

ロックウールは快適な暮らしを

ロックウールは微細な繊維の隙間に大量の空気を含む構造をしているため、抜群の断熱効果を発揮します。また、優れた耐水性能や吸音性能で快適な環境づくりに貢献いたします。



火災から大切なご家族や財産を守ります。

ロックウールは万一火災が発生しても延焼や類焼を抑えます。また、建築基準法において、国土交通大臣の不燃材料認定を取得しています。

■ 実験内容



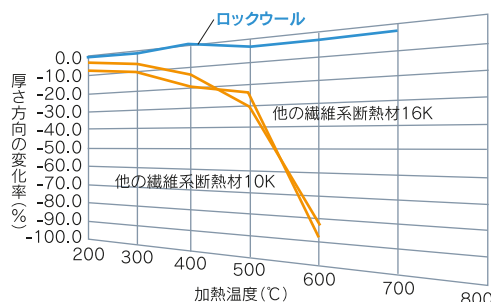
[材料]
他の繊維系断熱材16K、
ロックウール
[試験片サイズ]
50mm×50～55mm

*当社実験による。

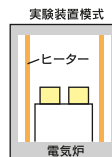
[試験方法]

- 電気炉を所定温度(600°C・700°C)で温度保持
- 各断熱材をセラミック板上に置いて電気炉に入れ、所定時間経過後に取り出し空冷(冷却後に写真撮影)

■ 耐熱性能比較(厚さ方向の変化率)



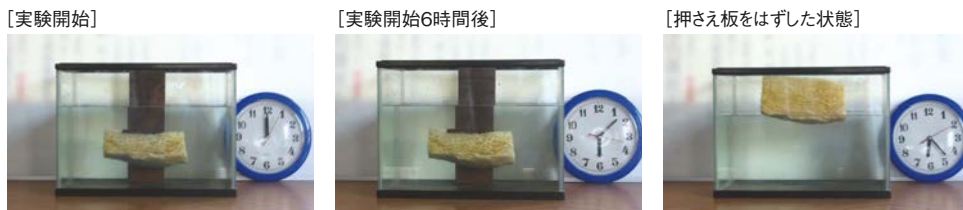
200～700°Cまで、100°C単位で温度変化させ、各温度で30分間保持した場合の体積変化の数値を比較
*当社実験による。



結露を防ぎ、構造体を長持ちさせます。

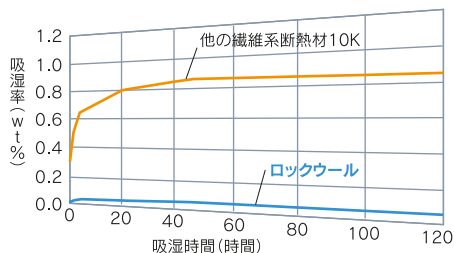
ロックウールは、水を吸いにくく半永久的に断熱性能を維持します。また、シロアリ・腐食・シミの発生等を防止し、家屋を長持ちさせます。

■ 実験



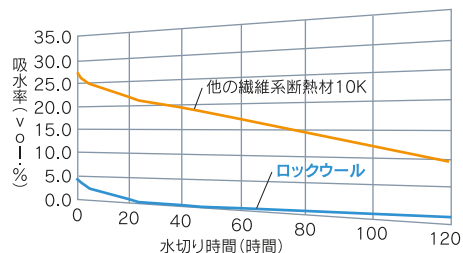
ロックウール(カットサンプル)を6時間水面下に浸し、6時間後に押さえ板を外しても耐水性が高いロックウールは浮かんできます。
*当社実験による。

■ 吸湿性能比較(吸湿時間と吸湿率の関係)



JIS A 9523の吸湿性試験方法に従って、温度50±2°C、湿度50±2°Cで調湿後、90±2%の状態を保持し、重量変化を比較
*当社実験による。

■ 吸水性能比較(水切り時間と吸水率の関係)



100×100×100mmにカットしたロックウールと他の繊維系断熱材を、水面下50mmに24時間浸し、傾斜角度30°の金網に置いたときの吸水量の経時変化を比較
*当社実験による。

創造します。

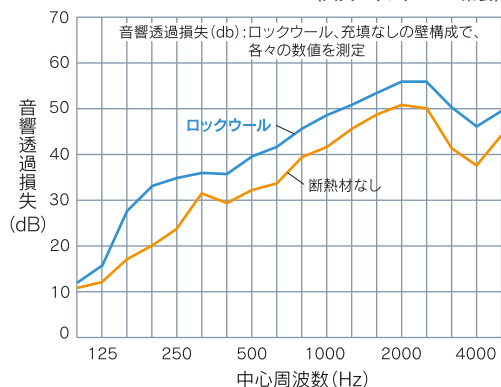


静かで心地よい生活を提供します。

ロックウールは、外部からの騒音や隣室、2階の物音など不快な音の進入を軽減。また室内から外部への音漏れの減少にも役立ちます。

■ 遮音性能比較

〈出典:ロックウール工業会〉



現場作業がスムーズです。

ロックウールは柔軟性がありながら、腰が強く折れにくいという性質を合わせ持っています。また、カッターで簡単に切断でき、従来の繊維系断熱材と比べ痒さが少ないため、取扱・作業性に優れます。



安心してお使いいただけます。

ロックウールは、ホルムアルデヒドをほとんど発生しません。F☆☆☆☆ (ロクセラムボード保温板3号のみF☆☆☆☆) ですから内装仕上げ材の使用面積の制限を受けることなく、安心してご使用いただけます。また、揮発性有機化合物 (VOC) の発生もございません。さらにロックウールは、IARC (国際ガン研究機関) による発ガン性評価においてグループ3 (発がん性について分類できない=お茶と同じ評価) となっています。

*ロックウールとアスベストは全く異なる繊維です。



製造エネルギーが約1/2^{*}です。

JFEロックファイバーの工場は、製鉄所の敷地内にあります。主原料の高炉スラグは、製鉄所の高炉から巨大な鍋に入れて場内専用鉄道で運ばれます。1400℃という高温のまま運搬するため、再加熱量が圧倒的に少なく、製造エネルギーは他の繊維系断熱材に比べて約1/2です。

※熔融エネルギーの比較による。

比べて納得ロックウール

断熱材の種類と特長

断熱材には多くの種類がありますが、大きくは繊維系と発泡プラスチック系に分類されます。

また、熱伝導率で7種類に区分される事もあります。



■ 主な断熱材の特長

	繊維系断熱材			ポリスチレンフォーム		硬質ウレタンフォーム	
	ロックウール	グラスウール	フェノールフォーム	ビーズ法 EPS	押出法 XPS	保温板 PUF	現場発泡
J I S	A9521	A9521	A9521	A9521	A9521	A9521	A9526
主原料	玄武・安山岩 高炉スラグ	ガラス 廃ガラス	ポリフェノール	ポリスチレン	ポリスチレン	ポリイソシアネート ポリオール	ポリイソシアネート ポリオール
基材の説明	石灰及びけい酸を主成分とするスラグ及び鉱物を溶解し、製造した繊維をバインダを用いて成形したもの。必要に応じて外被材を用いる。	ガラスを溶解し、製造した繊維をバインダを用いて成形したもの。必要に応じて外被材を用いる。	レゾール樹脂、発泡剤及び硬化剤を主剤として、成形面材の間で発泡させ、サンドイッチ状に成形した成形面材付きのもの。又はレゾール樹脂、発泡剤及び硬化剤を主剤として、発泡成形した成形面材なしのもの。	ポリスチレン又はその共重合体に発泡剤、難燃剤(HBCDを含まない)及び添加剤を加えた発泡性ビーズを型内発泡成形又は発泡成形したブロックから切り出したもの。	ポリスチレン又はその共重合体に発泡剤及び添加剤を溶解混合し、連続的に押出発泡成形したもの。又は押出発泡成形したブロックから切り出したもの。	ポリイソシアネート、ポリオール及び発泡剤を主剤として、発泡成形したブロックから切り出したもの。又は成形面材の間で発泡させ一体化した成形面材付きのもの。	ポリイソシアネートとポリオールとの反応によって吹付け発泡して製造した硬質発泡プラスチック。
形状	マット・ボード	マット・ボード	ボード	ボード・成形品	ボード	ボード	—
断熱材の区分	C	A2・B・C・D	C・D・E・F	B・C・D	C・D・E	E	C・D・E
最高使用温度	650℃	300℃	—	80℃	80℃	100℃	—
施工者	大工	大工	大工	大工	大工	大工	専門工事店
備考	透湿抵抗が低いので防湿層が必要	透湿抵抗が低いので防湿層が必要	透湿抵抗が低いので防湿層が必要	—	—	—	透湿抵抗が低いので防湿層が必要

〈出典:JIS A 9521他、各社カタログ〉

ロックウールは「断熱」「耐火」「遮音」に優れた断熱材

断熱性能アップのためには建物を断熱材でスッポリ包む必要があります。

またロックウールの厚みが増せば、断熱・耐火・遮音全ての性能もアップします。

断熱材の耐火性能の重要性

火災の際、煙や火で避難ができなくなるまでの時間は、出火から数分程度と言われており、避難可能な時間はほんのわずかしかなかったりしません。特に戸建て住宅の場合、寝ている間の火災や出火階より上階にいる場合には避難が間に合わないケースは多々あります。

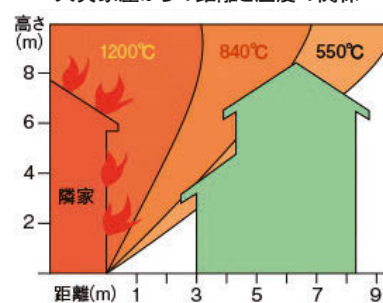
いつの時代も住宅の安全性は重要なポイント

本格的なZEH(ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス)時代に入っているいま、断熱材に必要なのは快適性だけでしょうか？

ZEHは快適性や省エネ性能も高く、住み心地の良い住宅です。それだけに経済性を追求することに目が向きがちですが、安心して暮らすには、いざという時の安全性も高める必要があります。たとえZEHの基準をクリアした断熱材であっても、耐火性能が高いとは限りません。

耐火性能の高い断熱材を使用することで、万が一火災になった時、避難するまでの時間を少しでも長く確保し、大切なご家族の命を守ることに繋がります。断熱材は快適性に加えて耐火性能の高さで選ぶことが、住宅の安全性の向上につながります。

火災家屋からの距離と温度の関係



(資料:日本火災学会火災便覧)



断熱材選びの結論

ロックウールは「断熱性能の高さ」「耐火性能の高さ」に加えて、「遮音性能の高さ」にも優れた断熱材です。ご家族が思い思いの時間を快適・安心して過ごすためにも、「断熱」「耐火」「遮音」の三拍子そろったロックウール断熱材がおすすめです。

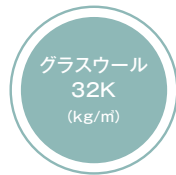


比べて納得ロックウール

耐熱性

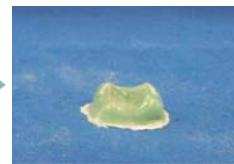
外観

ロックウールと似た用途をもつ建築材料「グラスウール」との比較。700℃の高温下では、グラスウールが溶けて縮んでしまうのに対し、ロックウールはほとんど体積が変わりません。



常態

700℃

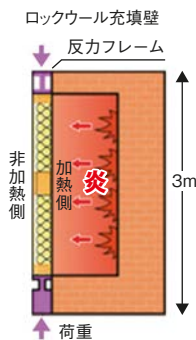


ロックウールを充填した壁が耐火性に優れている事が実証されました

断熱材の耐火性能に注目が集まるなか、ロックウール工業会は地方独立行政法人北海道立総合研究機構 建築研究本部 北方建築総合研究所を評価機関とする共同研究で防耐火試験を行いました。その結果、ロックウール断熱材の耐火性能が優れていることが実証されました。試験内容と結果についてご説明します。

試験体(外観)

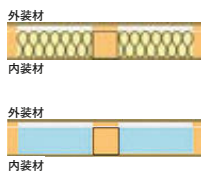
試験体外観は以下の通り、
タテ・ヨコ約3mの実大試験体。
内装:せっこうボード 9.5mm+12.5mm 2枚貼り
外装:窯業系サイディング 15mm



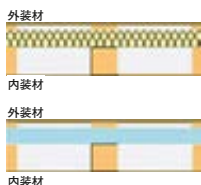
試験体(断熱材)

断熱材工法は以下の3種類。尚、試験に使用した断熱材詳細は下表の通り。

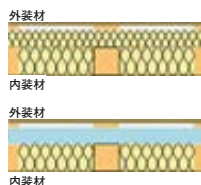
① 充てん断熱工法



② 外張断熱工法



③ 付加断熱工法



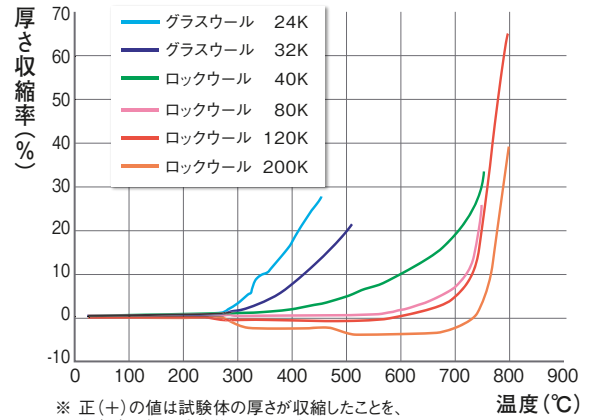
		密度 (公称)	厚さ (mm)	熱伝導率 (W/mK)	製品仕様
ロックウール断熱材	充てん断熱材	32K品	105	0.038	袋入・通常繊維
	外張断熱材	40K品	25,100	0.038	通常繊維
グラスウール断熱材	充てん断熱材	16K品	105	0.038	袋入・細繊維品
	外張断熱材	16K品	100	0.038	細繊維
押出法ポリスチレンフォーム	外張断熱材	37K品	25,100	0.028	3種b品
ビーズ法ポリスチレンフォーム	外張断熱材	15K品	100	0.043	4号品
硬質ウレタンフォーム	外張断熱材	30K品	25,100	0.024	表面紙:クラフト紙
フェノールフォーム	外張断熱材	27K品	25,100	0.020	表面紙:PET不織布
吹付け硬質ウレタンフォーム	充てん断熱材	13K品	105	0.040	A種3I

収縮性比較

グラスウールが300℃以上で急激に収縮するのに対して、ロックウールは400℃～700℃の高温になるまで収縮することがありません。

温度と厚さ収縮率の関係※

(出典:ロックウール工業会)



※ 正 (+) の値は試験体の厚さが収縮したことを、負 (-) の値は試験体の厚さが膨張したことを示す。

試験方法

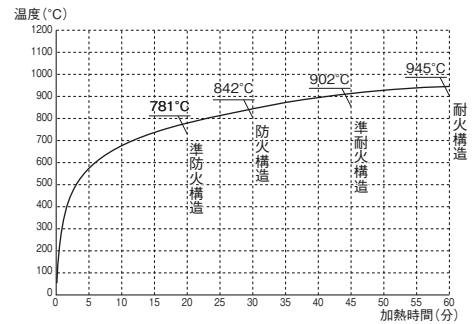
試験は屋外加熱・屋内加熱の2種類(室内からの出火、屋外からの延焼を想定)加熱炉内の試験開始からの温度変化は右記の通り。耐火性能は、以下の3つの性能の一つが保持できなくなるまでの加熱時間で評価

非損傷性……壁が支持力を失わない(柱・座屈の有無)

遮熱性……壁が熱を通さない(裏面温度)

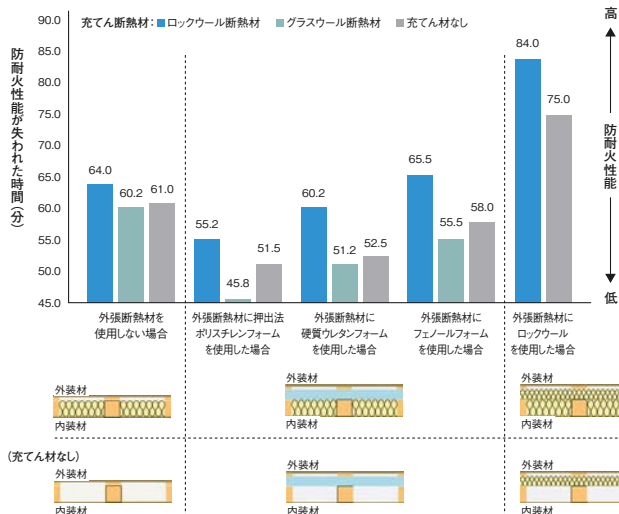
遮炎性……壁が炎を通さない(目視)

45分準耐火試験の場合、45分加熱後に非損傷性・遮熱性・遮炎性全て満足すれば試験合格となりますが、今回の試験では、不合格になるまで加熱。その結果ロックウールはファイヤーストップ材の性能を最後まで発揮しました。

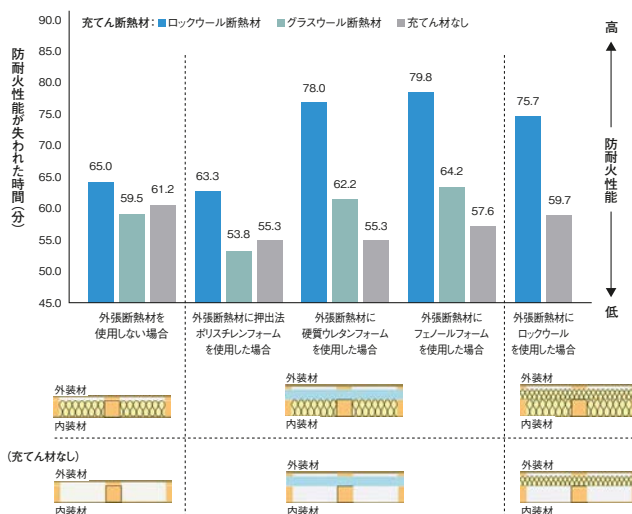


炉内の温度制御・標準加熱曲線の例 (ISO 834)

[屋外加熱]



[屋内加熱]



充てん断熱材および外張断熱材にロックウールを使用すれば耐火性能は大幅にアップします!
無断熱と比べて耐火性能が下がらない唯一の断熱材はロックウール断熱材だけ!

比べて納得ロックウール

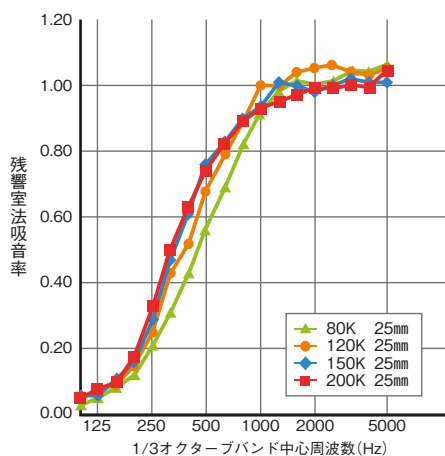
吸音性能

ロックウールは、JISA6301に規定される吸音材料です。吸音率曲線が示すとおり、一般に低音域（周波数が低い領域）の吸音率は高音域に比べて低いですが、これはロックウールの厚さを増やすことにより改善されます。同様に低・中音域の吸音率は、背面に空気層を設けることで著しく改善されます。

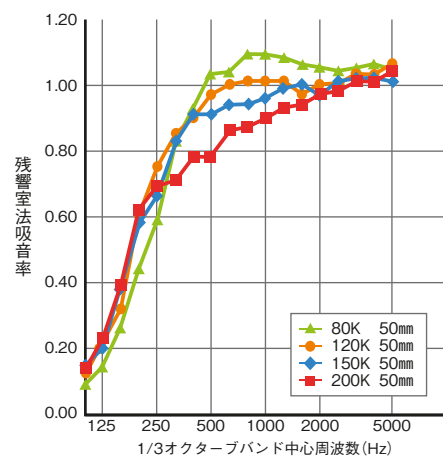
JIS A 1409
残響室法吸音率の測定方法
[A・B]スピーカー位置
[①～⑤]マイクロフォン位置



■ ボードの吸音性能

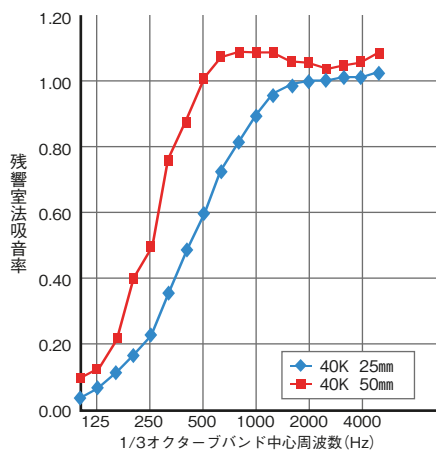


ボード	1/3オクターブバンド中心周波数 (Hz)					
	125	250	500	1,000	2,000	5,000
80K 25mm	0.05	0.21	0.56	0.91	1.00	1.06
120K 25mm	0.08	0.25	0.68	1.00	1.05	1.05
150K 25mm	0.06	0.29	0.76	0.94	0.98	1.01
200K 25mm	0.08	0.33	0.74	0.93	0.99	1.04



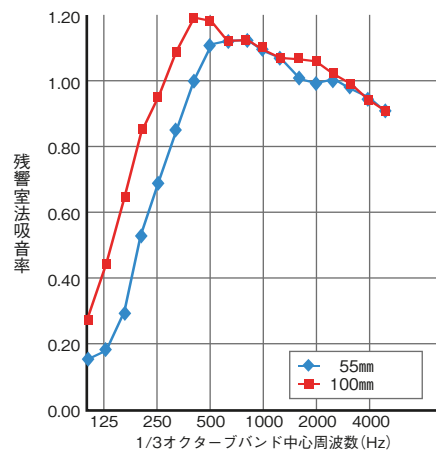
ボード	1/3オクターブバンド中心周波数 (Hz)					
	125	250	500	1,000	2,000	5,000
80K 50mm	0.14	0.59	1.03	1.09	1.05	1.04
120K 50mm	0.22	0.75	0.97	1.01	1.00	1.06
150K 50mm	0.20	0.66	0.91	0.96	0.97	1.01
200K 50mm	0.23	0.69	0.78	0.90	0.97	1.04

■ フェルトの吸音性能



フェルト	1/3オクターブバンド中心周波数 (Hz)					
	125	250	500	1,000	2,000	4,000
40K 25mm	0.07	0.23	0.60	0.90	1.00	1.01
40K 50mm	0.13	0.50	1.01	1.09	1.06	1.06

■ 住宅用マットの吸音性能



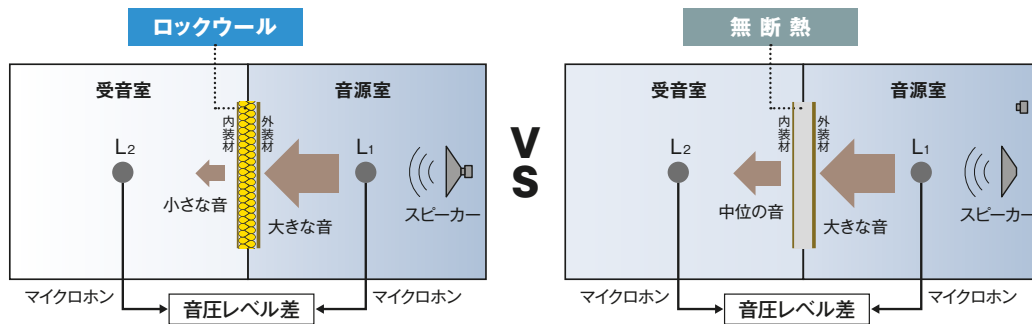
マット	1/3オクターブバンド中心周波数 (Hz)					
	125	250	500	1,000	2,000	4,000
55mm 室内側	0.19	0.70	1.12	1.10	1.00	0.96
100mm 室内側	0.45	0.96	1.19	1.11	1.07	0.95

火にも音にも強いのはロックウールだけ

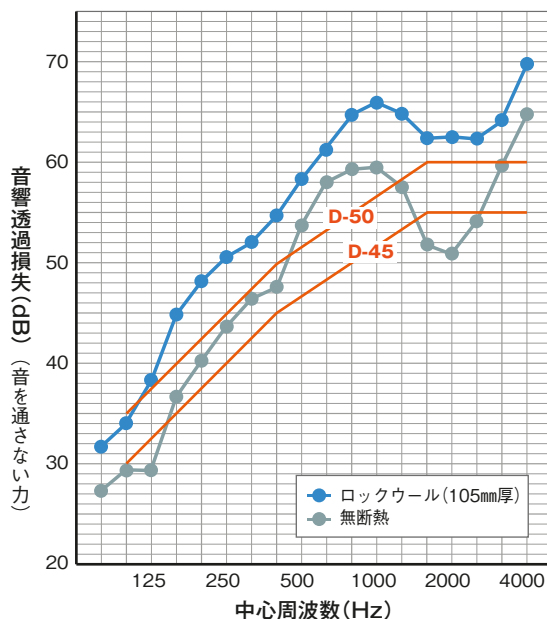
ロックウール工業会では、北方建築総合研究所と共同で、断熱材を含めた外壁の耐火性能の実験を行いました。また、同じ構造壁で独自にロックウールの遮音性能の実験も実施しています。その結果、断熱材の中では唯一ロックウールだけが、「無断熱の場合に比べて、耐火性と遮音性の両方が優れている」ことが確認できました。 ※耐火性能実験はP.9、10参照

ロックウールを充填した壁 VS 無断熱の壁

それぞれの壁を通した時の音の聞こえ方を比べます。



結果のデータ



生活実感の対応例

遮音等級	ピアノ音等の 大きい音	テレビ・ラジオ・会話 等の一般の発生音
D-50 ロックウール充填	小さく聞こえる	ほとんど聞こえない
D-45 無断熱	かなり聞こえる	かすかに聞こえる

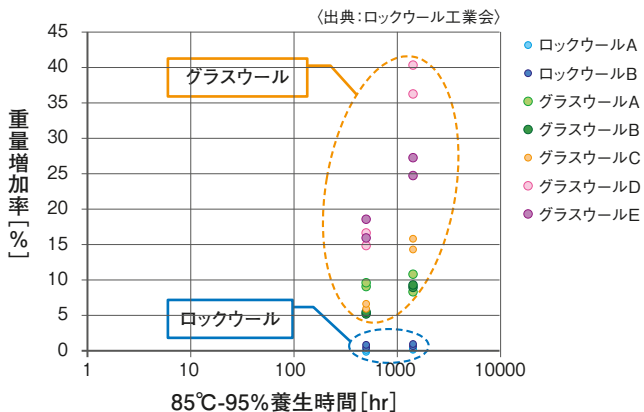
*実際の住宅の場合窓からの侵入音がありますので、結果が変わることがあります。
(出典:ロックウール工業会)

比べて納得ロックウール

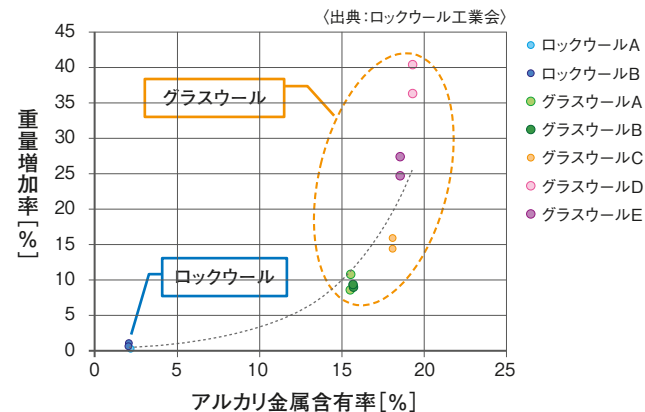
吸湿性・吸水性

吸水性比較

■ 無機繊維系断熱材の促進養生による重量変化

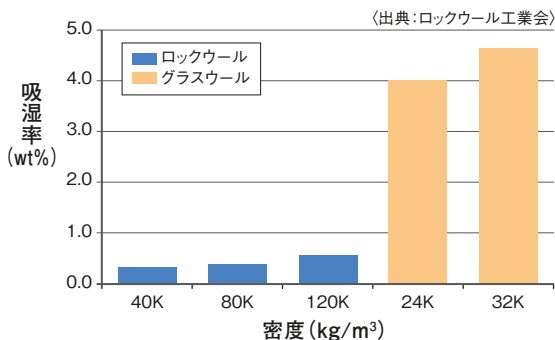


■ 無機繊維系断熱材の化学組成(アルカリ金属含有率)と重量変化



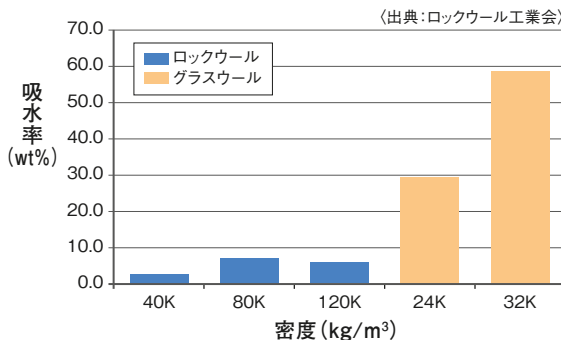
吸湿性比較

■ 同じ大きさの試験片を50°C×95%RHに48時間養生した時の吸湿率

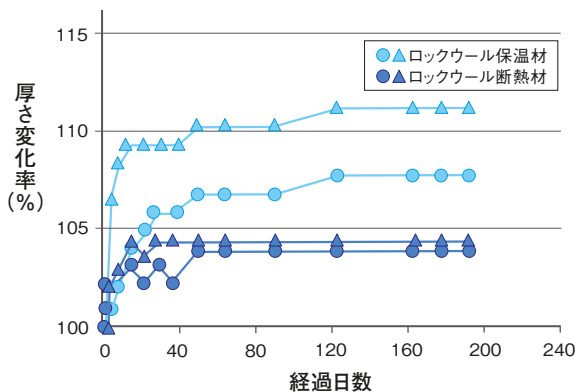
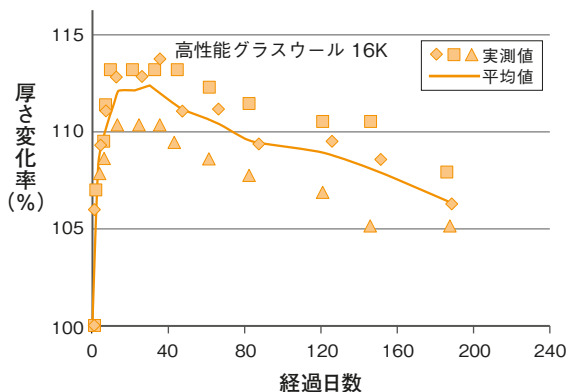


吸水性比較

■ 同じ大きさの試験片を水中に4時間つけた時の吸水率



■ 50°C×95%RH 条件下での耐久性試験(厚さ変化)結果



参考文献

「グラスウールを対象とした熱、水分因子による長期性状変化に関する研究」,
[日本建築学会環境系論文集]79(703), pp.753-762, 2014, 日本建築学会.

「ロックウール断熱材の耐久性試験」,ロックウール工業会, 2016.9