



パーフェクトバリア  
Perfect Barrier

ポリエステル健康断熱材 ZEH対応

パーフェクトバリア

LCCM住宅対応



**E** エンデバーハウス株式会社  
**ndeavorhouse**  
We make every endeavor to satisfy our customers.

# LCCM住宅(ライフサイクルカーボンマイナス住宅)実現のために

\*LCCM住宅とは:建設から廃棄までの、一生涯のCO<sup>2</sup>収支をマイナスにする住宅



PET

ペットボトルをリサイクルして製造しています。

PET樹脂は炭素のかたまり

炭素：約63%

水素：約4%

酸素：約33%



1棟の住宅で、ペットボトル約20,000本を使用(約450kg)、約280kgの炭素を固定化します。(35年生の杉4本分)  
約1トンのCO<sup>2</sup>の削減効果になります。

## PET樹脂の主な特徴

PET樹脂は、炭素、酸素、水素から構成されています。約1/3が空気を原料とする酸素で占められており、他のプラスチックに比べて石油依存度が低い樹脂といえます。PET樹脂は、酸素分を多く含むことから、燃焼時の発熱量が低く木と同水準であり、例えばポリスチレン(PS)の約半分となっています。

回収

再繊維化

パーフェクトバリアの  
製造プロセス

粉碎・溶解

● パーフェクトバリアの特長(安全性) .....	4
● 環境性能 .....	5
● 断熱性能 .....	6
● 先進技術 .....	7
● スタンダード10K 耳付 .....	8/9
● スタンダード13K 耳付 .....	8/9
● スタンダードロール10K .....	8/9
● スタンダードロール13K .....	8/9
● 床用ボードタイプ .....	10/11
● ネダレスボード(床用) .....	10/11
● 壁・屋根用ボードタイプ .....	10/11
● 横裂(ヨコサキ)サイドスリットタイプ .....	10/11
● 断熱・防音マット .....	10/11
● クリーンプロー(チップ状タイプ) .....	12/13
● 基礎内断熱用アルミ蒸着タイプ .....	14
● アルミ遮熱シート .....	15
● ウエザーメイトプラス(透湿・気密・防水シート) .....	16
● メンブレン 室内調湿シート(防湿・透湿・気密) .....	17
● 建築物省エネ法対応の家(充填断熱工法) .....	18/19
● 標準的な充填断熱施工(木造) .....	20
● 充填断熱工法の防露対策 .....	21
● 床の断熱施工 .....	22
● 壁の断熱施工 .....	23
● 壁(筋交い)の断熱施工(配管、コンセント等) .....	24
● 開口部廻りの防湿と気流止めの施工 .....	25
● 天井、屋根の断熱施工 .....	26
● 現場での取り扱い .....	27
● パーフェクトバリアによる建築物省エネ法対応 ご提案プラン .....	28
● 【フラット35】(公庫証券化支援住宅)とパーフェクトバリアの関係 .....	29
● ZEH基準仕様例 .....	30
● 国土交通省 パーフェクトバリア防耐火個別認定一覧 .....	31
● 技術資料 .....	32

# 安全性

## 家族の生活を包み込む断熱材だからこそ安全性を第一に選んでください。

断熱材に使用されていたアスベスト(石綿)が、大きな社会問題になっています。せっかく、夢のマイホームを新築したのに、入居後、シックハウスで苦しんでいる方々がいまます。コスト優先で、安全性が見過ごされた時代が永く続き、私達の住まいは今、多くの問題を抱え込んでしまう事になりました。平成15年、国はシックハウス対策の為、建築基準法を改正し、すべての住宅に24時間換気システム装備を義務付けました。こ

の事がかえって、壁体内と室内の気圧の差を生み、壁体内、天井内の空気が室内に循環する事になったといわれています。過去アメリカで問題になったシックビル症候群も、断熱材が発するホルムアルデヒドが一因といわれました。家族の生活を守るには、断熱材の安全性を考えねばならない事態となっています。エンデバーハウスは、断熱材に今まで欠けていた安全という価値を追求し、文字通り「赤ちゃんがくるまっても安心な断熱材」を

目標に開発を続け、「パーフェクトバリア」を誕生させました。次世代断熱材「パーフェクトバリア」は、一般住宅は勿論、多くの学校、病院等の公共施設で使用されている世界一安全な断熱材です。あなたの快適な生活環境確保の為に、是非お役立っていただきたいと、心から願っています。

### パーフェクトバリアの特長

- 成型の過程で一切の接着剤を使用していない為、ホルムアルデヒド等の有害物質揮発の心配がなく、シックハウスの原因物質となりません。(※表1)
- ポリエステルは、口をつける飲料ボトルに多用される程、大変安全なもので、パーフェクトバリアは、その安全なポリエステル100%で製造されています。
- ポリエステルは、虫食害、発酵腐敗の心配が無く、そのため一切の防止薬物の混入の必要が無く、防止薬剤による二次被害がありません。
- 手触りも優しく、粉塵が肌に刺さることもありませんし、肺に刺さって、発ガン性を疑われることもありません。万一吸引しても咳で体外に排出されます。
- 環境ホルモンも出さず、燃えてもダイオキシン・シアンガス等の有毒ガスを出す心配がありません。完全燃焼すると、水と炭酸ガスに分解します。



### アルデヒド類及びVOC放散速度の測定

厚生労働省が室内濃度指針を定めた物質の分析結果(※表1)

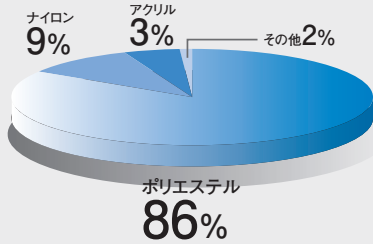
分析物質名	放散速度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ )			試験方法
	1日後	4日後	7日後	
ホルムアルデヒド	検出されず	検出されず	検出されず	JIS A 1901 小形チャンバー法
アセトアルデヒド	検出されず	検出されず	検出されず	
トルエン	検出されず	検出されず	検出されず	
キシレン	検出されず	定量下限以下	検出されず	
p-ジクロロベンゼン	検出されず	検出されず	検出されず	
エチルベンゼン	検出されず	定量下限以下	検出されず	
スチレン	検出されず	検出されず	検出されず	
テトラデカン	検出されず	検出されず	検出されず	
試験条件	チャンバー容量： 20ℓ 温度： 28±1℃ 相対湿度： 50±5% 換気回数： 0.5±0.05回/h 定量下限値： アルデヒド類 1.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ VOC 4.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$			

※ 財団法人 日本紡績検査協会 ポーケン環境分析センター(国土交通省指定検査機関)による測定値です。

# 環境性能

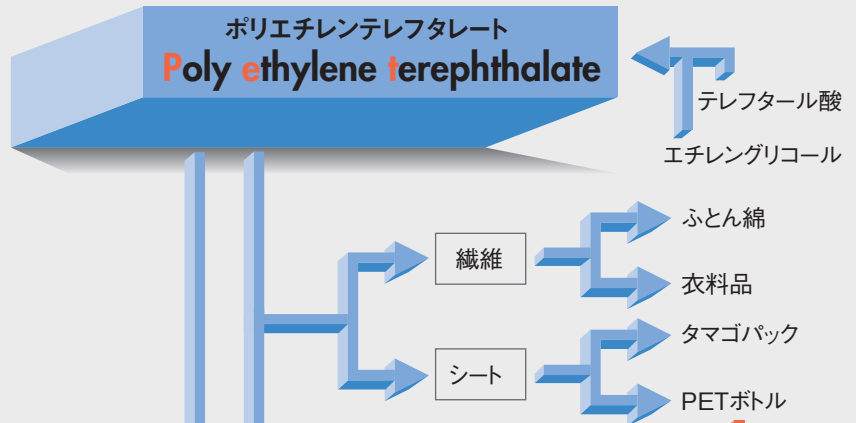
パーフェクトバリアは安全で高性能を実現したポリエステル100%の健康断熱材です。

## 世界の合成繊維生産比率 (2017年)



1941年に木綿(もめん)の代替材料として開発されたポリエステル繊維は、現在では世界の合成繊維の生産量の86%を占め、その製品は世界の人々に愛用され、安全性と機能性は実証済みです。

## ポリエステルの生成過程



接着剤としての低融点  
ポリエステル繊維を混入する



低融点ポリエステル繊維

熱により自己融着しています。

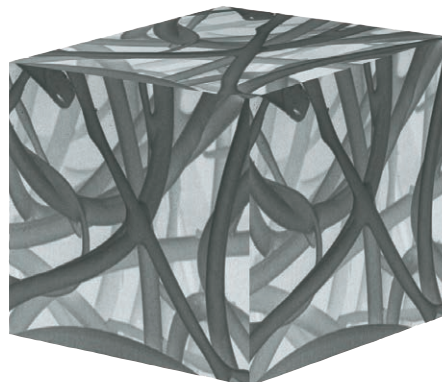
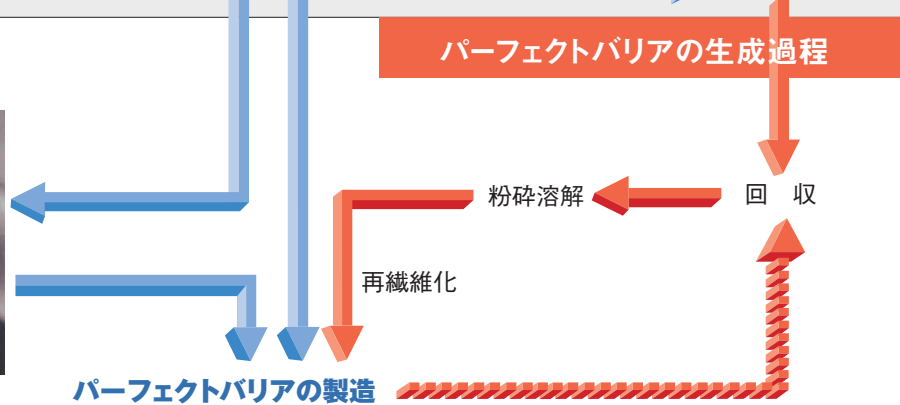
再生ポリエステル繊維と、接着剤の代わりに低融点のポリエステル繊維を混入し、200℃前後(両者の融点の中間温度)の熱を加え、低融点繊維をとかして繊維どうしを自己融着させています。

接着剤を使用していない為、ホルムアルデヒド等の有害物質の揮発は一切ありません。

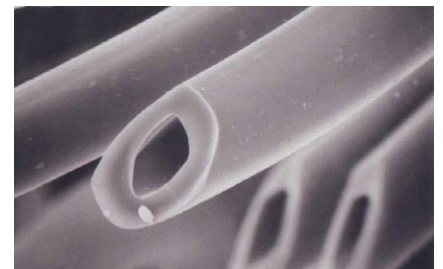
ポリエステル以外の添加物は一切ありません。

天然繊維のように腐敗、虫害の心配がなく、一切の防止薬物の添加はありません。

## パーフェクトバリアの生成過程



電子顕微鏡写真



再生ポリエステル繊維

ペットボトルをリサイクルして新しいポリエステル繊維を作り出すのに必要なエネルギーは、石油原料からポリエステル繊維を作り出す場合の約5分の1で、地球温暖化防止、環境に優しい素材です。



## リサイクル

ペットボトルをリサイクルして製造しています。



パーフェクトバリアはポリエステル100%である為、これを再度処理すれば容易に元の繊維にもどすことができます。製造時に地球温暖化ガスである代替フロン等の発泡ガスを使用することも無い、環境に優しい素材です。

# 断熱性能

## パーフェクトバリアは最先端の高分子技術が生み出した理想の断熱材です。

次世代断熱材「パーフェクトバリア」は、ポリエステル素材の持つ優れた特性と、数々の特許技術の融合により開発されました。従来、衣料・容器分野に活用されていたポリエステルを、特殊技術で立体成型加工することにより、発泡断熱材や鉱物繊維断熱材に代わる、時代が求める建築・工業用断熱材が生まれました。

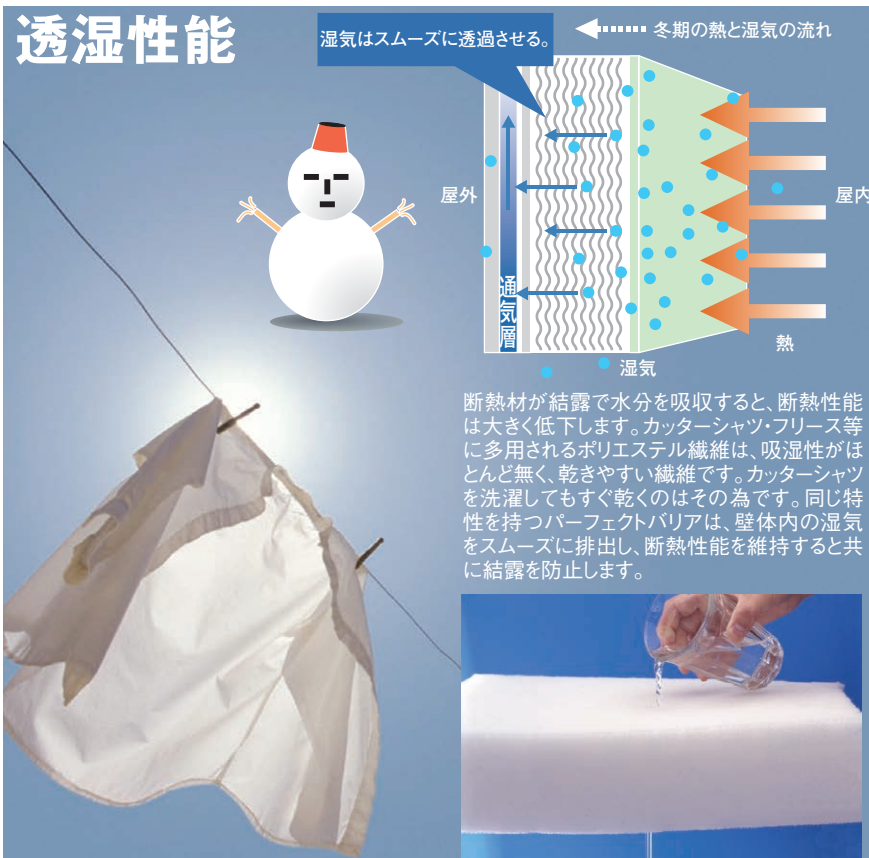
断熱性能



### 建築物省エネ法対応

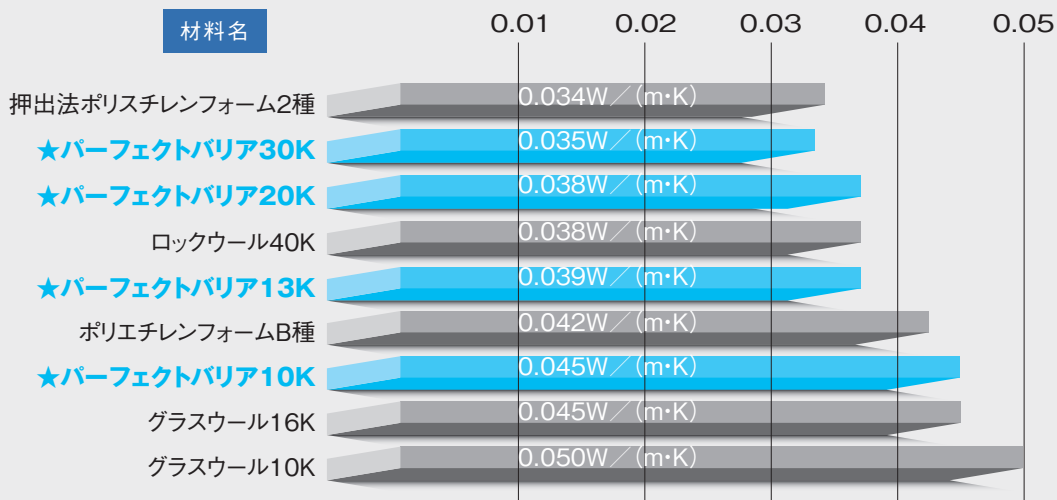
パーフェクトバリアの特長は、その優れた断熱性能にあります。  
断熱等性能等級4仕様基準にも対応した断熱性能で高断熱住宅を実現します。

### 透湿性能



熱伝導率は、30K品で0.035W / (m·K)

熱伝導率 W / (m·K)



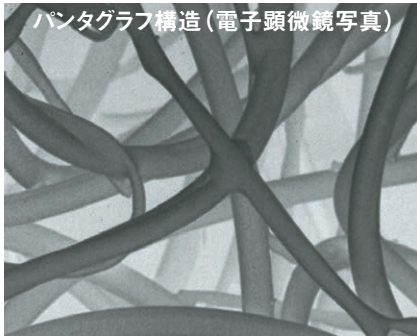
熱伝導率

※ボードタイプ  
30Kタイプ 0.035W / (m·K) 断熱区分Cランク  
20Kタイプ 0.038W / (m·K) 断熱区分Cランク  
ネダレスボード20K 0.038W / (m·K) 断熱区分Cランク  
※ロールタイプ(スタンダード)  
13Kタイプ 0.039W / (m·K) 断熱区分Cランク  
10Kタイプ 0.045W / (m·K) 断熱区分Bランク

※数値が低い方が断熱性能が高い

# 先進技術

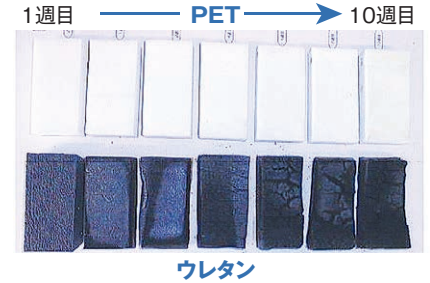
## 耐へたり性能



### 断熱性能は半永久的。

接着剤で固めた断熱材は、接着剤自体が長期使用により劣化し、壁の中で垂れる場合があります。その点パーフェクトバリアは、接着剤を使用せず、熱で繊維の多くの交点を融着したパンタグラフのような構造が、優れた弾力と耐へたり性能を生じ、挿入時の形状を半永久的に保持することができます。また、発泡断熱材に比べ加水分解しにくい分子構造である為、長期劣化の少ない素材です。

劣化試験・対ウレタンとの比較 (10年間相当)



※屋外曝露試験結果 (1週間で1年分相当)

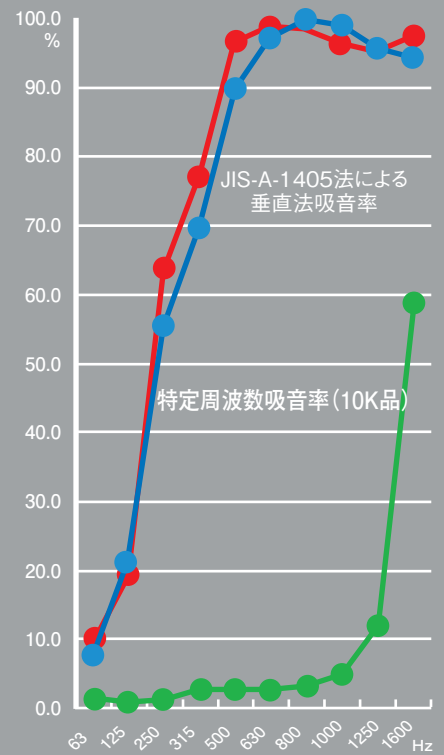
先進技術

## 吸音性能

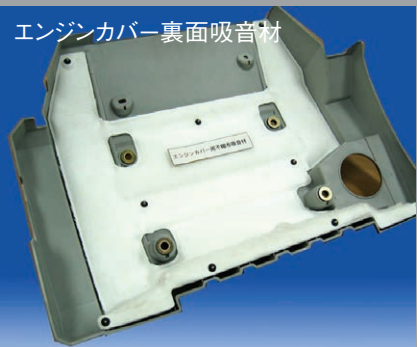


### 車のエンジンルームの吸音材としても採用。

繊維系断熱材であるパーフェクトバリアは、空気の振動である音エネルギーを繊維がしっかりと吸収し、低音域から高音域まで抜群の吸音性を発揮して、気になる生活騒音を室外に漏らしません。高気密住宅は、音が室内にこもりがちで音が反響するため、室内音対策が必要ですが、パーフェクトバリアはその問題を解決しました。車のエンジンルームの吸音材、鉄道枕木間用吸音材としてその高性能は証明されています。



- パーフェクトバリア100mm厚10K/m³
- グラスウール100mm厚16K/m³
- 発泡断熱材50mm厚



## 難燃性能



### 自己消火性を有しています。

パーフェクトバリアの上にタバコの火のをのせると接点部分が溶けるだけで燃え広がることは無く、自己消火性を有しています。万一焼却する場合でもダイオキシン等の有毒ガスの発生が無い極めてクリーンな素材です。不幸にして火災によって壁体内に火が回るということがあった場合でも、人に影響ある有毒ガスを発生させることはありません。

