

検証

壁の中のグラスウール



やっぱり安心グラスウール断熱材

長期経過後の壁体内検証レポート



GW 硝子繊維協会

〒169-0073 東京都新宿区百人町3丁目21番16号 日本ガラス工業センタービル

TEL.03-5937-5763 FAX.03-5389-6757

<http://www.glass-fiber.net/>

はじめに	1
現場検証結果	2
グラスウールの熱性能調査	9
グラスウールの性能と施工の関係	10
各種断熱材の長期断熱性能評価	13

この小冊子はグラスウールの充填断熱工法で建てられた家の外壁を開け、内部に施工されているグラスウール断熱材がどのような状態になっているかを公開検証したものです。

サンプルとして東北、関東、甲信越において7年から26年経過した住宅を6ヵ所選定し、外壁を開けてグラスウール断熱材の施工状態、通気による汚れや湿気の有無、断熱性能の低下はないか等をチェックしました。

その結果、本文に記載のとおり6例すべてにおいてグラスウール断熱材は極めて良好な状態を保っており、正しく施工する限り、長期にわたり優れた断熱性能を維持することができる断熱材であることが実地で立証されました。

グラスウール充填断熱には以下のような特長があります。

- ① 不燃材料であり、火災時の安全性に優れる。
- ② 経済性に優れる。一定の断熱性能を実現するためにかかるコストが低い。
- ③ 吸音材料であり、住まいの騒音を低減できる。
- ④ 健康安全性が高い。
 - ・ IARC (国際がん研究機関) の評価でレベル3 (ヒトに対して発がん性に分類されない) である。
 - ・ ホルムアルデヒド放散等級もF☆☆☆☆で、あらゆる部位や部分に使用制限なく、安心して使用できる。
- ⑤ 地球環境にやさしい。
 - ・ 主原料はガラス瓶等のリサイクルカレットである。
 - ・ 製造から廃棄までに排出するライフサイクルCO₂ (LCCO₂) が少ない。
 - ・ ノンフロンである。

このような優れた特長を有するグラスウール断熱材をさらに多くの方に安心してお使いいただくため、この小冊子には、袋入りグラスウール断熱材の正しい施工方法も掲載しておりますので、あわせてご参照いただけましたら幸いです。

なお、この壁体内検証は新在来木造構法を推進するNPO法人新木造住宅研究協議会(略称 新住協)の主催で行われました。ここにあらためて御礼申し上げます。

☆この報告の詳細は新住協 技術情報第36号(2007.4.1) [新在来木造構法 施工後の壁体内検証]に記載されています。



住宅竣工	昭和63年
検証日	平成17年1月19日
断熱材仕様	天井 グラスウール16K 100mm
	壁 グラスウール16K 100mm
	床 グラスウール16K 100mm+50mm



黒ずんだ透湿防水シートを切り開いてグラスウールの状態を見る
▶ グラスウールは驚くほどきれいな状態



グラスウールをめくり防湿フィルム側もチェック ▶ カビの発生は見られず、結露の形跡もない



土台部分も乾燥している



グラスウールを割ってみる ▶ 内部も外側同様の美しさで、完全な乾燥状態

築17年目という長期間経過後の検証でしたが、取り出したグラスウールは製造時のそのままを思わせるほどきれいな状態で、フワフワとした綿状を保っていました。



住宅竣工	平成8年
検証日	平成15年9月30日
断熱材仕様	天井 高性能グラスウール16K 100mm 壁 高性能グラスウール16K 100mm 基礎 押出法ポリスチレンフォーム3種b 外側50mm+土間全面25mm



合板を外した状態 ▶ グラスウールにダレやへタりは全くない



グラスウールをめくり防湿フィルム側を確認 ▶ 結露の形跡もなく良好な状態



窓下の合板を剥がす ▶ サッシ周りからの漏水もなく良好な状態



窓下のグラスウールを検証 ▶ 完璧な乾燥状態で、弾力も充分



取り出したグラスウールをフェンスに立てかけて剛性をチェック
▶ 新品同様の剛性で、全く劣化なし



北側の壁内の状態を検証 ▶ カビが生えた様子はなく、全く結露していないことが伺える



土台付近も乾燥しており、結露の形跡は微塵もなし



土台の含水率を測定すると13%

検証報告

青森県十和田市は本州でも厳寒の地域。しかもこの家は温水パネルヒーターの24時間連続暖房のため、結露条件は厳しいはずですが、結露の形跡は全く認められず、壁体内のグラスウールの経年変化も全くありませんでした。

CASE 3 H邸

新潟県妙高市 築17年目



住宅竣工	平成1年
検証日	平成18年4月24日
断熱材仕様	天井 セルローズブロー 壁 高性能グラスウール16K 100mm 床 高性能グラスウール16K 100mm



透湿防水シートを剥がしグラスウールの状態を見る ▶ 表面にわずかに黒いシミがあるが状態は良好



グラスウールをめくってみると内部は全く損傷無く、正常な状態を保っていた



北面浴室側のサッシ枠下部に雨がしみ込んだ形跡有り ▶ 内部のグラスウールには性能劣化がみられない



土台に腐食は見られず、良好な状態

検証報告

「北陸の冬は湿気が多いのでグラスウールのような透湿性のある断熱材は不向き」という風評を覆すことができた現場。外側が多少雨水等の影響を受けても、内側の防湿と床からの気流止めが施工されていれば、グラスウールの性能劣化がないことが実証されました。

CASE 4 T邸

長野県安曇野市 築11年目



住宅竣工	平成7年
検証日	平成18年5月18日
断熱材仕様	天井 ブローインググラスウール250mm 壁 高性能グラスウール16K 100mm 床 高性能グラスウール16K 100mm+50mm



西側の壁を剥がし、防湿フィルムとグラスウールの状況を見る ▶ 結露も無く、グラスウールの状態は良好



取り出して立て掛けて、剛性を確認 ▶ 経年変化による弾力の低下はみられない

床下からの気流止めにミスがあったらどうなる？

北側トイレ壁下部(換気口上)



床下からの気流止めがきちんと施工されている ▶ グラスウールは施工時そのままの状態が保たれている



1ヵ所だけ空気流入の痕跡を発見! ▶ グラスウールの下端の変色があったが土台には影響なく、性能を劣化させるほどの傷ではなかった

検証報告

正しく断熱施工をすれば、壁の中のグラスウールは10年を超えても施工当時と変わらず、性能も劣化しないことがわかりました。壁の上下の気流止めを施工すること、先張りシートをしっかりと連続させること、通気層を確保すること、などが重要なポイントとなります。

CASE 5 A邸

群馬県北群馬郡 築13年目



住宅竣工	平成6年
検証日	平成18年9月8日
断熱材仕様	天井 ブローインググラスウール200mm 壁 高性能グラスウール16K 100mm 基礎 押出法ポリスチレンフォーム 30mm



最も結露しやすいと思われていた西側の壁を剥がす
▶ 結露の痕跡は全く見られない



グラスウールも施工時と変わらず、弾力も充分



土台も美しい状態で、断熱施工に問題は見られなかった

検証報告

猛暑による夏型内部結露が懸念されていたが、結露の痕跡は全く見られませんでした。壁の中のグラスウールは施工当時と変わらない状態で、性能劣化はありません。土台も乾燥状態でした。

CASE 6 A邸

宮城県仙台市 築27年目



住宅竣工	昭和56年
検証日	平成19年8月30日
断熱材仕様	天井 袋入りグラスウール10K100mm 壁 袋入りグラスウール10K 50mm 床 ビーズ法ポリスチレンフォーム 25mm



西壁を剥がしグラスウールの状況を確認する
▶ 26年経過しているが状態は良く、結露の痕跡はなかった



厚さを測定したところ50mm以上あり、竣工当時の厚さが確保されていた



壁内を空気が流れたと思われる部分はグラスウールが埃で黒ずんでいたが、結露やカビは見られなかった



土台や柱の状態も良好で、腐朽等は見られなかった

検証報告

結露で脱落という最悪の状況も予想されたが、結露の痕跡は全く見られず良好な状態でした。厚さも施工当時の50mmを保持しており、26年経過してもグラスウールは経年変化が少ないことが確認できました。

住宅の壁の中から取り出した グラスウール断熱材の断熱性能を測定しました。

熱性能(熱抵抗値)測定調査

硝子繊維協会では、現場検証時に、採取したグラスウール断熱材の熱性能的な経年変化を測定しました。

■熱性能測定結果

	採取グラスウール種類 (設計図書)	測定時点での 使用年数	熱性能(熱抵抗の値)*	
			施工当時の規格値 (m ² ・h・°C)/kcal	測定結果
CASE3.新潟県	高性能グラスウール16K100mm	16.5	2.9	3.1 ^{*1}
CASE4.長野県	高性能グラスウール16K100mm	10.9		3.1 ^{*1}
CASE5.群馬県	高性能グラスウール16K100mm	12.9		3.1 ^{*2}
CASE6.宮城県	グラスウール10K50mm	26.8	1.2	1.2 ^{*2}

※熱性能(熱抵抗の値)の単位は、従来単位換算値を掲載した。
測定：JIS A1412-2保護熱板式熱流計法 (HFM) 平均温度25°C
※CASE1、CASE2については未測定

*1：財) 建材試験センター測定
*2：メーカー測定

結果

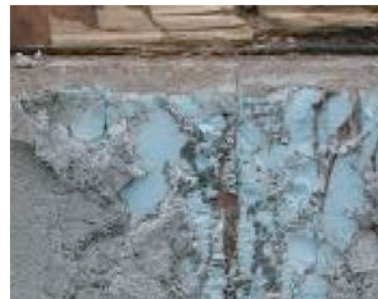
4試料とも熱性能(熱抵抗値)は施工当時の規格値を満足していました。
10年～26年経過していても全く断熱性能が劣化していないことが確認されました。

シロアリ被害を検証

調査の過程でシロアリの被害を発見したので、状況について検証しました。構造用合板の下部がシロアリの被害に遭いボロボロの状態になっていました。基礎の発泡プラスチック系断熱材にもシロアリの被害がありました。

基礎の発泡プラスチック系断熱材

基礎に使用した発泡プラスチック系断熱材がシロアリの被害を受けていました。剥がしてみると内部に縦横無尽に蟻道が形成されているのが確認できました。



発泡プラスチック系断熱材の継ぎ目の状態



断面を剥がしてみると、蟻道がはっきり確認できた

躯体とグラスウール断熱材

蟻道は、土台を経て柱及び間柱に達し、さらに二階へと続くものも多数確認できました。土台はほぼ全周にわたり、また柱及び間柱は、スカスカで脆くなった状態のものが多くみられました。このような状態にも関わらず充填施工されているグラスウールにはシロアリによる被害は全く確認されませんでした。グラスウール自体は発泡プラスチック系断熱材に比べ、極めてシロアリの被害を受けにくいことが確認されました。



グラスウールには、蟻道もシロアリの被害も全く無し



シロアリの被害でスカスカになった柱

断熱材の性能維持には、正しい施工が不可欠です。

壁体内検証CASE1～CASE6で実証された通り、築7年から26年経った住宅の壁の中のグラスウールは、ほとんどが施工当時と変わらない状態を保っており、グラスウールが極めて経年変化に強い断熱材であることが証明されました。

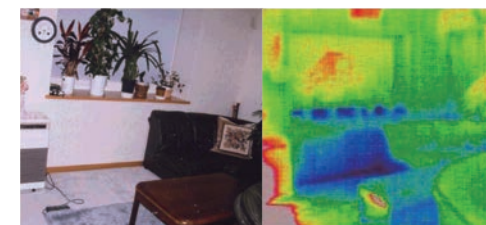
断熱に隙間があったり、防湿が不十分だと室内の水蒸気が壁の中に侵入し、内部結露が発生します。内部結露は被害が大きくなると建物の腐朽の原因となり、住まいの耐久性に深刻なダメージを与えかねません。また、結露などの発生でカビやダニが繁殖し、健康面でも不安のある住まいになりかねません。

こうした不安を解消し、長期にわたり省エネ性能を発揮する快適な住まいをお施主様にご提供するためには、断熱材の入れ忘れや誤った施工をしないことが重要です。

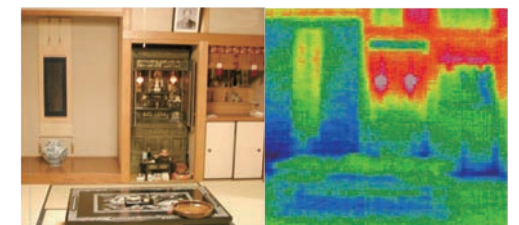
●悪い施工例



床と合板の間に隙間ができている



床と壁の取り合い部に気流止めがされていない例



床の間や物入れの床部分に断熱材を施工し忘れた例

「マイスター認定制度」は、断熱施工の信頼性を高めるために、断熱施工技術者の育成を目的に発足しました。



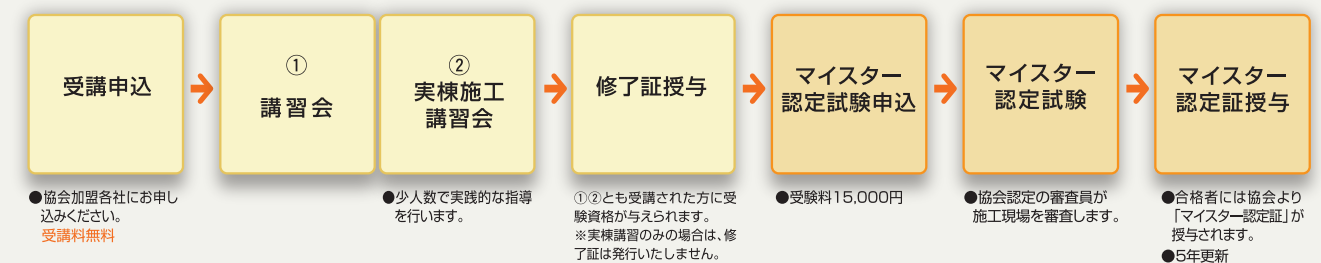
断熱材は、正しく施工されてはじめて優れた断熱性能を発揮することができます。

硝子繊維協会では、お施主様が安心して断熱施工を任せられることができる断熱施工技術者の育成をめざし、「マイスター認定制度」を発足させました。

この制度は、すべての施工者がグラスウールの断熱性能を最大限に引き出す施工技術を修得し、施工の信頼性を高めていくためのシステムです。

現在最も普及しているグラスウール充填断熱施工の正しい施工技術を、座学講習と実棟講習によって実践的に指導してまいります。修了者は、マイスター認定試験を受験していただき、合格者を協会が「マイスター」として認定いたします。

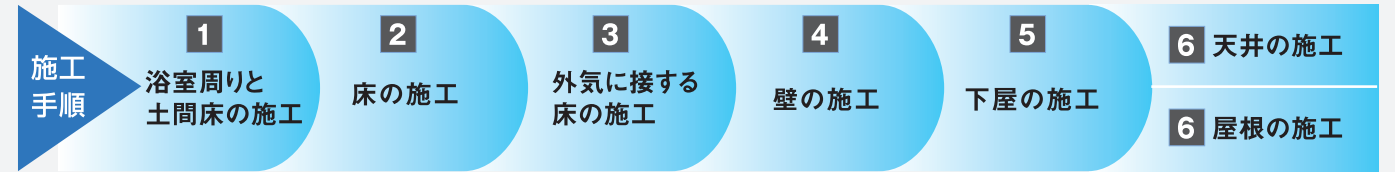
●制度のしくみ



グラスウール充填断熱工事の手順と施工のポイント

現在最も広い地域で普及している防湿層付きグラスウール（袋入り断熱材）を正しく施工するためのポイントで断熱工事の手順と部位別に間違いやすい施工ポイントなどについて簡単にまとめました。

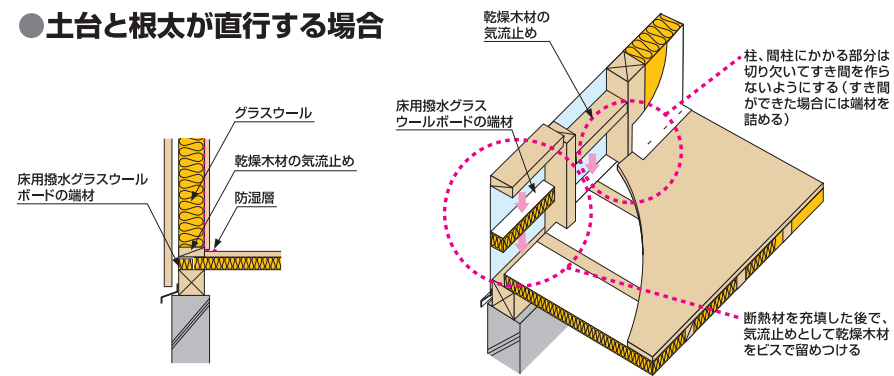
■断熱施工の前に、あらかじめ床下地盤面の防湿処理を行います。



床と壁との取り合い部

床と壁との取り合い部では、床下からの冷気が壁の中に浸入し、グラスウールの断熱性能を低下させたり、内部結露を発生させたりする原因になりますので、忘れずに気流止めを施工します。

●土台と根太が直行する場合



床と壁の取り合い部の施工例

施工のポイント 床と壁との取り合い部の隙間には、グラスウールの端材を充填し、気流止めを施工する。

一般的な壁

グラスウール付属の防湿層を室内側に向け、柱と柱（間柱）の間に充填し、見付面にタッカー釘で留めつけます。隙間のない施工のために、柱と柱の間には、395mm幅、柱と間柱の間には430mm幅の製品を使用してください。



壁の施工例

筋交い部

●施工手順（防湿層をはがすパターン）



施工のポイント ①グラスウールを筋交いの裏側にも充填し、筋交いに沿って切り込みを入れ同面まで盛り上げる。②防湿層を筋交いに留めつけて断熱層と防湿層の連続性を確保する。

開口部周り

●施工手順



施工のポイント 防湿層は、四辺とも枠材に留めつける。

天井

野縁の上にグラスウールをしっかりと突き付けて断熱層および防湿層が連続するように施工します。吊り木周りは隙間ができないように、グラスウールに切り込みを入れて吊り木を包むようにします。防湿層に破れ、破損が生じた場合は気密テープで処理します。

●施工手順



施工のポイント ①吊り木や間仕切壁周りに隙間ができないように注意する。②押入やクローゼットの上部の入れ忘れに注意する。

屋根

屋根面で充填断熱をするには、垂木の間に室内側からグラスウールを充填します。この際、野地板の内側に通気層をとる必要がありますので、グラスウールが膨らんで通気層をつぶさないように通気層確保部材を使用します。



施工のポイント ①グラスウール付属の防湿層を垂木の見付面に留めつけて連続させる。②野地板の内側に通気層を設ける。

詳細はマニュアル
グラスウール断熱材
充填断熱 施工マニュアル
次世代省エネルギー基準対応版



か、ホームページ
(<http://www.glass-fiber.net>)



をご覧ください。

