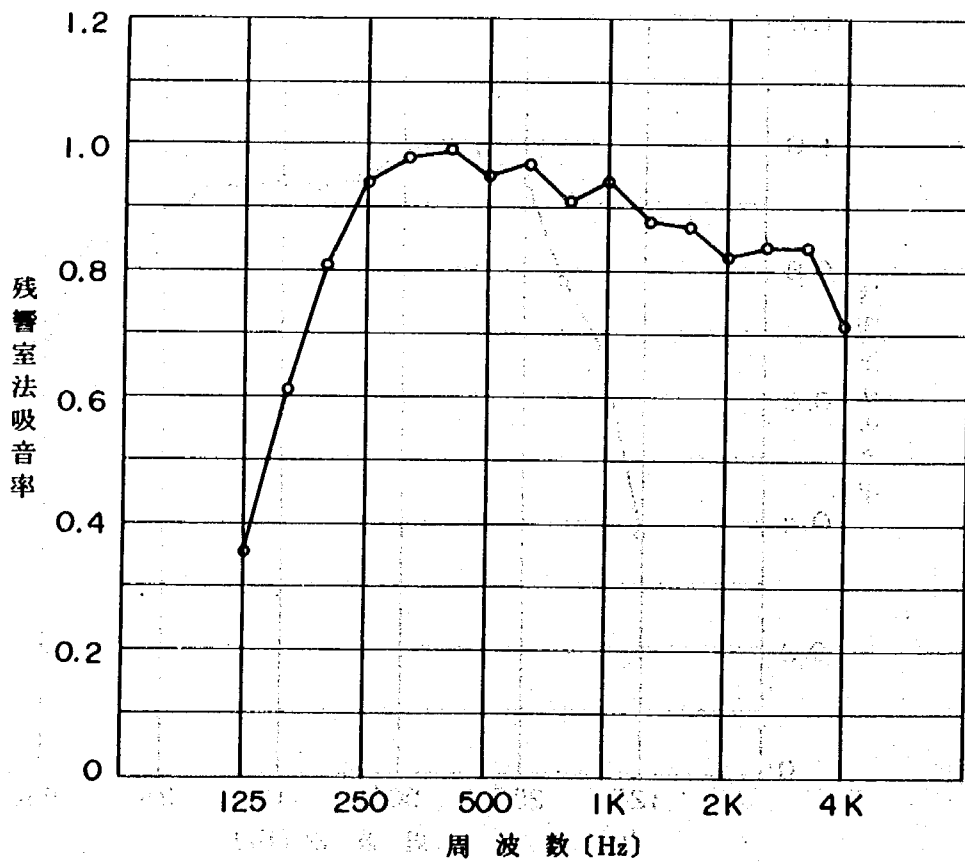
様

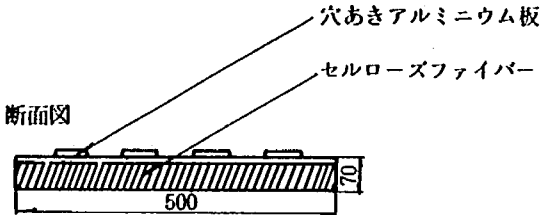
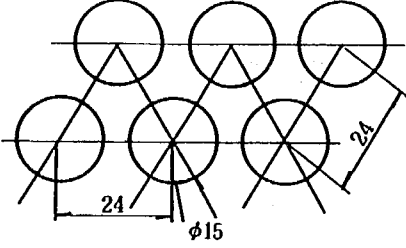
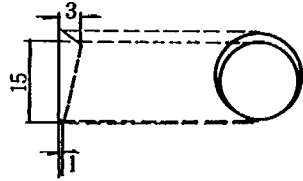
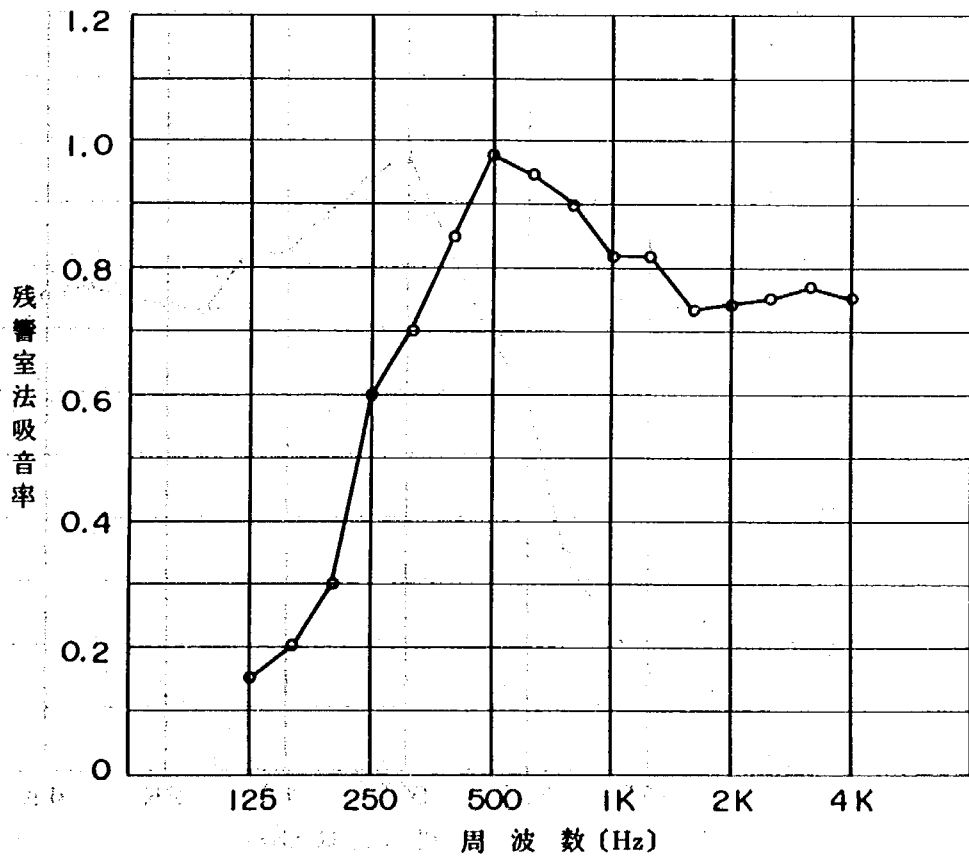
主要諸元

寸法:縦2,000×横500×厚さ70mm
重量:17kg/m²



吸音特性



種別	吸音型遮音壁																																		
仕様	<u>表面材料</u> 穴あきアルミニウム板 1t 穴径15mm, ピッチ千鳥 <u>主吸音材料</u> セルローズファイバー 25~30t, 42kg/m³ <u>耐候処理</u> 特になし <u>主要諸元</u> 寸法:縦2,000×横500×厚さ70mm 重量:11kg/m²																																		
様	 断面図 穴あきアルミニウム板 セルローズファイバー  																																		
吸音特性	 残響室法吸音率 周波数 (Hz) <table border="1"> <caption>Graph Data (Approximate)</caption> <thead> <tr> <th>周波数 (Hz)</th> <th>残響室法吸音率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>125</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>160</td><td>0.22</td></tr> <tr><td>200</td><td>0.30</td></tr> <tr><td>250</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>315</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>355</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>500</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>630</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>800</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>1250</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>1600</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.78</td></tr> <tr><td>3150</td><td>0.78</td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.75</td></tr> </tbody> </table>	周波数 (Hz)	残響室法吸音率	125	0.15	160	0.22	200	0.30	250	0.60	315	0.70	355	0.85	500	1.00	630	0.95	800	0.90	1000	0.82	1250	0.82	1600	0.75	2000	0.75	2500	0.78	3150	0.78	4000	0.75
周波数 (Hz)	残響室法吸音率																																		
125	0.15																																		
160	0.22																																		
200	0.30																																		
250	0.60																																		
315	0.70																																		
355	0.85																																		
500	1.00																																		
630	0.95																																		
800	0.90																																		
1000	0.82																																		
1250	0.82																																		
1600	0.75																																		
2000	0.75																																		
2500	0.78																																		
3150	0.78																																		
4000	0.75																																		

種別	吸 音 型 遮 音 壁																																
仕	<u>表面材料</u> 穴あきアルミニウム板 1t 穴径10.5, ピッチ:千鳥 <u>主吸音材料</u> セルローズファイバー 25～30 t, 42 kg/m³																																
様	<u>耐 候 処 理</u> 特になし <u>主要諸元</u> 寸法:縦 2,000 × 横 500 × 厚さ 70 mm 重量: 11 kg/m²																																
吸 音 特 性	残響室法吸音率 周波数 (Hz) <table border="1"> <caption>Approximate data points from the absorption coefficient graph</caption> <thead> <tr> <th>周波数 (Hz)</th> <th>残響室法吸音率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>125</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>150</td><td>0.25</td></tr> <tr><td>200</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>250</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>300</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>400</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>500</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>600</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>800</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>1500</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.72</td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.74</td></tr> <tr><td>3000</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.74</td></tr> </tbody> </table>	周波数 (Hz)	残響室法吸音率	125	0.15	150	0.25	200	0.35	250	0.60	300	0.70	400	0.85	500	0.98	600	0.92	800	0.88	1000	0.82	1500	0.82	2000	0.72	2500	0.74	3000	0.76	4000	0.74
周波数 (Hz)	残響室法吸音率																																
125	0.15																																
150	0.25																																
200	0.35																																
250	0.60																																
300	0.70																																
400	0.85																																
500	0.98																																
600	0.92																																
800	0.88																																
1000	0.82																																
1500	0.82																																
2000	0.72																																
2500	0.74																																
3000	0.76																																
4000	0.74																																

種別

吸音型遮音壁

仕

表面材料

穴あきアルミニウム板 1.2t

穴径8, ピッチ12.5

開孔率30%

主吸音材料

タフネル

8t, 100kg/m²

耐候処理

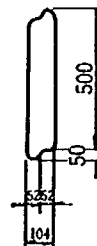
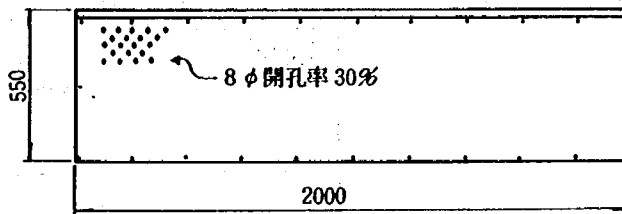
特になし

様

主要諸元

寸法: 縦2,000×横500×厚さ104mm

重量: 20kg/m²

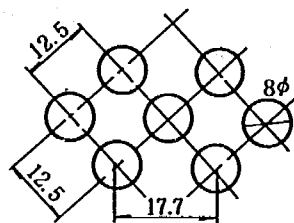


アルミ・ポリエチレン複合板(厚さ2mm)

木片セメント板(厚さ12mm)

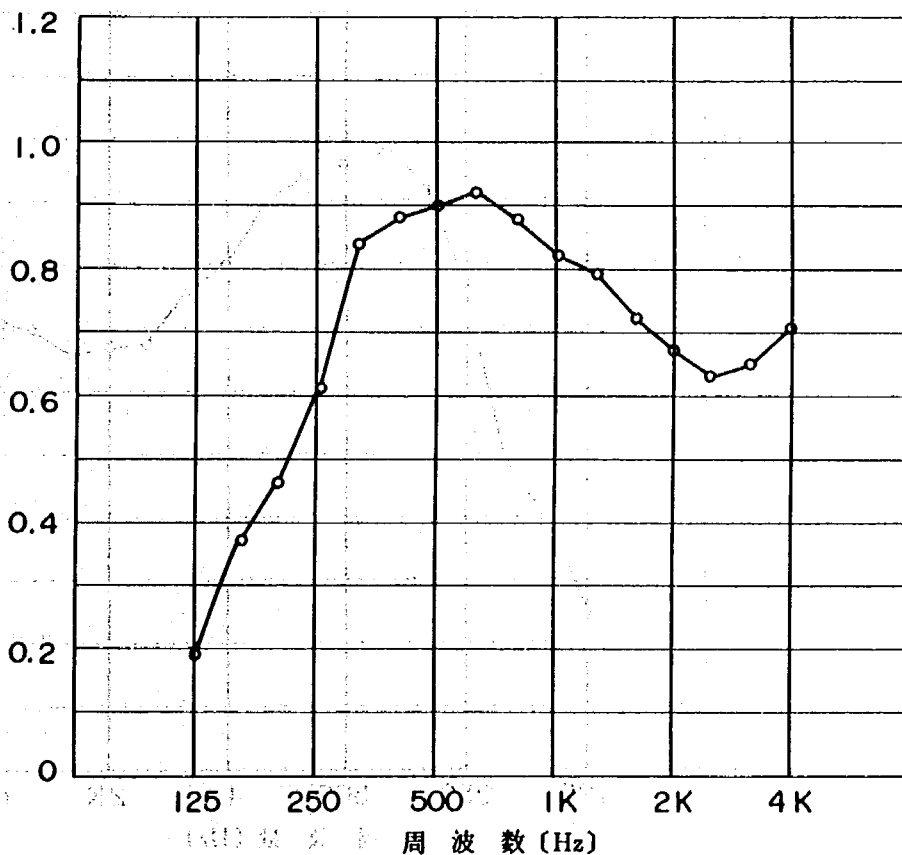
タフネル(100kg/m², 厚さ8mm)

アルミニウム板(穴あき, 厚さ2mm)



吸音特性

残響室法吸音率



種別

吸音型遮音壁

仕

表面材料

穴あきアルミニウム板 1.2t

穴径8, ピッチ12.5

開孔率30%

主吸音材料

グラスウール

50t, 32kg/m³

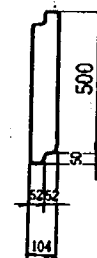
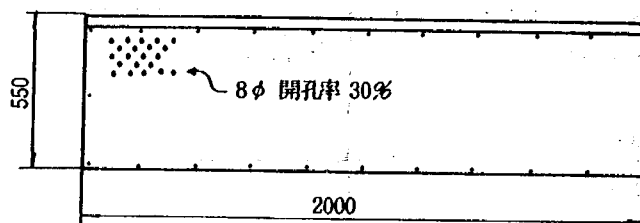
耐候処理

特になし

様

主要諸元

寸法: 縦2,000×横500×厚さ104mm

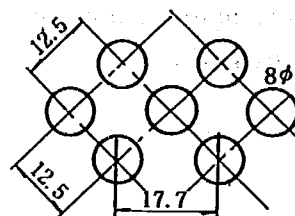
重量: 21kg/m²

アルミ・ポリエチレン複合板(厚さ 2mm)

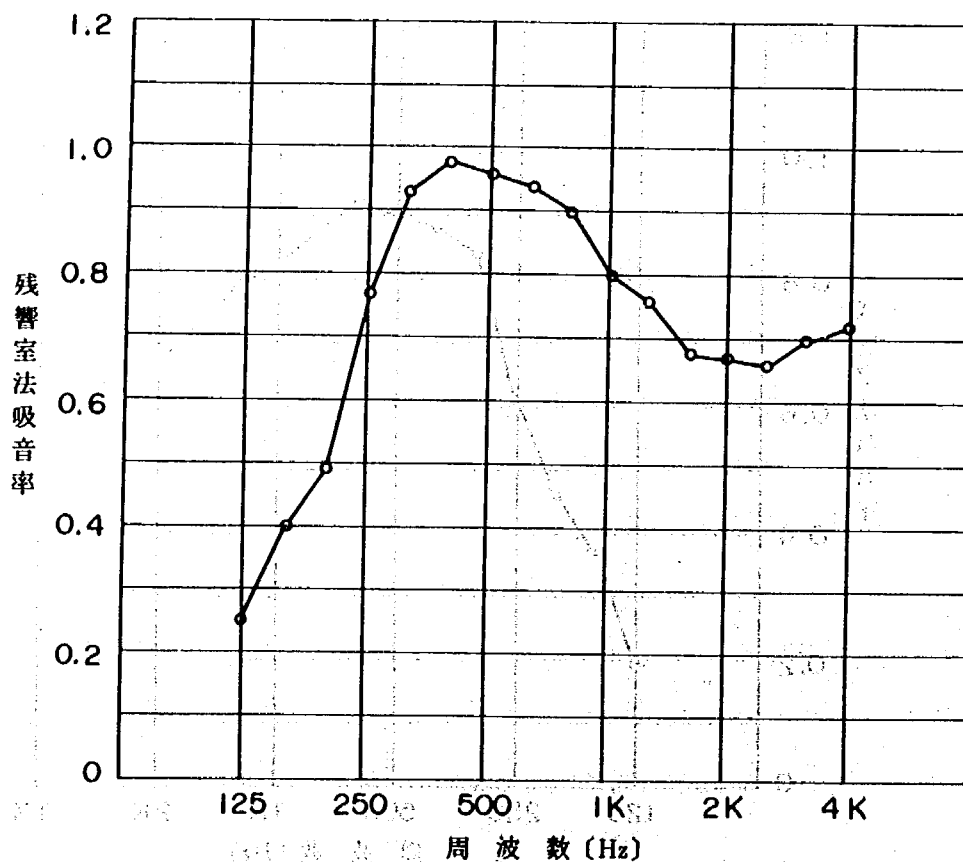
木片セメント板(厚さ 12mm)

グラスウール(32kg/m³, 厚さ 50mm)

アルミニウム板(孔あき 厚さ 1.2mm)



吸音特性



種別

吸音型遮音壁

仕

表面材料

穴あきアルミニウム板 0.8t

主吸音材料

グラスウール

60t, 25kg/m³

耐候処理

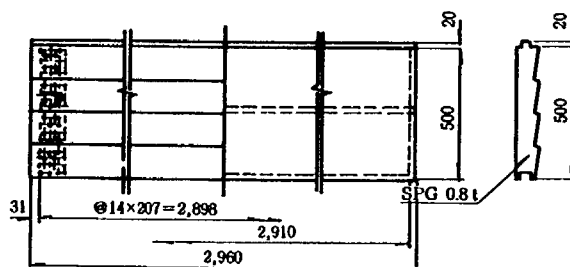
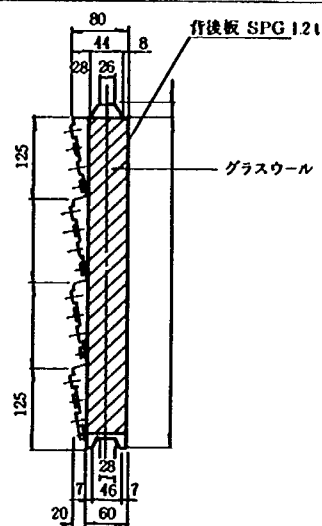
特になし

様

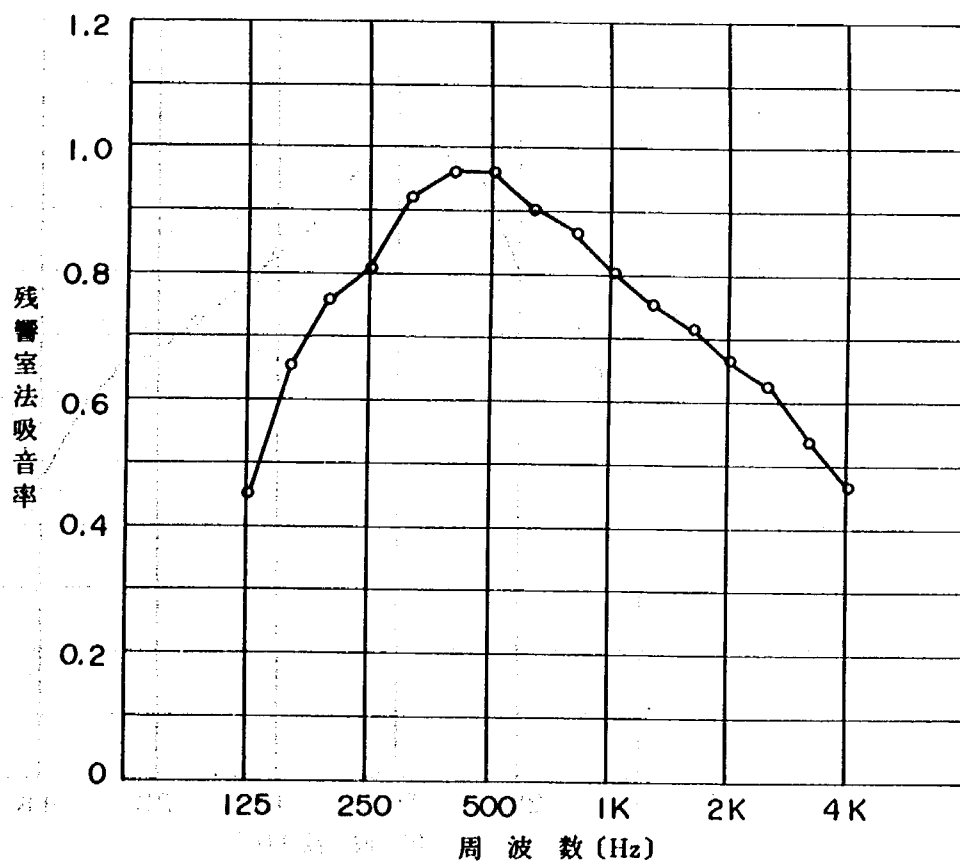
主要諸元

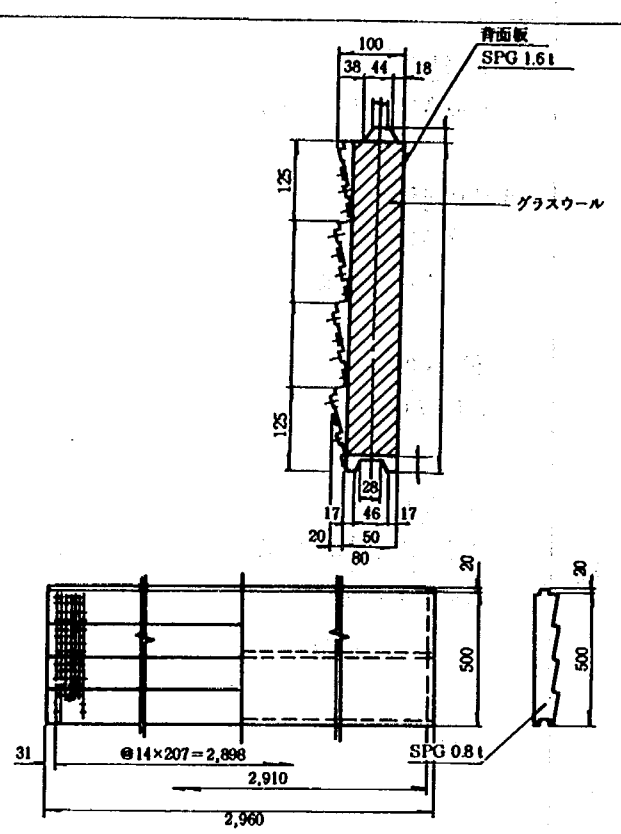
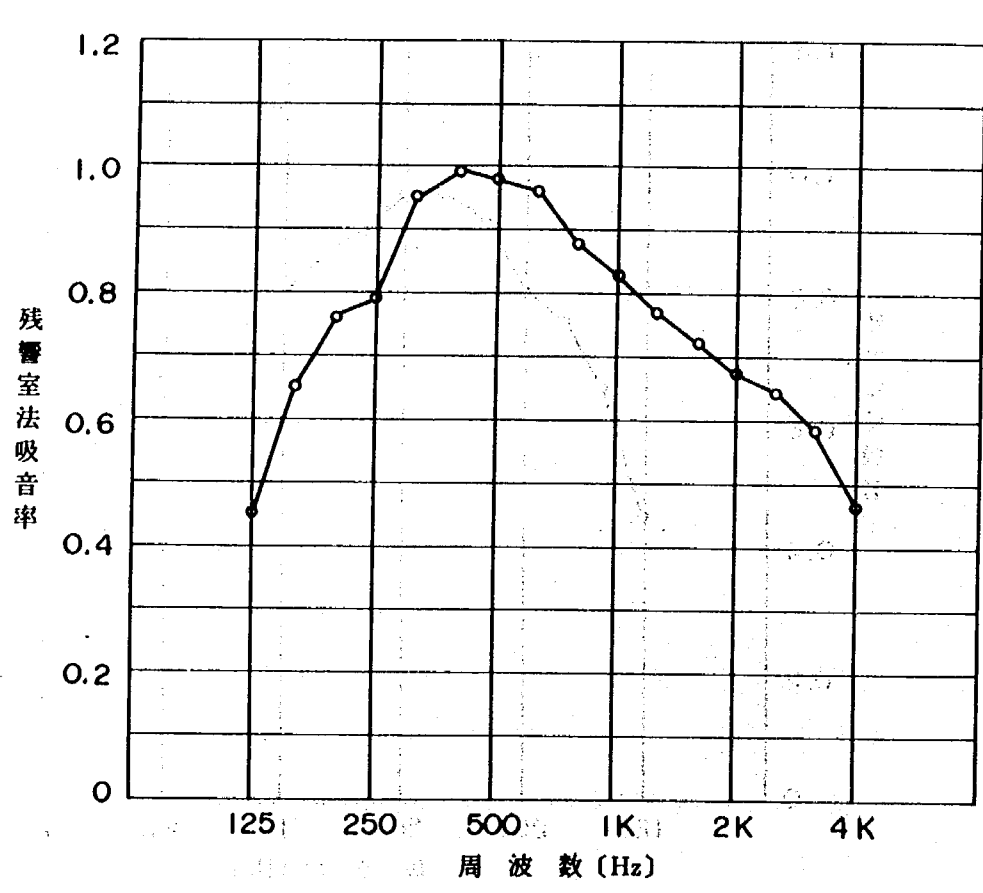
寸法：縦 2,960 × 横 500 × 厚さ 80mm

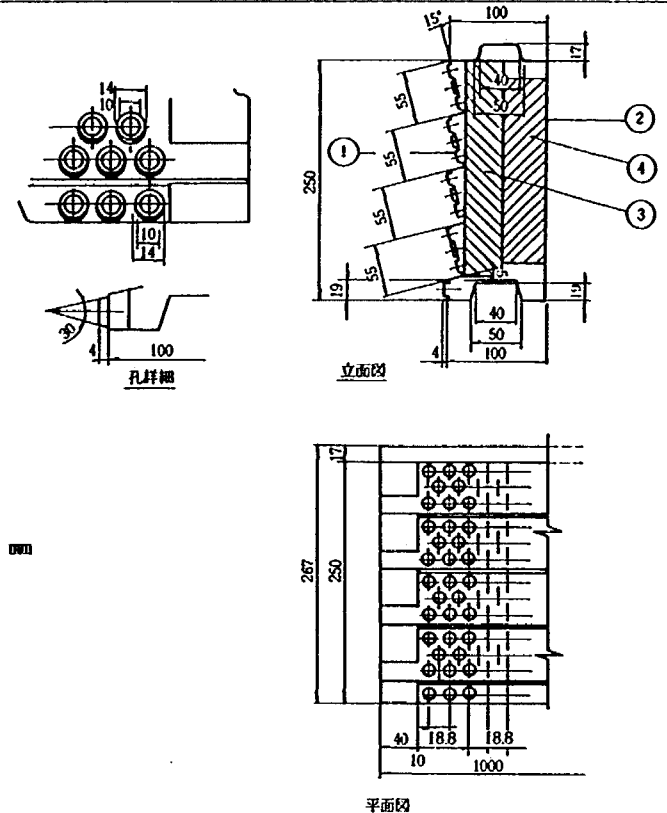
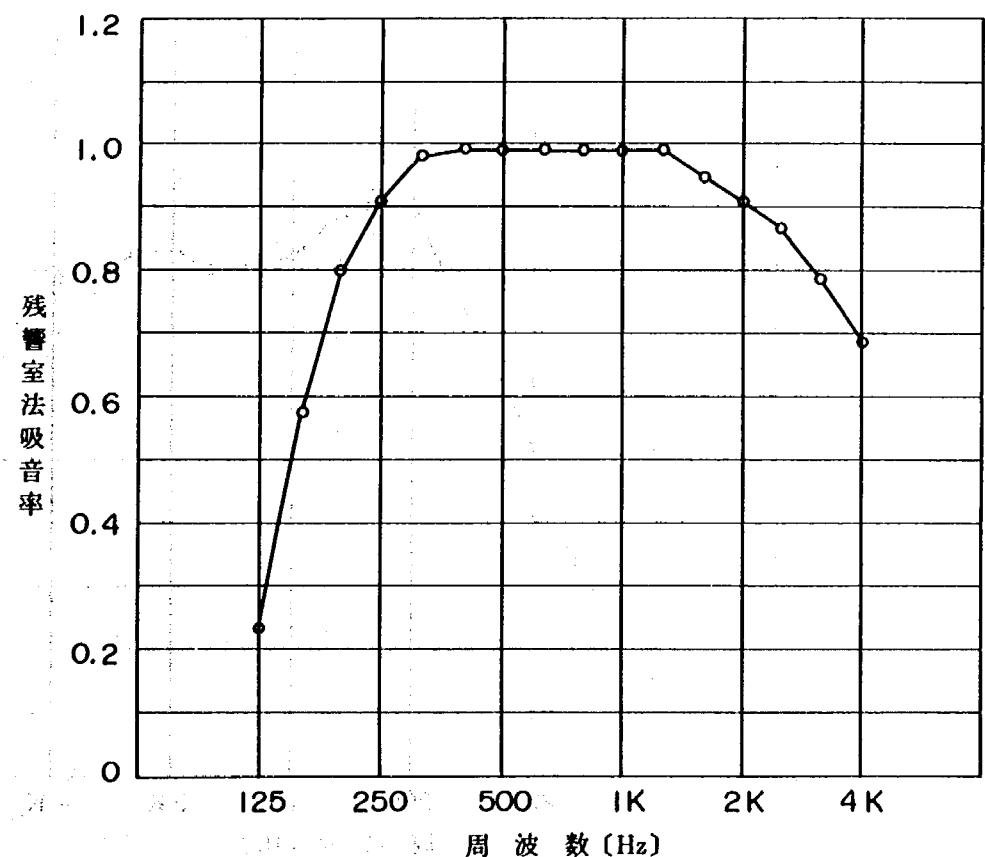
重量：13kg/m²

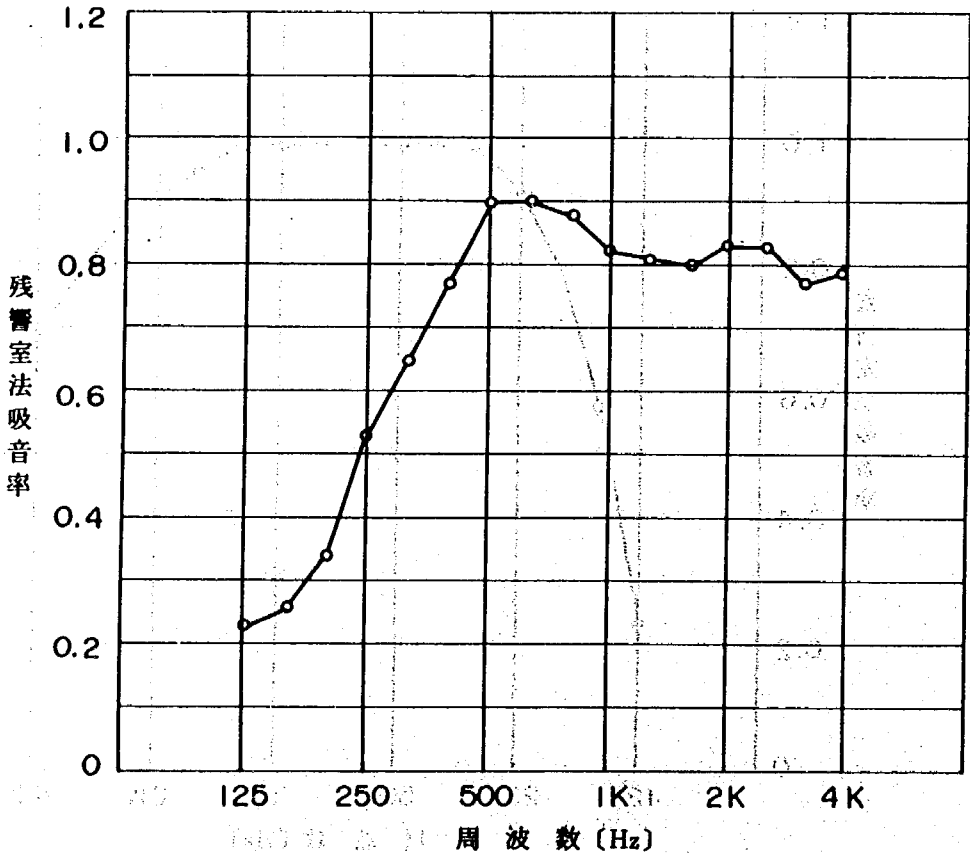


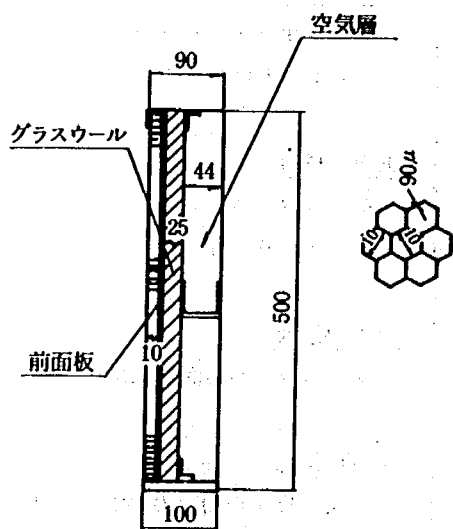
吸音特性



種別	吸 音 型 遮 音 壁																																	
仕 様	<u>表面材料</u> 穴あきアルミニウム板 0.8t <u>主吸音材料</u> グラスウール 80t, 25kg/m³ <u>耐候処理</u> 特になし <u>主要諸元</u> 寸法：縦 2,960 × 横 500 × 厚さ 100mm 重量：13kg/m²																																	
吸 音 特 性	 <table border="1"><caption>残響室法吸音率 (Residual Room Absorption Rate)</caption><thead><tr><th>周波数 (Hz)</th><th>残響室法吸音率</th></tr></thead><tbody><tr><td>125</td><td>0.45</td></tr><tr><td>160</td><td>0.65</td></tr><tr><td>200</td><td>0.75</td></tr><tr><td>250</td><td>0.80</td></tr><tr><td>315</td><td>0.95</td></tr><tr><td>400</td><td>1.00</td></tr><tr><td>500</td><td>0.98</td></tr><tr><td>630</td><td>0.95</td></tr><tr><td>800</td><td>0.88</td></tr><tr><td>1K</td><td>0.82</td></tr><tr><td>1.25K</td><td>0.75</td></tr><tr><td>1.6K</td><td>0.68</td></tr><tr><td>2K</td><td>0.62</td></tr><tr><td>2.5K</td><td>0.55</td></tr><tr><td>3.15K</td><td>0.48</td></tr></tbody></table>		周波数 (Hz)	残響室法吸音率	125	0.45	160	0.65	200	0.75	250	0.80	315	0.95	400	1.00	500	0.98	630	0.95	800	0.88	1K	0.82	1.25K	0.75	1.6K	0.68	2K	0.62	2.5K	0.55	3.15K	0.48
周波数 (Hz)	残響室法吸音率																																	
125	0.45																																	
160	0.65																																	
200	0.75																																	
250	0.80																																	
315	0.95																																	
400	1.00																																	
500	0.98																																	
630	0.95																																	
800	0.88																																	
1K	0.82																																	
1.25K	0.75																																	
1.6K	0.68																																	
2K	0.62																																	
2.5K	0.55																																	
3.15K	0.48																																	

種別	吸 音 型 遮 音 壁	
仕 様	<u>表面材料</u> 穴あきポリエチレン板 10φ-千鳥ピッチ <u>主吸音材料</u> グラスウール 40t, 60kg/m³ <u>耐候処理</u> グラスウール表面防水加工 <u>主要諸元</u> 寸法：縦1,000×横250×厚さ100mm 重量：12kg/m²	
	吸 音 特 性  残響室法吸音率 周波数 (Hz)	

種別	吸 音 型 遮 音 壁																												
仕	<u>表面材料</u> アルミニウムハニカム 10t																												
様	<u>主吸音材料</u> グラスウール 25t, 24kg/m³ <u>耐候処理</u> 特になし <u>主要諸元</u> 寸法：縦2,000×横500×厚さ100mm																												
吸 音 特 性	 残響室法吸音率 周波数 (Hz) <table border="1"> <caption>Sound Absorption Coefficient Data (Estimated from Graph)</caption> <thead> <tr> <th>周波数 (Hz)</th> <th>残響室法吸音率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>125</td><td>0.23</td></tr> <tr><td>150</td><td>0.27</td></tr> <tr><td>200</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>250</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>350</td><td>0.78</td></tr> <tr><td>500</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>600</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>700</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>1500</td><td>0.81</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.84</td></tr> <tr><td>3000</td><td>0.78</td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.80</td></tr> </tbody> </table>	周波数 (Hz)	残響室法吸音率	125	0.23	150	0.27	200	0.35	250	0.55	350	0.78	500	0.90	600	0.90	700	0.88	1000	0.82	1500	0.81	2000	0.84	3000	0.78	4000	0.80
周波数 (Hz)	残響室法吸音率																												
125	0.23																												
150	0.27																												
200	0.35																												
250	0.55																												
350	0.78																												
500	0.90																												
600	0.90																												
700	0.88																												
1000	0.82																												
1500	0.81																												
2000	0.84																												
3000	0.78																												
4000	0.80																												



種別	吸 音 型 遮 音 壁																																		
仕 様	<u>表面材料</u> アルミニウムハニカム 10t <u>主吸音材料</u> グラスウール 25t, 24kg/m³ <u>耐候処理</u> 発泡ポリエチレン 1t <u>主要諸元</u> 寸法：縦2,000×横500×厚さ100mm																																		
吸 音 特 性	<table border="1"> <caption>残響室法吸音率 (Estimated from Graph)</caption> <thead> <tr> <th>周波数 (Hz)</th> <th>残響室法吸音率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>125</td><td>0.24</td></tr> <tr><td>160</td><td>0.28</td></tr> <tr><td>200</td><td>0.39</td></tr> <tr><td>250</td><td>0.54</td></tr> <tr><td>315</td><td>0.66</td></tr> <tr><td>400</td><td>0.78</td></tr> <tr><td>500</td><td>0.93</td></tr> <tr><td>630</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>800</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>1250</td><td>0.77</td></tr> <tr><td>1600</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.79</td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>3150</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.71</td></tr> </tbody> </table>	周波数 (Hz)	残響室法吸音率	125	0.24	160	0.28	200	0.39	250	0.54	315	0.66	400	0.78	500	0.93	630	0.92	800	0.90	1000	0.82	1250	0.77	1600	0.80	2000	0.79	2500	0.82	3150	0.76	4000	0.71
周波数 (Hz)	残響室法吸音率																																		
125	0.24																																		
160	0.28																																		
200	0.39																																		
250	0.54																																		
315	0.66																																		
400	0.78																																		
500	0.93																																		
630	0.92																																		
800	0.90																																		
1000	0.82																																		
1250	0.77																																		
1600	0.80																																		
2000	0.79																																		
2500	0.82																																		
3150	0.76																																		
4000	0.71																																		

種別

吸 音 型 遮 音 壁

仕

表面材料

アルミニウムハニカム

10 t

主吸音材料

グラスウール

50 t, 24 kg/m³

耐候処理

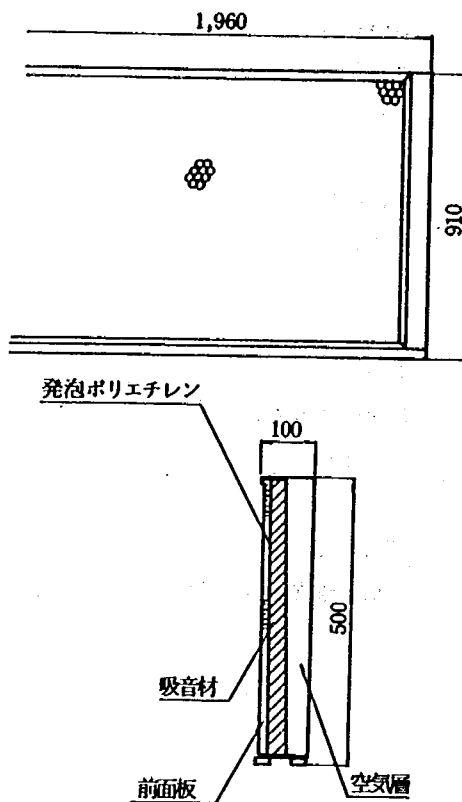
発泡ポリエチレン

1 t

様

主要諸元

寸法：縦 1,960 × 横 500 × 厚さ 100 mm

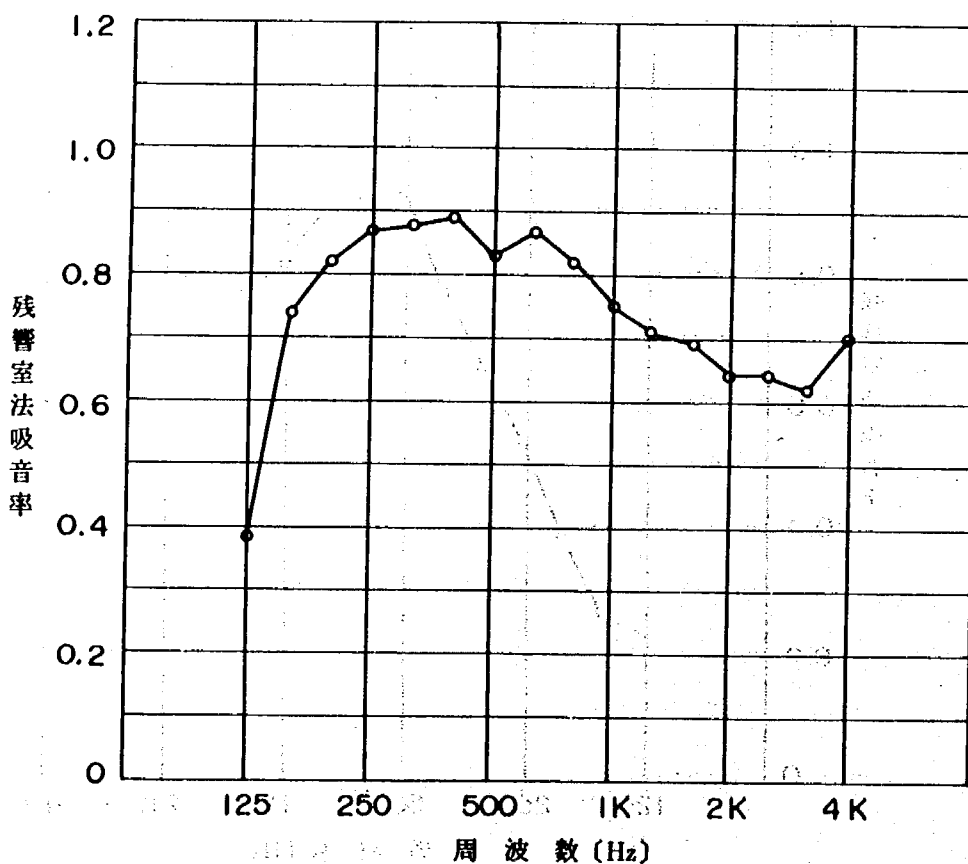


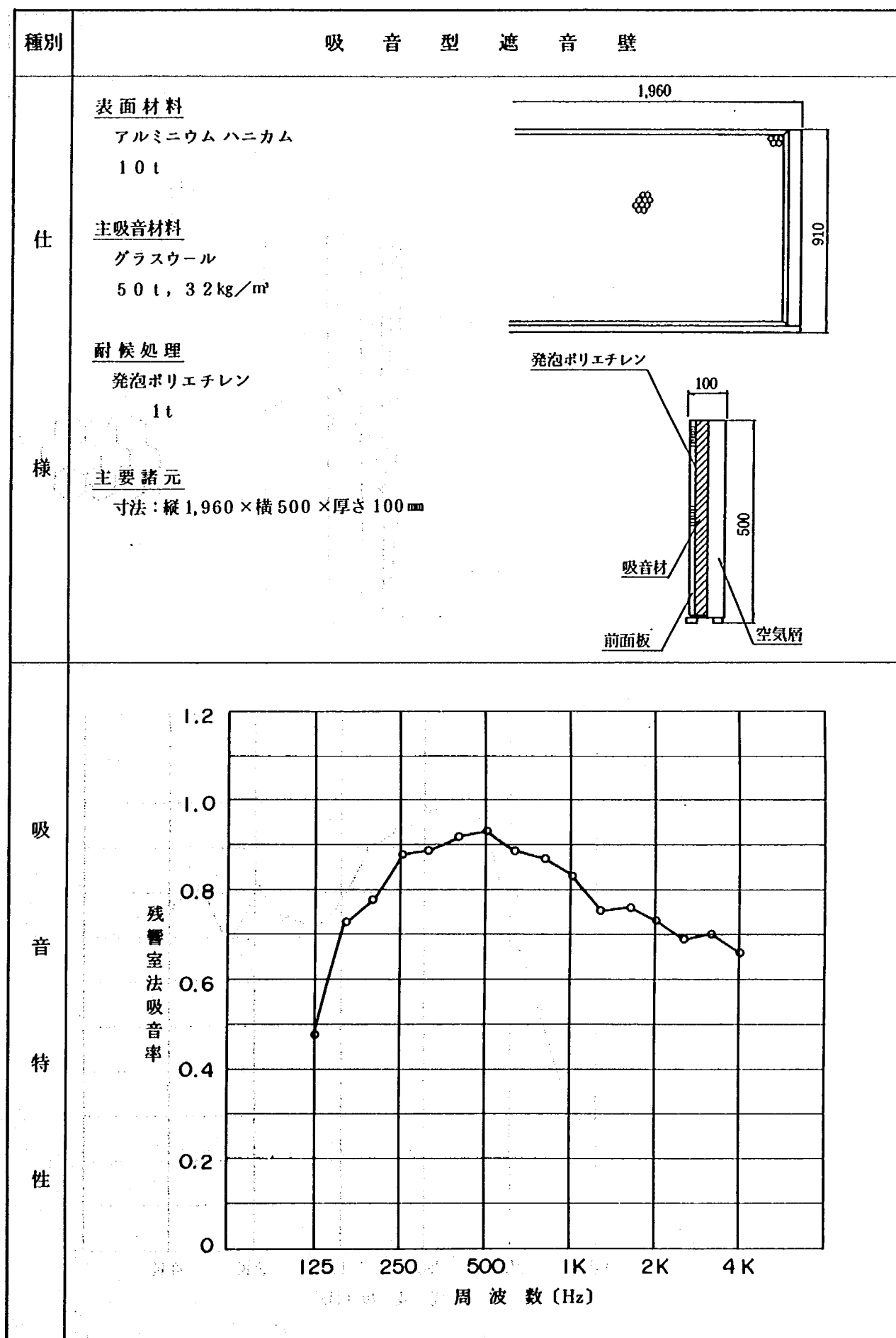
吸

音

特

性





種別

吸音型遮音壁

仕

表面材料

アルミニウム ハニカム

10 t

主吸音材料

ウレタンフォーム

30 t, 23 kg/m³

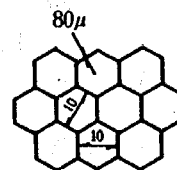
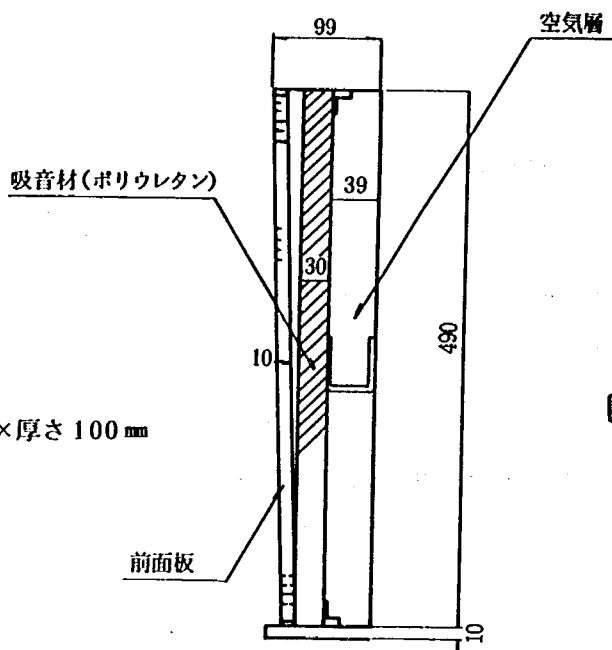
耐候処理

特になし

主要諸元

寸法：縦 2,000 × 横 500 × 厚さ 100 mm

様

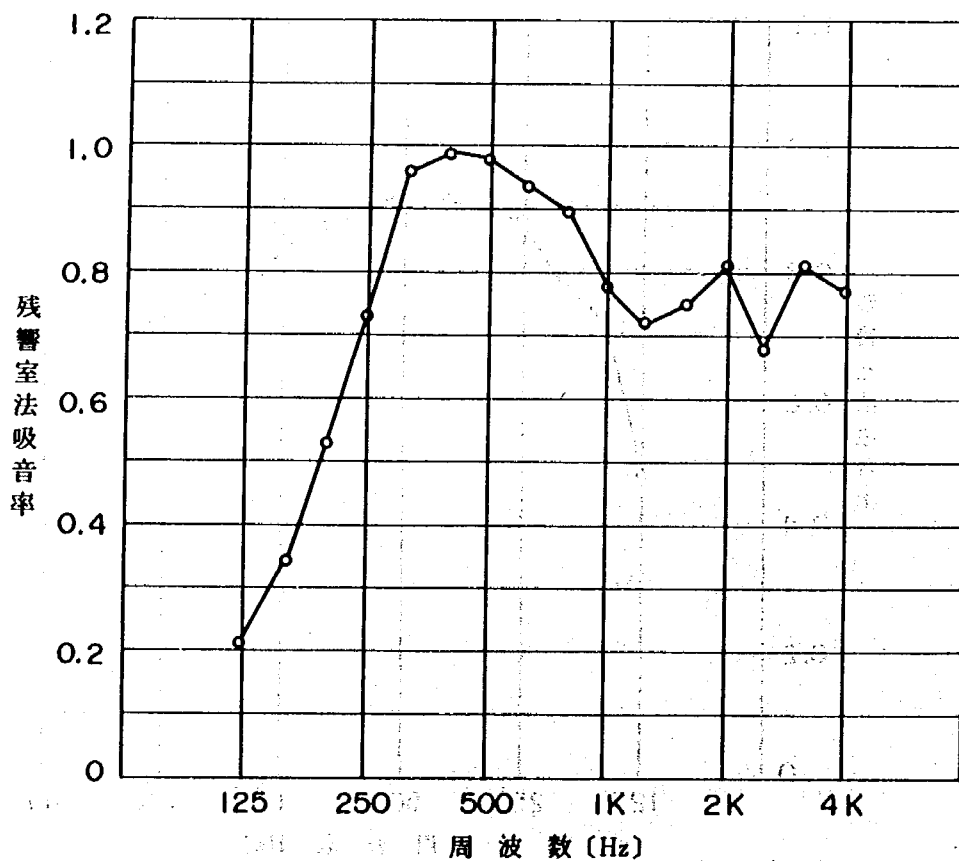


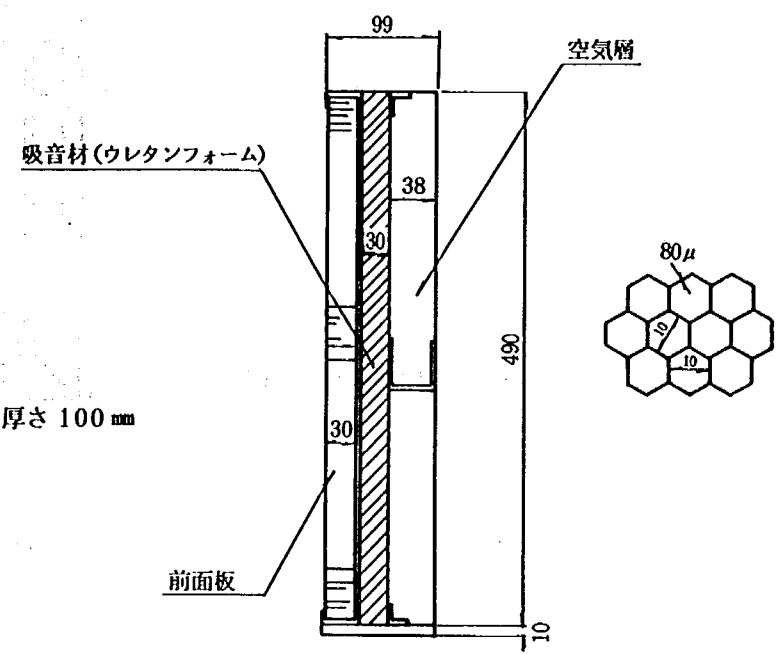
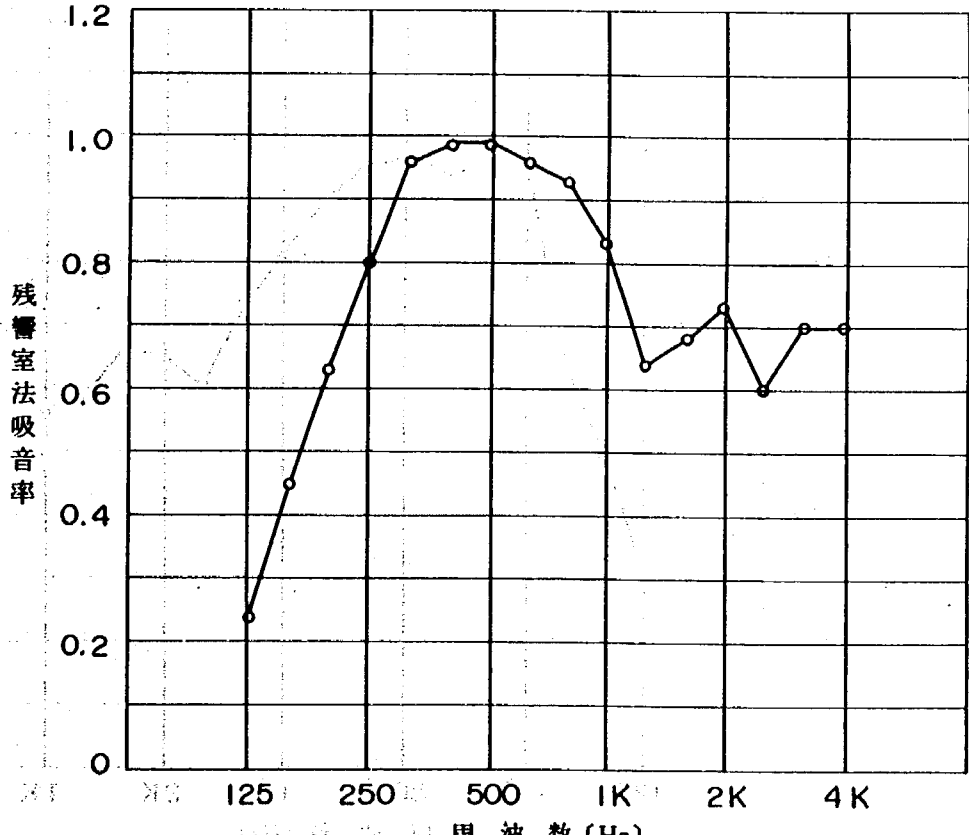
吸

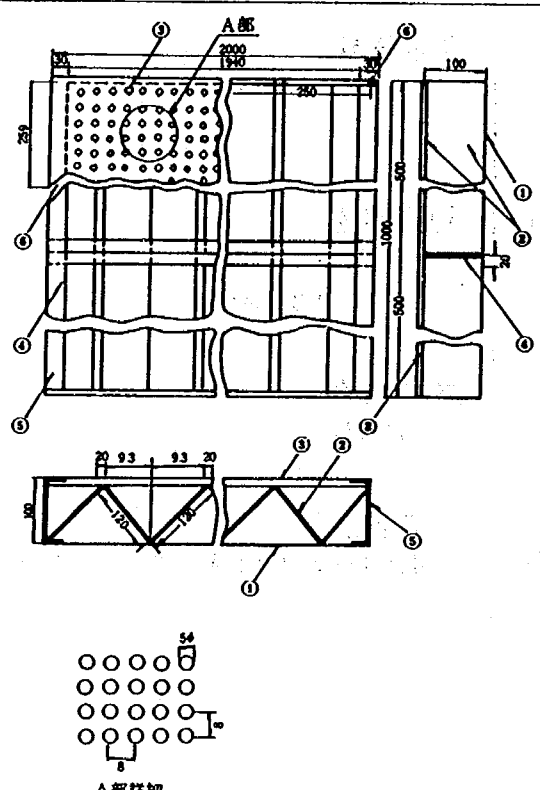
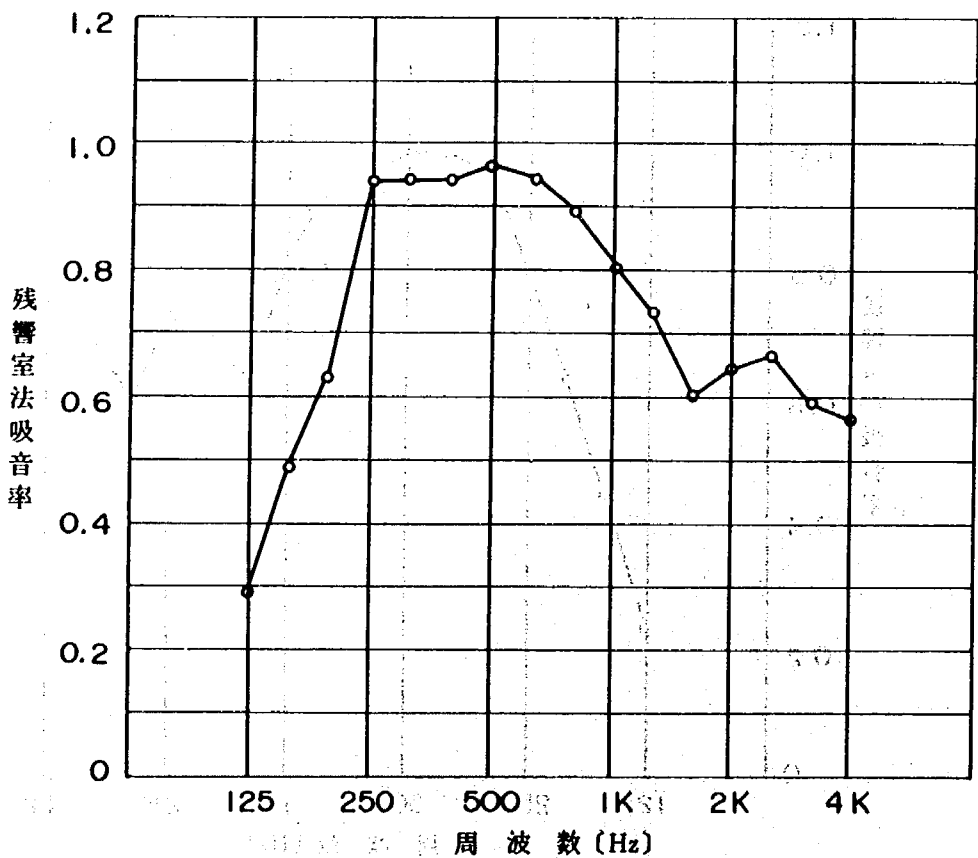
音

特

性



種別	吸 音 型 遮 音 壁
仕 様	<u>表面材料</u> アルミニウム ハニカム 30 t <u>主吸音材料</u> ウレタンフォーム 30 t, 23 kg/m³ <u>耐候処理</u> 特になし <u>主要諸元</u> 寸法：縦 2,000 × 横 500 × 厚さ 100 mm 
吸 音 特 性	 残響室法吸音率 周波数 (Hz)

種別	吸音型遮音壁																																			
仕	<u>表面材料</u> パンチングメタル0.8t 穴径5, ピッチ千鳥 <u>主吸音材料</u> (FRV) <u>耐候処理</u> 特になし <u>主要諸元</u> 寸法: 縦 2,000 × 横 1,000 × 厚さ 100 mm 重量: 20 kg/m²	 A部詳細 開孔率30%																																		
様																																				
吸音特性	残響室法吸音率  <table><caption>吸音率データ (推定)</caption><thead><tr><th>周波数 (Hz)</th><th>吸音率</th></tr></thead><tbody><tr><td>125</td><td>0.30</td></tr><tr><td>150</td><td>0.50</td></tr><tr><td>200</td><td>0.65</td></tr><tr><td>250</td><td>0.95</td></tr><tr><td>300</td><td>0.95</td></tr><tr><td>400</td><td>0.95</td></tr><tr><td>500</td><td>0.98</td></tr><tr><td>600</td><td>0.95</td></tr><tr><td>800</td><td>0.90</td></tr><tr><td>1000</td><td>0.80</td></tr><tr><td>1250</td><td>0.75</td></tr><tr><td>1500</td><td>0.65</td></tr><tr><td>2000</td><td>0.65</td></tr><tr><td>2500</td><td>0.68</td></tr><tr><td>3000</td><td>0.60</td></tr><tr><td>4000</td><td>0.58</td></tr></tbody></table> 周波数 (Hz)	周波数 (Hz)	吸音率	125	0.30	150	0.50	200	0.65	250	0.95	300	0.95	400	0.95	500	0.98	600	0.95	800	0.90	1000	0.80	1250	0.75	1500	0.65	2000	0.65	2500	0.68	3000	0.60	4000	0.58	
周波数 (Hz)	吸音率																																			
125	0.30																																			
150	0.50																																			
200	0.65																																			
250	0.95																																			
300	0.95																																			
400	0.95																																			
500	0.98																																			
600	0.95																																			
800	0.90																																			
1000	0.80																																			
1250	0.75																																			
1500	0.65																																			
2000	0.65																																			
2500	0.68																																			
3000	0.60																																			
4000	0.58																																			

種別

吸音型遮音壁

仕

表面材料

パンチングメタル0.8t

穴径5, ピッチ8

主吸音材料

(FRV)

耐候処理

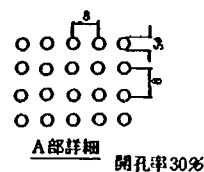
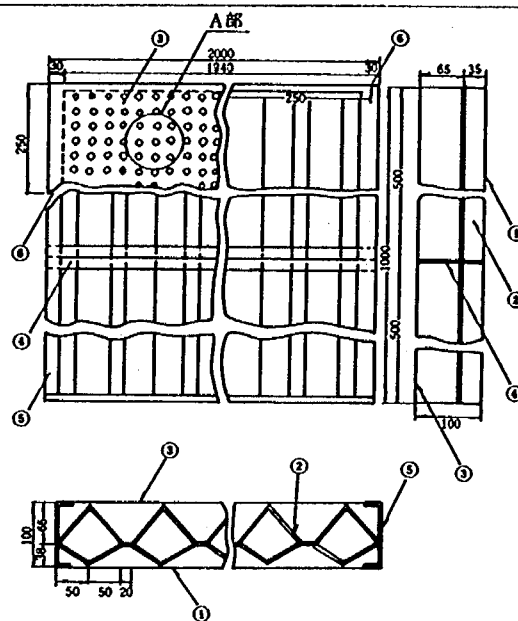
特になし

様

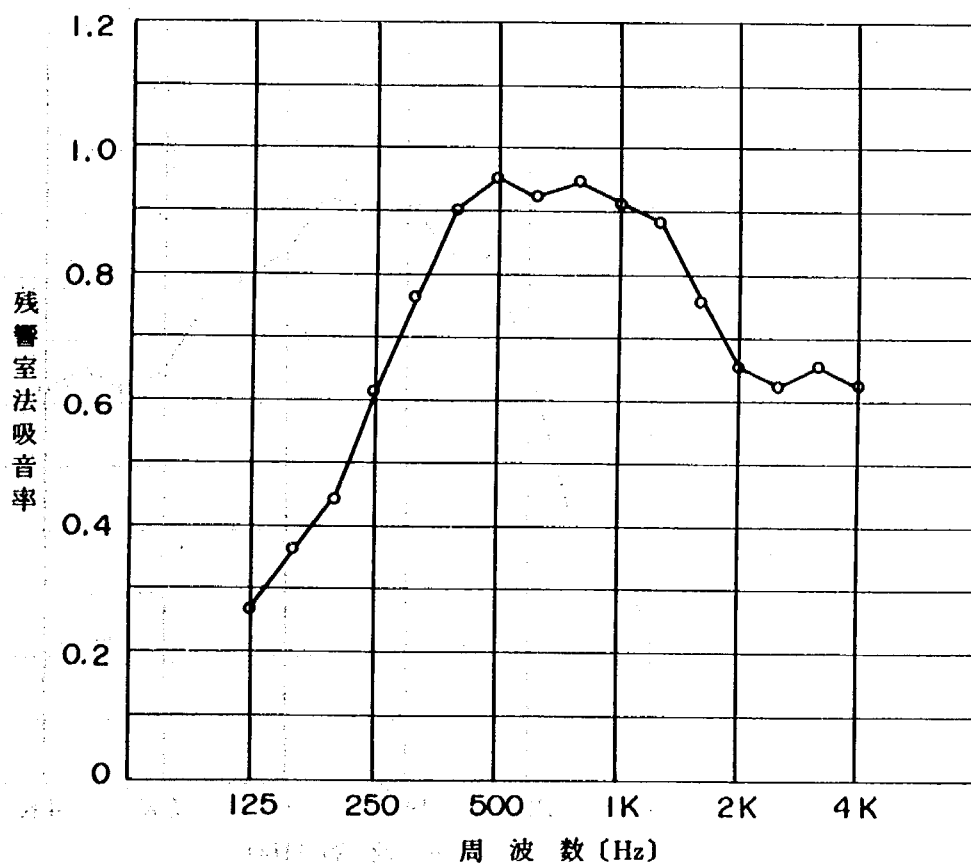
主要諸元

寸法: 縦2,000×横1,000×厚さ100mm

重量: 20kg/m²



吸音特性



種別

吸音型遮音壁

仕

表面材料

鋼製ガラリ 0.4 t

主吸音材料

グラスウール

25 t, 24 kg/m³

耐候処理

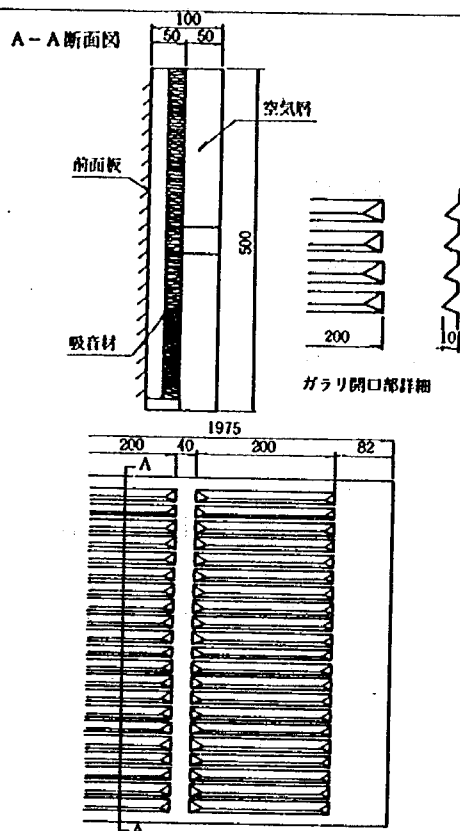
特になし

様

主要諸元

寸法：縦 1,975 × 横 500 × 厚さ 100 mm

重量：11.5 kg/m²

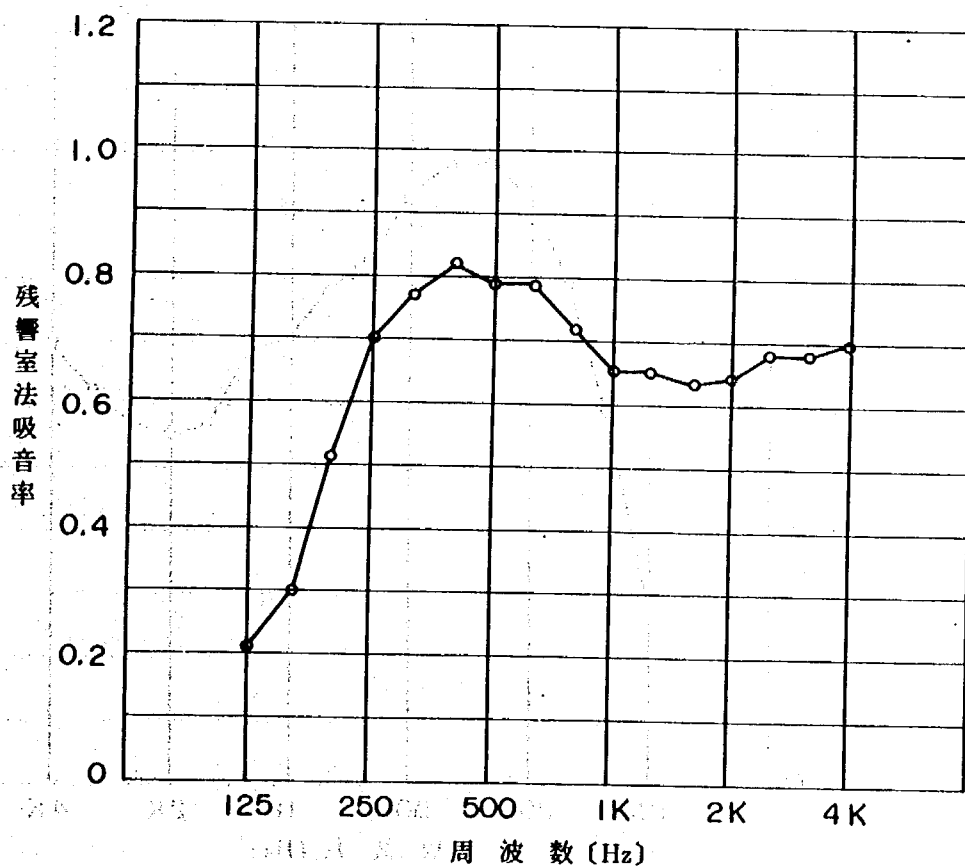


吸

音

特

性



種別

吸音型遮音壁

仕

表面材料

鋼製ガラリ 0.4 t

主吸音材料

グラスウール

50 t, 24 kg/m³

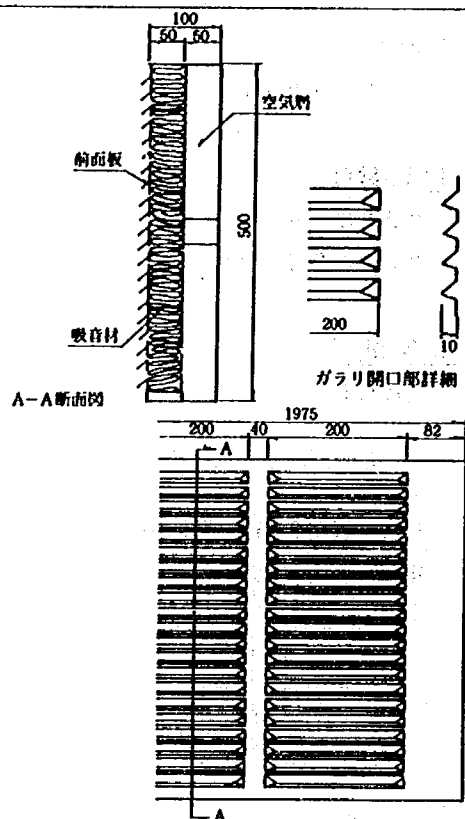
耐候処理

特になし

様

主要諸元

寸法: 縦 1,975 × 横 500 × 厚さ 100 mm

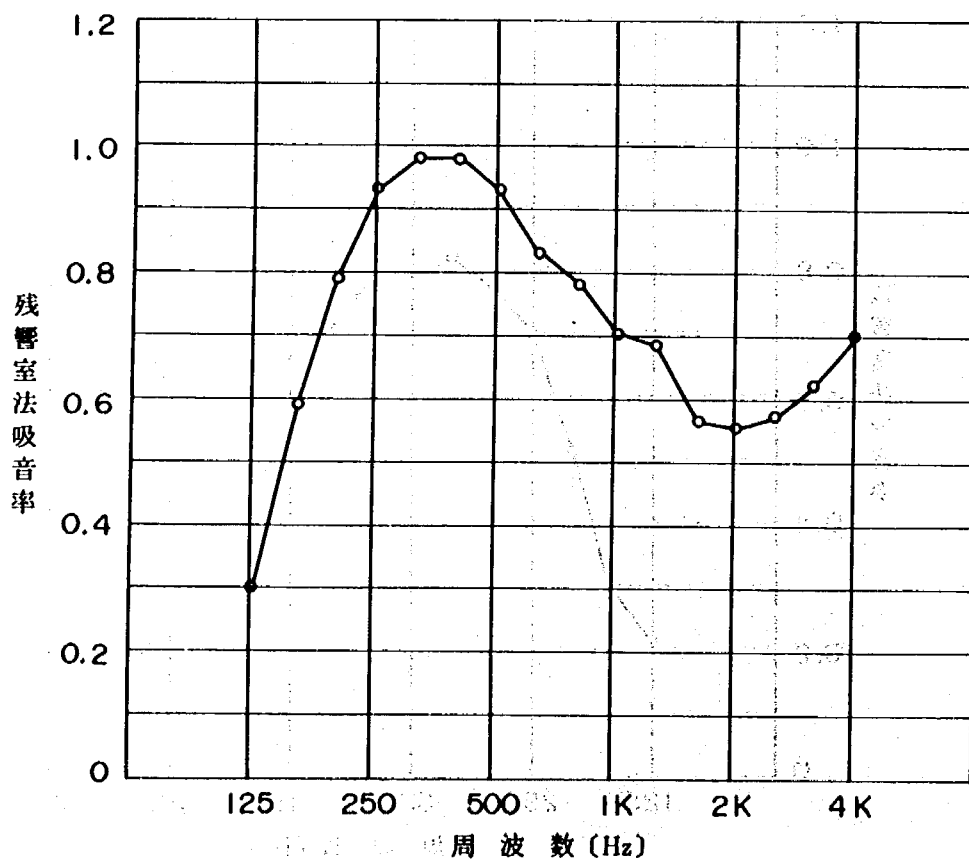
重量: 12 kg/m²

吸

音

特

性



種別	吸音型遮音壁																																		
仕様	<u>表面材料</u> アルミニウムカバー 0.5t <u>主吸音材料</u> グラスウール 40t, 40kg/m³ <u>耐候処理</u> 特になし <u>主要諸元</u> 寸法：縦1,950×横495×厚さ125mm カラーアルミニウムカバー グラスウール 石綿スレート 125 30 495																																		
吸音特性	<table border="1"> <caption>残響室法吸音率 (Residual Room Absorption Rate)</caption> <thead> <tr> <th>周波数 (Hz)</th> <th>吸音率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>125</td><td>0.32</td></tr> <tr><td>160</td><td>0.48</td></tr> <tr><td>200</td><td>0.62</td></tr> <tr><td>250</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>315</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>400</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>500</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>630</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>800</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>1250</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>1600</td><td>0.82</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.78</td></tr> <tr><td>3150</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.78</td></tr> </tbody> </table>	周波数 (Hz)	吸音率	125	0.32	160	0.48	200	0.62	250	0.82	315	0.95	400	1.00	500	1.00	630	0.98	800	0.92	1000	0.88	1250	0.85	1600	0.82	2000	0.80	2500	0.78	3150	0.80	4000	0.78
周波数 (Hz)	吸音率																																		
125	0.32																																		
160	0.48																																		
200	0.62																																		
250	0.82																																		
315	0.95																																		
400	1.00																																		
500	1.00																																		
630	0.98																																		
800	0.92																																		
1000	0.88																																		
1250	0.85																																		
1600	0.82																																		
2000	0.80																																		
2500	0.78																																		
3150	0.80																																		
4000	0.78																																		

種別

吸音型遮音壁

仕

表面材料

アルミニウムカバー
0.5 t, 開口率 25%

主吸音材料

グラスウール
40 t, 40 kg/m³

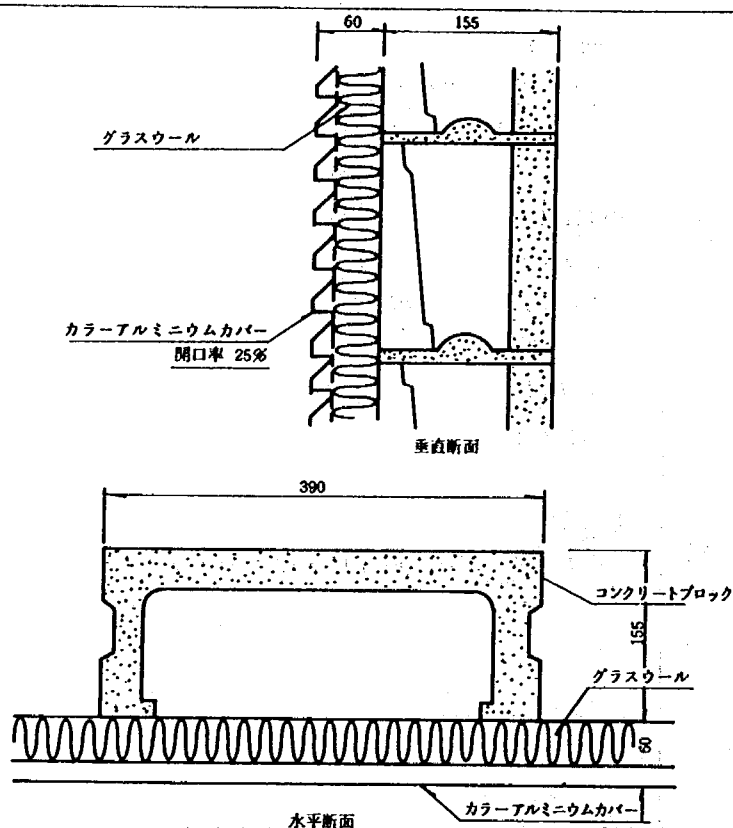
耐候処理

特になし

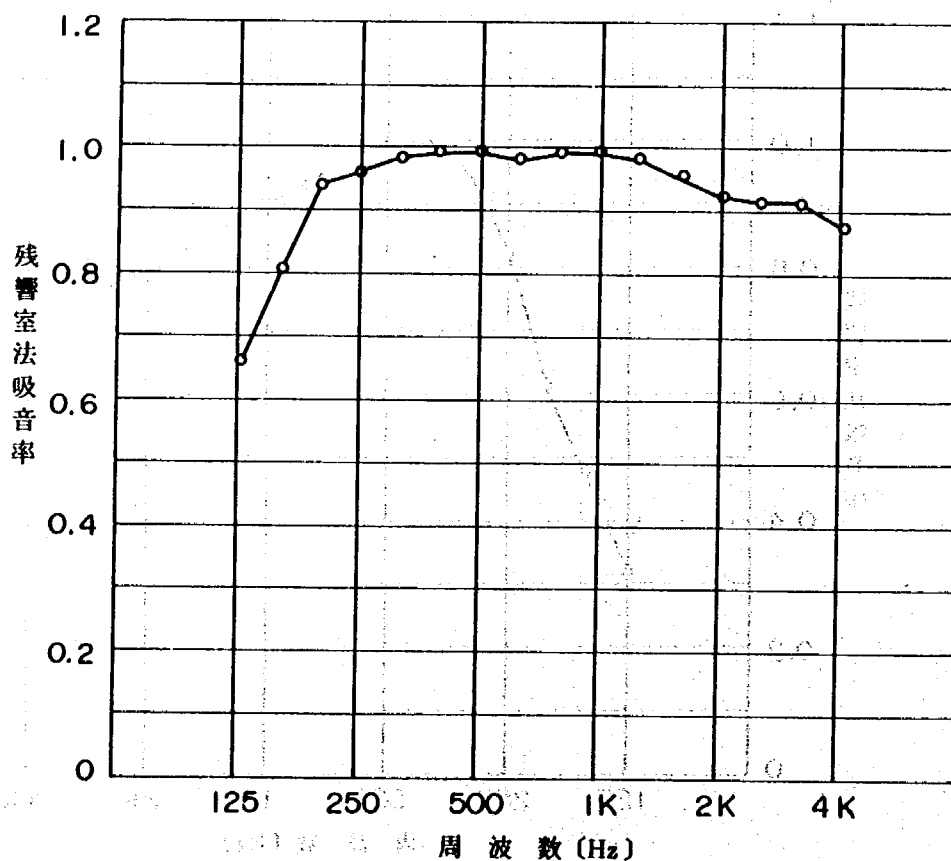
様

主要諸元

寸法: 厚さ 215 mm
重量: 9.5 kg/m²



吸音特性



種別

吸音型遮音壁

仕

表面材料

アルミニウムカバー
0.5 t, 開孔率25%

主吸音材料

グラスウール, 40 t
40 kg/m³
穴あきスレート板

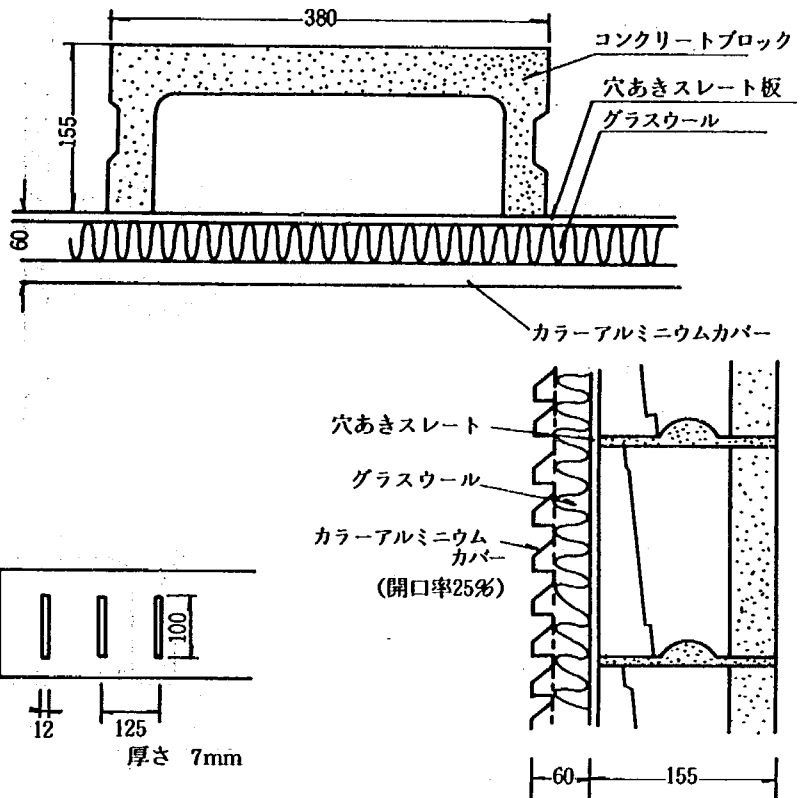
耐候処理

特になし

様

主要諸元

寸法: 厚さ 215 mm
重量: 110 kg/m²

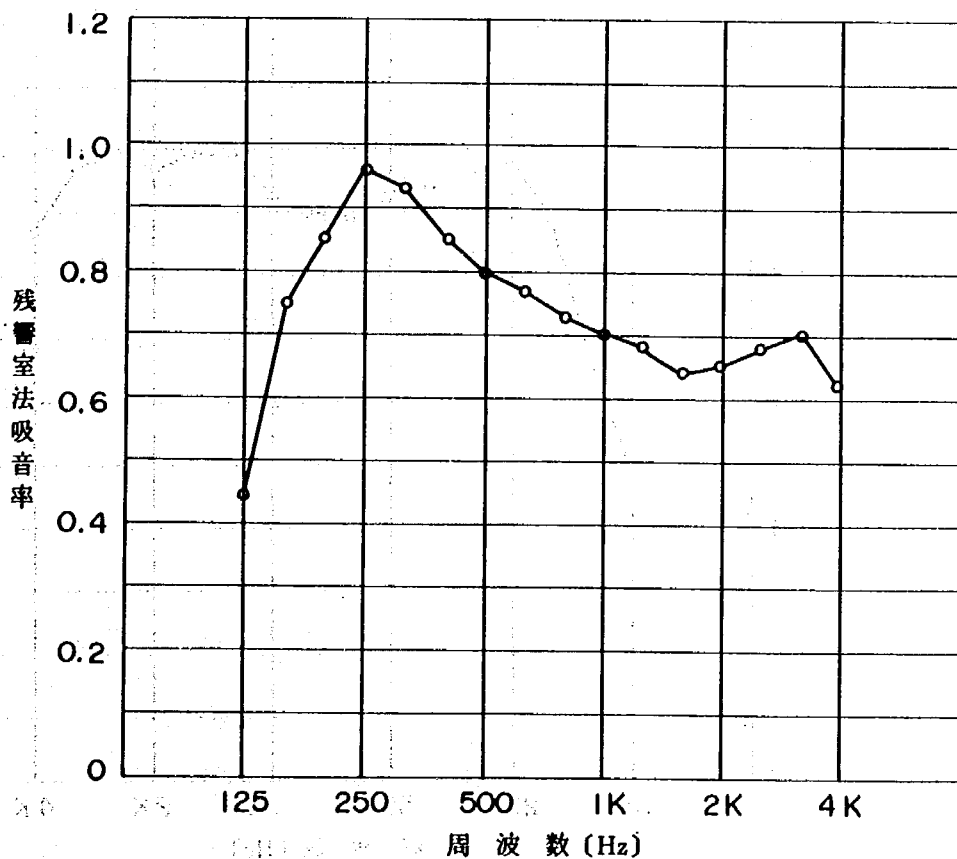


吸

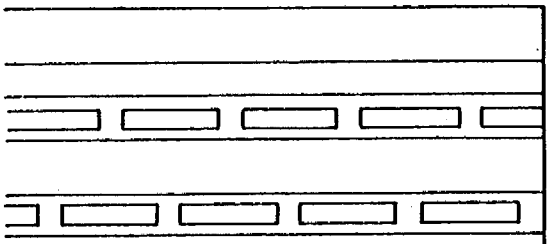
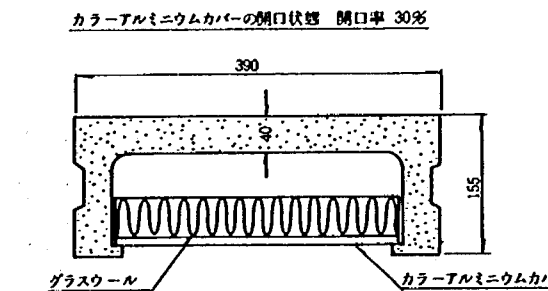
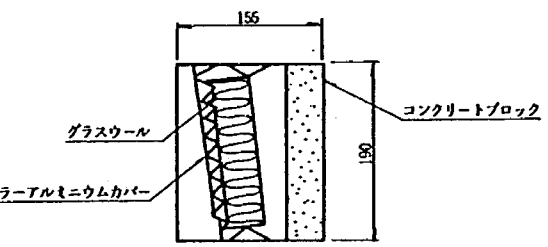
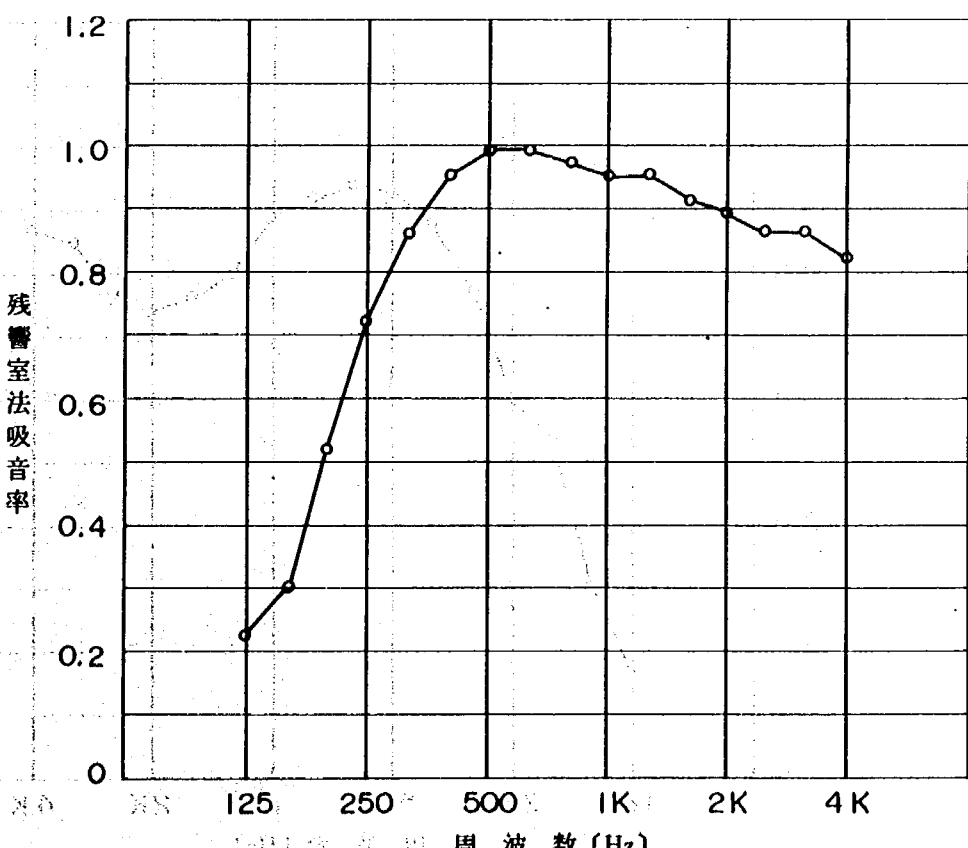
音

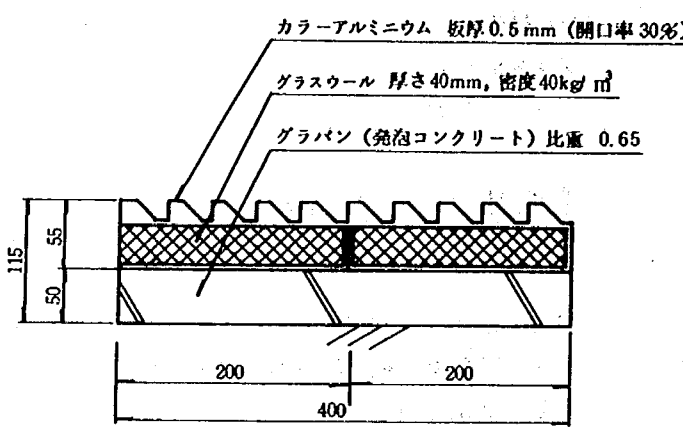
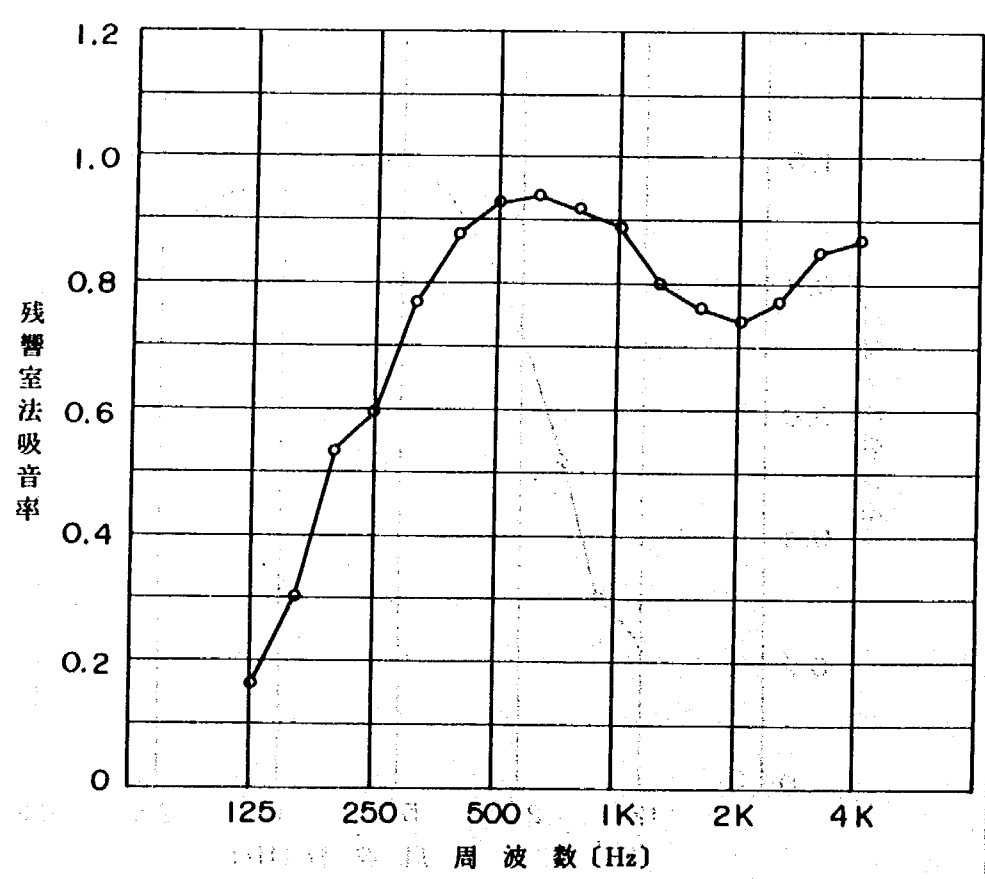
特

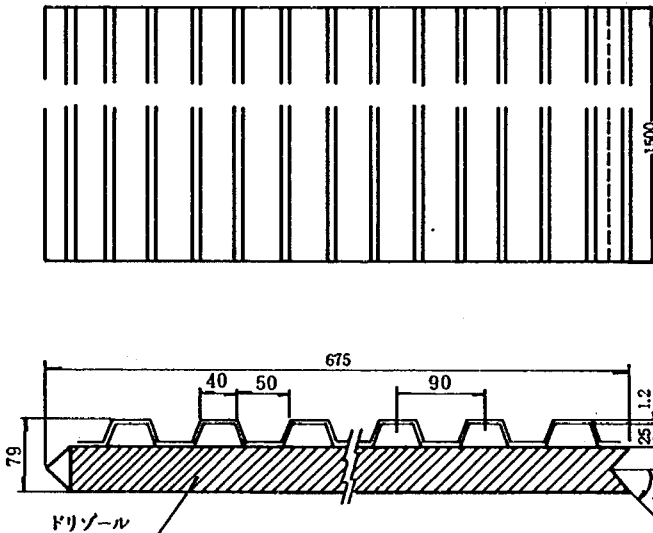
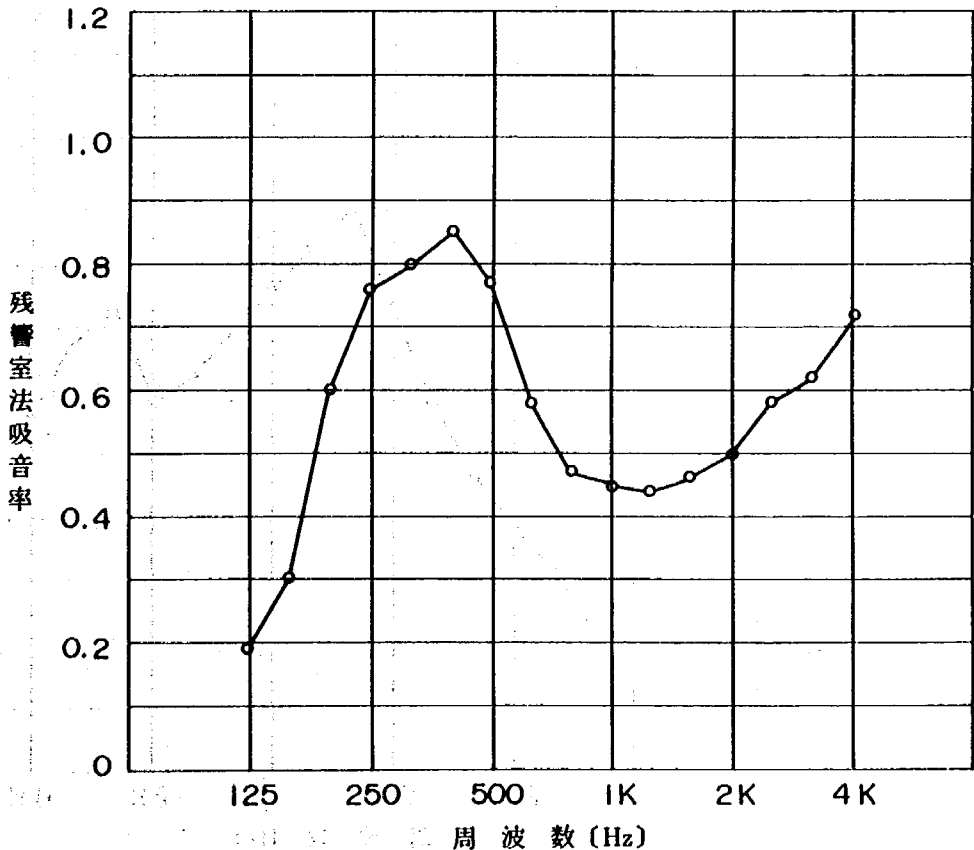
性



種別	吸音型遮音壁																																					
仕	<u>表面材料</u> アルミニウムカバー 0.5 t, 開孔率 25% <u>主吸音材料</u> パーライトボード 40 t, 250 kg/m³ <u>耐候処理</u> 特になし <u>主要諸元</u> 寸法: 厚さ 215 t																																					
様																																						
吸音特性	<table border="1"><caption>Approximate data points from the absorption coefficient graph</caption><thead><tr><th>周波数 (Hz)</th><th>残響室法吸音率</th></tr></thead><tbody><tr><td>125</td><td>0.48</td></tr><tr><td>150</td><td>0.68</td></tr><tr><td>200</td><td>0.88</td></tr><tr><td>250</td><td>0.98</td></tr><tr><td>300</td><td>0.95</td></tr><tr><td>350</td><td>0.92</td></tr><tr><td>400</td><td>0.90</td></tr><tr><td>500</td><td>0.88</td></tr><tr><td>600</td><td>0.85</td></tr><tr><td>700</td><td>0.88</td></tr><tr><td>800</td><td>0.90</td></tr><tr><td>1000</td><td>0.98</td></tr><tr><td>1250</td><td>0.98</td></tr><tr><td>1500</td><td>0.95</td></tr><tr><td>2000</td><td>0.98</td></tr><tr><td>2500</td><td>0.95</td></tr><tr><td>3000</td><td>0.88</td></tr></tbody></table>		周波数 (Hz)	残響室法吸音率	125	0.48	150	0.68	200	0.88	250	0.98	300	0.95	350	0.92	400	0.90	500	0.88	600	0.85	700	0.88	800	0.90	1000	0.98	1250	0.98	1500	0.95	2000	0.98	2500	0.95	3000	0.88
周波数 (Hz)	残響室法吸音率																																					
125	0.48																																					
150	0.68																																					
200	0.88																																					
250	0.98																																					
300	0.95																																					
350	0.92																																					
400	0.90																																					
500	0.88																																					
600	0.85																																					
700	0.88																																					
800	0.90																																					
1000	0.98																																					
1250	0.98																																					
1500	0.95																																					
2000	0.98																																					
2500	0.95																																					
3000	0.88																																					

種別	吸 音 型 遮 音 壁																																				
仕 様	<u>表面材料</u> アルミニウムカバー 0.5 t, 開孔率30%																																				
	<u>主吸音材料</u> グラスウール 40 t, 40 kg/m³																																				
耐 候 処 理	特になし																																				
	<u>主要諸元</u> 寸法: 縦 390 × 横 190 × 厚さ 155 mm 重量: 9.5 kg/m²																																				
吸 音 特 性	 <table border="1"><thead><tr><th>周波数 (Hz)</th><th>残響室法吸音率</th></tr></thead><tbody><tr><td>125</td><td>0.23</td></tr><tr><td>160</td><td>0.31</td></tr><tr><td>200</td><td>0.53</td></tr><tr><td>250</td><td>0.73</td></tr><tr><td>315</td><td>0.87</td></tr><tr><td>400</td><td>0.96</td></tr><tr><td>500</td><td>1.00</td></tr><tr><td>630</td><td>1.00</td></tr><tr><td>800</td><td>0.98</td></tr><tr><td>1000</td><td>0.96</td></tr><tr><td>1250</td><td>0.96</td></tr><tr><td>1600</td><td>0.92</td></tr><tr><td>2000</td><td>0.90</td></tr><tr><td>2500</td><td>0.87</td></tr><tr><td>3150</td><td>0.87</td></tr><tr><td>4000</td><td>0.83</td></tr></tbody></table>			周波数 (Hz)	残響室法吸音率	125	0.23	160	0.31	200	0.53	250	0.73	315	0.87	400	0.96	500	1.00	630	1.00	800	0.98	1000	0.96	1250	0.96	1600	0.92	2000	0.90	2500	0.87	3150	0.87	4000	0.83
周波数 (Hz)	残響室法吸音率																																				
125	0.23																																				
160	0.31																																				
200	0.53																																				
250	0.73																																				
315	0.87																																				
400	0.96																																				
500	1.00																																				
630	1.00																																				
800	0.98																																				
1000	0.96																																				
1250	0.96																																				
1600	0.92																																				
2000	0.90																																				
2500	0.87																																				
3150	0.87																																				
4000	0.83																																				

種別	吸 音 型 遮 音 壁																														
仕 様	<u>表面材料</u> アルミニウムカバー 0.5 t 開孔率 30% <u>主吸音材料</u> グラスウール 40 t, 40 kg/m³ <u>耐候処理</u> 特になし <u>主要諸元</u> 寸法：厚さ 115 mm 																														
吸 音 特 性	 <table border="1"> <caption>残響室法吸音率 (Residual Room Method Absorption Rate) Data</caption> <thead> <tr> <th>周波数 (Hz)</th> <th>残響室法吸音率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>125</td><td>0.18</td></tr> <tr><td>150</td><td>0.30</td></tr> <tr><td>200</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>250</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>300</td><td>0.78</td></tr> <tr><td>400</td><td>0.88</td></tr> <tr><td>500</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>600</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>800</td><td>0.92</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>1500</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>3000</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.88</td></tr> </tbody> </table>	周波数 (Hz)	残響室法吸音率	125	0.18	150	0.30	200	0.55	250	0.60	300	0.78	400	0.88	500	0.95	600	0.95	800	0.92	1000	0.90	1500	0.80	2000	0.75	3000	0.85	4000	0.88
周波数 (Hz)	残響室法吸音率																														
125	0.18																														
150	0.30																														
200	0.55																														
250	0.60																														
300	0.78																														
400	0.88																														
500	0.95																														
600	0.95																														
800	0.92																														
1000	0.90																														
1500	0.80																														
2000	0.75																														
3000	0.85																														
4000	0.88																														

種別	吸音型遮音壁		
仕 様	表面材料		
	木片セメント板		
	主吸音材料		
	木片セメント板 50t, 比重0.7		
	耐候処理		
	特になし		
	主要諸元		
	寸法：縦1,500×横675×厚さ79mm		
	重量：50kg/m²		
			
吸 音 特 性			

種別

吸音型遮音壁

仕

表面材料

0.6木片セメント板50t (片面)

0.6木片セメント板30t (片面)

比重0.65

主吸音材料

木片セメント板

耐候処理

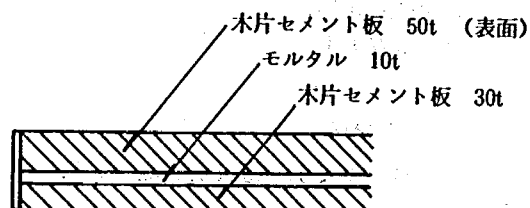
特になし

様

主要諸元

寸法：縦1,800×横600×厚さ90mm

重量：72kg/m²

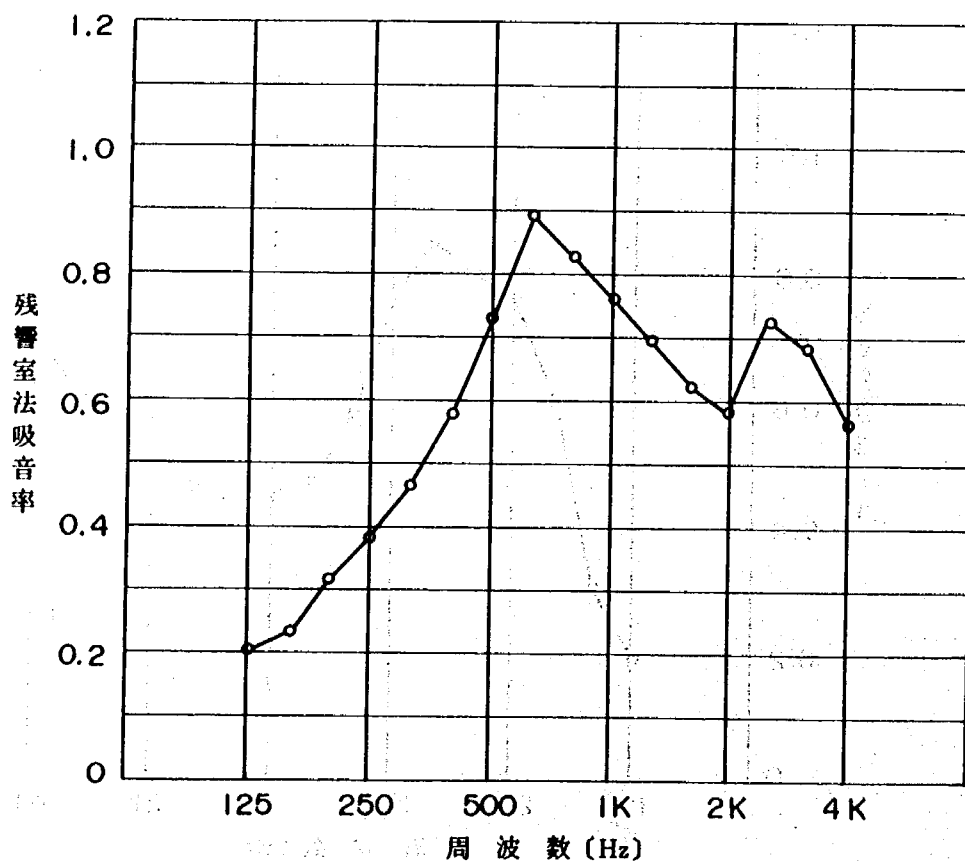


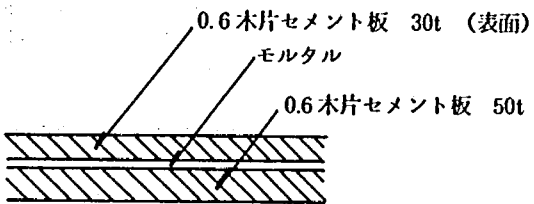
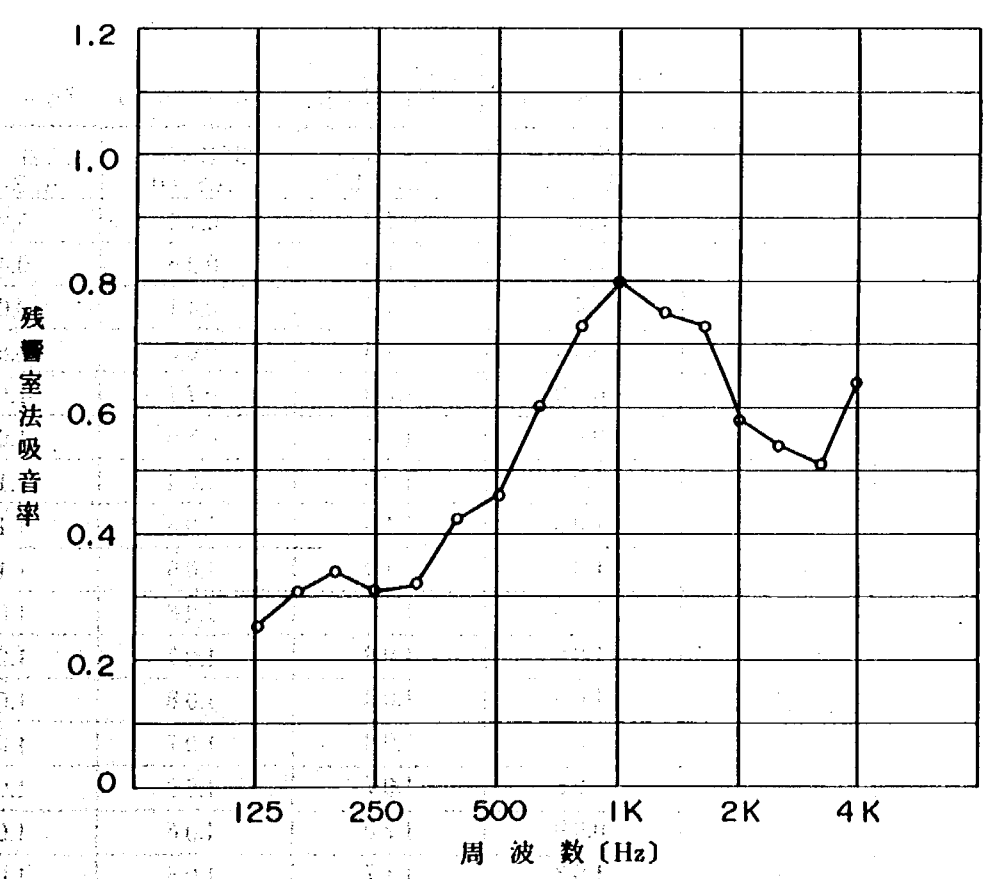
吸

音

特

性



種別	吸音型遮音壁																																
仕	<u>表面材料</u> 0.6木片セメント板30t (片面) 0.6木片セメント板50t (片面) 比重0.65 <u>主吸音材料</u> 木片セメント板 <u>耐候処理</u> 特になし <u>主要諸元</u> 寸法: 厚さ90mm 重量: 72kg/m²																																
様	 0.6木片セメント板 30t (表面) モルタル 0.6木片セメント板 50t																																
吸音特性	 残響室法吸音率 周波数 (Hz) <table border="1"> <caption>Graph Data Points (Approximate)</caption> <thead> <tr> <th>周波数 (Hz)</th> <th>残響室法吸音率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>125</td><td>0.26</td></tr> <tr><td>200</td><td>0.34</td></tr> <tr><td>250</td><td>0.32</td></tr> <tr><td>300</td><td>0.33</td></tr> <tr><td>400</td><td>0.43</td></tr> <tr><td>500</td><td>0.47</td></tr> <tr><td>600</td><td>0.62</td></tr> <tr><td>800</td><td>0.74</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.81</td></tr> <tr><td>1200</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>1500</td><td>0.74</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>3000</td><td>0.52</td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.65</td></tr> </tbody> </table>	周波数 (Hz)	残響室法吸音率	125	0.26	200	0.34	250	0.32	300	0.33	400	0.43	500	0.47	600	0.62	800	0.74	1000	0.81	1200	0.76	1500	0.74	2000	0.60	2500	0.55	3000	0.52	4000	0.65
周波数 (Hz)	残響室法吸音率																																
125	0.26																																
200	0.34																																
250	0.32																																
300	0.33																																
400	0.43																																
500	0.47																																
600	0.62																																
800	0.74																																
1000	0.81																																
1200	0.76																																
1500	0.74																																
2000	0.60																																
2500	0.55																																
3000	0.52																																
4000	0.65																																

種 別	耐 候 処 理 材 料																																																																																								
商品名	朝日防音パネルG																																																																																								
製 造 社 名	朝日石綿工業株式会社																																																																																								
仕 様	<u>材 質</u> 表面材 アルミ（スリット付） 1.0 mm 吸音材 グラスウール（耐候フィルム梱包） 50 mm 遮音材 亜鉛鉄板 1.6 mm ※日本道路公団指定品																																																																																								
	<u>品 質</u> 厚 巾 長 寸 法 95 mm × 500 mm × 1,960 mm（長さ 3,960 mm もあり） 密 度 26 kg / m ³ 表面性状 アルミスリット 防耐火性 全て不燃性材料 強 度 耐風圧強度十分 耐 久 性 道路防音材として開発されているので耐候性は優秀																																																																																								
	<u>価 格</u>																																																																																								
	<u>標準施工</u> 防音壁タイプ H型鋼柱へ落とし込み 内外壁タイプ 下地材へビス等で留め付け																																																																																								
吸 音 特 性	<table><tr><td>周波数</td><td>朝日防音パネルG (タイプ B-2)</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>125 Hz</td><td>0.46</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>160</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>200</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>250</td><td>0.85</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>315</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>400</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>500</td><td>0.98</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>630</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>800</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1000</td><td>0.94</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1250</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1600</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2000</td><td>0.83</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2500</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3150</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4000</td><td>0.68</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				周波数	朝日防音パネルG (タイプ B-2)				125 Hz	0.46				160					200					250	0.85				315					400					500	0.98				630					800					1000	0.94				1250					1600					2000	0.83				2500					3150					4000	0.68			
	周波数	朝日防音パネルG (タイプ B-2)																																																																																							
	125 Hz	0.46																																																																																							
	160																																																																																								
	200																																																																																								
	250	0.85																																																																																							
	315																																																																																								
	400																																																																																								
	500	0.98																																																																																							
	630																																																																																								
	800																																																																																								
	1000	0.94																																																																																							
	1250																																																																																								
	1600																																																																																								
	2000	0.83																																																																																							
	2500																																																																																								
	3150																																																																																								
4000	0.68																																																																																								

種 別	耐 候 処 理 材 料																																																																																								
商品名	デホンド L-PB (TBK式)																																																																																								
製 造 会 社 名	日 東 紡 績 (株)																																																																																								
仕 様	<u>材 質</u> 表面保護 アルミパンチングメタル 耐候処理 ガラスクロス 吸 音 材 撓水グラスウール																																																																																								
	<u>品 質</u> 寸 法 厚さ 50 mm 1,000 mm × 2,900 mm 密 度 — 表面性状 アルミパンチングメタル ンチングメタル 防耐火性 不 燃 強 度 — 耐 久 性 —																																																																																								
	<u>価 格</u> 15,500円/㎡																																																																																								
	<u>特記事項</u> 鉄道防音資材工業会 (TBK) 認定品																																																																																								
吸 音 特 性	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数</th><th></th><th>L-PB 空気層厚 20 mm</th><th></th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>125 Hz</td><td></td><td>0.22</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>160</td><td></td><td>0.35</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>200</td><td></td><td>0.60</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>250</td><td></td><td>0.92</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>315</td><td></td><td>0.98</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>400</td><td></td><td>1.00</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>500</td><td></td><td>1.00</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>630</td><td></td><td>1.00</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>800</td><td></td><td>1.00</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1000</td><td></td><td>1.00</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1250</td><td></td><td>0.99</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1600</td><td></td><td>0.99</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2000</td><td></td><td>0.92</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2500</td><td></td><td>0.97</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3150</td><td></td><td>0.91</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4000</td><td></td><td>0.84</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				周波数		L-PB 空気層厚 20 mm			125 Hz		0.22			160		0.35			200		0.60			250		0.92			315		0.98			400		1.00			500		1.00			630		1.00			800		1.00			1000		1.00			1250		0.99			1600		0.99			2000		0.92			2500		0.97			3150		0.91			4000		0.84		
周波数		L-PB 空気層厚 20 mm																																																																																							
125 Hz		0.22																																																																																							
160		0.35																																																																																							
200		0.60																																																																																							
250		0.92																																																																																							
315		0.98																																																																																							
400		1.00																																																																																							
500		1.00																																																																																							
630		1.00																																																																																							
800		1.00																																																																																							
1000		1.00																																																																																							
1250		0.99																																																																																							
1600		0.99																																																																																							
2000		0.92																																																																																							
2500		0.97																																																																																							
3150		0.91																																																																																							
4000		0.84																																																																																							

種 別	吸 音 材 料																																																																																								
商品名	天井材「スパノフレックス」																																																																																								
製造 会社名	旭 ダ ウ 株 式 会 社																																																																																								
仕 様	<u>材 質</u> シート状レーヨン編物 <u>品 質</u> 寸 法 厚さ 0.3 mm 密 度 200 g / m² 表面性状 — 防耐火性 特殊難燃処理 強 度 — 耐 久 性 — <u>価 格</u>																																																																																								
吸 音 特 性	<table border="1"> <tr> <th>背後空気層 周波数</th><th>35 mm</th><th>1000 mm</th><th></th><th></th></tr> <tr><td>125 Hz</td><td>0.04</td><td>0.07</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>160</td><td>0.04</td><td>0.14</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>200</td><td>0.06</td><td>0.22</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>250</td><td>0.08</td><td>0.28</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>315</td><td>0.15</td><td>0.40</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>400</td><td>0.20</td><td>0.44</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>500</td><td>0.33</td><td>0.53</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>630</td><td>0.41</td><td>0.56</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>800</td><td>0.53</td><td>0.59</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.62</td><td>0.52</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1250</td><td>0.56</td><td>0.46</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1600</td><td>0.54</td><td>0.36</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.52</td><td>0.37</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.49</td><td>0.37</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3150</td><td>0.41</td><td>0.32</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.40</td><td>0.34</td><td></td><td></td></tr> </table>				背後空気層 周波数	35 mm	1000 mm			125 Hz	0.04	0.07			160	0.04	0.14			200	0.06	0.22			250	0.08	0.28			315	0.15	0.40			400	0.20	0.44			500	0.33	0.53			630	0.41	0.56			800	0.53	0.59			1000	0.62	0.52			1250	0.56	0.46			1600	0.54	0.36			2000	0.52	0.37			2500	0.49	0.37			3150	0.41	0.32			4000	0.40	0.34		
背後空気層 周波数	35 mm	1000 mm																																																																																							
125 Hz	0.04	0.07																																																																																							
160	0.04	0.14																																																																																							
200	0.06	0.22																																																																																							
250	0.08	0.28																																																																																							
315	0.15	0.40																																																																																							
400	0.20	0.44																																																																																							
500	0.33	0.53																																																																																							
630	0.41	0.56																																																																																							
800	0.53	0.59																																																																																							
1000	0.62	0.52																																																																																							
1250	0.56	0.46																																																																																							
1600	0.54	0.36																																																																																							
2000	0.52	0.37																																																																																							
2500	0.49	0.37																																																																																							
3150	0.41	0.32																																																																																							
4000	0.40	0.34																																																																																							

種 別	耐 候 処 理 材 料																																																																																								
商品名	ボンパンFA-10A																																																																																								
製 造 会 社 名																																																																																									
仕 様	<u>材 質</u> アルミエキスパンドメタル（4mm）+ボンパン（46mm）+空気層（40.4mm）+亜鉛鋼板（1.6mm） ボンパン：軽量セラミック																																																																																								
	<u>品 質</u> 寸 法 — 密 度 — 表面性状 — 防耐火性 — 強 度 — 耐 久 性 —																																																																																								
	<u>価 格</u>																																																																																								
吸 音 特 性	<table><tr><td>周波数</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>125 Hz</td><td>0.32</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>160</td><td>0.47</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>200</td><td>0.67</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>250</td><td>0.97</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>315</td><td>0.96</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>400</td><td>0.92</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>500</td><td>0.88</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>630</td><td>0.84</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>800</td><td>0.84</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1000</td><td>0.80</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1250</td><td>0.72</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1600</td><td>0.71</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2000</td><td>0.71</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2500</td><td>0.69</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3150</td><td>0.65</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4000</td><td>0.66</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				周波数					125 Hz	0.32				160	0.47				200	0.67				250	0.97				315	0.96				400	0.92				500	0.88				630	0.84				800	0.84				1000	0.80				1250	0.72				1600	0.71				2000	0.71				2500	0.69				3150	0.65				4000	0.66			
	周波数																																																																																								
	125 Hz	0.32																																																																																							
	160	0.47																																																																																							
	200	0.67																																																																																							
	250	0.97																																																																																							
	315	0.96																																																																																							
	400	0.92																																																																																							
	500	0.88																																																																																							
	630	0.84																																																																																							
	800	0.84																																																																																							
	1000	0.80																																																																																							
	1250	0.72																																																																																							
	1600	0.71																																																																																							
	2000	0.71																																																																																							
	2500	0.69																																																																																							
	3150	0.65																																																																																							
	4000	0.66																																																																																							

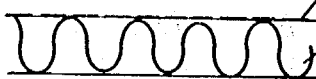
種 別	吸 音 材 料																																																																																								
商品名	三菱ソフトロンP (ボンパン)																																																																																								
製造会社名																																																																																									
仕 様	<u>材 質</u> パーライト板																																																																																								
	<u>品 質</u> 寸 法 厚さ：45, 90 mm 密 度 300 kg/m ³ 表面性状 — 防耐火性 — 強 度 — 耐 久 性 —																																																																																								
	<u>価 格</u>																																																																																								
吸 音 特 性	<table><tr><th>周波数</th><th>厚さ 45 mm</th><th>厚さ 45 mm 空気層 50 mm</th><th>厚さ 90 mm</th><th></th></tr><tr><td>125 Hz</td><td>0.16</td><td>0.32</td><td>0.45</td><td></td></tr><tr><td>160</td><td>0.25</td><td>0.53</td><td>0.73</td><td></td></tr><tr><td>200</td><td>0.39</td><td>0.73</td><td>0.78</td><td></td></tr><tr><td>250</td><td>0.48</td><td>0.83</td><td>0.87</td><td></td></tr><tr><td>315</td><td>0.90</td><td>0.98</td><td>0.98</td><td></td></tr><tr><td>400</td><td>0.95</td><td>0.96</td><td>0.93</td><td></td></tr><tr><td>500</td><td>0.98</td><td>0.93</td><td>0.90</td><td></td></tr><tr><td>630</td><td>0.98</td><td>0.89</td><td>0.92</td><td></td></tr><tr><td>800</td><td>0.91</td><td>0.86</td><td>0.89</td><td></td></tr><tr><td>1000</td><td>0.89</td><td>0.87</td><td>0.90</td><td></td></tr><tr><td>1250</td><td>0.85</td><td>0.81</td><td>0.90</td><td></td></tr><tr><td>1600</td><td>0.78</td><td>0.78</td><td>0.83</td><td></td></tr><tr><td>2000</td><td>0.83</td><td>0.83</td><td>0.83</td><td></td></tr><tr><td>2500</td><td>0.83</td><td>0.77</td><td>0.82</td><td></td></tr><tr><td>3150</td><td>0.76</td><td>0.76</td><td>0.76</td><td></td></tr><tr><td>4000</td><td>0.75</td><td>0.68</td><td>0.68</td><td></td></tr></table>				周波数	厚さ 45 mm	厚さ 45 mm 空気層 50 mm	厚さ 90 mm		125 Hz	0.16	0.32	0.45		160	0.25	0.53	0.73		200	0.39	0.73	0.78		250	0.48	0.83	0.87		315	0.90	0.98	0.98		400	0.95	0.96	0.93		500	0.98	0.93	0.90		630	0.98	0.89	0.92		800	0.91	0.86	0.89		1000	0.89	0.87	0.90		1250	0.85	0.81	0.90		1600	0.78	0.78	0.83		2000	0.83	0.83	0.83		2500	0.83	0.77	0.82		3150	0.76	0.76	0.76		4000	0.75	0.68	0.68	
	周波数	厚さ 45 mm	厚さ 45 mm 空気層 50 mm	厚さ 90 mm																																																																																					
	125 Hz	0.16	0.32	0.45																																																																																					
	160	0.25	0.53	0.73																																																																																					
	200	0.39	0.73	0.78																																																																																					
	250	0.48	0.83	0.87																																																																																					
	315	0.90	0.98	0.98																																																																																					
	400	0.95	0.96	0.93																																																																																					
	500	0.98	0.93	0.90																																																																																					
	630	0.98	0.89	0.92																																																																																					
	800	0.91	0.86	0.89																																																																																					
	1000	0.89	0.87	0.90																																																																																					
	1250	0.85	0.81	0.90																																																																																					
	1600	0.78	0.78	0.83																																																																																					
	2000	0.83	0.83	0.83																																																																																					
	2500	0.83	0.77	0.82																																																																																					
	3150	0.76	0.76	0.76																																																																																					
	4000	0.75	0.68	0.68																																																																																					

種 別																																																																																									
商品名	デホンド GRC																																																																																								
製造会社名	日 東 紡 績 (株)																																																																																								
仕 様	<u>材 質</u> ステンレスパンチングメタル 挽水ロックウール (厚さ 40 80 kg/m ²) GRCセラマトーン (厚さ 20)																																																																																								
	<u>品 質</u> 寸 法 厚さ 100 mm 985 × 1,985 mm 密 度 70 kg/m ² 表面性状 アクリルウレタン塗装により色は認意に選べる。 防耐火性 不 燃 強 度 750 kg/m ² 以上 耐 久 性 —																																																																																								
	<u>価 格</u> 35,000円 / m ²																																																																																								
吸 音 特 性	<table><tr><th>周波数</th><th>デホンドGRC</th><th></th><th>透過損失 (dB)</th><th></th></tr><tr><td>125 Hz</td><td>0.40</td><td></td><td>24</td><td></td></tr><tr><td>160</td><td>0.36</td><td></td><td>26</td><td></td></tr><tr><td>200</td><td>0.45</td><td></td><td>31</td><td></td></tr><tr><td>250</td><td>0.69</td><td></td><td>32</td><td></td></tr><tr><td>315</td><td>0.97</td><td></td><td>33</td><td></td></tr><tr><td>400</td><td>1.00</td><td></td><td>36</td><td></td></tr><tr><td>500</td><td>1.00</td><td></td><td>37</td><td></td></tr><tr><td>630</td><td>1.00</td><td></td><td>38</td><td></td></tr><tr><td>800</td><td>1.00</td><td></td><td>40</td><td></td></tr><tr><td>1000</td><td>0.92</td><td></td><td>39</td><td></td></tr><tr><td>1250</td><td>0.97</td><td></td><td>43</td><td></td></tr><tr><td>1600</td><td>0.88</td><td></td><td>44</td><td></td></tr><tr><td>2000</td><td>0.90</td><td></td><td>45</td><td></td></tr><tr><td>2500</td><td>0.81</td><td></td><td>47</td><td></td></tr><tr><td>3150</td><td>0.84</td><td></td><td>48</td><td></td></tr><tr><td>4000</td><td>0.77</td><td></td><td>47</td><td></td></tr></table>				周波数	デホンドGRC		透過損失 (dB)		125 Hz	0.40		24		160	0.36		26		200	0.45		31		250	0.69		32		315	0.97		33		400	1.00		36		500	1.00		37		630	1.00		38		800	1.00		40		1000	0.92		39		1250	0.97		43		1600	0.88		44		2000	0.90		45		2500	0.81		47		3150	0.84		48		4000	0.77		47	
	周波数	デホンドGRC		透過損失 (dB)																																																																																					
	125 Hz	0.40		24																																																																																					
	160	0.36		26																																																																																					
	200	0.45		31																																																																																					
	250	0.69		32																																																																																					
	315	0.97		33																																																																																					
	400	1.00		36																																																																																					
	500	1.00		37																																																																																					
	630	1.00		38																																																																																					
	800	1.00		40																																																																																					
	1000	0.92		39																																																																																					
	1250	0.97		43																																																																																					
	1600	0.88		44																																																																																					
	2000	0.90		45																																																																																					
	2500	0.81		47																																																																																					
	3150	0.84		48																																																																																					
	4000	0.77		47																																																																																					

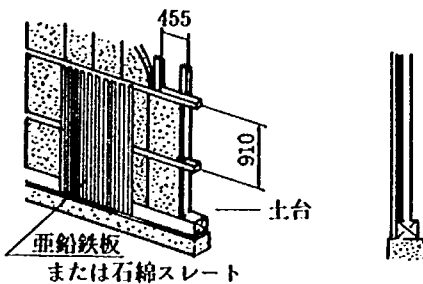
種 別																																																																																									
商品名	ミネラボード																																																																																								
製造 会社名	日 東 紡 績 (株)																																																																																								
仕 様	<u>材 質</u> ロックウール成形板																																																																																								
	<u>品 質</u> 寸 法 厚さ 25 mm 915 mm × 1,830 mm 密 度 400 kg / m³ 表面性状 素 面 防耐火性 準不燃 (個) 第 2492 号 強 度 — 耐 久 性 —																																																																																								
	<u>価 格</u> 1,534 円 / m² (2,540 円 / 枚)																																																																																								
	<u>特記事項</u> 主に屋内壁材に使用																																																																																								
吸 音 特 性	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数 \ 厚 12 mm 空気層厚 0 mm</th><th></th><th></th><th></th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>125 Hz</td><td>0.05</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>160</td><td>0.07</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>200</td><td>0.10</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>250</td><td>0.23</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>315</td><td>0.37</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>400</td><td>0.51</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>500</td><td>0.50</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>630</td><td>0.45</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>800</td><td>0.40</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.40</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1250</td><td>0.42</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1600</td><td>0.42</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.45</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.50</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3150</td><td>0.50</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.53</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				周波数 \ 厚 12 mm 空気層厚 0 mm					125 Hz	0.05				160	0.07				200	0.10				250	0.23				315	0.37				400	0.51				500	0.50				630	0.45				800	0.40				1000	0.40				1250	0.42				1600	0.42				2000	0.45				2500	0.50				3150	0.50				4000	0.53			
周波数 \ 厚 12 mm 空気層厚 0 mm																																																																																									
125 Hz	0.05																																																																																								
160	0.07																																																																																								
200	0.10																																																																																								
250	0.23																																																																																								
315	0.37																																																																																								
400	0.51																																																																																								
500	0.50																																																																																								
630	0.45																																																																																								
800	0.40																																																																																								
1000	0.40																																																																																								
1250	0.42																																																																																								
1600	0.42																																																																																								
2000	0.45																																																																																								
2500	0.50																																																																																								
3150	0.50																																																																																								
4000	0.53																																																																																								

種 別	吸 音 材 料																																																																																								
商品名	パ ラ ボ ー ド B																																																																																								
製 造 社 名	パラマウント硝子																																																																																								
仕 様	<u>材 質</u> グラスウール																																																																																								
	<u>品 質</u>																																																																																								
	寸 法	厚さ12mm 910mm×1,820mm																																																																																							
	密 度	80kg/m³																																																																																							
	表面性状	素 面																																																																																							
	防耐火性	不燃第1031・1032号																																																																																							
	強 度	—																																																																																							
	耐 久 性	—																																																																																							
	<u>価 格</u> 1,515円/m²																																																																																								
	<u>特記事項</u> J I S 規格 (A 9505) ガラスウール保温材 ガラスウール保温板2号 J I S 規格 (A 6306) 吸音用グラスウールボード 吸音用グラスウールボード2号																																																																																								
吸 音 特 性	<table><tr><td>周波数</td><td>空気層厚0mm</td><td>空気層厚310mm</td><td></td><td></td></tr><tr><td>125 Hz</td><td>0.02</td><td>0.62</td><td></td><td></td></tr><tr><td>160</td><td>0.08</td><td>0.81</td><td></td><td></td></tr><tr><td>200</td><td>0.18</td><td>0.85</td><td></td><td></td></tr><tr><td>250</td><td>0.32</td><td>0.82</td><td></td><td></td></tr><tr><td>315</td><td>0.47</td><td>0.79</td><td></td><td></td></tr><tr><td>400</td><td>0.54</td><td>0.78</td><td></td><td></td></tr><tr><td>500</td><td>0.69</td><td>0.86</td><td></td><td></td></tr><tr><td>630</td><td>0.83</td><td>0.85</td><td></td><td></td></tr><tr><td>800</td><td>0.94</td><td>0.97</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1000</td><td>0.95</td><td>0.96</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1250</td><td>0.94</td><td>0.93</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1600</td><td>0.96</td><td>0.96</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2000</td><td>0.95</td><td>0.96</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2500</td><td>0.96</td><td>0.95</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3150</td><td>0.99</td><td>0.95</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4000</td><td>0.98</td><td>0.97</td><td></td><td></td></tr></table>				周波数	空気層厚0mm	空気層厚310mm			125 Hz	0.02	0.62			160	0.08	0.81			200	0.18	0.85			250	0.32	0.82			315	0.47	0.79			400	0.54	0.78			500	0.69	0.86			630	0.83	0.85			800	0.94	0.97			1000	0.95	0.96			1250	0.94	0.93			1600	0.96	0.96			2000	0.95	0.96			2500	0.96	0.95			3150	0.99	0.95			4000	0.98	0.97		
	周波数	空気層厚0mm	空気層厚310mm																																																																																						
	125 Hz	0.02	0.62																																																																																						
	160	0.08	0.81																																																																																						
	200	0.18	0.85																																																																																						
	250	0.32	0.82																																																																																						
	315	0.47	0.79																																																																																						
	400	0.54	0.78																																																																																						
	500	0.69	0.86																																																																																						
	630	0.83	0.85																																																																																						
	800	0.94	0.97																																																																																						
	1000	0.95	0.96																																																																																						
	1250	0.94	0.93																																																																																						
	1600	0.96	0.96																																																																																						
	2000	0.95	0.96																																																																																						
	2500	0.96	0.95																																																																																						
	3150	0.99	0.95																																																																																						
	4000	0.98	0.97																																																																																						

種 別				
商品名	フェザーガラス FG-232			
製造会社名	パラマウント硝子工業(株)			
仕 様	<u>品 質</u>			
	寸 法	厚さ：25, 50mm 605mm×915mm		
	密 度	32kg/m³		
	表面性状	素 面		
	防耐火性	不燃 第1031・1032号		
	強 度	—		
	耐 久 性	—		
	<u>価 格</u>			
	厚さ25mm 555円/㎡ 厚さ50mm 1,065円/㎡			
	<u>特記事項</u>			
	J I S 規格 (A 9505) ガラスウール保温材 ガラスウール保温板2号			
	J I S 規格 (A 6306) 吸音用ガラスウールボード 吸音用ガラスウールボード2号			
吸 音 特 性				

種 別	吸 音 材 料			
商品名	マリントーン 800MG, 1500MG			
製 造 会社名	日 東 紡 績 (株)			
仕 様	材 質	表面：グラスクロス 80 kg / m ² : 800 MG ロックウール 150 kg / m ² : 1500 MG		
				
	品 質			
	寸 法	800 MG : 厚 40 mm 605 mm × 1,210 mm 1500 MG : 厚 25 mm 605 mm × 1,210 mm		
	密 度	800 MG : 50 kg / m ² 1500 MG : 150 kg / m ²		
	表面性状 防耐火性	プリントグラスクロスを表被材としている。 800 MG 不燃認定 (個) 第 1480 号 1500 MG " (個) 第 1482 号		
	強 度 耐 久 性	(中央タワミ) < 1 mm (35 °C, 95 %RH=1,210 mm) 半永久的に不変		
	価 格	800MG厚 40 mm—2,391 円 / m ² 1500MG厚 25 mm—2,050 円 / m ²		
	標準施工	ロックシステムクロス工法		
	特記事項	屋内内装が主体		

吸 音 特 性	周波数	800 MG 空気層厚 0 mm	800 MG 空気層厚 200 mm	1500 MG 空気層厚 0 mm	1500 MG 空気層厚 40 mm
	125 Hz	0.20	0.74	0.14	0.17
	160	0.27	0.81	0.17	0.38
	200	0.34	0.92	0.29	0.55
	250	0.57	0.94	0.42	0.72
	315	0.76	0.95	0.50	0.80
	400	0.88	0.96	0.62	0.91
	500	0.96	0.93	0.82	0.90
	630	0.97	0.89	0.84	0.92
	800	0.97	0.91	0.95	0.97
	1000	0.97	0.83	0.95	0.97
	1250	0.88	0.80	0.96	0.97
	1600	0.87	0.81	0.94	0.95
	2000	0.86	0.86	0.99	0.94
	2500	0.85	0.85	0.93	0.97
	3150	0.96	0.92	0.88	0.95
	4000	0.98	0.98	0.94	0.98

種 別				
商品名	ロックボード # 1500			
製 造 社 名	日 東 紡 績 株			
仕 様	材 質		標準施工	
	ロックウール			
	品 質			
	寸 法	厚さ 25, 40, 50 mm	605 mm × 910 mm	
	密 度	150 kg/m ³		
	表面性状	素 面		
	防耐火性	不燃第 1022 号		
	強 度	—		
	耐 久 性	—		
	価 格		特記事項	
	厚 25—936円/m ² , 厚 40—1,426円/m ² , 厚 50—1,726円/m ²		JIS 規格 (A9504)ロックウール保温材 ロックウール保温板 2 号 JIS 規格 (A6303)ロックウール吸音材 ロックウール吸音ボード 2 号	
吸 音 特 性				
	周波数	ロックボード厚25mm 空気層厚0mm		ロックボード厚50mm 空気層厚0mm
	125 Hz	0.14		0.23
	160	0.17		0.38
	200	0.29		0.72
	250	0.42		0.82
	315	0.50		0.95
	400	0.62		0.97
	500	0.82		0.99
	630	0.84		0.99
	800	0.95		0.99
	1000	0.95		0.99
	1250	0.96		0.97
	1600	0.95		0.93
	2000	0.99		0.96
	2500	0.93		0.96
	3150	0.87		0.93
	4000	0.94		0.98

種 別	吸 音 材 料																																																																																							
商品名	インサルボード # 800																																																																																							
製 造 会 社 名	日 東 紡 績 株																																																																																							
仕 様	材 質 ロックウール 品 質 寸 法 25, 40, 50 605 mm × 910 mm 密 度 80 kg/m³ 表面性状 素 面 防耐火性 不燃第 1022 号 強 度 — 耐 久 性 — 標準施工 メーンTバー施工断面 カーネルプラグ Tバースベーター コンクリート壁 メーンTバー 特記事項 JIS 規格 (A9504) ロックウール保温材 ロックウール保温板 1 号 JIS 規格 (A6303) ロックウール吸音材 ロックウール吸音ボード 1 号 価 格 厚 25—627円/m², 厚 40—945円/m², 厚 50—1,145円/m²																																																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数</th><th>インサルボード厚 25 mm 空気層厚 0 mm</th><th></th><th>インサルボード厚 50 mm 空気層厚 0 mm</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>125 Hz</td><td>0.10</td><td></td><td>0.13</td><td></td></tr> <tr><td>160</td><td>0.16</td><td></td><td>0.28</td><td></td></tr> <tr><td>200</td><td>0.28</td><td></td><td>0.45</td><td></td></tr> <tr><td>250</td><td>0.36</td><td></td><td>0.74</td><td></td></tr> <tr><td>315</td><td>0.45</td><td></td><td>0.82</td><td></td></tr> <tr><td>400</td><td>0.59</td><td></td><td>0.96</td><td></td></tr> <tr><td>500</td><td>0.72</td><td></td><td>0.97</td><td></td></tr> <tr><td>630</td><td>0.81</td><td></td><td>0.97</td><td></td></tr> <tr><td>800</td><td>0.85</td><td></td><td>0.97</td><td></td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.89</td><td></td><td>0.98</td><td></td></tr> <tr><td>1250</td><td>0.86</td><td></td><td>0.98</td><td></td></tr> <tr><td>1600</td><td>0.89</td><td></td><td>0.98</td><td></td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.88</td><td></td><td>0.99</td><td></td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.90</td><td></td><td>0.97</td><td></td></tr> <tr><td>3150</td><td>0.88</td><td></td><td>0.93</td><td></td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.90</td><td></td><td>0.99</td><td></td></tr> </tbody> </table>				周波数	インサルボード厚 25 mm 空気層厚 0 mm		インサルボード厚 50 mm 空気層厚 0 mm		125 Hz	0.10		0.13		160	0.16		0.28		200	0.28		0.45		250	0.36		0.74		315	0.45		0.82		400	0.59		0.96		500	0.72		0.97		630	0.81		0.97		800	0.85		0.97		1000	0.89		0.98		1250	0.86		0.98		1600	0.89		0.98		2000	0.88		0.99		2500	0.90		0.97		3150	0.88		0.93		4000	0.90		0.99
周波数	インサルボード厚 25 mm 空気層厚 0 mm		インサルボード厚 50 mm 空気層厚 0 mm																																																																																					
125 Hz	0.10		0.13																																																																																					
160	0.16		0.28																																																																																					
200	0.28		0.45																																																																																					
250	0.36		0.74																																																																																					
315	0.45		0.82																																																																																					
400	0.59		0.96																																																																																					
500	0.72		0.97																																																																																					
630	0.81		0.97																																																																																					
800	0.85		0.97																																																																																					
1000	0.89		0.98																																																																																					
1250	0.86		0.98																																																																																					
1600	0.89		0.98																																																																																					
2000	0.88		0.99																																																																																					
2500	0.90		0.97																																																																																					
3150	0.88		0.93																																																																																					
4000	0.90		0.99																																																																																					

種 別	吸 音 材 料																																																																																								
商品名	プロベスト R-S																																																																																								
製 造 社 名	朝日石綿工業株式会社																																																																																								
仕 様	<u>材 質</u> ロックウールセメントを吹付施工する。																																																																																								
	<u>品 質</u> 寸 法 吹付材料 密 度 比重 0.25 表面性状 化粧仕上げ可 防耐火性 耐火被覆材認定品（認定番号各科取得済） 不燃第 1023 号 強 度 — 耐 久 性 耐水性は劣る。																																																																																								
	<u>標準施工</u> 吹付施工																																																																																								
吸 音 特 性	<table><tr><th>周波数</th><th>プロベスト R-S 15 mm</th><th>プロベスト R-S 30 mm</th><th>プロベスト R-S 30mm(表面硬化材)</th><th></th></tr><tr><td>125 Hz</td><td>0.05</td><td>0.11</td><td>0.10</td><td></td></tr><tr><td>160</td><td>0.04</td><td>0.24</td><td>0.23</td><td></td></tr><tr><td>200</td><td>0.10</td><td>0.31</td><td>0.32</td><td></td></tr><tr><td>250</td><td>0.15</td><td>0.46</td><td>0.42</td><td></td></tr><tr><td>315</td><td>0.24</td><td>0.67</td><td>0.67</td><td></td></tr><tr><td>400</td><td>0.44</td><td>0.78</td><td>0.80</td><td></td></tr><tr><td>500</td><td>0.59</td><td>0.89</td><td>0.89</td><td></td></tr><tr><td>630</td><td>0.73</td><td>0.96</td><td>0.98</td><td></td></tr><tr><td>800</td><td>0.75</td><td>0.96</td><td>0.97</td><td></td></tr><tr><td>1000</td><td>0.77</td><td>0.91</td><td>0.88</td><td></td></tr><tr><td>1250</td><td>0.80</td><td>0.81</td><td>0.81</td><td></td></tr><tr><td>1600</td><td>0.68</td><td>0.80</td><td>0.80</td><td></td></tr><tr><td>2000</td><td>0.66</td><td>0.81</td><td>0.81</td><td></td></tr><tr><td>2500</td><td>0.69</td><td>0.88</td><td>0.88</td><td></td></tr><tr><td>3150</td><td>0.88</td><td>0.94</td><td>0.94</td><td></td></tr><tr><td>4000</td><td>0.90</td><td>0.94</td><td>0.94</td><td></td></tr></table>				周波数	プロベスト R-S 15 mm	プロベスト R-S 30 mm	プロベスト R-S 30mm(表面硬化材)		125 Hz	0.05	0.11	0.10		160	0.04	0.24	0.23		200	0.10	0.31	0.32		250	0.15	0.46	0.42		315	0.24	0.67	0.67		400	0.44	0.78	0.80		500	0.59	0.89	0.89		630	0.73	0.96	0.98		800	0.75	0.96	0.97		1000	0.77	0.91	0.88		1250	0.80	0.81	0.81		1600	0.68	0.80	0.80		2000	0.66	0.81	0.81		2500	0.69	0.88	0.88		3150	0.88	0.94	0.94		4000	0.90	0.94	0.94	
	周波数	プロベスト R-S 15 mm	プロベスト R-S 30 mm	プロベスト R-S 30mm(表面硬化材)																																																																																					
	125 Hz	0.05	0.11	0.10																																																																																					
	160	0.04	0.24	0.23																																																																																					
	200	0.10	0.31	0.32																																																																																					
	250	0.15	0.46	0.42																																																																																					
	315	0.24	0.67	0.67																																																																																					
	400	0.44	0.78	0.80																																																																																					
	500	0.59	0.89	0.89																																																																																					
	630	0.73	0.96	0.98																																																																																					
	800	0.75	0.96	0.97																																																																																					
	1000	0.77	0.91	0.88																																																																																					
	1250	0.80	0.81	0.81																																																																																					
	1600	0.68	0.80	0.80																																																																																					
	2000	0.66	0.81	0.81																																																																																					
	2500	0.69	0.88	0.88																																																																																					
	3150	0.88	0.94	0.94																																																																																					
	4000	0.90	0.94	0.94																																																																																					

種 別	吸 音 材 料																																																																																							
商品名	A S K グラスフェルト																																																																																							
製 造 会 社 名	朝日石綿工業株式会社																																																																																							
仕 様	<u>材 質</u> グラスウール繊維																																																																																							
	<u>品 質</u> 寸 法 厚み:(25, 40, 50, 75, 100, 150 mm), 巾 910 mm, 長さ 11.0 m, 22.0 m 密 度 10, 12, 16, 20, 24, 32, 40, 48 kg/m ³ 表面性状 — 防耐火性 不燃性 強 度 — 耐 久 性 —																																																																																							
吸 音 特 性	A S K グラスフェルト																																																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数 \ 厚 密度</th><th>25mm 24kg/m³</th><th>25mm 32kg/m³</th><th>50mm 24kg/m³</th><th>50mm 32kg/m³</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>125 Hz</td><td>0.09</td><td>0.09</td><td>0.23</td><td>0.24</td></tr> <tr><td>160</td><td>0.14</td><td>0.14</td><td>0.37</td><td>0.38</td></tr> <tr><td>200</td><td>0.22</td><td>0.22</td><td>0.53</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>250</td><td>0.33</td><td>0.33</td><td>0.68</td><td>0.76</td></tr> <tr><td>315</td><td>0.46</td><td>0.44</td><td>0.84</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>400</td><td>0.56</td><td>0.56</td><td>0.91</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>500</td><td>0.70</td><td>0.68</td><td>0.96</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>630</td><td>0.76</td><td>0.75</td><td>0.96</td><td>0.96</td></tr> <tr><td>800</td><td>0.79</td><td>0.83</td><td>0.94</td><td>0.94</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.79</td><td>0.82</td><td>0.86</td><td>0.86</td></tr> <tr><td>1250</td><td>0.76</td><td>0.79</td><td>0.82</td><td>0.83</td></tr> <tr><td>1600</td><td>0.73</td><td>0.77</td><td>0.80</td><td>0.83</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.73</td><td>0.79</td><td>0.81</td><td>0.84</td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.78</td><td>0.82</td><td>0.85</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>3150</td><td>0.82</td><td>0.88</td><td>0.92</td><td>0.93</td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.92</td><td>0.95</td><td>0.97</td><td>0.97</td></tr> </tbody> </table>	周波数 \ 厚 密度	25mm 24kg/m ³	25mm 32kg/m ³	50mm 24kg/m ³	50mm 32kg/m ³	125 Hz	0.09	0.09	0.23	0.24	160	0.14	0.14	0.37	0.38	200	0.22	0.22	0.53	0.55	250	0.33	0.33	0.68	0.76	315	0.46	0.44	0.84	0.90	400	0.56	0.56	0.91	0.95	500	0.70	0.68	0.96	0.96	630	0.76	0.75	0.96	0.96	800	0.79	0.83	0.94	0.94	1000	0.79	0.82	0.86	0.86	1250	0.76	0.79	0.82	0.83	1600	0.73	0.77	0.80	0.83	2000	0.73	0.79	0.81	0.84	2500	0.78	0.82	0.85	0.90	3150	0.82	0.88	0.92	0.93	4000	0.92	0.95	0.97	0.97		
周波数 \ 厚 密度	25mm 24kg/m ³	25mm 32kg/m ³	50mm 24kg/m ³	50mm 32kg/m ³																																																																																				
125 Hz	0.09	0.09	0.23	0.24																																																																																				
160	0.14	0.14	0.37	0.38																																																																																				
200	0.22	0.22	0.53	0.55																																																																																				
250	0.33	0.33	0.68	0.76																																																																																				
315	0.46	0.44	0.84	0.90																																																																																				
400	0.56	0.56	0.91	0.95																																																																																				
500	0.70	0.68	0.96	0.96																																																																																				
630	0.76	0.75	0.96	0.96																																																																																				
800	0.79	0.83	0.94	0.94																																																																																				
1000	0.79	0.82	0.86	0.86																																																																																				
1250	0.76	0.79	0.82	0.83																																																																																				
1600	0.73	0.77	0.80	0.83																																																																																				
2000	0.73	0.79	0.81	0.84																																																																																				
2500	0.78	0.82	0.85	0.90																																																																																				
3150	0.82	0.88	0.92	0.93																																																																																				
4000	0.92	0.95	0.97	0.97																																																																																				

種 別	吸 音 材 料																																																																																							
商品名	ASK ロックファイン																																																																																							
製 造 会 社 名	朝日石綿工業株式会社																																																																																							
仕 様	材 質 岩綿繊維 (JIS A 9504)																																																																																							
	品 質 寸 法 厚み:(25, 40, 50 mm), 巾 500, 605 mm, 長さ 1,000, 910 mm 密 度 60, 80, 100, 120, 200, 250 kg/m ³ 表面性状 — 防耐火性 不燃第1022号 強 度 — 耐 久 性 —																																																																																							
吸 音 特 性	ASK ロックファイン																																																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数</th><th>厚 25 mm 密度 80kg/m³</th><th>厚 50 mm 密度 80kg/m³</th><th>厚 100 mm 密度 80kg/m³</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>125 Hz</td><td>0.15</td><td>0.26</td><td>0.57</td><td></td></tr> <tr><td>160</td><td>0.19</td><td>0.31</td><td>0.72</td><td></td></tr> <tr><td>200</td><td>0.25</td><td>0.40</td><td>0.88</td><td></td></tr> <tr><td>250</td><td>0.29</td><td>0.62</td><td>0.98</td><td></td></tr> <tr><td>315</td><td>0.43</td><td>0.75</td><td>0.98</td><td></td></tr> <tr><td>400</td><td>0.55</td><td>0.91</td><td>0.98</td><td></td></tr> <tr><td>500</td><td>0.64</td><td>0.96</td><td>0.98</td><td></td></tr> <tr><td>630</td><td>0.76</td><td>0.97</td><td>0.98</td><td></td></tr> <tr><td>800</td><td>0.78</td><td>0.97</td><td>0.97</td><td></td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.82</td><td>0.96</td><td>0.92</td><td></td></tr> <tr><td>1250</td><td>0.81</td><td>0.90</td><td>0.92</td><td></td></tr> <tr><td>1600</td><td>0.75</td><td>0.85</td><td>0.92</td><td></td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.71</td><td>0.84</td><td>0.91</td><td></td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.75</td><td>0.85</td><td>0.92</td><td></td></tr> <tr><td>3150</td><td>0.76</td><td>0.86</td><td>0.90</td><td></td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.83</td><td>0.91</td><td>0.95</td><td></td></tr> </tbody> </table>	周波数	厚 25 mm 密度 80kg/m ³	厚 50 mm 密度 80kg/m ³	厚 100 mm 密度 80kg/m ³		125 Hz	0.15	0.26	0.57		160	0.19	0.31	0.72		200	0.25	0.40	0.88		250	0.29	0.62	0.98		315	0.43	0.75	0.98		400	0.55	0.91	0.98		500	0.64	0.96	0.98		630	0.76	0.97	0.98		800	0.78	0.97	0.97		1000	0.82	0.96	0.92		1250	0.81	0.90	0.92		1600	0.75	0.85	0.92		2000	0.71	0.84	0.91		2500	0.75	0.85	0.92		3150	0.76	0.86	0.90		4000	0.83	0.91	0.95			
周波数	厚 25 mm 密度 80kg/m ³	厚 50 mm 密度 80kg/m ³	厚 100 mm 密度 80kg/m ³																																																																																					
125 Hz	0.15	0.26	0.57																																																																																					
160	0.19	0.31	0.72																																																																																					
200	0.25	0.40	0.88																																																																																					
250	0.29	0.62	0.98																																																																																					
315	0.43	0.75	0.98																																																																																					
400	0.55	0.91	0.98																																																																																					
500	0.64	0.96	0.98																																																																																					
630	0.76	0.97	0.98																																																																																					
800	0.78	0.97	0.97																																																																																					
1000	0.82	0.96	0.92																																																																																					
1250	0.81	0.90	0.92																																																																																					
1600	0.75	0.85	0.92																																																																																					
2000	0.71	0.84	0.91																																																																																					
2500	0.75	0.85	0.92																																																																																					
3150	0.76	0.86	0.90																																																																																					
4000	0.83	0.91	0.95																																																																																					

種 別	吸 音 材 料
商品名	ニチアスラックス貫通板
製 造 会 社 名	ニ チ ア ス ㈱

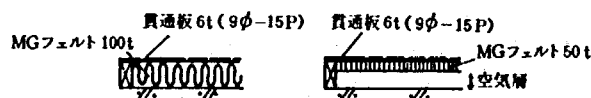
仕 様	材 質	石綿とけい酸カルシウムを原料とした完全無機質の軽量不燃ボードに吸音用として貫通孔をあけたもの。通常、裏面にロックウール等を使用する。
	品 質	
寸 法	厚さ	5.5, 6.0, 7.5, 8.0 mm
	巾	303, 455, 606, 910, 1,000, 1,210 mm
長 さ	長さ	303, 455, 606, 910, 1,000, 1,820, 2,420 mm
	孔径	ピッチ 6φ-20mm, 5φ-15mm, 9φ-15mm
開 孔 率	開孔率	6.9%, 7.7%, 28.3%
	密 度	700 kg/m ³
表面性状	表面性状	素面は白色
	防耐火性	不燃第 1061 号, 防火第 4 号, 防火第 39 号, 防火第 58 号
強 度	強度	6 t… 36 kgf/m ² , 8 t… 64 kgf/m ² , 10 t… 100 kgf/m ² , 12 t… 144 kgf/m ²
	耐 久 性	—
価 格	6 mm	2,150円/3'×6' = 1,300円/m ²
	8 mm	3,050円/3'×6' = 1,840円/m ²

吸

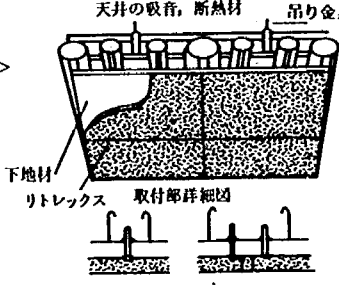
音

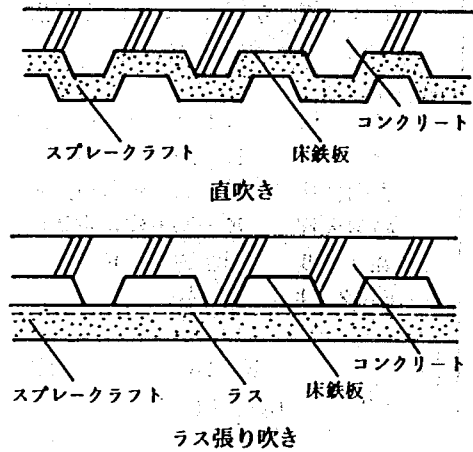
特

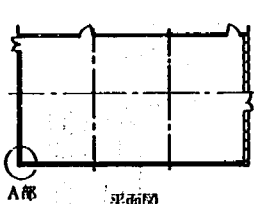
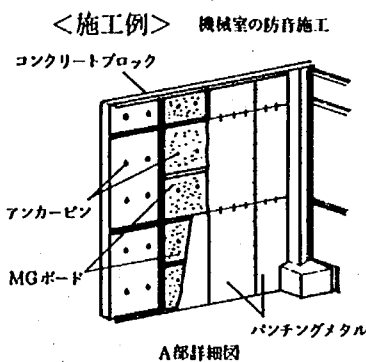
性



周波数	貫通板+MGフェルト 100mm	貫通板+MG50mm+空気層 100mm	貫通板+MG50mm+空気層 300mm	
125 Hz	0.82	0.26	0.61	
160	0.83	0.44	0.77	
200	0.85	0.57	0.91	
250	0.96	0.75	0.94	
315	0.98	0.88	0.90	
400	0.98	0.94	0.83	
500	0.98	0.95	0.75	
630	0.98	0.93	0.78	
800	0.98	0.89	0.88	
1000	0.99	0.82	0.93	
1250	0.98	0.87	0.93	
1600	0.99	0.89	0.94	
2000	0.99	0.88	0.88	
2500	0.99	0.85	0.82	
3150	0.85	0.79	0.75	
4000	0.82	0.68	0.68	

種 別	吸 音 材 料																																																																																								
商品名	リトフレックス K-20 , KG-25																																																																																								
製 造 社 名	ニ チ ア ス ㈱																																																																																								
仕 様	材 質 100%無機質の耐熱性スポンジフォーム。不燃，耐熱，断熱性に優れ，軽量で弾力，柔軟，可撓性に富んでいる。K-20：吸音，断熱用 KG-25：高温，断熱用 アルミ箔，ガラスクロス，片面粘着加工品もある。																																																																																								
	品 質 形 状 スポンジフォーム，厚さ10, 20, 30mm，1,000×1,000mm（表面加工は950×950） 密 度 K-20…10kg/㎡ KG-25…20kg/㎡ 表面性状 K-20…灰黄色，KG-25…黒色 無数の気泡，片面スキン面，撓水性あり 防耐火性 K-20…建設省認定不燃(個)第1239号 KG-25…建設省認定不燃(個)第1240号 強 度 引張強さ K-20…0.3 kg/cm ² ，KG-25…0.5 kg/cm ² 耐 久 性 良 好																																																																																								
	価 格 K-20 KG-25 10t : 1,200 円/㎡ 1,800 円/㎡ 20 : 2,400 3,600 30 : 3,600 5,400																																																																																								
	標準施工 ＜施工例＞ 																																																																																								
	特記事項 用途・ビルの耐火目地材 ・アルミサッシの断熱，吸音材 ・屋根，天井の断熱材 ・冷暖房機のダクトの内貼り ・壁の断熱，吸音材 ・工場配管，装置の断熱，吸音材																																																																																								
吸 音 特 性	<table><tr><td>周波数 \</td><td>K-20 10 mm</td><td>K-20 30 mm</td><td>KG-25 20 mm</td><td></td></tr><tr><td>125 Hz</td><td>0.06</td><td>0.11</td><td>0.10</td><td></td></tr><tr><td>160</td><td>0.06</td><td>0.10</td><td>0.12</td><td></td></tr><tr><td>200</td><td>0.10</td><td>0.14</td><td>0.13</td><td></td></tr><tr><td>250</td><td>0.10</td><td>0.18</td><td>0.20</td><td></td></tr><tr><td>315</td><td>0.13</td><td>0.20</td><td>0.23</td><td></td></tr><tr><td>400</td><td>0.14</td><td>0.29</td><td>0.25</td><td></td></tr><tr><td>500</td><td>0.21</td><td>0.40</td><td>0.32</td><td></td></tr><tr><td>630</td><td>0.25</td><td>0.57</td><td>0.36</td><td></td></tr><tr><td>800</td><td>0.38</td><td>0.78</td><td>0.44</td><td></td></tr><tr><td>1000</td><td>0.50</td><td>0.95</td><td>0.53</td><td></td></tr><tr><td>1250</td><td>0.78</td><td>0.86</td><td>0.71</td><td></td></tr><tr><td>1600</td><td>1.00</td><td>0.64</td><td>0.86</td><td></td></tr><tr><td>2000</td><td>0.96</td><td>0.40</td><td>0.90</td><td></td></tr><tr><td>2500</td><td>0.68</td><td>0.47</td><td>0.66</td><td></td></tr><tr><td>3150</td><td>0.47</td><td>0.52</td><td>0.59</td><td></td></tr><tr><td>4000</td><td>0.40</td><td>0.39</td><td>0.57</td><td></td></tr></table>				周波数 \	K-20 10 mm	K-20 30 mm	KG-25 20 mm		125 Hz	0.06	0.11	0.10		160	0.06	0.10	0.12		200	0.10	0.14	0.13		250	0.10	0.18	0.20		315	0.13	0.20	0.23		400	0.14	0.29	0.25		500	0.21	0.40	0.32		630	0.25	0.57	0.36		800	0.38	0.78	0.44		1000	0.50	0.95	0.53		1250	0.78	0.86	0.71		1600	1.00	0.64	0.86		2000	0.96	0.40	0.90		2500	0.68	0.47	0.66		3150	0.47	0.52	0.59		4000	0.40	0.39	0.57	
	周波数 \	K-20 10 mm	K-20 30 mm	KG-25 20 mm																																																																																					
	125 Hz	0.06	0.11	0.10																																																																																					
	160	0.06	0.10	0.12																																																																																					
	200	0.10	0.14	0.13																																																																																					
	250	0.10	0.18	0.20																																																																																					
	315	0.13	0.20	0.23																																																																																					
	400	0.14	0.29	0.25																																																																																					
	500	0.21	0.40	0.32																																																																																					
	630	0.25	0.57	0.36																																																																																					
	800	0.38	0.78	0.44																																																																																					
	1000	0.50	0.95	0.53																																																																																					
	1250	0.78	0.86	0.71																																																																																					
	1600	1.00	0.64	0.86																																																																																					
	2000	0.96	0.40	0.90																																																																																					
	2500	0.68	0.47	0.66																																																																																					
	3150	0.47	0.52	0.59																																																																																					
	4000	0.40	0.39	0.57																																																																																					

種 別	吸 音 材 料																																																																																									
商品名	スプレークラフト S																																																																																									
製 造 会 社 名	ニ チ ア ス 株																																																																																									
仕 様	<u>材 質</u> ロックウールと無機質結合材を配合し、特殊 噴射器で天井や壁、鉄骨に吹付け、吸音、 耐火、断熱層を形成する。																																																																																									
	<u>品 質</u> 寸 法 スポンジ状の吸音、耐火、断層 密 度 200 kg/m ³ 表面性状 白色、黄色、灰色、平ゴテ仕上げ、 エンボス仕上げ 防耐火性： 不燃第 1023 号 強 度 付着力 50g/cm ² 以上 耐 久 性 —																																																																																									
	<u>価 格</u>																																																																																									
	<u>特記事項</u> 用途 ・ビル、工場、機械室等の吸音、断熱 ・耐火、防露																																																																																									
																																																																																										
吸 音 特 性	<table><tr><th>周波数</th><th>10 mm</th><th>20 mm</th><th>30 mm</th><th></th></tr><tr><td>125 Hz</td><td>0.06</td><td>0.10</td><td>0.14</td><td></td></tr><tr><td>160</td><td>0.10</td><td>0.13</td><td>0.21</td><td></td></tr><tr><td>200</td><td>0.13</td><td>0.19</td><td>0.34</td><td></td></tr><tr><td>250</td><td>0.17</td><td>0.25</td><td>0.44</td><td></td></tr><tr><td>315</td><td>0.21</td><td>0.35</td><td>0.55</td><td></td></tr><tr><td>400</td><td>0.28</td><td>0.44</td><td>0.68</td><td></td></tr><tr><td>500</td><td>0.34</td><td>0.58</td><td>0.78</td><td></td></tr><tr><td>630</td><td>0.44</td><td>0.70</td><td>0.90</td><td></td></tr><tr><td>800</td><td>0.50</td><td>0.76</td><td>0.97</td><td></td></tr><tr><td>1000</td><td>0.64</td><td>0.91</td><td>0.98</td><td></td></tr><tr><td>1250</td><td>0.74</td><td>0.96</td><td>0.99</td><td></td></tr><tr><td>1600</td><td>0.82</td><td>0.96</td><td>0.99</td><td></td></tr><tr><td>2000</td><td>0.85</td><td>0.93</td><td>0.96</td><td></td></tr><tr><td>2500</td><td>0.87</td><td>0.93</td><td>0.97</td><td></td></tr><tr><td>3150</td><td>0.92</td><td>0.96</td><td>0.99</td><td></td></tr><tr><td>4000</td><td>0.94</td><td>0.97</td><td>0.98</td><td></td></tr></table>					周波数	10 mm	20 mm	30 mm		125 Hz	0.06	0.10	0.14		160	0.10	0.13	0.21		200	0.13	0.19	0.34		250	0.17	0.25	0.44		315	0.21	0.35	0.55		400	0.28	0.44	0.68		500	0.34	0.58	0.78		630	0.44	0.70	0.90		800	0.50	0.76	0.97		1000	0.64	0.91	0.98		1250	0.74	0.96	0.99		1600	0.82	0.96	0.99		2000	0.85	0.93	0.96		2500	0.87	0.93	0.97		3150	0.92	0.96	0.99		4000	0.94	0.97	0.98	
	周波数	10 mm	20 mm	30 mm																																																																																						
	125 Hz	0.06	0.10	0.14																																																																																						
	160	0.10	0.13	0.21																																																																																						
	200	0.13	0.19	0.34																																																																																						
	250	0.17	0.25	0.44																																																																																						
	315	0.21	0.35	0.55																																																																																						
	400	0.28	0.44	0.68																																																																																						
	500	0.34	0.58	0.78																																																																																						
	630	0.44	0.70	0.90																																																																																						
	800	0.50	0.76	0.97																																																																																						
	1000	0.64	0.91	0.98																																																																																						
	1250	0.74	0.96	0.99																																																																																						
	1600	0.82	0.96	0.99																																																																																						
	2000	0.85	0.93	0.96																																																																																						
	2500	0.87	0.93	0.97																																																																																						
	3150	0.92	0.96	0.99																																																																																						
	4000	0.94	0.97	0.98																																																																																						

種 別	吸 音 材 料			
商品名	MGボード # 150, # 200, # 250			
製造 会社名	ニ チ ア ス (株)			
仕 様	材 質 MGウールに特殊バインダーを加えて加圧、圧縮し、硬質のボードに成形したものである。			
	品 質			
	寸 法	# 150	ボード状 厚さ 25.5mm 605mm×910mm	
		# 200	" " 25.5mm "	
		# 250	" " 25mm "	
	密 度	# 150…150kg/m ³ , # 200…200kg/m ³ , # 250…250kg/m ³		
	表面性状	粗, 表面にガラスクロス貼りしたものもある。		
	耐火性	建設省認定不燃第 1022 号 標準施工		
	強 度	曲げ (kg/m ²) 圧縮(kg/m ²)		
		# 150	1.0 以上 1.0 以上	
価 格		# 200	2.5 " 1.5 "	
		# 250	3.0 " 2.0 "	
	耐 久 性	良好		
	価 格	# 150	25t…1,055円/m ² 50t…2,090円/m ²	
		# 200	25t…1,490円/m ² 50t…2,765円/m ²	
		# 250	25t…1,730円/m ²	
	特記事項			
	用途・間仕切壁の芯材			
	・工場、倉庫などの野地板			
	・防音壁			
吸 音 特 性	 A部 平面図  ＜施工例＞ 機械室の防音施工			
	・床、壁の打込材 ・壁、床の断熱、防火、防音 ・機械室などの防音			
	周波数	# 150 50 mm	# 200 40 mm	# 250 25 mm
	125 Hz	0.38	0.30	0.10
	160	0.57	0.48	0.16
	200	0.68	0.57	0.22
	250	0.81	0.78	0.33
	315	0.93	0.82	0.50
	400	0.93	0.88	0.72
	500	0.98	0.93	0.85
	630	0.99	0.96	0.92
	800	0.95	0.95	0.92
	1000	0.90	0.91	0.86
	1250	0.86	0.86	0.86
	1600	0.74	0.74	0.74
	2000	0.74	0.77	0.73
	2500	0.73	0.76	0.71
	3150	0.76	0.73	0.70
	4000	0.77	0.77	0.77

種 別	吸 音 材 料
商品名	MGハッスイフェルト
製 造 社 名	ニ チ ア ス ㈱

仕

材 質 当社のMGフェルト（MGウールをフェルト状に成形したもの）製造時に、特殊な処理を加え、挽水性をもたせたものである。

従来のMGフェルトの性質に加え、特に挽水性和耐透水性に優れている。

品 質

寸 法 フェルト状、厚さ 25, 40, 50, 75, 100mm 605mm×910mm

密 度 70～80kg/m³

表面性状 粗、表面塗装なし

防耐火性： 建設省認定 不燃第1022号

強 度 —

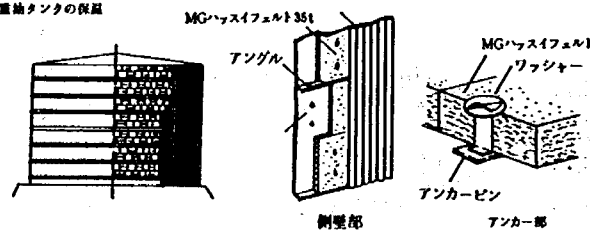
耐 久 性 120℃の空气中及び80℃・100%RH・1000時間後においても、挽水性能の劣化もなく、また強度低下も少ない。

価 格 25t…1,065円/m², 50t…1,855円/m²

標準施工

・重油タンクの防錆

<施工例>



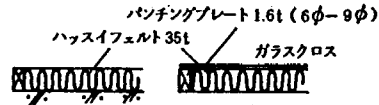
特記事項 用途・重油タンクの防錆，防食を兼ねた断熱，
挽水性を必要とする各種プラントのタンク，機器，塔載類の防錆，防食を兼ねた断熱

吸

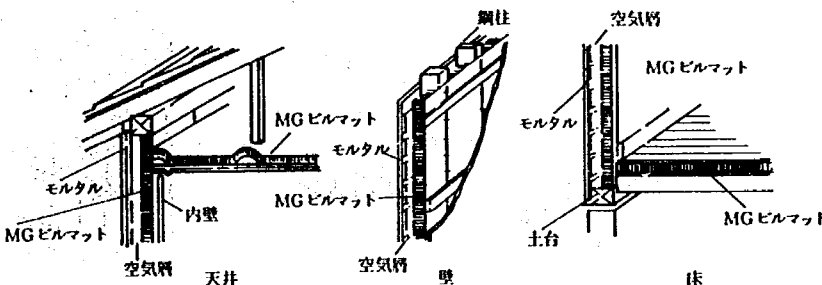
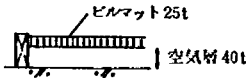
音

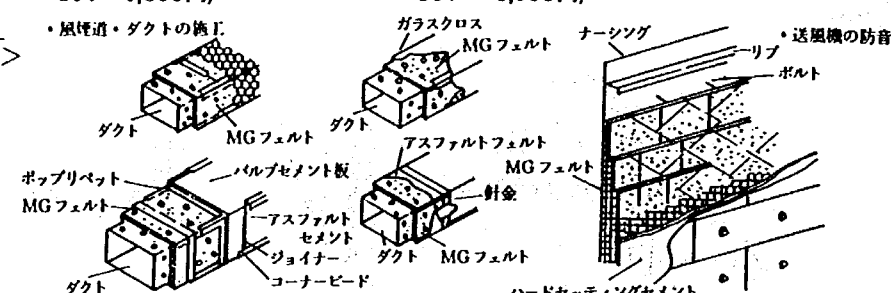
特

性



周波数	35mm厚	35mm厚+ガラスクロス+パンチングプレート		
125 Hz	0.18	0.28		
160	0.23	0.30		
200	0.23	0.33		
250	0.35	0.57		
315	0.48	0.76		
400	0.63	0.91		
500	0.79	0.98		
630	0.91	1.00		
800	0.98	1.00		
1000	0.99	1.00		
1250	1.00	0.99		
1600	1.00	0.98		
2000	1.00	0.98		
2500	1.00	0.95		
3150	0.99	0.92		
4000	0.99	0.91		

種 別	吸 音 材 料			
商品名	MGビルマット			
製 造 会 社 名	ニ チ ア ス ㈱			
仕 様	材 質	MGウールをマット状に成形，片面に寒冷紗を貼りつけたもの。用途に応じて寒冷紗のかわりにアルミクラフト紙（AK）やガラスマット（GL）を貼りつけたものもある。		
	品 質			
	寸 法	フェルト状，厚さ 25.50mm，500巾×5,000mm長		
	密 度	40～50kg/m ³		
	表面性状	片面寒冷紗貼り，他にアルミクラフト，ガラスマット貼りもある。		
	防耐火性	建設省認定 不燃第 1022 号		
	強 度	一		
	耐 久 性	良好		
	価 格	25t…580円/m ² ，50t…840円/m ²		
	標準施工 <施工例>			
吸 音 特 性	特記事項			
	用途	・一般建築の吸音 ・空港，新幹線，道路周辺の建物及び住宅の防音 ・ビルダクトの保温，保冷 ・体育館，倉庫などの断熱，防音		
				
	周波数	25mm厚	50mm厚	25mm+空気層40mm
	125 Hz	0.11	0.22	0.17
	160	0.14	0.27	0.24
	200	0.21	0.35	0.37
	250	0.28	0.53	0.46
	315	0.38	0.67	0.63
	400	0.50	0.78	0.72
	500	0.64	0.90	0.78
	630	0.67	0.94	0.85
	800	0.77	0.97	0.91
	1000	0.81	0.99	0.90
	1250	0.81	0.99	0.95
	1600	0.84	1.00	0.96
	2000	0.88	1.00	0.94
	2500	0.94	0.99	0.96
	3150	0.97	1.00	0.91
	4000	0.98	1.00	0.87

種 別	吸 音 材 料																																																																																								
商品名	MGフェルト 1号, 2号																																																																																								
製 造 会 社 名	ニ チ ア ス ㈱																																																																																								
仕 様	材 質 MGウールを適当な密度にしてフェルト状に成形したもの。 1号：軽密度品, 2号：高密度品 品 質 寸 法 1号・2号共にボード状, 厚さ 25, 50, 75mm 605×910mm 密 度 1号… 70kg/m³, 2号… 100kg/m³ 表面性状 粗, 表面塗装なし 防耐火性 建設省認定 不燃第1022号 強 度 — 耐 久 性 良好 価 格 1号 25t…700円/m², 50t…1,300円/m² 2号 25t… 1,055円/m², 50t… 1,955円/m² 標準施工 ・風煙道・ダクトの施工 <施工例>  ダクト MGフェルト ガラスクロス MGフェルト ナーシング リップ ボップリベット MGフェルト バルブセメント板 アスファルトフェルト MGフェルト ダクト MGフェルト 針金 MGフェルト アスファルトセメント ジョイナー コーナービード ハードセッティングセメント ・送風機の防音																																																																																								
	特記事項 用途・火力発電, 各種プラントのタンク, タワー配管, 機器の断熱, 防音 ・空調設備のダクト, タンク, タワ機械, 設備の断熱, 防音 ・建築物の天井, 壁, 間仕切壁の断熱, 防音 ・ボイラー, ポンプ機械室の防音																																																																																								
吸 音 特 性	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数</th><th>1号 25mm</th><th>1号 50mm</th><th>2号 25mm</th><th>2号 50mm</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>125 Hz</td><td>0.12</td><td>0.27</td><td>0.09</td><td>0.29</td></tr> <tr><td>160</td><td>0.11</td><td>0.25</td><td>0.09</td><td>0.30</td></tr> <tr><td>200</td><td>0.16</td><td>0.41</td><td>0.18</td><td>0.47</td></tr> <tr><td>250</td><td>0.26</td><td>0.62</td><td>0.25</td><td>0.69</td></tr> <tr><td>315</td><td>0.28</td><td>0.66</td><td>0.31</td><td>0.71</td></tr> <tr><td>400</td><td>0.39</td><td>0.84</td><td>0.43</td><td>0.87</td></tr> <tr><td>500</td><td>0.59</td><td>0.94</td><td>0.64</td><td>0.94</td></tr> <tr><td>630</td><td>0.66</td><td>0.96</td><td>0.76</td><td>0.97</td></tr> <tr><td>800</td><td>0.82</td><td>0.99</td><td>0.87</td><td>0.98</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.92</td><td>1.00</td><td>0.97</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>1250</td><td>0.94</td><td>1.00</td><td>0.97</td><td>0.99</td></tr> <tr><td>1600</td><td>0.98</td><td>1.00</td><td>0.99</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.99</td><td>1.00</td><td>1.00</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.99</td><td>0.99</td><td>1.00</td><td>0.99</td></tr> <tr><td>3150</td><td>1.00</td><td>1.00</td><td>1.00</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.99</td><td>0.99</td><td>1.00</td><td>0.99</td></tr> </tbody> </table>				周波数	1号 25mm	1号 50mm	2号 25mm	2号 50mm	125 Hz	0.12	0.27	0.09	0.29	160	0.11	0.25	0.09	0.30	200	0.16	0.41	0.18	0.47	250	0.26	0.62	0.25	0.69	315	0.28	0.66	0.31	0.71	400	0.39	0.84	0.43	0.87	500	0.59	0.94	0.64	0.94	630	0.66	0.96	0.76	0.97	800	0.82	0.99	0.87	0.98	1000	0.92	1.00	0.97	1.00	1250	0.94	1.00	0.97	0.99	1600	0.98	1.00	0.99	1.00	2000	0.99	1.00	1.00	1.00	2500	0.99	0.99	1.00	0.99	3150	1.00	1.00	1.00	1.00	4000	0.99	0.99	1.00	0.99
周波数	1号 25mm	1号 50mm	2号 25mm	2号 50mm																																																																																					
125 Hz	0.12	0.27	0.09	0.29																																																																																					
160	0.11	0.25	0.09	0.30																																																																																					
200	0.16	0.41	0.18	0.47																																																																																					
250	0.26	0.62	0.25	0.69																																																																																					
315	0.28	0.66	0.31	0.71																																																																																					
400	0.39	0.84	0.43	0.87																																																																																					
500	0.59	0.94	0.64	0.94																																																																																					
630	0.66	0.96	0.76	0.97																																																																																					
800	0.82	0.99	0.87	0.98																																																																																					
1000	0.92	1.00	0.97	1.00																																																																																					
1250	0.94	1.00	0.97	0.99																																																																																					
1600	0.98	1.00	0.99	1.00																																																																																					
2000	0.99	1.00	1.00	1.00																																																																																					
2500	0.99	0.99	1.00	0.99																																																																																					
3150	1.00	1.00	1.00	1.00																																																																																					
4000	0.99	0.99	1.00	0.99																																																																																					

種 別	吸 音 材 料																																																																																								
商品名	ニ ュ ー フ ェ ル ト ン																																																																																								
製 造 社 名	ニ チ ア ス 株																																																																																								
仕 様	<u>材 質</u> ロックウール及びガラス繊維をバインダーを用い、積層加工したフェルト状のシートである。 <u>品 質</u> 寸 法 フェルト状、厚さ 5, 8, 10mm 巾 1 m, 長さ 15, 20, 30m 密 度 150kg/m³ 表面性状 — 防耐火性 不燃 強 度 引張り強さ 5 t … 1.0 以上 (kgf/50mm巾) 8 t … 3.0 " 10 t … 5.0 " <u>価 格</u> 5 t … 1,100円/m² 8 t … 1,700円/m² 10 t … 2,100円/m² 12 t … 2,500円/m²																																																																																								
吸 音 特 性	<table border="1"> <tr> <th>周波数 \</th><th>5mm厚</th><th>10mm厚</th><th></th><th></th></tr> <tr><td>125 Hz</td><td>0.00</td><td>0.01</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>160</td><td>0.02</td><td>0.03</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>200</td><td>0.02</td><td>0.04</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>250</td><td>0.04</td><td>0.06</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>315</td><td>0.03</td><td>0.07</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>400</td><td>0.05</td><td>0.13</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>500</td><td>0.07</td><td>0.18</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>630</td><td>0.10</td><td>0.26</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>800</td><td>0.13</td><td>0.33</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.20</td><td>0.48</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1250</td><td>0.25</td><td>0.61</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1600</td><td>0.33</td><td>0.72</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.41</td><td>0.81</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.50</td><td>0.93</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3150</td><td>0.59</td><td>0.98</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.70</td><td>0.99</td><td></td><td></td></tr> </table>				周波数 \	5mm厚	10mm厚			125 Hz	0.00	0.01			160	0.02	0.03			200	0.02	0.04			250	0.04	0.06			315	0.03	0.07			400	0.05	0.13			500	0.07	0.18			630	0.10	0.26			800	0.13	0.33			1000	0.20	0.48			1250	0.25	0.61			1600	0.33	0.72			2000	0.41	0.81			2500	0.50	0.93			3150	0.59	0.98			4000	0.70	0.99		
周波数 \	5mm厚	10mm厚																																																																																							
125 Hz	0.00	0.01																																																																																							
160	0.02	0.03																																																																																							
200	0.02	0.04																																																																																							
250	0.04	0.06																																																																																							
315	0.03	0.07																																																																																							
400	0.05	0.13																																																																																							
500	0.07	0.18																																																																																							
630	0.10	0.26																																																																																							
800	0.13	0.33																																																																																							
1000	0.20	0.48																																																																																							
1250	0.25	0.61																																																																																							
1600	0.33	0.72																																																																																							
2000	0.41	0.81																																																																																							
2500	0.50	0.93																																																																																							
3150	0.59	0.98																																																																																							
4000	0.70	0.99																																																																																							

種 別	吸 音 材 料			
商品名	スーパーフェルトン			
製 造 会 社 名	ニ チ ア ス ㈱			
仕 様	材 質	スーパーフェルトンはグラス 長繊維の積層体の表面を不織 布で被覆し、ニードル加工の 上、樹脂バインダーを施した。 白色の柔軟性に富むマットで ある。		
	品 質			
	寸 法	厚さ 4, 5, 8, 10, 15mm 巾 0.5～2 m 長さ 30～50m		
	密 度	140kg/m ²		
	表面性状 防耐火性	白色 不燃個第 1706 号，屋根 30分耐火構造 R-0079 号		
強 度	引張強さ 4.5kgf/cm ²			
	層間はく離強さ 2kgf/cm ²			
耐 久 性	—			
価 格	5t…1,100円/m ² ，8t…1,700円/m ²			
吸 <				

種 別	吸 音 材 料																																																																																								
商品名	ア コ ス ト ー ン																																																																																								
製 造 会 社 名	ア コ ス 工 業 株																																																																																								
仕 様	材 質 軟質ウレタンフォーム、表面ビニール貼り																																																																																								
	品 質 寸 法 ① 5t×1,000W×20,000mm ② 10t×1,000W×20,000mm ③ 15t×1,000W×20,000mm 密 度 ① 5t…13kg/ロール , ② 10t…16kg/ロール , ③ 15t…19kg/ロール 表面性状 6色 (白色, ライトグレー, ベージュ, ブラウン, クリーム, ライトグリーン) 防耐火性 難燃性ウレタン使用 強 度 — 耐 久 性 — 価 格 ① 5t…2,400円/㎡, ② 10t…3,500円/㎡, ③ 15t…4,300円/㎡ 標準施工 シールクロス貼の接着剤の濃い物を下地に塗布してクロスのように貼る。 ジョイナー (I 型, □型) 使用した方がよい。																																																																																								
吸 音 特 性	<table border="1"> <tr> <th>周波数</th><th>5 t</th><th>10 t</th><th>15 t</th><th></th></tr> <tr><td>125 Hz</td><td>0.03</td><td>0.04</td><td>0.09</td><td></td></tr> <tr><td>160</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>200</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>250</td><td>0.05</td><td>0.09</td><td>0.18</td><td></td></tr> <tr><td>315</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>400</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>500</td><td>0.07</td><td>0.24</td><td>0.30</td><td></td></tr> <tr><td>630</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>800</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.15</td><td>0.68</td><td>0.72</td><td></td></tr> <tr><td>1250</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1600</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.42</td><td>0.81</td><td>0.83</td><td></td></tr> <tr><td>2500</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3150</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.42</td><td>0.79</td><td>0.80</td><td></td></tr> </table>				周波数	5 t	10 t	15 t		125 Hz	0.03	0.04	0.09		160					200					250	0.05	0.09	0.18		315					400					500	0.07	0.24	0.30		630					800					1000	0.15	0.68	0.72		1250					1600					2000	0.42	0.81	0.83		2500					3150					4000	0.42	0.79	0.80	
周波数	5 t	10 t	15 t																																																																																						
125 Hz	0.03	0.04	0.09																																																																																						
160																																																																																									
200																																																																																									
250	0.05	0.09	0.18																																																																																						
315																																																																																									
400																																																																																									
500	0.07	0.24	0.30																																																																																						
630																																																																																									
800																																																																																									
1000	0.15	0.68	0.72																																																																																						
1250																																																																																									
1600																																																																																									
2000	0.42	0.81	0.83																																																																																						
2500																																																																																									
3150																																																																																									
4000	0.42	0.79	0.80																																																																																						

種 別	吸 音 + 耐 候 処 理 材 料			
商品名	グラスロン耐候ウール-FC			
製 造 会 社 名	旭ファイバーグラス㈱			
仕 様	材 質：グラスウールを極薄(21μ厚)なフッ素フィルムで包み、吸音性能を損うことなしに耐久(候)性を持たせてある。			
	品 質			
	寸 法	50t×1,000×2,000mm 50t× 605× 910 50t× 480×1,830		
	密 度	32kg/m³～96kg/m³(通常品 32kg/m³)		
	表面性状	フッ素フィルム(グレー)の袋(三軸共ヒートシール)にグラスウールが入っている。		
	防耐火性	グラスウール 不燃材料(建設省認定) フッ素系フィルム 不燃性		
	強 度	—		
	耐 久 性	耐候試験 2,000 時間実施後の吸音率は試験前とほとんど変わりなし。		
	価 格			
	50t×1,000×2,000mm	6,310 円/枚		
50t× 605× 910	2,120 円/枚			
50t× 480×1,830	2,150 円/枚			
標準施工				
ジョイナー押え+表面保護板(パンチングメタル, エキスパンドメタル等)				
吸 音 特 性				

種 別	吸 音 材 料																																																																																								
商品名	ニットーエプトシーラーNo 686																																																																																								
製 造 会社名	日 東 電 気 株 式 会 社																																																																																								
仕 様	材 質 エチレン・プロピレンターポリマー発泡体 凹凸形状詳細 1-1断面図 (凹凸形状) 凸部 凹部																																																																																								
	品 質 寸 法 厚 5 mm, 20mm, 30mm, 10~20mm (凹凸形状) 密 度 140 kg/m³ 表面性状 — 耐火性 — 強 度 — 耐 久 性 —																																																																																								
吸 音 特 性	<table border="1"> <thead> <tr> <th>周波数 \ 厚さ</th><th>5 mm</th><th>20mm</th><th>30mm</th><th>10~20mm (凹凸形状)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>125 Hz</td><td>0.02</td><td>0.12</td><td>0.13</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>160</td><td>0.03</td><td>0.15</td><td>0.18</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>200</td><td>0.03</td><td>0.14</td><td>0.22</td><td>0.09</td></tr> <tr><td>250</td><td>0.02</td><td>0.19</td><td>0.42</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>315</td><td>0.03</td><td>0.27</td><td>0.63</td><td>0.20</td></tr> <tr><td>400</td><td>0.05</td><td>0.37</td><td>0.72</td><td>0.28</td></tr> <tr><td>500</td><td>0.07</td><td>0.63</td><td>0.48</td><td>0.41</td></tr> <tr><td>630</td><td>0.07</td><td>0.71</td><td>0.38</td><td>0.62</td></tr> <tr><td>800</td><td>0.10</td><td>0.53</td><td>0.37</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.20</td><td>0.44</td><td>0.40</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>1250</td><td>0.30</td><td>0.39</td><td>0.54</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>1600</td><td>0.45</td><td>0.50</td><td>0.51</td><td>0.53</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.58</td><td>0.61</td><td>0.52</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.61</td><td>0.55</td><td>0.50</td><td>0.63</td></tr> <tr><td>3150</td><td>0.54</td><td>0.58</td><td>0.47</td><td>0.68</td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.48</td><td>0.55</td><td>0.54</td><td>0.61</td></tr> </tbody> </table>				周波数 \ 厚さ	5 mm	20mm	30mm	10~20mm (凹凸形状)	125 Hz	0.02	0.12	0.13	0.06	160	0.03	0.15	0.18	0.08	200	0.03	0.14	0.22	0.09	250	0.02	0.19	0.42	0.12	315	0.03	0.27	0.63	0.20	400	0.05	0.37	0.72	0.28	500	0.07	0.63	0.48	0.41	630	0.07	0.71	0.38	0.62	800	0.10	0.53	0.37	0.80	1000	0.20	0.44	0.40	0.70	1250	0.30	0.39	0.54	0.60	1600	0.45	0.50	0.51	0.53	2000	0.58	0.61	0.52	0.55	2500	0.61	0.55	0.50	0.63	3150	0.54	0.58	0.47	0.68	4000	0.48	0.55	0.54	0.61
周波数 \ 厚さ	5 mm	20mm	30mm	10~20mm (凹凸形状)																																																																																					
125 Hz	0.02	0.12	0.13	0.06																																																																																					
160	0.03	0.15	0.18	0.08																																																																																					
200	0.03	0.14	0.22	0.09																																																																																					
250	0.02	0.19	0.42	0.12																																																																																					
315	0.03	0.27	0.63	0.20																																																																																					
400	0.05	0.37	0.72	0.28																																																																																					
500	0.07	0.63	0.48	0.41																																																																																					
630	0.07	0.71	0.38	0.62																																																																																					
800	0.10	0.53	0.37	0.80																																																																																					
1000	0.20	0.44	0.40	0.70																																																																																					
1250	0.30	0.39	0.54	0.60																																																																																					
1600	0.45	0.50	0.51	0.53																																																																																					
2000	0.58	0.61	0.52	0.55																																																																																					
2500	0.61	0.55	0.50	0.63																																																																																					
3150	0.54	0.58	0.47	0.68																																																																																					
4000	0.48	0.55	0.54	0.61																																																																																					

種 別	吸 音 + 表 面 保 護 材 料			
商品名	朝 日 調 音 板			
製 造 社 名	朝日石綿工業株式会社			
仕 様	<u>材 質</u> JIS A 5403 石綿スレート (フレキシブルボード) JIS A 5418 石綿セメントけい酸カルシウム板 上記材料に穴をあけたもの。			
	<u>品 質</u> 寸 法 厚 3, 4, 6 mm, 巾 1,000 mm 迄, 長さ 2,420 mm 迄 密 度 フレキシブルボード かさ比重 1.75 アスベストン " 1.05 (けい酸カルシウム板) 表面性状 穴あきボード, 着色自由 防耐火性 不燃認定番号 不燃第 1001 号 強 度 穴あき板の為, 衝撃に弱い。 耐 久 性 石綿セメント製品であるので耐久性あり。			
	<u>標準施工</u> 主として内装の天井, 壁材として使われる。			
吸 音 特 性	調音板 4 mm 5φ-15 下地材料 グラスウール吸音ボード 1 号 25 mm			
	周波数	空気層 45 mm	空気層 150 mm	空気層 300 mm
	125 Hz	0.13	0.26	0.85
	160	0.19	0.48	0.71
	200	0.27	0.60	0.72
	250	0.34	0.74	0.71
	315	0.49	0.82	0.62
	400	0.68	0.83	0.56
	500	0.82	0.86	0.54
	630	0.92	0.68	0.56
	800	0.81	0.55	0.63
	1000	0.70	0.46	0.58
	1250	0.55	0.52	0.49
	1600	0.41	0.47	0.43
	2000	0.47	0.45	0.42
	2500	0.40	0.37	0.42
	3150	0.48	0.46	0.32
	4000	0.49	0.30	0.33

種 別	吸 音 + 表 面 保 護 材 料			
商品名	朝 日 調 音 板			
製 造 社 名	朝日石綿工業株式会社			
仕 様	材 質 JIS A 5403 石綿スレート (フレキシブルボード) JIS A 5418 石綿セメントけい酸カルシウム板 上記材料に穴をあけたもの。			
	品 質 寸 法 厚 3,4,6mm, 巾 1,000mm迄, 長さ 2,420mm迄 密 度 フレキシブルボード かさ比重 1.75 アスベストン " 1.05 (けい酸カルシウム板) 表面性状 穴あきボード, 着色自由 防耐火性 不燃認定番号 不燃第 1001号 強 度 穴あき板の為, 衝撃に弱い。 耐 久 性 石綿セメント製品であるので耐久性あり			
吸 音 特 性	調音板 4mm 8φ-25 下地材料 ロックウール吸音ボード 1号 25mm			
	周波数	空気層 45mm	空気層 150mm	空気層 300mm
	125 Hz	0.08	0.52	0.79
	160	0.16	0.75	0.66
	200	0.21	0.79	0.76
	250	0.35	0.88	0.82
	315	0.68	0.92	0.78
	400	0.85	0.89	0.79
	500	0.96	0.89	0.78
	630	0.95	0.79	0.76
	800	0.80	0.77	0.80
	1000	0.65	0.62	0.66
	1250	0.56	0.52	0.52
	1600	0.39	0.42	0.41
	2000	0.33	0.36	0.40
	2500	0.34	0.29	0.37
	3150	0.22	0.24	0.28
	4000	0.18	0.20	0.20

1.3 吸音機構の理論

吸音材料の吸音機構についてその理論解析を示し、吸音特性を決定する主要因を整理した。

(1) ノーマル音響インピーダンスによる吸音材料の性能表示

ノーマル音響インピーダンス (Z_n) は、吸音材料表面の音圧と、表面に垂直な音の粒子速度成分の比として定義される。一般に Z_n は複素数となり、吸音材料が空気に接している場合には、次式のように表すことが多い。

$$Z_n = \rho c (r_n + j x_n) \quad \dots\dots\dots (1-1)$$

ここで、 ρ : 空気の密度 (kg/m^3)
 c : 空気中の音速 (m/s)
 r_n : Z_n の実数部
 x_n : Z_n の虚数部

このとき、入射角度 θ に対する吸音率 (α_θ) は局所作用性を仮定すると次式となる。

$$\alpha_\theta = 1 - \left| \frac{Z_n \cos \theta - \rho c}{Z_n \cos \theta + \rho c} \right|^2 = \frac{4 r_n \cos \theta}{(r_n \cos \theta + 1)^2 + x_n^2 \cos^2 \theta} \quad \dots\dots\dots (1-2)$$

また、残響室法吸音率に対応する理論値としてランダム入射吸音率 (α_{stat}) が次式で計算できる。

$$\alpha_{\text{stat}} = 8 \int_0^{\pi/2} \frac{r_n \cos^2 \theta \sin \theta}{(r_n \cos \theta + 1)^2 + x_n^2 \cos^2 \theta} d\theta \quad \dots\dots\dots (1-3)$$

このため、吸音材料の吸音機構解析のためには、ノーマル音響インピーダンスと材料要因とを結びつけて検討することが多い。

(2) 多孔質材料の吸音機構

グラスウールやロックウールなどの多孔質材料では、空気の粘性により主要な吸音作用を生じると考えてよい。この場合に最も簡単な吸音機構の解析方法は、多孔質材料がその表面に対して垂直な毛細管の集合であるとしてモデル化する方法である。

すなわち、半径 a (m) の円径毛細管の単位面積あたりの流れ抵抗 R_i は次式で与えられる。

$$R_i = 8 \mu / a^2 \quad \dots\dots\dots (1-4)$$

ここで、 μ は空気の粘性係数で 20°C において $\mu = 1.8 \times 10^{-5} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ となる。

いま、毛細管の長さを半無限長すなわち材料の厚さが非常に大きいとしたとき、材料表面での特性音響インピーダンス W と伝播定数 b はそれぞれ次式で与えられる。

$$b = j \frac{\omega}{c} \sqrt{1 - j \frac{R_i}{\omega \rho}} \quad \dots\dots\dots (1-5)$$

$$W = \frac{\rho c}{\sigma} \sqrt{1 - j \frac{R_i}{\omega \rho}} \quad \dots\dots\dots (1-6)$$

ただし、 σ は多孔質材料の全体積中における空気の体積の占める割合で定義されるもので、繊維集合体で接着材を無視できるときには近似的に次式で求められる。

$$\text{多孔度} \quad \sigma = 1 - \frac{M}{V \rho_F} \quad \dots\dots\dots (1-7)$$

ここで、 V は材料の体積 (m^3)、 M はその質量 (kg)、 ρ_F は繊維の密度 (kg/m^3) である。また、 ω は材料中を伝播する音の角周波数である。実際には、材料の厚さ ℓ が有限でその背面の音響インピーダンスが $Z_n \ell$ であるときには、材料表面のノーマル音響インピーダンス Z_n は次式で与えられる。

$$Z_n = W \frac{Z_n \ell \cosh(b\ell) + W \sinh(b\ell)}{Z_n \ell \sinh(b\ell) + W \cosh(b\ell)} \quad \dots\dots\dots (1-8)$$

特に材料背面が直接剛壁に接するときには、 $Z_n \ell = \infty$ とおいて、

$$Z_n = W \coth(b\ell) \quad \dots\dots\dots (1-9)$$

となる。また、材料の背面に厚さ L の空気層があるときには、式 (1-8) で $Z_n \ell = j\rho c \cot kL$ とおけば、そのときのノーマル音響インピーダンスが求められる。

ここで、 k は波長定数を示し、 $k = \omega / c$ (m^{-1}) の関係がある。

(3) 穴あき板構造の吸音機構

貫通孔をもった板の背面に空気層をおいた構造では、穴部分の空気の運動による粘性損失が吸音作用の中心となる。一般にこの場合の吸音率は特定の周波数で極大値をとり、これを中心に山形の吸音特性になる。

これは、穴部分の空気が質量、背後の空気層がばねとなって構成される振動系の共鳴が特定の周波数で生じ、穴部分の空気の運動速度が最大値をとるためである。この共鳴周波数は次式で与えられる。

$$f_0 = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{P}{(t + 0.8d)L}} \quad \dots\dots\dots (1-10)$$

ここで、 t, d は板の厚さと穴の直径 (m)、 P は開孔率、 L は背後空気層の厚さ (m)、 c は音速 (m/s) である。すなわち、この場合の吸音特性には穴あき板の諸寸法と使用条件が重要な意味をもつことになる。

(4) 膜材料の吸音機構

グラスウール、ロックウールなど多孔質材料の耐候処理として、薄い膜で被覆する方法が一般に使われている。

この種の構造についての定量的な解析はむずかしいが、最も簡単な条件として、膜自身の剛性を無視して、その質量だけを考えると、共鳴周波数は次式で与えられる。

$$f_0 = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{\rho}{ML}} \quad \dots\dots\dots (1-11)$$

ここで、Mは膜の面密度 (kg/m²)、Lは背後空気層の厚さ (m)、 ρ は空気の密度(kg/m³)、cは音速 (m/s) である。実際には膜の曲げ剛性が関係することが多いが、これを考慮して正確な解析を行うことは困難である。

2. 残響室法吸音率

吸音パネル、吸音材料の基本的特性および使用条件と吸音効果の関係について、残響室法吸音率を測定し整理した。

2.1 吸音構造との関係

前項 1. で示したように、吸音パネルの構造は多種多様であり、道路交通騒音の対策に使用する場合に最も望ましい構造を規定することはむずかしい。

ここでは、吸音パネルの吸音効果に影響する要因として、吸音材料の種類、表面材料の状況、耐候処理（フィルム）、背後空気層の厚さを取り上げて調査し、吸音パネルの構造を検討する場合の基礎資料とした。

2.1.1 測定概要

(1) 残響室と測定装置

測定に使用した残響室の諸元は、室容積 503 m³、表面積 380 m²、床面積 27.7 m² であり、試料および受音点の配置は図— 2.1 に示す通りである。試料面積は試験体 ①(表— 2.1 参照) が 9.85 m² でそのほかはすべて 9.94 m² とした。

測定装置は、図— 2.2 に示す構成からなる自動計測装置である。これは、空室時および試料設置時の残響時間を自動測定した後、吸音率を算出して出力する。測定条件（測定回数など）および吸音率の算出式（2— 1）などは、すべて JIS A1409 「残響室法吸音率の測定方法」によっている。

$$\alpha = \frac{55.3V}{cS} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \dots\dots\dots (2-1)$$

ここで、 α : 残響室法吸音率

T_1 : 試料を入れた状態における残響時間 (s)

T_2 : 試料を入れない状態における残響時間 (s)

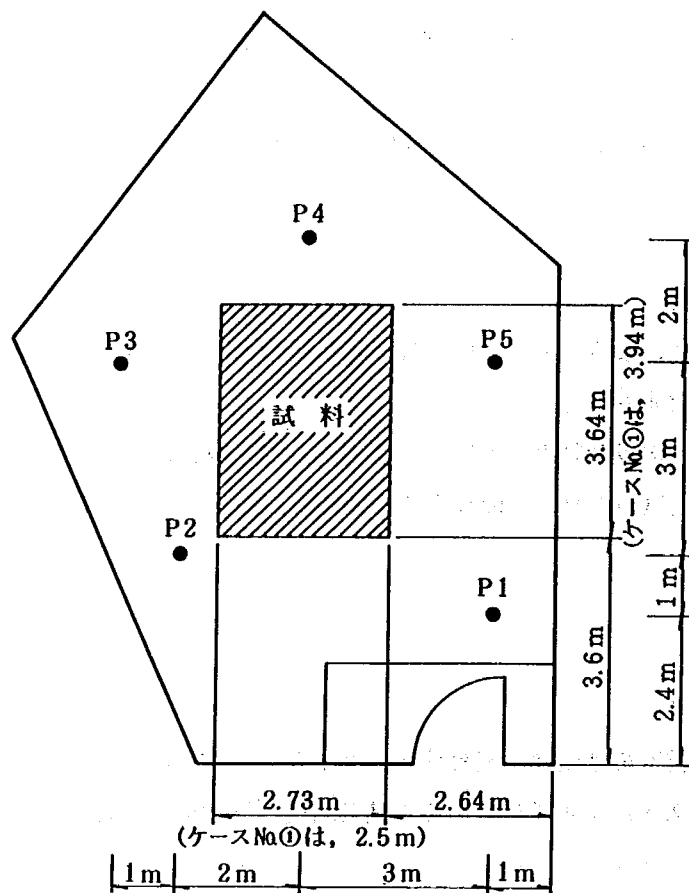
V : 残響室容積 (m³)

S : 試料面積 (m²)

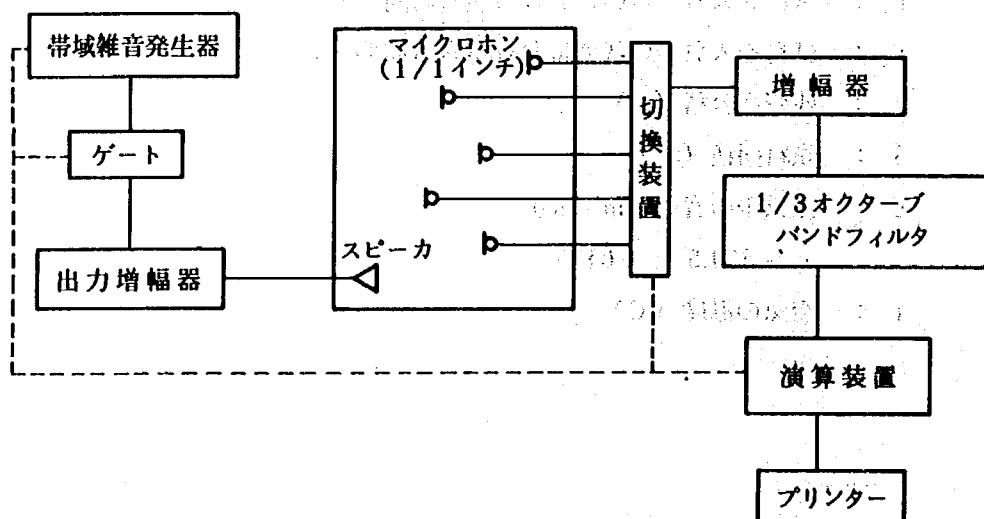
c : 空気中の音速 (m/s)

$$c = 331.5 + 0.61 t$$

t : 空気の温度 (°C)



図一 2.1 試料および受音点の配置



図一 2.2 自動計測装置の構成

(2) 試験体

試験体は表-2.1に示す17種類である。各試験体の詳細な構造は図-2.3～図-2.8に示してある。

試験体で主体となる吸音材料としては、グラスウール（密度 32 kg/m^3 、厚さ 50 mm ）と木毛セメント板（厚さ 50 mm ）の2種類とした。

木毛セメント板はそれ自身耐候性をもった材料であるために、試料No⑨、⑩では背後空気層と吸音特性との関係を調査することとした。

グラスウールはロックウールを含めて現在吸音材料の主力製品となっている無機質繊維材料の例として選定したものであるが、屋外での使用に対しては耐候性、表面保護のための処理が必要となる。そのため、現在統一型防音壁などで使われているフッ素系プラスチックフィルム（厚さ $21\text{ }\mu\text{m}$ ）で被覆するとともに、次の4種類の表面保護材料を選定して試験体を構成した。

表面保護材料	試料No
A. 丸穴パンチングメタル	②, ③, ④, ⑮, ⑯
B. エキスパンドメタル	⑤, ⑰
C. 穴あきボード（ $9\phi-15$ ）	⑥, ⑦, ⑧
D. 穴あきボード（ $6\phi-25$ ）	⑪, ⑬, ⑭

エキスパンドメタルは、吸音特性に対する影響が最も小さいと考えられる。また、丸穴パンチングメタルは表面強度とあわせて最も広く使われている表面材料である。穴あきボードについては、開孔率の吸音特性に対する影響をみるために、2種類の孔寸法、 $9\phi-15$ （開孔率 28% ）、 $6\phi-25$ （開孔率 45% ）を選定した。

試料No⑫は、フッ素系プラスチックフィルムの影響をみることを目的として選定した試料である。また、特別な使用条件として高架裏面の吸音処理などに使用する場合、背後空気層が 1 m 以上と相当大きくなることが予想されるため、試料⑮、⑯、⑰でその影響を調査した。

(3) 試験体の設置

試験体は、空気層がない場合には残響室床面に直接に置き、床面と試験体の間のすき間が生じないように粘着テープでシールした。また、空気層がある場合には、空気層の厚さと同じ高さの架台の上に試験体をのせて、空気層を確保した。詳細は図-2.9～2.10に示す。

表 2.1 残響室法吸音率測定試験体 (その1)

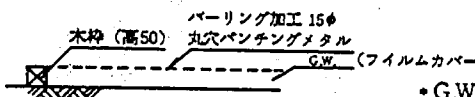
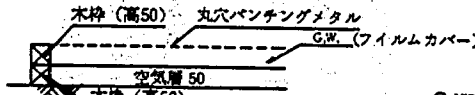
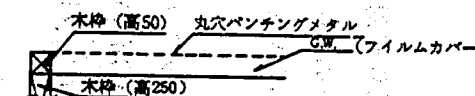
No.	試験体名	材料及び構造			
		構造	GW厚さ	GW密度	空気層
①	防音壁 (統一型一種)	施工方法は②と同等とする。 • G.W.はプラスチックフィルム (フッ素系, 厚21ミクロン) 袋づめ。	50 mm	32 kg/m ²	33 mm
②	丸穴パンチングメタル +GW50	 • G.W.はプラスチックフィルム (フッ素系, 厚さ21ミクロン) 袋づめ。	50	32	0
③	丸穴パンチングメタル +GW50+空気層50	 • G.W.はプラスチックフィルム (フッ素系, 厚さ21ミクロン) 袋づめ。	50	32	50
④	丸穴パンチングメタル +GW50+空気層250	 • G.W.はプラスチックフィルム (フッ素系, 厚さ21ミクロン) 袋づめ。	50	32	250
⑤	エキスパンドメタル +GW50	施工方法は②と同等とする。 • G.W.はプラスチックフィルム (フッ素系, 厚さ21ミクロン) 袋づめ。	50	32	0
⑥	有孔 (9φ-15) ボード +GW50	施工方法は②と同等とする。 ボード材質 珪酸カルシウム (t=6) • G.W.はプラスチックフィルム (フッ素系, 厚さ21ミクロン) 袋づめ。	50	32	0

表 2.1 残響室法吸音率測定試験体（その 2）

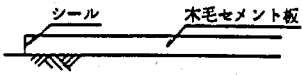
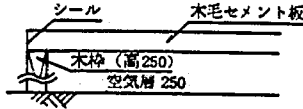
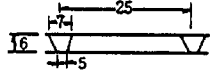
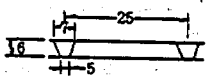
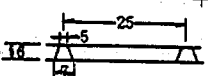
No.	試験体名	材料及び構造			
		構造	GW厚さ	GW密度	空気層
⑦	有孔（9φ-15）ボード +GW50+空気層50	施工方法は③と同等とする ボード材質 珪酸カルシウム（ $t=6$ ） ・G.W.はプラスチックフィルム（フッ素系、厚21ミクロン）袋づめ。	50	32	50
⑧	有孔（9φ-15）ボード +GW50+空気層250	施工方法は④と同等とする ボード材質 珪酸カルシウム（ $t=6$ ） ・G.W.はプラスチックフィルム（フッ素系、厚21ミクロン）袋づめ。	50	32	250
⑨	木毛セメント板（ $t=50$ ）		木毛板 厚 50	—	0
⑩	木毛セメント板（ $t=50$ ） +空気層250		木毛板 厚 50	—	250
⑪	有孔（6φ-25）ボード +GW50 	施工方法は②と同等とする ボード材質 スレート板（ $t=6$ ） ・G.W.はプラスチックフィルム（フッ素系、厚21ミクロン）袋づめ。	50	32	0
⑫	エキスパンドメタル +GW50	施工方法は②と同等とする	50	32	0

表 2.1 残響室法吸音率測定試験体 (その3)

No.	試験体名	材料及び構造			
		構造	GW厚さ	GW密度	空気層
⑬	有孔 (6φ-25) ボード + GW50 	施工方法は②と同等とする ボード材質 スレート板 (t=6)	50	32	0
⑭	有孔 (6φ-25) ボード + GW50 	施工方法は②と同等とする ボード材質 スレート板 (t=6)	50	32	0
⑮	丸穴パンチングメタル + GW50 + 空気層 500	施工方法は④と同等とする ただし、空気層 500	50	32	500
⑯	丸穴パンチングメタル + GW50 + 空気層 1000	施工方法は④と同等とする ただし、空気層 1000	50	32	1000
⑰	エキスパンドメタル + GW50 + 空気層 1000	施工方法は④と同等とする ただし、空気層 1000	50	32	1000

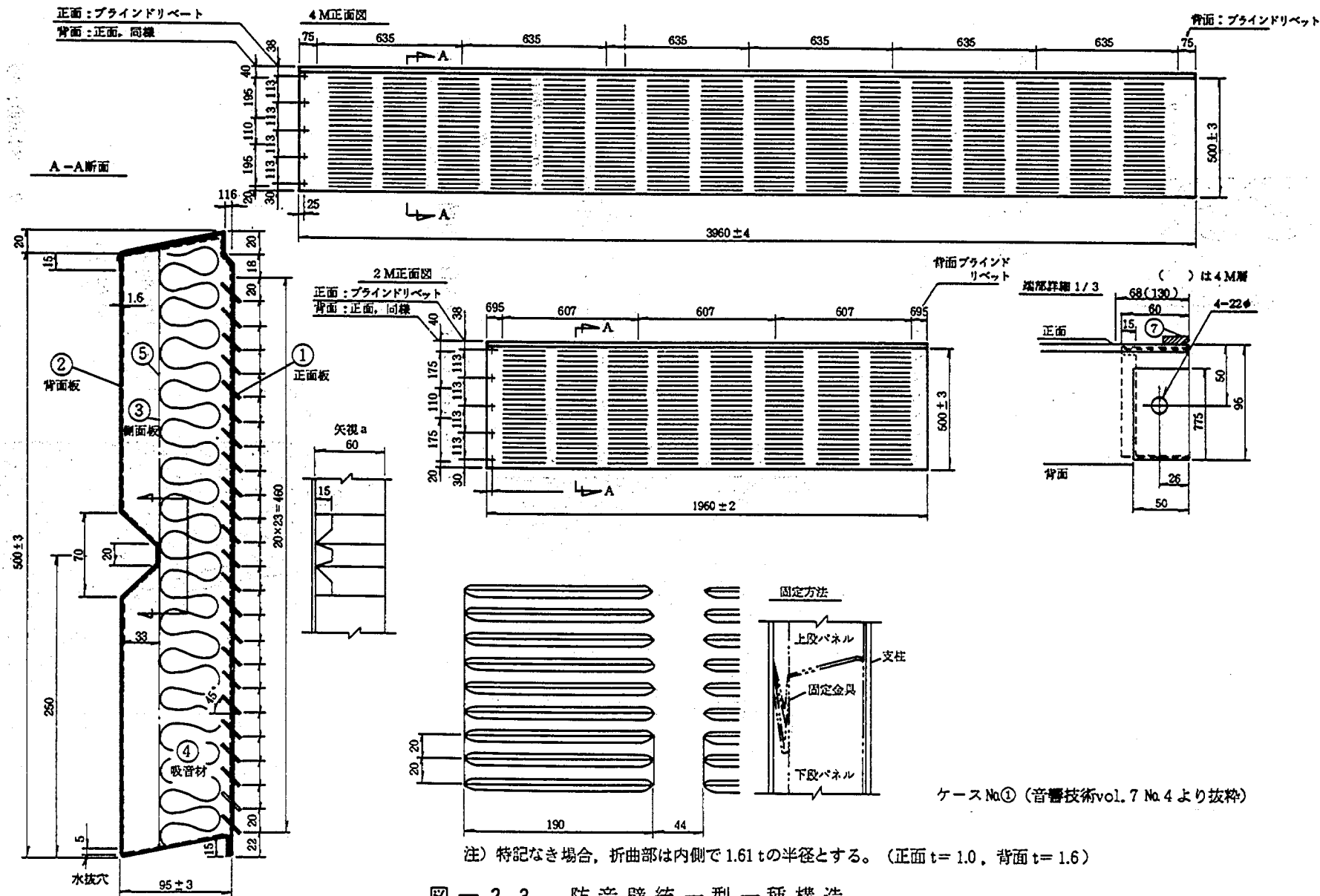


図 - 2.3 防音壁統一型一種構造

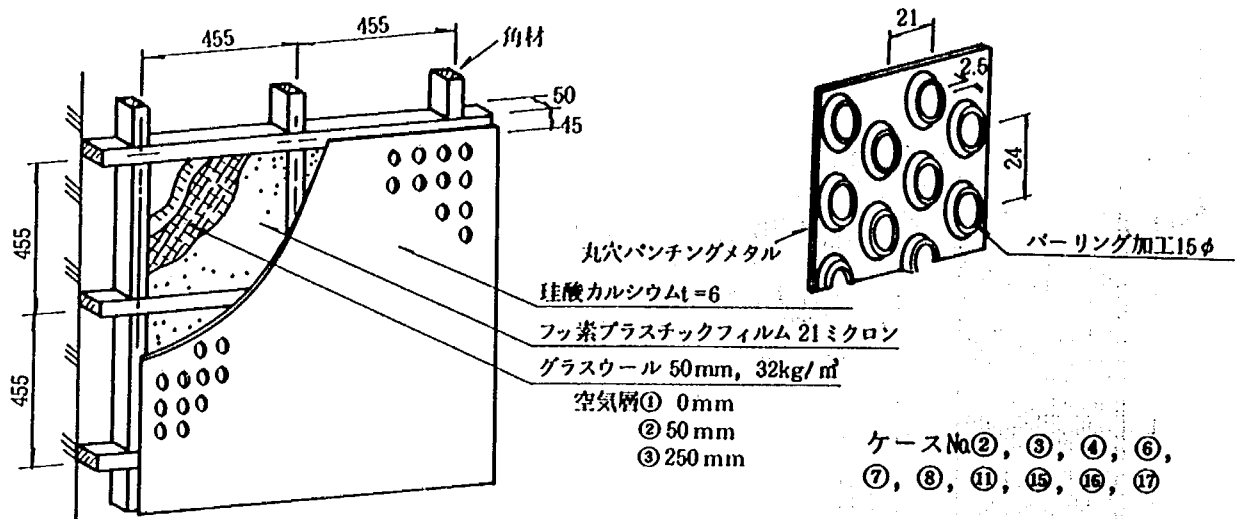


図-2.4 穴あき吸音板（フィルム有）の構造

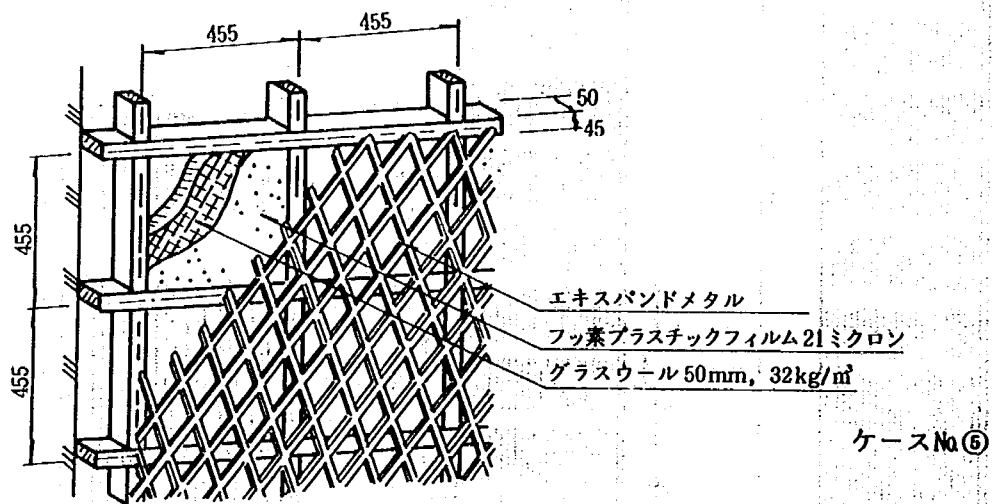


図-2.5 エキスパンドメタル吸音板（フィルム有）の構造

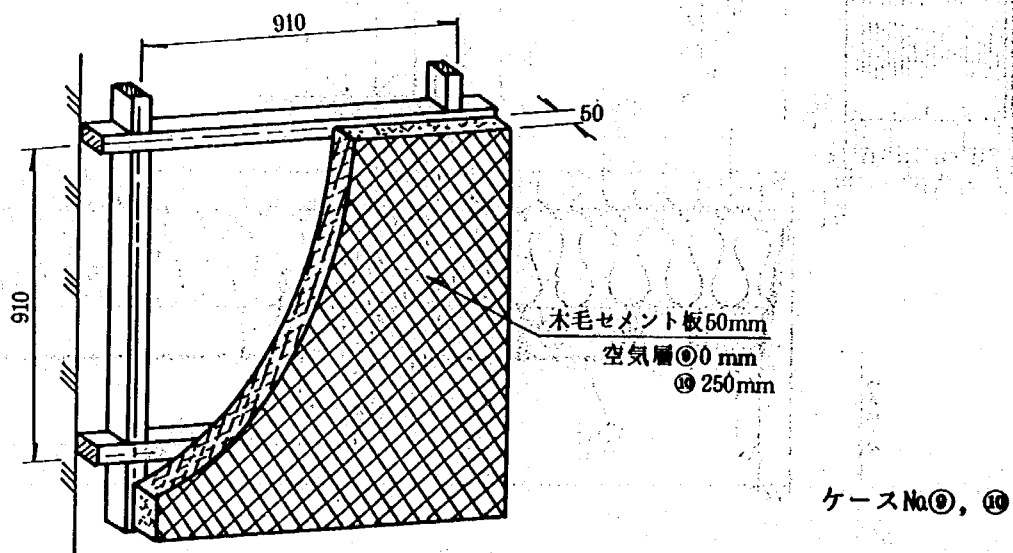
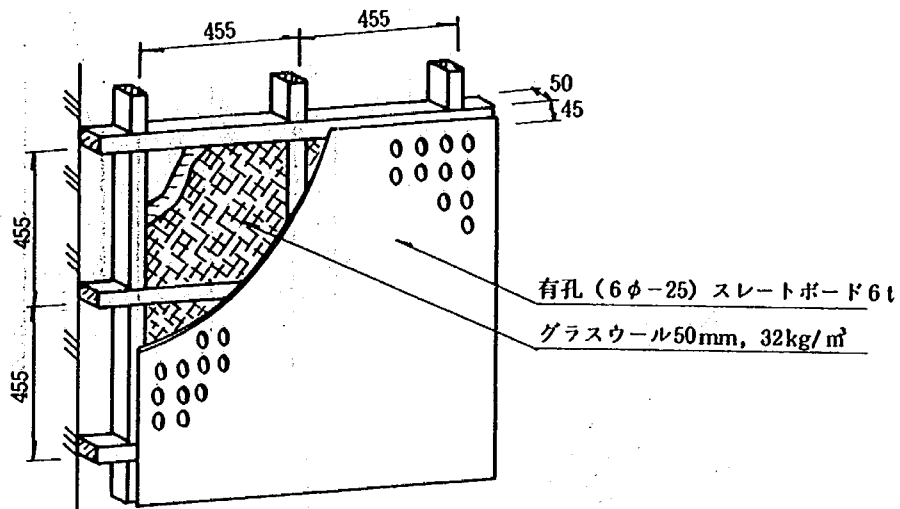
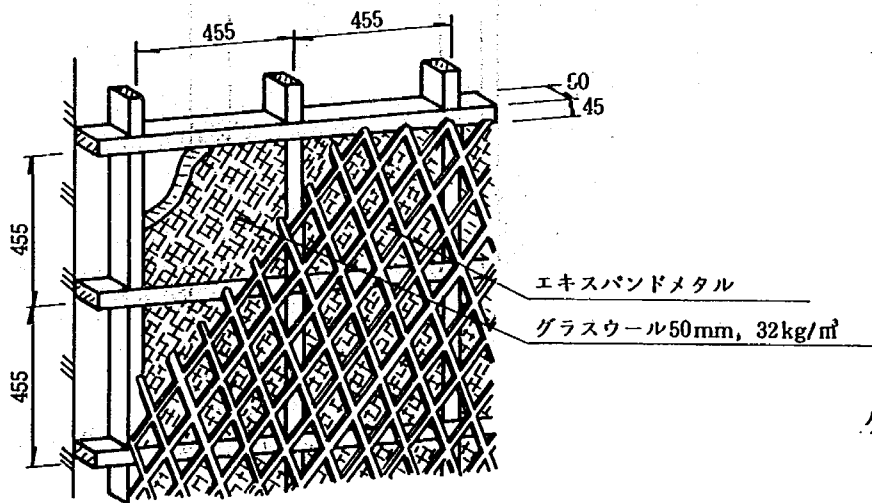


図-2.6 木毛セメント板の構造



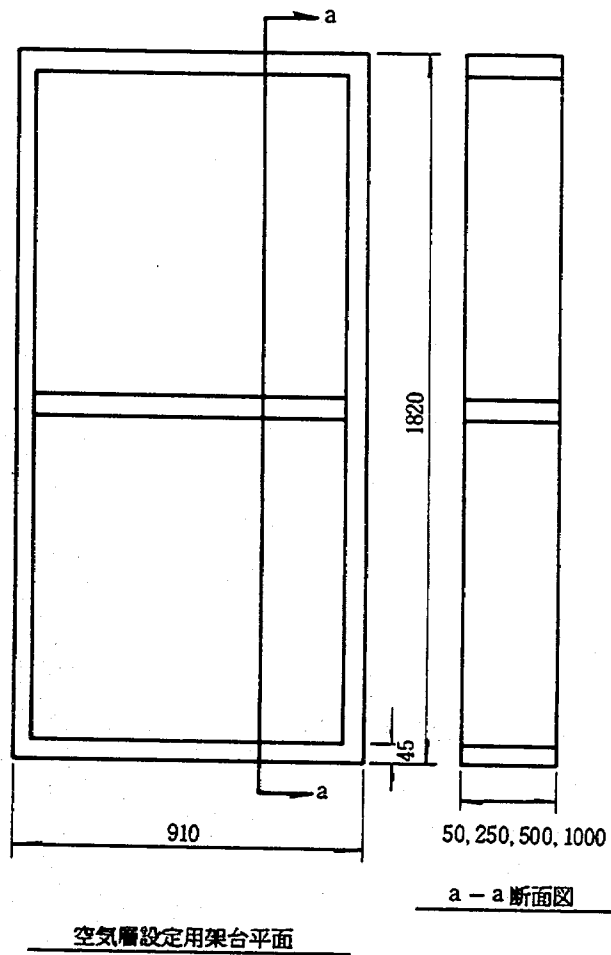
ケースNo.12

図-2.7 穴あきスレートボード吸音板（フィルム無）の構造

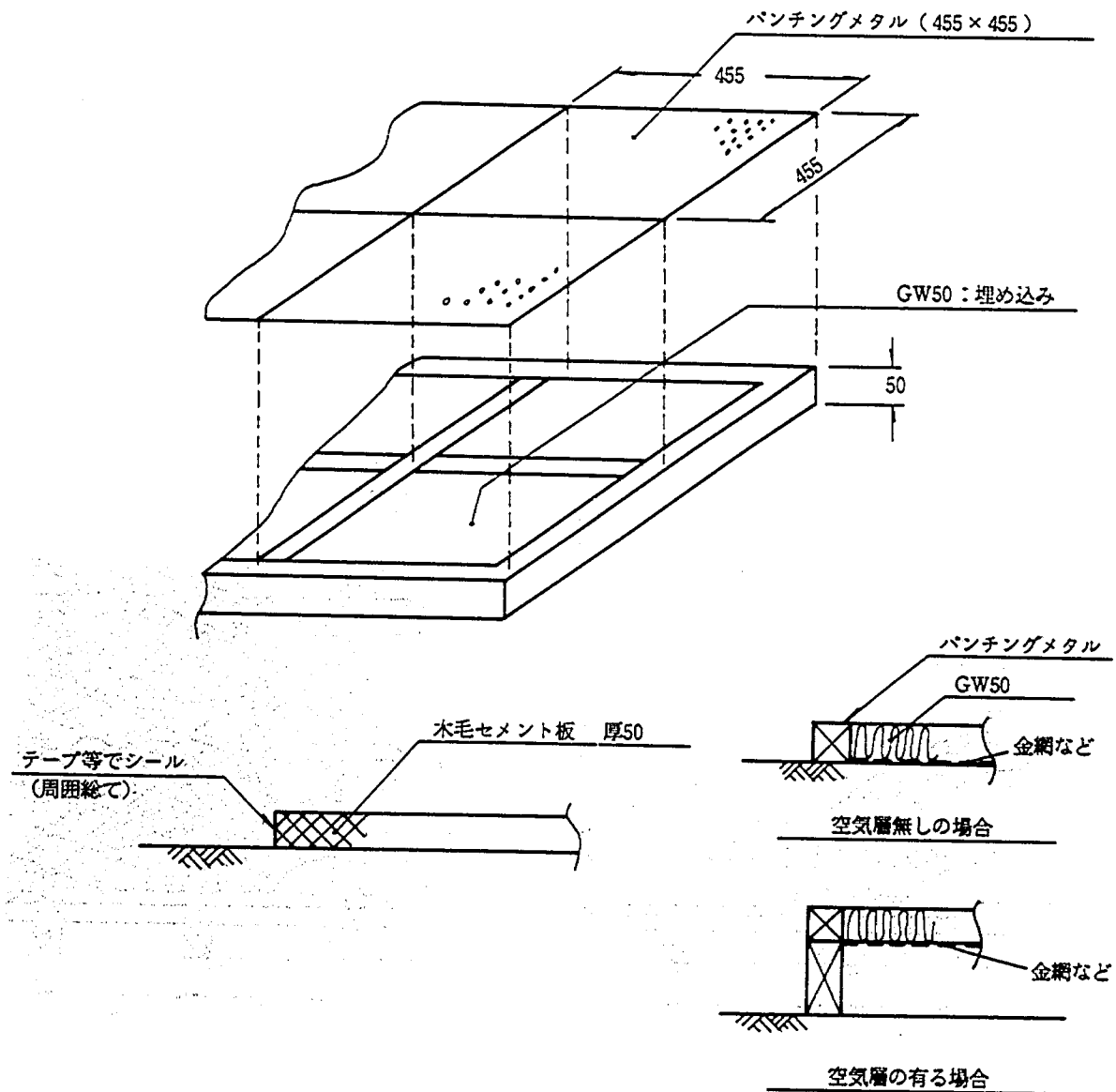


ケースNo.13, 14

図-2.8 エキスパンドメタル吸音板（フィルム無）の構造



図一2.9 試験体取付け用木枠



図一2.10 吸音材料の取付け方法

2.1.2 調査結果

2.1.3に各試験体別の残響室法吸音率の測定データを示す。これに基づき項目別に整理を行った。

(1) 空気層の影響

次の4種類の試験体について空気層を変化させて吸音特性の変化状況を調査した。

ケース No	試験体名	空気層 (mm)
②, ③, ④, ⑮, ⑯	丸穴パンチングメタル グラスウール (フィルムカバー付)	0, 50, 250, 500 1000
⑥, ⑦, ⑧	有孔珪酸カルシウム板 グラスウール (フィルムカバー付)	0, 50, 250
⑨, ⑩	木毛セメント板	0, 250
⑰	エキスパンドメタル グラスウール (フィルムカバー付)	0, 1000

図—2.11～図—2.14に各試験体別に残響室法吸音率の比較図を示す。また、丸穴パンチングメタル+グラスウールについて、吸音率と空気層の関係を周波数別に整理して図—2.15に示す。

丸穴パンチングメタル+グラスウールと有孔珪酸カルシウム板は同様の傾向を示している。つまり、800Hz以上における吸音率は背後空気層に影響されないが、500Hz以下においては空気層が増加する(250mmまで)にともない吸音率のピークが低い周波数に移行し、吸音率が増加する。また、空気層が500mmあるいは1000mmとさらに大きくなると逆に低い周波数帯域で吸音率の低下をまねいた。しかし、道路交通騒音の周波数特性を考慮した場合には、上記構造では空気層の影響は軽微であると判断できる。

木毛セメント板では、空気層の影響が顕著に現れた。空気層が250mmの場合には明らかに吸音率のピークが低域の周波数に移行している。また、道路交通騒音の主要な周波数帯域である500～1KHzの中音域で吸音率の低下が著しい。したがって、木毛セメント板を騒音対策に使用する場合には、背後空気層をもたせない構造が望ましいと考えられる。

(2) 耐候フィルムの影響

図—2.16～図—2.17にフィルムの有無による吸音率の変化を示す。

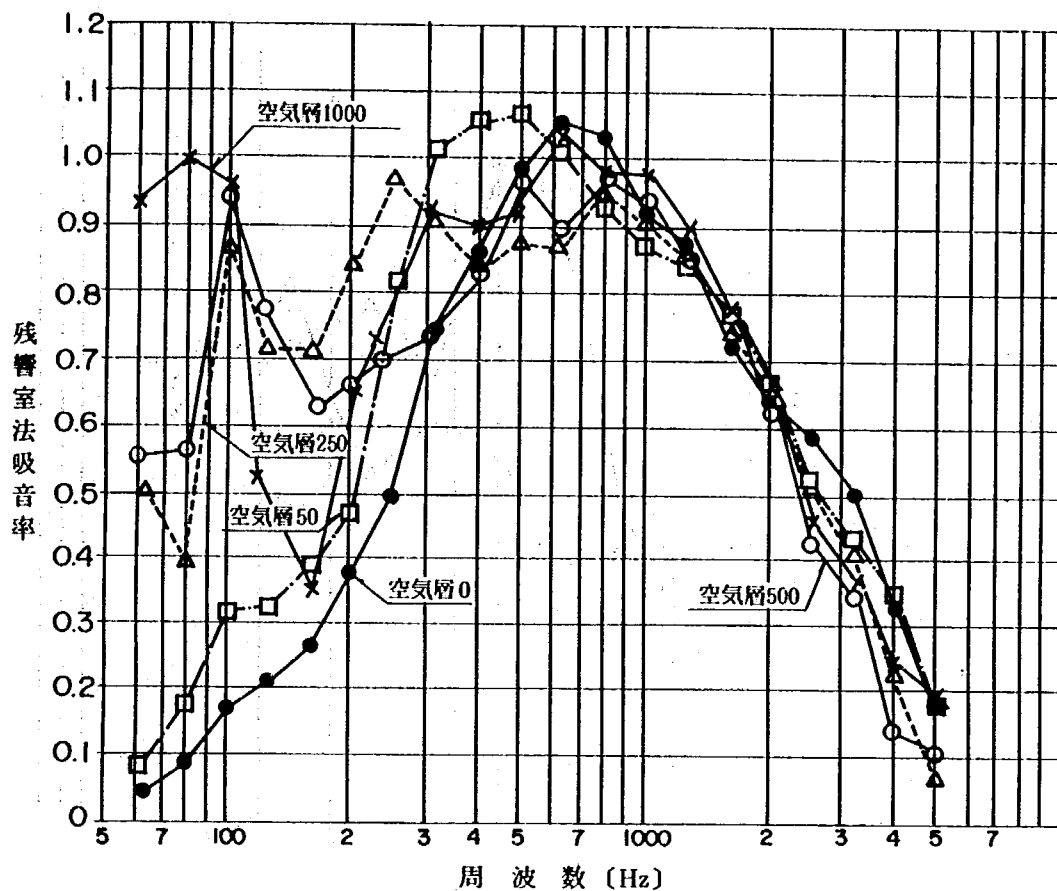
現在実用されているフッ素系プラスチックフィルム(厚さ21 μ m)で多孔質材料を包んだ場合、その表面にエキスパンドメタル、丸穴パンチングメタル、穴あきボード(6t, 9 ϕ -25)を使った時の吸音特性は、1KHz以上で周波数が高くなるに従い吸音率が低下している。

従来ポリエチレン系フィルムで多孔質材料を包んだ場合、フィルムの厚さが30 μ m程度以下であれば少なくとも4KHz以下の周波数における吸音特性は多孔質材料の吸音率とほとんど同じであると

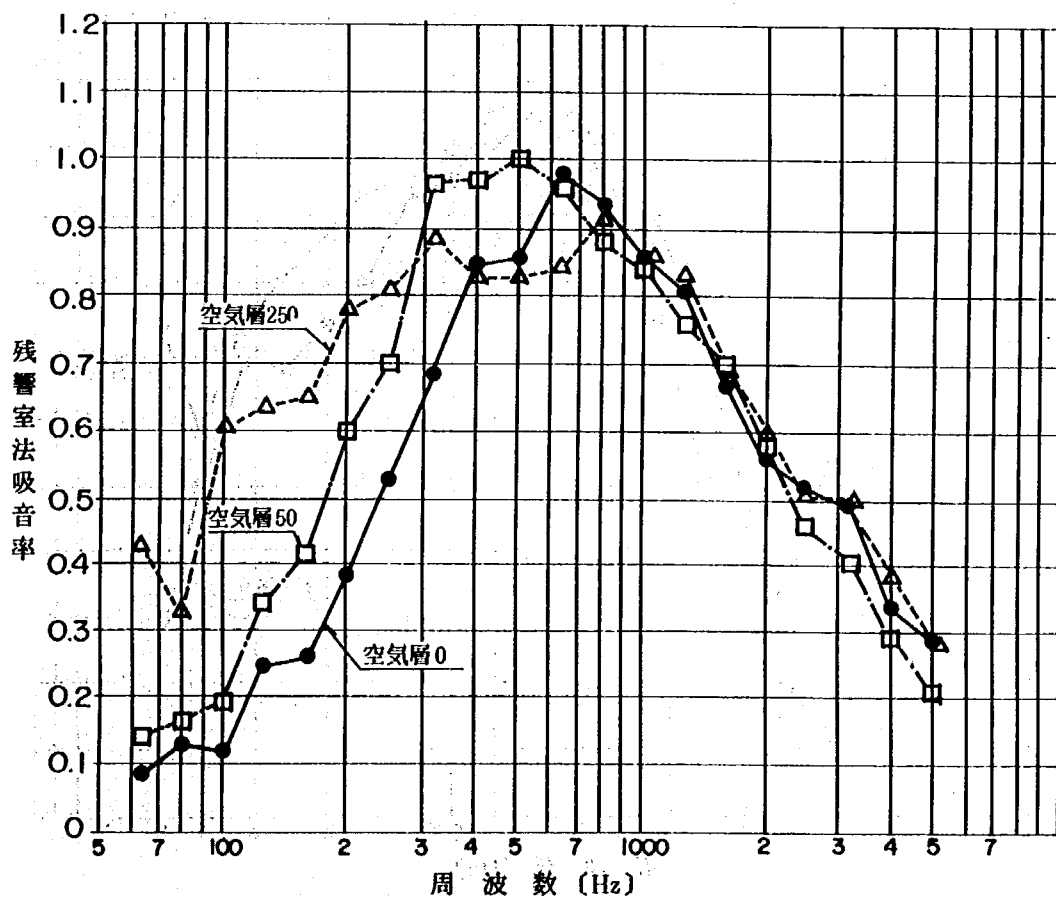
言われてきた。今回の実験結果は、こうした従来のデータとは明らかに異なっている。

(3) 表面材料の影響

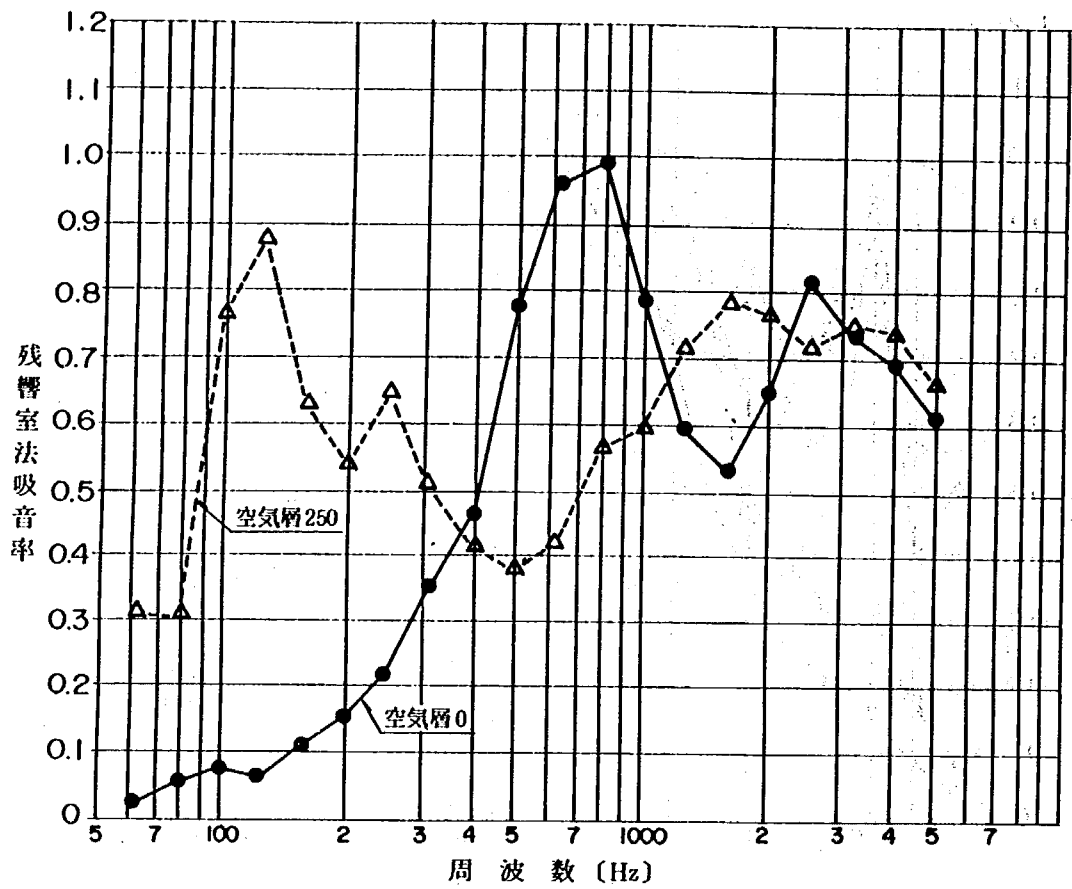
他の条件を同一として表面材料のみが異なる場合の吸音率の変化を図-2.18に示す。穴あきボード $6\phi-15$ を除くと吸音率にそれほど大きな差は認められず、ある程度以上の開孔率があれば、多孔質材料の吸音特性を大きく低下させる要因とはならないと考えられる。しかし、これは残響室法吸音率に限ったことであり、道路用遮音壁のようにオープンスペースで使用する場合には違った性状を示すと考えられる。



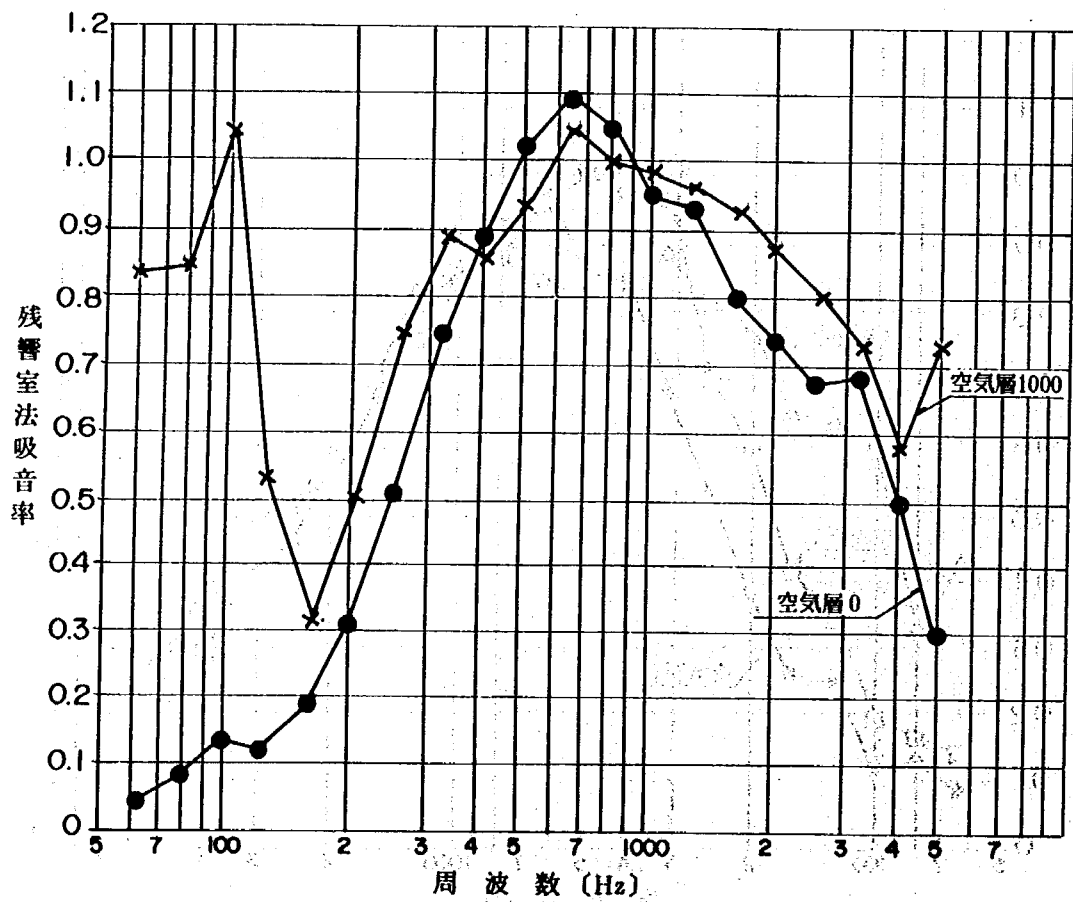
図一2.11 丸穴パンチングメタル+GWの吸音測定結果



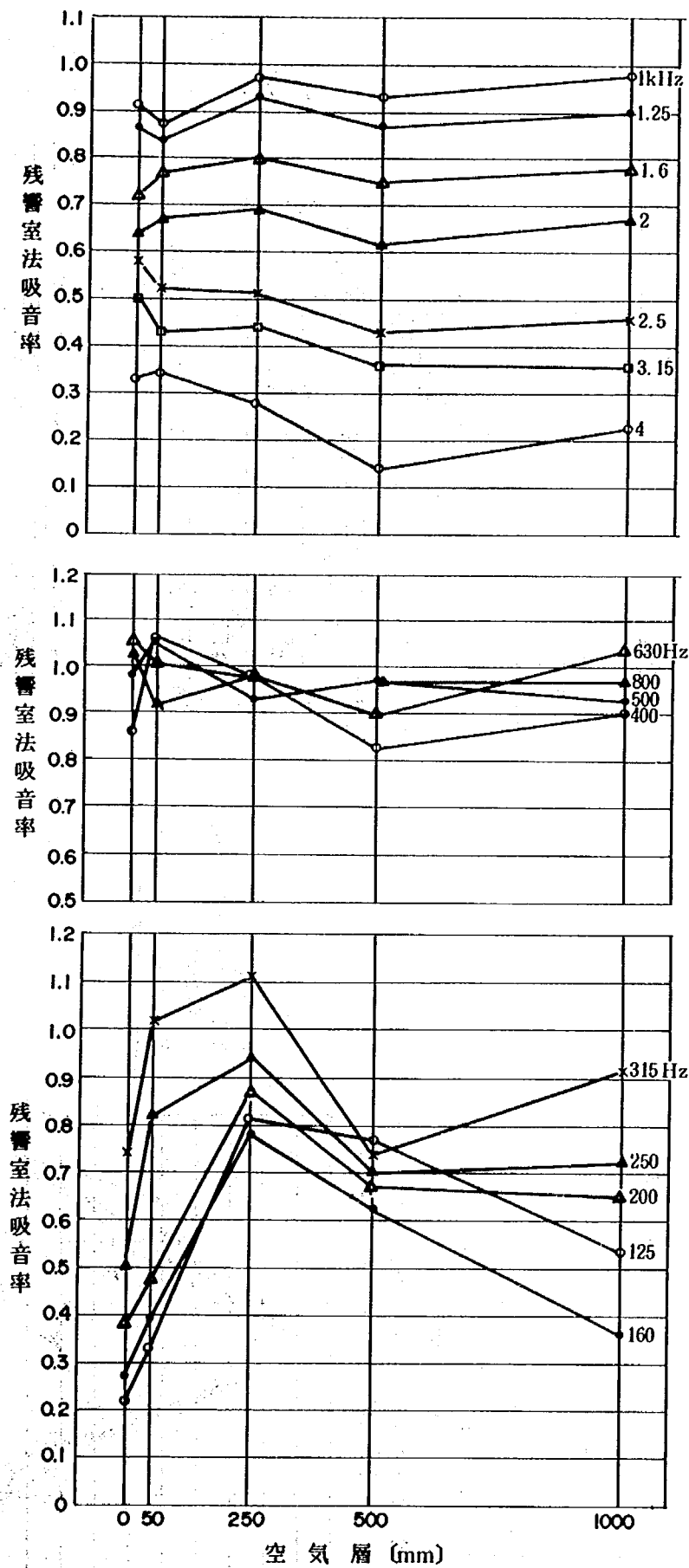
図一2.12 有孔珪酸カルシウム板+GWの吸音率測定結果



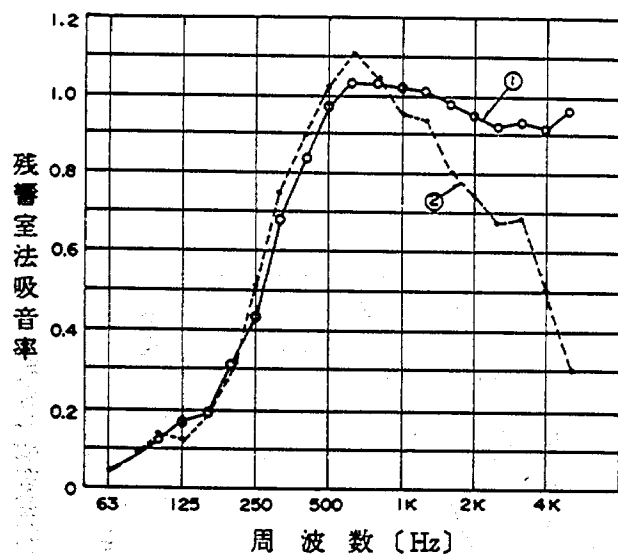
図一2.13 木毛セメント板の吸音率測定結果



図一2.14 エキスパンドメタル+GWの吸音率測定結果

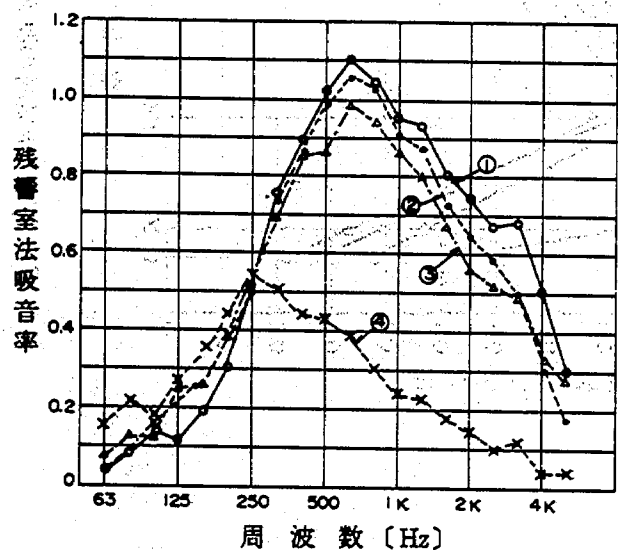


図一.2.15 空気層の厚さと周波数別吸音率の関係
(丸穴パンチングメタル+GW)



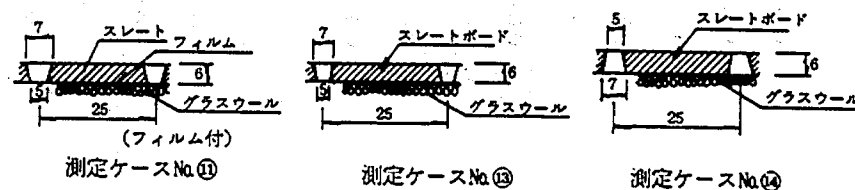
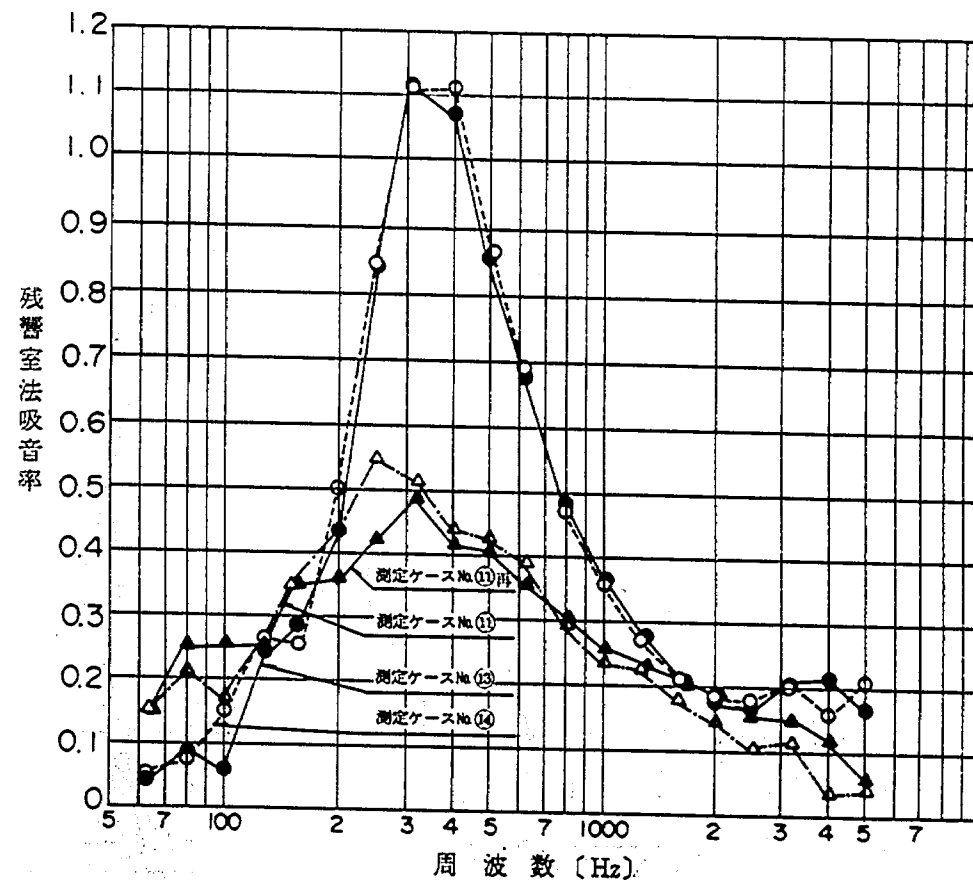
- ① フィルムなし
- ② フッ素系プラスチック
フィルム 21 μ m

図—2.16 グラスウール (厚さ50mm, 表面エキスパンドメタル) の吸音特性に対するフィルム包みの影響



- ① エキスパンドメタル
- ② 丸穴バンチングメタル15 ϕ 、
ピッチ21 $\times$ 22
- ③ 穴あきボード 6t 9 ϕ -25
- ④ 穴あきボード 6t 6 ϕ -15

図—2.18 グラスウール (厚さ50mm, フッ素系プラスチックフィルム包み込み) の吸音特性に対する表面材料の影響



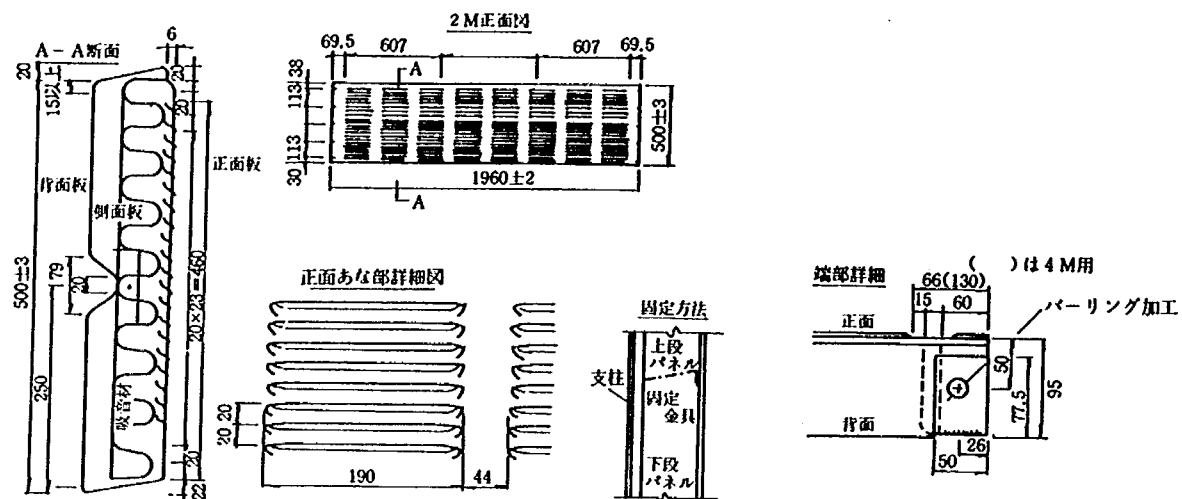
図—2.17 有孔ボードの吸音率測定結果の比較

2.1.3 測定データ

残響室法吸音率の測定データを試験体別に示す。

残響室法吸音率測定結果（その1）

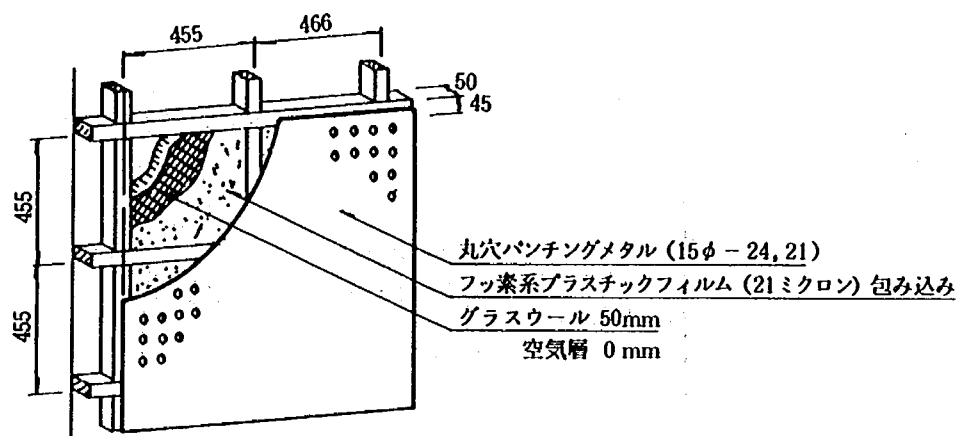
ケースNo ①



周波数(Hz)	T1 (SEC)	T2 (SEC)	1/T1 - 1/T2	吸音率 α
63	2 2.2 5	2 6.8 7	0.0 0 7 7	0.0 6
80	1 9.2 7	2 8.1 3	0.0 1 6 3	0.1 4
100	1 0.0 3	1 4.4 6	0.0 3 0 6	0.2 6
125	1 1.1 4	1 8.9 9	0.0 3 7 1	0.3 1
160	9.8 6	2 0.4 7	0.0 5 2 6	0.4 5
200	7.6 4	2 2.0 1	0.0 8 5 5	0.7 2
250	6.0 7	1 9.5 8	0.1 1 3 7	0.9 6
315	5.1 1	1 5.5 0	0.1 3 1 2	1.1 1
400	4.7 5	1 3.8 2	0.1 3 8 2	1.1 7
500	4.7 7	1 3.3 7	0.1 3 4 8	1.1 4
630	4.7 4	1 2.1 5	0.1 2 8 6	1.0 9
800	5.0 6	1 1.3 7	0.1 0 9 7	0.9 3
1000	5.1 3	1 1.1 3	0.1 0 5 1	0.8 9
1250	5.0 8	1 0.1 4	0.0 9 8 2	0.8 3
1600	4.7 8	8.5 8	0.0 9 2 7	0.7 9
2000	4.4 3	6.9 9	0.0 8 2 7	0.7 0
2500	3.8 5	5.4 3	0.0 7 5 6	0.6 4
3150	3.1 7	4.0 6	0.0 6 8 9	0.5 8
4000	2.5 5	2.9 5	0.0 5 3 7	0.4 5
5000	2.0 4	2.1 8	0.0 3 0 8	0.2 6

残響室法吸音率測定結果（その2）

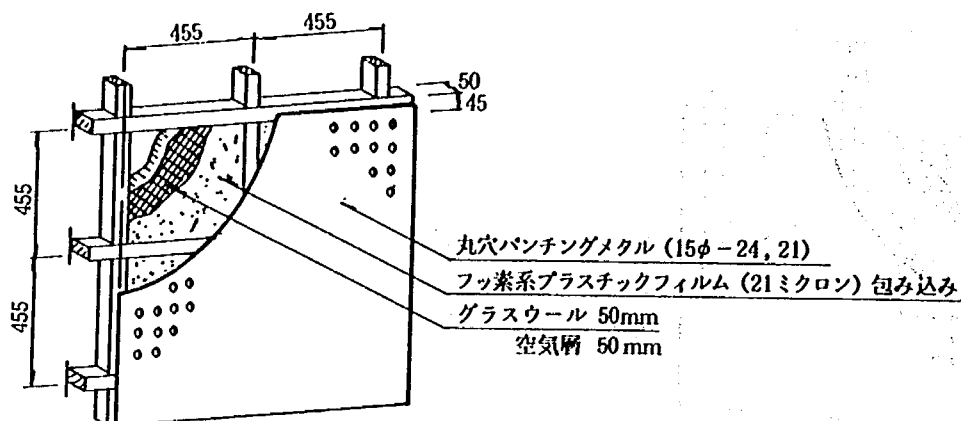
ケースNo. ②



周波数(Hz)	T1 (SEC)	T2 (SEC)	1/T1 - 1/T2	吸音率 α
63	2 3.5 7	2 6.8 7	0.0 0 5 2	0.0 4
80	2 1.7 6	2 8.1 3	0.0 1 0 4	0.0 9
100	1 1.1 6	1 4.4 6	0.0 2 0 5	0.1 7
125	1 2.7 9	1 8.9 9	0.0 2 5 5	0.2 2
160	1 2.3 5	2 0.4 7	0.0 3 2 1	0.2 7
200	1 1.0 3	2 2.0 1	0.0 4 5 2	0.3 8
250	9.0 9	1 9.5 8	0.0 5 8 9	0.5 0
315	6.5 6	1 5.5 0	0.0 8 7 9	0.7 4
400	5.7 5	1 3.8 2	0.1 0 1 6	0.8 6
500	5.2 1	1 3.3 7	0.1 1 7 1	0.9 9
630	4.8 3	1 2.1 5	0.1 2 4 7	1.0 6
800	4.7 7	1 1.3 7	0.1 2 1 7	1.0 3
1000	5.0 6	1 1.1 3	0.1 0 7 8	0.9 1
1250	4.9 6	1 0.1 4	0.1 0 2 9	0.8 7
1600	4.9 7	8.5 8	0.0 8 4 7	0.7 2
2000	4.5 7	6.9 9	0.0 7 5 7	0.6 4
2500	3.9 5	5.4 3	0.0 6 9 0	0.5 8
3150	3.2 7	4.0 6	0.0 5 9 2	0.5 0
4000	2.6 5	2.9 5	0.0 3 8 9	0.3 3
5000	2.0 8	2.1 8	0.0 2 1 3	0.1 8

残響室法吸音率測定結果（その3）

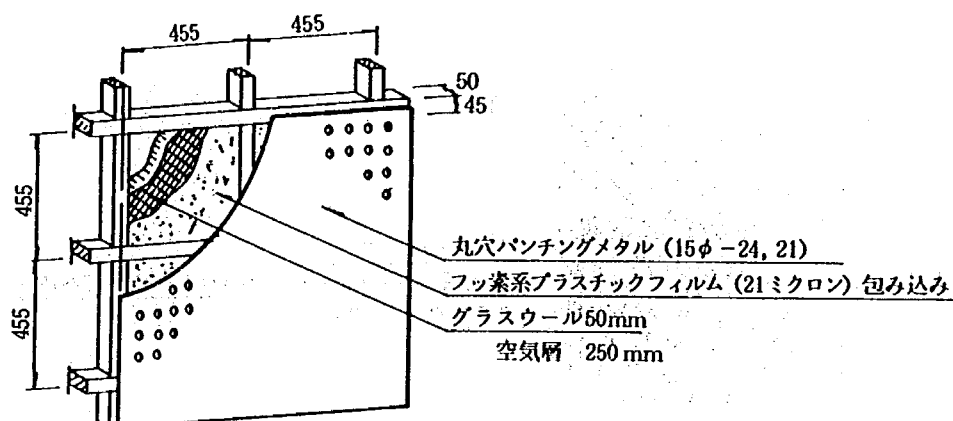
ケースNo. ③



周波数(Hz)	T1 (SEC)	T2 (SEC)	1/T1 - 1/T2	吸音率 α
63	21.09	26.87	0.0102	0.09
80	17.57	28.13	0.0214	0.18
100	9.33	14.46	0.0380	0.32
125	10.94	18.99	0.0388	0.33
160	10.48	20.47	0.0466	0.39
200	9.83	22.01	0.0563	0.48
250	6.76	19.58	0.0969	0.82
315	5.42	15.50	0.1200	1.02
400	5.07	13.82	0.1249	1.06
500	4.99	13.37	0.1256	1.06
630	4.97	12.15	0.1189	1.01
800	5.08	11.37	0.1089	0.92
1000	5.20	11.13	0.1025	0.87
1250	5.06	10.14	0.0990	0.84
1600	4.82	8.58	0.0910	0.77
2000	4.50	6.99	0.0791	0.67
2500	4.07	5.43	0.0615	0.52
3150	3.36	4.06	0.0510	0.43
4000	2.64	2.95	0.0403	0.34
5000	2.08	2.18	0.0213	0.18

残響室法吸音率測定結果（その4）

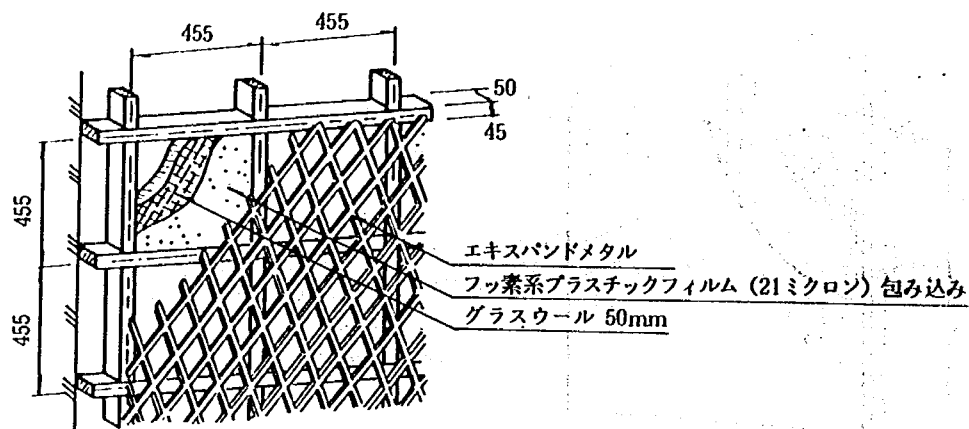
ケースNo. ④



周波数(Hz)	T1 (SEC)	T2 (SEC)	1/T1 - 1/T2	吸音率 α
63	10.36	26.87	0.0593	0.50
80	12.13	28.13	0.0469	0.40
100	5.82	14.46	0.1027	0.87
125	7.31	18.99	0.0842	0.71
160	7.54	20.47	0.0838	0.71
200	6.92	22.01	0.0991	0.84
250	6.03	19.58	0.1148	0.97
315	5.85	15.50	0.1064	0.90
400	5.84	13.82	0.0989	0.84
500	5.62	13.37	0.1031	0.87
630	5.42	12.15	0.1022	0.87
800	5.00	11.37	0.1121	0.95
1000	5.08	11.13	0.1070	0.91
1250	5.00	10.14	0.1013	0.86
1600	4.91	8.58	0.0872	0.74
2000	4.57	6.99	0.0757	0.64
2500	4.09	5.43	0.0603	0.51
3150	3.40	4.06	0.0475	0.40
4000	2.74	2.95	0.0265	0.22
5000	2.14	2.18	0.0078	0.07

残響室法吸音率測定結果（その5）

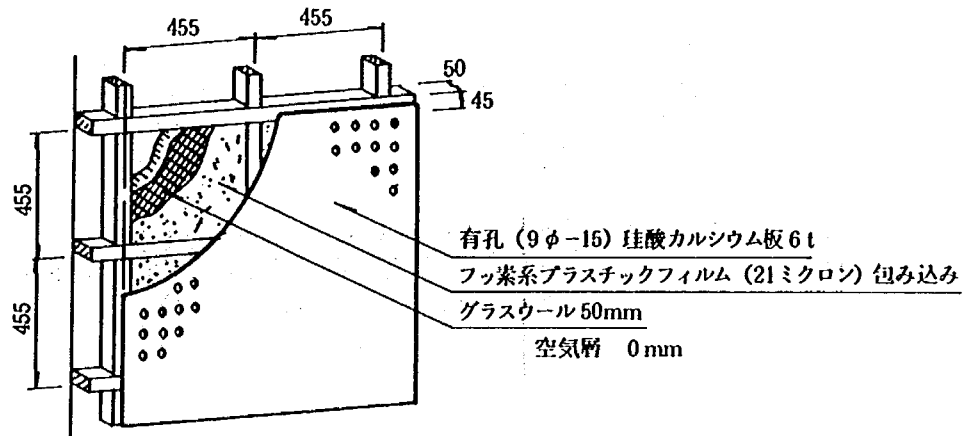
ケースNo ⑤



周波数(Hz)	T1 (SEC)	T2 (SEC)	$1/T1 - 1/T2$	吸音率 α
63	2 3.7 8	2 6.8 7	0.0 0 4 8	0.0 4
80	2 2.0 0	2 8.1 3	0.0 0 9 9	0.0 8
100	1 1.7 2	1 4.4 6	0.0 1 6 2	0.1 4
125	1 4.9 1	1 8.9 9	0.0 1 4 4	0.1 2
160	1 4.0 4	2 0.4 7	0.0 2 2 4	0.1 9
200	1 2.1 8	2 2.0 1	0.0 3 6 7	0.3 1
250	9.0 0	1 9.5 8	0.0 6 0 0	0.5 1
315	6.5 6	1 5.5 0	0.0 8 7 9	0.7 5
400	5.6 3	1 3.8 2	0.1 0 5 3	0.8 9
500	5.1 4	1 3.3 7	0.1 1 9 7	1.0 2
630	4.7 3	1 2.1 5	0.1 2 9 1	1.1 0
800	4.7 5	1 1.3 7	0.1 2 2 6	1.0 4
1000	4.9 7	1 1.1 3	0.1 1 1 4	0.9 5
1250	4.8 1	1 0.1 4	0.1 0 9 2	0.9 3
1600	4.7 5	8.5 8	0.0 9 4 0	0.8 0
2000	4.3 5	6.9 9	0.0 8 6 8	0.7 4
2500	3.8 0	5.4 3	0.0 7 9 0	0.6 7
3150	3.0 6	4.0 6	0.0 8 0 2	0.6 8
4000	2.5 2	2.9 5	0.0 5 8 3	0.5 0
5000	2.0 2	2.1 8	0.0 3 5 6	0.3 0

残響室法吸音率測定結果（その6）

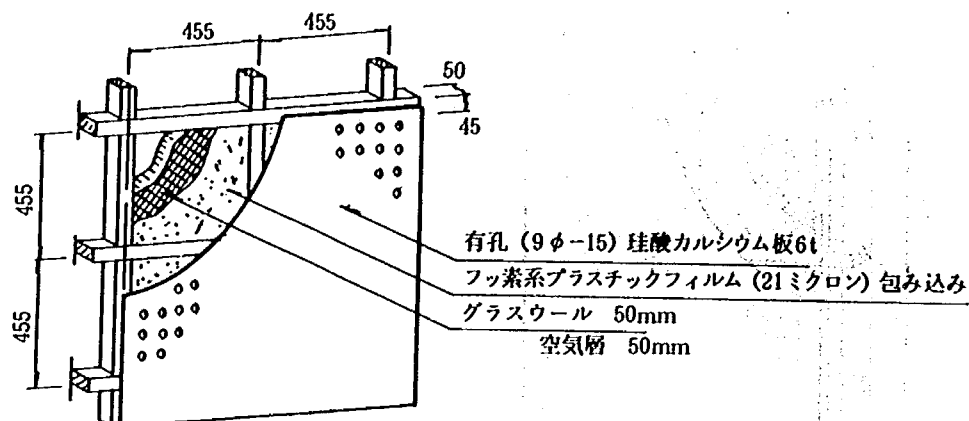
ケースNo. ⑥



周波数(Hz)	T1 (SEC)	T2 (SEC)	1/T1 - 1/T2	吸音率 α
63	2 1.2 3	2 6.8 7	0.0 0 9 9	0.0 8
80	1 9.5 8	2 8.1 3	0.0 1 5 5	0.1 3
100	1 1.9 9	1 4.4 6	0.0 1 4 3	0.1 2
125	1 2.1 9	1 8.9 9	0.0 2 9 4	0.2 5
160	1 2.5 6	2 0.4 7	0.0 3 0 8	0.2 6
200	1 1.0 0	2 2.0 1	0.0 4 5 5	0.3 9
250	8.8 2	1 9.5 8	0.0 6 2 3	0.5 3
315	6.8 7	1 5.5 0	0.0 8 1 0	0.6 9
400	5.8 0	1 3.8 2	0.1 0 0 1	0.8 5
500	5.6 9	1 3.3 7	0.1 0 0 9	0.8 6
630	5.0 5	1 2.1 5	0.1 1 5 7	0.9 8
800	5.0 3	1 1.3 7	0.1 1 0 9	0.9 4
1000	5.2 3	1 1.1 3	0.1 0 1 4	0.8 6
1250	5.1 7	1 0.1 4	0.0 9 4 8	0.8 0
1600	5.1 3	8.5 8	0.0 7 8 4	0.6 7
2000	4.7 8	6.9 9	0.0 6 6 1	0.5 6
2500	4.0 8	5.4 3	0.0 6 0 9	0.5 2
3150	3.2 8	4.0 6	0.0 5 8 3	0.4 9
4000	2.6 5	2.9 5	0.0 3 8 9	0.3 3
5000	2.0 3	2.1 8	0.0 3 3 2	0.2 8

残響室法吸音率測定結果（その7）

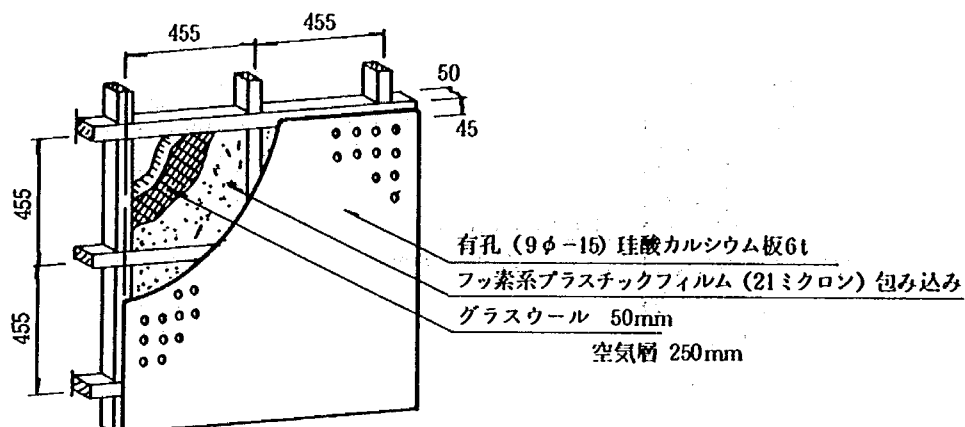
ケースNo ⑦



周波数(Hz)	T1 (SEC)	T2 (SEC)	1/T1 - 1/T2	吸音率 α
63	18.57	26.87	0.0166	0.14
80	18.21	28.13	0.0194	0.16
100	10.90	14.46	0.0226	0.19
125	10.76	18.99	0.0403	0.34
160	10.27	20.47	0.0485	0.41
200	8.60	22.01	0.0708	0.60
250	7.48	19.58	0.0826	0.70
315	5.61	15.50	0.1137	0.96
400	5.35	13.82	0.1146	0.97
500	5.19	13.37	0.1179	1.00
630	5.13	12.15	0.1126	0.96
800	5.22	11.37	0.1036	0.88
1000	5.31	11.13	0.0985	0.84
1250	5.32	10.14	0.0893	0.76
1600	5.02	8.58	0.0827	0.70
2000	4.76	6.99	0.0670	0.57
2500	4.20	5.43	0.0539	0.46
3150	3.40	4.06	0.0475	0.40
4000	2.68	2.95	0.0346	0.29
5000	2.07	2.18	0.0237	0.20

残響室法吸音率測定結果（その8）

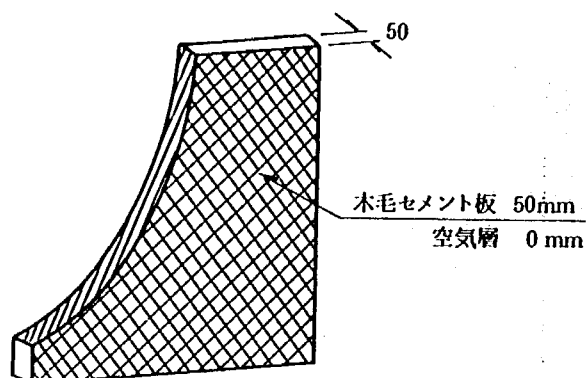
ケースNo. ⑧



周波数(Hz)	T1 (SEC)	T2 (SEC)	1/T1 - 1/T2	吸音率 α
63	1 1.4 7	2 6.8 7	0.0 5 0 0	0.4 2
80	1 3.5 1	2 8.1 3	0.0 3 8 5	0.3 3
100	7.1 2	1 4.4 6	0.0 7 1 3	0.6 1
125	7.8 3	1 8.9 9	0.0 7 5 1	0.6 3
160	7.9 5	2 0.4 7	0.0 7 6 9	0.6 5
200	7.2 8	2 2.0 1	0.0 9 1 9	0.7 8
250	6.8 4	1 9.5 8	0.0 9 5 1	0.8 1
315	5.9 1	1 5.5 0	0.1 0 4 7	0.8 9
400	5.8 8	1 3.8 2	0.0 9 7 7	0.8 3
500	5.8 1	1 3.3 7	0.0 9 7 3	0.8 3
630	5.5 0	1 2.1 5	0.0 9 9 5	0.8 4
800	5.1 1	1 1.3 7	0.1 0 7 8	0.9 1
1000	5.2 3	1 1.1 3	0.1 0 1 4	0.8 6
1250	5.0 9	1 0.1 4	0.0 9 7 8	0.8 3
1600	5.0 5	8.5 8	0.0 8 1 5	0.6 9
2000	4.6 9	6.9 9	0.0 7 0 1	0.6 0
2500	4.1 1	5.4 3	0.0 5 9 1	0.5 0
3150	3.2 8	4.0 6	0.0 5 8 3	0.4 9
4000	2.6 1	2.9 5	0.0 4 4 7	0.3 8
5000	2.0 3	2.1 8	0.0 3 3 2	0.2 8

残響室法吸音率測定結果（その9）

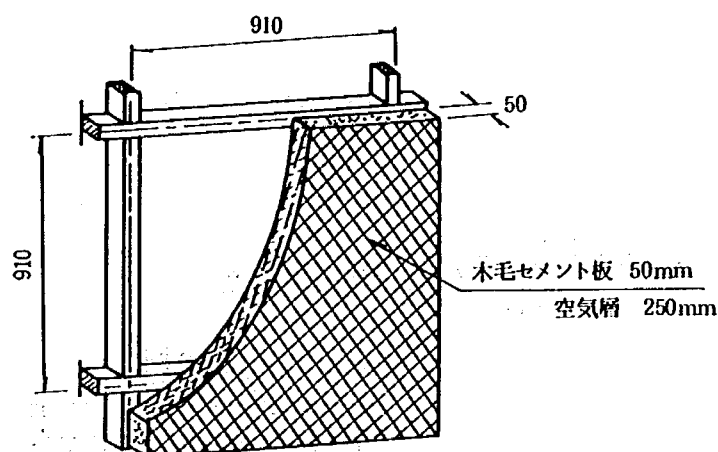
ケースNo ⑨



周波数(Hz)	T1 (SEC)	T2 (SEC)	$1/T1 - 1/T2$	吸音率 α
63	2 5.0 2	2 6.8 7	0.0 0 2 8	0.0 2
80	2 3.6 7	2 8.1 3	0.0 0 6 7	0.0 6
100	1 2.7 9	1 4.4 6	0.0 0 9 1	0.0 8
125	1 6.6 2	1 8.9 9	0.0 0 7 5	0.0 6
160	1 6.0 7	2 0.4 7	0.0 1 3 4	0.1 1
200	1 5.6 3	2 2.0 1	0.0 1 8 5	0.1 6
250	1 2.9 6	1 9.5 8	0.0 2 6 1	0.2 2
315	9.4 2	1 5.5 0	0.0 4 1 6	0.3 5
400	7.8 4	1 3.8 2	0.0 5 5 2	0.4 7
500	5.9 9	1 3.3 7	0.0 9 2 1	0.7 8
630	5.1 0	1 2.1 5	0.1 1 3 7	0.9 7
800	4.8 8	1 1.3 7	0.1 1 7 0	0.9 9
1000	5.4 8	1 1.1 3	0.0 9 2 7	0.7 8
1250	5.9 2	1 0.1 4	0.0 7 0 3	0.6 0
1600	5.5 7	8.5 8	0.0 6 3 0	0.5 4
2000	4.5 5	6.9 9	0.0 7 6 7	0.6 5
2500	3.5 6	5.4 3	0.0 9 6 7	0.8 2
3150	3.0 0	4.0 6	0.0 8 6 7	0.7 4
4000	2.3 6	2.9 5	0.0 8 1 7	0.6 9
5000	1.8 8	2.1 8	0.0 7 2 5	0.6 2

残響室法吸音率測定結果 (その10)

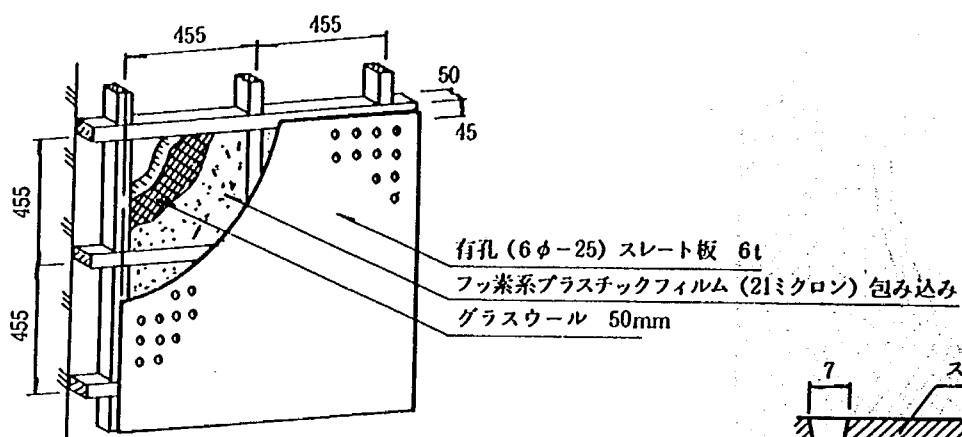
ケースNo ⑩



周波数(Hz)	T1 (SEC)	T2 (SEC)	1/T1 - 1/T2	吸音率 α
63	1 3.5 9	2 6.8 7	0.0 3 6 4	0.3 1
80	1 3.9 8	2 8.1 3	0.0 3 6 0	0.3 1
100	6.2 5	1 4.4 6	0.0 9 0 9	0.7 7
125	6.3 8	1 8.9 9	0.1 0 4 1	0.8 8
160	8.1 5	2 0.4 7	0.0 7 3 9	0.6 3
200	9.1 9	2 2.0 1	0.0 6 3 4	0.5 4
250	7.8 5	1 9.5 8	0.0 7 6 3	0.6 5
315	8.0 4	1 5.5 0	0.0 5 9 8	0.5 1
400	8.2 6	1 3.8 2	0.0 4 8 7	0.4 1
500	8.3 7	1 3.3 7	0.0 4 4 7	0.3 8
630	7.6 2	1 2.1 5	0.0 4 8 9	0.4 2
800	6.4 5	1 1.3 7	0.0 6 7 1	0.5 7
1000	6.2 5	1 1.1 3	0.0 7 0 2	0.6 0
1250	5.4 6	1 0.1 4	0.0 8 4 5	0.7 2
1600	4.7 8	8.5 8	0.0 9 2 7	0.7 9
2000	4.2 8	6.9 9	0.0 9 0 6	0.7 7
2500	3.7 2	5.4 3	0.0 8 4 6	0.7 2
3150	2.9 9	4.0 6	0.0 8 7 9	0.7 5
4000	2.3 5	2.9 5	0.0 8 7 0	0.7 4
5000	1.8 6	2.1 8	0.0 7 8 2	0.6 6

残響室法吸音率測定結果 (その11)

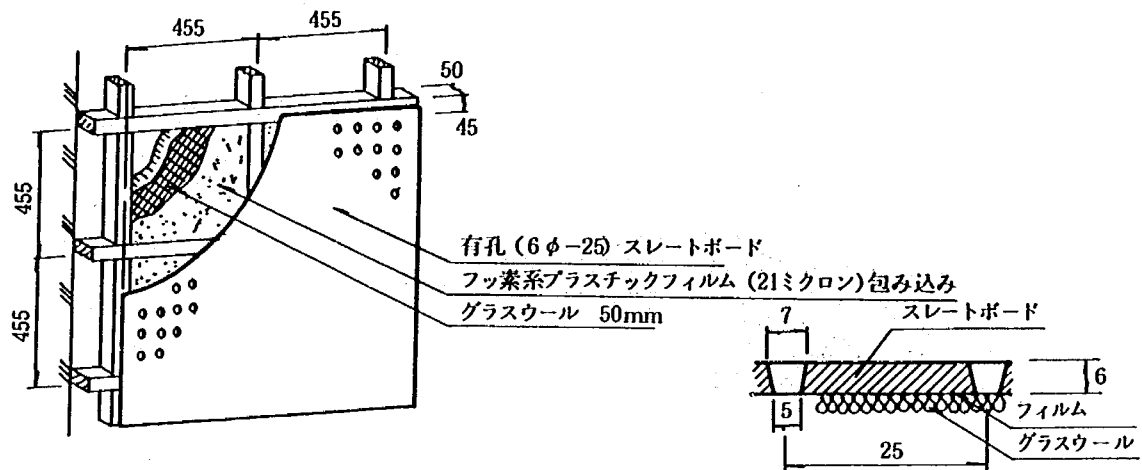
ケースNo ⑩



周波数(Hz)	T1 (SEC)	T2 (SEC)	1/T1 - 1/T2	吸音率 α
63	1 8.0 3	2 6.8 7	0.0 1 8 2	0.1 6
80	1 6.3 5	2 8.1 3	0.0 2 5 6	0.2 2
100	1 1.0 8	1 4.4 6	0.0 2 1 1	0.1 8
125	1 1.8 0	1 8.9 9	0.0 3 2 1	0.2 7
160	1 1.0 5	2 0.4 7	0.0 4 1 7	0.3 5
200	1 0.2 6	2 2.0 1	0.0 5 2 0	0.4 4
250	8.6 3	1 9.5 8	0.0 6 4 8	0.5 5
315	8.0 0	1 5.5 0	0.0 6 0 5	0.5 1
400	8.0 3	1 3.8 2	0.0 5 2 2	0.4 4
500	7.9 6	1 3.3 7	0.0 5 0 8	0.4 3
630	7.7 9	1 2.1 5	0.0 4 6 0	0.3 9
800	8.1 2	1 1.3 7	0.0 3 5 2	0.3 0
1000	8.4 8	1 1.1 3	0.0 2 8 1	0.2 4
1250	7.9 5	1 0.1 4	0.0 2 7 1	0.2 3
1600	7.2 4	8.5 8	0.0 2 1 6	0.1 8
2000	6.2 3	6.9 9	0.0 1 7 4	0.1 5
2500	5.0 9	5.4 3	0.0 1 2 3	0.1 0
3150	3.8 4	4.0 6	0.0 1 3 8	0.1 2
4000	2.9 2	2.9 5	0.0 0 4 0	0.0 3
5000	2.2 0	2.1 8	0.0 0 4 9	0.0 4

残響室法吸音率測定結果 (その12)

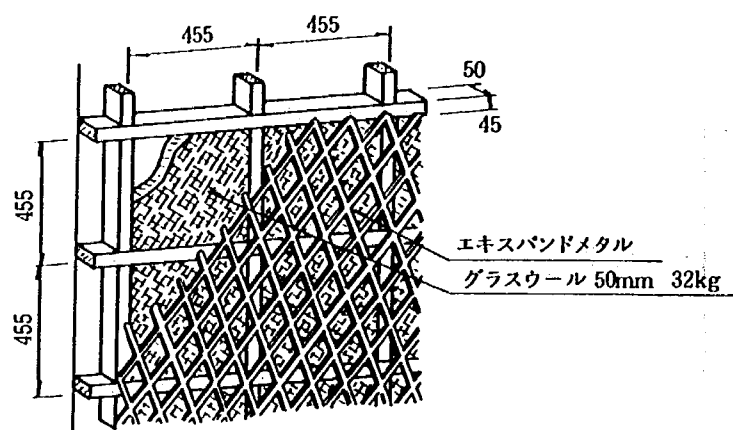
ケースNa ⑪ 再



周波数(Hz)	T1 (SEC)	T2 (SEC)	1/T1 - 1/T2	吸音率 α
63	19.09	29.25	0.0182	0.15
80	14.92	27.19	0.0302	0.26
100	9.94	14.29	0.0306	0.26
125	12.19	19.52	0.0308	0.26
160	11.26	20.88	0.0409	0.36
200	11.24	22.38	0.0443	0.37
250	9.79	19.41	0.0506	0.43
315	8.10	15.26	0.0579	0.49
400	8.26	13.95	0.0494	0.42
500	8.06	13.29	0.0488	0.41
630	7.99	12.12	0.0426	0.36
800	8.18	11.49	0.0352	0.30
1000	8.48	11.49	0.0308	0.26
1250	8.11	10.48	0.0279	0.24
1600	7.33	9.00	0.0253	0.21
2000	6.42	7.48	0.0221	0.19
2500	5.24	5.81	0.0187	0.16
3150	4.02	4.32	0.0173	0.15
4000	3.08	3.22	0.0141	0.12
5000	2.35	2.39	0.0071	0.06

残響室法吸音率測定結果 (その13)

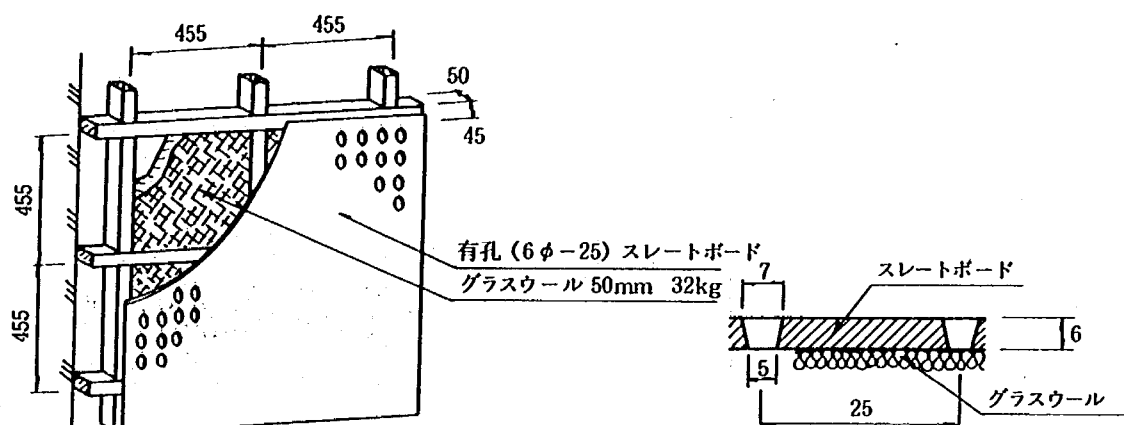
ケースNa ⑫



周波数(Hz)	T1 (SEC)	T2 (SEC)	1/T1 - 1/T2	吸音率 α
63	2 4.2 5	2 7.3 6	0.0 0 4 4	0.0 4
80	2 2.8 2	2 7.6 4	0.0 0 7 6	0.0 6
100	1 2.0 1	1 4.4 7	0.0 1 4 1	0.1 2
125	1 5.3 0	2 2.1 1	0.0 2 0 1	0.1 7
160	1 4.2 3	2 0.7 4	0.0 2 2 1	0.1 9
200	1 2.4 3	2 2.4 7	0.0 3 5 9	0.3 0
250	9.7 6	1 9.7 5	0.0 5 1 8	0.4 4
315	6.8 5	1 5.3 3	0.0 8 0 7	0.6 8
400	5.8 5	1 3.9 4	0.0 9 9 2	0.8 4
500	5.3 0	1 3.4 0	0.1 1 4 0	0.9 6
630	4.8 7	1 2.0 5	0.1 2 2 3	1.0 3
800	4.7 9	1 1.6 9	0.1 2 3 2	1.0 4
1000	4.8 0	1 1.5 5	0.1 2 1 7	1.0 3
1250	4.6 1	1 0.4 1	0.1 2 0 9	1.0 2
1600	4.4 3	9.0 6	0.1 1 5 4	0.9 7
2000	4.0 5	7.4 5	0.1 1 2 7	0.9 5
2500	3.5 8	5.8 8	0.1 0 9 3	0.9 2
3150	2.9 7	4.4 3	0.1 1 1 1	0.9 4
4000	2.4 3	3.3 0	0.1 0 8 1	0.9 1
5000	1.9 3	2.4 8	0.1 1 4 1	0.9 6

残響室法吸音率測定結果 (その14)

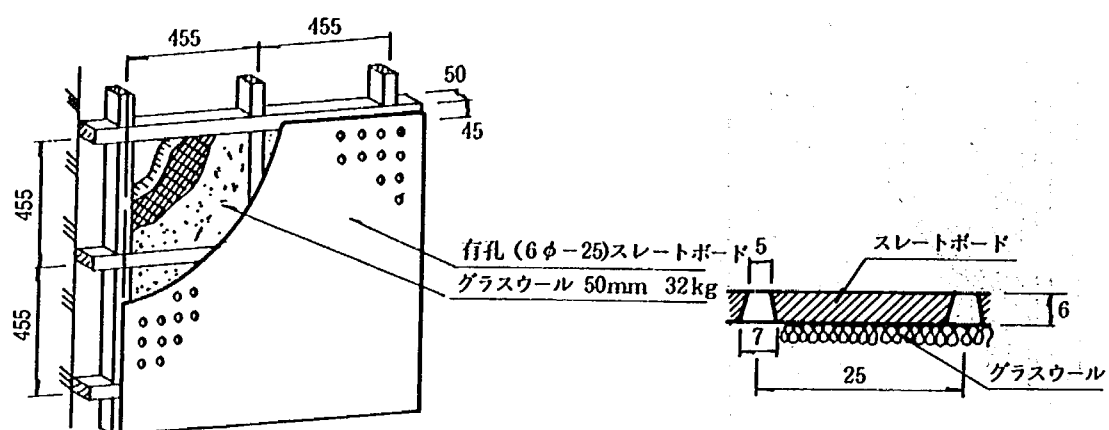
ケースNo. ⑬



周波数(Hz)	T1 (SEC)	T2 (SEC)	$1/T1 - 1/T2$	吸音率 α
63	2 3.9 1	2 7.3 6	0.0 0 5 3	0.0 4
80	2 1.2 8	2 7.6 4	0.0 1 0 8	0.0 9
100	1 3.0 9	1 4.4 7	0.0 0 7 3	0.0 6
125	1 3.4 9	2 2.1 1	0.0 2 8 9	0.2 4
160	1 2.0 9	2 0.7 4	0.0 3 4 6	0.2 9
200	1 0.3 1	2 2.4 7	0.0 5 2 5	0.4 4
250	6.6 6	1 9.7 5	0.0 9 9 5	0.8 4
315	5.0 4	1 5.3 3	0.1 3 3 2	1.1 2
400	5.0 3	1 3.9 4	0.1 2 7 1	1.0 7
500	5.6 9	1 3.4 0	0.1 0 1 1	0.8 5
630	6.1 3	1 2.0 5	0.0 8 0 1	0.6 8
800	6.9 9	1 1.6 9	0.0 5 7 5	0.4 9
1000	7.6 6	1 1.5 5	0.0 4 3 9	0.3 7
1250	7.7 3	1 0.4 1	0.0 3 3 3	0.2 8
1600	7.3 5	9.0 6	0.0 2 5 7	0.2 2
2000	6.4 4	7.4 5	0.0 2 1 1	0.1 8
2500	5.2 7	5.8 8	0.0 1 9 7	0.1 7
3150	3.9 9	4.4 3	0.0 2 5 0	0.2 1
4000	3.0 4	3.3 0	0.0 2 5 5	0.2 2
5000	2.3 6	2.4 8	0.0 1 9 7	0.1 7

残響室法吸音率測定結果（その15）

ケースNo. ⑭



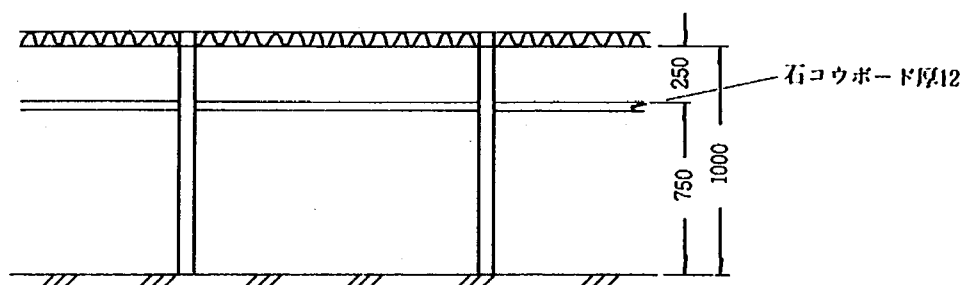
周波数(Hz)	T1 (SEC)	T2 (SEC)	$1/T1 - 1/T2$	吸音率 α
63	2 3.2 7	2 7.3 6	0.0 0 6 4	0.0 5
80	2 2.0 8	2 7.6 4	0.0 0 9 1	0.0 8
100	1 1.4 5	1 4.4 7	0.0 1 8 2	0.1 5
125	1 2.9 5	2 2.1 1	0.0 3 2 0	0.2 7
160	1 2.6 7	2 0.7 4	0.0 3 0 7	0.2 6
200	9.5 9	2 2.4 7	0.0 5 9 8	0.5 0
250	6.6 3	1 9.7 5	0.1 0 0 2	0.8 5
315	5.0 9	1 5.3 3	0.1 3 1 2	1.1 1
400	4.9 2	1 3.9 4	0.1 3 1 5	1.1 1
500	5.6 4	1 3.4 0	0.1 0 2 7	0.8 7
630	6.0 6	1 2.0 5	0.0 8 2 0	0.6 9
800	7.0 4	1 1.6 9	0.0 5 6 5	0.4 8
1000	7.7 2	1 1.5 5	0.0 4 2 9	0.3 6
1250	7.7 6	1 0.4 1	0.0 3 2 8	0.2 8
1600	7.3 8	9.0 6	0.0 2 5 2	0.2 1
2000	6.4 1	7.4 5	0.0 2 1 8	0.1 8
2500	5.2 2	5.8 8	0.0 2 1 5	0.1 8
3150	4.0 0	4.4 3	0.0 2 4 4	0.2 1
4000	3.1 0	3.3 0	0.0 1 9 1	0.1 6
5000	2.3 3	2.4 8	0.0 2 5 2	0.2 1

残響室法吸音率測定結果（その16）

試験体④'（空気層を石コウボードで区切ったもの）

丸あなパンチングメタル+フィルム+グラスウール

背後空気層 250mm



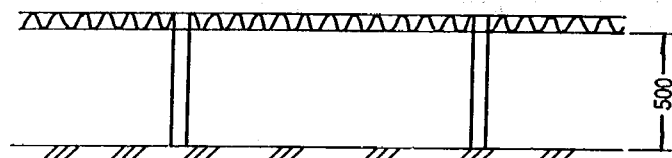
周波数(Hz)	空室残響時間 T_2 (s)	試料有・残響時間 T_1 (s)	$\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}$	吸音率
63	23.62	9.83	0.0594	0.506
80	27.33	7.35	0.0995	0.848
100	14.09	4.24	0.1649	1.406
125	18.68	6.73	0.0951	0.810
160	21.46	7.26	0.0911	0.777
200	22.00	6.76	0.1025	0.874
250	20.10	6.27	0.1097	0.936
315	15.22	5.10	0.1304	1.112
400	13.84	5.36	0.1143	0.975
500	12.99	5.38	0.1089	0.928
630	11.81	5.01	0.1149	0.980
800	11.00	4.82	0.1166	0.994
1000	10.44	4.77	0.1139	0.971
1250	9.06	4.55	0.1094	0.933
1600	7.46	4.39	0.0937	0.799
2000	5.77	3.93	0.0811	0.692
2500	4.26	3.40	0.0592	0.505
3150	3.13	2.70	0.0512	0.437
4000	2.30	2.14	0.0332	0.283
5000	1.75	1.67	0.0261	0.223

残響室法吸音率測定結果 (その17)

試験体⑮

丸あなパンチングメタル+フィルム+グラスウール

背後空気層 500 mm



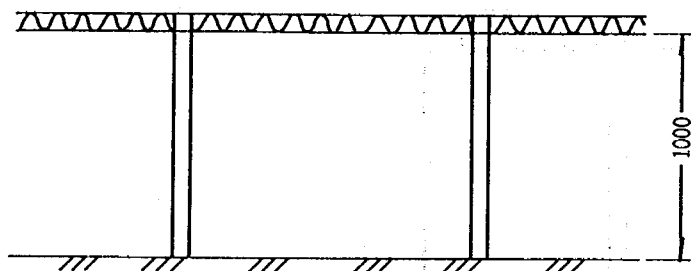
周波数 (Hz)	空室残響時間 T_2 (s)	試料有・残響時間 T_1 (s)	$\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}$	吸音率
63	2 3.6 2	9.4 0	0.0 6 4 0	0.5 4 6
80	2 7.3 3	9.8 9	0.0 6 4 5	0.5 5 0
100	1 4.0 9	5.5 0	0.1 1 0 9	0.9 4 5
125	1 8.6 8	6.9 3	0.0 9 0 8	0.7 7 4
160	2 1.4 6	8.3 5	0.0 7 3 2	0.6 2 4
200	2 2.0 0	8.1 0	0.0 7 8 0	0.6 6 5
250	2 0.1 0	7.5 8	0.0 8 2 2	0.7 0 1
315	1 5.2 2	6.5 8	0.0 8 6 3	0.7 3 6
400	1 3.8 4	5.9 0	0.0 9 7 2	0.8 2 9
500	1 2.9 9	5.2 5	0.1 1 3 5	0.9 6 8
630	1 1.8 1	5.2 6	0.1 0 5 5	0.8 9 9
800	1 1.0 0	4.9 0	0.1 1 3 2	0.9 6 5
1000	1 0.4 4	4.8 9	0.1 0 8 7	0.9 2 7
1250	9.0 6	4.7 1	0.1 0 1 9	0.8 6 9
1600	7.4 6	4.5 1	0.0 8 7 6	0.7 4 7
2000	5.7 7	4.0 7	0.0 7 2 4	0.6 1 7
2500	4.2 6	3.5 1	0.0 5 0 0	0.4 2 6
3150	3.1 3	2.7 7	0.0 4 1 9	0.3 5 7
4000	2.3 0	2.2 2	0.0 1 6 4	0.1 4 0
5000	1.7 5	1.7 1	0.0 1 2 1	0.1 0 3

残響室法吸音率測定結果（その18）

試験体⑯

丸あなパンチングメタル+フィルム+グラスウール

背後空気層 1000 mm



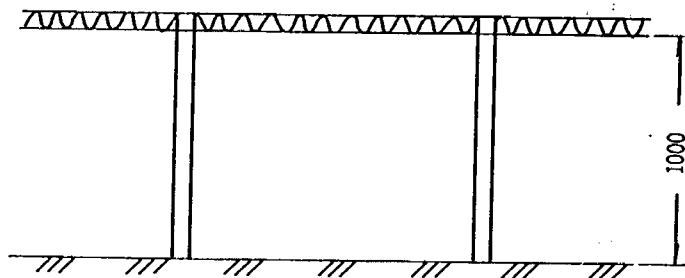
周波数(Hz)	空室残響時間 T_2 (s)	試料有・残響時間 T_1 (s)	$\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}$	吸音率
63	23.62	6.57	0.1099	0.937
80	27.33	6.52	0.1168	0.996
100	14.09	5.47	0.1119	0.954
125	18.68	8.61	0.0626	0.534
160	21.46	11.32	0.0417	0.356
200	22.00	8.22	0.0762	0.650
250	20.10	7.43	0.0848	0.723
315	15.22	5.80	0.1067	0.910
400	13.84	5.63	0.1053	0.898
500	12.99	5.37	0.1092	0.931
630	11.81	4.84	0.1220	1.040
800	11.00	4.88	0.1140	0.972
1000	10.44	4.74	0.1152	0.982
1250	9.06	4.64	0.1051	0.896
1600	7.46	4.44	0.0911	0.777
2000	5.77	3.98	0.0779	0.665
2500	4.26	3.46	0.0541	0.461
3150	3.13	2.77	0.0419	0.357
4000	2.30	2.17	0.0268	0.228
5000	1.75	1.68	0.0226	0.192

残響室法吸音率測定結果 (その19)

試験体⑦

エキスパンドメタル+グラスウール

背後空気層 1000mm



周波数(Hz)	空室残響時間 T_2 (s)	試料有・残響時間 T_1 (s)	$\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}$	吸音率
63	2 3.6 2	7.1 4	0.0 9 7 7	0.8 3 3
80	2 7.3 3	7.3 1	0.1 0 0 2	0.8 5 4
100	1 4.0 9	5.2 2	0.1 2 0 6	1.0 2 8
125	1 8.6 8	8.6 4	0.0 6 2 2	0.5 3 0
160	2 1.4 6	1 2.0 4	0.0 3 6 5	0.3 1 1
200	2 2.0 0	9.5 6	0.0 5 9 1	0.5 0 4
250	2 0.1 0	7.1 9	0.0 8 9 3	0.7 6 2
315	1 5.2 2	5.8 8	0.1 0 4 4	0.8 9 0
400	1 3.8 4	5.7 6	0.1 0 1 3	0.8 6 4
500	1 2.9 9	5.3 9	0.1 0 8 5	0.9 2 5
630	1 1.8 1	4.8 4	0.1 2 2 0	1.0 4 0
800	1 1.0 0	4.8 3	0.1 1 6 2	0.9 9 0
1000	1 0.4 4	4.7 6	0.1 1 4 3	0.9 7 5
1250	9.0 6	4.4 7	0.1 1 3 3	0.9 6 6
1600	7.4 6	4.1 4	0.1 0 7 5	0.9 1 6
2000	5.7 7	3.6 2	0.1 0 2 9	0.8 7 8
2500	4.2 6	3.0 5	0.0 9 2 9	0.7 9 3
3150	3.1 3	2.4 8	0.0 8 4 1	0.7 1 7
4000	2.3 0	1.9 9	0.0 6 8 5	0.5 8 4
5000	1.7 5	1.5 2	0.0 8 5 2	0.7 2 7

残響時間測定結果

条件：空室時

周波数 (Hz)	測定点別残響時間 (s)					平均 残響時間 (s)
	P1	P2	P3	P4	P5	
63	24.10	25.53	24.91	23.14	20.42	23.62
80	28.88	25.92	27.50	27.45	26.93	27.33
100	13.09	13.96	14.04	15.93	13.45	14.09
125	18.98	18.65	18.84	18.62	18.30	18.68
160	21.45	22.71	19.73	20.87	22.53	21.46
200	22.10	22.75	21.95	21.52	21.68	22.00
250	20.00	19.48	19.69	20.56	20.80	20.10
315	15.31	14.79	15.75	15.02	15.25	15.22
400	13.47	14.20	13.84	14.00	13.65	13.84
500	12.90	13.18	13.05	13.13	12.66	12.99
630	11.63	11.98	11.70	11.76	11.99	11.81
800	11.29	10.97	10.97	10.80	10.99	11.00
1000	10.23	10.28	10.70	10.33	10.67	10.44
1250	9.16	8.66	9.31	9.26	8.90	9.06
1600	7.39	7.35	7.41	7.62	7.53	7.46
2000	5.88	5.63	5.81	5.83	5.70	5.77
2500	4.24	4.21	4.28	4.26	4.29	4.26
3150	3.14	3.21	3.09	3.11	3.11	3.13
4000	2.22	2.35	2.36	2.34	2.25	2.30
5000	1.75	1.76	1.76	1.71	1.75	1.75

2.2 吸音パネルの設置形態との関係

道路交通騒音の対策としてトンネル内壁、高架裏面あるいは掘削道路などに吸音処理を施す場合には、吸音材料を立体的に配置し、音の入射する吸音面の面積を大きくすることにより、吸音効果を増加させることが考えられる。そこで、吸音パネルの設置形態と残響室法吸音率の関係について整理し、吸音パネルを騒音対策に用いる場合の基礎資料とした。

2.2.1 測定概要

(1) 測定方法と設置形態

吸音材料を表-2.2に示す4種類の形態で残響室内に設置し、吸音率の測定を行った。ここで用いた吸音材料は、グラスウール(32kg/m³)をガラスクロスで被覆したもので、1体あたり厚さ50mm×605mm×910mmの大きさである。

設置条件は、ケース①(基準条件とする)が一般的な使用形態に相当し、背後空気層がない条件で平面的に配置したものである。ケース②～④は、吸音材料を立体的に配置し、吸音面面積を増加せようとするもので、それぞれ吸音材料の設置間隔(D)を300, 600, 900mmとした。この場合、ケース③がケース①(基準条件)と同量の吸音材料を使用している。

なお、吸音率の測定に使用した残響室と測定装置および吸音材料とマイクロホンの設置などは前項2.1と同様である。

(2) 吸音特性評価量の算出

吸音材料が平面的に配置されている場合には、その吸音特性の評価には残響室法吸音率が使われている。これに対して、試験体No②～④のように立体的に配置された場合には、特別な性能評価方法を考えることが必要である。ここでは、次の2種類の方法で評価量の算出を行った。

1) 残響室法吸音率

次式によって残響室法吸音率を算出した。

$$\alpha = \frac{55.3V}{cS} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \quad \dots\dots\dots (2-2)$$

これは、前項2.1の用いた式と同一でありJISで規定されている。ただし、Sは吸音材料の床占有面積とし、表-2.2に示す通りである。

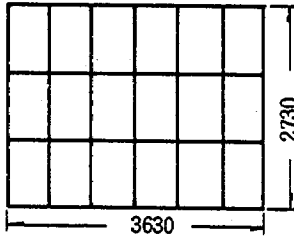
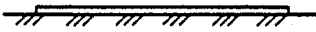
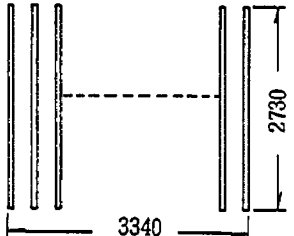
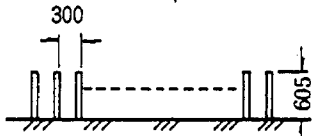
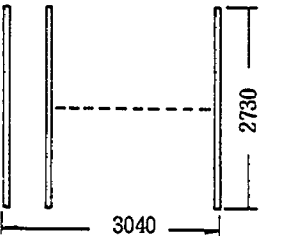
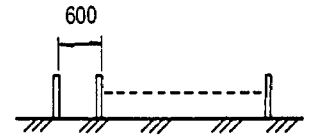
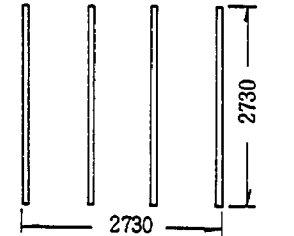
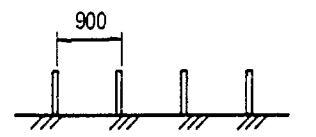
これによれば、吸音率が平面的に配置された場合の吸音効果と直接比較することができる。ただ、設置状態によっては吸音率が1.0をはるかに越えてしまうことがあるが誤りではない。

2) 吸音力(等価吸音面積)

立体的に配置した場合に残響室法吸音率によって吸音性能を表示した場合には、上記のような問題があるので、ここでは従来椅子、人間など面積の規定ができないものに対する評価量として使われている吸音力を算出し、吸音率と合わせて表すことにした。立体的に配置した吸音材料1枚あたりの吸音力(m²)は、次式で算出される。ここで、Nは試験体の枚数である。

$$A = \frac{55.3V}{cN} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \quad \dots\dots\dots (2-3)$$

表-2.2 吸音材料の設置形態

No.	設置形態			枚数	占有面積
	区分	平面	断面		
①	通常配置 (床置き)			18	9.91 m ²
②	吊下げ D = 300mm			36	9.13 m ²
③	吊下げ D = 600mm			18	8.31 m ²
④	吊下げ D = 900mm			12	7.45 m ²

2.2.2 測定結果

残響室法吸音率による評価結果を図一2.19に、吸音力による評価結果を図一2.20に示す。これらの結果から設置形態と吸音効果の関係について次のことが言える。

- (1) 同量の吸音材についてみると立体配置した場合（ケース③）では平面配置（ケース①）に比べて実効的な吸音率は1.3倍程度となる。
- (2) 平面配置（ケース①）と同程度の吸音効果を得るために、立体配置（ケース②）にすることにより吸音材の使用量を減らすことができる。
- (3) 立体配置においては、本調査の範囲（間隔D：300～900 mm）では間隔が大きくなるほど、1枚あたりの吸音力は大きくなる。

これは、間隔が小さくなると吸音材が相互に遮へい作用を及ぼし、吸音材の全面が有効に働かなくなることによるものである。

以上のように、吸音材料を立体的に配置した場合には通常の使用条件に比べて、より大きな吸音効果が期待できる。したがって、こうした吸音材の設置形態によっては、吸音材の使用量（経済性）、吸音効果の両面を総合して、最適使用条件を選定することが必要である。

図一 2.19 吸音材の設置形態の影響

(残響室法吸音率による評価)

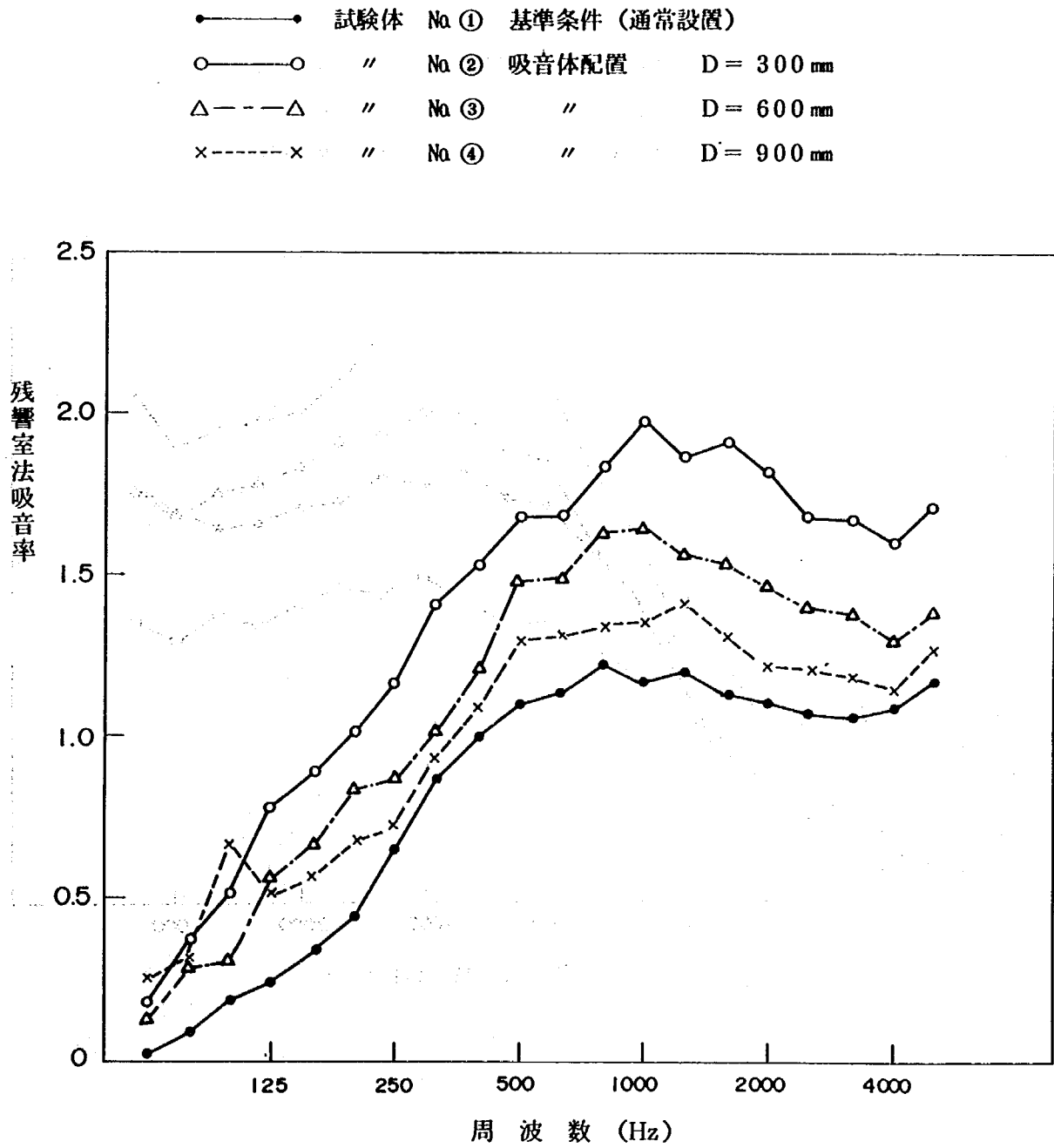
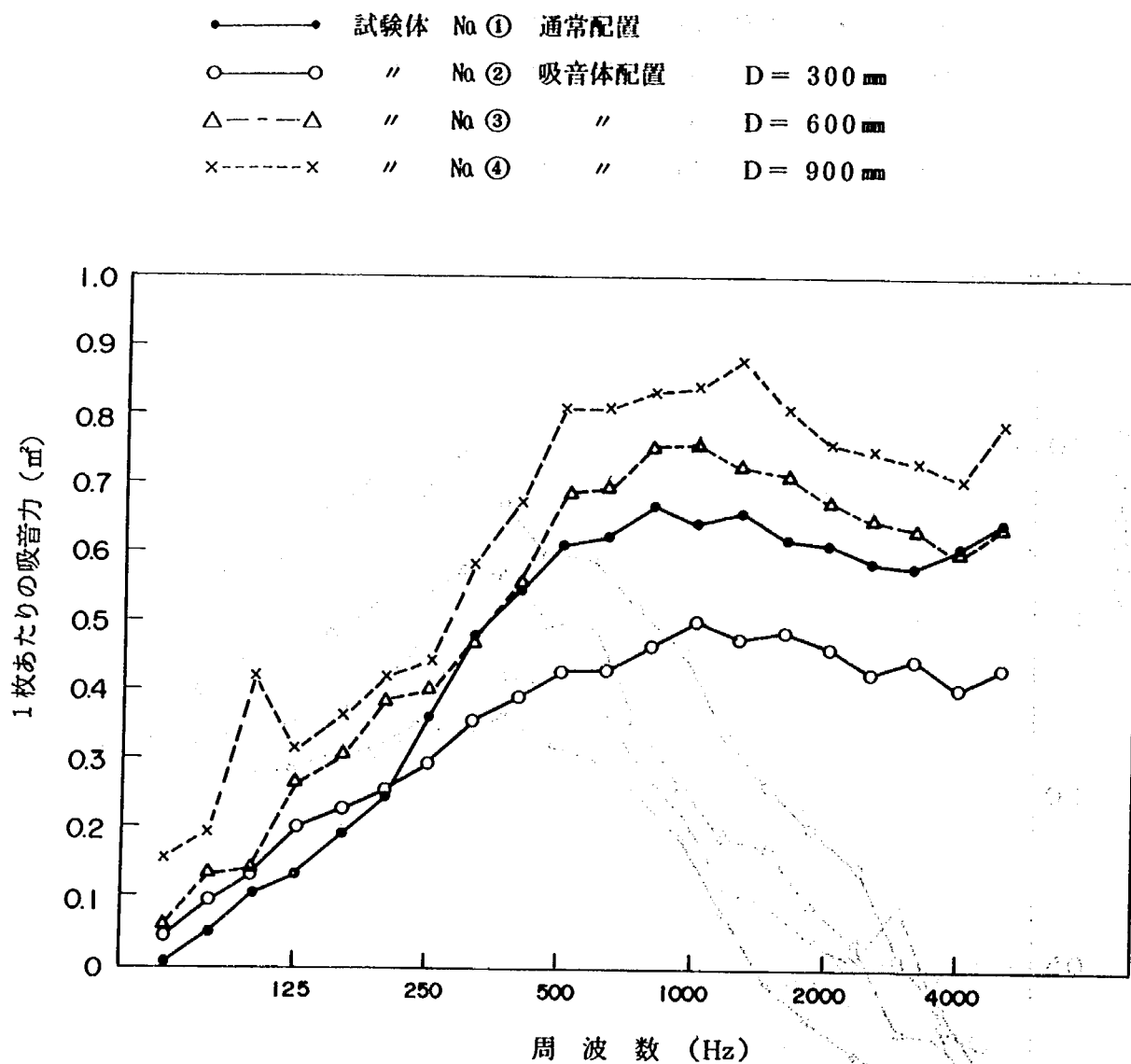


図-2.20 吸音材の設置形態の影響
(吸音力による評価)



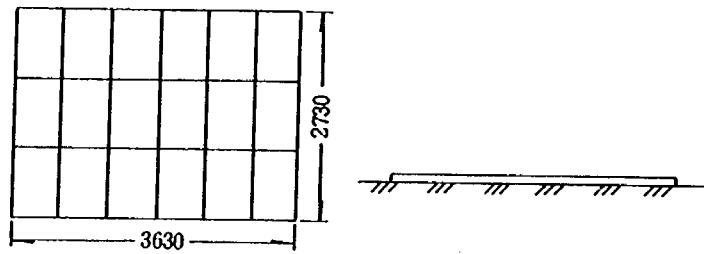
2.2.3 測定データ

残響室法吸音率の測定データを試験体別に示す。

残響室法吸音率測定結果

試験体①

通常設置

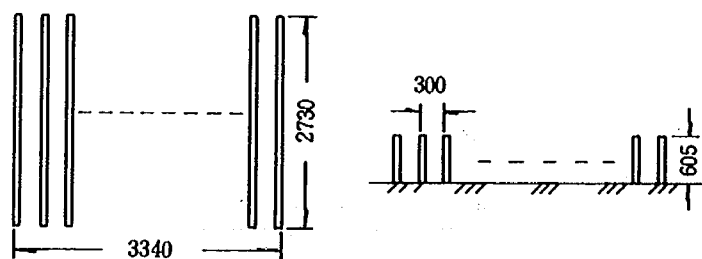


周波数(Hz)	空室残響時間 T_2 (s)	試料有・残響時間 T_1 (s)	$\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}$	吸音率
63	2 3.6 2	2 3.3 1	0.0 0 0 6	0.0 0 5
80	2 7.3 3	2 1.4 2	0.0 1 0 1	0.0 8 6
100	1 4.0 9	1 0.7 0	0.0 2 2 5	0.1 9 3
125	1 8.6 8	1 2.3 1	0.0 2 7 7	0.2 3 7
160	2 1.4 6	1 1.5 2	0.0 4 0 2	0.3 4 4
200	2 2.0 0	1 0.2 7	0.0 5 1 9	0.4 4 4
250	2 0.1 0	7.9 3	0.0 7 6 4	0.6 5 3
315	1 5.2 2	5.9 6	0.1 0 2 1	0.8 7 3
400	1 3.8 4	5.3 0	0.1 1 6 4	0.9 9 6
500	1 2.9 9	4.8 6	0.1 2 8 8	1.1 0 1
630	1 1.8 1	4.6 2	0.1 3 1 8	1.1 2 7
800	1 1.0 0	2.2 9	0.1 4 2 2	1.2 1 6
1000	1 0.4 4	4.3 0	0.1 3 6 8	1.1 7 0
1250	9.0 6	3.9 9	0.1 4 0 2	1.1 9 9
1600	7.4 6	3.7 6	0.1 3 1 9	1.1 2 8
2000	5.7 7	3.3 0	0.1 2 9 7	1.1 0 9
2500	4.2 6	2.7 8	0.1 2 4 8	1.0 6 7
3150	3.1 3	2.2 6	0.1 2 3 4	1.0 5 5
4000	2.3 0	1.7 8	0.1 2 7 8	1.0 9 3
5000	1.7 5	1.4 1	0.1 3 6 5	1.1 6 8

残響室法吸音率測定結果

試験体②

吊下げ吸音体配置 D = 300 mm

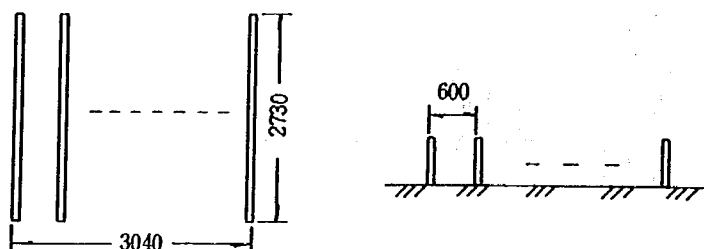


周波数(Hz)	空室残響時間 T_2 (s)	試料有・残響時間 T_1 (s)	$\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}$	吸音率
63	2 3.6 2	1 6.2 6	0.0 1 9 2	0.1 7 8
80	2 7.3 3	1 3.0 3	0.0 4 0 2	0.3 7 3
100	1 4.0 9	7.9 5	0.0 5 4 8	0.5 0 9
125	1 8.6 8	7.2 6	0.0 8 4 2	0.7 8 2
160	2 1.4 6	7.0 0	0.0 9 6 3	0.8 9 4
200	2 2.0 0	6.4 7	0.1 0 9 1	1.0 1 3
250	2 0.1 0	5.7 4	0.1 2 4 5	1.1 5 6
315	1 5.2 2	4.6 0	0.1 5 1 7	1.4 0 8
400	1 3.8 4	4.2 1	0.1 6 5 3	1.5 3 4
500	1 2.9 9	3.8 7	0.1 8 1 4	1.6 8 4
630	1 1.8 1	3.7 5	0.1 8 2 0	1.6 9 0
800	1 1.0 0	3.4 6	0.1 9 8 1	1.8 3 9
1000	1 0.4 4	3.2 4	0.2 1 2 9	1.9 7 6
1250	9.0 6	3.2 1	0.2 0 1 1	1.8 6 7
1600	7.4 6	2.9 4	0.2 0 6 1	1.9 1 3
2000	5.7 7	2.7 1	0.1 9 5 7	1.8 1 7
2500	4.2 6	2.4 0	0.1 8 1 7	1.6 8 7
3150	3.1 3	2.0 0	0.1 8 0 9	1.6 7 9
4000	2.3 0	1.6 5	0.1 7 2 0	1.5 9 7
5000	1.7 5	1.3 2	0.1 8 4 9	1.7 1 6

残響室法吸音率測定結果

試験体③

吊下げ吸音体配置 D = 600 mm

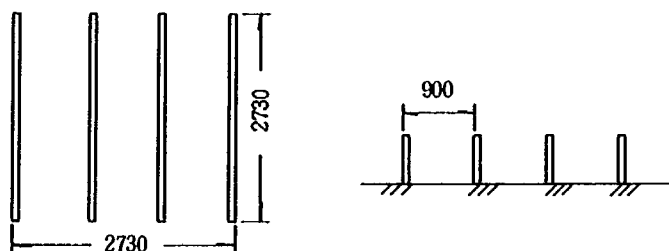


周波数(Hz)	空室残響時間 T_2 (s)	試料有・残響時間 T_1 (s)	$\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}$	吸音率
63	2 3.6 2	1 8.0 7	0.0 1 3 0	0.1 3 3
80	2 7.3 3	1 5.3 2	0.0 2 8 7	0.2 9 3
100	1 4.0 9	9.8 3	0.0 3 0 8	0.3 1 4
125	1 8.6 8	9.1 2	0.0 5 6 1	0.5 7 2
160	2 1.4 6	8.9 4	0.0 6 5 3	0.6 6 6
200	2 2.0 0	7.8 3	0.0 8 2 3	0.8 3 9
250	2 0.1 0	7.3 9	0.0 8 5 6	0.8 7 3
315	1 5.2 2	6.0 5	0.0 9 9 6	1.0 1 6
400	1 3.8 4	5.2 3	0.1 1 8 9	1.2 1 3
500	1 2.9 9	4.4 8	0.1 4 6 2	1.4 9 1
630	1 1.8 1	4.3 1	0.1 4 7 4	1.5 0 3
800	1 1.0 0	3.9 7	0.1 6 1 0	1.6 4 2
1000	1 0.4 4	3.8 8	0.1 6 2 0	1.6 5 2
1250	9.0 6	3.7 8	0.1 5 4 1	1.5 7 2
1600	7.4 6	3.5 1	0.1 5 0 8	1.5 3 8
2000	5.7 7	3.1 5	0.1 4 4 1	1.4 7 0
2500	4.2 6	2.6 8	0.1 3 8 2	1.4 1 0
3150	3.1 3	2.2 0	0.1 3 5 4	1.3 8 1
4000	2.3 0	1.7 8	0.1 2 7 8	1.3 0 3
5000	1.7 5	1.4 1	0.1 3 6 5	1.3 9 3

残響室法吸音率測定結果

試験体④

吊下げ吸音体配置 D = 900 mm



周波数(Hz)	空室残響時間 T_2 (s)	試料有・残響時間 T_1 (s)	$\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}$	吸音率
63	2 3.6 2	1 5.5 3	0.0 2 2 1	0.2 5 1
80	2 7.3 3	1 5.5 1	0.0 2 7 9	0.3 1 7
100	1 4.0 9	7.6 9	0.0 5 9 1	0.6 7 2
125	1 8.6 8	1 0.1 7	0.0 4 4 8	0.5 1 0
160	2 1.4 6	1 0.2 3	0.0 5 1 2	0.5 8 2
200	2 2.0 0	9.5 4	0.0 5 9 4	0.6 7 5
250	2 0.1 0	8.8 7	0.0 6 3 0	0.7 1 7
315	1 5.2 2	6.7 5	0.0 8 2 5	0.9 3 8
400	1 3.8 4	5.9 6	0.0 9 5 5	1.0 8 7
500	1 2.9 9	5.2 2	0.1 1 4 6	1.3 0 3
630	1 1.8 1	5.0 1	0.1 1 4 9	1.3 0 8
800	1 1.0 0	4.7 8	0.1 1 8 3	1.3 4 6
1000	1 0.4 4	4.6 5	0.1 1 9 3	1.3 5 7
1250	9.0 6	4.2 5	0.1 2 4 9	1.4 2 1
1600	7.4 6	4.0 2	0.1 1 4 7	1.3 0 5
2000	5.7 7	3.5 6	0.1 0 7 6	1.2 2 4
2500	4.2 6	2.9 3	0.1 0 6 4	1.2 1 0
3150	3.1 3	2.3 6	0.1 0 4 6	1.1 9 0
4000	2.3 0	1.8 7	0.1 0 0 7	1.1 4 6
5000	1.7 5	1.4 6	0.1 1 2 3	1.2 7 7

吸音力算出結果

1枚あたりの吸音力 (㎡)

試験体 周波数 (Hz)	① 通常配置	② D = 300 mm	③ D = 600 mm	④ D = 900 mm
63	0.003	0.045	0.061	0.156
80	0.048	0.094	0.135	0.197
100	0.106	0.129	0.146	0.417
125	0.131	0.200	0.263	0.316
160	0.190	0.226	0.307	0.361
200	0.245	0.256	0.387	0.419
250	0.360	0.293	0.402	0.444
315	0.481	0.357	0.468	0.582
400	0.549	0.389	0.559	0.673
500	0.607	0.426	0.687	0.808
630	0.621	0.428	0.693	0.810
800	0.670	0.466	0.757	0.834
1000	0.645	0.500	0.761	0.841
1250	0.661	0.473	0.724	0.881
1600	0.622	0.484	0.709	0.809
2000	0.612	0.460	0.677	0.759
2500	0.588	0.427	0.650	0.750
3150	0.582	0.444	0.636	0.737
4000	0.603	0.404	0.601	0.710
5000	0.644	0.435	0.642	0.792

3. 斜入射吸音率

現在、吸音材料の吸音特性を表示するには、残響室法吸音率が使われるのが一般的であり、前項1の基礎調査で示した吸音特性資料はすべてこの残響室法吸音率によるものである。

一般に吸音材料の吸音特性は、音の入射角度に依存する。残響室法吸音率は、すべての方向からランダムに音が入射するときの統計的な平均値として与えられる吸音率に対応するものであり、室内などの閉室間における吸音材料の効果を示す実用的な基本量として使われている。

しかし、吸音パネルが道路交通騒音の対策に用いられる場合には、吸音パネルに対して特定の方向から音が入射すると考えられる。特にオープンスペースで使用された場合には、吸音材料の効果を評価する指標として、残響室法吸音率よりも斜入射吸音率がより適当であると考えられる。

一般に、吸音材料の斜入射吸音率については、古くから多くの測定方法が検討されてきたが、まだ標準的な測定方法が確立されるまでには至っていない。

ここでは、現時点で妥当と考えられる測定方法を選定し、いくつかの吸音構造について斜入射吸音率の測定を行った。

3.1 測定概要

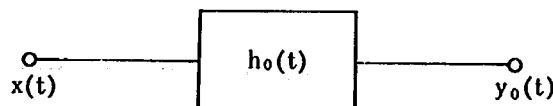
(1) 測定原理

ここで行った斜入射吸音率測定の基本的な考え方は表面音圧法によるものである。つまり、所定角度からの入射音に対する試料の伝達関数を求め、この2乗を反射率と考えて、1から減ずることによって吸音率を求めるものである。

測定原理は、次の通りである。

まず、試料のない場合の伝達関数 ($H_0(f)$) を求める。

音の伝播モデルは、図—3.1 に示す通りである。



図—3.1 試料の無い状態の音の伝搬モデル

ただし、

$x(t)$: 入力 (音源の出力音圧に比例)

$h_0(t)$: 音源から受音点までのインパルス応答

$y_0(t)$: 出力 (受音点の入力音圧に比例)

これより、

$$y_0(t) = \int_0^{\infty} h_0(\lambda) \cdot x(t - \lambda) d\lambda = h_0(t) * x(t) \quad \dots\dots\dots (3-1)$$

ただし*は、たたみ込み積分を示す。

これをフーリエ変換すると、

$$Y_0(f) = H_0(f) \cdot X(f) \quad (3-2)$$

$$\therefore H_0(f) = X_0(f) / Y_0(f) \quad (3-3)$$

ただし、

$X(f)$: $x(t)$ のフーリエ変換 (入力スペクトル)

$H_0(f)$: 試料の無い場合の音源, 受音点間の伝達関数

$Y_0(f)$: $y_0(t)$ のフーリエ変換 (受音点のスペクトル)

次に、試料が設置された場合の伝達関数から試料のみの伝達関数 ($H_r(f)$) を求める。音の伝播モデルは、図-3.2の通りである。

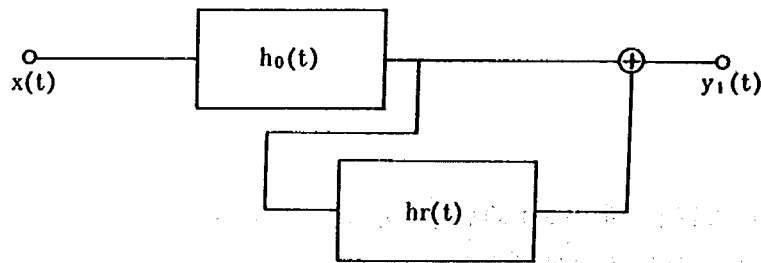


図-3.2 試料の設置された状態での音の伝播モデル

ただし、

$h_r(t)$: 試料のインパルス応答

$y_1(t)$: 出力 (受音点の入力音圧に比例)

これより、

$$y_1(t) = h_0(t) * x(t) + h_0(t) * x(t) * h_r(t) \quad (3-4)$$

これをフーリエ変換すると、

$$Y_1(f) = H_0(f) \cdot X(f) + H_0(f) \cdot H_r(f) \cdot X(f) \quad (3-5)$$

ただし、

$H_r(f)$: 試料のみによる伝達関数

(3-5) 式に (3-2) 式を代入すると、

$$Y_1(f) = Y_0(f) + H_r(f) \cdot Y_0(f) \quad (3-6)$$

$$\therefore H_r(f) = \frac{Y_1(f) Y_0(f)}{Y_0(f)} = \frac{Y_1(f)}{Y_0(f)} - 1 \quad (3-7)$$

さらに、クロススペクトル関数を用いて測定するために、 $Y_0(f)$ を $x(t)$ と $y_0(t)$ の $Y_1(f)$ を $x(t)$ と $y_1(t)$ のクロススペクトル関数でそれぞれ $\phi_{xy_0}(f)$ 、 $\phi_{xy_1}(f)$ と表せば (3-7) 式は、

$$H_r(f) = \frac{\phi_{xy_1}(f)}{\phi_{xy_0}(f)} - 1 \quad \dots\dots\dots (3-8)$$

と、表すことができる。

(3-8) 式の $\phi_{xy_0}(f)$ は試料の無い状態での測定値から求められるもので全ケース共通で一定値である。

これより、斜入射吸音率は次のように求めることができる。

試料のみによる伝達関数は、音圧の反射量に関係した量である。このため、これを一般的に用いられている反射率 $(1-\alpha)$ にするには、エネルギー量になおす必要がある。

したがって、音圧の2乗はエネルギーにほぼ比例するので、伝達関数 $(H_r(f))$ の2乗を1から減ずれば吸音率が求まる。実際の計算は、伝達関数 $(H_r(f))$ が複素数であるから、実部を $H_r(f)_R$ 、虚部を $H_r(f)_I$ とすると、吸音率は次式となる。

$$\alpha = 1 - \{ (H_r(f)_R)^2 + (H_r(f)_I)^2 \} \quad \dots\dots\dots (3-9)$$

(2) 測定方法

測定原理にもとづいて、斜入射吸音率を算出するために必要な物理量であるクロススペクトル $\phi_{xy_1}(f)$ と $\phi_{xy_0}(f)$ (式 (3-8) 参照) を無響室内で測定した。

測定装置のブロック図は、図-3.3の通りである。

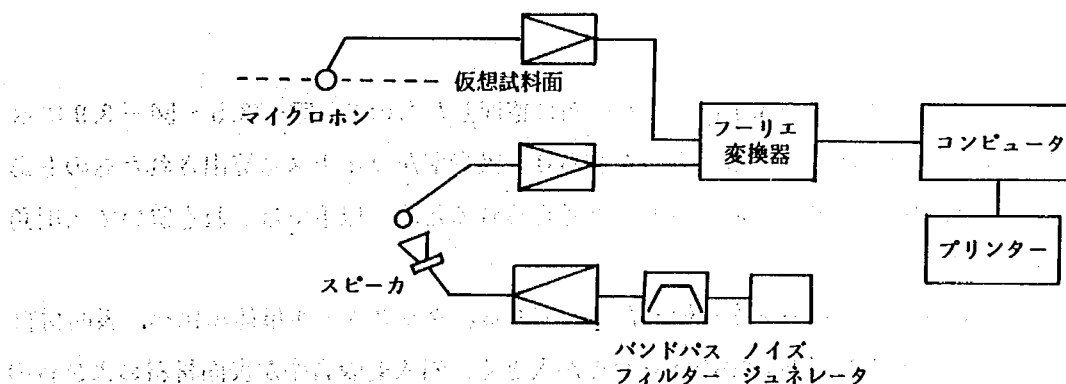


図-3.3 斜入射吸音率測定ブロックダイヤグラム

測定は試料のある場合とない場合についてそれぞれ行っている。

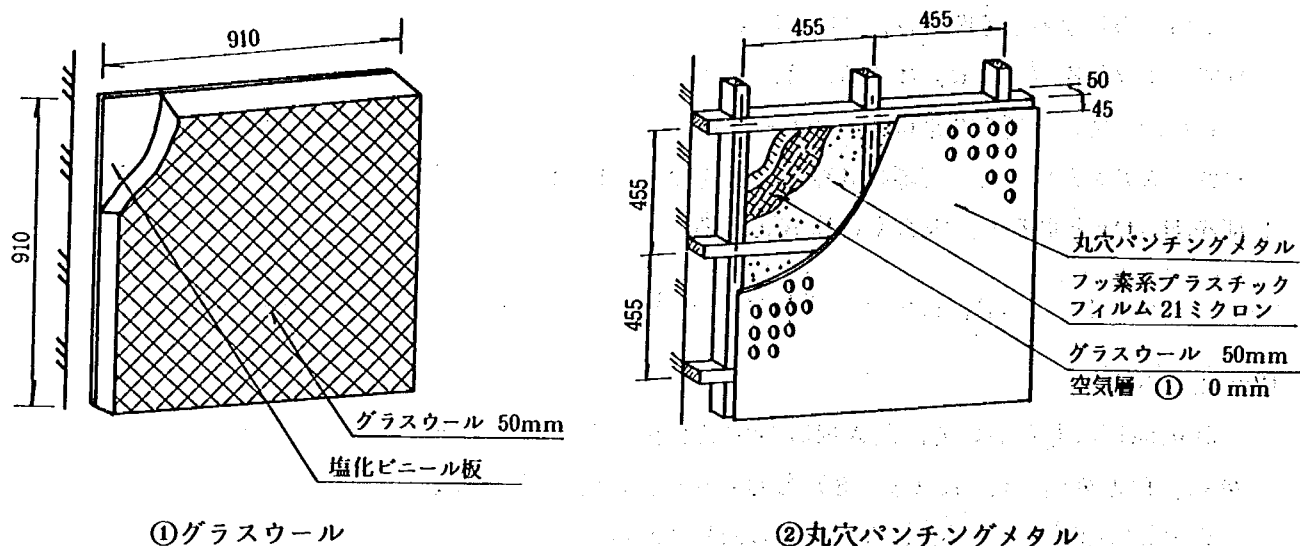
試料の有る場合の測定は、音源とマイクrohホンを所定の距離に正確に一致させ、音の入射角度を変えてそれぞれ行った。試料のない場合の測定は、音源とマイクrohホンを所定の距離において（試料がある場合と同一）1回だけとし、角度別には行っていない。また、マイクrohホンの位置は伝播経路上での影響を除くために試料面にできるだけ近づけた。

(3) 実験条件及び試験体

斜入射吸音率測定の場合は、次の通りである。

- ・ 試料面積 4.97 m^2 (1.87×2.73)
- ・ 音源・受音点間距離 2.45 m
- ・ 測定入射角度 $0^\circ, 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$

また、斜入射吸音率の測定対象とした試験体は、グラスウールおよび丸穴パンチングメタル+GW (50 mm)の2種類であり、図一3.4にその構造を示す。これは、残響室法吸音率の測定を行った試験体(ケースNa②)と同一構造のものである。



図一3.4 試験体の構造

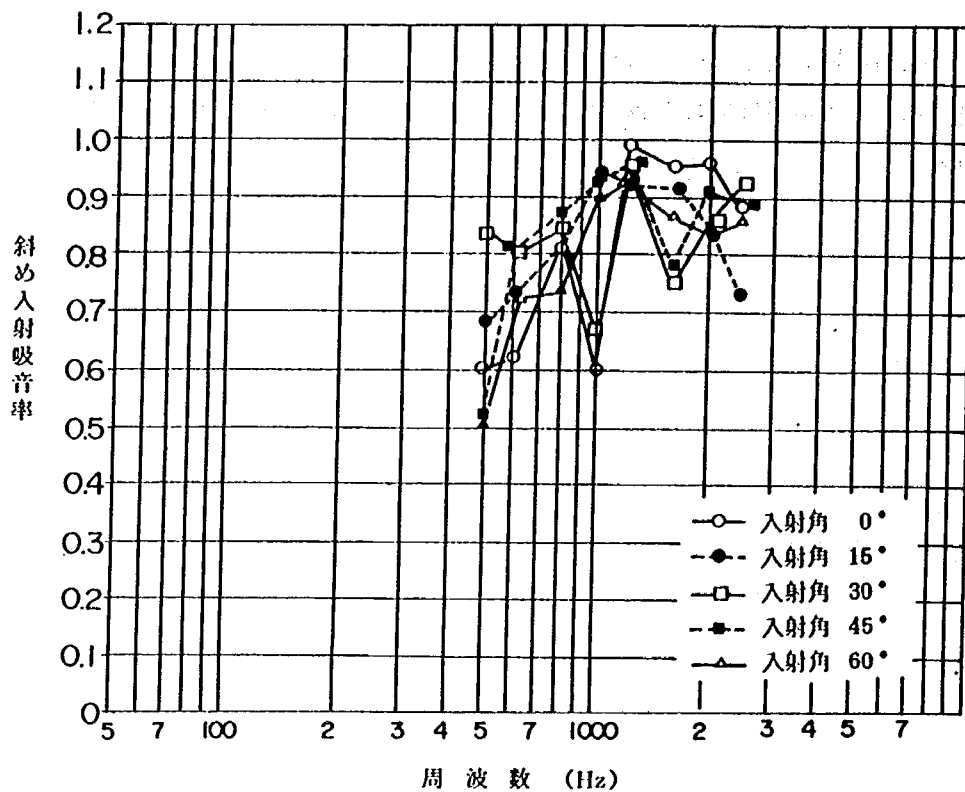
3.2. 測定結果

斜入射吸音率の測定結果一覧表を表一3.1に、これを図に整理したものを、図一3.5～図一3.9に示す。これによると、高音域と低音域で大きなばらつきがあり、吸音率がマイナスに算出されたものもある。これは、ここで行った測定方法の誤差によるものと考えられるため、以下ではこれを除いて入射角と吸音効果の関係を整理する。

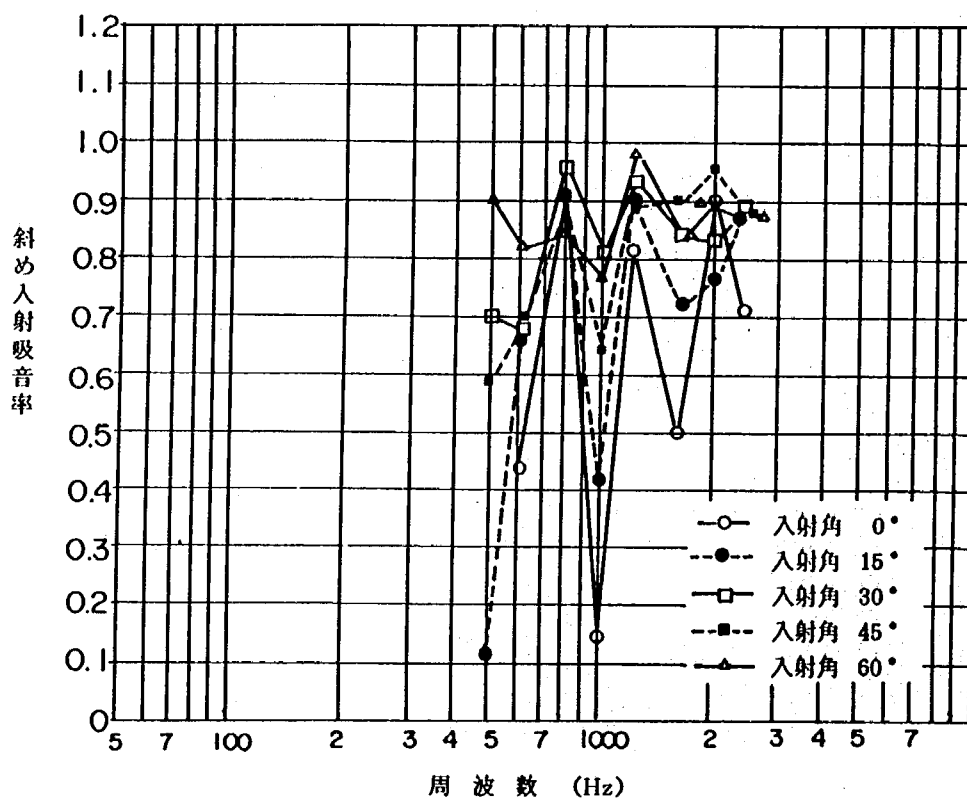
図一3.10と図一3.11は、試料別に吸音率を比較したものである。グラスウール単体に比べ、表面材料にパンチングメタルを用いた材料では吸音率のばらつきが大きく、斜入射吸音率が表面材料および音の入射条件に大きく影響されることを示している。これは、グラスウール単体がほぼ均質な等方性材料であるのに比べて、表面材料はその部分によって明らかに音響的な性状が異なるためと考えられる。

音の入射角度と斜入射吸音率の関係を図一3.12と図一3.13に示す。これは500 Hz～2 KHzまでの斜入射吸音率を幾何平均し、そのばらつきとともに示したものである。グラスウール単体では、平均値およびばらつきともに入射角度に依存していない。しかし、パンチングメタル+GWでは、入射角度が大きくなるにともない吸音率が増加し、ばらつきが減少する傾向を示した。また、残響室法吸音率の測定結果から同様に算出した幾何平均値と比較すると、斜入射吸音率が低い値を示しており、そのばらつきも大きい。

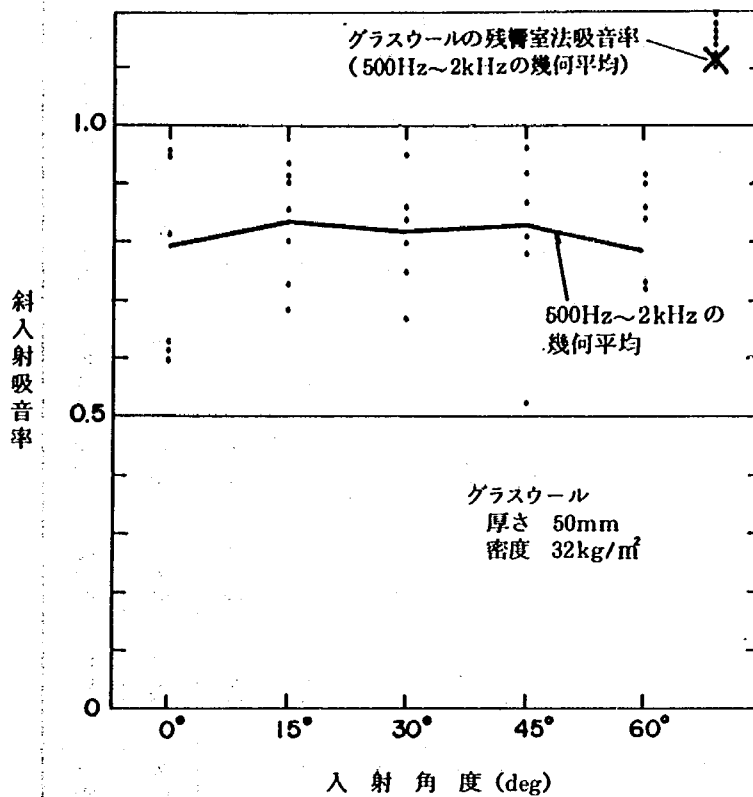
したがって、一般的に騒音対策に用いられている遮音壁では、斜方向から入射する騒音に対しては、残響室法の限定されている吸音性能ほど吸音効果はなく、場合によってはほとんど効果がない場合が生じると考えられる。



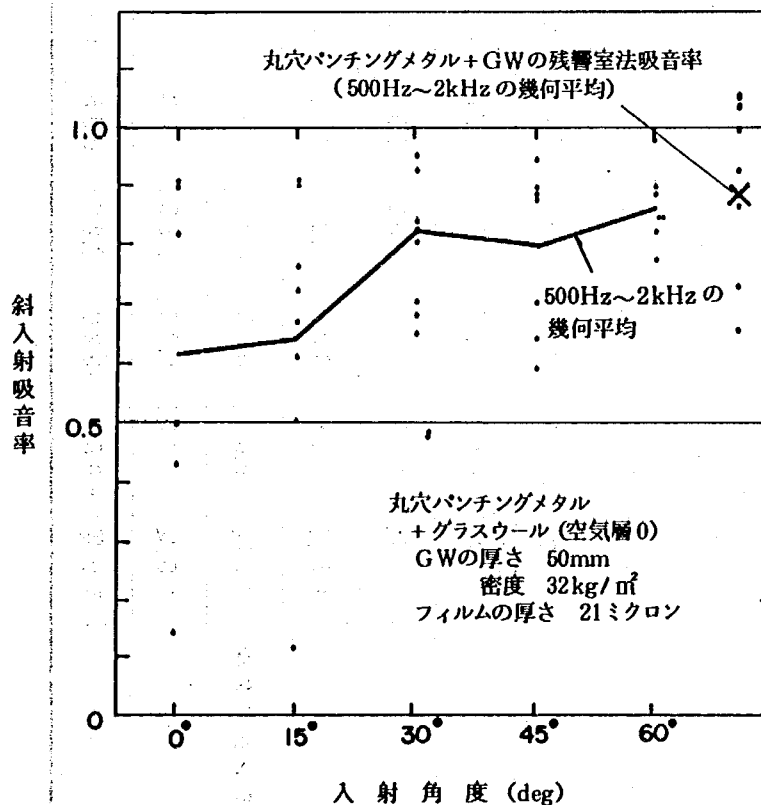
図一3.10 グラスウール角度別吸音率測定結果の比較



図一3.11 パンチングメタル角度別吸音率測定結果の比較



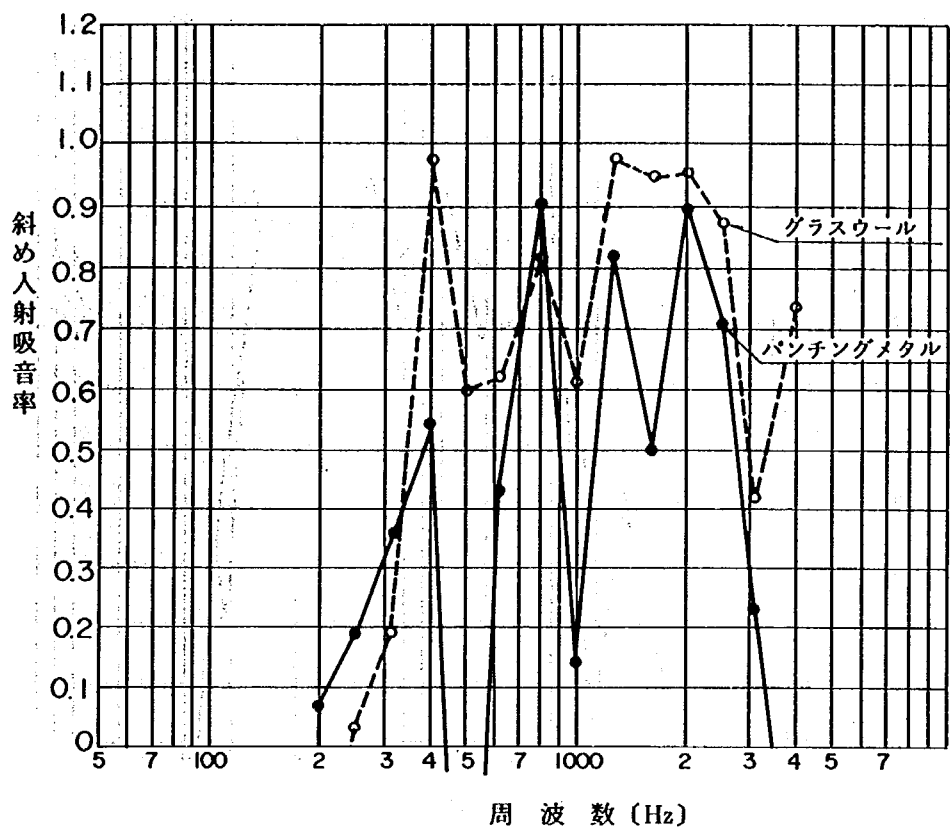
図—3.12 グラスウールの入射角度と斜入射吸音率
(実線は 500 Hz ~ 2 KHz の幾何平均値)



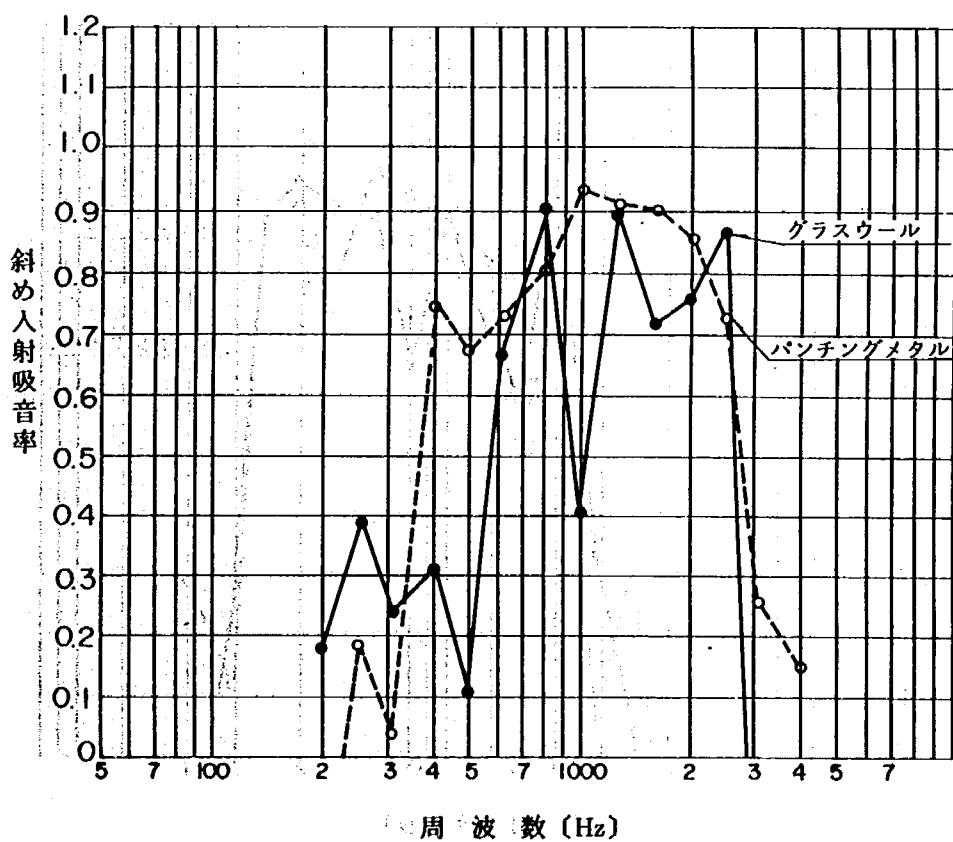
図—3.13 丸穴パンチングメタル+GWの入射角度と斜入射吸音率
(実線は 500 Hz ~ 2 KHz の幾何平均値)

表--3.1 斜入射吸音率測定結果一覧表

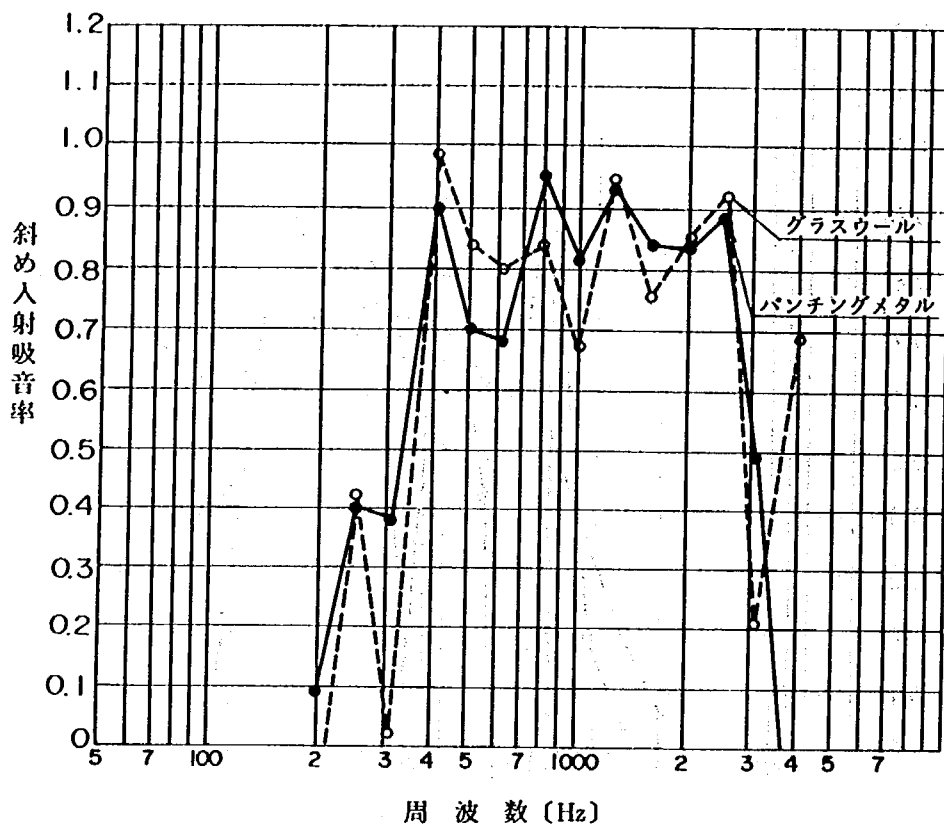
試料	入射角度	周波数 [Hz]													
		200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
グラスウール	0度	-0.29	0.03	0.19	0.98	0.60	0.62	0.82	0.61	0.98	0.95	0.96	0.88	0.42	0.74
	15度	-0.27	0.13	0.04	0.75	0.68	0.73	0.81	0.94	0.92	0.91	0.86	0.73	0.26	0.15
	30度	-0.17	0.42	0.02	0.99	0.84	0.80	0.84	0.67	0.95	0.75	0.86	0.92	0.21	0.69
	45度	-0.30	0.32	0.05	0.74	0.52	0.81	0.87	0.92	0.96	0.78	0.91	0.89	0.12	0.29
	60度	0.07	0.26	0.59	0.86	0.50	0.72	0.73	0.90	0.92	0.86	0.84	0.86	0.43	0.76
パンチングメタル	0度	0.07	0.19	0.52	0.54	-0.79	0.43	0.91	0.14	0.82	0.50	0.90	0.71	0.23	-3.00
	15度	0.18	0.39	0.24	0.31	0.11	0.67	0.91	0.41	0.90	0.72	0.76	0.87	-0.53	-3.82
	30度	0.09	0.40	0.38	0.90	0.70	0.68	0.96	0.81	0.93	0.84	0.83	0.89	0.49	-1.71
	45度	-0.49	0.05	0.33	0.93	0.59	0.70	0.88	0.64	0.89	0.90	0.95	0.88	0.21	-1.80
	60度	-0.59	0.20	0.26	0.95	0.90	0.82	0.84	0.77	0.98	0.84	0.89	0.87	-0.79	-0.43



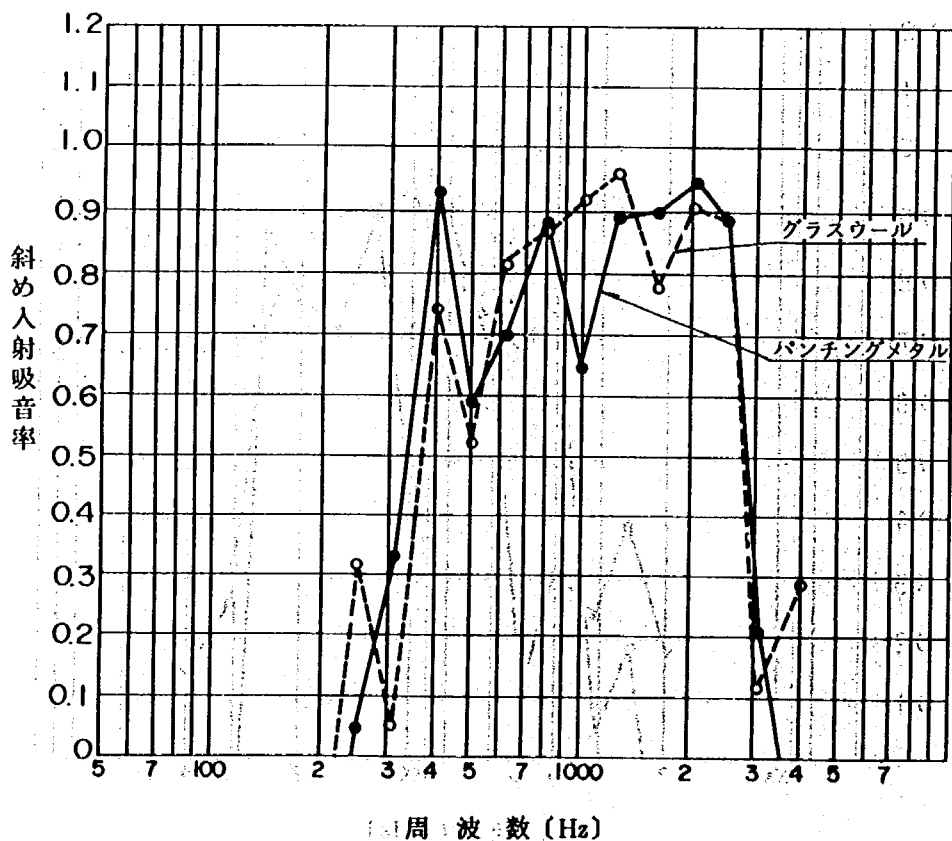
図一3.5 入射角0°の吸音率測定結果



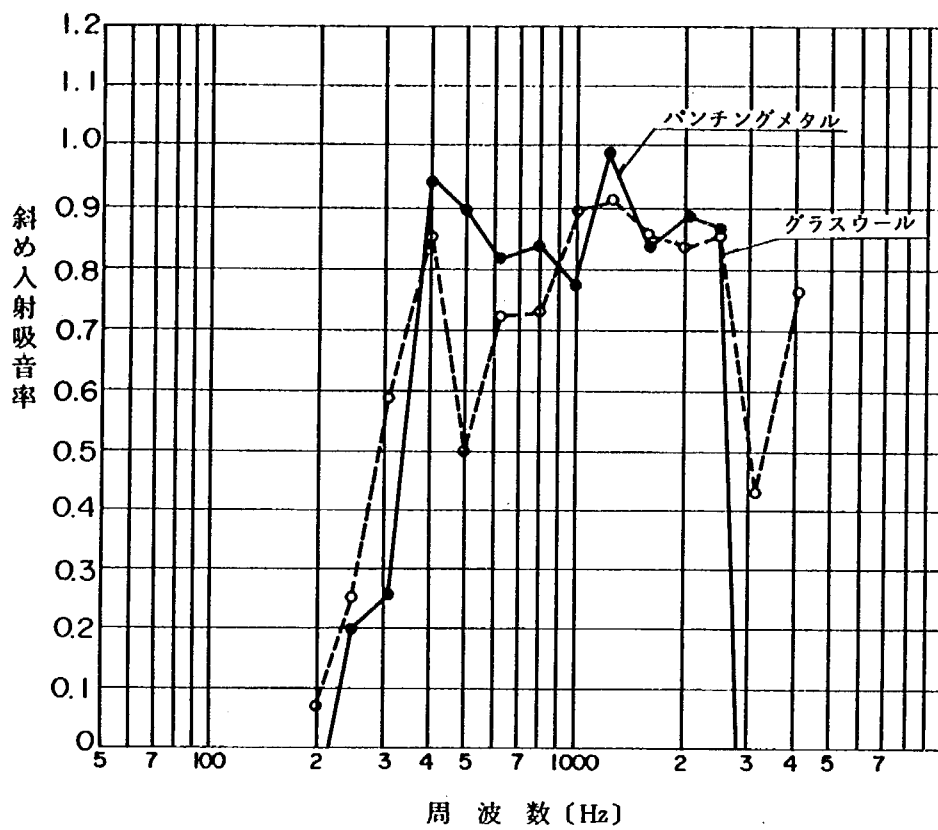
図一3.6 入射角15°の吸音率測定結果



図一3.7 入射角 30° の吸音率測定結果



図一3.8 入射角 45° の吸音率測定結果



図一 3.9 入射角 60° の吸音率測定結果

吸音材料・吸音パネル
の特性

ISSN0386-5878
土木研究所資料第2185号
昭和59年 2月(1985)

足立義雄, 中須賀聡, 宮川隆己

キーワード 道路交通騒音, 吸音材料, 遮音壁, 騒音対策, 吸音率

要 旨

道路交通騒音の対策として, 吸音型遮音壁やトンネル内壁の吸音処理など, 多種多様の吸音材料および吸音パネルが利用されている。これらの吸音材料, 吸音パネルの音響特性をその構造や使用条件との関係で整理し, 騒音対策に使用する場合の参考資料とした。



郵便はがき

305-□□

40円切手
をはいて
下さい

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

建設省土木研究所

交通環境研究室

御中

013
No. _____

土木研究所資料第2185号 部

上記のとおり受領しました。

所 属(住所)

氏 名

