



パラマウントは、  
地球環境保全に貢献します。

paramount  
glass  
mfg.  
T-003

# 知っとく、なっとく、 家づくりのおはなし!

パラマウント  
博士の



パラマウント硝子工業株式会社

# 家づくりは 断熱材えらびから

夏でも冬でも、

1年中快適で健康的に過ごしたい！

しかも冷暖房費を減らして、地球環境にも配慮したい！

そうしたこれからの家づくりに

欠かせないのが断熱材です。

「断熱材ってどんなもの？」

「どの断熱材をえらべばいいの？」

おまかせください！

そんなあなたの「なぜ？」を、パラマウント博士が

マンガでみるみる解決していきます。



## Contents

### 第1話 断熱ってなんだろう？

- ・断熱ってどういうこと？①…………… 3
- ・断熱ってどういうこと？②…………… 5
- ・熱のバリアフリーってなに？…………… 7
- ・なぜ換気が必要なの？…………… 9
- ・外張断熱と充填断熱どこが違うの？…………… 11

### 第2話 いちばん快適な断熱材を選ぶには？

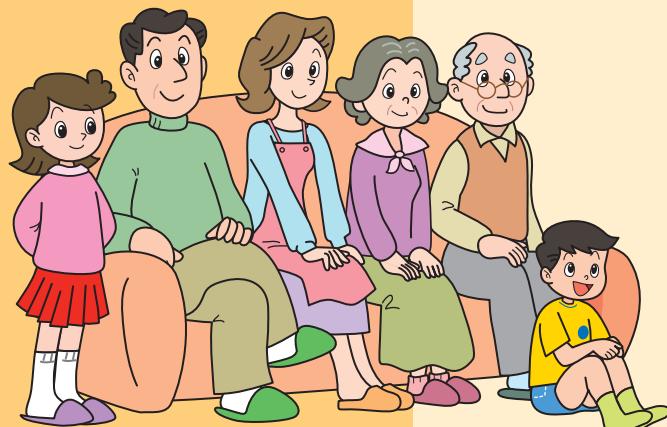
- ・断熱材の種類や性能は？…………… 15
- ・火には強いの？…………… 17
- ・防音はどうなの？…………… 18
- ・健康や安全性はどう？…………… 19
- ・地球環境に優しいの？…………… 20
- ・耐久性はどう？…………… 21
- ・シロアリの食害はどう？…………… 22
- ・結論は？…………… 23
- ・こんなところにグラスウール…………… 25

第

1

話

# 断熱ってなんだらう?



みんな、断熱についてどれだけ知っているのかな

# 断熱ってどういうこと? ①

今や快適な家づくりに断熱は欠かせない  
そのために『断熱材』が使われているんだ



ねえ~博士!  
断熱ってどんなものなの?



## グッドクエスチョン!

実は私たちに一番身近なものが大いに  
関係しているんだ



断熱材には  
何で断熱効果があるの?



それは『空気』なのである!

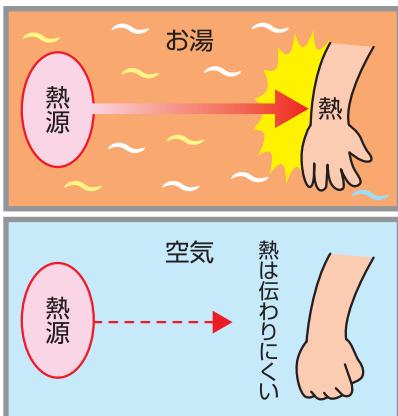
空  
く  
う  
き



一番身近なもの?



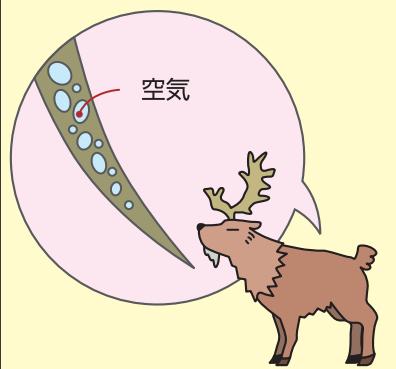
空気は水(お湯)より熱が伝わりにくい。



100°Cのお風呂には  
入れないけど  
なぜ100°C以上あるサウナに  
入れると思う?



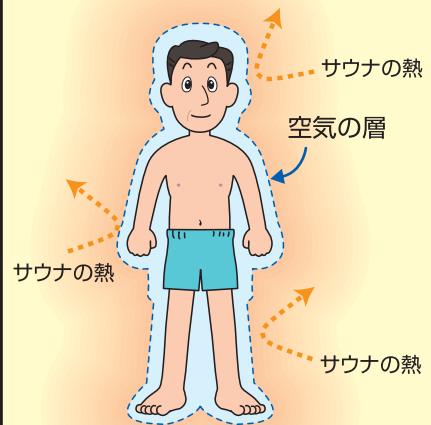
答えは体毛にある。トナカイの毛は、鹿の3倍の密度があるうえに毛の中に空気をためる気泡があり、熱を逃がしにくい構造になっている。



また、トナカイは  
なんで零下50°Cの  
極寒の地に住めると思う?



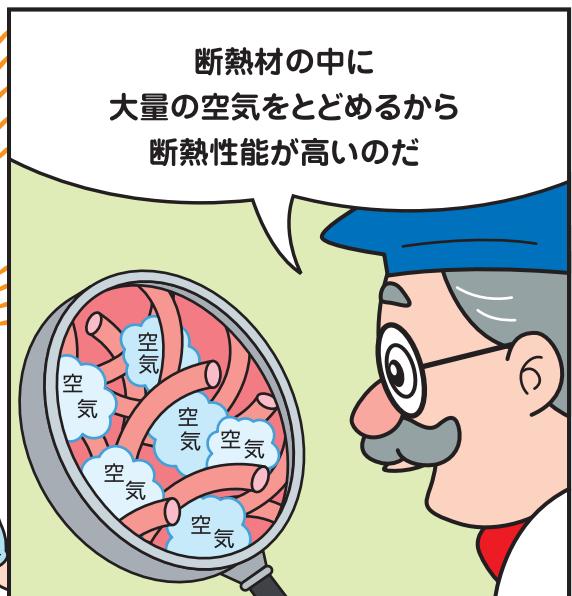
ふだん私たちは空気の層に覆われている。特に体の近くはほぼ体温と同じ温度で、サウナの100°Cの空気から守られている。体の近くの空気が暖まると発汗作用で体温を調節。



断熱材って  
スゴいんだ!



断熱材の中に  
大量の空気をとどめるから  
断熱性能が高いのだ

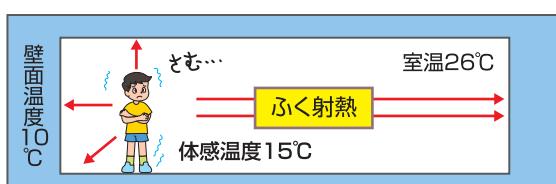
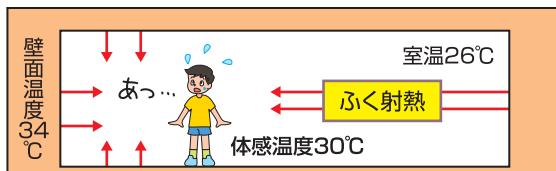


# 断熱ってどういうこと? ②



●ふく射熱放出・吸収の図

壁などの温度が室温よりも高いとその熱が体にふく射され暑く感じる。逆だと体の熱が壁などに吸収され寒く感じる。住まいを断熱すれば、そうした「ふく射熱」を防止できる。





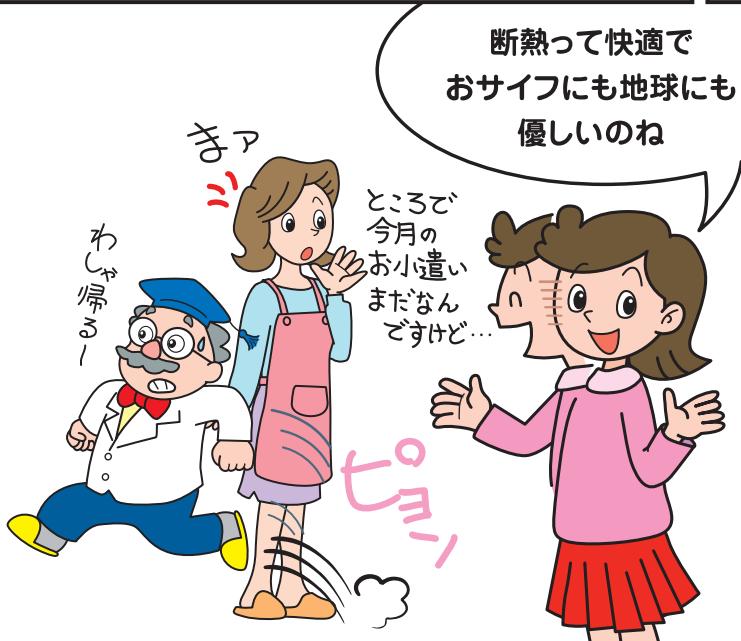
●断熱基準による冷暖房コストの比較

●年間暖房用灯油消費量

断熱基準	灯油消費量(年)
次世代省エネルギー基準	1,632 [ℓ]
新省エネルギー基準	2,657 [ℓ]
旧省エネルギー基準	3,426 [ℓ]

III 地域での弊社試算  
「断熱基準」とは地球温暖化を防ぐための省エネルギー基準。  
旧・新・次世代の3つがあり次世代基準の断熱性能が最も高い。

しかも断熱性能を上げれば  
もっとコストが抑えられる

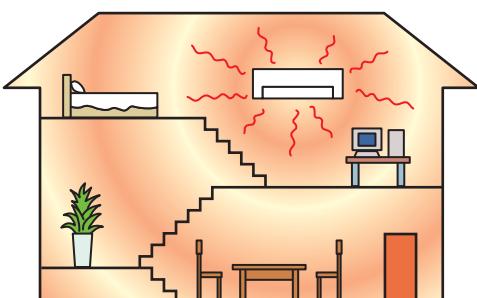


# 熱のバリアフリーって何?



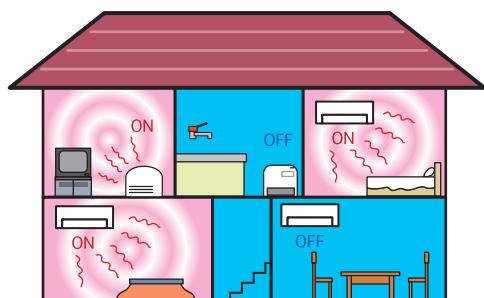
## ●今までの住宅と高断熱住宅の比較

高気密・高断熱の住宅



高断熱住宅は、建物全体を冷暖房するため、  
温度差が発生しない。

今までの住宅



今までの住宅は部屋ごとに冷暖房するため、  
建物内で温度差が発生。

そう、建物内の温度差は  
体に負担をかける!  
いわゆるヒートショック  
が原因なのだ



廊下やトイレも同じ

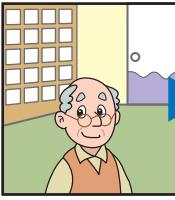
冬場のお風呂は  
入るまでが寒くて



入浴中に亡くなる方は  
交通事故の死者よりも多く  
年間1万人以上といわれている!



うん  
気をつけ  
ないと…



暖かい室内

血圧安定



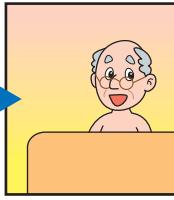
寒い脱衣室

血管が縮んで  
血圧上昇



寒い浴室

さらに上昇



熱めの浴槽内

血管が広がり  
血圧低下

ヒートショックとは、暖かい所から寒い所に移ったときなどの急激な温度変化のこと。血圧が急変動したり脈拍が早くなったりし、脳卒中や心臓マヒをおこすことが多い。特にお年寄りには危険。

断熱をして建物内の温度差をなくすことは  
快適さだけでなく健康維持のために大切なのだ!



断熱は私たち高齢者にも  
優しいのね

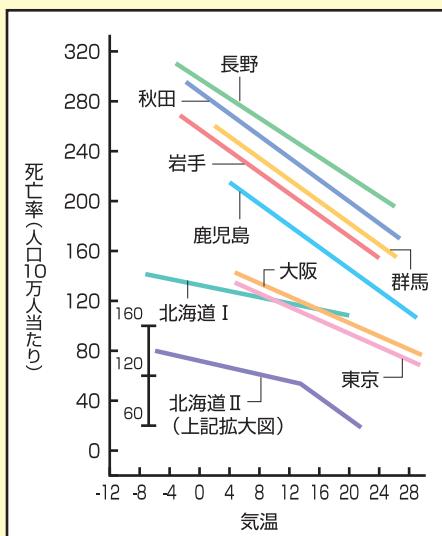


高齢化社会には  
熱のバリアフリー  
住宅が欠かせない



### ● 脳卒中死亡の地域比較

脳卒中は寒い地方に多く塩分のとりすぎが原因とされてきたが、最近では住環境がより重視されている。最も寒い北海道の死亡者が少ないのは、高断熱住宅の普及のためだと思われる。

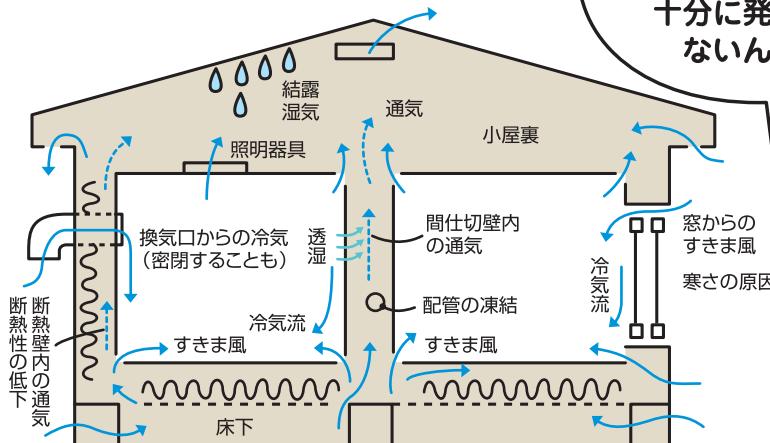


※(財)住宅・建築省エネルギー機構発行「省エネルギー技術'98」より

# なぜ換気が必要なの？

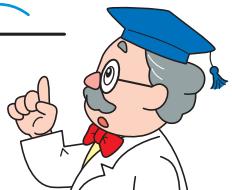


## ● 気密性の低い住宅で生じる障害



つまり！スキマだらけの家だと断熱効果が十分に発揮できないんだよ

スキマの多い家つまり気密性の低い住宅だと断熱効果が低下。  
さまざまな障害がおこり冷暖房費もムダにかかる。



## ● 建築基準法が改正され、換気設備が義務づけられました。

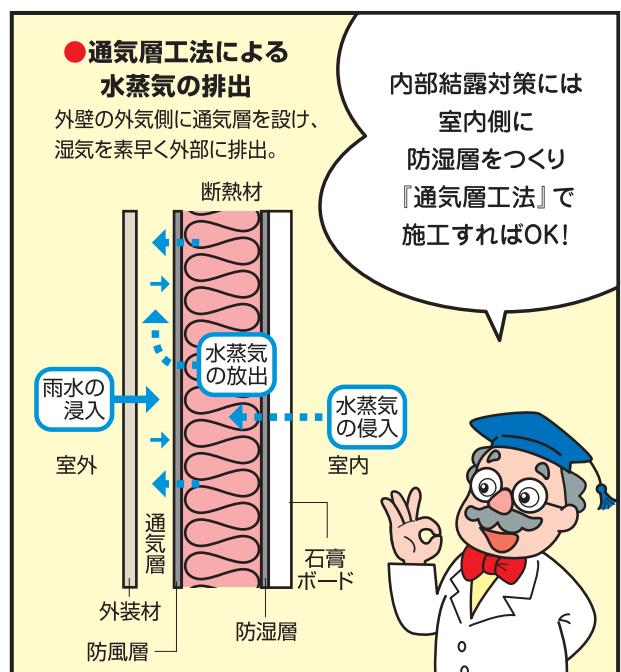
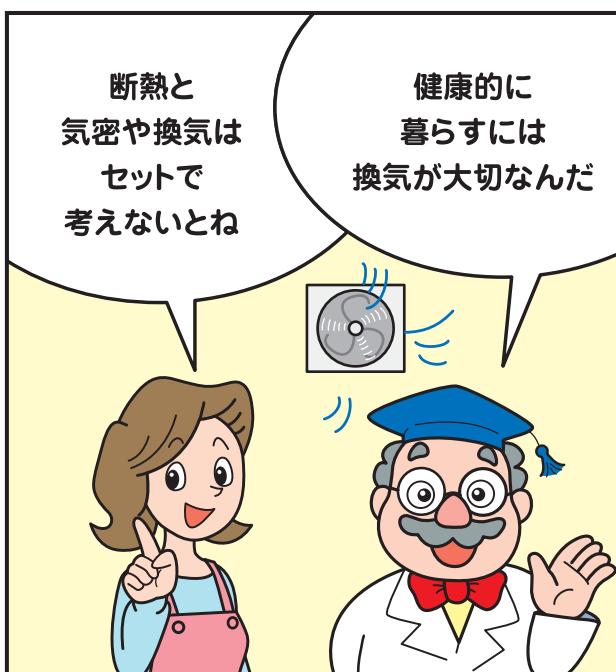
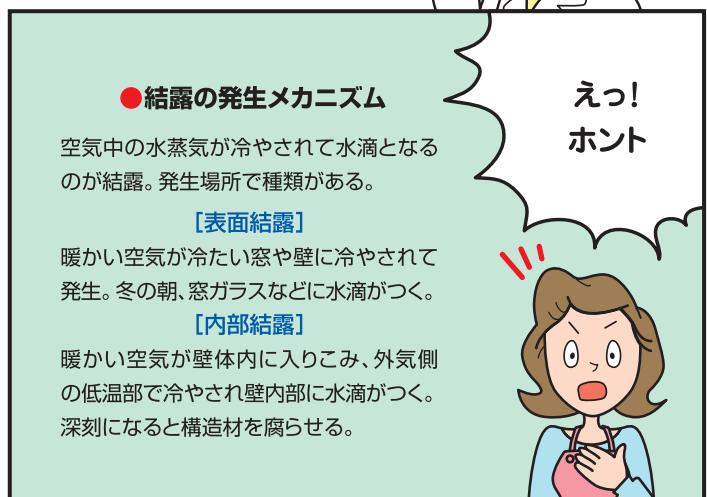
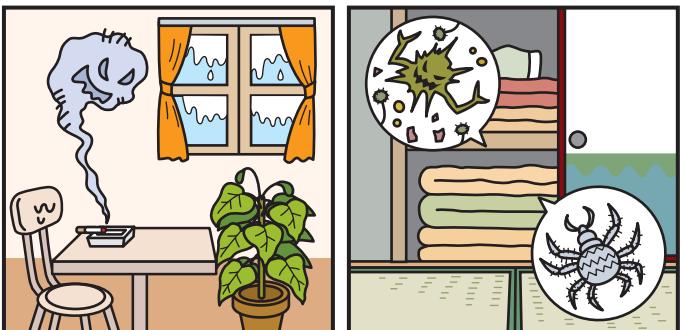
平成15年7月1日より、ホルムアルデヒドを発散する建材を使用しない場合でも、家具からの発散があるため、原則としてすべての建築物に機械換気設備の設置が義務づけられました。

(国土交通省施行)

そう！  
機械換気の設置も  
義務づけられたんだ

換気？





# そとばり 外張断熱と充填断熱どこが違うの?

そもそも木造住宅では  
『外断熱』や『内断熱』とは  
言わないのだ

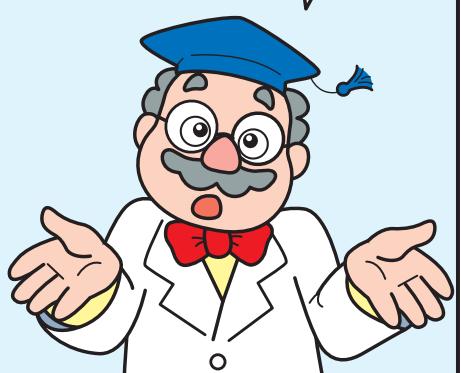


最近の外断熱ブームには  
どうも誤解が多い

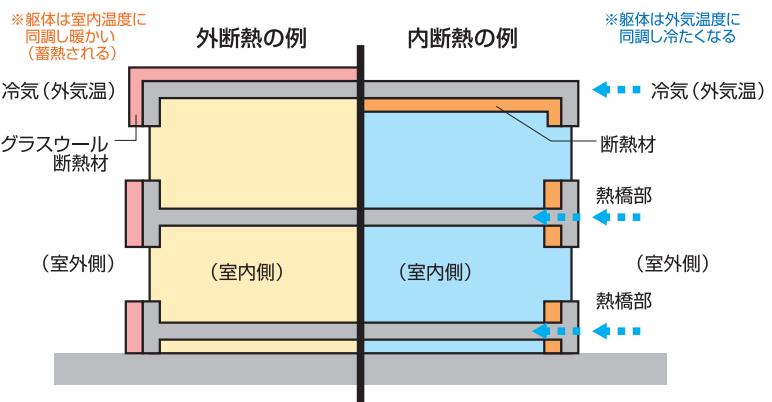
博士!『外断熱』って  
ホントに良いの?



RC造の『外断熱』・『内断熱』と  
木造住宅の『外張断熱』・『充填断熱』  
とは 名前も効能も違うのだ

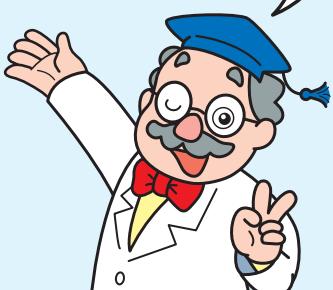


## ●鉄筋コンクリートの断熱工法



日本建築学会の定義では、『外断熱』や『内断熱』は鉄筋コンクリート造(RC造)の建物に使われ、木造住宅の『外張断熱』と『充填断熱』とは区別されている。RC造と木造の違いは蓄熱性(温度を維持する能力)。RC造は木造より蓄熱性が高いため、暖まりにくく冷えにくい。

その通り!  
木造住宅の2つの断熱工法とは



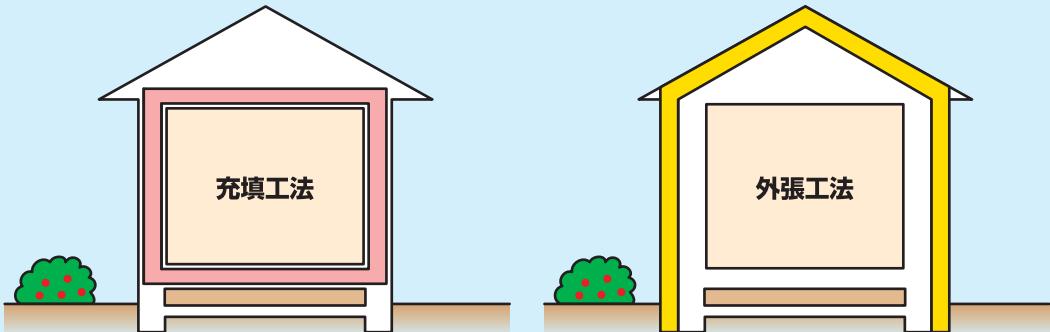
外断熱  
~~外張断熱~~

『外断熱』と『外張断熱』は  
別ものなんだ!

そうだったのが...



### ●充填断熱工法と外張断熱工法



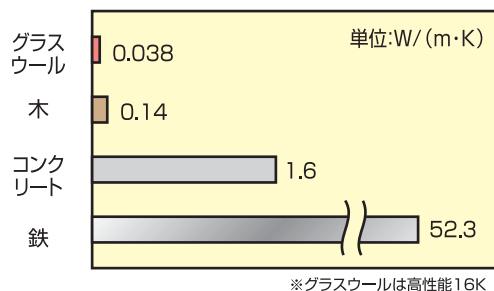
充填断熱工法とは、柱などの構造材の間に断熱材を詰めて断熱する工法。

外張断熱工法とは、柱などの外側にボード状の断熱材を張る工法。

躯体が木だと  
充填断熱でも  
外張断熱でも  
同じ性能で  
建てられるんだ

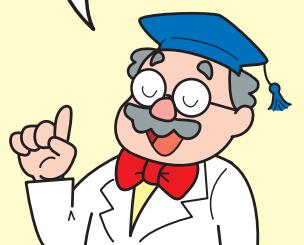


### ●熱伝導率の比較



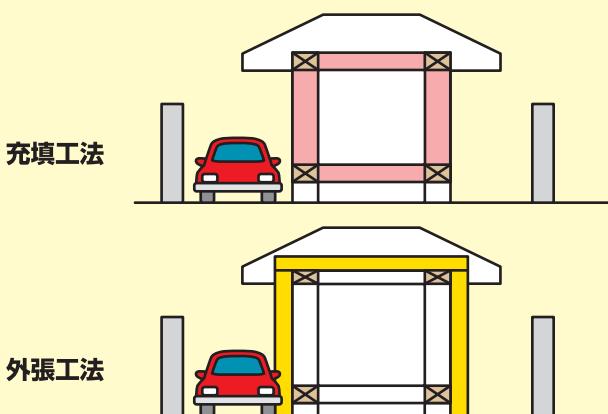
熱の伝わりやすさを表す熱伝導率。数字が大きいほど熱を伝えやすい。

熱伝導率が大きい  
鉄筋コンクリートの建物だと  
結露や熱のロスを防ぐには  
『外断熱』が合っている



### ●充填断熱工法と外張断熱工法の駐車スペースの比較

外張断熱で50mmの断熱材を施工すると周りに縦横100mmの敷地が必要になる。車を置く場合、充填断熱だと置けるが、外張断熱だと置けない場合がある。



なるほど～

だが 断熱性能以外に違いがある  
まず 充填断熱は  
外張断熱より省スペースなのだ



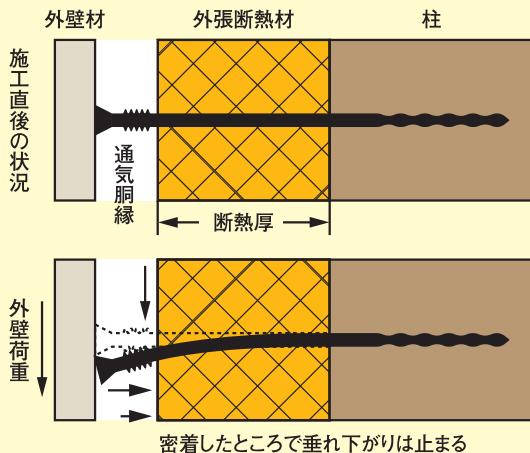
どっちが長持ちするの？

さらに、耐久性の問題がある



### ●外装材、断熱材を止める釘

発泡プラスチック系断熱材の外部に外装材を張る外張断熱だと、断熱材が厚くなると外装材が十分にとまらない。外装材をとめる釘の曲げ強度が不十分な場合、外壁材垂れ下がりにより、サッシ廻りに大きな問題が生じる。



出典：新木造住宅技術研究協議会

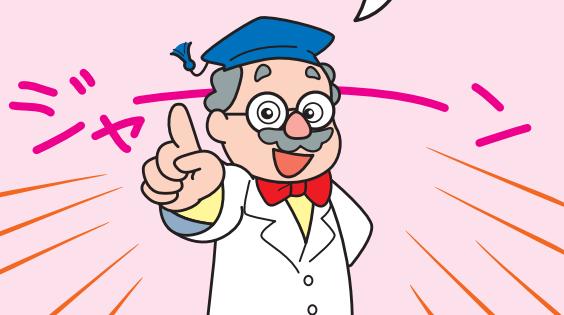
外張断熱だと  
外に断熱材を張るため  
耐震・耐風などで  
問題が起こりやすくなる



耐久性や敷地の有効活用を  
考えたら  
充填断熱だね！



充填断熱は耐久性や省スペースなどで  
外張断熱より優れている！そのため  
今日日本で最も選ばれている  
工法なのだ！



第

2

話

## いちばん快適な断熱材を選ぶには？

断熱材は  
よく考えて  
選ばないとね



# 断熱材の種類や性能は?

グラスウール  
繊維系



リサイクルガラスを主原料に、石灰岩などを加えて高温で溶かし、非常に細かく纖維化した断熱材。高性能グラスウールも開発されている。マット、ボード、綿状などの形状がある。

ロックウール  
繊維系

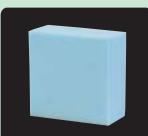


本来は玄武岩を溶かし纖維化したもの。日本では主に鉄鋼生産のスラグ(残り)でつくられる。マット、ボード、綿状など。

断熱材を大別すると

纖維系と  
発泡プラスチック系  
がある

押出法ポリスチレンフォーム  
発泡プラスチック系



主原料であるポリスチレン樹脂に代替プロトンなどの発泡剤や難燃剤を加えて押出成形される断熱材。ボード状。

高発泡ポリエチレン  
発泡プラスチック系



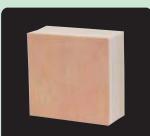
ポリエチレン樹脂を主原料に、発泡剤によって発泡させた断熱材。ボード状で、ごく細かな気泡により構成。

硬質ウレタンフォーム  
発泡プラスチック系



ポリイソシアートとポリオールを主原料とする均一なプラスチック発泡体。形状はボード状と現場発泡。

フェノールフォーム  
発泡プラスチック系



フェノール樹脂を主原料にし、発泡剤、硬化剤等と一緒に混合加熱し、発泡と硬化反応によって得られる均一な発泡体。

断熱性能は  
熱伝導率と断熱材の厚みで決まる

熱伝導率



断熱材の  
厚み

断熱性能はどれが高いの?

えーと

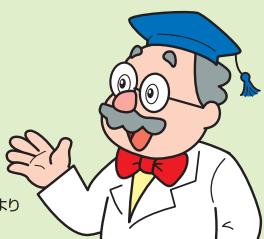
?

※熱伝導率は「熱の伝わりやすさ」を表している。

材料名	熱伝導率 W/(m·K)
グラスウール1OK	0.050
グラスウール32K	0.036
高性能グラスウール16K	0.038
ロックウール	0.038
硬質ウレタンフォーム	0.026
押出法ポリスチレンフォーム(1種)	0.040
押出法ポリスチレンフォーム(3種)	0.028
高発泡ポリエチレン	0.042
フェノールフォーム(1種2号)	0.026

数値が小さいほど  
熱が伝わりにくいといえるんだ

住宅金融公庫仕様書より



## ●熱抵抗値の比較

熱抵抗値は「厚さ÷熱伝導率」で表される。

※各種断熱材は、一般的な住宅で使われている厚さで比較した場合。

高性能グラスウール16K100mmの場合

$$0.1 \text{ ÷ } 0.038 = \text{熱抵抗値 } 2.6 (\text{m}^2 \cdot \text{K/W})$$

厚さ(m) 热伝導率 W/(m·K)

硬質ウレタンフォーム 50mmの場合

$$0.05 \text{ ÷ } 0.026 = \text{熱抵抗値 } 1.9 (\text{m}^2 \cdot \text{K/W})$$

厚さ(m) 热伝導率 W/(m·K)

押出法ポリスチレンフォーム50mm(1種)の場合

$$0.05 \text{ ÷ } 0.040 = \text{熱抵抗値 } 1.3 (\text{m}^2 \cdot \text{K/W})$$

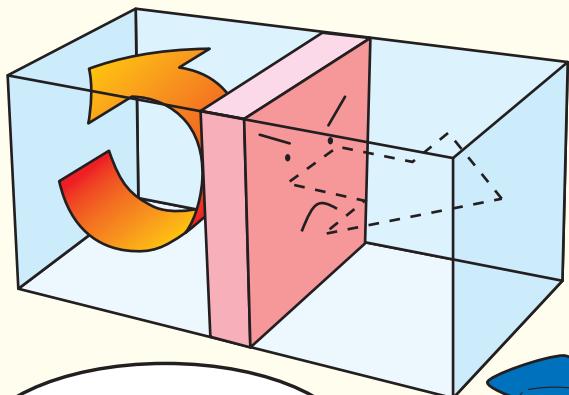
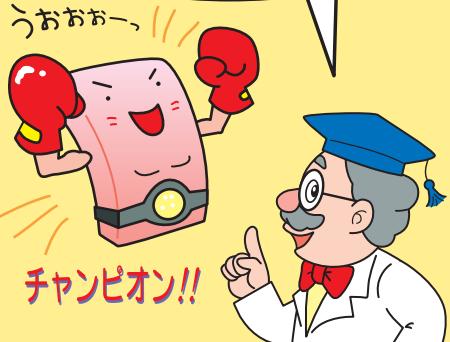
厚さ(m) 热伝導率 W/(m·K)

さらに!  
熱抵抗値をみる  
必要がある



グラスウールの熱抵抗値が  
一番高い!つまり 最も  
断熱性能に優れているんだ!

※一般的に使われる厚さで比較した場合。



熱抵抗値は  
熱を逃がさない力のこと



断熱性能で選ぶなら  
やっぱりグラスウール!

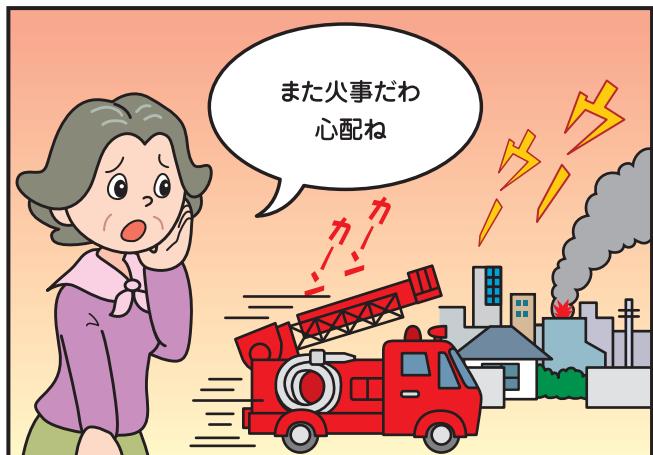


グラスウールは  
一定の断熱性能を  
最も低コストで  
実現するんだよ

博士!  
コストも  
高くはない?



# 火には強いの？



## ●グラスウールの燃焼実験

グラスウールは燃えない、溶けない、変形しない。  
また煙や有毒ガスを発生しないため、避難時の安  
全確保にも有効。

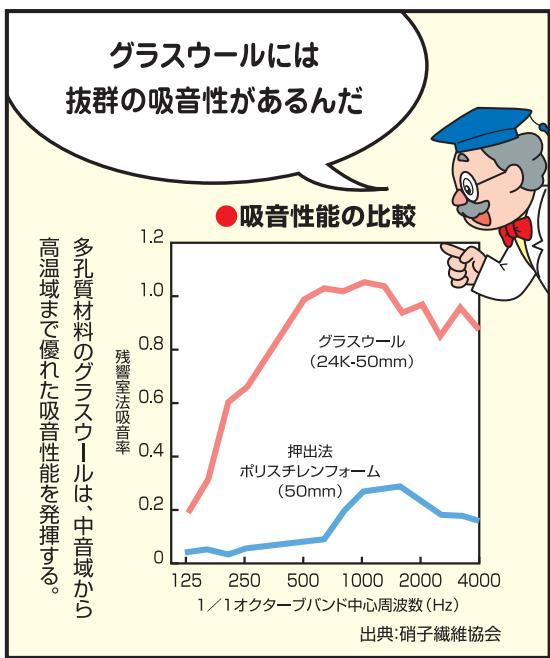
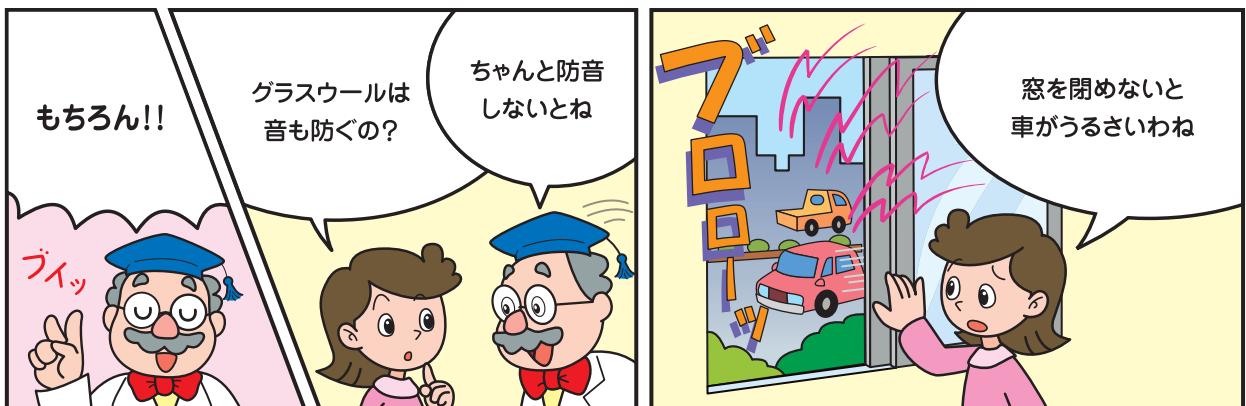


## ●火災に強いグラスウール

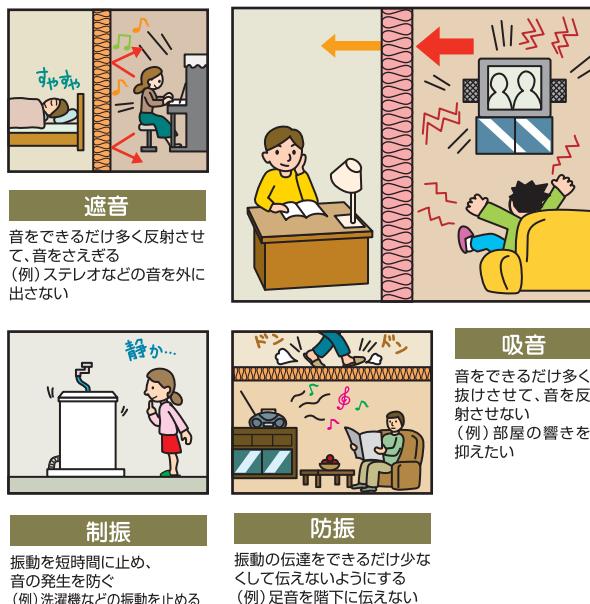
万一の火災時、断熱材が可燃性か不燃性かで  
被害が大きく違う。不燃材のグラスウール  
なら延焼を抑えられる。



# 防音はどうなの?

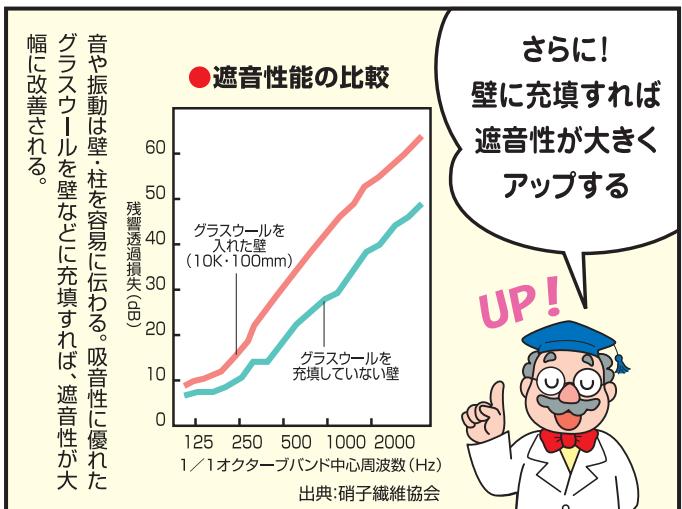


## ●基本的な防音対策(防音カット)



これらの4種類を組み合わせて快適な音環境をつくりだす。

グラスウールは、JIS認定吸音材料として劇場などの音響調整用および吸音パネル等の騒音対策として幅広く使われています。



# 健康や安全性はどう?

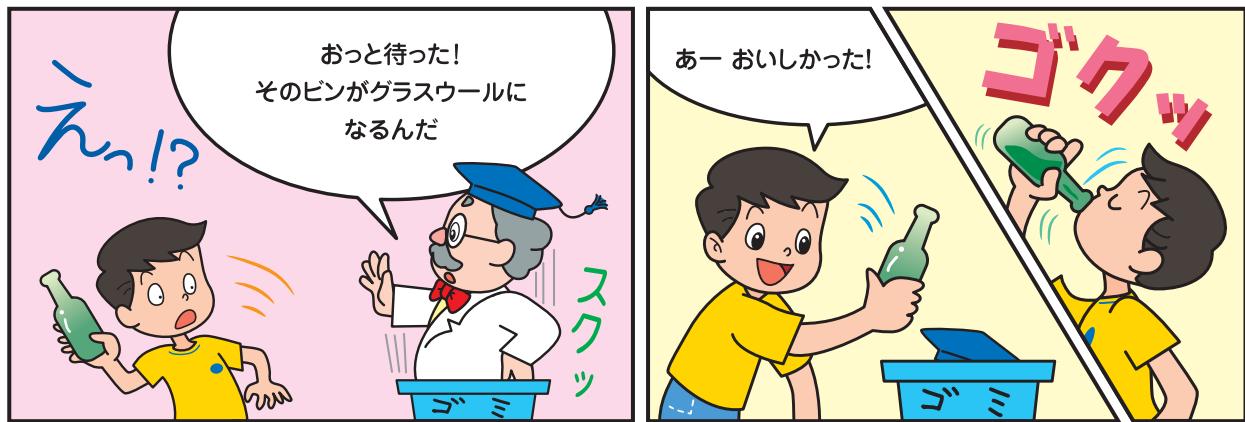


### ●国際ガン研究機関(IARC)による発がん性区分

ガン研究では世界的権威のIARCによる発がん性区分。あらゆる調査でグラスウールに発がん性は認められなかった。

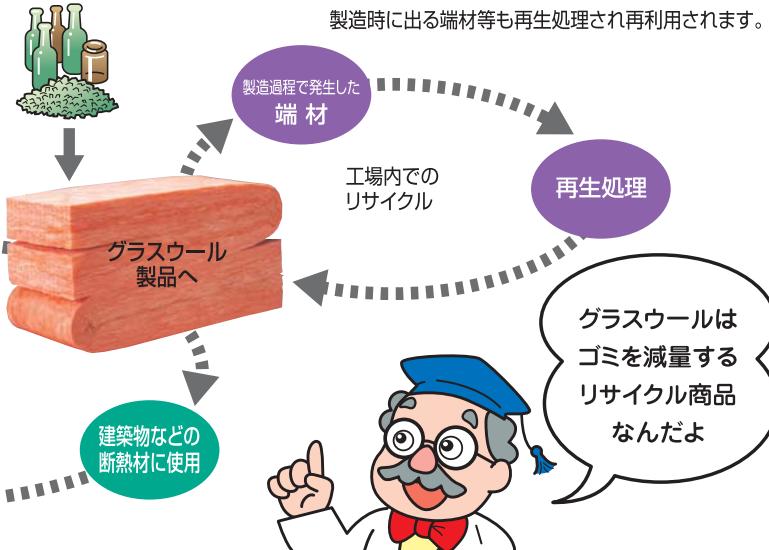
グループ1	人に対して発がん性がある	タバコ・アスベスト等
グループ2A	人に対して発がん性がありうる	ディーゼル車排気ガス・紫外線等
グループ2B	人に対して発がん性の可能性がある	ウレタン・スチレン・コーヒー等
グループ3	人に対して発がん性について分類されない	グラスウール(人造鉱物繊維)・紅茶等

# 地球環境に優しいの？



## ●原料の80%以上がリサイクルガラス。繰り返し再利用でき、環境保護に貢献。

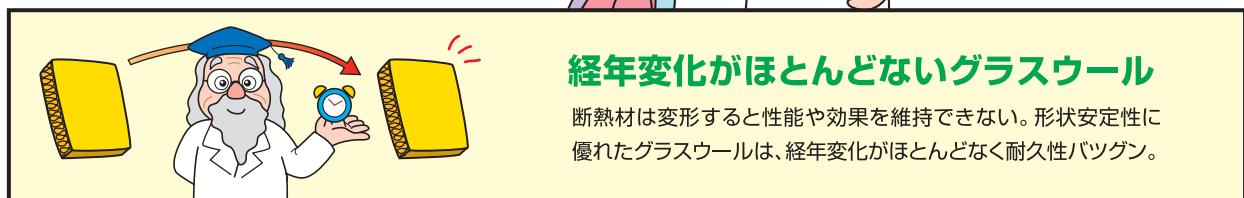
グラスウールは家庭からのガラスビンなどを原料に製造。製造工程で発生した端材も再利用している。



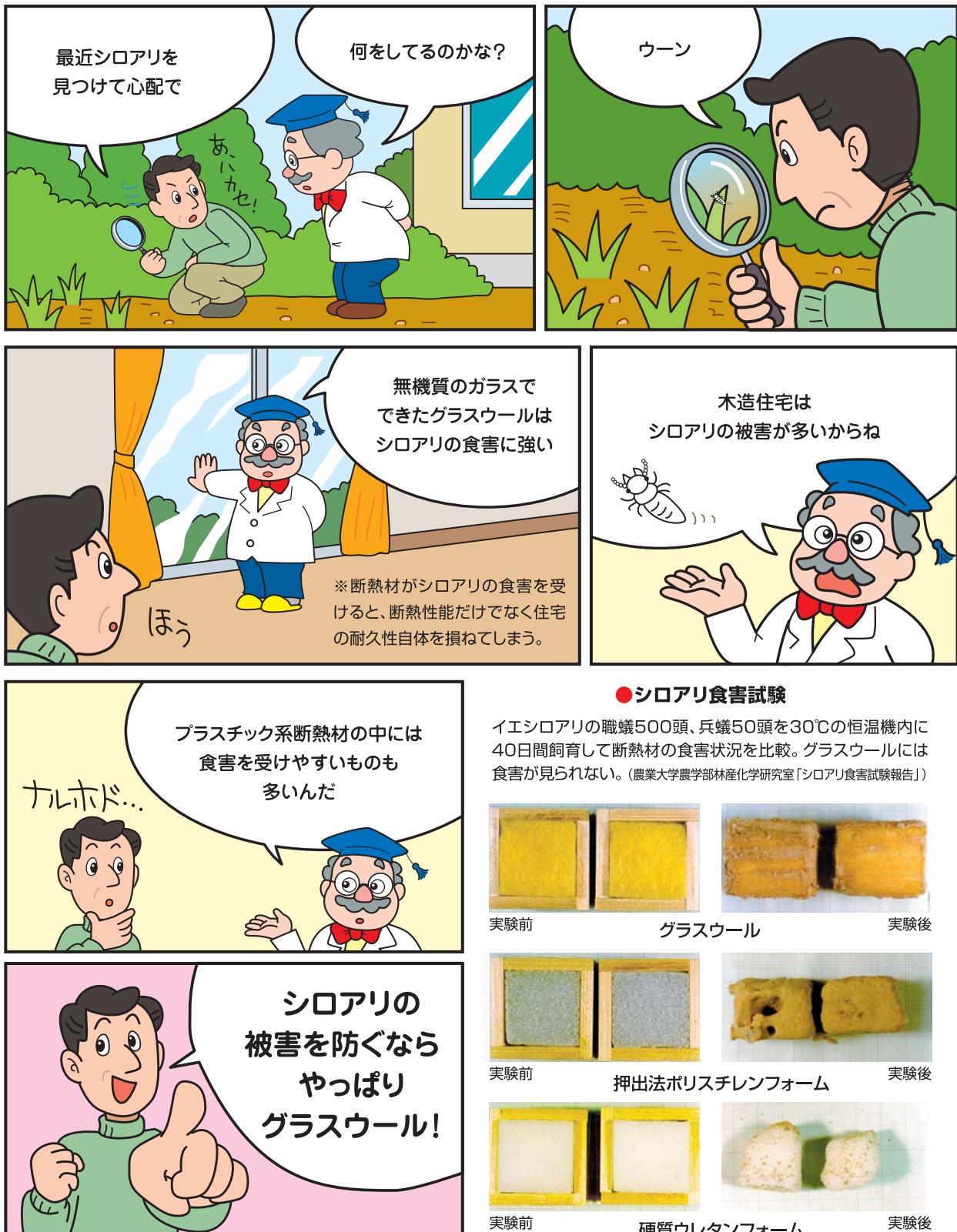
### ●グラスウールはノンフロン断熱材

代替フロンによるオゾン層破壊が心配されている。グラスウールは代替フロンを使わないノンフロン断熱材。CO<sub>2</sub>排出量も極めて少なく温暖化防止に貢献。

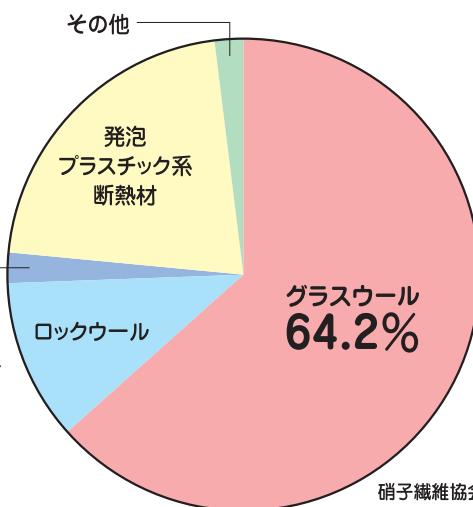
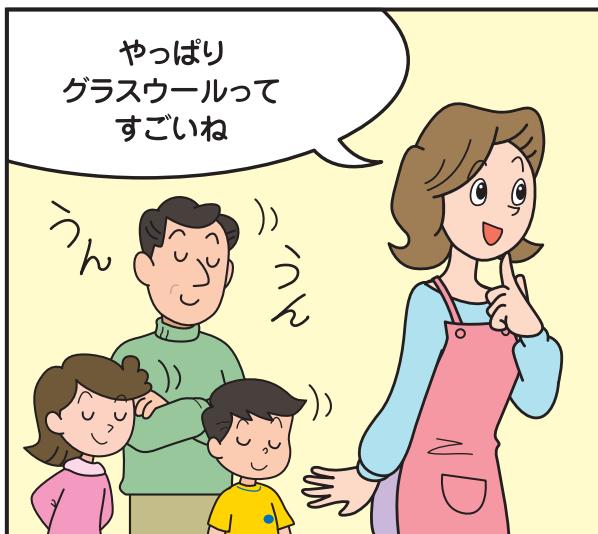
# 耐久性はどう？



# シロアリの食害はどう？



# 結論は？





# こんなところにグラスウール



## ▲天井

吊り木などで入り組んだ天井裏もグラスウールで隙間なく断熱施工。



## ▲壁

どんな住宅にもピッタリ収まるプレカット仕様。簡単施工で高精度。



## ▲床

根太間に充填するだけの簡単施工で工期を短縮。抜群の扱いやすさ。

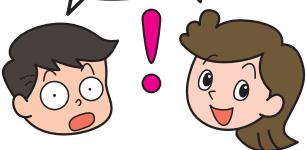
まずは家づくりの現場へ



グラスウールはこんな風に施工されるのか



え!  
こんなとこにも



●映画館

おつぎは、  
住宅以外の  
使われ方だよ



●日本コンベンションセンター（幕張メッセ）



●福岡ドーム



●防音壁（高速道路）

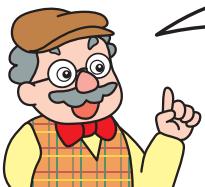


グラスウールは  
車や飛行機にも  
使われているんだ

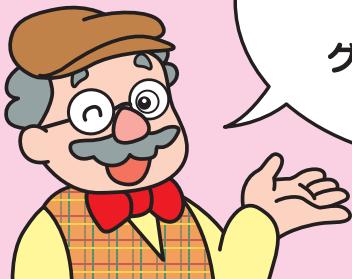


●東京ビックサイト

グラスウールは  
断熱、防音だけでなく  
内装材としても  
活躍してるんだよ



快適空間づくりにも  
やっぱり  
グラスウール  
なのだ!



グラスウールはこんな身近な  
ところで使われているんだ!



★お問い合わせはパラマウント硝子工業（株）まで  
TEL 03-3514-3720 ホームページ <http://www.pgm.co.jp/>



**R100** この資料は、古紙配合率  
100%再生紙を使用しています。  
PRINTED WITH SOY INK この資料は、環境にやさしい  
大豆油インキで印刷しています。

## パラマウント硝子工業株式会社

詳細につきましては、最寄りの営業所までお問合せください。

[本 社] 福島県 [工 場] 長沼・鈴鹿

[東北支店]	青森出張所	青森県青森市問屋町2-13-6	〒030-0131 ☎017(764)1370 国017(764)1378
	北東北営業所	岩手県紫波郡矢巾町流通センター南1-4-7	〒020-0891 ☎019(637)9988 国019(637)9980
	仙台営業所	宮城県仙台市青葉区本町2-1-8(第一広瀬ビル)	〒980-0014 ☎022(227)4741 国022(267)1028
	郡山出張所	福島県須賀川市木之崎大ヶ久保24-4	〒962-0122 ☎0248(68)1038 国0248(68)1039
[東京支店]	東京北営業所	さいたま市南区南浦和3-33-16(C.Sビル)	〒336-0017 ☎048(871)3500 国048(871)3505
	東京営業所	東京都千代田区九段北4-1-28(九段ファーストプレイス)	〒102-0073 ☎03(3514)3700 国03(3514)3737
[西日本支店]	名古屋営業所	名古屋市中区錦1-17-13(名興ビル)	〒460-0003 ☎052(211)6300 国052(220)1782
	大阪営業所	大阪市中央区高麗橋4-3-10(日生伏見町ビル新館)	〒541-0043 ☎06(6231)4428 国06(6233)8332
	広島事務所	広島市南区東荒神町3-35(広島オフィスセンタービル)	〒732-0805 ☎082(264)1126 国082(506)3354
	福岡営業所	福岡市博多区中洲5-5-13(KDC福岡ビル)	〒810-0801 ☎092(282)8788 国092(282)8784
[特販グループ]		東京都千代田区九段北4-1-28(九段ファーストプレイス)	〒102-0073 ☎03(3514)3715 国03(3514)3737