HLP ENTERPRISE

ダブル外断熱工法

暑い日も、寒い日も。
家族みんなが笑顔で
過ごしやすい毎日を送りたい…

- ●省エネで快適
- ●耐結露性・耐浸水性・耐久性
- ●健康的で、有害物質の発生無し
- ●経済的でランニングコスト節約
- ●色彩・形状が自由
- ●遮音・防音性で静か
- ●耐クラック性で割れない
- ●火事にも強い防火・耐火性
- ●塗り壁が直接仕上げられる
- ●経年変化がない

外断熱とは？

断熱材を構造体の外側から建物を覆うように施工する方法で、外から見えるため、施工後でも断熱欠損が発見しやすく、施工ミスがなくなりやすい。建物が魔法瓶のようになるので、非常に断熱性が良いです。内断熱は簡単に施工ができますが、柱間に断熱材を入れるので施工後のミスが発見しづらく、結露も発生。外断熱の一般的な施工方法は、硬質断熱材を外壁に貼り、その上に同縁材を取り付け、その上に防火サイディングを貼る方法が取られています。しかし、サイディングの重さに耐えられず、外壁がズレ落ちる症状が見られ、特に塗り壁仕上はクラックが発生しやすいので、お受けしていません。

内断熱と外断熱の違い

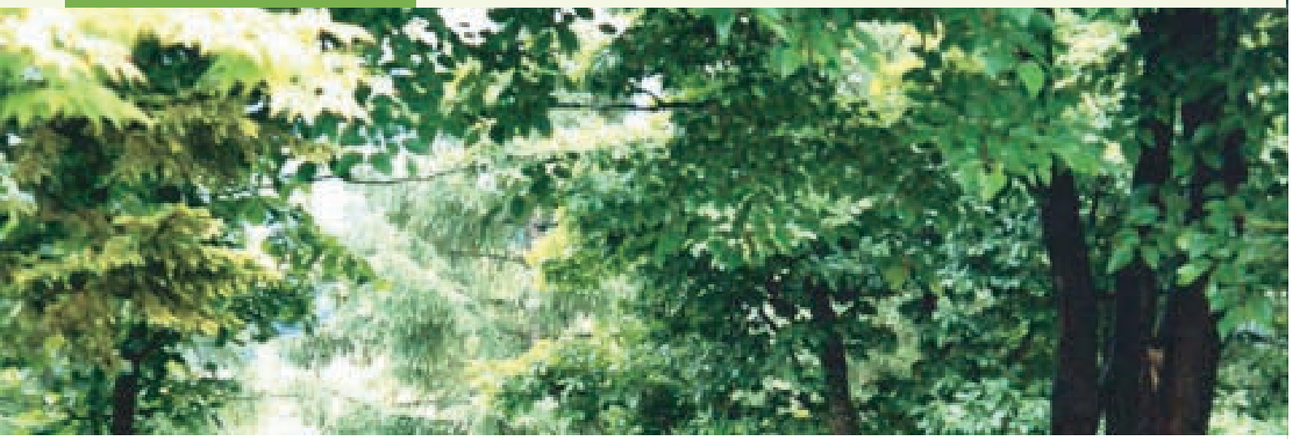
■室内からの水蒸気が壁内で結露し、断熱材が水分を含んで断熱性能が劣化してしまう。
■内装側に水蒸気が侵入はするが、構造用面材は室内とほぼ同じ温度なので結露しない。

●一度施工してしまうと、壁の中なので施工後のミスが発見しにくく、手間もかかる。
●断熱が隙間なく効果的に行え、失敗せずに施工。標準の家と比較して最大55%気密性をアップ。

■通気と共に湿気が浸入したり、火事の場合火の手が通気口を伝ってしまうなど、災害に対して脆弱。
■通気層自体がないので外壁施工の安定度が高い。また、断熱材自体に防火性能を有する。

●夏期は外気熱を内部に伝えてしまい、冬場は冷気がコンクリートを伝って内部の熱を奪う。
●夏期は外気熱が内部に伝わりにくく、冬場でも冷気が内部に侵入しにくい

湿式外断熱工法



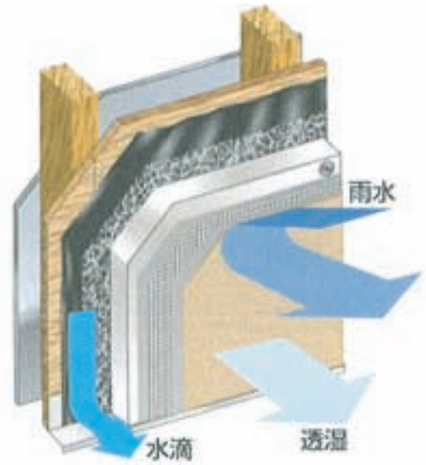
世界のスタンダード、湿式外断熱工法

２１世紀の住宅を守る、新世紀の断熱工法

ドイツで生まれ、米国をはじめとする世界で認められた断熱工法、それが湿式外断熱工法です。
自然災害に強く耐火性能の高い建物を実現し、四季のある我が国の住宅を一年中快適な空間へと誘い、窓部の悩みであった結露の発生を抑え、湿式外断熱工法を取り入れたその住宅も、住人も、いつまでも健康で長く住み続けることができる家を提供できます。

自然災害の備えとしての心強さ

阪神・淡路大震災の甚大なる被害から、私たちは様々なことを学んできました。住人を守るはずの住宅が、逆に奪う結果となったことは、とてもショックなことです。
第一に考えたのは、自然災害に対する備えの必要性。
更に、防火構造の重要性が重視されました。
地域特有の新しい住文化を支援するために生まれた独創的な外断熱工法、高防火性能の住宅システムです。



住宅性能基準値をクリア

認定書を取得しており、信頼性は大きいです。また、防火規制の中でも比較的広い範囲で施工が可能です。

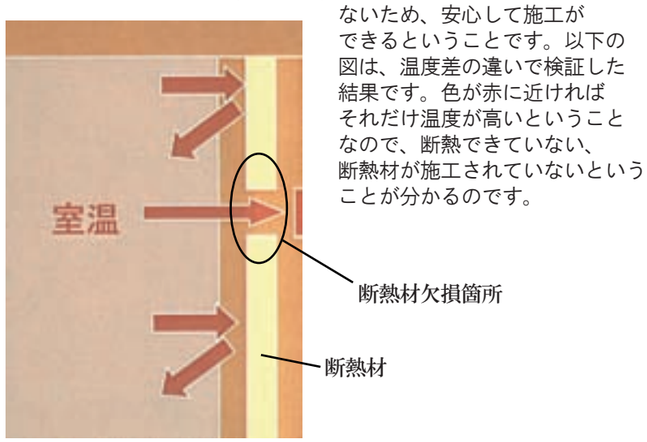
用途	地域	延面積(S)㎡ / 階数	S≦100	100＜S≦500	500＜S≦1000	1000＜S≦1500	1500＜S≦3000	3000＜S
戸建住宅	防火	3階建	耐火構造					
		1、2階建	45分準耐火構造	耐火構造				
	準防火	3階建	防火構造(準防木３仕様)		45分準耐火構造			
		1、2階建	防火構造					
	22条	3階建	防火構造					
		1、2階建						
	その他	3階建	防火構造					
		1、2階建						
共同住宅	防火	3階建	耐火構造					
		1、2階建	45分準耐火構造	耐火構造				
	準防火	3階建	1時間準耐火構造(大臣認定の準防木３共仕様)					
		1、2階建	防火構造		45分準耐火構造			
	22条	3階建	1時間準耐火構造(木３共仕様)					
		1、2階建	防火構造 ただし、2階300㎡以上のとき45分準耐火構造					
	その他	3階建	1時間準耐火構造(木３共仕様)					
		1、2階建	防火構造					

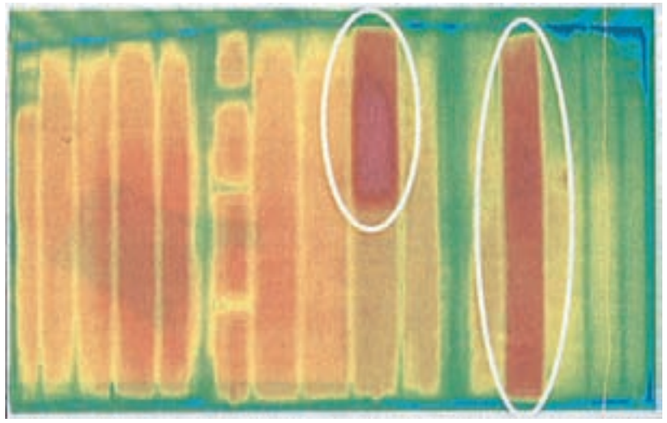
認定書

湿式外断熱工法の優位性と、内断熱

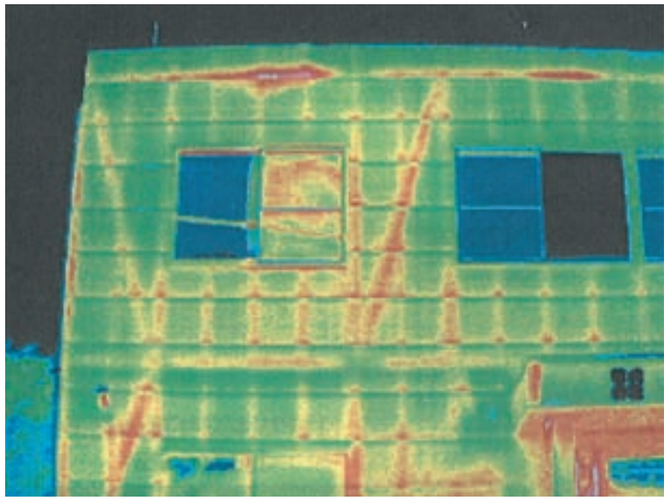
内断熱による欠点

外断熱が内断熱と比べて優位な点のひとつには、外から施工するため、失敗箇所などがあった場合に、すぐに確認ができる事です。壁の中に施工する内断熱は、職人の手違いなどで断熱材の施工が行きとどかなかった部位があった場合、壁の中にあるせいで確認することができず、そのまま壁が酷くなるまでそれを発見することができません。その点、外断熱はこういった失敗がないため、安心して施工ができるということです。以下の図は、温度差の違いで検証した結果です。色が赤に近ければそれだけ温度が高いということなので、断熱できていない、断熱材が施工されていないということが分かるのです。

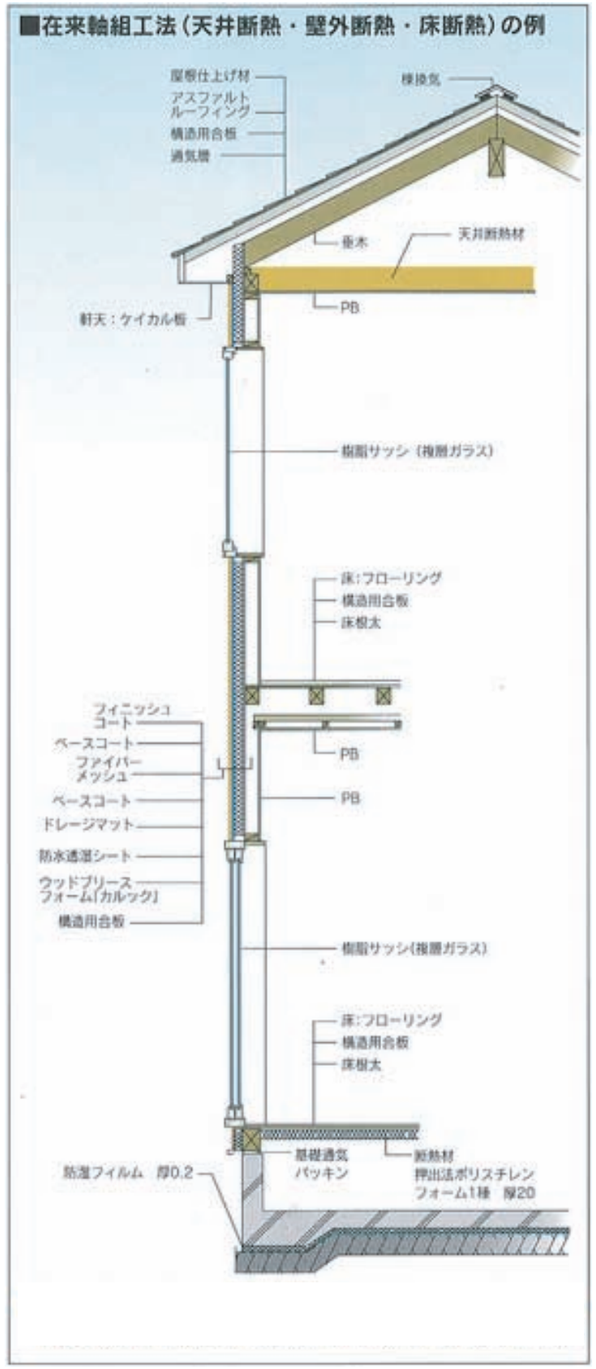




↑内断熱を特殊なカメラで撮影。赤い部分は断熱材が全くない箇所。見えないので発見もしにくい。
↓外からでもよく分かる、断熱材の欠損部分



●外断熱システムの矩形図



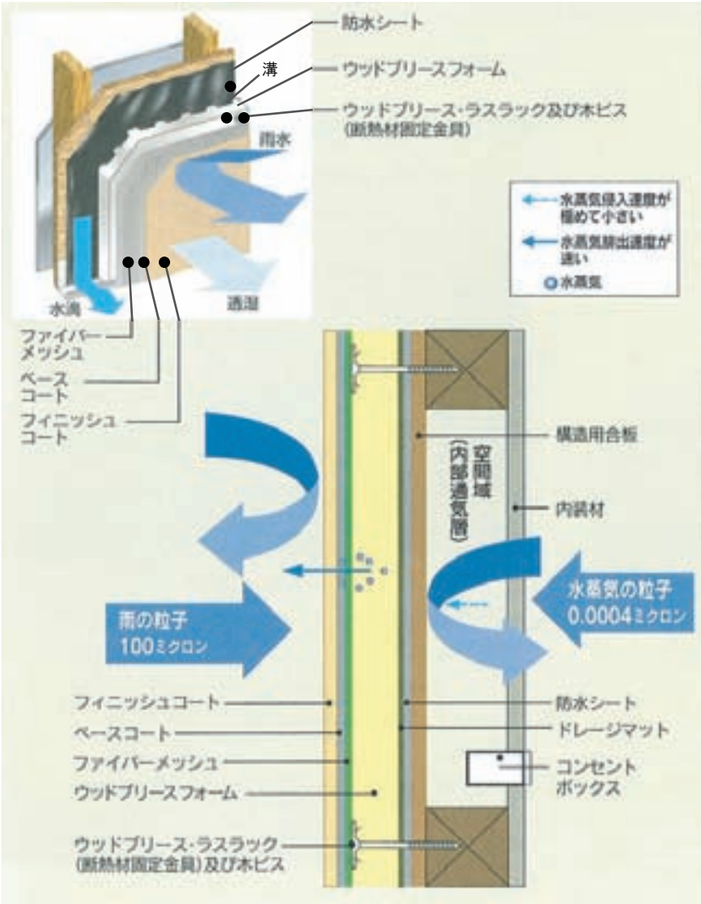
ウッドブリース 外断熱

日本初の防火素材認定 外断熱塗り壁工法

科学的な最新断熱工法、ウッドブリース

従来の常識を破った画期的工法

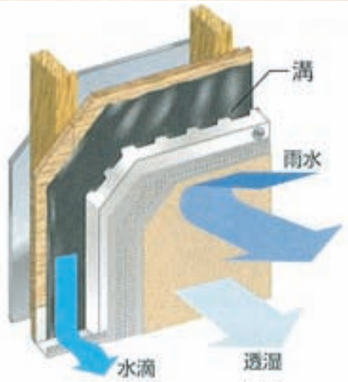
優れた透湿性能を持つ素材の開発、科学的な根拠による施工法の確立と、壁面構造自体の十分な排湿性能の確保により、グラスウール断熱材の導入時に定着していた常識が外壁内部の通気層の施工を必要としない科学的な工法を実現。これにより、地震・台風・火事などの災害に強く、工期の短縮と断熱・気密施工が簡単・着実に、コスト削減・人件費削減、高断熱・高気密化が必要不可欠になるほど、確立しています。
簡単に導入できる高性能住宅施工システム、それがウッドブリースです。



ウッドブリース外断熱の仕組み

不燃硬質断熱材(カルック)の開発により、外壁下地の上に防湿シートを張り、通気が取れるように加工されたカルックを頭の大きい特殊傘ビスで取り付け、その上に塗り壁仕上げが施工出来るので、外壁が軽くて、建物に負担をかけない環境に良い外断熱工法です。ベースコートとファイバーメッシュを塗りこみコチコチの表面を作り上げ、シナジーフィニッシュコートで表面を仕上げますと、割れ・罅など無くソフトな感じになります。大手断熱材メーカーでも開発出来ない、断熱材の上に２㎜厚で直接仕上げの出来る防火認定取得済みの施工方法です。

●断熱素材の透湿性の低さが、繊維系断熱材を使用した内断熱工法よりも結露の心配がありません。
●安全策に、構造用合板の上に防水シートを先張り。水蒸気・雨水の壁体内への進入を許さない。
●予期せぬ事態で断熱材の中に水蒸気や雨水が浸入すると溝付きマットと外壁の計画された透湿性によって、外部放出が設計されています。
●外壁は、外側から順番にウッドブリースフォーム・ベースコート・フィニッシュコートと配置されており、熱抵抗も影響して結露が起き難い。これは、防水層の高い順番に配置され、設けられています。
●内装側の水蒸気は構造用面材までは侵入するものの、面材は室内とほぼ同じ温度なので結露はしません。内装側に気密シート、断熱材を設けてないので、侵入した水蒸気は自然に室内側へ戻ります。
●ウッドブリースフォーム断熱材は防火性能を有します。
●通気層がないので外壁施工の安定度が高く、他の一般的な外断熱工法と比べて遥かに剥落・クラックの危険性が少ないです。



ウッドブリース外断熱の特徴

1 高気密・高断熱

外断熱は、内断熱に比べて隙間なく断熱を効果的に行えます。
開口部において壁は最大のエネルギーを失う場所なので、
ここを外断熱にすることは大変効果的です。省エネにもなります。

2 耐結露性・耐浸水性・耐久性

ウッドブリースは、水蒸気を室内から外部へ逃がす透湿理論に基づく外断熱工法で、結露で躯体が腐ったり、断熱材が水分を持ったせいで断熱性を失ったり、カビが発生するというトラブルから家を守ります。
通常は浸水はありませんが、万が一に備え排水層を設けてあります。

3 エコロジー

鉱物繊維系断熱材のように有害物質が室内に飛散せず、全室の温度差が少ないのでカビも出ません。製造に有毒ガスを使用することもないので、人に優しく、地球に優しい断熱材です。リサイクルも可能です。

4 エコノミー

ウッドブリースは施工単価が安く、冷暖房のランニングコストを大幅節約。
（施工実績：内断熱グラスウール100㎜→外断熱ＥＰＳ・38㎜、壁のみの仕様変更で冷暖房費は1/2に削減）

5 アールデコ

ウッドブリースは他に例を見ない多彩なデザインが表現できます。
無限の色彩とテクスチャー、そして装飾が可能です。

6 遮音・防音性

気密性・断熱性が高まると同時に遮音・防音性能もアップ。
外部からの騒音や室内からの音漏れに効果的です。

7 耐クラック性

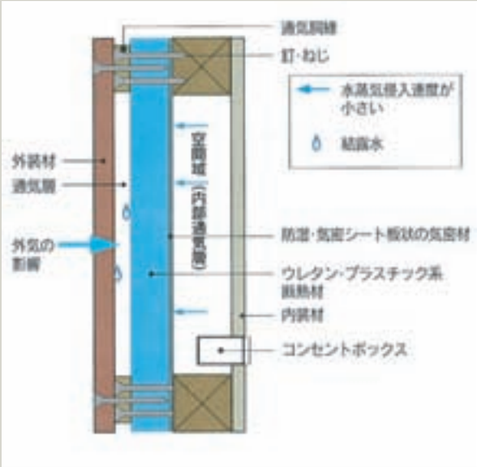
断熱材１枚１枚が細分化され壁全体が壁全体をガラスネットと樹脂モルタルと弾性の高い仕上材で包んでいますので、クラックがゆき難い構造となっております。

8 防火・耐火性

新素材の断熱材は、木造在来工法、枠組工法、ＲＣ工法で３８～７０㎜の外断熱工法が可能です。炎に触れても燃えにくく、形状が崩れにくい。

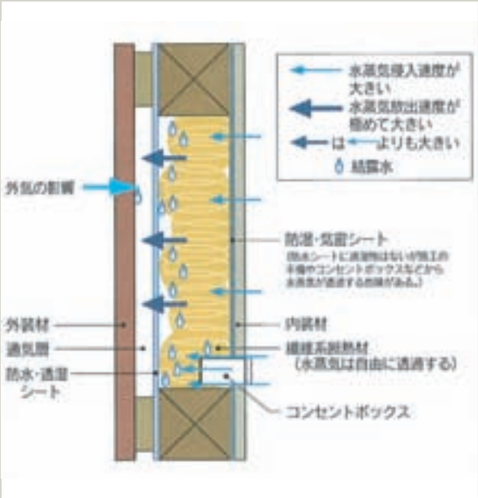
従来の外断熱と内断熱は、全く異なる工法

■現在、一般的に行われている外断熱工法の例



1.断熱素材の透湿性が低いために繊維系断熱材を使用した内断熱工法よりも断熱材内部で結露発生の心配は少ない。
2.内装材と防湿・気密シートの間に空間域ができる為配線・配管工事を行っても断熱・気密層に影響を与えない。
3.断熱材そのものが透湿し難い製品となっているので水蒸気が断熱材を透過したとしても断熱材の中では結露しにくい。
4.予期しない事で断熱材の中に雨水が侵入した場合に対する備えが脆弱である。製品によっては吸水により３０％以上の性能劣化もあり。しかも、透湿し難い製品となっているので、回復も遅い。
5.通気層があるために、通気層が外気の影響を受けやすい。火が侵入した場合に脆弱である。
6.通気胴縁で外壁材を受けるので、外壁材の保持力が弱い。(地震や振動による剥落)

■繊維系内断熱工法では、通気層が必要条件



1.冬に部屋を暖房すると、部屋の温度・湿度は高くなります。
2.水蒸気は水蒸気圧の高い室内から水蒸気圧の低い室内へ移動します。
3.内断熱の施工で防湿・気密工事をすることは容易ではありません。
4.室内側から室外側に移動する水蒸気は、防湿・気密シートの隙間を通過して壁内部の温度の低い所で結露します。これが断熱性能の劣化だけでなく、ダニ・カビ、そして木材を腐らせる腐朽菌繁殖の好環境となります。
5.従って外装側に水は通させないが、水蒸気を透過させる防水・透湿シートを施工し、その外側に通気層を設け内部結露を防ぐ必要があります。
6.この工法では、通気と共に侵入することもある湿気や、通気胴縁の耐力不足、火事などの災害に対して脆弱であることも考慮する必要があります。

防火認定品としての、塗り壁外断熱工法の開発の流れ

内断熱

日本主流の断熱工法。内装材の中に、繊維系の断熱材を施こすやり方。しかし、湿気などが通気口を通ることもある。

↓

外断熱（発泡系）

一般的に取り入れられている外断熱工法。断熱性能は高いが、雨漏りなどによる性能劣化や、通気口からの火の手に脆弱。

↓

EPS外断熱工法

EPS断熱材という、ビーズ法ポリスチレンフォームを用いた工法。熱伝導率の変化がほぼ見られず、高い断熱効果を得る事ができた。

↓

湿式外断熱工法

ドライビットボードという、断熱性が高く、かつ透湿性の高さが特長の軽量EPS断熱材を使用。規定の施工で40年以上性能を維持。

→

ウッドブリース外断熱

ウッドブリースフォーム（カルック）という、火に強い断熱材を使用。EPS断熱材の中でも最高の断熱能力をもち、過酷な試験も通過。

日本と国外の断熱方法

日本の主流の断熱方法は、建物の内側から断熱する「内断熱工法」です。この方法では鉄筋コンクリートの建物の寿命は３０年くらいと言われるのに対し、欧米の場合は日本の２～３倍の耐久性があると言われています。
耐久性にこれだけ差が出てしまう理由は、欧米の断熱方法が、建物の外側から断熱する、「外断熱工法」を施しているからです。

先進国で内断熱を主流としているのは、実は日本のみ。
断熱工法のひとつで建物の寿命が変わってしまうのならば、少しでも長くもつ方法を使いたいところです。

湿式外断熱工法とは

透湿型接着モルタルを介して、透湿型ＥＰＳ断熱材「ドライビットボード」をコンクリート躯体を含む防耐火構造として認められた各種の下地構造体に張り付け、ボード表面をスタンダードメッシュで補強した透湿接着モルタルで被覆。水蒸気を透過させるフィニッシュコートで仕上げる「水蒸気透過型」の経済的な外断熱工法です。デザイン表現の自由度の高さやメンテナンス負担の軽減などの特長ほか、 世界的な防火基準である北米の多層階防火試験をクリアした高い安全性を備えています。
また、軽量のため構造負担を軽減でき、リニューアルにも柔軟に対応できます。コンクリート躯体を蓄熱体とする省エネルギー特性や、結露防止によるカビやダニを発生させない健康な室内環境の維持、外壁の劣化防止による建物の耐用年数延長といった、外断熱建築ならではのメリットも、もちろん備えています。

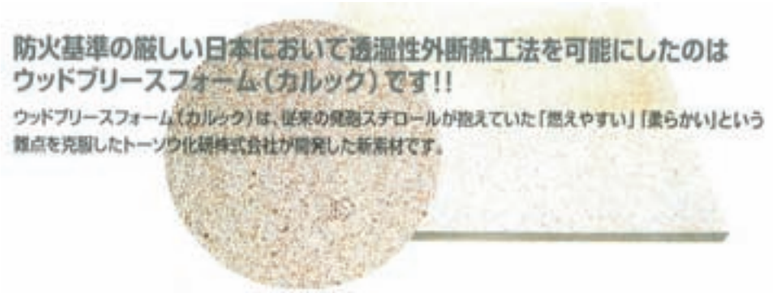
断熱材のおおまかな分類

繊維系
グラスウールやロックウールなどの鉱物を原料としたもので、使用される断熱材の9割が原材料で占められています。

発泡系
ボード状に加工されているものが多いですが、ポリスチレンフォームやウレタンフォームなどがあります。

天然素材系
炭化コルクや綿、ウールなどの繊維系やパルプ、新聞古紙などのセルロース系があります。

ウッドブリースフォーム（カルック）：火に強いＥＰＳ断熱素材



ウッドブリースフォーム、通称カルックと呼ばれるこのEPS断熱材は、ポリスチレンでありながらとても燃えにくいという性質をもっています。

現段階では商品の厚みが４０㎜と６０㎜の２種類があります。

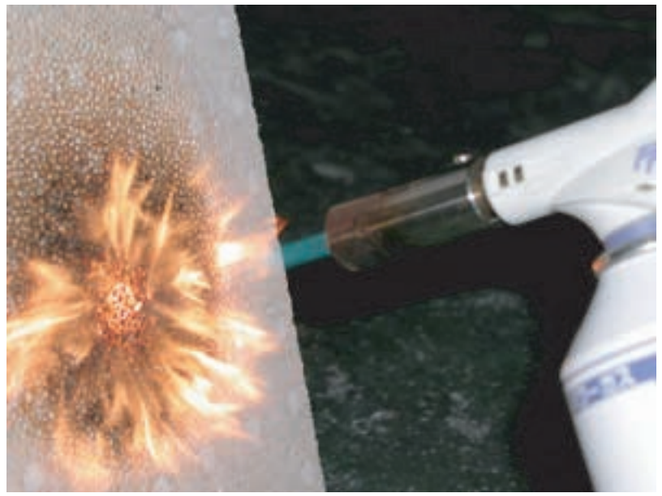
■壁耐火試験(800℃で燃焼開始5分後)

従来ポリスチレンフォーム

ウッドブリースフォーム(カルック)

■シロアリの食害

■耐火実験で、火の強さを照明したカルック



●燃えにくい

炎に触れても燃えにくく、形状が崩れにくい。
しかも有毒ガスを発生しない難燃素材です。
限界酸素濃度は発砲スチロールの約2倍です。

●薬品なしで防蟻効果が高い

ホウ酸でビーズをコーティングしている為、シロアリを寄せ付けません。人体への有害な影響もありません。

●高断熱で経年変化が少ない

熱伝導率が0.034W/m·k と断熱性が高く高強度で水分による劣化がない。

●樹脂リサイクル技術対応

粉砕リサイクル法により、異物が混入していてもリサイクルが可能。

物性比較表

項　目	ウッドブリースフォーム（カルック）	ビーズ法ポリスチレンフォーム3号（JIS A 9511）	押出法ポリスチレンフォーム3種（JIS A 9511）	硬質ウレタンフォーム2種3号（JIS A 9511）	フェノールフォーム
密度 kg/m³	55±10	20	35±10	25	27
熱伝導率 20℃ W/m・k (kcal/m・h・℃)	0.034 (0.029)	0.040 (0.034)	0.028 (0.024)	0.024 (0.021)	0.020 (0.017)
曲げ強さ N/cm² (kgf/cm²)	45以上 (4.6)	8以上 (0.8)	20以上 (2.0)	25以上 (2.5)	8以上 (0.8)
圧縮強さ N/cm² (kgf/cm²)	20以上	8以上	20以上	8以上	15±3
透湿係数 ng/m²・s・Pa (g/m²・h・mmHg)	170以下 (0.08以下)	250以下 (0.12以下)	145以下 (0.07以下)	40以下 (0.02以下)	42以下 (0.02以下)
吸水量 g/100cm²	0.3−0.6	1以下	0.01以下	3.0以下	1.7以下
酸素指数	31以上	18.1	28−30		30以上
線膨張率 cm/cm・℃	6×10^{-5}	密度による	7×10^{-5}	5×10^{-5}	3×10^{-5}

■密度、圧縮強さ、吸水量、透湿係数：JIS A 9511　■熱伝導率：JIS A 1412　■線膨張率：ASTM D 696

シナジーフィニッシュコート

塗り壁ならではのバリエーション

ウッドブリース外断熱システムと相性の良い、理想的な透湿性左官仕上げ材。高級アクリル・ポリマーと天然素材クリスタルシリカの優れたコンビネーションを主原料とし、過酷な温度差に因る外断熱材の伸縮に追従する性能と、防水性、透湿性を兼ね備えた優れた特質を持っています。しかも、風合は落ち着きと気品のあるマット（つや消し）となっています。耐候性と耐久性において、寒暖湿乾の激しい米国全土において３０年以上の持久実績があり、塗りたての新鮮さが長期間保たれるなど、他の一般塗料をはるかに凌ぐ特性を持ち合わせています。加えて、次世代環境基準をクリアしており、鉛等の有害物質は全く使用されていません。

伸縮追従性能
可とう性、耐ひび割れ性に優れる

耐候・耐久性
塗りたての新鮮さが長時間保たれます。

防水力・透湿性
壁内の湿気を排出し、
外部からの水の侵入を防ぎます。

- ●優れた付着力
- ●豊かなデザイン性（シャープなテクスチャーが可能）
- ●高い防カビ性、耐塩害性、耐凍害性
- ●プレミックス（既配合）＋既調色による仕上げの安定性
- ●多彩な西洋カラー124色を標準化（特別色は1500色以上）
- ●次世代環境基準をクリア

豊富なカラーが、ニーズと個性に答えます

施工例

その他の断熱

三重屋根断熱工法

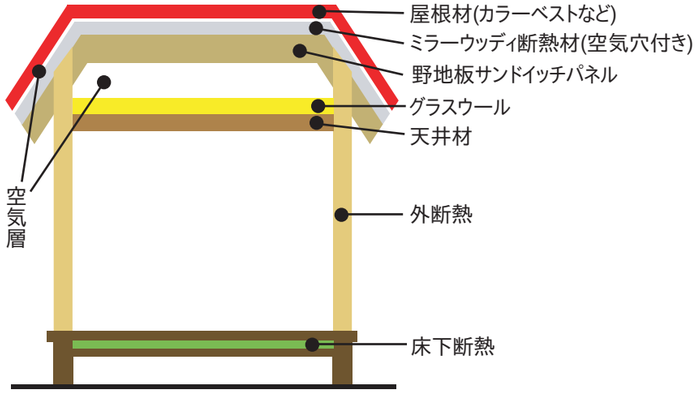
断熱が困難な屋根でもしっかり断熱

日の光を真っ先に浴び、太陽熱が侵入し温度が上昇しやすい
屋根。ここの断熱は、大変効果を上げるのに困難な場所です。
特に夏場は高温になりやすいため、この高温を防ぐには
何重もの層に分けて断熱を行うことが良いと分かりました。
そうして、当社の三重断熱・三重空気層を設けました。

しかし、何重にもすると施工時間もかかり、構造面も厚くなり
コストも上がってしまいますので、主流は野地板サンドイッチ
断熱パネル(35㎜)を使用し、上に空気層をもった反射断熱材、
ミラーウッディーを透湿シートがわりに貼ります。
天井上にはグラスウールの断熱材を敷き詰め、三重の断熱層です。

■瓦

■ミラーウッディー



※当社の工法は、床下はよどんだ空気が充満しているので、
建物の耐久性を長く保つ為に、床下は換気よく通風して、
室内廻りを断熱する方法として考えております。

■野地板サンドイッチパネル

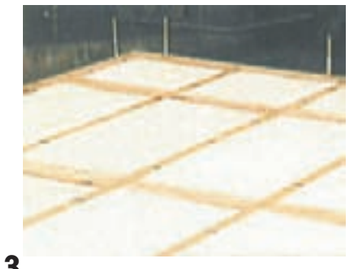
■グラスウール

床下硬質断熱材システム

床下にも断熱対策

床下の断熱材は、熱資源の有効利用と快適な居住性を実現する優れたものを使用。
独立気泡の小さな泡の中に気体を閉じ込め、これにより熱伝導の三要素
「対流・輻射・伝導」の数値を小さく固定。独立気泡が熱を遮り、結露を抑制します。
また、断熱材の大敵である水が入りにくく、断熱性能の劣化の心配がありません。
更に、断熱材の材料として使われていたフロンは、地球や人体に悪影響を与えるために
問題となっていましたが、ノンフロン化製法により、ホルムアルデヒドの影響もありません。

床下の断熱材は硬質石油系断熱材を根太間に入れ、断熱材と床板の間に通気層を設け、
床暖房を取り入れた時は壁内に暖かい空気を送る通気層として考えてあります。
根太と断熱材の欠損が生じないように、工夫が講じられてあります。



ダブル外断熱工法

㈱H・L・Pエンタープライズ

所在地/東京都町田市原町田1-6-23

TEL 042-729-8611　FAX 042-729-8831

HP http://www.hlp.co.jp

家のことなら是非ご相談ください！