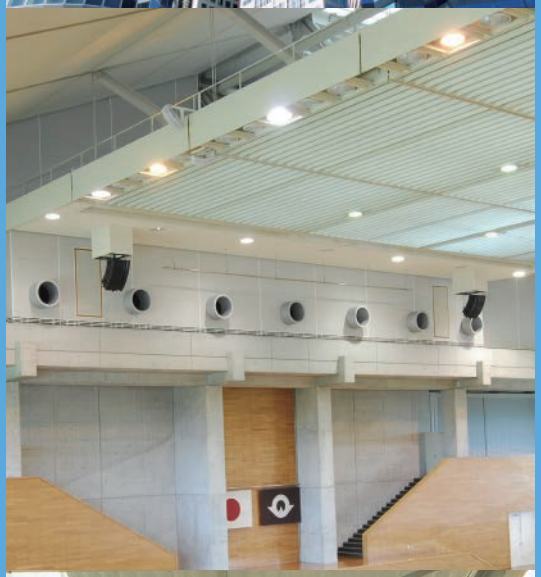
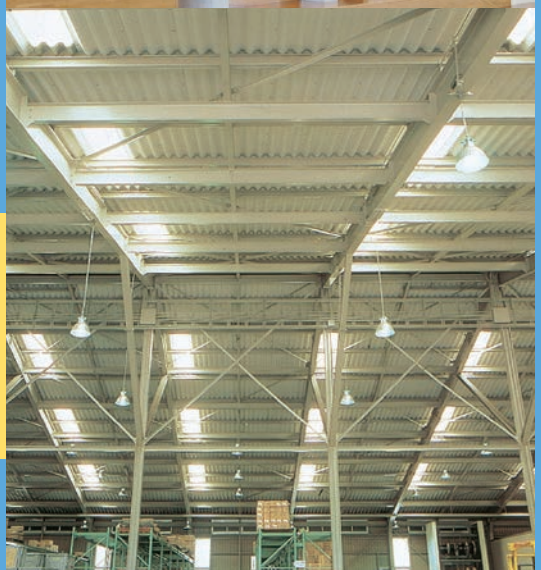
旭ファイバーグラス　建築内装・設備産業向け断熱・吸音材カタログ





建築内装・設備産業向け断熱・吸音材カタログ

2025 ▸ 2026 3版

2025-2026 3版

吉野石膏グループ
旭ファイバーグラス株式会社

「快適環境」を創造すること。
暮らしに、社会に、未来に。

昭和31年、我が国初のガラス繊維専門メーカーとして操業を開始して以来、
私たちは常に「快適環境作り」をテーマに、数々の製品を世の中に送り出してきました。
住みやすく省エネルギー性の高い住空間の実現、さらには地球環境の保全に貢献する
グラスウール断熱材にはじまり、自動車・電子・電機など、
今や私たちのビジネスフィールドはさまざまな分野へと拡大しています。
さまざまなニーズに「快適」をもってお応えしていくため、
創業以来培ってきた高い技術力と、それをバックボーンとした「素材の力」を
よりいっそう発展させながら、新たな価値を創造する製品を開発。
お客様の満足度を高め、より良い「快適環境作り」のため、
旭ファイバーグラスの断熱・建材事業は、これからも進化を続けてまいります。

快適の未来へ

To the future of the comfort

COOL CHOICE

INDEX

製品一覧

製品一覧 ―― 04

アクリア

建築・設備用 アクリアの紹介 ―― 12

建築内装用向け断熱・吸音材

一覧表 ―― 14

内装充填用

アクリアスタッドコアロール ―― 16
アクリアスタッドコアパック ―― 17
マットエース ―― 18
アクリア GPAC マット ―― 19
アクリアマット ―― 19
グラスロンウール ―― 20
グラスロンウール(パーティションウール) ―― 21
アルミクラフト紙貼り ―― 22
ベースボード ―― 22

外断熱用

ライザーボード ―― 23

内装用①

ハイラートン PF ―― 24
ハイラートンレイイン ―― 25
ガラスクロス額縁貼り ―― 26

屋外防音用

耐候ウール ―― 27

施工例

建築内装向け断熱・吸音材・施工例 ―― 29
ガラスクロス額縁貼り施工例 ―― 30
FEIS 工法 ―― 31
ライザー工法 (外断熱工法) 施工例 ―― 32
浮き床工法 (湿式) 施工例 ―― 34

設備・産業用向け断熱・吸音材

一覧表 ―― 36

配管

保温筒(ALK/ALGC/ALKPE) ―― 38
アクリア ALGC ―― 40
保温帯 ―― 41

ダクト

アルミクラフト紙貼り(ALK貼り) ―― 42
アルミガラスクロス貼り(ALGC貼り) ―― 43
ガラスクロス額縁貼り(GC貼り) ―― 44
ダクトエース ―― 45

産業

グラスロンウール(ロール/ボード) ―― 46
ビップエース(真空断熱パネル) ―― 48
アンキュアードウール/ホワイトウール ―― 49

技術資料

建築物省エネ法の基準 ―― 50
建築用グラスウールに関する JIS について ―― 52
国交省監修公共建築工事標準仕様書適応製品一覧 ―― 54
「船舶材料」不燃認定一覧 ―― 55
不燃認定一覧 ―― 56
防耐火構造について ―― 58
耐火・準耐火構造認定 ―― 59
音の基礎講座 ―― 60
グラスウールの音響効果 ―― 62
防音に関する用語 ―― 66
熱の基礎講座 ―― 68
グラスウールの断熱効果 ―― 70
グラスウールの化学的性質 ―― 85
グラスウールの緩衝効果 ―― 86
天井の耐震基準について ―― 88
グラスウールの経年変化 ―― 89
お役立ち資料 ―― 90
グラスウールの健康と安全について ―― 92

本カタログの設計価格は税抜価格です。北海道・沖縄及び離島は別途の価格設定となります。

製品一覧（建築内装用向け断熱・吸音材）

アクリアスタッドコアロール

間仕切り充填　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

ASR

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法 (mm) 厚さ	幅	長さ	入数 本	m²	m² 重量 (kg/m²)	熱伝導率 [W/(m・K)]	熱抵抗値 [m²・K/W]	認証規格	不燃認定	設計価格 (円/ケース)	掲載ページ
ASR 14	GWHG14-38 (JIS A 9521)	00114588	高性能 14	50	265	22M	3	17.5	0.7	0.038	1.3	JIS A 9521 (F☆☆☆☆)	NM-3469	19,740	p16
		00114572			303		3	20						22,590	
		00114573			455		2	20						22,590	
		00114650			910		1	20						22,590	
		00114648		100	303	11M	3	10	1.4		2.6			22,590	
		00114649			910		1	10						22,590	

アクリアスタッドコアパック

壁・天井充填　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

ASP

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法 (mm) 厚さ	幅	長さ	入数	熱伝導率 [W/(m・K)]	熱抵抗値 [m²・K/W]	認証規格	不燃認定	設計価格 (円/ケース)	掲載ページ
ASP 14	GWHG14-38 (JIS A 9521)	00150000	高性能 14	50	455	1370	32 枚(19.9m²)	0.038	1.3	JIS A 9521 (F☆☆☆☆)	NM5796 -1(4)	24,000	p17
		00114651		100			16 枚(10m²)		2.6			24,160	

マットエース

壁・天井充填　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

MA10　MAHG16 (100mm)

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法 (mm) 厚さ	幅	長さ	仕様	入数	熱伝導率 W/(m・K)	熱抵抗値 m²・K/W	認証規格	不燃認定	設計価格 (円/ケース)	掲載ページ
MA10	GW10-50 (JIS A 9521)	00004916	10	100	430	2740	ポリエチレンフィルム包み	14 枚 (16.5m²)	0.050	2.0	JIS A 9521 (F☆☆☆☆)	NM-5796 -1(4)	19,150	p18
MAHG16	GWHG16-38 (JIS A 9521)	00113875	高性能 16	50				15 枚 (17.7m²)	0.038	1.3			16,240	
		00114221		100				8 枚 (9.5m²)		2.6	JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		16,020	
MAHG24	GWHG24-35 (JIS A 9521)	00115300	高性能 24	50		1370		22 枚 (13m²)	0.035	1.4	JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		21,200	
		00115301		100				11 枚 (6.5m²)		2.9				

アクリアGPAC（ジー パック）マット

壁・天井充填　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

AGPM

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法 (mm) 厚さ	幅	長さ	仕様	入数	熱伝導率 W/(m・K)	熱抵抗値 (m²・K)/W	認証規格	不燃認定	設計価格 (円/ケース)	掲載ページ
AGPM24	GWHG24-34 (JIS A 9521)	00111562	高性能 24	50	430	1370	ポリエチレンフィルム包み	20 枚(12m²)	0.034※1	1.5	JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-5796 -1(4)	19,800	p19
		00111563		100				10 枚(6m²)		2.9			19,800	

アクリアマット

壁・天井充填　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

ACM

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法 (mm) 厚さ	幅	長さ	仕様	入数	熱伝導率 W/(m・K)	熱抵抗値 m²・K/W	認証規格	不燃認定	設計価格 (円/ケース)	掲載ページ
ACM10	GWHG10-43 (JIS A 9521)	00111143	高性能 10	50	430	2880	ポリエチレンフィルム包み	24 枚 (30m²)	0.043	1.2	JIS A 9521 (F☆☆☆☆)	NM-5796 -1(4)	23,275	p19
ACM14	GWHG14-38	00110572	高性能 14	155	455	1370	ポリエチレンフィルム包み	11 枚	0.038	4.1			22,700	

グラスロンウール（ロール／ボード）

汎用（吸音・断熱・遮音補強）　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法(mm) 厚さ	幅	長さ	入数	熱伝導率 W/(m・K)	認証規格	不燃認定	設計価格 (円/ケース)	備考	掲載ページ
GW16	GW16-45 (JIS A 9521)	00052931	16	50	910	22M	1 ロール(20m²)	0.045※1	JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-3847	23,650		p20
		00354160		100		11M	1 ロール(10m²)				22,440		
GW20	GW20-42 (JIS A 9521)	00056936	20	50	910	16M	1 ロール(14.6m²)	0.042※1			21,130		
GW24	保温板 24K (JIS A 9504)	00358190	24	25	910	22M	1 ロール(20m²)	0.049※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		18,150		
		00302369		40							29,700		
	保温板 24K (JIS A 9504) GW24-38 (JIS A 9521)	00800862		50	910	16M	1 ロール(14.6m²)	0.049※2 (JIS A 9504) 0.038※1 (JIS A 9521)	JIS A 9504 JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		24,960		
		00358882		75		11M	1 ロール(10m²)				25,580		
		00359030		100							33,500		

※1 熱伝導率は JIS A 9521 の規定値 (測定条件 :23℃) です。　※2 熱伝導率は JIS A 9504 の規定値 (測定条件 :70℃) です。
・無地は無地梱包にラベル貼りです。・販売は梱包単位です。

グラスロンウール（ロール／ボード）

汎用（吸音・断熱・遮音補強）

F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法(mm) 厚さ	幅	長さ	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格 (円/ケース)	備考	掲載ページ
GW32	保温板 32K (JIS A 9504)	00113854	32	25	910	16M	1 ロール(14.6m²)	0.046※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-3847	17,650		p20
	保温板 32K (JIS A 9504) GW32-36 (JIS A 9521)	00800859		50		11M	1 ロール(10m²)	0.046※2 (JIS A 9504) 0.036※1 (JIS A 9521)	JIS A 9504 JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		24,120		
	保温板 32K (JIS A 9504)	00060232	32	25	605	910	20 枚(11m²)	0.046※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8605	14,650		
		00042200			910	1820	10 枚(16.6m²)				19,870		
		00042196			1000	2000	10 枚(20m²)				23,900		
		00060216		40	605	910	12 枚(6.6m²)	0.046※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8605	13,030		
		00060003			910	1820	6 枚(9.9m²)				18,940		
		00060224		50	605	910	10 枚(5.5m²)				14,450		
		00042188			910	1820	5 枚(8.3m²)				19,670		
		00042218			1000	2000	5 枚(10m²)				23,090		
		00012828		100	910	1820	3 枚(5m²)				23,090		
GW40	保温板 40K (JIS A 9504)	00061221	40	25	605	910	20 枚(11m²)	0.044※2			17,760		
		00049026			910	1820	10 枚(16.6m²)				24,830	受	
		00049042			1000	2000	10 枚(20m²)				29,600		
		00060976		40	605	910	12 枚(6.6m²)				16,370	受	
		00049018			910	1820	6 枚(9.9m²)				23,180	受	
		00049051			1000	2000	6 枚(12m²)				27,720	受	
		00060887		50	605	910	10 枚(5.5m²)				16,660		
		00049000			910	1820	5 枚(8.3m²)				24,180	受	
		00049034			1000	2000	5 枚(10m²)				28,550		
GW48	—	00061620	48	8	1000	2000	30 枚(60m²)	0.043※4	MFN-2685 (F☆☆☆☆)	—	42,930		
		00061751		10	1000	2000	25 枚(50m²)				44,450	受	
	保温板 48K (JIS A 9504)	00062251		20	1000	2000	15 枚(30m²)	0.043※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		53,490		
		00061832		25	910	1820	10 枚(16.6m²)			NM-8605	28,900	受	
		00061654			1000	2000	10 枚(20m²)				34,200		
		00061841		50	910	1820	5 枚(8.3m²)				29,900	受	
		00061859			1000	2000	5 枚(10m²)				34,200		
GW64	保温板 64K (JIS A 9504)	00054895	64	25	910	1820	8 枚(13.3m²)	0.042※2			32,180		
GW80	保温板 80K (JIS A 9504)	00054879	80	25	910	1820	8 枚(13.3m²)				40,930	受	
GW96	保温板 96K (JIS A 9504)	00003085	96	25	910	1820	6 枚(9.9m²)				37,140		

グラスロンウール（パーティションウール）

間仕切り充填

F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

GW

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法 (mm) 厚さ	幅	長さ	入数	対応スタッドピッチ 型	ピッチ	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格 (円/ケース)	備考	掲載ページ
GW24	保温板 24K (JIS A 9504)	00313811	24	40	303	22M	3ロール(20m²)	⊏	303	0.049※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-3847	29,700		p21
	保温板 24K (JIS A 9504)	00313809		50	280	16M	3ロール(13.4m²)	□		0.049※2 (JIS A 9504) 0.038※1 (JIS A 9521)	JIS A 9504 JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		23,160		
	GW24-38 (JIS A 9521)	00800863			303		3ロール(14.6m²)	⊏					24,960		
		00800864			455		2ロール(14.6m²)	⊏	455				24,960		
GW32	保温板 32K (JIS A 9504)	00042367	32	40	265	1820	18 枚(8.7m²)	□	303	0.046※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8605	16,020		
	保温板 32K (JIS A 9504)	00800860		50	303	11M	3ロール(10m²)	⊏		0.046※2 (JIS A 9504) 0.036※1 (JIS A 9521)	JIS A 9504 JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-3847	24,120		
	GW32-36 (JIS A 9521)	00800861			455		2ロール(10m²)		455				24,120		

製品一覧についてのご注意

- 受は受注生産品です。ご注文に必要な数量(ケース数)については担当営業にお問合せください。尚、受注生産品は、時期により納入までにお時間を頂く場合があります。
- 入数欄に記載されている㎡は、1 梱包当たりの面積内容量です。施工㎡を表わしておりませんので、ご発注の際には施工ロスを含めた数量のご検討をお願いいたします。
- 同規格品で品番の異なるものがあります。

※1 熱伝導率は JIS A 9521 の規定値 (測定条件:23℃) です。　※2 熱伝導率は JIS A 9504 の規定値 (測定条件:70℃) です。
※4 参考値:測定条件 70℃

■ 製品一覧（建築内装用向け断熱・吸音材）

アルミクラフト紙貼り（ALK貼り）

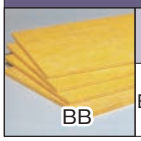
壁・天井充填　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

ALK

製品記号	JISによる表記	品番	密度(kg/m³)	寸法(mm) 厚さ	幅	長さ	表面仕上げ	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格(円/ケース)	備考	掲載ページ
ALK24	保温板 24K	00064378	24	50	910	16M	アルミクラフト紙（アルミ箔7μm）	1ロール(14.6m²)	0.049※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆)	NM-5692	39,420		p22
		00075710		100		11M		1ロール(10m²)				49,010	受	

ベースボード

浮き床緩衝　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分


BB

製品記号	JISによる表記	品番	密度(kg/m³)	寸法(mm) 厚さ	幅	長さ	表面仕上げ	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格(円/ケース)	備考	掲載ページ
BB96	保温板 96K (JIS A 9504)	00002415	96	25	910	1820	なし	6枚 (9.9m²)	0.042※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8605	47,760	受 45ケース	p22

ライザーボード

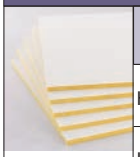
外断熱　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

HWHG

製品記号	JISによる表記	品番	密度(kg/m³)	寸法(mm) 厚さ	幅	長さ	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格(円/ケース)	備考	掲載ページ
HWHG32	保温板 32K (JIS A 9504) GWHG32-35 (JIS A 9521)	00114882	撥水高性能 32	50	910	1820	5枚 (8.3m²)	0.046※2 (JIS A 9504) 0.035※1 (JIS A 9521)	JIS A 9504 JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8605	35,370	受 80ケース 無地	p23

ハイラートンPF

天井板　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分


HLPF

製品記号	JISによる表記	密度(kg/m³)	寸法(mm) 厚さ	幅	長さ	標準モジュール	表面仕上げ 材質	色	入数	熱伝導率 W/(m·K)	吸音性能による区分	認証規格	不燃認定	備考	掲載ページ
HLPF40	保温板 40K	40	25	993	1493	1000×1500	塗装仕上げ ガラスペーパー	白	10枚(15m²)	0.044※2	0.7M	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8610	受 65ケース	p24
HLPF48	保温板 48K	48	40	892	1792	900×1800			4枚(6.5m²)	0.043※2	0.9M			受 85ケース	

ハイラートンレイイン

天井板　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

HL

製品記号	JISによる表記	密度(kg/m³)	寸法(mm) 厚さ	幅	長さ	標準モジュール	表面仕上げ 材質	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	備考	掲載ページ
HL48	保温板 48K	48	25	992	1492	1000×1500	硬質塩ビフィルム	10枚(15m²)	0.043※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆)	NM-8610	受 55ケース	p25
HL64	保温板 64K	64		892	1792	900×1800		8枚(13m²)	0.042※2			受 50ケース 無地	

製品一覧についてのご注意

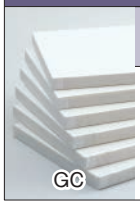
- 受は受注生産品です。記載の数量より受注を承る製品です。ケース数の記載の無い製品に関しまして、ご注文に必要な数量（ケース数）については担当営業にお問合せください。尚、受注生産品は、時期により納入までにお時間を頂く場合があります。
- 入数欄に記載されている㎡は、1梱包当たりの面積内容量です。施工㎡を表わしておりませんので、ご発注の際には施工ロスを含めた数量のご検討をお願いいたします。
- 同規格品で品番の異なるものがあります。
- 無地は無地梱包にラベル貼りです。・販売は梱包単位です。

※1 熱伝導率は JIS A 9521 の規定値（測定条件：23℃）です。　※2 熱伝導率は JIS A 9504 の規定値（測定条件：70℃）です。

ガラスクロス額縁貼り（GC貼り）

簡易内装

F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分



製品記号	JISによる表記	密度(kg/m³)	表面仕上げガラスクロスの種類	寸法（mm） 厚さ	幅	長さ	入数	吸音性能による区分	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格(円／ケース)	掲載ページ
GC32	保温板 32K (JIS A 9504)	32	薄手	25	605	910	20枚(11m²)	0.7M	0.046※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8606 NM-8610	52,650	p26
				50			10枚(5.5m²)	0.9M				36,120	
			厚手	25	910	1820	10枚(16.6m²)	0.7M				88,020	
				50			5枚(8.3m²)	0.9M				58,390	

耐候ウール [撥水ウール]

屋外防音

F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

製品記号	JISによる表記	品番	密度(kg/m³)	寸法（mm） 厚さ	幅	長さ	表面仕上げ	入数	認証規格	不燃認定	設計価格(円／ケース)	備考	掲載ページ
HW32	保温板 32K (JIS A 9504)	00047431	32	25	1000	2000	なし	10 枚(20m²)	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8605	52,400	受	p27
		00047660		50	605	910		10 枚(5.5m²)			27,550		
		00047180			1000	2000		5 枚(10m²)			50,400		

耐候ウール [撥水ウール+撥水ガラスクロス]

屋外防音

F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

製品記号	JISによる表記	品番	密度(kg/m³)	寸法（mm） 厚さ	幅	長さ	表面仕上げガラスクロスの種類	入数	認証規格	不燃認定	設計価格(円／ケース)	備考	掲載ページ
GCHW32	保温板 32K (JIS A 9504)	00107144	32	50	605	910	撥水薄手ガラスクロス（額縁貼り）	10 枚 (5.5m²)	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8606	78,510	受 120ケース	p27

製品一覧についてのご注意

- 受は受注生産品です。記載の数量より受注を承る製品です。ケース数の記載の無い製品に関しまして、ご注文に必要な数量（ケース数）については担当営業にお問合せください。尚、受注生産品は、時期により納入までにお時間を頂く場合があります。
- 入数欄に記載されている㎡は、1 梱包当たりの面積内容量です。施工㎡を表わしておりませんので、ご発注の際には施工ロスを含めた数量のご検討をお願いいたします。
- 同規格品で品番の異なるものがあります。

※2 熱伝導率は JIS A 9504 の規定値 (測定条件：70℃) です。

■ 製品一覧（設備・産業用向け断熱・吸音材）

〈配管〉

保温筒 （GWP、GWP-ALK/ALGC/ALKPE）

配管の保温

F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

GWP
GWP
-ALK
-ALGC
-ALKPE

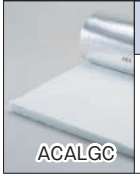
密度 (kg/m³)	JISによる表記	JISによる管の呼び方 A	JISによる管の呼び方 B	内径 (mm)	厚さと対応入数（本） 20mm	25mm	30mm	40mm	50mm	長さ (mm)	表面材	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	掲載ページ
45 ～ 90	保温筒	15A	1/2	22	111	84	66	–	–	1000	なし（GWP裸品）又は ALK（アルミクラフト紙）又は ALGC（アルミガラスクロス）又は ALKPE（ポリ付アルミクラフト紙）	0.043※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆)	NM-8607 NM-5692 NM-5694	p38
		20A	3/4	27	98	72	60								
		25A	1	34	77	60	50								
		32A	1¼	43	60	–	42	28							
		40A	1½	49	56		36	24							
		50A	2	61	42		28	22							
		65A	2½	76	36		–	16							
		80A	3	89	28			14							
		100A	4	114	–	17		12							
		125A	5	140		14		10							
		150A	6	165		12		8							
		200A	8	216		–		5	4						
		250A	10	267				4	4						
		300A	12	319				3	3						

※一部受注生産品があります。詳細は製品紹介ページをご覧下さい。ALGC,ALKPE については、当社営業担当へお問い合わせください。

アクリアALGC

配管の保温

F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分



ACALGC

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法（mm） 厚さ	幅	長さ	表面仕上げ	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格 (円／ケース)	備考	掲載ページ
ACALGC 40	保温板 40K (JIS A 9504)	00113731	40	25	910	11M	アルミガラスクロス（アルミ箔 20μm）	1ロール(10m²)	0.044※5	JIS A 9504 (F☆☆☆☆)	NM-5694	42,530		p40
	保温板 40K (JIS A 9504) GWHG40-34 (JIS A 9521)	00113732		50		5.5M		1ロール(5m²)	0.044※5 (JIS A 9504) 0.034※1 (JIS A 9521)	JIS A 9504 JIS A 9521 (F☆☆☆☆)		33,420	受	

保温帯

配管の保温

F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

GWT-ALGC

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法 (mm) 厚さ	幅	長さ	表面材	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	設計価格 (円/ケース)	備考	掲載ページ
GWT ALGC40	保温帯 B	00114360	40	25	1000	10M	アルミガラスクロス（アルミ箔 20μm）	1本(10m²)	0.052※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆)	61,160		p41
		00114359		50		6M		1本(6m²)			57,490		

製品一覧についてのご注意

- 受は受注生産品です。記載の数量より受注を承る製品です。ケース数の記載の無い製品に関しまして、ご注文に必要な数量（ケース数）については担当営業にお問合せください。尚、受注生産品は、時期により納入までにお時間を頂く場合があります。
- 入数欄に記載されている㎡は、1梱包当たりの面積内容量です。施工㎡を表わしておりませんので、ご発注の際には施工ロスを含めた数量のご検討をお願いいたします。
- 同規格品で品番の異なるものがあります。

※1 熱伝導率は JIS A 9521 の規定値です。測定条件 :23℃　※2 熱伝導率は JIS A 9504 の規定値です。測定条件 :70℃
※5 アクリア ALGC の 70℃での熱伝導率は JIS A 9504 規格に則り 0.044W/(m·K)としていますが、本製品は 0.043W/(m·K)の性能を有しています。

〈ダクト〉

アルミクラフト紙貼り（ALK貼り）

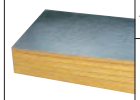
ダクトの保温　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

ALK

製品記号	JISによる表記	品番	密度(kg/m³)	寸法（mm）厚さ	幅	長さ	表面材	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格(円/ケース)	備考	掲載ページ
ALK24	保温板 24K	00074217	24	25	910	22M	アルミクラフト紙：アルミ箔 7μm	1ロール(20m²)	0.049※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆)	NM-5692	32,390		p42
		00064378		50		16M		1ロール(14.6m²)				39,420		
ALK32	保温板 32K	00075167	32	25					0.046※2			29,640		

アルミガラスクロス貼り（ALGC貼り）

ダクトの保温　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分


ALGC

製品記号	JISによる表記	品番	密度(kg/m³)	寸法（mm）厚さ	幅	長さ	表面材	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格(円/ケース)	備考	掲載ページ
ALGC32	保温板 32K	00003562	32	25	910	16M	アルミガラスクロス	1ロール(14.6m²)	0.046※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆)	NM-5694	44,550		p43
ALGC40	保温板 40K	00115201	40	25	605	910		20 枚(11m²)	0.044※2			42,930		
		00115173			1000	2000		10 枚(20m²)				74,860		
		00115203		40	605	910		15 枚(8.3m²)				42,530	受	
		00115204		50	605	910		10 枚(5.5m²)				31,930		
		00115172			1000	2000		5 枚(10m²)				53,530		

ガラスクロス額縁貼り（GC貼り）

ダクトの吸音　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

GC

製品記号	JISによる表記	密度(kg/m³)	表面材 ガラスクロスの種類	寸法（mm）厚さ	幅	長さ	入数	吸音率区分	認証規格	不燃認定	設計価格(円/ケース)	備考	掲載ページ
GC32	保温板 32K (JIS A 9504)	32	薄手	25	605	910	20 枚(11m²)	0.7M	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8606 NM-8610	52,650		p44
				50			10 枚(5.5m²)	0.9M			36,120		
			厚手	25	910	1820	10 枚(16.6m²)	0.7M			88,020		
				50			5 枚(8.3m²)	0.9M			58,390		
GC40	保温板 40K (JIS A 9504)	40	薄手	25	605	910	20 枚(11m²)	0.7M			54,540	受	
				50			10 枚(5.5m²)	0.9M			37,940		
			厚手	25			20 枚(11m²)	0.7M			65,210		
				50			10 枚(5.5m²)	0.9M			43,740		

ダクトエース

空調用ダクト　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

PFDA

製品記号	品番	密度(kg/m³)	寸法（mm）厚さ	幅	長さ	表面材 ダクト外側	ダクト内側	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格(円／ケース)	備考	掲載ページ
PFDA64	00114349	64	25	1200	3000	ガラス繊維強化アルミクラフト紙	ガラスペーパー	5枚(18m²)	0.042※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆)	NM-8569	128,120		p45
	00114348				2400			6枚(17.3m²)				123,930		

製品一覧についてのご注意

- 受は受注生産品です。記載の数量より受注を承る製品です。ケース数の記載の無い製品に関しまして、ご注文に必要な数量（ケース数）については担当営業にお問合せください。尚、受注生産品は、時期により納入までにお時間を頂く場合があります。
- 販売は梱包単位です。
- 入数欄に記載されている㎡は、1 梱包当たりの面積内容量です。施工㎡を表わしておりませんので、ご発注の際には施工ロスを含めた数量のご検討をお願いいたします。
- 同規格品で品番の異なるものがあります。

※2 熱伝導率は JIS A 9504 の規定値です。測定条件 :70℃

■ 製品一覧（設備・産業用向け断熱・吸音材）

〈産業〉

グラスロンウール（ロール／ボード）

F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法(mm) 厚さ	幅	長さ	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格 (円/ケース)	備考	掲載ページ
GW16	GW16-45 (JIS A 9521)	00052931	16	50	910	22M	1 ロール(20m²)	0.045※1	JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-3847	23,650		p46
		00354160		100		11M	1 ロール(10m²)				22,440		
GW20	GW20-42 (JIS A 9521)	00056936	20	50	910	16M	1 ロール(14.6m²)	0.042※1			21,130		
GW24	保温板 24K (JIS A 9504)	00358190	24	25	910	22M	1 ロール(20m²)	0.049※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		18,150		
		00302369		40							29,700		
	保温板 24K (JIS A 9504) GW24-38 (JIS A 9521)	00800862		50	910	16M	1 ロール(14.6m²)	0.049※2 (JIS A 9504) 0.038※1 (JIS A 9521)	JIS A 9504 JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		24,960		
		00358882		75		11M	1 ロール(10m²)				25,580		
		00359030		100							33,500		
GW32	保温板 32K (JIS A 9504)	00113854	32	25	910	16M	1 ロール(14.6m²)	0.046※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		17,650		
	保温板 32K (JIS A 9504) GW32-36 (JIS A 9521)	00800859		50		11M	1 ロール(10m²)	0.046※2 (JIS A 9504) 0.036※1 (JIS A 9521)	JIS A 9504 JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		24,120		
	保温板 32K (JIS A 9504)	00060232		25	605	910	20 枚(11m²)	0.046※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8605	14,650		
		00042200			910	1820	10 枚(16.6m²)				19,870		
		00042196			1000	2000	10 枚(20m²)				23,900		
		00060216		40	605	910	12 枚(6.6m²)	0.046※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8605	13,030		
		00060003			910	1820	6 枚(9.9m²)				18,940		
		00060224		50	605	910	10 枚(5.5m²)				14,450		
		00042188			910	1820	5 枚(8.3m²)				19,670		
		00042218			1000	2000	5 枚(10m²)				23,090		
		00012828		100	910	1820	3 枚(5m²)				23,090		
GW40	保温板 40K (JIS A 9504)	00061221	40	25	605	910	20 枚(11m²)	0.044※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		17,760		
		00049026			910	1820	10 枚(16.6m²)				24,830	受	
		00049042			1000	2000	10 枚(20m²)				29,600		
		00060976		40	605	910	12 枚(6.6m²)				16,370	受	
		00049018			910	1820	6 枚(9.9m²)				23,180	受	
		00049051			1000	2000	6 枚(12m²)				27,720	受	
		00060887		50	605	910	10 枚(5.5m²)				16,660		
		00049000			910	1820	5 枚(8.3m²)				24,180	受	
		00049034			1000	2000	5 枚(10m²)				28,550		
GW48	—	00061620	48	8	1000	2000	30 枚(60m²)	0.043※4	MFN-2685 (F☆☆☆☆)	—	42,930		
		00061751		10	1000	2000	25 枚(50m²)				44,450	受	
	保温板 48K (JIS A 9504)	00062251		20	1000	2000	15 枚(30m²)	0.043※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		53,490		
		00061832		25	910	1820	10 枚(16.6m²)			NM-8605	28,900	受	
		00061654			1000	2000	10 枚(20m²)				34,200		
		00061841		50	910	1820	5 枚(8.3m²)				29,900	受	
		00061859			1000	2000	5 枚(10m²)				34,200		
GW64	保温板 64K (JIS A 9504)	00054895	64	25	910	1820	8 枚(13.3m²)	0.042※2			32,180		
GW80	保温板 80K (JIS A 9504)	00054879	80	25	910	1820	8 枚(13.3m²)				40,930	受	
GW96	保温板 96K (JIS A 9504)	00003085	96	25	910	1820	6 枚(9.9m²)				37,140		

ホワイトウール

高温部位の保温

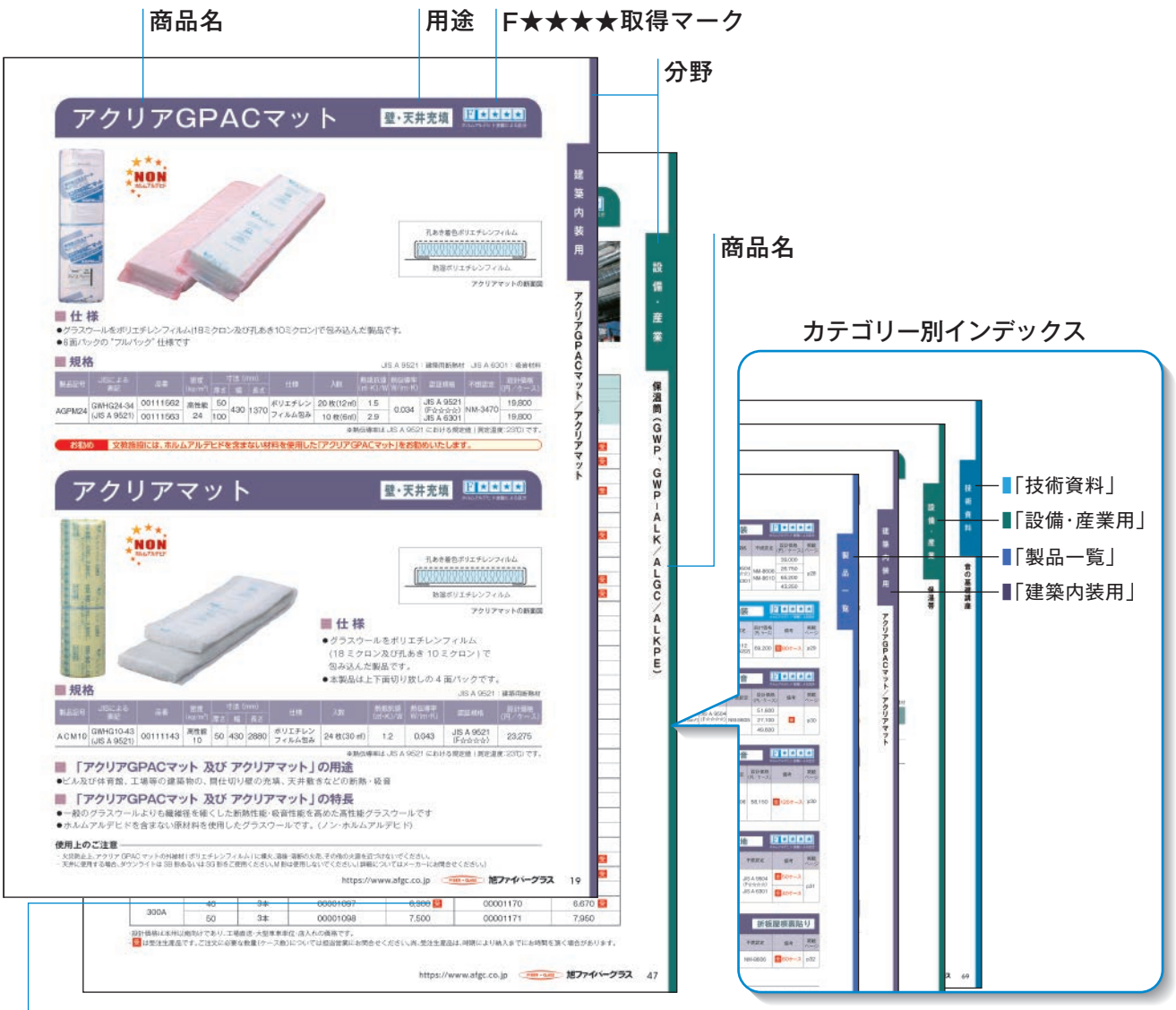
	製品記号	品番	目付 (g/m²)	寸法（mm） 幅	長さ	入数	備考	掲載ページ
	WW	00065471	800	1000	20M	1 ロール(20m²)	受	p49

製品一覧についてのご注意

- 受は受注生産品です。記載の数量より受注を承る製品です。ご注文に必要な数量（ケース数）については担当営業にお問合せください。尚、受注生産品は、時期により納入までにお時間を頂く場合があります。
- 入数欄に記載されている㎡は、1 梱包当たりの面積内容量です。施工㎡を表わしておりませんので、ご発注の際には施工ロスを含めた数量のご検討をお願いいたします。
- 同規格品で品番の異なるものがあります。

※1 熱伝導率は JIS A 9521 の規定値 (測定条件:23℃) です。
※2 熱伝導率は JIS A 9504 の規定値 (測定条件:70℃) です。
※4 参考値:測定条件 70℃

カタログを有効活用していただくために



●規格表の品番は、該当製品の代表品番ですので、お届けする地域によって異なる場合がございます。

受 受注生産品の場合の表示です。製品によって受注を承る数量が異なりますので各製品ページをご確認ください。

旭ファイバーグラスの下記のJISに該当するグラスウール製品は

最高等級の F★★★★ です

ホルムアルデヒド放散による区分

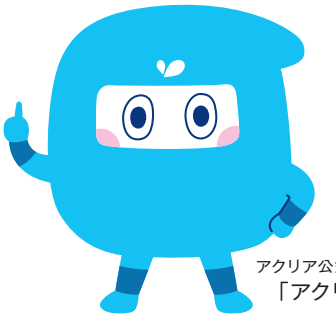
F★★★★の製品は、使用される材料としての制限が一切ありませんので、
あらゆる部位や部分に安心してご使用になれます。
製品梱包や製品ラベルにはホルム等級表示をしております。

該当 JIS は、JIS A 9521：建築用断熱材、JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材
JIS 非該当品については、個別に国土交通省の大臣認定を取得しているものがあります。
認定番号：MFN-2685

建築・設備用アクリアの紹介

Safe & Clean

Aclear アクリア



アクリア公式キャラクター
「アクリアくん」

環境・健康にやさしい新世代グラスウール

ノン・ホルムアルデヒド

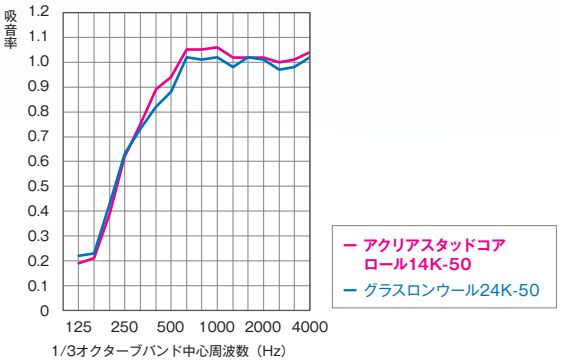
ガラス繊維を結合する接着剤（バインダー）の成分を見直し、シックハウス症候群の原因物質の一つであるホルムアルデヒドを含まない原材料としました。また、バインダー成分を見直したことで従来のグラスウール製品特有のニオイが殆どありません。

NON ホルムアルデヒド

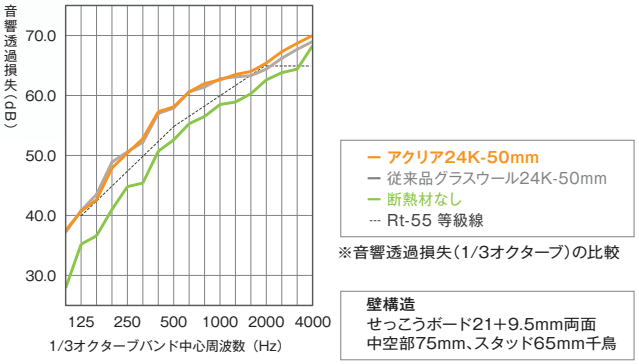
吸音・遮音性UP

最新の細繊維化技術により、「アクリアGPACマット」「アクリアスタッドコア」シリーズは高性能グラスウールとなっています。そのため、従来品に比べ 吸音性能・遮音性能が向上しています。

残響室法吸音率



音響透過損失



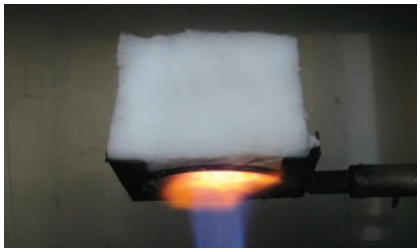
※音響透過損失（1/3オクターブ）の比較

壁構造
せっこうボード21+9.5mm両面
中空部75mm、スタッド65mm千鳥

優れた耐火性

アクリアはガラスを主原料としているので、火に強く、燃えにくい材料です。また、燃焼させた際も有害なガスや煙を殆ど発生させません。

アクリア



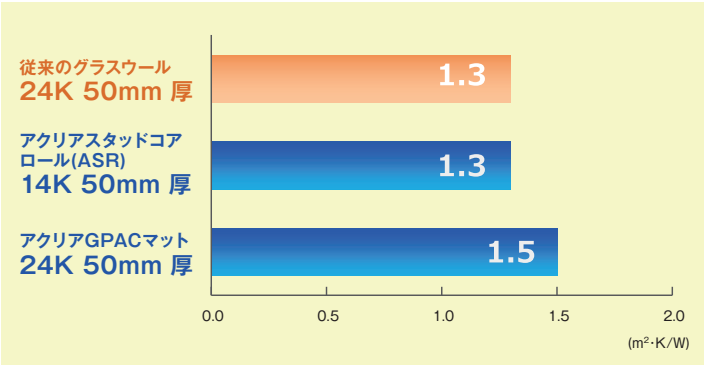
発泡プラスチック系の
断熱材

【比較方法】150mm角の試料をセットし、下から炎を当てた後の状態を撮影。

優れた断熱性能

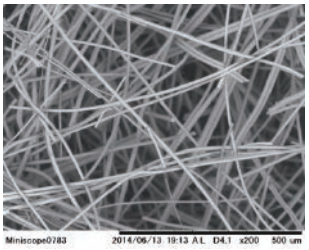
グラスウールは、細いガラス繊維が絡み合ってつくられる空間によって、熱を伝えにくくしている断熱材です。アクリアは、一般のグラスウールに比べて繊維径が細く、その分繊維の本数が多くなっているので、断熱性能がさらに向上しています。

断熱性能「熱抵抗値」の比較



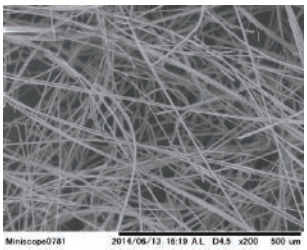
- アクリアは、一般のグラスウールに比べて低密度でも同じ断熱性能を確保できます。
- 同じ密度であれば、断熱性能が一般のグラスウールを上回ります。

一般のグラスウール
通常繊維(繊維径：約7μm)



グラスウール
繊維の顕微鏡写真

ASR14
細繊維(繊維径：約4μm)

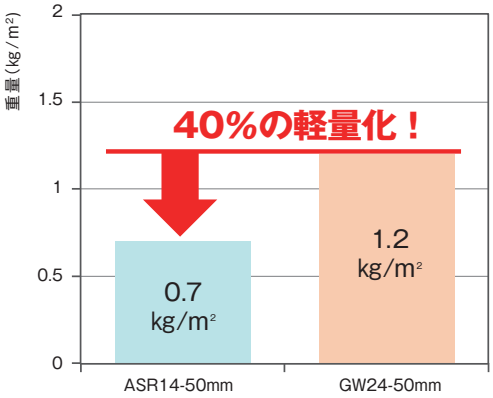


グラスウール
繊維の顕微鏡写真

軽量化を実現

アクリアは、細繊維化により断熱性能を確保しつつ密度の低減化を実現できます。これにより、同じ嵩(かさ)あたりの断熱材の使用量で比較して、重量を軽減することに寄与します。これは、構造物への重量負担が軽減されるだけではなく、材料の運搬や施工時の作業性の向上にもつながります。

単位面積あたりの重量の比較



手触りがよりソフトに

アクリアは、バインダー成分の見直し及び細繊維化したことにより、グラスウール特有のチクチク感が大幅に改善され、よりソフトな手触りになりました。

建築内装向け
断熱・吸音材

Construction interior

掲載ページ	分類	用途	製品名
16		間仕切り充填	アクリアスタッドコアロール
17		間仕切り･天井充填	アクリアスタッドコアパック
18	内装充填用	壁･天井充填	マットエース
19		壁･天井充填	アクリア GPAC マット
19		壁･天井充填	アクリアマット
20		壁･天井充填，産業，他	グラスロンウール（ロール／ボード）
21		間仕切り充填	グラスロンウール（パーティションウール）
22		壁･天井充填	アルミクラフト紙貼り（ALK 貼り）
22		浮き床緩衝	ベースボード
23	外断熱用	外断熱	ライザーボード
24	内装用①	天井板	ハイラートン PF
25		天井板	ハイラートンレイイン
26		簡易内装	ガラスクロス額縁貼り（GC 貼り）
27	屋外防音用	屋外防音	耐候ウール 撥水ウール
			耐候ウール 撥水ウール+撥水ガラスクロス

製品記号	表面仕上げ	JIS 認証規格			不燃認定
		JIS A 9504	JIS A 6301	JIS A 9521	
ASR14	ー	ー	ー	●	NM-3469
ASP14	ポリエチレンフィルム	ー	ー	●	NM-5796-1(4)
MA10, MAHG16, MAHG24	ポリエチレンフィルム	ー	●※2	●	NM-5796-1(4)
AGPM24	ポリエチレンフィルム	ー	●	●	NM-5796-1(4)
ACM10, ACM14	ポリエチレンフィルム	ー	ー	●	NM-5796-1(4)
GW	ー	● (24K 以上)	●	●※1 (50mm 以上)	NM-3847 (ロール品) NM-8605 (ボード品)
GW24, GW32	ー	●	●	● (50mm 以上)	NM-3847 (ロール品) NM-8605 (ボード品)
ALK24	アルミクラフト紙 (アルミ箔7μ/アルミ箔20μ)	●	ー	ー	NM-5692
BB96	ー	●	●	ー	NM-8605
HWHG32	ー	●	●	●	NM-8605
HLPF40, HLPF48	塗装仕上げガラスペーパー	●	●	ー	NM-8610
HL48, HL64	硬質塩ビフィルム	●	ー	ー	
GC32	ガラスクロス	●	●	ー	NM-8606 (色物:NM-8610)
HW32	ー	●	●	ー	NM-8605
GCHW32	撥水薄手ガラスクロス	●	●	ー	NM-8606

・このページは建築内装向け製品概要を一覧化しております。詳しくは各製品の掲載ページをご覧ください。
※1：GW16/GW20/GW24の50mm以上の製品、及びGW32の50mm製品(ロール品)が対象です。※2：MAHG16（100mm）・24のみ対象です。

アクリアスタッドコアロール 間仕切り充填

F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

Aclear アクリア スタッドコアロール

NON ホルムアルデヒド

■ 用 途

- 間仕切りの断熱・遮音補強・耐火

■ 仕 様

- ロールタイプのグラスウール

■ 特 長

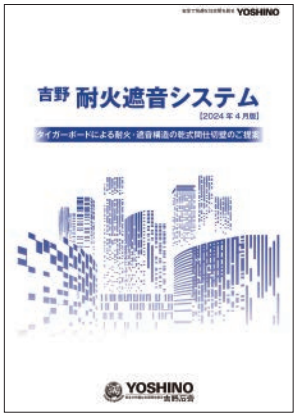
- アクリアはホルムアルデヒドを含まない原材料を使用したグラスウールです。
- 手触りもソフトで、従来のグラスウールのチクチク感が大幅に改善されています。
- 密度が14Kと軽いので、現場での取り扱いが容易です。
- スタッドピッチに合わせたサイズなので、現場での作業性が大幅に向上します。
- 従来のグラスウールを細繊維化した高性能グラスウールです。

■ 規格

JIS A 9521：建築用断熱材

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	厚さ (mm)	幅 (mm)	長さ (m)	入数 本	入数 m²	m² 重量 (kg/m²)	熱伝導率 [W/(m·K)]	熱抵抗値 [m²·K/W]	認証規格	不燃認定	スタッド ピッチ	スタッド 形状	設計価格 (円／ケース)
ASR 14	GWHG14-38 (JISA 9521)	00114588	高性能 14	50	265	22	3	17.5	0.7	0.038	1.3	JIS A 9521 (F☆☆☆☆)	NM-3469	303	□	19,740
		00114572			303		3	20						303	□	22,590
		00114573			455		2	20						455	□	22,590
		00114650			910		1	20						910	□	22,590
		00114648		100	303	11	3	10	1.4		2.6			303	□	22,590
		00114649			910		1	10						910	□	22,590

・水濡れは厳禁です。濡らさないようご注意ください。　・熱伝導率はJIS A 9521の規定値です(測定温度 23℃)
・アクリアスタッドコアロール14Kは、一般グラスウール24Kと同等程度の断熱性能・吸音性能があります。



※吉野耐火遮音システムは2024年4月にリニューアルされました。
アクリアスタッドコアロールの適用工法などにつきましては
吉野石膏株式会社発行「吉野耐火遮音システム」カタログおよび
当社「アクリアスタッドコア」カタログをご参照ください。

アクリアスタッドコアパック

壁・天井充填

F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

Aclear スタッドコアパック

NON ホルムアルデヒド

Aclear スタッドコアパックT

高性能14K　厚さ50mm
グラスウール断熱材

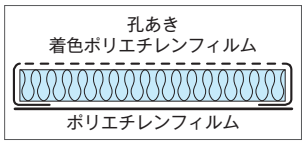
高性能14K　厚さ100mm
グラスウール断熱材

■ 用 途

⊙ビル及び店舗等の壁・天井敷きなどの断熱・吸音

■ 仕 様

⊙グラスウールをポリエチレンフィルムで包み込んだ製品です。



断面図

■ 特 長

⊙アクリアはホルムアルデヒドを含まない原材料を使用したグラスウールです。
⊙従来のグラスウールを細繊維化した高性能グラスウールです。
⊙密度が14Kと軽いので、現場での取り扱いが容易です。
⊙カットした場合にも、従来のグラスウールのチクチク感が低減されていますので、ソフトな手触りです。

■ 規格

JIS A 9521：建築用断熱材

製品名	製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法(mm) 厚さ	幅	長さ	入数	熱伝導率 W/(m·K)	熱抵抗値 (m²·K)/W	認証規格	不燃認定	設計価格 (円／ケース)
アクリア スタッドコアパック	ASP14	GWHG 14-38	00150000	高性能 14	50	455	1370	32枚 (19.9㎡)	0.038	1.3	JIS A 9521 (F☆☆☆☆)	NM-5796 -1(4)	24,000
アクリア スタッドコアパックT			00114651		100			16枚 (10㎡)		2.6			24,160

· 水濡れは厳禁です。濡らさないようご注意ください。熱伝導率はJIS A 9521の規定値です。(測定温度 23℃)。
· アクリアスタッドコアパック14Kは、一般グラスウール24Kと同等程度の断熱性能・吸音性能があります。
· 全面がフィルムに包まれたフルパック仕様です。
· 2024年4月の「吉野耐火遮音システム」リニューアルに伴い、当該システムに使用可能な製品はアクリアスタッドコアロールのみとなりました。（2025年4月現在）

マットエース

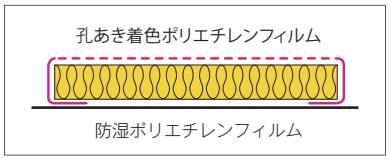
壁・天井充填

F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

マットエース10
100mm

マットエースHG16
100mm

マットエースHG24
100mm



マットエースの断面図

規格

JIS A 9521：建築用断熱材　JIS A6301：吸音材料

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法(mm) 厚さ	幅	長さ	仕様	入数	熱伝導率 W/(m·K)	熱抵抗値 (m²·K)/W	認証規格	不燃認定	設計価格 (円/ケース)
MA10	GW10-50 (JIS A 9521)	00004916	10	100	430	2740	ポリエチレンフィルム包み	14枚 (16.5m²)	0.050	2.0	JIS A 9521 (F☆☆☆☆)	NM-5796-1(4)	19,150
MAHG16	GWHG16-38 (JIS A 9521)	00113875	高性能16	50				15枚 (17.7m²)	0.038	1.3			16,240
		00114221		100				8枚 (9.5m²)		2.6	JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		16,020
MAHG24	GWHG24-35 (JIS A 9521)	00115300	高性能24	50		1370		22枚 (13m²)	0.035	1.4			21,200
		00115301		100				11枚 (6.5m²)		2.9			

※50mmの室外側フィルムの色はグレー、100mmはピンクです。

※ 熱伝導率はJIS A 9521における規定値 (測定温度：23℃)です。

「マットエース」の用途

- ビル及び体育館、工場等の建築物の、間仕切り壁の充填、天井敷きなどの断熱・吸音

「マットエース」の仕様

- グラスウールをポリエチレンフィルム(18ミクロン及び孔あき10ミクロン)で包み込んだ製品です。
- 6面パックの“フルパック”仕様です。

「マットエース」の特長

- フィルムに包まれた製品ですので、現場での作業が大幅にアップ。
- 防湿フィルムはグラスウールから簡単にはがすことができるので、幅詰めも容易にでき隙間のない断熱施工ができます。

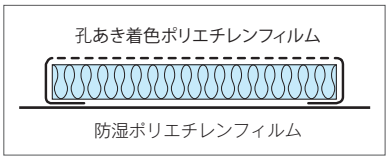
参照ページ ▶熱の基礎講座……P68

使用上のご注意

・火災防止上、マットエースの表皮材(ポリエチレンフィルム)に裸火、溶接・溶断の火花、その他の火源を近づけないでください。
・天井に使用する場合、ダウンライトはSB形あるいはSG形をご使用ください。M形は使用しないでください。(詳細についてはメーカーにお問合せください。)

アクリアGPACマット

壁・天井充填　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分



アクリアGPACマットの断面図

仕様

- グラスウールをポリエチレンフィルム(18ミクロン及び孔あき10ミクロン)で包み込んだ製品です。
- 6面パックの“フルパック仕様”です。

規格

JIS A 9521：建築用断熱材　JIS A 6301：吸音材料

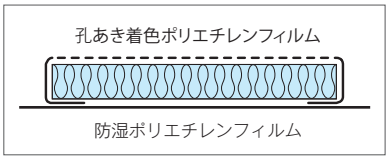
製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法 (mm) 厚さ	幅	長さ	仕様	入数	熱伝導率 W/(m·K)	熱抵抗値 (㎡·K)/W	認証規格	不燃認定	設計価格 (円／ケース)
AGPM24	GWHG24-34 (JIS A 9521)	00111562	高性能 24	50	430	1370	ポリエチレンフィルム包み	20枚(12㎡)	0.034	1.5	JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-5796-1(4)	19,800
		00111563		100				10枚(6㎡)		2.9			19,800

※50mmの室外側フィルムの色はグレー、100mmはピンクです。　※熱伝導率はJIS A 9521における規定値(測定温度:23℃)です。

お勧め　文教施設には、ホルムアルデヒドを含まない材料を使用した「アクリアGPACマット」をお勧めいたします。

アクリアマット

壁・天井充填　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分



アクリアマットの断面図

仕様

- グラスウールをポリエチレンフィルム(18ミクロン及び孔あき10ミクロン)で包み込んだ製品です。
- 50mmは上下切り放しの4面パック、155mmは6面パックの“フルパック仕様”です。

規格

JIS A 9521：建築用断熱材

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法 (mm) 厚さ	幅	長さ	仕様	入数	熱伝導率 W/(m·K)	熱抵抗値 (㎡·K)/W	認証規格	不燃認定	設計価格 (円／ケース)
ACM10	GWHG10-43 (JIS A 9521)	00111143	高性能 10	50	430	2880	ポリエチレンフィルム包み	24枚 (30㎡)	0.043	1.2	JIS A 9521 (F☆☆☆☆)	NM-5796-1(4)	23,275
ACM14	GWHG 14-38	00110572	高性能 14	155	455	1370		11枚	0.038	4.1			22,700

※50mmの室外側フィルムの色はグレー、155mmは乳白色です。　※熱伝導率はJIS A 9521における規定値(測定温度:23℃)です。

「アクリアGPACマット 及び アクリアマット」の用途

- ビル及び体育館、工場等の建築物の、間仕切り壁の充填、天井敷きなどの断熱・吸音

「アクリアGPACマット 及び アクリアマット」の特長

- 一般のグラスウールよりも繊維径を細くした断熱性能・吸音性能を高めた高性能グラスウールです
- ホルムアルデヒドを含まない原材料を使用したグラスウールです。(ノン・ホルムアルデヒド)

使用上のご注意

・火災防止上、アクリアGPACマットの外被材(ポリエチレンフィルム)に裸火、溶接・溶断の火花、その他の火源を近づけないでください。
・天井に使用する場合、ダウンライトはSB形あるいはSG形をご使用ください。M形は使用しないでください。(詳細についてはメーカーにお問合せください。)

グラスロンウール（ロール／ボード）

F★★★★
ホルムアルデヒド放散による区分

用途

・吸音、断熱、遮音補強(汎用)を目的としたグラスロンウール(ロール／ボード)です。
・空調機器、産業機器などの内貼り吸音材、国内外船舶の不燃性材料、防火構造材料などとしても用いられる製品もあります。(詳細はP52をご覧ください。)

規格

JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材　JIS A 9521：建築用断熱材　JIS A6301：吸音材料

製品記号	JISによる表記	品番	密度(kg/m³)	寸法(mm) 厚さ	幅	長さ	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格(円/ケース)	備考
GW16	GW16-45 (JIS A 9521)	00052931	16	50	910	22M	1 ロール(20m²)	0.045※1	JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-3847	23,650	
		00354160		100		11M	1 ロール(10m²)				22,440	
GW20	GW20-42 (JIS A 9521)	00056936	20	50	910	16M	1 ロール(14.6m²)	0.042※1			21,130	
GW24	保温板 24K (JIS A 9504)	00358190	24	25	910	22M	1 ロール(20m²)	0.049※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		18,150	
		00302369		40							29,700	
	保温板 24K (JIS A 9504) GW24-38 (JIS A 9521)	00800862		50	910	16M	1 ロール(14.6m²)	0.049 (JIS A 9504) 0.038 (JIS A 9521)	JIS A 9504 JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		24,960	
		00358882		75		11M	1 ロール(10m²)				25,580	
		00359030		100							33,500	
GW32	保温板 32K (JIS A 9504)	00113854	32	25	910	16M	1 ロール(14.6m²)	0.046※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		17,650	
	保温板 32K (JIS A 9504) GW32-36 (JIS A 9521)	00800859		50		11M	1 ロール(10m²)	0.046 (JIS A 9504) 0.036 (JIS A 9521)	JIS A 9504 JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		24,120	
	保温板 32K (JIS A 9504)	00060232		25	605	910	20 枚(11m²)	0.046※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8605	14,650	
		00042200			910	1820	10 枚(16.6m²)				19,870	
		00042196			1000	2000	10 枚(20m²)				23,900	
		00060216		40	605	910	12 枚(6.6m²)	0.046※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8605	13,030	
		00060003			910	1820	6 枚(9.9m²)				18,940	
		00060224		50	605	910	10 枚(5.5m²)				14,450	
		00042188			910	1820	5 枚(8.3m²)				19,670	
		00042218			1000	2000	5 枚(10m²)				23,090	
		00012828		100	910	1820	3 枚(5m²)				23,090	
GW40	保温板 40K (JIS A 9504)	00061221	40	25	605	910	20 枚(11m²)	0.044※2			17,760	
		00049026			910	1820	10 枚(16.6m²)				24,830	受
		00049042			1000	2000	10 枚(20m²)				29,600	
		00060976		40	605	910	12 枚(6.6m²)				16,370	受
		00049018			910	1820	6 枚(9.9m²)				23,180	受
		00049051			1000	2000	6 枚(12m²)				27,720	受
		00060887		50	605	910	10 枚(5.5m²)				16,660	
		00049000			910	1820	5 枚(8.3m²)				24,180	受
		00049034			1000	2000	5 枚(10m²)				28,550	
GW48	—	00061620	48	8	1000	2000	30 枚(60m²)	0.043※3	MFN-2685 (F☆☆☆☆)	—	42,930	
		00061751		10	1000	2000	25 枚(50m²)				44,450	受
	保温板 48K (JIS A 9504)	00062251		20	1000	2000	15 枚(30m²)	0.043※2	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		53,490	
		00061832		25	910	1820	10 枚(16.6m²)			NM-8605	28,900	受
		00061654			1000	2000	10 枚(20m²)				34,200	
		00061841		50	910	1820	5 枚(8.3m²)				29,900	受
		00061859			1000	2000	5 枚(10m²)				34,200	
GW64	保温板 64K (JIS A 9504)	00054895	64	25	910	1820	8 枚(13.3m²)	0.042※2			32,180	
GW80	保温板 80K (JIS A 9504)	00054879	80	25	910	1820	8 枚(13.3m²)				40,930	受
GW96	保温板 96K (JIS A 9504)	00003085	96	25	910	1820	6 枚(9.9m²)				37,140	

・受 は受注生産品です。ご注文に必要な数量(ケース数)については担当営業にお問合せください。尚、受注生産品は、時期により納入までにお時間をいただく場合があります。
・同規格で品番の異なるものがあります。
※1 JIS A 9521による常温(23℃)における熱伝導率の規定値です。
※2 JIS A 9504による70℃における熱伝導率の規定値です。
※3 参考値 ： 測定条件70℃

グラスロンウール（パーティションウール） 間仕切り充填

F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

用 途

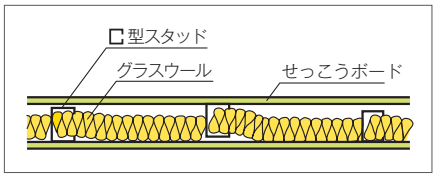
- 間仕切りの断熱･耐火･遮音補強

仕 様

- グラスロンウール（ロールタイプ）の間仕切り充填用です。
  ※GW32 40×265×1820を除く

特 長

- スタッドピッチに合わせたサイズなので、現場での作業性が大幅に向上します。また、廃材もほとんど発生しません。
- 間仕切り用として優れた断熱･吸音性を発揮します。
- 間仕切り壁などに施工し易い幅にしたグラスロンウールです。



標準施工例

規格

JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材　JIS A 9521：建築用断熱材　JIS A 6301：吸音材料

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法 (mm) 厚さ	幅	長さ	入数	対応スタッドピッチ 型	ピッチ	熱伝導率 W/(m･K)	認証規格	不燃認定	設計価格 (円/ケース)	備考
GW24	保温板 24K (JIS A 9504)	00313811	24	40	303	22M	3ロール(20m²)	C	303	0.049 (JIS A 9504)	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-3847	29,700	
	保温板 24K (JIS A 9504) GW24-38 (JIS A 9521)	00313809		50	280	16M	3ロール(13.4m²)	□		0.049 (JIS A 9504) 0.038 (JIS A 9521)	JIS A 9504 JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		23,160	
		00800863			303		3ロール(14.6m²)	C					24,960	※1
		00800864			455		2ロール(14.6m²)	C	455				24,960	※1
GW32	保温板 32K (JIS A 9504)	00042367	32	40	265	1820	18枚(8.7m²)	□	303	0.046 (JIS A 9504)	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8605	16,020	※2
	保温板 32K (JIS A 9504) GW32-36 (JIS A 9521)	00800860		50	303	11M	3ロール(10m²)	C		0.046 (JIS A 9504) 0.036 (JIS A 9521)	JIS A 9504 JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-3847	24,120	
		00800861			455		2ロール(10m²)		455				24,120	※1

・熱伝導率はJIS A 9504の規定値（測定条件：70℃）または、JIS A 9521の規定値(測定条件23℃)です。
※1 同規格品で品番の異なるものがあります。 ※2 グラスロンウール（ボード）の包装形態になります。

お勧め 文教施設には、ホルムアルデヒドを含まない材料を使用したP16、P17の「アクリアスタッドコア」シリーズをお勧めいたします。

グラスロンウールの設計熱伝導率	密度（kg/m³）	16	20	24	32	40	48	64	80	96
	熱伝導率 W/(m･K) ※4	0.045	0.042	0.038	0.036	0.036	0.035	0.035	0.033	0.033

※4 参考値：測定条件 23℃

参照ページ ▶音の基礎講座･･････P60

アルミクラフト紙貼り（ALK貼り）

天井充填

F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

用途

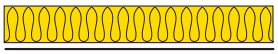
- 天井等の断熱･吸音

仕様

- グラスウールの表面にアルミクラフト紙（アルミ箔7μm＋クラフト紙）を貼った製品です。

特長

- 表面のアルミクラフト紙が防湿層になります。
- 梱包が小さくスペースをとりません。
- 巻芯部のシワが微少です。
- ガラス繊維の飛散がわずかです。



断面図

規格

JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法(mm) 厚さ	幅	長さ	表面仕上げ	入数	熱伝導率 W/(m･K)	認証規格	不燃認定	設計価格 (円／ケース)	備考
ALK24	保温板 24K	00064378	24	50	910	16M	アルミクラフト紙（アルミ箔7μm）	1ロール(14.6m²)	0.049	JIS A 9504 (F☆☆☆☆)	NM-5692	39,420	
		00075710		100		11M		1ロール(10m²)				49,010	受

・受 は受注生産品です。ご注文に必要な数量(ケース数)については担当営業にお問合せください。
時期により納入までにお時間を頂く場合があります。
・熱伝導率はJIS A 9504の規定値（測定条件: 70℃）です。
・常温（23℃）での熱伝導率はアルミクラフト紙貼りの設計熱伝導率を参照下さい。

アルミクラフト紙貼りの設計熱伝導率		
	密度（kg/m³）	24
	熱伝導率 W/(m･K)※	0.038

※参考値：測定条件 23℃

ベースボード

浮き床緩衝

F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

用途

- 湿式浮き床工法用緩衝材

仕様

- 一般のグラスウールと比較し、バインダー(結合剤)を多くし固いボード状に仕上げています。

特長

- 圧縮強度が高く緩衝材として「浮き床工法」にお使いいただけます。

施工例

浮き床

規格

JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材　JIS A 6301：吸音材料

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法 (mm) 厚さ	幅	長さ	入数	熱伝導率 W/(m･K)	認証規格	不燃認定	設計価格 (円／ケース)	備考
BB96	保温板 96K (JIS A 9504)	00002415	96	25	910	1820	6枚(9.9m²)	0.042	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8605	47,760	受 45ケース

・受 は受注生産品です。
時期により納入までにお時間を頂く場合があります。
・熱伝導率はJIS A 9504の規定値(測定条件70℃)です。
・常温（23℃）での熱伝導率はベースボードの設計熱伝導率を参照下さい。

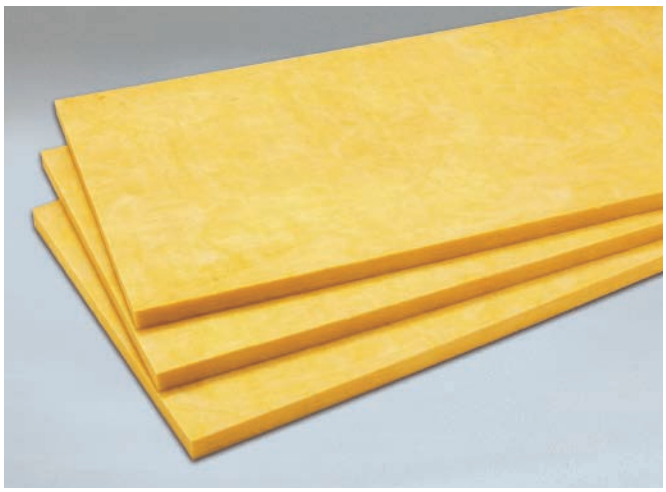
ベースボードの設計熱伝導率		
	密度（kg/m³）	96
	熱伝導率 W/(m･K)※	0.033

※ 参考値:測定条件 23℃

参照ページ ▶浮き床工法について……P34 ▶浮き床工法の緩衝効果……P86

ライザーボード

外断熱　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分



用途

- 鉄筋コンクリート造（RC造）外断熱

仕様

- 高性能グラスウール密度32Kに撥水加工をした製品です。

特長

- 撥水加工を施していますので、施工中の少量の雨で僅かに濡れた程度であれば、乾燥させることで断熱性能が回復します※。
- 高性能グラスウールなので省エネルギー基準の外断熱工法の壁（RC造の共同住宅）に50mm厚で対応可能です
- 耐火構造の外壁への、外断熱工法の断熱層の材料として お使いいただけます。

施工例

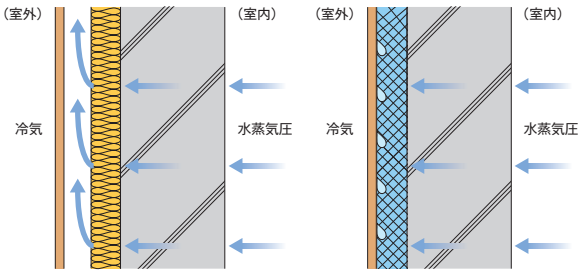
規格

JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材　JIS A 9521：建築用断熱材　JIS A 6301：吸音材料

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法 (mm) 厚さ	幅	長さ	入数	吸音性能による区分	熱伝導率 W/(m·K)	熱抵抗値 (m²·K/W)	認証規格	不燃認定	設計価格 (円／ケース)	備考
HWHG32	保温板 32K (JIS A 9504) GWHG32-35 (JIS A 9521)	00114882	撥水高性能 32	50	910	1820	5枚 (8.3m²)	0.9M	0.046 (JIS A 9504) 0.035 (JIS A 9521)	1.4	JIS A 9504 JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8605	35,370	受 80ケース 無地

・受は受注生産品です。記載の数量より受注を承る製品です。時期により納入までにお時間を頂く場合があります。
・無地は無地梱包にラベル貼りです。　・熱伝導率は JIS A 9504 の規定値 (測定条件:70℃)、または JIS A 9521 の規定値 (測定条件:23℃) です。
※防水製品ではありませんので、長時間に渡り雨水にさらされる環境での使用は避けて下さい。

参照ページ
▶外断熱工法について‥‥P32
▶熱の基礎講座‥‥‥‥‥P68
▶FEIS 工法‥‥‥‥‥‥P31



通気層工法
通気層工法では、日射により暖められた空気の上昇により湿気を排出します。

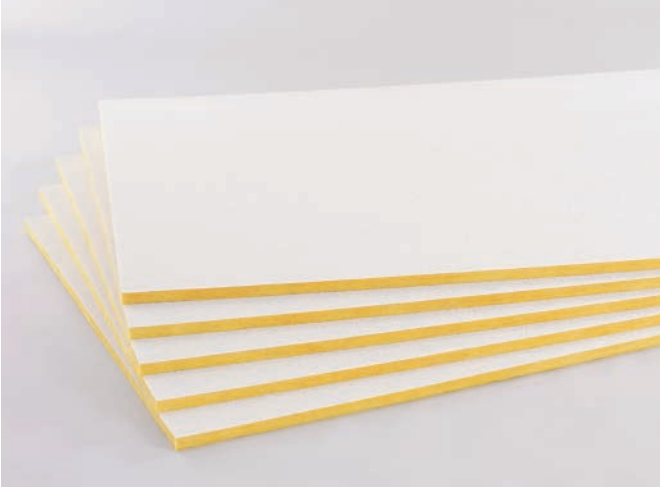
密着工法
密着工法では、内部に浸透した水分が排出されず長い間に蓄積することがあります。

●外断熱には通気層工法が最適です。

外断熱には、断熱材と外装材の間に通気層を設ける「通気層工法」と、密着させる「密着工法」があります。「通気層工法」では室内側からの湿気を通気層によって速やかに排出することができます。万一、外部から雨濡れ等で水が侵入してきても、通気層の効果で乾燥を促進させます。又、過去「密着工法」では発泡プラスチック系断熱材が多く使用されてきましたが、発泡系断熱材の経年変化や、雨水の浸入などによって、モルタルの亀裂やタイルの剥離などといった問題が生じています。外断熱には、やはり経年変化の少ないグラスウールを使用した「通気層工法」が最適です。

ハイラートンPF

天井板　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分



スモールスタッコ(SS)

用途

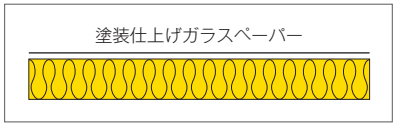
- オフィスビル、店舗、グリッド工法用の吸音･断熱天井板
  (取り付け部材は、別途、ご用意ください)

仕様

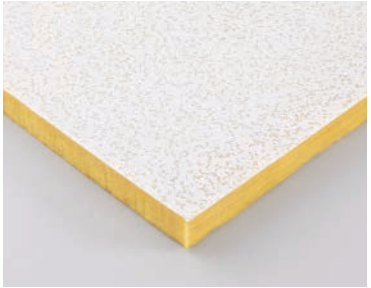
- 高密度のグラスウールボードに塗装仕上げをしたガラスペーパーを貼った製品です。

特長

- グラスウールの特性である吸音性･断熱性に優れています。
- 軽量なため大判サイズが可能であり、機能性･施工性に優れています。
- 意匠性の高い塗装仕上げです。
- カッターナイフで簡単に切断でき、現場合わせが容易です。



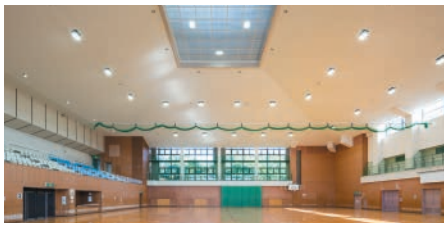
断面図



ハイラートンPFの塗装面

施工例

港区郷土歴史資料館（旧講堂）



半田市体育館

規格

JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材　JIS A 6301：吸音材料

製品記号	JISによる表記	密度 (kg/m³)	寸法（mm） 厚さ	幅	長さ	標準モジュール	表面仕上げ 材質	色	入数	熱伝導率 W/(m･K)	吸音性能による区分	認証規格	不燃認定	備考
HLPF40	保温板 40K	40	25	993	1493	1000×1500	塗装仕上げガラスペーパー	白	10枚(15m²)	0.044	0.7M	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8610	受 65ケース
HLPF48	保温板 48K	48	40	892	1792	900×1800			4枚(6.5m²)	0.043	0.9M	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		受 85ケース

- 受は受注生産品です。記載の数量より受注を承る製品です。
  時期により納入までにお時間を頂く場合があります。
- 熱伝導率はJIS A 9504の規定値です(測定条件:70℃)。
- 常温（23℃）での熱伝導率は、ハイラートンPFの設計熱伝導率を参照下さい。

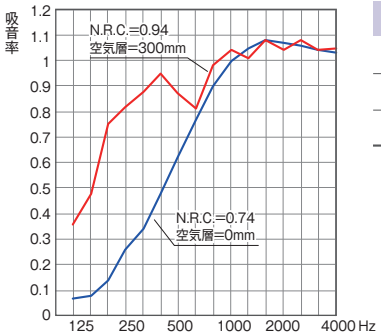
ハイラートンPFの設計熱伝導率	密度(kg/m³)	40	48
	熱伝導率(W／m･K)※	0.036	0.035

※参考値:測定条件23℃

性能

吸音性（残響室法吸音率）

HLPF40K-25



重量

天井板	厚さ	重量（kg/m²）
ハイラートン PF 40K	25mm	1.3
ロックウール	15mm	6.0
化粧せっこうボード	9.5mm	6.8

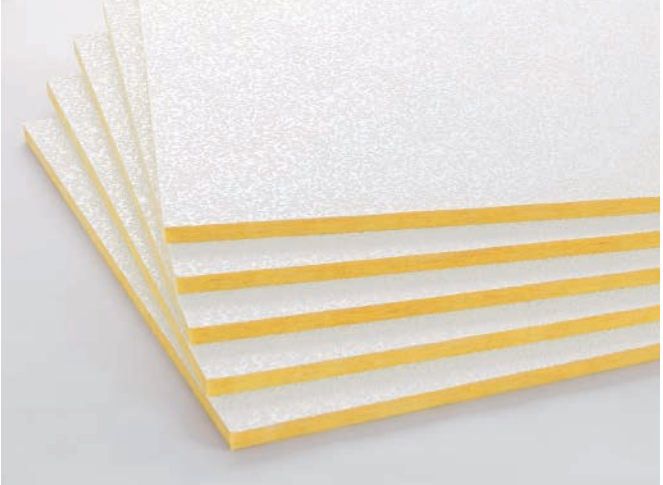
設計･施工上のご注意

- 直射日光の当たる場所や高湿になる場所での施工や保管は避けてください。
- 50℃以上の環境下では、塗装仕上げガラスペーパーが接着不良を起こすことがあります。
- 施工に当たってはハイラートンPFを丁寧に扱い、汚れ防止の手袋を使用してください。
- 製品裏面の矢印の方向を合わせ、施工してください。
- 外気に接したコンクリートやALCの直貼りは避けてください。
- 小屋裏結露の心配のある場合は、換気を十分に行ってください。

参照ページ ▶天井の耐震基準について‥‥P88　▶音の基礎講座‥‥P60

ハイラートンレイイン

天井板　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分



用 途

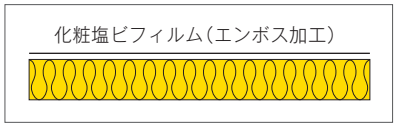
- グリッド工法用の吸音・断熱天井板
  （取り付け部材は、別途、ご用意ください）

仕 様

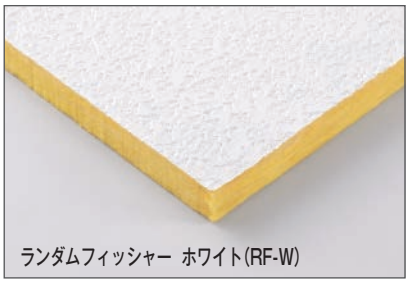
- 高密度のグラスウールボードの表面に化粧塩ビフィルム（エンボス加工）を貼った製品です。

特 長

- グラスウールの特性である吸音性・断熱性に優れています。
- 軽量なため大判サイズが可能であり、機能性・施工性に優れています。
- 意匠性の高い化粧塩ビフィルム（エンボス加工）です。
- カッターナイフで簡単に切断でき、現場合わせが容易です。
- 通気しないため表面が汚れにくいです。



断面図



ランダムフィッシャー ホワイト(RF-W)

施工例

御船町スポーツセンター(アリーナ)

規格

JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材

製品記号	JISによる表記	密度 (kg/m³)	寸法 (mm) 厚さ	幅	長さ	標準モジュール	表面仕上げ 材質	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	備考
HL48	保温板 48K	48	25	992	1492	1000×1500	硬質塩ビフィルム	10枚(15m²)	0.043	JIS A 9504 (F☆☆☆☆)	NM-8610	受 55ケース
HL64	保温板 64K	64		892	1792	900×1800		8枚(13m²)	0.042			受 50ケース 無　地

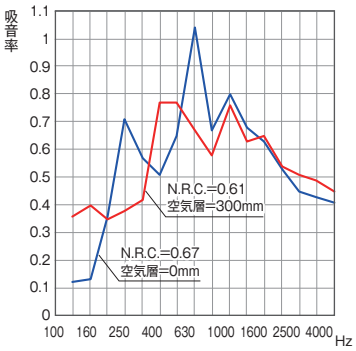
- 受 は受注生産品です。記載の数量より受注を承る製品です。
  時期により納入までにお時間を頂く場合があります。
- 無　地 は無地梱包にラベル貼りです。
- 熱伝導率はJIS A 9504の規定値です。測定条件:70℃
- 常温（23℃）での熱伝導率は、ハイラートンレイインの設計熱伝導率を参照下さい。

ハイラートンレイインの設計熱伝導率	密度(kg/m³)	48	64
	熱伝導率(W／m·K)※	0.035	0.035

※参考値:測定条件23℃

性能

吸音性（残響室法吸音率）
HL48K-25



重量

天井板	厚さ	重量（kg/m²）
ハイラートンレイイン48K	25mm	1.5
ロックウール	15mm	6.0
化粧せっこうボード	9.5mm	6.8

設計・施工上のご注意

- 直射日光の当たる場所や高湿になる場所での施工や保管は避けてください。
- 50℃以上の環境下では、熱により化粧塩ビフィルムが剥離したり、柄が変形することがあります。
- 外気に接したコンクリート躯体やALCへの直貼りは避けてください。
- 小屋裏結露の心配のある場合は換気を十分に行ってください。
- 施工に当たってはハイラートンレイインを丁寧に取り扱い、汚れ防止の手袋を使用してください。
- 製品裏面の矢印の方向性を合わせ、施工してください。

参照ページ
▶音の基礎講座……P60

ガラスクロス額縁貼り（GC貼り）

簡易内装　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

用途

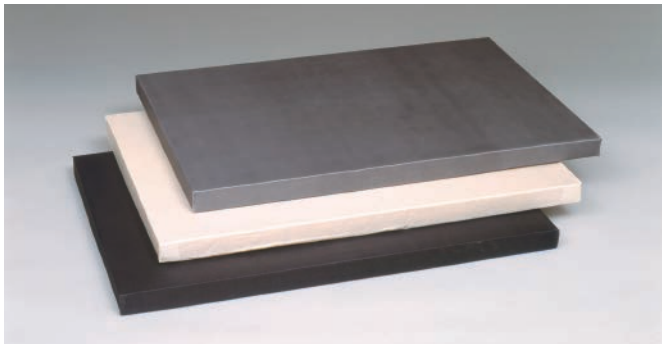
- 機械室等の簡易内装吸音
  ※他用途でのご使用をご希望の場合は、カスタマーセンターにご相談ください。

仕様

- グラスウールボードの表面･四辺小口及び、裏面の一部をガラスクロスで貼り加工（額縁貼り）した製品です。

特長

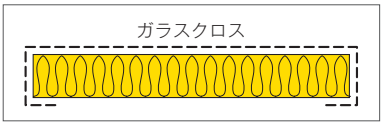
- 額縁貼りですから、通常の簡易内装の場合、目地処理は突付けだけで十分です。



受注品 ： 色物（黒・グレー）

厚手クロス

薄手クロス



断面図

規格

JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材　JIS A 6301：吸音材料

製品記号	JISによる表記	密度（kg/m³）	表面仕上げガラスクロスの種類	寸法（mm） 厚さ	幅	長さ	入数	吸音性能による区分	熱伝導率 W/(m･K)	認証規格	不燃認定	設計価格※3（円／ケース）
GC32	保温板 32K（JIS A 9504）	32	薄手	25	605	910	20枚(11m²)	0.7M	0.046	JIS A 9504（F☆☆☆☆）JIS A 6301	※1 NM-8606	52,650
				50	605	910	10枚(5.5m²)	0.9M				36,120
			厚手	25	910	1820	10枚(16.6m²)	0.7M			※2 NM-8610	88,020
				50	910	1820	5枚(8.3m²)	0.9M				58,390

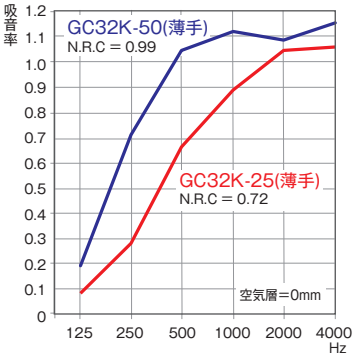
※1 白のガラスクロス：不燃認定NM-8606　※2 色物のガラスクロス：不燃認定NM-8610　※3 設計価格は、白のガラスクロスの場合です。
・白色のガラスクロスの他に、受注製品として黒、グレー色のガラスクロス貼りが有ります。（製造可否については担当営業にお問合せください。）
・生産工場によりガラスクロスの色合いや質感が異なることがありますので、ご購入に際しては予め担当営業にご確認ください。
・お届けする地域によっては、常備在庫品種が異なります。尚、品種によっては納期が約3週間以上かかる場合もございますのでご了承ください。
・薄手ガラスクロスはJIS R 3414のEP16Aと同等性能に、厚手ガラスクロスはEP18Aと同等性能に相当します。
・熱伝導率はJIS A 9504の規定値（測定条件：70℃）です。
・常温（23℃）での熱伝導率は、ガラスクロス額縁貼りの設計熱伝導率を参照下さい。

参照ページ ▶ガラスクロス額縁貼り施工例……P30　▶音の基礎講座……P60　▶残響室法吸音率……P64

施工例

ガラスクロス額縁貼りの設計熱伝導率	密度（kg/m³）	32
	熱伝導率 W/(m･K)	0.036

吸音性（残響室法吸音率）



※参考値：測定条件23℃

設計・施工上のご注意

・表面の色はグラスウール自体の焼け具合により若干のバラツキがあります。
・通気によって汚れることがあります。　・雨水の流入で雨ジミが発生することがあります。防水工事後の取り付け施工をお願いいたします。
・外部への施工では鳥が突くことがあります。止まり木となる場所を減らすなど防鳥対策の検討をお願いいたします。
・額縁貼り製品は、施工、工法によって表面にシワが生じることがあるため、意匠性を損なう可能性があります。
・簡易内装材のため、施工場所によっては意匠性に合わないこと（シワ、ふくれ）があります。

耐候ウール［撥水ウール/撥水ウール+撥水ガラスクロス］

屋外防音　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

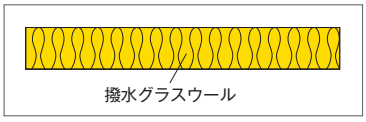
撥水ウール

用途

- 防音壁などの充填用吸音材及び設備機器の騒音対策

仕様

- 特殊なバインダー(結合剤)を用いて成形した裸のグラスウールです。
- 撥水性を有し、一般のグラスウールより耐候性が高い製品です。(表面露出がないことを前提とした製品です。)



断面図

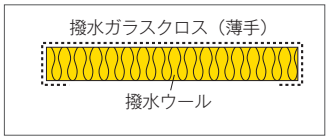
撥水ウールの規格

JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材　JIS A 6301：吸音材料

製品記号	JISによる表記	品番	密度(kg/m³)	寸法(mm) 厚さ	幅	長さ	表面仕上げ	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格(円/ケース)	備考
HW32	保温板 32K (JIS A 9504)	00047431	32	25	1000	2000	なし	10枚(20m²)	0.046	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8605	52,400	受
		00047660		50	605	910		10枚(5.5m²)				27,550	
		00047180			1000	2000		5枚(10m²)				50,400	

- 受 は受注生産品です。ご注文に必要な数量(ケース数)については担当営業にお問合せください。尚、受注生産品は、時期により納入までにお時間を頂く場合があります。
- 熱伝導率はJIS A 9504の規定値(測定条件70℃)です。
- 防水製品ではありませんので、長時間雨水など水分にさらされる環境での使用は避けて下さい。

撥水ウール+撥水ガラスクロス



断面図

用途

- 防音パネル・防音壁用吸音材及び設備機器の騒音対策

仕様

- 撥水ウールに撥水処理を施したガラスクロスを貼り付けた製品です。ガラスクロスの貼り方は「額縁貼り」です。
- 撥水性を有し、一般のガラスクロス額縁貼り(GC貼り)製品より耐候性が高い製品です。

施工例

撥水ウール+撥水ガラスクロスの規格

JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材　JIS A 6301：吸音材料

製品記号	JISによる表記	品番	密度(kg/m³)	寸法(mm) 厚さ	幅	長さ	表面仕上げガラスクロスの種類	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格(円/ケース)	備考
GCHW32	保温板 32K (JIS A 9504)	00107144	32	50	605	910	撥水薄手ガラスクロス（額縁貼り）	10枚(5.5m²)	0.046	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8606	78,510	受 120ケース

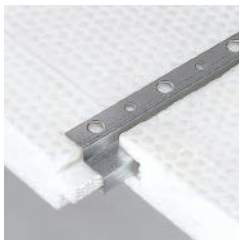
- 受 は受注生産品です。尚、受注生産品は、時期により納入までにお時間を頂く場合があります。
- 熱伝導率はJIS A 9504の規定値(測定条件70℃)です。・防水製品ではありませんので、長時間雨水など水分にさらされる環境での使用は避けて下さい。
- 薄手ガラスクロスはJIS R 3414のEP16Aと同等性能に相当します。

設計・施工上のご注意

- 表面の色はグラスウール自体の焼け具合により若干のバラツキがあります。
- 建物外部でのご利用に当たっては、耐風圧・気象条件などを十二分にご考慮の上ご採用をお願いします。　・通気によって汚れることがあります。
- 雨水などの浸入により雨ジミが発生することがあります。・額縁貼り製品は、施工、工法によって表面にシワが生じることがあるため、意匠性を損なう可能性があります。
- 簡易内装材のため、施工場所によっては意匠性に合わないこと（シワ、ふくれ）があります。

MEMO

建築内装向け断熱・吸音材　施工例



30 ガラスクロス額縁貼り施工例

31 FEIS工法

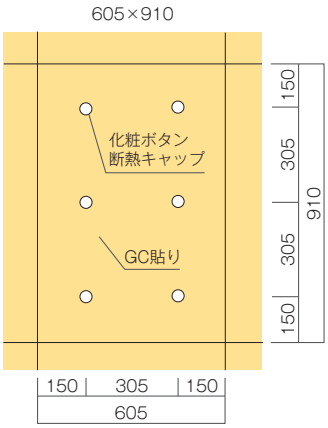
32 ライザー工法（外断熱工法）施工例

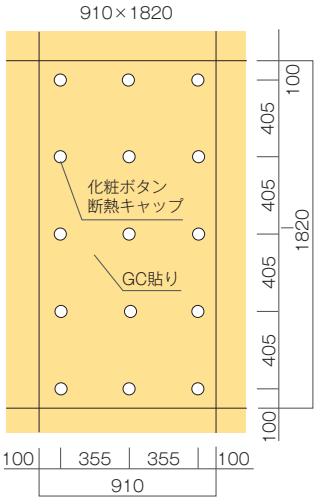
34 浮き床工法（湿式）施工例

ガラスクロス額縁貼り施工例

■ ピン留め工法

標準割付

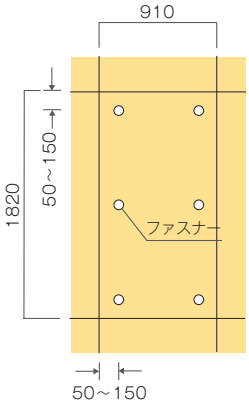


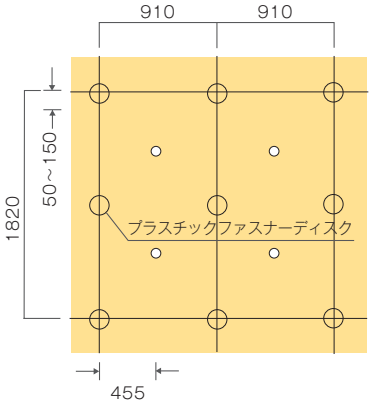


■ ファスナー留め工法

壁　面

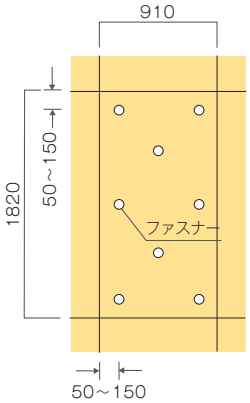
※プラスチックファスナーディスク
を使用した場合

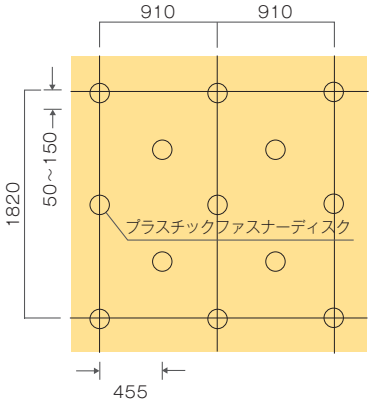




天井面

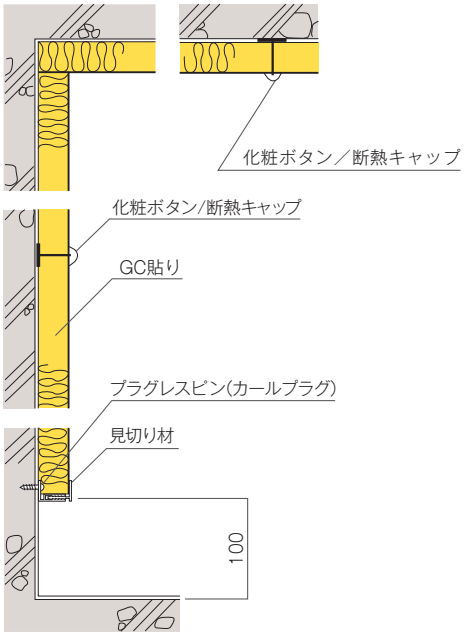
※プラスチックファスナーディスク
を使用した場合



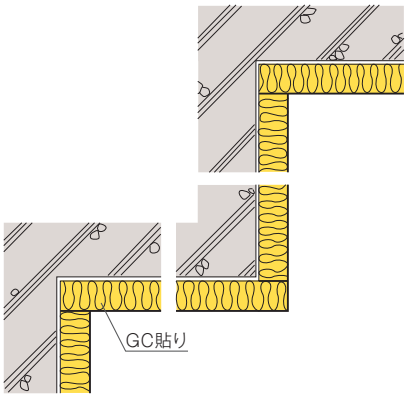


■ 出隅部･入隅部（ピン留め･ファスナー留め工法とも共通）

壁断面図



出隅部･入隅部



※ピン留め・ファスナー留め工法に使用するピン、及びファスナーは、弊社での取り扱いはございませんのでご了承願います。
　メーカー：（株）タイルメント、　セブン工業（株）など

FEIS工法

軽量外断熱システム「FEISタイガーモエン」

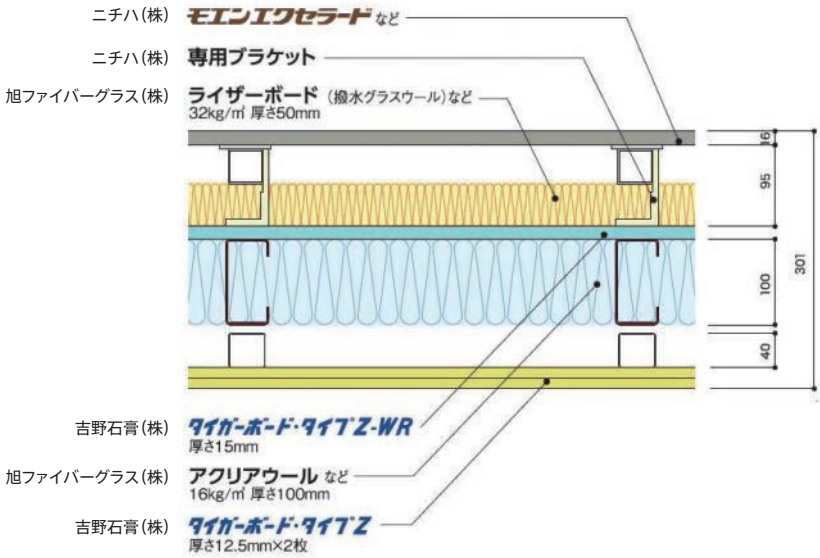
「FEISタイガーモエン」は吉野石膏株式会社、ニチハ株式会社、旭ファイバーグラス株式会社が共同開発した、軽量外断熱工法です。

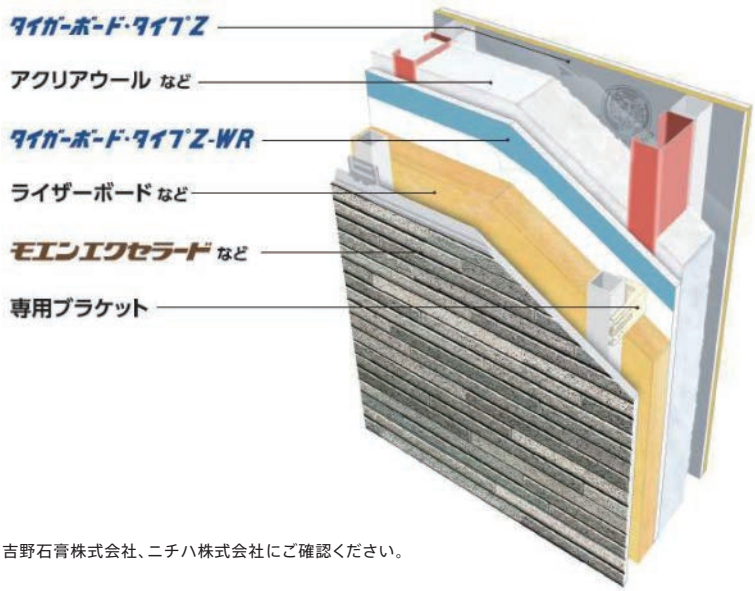
■ 主な特徴

① **軽量化**：外壁下地をコンクリートから鉄骨造にすることで 80% 削減
② **高断熱**：鉄骨内部にアクリアウール 16K100mm、外側にライザーボード 32K-50mm を施工することで従来の内断熱工法の約 1/3 の熱貫流率となります。

■ 認定番号

耐火性能：外壁（非耐力）1 時間耐火
耐火構造認定番号：FP060NE-0255(2)

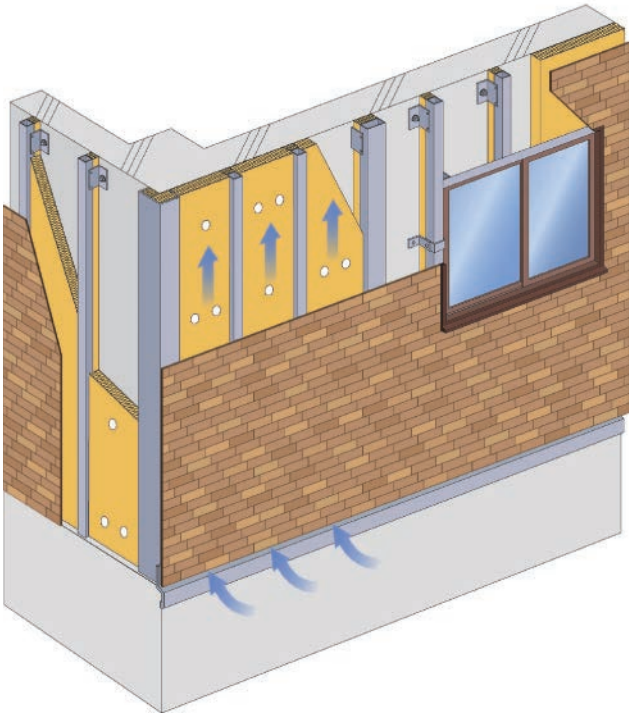




※施工方法の詳細に関しましては、吉野石膏株式会社、ニチハ株式会社にご確認ください。

ライザー工法（外断熱工法）施工例

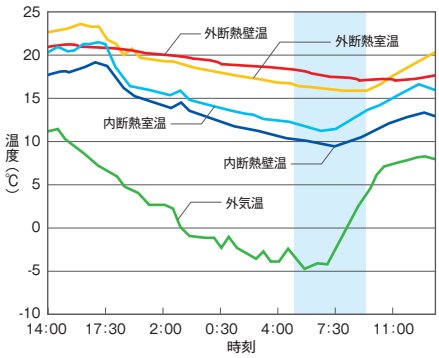
ライザー工法は外断熱用グラスウール「ライザーボード」を使った通気層タイプの外断熱工法です。



● **部屋の気温が安定しますので早朝も寒くありません。**

夜から明け方にかけての温度下降が小さく、一日を通して快適な室温に保ちます。

暖房停止後の温度降下の比較（測定例）



※測定時期：2月、17：00に暖房を停止した後の温度降下

● **壁面の結露を防ぎ、カビの発生を抑えます。**

内断熱では、冬季、コンクリート躯体は冷えているので、室内の湿気が触れると結露が発生します。結露水が蓄積するとカビが生えたり断熱性能が低下します。ライザー工法ではコンクリートは冬でも温度が高く、湿気を排出する通気層工法ですので結露を防ぎます。

● **室内を広く使えます。**

内断熱で断熱材を厚くするとその分室内が狭くなりますが、外断熱では躯体の外側に取り付けますので室内を広く使えます。

● **建物の寿命が長くなります。**

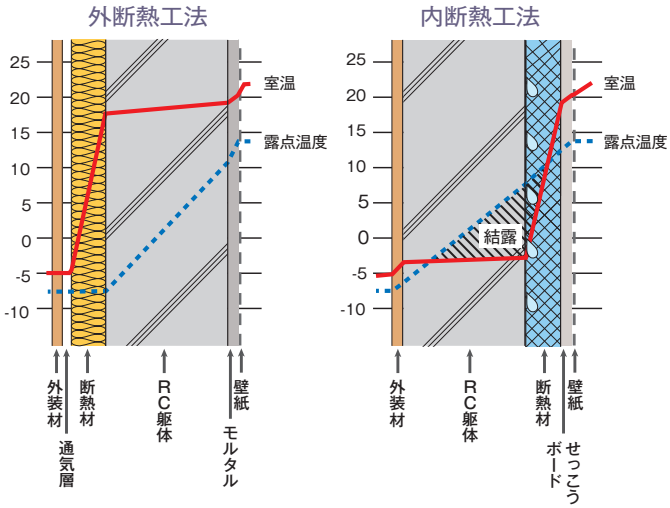
外断熱ではコンクリートは断熱材で保護され、年間の温度による伸び縮みや雨水による劣化などの影響を受け難くなりますので、建物の寿命が長くなることが期待できます。

● **外装材を自由に選べます。**

建物の用途、規模、予算などに応じて幅広い外装材との組み合わせが可能です。

壁内温度分布の例

外気温度	−5℃	室内温度	22℃
湿　　度	80%	湿　　度	60%



■ 施工例

<グラスウールの経年変化>

25年経過後も断熱材としての機能は低下していません。
詳しくはP95をご覧ください。

MEMO

浮き床工法（湿式）施工例

■ 施工手順

1 緩衝材（ベースボード）

厚さ 25mm 以上、密度 96K のベースボードを使用してください。厚さ 50mm に施工する場合は、25mm 厚を 2 枚重ねて千鳥敷きとしてください。

2 立上げ用絶縁材料（ベースボード）

立上げ用は、25mm厚さ以上のベースボードを使用してください。施工の際は、浮き床層仕上げ面で切断してください。

3 防水層

ポリエチレンシート0.1mm厚以上のもの、またはこれと同等以上の品質を有するものを使用し、ベースボード表面及び立上げ用絶縁材料の全部を覆うようにしてください。また、ポリエチレンシートの継ぎ目は、100mm以上の重ねをとり、目貼りをしてください。

4 補強用溶接金網

JIS G3551（溶接金網）の規格に適合するもので、線径が3.2mm以上、網目寸法が150mm 以下のものを使い、浮き床層の中心に入れてください。また、溶接金網の継目は150mm以上の重ねをとってください。

5 浮き床層

モルタル及び、普通コンクリートの場合、厚さ50mm以上、軽量コンクリート 1種の場合60mm以上必要で、できれば100mm 程度をお勧めします。所定の厚み以下の場合、浮き床としての性能が低下しますのでご注意ください。

■ 施工上の留意点

●サウンドブリッジの防止

鋭角的な不陸がありますと、コンクリートスラブの凸部と浮き床層が接触し、サウンドブリッジを形成することになりますので、スラブ上の突起は、除去してください。

●コンクリートスラブと浮き床層の結合

ベースボードを敷き込む際、目地が大きく開いたり、防水層が破損したりしますと、浮き床層のモルタルやコンクリートが流れ込み、サウンドブリッジの形成につながりますので、目地はしっかり突き付けてください。

●壁と浮き床層の分離

立上げ用絶縁材料を施工しなかったり、固いものを使用したりしますと、壁と浮き床層が接触することになり、サウンドブリッジの形成につながります。壁との間は、必ず立上げ用絶縁材を使用してください。

●施工途中の歩行

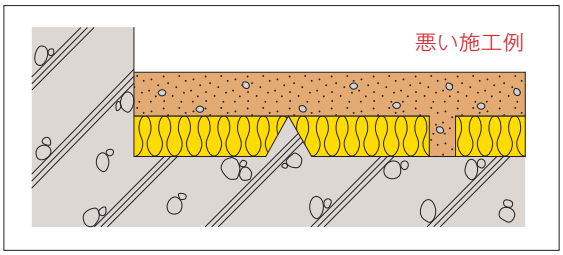
ベースボードの敷き込み後、その上を歩行しますとベースボードがいたみます。施工の際は、必ずあゆみ板をかけてください。

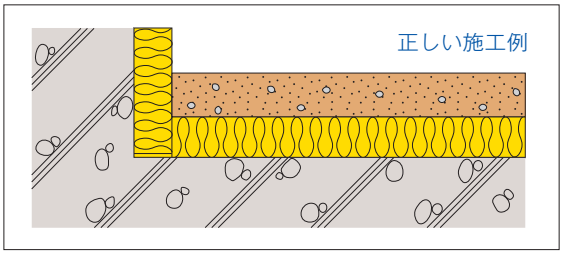
●細部の処理

配管類その他については納まり図をご参照ください。

●施工の管理（特にサウンドブリッジについて）

サウンドブリッジとは、浮き床層と躯体との接触点をさしています。1ヵ所でもサウンドブリッジが生じるとその部分から、衝撃音が躯体全体に伝わり、浮き床工法のメリットはまったく失われることになります。従って施工管理には、特に留意して図のような施工の不備を起こさないことが大切です。

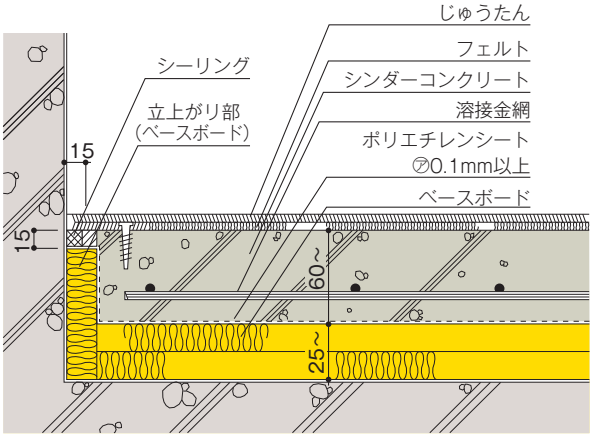




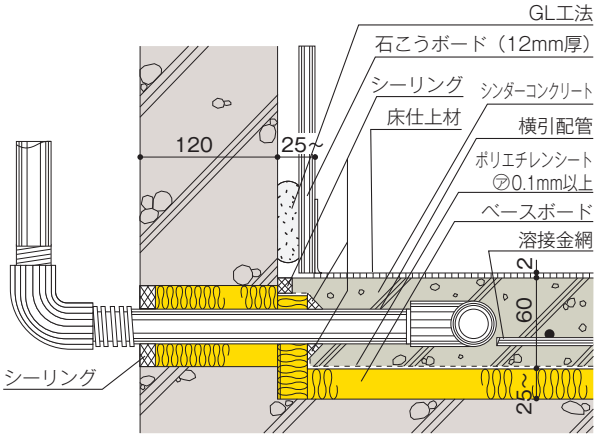
＜注意＞
・浮き床層の乾燥収縮やその他の理由による収縮などから、浮き床層にそりが発生する場合があります。単位水量や混和剤など打設コンクリートについて予め十分にご検討をお願いいたします。
・音、振動の伝達を防ぐために床部位だけでなく天井、壁など総合的に設計対処を行う必要があります。例えば、浮き床工法と壁GL工法を併用した場合、床部分からの振動伝達を低減させても壁GL工法部位からの側路伝搬により、振動音が階下に伝わることがあります。床部のみだけでなく壁も合わせて設計検討が必要です。

■ 各部の納まり

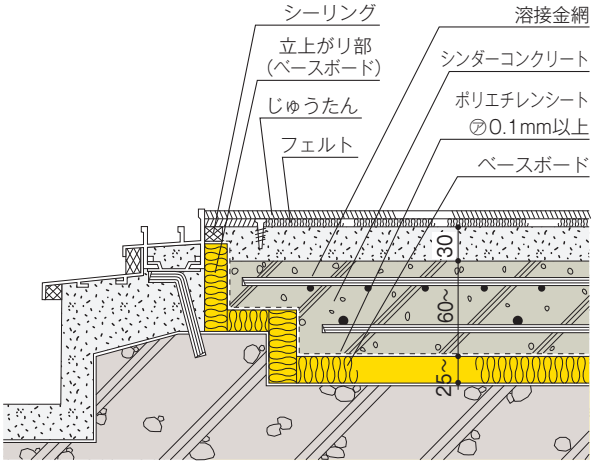
●床立上がり部



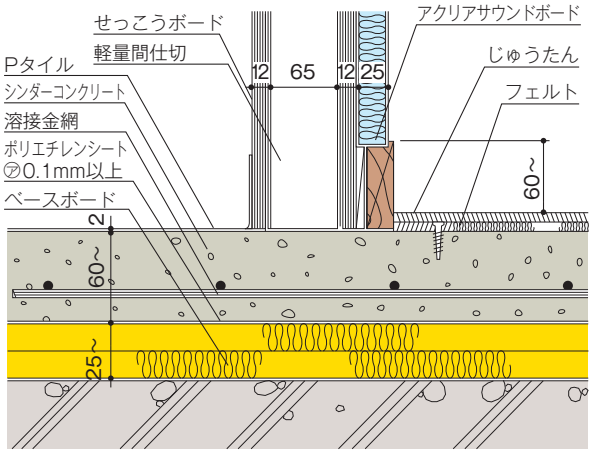
●配管部（埋め込み）



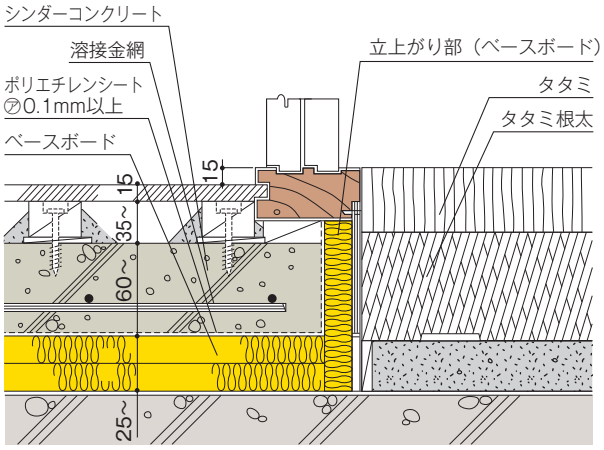
●開口部（サッシ）



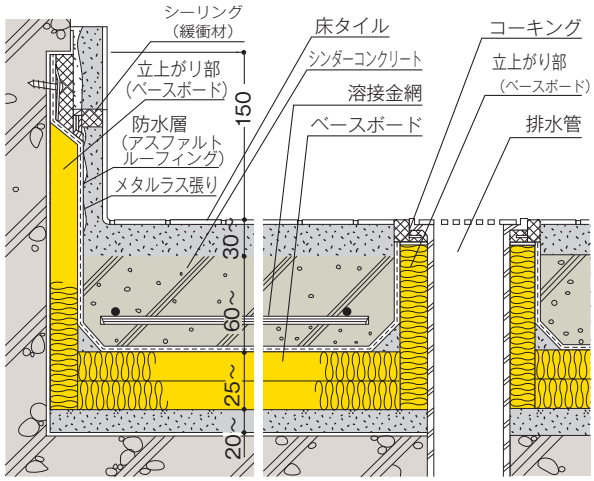
●間仕切り壁



●敷居部



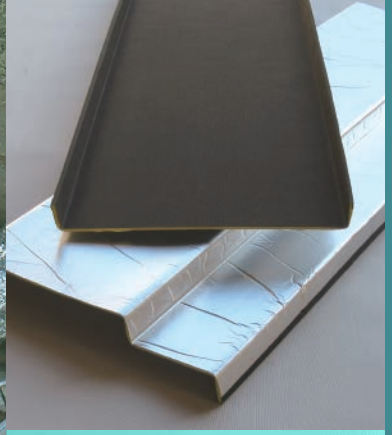
●排水管まわり



設備・産業向け 断熱・吸音材

Equipment and industry

掲載ページ	分類	用途	製品名
38	配管	配管の保温	保温筒 (ALK/ALGC/ALKPE)
40			アクリア ALGC
41			保温帯
42	ダクト	ダクトの保温	アルミクラフト紙貼り (ALK 貼り)
43			アルミガラスクロス貼り (ALGC 貼り)
44		ダクトの吸音	ガラスクロス額縁貼り (GC 貼り)
45		空調用ダクト	ダクトエース
46	産業	・設備産業機器の内貼り吸音 ・船舶用途 ・建築内装の充填用，その他	グラスロンウール (ロール / ボード)
48		冷蔵庫・自動販売機 ・冷凍冷蔵ボックス	ビップエース (真空断熱パネル)
49		成形加工用	アンキュアードウール
49		高温部位の保温	ホワイトウール



製品記号	表面材	JIS 認証規格			不燃認定
		JIS A 9504	JIS A 6301	JIS A 9521	
GWP	無し	●	-	-	NM-8607
	アルミクラフト紙	●	-	-	NM-5692
	アルミガラスクロス	●	-	-	NM-5694
	ポリ付アルミクラフト紙	●	-	-	NM-5692
ACALGC	アルミガラスクロス	●	-	●(厚さ 50mm)	NM-5692
GWTALGC40	アルミガラスクロス (アルミ箔 20μm)	●	-	-	-
ALK24 ALK32	アルミクラフト紙 (アルミ箔 7μm)	●	-	-	NM-5692
ALGC32 ALGC40	アルミガラスクロス (アルミ箔 20μm)	●	-	-	NM-5694 (ALGC32) NM-5694 (ALGC40)
GC32,GC40	薄手ガラスクロス 厚手ガラスクロス	●	●	-	NM-8606 (色物 :NM-8610)
PFDA64	ガラス繊維強化アルミクラフト紙 / ガラスペーパー	●	-	-	NM-8569
GW16, GW20	無し	-	●	●	NM-3847
GW24	無し	●	●	●(厚さ 50/75/100mm)※1	NM-3847
GW32	無し	●	● (厚さ 25/40/50/100mm)	● (厚さ 50mm ロールのみ)	NM-3847 (ロール品) NM-8605 (ボード品)
GW40	無し	●	●	-	NM-8605
GW48	無し	● (厚さ 20/25/50mm)	● (厚さ 20/25/50mm)	-	NM-8605 (厚さ 20/25/50mm)
GW64,GW80,GW96	無し	●	●	-	NM-8605
FL	FL コート (樹脂)	-	-	-	-
VIP	-	-	-	-	-
UW	-	-	-	-	-
WW	無し	-	-	-	-

・このページは設備・産業向け製品概要を一覧化しております。詳しくは各製品の掲載ページをご覧ください。

保温筒（GWP、GWP-ALK/ALGC/ALKPE）

保温筒

保温筒 ALK

用 途

- 冷水・温水管、給湯・蒸気管の保温・保冷

仕 様

- グラスウールを筒状に成型した製品です。

<ALK/ALGC/ALKPE>

- グラスウール保温筒の表面を、アルミクラフト紙（アルミ箔：7μm＋クラフト紙）/アルミガラスクロス／ポリ付アルミクラフト紙で仕上げた製品です。

特 長

- スナップオン方式を採用していますので、簡単にパイプにかみ合わすことができます。

<ALK/ALGC/ALKPE>

- 表面材は防湿層になっています。
- 表面材には両面テープが付いており、ワンタッチで施工できます。

規格

JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材

密度（kg/m³）	JISによる表記	JISによる管の呼び方 A	JISによる管の呼び方 B	内径（mm）	厚さと対応入数（本） 20mm	25mm	30mm	40mm	50mm	長さ（mm）	表面材	熱伝導率 W/(m・K)	認証規格	不燃認定
45 ～ 90	保温筒	15A	1/2	22	111	84	66	–	–	1000	なし（GWP裸品）※1 又は ALK ※2（アルミクラフト紙）又は ALGC ※3（アルミガラスクロス）又は ALKPE ※2（ポリ付アルミクラフト紙）	0.043	JIS A 9504（F☆☆☆☆）	NM-8607 ※1 NM-5692 ※2 NM-5694 ※3
		20A	3/4	27	98	72	60							
		25A	1	34	77	60	50							
		32A	1¼	43	60	–	42	28						
		40A	1½	49	56		36	24						
		50A	2	61	42		28	22						
		65A	2½	76	36		–	16						
		80A	3	89	28			14						
		100A	4	114	–	17		12						
		125A	5	140		14		10						
		150A	6	165		12		8						
		200A	8	216		–		5	4					
		250A	10	267				4	4					
		300A	12	319				3	3					

※1 裸品：不燃認定NM-8607
※2 アルミクラフト紙品、ポリ付アルミクラフト紙品：不燃認定　NM-5692
※3 アルミガラスクロス品：不燃認定NM-5694
・熱伝導率はJIS A 9504の規定値（測定条件：70℃）です。
・ALGC,ALKPEについては、当社営業担当へお問い合わせください。
・全品種2ツ割品です。

参照ページ
▶公共建築工事標準仕様書について……P54
▶熱の基礎講座……P68

■保温筒/保温筒ALKの設計価格表

JISによる管の呼び方	厚さ	入数	製品記号 GWP 品番	GWP 設計価格（円／本）	GWPALK 品番	GWPALK 設計価格（円／本）
15A	20	111本	00073598	600	00070840	860
	25	84本	00073644	750 受	00070858	1,040 受
	30	66本	00086029	990 受	00013388	1,270 受
20A	20	98本	00061166	610	00070866	870
	25	72本	00061174	750 受	00070874	1,060 受
	30	60本	00047945	990	00069540	1,270
25A	20	77本	00115083	650	00115084	940
	25	60本	00065421	810 受	00070912	1,140 受
	30	50本	00065439	1,020	00072923	1,340
32A	20	60本	00047988	720	00069566	1,000
	30	42本	00048003	1,110 受	00069582	1,420 受
	40	28本	00048011	1,690	00070726	2,030 受
40A	20	56本	00048054	790	00070742	1,080
	30	36本	00048071	1,220	00070777	1,560
	40	24本	00048089	1,800	00070785	2,120
50A	20	42本	00048101	840	00070793	1,150
	30	28本	00048127	1,400	00070815	1,730
	40	22本	00048135	2,060	00070823	2,390
65A	20	36本	00053040	1,040	00072931	1,380
	40	16本	00053091	2,390	00072974	2,730
80A	20	28本	00053112	1,130	00073156	1,460
	40	14本	00053341	2,620	00073687	3,020
100A	25	17本	00001079	1,800	00001152	2,190
	40	12本	00001081	3,110	00001153	3,560
125A	25	14本	00001084	2,140	00001154	2,570
	40	10本	00001086	3,780	00001162	4,240
150A	25	12本	00001088	2,610	00001164	3,080
	40	8本	00001090	4,450	00001165	4,890
200A	40	5本	00001093	5,500	00001166	6,000
	50	4本	00001094	7,130 受	00001167	7,620 受
250A	40	4本	00001095	7,280 受	00001168	7,730 受
	50	4本	00001096	8,740	00001169	9,210
300A	40	3本	00001097	8,510 受	00001170	9,010 受
	50	3本	00001098	10,130	00001171	10,740

・設計価格は本州以南向けであり、工場直送・大型車車単位・店入れの価格です。
・受 は受注生産品です。ご注文に必要な数量（ケース数）については担当営業にお問合せください。尚、受注生産品は、時期により納入までにお時間を頂く場合があります。

アクリアALGC

ダクトの保温

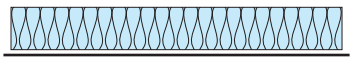
F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

用 途

- 配管断熱用(ダクト、冷温水管、蒸気配管)
- プラント用大口径配管、スパイラルダクト、各種タンク等の保温、保冷

仕 様

- グラスウールの表面にガラスクロスで補強したアルミ箔（20μm）を貼った製品です。



断面図

特 長

- ホルムアルデヒドを含まない原材料を使用したグラスウールです。(ノン･ホルムアルデヒド)
- 幅広･長尺なので効率よい施工ができます。
- フレキシブルなので、曲面の施工が容易です。
- 保温板(ボードタイプ)をカットするのに比べ、剥れや粉塵が少なくなるため取り扱いやすい材料です。
- JIS A 9504の40K保温板適合品です。

規格

JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材　JIS A 9521：建築物用断熱材

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法 (mm) 厚さ	幅	長さ	表面材	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格 (円／ケース)	備考
ACALGC 40	保温板 40K (JIS A 9504)	00113731	40	25	910	11M	ALGC (アルミガラスクロス アルミ箔 20μm)	1 ロール (10m²)	0.044	JIS A 9504 (F☆☆☆☆)	NM-5694	42,530	
	保温板 40K (JIS A 9504) GWHG 40-34 (JIS A 9521)	00113732		50		5.5M		1 ロール (5m²)	0.044 (JIS A 9504) 0.034 (JIS A 9521)	JIS A 9521 JIS A 9504 (F☆☆☆☆)		33,420	受

・受 は受注生産品です。ご注文に必要な数量 (ケース数) については担当営業にお問合せください。
・熱伝導率は JIS A 9504 の規定値 (測定条件:70℃) または JIS A 9521 の規定値 (測定条件:23℃) です。
・70℃での熱伝導率は JIS A 9504 に則り 0.044W/(m·K) としていますが､本製品は 0.043W/(m·K) の性能を有しています。

施工例

断熱性能比較

製品	熱伝導率W/(m・K) 70℃
アクリアALGC 40K	0.043※
ロックウール 30K	0.044
グラスウール ALGC40K	0.044

※アクリア ALGC の性能値

参照ページ ▶熱の基礎講座……P68

保温帯

配管の保温

F★★★★
ホルムアルデヒド放散による区分

用 途

- 配管断熱用（ダクト、冷温水配管、蒸気配管）
- プラント用大口径配管、スパイラルダクト、各種タンク等の保温･保冷、その他

仕 様

- グラスウールボードを短冊状に切り、揃えて縦に並べ表面材で継ぎ合わせた製品です。
- 表面材はガラスクロスで補強したアルミ箔(20μm)です。

ALGC（アルミガラスクロス）

断面図

特 長

- 幅広･長尺なので効率よい施工ができます。
- フレキシブルなので、曲面の施工が容易です。
- 角ダクトの保温にもご利用いただけます。
- 保温板(ボードタイプ)をカットするのに比べ、剥れや粉塵が少なくなるため取り扱いやすい材料です。
- 継ぎ目のテープやカットした端材の量が削減でき経済的です。
- 公共建築工事標準仕様書の適合品です。

規格

JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法 (mm) 厚さ	幅	長さ	表面材	入数	熱伝導率 W/(m･K)	認証規格	設計価格 (円／ケース)	備考
GWT ALGC40	保温帯 B (JIS A 9504)	00114360	40	25	1000	10M	ＡＬＧＣ（アルミガラスクロス：アルミ箔 20μm）	1本 (10m²)	0.052	JIS A 9504 (F☆☆☆☆)	61,160	
		00114359		50		6M		1本 (6m²)			57,490	

･受 は受注生産品です。ご注文に必要な数量（ケース数）については担当営業にお問合せください。
･熱伝導率は JIS A 9504 の規定値（測定条件：70℃）です。　（グラスウール保温帯B）

参照ページ
▶公共建築工事標準仕様書について･･････P54
▶熱の基礎講座･･････････････････････P68

アルミクラフト紙貼り(ALK貼り)

ダクトの保温

F★★★★
ホルムアルデヒド放散による区分

用 途

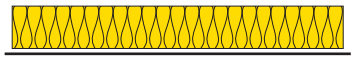
- 鉄板ダクトの断熱・吸音

仕 様

- グラスウールの表面にアルミクラフト紙（アルミ箔7μm、クラフト紙50g/m²）を貼った製品です。

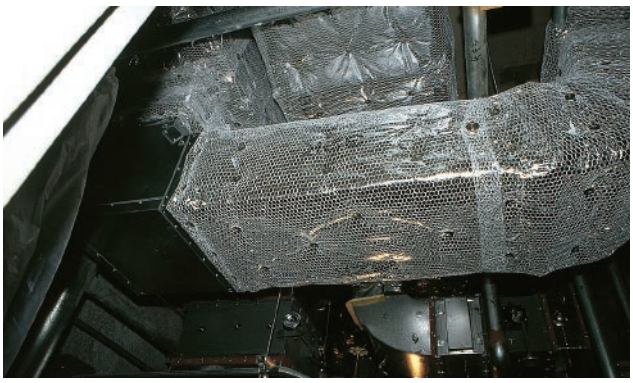
特 長

- 梱包が小さくスペースをとりません。
- 巻芯部のシワが微少です。
- ガラス繊維の飛散がわずかです。



断面図

施工例



規格

JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法（mm） 厚さ	幅	長さ	表面材	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格 (円/ケース)	備考
ALK24	保温板 24K	00074217	24	25	910	22M	ALK（アルミクラフト紙：アルミ箔 7μm）	1ロール(20m²)	0.049	JIS A 9504 (F☆☆☆☆)	NM-5692	32,390	
		00064378		50		16M		1ロール (14.6m²)				39,420	
ALK32	保温板 32K	00075167	32	25					0.046			29,640	

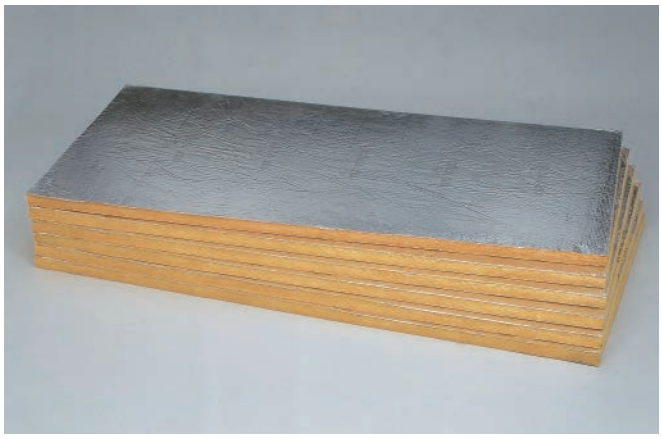
・受 は受注生産品です。ご注文に必要な数量(ケース数)については担当営業にお問合せください。
・熱伝導率はJIS A 9504の規定値（測定条件：70℃）です。
・断熱用途のALKは、P22に掲載されています。

参照ページ
▶公共建築工事標準仕様書について……P54
▶熱の基礎講座……P68

アルミガラスクロス貼り（ALGC貼り）

ダクトの保温

F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分



用 途

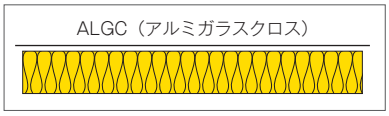
- 鉄板ダクトの保温

仕 様

- グラスウールボードの表面にガラスクロスで補強したアルミ箔（20μm）を貼った製品です。

特 長

- ALGC40は公共建築工事標準仕様書の適合品です。
- ALGC32は公共建築工事標準仕様書における、スパイラルダクトに使用できます。



断面図

規格

JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法 (mm) 厚さ	幅	長さ	表面材	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格 (円/ケース)	備考
ALGC32	保温板 32K	00003562	32	25	910	16M	ALGC（アルミガラスクロス：アルミ箔20μm）	1ロール（14.6m²）	0.046	JIS A 9504 (F☆☆☆☆)	NM-5694	44,550	
ALGC40	保温板 40K	00115201	40	25	605	910		20枚（11m²）	0.044			42,930	
		00115173			1000	2000		10枚（20m²）				74,860	
		00115203		40	605	910		15枚（8.3m²）				42,530	受
		00115204		50	605	910		10枚（5.5m²）				31,930	
		00115172			1000	2000		5枚（10m²）				53,530	

・受 は受注生産品です。ご注文に必要な数量（ケース数）については担当営業にお問合せください。
尚、受注生産品は、時期により納入までにお時間を頂く場合があります。
・熱伝導率はJIS A 9504の規定値（測定条件：70℃）です。

参照ページ
▶アクリア ALGC……P40
▶公共建築工事標準仕様書について……P54
▶熱の基礎講座……P68

ガラスクロス額縁貼り（GC貼り）

ダクトの吸音

F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分

用 途

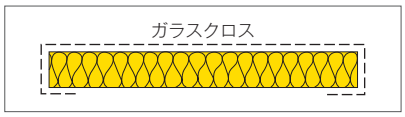
- 鉄板ダクト（消音ボックス、消音内貼り等）やファンコイルユニットの吸音

仕 様

- ガラスクロスをグラスウールボードの表面に額縁貼りした製品です。

特 長

- GC40は公共建築工事標準仕様書の適合品です。



断面図

規格

JIS A 9504 ： 人造鉱物繊維保温材　JIS A 6301 ： 吸音材料

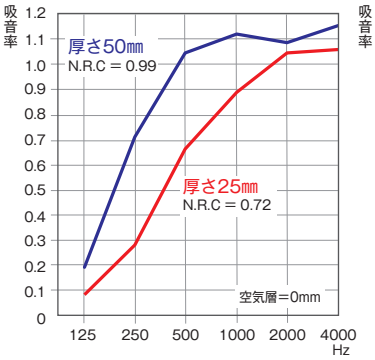
製品記号	JISによる表記	密度 (kg/m³)	表面材	寸法（mm） 厚さ	幅	長さ	入数	吸音性能による区分	熱伝導率 W/(m・K)	認証規格	不燃認定	設計価格※3 (円/ケース)	備考
GC32	保温板 32K (JIS A 9504)	32	薄手	25	605	910	20枚（11m²）	0.7M	0.046	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8606※1 NM-8610※2	52,650	
				50			10枚（5.5m²）	0.9M				36,120	
			厚手	25	910	1820	10枚（16.6m²）	0.7M				88,020	
				50			5枚（8.3m²）	0.9M				58,390	
GC40	保温板 40K (JIS A 9504)	40	薄手	25	605	910	20枚（11m²）	0.7M	0.044			54,540	受
				50			10枚（5.5m²）	0.9M				37,940	
			厚手	25			20枚（11m²）	0.7M				65,210	
				50			10枚（5.5m²）	0.9M				43,740	

※1 白のガラスクロス：不燃認定NM-8606　※2 色物のガラスクロス：不燃認定NM-8610　※3 設計価格は、白のガラスクロスの場合です。
・白色のガラスクロスの他に、受注製品として黒、グレー色のガラスクロス貼りが有ります。（製造可否については担当営業にお問い合わせください）
・生産工場によりガラスクロスの色合いや質感が異なることがありますので、ご購入に際しては予め営業担当にご確認ください。
・受 は受注生産品です。ご注文に必要な数量（ケース数）については担当営業にお問合せください。
・お届けする地域によっては、常備在庫品種が異なります。尚、品種によっては納期が約3週間以上かかる場合もございますのでご了承ください。
・薄手ガラスクロスはJIS R 3414のEP16Aに、厚手ガラスクロスはEP18Aに相当します。共に無アルカリ平織ガラスクロスです。
・公共建築工事標準仕様書における消音ボックス等には、グラスウール密度40kg/m³、ガラスクロスEP18Aが記載されています。
・額縁貼り製品は、施工、工法によって表面にシワが生じることがあるため、意匠性を損なう可能性があります。
・簡易内装材のため、施工場所によっては意匠性に合わないこと（シワ、ふくれ）があります。
・熱伝導率はJIS A 9504の規定値（測定条件70℃）です。
・表面の色はグラスウール自体の焼け具合により若干のバラツキがあります。

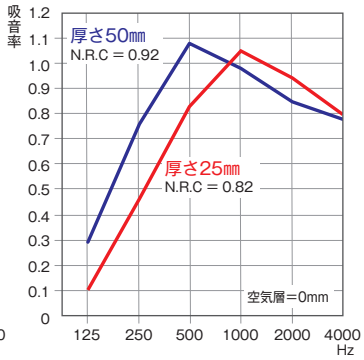
参照ページ ▶公共建築工事標準仕様書について・・・・・・・P54

吸音性

ガラスクロス貼り
GC32クロス（薄手）

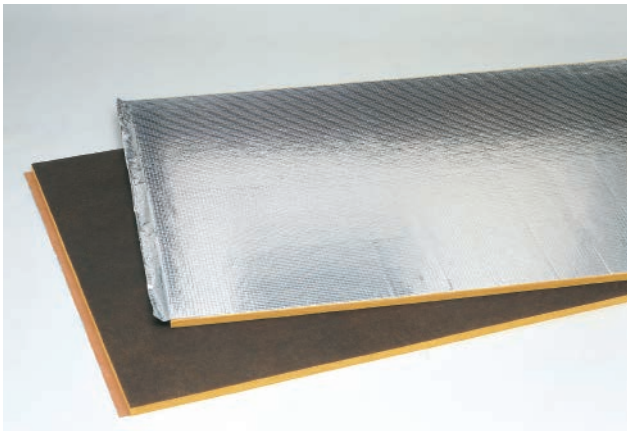


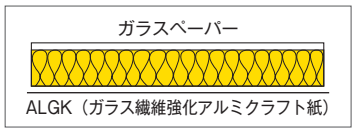
ガラスクロス貼り
GC32クロス(厚手)



ダクトエース

空調用ダクト　F★★★★ ホルムアルデヒド放散による区分





断面図

用 途

- 高層ビル、多目的ホール、ホテル、病院、体育館などの空調用ダクト

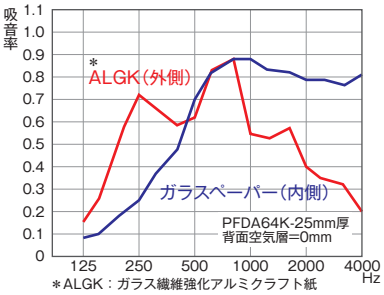
仕 様

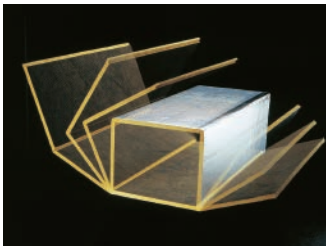
- 高密度グラスウールボードの表面をガラス繊維強化アルミクラフト紙で処理してエアリークの防止をはかり、裏面はガラスペーパーで繊維の飛散を防いでいます。

特 長

- 鉄板ダクト本体とグラスウール保温工事を一度に仕上げることができる、グラスウール製空調用ダクトです。
- ダクトそのものが吸音材となるため、消音器を削減できます。
- 平均エアリーク量は鉄板ダクトに比べてきわめて小さく、また表面結露の心配もありません。
- 重量は鉄板ダクトの約4分の1以下、構造体への負荷を軽減し、人手や部材を削減して工期短縮、コストダウンを可能にします。
- JIS A 4009(空気調和及び換気設備用ダクトの構成部材)の対応製品です。

吸音性（残響室法吸音率）





ダクトエースの組立

規格

JIS A 9504 ： 人造鉱物繊維保温材

製品記号	品番	密度 (kg/m³)	寸法 (mm) 厚さ	幅	長さ	表面材 ダクト外側	ダクト内側	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格 (円／ケース)	備考
PFDA64	00114349	64	25	1200	3000	ALGK（ガラス繊維強化アルミクラフト紙）	ガラスペーパー	5枚(18m²)	0.042	JIS A 9504 (F☆☆☆☆)	NM-8569	128,120	
	00114348				2400			6枚(17.3m²)				123,930	

・受 は受注生産品です。ご注文に必要な数量(ケース数)については担当営業にお問合せください。
・熱伝導率はJIS A 9504の規定値(測定条件70℃)です。
・常温（23℃）の熱伝導率は、ダクトエースの設計熱伝導率をご参照ください。

ダクトエースの設計熱伝導率		
	密度(kg/m³)	64
	熱伝導率(W／m·K)※	0.035

※参考値：測定条件23℃

グラスロンウール（ロール／ボード）

用途

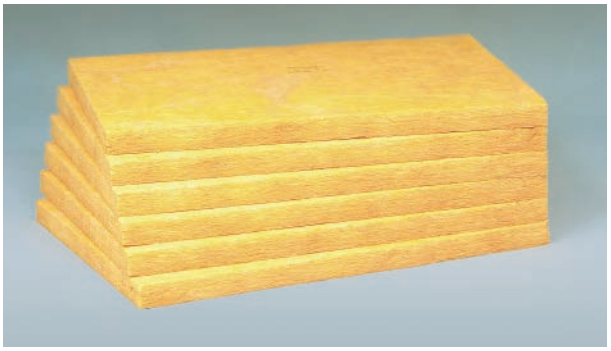
- 吸音、断熱、遮音補強（汎用）を目的としたグラスロンウール（ロール／ボード）です。
- 空調機器、産業機器などの内貼り吸音材、国内外船舶の不燃性材料、防火構造材料などとしても用いられる製品もあります。

規格

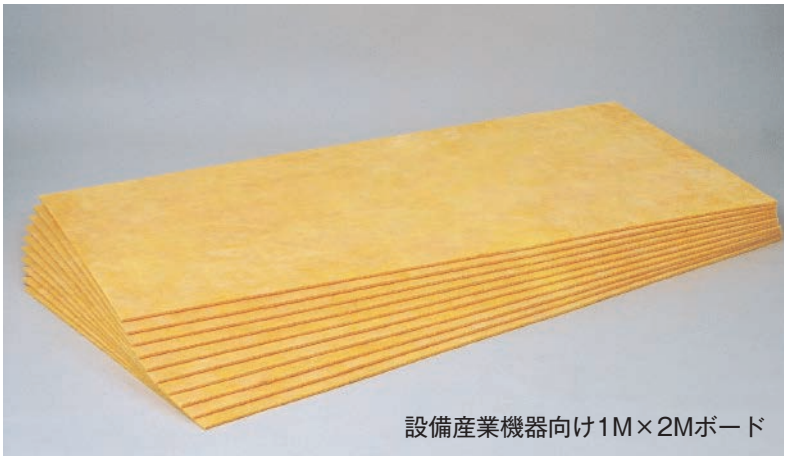
JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材　JIS A 9521：建築用断熱材　JIS A6301：吸音材料

製品記号	JISによる表記	品番	密度 (kg/m³)	寸法(mm) 厚さ	幅	長さ	入数	熱伝導率 W/(m·K)	認証規格	不燃認定	設計価格 (円/ケース)	備考
GW16	GW16-45 (JIS A 9521)	00052931	16	50	910	22M	1 ロール(20m²)	0.045	JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-3847	23,650	
		00354160		100		11M	1 ロール(10m²)				22,440	
GW20	GW20-42 (JIS A 9521)	00056936	20	50	910	16M	1 ロール(14.6m²)	0.042			21,130	
GW24	保温板 24K (JIS A 9504)	00358190	24	25	910	22M	1 ロール(20m²)	0.049	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		18,150	
		00302369		40							29,700	
	保温板 24K (JIS A 9504) GW24-38 (JIS A 9521)	00800862		50	910	16M	1 ロール(14.6m²)	0.049 (JIS A 9504) 0.038 (JIS A 9521)	JIS A 9504 JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		24,960	
		00358882		75		11M	1 ロール(10m²)				25,580	
		00359030		100							33,500	
GW32	保温板 32K (JIS A 9504)	00113854	32	25	910	16M	1 ロール(14.6m²)	0.046	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		17,650	
	保温板 32K (JIS A 9504) GW32-36 (JIS A 9521)	00800859		50		11M	1 ロール(10m²)	0.046 (JIS A 9504) 0.036 (JIS A 9521)	JIS A 9504 JIS A 9521 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		24,120	
	保温板 32K (JIS A 9504)	00060232		25	605	910	20 枚(11m²)	0.046	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8605	14,650	
		00042200			910	1820	10 枚(16.6m²)				19,870	
		00042196			1000	2000	10 枚(20m²)				23,900	設
		00060216		40	605	910	12 枚(6.6m²)		JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301	NM-8605	13,030	
		00060003			910	1820	6 枚(9.9m²)				18,940	
		00060224		50	605	910	10 枚(5.5m²)	0.046			14,450	
		00042188			910	1820	5 枚(8.3m²)				19,670	
		00042218			1000	2000	5 枚(10m²)				23,090	
		00012828		100	910	1820	3 枚(5m²)				23,090	
GW40	保温板 40K (JIS A 9504)	00061221	40	25	605	910	20 枚(11m²)	0.044			17,760	
		00049026			910	1820	10 枚(16.6m²)				24,830	受
		00049042			1000	2000	10 枚(20m²)				29,600	設
		00060976		40	605	910	12 枚(6.6m²)				16,370	受
		00049018			910	1820	6 枚(9.9m²)				23,180	受
		00049051			1000	2000	6 枚(12m²)				27,720	受 設
		00060887		50	605	910	10 枚(5.5m²)				16,660	
		00049000			910	1820	5 枚(8.3m²)				24,180	受
		00049034			1000	2000	5 枚(10m²)				28,550	設
GW48	—	00061620	48	8	1000	2000	30 枚(60m²)	0.043※1	MFN-2685 (F☆☆☆☆)	—	42,930	
		00061751		10	1000	2000	25 枚(50m²)				44,450	設 受
	保温板 48K (JIS A 9504)	00062251		20	1000	2000	15 枚(30m²)	0.043	JIS A 9504 (F☆☆☆☆) JIS A 6301		53,490	
		00061832		25	910	1820	10 枚(16.6m²)			NM-8605	28,900	受
		00061654			1000	2000	10 枚(20m²)				34,200	設
		00061841		50	910	1820	5 枚(8.3m²)				29,900	受
		00061859			1000	2000	5 枚(10m²)				34,200	設
GW64	保温板 64K (JIS A 9504)	00054895	64	25	910	1820	8 枚(13.3m²)	0.042			32,180	
GW80	保温板 80K (JIS A 9504)	00054879	80	25	910	1820	8 枚(13.3m²)				40,930	受
GW96	保温板 96K (JIS A 9504)	00003085	96	25	910	1820	6 枚(9.9m²)				37,140	

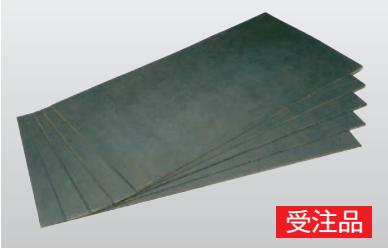
ロールタイプ

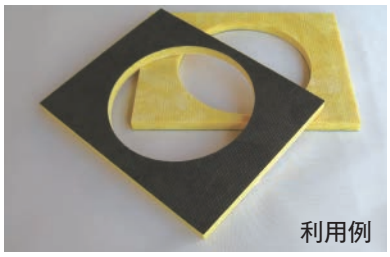


ボードタイプ



設備産業機器向け1M×2Mボード





FLコーティングウール※2（設備産業機器向けグラスロンウールの加工例）

・受 は受注生産品です。ご注文に必要な数量(ケース数)については担当営業にお問合せください。
　尚、受注生産品は時期により納入までにお時間を頂く場合があります。
・熱伝導率は、JIS A 9504の規定値(測定温度:70℃)、またはJIS A 9521の規定値(測定温度:23℃)です。
・同規格で品番の異なるものがあります。
・設 は空調機器、産業機器などの内貼りに使用できる製品です。
・設 は設備機器内側への取付け、種々の表面加工、打抜き、切加工用の厚さの薄い製品です。
・空調機器専用のFLコーティングウールは、樹脂をグラスウール表面に塗布した製品です。(受注生産品、JIS外品)
・船舶用途製品は、船舶利用に不可欠なMED2014/90/EC指令に適合する不燃性材料で、
　日本海事協会の防火構造材料、国土交通省の船舶不燃材料の認定製品です。
　(詳細はP63をご覧ください。また、船舶用途製品につきましては担当営業にお問合せください。)
※1 参考値：測定条件70℃
※2 左頁におけるFLコーティングウールの適用品番については担当営業にお問合せください。

ビップエース（真空断熱パネル）

真空断熱パネルとは

一般に真空断熱パネルとは、断熱材の周囲を真空状態にし、気体による伝熱を限りなくゼロに近づけることにより、断熱性能を高める真空技術を利用した断熱材です。
ビップエースは、真空断熱材用に特別に開発されたグラスウールを芯材に用いることによって、さらにその断熱性能を向上させました。

特 長

●業界トップクラスの断熱性能

芯材は、新開発の VIP 専用のグラスウールを使用し、熱伝導率は、0.002W/m·K※という優れた断熱性能を実現しています。これは、従来の断熱材の10倍～25倍、ウレタン等を用いた他素材の真空断熱材よりさらに優れたトップクラスの性能です。

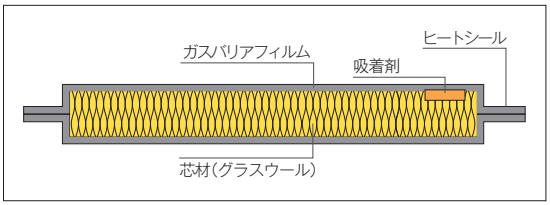
※ 当社400mm角以上の標準仕様品におけるビップエース中央部での初期測定値・測定条件：20℃（保証値ではありません）。

●環境にやさしいノンフロン断熱材

ビップエースは、ノンフロン真空断熱材です。芯材には、CO_2排出量の極めて少ないグラスウールを使用していますので、省エネ＆CO_2削減に貢献する環境にやさしい断熱材です。

●薄型、軽量で、折り曲げ可能

通常品でもわずか 6～18mm のパネル状。従来の断熱材に比べて驚く程薄く、軽量化ができます。また、90°までの折り曲げ加工も可能です。



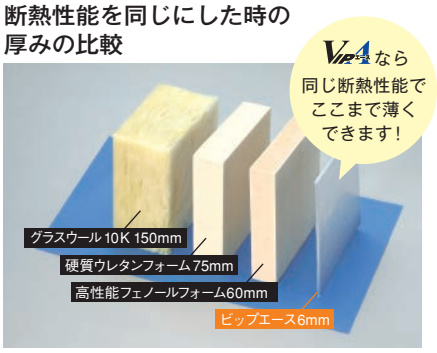
断面図

規 格

熱伝導率 W/(m·K)	厚さ (mm)	サイズ (mm)	特殊加工
0.002※1	6	最小：250×250 最大：1,000×1,500	●両面テープ貼り ●切り欠き ●発泡断熱材（ウレタン、ポリプロピレン等）との複合 その他特殊加工については、ご相談に応じます。
	7.5		
	8		
	9		
	10		
	12		
	15		
	16		
	18		
	20		

※1 当社400mm角以上の標準仕様品におけるビップエース中央部での初期測定値・測定条件：20℃（保証値ではありません）。
・すべて受注生産品です。

断熱性能を同じにした時の厚みの比較



※ビップエースに関するお問合せ先：
営業本部 産業資材営業部
TEL:03(5296)2055
FAX:03(5296)1520

**真空断熱パネル「ビップエース」は限りない可能性を秘めております。
多種多様な用途での利用が可能であると考えております。**

設計・施工上のご注意

・ビップエースは、使用環境によって異なりますが、初期の断熱性能を長年にわたり維持できるものではありません。
・ラミネートフィルムは突き刺し対策を施していますが、フィルムの厚さが数十ミクロンという薄さゆえに、取り付け作業中、落下等により破れてしまうことがあります。
針やカッターナイフで刺したり、突起物とぶつけたりしないように取り扱いには十分ご留意願います。
・本製品を廃棄する場合には、産業廃棄物として処理してください。製品中のガス吸着剤（ゲッター剤）が、水と接触すると自然発火あるいは発熱、引火性ガスを発生する危険があります。

アンキュアードウール

成形加工用

用 途

- 主に自動車のルーフ、ボンネットなどへの成形加工用

仕 様

- バインダー（結合剤）が未硬化の状態の製品です。

特 長

- 熱プレスにより、任意の形状に成形加工することができます。

※成型品についても対応可能です。

使用例

ホワイトウール

高温部位の保温

用 途

- 高温部位の保温･断熱

仕 様

- バインダー（結合剤）を使用せず、ガラス繊維のみを積層した製品です。

特 長

- バインダーを使用していないので、一般のグラスウールよりも耐熱性に優れた製品（熱間収縮温度 400℃以上）です。

規格

製品記号	品番	目付 (g/m²)	寸法 (mm)		入数	備考
			幅	長さ		
WW	00065471	800	1000	20M	1ロール(20m²)	受

・受 は受注生産品です。ご注文に必要な数量（ケース数）については担当営業にお問合せください。尚、受注生産品は、時期により納入までにお時間を頂く場合があります。

建築物省エネ法の基準（平成28年省エネ基準）

令和元年5月に公布された改正建築物省エネ法は、2050年カーボンニュートラル、2030年度温室効果ガス46%削減(2013年度比)の実現に向け、他の関連する法律と併せて令和4年6月に新たにその一部が改正され、題名も「建築物のエネルギー消費性能の向上等に関する法律」と改められました。(令和4年法律第69号)

■改正建築物省エネ法の概要

朱記は改正省エネ法（令和４年６月17日公布）の改正内容

●適合義務の拡大　公布の日から3年以内

内容 新築時における省エネ基準への**適合義務**
基準適合について、所管行政庁又は登録省エネ判定機関の**省エネ適合判定を受ける必要あり**
※省エネ基準への適合が確認できない場合、着工・開業ができない

対象 **全ての新築住宅・非住宅に省エネ基準適合の義務付けを拡大**⇒令和元年の改正では「300m²以上の非住宅」まで対象が拡大されていた

●建築士の説明努力義務　公布の日から3年以内

内容 設計の際、建築士から建築主に対して、**設計する建築物の省エネ性能の向上について説明するよう努めなければならない**

対象 **全ての新築住宅・非住宅の設計に際して説明するよう努める**
⇒令和元年の改正では300m²未満の住宅・建築物について建築士が省エネ基準の適否等の説明を義務付ける制度が創設されていた

●手続き・審査の合理化　公布の日から3年以内

内容 **適合義務対象の拡大に伴う、省エネ基準への適合判定の申請・審査件数の増大を見込み、手続き・審査を簡素化，合理化する**
◆ 適合性審査を不要とする建築物の限定
◆ 適合性審査が容易な建築物の省エネ適判手続きの省略

●住宅トップランナー制度の拡充　公布の日から1年以内

内容 住宅トップランナー基準(省エネ基準よりも高い水準)を定め、省エネ性能の向上を誘導(必要に応じ、大臣が勧告・命令・公表)

対象 分譲戸建住宅を年間150戸以上供給する事業者
注文戸建住宅を年間300戸以上供給する事業者
賃貸アパートを年間1,000戸以上供給する事業者
(追加)一定規模以上の分譲マンションを供給する事業者

●省エネ性能に係る表示制度の推進　公布の日から2年以内

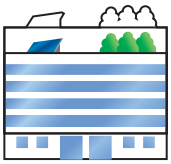
内容 省エネ性能に係る表示制度の推進
建築物の販売・賃貸を行う事業者は、その販売又は賃貸を行う建築物について、省エネ性能の表示に努めなければならない。
◆省エネ基準適合認定・表示制度
◆BELS（建築物省エネルギー性能表示制度）
⇒●販売・賃貸の広告等に省エネ性能を表示する方法等を国が告示
●必要に応じ、勧告・公表・命令

●その他　公布の日から2年以内

●建築物再生可能エネルギー利用促進区域制度
●再生可能エネルギー利用設備の設置に係る建築士の説明義務

参照：「脱炭素社会の 実現に資するための建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律等の一部を改正する法律（令和４年法律第 69 号）について（国土交通省 住宅局）」より

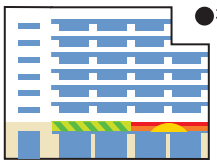
●エネルギー消費性能基準



●非住宅

◎一次エネルギー消費量 $\dfrac{\text{設計値（OA機器等除く）}}{\text{基準値（OA機器等除く）}} \leqq 1.0$

◎外皮　適用除外

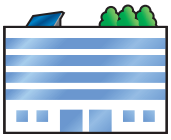


●複合

◎一次エネルギー消費量 $\dfrac{\text{非住宅 設計値（OA機器等除く）}+\text{住宅 設計値（家電等除く）}}{\text{非住宅 基準値（OA機器等除く）}\times 1.0+\text{住宅 基準値（家電等除く）}\times 1.0} \leqq 1.0$

◎外皮　非住宅　適用除外
住宅　U_A値　設計値 ≦ 基準値
η_{AC}値　設計値 ≦ 基準値

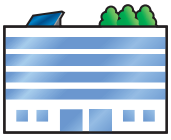
●誘導基準　性能向上計画認定・容積率特例



●非住宅

◎一次エネルギー消費量 $\dfrac{\text{設計値（OA機器等除く）}}{\text{基準値（OA機器等除く）}} \leqq 0.6\sim0.7$

◎外皮　PAL＊ $\dfrac{\text{設計値}}{\text{基準値}} \leqq 1.0$



●複合

◎一次エネルギー消費量　非住宅 $\dfrac{\text{設計値（OA機器等除く）}}{\text{基準値（OA機器等除く）}} \leqq 0.6\sim0.7$　住宅 $\dfrac{\text{設計値}}{\text{基準値}} \leqq 0.8$

◎外皮　非住宅　PAL＊ $\dfrac{\text{設計値}}{\text{基準値}} \leqq 1.0$　住宅　U_A値　設計値 ≦ 基準値
η_{AC}値　設計値 ≦ 基準値

●非住宅用途に係る基準の概要　非住宅の省エネ性能の評価には下記の２つの基準を用います。
・非住宅の窓や外壁などの外皮性能（PAL＊(パルスター)）を評価する基準　・設備機器等の一次エネルギー消費量を評価する基準

●外皮性能（PAL＊）

◎ペリメータゾーンの年間熱負荷係数

$$PAL* = \frac{\text{各階のペリメータゾーンの年間熱負荷（MJ/年）}}{\text{ペリメータゾーンの床面積の合計（m}^2\text{）}}$$

◎１年間における①～④までに掲げる熱による暖房負荷及び冷房負荷を合計したもの。

① 外気とペリメータゾーンの温度差　② 外壁・窓等からの日射熱

③ ペリメータゾーンで発生する熱

④ 取入外気とペリメータゾーンとの温湿度の差及び取入外気量に基づく取入外気の熱

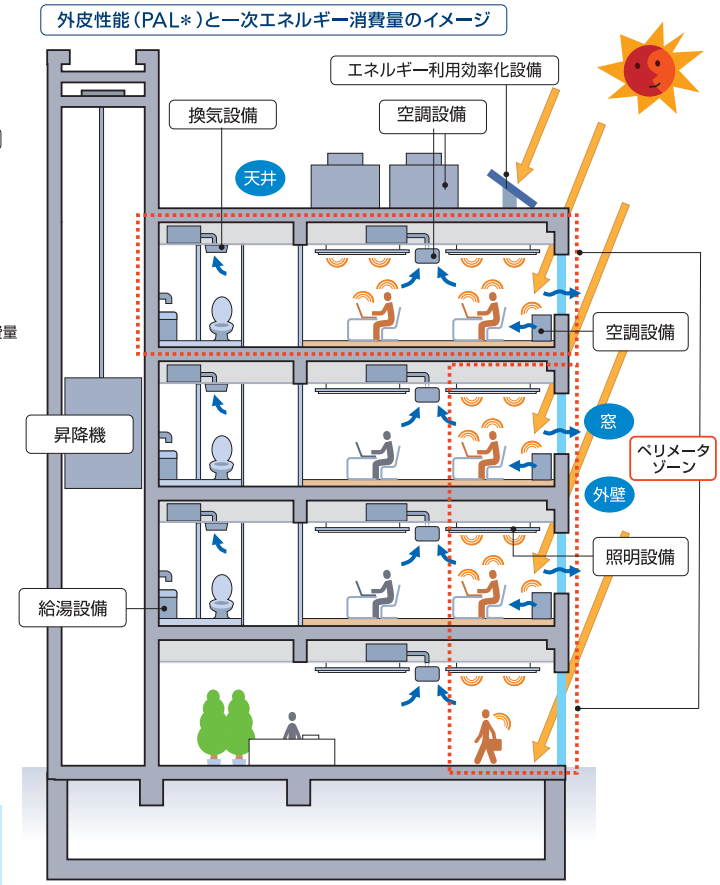
●一次エネルギー消費量

＋ 空調設備一次エネルギー消費量
＋ 換気設備一次エネルギー消費量
＋ 照明設備一次エネルギー消費量
＋ 給湯設備一次エネルギー消費量
＋ 昇降機一次エネルギー消費量
＋ その他（OA 機器等）一次エネルギー消費量
－ エネルギー利用効率化設備による一次エネルギー消費量の削減量
＝ 一次エネルギー消費量

●ペリメータゾーンとは

各階の外気に接する壁の中心線から水平距離が
5m 以内の屋内の空間、屋根直下の階の屋内の空間
及び外気に接する床の直上の屋内の空間をいいます。

外皮性能（PAL＊）と一次エネルギー消費量のイメージ



性能基準（計算ルート）

外皮 PAL*(パルスター)

空調※1
換気
給湯
照明
昇降機
― 一次エネルギー消費量

※1 外皮性能を考慮

非住宅建築物の簡易評価法

モデル建物法(5,000m²以下)
外皮 PAL*簡易評価法

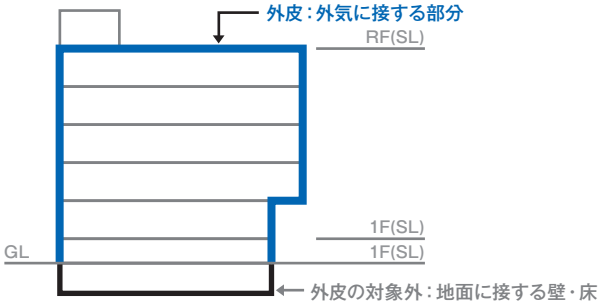
空調※1
換気
給湯
照明
昇降機
― 一次エネ簡易評価法

※1 外皮性能を考慮

詳細については、建築研究所HP内の『住宅・建築物の省エネルギー基準及び低炭素建築物の認定基準に関する技術情報』(http://www.kenken.go.jp/becc/index.html) を参照下さい。

■ モデル建物法（簡易評価法）における断熱材の種類と熱伝導率

モデル建物法における外皮の性能計算は、其々の部位の熱貫流率で計算されますが、断熱材以外の部位は、性能値が定められており変えることはできません。外皮の断熱材がグラスウールの場合の熱貫流率は、下表の熱伝導率と使用する断熱材の厚さから算出されます。



仕様を入力する外皮の範囲（事務所等の例）

モデル建物法におけるグラスウール断熱材の選択肢

大分類	小分類	熱伝導率 [W/(m·K)]
グラスウール断熱材 通常品	グラスウール断熱材10K	0.05
	グラスウール断熱材16K	0.045
	グラスウール断熱材24K	0.038
	グラスウール断熱材32K	0.036
	グラスウール断熱材40K	0.036
	グラスウール断熱材48K	0.035
	グラスウール断熱材64K	0.035
	グラスウール断熱材80K	0.033
	グラスウール断熱材96K	0.033
グラスウール断熱材 高性能品	高性能グラスウール断熱材10K	0.047
	高性能グラスウール断熱材14K	0.038
	高性能グラスウール断熱材16K	0.038
	高性能グラスウール断熱材24K	0.036
	高性能グラスウール断熱材32K	0.035
吹込み用 グラスウール断熱材	天井用	0.052
	屋根・床・壁用	0.04

※測定条件：23℃

■ モデル建物法による給湯設備の保温仕様

規格・基準	対象	呼び径	15A	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A	125A	150A	200A	250A	300A
国土交通省 公共建築工事 標準仕様	給排水衛生 設備一管		15A～25A			32A～50A			65A～80A		100A～150A			200A～300A		
			20mm以上								25mm以上			40mm以上		
モデル建物法 による 給湯設備 の評価仕様	保温仕様A※1 (冷温水管)		～25A			32A～200A									250A以上	
			30mm以上			40mm以上									50mm以上	
	保温仕様B※1 (蒸気管)		～25A			32A～50A			65A～300A							
			20mm以上			30mm以上			40mm以上							
	保温仕様C※1 (給湯管)		～80A								100A～150A			200A～300A		
			20mm以上								25mm以上			40mm以上		
	保温仕様D※2 (給湯管)		～80A								100A～150A			200A～300A		
			20mm以上								25mm以上			40mm以上		
	裸管		保温材なし（上記仕様を満たさない場合）													

※1：JIS A 9504 のロックウールもしくはグラスウール保温筒とする。公共建築工事標準仕様書（機械設備工事編）令和４年版の、それぞれ冷温水管（仕様 A)、蒸気管（仕様 B)、給湯管（仕様 C) の保温材の厚さに従ったもの。
※2：JIS A 9504 のロックウールもしくはグラスウールとする。公共建築工事標準仕様書（機械設備工事編）令和４年版の給湯管の保温材の厚さに従ったもの。

建築用グラスウールに関するJISについて

■ 対応JIS一覧

規格番号	規格名称	認証取得品種
JIS A 9521	建築用断熱材	AGPM, GW(16K/20K/24Kの一部/32Kの一部), ACALGC(50mm), ASR, ASP, HWHG, MA, MAHG, ACM
JIS A 9504	人造鉱物繊維保温材	HLPF, HL, GC, GW(24K以上), HWHG, HW, BB, GCHW, GWP, ACALGC, GWTALGC, ALK, ALGC, PFDA
JIS A 6301	吸音材料	HLPF, GC, AGPM, GW, BB, HWHG, HW, GCHW, MAHG16(100mm), MAHG24

＜JIS A 9521：建築用断熱材＞

一般に、住宅やビルの壁面・床・天井等に使用される断熱材を「断熱材」と呼び、重化学工業分野の設備やビルの空調衛生設備等に使用される断熱材を「保温材」と呼んでいます。
この規格では、住宅及び建築物において、主として常温で使用する断熱材について規定されています。ここでの「断熱材」とは「断熱の目的で使用される材料であり、23℃における熱伝導率が0.065W/(m·K)以下のもの」と定義されています。
JIS A 9521に述べられている材料の中から、グラスウール断熱材の特性を要約して以下に示します。

種類		密度 kg/m³	熱伝導率 W/(m·K)	認証取得品種
通常品	10-50	10±2	0.050 以下	MA
	10-49		0.049 以下	
	10-48		0.048 以下	
高性能品	HG10-47		0.047 以下	
	HG10-46		0.046 以下	
	HG10-45		0.045 以下	
	HG10-44		0.044 以下	
	HG10-43		0.043 以下	ACM
高性能品	HG14-38	14±2	0.038 以下	ASR, ASP, (ACM), (ACN)
	HG14-37		0.037 以下	
通常品	16-45	16±2	0.045 以下	GW
	16-44		0.044 以下	
高性能品	HG16-38		0.038 以下	MAHG, (ACW)
	HG16-37		0.037 以下	(ACM)
	HG16-36		0.036 以下	
通常品	20-42	20±2	0.042 以下	GW
	20-41		0.041 以下	
	20-40		0.040 以下	
高性能品	HG20-38		0.038 以下	
	HG20-37		0.037 以下	
	HG20-36		0.036 以下	(ACUPLS)
	HG20-35		0.035 以下	(ACM), (ACUNTｱﾙﾌｧ), (ACMｱﾙﾌｧ)
	HG20-34		0.034 以下	(ACMｱﾙﾌｧ), (ACNｱﾙﾌｧ), (ACWｱﾙﾌｧ)
	HG20-33		0.033 以下	
	HG20-32		0.032 以下	

種類		密度 kg/m³	熱伝導率 W/(m·K)	認証取得品種
通常品	24-38	24±2	0.038 以下	GW
高性能品	HG24-36		0.036 以下	(ACW), (ACUPL), (ACUNT)
	HG24-35		0.035 以下	MAHG
	HG24-34		0.034 以下	AGPM
	HG24-33		0.033 以下	
	HG24-32		0.032 以下	
高性能品	HG28-35	28±4	0.035 以下	
	HG28-34		0.034 以下	
	HG28-33		0.033 以下	(ACWｱﾙﾌｧ)
通常品	32-36	32±4	0.036 以下	GW
高性能品	HG32-35		0.035 以下	(ACUPL), (ACUNT), (ACHW)
	HG32-34		0.034 以下	
	HG32-33		0.033 以下	
高性能品	HG36-34	36±4	0.034 以下	
	HG36-33		0.033 以下	
	HG36-32		0.032 以下	(ACWｱﾙﾌｧ), (ACUPLｱﾙﾌｧ)
	HG36-31		0.031 以下	
通常品	40-36	40±4	0.036 以下	
高性能品	HG40-34		0.034 以下	ACALGC
	HG40-33		0.033 以下	
	HG40-32		0.032 以下	

・本表はJIS A 9521(2022)の表8からグラスウール断熱材の部分を抜粋したもので、規格上では10K～96Kが規定されていますが、本表は当社製品が該当する密度グレードを更に抜粋しています。
・熱伝導率は、平均温度23℃における値です。
・認定取得品種には、参考として当社の住宅向け製品(カッコの付いたもの)も記載しています。
・認定取得品種は、当社の製品記号にて表しています。

● 製品への表示例（アクリアGPAC マット 24K・50mmの場合）

GWHG24-34 種類又は製品記号
F☆☆☆☆ ホルムアルデヒド放散特性
λ34 熱伝導率
R1.5 熱抵抗
50×430×1370 呼び寸法（厚さ×幅×長さ）
L 包装による区分
VC 外被材、面材又はスキン層による区分

区分	記号	ホルムアルデヒド放散速度
F☆☆☆☆等級	F☆☆☆☆	5μg/(m²·h)以下
F☆☆☆等級	F☆☆☆	20μg/(m²·h)以下

包装方法	記号
圧縮包装したもの	L
圧縮包装しないもの	H

外被材、面材又はスキン層の種類	記号	外被材の説明
輝面外被材付き	F	はり合せアルミニウムはく，金属蒸着プラスチックフィルム 等
防湿外被材付き	V	ポリエチレンフィルム，プラスチック系防湿フィルム，アスファルト防湿紙 等
その他外被材付き	C	透湿防水シート，クラフト紙，穴あきポリエチレン，ガラス繊維不織布,寒冷しゃ(紗) 等
外被材なし	N	

・ホルムアルデヒド放散特性は、JIS A 9521(2022)の表12から抜粋したものです。
・包装による区分は、JIS A 9521(2022)の表2の内容を抜粋しています。
・各外被材の詳細，適用規格等は、JIS A 9521(2022)の表3によります。
・外被材，面材又はスキン層による区分について、記号が2つ記載されている場合は、室内側，室外側の順に記号が並べられています。

＜JIS A 9504：人造鉱物繊維保温材＞

重化学工業分野の設備や、ビルの空調衛生設備等に使用される断熱材である「保温材」は、-180℃の低温から1000℃の高温までの広い範囲に使用されること、板状だけでなく配管の形状にあった円筒状の製品もあるなど様々な環境で使用されることもあります。JIS A 9521(建築用断熱材)とは使用される温度範囲が異なることが大きな相違点となります。そのため、熱伝導率の測定温度はJIS A 9521は 23℃、JIS A 9504は 70℃と異なっています。
JIS A 9504に述べられているロックウールとグラスウールのうち、グラスウールの特性を要約して以下に示します。

種　類		密 度 kg/m³	熱伝導率 W/(m·K)	熱間収縮温度 ℃	認証取得品種
ウール		ー	0.042 以下	400 以上	
保温板	24K	22～26	0.049 以下	250 以上	GW24, ALK24
	32K	28～36	0.046 以下	300 以上	ALK32, GC32, ALGC32, GW32, HWHG32, HW32, GCHW32
	40K	37～44	0.044 以下	350 以上	HLPF40, GW40, ALGC40, ACALGC40, GC40
	48K	45～52	0.043 以下		HLPF48, HL48, GW48
	64K	58～70	0.042 以下	400 以上	HL64, GW64, PFDA64
	80K	73～87			GW80
	96K	88～105			GW96, BB96
波形保温板		37～105	0.050 以下	350 以上	
保温帯	A	22～36	0.052 以下	250 以上	
	B	37～52		350 以上	GWTALGC40
	C	58～105		400 以上	
ブランケット	A	24～40	0.048 以下	350 以上	
	B	41～120	0.043 以下	400 以上	
保温筒		45～90	0.043 以下	350 以上	GWP, GWPALK, GWPALGC, GWPALKPE

・本表はJIS A 9504(2017)の表2からグラスウール断熱材の部分を抜粋したものです。・熱伝導率は、平均温度70℃における値です。
・認定取得品種は、当社の製品記号にて表しています。

＜JIS A 6301：吸音材料＞

この規格は、建築物などにおいて吸音を目的として使用するグラスウール吸音材、ロックウール吸音材、吸音用軟質ウレタンフォーム、ロックウール化粧吸音板、吸音用インシュレーションファイバーボード、吸音用木毛セメント板、吸音用あなあきせっこうボード、吸音用あなあきスレートボード、吸音用あなあきハードファイバーボード及び吸音用あなあきスラグせっこう板について規定しています。
JIS A 6301に述べられている材料の中から、グラスウール吸音材の特性を要約して以下に示します。

吸音材の種類			呼び厚さ (mm)		吸音性能	密 度 (kg/m³)	認証取得品種
	記号	密度による細分	厚さの範囲	呼び厚さに対する許容差			
グラスウール吸音フェルト	GW-F	10K	50以上, 75未満	＋規定しない, −0	0.7M, 0.9M	10 ±2	
			75以上, 150以下		0.9M		
		12K	50以上, 75未満		0.7M, 0.9M	12 ±2	
			75以上, 150以下		0.9M		
		16K	25以上, 40未満		0.5M, 0.7M	16 ±2	
			40以上, 75未満		0.7M, 0.9M		GW16-50
			75以上, 100以下		0.9M		GW16-100, MAHG16
		20K	25以上, 40未満		0.5M, 0.7M	20 ±2	
			40以上, 75未満		0.7M, 0.9M		GW20-50
			75以上, 100以下		0.9M		
		24K	25以上, 50未満		0.7M, 0.9M	24 ±2	GW24-25/40
			50以上, 100以下		0.9M		GW24-50/75/100, AGPM24, MAHG24
		32K	25以上, 50未満		0.7M, 0.9M	32 ±4	GW32-25(ﾛｰﾙ)
			50以上, 100以下		0.9M		GW32-50(ﾛｰﾙ)
グラスウール吸音ボード	GW-B	24K	25以上, 50未満	+3, −2	0.7M, 0.9M	24 ±2	
			50以上, 100以下		0.9M		
		32K	25以上, 50未満		0.7M, 0.9M	32 ±4	GC32-25, GW32-25(ﾎﾞｰﾄﾞ), HW32-25
			50以上, 100以下		0.9M		GC32-50, GW32-50/100(ﾎﾞｰﾄﾞ), HWHG32, HW32-50, GCHW32
		40K	25以上, 50未満		0.7M, 0.9M	40 ±4	HLPF40, GC40-25, GW40-25/40
			50		0.9M		GC40-50, GW40-50
		48K	20以上, 40未満		0.7M, 0.9M	48 ±4	GW48-20/25
			40以上, 50以下		0.9M		HLPF48, GW48-50
		64K	15以上, 20未満		0.5M, 0.7M	64 ±6	
			20以上, 40未満		0.7M, 0.9M		GW64
			40以上, 50以下		0.9M		
		80K	12以上, 20未満	±2	0.5M, 0.7M	80 ±7	
			20以上, 40未満		0.7M, 0.9M		GW80
			40以上, 50以下		0.9M		
		96K	12以上, 20未満		0.5M, 0.7M	96 ±9	
			20以上, 40未満		0.7M, 0.9M		GW96, BB96
			40以上, 50以下		0.9M		

・本表はJIS A 6301(2020)の表6の内容を掲載しています。・認定取得品種は、当社の製品記号にて表しています。

国交省監修公共建築工事標準仕様書適応製品一覧

国土交通省大臣官房官庁営繕部監修　公共建築工事標準仕様書（機械設備工事編）指定のグラスウール保温材一覧

区分		施工場所	適応製品＊	呼び径	厚さ（mm） 15A～25A	32A～50A	65A～80A	100A～150A	200A	250A～300A
空気調和設備ー管	温水管（膨張管を含む）	屋内露出（一般居室、廊下）	GWP		20			25	40	
		機械室、書庫、倉庫	GWP							
		天井内、パイプシャフト内及び空隙壁中	GWPALGC							
		暗渠内（ピット内を含む）	GWP							
		屋外露出（バルコニー、開放廊下を含む）及び浴室、厨房等の多湿箇所（厨房の天井内は含まない）	GWP							
	蒸気管（低圧（0.1MPa未満）の蒸気）	屋内露出（一般居室、廊下）	GWP		20	30	40			
		機械室、書庫、倉庫	GWP							
		天井内、パイプシャフト内及び空隙壁中	GWPALGC							
		暗渠内（ピット内を含む）	GWP							
		屋外露出（バルコニー、開放廊下を含む）及び浴室、厨房等の多湿箇所（厨房の天井内は含まない）	GWP							
	冷水・冷温水管（膨張管を含む）冷媒管	屋内露出（一般居室、廊下）	GWP		30	40				50
		機械室、書庫、倉庫	GWP							
		天井内、パイプシャフト内及び空隙壁中	GWP							
		暗渠内（ピット内を含む）	GWP							
		屋外露出（バルコニー、開放廊下を含む）及び浴室、厨房等の多湿箇所（厨房の天井内は含まない）	GWP							
給排水衛生設備ー管	給水管 給湯管（膨張管を含む）	屋内露出（一般居室、廊下）	GWP		20			25	40	
		機械室、書庫、倉庫	GWP							
		天井内、パイプシャフト内及び空隙壁中	GWPALGC							
		暗渠内（ピット内を含む）	GWP（但し、給水管は適用外）							
		厨房等の多湿箇所（厨房の天井内は含まない）								
	排水及び通気管	屋内露出（一般居室、廊下）	GWP		20			25	40	
		機械室、書庫、倉庫	GWP							
		天井内、パイプシャフト内及び空隙壁中	GWPALGC							

区分		施工場所	適応製品＊	厚さ（mm）
空気調和設備ーダクト	長方形ダクト	屋内露出（一般居室、廊下）	GW40以上	50
		機械室、書庫、倉庫	ALGC40	25
		屋内隠蔽、ダクトシャフト内	ALGC40	25
		屋外露出（バルコニー、開放廊下を含む）及び浴室、厨房等の多湿箇所（厨房の天井内は含まない）	GW40以上	50
	スパイラルダクト	屋内露出（一般居室、廊下）	GWTALGC40＊＊	50
		機械室、書庫、倉庫	GWTALGC40	25
		屋内隠蔽、ダクトシャフト内	GWTALGC40	25
		屋外露出（バルコニー、開放廊下を含む）及び浴室、厨房等の多湿箇所（厨房の天井内は含まない）	GWTALGC40＊＊	50
	消音内貼	サプライチャンバー	GC40（4232）	50
		消音チャンバー、消音エルボ	GC40（4232）	25
空気調和設備ー機器	冷水タンク、冷温水タンク、温水タンク、還水タンク、熱交換器		GW40以上	50
	膨張タンク		GW40以上	25
	冷水ヘッダー、冷温水ヘッダー、温水ヘッダー、蒸気ヘッダー		GW40以上	50
	排煙ダクト、煙道		―	―
給排水衛生設備ー機器	鋼板製のタンク		GW40以上	25
	貯湯タンク		GW40以上	50
	排気筒		―	―

＊別途、外装材や補助材が必要となります。詳細は仕様書でご確認ください。　＊＊仕様書ではGWTが指定されています。　（令和４年度版）

豆知識　国土交通省 公共建築工事標準仕様書（令和4年度版）

グラスウール保温板

グラスウール保温板、保温筒、保温帯および波形保温板は、JIS A 9504（人造鉱物繊維保温材）のグラスウールによるものとし、保温板、保温筒、保温帯および波形保温板は40K以上のものとする。アルミガラスクロス保温板、保温筒、保温帯又は波形保温板は、上記保温板、保温筒、保温帯又は波形保温板（JISに規定されている表面布は不要）の表面をアルミガラスクロスで被覆した物とする。ガラスクロス化粧保温板は、上記保温板（JISに規定されている表面布は不要）の表面をガラスクロスで被覆したものとする。

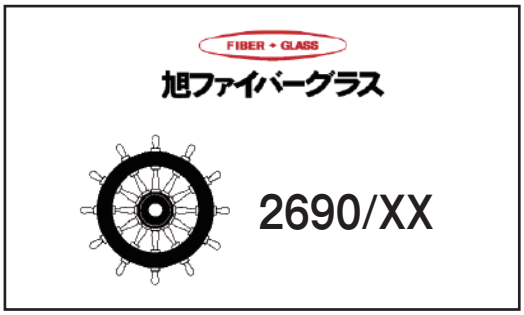
（3.1保温工事 3.1.3施工で、32K保温板の使用が認められています。）
グラスウール保温板(32K)をスパイラスダクトへ取付ける場合は、保温厚さが復元した後に行い、鉄線巻は150㎜ピッチ以下にらせん巻き締めし、500㎜以下に1個以上、2巻締めとする。なお、鉄線の締め過ぎに注意する。

「船舶材料」不燃認定一覧

（2025年4月現在）

国名	認定機関（略称）	認定種類・認定No.	認定取得品種	
日本	日本海事協会（NK）	防火構造材料（不燃性材料）	GW	16（16K）, 20（20K）,24（24K）,32（32K）
			※2 ALGC	16（16K）, 20（20K）,24（24K）,32（32K）
			※2 GC	16（16K）, 20（20K）,24（24K）,32（32K）
			GWP	表被材なしの裸品のみ
		冷蔵倉材料（防熱材料）	GW	10（10K）, 12（12K）, 16（16K）, 20（20K）, 24（24K）, 32（32K）, 40（40K）, 48（48K）, 64（64K）
			GWP	表被材なしの裸品のみ
	国土交通省（JG）	※3 不燃性材料（その他のもの）	GW	16（16K）, 20（20K）,24（24K）,32（32K）
			GWP	表被材なしの裸品のみ
ヨーロッパ連合	ビューローベリタス（BV）	※1 MED2014/90/EU指令に適合する不燃材料（舵輪マーク）	GW	16（16K）, 20（20K）, 24（24K）, 32（32K）
			※2 GC	16（16K）, 20（20K）, 24（24K）, 32（32K）
			※2 ALGC	16（16K）, 20（20K）, 24（24K）, 32（32K）
			GWP	表被材なしの裸品のみ

※1 Marine Equipment Directive(MED)2014/90/EU（EU舶用機器指令）
※2 認定対象は、50mm以上となります。
※3 FTPコード／Part3の対象品である防火仕切り離壁、防火戸の材料としてはご使用できません。認定適用範囲外となりますのでご注意ください。
上記、不燃認定をご利用の際は担当営業までご連絡ください。
GW:裸品グラスウール
GC:ガラスクロス貼りグラスウール
ALGC:アルミガラスクロス貼りグラスウール
GWP:保温筒（表被材なしの裸品のみ）



舵輪マークの見本（ビューローベリタス）
・XX は製造年 末尾２桁

不燃認定一覧

建築基準法（平成12年6月施行）の改正に伴い不燃、準不燃などの認定番号・名称が、平成14年6月より新たな認定番号・名称に変更になりました。弊社製品の不燃認定番号は次の通りです。

〈不燃認定〉
【種類および厚さ】

NM-3469 ・アクリアスタッドコアロール

「アクリル系樹脂混入／グラスウール板」

種　類	厚さ（mm）
ASR14	50　100

NM-5796-1(4) ・アクリアGPACマット ・アクリアマット ・アクリアスタッドコアパック ・マットエース

両面ポリエチレン系樹脂フィルム張／
アクリル系樹脂混入／グラスウール板」

種　類	厚さ（mm）
AGPM24	50　100
ACM10	50
ACM14	155
ASP14	50　100
MA10	100
MAHG16	50　100
MAHG24	50　100

NM-3847 ・グラスロンウール（ロール） ・グラスロンウール（パーティションウール：ロール）

「フェノール樹脂混入/グラスウールフェルト」

種　類	厚さ（mm）
16K	25 ～ 150
20K	25 ～ 150
24K	25 ～ 150
32K	25 ～ 150

構成　無機質ガラス93%以上、フェノール樹脂7%以下
表面化粧なし

NM-8569 ・ダクトエース

「アルミニウムはく・ガラス糸・クラフト紙張
ガラスペーパー裏張 / グラスウール保温板」

種　類	厚さ（mm）
64K	12　15　25

構成　1）基材：無機質ガラス85%以上。フェノール系樹脂15%以下。
2）表面化粧　・アルミニウムはく ＪＩＳ Ｈ 4191
・はり合せアルミニウムはく ＪＩＳ Ｚ 1520
※裏面側（内面側）化粧についても規定あり
3）接着剤：合成樹脂系（フィラーを除く固形分）125g/m²以下

NM-5692 ・ALK貼りグラスウールロール ・保温筒 (GWPALK、GWPALKPE品)

「紙裏張アルミニウム合金はく張／
グラスウール板」

種　類	厚さ（mm）
16~80 kg/m³	20　25　30　40　50　75　100

※認定範囲：20～150mm

構成：1）表面材：紙裏張アルミニウム合金はく
2）表面接着剤：スチレンゴム系樹脂
：ポリプロピレン系樹脂
：エチレン-酢酸ビニル系樹脂
：なし
3）基材：アクリル系樹脂混入グラスウール板
：フェノール系樹脂混入グラスウール板

NM-5694 ・アクリアALGC ・保温筒 (GWPALGC品) ・ALGC貼りグラスウールロール/ボード

「ガラス繊維クロス裏張アルミニウム合金はく張／
グラスウール板」

種　類	厚さ（mm）
16~80 kg/m³	20　25　30　40　50　75　100

※認定範囲：20～150mm

構成：1）表面材：ガラス繊維クロス裏張アルミニウム合金はく
2）表面接着剤：スチレンゴム系樹脂
：ポリプロピレン系樹脂
：エチレン-酢酸ビニル系樹脂
：なし
3）基材：アクリル系樹脂混入グラスウール板
：フェノール系樹脂混入グラスウール板

NM-8605

・グラスロンウール（ボード）
・グラスロンウール
（パーティションウール：ボード）
・ベースボード
・撥水ウール
・ライザーボード

「グラスウール保温板」

種　類	厚さ（mm）
32K	25　40　50　75　100
40K	25　40　50　75　100
48K	25　40　50　75　100
64K	20　25　40　50
80K	12　15　20　25　40　50
96K	12　15　20　25　40　50

構成：無機質ガラス85%以上。フェノール系樹脂15%以下。
表面化粧なし

NM-8606

・ガラスクロス貼りグラスウール
・撥水GC貼りグラスウール

「アルミニウムはく張/グラスウール保温板」

種　類	厚さ（mm）
32K	25　40　50　75　100
40K	25　40　50　75　100
48K	25　40　50　75　100
64K	20　25　40　50
80K	12　15　20　25　40　50
96K	12　15　20　25　40　50

構成　1）基材：NM−8605「グラスウール保温板」
2) 表面化粧　・アルミニウムはく（ＡＬ） JIS H 4160
・ガラスクロス（ＧＣ） JIS R 3414
・処理ガラスクロス JIS R 3416
・ガラスロービングクロス JIS R 3417
・はり合せアルミニウムはく
（ALK, ALP）JIS Z 1520
3)接着剤：100g/m²以下（固）

NM-8607

・保温筒（裸品）

「グラスウール保温板」

種　類	厚さ（mm）
45kg/m³以上	20　25　30　40　50　65　75

構成：無機質ガラス85%以上。フェノール系樹脂15%以下。

NM-5179

・保温筒（ALK品）

「アルミニウム合金はく張クラフト紙張／
グラスウール保温板」

種　類	厚さ（mm）
45kg/m³以上	20　25　30　40　50

構成：1）表面材：アルミニウム合金はく張クラフト紙
2）表面接着剤：合成樹脂
3）基材：グラスウール保温板
｛ガラス繊維 90%以上
｛フェノール系樹脂 10%以上

NM-8610

・ハイラートンレイイン
・ハイラートンPF
・色物GC貼りグラスウール

「化粧グラスウール保温板」

種　類	厚さ（mm）
32K	25　40　50　75　100
40K	25　40　50　75　100
48K	25　40　50　75　100
64K	20　25　40　50
80K	12　15　20　25　40　50
96K	12　15　20　25　40　50

構成　1）基材：NM−8605「グラスウール保温板」
※但し、無機質ガラス90%以上。フェノール系樹脂10%以下。
2）有機成分 ： 化粧材及び接着剤の有機成分の総量は、
各々の片面について100g/m²（固）以下とする。

防耐火構造について

平成30年6月公布の建築基準法の改正により、既存建築物（主に戸建住宅）ストックの活用や木造建築物をめぐる多様なニーズに対応できるようになりました。ここでは平成31年1月1日までに施行された内容になります。令和元年6月25日に全面施行となっています。

防火地域指定による構造制限 （設計する際は建築主事等にご確認ください）

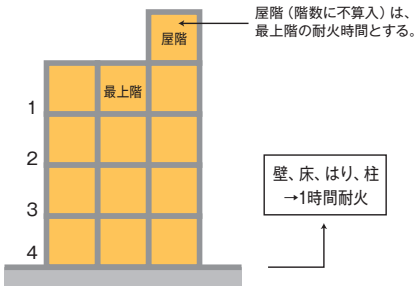
地域	用途（延べ床面積 Sm²／階数）	戸建住宅 0～	戸建住宅 100～	戸建住宅 500～	戸建住宅 1000～	戸建住宅 1500～	戸建住宅 3000～	共同住宅 0～	共同住宅 100～	共同住宅 500～	共同住宅 1500～	共同住宅 3000～
防火地域	3階建	耐火構造(法61条)					耐火構造(法21条)	耐火構造(法61条)				耐火構造(法21条)
	2階建	準耐火構造(法61条)	耐火構造(法61条)					準耐火構造(法61条)	耐火構造(法61条)			
準防火地域	3階建	技術的基準適合建築物(準防木3戸)(法61条、令136条の2)	準耐火構造(法61条)			耐火構造(法61条)	耐火構造(法21条)	木造3階建共同住宅仕様(法27条、告255号)			耐火構造(法61条)	耐火構造(法21条)
	2階建	外壁・軒：防火構造(法61条) 屋根：(法62条)						外壁：防火構造(法61条) 屋根：(法62条)	準耐火構造(法27条)※2	準耐火構造(法61条)		
22条地域	3階建	屋根：(法22条) 外壁：準防火構造※1(法23条)		外壁：防火構造(法25条) 屋根(法25条)			耐火構造(法21条)	木造3階建共同住宅仕様(法27条、告255号)				耐火構造(法21条)
	2階建							屋根：(法22条) 外壁：準防火構造※1(法23条)	準耐火構造(法27条)※2		外壁：防火構造※3(法25条) 屋根：(法25条)	

※1 延焼のおそれのある部分の構造を準防火構造　※2 2階床面積 300㎡以上(法27条)　※3 延べ床面積 1000㎡以上

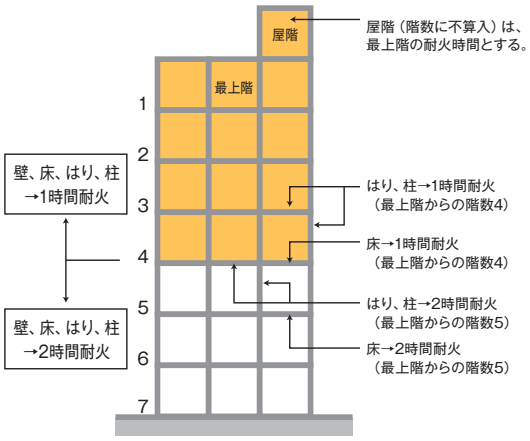
耐火建築物の部位に要求される耐火性能一覧

部位				最上階から数えた階数	通常の火災 非損傷性	通常の火災 遮熱性	屋内側の火災 遮炎性
壁	間仕切壁	耐力壁		階数15以上の階	2時間	1時間	－*
				階数5～14の階			
				最上階、階数2～4の階	1時間		
		非耐力壁		－	－	1時間	－*
	外壁	耐力壁		階数15以上の階	2時間	1時間	1時間
				階数5～14の階			
				最上階、階数2～4の階	1時間		
		非耐力壁	延焼のおそれのある部分	－	－	1時間	1時間
			上記以外	－	－	30分	30分
柱				階数15以上の階	3時間	－	－
				階数5～14の階	2時間		
				最上階、階数2～4の階	1時間		
床				階数15以上の階	2時間	1時間	－*
				階数5～14の階			
				最上階、階数2～4の階	1時間		
はり				階数15以上の階	3時間	－	－
				階数5～14の階	2時間		
				最上階、階数2～4の階	1時間		
屋根				－	30分	－	30分
階段				－	30分	－	－

非損傷性：構造耐力上支障のある変形、溶融、破壊等の損傷を生じない
遮熱性：加熱面以外の面（屋内に面するもの）の温度が可燃物燃焼温度以上に上昇しない
遮炎性：屋外に火災を出す原因となる亀裂等の損傷を生じない
＊：壁及び床の遮炎性は、遮熱性を確保することにより性能を満たす



屋根・階段→30分耐火
（4階建ての例）



屋根・階段→30分耐火
（7階建ての例）

耐火・準耐火構造認定

告示による防耐火構造および界壁の遮音構造

構造の種類	認定番号	件名	防火被覆材としてのグラスウールの仕様
耐火構造	平成12年建設省告示 第1399号	耐火構造の構造方法を定める件	–
準耐火構造	平成12年建設省告示 第1358号	準耐火構造の構造方法を定める件	●外壁　屋内　10K以上 50㎜以上 ［間柱・下地：木材、屋外防火被覆：鉄網軽量モルタル15㎜以上］ ●床・はり・階段・屋根　24K以上 50㎜以上
防火構造	平成12年建設省告示 第1359号	防火構造の構造方法を定める件	【外壁】 ●屋内　75㎜以上 ●屋内　10K以上 50㎜以上（下記の場合） ［間柱･下地：木材、屋外防火被覆：鉄網軽量モルタル15㎜以上］ ［間柱･下地：木材又は鉄材、屋外防火被覆：窯業系サイディング15㎜以上］
準防火構造	平成12年建設省告示 第1362号	木造建築物等の外壁の延焼のおそれのある部分の構造方法を定める件	外壁75mm 以上充填
界壁の遮音構造	昭和45年 建設省告示 第1827号	遮音性を有する長屋又は共同住宅の界壁の構造方法を定める件	界壁間仕切 20K以上 25mm以上 天井裏に界壁を設けない場合、天井 16K 以上 100mm 以上

準耐火構造認定

新認定番号 名称	利用できるグラスウール
QF045FL−9037　グラスウール充てん／せっこうボード表張／せっこうボード裏張／木造・鉄骨造床	JIS A 9504, JIS A 9521, JIS A 6301 認証製品で 密度、厚さが 24K40mm以上又は、 10K100mm以上の製品
QF060FL−9038　グラスウール充てん／せっこうボード表張／せっこうボード重裏張／木造・鉄骨造床	
QF045BM−9001　グラスウール充てん／せっこうボード表張／せっこうボード裏張／木造・鉄骨造はり	
QF060BM−9002　グラスウール充てん／せっこうボード表張／せっこうボード重裏張／木造・鉄骨造はり	
QF030ST−9002　グラスウール充てん／せっこうボード表張／せっこうボード裏張／木造･鉄骨造階段	
QF030RF−9005　グラウスール充てん／せっこうボード表張／せっこうボード裏張／木造・鉄骨造屋根	

省令準耐火構造

構造の種類	認定申請者	グラスウールに関する内容
省令準耐火構造	独立行政法人住宅金融支援機構住宅技術基準規定に基づく	・界壁20K-25mm 以上 ・界床24K-50mm 以上 ・界床以外の部分の天井24K-50mm 以上、又は10K-100mm 以上

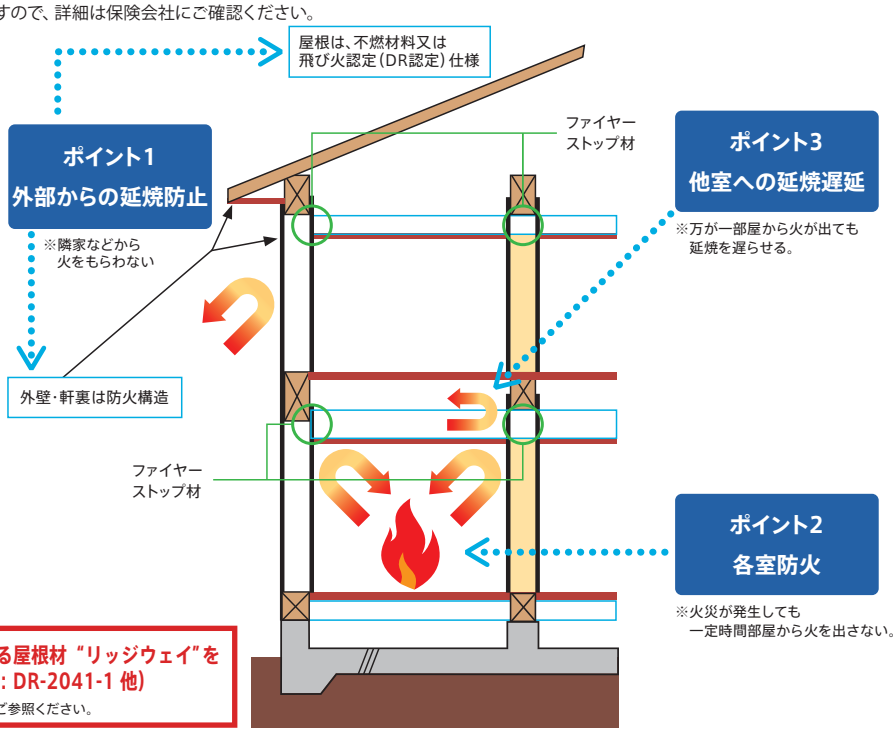
省令準耐火構造は（独）住宅金融支援機構の融資等に特有の構造で、建築基準法に定める準耐火構造とは異なります。省令準耐火構造の住宅は、建築基準法で定める準耐火構造に準ずる耐火性能を持つもので、建築基準法上は木造住宅の扱いとなりますが、フラット35Sや(独)住宅金融支援機構の融資を利用される場合は、準耐火構造の住宅の扱いとなるため火災保険料※1が一般の木造住宅より大幅に割安になります。

※1 保険料については地域や保険会社によって異なりますので、詳細は保険会社にご確認ください。

省令準耐火構造の住宅の主なポイント

1. **外部からの延焼防止（外壁･軒裏は防火構造、屋根は不燃材料等※2）**
2. **各室防火（天井、内部壁は15分耐火）**
3. **他室への延焼遅延（ファイヤーストップ材及び防火被覆材の設置※3）**

※2 屋根は不燃材料又は建築基準法施行令第136条の2の2第1号及び第2号に基づく屋根防火に関する大臣認定（飛び火認定）仕様
※3 火災の通り道となる壁と壁の取り合い部や壁と天井の取り合い部にファイヤーストップ材（グラスウール密度24K以上、厚み50㎜以上、グラスウール密度10K以上厚み100㎜以上がファイヤーストップ材として使用できます）を設置します。



省令準耐火構造の屋根に飛び火認定を取得している屋根材“リッジウェイ”をお勧めします。（屋根飛び火試験認定番号：DR-2041-1 他）

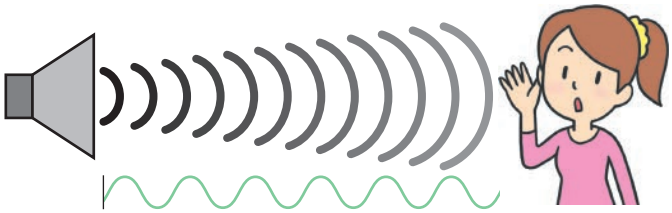
※詳細はカタログ及び設計･施工マニュアルをご参照ください。

音の基礎講座

日常の生活において様々な音が発生しています。事務所では電話の音、話し声、事務機器から発生する音。学校では先生の話し声、チャイム、楽器や歌声、おしゃべり声など。私たちは、様々な音を聞いて生活をしていますが、音を心地よく感じたり、不快に感じたりもするものです。音とはどの様なものか考えてみましょう。

■ 音はどのように伝わるのか。

音は空気を振動させることで発生します。例えばスピーカーから音を出すと、スピーカーが空気を振動させて空気が波のように振動して遠くまで伝わっていきます。



■ 音の種類

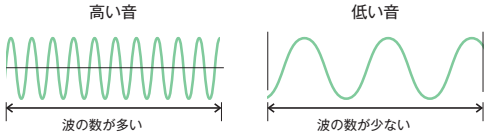
鳥の鳴き声や風や波の音、楽器の音など様々な音があります。実は音は次の3つの要素で決まってきます。一つ目は大きな音・小さな音（音の大きさ）、2つ目は高い音・低い音（音の高低）、三つ目は音の発生源特有の音色です。これらは、波の形によって決まります。

①音の大きさ

音の大きさは波の大きさによって変わってきます。大きな音は波の縦の幅が大きく、小さな音は波の縦の幅が小さくなります。

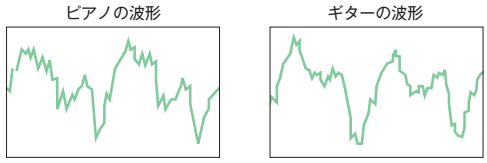
②音の高さ

音の高さは波の数によって変わってきます。高い音は波の数が多く、低い音は波の数が少なくなります。1秒間に発生する波の数を「周波数」と呼び、高い音ほど周波数が高い（1秒間の波の数が多い）と言うことになります。



③音色

発生源の音の振動のさせ方で同じ音階でも異なった音色で聞こえます。同じ『ド』でも楽器によって違う音色で聞こえるのは、振動のさせ方が異なるためです。この違いにより様々な音を楽しむことができます。

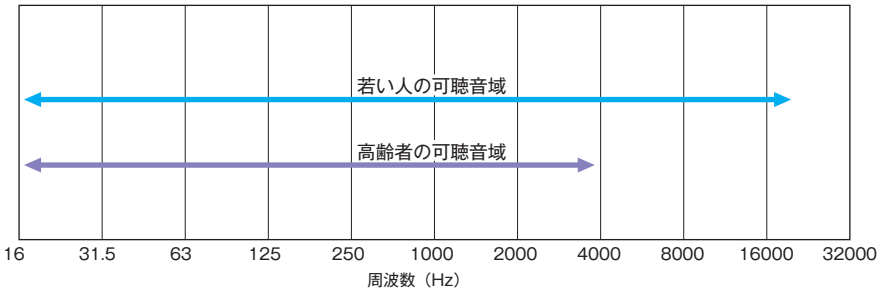


■ 生活における音

私たちの生活の場では様々な音が発生し不快な音も多くあります。音が反響すると講堂では話し声が聴きにくくなりますし、スタジオでは反響音が発生すると雑音となってしまいます。また、大きな道路や線路の側では室内に騒音が入り落ち着きません。このような状態の時に音をコントロールすることで快適な室内環境を作ることができます。
まず、音がどの位の高さ（周波数）が人間に聞こえるのかと、音のうるささはどのように表すかを見てみます。

人間が聴こえる音の高さ

音があまりに高過ぎたり低すぎる周波数は人の耳には聞こえません。人の聴覚は16Hz～20,000Hzと幅広い範囲で聴こえます。



音のうるささ（音の強さ）

音のうるささ(強さ)は音のエネルギー量(W/m²)で決まります。音の強さは音圧レベルとしてデシベル値「dB」で表し、以下の関係となります。

$$L_I = 10\log\left(\frac{I}{10^{-12}}\right)$$

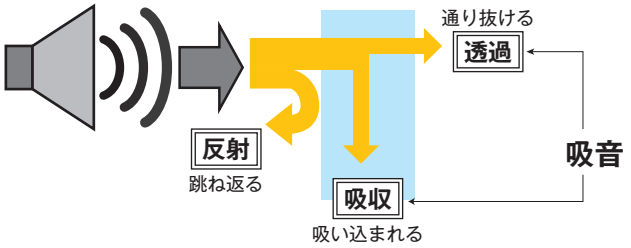
音圧レベルL_I（dB）	音の強さI（W/m²）	相当する環境	うるささの程度
140	10^{2}	肉体的苦痛が生じる限界	聴覚機能障害
120	1	ジェットエンジンの近く 自動車のホーン(2m)	
100	10^{-2}	プレス機 モーターバイク パチンコ店	極めてうるさい
80	10^{-4}	鉄道車内 鉄道のガード下 地下鉄の車内 ゲームセンター内 騒々しい事務所	うるさい
60	10^{-6}	コーヒーショップ 美術館内 静かな事務所	普通（日常生活）
40	10^{-8}	図書館内 昼間の住宅街	静か
30	10^{-9}	ささやき声 夜間の住宅街	
20	10^{-10}	木の葉の触れ合う音 ほとんど何も聞こえず	極めて静か
0	10^{-12}	聴覚の限界	

■ 音の進み方

音は振動として波のように進みますが、障害物があった時にどの様になるのでしょう。物に当たった際の現象と、障害物の周辺での音の進み方を見てみましょう。

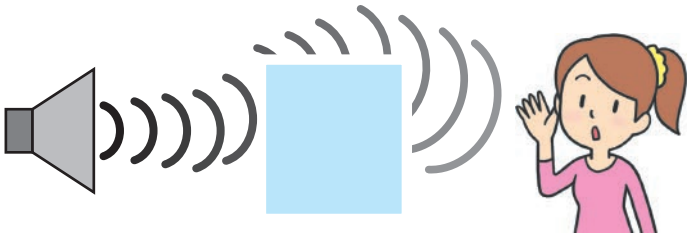
音が物に当たった場合

音が物に当たった場合、反射・吸音・透過の3つの現象を起こします。音が「反射」せず「透過」「吸収」されることを「吸音」したと言います。



音の進行方向に障害物があった場合

音の波の進行方向に障害物があった場合は障害の無い箇所から波が廻り込んで伝えます。
見えない所から音が聞こえてくるのは、この様な現象のためです。



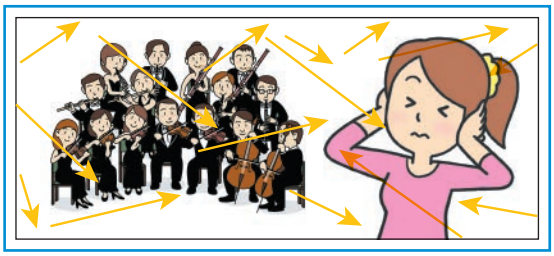
■ 音をコントロールする

①反響してうるさい部屋を静かにする

室内で音が発生すると、天井・壁・床に反響して音の跳ね返りが多いと、いつまでも音が残ります。部屋内の天井・壁・床に吸音性能を持たせることで音を吸収させて用途に応じた室内環境を作ることができます。

吸音効果

【 音が反響すると聞き取り難い 】



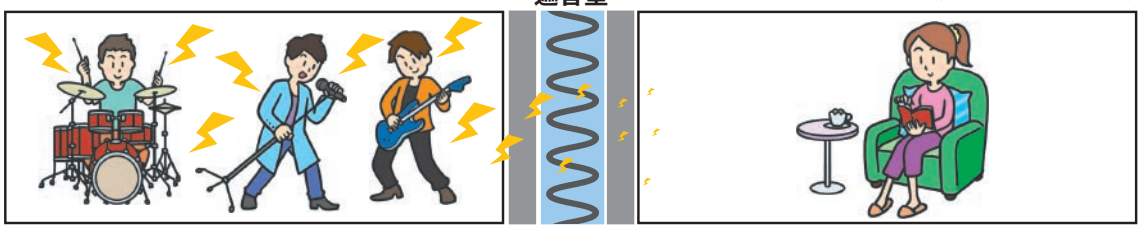
【 吸音性能があるとクリアに聴こえる 】

②外部の騒音を伝えにくくする

室外で発生した騒音が室内に入ってくると、室内もうるさくなります。室内に音を入れにくくするためには、コンクリートなど質量が大きなものが有効です。また、壁の中の空間に吸音材を入れることでも室内への騒音の侵入を低減することが出来ます。

遮音効果

遮音構造の壁（壁内に吸音材）
質量が大きい壁（コンクリートなど）



吸音効果、遮音効果を上手く使うことで部屋の騒音レベルをコントロールして、快適な室内空間を作ることができます。

グラスウールの音響効果

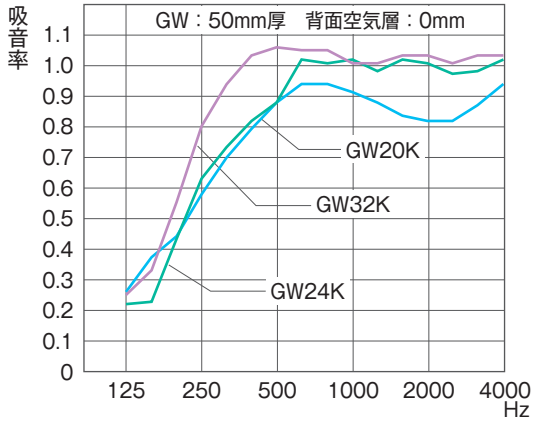
グラスウールは空気の層が連続した繊維系断熱材です。グラスウールに入射した音のエネルギーはグラスウール内部に伝搬して、ガラス繊維や空気を振動させて熱エネルギーに変換します。この効果により低音域から高音域まで幅広い吸音特性を発揮します。

①グラスウールの吸音特性

グラスウールは、密度、厚さ、背面空気層及び表面仕上げ材などにより、吸音特性が変化します。

密度と吸音率

密度が低い方が吸音性能が低くなる

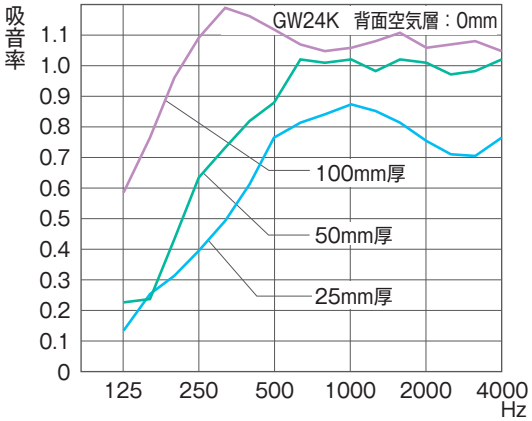


周波数Hz	125	250	500	1000	2000	4000	N.R.C
GW20K	0.26	0.58	0.88	0.91	0.82	0.94	0.8
GW24K	0.22	0.63	0.88	1.02	1.01	1.02	0.89
GW32K	0.25	0.8	1.06	1.01	1.03	1.03	0.98

（残響室法吸音率）

厚さと吸音率

厚さが厚くなる方が、低音域の吸音性能が上がる

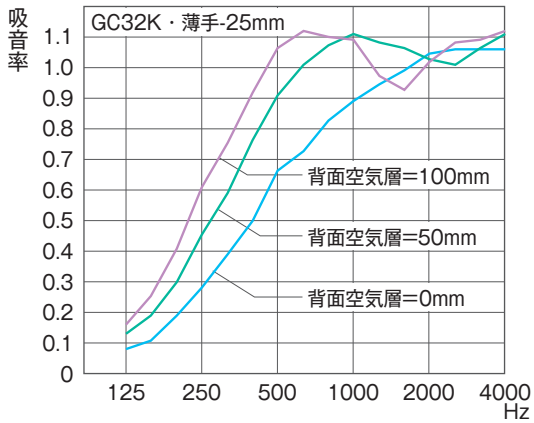


周波数Hz	125	250	500	1000	2000	4000	N.R.C
25mm	0.13	0.39	0.76	0.87	0.75	0.76	0.69
50mm	0.22	0.63	0.88	1.02	1.01	1.02	0.89
100mm	0.58	1.09	1.12	1.06	1.06	1.05	1.08

（残響室法吸音率）

空気層の変化と吸音率

背面空気層が小さい方が低音の吸音性能が下がる

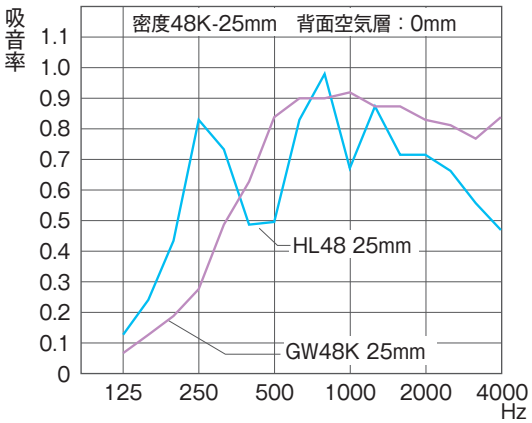


周波数Hz	125	250	500	1000	2000	4000	N.R.C
空気層なし	0.08	0.28	0.66	0.89	1.05	1.06	0.72
空気層50mm	0.13	0.45	0.91	1.11	1.03	1.11	0.88
空気層100mm	0.16	0.61	1.06	1.09	1.02	1.12	0.95

（残響室法吸音率）

表面仕上げと吸音率

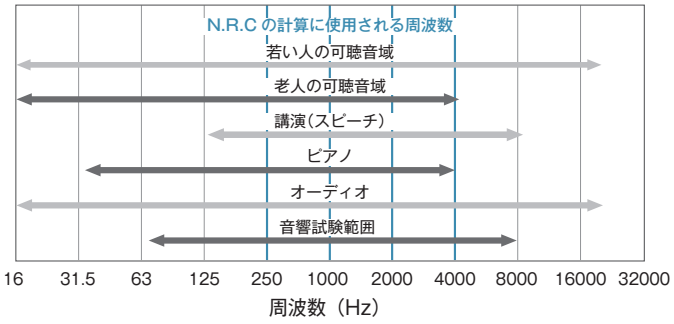
表面材の種類によって、吸音性能が異なる



周波数Hz	125	250	500	1000	2000	4000	N.R.C
HL48 25mm	0.13	0.83	0.5	0.67	0.72	0.47	0.68
GW48K 25mm	0.07	0.28	0.84	0.92	0.83	0.84	0.72

（残響室法吸音率）

可聴音の周波数範囲



人の聴覚は、16Hz～20000KHz の大変広い範囲の音を聞き取ることができます（左図）。又、私たちの暮らす生活の中では色々な種類の音が溢れています。
これらすべての音の種類（音の高低、周波数）に性能が高い吸音材はありませんが、グラスウールは広い範囲で高い吸音性能を示す数少ない理想的な吸音材です。

②グラスウールの吸音効果

グラスウールなどの吸音材を室内の壁や天井に施工すると、室内の残響時間が短くなり、壁や天井の反射音が少なくなり音を明瞭に聞くことができるようになります。

■残響時間の調整

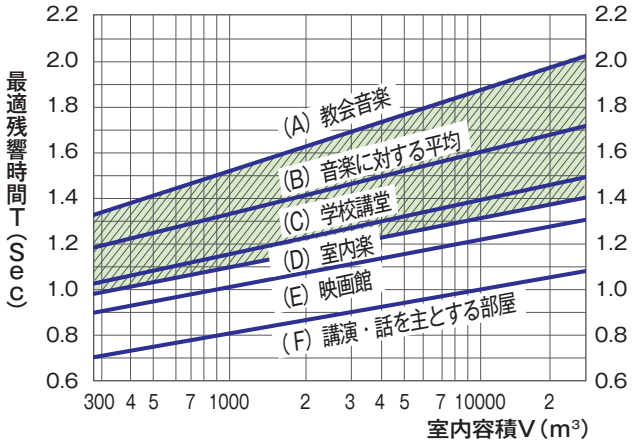
室内で音を発生させると、直接音と共に周壁からの反射音が複雑に重なり合って音場ができます。室内で発生した音を急に停止すると、反射音は残り、時間と共に減衰します。この発生音の停止後にのこる響きを残響といいます。
残響の長短を表すのが残響時間で、音を停止する前の音圧レベルから60dB減衰するまでの時間をいいます。
残響時間T〔sec〕は、(1)式のように室内容積V〔m³〕、室内表面積S〔m²〕、平均吸音率$\bar{\alpha}$により算出されます。(1)式により室内の残響時間はV/Sが小さくなるほど、$\bar{\alpha}$が大きくなるほど、短くなります。

$$T=\frac{0.161V}{-2.3\,S\log_{10}(1-\bar{\alpha})} \quad (1)$$

T：残響時間(sec)
V：室内容積(m³)
S：室内表面積(m²)
$\bar{\alpha}$：室内表面の平均吸音率

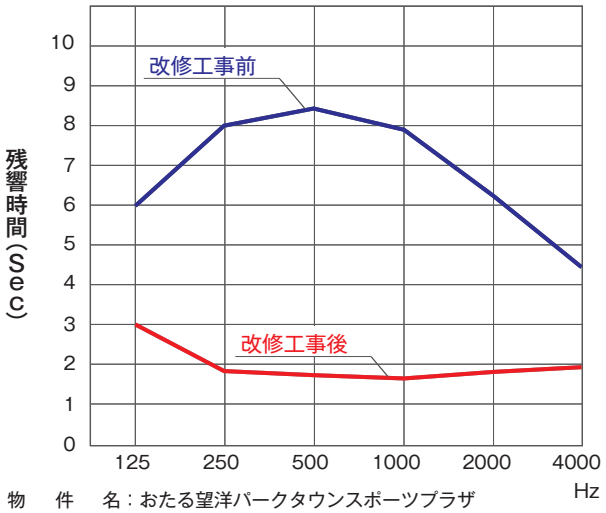
残響時間は室内の用途と容積により最適残響時間が異なります。500Hzに対する残響時間の提案値を右上図に示します。
右図はグラスウール吸音材(ハイラートン)を利用して室内の響きを調整した事例です。声が響きすぎ明瞭に聞きとれない部屋を吸音材の使用で改善しています。

●残響時間の500Hzに対する提案値



建築設計資料集成2(旧版)：(社)日本建築学会編より

●残響時間の実測例(ハイラートン)



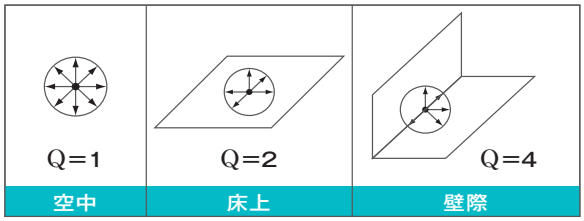
物　件　名：おたる望洋パークタウンスポーツプラザ
改修箇所／天井：650m²
改修前天井材：フレキシブルボード−9mm
改修後天井材：ハイラートン80K−25mm
室 内 容 積：3221m³

■吸音処理による騒音の低減

一般に室の壁面や天井面を吸音処理すると、反射音を減少させる効果があります。壁や窓を透過して外部から室内に騒音が入ってくる場合にも、壁や窓を音源とみなせば同様に考えることができます。従って室内を静かにするためには、室の内・外どちらに音源があっても、内装材の吸音率を大きくすることが効果的です。

室内に騒音があるときr（m）離れた点の音圧レベルSPLは、次の式で求めることができます。

$$SPL=PWL+10\log_{10}\left(\frac{Q}{(4\pi r^2)}+\frac{4}{R}\right) \quad (dB)$$



PWL：騒音源のパワーレベル　(dB)
R：室定数　$R=\frac{S\cdot\bar{\alpha}}{(1-\bar{\alpha})}$
S：室内表面積　(m²)
$\bar{\alpha}$：室内表面の平均吸音率
Q：音源の指向係数
r：音源からの距離　(m)

【計算例】 寸法が10m（W）×10m（L）×4m（H）のコンクリートの部屋があります。室中央の床に80dBの騒音源があります。このとき天井、壁にグラスウール25mmと50mmを貼った場合で壁際の騒音レベルを比較します。周波数は125Hzで代表します。

PWL=80dB、r=5m、Q=2

部位	面積(m²)
天井	100
壁	160
床	100

材料	125Hzの吸音率
コンクリート	0.02
グラスウール 25mm	0.32
グラスウール 50mm	0.75

吸音材	$\bar{\alpha}$	R	SPL(dB)
グラスウール 25mm	0.24	113.7	66.2
グラスウール 50mm	0.55	440	61.9

この結果から、グラスウール50mmを使った場合は、25mmの場合に比べ125Hzでは壁際の騒音を　66.2−61.9=4.3dB　小さくできます。

グラスウールの音響効果

③当社製品の吸音率一覧

グラスウールの吸音率

ある材料がある周波数の音に対してのエネルギーを吸収する効率を、その周波数における吸音率といいます。残響室法吸音率は、材料にあらゆる方向からランダムに音が入射した時の吸音率で、室内の音響設計などに用いられています。一般には 100～500m³ の容積を有する残響室内に供試材料を置き、その室内で通常125～4,000Hzまでの範囲に6種類以上の震音を発生させ、室内の音源をとめたときの残響時間を測定し、計算式により吸音率を算出します。

※音響計算用の参考データです。測定値の例であって性能を保証するものではありません。
※掲載データは、残響室吸音率測定の実施に伴い予告なしに更新される場合があります。音響計算にあたっては最新カタログのデータをお使いください。

■測定場所　㋣…都立産業技術研究センター　㊀‥‥(一財)日本建築総合試験所　㋘‥‥(一財)建材試験センター　無印‥‥小林理学研究所
※N.R.Cは250Hz、500Hz、1000Hz、2000Hzの平均値

品種（密度）	厚さ（mm）	空気層（mm）	残響室法吸音率 周波数（Hz） 125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	N.R.C	
グラスロンウール GW16 (16K)	100	0	0.53	0.62	0.71	0.77	0.93	1.00	1.01	1.00	1.00	0.98	0.99	1.00	1.03	1.05	1.06	1.07	0.95	㋘
グラスロンウール GW20 (20K)	50	0	0.26	0.37	0.44	0.58	0.70	0.79	0.88	0.94	0.94	0.91	0.88	0.84	0.82	0.82	0.87	0.94	0.80	
グラスロンウール GW24 (24K)	25	0	0.13	0.25	0.31	0.39	0.49	0.61	0.76	0.81	0.84	0.87	0.85	0.81	0.75	0.71	0.70	0.76	0.69	
	50	0	0.22	0.23	0.43	0.63	0.73	0.82	0.88	1.02	1.01	1.02	0.98	1.02	1.01	0.97	0.98	1.02	0.89	㊀
	75	0	0.46	0.56	0.68	0.81	0.90	1.00	1.04	1.05	1.04	1.04	1.01	1.01	1.02	1.05	1.07	1.09	0.98	㋘
	100	0	0.58	0.76	0.96	1.09	1.19	1.16	1.12	1.07	1.05	1.06	1.08	1.11	1.06	1.07	1.08	1.05	1.08	㊀
グラスロンウール GW32 (32K)	25	0	0.08	0.15	0.21	0.32	0.40	0.57	0.70	0.80	0.83	0.83	0.82	0.81	0.79	0.78	0.72	0.88	0.66	
	40	0	0.16	0.22	0.31	0.38	0.52	0.67	0.76	0.85	0.91	0.95	0.97	0.98	0.97	1.00	1.00	1.02	0.77	㋘
	50	0	0.25	0.33	0.55	0.80	0.94	1.03	1.06	1.05	1.05	1.01	1.01	1.03	1.03	1.01	1.03	1.03	0.98	㊀
	100	0	0.64	0.76	0.87	0.94	1.05	1.14	1.13	1.08	1.04	1.03	1.03	1.02	1.03	1.02	1.01	0.99	1.03	㋘
グラスロンウール GW40 (40K)	25	0	0.09	0.12	0.17	0.27	0.38	0.49	0.61	0.68	0.75	0.79	0.82	0.89	0.90	0.91	0.95	0.93	0.64	㋣
	50	0	0.18	0.26	0.45	0.64	0.81	0.96	0.99	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.91	㋣
グラスロンウール GW48 (48K)	25	0	0.07	0.13	0.19	0.28	0.49	0.63	0.84	0.90	0.90	0.92	0.87	0.87	0.83	0.81	0.77	0.84	0.72	
	50	0	0.22	0.44	0.59	0.79	0.97	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.93	0.92	0.85	0.90	0.95	0.97	0.91	
グラスロンウール GW64 (64K)	25	0	0.04	0.10	0.13	0.20	0.29	0.43	0.56	0.68	0.77	0.89	0.93	0.97	1.00	1.01	1.01	1.03	0.66	㋘
グラスロンウール GW80 (80K)	25	0	0.08	0.10	0.15	0.24	0.37	0.51	0.71	0.81	0.85	0.90	0.98	1.01	1.02	1.02	1.07	0.91	0.72	㋣
グラスロンウール GW96 (96K)	25	0	0.06	0.10	0.17	0.26	0.39	0.58	0.77	0.86	0.95	0.96	1.03	1.08	1.01	1.03	1.07	1.07	0.75	㋣
アクリア スタッドコアロール ASR14 (14K)	50	0	0.19	0.21	0.39	0.62	0.75	0.89	0.94	1.05	1.05	1.06	1.02	1.02	1.02	1.00	1.01	1.04	0.91	㊀
	100	0	0.39	0.51	0.72	1.01	1.13	1.15	1.09	1.05	1.05	1.03	1.05	1.00	1.04	1.02	1.04	1.07	1.04	㊀
アクリア スタッドコアパック ASP14 (14K)	50	0	0.17	0.23	0.43	0.67	0.82	0.99	1.02	1.04	1.03	0.99	0.97	0.96	0.93	0.92	0.90	0.90	0.90	㊀
	100	0	0.55	0.75	0.91	1.05	1.19	1.14	1.08	1.03	1.03	1.03	1.04	1.08	1.02	1.00	0.96	0.93	1.05	㊀

品種（密度）	厚さ（mm）	空気層（mm）	残響室法吸音率 周波数（Hz） 125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	N.R.C	
アクリア GPACマット AGPM24 (24K)	50	0	0.23	0.33	0.47	0.64	0.89	1.01	1.09	1.13	1.11	1.08	1.09	1.03	1.01	1.03	1.07	1.06	0.96	㊀
	100	0	0.63	1.07	1.15	1.16	1.17	1.17	1.12	1.12	1.11	1.08	1.09	1.07	1.06	1.12	1.09	1.11	1.11	㊀
マットエース HG16(16K)	100	0	0.51	0.71	0.94	1.09	1.17	1.12	1.09	1.05	1.05	1.04	1.04	1.04	1.02	0.97	0.97	0.95	1.06	㊀
マットエース HG24(24K)	50	0	0.23	0.34	0.64	0.88	0.97	1.04	1.09	1.02	1.07	1.02	1.00	1.02	1.04	0.97	0.96	0.91	1.01	㊀
	100	0	0.50	0.65	1.03	1.15	1.15	1.08	1.12	1.06	1.10	1.05	1.04	1.06	1.05	0.98	0.97	0.95	1.09	㊀
ガラスクロス貼り GC32 (薄手クロス)	25	0	0.08	0.11	0.19	0.28	0.39	0.50	0.66	0.73	0.83	0.89	0.95	0.99	1.05	1.06	1.06	1.06	0.72	㊦
	50	0	0.19	0.31	0.50	0.71	0.83	0.95	1.05	1.07	1.10	1.12	1.09	1.10	1.09	1.07	1.10	1.16	0.99	㊦
ガラスクロス貼り GC32 (厚手クロス)	25	0	0.10	0.16	0.29	0.46	0.50	0.59	0.83	1.01	1.03	1.05	1.00	1.01	0.94	0.86	0.84	0.80	0.82	㊀
	50	0	0.29	0.38	0.50	0.76	1.03	1.08	1.08	1.06	1.03	0.98	0.92	0.90	0.85	0.77	0.76	0.78	0.92	㊀
ガラスクロス貼り GC40 (薄手クロス)	25	0	0.07	0.09	0.14	0.29	0.42	0.56	0.70	0.80	0.87	0.99	1.05	1.06	1.07	1.06	1.04	1.05	0.76	
	50	0	0.19	0.28	0.52	0.73	0.90	1.08	1.13	1.21	1.18	1.17	1.17	1.09	1.13	1.07	1.08	1.08	1.04	
ガラスクロス貼り GC40 (厚手クロス)	25	0	0.10	0.12	0.22	0.44	0.57	0.70	0.83	1.00	1.06	1.10	1.11	1.09	1.08	1.01	0.96	0.94	0.86	
	50	0	0.29	0.39	0.61	0.85	1.08	1.19	1.18	1.17	1.14	1.12	1.09	1.07	1.07	1.06	1.04	1.04	1.06	
ハイラートンPF HLPF40 (40K)	25	0	0.07	0.08	0.14	0.26	0.34	0.48	0.62	0.77	0.90	1.00	1.05	1.08	1.07	1.06	1.04	1.03	0.74	㊀
		300	0.36	0.48	0.75	0.82	0.88	0.95	0.87	0.81	0.98	1.04	1.01	1.08	1.04	1.08	1.04	1.05	0.94	㊀
ハイラートンレイイン HL48 (48K)	25	0	0.12	0.13	0.36	0.71	0.57	0.51	0.65	1.04	0.67	0.80	0.68	0.63	0.53	0.45	0.43	0.41	0.67	㊀
		300	0.36	0.40	0.35	0.38	0.42	0.77	0.77	0.67	0.58	0.76	0.63	0.65	0.54	0.51	0.49	0.45	0.61	㊀
ハイラートンPF HLPF48 (48K)	40	0	0.18	0.22	0.43	0.60	0.71	0.92	1.07	1.07	1.11	1.08	1.05	1.03	0.97	0.93	0.90	0.87	0.93	㊀
		300	0.54	0.66	0.65	0.86	0.91	0.95	0.88	0.93	1.04	1.04	1.06	1.04	1.03	1.00	0.95	0.91	0.95	㊀
ハイラートンレイイン HL64 (64K)	25	0	0.09	0.12	0.36	0.73	0.55	0.41	0.42	0.69	0.82	0.56	0.70	0.62	0.59	0.54	0.51	0.48	0.58	㊀
		300	0.35	0.33	0.32	0.30	0.30	0.38	0.62	0.77	0.69	0.51	0.67	0.60	0.64	0.57	0.57	0.51	0.52	㊀
ベースボード BB96 (96K)	25	0	0.06	0.07	0.12	0.23	0.34	0.48	0.62	0.77	0.90	0.97	1.01	1.05	1.05	1.06	1.05	1.01	0.72	㊀

グラスウールの音響効果

④グラスウールの遮音効果

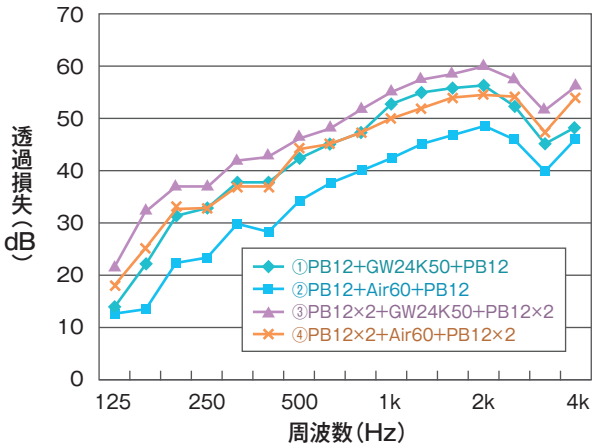
騒音を外部に出さないためには、建物の遮音性能を高くする必要があります。遮音性能は透過損失で評価し透過損失が大きいほど遮音性能が優れているといえます。一般的には密度の高い材料の方が遮音性能が高いと言われています。但し、間仕切壁などの中空壁では、グラスウールを充填することで透過損失を向上させることができます。このようにグラスウールは遮音補強材としても有効です。

中空壁の遮音性向上

グラスウールを中空壁に充填すると共鳴透過を抑えるだけでなく、効率よく遮音性能を向上させることが出来ます。

軽量鋼製下地（WS-65）の両側に、
・せっこうボード（PB）12mm を貼った間仕切り壁にグラスウール 24K-50mm を①充填した場合と、②中空の場合
・せっこうボード（PB）12mm×2 層を両面に貼り、グラスウール 24K-50mm を③充填した場合と、④中空の場合

●中空壁にグラスウールを充填した場合の透過損失



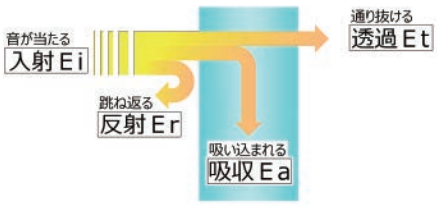
防音に関する用語

周波数

音は空気が振動することによって発生します。このとき、音が1秒間に振動する回数を周波数といい、単位はHz(ヘルツ)を使用します。周波数が大きいと高い音、周波数が小さいと低い音になります。

吸音率

ある材料が任意の周波数の音に対して、音のエネルギーを吸収する効率をその周波数における吸音率といいます。
ある材料にEiのエネルギーを持つ音が入射したとき、一部のエネルギーErは反射され、一部のエネルギーEaは吸収され、一部のエネルギーEtは透過します。このとき吸音率aは、入射したエネルギーEiに対する、吸収されたエネルギーEaと透過したエネルギーEtの和との比率のことをいいます。吸音率が大きいほど良い吸音材ということができ、理論的には0から1までの数値をとります。



$$a = \frac{Ea+Et}{Ei} = \frac{Ei-Er}{Ei} = 1 - \frac{Er}{Ei}$$

N.R.C（Noise Reduction Coefficient）

250、500、1000及び2000Hz、各周波数の吸音率の算術平均値です。JIS A 6301（吸音材料）においては、この値にて「吸音性能による区分」を求めます。この「吸音性能による区分」には0.3、0.5、0.7及び0.9の4つの区分が定められています。

垂直入射吸音率

音響管を用い、材料に音を垂直入射させ、入射波と材料に反射された反射波との関係によって吸音率を求める方法です。代表的な適用規格としては、JIS A 1405(音響管による吸音率およびインピーダンスの測定)があります。垂直入射吸音率は、測定用の試料が少量で済み、測定自体が大規模にならないことから、例えば開発の途中段階における材料の特性や傾向を確認するような目的に適しています。

残響室法吸音率

残響室(材料の吸音性能や遮音性能を測定するための実験室)を用い、実際に使用するときと同じ構造の材料について測定した吸音率で、残響室内に試料を配置したときと空室の場合の吸音力の差から算出します。代表的な適用規格としては、JIS A 1409(残響室法吸音率の測定方法)があります。垂直入射吸音率が、簡易的に測定可能な、垂直入射音を扱う吸音率であるのに対し、残響室法吸音率では、あらゆる方向からの音を扱う総合的な吸音率であることから、実際の設計に参照するデータとなり得る吸音率であるといえます。

防音に関する用語

オクターブバンド

オクターブとは、ある周波数が隣り合う前後の周波数に対して、比率が1/2または2倍となる音程のことをいいます。ある周波数fよりnオクターブ高い周波数は、$2^n \times f$の関係にあるといえます。このとき、ある周波数を中心として、上側の周波数と下側の周波数の比率が1オクターブとなる周波数の範囲(帯域)のことをオクターブバンドといい、この範囲の中心の周波数を中心周波数といいます。材料の吸音性能や遮音性能の評価する際には、1/1オクターブバンド、または1/3オクターブバンドを使用しています。

1/1オクターブバンド	1/3オクターブバンド
125 Hz	100 Hz
	125 Hz
	160 Hz
250 Hz	200 Hz
	250 Hz
	315 Hz

1/1オクターブバンド	1/3オクターブバンド
500 Hz	400 Hz
	500 Hz
	630 Hz
1000 Hz	800 Hz
	1000 Hz
	1250 Hz

1/1オクターブバンド	1/3オクターブバンド
2000 Hz	1600 Hz
	2000 Hz
	2500 Hz
4000 Hz	3150 Hz
	4000 Hz
	5000 Hz

透過損失

壁、扉、窓などの遮音の程度を表す数値。壁に入射した音のエネルギーをEi、透過した音のエネルギーをEtとした場合、入射したエネルギーEiに対する透過したエネルギーEtの割合を透過率と言い、透過率τ=Et/Eiで表されます。この透過率τは入射エネルギーのうち、どのくらいのエネルギーが透過するかを表しますが、これに対してエネルギーの透過しにくさを表したものを透過損失といいます。透過損失TLは次の式で表されます。

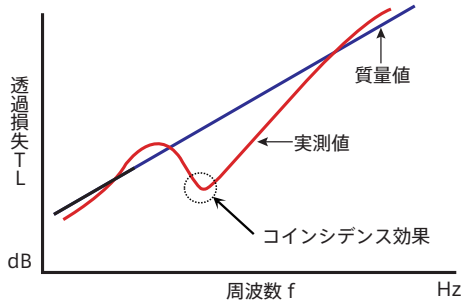
$$TL = 10\log_{10}\frac{Ei}{Et} = 10\log_{10}\frac{1}{\tau}\ (dB)$$

質量則

ある材料が、単位面積あたりの質量(=面密度)が大きくなるほど透過損失も大きくなり、この性質を質量則といいます。

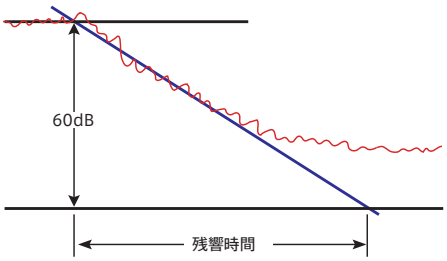
コインシデンス効果

板状の硬い材料に音が入射したとき、材料に屈曲振動(曲げ振動)が起こり、その周波数と入射した音の周波数が一致することで共振のような状態になり、遮音性能が低下する現象をコインシデンス効果といいます。各々の材料にはコインシデンス効果が表れる固有の周波数が存在するため、異なる材料を組み合わせて使用する、同じ材料でも厚さや密度の異なるものを組み合わせて使用するなどの対策が有効とされています。



残響時間

建築音響では、響き具合を残響時間で表します。残響時間とは、室内において音を出して定常状態になったときの任意の点でのエネルギー密度E_0から、音を切断した後の音のエネルギー密度が$10^{-6} \cdot E_0$ (60dB) 低下するまでの時間 (すなわち、60dB減衰するまでの時間) をいいます。



D値

D値は実際の建築物の2室間の遮音性能 (空気音遮断性能) を表します。D値は、中心周波数125、250、500、1000、2000、4000Hzの6帯域測定し、日本建築学会の遮音基準曲線にあてはめ、上記6帯域のすべての測定値が、ある基準を上回るとき、その上回る基準曲線の内の最大の基準曲線の数値を「D値」と呼びます。D値は、元々はJIS A 1419-1992(建築物のしゃ音等級)に規定されていた遮音等級で、2000年に改訂されたJIS A 1419-1(建築物及び建築部材の遮音性能の評価方法ー第1部：空気音遮断性能)においてDr値と表現されているものがD値に相当します。日本建築学会による遮音性能基準においては" D値" として用いられ、D-〇〇と表記されています。D値とDr値は同じ意味と考えて差し支えありません。

TL_D値 (Transmission Loss Difference)

TLD値は、音響試験室で測定された遮音壁単体の遮音性能 (音響透過損失) を表します。TLD値は、上記遮音性能を「D値」と同様に日本建築学会基準曲線にあてはめて求めます。但し、「D値」が40、45、50などの5単位で表されるのに対して、「TLD値」は41、42、43などの1単位で評価します。 上述D値とTLD値の関係は以下のように表わされます。

D値 ＝ TL_D値 ー (音の回り込みその他低減値の合計)

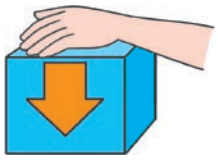
熱の基礎講座

私たちは生活の中で、暑さ・寒さをしのいで快適に暮らしたいと考えています。また、配管などの内部を流れる流体の温度を維持するために保温・保冷を施したりします。これは、熱をどのようにコントロールするかということを意味します。この“熱”とはどのようなものなのか、考えてみましょう。

■ 熱の伝わり方

たき火で暖をとったり、打ち水で涼をとったりと生活の様々なシーンで熱をコントロールしています。
熱の伝わり方は、下記の3つに分類できます。

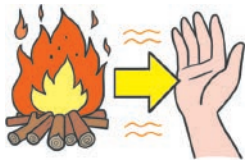
①「伝導」



「伝導」は物質内部において高温側から低温側へ熱が伝わる現象です。物質によって熱の伝わり易さが異なります。

私たちの身の回りの「伝導」の例
- ●カップにコーヒーを注いだ後、柄やスプーンが徐々に熱くなる
- ●火にかけたフライパンの柄が徐々に熱くなる

②「放射（ふく射）」



直接触らなくても温度の異なるものの間で電磁波によって熱は移動します。これが「放射(ふく射)」です。

私たちの身の回りの「放射(ふく射)」の例
- ●太陽光を浴びると暖かく感じる
- ●石油ストーブや電気ストーブの前にいると暖かく感じる

③「対流」

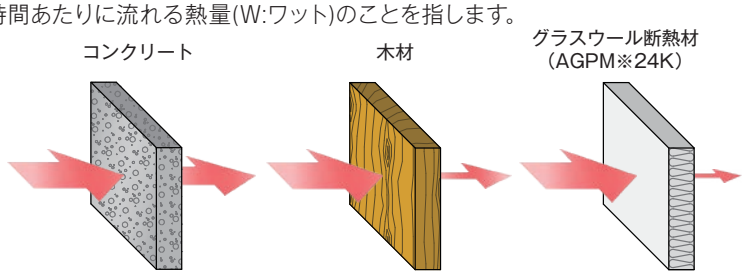
温度差で密度が変わることによって空気(流体)とともに熱が移動します。これが「対流」です。

私たちの身の回りの「対流」の例
- ●やかんを火にかけたときの水の動き
- ●ストーブやエアコンをつけたときの部屋の中の空気の動き

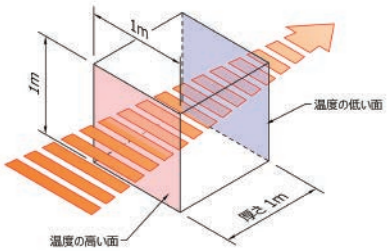
グラスウールは「伝導」による熱の伝わり方をコントロールするのに使います。

■ 素材による熱の伝わり易さを表す〔 熱伝導率：λ値 〕

熱の伝わり易さは素材によって異なります。この熱の伝わり易さは「熱伝導率(λ)」で表わされます。　「熱伝導率」の値が小さいほど熱を伝えにくい素材と言えます。　具体的には、断面積1m²を持つ材料の向かい合った2面に温度差1K(1℃)を与えたとき、距離1mの間を単位時間あたりに流れる熱量(W:ワット)のことを指します。



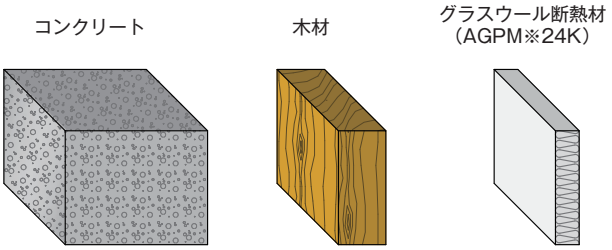
	コンクリート	木材	グラスウール断熱材（AGPM※24K）
熱伝導率(λ値)	1.6	0.12	0.034
AGPM※24Kを1とすると	47	3.5	1



熱伝導率の模式図

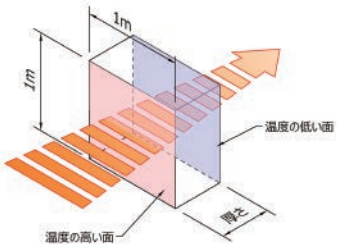
■ 熱の伝わりにくさ(断熱性能の高さ)を表す〔 熱抵抗値：R値 〕

素材のある面に熱を与えたとき、その裏面に伝わる熱の量は素材の種類と厚さによって異なります。このときの熱の伝わりにくさを「熱抵抗値」と呼び、値が大きいほど熱を伝えにくく(断熱性能が高く)なります。具体的には、断面積1m²を持つ材料の向かい合った2面に温度差1K(1℃)があるとき、単位時間あたりに流れる熱量(W)は2面の距離に影響されますが、この関係が熱コンダクタンスであり、熱コンダクタンスの逆数が熱抵抗値となります。素材の種類や厚さが異なっても「熱抵抗値」が同じであれば断熱性能は等しくなります。



	コンクリート	木材	グラスウール断熱材（AGPM※24K）
熱伝導率(λ値)W/(m·K)	1.6	0.12	0.034
熱抵抗値(R値) m²·K/W	2.9	2.9	2.9
熱抵抗値2.9(m²·K/W)となる厚さ	4,650mm	350mm	100mm

熱伝導率は、「住宅の平成 25 年省エネルギー基準の解説」[(一財) 建築環境・省エネルギー機構] より



熱抵抗値の模式図

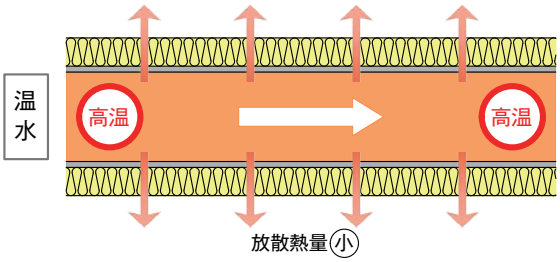
■熱をコントロールする

保　温

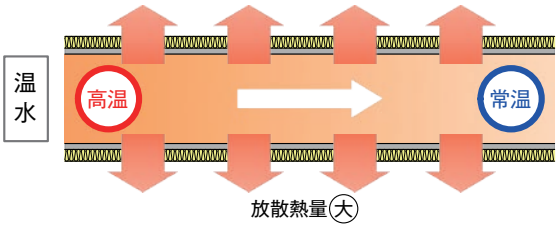
配管に温水を通した際、しっかり保温をする(保温性能が高い)と温水の温度低下が少なく(外部に逃げていく熱、すなわち放散熱量が少なく)なり、逆に保温性能が低いと温水が早く冷めてしまいます。特に流体が高温の場合、保温性能が低いと配管周辺の温度上昇に伴って室内温度が上がったり、配管に触れることで火傷をしてしまう恐れもあります。従って、運転状況や周囲の環境、保温の目的によって適切な保温厚さを算出する必要があり、代表的な厚さ算出方法としては以下のようなものが挙げられます。

●**経済的な保温厚さ：**保温工事に必要となるコストと、放散熱量に相当する熱量コストとの和が最小になるときの保温厚さ
●**指定放散熱量以下となる保温厚さ：**配管の単位長さ当り、または機器の単位面積当りの放散熱量を指定し、それ以下となるときの保温厚さ
●**指定表面温度以下となる保温厚さ：**保温材の表面温度を指定し、それ以下となるときの保温厚さで、火傷防止厚さはこれに相当する

断熱性能の高い配管に温水を通した場合



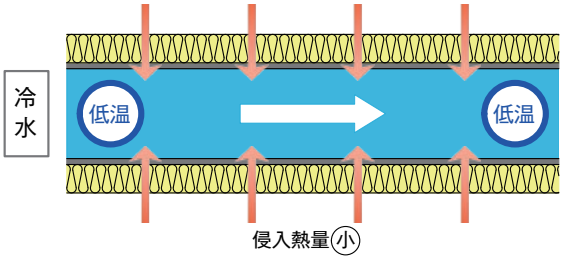
断熱性能の低い配管に温水を通した場合



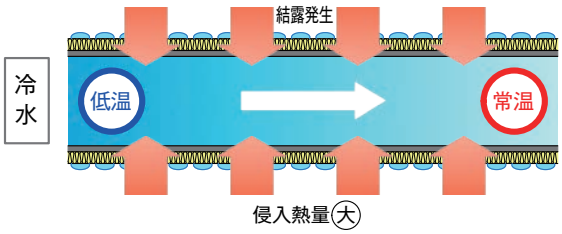
保　冷

配管に冷水を通した際、しっかり保冷をする(保冷性能が高い)と冷水の温度上昇が少なく(内部に入ってくる熱、すなわち侵入熱量が少なく)なり、逆に保温性能が低いと冷水がすぐに温まってしまいます。また、配管表面温度も低くなるので、配管表面に結露が発生してしまう可能性があります。結露とは、保冷表面温度が低いときに周囲の空気が冷やされ、空気中の水蒸気が水滴となって保冷外表面に現れることをいい、この水滴が生じ始める温度を露点(温度)といいます。保冷における適切な厚さとは、表面に結露を生じさせない厚さのことを指し、結露防止(防露)厚さと呼ばれます。

断熱性能の高い配管に冷水を通した場合



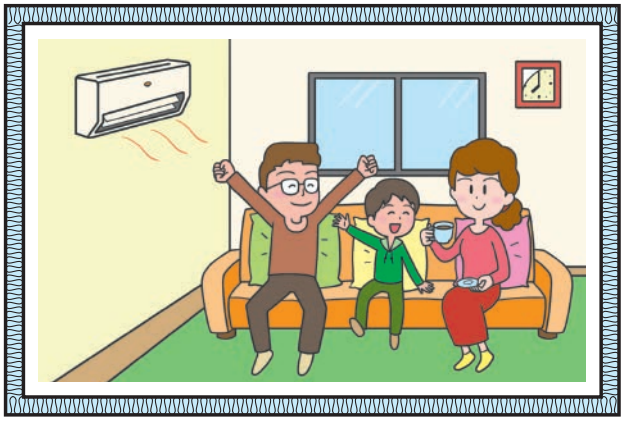
断熱性能の低い配管に冷水を通した場合



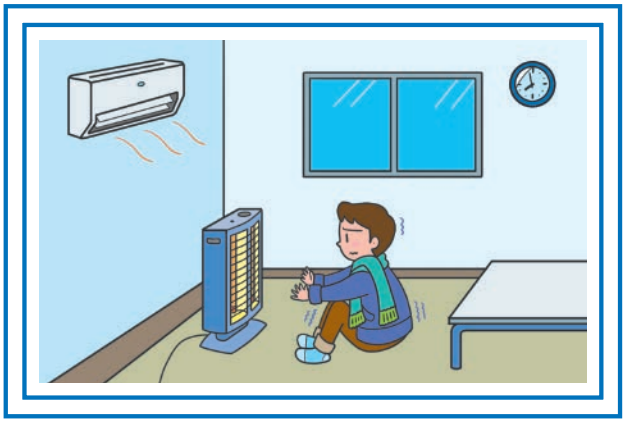
断　熱

建物の部屋の境界(天井・壁・床)が熱を伝えやすいと、室内が周囲の影響を受けて、暑くなったり寒くなったりします。それを防ぐために、境界部に断熱材を入れると室温を安定させることが出来ます。

断熱性能の高い部屋



断熱性能の低い部屋



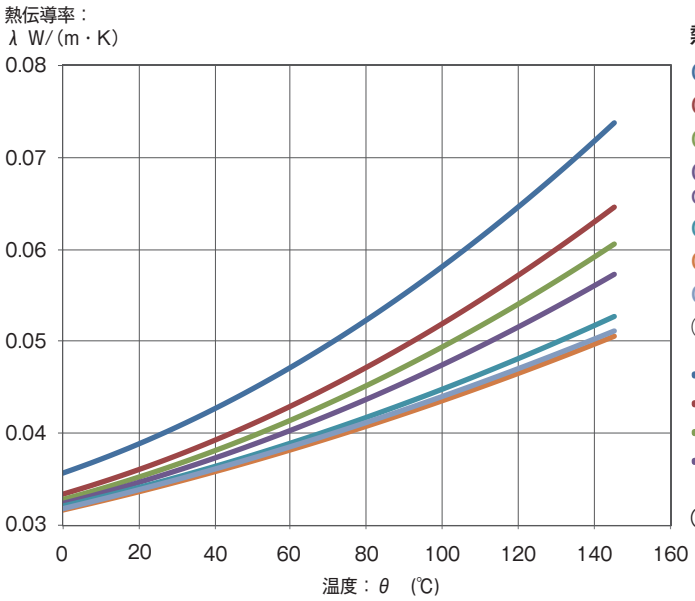
グラスウールの断熱効果

空気は熱を伝えにくい性質を持っています。特に静止空気（対流を起こさない空気）は、非常に熱を伝えにくいです。グラスウールはガラス繊維の間にこの静止空気を多量に含んでいる優れた断熱材です。

①グラスウールの熱的特性

グラスウールは、ガラス繊維の数量が多いほどグラスウール中の連続気泡室が細分化されるため断熱性能が向上します。そのため、同じ繊維径であれば密度が高いほど、同じ密度なら繊維径が細いほど断熱性能が向上します。

●密度・種類別、使用温度と熱伝導率の関係



熱伝導率算出参考式［θ：温度（℃）］

GW24K $\lambda = 0.0357 + 0.000142\,\theta + 0.000000834\,\theta^2$

GW32K $\lambda = 0.0333 + 0.000121\,\theta + 0.000000656\,\theta^2$

GW40K $\lambda = 0.0328 + 0.000110\,\theta + 0.000000561\,\theta^2$

GW48K $\lambda = 0.0324 + 0.000105\,\theta + 0.000000462\,\theta^2$
GW保温筒

GW64K $\lambda = 0.032 + 0.0000948\,\theta + 0.000000330\,\theta^2$

GW80K $\lambda = 0.0317 + 0.0000939\,\theta + 0.000000248\,\theta^2$

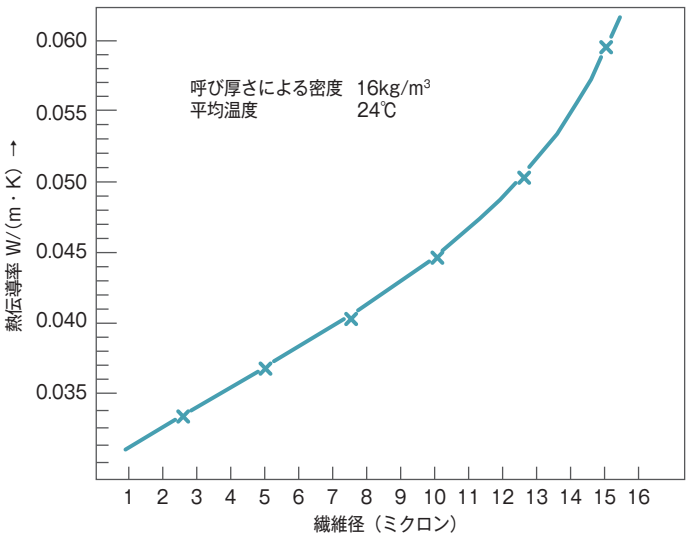
GW96K $\lambda = 0.0318 + 0.0000982\,\theta + 0.000000244\,\theta^2$

$(-20 \leqq \theta \leqq 200)$

GW24K　GW64K
GW32K　GW80K
GW40K　GW96K
GW48K
GW保温筒

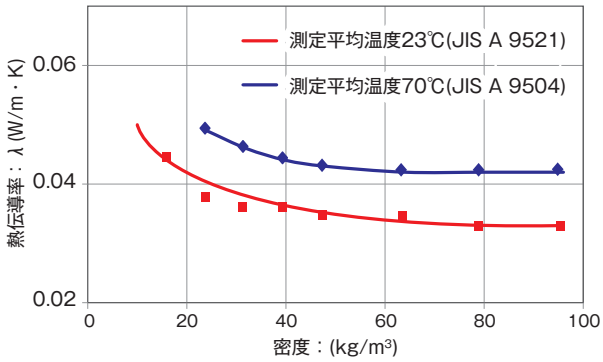
（JIS A 9501（2019）より）

●グラスウールの繊維径と熱伝導率



（JIS A 9505（1969）解説より作成）

●測定温度及び密度と熱伝導率



②材料による熱伝導率の違い

断熱材はグラスウール以外にも、様々な素材があります。素材の特徴を踏まえて断熱材を選定します。

■ 熱伝導率の他素材との比較

建築用断熱材　JIS A 9521　平均温度23℃

材料名		熱伝導率 [W/(m·K)]
グラスウール断熱材　10K	通常品　10-50	0.050
グラスウール断熱材　16K	通常品　16-45	0.045
グラスウール断熱材　24K	通常品　24-38	0.038
グラスウール断熱材　32K	通常品　32-36	0.036
グラスウール断熱材　40K	通常品　40-36	0.036
グラスウール断熱材　48K	通常品　48-35	0.035
グラスウール断熱材　64K	通常品　64-35	0.035
グラスウール断熱材　80K	通常品　80-33	0.033
グラスウール断熱材　96K	通常品　96-33	0.033
ロックウール断熱材 マット	RWMA（30K以上）	0.038
ロックウール断熱材 ボード	RWHA（60K以上）	0.036

設備用保温材　JIS A 9504　平均温度70℃

材料名	密度 (kg/m³)	熱伝導率 [W/(m·K)]
グラスウール保温板	–	–
	–	–
	24	0.049
	32	0.046
	40	0.044
	48	0.043
	64	0.042
	80	
	96	
ロックウールフェルト	20～70	0.049
ロックウール保温板1号	40～100	0.044

JIS A 9521　平均温度23℃

押出法ポリスチレンフォーム断熱材 1種bA	0.040
押出法ポリスチレンフォーム断熱材 2種bA	0.034
押出法ポリスチレンフォーム断熱材 3種bA	0.028
ビーズ法ポリスチレンフォーム断熱材 1号	0.034
ビーズ法ポリスチレンフォーム断熱材 2号	0.036
ビーズ法ポリスチレンフォーム断熱材 3号	0.038
ビーズ法ポリスチレンフォーム断熱材 4号	0.041
硬質ウレタンフォーム断熱材 2種1号AⅠまたはⅡ	0.023
硬質ウレタンフォーム断熱材 2種2号AⅠまたはⅡ	0.024
断熱用吹付け硬質ウレタンフォーム A種1、A種2	0.034※
断熱用吹付け硬質ウレタンフォーム A種3	0.040※

※JIS A 9526　平均温度23℃

JIS A 9511　平均温度23℃

A種押出法ポリスチレンフォーム 保温板1種	0.040
A種押出法ポリスチレンフォーム 保温板2種	0.034
A種押出法ポリスチレンフォーム 保温板3種	0.028
A種ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板1号	0.036
A種ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板2号	0.037
A種ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板3号	0.040
A種ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板4号	0.043
A種硬質ウレタンフォーム保温板2種1号	0.023
A種硬質ウレタンフォーム保温板2種2号	0.024
–	–
–	–

③保温・保冷工事に使用する保温筒・保温板の厚さ一覧（JIS A 9501）

■ グラスウール保温筒及び保温板48Kの保冷・結露防止厚さ（単位：mm）

管内温度 ＼ 鋼管の呼び径 A	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	平面
鋼管の呼び径 B	½	¾	1	1¼	1½	2	2½	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
15℃以上	15	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
10℃以上	20	20	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	35
5℃以上	25	25	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35	35	40	40	40	40	40	40	40
0℃以上	30	30	30	35	35	35	35	40	40	40	40	45	45	45	45	45	45	45	45	45	50
−5℃以上	35	35	35	40	40	40	40	45	45	45	45	50	50	50	50	50	50	55	55	55	55
−10℃以上	35	40	40	40	45	45	45	50	50	50	50	55	55	55	55	60	60	60	60	60	65
−15℃以上	40	40	45	45	45	50	50	50	55	55	60	60	60	65	65	65	65	65	65	65	75
−20℃以上	40	45	45	50	50	50	55	55	60	60	65	65	65	70	70	70	70	70	70	75	80

（注）1. 上表に示された保冷・結露防止厚さは、JIS A 9501:2019「保温保冷工事施工標準」附属書 H の表 H.28 の抜粋で、周囲温度が 30℃、相対湿度が 85%、表面温度 27.5℃、表面熱伝達率 8W/(m²·K) のときに結露しない厚さになります。
2. 上表に記載の厚さと管口径の組合せは必ずしも販売されている製品とは一致しません。
3. 上表に示されている全ての温度域でのグラスウール製品の使用を保証するものではありません。

参照ページ　▶熱をコントロールする・・・・・・P69

グラスウールの断熱効果

グラスウール保温筒の経済的な保温厚さ (年間使用時間：4000時間)

管内温度	項目 ＼ 鋼管の呼び径 A	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	項目 ＼ 鋼管の呼び径 B	½	¾	1	1¼	1½	2	2½	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
100℃	保温厚さ (mm)	20	25	25	30	30	35	35	35	40	40	40	45	45	45	45	45	45	50	50	50
	放散熱量 (W/m)	18	18	21	22	24	25	30	33	36	43	49	56	67	78	86	96	107	108	118	127
150℃	保温厚さ (mm)	30	30	35	35	40	40	45	45	50	50	55	55	60	60	60	60	65	65	65	65
	放散熱量 (W/m)	26	30	32	36	36	42	45	51	56	66	70	86	96	111	122	137	142	156	170	184
200℃	保温厚さ (mm)	35	40	40	45	45	50	55	55	60	65	65	70	70	75	75	75	80	80	80	80
	放散熱量 (W/m)	38	40	46	49	53	57	62	69	77	85	96	111	132	144	158	177	186	203	221	239

(注)1. 上表に示された保温厚さは、JIS A 9501:2019「保温保冷工事施工標準」附属書 H の表 H.9 の抜粋で、周囲温度 20℃、表面熱伝達率 12W/(m²·K)、年利率 5%、使用年数 15 年、年間使用時間 4000 時間のときの厚さになります。(その他の計算条件は附属書 H の H.2 項によります。)
2. 上表に記載の厚さと管口径の組合せは必ずしも販売されている製品とは一致しません。
3. 上表に示されている全ての温度域でのグラスウール製品の使用を保証するものではありません。

グラスウール保温筒の経済的な保温厚さ (年間使用時間：8000時間)

管内温度	項目 ＼ 鋼管の呼び径 A	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
	項目 ＼ 鋼管の呼び径 B	½	¾	1	1¼	1½	2	2½	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
100℃	保温厚さ (mm)	30	30	35	40	40	45	45	50	50	55	55	60	60	65	65	65	65	65	70	70
	放散熱量 (W/m)	15	17	17	19	20	21	25	26	31	34	38	45	53	57	63	71	78	86	88	95
150℃	保温厚さ (mm)	40	45	45	50	50	55	60	65	65	70	75	80	80	85	85	85	85	90	90	90
	放散熱量 (W/m)	23	25	28	30	32	35	38	40	47	52	56	65	77	84	92	103	114	119	129	139
200℃	保温厚さ (mm)	50	50	55	60	65	70	70	75	80	85	90	95	95	100	105	105	105	110	110	110
	放散熱量 (W/m)	32	36	39	42	43	47	54	57	64	71	76	89	105	115	121	135	149	156	169	182

(注)1. 上表に示された保温厚さは、JIS A 9501:2019「保温保冷工事施工標準」附属書 H の表 H.10 の抜粋で、周囲温度 20℃、表面熱伝達率 12W/(m²·K)、年利率 5%、使用年数 15 年、年間使用時間 8000 時間のときの厚さになります。(その他の計算条件は附属書 H の H.2 項によります。)
2. 上表に記載の厚さと管口径の組合せは必ずしも販売されている製品とは一致しません。
3. 上表に示されている全ての温度域でのグラスウール製品の使用を保証するものではありません。

グラスウール保温板の経済的な保温厚さ

管内温度	項目 ＼ 年間使用時間	4000時間								8000時間							
	GWの種類	24K	32K	40K	48K	64K	80K	96K	波形保温板	24K	32K	40K	48K	64K	80K	96K	波形保温板
100℃	保温厚さ (mm)	60	55	55	55	55	55	55	55	85	80	80	80	80	75	75	80
	放散熱量 (W/m²)	60	60	58	56	54	53	54	58	43	42	40	39	38	39	40	41
150℃	保温厚さ (mm)	85	80	75	75	75	70	75		120	110	110	110	105	105	105	
	放散熱量 (W/m²)	81	77	78	76	72	75	71		58	57	54	52	52	50	51	
200℃	保温厚さ (mm)	105	100	95	95	90	90	90		150	140	140	135	130	130	130	
	放散熱量 (W/m²)	106	98	98	93	92	89	90		75	71	67	66	64	62	63	

(注)1. 上表に示された保温厚さは、JIS A 9501:2019「保温保冷工事施工標準」附属書 H の表 H.11 及び H.12 の抜粋で、周囲温度 20℃、表面熱伝達率 12W/(m²·K)、年利率 5%、使用年数 15 年、年間使用時間 4000 時間または 8000 時間のときの厚さになります。(その他の計算条件は附属書 H の H.2 項によります。)
2. 上表に記載の厚さは必ずしも販売されている製品の厚さとは一致しません。
3. 上表に示されている全ての温度域でのグラスウール製品の使用を保証するものではありません。

参照ページ ▶熱をコントロールする……P69

④保温・保冷に関する熱計算

JIS A 9501の熱理論に基づく各種計算を例示します。

※本項に掲載する計算例はその計算プロセスをお示しすることを目的としておりますので、各計算条件におけるグラスウールの使用を保証するものではないことを予めご承知おきください。

■ 平面の場合

保温施工された機器、塔槽類やダクトの単位面積当たりの放散熱量Qは、次の式で計算します。

$$Q = \frac{1}{R_t} \cdot (\theta_{si} - \theta_a) \qquad (W/m^2) \qquad (1\text{-}1)$$

$$R_t = R + R_s = \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{h_{se}} \qquad (m^2 \cdot K/W) \qquad (1\text{-}2)$$

保温材の厚さdは、次の式で計算します。

$$d = \frac{\lambda}{h_{se}} \cdot \frac{\theta_{si} - \theta_{se}}{\theta_{se} - \theta_a} \qquad (m) \qquad (1\text{-}3)$$

それぞれの記号は

Q	：放散熱量	(W/m^2)
R_t	：全体の熱抵抗	$(m^2 \cdot K/W)$
R	：保温材の熱抵抗	$(m^2 \cdot K/W)$
R_s	：表面熱抵抗	$(m^2 \cdot K/W)$
d	：保温材厚さ	(m)
λ	：保温材熱伝導率	$[W/(m \cdot K)]$
h_{se}	：表面熱伝達率	$[W/(m^2 \cdot K)]$
θ_{si}	：保温材内側温度	(℃)
θ_{se}	：保温材外側温度	(℃)
θ_a	：周囲温度	(℃)

● 例題1（保温平面）

内部流体温度120℃、周囲温度20℃のとき、グラスウール保温板24Kにて保温施工する。このとき、保温表面温度を30℃以下にするための保温厚さ、及びその場合の放散熱量を算出する。表面熱伝達率は12W/m²·Kを用いることとする。

グラスウール保温板24Kの熱伝導率は次式で示される。

$$\lambda = 0.0357 + 1.42 \times 10^{-4} \cdot \theta + 8.34 \times 10^{-7} \cdot \theta^2$$

上記の式により保温材の平均熱伝導率を算出する。

$$\lambda = \frac{1}{120 - 30} \times \int_{30}^{120} f(\theta)\, d\theta$$
$$= 0.0357 + \frac{1.42 \times 10^{-4} \times (120 + 30)}{2}$$
$$+ \frac{8.34 \times 10^{-7} \times (120^2 + 120 \times 30 + 30^2)}{3} = 0.0516 [W/m \cdot K]$$

保温材厚さdを式(1-3)より算出する。

$$d = \frac{\lambda}{h_{se}} \cdot \frac{\theta_{si} - \theta_{se}}{\theta_{se} - \theta_a} = \frac{0.0516 \times (120 - 30)}{12 \times (30 - 20)} = 0.0387 [m]$$

これより大きいグラスウールの製品厚さとして40mmを採用すれば保温表面温度が30℃以下となる。
このときの放散熱量Qを式(1-1)と式(1-2)より算出する。

$$Q = \frac{\theta_{si} - \theta_a}{\frac{d}{\lambda} + \frac{1}{h_{se}}} = \frac{120 - 20}{\frac{0.04}{0.0516} + \frac{1}{12}} = 116.5 [W/m^2]$$

表面温度θ_{se}を次式より算出する。

$$\theta_{se} = \frac{Q}{h_{se}} + \theta_a = \frac{116.5}{12} + 20 = 29.7 [℃]$$

● 例題2（保温平面）

内部流体温度120℃、周囲温度20℃のとき、グラスウール保温板24Kの50mmtにて保温施工する。
このときの保温表面温度及び放散熱量を算出する。
その他条件は例題1と同様とする。

平均熱伝導率を算出するため、保温表面温度を25℃と仮定して計算を行なう。

この仮定値を用いて、保温材の平均熱伝導率を算出する。

$$\lambda = \frac{1}{120 - 25} \times \int_{25}^{120} f(\theta)\, d\theta$$
$$= 0.0357 + \frac{1.42 \times 10^{-4} \times (120 + 25)}{2}$$
$$+ \frac{8.34 \times 10^{-7} \times (120^2 + 120 \times 25 + 25^2)}{3} = 0.05101 [W/m \cdot K]$$

放散熱量Qを式(1-1)と式(1-2)より算出する。

$$Q = \frac{\theta_{si} - \theta_a}{\frac{d}{\lambda} + \frac{1}{h_{se}}} = \frac{120 - 20}{\frac{0.05}{0.05101} + \frac{1}{12}} = 94.0 [W/m^2]$$

表面温度θ_{se}を次式より算出する。

$$\theta_{se} = \frac{Q}{h_{se}} + \theta_a = \frac{94.0}{12} + 20 = 27.833 [℃]$$

最初に仮定した25℃と比較して差があるため、別の値を仮定して同じ手順で計算を行ない、表面温度の仮定値と計算値が同じ値になるまでトライアンドエラーにて繰り返す。
その結果、表面温度27.88℃が得られる。

この表面温度を用いて、改めて平均熱伝導率を算出する。

$$\lambda = \frac{1}{120 - 27.88} \times \int_{27.88}^{120} f(\theta)\, d\theta$$
$$= 0.0357 + \frac{1.42 \times 10^{-4} \times (120 + 27.88)}{2}$$
$$+ \frac{8.34 \times 10^{-7} \times (120^2 + 120 \times 27.88 + 27.88^2)}{3}$$
$$= 0.05135 [W/m \cdot K]$$

再度 放散熱量を算出する。

$$Q = \frac{\theta_{si} - \theta_a}{\frac{d}{\lambda} + \frac{1}{h_{se}}} = \frac{120 - 20}{\frac{0.05}{0.05135} + \frac{1}{12}} = 94.6 [W/m^2]$$

グラスウールの断熱効果

● 例題3 (保冷平面)

内部流体温度5℃、周囲温度30℃、相対湿度85%のとき、グラスウール保温板24Kにて保冷施工する。
このときの保冷厚さ、及び侵入熱量を算出する。
表面熱伝達率は8W/m²·Kを用いることとする。

周囲温度30℃と相対湿度85%の露点温度を算出する。
まず、表6(飽和水蒸気圧表)より30℃の飽和水蒸気圧4247Paが得られる。
飽和水蒸気圧 = 4247×0.85=3609.95 [Pa]

この3609.95Paが飽和水蒸気圧となる温度は表6より27.2℃であることがわかり、この温度が露点温度となる。
この温度に安全を考慮して、JIS A 9501にも述べられている+0.3℃として、27.5℃を表面温度θ_{se}とする。

この表面温度θ_{se}を用いて保温材の平均熱伝導率を算出する。

$$\lambda = \frac{1}{27.5-5} \times \int_{5}^{27.5} f(\theta)\,d\theta$$

$$= 0.0357 + \frac{1.42\times10^{-4}\times(27.5+5)}{2} + \frac{8.34\times10^{-7}\times(27.5^2+27.5\times5+5^2)}{3} = 0.03826\,[W/m\cdot K]$$

保温材厚さdを式(1-3)より算出する。

$$d = \frac{\lambda}{h_{se}}\cdot\frac{\theta_{si}-\theta_{se}}{\theta_{se}-\theta_a} = \frac{0.03826\times(5-27.5)}{8\times(27.5-30)} = 0.0430\,[m]$$

表面温度を27.5℃以上とするためには保冷厚さを43mm以上とすればよいが、実製品厚さの都合で50mmを採用する。

このときの放散熱量Qを式(1-1)と式(1-2)より算出する。

$$Q = \frac{\theta_{si}-\theta_a}{\frac{d}{\lambda}+\frac{1}{h_{se}}} = \frac{5-30}{\frac{0.05}{0.03826}+\frac{1}{8}} = -17.5\,[W/m^2]$$

改めて、表面温度θ_{se}を次式より算出する。

$$\theta_{se} = \frac{Q}{h_{se}} + \theta_a = \frac{-17.5}{8} + 30 = 27.8\,[℃]$$

当初の目的である表面温度27.5℃以上を満足している。

■ 管の場合

保温施工された配管の単位長さ当たりの放散熱量Q_ℓは、次の式で計算します。

$$Q_\ell = \frac{\theta_{si}-\theta_a}{R_{t\ell}} \quad (W/m) \qquad (2\text{-}1)$$

$$R_{t\ell} = R_\ell + R_s = \frac{\ln(D_e/D_i)}{2\cdot\pi\cdot\lambda + \frac{1}{h_{se}\cdot\pi\cdot D_e}} \quad (m\cdot K/W) \qquad (2\text{-}2)$$

保温材の厚さdは、次の式で計算します。

$$D_e \times \ln(D_e/D_i) = \frac{2\times\lambda\times(\theta_{si}-\theta_{se})}{h_{se}\times(\theta_{se}-\theta_a)} \qquad (2\text{-}3)$$

$$d = \frac{D_e-D_i}{2} \quad (m) \qquad (2\text{-}4)$$

それぞれの記号は

Q_ℓ	: 放散熱量	(W/m)
$R_{t\ell}$	: 全体の熱抵抗	(m・K/W)
R_ℓ	: 保温材の熱抵抗	(m・K/W)
R_s	: 表面熱抵抗	(m・K/W)
λ	: 保温材熱伝導率	[W/(m・K)]
h_{se}	: 表面熱伝達率	[W/(m²・K)]
θ_{si}	: 保温材内側温度	(℃)
θ_{se}	: 保温材外側温度	(℃)
θ_a	: 周囲温度	(℃)
D_i	: 保温材の内径	(m)
D_e	: 保温材の外径	(m)

● 例題4 (保温配管)

50A配管の内部流体温度が120℃、周囲温度が20℃のとき、グラスウール保温筒にて保温施工する。
このとき、保温表面温度を30℃以下にするための保温厚さ、及びその場合の放散熱量を算出する。
表面熱伝達率は12W/m²·Kを用いることとする。

グラスウール保温筒の熱伝導率は次式で示される。

$$\lambda = 0.0324 + 1.05\times10^{-4}\cdot\theta + 4.62\times10^{-7}\cdot\theta^2$$

上記の式により保温材の平均熱伝導率を算出する。

$$\lambda = \frac{1}{120-30} \times \int_{30}^{120} f(\theta)\,d\theta$$

$$= 0.0324 + \frac{1.05\times10^{-4}\times(120+30)}{2} + \frac{4.62\times10^{-7}\times(120^2+120\times30+30^2)}{3} = 0.04319\,[W/m\cdot K]$$

保温材厚さdを式(2-3)より算出する。

$$D_e\times\ln\left(\frac{D_e}{D_i}\right) = \frac{2\times0.04319\times(120-30)}{12\times(30-20)} = 0.0648$$

この値と配管径とを用いて表1より保温厚さ20～25mmが得られるが、実際の製品厚さとの都合で30mmを採用する。

このときの放散熱量Q_ℓを式(2-1)と式(2-2)より算出する。

$$Q_\ell = \frac{\theta_{si}-\theta_a}{\ln(D_e/D_i)\Big/\left(2\cdot\pi\cdot\lambda + \frac{1}{h_{se}\cdot\pi\cdot D_e}\right)}$$

$$= \frac{120-20}{\ln(0.1205/0.0605)\Big/\left(2\times\pi\times0.04319 + \frac{1}{12\times\pi\times0.1205}\right)}$$

$$= 36.24\,[W/m]$$

表面温度θ_{se}を次式より算出する。

$$\theta_{se} = \frac{Q_\ell}{h_{se}\cdot\pi\cdot D_e} + \theta_a$$
$$= \frac{36.24}{12\times\pi\times 0.1205} + 20 = 27.98\,[℃]$$

ここで、計算条件の表面温度30℃と差があるため、計算結果を用いて表面温度を再計算する。

$$\lambda = \frac{1}{120-27.98}\times\int_{27.98}^{120} f(\theta)\,d\theta$$
$$= 0.0324 + \frac{1.05\times10^{-4}\times(120+27.98)}{2}$$
$$+ \frac{4.62\times10^{-7}\times(120^2+120\times27.98+27.98^2)}{3}$$
$$= 0.04302\,[W/m\cdot K]$$

$$Q_\ell = \frac{\theta_{si}-\theta_a}{\ln(D_e/D_i)\Big/\left(2\cdot\pi\cdot\lambda + \frac{1}{h_{se}\cdot\pi\cdot D_e}\right)}$$
$$= \frac{120-20}{\ln(0.1205/0.0605)\Big/\left(2\times\pi\times0.04302 + \frac{1}{12\times\pi\times0.1205}\right)}$$
$$= 36.11\,(W/m)$$

改めて表面温度θ_{se}を次式より算出する。

$$\theta_{se} = \frac{Q_\ell}{h_{se}\cdot\pi\cdot D_e} + \theta_a$$
$$= \frac{36.11}{12\times\pi\times0.1205} + 20 = 27.95\,[℃]$$

表1：配管径，保温厚さ別の $D_e\times\ln\left(\frac{D_e}{D_i}\right)$ の値

保温厚さ[mm]	配管呼び径	15A	20A	25A	32A	40A	50A	65A
	配管外径[mm]	21.7	27.2	34.0	42.7	48.6	60.5	76.3
20		0.0645	0.0608	0.0576	0.0547	0.0532	0.0510	0.0490
25		0.0857	0.0805	0.0760	0.0719	0.0698	0.0666	0.0637
30		0.1083	0.1016	0.0956	0.0901	0.0873	0.0830	0.0791
35		0.1322	0.1238	0.1163	0.1094	0.1058	0.1003	0.0952
40		0.1571	0.1470	0.1379	0.1295	0.1251	0.1184	0.1121
45		0.1830	0.1712	0.1604	0.1505	0.1452	0.1372	0.1296
50		0.2098	0.1962	0.1838	0.1722	0.1661	0.1566	0.1477

保温厚さ[mm]	配管呼び径	80A	100A	125A	150A	200A	250A	300A
	配管外径[mm]	89.1	114.3	139.8	165.2	216.3	267.4	318.5
20		0.0479	0.0463	0.0452	0.0445	0.0435	0.0429	0.0424
25		0.0620	0.0596	0.0580	0.0569	0.0554	0.0544	0.0537
30		0.0768	0.0735	0.0713	0.0698	0.0676	0.0663	0.0653
35		0.0922	0.0880	0.0852	0.0831	0.0803	0.0785	0.0772
40		0.1083	0.1031	0.0995	0.0968	0.0932	0.0909	0.0893
45		0.1250	0.1186	0.1142	0.1110	0.1066	0.1037	0.1017
50		0.1423	0.1347	0.1294	0.1255	0.1202	0.1167	0.1143

例題 5（保温配管）

50A配管の内部流体温度が120℃、周囲温度が20℃のとき、グラスウール保温筒の50mmtにて保温施工する。
このときの保温表面温度及び放散熱量を算出する。
その他条件は例題4と同様とする。

平均熱伝導率を算出するため、保温表面温度を25℃と仮定して計算を行なう。

この仮定値を用いて、保温材の平均熱伝導率を算出する。

$$\lambda = \frac{1}{120-25}\times\int_{25}^{120} f(\theta)\,d\theta$$
$$= 0.0324 + \frac{1.05\times10^{-4}\times(120+25)}{2}$$
$$+ \frac{4.62\times10^{-7}\times(120^2+120\times25+25^2)}{3} = 0.04279\,[W/m\cdot K]$$

このときの放散熱量Q_ℓを式(2-1)と式(2-2)より算出する。

$$Q_\ell = \frac{\theta_{si}-\theta_a}{\ln(D_e/D_i)\Big/\left(2\cdot\pi\cdot\lambda + \frac{1}{h_{se}\cdot\pi\cdot D_e}\right)}$$
$$= \frac{120-20}{\ln(0.1605/0.0605)\Big/\left(2\times\pi\times0.04279 + \frac{1}{12\times\pi\times0.1605}\right)}$$
$$= 26.36\,[W/m]$$

表面温度θ_{se}を次式より算出する。

$$\theta_{se} = \frac{Q_\ell}{h_{se}\cdot\pi\cdot D_e} + \theta_a$$
$$= \frac{26.36}{12\times\pi\times0.1605} + 20 = 24.36\,[℃]$$

最初に仮定した25℃と比較して差があるため、別の値を仮定して同じ手順で計算を行ない、表面温度の仮定値と計算値が等しくなるまでトライアンドエラーにて繰り返す。
その結果、表面温度24.35℃が得られる。

この表面温度を用いて、改めて平均熱伝導率を算出する。

$$\lambda = \frac{1}{120-24.35}\times\int_{24.35}^{120} f(\theta)\,d\theta$$
$$= 0.0324 + \frac{1.05\times10^{-4}\times(120+24.35)}{2}$$
$$+ \frac{4.26\times10^{-7}\times(120^2+120\times24.35+24.35^2)}{3}$$
$$= 0.04274\,[W/m\cdot K]$$

再度 放散熱量Q_ℓを算出する。

$$Q_\ell = \frac{\theta_{si}-\theta_a}{\ln(D_e/D_i)\Big/\left(2\cdot\pi\cdot\lambda + \frac{1}{h_{se}\cdot\pi\cdot D_e}\right)}$$
$$= \frac{120-20}{\ln(0.1605/0.0605)\Big/\left(2\times\pi\times0.04274 + \frac{1}{12\times\pi\times0.1605}\right)}$$
$$= 26.33\,[W/m]$$

グラスウールの断熱効果

● 例題 6（保冷配管）

50A配管の内部流体温度が3℃、周囲温度が32℃、相対湿度85%のとき、グラスウール保温筒にて保冷施工する。このときの保冷厚さ及び侵入熱量を算出する。
表面熱伝達率は8W/m²·Kを用いることとする。

周囲温度32℃と相対湿度85%の露点温度を算出する。
まず、表6(飽和水蒸気圧表)より32℃の飽和水蒸気圧4759.7Paが得られる。

飽和水蒸気圧 $= 4759.7 \times 0.85 = 4045.75\,[Pa]$

この4045.75Paが飽和水蒸気圧となる温度は表6より29.2℃であることがわかり、この温度が露点温度となる。
この温度に安全を考慮して、JIS A 9501にも述べられている+0.3℃として、29.5℃を表面温度θ_{se}とする。

この表面温度θ_{se}を用いて、保温材の平均熱伝導率を算出する。

$$\lambda = \frac{1}{29.5-3} \times \int_{3}^{29.5} f(\theta)\,d\theta$$
$$= 0.0324 + \frac{1.05 \times 10^{-4} \times (29.5+3)}{2}$$
$$+ \frac{4.62 \times 10^{-7} \times (29.5^2 + 29.5 \times 3 + 3^2)}{3} = 0.03426\,[W/m \cdot K]$$

保温材厚さdを式(2-3)より算出する。

$$D_e \times \ln\left(\frac{D_e}{D_i}\right) = \frac{2 \times 0.03426 \times (3-29.5)}{8 \times (29.5-32)}$$
$$= 0.0908$$

この値と配管径とを用いて表2より保温厚さ30～35mmが得られるが、実際の製品厚さとの都合で40mmを採用する。

このときの放散熱量Q_ℓを式(2-1)と式(2-2)より算出する。

$$Q_\ell = \frac{\theta_{si} - \theta_a}{\ln(D_e/D_i) \Big/ \left(2 \cdot \pi \cdot \lambda + \dfrac{1}{h_{se} \cdot \pi \cdot D_e}\right)}$$
$$= \frac{3-32}{\ln(0.1405/0.0605) \Big/ \left(2 \times \pi \times 0.03426 + \dfrac{1}{8 \times \pi \times 0.1405}\right)}$$
$$= -6.91\,[W/m]$$

表面温度θ_{se}を次式より算出する。

$$\theta_{se} = \frac{Q_\ell}{h_{se} \cdot \pi \cdot D_e} + \theta_a$$
$$= \frac{-6.91}{8 \times \pi \times 0.1405} + 32 = 30.04\,[℃]$$

当初の目的である表面温度29.5℃以上を満足している。

■ 管内輸送流体の温度降下

配管にて熱流体を長距離輸送する場合の出口温度、または出口にて一定温度に保つ場合の保温厚さは以下のように計算します。

$$|\theta_{fm} - \theta_a| = |\theta_{im} - \theta_a| \cdot e^{-a \cdot \ell} \qquad (3\text{-}1)$$

$$a = \frac{3.6}{R_{t\ell} \cdot C_p \cdot m'} \qquad (m^{-1}) \qquad (3\text{-}2)$$

$$R_{t\ell} = R_\ell = \frac{\ln(D_e/D_i)}{2 \cdot \pi \cdot \lambda} \qquad (m \cdot K/W) \quad (3\text{-}3)$$

$$d = \frac{D_e - D_i}{2} \qquad (m) \qquad (3\text{-}4)$$

表面熱伝達率が既知の場合は、上記熱抵抗$R_{t\ell}$に表面熱抵抗の項を反映した下記を使用します。

$$R_{t\ell} = R_\ell + R_{\ell e} = \frac{\ln(D_e/D_i)}{2 \cdot \pi \cdot \lambda} + \frac{1}{h_{se} \cdot \pi \cdot D_e} \qquad (m \cdot K/W) \quad (3\text{-}5)$$

それぞれの記号は

θ_{im}	：流体の入口温度	(℃)
θ_{fm}	：流体の出口温度	(℃)
θ_a	：周囲温度	(℃)
ℓ	：配管の長さ	(m)
$R_{t\ell}$	：全体の熱抵抗	(m・K/W)
R_ℓ	：保温材の熱抵抗	(m・K/W)
$R_{\ell e}$	：表面熱抵抗	(m・K/W)
C_p	：流体の定圧比熱	[kJ/(kg・K)]
m'	：流量	(kg/h)
d	：保温材厚さ	(m)
λ	：保温材熱伝導率	[W/(m・K)]
D_i	：保温材の内径	(m)
D_e	：保温材の外径	(m)
h_{se}	：表面熱伝達率	[W/(m²・K)]

● 例題 7（流体輸送温度降下）

サイズ50A、長さ2500mの配管に、入口にて85℃の温水が1時間あたり7トン流れている。出口にて75℃を保つためには保温厚さを何mmとすればよいか。
このとき、周囲温度を5℃、入口温度85℃におけるグラスウール保温筒の熱伝導率を0.0447W/m·K、温水の定圧比熱を4.20kJ/kg·Kとする。

熱抵抗値$R_{t\ell}$を式(3-1)と式(3-2)より算出する。

$$R_{t\ell} = \frac{3.6 \cdot \ell}{C_p \cdot m' \cdot \ln\left(\dfrac{\theta_{im} - \theta_a}{\theta_{fm} - \theta_a}\right)} = \frac{3.6 \times 2500}{4.20 \times 7000 \times \ln\left(\dfrac{85-5}{75-5}\right)}$$
$$= 2.2925\,(m \cdot K/W)$$

保温材の熱抵抗値R_ℓを式(3-3)より算出する。

$$R_{t\ell} = R_\ell = \frac{\ln\left(\dfrac{D_e}{D_i}\right)}{2 \cdot \pi \cdot \lambda}$$

これをln(D_e/D_i)について解くと以下のようになる。

$$\ln\left(\frac{D_e}{D_i}\right) = 2 \times \pi \times \lambda \times R_{t\ell}$$
$$= 2 \times \pi \times 0.0447 \times 2.2925$$
$$= 0.6439$$
$$\frac{D_e}{D_i} = 1.9038$$
$$D_e = 1.9038 \times 0.0605$$
$$= 0.1152\,[m]$$

保温厚さdを式(3-4)より算出する。

$$d = \frac{D_e - D_i}{2}$$
$$= \frac{0.1152 - 0.0605}{2} = 0.02735\,[m]$$

保温厚さを28mm以上とすれば出口温度を75℃以上に保つことができる。実際の製品厚さの都合で、30mm厚さを使用すればよいことになる。また、表面熱伝達率が与えられる場合は以下の手順にて計算を行なう。
このとき、表面熱伝達率は12W/m²·Kとする。
まず、保温厚さを仮定する。ここでは25mmを用いて試算する。

式(3-5)より表面熱抵抗を考慮した熱抵抗$R_{t\ell}$を算出する。

$$R_{t\ell} = R_\ell + R_{\ell e}$$
$$= \frac{\ln(D_e/D_i)}{2\cdot\pi\cdot\lambda} + \frac{1}{h_{se}\cdot\pi\cdot D_e}$$
$$= \frac{\ln(0.1105/0.0605)}{2\times\pi\times0.0447} + \frac{1}{12\times\pi\times0.1105}$$
$$= 2.3848\,[m\cdot K/W]$$

この値と、冒頭にて算出した$R_{t\ell}$の値2.2925m·K/Wと比較すると差があるため、別の値を仮定して同じ手順で計算を行ない、両$R_{t\ell}$の値が等しくなるまでトライアンドエラーにて繰り返す。
その結果、出口温度75℃とするための保温厚さ23.5mmが得られる。実際の製品厚さの都合で30mmを採用することになる。

● 例題8 (流体輸送温度降下)

サイズ40A、長さ2500mの配管に、入口にて70℃の温水が1時間あたり5トン流れている。厚さ40mmにて保温施工を施した場合、出口温度はどのくらいになるか。
このとき、周囲温度を3℃、入口温度70℃におけるグラスウール保温筒の熱伝導率を0.042W/m·K、温水の定圧比熱を4.19kJ/kg·K、表面熱伝達率を15W/m²·Kとする。

保温外径D_eを式(3-4)より算出する。

$$D_e = 0.0486 + 0.04\times2$$
$$= 0.1286\,[m]$$

この値を用いて式(3-3)より熱抵抗$R_{t\ell}$を算出する。

$$R_{t\ell} = R_\ell + R_{\ell e}$$
$$= \frac{\ln(D_e/D_i)}{2\cdot\pi\cdot\lambda} + \frac{1}{h_{se}\cdot\pi\cdot D_e}$$
$$= \frac{\ln(0.1286/0.0486)}{2\times\pi\times0.042} + \frac{1}{15\times\pi\times0.1286}$$
$$= 3.8524\,[m\cdot K/W]$$

式(3-1)と式(3-2)より出口温度θ_{fm}を算出する。

$$a\cdot\ell = \frac{3.6\cdot\ell}{R_{t\ell}\cdot C_p\cdot m'}$$
$$= \frac{3.6\times2500}{3.8524\times4.19\times5000}$$
$$= 0.1115$$

$$\theta_{fm} = \theta_a + (\theta_{im} - \theta_a)\times e^{-a\cdot\ell}$$
$$= 3 + (70-3)\times e^{-0.1115}$$
$$= 3 + (70-3)\times0.8945$$
$$= 62.9\,[℃]$$

グラスウール保温筒40mmにて保温施工した場合、70℃の温水が出口温度で約63℃になる。

■ 機器、容器の時間に対する温度変化

機器や容器内の静止流体については、その滞留時間が温度変化に関係する。時間の経過に対する温度変化は以下のように計算します。

$$|\theta_{cf} - \theta_a| = |\theta_{ci} - \theta_a|\cdot e^{-a\cdot t_v} \qquad (4\text{-}1)$$

$$a = \frac{3.6}{R_t\cdot C_p\cdot\frac{m}{A}} \quad (h^{-1}) \qquad (4\text{-}2)$$

$$R_t = R = \frac{d}{\lambda} \quad (m^2\cdot K/W) \qquad (4\text{-}3)$$

表面熱伝達率が既知の場合は、上記熱抵抗R_tに表面熱抵抗の項を反映した下記を使用します。

$$R_t = R + R_{se} = \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{h_{se}} \quad (m^2\cdot K/W) \qquad (4\text{-}4)$$

$$t_v = \frac{R_t\times\left(C_p\times\frac{m}{A}\right)\times\ln\left(\frac{\theta_{ci}-\theta_a}{\theta_{cf}-\theta_a}\right)}{3.6} \quad (h) \qquad (4\text{-}5)$$

比較的小さい機器や容器は、その素材の熱容量が影響するため、式(4-5)の (Cp×m/A)項を機器·容器の熱容量も考慮した下記項に置き換えて使用します。

$$\left(C_p\times\frac{m}{A} + C_{pv}\times\frac{m_v}{A}\right) \qquad (4\text{-}6)$$

それぞれの記号は

R_t	：全体の熱抵抗	(m²·K/W)
R	：保温材の熱抵抗	(m²·K/W)
R_{se}	：表面熱抵抗	(m²·K/W)
d	：保温材厚さ	(m)
λ	：保温材熱伝導率	[W/(m·K)]
h_{se}	：表面熱伝達率	[W/(m²·K)]
t_v	：温度降下に要する時間	(h)
C_p	：内部流体の定圧比熱	[kJ/(kg·K)]
C_{pv}	：機器、容器の定圧比熱	[kJ/(kg·K)]
m	：内部流体の質量	(kg)
m_v	：機器、容器の質量	(kg)
A	：機器、容器の表面積	(m²)
θ_{ci}	：内部流体の初期温度	(℃)
θ_{cf}	：内部流体のt時間後の温度	(℃)
θ_a	：周囲温度	(℃)

グラスウールの断熱効果

例題9 (時間経過に伴う温度降下)

直径1m、高さ1.273mの円筒状の貯槽がある。素材は板厚3mmのSS400で、80℃の温水で槽内が満たされている。周囲温度5℃で12時間後においても温水を75℃以上に保つためにグラスウール保温板24Kの厚さをどのくらいにすればよいか。
このとき、80℃におけるグラスウールの熱伝導率は0.0524W/m·K、表面熱伝達率は12W/m²·K、SS400の比重は7.85、温水の比熱は4.196kJ/kg·K、SS400の比熱は0.461kJ/kg·Kとする。

上記条件から貯槽の表面積A、温水の質量m、SS400の質量m_vをそれぞれ算出する。

$$A = 2\times\left(\frac{\pi}{4}\times 1^2\right)+\pi\times 1\times 1.273$$
$$= 5.57\,[m^2]$$
$$m = \left(\frac{\pi}{4}\times 1^2\times 1.273\right)\times 971.8$$
$$= 971.6\,[kg]$$
$$m_v = 7.85\times 1000\times\frac{3}{1000}\times 5.57$$
$$= 131.2\,[kg]$$

熱抵抗Rtを式(4-5)と式(4-6)より算出する。

$$R_t = \frac{3.6\times t_v}{\left(C_p\times\frac{m}{A}+C_{pv}\times\frac{m_v}{A}\right)\times\ln\left(\frac{\theta_{ci}-\theta_a}{\theta_{cf}-\theta_a}\right)}$$
$$= \frac{3.6\times 12}{\left(4.196\times\frac{971.8}{5.57}+0.461\times\frac{131.2}{5.57}\right)\times\ln\left(\frac{80-5}{75-5}\right)}$$
$$= 0.843\,[m^2\cdot K/W]$$

保温厚さdを式(4-4)より算出する。

$$d = \lambda\times\left(R_t-\frac{1}{h_{se}}\right)$$
$$= 0.0524\times\left(0.843-\frac{1}{12}\right)$$
$$= 0.0398\,[m]$$

**上記計算より、保温厚さは39.8mm以上とすればよい。
実際の製品厚さの都合で、40mm厚さを採用する。**

例題10 (時間経過に伴う温度降下)

例題9の貯槽に、同じ条件にて温水が満たされている。周囲温度0℃のときに、グラスウール保温板24Kを50mmを施工する場合、10時間後の貯槽内部の温水は何度になっているか。
上記以外の条件は例題9と同様とする。

熱抵抗Rtを式(4-4)より算出する。

$$R_t = R + R_{se}$$
$$= \frac{d}{\lambda}+\frac{1}{h_{se}}$$
$$= \frac{0.05}{0.0524}+\frac{1}{12}$$
$$= 1.0376\,[m^2\cdot K/W]$$

式(4-5)の (C_p×m/A)項を式(4-6)に置き換え計算する。

$$-a\cdot t_v = \frac{-3.6\times t_v}{R_t\times\left(C_p\times\frac{m}{A}+C_{pv}\times\frac{m_v}{A}\right)}$$
$$= \frac{-3.6\times 10}{1.0376\times\left(4.196\times\frac{971.8}{5.57}+0.461\times\frac{131.2}{5.57}\right)}$$
$$= -0.04671$$

10時間後の温水の温度θ_{cf}を式(4-1)より算出する。

$$\theta_{cf} = \theta_a+(\theta_{ci}-\theta_a)\times e^{-a\cdot t_v}$$
$$= 0+(80-0)\times e^{-0.04671}$$
$$= 76.35\,[℃]$$

初期温度80℃の温水は10時間後に76.35℃になる。

⑤結露計算の基本

結露が発生するのは、その場所の温度が露点温度より低いときです。結露が発生するかしないかをチェックするには、壁の温度分布と露点温度分布を計算すれば確認できます。

■ 表面結露計算

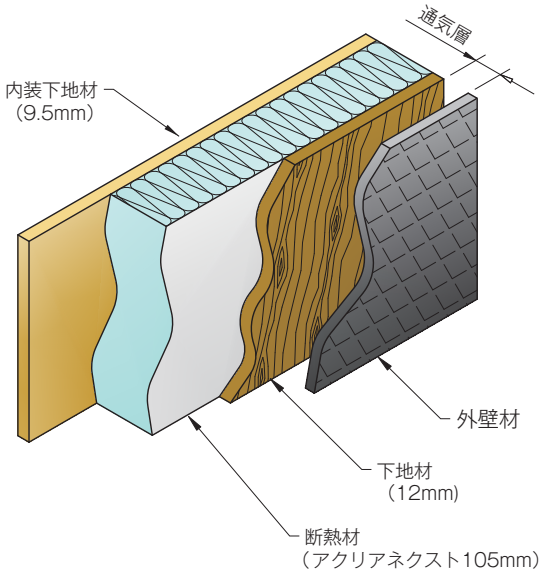
建物の壁や天井の室内側表面で発生する結露を表面結露といいます。壁などの表面温度と室内空気の露点温度を比較して、表面温度が露点より低い場合に表面結露が発生します。
壁の表面温度は以下の式にて計算します。このとき、露点温度はP92の表6を用いて求めることができます。

壁の表面温度 $$\theta_s = \theta_i - (\theta_i - \theta_o) \times \frac{R_i}{R_t} \quad (5\text{-}1)$$

θ_s：表面温度（℃）　　R_t：熱貫流抵抗（m²·K/W）
θ_i：室内温度（℃）　　R_i：室内側表面熱伝達抵抗（m²·K/W）
θ_o：外気温度（℃）

● 例題１１（壁表面の結露計算）

右図のような構造の壁において、室内温度25℃、室内の相対湿度60%、外気温度0℃の場合に、室内の壁に表面結露が起こるか否かを検討する。
本計算に用いる表面熱伝達抵抗は、国立研究開発法人建築研究所のホームページに掲載される「平成28年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報(住宅)」の第2項「エネルギー消費性能の算定方法」における、第三章「暖冷房負荷と外皮性能」内の第三節「熱貫流率及び線熱貫流率」の付録A.3項「表面熱伝達抵抗」に掲載の下表（表2）を参照している。



※1：国立研究開発法人建築研究所HP掲載「平成28年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報(住宅)」の第2項「エネルギー消費性能の算定方法」ー第三章「暖冷房負荷と外皮性能」ー第三節「熱貫流率及び線熱貫流率」ー付録A.1項の表1及び表2による。
※2：旭ファイバーグラス「住宅断熱総合カタログ」による。

表2：表面熱伝達抵抗

部位	室内側表面熱伝達抵抗（m²・K/W）	外気側表面熱伝達抵抗（m²・K/W）	
		外気に直接接する場合	左記以外の場合
屋根	0.09	0.04	0.09（通気層）
天井	0.09	―	0.09（小屋裏）
外壁	0.11	0.04	0.11（通気層）
床	0.15	0.04	0.15（床　裏）

最初に、室内温度25[℃]、湿度60[%]における露点温度を求める。25℃における飽和水蒸気圧は、P92の表6より3169.9[Pa]が得られる。
露点における飽和水蒸気圧＝3169.9×0.6＝1901.94[Pa]
この1901.94[Pa]が飽和水蒸気圧となる場合の温度は同表より16.7[℃]が得られ、これが露点温度θ_dとなる。

次に、壁の熱貫流抵抗を求める。壁の熱貫流抵抗R_tは、各材料の熱抵抗の総和であることから、それぞれの熱抵抗を算出し合計すると、表3のようにR_t＝3.101[m²·K/W]が得られる。

表3：壁の熱貫流抵抗算出結果

部位	厚さd (mm)	熱伝導率λ [W/(m·K)]	熱抵抗 (m²・K/W)	熱抵抗値の算出根拠
1 室内側熱伝達抵抗	―	―	0.11	表2より抽出
2 内壁下地材（石膏ボード）	9.5	0.221※1	0.043	＝(9.5÷1000)÷0.221
3 断熱材（アクリアネクスト）	105	0.038※2	2.763	＝(105÷1000)÷0.038
4 外壁下地材（合板）	12.0	0.16※1	0.075	＝(12.0÷1000)÷0.16
5 室外側熱伝達抵抗	―	―	0.11	表2より抽出
		熱貫流抵抗R_t=	3.101	1～5の熱抵抗値の合計

この結果に基づき壁の表面温度を式(5-1)より算出する。

壁の表面温度 $$\theta_s = \theta_i - (\theta_i - \theta_o) \times \frac{R_i}{R_t} = 25 - (25 - 0) \times \frac{0.11}{3.101} \fallingdotseq 24.1\ [℃]$$

計算結果のθ_sは、前述露点温度θ_d(=16.7[℃])より大きいため結露は発生しない。

グラスウールの断熱効果

■ 内部結露計算

建物の壁や天井などの構造体の内部で発生する結露を内部結露といいます。壁などの内部の温度分布と露点温度分布を算出して、その箇所の内部温度が露点温度より低い場合に結露が発生します。
以下の式にて構造体の表面･境界面の温度、各抵抗値及び各水蒸気圧を計算します。
本項の計算手法は、一般社団法人住宅性能評価･表示協会発行の「長期優良住宅認定等に係る技術的審査マニュアル」の添付として提供される「内部結露計算シート」(Excelファイル)を参照したものです。
計算にて使用している各材料の物性や性能を表す数値は同計算シート内の「解説」から引用しています。

【1】表面及び各材料の境界温度算出に関する式

① 熱抵抗値 $R=\dfrac{d}{\lambda}$ (6-1)

R ：各材料の熱抵抗値 [m²･K/W]
d ：各材料の厚さ [m]
λ ：各材料の熱伝導率 [W/m･K]

② 室内側表面温度 $\theta_i=t_i-(t_i-t_o)\times\dfrac{R_i}{R_t}$ (6-2)

③ 各材料境界の温度 $\theta_{n\text{-}1}=t_i-(t_i-t_o)\times\dfrac{R_i+\Sigma R_{n\text{-}1}}{R_t}$ (6-3)

④ 外気側表面温度 $\theta_o=t_i-(t_i-t_o)\times\dfrac{R_t-R_o}{R_t}$ (6-4)

θ_i	：室内側の表面温度	[℃]
$\theta_{n\text{-}1}$	：室内側からn-1層目の材料とn層目の材料との境界温度	[℃]
θ_o	：外気側の表面温度	[℃]
t_i	：室内の温度	[℃]
t_o	：外気温度	[℃]
R_i	：室内側の表面熱伝達抵抗	[m²･K/W]
R_t	：熱貫流抵抗	[m²･K/W]
$\Sigma R_{n\text{-}1}$	：室内側1層目の材料からn-1層目の材料までの熱抵抗の合計	[m²･K/W]
R_o	：外気側の表面熱伝達抵抗	[m²･K/W]

【2】飽和水蒸気圧算出に関する式

一般的に、飽和水蒸気圧は空気線図(湿り空気線図)を用いて求めることができるとされていますが、実際に空気線図から正確な数値を読み取るのは困難です。また一方で、Tetensの式などいくつかの予想式も存在し、計算にて算出することが可能です。本計算においてはJIS Z 8806に倣い、SONNTAGの式により飽和水蒸気圧を算出しています。

SONNTAGの式

$$\ln(f_s)=-6096.9385T^{-1}+21.2409642-2.711193\times10^{-2}T+1.673952\times10^{-5}T^2+2.433502\times\ln(T) \quad (6\text{-}5)$$

このとき、$T=t+273.15$ [K]

fs ：水の飽和蒸気圧 [Pa]
T ：空気の温度 [K]
t ：空気の温度 [℃]

【3】実在水蒸気圧算出に関する式

① 透湿抵抗 $Z=d\times\xi$ (クシー) (6-6)

Z ：各材料の透湿抵抗 [m²･s･Pa/ng]
d ：各材料の厚さ [m]
ξ ：各材料の透湿比抵抗 [m･s･Pa/ng]

② 各材料境界の実在水蒸気圧 $f_{n\text{-}1}=f_i-(f_i-f_o)\times\dfrac{\Sigma Z_{n\text{-}1}}{Z_t}$ (6-7)

f_i	：室内側表面の実在水蒸気圧	[Pa]
$f_{n\text{-}1}$	：室内側からn-1層目の材料とn層目の材料との境界の実在水蒸気圧	[Pa]
f_o	：外気側表面の実在水蒸気圧	[Pa]
ΣZ_{n-1}	：室内側1層目の材料からn-1層目の材料までの透湿抵抗の合計	[m²･s･Pa/ng]
Z_t	：各材料の透湿抵抗の合計	[m²･s･Pa/ng]
Z_i	：室内側表面の透湿抵抗	[m²･s･Pa/ng] (定常計算では影響が小さいため無視する)
Z_o	：外気側表面の透湿抵抗	[m²･s･Pa/ng] (定常計算では影響が小さいため無視する)

●例題12 (壁内部の結露計算)

右図のような構造の壁において、室内温度25℃、室内の相対湿度70%、外気温度0℃、室外(屋外)の相対湿度70%の場合に、壁の内部に結露が起こるか否かを検討する。

室内側の下地材には石膏ボード9.5mm、グラスウール断熱材にはアクリアネクスト105mm、外壁側の下地材には合板12mm、下地材表面には透湿防水シート0.2mmをそれぞれ用いることとする。

このとき、アクリアネクストの防湿フィルムはJIS A 6930 (住宅用プラスチック系防湿フィルム)に準拠したフィルムが用いられており、外壁側下地材表面の透湿防水シートにはJIS A 6111 (透湿防水シート)に準拠した製品を用いることとする。

最初に、与えられた各材料の厚さと熱伝導率から熱抵抗値をP90の式(6-1)を用いて、厚さと透湿比抵抗から透湿抵抗を式(6-6)を用いてそれぞれ求め、熱抵抗，熱貫流抵抗及び透湿抵抗の合計値を算出すると表4のようになる。

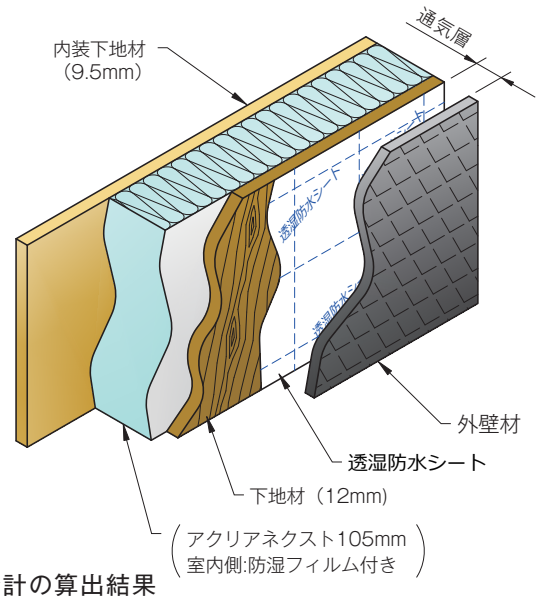


表4：熱抵抗の合計、透湿抵抗の合計の算出結果

材料名		厚さ (mm)	厚さ d (m)	熱伝導率 λ [W/(m・K)]	熱抵抗R (㎡・K/W)	透湿比抵抗 ξ (m・s・Pa/ng)	透湿抵抗Z (㎡・s・Pa/ng)
室内					0.11		Z_i
1	石膏ボード	9.5	0.0095	0.221 ※1	0.043	0.0252 ※4	0.00024
2	防湿フィルムA種	0.05	0.00005	10000 ※5	5.0E-09	—	0.08200 ※2
3	アクリアネクスト	105	0.105	0.038 ※6	2.763	0.00588 ※4	0.00062
4	合板	12	0.012	0.16 ※1	0.075	0.901 ※4	0.01081
5	透湿防水シート	0.2	0.0002	10000 ※5	2.0E-08	—	0.00019 ※3
外気					0.11		Z_o

ΣR　熱抵抗合計	ΣR	2.881 (上表1～5項の熱抵抗Rの合計)
R_t　熱貫流抵抗	$R_t=R_o+\Sigma R+R_i$	3.101 (例題11のR_t)
Z_t　透湿抵抗合計	$Z_t=\Sigma Z$	0.094 (上表1～5項の透湿抵抗Zの合計)

※1：国立研究開発法人建築研究所HP掲載「平成28年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報(住宅)」の第2項「エネルギー消費性能の算定方法」－第三章「暖冷房負荷と外皮性能」－第三節「熱貫流率及び線熱貫流率」－付録　A.1項の表1及び表2による。
※2：JIS A 6930(住宅用プラスチック系防湿フィルム)に規定される“A種”の透湿抵抗値
※3：JIS A 6111(透湿防水シート)に規定される“外壁用透湿防水シートA”の透湿抵抗値
※4：一般社団法人住宅性能評価･表示協会発行「長期優良住宅認定等に係る技術的審査マニュアル」の添付として提供される「内部結露計算シート」(Excelファイル)の“解説”に掲載される表1-3より引用。
※5：同Excelファイルの“内部結露計算シート”内の注2-2)項による。
※6：旭ファイバーグラス「住宅断熱総合カタログ」による。

上表の数値を用いて表面･各材料間の境界温度、及び水蒸気圧を算出する。その結果を基に結露判定を行うと表5のようになる。表中(1)～(8)の各段の計算過程は次頁に示す。

表5：表面･境界面の温度、水蒸気圧算出及び結露判定

			温度 (℃)	飽和水蒸気圧f_s (Pa)	実在水蒸気圧f_A (Pa)	結露判定 f_S-f_A	結露判定 判定	
室内			t_i= 25.00	室内f_s= 3169.90	室内f_A= 2218.93	950.97	結露しない	(1)
		室内表面	θ_i= 24.11	f_{si}= 3005.55	f_{Ai}= 2218.93	786.62	結露しない	(3)
1	石膏ボード	1～2境界面	θ_1= 23.77	f_{s1}= 2944.75	f_{A1}= 2214.36	730.39	結露しない	(4)
2	防湿フィルムA種	2～3境界面	θ_2= 23.77	f_{s2}= 2944.75	f_{A2}= 651.93	2292.82	結露しない	(5)
3	アクリアネクスト	3～4境界面	θ_3= 1.49	f_{s3}= 680.65	f_{A3}= 640.11	40.54	結露しない	(6)
4	合板	4～5境界面	θ_4= 0.89	f_{s4}= 651.89	f_{A4}= 434.14	217.75	結露しない	(7)
5	透湿防水シート	外気表面	θ_o= 0.89	f_{so}= 651.89	f_{Ao}= 430.52	221.37	結露しない	(8)
	外気表面		t_o= 0.00	外気f_s= 611.21	外気f_A= 427.85	183.36	結露しない	(2)

各材料間の境界における結露判定は「飽和水蒸気圧」＜「実在水蒸気圧」となったときに結露が発生すると判定され、当該「内部結露計算シート」(Excelファイル)上では“結露”と表示される。上記計算では、各層の境界面において$f_S-f_A>0$となっているため、結露しないことになる。

グラスウールの断熱効果

前頁表6に示した表面･各材料間の境界温度、及び水蒸気圧の計算過程を以下に記す。

(1)室内の飽和水蒸気圧 f_S 及び実在水蒸気圧 f_A の算出

● **飽和水蒸気圧：室内 f_s**

式(6-5)より室内温度25℃のときの飽和水蒸気圧 f_Sを求める。

$$\ln(f_s) = -6096.9385T^{-1}+21.2409642-2.711193\times10^{-2}T+1.673952\times10^{-5}T^2+2.433502\times In(T)$$
$$= -6096.9385\times(25+273.15)^{-1}+21.2409642-2.711193\times10^{-2}\times(25+273.15)+1.673952\times10^{-5}\times(25+273.15)^2+2.433502\times\ln(25+273.15)$$
$$=8.061456\cdots$$
$$f_s = e^{8.061456\cdots}=3169.90\,[Pa]$$

● **実在水蒸気圧：室内 f_A**

室内の相対湿度が70%RHであることから、室内の実在水蒸気圧 f_A は以下のように求めることができる。

$$f_A=f_S\times RH=3169.9\times0.7=2218.93[Pa]$$

(2)外気の飽和水蒸気圧 f_S 及び実在水蒸気圧 f_A の算出

● **飽和水蒸気圧：外気 f_s**

式(6-5)より外気温0℃のときの飽和水蒸気圧 f_Sを求める。

$$\ln(f_s) = -6096.9385T^{-1}+21.2409642-2.711193\times10^{-2}T+1.673952\times10^{-5}T^2+2.433502\times In(T)$$
$$= -6096.9385\times(0+273.15)^{-1}+21.2409642-2.711193\times10^{-2}\times(0+273.15)+1.673952\times10^{-5}\times(0+273.15)^2+2.433502\times\ln(0+273.15)$$
$$= 6.415445\cdots$$
$$f_s = e^{6.415445\cdots}=611.21[Pa]$$

● **実在水蒸気圧：外気 f_A**

室外(外気)の相対湿度が70%RHであることから、室外の実在水蒸気圧 f_Aは以下のように求めることができる。

$$f_A=f_S\times RH=611.21\times0.7=427.85[Pa]$$

(3)室内側表面温度 θ_i、飽和水蒸気圧 f_{Si} 及び実在水蒸気圧 f_{Ai} の算出

● **室内側表面温度 θ_i**

式(6-2)より室内側表面温度を求める。

$$\theta_i=t_i-(t_i-t_o)\times\frac{R_i}{R_t}=25-(25-0)\times\frac{0.11}{3.101}=24.11\,[℃]$$

● **飽和水蒸気圧 f_{Si}**

式(6-5)より、上記(1)項及び(2)項と同要領にて室内側表面温度 θ_i(=24.11℃)のときの飽和水蒸気圧 f_{Si}を求める。

$$\ln(f_{si})=8.008215\cdots$$
$$f_{si}=e^{8.008215\cdots}=3005.55\,[Pa]$$

● **実在水蒸気圧 f_{Ai}**

式(6-7)より室内側表面の実在水蒸気圧 f_{Ai}を求める。

$$f_{Ai}=f_i-(f_i-f_o)\times\frac{Z_i}{Z_t}=2218.93-(2218.93-427.85)\times\frac{0.00\cdots}{0.094}=2218.93\,[Pa]$$

(4)1～2層目境界面温度 θ_1、飽和水蒸気圧 f_{S1} 及び実在水蒸気圧 f_{A1} の算出

● **1～2層目境界温度 θ_1**

式(6-3)より当該表面温度を求める。

$$\theta_i=t_i-(t_i-t_o)\times\frac{R_i+R_1}{R_t}=25-(25-0)\times\frac{0.11+0.043}{3.101}=23.77\,[℃]$$

● **飽和水蒸気圧 f_{S1}**

式(6-5)より、前述と同要領にて1～2層目境界面温度 θ_1(=23.77℃) のときの飽和水蒸気圧 f_{S1}を求める。

$$\ln(f_{s1})=7.987780\cdots$$
$$f_{s1}=e^{7.987780\cdots}=2944.75\,[Pa]$$

● **実在水蒸気 f_{A1}**

式(6-7)より室内側表面の実在水蒸気圧 f_{A1}を求める。

$$f_{Ai}=f_i-(f_i-f_o)\times\frac{Z_i+Z_1}{Z_t}=2218.93-(2218.93-427.85)\times\frac{0.00024}{0.094}=2214.36\,[Pa]$$

(5)2～3層目境界面温度θ_2、飽和水蒸気圧f_{S2}及び実在水蒸気圧f_{A2}の算出

● 2～3層目境界温度θ_2

式(6-3)より当該表面温度を求める。

$$\theta_2 = t_i - (t_i - t_o) \times \frac{R_i + R_1 + R_2}{R_t} = 25 - (25 - 0) \times \frac{0.11 + 0.043 + 5 \times 10^{-9}}{3.101} = 23.77\,[℃]$$

● 飽和水蒸気圧 f_{S2}

式(6-5)より、前述と同要領にて2～3層目境界面温度θ_2(=23.77℃)のときの飽和水蒸気圧f_{S2}を求める。

$$\ln(f_{s2}) = 7.987780\cdots$$

$$f_{s2} = e^{7.987780\cdots} = 2944.75\,[Pa]$$

● 実在水蒸気 f_{A2}

式(6-7)より室内側表面の実在水蒸気圧f_{A2}を求める。

$$f_{A2} = f_i - (f_i - f_o) \times \frac{Z_i + Z_1 + Z_2}{Z_t} = 2218.93 - (2218.93 - 427.85) \times \frac{0.00024 + 0.082}{0.094} = 651.93\,[Pa]$$

(6)3～4層目境界面温度θ_3、飽和水蒸気圧f_{S3}及び実在水蒸気圧f_{A3}の算出

● 3～4層目境界温度θ_3

式(6-3)より当該表面温度を求める。

$$\theta_3 = t_i - (t_i - t_o) \times \frac{R_i + R_1 + R_2 + R_3}{R_t} = 25 - (25 - 0) \times \frac{0.11 + 0.043 + 5 \times 10^{-9} + 2.763}{3.101} = 1.49\,[℃]$$

● 飽和水蒸気圧 f_{S3}

式(6-5)より、前述と同要領にて3～4層目境界面温度θ_3(=1.49℃)のときの飽和水蒸気圧f_{S3}を求める。

$$\ln(f_{s3}) = 6.523046\cdots$$

$$f_{s3} = e^{6.523046\cdots} = 680.65\,[Pa]$$

● 実在水蒸気 f_{A3}

式(6-7)より室内側表面の実在水蒸気圧f_{A3}を求める。

$$f_{A3} = f_i - (f_i - f_o) \times \frac{Z_i + Z_1 + Z_2 + Z_3}{Z_t} = 2218.93 - (2218.93 - 427.85) \times \frac{0.00024 + 0.082 + 0.00062}{0.094} = 640.11\,[Pa]$$

(7)4～5層目境界面温度θ_4、飽和水蒸気圧f_{S4}及び実在水蒸気圧f_{A4}の算出

● 4～5層目境界温度θ_4

式(6-3)より当該表面温度を求める。

$$\theta_4 = t_i - (t_i - t_o) \times \frac{R_i + R_1 + R_2 + R_3 + R_4}{R_t} = 25 - (25 - 0) \times \frac{0.11 + 0.043 + 5 \times 10^{-9} + 2.763 + 0.075}{3.101} = 0.89\,[℃]$$

● 飽和水蒸気圧 f_{S4}

式(6-5)より、前述と同要領にて4～5層目境界面温度θ_4(=0.89℃)のときの飽和水蒸気圧f_{S4}を求める。

$$\ln(f_{s4}) = 6.479875\cdots$$

$$f_{s4} = e^{6.479875\cdots} = 651.89\,[Pa]$$

● 実在水蒸気 f_{A4}

式(6-7)より室内側表面の実在水蒸気圧f_{A4}を求める。

$$f_{A4} = f_i - (f_i - f_o) \times \frac{Z_i + Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4}{Z_t} = 2218.93 - (2218.93 - 427.85) \times \frac{0.00024 + 0.082 + 0.00062 + 0.01081}{0.094} = 431.14\,[Pa]$$

(8)室外(外気)側表面温度θ_o、飽和水蒸気圧f_{So}及び実在水蒸気圧f_{Ao}の算出

● 外気側表面温度θ_o

式(6-4)より外気側表面温度を求める。

$$\theta_o = t_i - (t_i - t_o) \times \frac{R_t - R_o}{R_t} = 25 - (25 - 0) \times \frac{3.101 - 0.11}{3.101} = 0.89\,[℃]$$

● 飽和水蒸気圧 f_{so}

式(6-5)より、前述と同要領にて外気側表面温度θ_o(=0.89℃)のときの飽和水蒸気圧f_{So}を求める。

$$\ln(f_{so}) = 6.479875\cdots$$

$$f_{so} = e^{6.479875\cdots} = 651.89\,[Pa]$$

● 実在水蒸気 f_{Ao}

式(6-7)より外気側表面の実在水蒸気圧f_{Ao}を求める。

$$f_{Ao} = f_i - (f_i - f_o) \times \frac{Z_i + Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_o}{Z_t}$$

$$= 2218.93 - (2218.93 - 427.85) \times \frac{0.00024 + 0.082 + 0.00062 + 0.01081 + 0.00019}{0.094} = 427.85\,[Pa]$$

グラスウールの断熱効果

■ 相対湿度・絶対湿度

空気中の水蒸気の量を表す数値。湿度には、相対湿度と絶対湿度の2つがあり、一般的に湿度という場合には相対湿度をさしています。相対湿度は、実際に含まれている水蒸気量を飽和水蒸気量との比で表したもので%で表示されます。飽和水蒸気量は、温度が上がると増すため、湿度50%といっても、0° Cと20° Cのときでは、実際に含まれている水蒸気の量は20° Cのときの方が多くなります。絶対湿度は、実際に含まれている水蒸気量のことで、水蒸気分圧(mmHg)や乾燥空気(水蒸気を除いた空気)1kgと共存する水蒸気重量(kg/kg·dryair)で表します。

■ 透湿率 [ng/(m·s·Pa)]

材料の透湿性を表す数値です。材料の単位厚さ、単位時間材料両面の水蒸気圧力差あたりの水蒸気通過量で表します。

■ 透湿係数 [ng/(m²·s·Pa)]

材料の透湿性を表す数値です。材料の単位面積、単位時間材料両面の水蒸気圧力差あたりの水蒸気通過量で表します。

■ 透湿抵抗 [(m²·s·Pa)/ng]

透湿係数の逆数。水蒸気の透過しにくさを表す値です。透湿抵抗が大きな素材は水蒸気を通しにくく、小さな素材は水蒸気を通しやすい性質を持ちます。

■ 透湿度 (Water Vapor Transmission Rate) [g/(m²·24h)]

所定の温湿度の条件下で、一定時間において単位面積あたりに材料を通過する水蒸気の量のことをいいます。透湿度の試験方法の代表的な規格であるJIS Z 0208:防湿包装材料の透湿度試験方法(カップ法)では、温度25℃または40℃、相対湿度90%の条件において24時間に材料を通過する水蒸気の質量を測定し、材料1m²あたりに換算した値を透湿度と定め、g/(m²·24h)で表すとされています。

■ 露点温度

一般に温度の高い空気は温度の低い空気より多くの水蒸気を含んでおり、そのため一定の水蒸気量を含む空気を等圧のもとで冷却していくと、ある温度で飽和状態になります。さらに冷却していくと水蒸気の一部が凝縮して露が生じる(=結露)が、この水蒸気が凝縮する温度を露点温度といいます。

■ 防湿層 (防湿材)

湿気を吸収したり、透過するのを防ぐために、壁や床、天井に設けた不透湿性の層のことをいます。材料は、アスファルトルーフィング、アルミ箔を代表とする金属箔、アルミクラフト紙、ポリエチレンシート等が一般的です。通常、断熱材を使用するときは、断熱材の高温側に防湿層が位置するように施工します。

■ 透湿性能を表す各単位間の換算方法 (透湿度 ⇔ 透湿係数 ⇔ 透湿率)

上述JIS Z 0208により温度25℃、相対湿度90%のときの透湿度が与えられた場合の、透湿係数及び透湿率への換算方法を以下に示します。一例として、透湿度が20g/(m²·24h)、厚さが0.011mm(=11μm)の防湿材料のケースで換算します。

● 透湿度から透湿係数への換算

測定条件の25℃における飽和水蒸気圧は表6より3169.9Paが得られる。
このとき、相対湿度90%のときの飽和水蒸気圧は、3169.9×0.9=2852.91Paとなる。
両者の単位を揃えるために、1g=10⁹ng、24h=24×60×60sec=86400sec を計算しておく。
与えられた透湿度を上記の単位(ng及びsec)に揃えて、測定時の飽和水蒸気圧で割ると透湿係数になる。

$$20[g/(m^2\cdot 24h)]=\frac{20\times 10^9}{86400\times 2852.91}=81.14[ng/(m^2\cdot s\cdot Pa)]$$

● 透湿係数から透湿率への換算

上記にて得られた透湿係数に防湿材料の厚さをかけると透湿率になる。

$$81.14\times\left(\frac{0.011}{1000}\right)=8.925\times 10^{-4}[ng/(m^2\cdot s\cdot Pa)]$$

表6：飽和水蒸気圧表

温度[℃]	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
	飽和水蒸気圧 [Pa]									
20	2339.2	2353.8	2368.4	2383.1	2397.8	2412.7	2427.6	2442.6	2457.7	2472.9
21	2488.2	2503.5	2518.9	2534.4	2550.0	2565.7	2581.4	2597.3	2613.2	2629.2
22	2645.3	2661.5	2677.7	2694.1	2710.5	2727.1	2743.7	2760.4	2777.2	2794.1
23	2811.0	2828.1	2845.2	2862.5	2879.8	2897.2	2914.8	2932.4	2950.1	2967.9
24	2985.8	3003.7	3021.8	3040.0	3058.3	3076.6	3095.1	3113.6	3132.3	3151.1
25	3169.9	3188.9	3207.9	3227.0	3246.3	3265.6	3285.1	3304.6	3324.3	3344.0
26	3363.9	3383.8	3403.9	3424.0	3444.3	3464.7	3485.2	3505.7	3526.4	3547.2
27	3568.1	3589.1	3610.2	3631.5	3652.8	3674.2	3695.8	3717.4	3739.2	3761.1
28	3783.1	3805.2	3827.4	3849.7	3872.2	3894.7	3917.4	3940.2	3963.1	3986.1
29	4009.2	4032.5	4055.8	4079.3	4102.9	4126.6	4150.5	4174.4	4198.5	4222.7
30	4247.0	4271.5	4296.0	4320.7	4345.5	4370.5	4395.5	4420.7	4446.0	4471.5
31	4497.0	4522.7	4548.5	4574.5	4600.5	4626.7	4653.1	4679.5	4706.1	4732.8
32	4759.7	4786.7	4813.8	4841.0	4868.4	4895.9	4923.6	4951.4	4979.3	5007.4
33	5035.6	5063.9	5092.4	5121.0	5149.7	5178.6	5207.7	5236.8	5266.2	5295.6
34	5325.2	5355.0	5384.8	5414.9	5445.1	5475.4	5505.9	5536.5	5567.2	5598.1
35	5629.2	5660.4	5691.8	5723.3	5754.9	5786.8	5818.7	5850.8	5883.1	5915.5
36	5948.1	5980.8	6013.7	6046.8	6080.0	6113.3	6146.9	6180.5	6214.4	6248.4
37	6282.5	6316.9	6351.3	6386.0	6420.8	6455.8	6490.9	6526.2	6561.7	6597.3
38	6633.1	6669.1	6705.2	6741.5	6778.0	6814.7	6851.5	6888.5	6925.6	6963.0
39	7000.5	7038.2	7076.0	7114.1	7152.3	7190.7	7229.2	7268.0	7306.9	7346.0
40	7385.3	7424.8	7464.4	7504.2	7544.3	7584.5	7624.8	7665.4	7706.2	7747.1

※ 上表は、JIS Z 8806の付表1.1を参照に作成したものです。

グラスウールの化学的性質

グラスウールの配管材料に対する腐食性

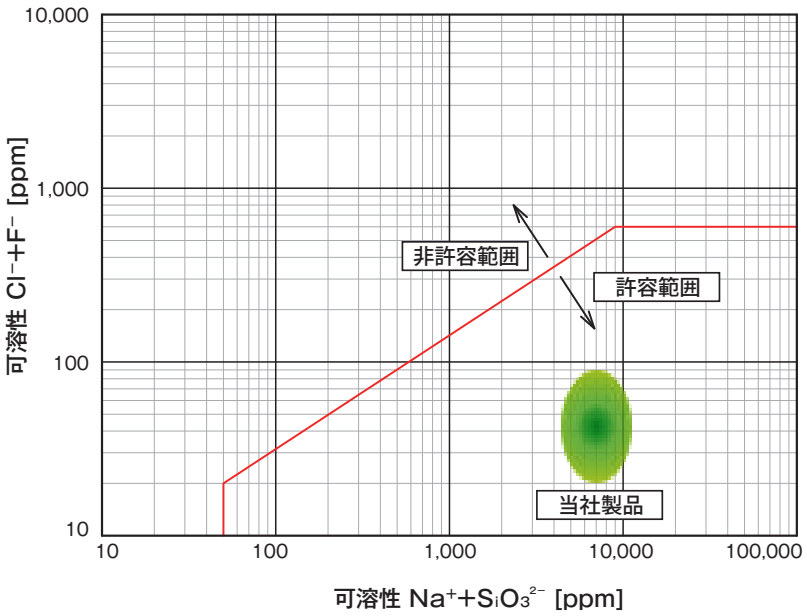
配管や機器等の素材として用いられているオーステナイト系ステンレス鋼、特にSUS304等はハロゲンイオンの存在を介して応力腐食割れ(SCC : Stress Corrosion Cracking)を起こすことが広く知られています。

応力腐食割れの危険性を低減させるには、これを促進させるハロゲンイオンを単に少なくするだけでなく、応力腐食割れの抑制に寄与するけい酸ソーダ分を増やすことも効果的であるとされています。

これら可溶性のハロゲンイオン(Cl^-+F^-)とけい酸ソーダ分($Na^++SiO_3^-$)の含有量の関係で、"許容範囲" 及び "非許容範囲" を表したものがASTM C795に述べられており、下図はそれに準じたものです。この中で当社グラスウール製品は許容範囲内に位置していることがわかります。

水分の存在は応力腐食割れを誘発する恐れがあるため、設備類の稼働中はさることながら、施工においても断熱層への雨水等の浸入を可能な範囲で防止することが肝要であるとされています。

※右表における当社製品が示しているのは実測値のプロット範囲であり、規格値を示したものではありません。



グラスウールの耐薬品性・耐溶剤性

グラスウールは比較的広範な薬品に対して耐薬品性、耐溶剤性を有していますが、アルカリ性の薬品や酸化剤に対しては留意が必要です。

	薬品名	評価(常温)
無機酸	リン酸 (10%)	E
	塩酸 (30%)	E
	硫酸 (10%, 40%, 70%)	E
	クロム酸 (10%)	G
	硝酸 (5%)	P
有機酸	安息香酸	E
	マレイン酸 (25%)	E
	シュウ酸	E
	酢酸 (10%)	E
有機溶剤	エタノール	E
	メタノール	E
	エチレングリコール	E
	ホルムアルデヒド	G
	アセトン	E
	メチルエチルケトン	E
	ベンゼン	E
	トルエン	E
	アニリン	U

	薬品名	評価(常温)
アルカリ	水酸化アンモニウム (10%)	U
	苛性カリ (水酸化カリウム : 10%)	U
	苛性ソーダ (水酸化ナトリウム : 10%, 30%)	U
	炭酸ソーダ (炭酸ナトリウム : 30%)	P
塩類	塩化ナトリウム (30%)	E
	硫酸アルミニウム (40%)	E
	硫酸アンモニウム (40%)	E
	塩化アンモニウム (40%)	E
	塩化銅 (30%)	E
	硫化銅 (30%)	E
酸化剤	二酸化塩素	U
	過酸化水素 (10%)	U
	次亜塩素酸ナトリウム	U
	臭素	U
	フッ素	U

※カッコ内の数値は薬品の濃度を示します。

E : Excellent　G : Good　P : Poor　U : Unsatisfactory

評価法 ： 室温にて各薬品に48時間浸漬させた後の減量率で評価をしたものです。

Excellent ⇒ 減量率1%以下　Good ⇒ 減量率1～3%　Poor ⇒ 減量率3～5%　Unsatisfactory ⇒ 減量率5%以上

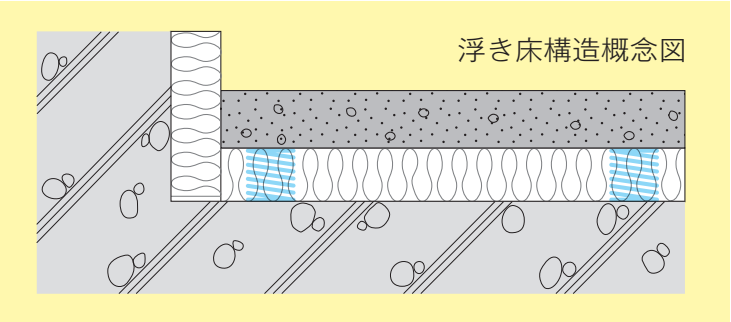
上記テストで5%を超えるものは、グラスウールの引張強度, 圧縮強度(変形抵抗), 厚さ復元率等に影響を及ぼし、想定していた性能を発揮できないことがあります。

グラスウールの緩衝効果

グラスウールは、適度な弾力性があるため緩衝材としてもすぐれた性能があります。
緩衝材としてグラスウールを使うと固体伝搬音の低減に有効です。

①浮き床構造とは

足音や扉の開閉、物を落すなど建物の構造体に衝撃を与えると振動が構造体の中を伝搬します。これを固体伝搬音、または固体音と言います。固体伝搬音には、軽量衝撃音（靴履きでの歩行などの軽量で硬い衝撃）と重量衝撃音（子供が床をとびはねるなど比較的重く柔らかい衝撃）があります。
固体伝搬音を軽減するには、床の場合、軽量衝撃音はカーペットを敷くなどで防止できます。重量衝撃音は厚みのあるコンクリートにするなど質量が大きいものとし、かつ 浮き床構造とすることがよいと言われています。



浮き床構造の原理は、左図のようにコンクリート床をバネ効果のある素材で支えると考えると分かりやすいかと思います。このバネ効果のある素材が、浮き床層の振動を吸収し、構造体への振動の伝搬を低減させます。

②浮き床構造の特徴

- 制震効果
- 防音効果
- 断熱効果

浮き床構造は躯体の構造と浮き床面とが切り離されており、振動（衝撃、音）や熱は緩衝材を経由して伝わるため、振動や熱が床面から構造体へ、構造体から床面へ伝わり難くなります。

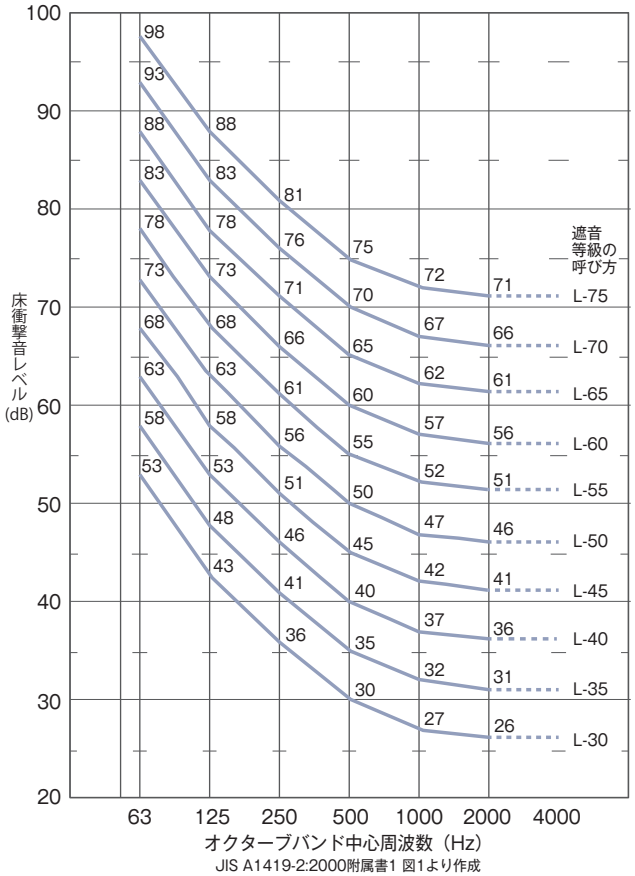
③浮き床構造の遮音性能評価

遮音性能については、遮音等級（L－○○）で評価します。遮音等級には、軽量衝撃と重量衝撃の 2 通りの評価があります。
遮音等級は、JIS A 1418-1 と JIS A 1418-2 に定められた測定方法で遮音性能を測定し、JIS A 1419-2 に基づいて評価を行います。それぞれの衝撃源に対し周波数帯域別の床衝撃音レベルを測定し床衝撃遮音性能の周波数特性とを比較してすべての周波数帯域において等級曲線を下回るとき、その最小の等級曲線につけられた数値によって遮音等級を表します。ただし、各周波数帯域において測定結果が等級曲線の値より最大 2dB まで上回ることを許容します。

グラスウールの緩衝効果

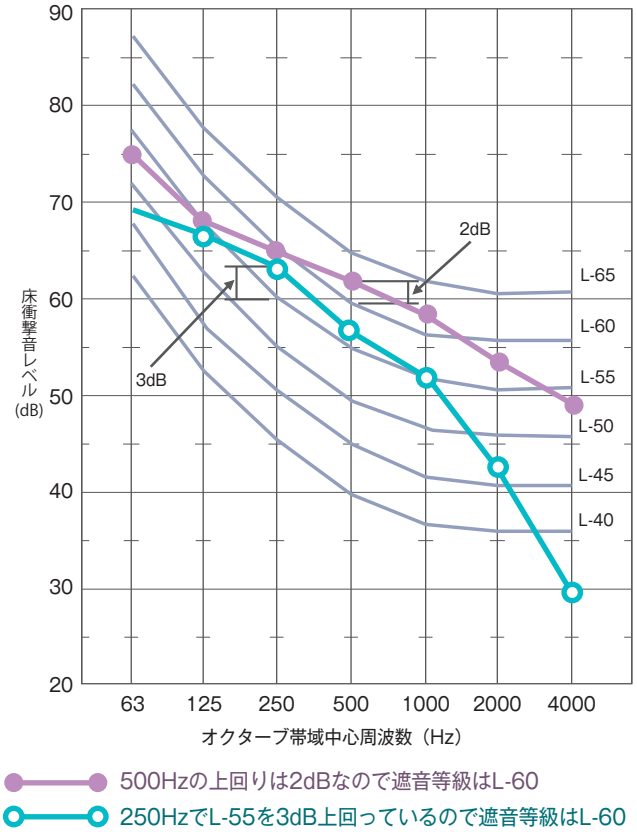
●床衝撃遮音性能等級

図1．床衝撃遮音性能の周波数特性と等級（等級曲線）



JIS A1419-2:2000附属書1 図1より作成

図2．床衝撃遮音性能等級の求め方例



●遮音等級と生活実感例

表1．評価尺度と住宅における生活実感との対応の例

対象の種別	遮音等級											備　考
	L-30	L-35	L-40	L-45	L-50	L-55	L-60	L-65	L-70	L-75	L-80	
歩行などの足音	ほとんど聞こえない	静かなとき聞こえる	遠くから聞こえる感じ	聞えるが気にならない	ほとんど気にならない	少し気になる	やや気になる	よく聞こえ気になる	大変よく聞こえ気になる	大変うるさい	うるさくて我慢できない	低音域音、重衝撃音の値に相当
椅子、物の落下音など	同右	まず聞こえない	ほとんど聞こえない	サンダル音は聞こえる	ナイフなどは聞こえる	スリッパでも聞こえる	箸を落とすと聞こえる	10円玉でも聞こえる	1円玉でも聞こえる	同　上	同　上	高音域音、軽衝撃音の値に相当
生活上の心掛け	子供が大暴れしてもよい	多少とびはねてもよい	気がねなく生活できる	ほとんど気がね不要	やや注意して生活する	注意すれば問題ない	お互いに我慢できる限度	子供がいれば文句がでる	子供がいても気になる	注意しても文句がくる	忍耐生活が必要となる	いろいろな衝撃音を総合したとき

（湿式浮き床構造設計施工指針より）

●用途による適用等級

表2．床衝撃音別に関する適用等級

建築物	室用途	部位	特級	1級	2級	3級
集合住宅	居室	隣戸間界床	L-40 L-45※	L-45 L-50※	L-50、55	L-60
ホテル	客室	客室間界床	L-40 L-45※	L-45 L-50※	L-50 L-55※	L-55 L-60※
学校	普通教室	教室間界床	L-50	L-55	L-60	L-65
戸建住宅	居室	同一住戸内 2階床	L-45、50	L-55、60	L-65 L-70※	L-70 L-75※

（注）原則として軽量、重量両衝撃源に対して適用。ただし、※印は重量衝撃源のみに適用。

表3．適用等級の意味

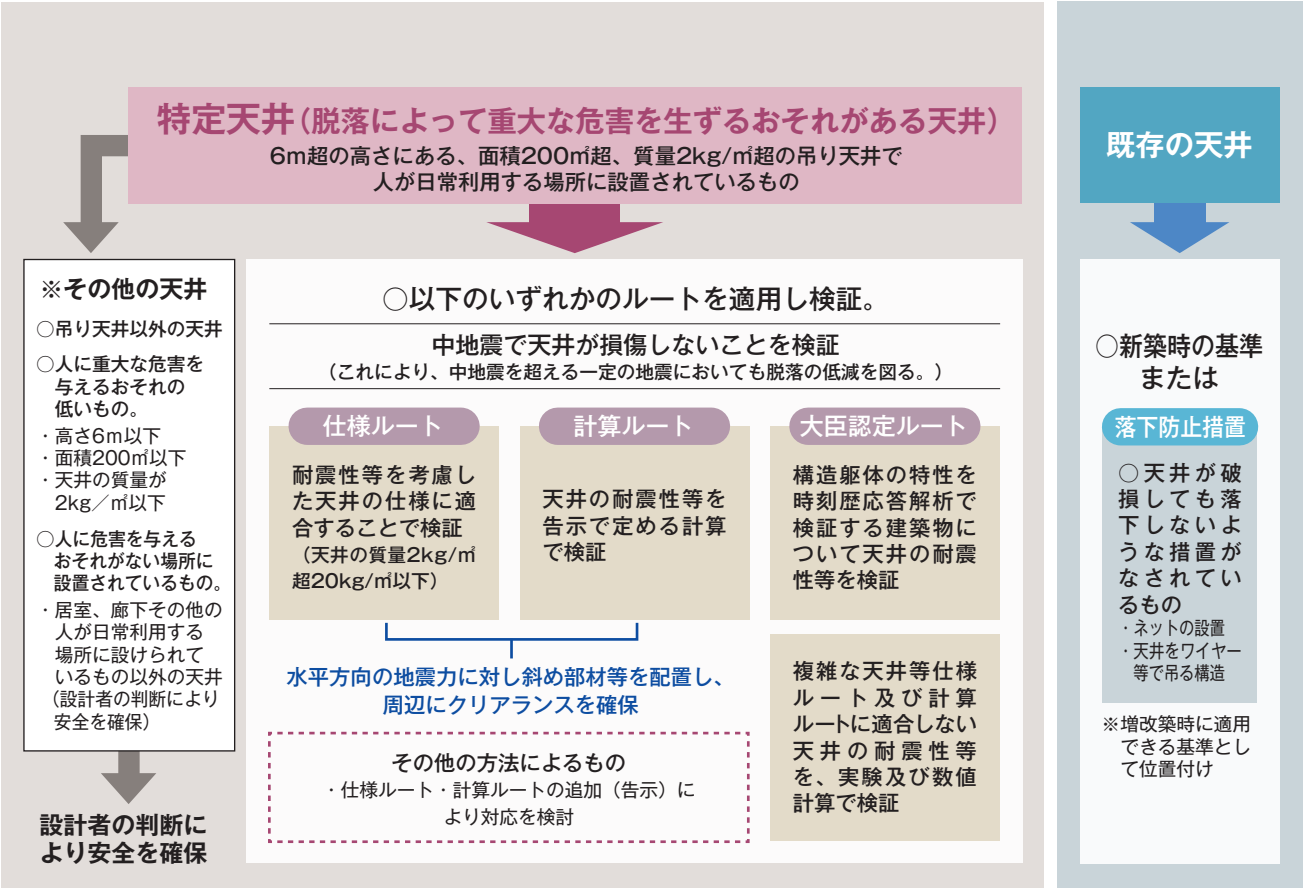
特級（特別）	日本建築学会特別仕様	遮音性能上非常に優れている	特別に遮音性能が要求される使用状態の場合に適用する
1級（標準）	日本建築学会推奨標準	遮音性能上好ましい	通常の使用状態で使用者からの苦情がほとんど出ず、遮音性能上の支障が生じない
2級（許容）	日本建築学会許容基準	遮音性能上ほぼ満足しうる	遮音性能上の支障が生ずることもあるが、ほぼ満足しうる
3級（最低限）	—	遮音性能上最低限度である	使用者からの苦情が出る確率が高いが、社会的、経済的制約などで許容される場合がある

（湿式浮き床構造設計施工指針より）

天井の耐震基準について

平成23年3月に発生した東日本大震災において、体育館、音楽ホール等の多数の建築物において天井が脱落し、かつてない規模で甚大な被害が生じました。これらの被害を踏まえ、国土交通省では非構造部材である天井において「脱落によって重大な危害を生ずるおそれがある天井」が「構造耐力上安全な天井の構造方法」を定めました。新築建築物等への適合を義務付けすることとする建築基準法施行令及び関連省令の改正（平成25年7月12日公布）並びに関連告示の制定・改正(平成25年8月5日公布)が行われ、平成26年4月1日より施行されています。

天井脱落対策の対象となる天井と検証ルート

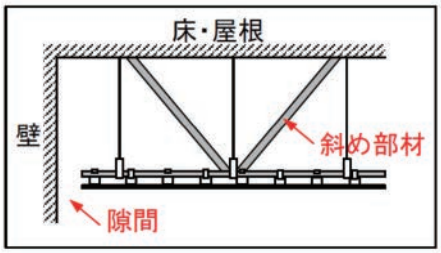


国土交通省HPより

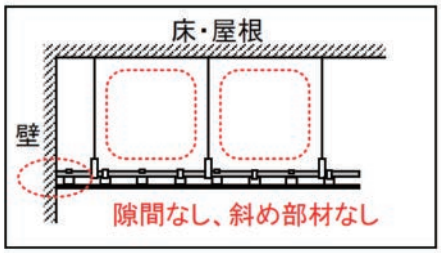
平成25年基準以降、天井とその周辺の壁等との間に隙間を設けない仕様の特定天井としたいとの要望が寄せられていたため、平成25年国土交通省告示第771号を改正し、天井と周辺の壁等の間に隙間を設けない仕様について、新たな特定天井の技術基準が定められる（平成28年5月31日公布、同年6月1日施行）とともに、関係する告示が改正されました（平成28年5月31日公布、同年6月1日施行）。

■ 仕様ルート

従来の基準（告示第3第2項）



新基準（告示第3第3項）



グラスウールの経年変化

当社湘南工場内のモデルハウス（木造二階建て 一部RC造）は1981年に建築し、RC造部外壁を外断熱工法としました。建築25年後に取り付けられたグラスウールの一部を採取してその物性を測定しました。

採取日　2007年6月
品種　ソノボード　密度32K　50×910×1820mm（ガラスメッシュ張り）※
採取寸法･数量　30×30cm　2枚
※現在、ソノボードの取扱いはございません。

●物性値

項目	測定結果		規格	測定方法
	NO.1	NO.2		
1）厚さ（mm）	53.6	53.3	50±2mm	JIS A 9504
2）呼称密度※（kg/m³）	32.1	34.6	32±4kg/m³	JIS A 9504
3）熱伝導率［W/（m･K）］	0.0354	0.0341	0.036以下	JIS A 1412-2

※呼称密度:規格厚さ（50mm）で試料重量を割って算出した密度

考察

グラスウール表面にはホコリが付着して黒ずんでいましたが、カビ類の生育は確認されませんでした。断熱性能に関係する物性値では、厚さが規格値を上回り、熱伝導率は規格値内を維持しています。建築当時の断熱性能が低下する経年変化は認められませんでした。

お役立ち資料

各種単位換算

換算の際の数値の丸め方によって、インターネット上の単位換算サイトや技術資料などと比較して若干の数値の差異が存在しますので、あらかじめご理解いただいた上でご利用ください。

長さの単位

m	mm	inch	ft (ﾌｨｰﾄ)	yd (ﾔｰﾄﾞ)	mile (ﾏｲﾙ)	mil (ﾐﾙ)※	寸	尺	間 (ｹﾝ)
1	1000	39.37	3.281	1.094	6.214×10^{-4}	39370	33	3.3	0.55
0.001	1	0.039	3.281×10^{-3}	1.094×10^{-3}	6.214×10^{-7}	39.37	3.3×10^{-2}	3.3×10^{-3}	5.49×10^{-4}
0.0254	25.4	1	0.083	0.028	1.578×10^{-5}	1000	0.8382	8.382×10^{-2}	1.397×10^{-2}
0.3048	304.8	12	1	0.333	1.894×10^{-4}	12000	10.058	1.0058	0.168
0.9144	914.4	36	3	1	5.682×10^{-4}	36000	30.175	3.0175	0.503
1609	1.609×10^{6}	63360	5280	1760	1	6.336×10^{7}	53108	5310.8	885
2.54×10^{-5}	2.54×10^{-2}	0.001	8.333×10^{-5}	2.778×10^{-5}	1.578×10^{-8}	1	8.382×10^{-4}	8.382×10^{-5}	1.397×10^{-5}
3.0303×10^{-2}	30.303	1.193	0.0994	0.0331	1.883×10^{-5}	1193	1	0.1	0.0167
0.30303	303.03	11.93	0.994	0.331	1.883×10^{-4}	11930	10	1	0.167
1.81818	1818.18	71.582	5.965	1.988	1.1298×10^{-3}	71582	60	6	1

※mil (ﾐﾙ)：ヤード・ポンド法における長さの単位

面積の単位

m^2	cm^2	mm^2	$inch^2$	ft^2	yd^2	a (ｱｰﾙ)	ha(ﾍｸﾀｰﾙ)	ac (ｴｰｶｰ)	坪
1	10000	1000000	1550	10.764	1.196	0.01	0.0001	2.471×10^{-4}	0.3025
0.0001	1	100	0.155	1.0764×10^{-3}	1.196×10^{-4}	1.00×10^{-6}	1.00×10^{-8}	2.471×10^{-8}	3.025×10^{-5}
0.000001	0.01	1	0.00155	1.0764×10^{-5}	1.196×10^{-6}	1.00×10^{-8}	1.00×10^{-10}	2.471×10^{-10}	3.025×10^{-7}
6.4516×10^{-4}	6.4516	645.16	1	6.944×10^{-3}	7.716×10^{-4}	6.452×10^{-6}	6.452×10^{-8}	1.594×10^{-7}	1.952×10^{-4}
9.2903×10^{-2}	929.03	92903	144	1	0.111	9.2903×10^{-4}	9.2903×10^{-6}	2.2957×10^{-5}	2.810×10^{-2}
0.8361	8361.27	836127	1296	9	1	8.3613×10^{-3}	8.3613×10^{-5}	2.0661×10^{-4}	0.253
100	1000000	10^{8}	1.55×10^{5}	1076.4	119.6	1	0.01	2.471×10^{-2}	30.25
10000	10^{8}	10^{10}	1.55×10^{7}	1.0764×10^{5}	11960	100	1	2.471	3025
4046.9	4.0469×10^{7}	4.0469×10^{9}	6.2727×10^{6}	43560	4840	40.469	4.0469×10^{-1}	1	1224
3.3058	3.3058×10^{4}	3.3058×10^{6}	5124	35.583	3.954	3.3058×10^{-2}	3.3058×10^{-4}	8.1671×10^{-4}	1

容積，体積の単位

mℓ (=cc, cm^3)	ℓ	dℓ	m^3	ft^3	in^3	yd^3	立方尺	立坪
1	0.001	0.01	0.000001	3.5315×10^{-5}	0.061	1.308×10^{-6}	3.5948×10^{-5}	1.664×10^{-7}
1000	1	10	0.001	3.5315×10^{-2}	61.02	1.308×10^{-3}	3.5948×10^{-2}	1.664×10^{-4}
100	0.1	1	0.0001	3.5315×10^{-3}	6.102	1.308×10^{-4}	3.5948×10^{-3}	1.664×10^{-5}
1000000	1000	10000	1	35.315	61024	1.308	35.948	0.1664
28317	28.317	283.17	2.8317×10^{-2}	1	1728	3.7037×10^{-2}	1.018	4.711×10^{-3}
16.387	1.6387×10^{-2}	1.6387×10^{-1}	1.6387×10^{-5}	5.787×10^{-4}	1	2.1433×10^{-5}	5.8908×10^{-4}	2.7264×10^{-6}
764555	764.555	7645.55	7.6455×10^{-1}	27	46656	1	27.484	1.272×10^{-1}
27818	27.818	278.18	2.7818×10^{-2}	9.824×10^{-1}	1698	3.638×10^{-2}	1	4.628×10^{-3}
6010518	6010.518	60105.18	6.0105	212.26	366784	7.861	216.1	1

重さ，質量の単位

kg	g	ton※	匁 (ﾓﾝﾒ)	貫 (ｶﾝ)	斤 (ｷﾝ)	oz (ｵﾝｽ)	lb (ﾎﾟﾝﾄﾞ)
1	1000	0.001	266.67	0.26667	1.6667	35.274	2.2046
0.001	1	0.000001	0.26667	2.6667×10^{-4}	1.6667×10^{-3}	3.5274×10^{-2}	2.2046×10^{-3}
1000	1000000	1	266667	266.67	1666.7	35274	2204.6
3.75×10^{-3}	3.75	3.75×10^{-6}	1	0.001	0.00625	0.1323	8.267×10^{-3}
3.75	3750	0.00375	1000	1	6.25	132.3	8.267
0.6	600	0.0006	160	0.16	1	21.164	1.323
2.835×10^{-2}	28.35	2.835×10^{-5}	7.56	7.56×10^{-3}	4.725×10^{-2}	1	0.0625
0.45359	453.59	4.5359×10^{-4}	120.96	1.2096×10^{-1}	0.756	16	1

※：Metric ton

圧力，応力の単位

Pa	MPa (=N/mm^2)	kgf/mm^2	kgf/cm^2	bar	atm	mmH_2O	mmHg (=Torr※)
1	0.000001	1.01972×10^{-7}	1.01972×10^{-5}	0.00001	9.8692×10^{-6}	0.101972	0.0075
1000000	1	0.101972	10.1972	10	9.8692	1.01972×10^{5}	7501
9.80665×10^{6}	9.80665	1	100	98.0665	96.784	1000000	73556
98066.5	9.80665×10^{-2}	0.01	1	9.80665×10^{-1}	9.6784×10^{-1}	10000	735.56
100000	0.1	1.01972×10^{-2}	1.01972	1	9.8692×10^{-1}	10197	750.1
101325	1.01325×10^{-1}	1.03323×10^{-2}	1.03323	1.01325	1	10332	760
9.80665	9.80665×10^{-6}	0.000001	0.0001	9.80665×10^{-5}	9.6784×10^{-5}	1	7.3556×10^{-2}
133.322	1.33322×10^{-4}	1.3595×10^{-5}	1.3595×10^{-3}	1.33322×10^{-3}	1.3158×10^{-3}	13.595	1

※：トル (メートル法に基づく圧力の単位)

仕事，エネルギー，熱量の単位

J	kW·h	kgf·m	kcal	Btu
1	2.7778×10^{-7}	1.01972×10^{-1}	2.3889×10^{-4}	9.4782×10^{-4}
3600000	1	367098	860	3412
9.80665	2.72407×10^{-6}	1	2.3427×10^{-3}	0.0093
4186.1	1.163×10^{-3}	426.9	1	3.9676
1055	2.931×10^{-4}	107.6	0.252	1

※：British Thermal Unit

熱伝導率の単位

W/(m·K)	kcal/(m·h·℃)	Btu/(ft·h·˚F)	Btu/(in·h·˚F)	cal/(cm·s·℃)
1	0.86	0.5778	0.04815	2.3885×10^{-3}
1.163	1	0.672	0.056	2.7773×10^{-3}
1.7307	1.4884	1	0.0833	4.134×10^{-3}
20.768	17.861	12	1	0.0496
418.68	360	242	20.16	1

熱伝達率(熱伝達係数)の単位

W/(m²·K)	kcal/(m²·h·℃)	Btu/(ft²·h·˚F)	cal/(cm²·s·℃)
1	0.86	0.176	2.389×10^{5}
1.1628	1	0.205	2.778×10^{5}
5.677	4.88	1	1.356×10^{4}
41861	36000	7373	1

温度の単位

華氏温度 $^{\circ}F=\frac{9}{5}\,^{\circ}C+32$ (例) 摂氏15℃＝華氏59℉

摂氏温度 $^{\circ}C=\frac{5}{9}(^{\circ}F-32)$ (例) 華氏50℉＝摂氏10℃

絶対温度 $K=^{\circ}C+273$※ (例) 摂氏27℃＝絶対温度300K

※ ： 正確には273.15

配管外径（JIS鋼管及びANSI）

呼び径		配管外径 (mm)		呼び径		配管外径 (mm)	
A呼称	B呼称	JIS	ANSI	A呼称	B呼称	JIS	ANSI
6	1/8	10.5	10.3	125	5	139.8	141.3
8	1/4	13.8	13.7	150	6	165.2	168.3
10	3/8	17.3	17.1	175	7	190.7	193.7
15	1/2	21.7	21.3	200	8	216.3	219.1
20	3/4	27.2	26.7	225	9	241.8	244.5
25	1	34.0	33.4	250	10	267.4	273.1
32	1¼	42.7	42.2	300	12	318.5	323.9
40	1½	48.6	48.3	350	14	355.6	355.6
50	2	60.5	60.3	400	16	406.4	406.4
65	2½	76.3	73.0	450	18	457.2	457.2
80	3	89.1	88.9	500	20	508.0	508.0
90	3½	101.6	101.6	550	22	558.8	558.8
100	4	114.3	114.3	600	24	609.6	609.6

※ANSIではインチ表記のみとなります。

力の単位

N	dyn (ﾀﾞｲﾝ)	kgf	lbf
1	100000	1.01972×10^{-1}	2.2481×10^{-1}
0.00001	1	1.01972×10^{-6}	2.2481×10^{-6}
9.80665	980665	1	2.205
4.44822	444822	0.4536	1

※：重量ポンド

熱抵抗値の単位

m²·K/W	m²·h·℃/kcal	cm²·s·℃/cal	ft²·h·˚F/Btu
1	1.163	41861	5.678
0.86	1	36000	4.883
2.3885×10^{-5}	2.7778×10^{-5}	1	1.3562×10^{-4}
0.176	0.205	7372.1	1

透湿抵抗値の単位

m²·s·Pa/ng	m²·h·mmHg/g	m²·s·Pa/kg
1	2084	10^{12}
4.8×10^{-4}	1	4.8×10^{8}
10^{-12}	2.084×10^{-9}	1

透湿抵抗値＝材料の厚さ[m]／透湿率[ng/(m·s·Pa)]
＝透湿比抵抗[m·s·Pa/ng]×材料の厚さ[m]

ＳＩ接頭語

乗数(10^{n})	SI接頭語	
	記号	名 称
10^{24}	Y	ヨタ yotta
10^{21}	Z	ゼタ zetta
10^{18}	E	エクサ exa
10^{15}	P	ペタ peta
10^{12}	T	テラ tera
10^{9}	G	ギガ giga
10^{6}	M	メガ mega
10^{3}	k	キロ kilo
10^{2}	h	ヘクト hecto
10^{1}	da	デカ deca
10^{-1}	d	デシ deci
10^{-2}	c	センチ centi
10^{-3}	m	ミリ milli
10^{-6}	μ	マイクロ micro
10^{-9}	n	ナノ nano
10^{-12}	p	ピコ pico
10^{-15}	f	フェムト femto
10^{-18}	a	アト atto
10^{-21}	z	ゼプト zepto
10^{-24}	y	ヨクト yocto

坪数からm²への換算早見表 (1～99坪)

坪数(一の位)→	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
坪数(十の位)↓	単位 (m²)	3.3058	6.6116	9.9174	13.2231	16.5289	19.8347	23.1405	26.4463	29.7521
10	33.0579	36.3636	39.6694	42.9752	46.2810	49.5868	52.8926	56.1983	59.5041	62.8099
20	66.1157	69.4215	72.7273	76.0331	79.3388	82.6446	85.9504	89.2562	92.5620	95.8678
30	99.1736	102.4793	105.7851	109.0909	112.3967	115.7025	119.0083	122.3140	125.6198	128.9256
40	132.2314	135.5372	138.8430	142.1488	145.4545	148.7603	152.0661	155.3719	158.6777	161.9835
50	165.2893	168.5950	171.9008	175.2066	178.5124	181.8182	185.1240	188.4298	191.7355	195.0413
60	198.3471	201.6529	204.9587	208.2645	211.5702	214.8760	218.1818	221.4876	224.7934	228.0992
70	231.4050	234.7107	238.0165	241.3223	244.6281	247.9339	251.2397	254.5455	257.8512	261.1570
80	264.4628	267.7686	271.0744	274.3802	277.6860	280.9917	284.2975	287.6033	290.9091	294.2149
90	297.5207	300.8264	304.1322	307.4380	310.7438	314.0496	317.3554	320.6612	323.9669	327.2727

グラスウールの健康と安全について

グラスウールは、欧米をはじめ日本でも半世紀以上にわたって、私たちの生活に密着したあらゆる分野で使用されてきていますが、その健康安全性については国際がん研究機関（IARC）でも認められています。

●グラスウールの安全性は、これまでグラスウール製品の製造や施工に従事してきた方たち、およびその周辺の住民の方がたへの大規模な健康追跡調査や動物への吸入実験を通して、世界中で実証されています。

Q1 グラスウールが施工された住宅は健康に影響ありませんか？

A. ありません。室内環境を汚染することもありません。

●一度施工されたグラスウールからの再飛散はほとんどありません。
●グラスウールは、シックハウスの原因物質といわれるホルムアルデヒドの放散量が極めて少ないため、室内環境への影響はありません。
●他にもシックハウスの原因となる揮発性有機化合物4VOC(トルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレン)の放散量は極めて少ないため、室内環境を汚染することはありません。

Q2 グラスウールはアスベストとどこが違うのでしょう？

A. グラスウールは体液に溶けやすく、体外に排出されやすいものです。

●アスベストは天然の結晶性鉱物繊維で、直径1ミクロン以下の極めて細い繊維の集合体(束)なので、容易にタテに割れて細くて長い繊維になり、肺の奥深く、肺胞にまで到達してしまいます。生来持つタフさから体内の免疫機能に対する耐性が強く、肺胞等に刺さったまま排出されずに異物として生涯体内に留まり、さまざまな病気を引き起こす原因となります。
●一方、グラスウールは人工的に製造された非晶質繊維（人造鉱物繊維）で、折れても繊維の太さが変わりませんので、肺奥まで到達しにくく、仮に到達しても体液に溶け易く、短時間で体外に排出されやすい材料ですので、アスベストとは全く別物です。
●旭ファイバーグラスは昭和31年の創業（グラスウール製品の製造開始は昭和34年）以来、原材料にはもちろんのこと、製品にもアスベストを一切使用していません。
●遊離珪酸粉じんによって引き起こされる“珪肺病”についても、グラスウールは遊離珪酸を含んでいませんので発病しません。
※グラスウールも体内では一般の粉じんと同じ異物です。取り扱う時には、防じんマスク等の保護具を着用してください。

Q3 発がん性の心配はありませんか？

A. ヒトに対して発がん性に分類されていません。

●通常の作業環境では、グラスウールを原因とした発がん例は確認されていません。
●物質の発がん性評価で最も権威のある機関、国際がん研究機関（IARC）において、2001年にグラスウールを含む人造鉱物繊維は、“ヒトに対して発がん性に分類されない物質”である<3>に評価されました。
●これは、これまで数十年間にわたり世界中の研究者によって実施されてきた膨大な研究・調査に基づいて確認された結論です。

グループ1	ヒトに対して発がん性がある	アスベスト、たばこなど
グループ2A	ヒトに対して発がん性でありうる	とても熱い飲み物、レッドミート（ほ乳類の肉）など
グループ2B	ヒトに対して発がん性の可能性がある	ガソリン、ピクルスなど
グループ3	ヒトに対して発がん性に分類されない	グラスウール（短繊維）、コーヒー、紅茶など
グループ4	ヒトに対しておそらく発がん性がない	カプロラクタム1品種のみ

「IARC」（国際がん研究機関）モノグラフ 2016年6月現在

グラスウールは人体に安全な人造鉱物繊維です。安心してお使いください。

（グラスウール安全宣言：硝子繊維協会より）

グラスウール製品の取扱い上の注意事項

＜ハンドリング、加工、施工について＞

注意

1） 長袖で袖口がしまり、かつ、ゆったりとした衣服、防じんマスク、帽子、保護手袋、保護眼鏡等を着用し、繊維との接触を避けてください。
2） 切断する場合は、カッターナイフ等の手動工具を用い、粉じんが飛散しないように注意してください。
3） グラスウールの廃材は、速やかに袋に入れる等、粉じんが飛散しないように注意してください。
4） 火災防止上、裸火、溶接・溶断の火花、その他の火源を近づけないでください。
5） 製品への上乗り作業は危険です。
6） 水濡れは厳禁です。水濡れした製品は金属を腐食させる原因にもなります。
7） カタログに掲載している用途以外で使用する場合は、弊社へご相談ください。
8） グラスウールの使用の際は安全データシート（SDS）を参照ください。
※2016年6月に労働安全衛生法が改正されました。グラスウール製品を取扱う際はリスクアセスメントを実施してください。

＜保管について＞

注意

1） 野積みをせず、パレットなど敷板を用い、水平に置いてください。また、重量物の下積みにはしないでください。
2） 高湿度、直射日光の影響を受ける場所を避け、平らな場所に水平に置いて下さい。
3） 水濡れは厳禁です。雨に濡れないようご注意下さい。

＜ホルムアルデヒドについて＞

注意

1） 「アクリア」を除くグラスウールの製造に使用されるフェノール樹脂はホルムアルデヒドを放散しますが、JIS A 9521建築用断熱材 及び JIS A 9504人造鉱物繊維断熱材を取得している製品は、使用規制を受けない F ☆☆☆☆等級の製品です。
2） 微量でも気になる方には弊社の「アクリア」のご使用をお勧めします。アクリアはホルムアルデヒドを含まない原材料を使用しています。

＜製品固有のニオイについて＞

注意

1） フェノール樹脂を使用するグラスウールには固有のニオイがあります。締め切った場所に保管する場合等、気になる場合は換気をお願いします。
2） 高温、多湿な環境や結露等により製品が濡れた場合にはニオイが強くなることがあります。
その場合でも、ニオイは気温の低下や乾燥、時間の経過とともに減少します。
3） わずかなニオイでも気になる可能性がある環境や、換気が十分取れない場所等にはフェノール樹脂を使用していない「アクリア」をお勧めします。

＜用途別注意点について＞

注意

1） 建築用断熱材
イ. S形以外の天井埋込形照明器具は、グラスウール断熱材との間に所定の距離を設けてください。
ロ. 防湿層を室内側に設けてください。
ハ. 空気層は室外側に設けてください。

2） 保温材
イ. 濡れた保温材は金属を腐食させる原因になります。使用する部位は水濡れしないよう注意してください。

3） 外張り用断熱材
イ. 製品を幅詰めをする場合は、5mm程度大きめに切断してください。
ロ. グラスウールの突き付け部は、すき間のないように施工してください。

代理店様からのご注文に関してはこちらへ

営業時間 9:00～12:00/13:00～17:30（平日のみ）　※個人のお客様はお近くの工務店、ハウスメーカー様にご相談ください。

ご注文専用FAX

断熱材	
北海道	0120-726-371
東北	0120-726-372
東京・神奈川・千葉・山梨・静岡(東部)	0120-726-370
埼玉・群馬・栃木・茨城・新潟・長野	0120-726-390
建築・設備(関東)、産業(GW)	0120-726-384
中部・東海・北陸	0800-222-3692
近畿	0800-222-3691
中国・四国	0120-726-373
九州	0120-726-380

産業資材	
全国共通	03-5296-1520

納期確認・在庫照会TEL

断熱材	
北海道	0120-778-354
東北	0120-778-362
東京・神奈川・千葉・山梨・静岡(東部)	0120-778-311
埼玉・群馬・栃木・茨城・新潟・長野	0120-778-324
建築・設備(関東)、産業(GW)	0120-778-370
中部・東海・北陸	0800-222-3689
近畿	0800-222-3596
中国・四国	0120-778-359
九州	0120-778-364

産業資材	
全国共通	03-5296-2054

製品に関するお問合せはこちらへ

TEL. 0120(99)6388　　FAX. 0467(74)1761

E-mail: nandemo@afgc.co.jp（なんでも）

営業時間 9:00～12:00/13:00～17:30（平日のみ）

インターネットでグラスウールの役立つ情報がご覧になれます。

旭ファイバーグラス（株）ホームページ …… https://www.afgc.co.jp

硝子繊維協会ホームページ …… https://www.glass-fiber.net

- 本カタログに掲載されている製品仕様およびデザインは改良のため、予告なく変更することがあります。
- 製品等の色は印刷により実際の物と若干異なる場合があります。
- その他記載の社名、製品名は各社の商標もしくは登録商標です。

最新の情報につきましては、当社Webカタログをご参照ください。
設計価格は税抜価格です。 北海道、沖縄および離島は別途の価格設定となります。

快適の未来へ https://www.afgc.co.jp

ISO 9001・14001 認証取得

FIBER GLASS 旭ファイバーグラス株式会社

〒101-0045 東京都千代田区神田鍛冶町3-6-3 神田三菱ビル

〈関連会社情報〉

■旭ビルウォール株式会社
繊維補強建材の設計施工コンサルティング、
耐アルカリ硝子繊維の販売など

詳細は旭ファイバーグラスのホームページからご覧いただけます。

2025.9.6B KS 3