

特集

外断熱と工法の選択

充てん十付加断熱並みの環境

熱橋なく気密確保も容易

SHS工法から始まった木造の外断熱工法がこのところ注目されている。気密性能を確保しやすい、熱橋がほとんど起きない、木材腐朽の心配がない、ユーザーにわかりやすいなどの魅力に加え、ウレタンやフェノール断熱材の登場で、断熱厚を薄く抑えることも可能になってきた。ただ、樹脂系断熱材を使う場合は、使用するガスが地球環境に影響を及ぼすこともあるほか、外装材が下がってくるという事例も報告されている。ここでは外断熱はどうあるべきかを中心に主な断熱材と工法について比較した。

極寒冷地ほど特徴ハッキリ

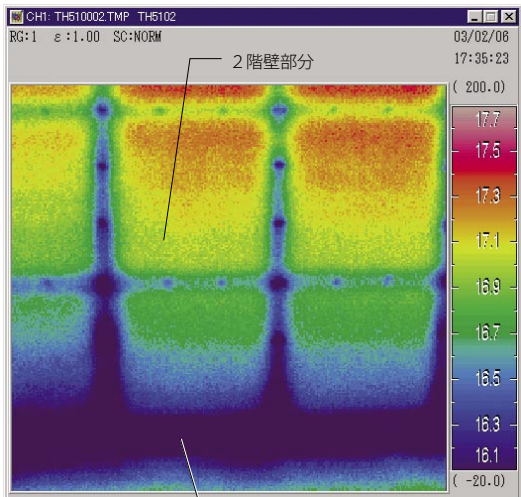
木造の外張り断熱工法は、躯体の外側に断熱材を張り、以下外断熱は、構造り、家主体をつつぽり包む

工法を言うが、正確な定義があるわけではない。例えば壁は外断熱でも屋根・天井部は充てんの天井断熱を採用している例もある。一般的には外壁に外張りした場合、外断熱と称するケースが多いようだ。

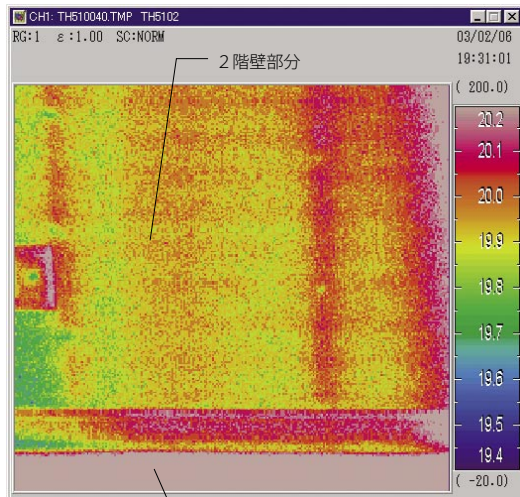
断熱材と断熱厚・ガス

外断熱の比較

一般的には外壁に外張りした場合、外断熱と称するケースが多いようだ。まず、外断熱と充てん断熱の違いを赤外線熱画像装置で撮影した室内の画像で見たい。写真の二棟はいずれも旭川市で、同じ日の夕方から夜にかけて撮影された。測定時の外気温と室温などの条件は充てん断熱がマイナス八・八℃、二℃、外断熱がマイナス八・一℃、一三℃。



充てん断熱と外断熱の室内壁表面温度の違い (写真提供：旭化成建材)



外断熱は温度ムラが小さく、熱橋が見あたらない (左中はコンセント部)

充てん断熱住宅
測定日：平成15年2月6日午後5時35分 外気温：-8.8℃、室温：21℃ (内外温度差29.8deg) 住宅概要：築3年、グラスウール充てん100mm、外装サイディング18mm (新省エネ基準相当)

充てん断熱は、断熱補強のない胴差し部分が冷えており(下部)、その周辺も木部を中心に熱の逃げが大きい

外断熱住宅
測定日：平成15年2月6日午後7時30分 外気温：-8.1℃、室温：23℃ (内外温度差31.1deg) 住宅概要：築1年、フェノールフォーム外張り50mm、外装サイディング18mm (次世代省エネ基準相当)

外断熱は温度ムラが小さく、熱橋が見あたらない (左中はコンセント部)



以前からツーバイフォーに比べて在来軸組の気密化施工は手間がかかると感じていたが、間取りの自由度の点で在来工法は続けたかった。そこで外断熱工法なら気密施工の簡略化が図れると判断、採用した。材料

外断熱ビルダーインタビュー

(株)キクザワ 菊澤 里志社長

施工後ビスチェック

き、その内容が実際に製品に反映されるなど非常に助かった。施工時の注意点は、通気胴縁をビス止めした時に、ビスが斜めに入っていないか必ずチェックすること。間柱は幅が狭いので、胴縁と間柱の位置が微妙にずれていることもあり、気を付けなければならぬ。こうした施工ミスを放っておくと木割れなどが生じる上、外装材の支持力に問題が出る。当社では内装施工前にすべてチェックしている。

外断熱は断熱材のメーカーごとに施工マニュアルが微妙に異なり、充てん断熱のような統一マニュアル(新在来木造構法)があるわけではない。このため断熱材の納まりについてはここでは触れない。

工法を選ぶ場合の大きなポイントの一つは壁の断熱厚だ。次世代省エネ基準の住宅金融公庫仕様書による基準値をもとに、それぞれの断熱材ごとに断熱厚を計算すると、押出系はB3種で八二ミ、ウレタンは五六ミ、フェノールは五八ミということになる。

一方、外断熱は胴差しや間柱部の熱橋がなく、左中のコンセントボックス部にやや冷たい部分がある程度。均一な温度分布だ。画像はこれまで言われていた木部熱橋問題をわかりやすく示しており、旭川のように内外温度差が三〇℃以上となる条件下では、外断熱の室内環境は、充てん十付加断熱並みの高い水準にあることがわかる。

発泡系とは異なり、繊維系はガス問題はない。原材料も多量にサイクルガラスであることから、環境問題では強みがある。ただ、高密度・高性能グラスウールでも断熱厚は一〇〇ミ以上となるため、専用のブラケットなどが必要だ。またメーカーは充てん十付加断熱を推進する例が多い。

気密工法については外装下地の合板などの上からポリシートを張るか、合板をテープ止めて気密層とする。北海道の場合、安全を考慮してポリシートを使うほうがよいようだ。

Century House Institute

SHブラケット

真外側断熱工法

外側断熱は、もう難しい工法ではありません。SHブラケットが外断熱の問題点を解決しました。

- 高い強度だから重い外装材でも安心
- 材質が金属ではないので熱損失が少なく
- ムレや結露がなくなり建物の耐久性が向上
- ブラケットの取り付け及び周辺の施工が簡単
- あらゆる構造材の外側断熱住宅に対応

株式会社 健康になる環境づくりへ、研究・開発
センチュリーハウス研究所
〒005-0841 札幌市南区石山1条2丁目14番12号
TEL011-593-0412 FAX011-593-0410
http://www4.ocn.ne.jp/~shfgroup/

スタイロエースのトータルシステム

SHS-3

スタイロハウスシステム

高断熱・高気密住宅の先駆者として脚光を浴びるSHS工法。少ないエネルギーで、上下温度差もなく住みやすい全体が、快適空間あふれる理想の住宅システムです。さらにスタイロフォームの中でも最も断熱性の高いスタイロエースの内側に「サーモプライ」という繊維繊維板を張ることにより、SHS工法の高気密に耐震性をプラスしたのがSHS-3です。人と住まいをやさしく包み込んでくれる居心地のいい住まいだからこそ、自信をもっておすすめできる「健康住宅システム」です。

外からすっぽり、快適さと安心で包みこみます。

特長

- 健康で快適な生活
 - 高断熱の温度差が少なくなります。●室内の上下の温度差が少なくなります。●昼夜の温度差が少なくなります。●開放的な取り込みが可能なため、●床や壁面が冷えないので、やわらかな暖かさで体を包みます。
- 少ないエネルギーで、全室全日暖房
 - 内部結露の心配がありません。●断熱化により屋根、壁、床、開口部からの熱ロスが少なくなります。●気密性が高いので換気による熱ロスが少なくなります。
- 耐久性に優れた価値ある住宅が実現
 - 内部結露の心配がありません。●建物の寿命を延ばすので、資産価値も大きくなります。

株式会社 **ドウ化学株式会社** 本社 〒140-0002 東京都品川区東品川1丁目2番24号 天王洲セントラルタワー11階 ☎03(5460)2371(代)
http://www.dowkako.co.jp

木造外断熱の断熱材と工法 (I地域対象、断熱材メーカーへの取材をもとに編集)

	押出スチレン系			ウレタン系		フェノール系		繊維系		
商品名	スタイロフォーム	カネライトフォーム	ミラフォーム	アキレス外張りボード	ソフランシャダンボード	ネオマフォーム	スーパーフォーム	MAT-GWOSボード	マグジオスボード	サンボード
発売元	富士化学工業(株) ☎011-842-3771	北海道カネカ(株) ☎0123-33-5231	(株)JSP ☎011-231-2681	アキレス(株) ☎0133-73-9597	東洋ゴム工業(株) ☎03-5955-1232	旭化成建材(株) ☎011-261-5550	ニッポー東岩(株) ☎011-861-2101	旭ファイバーグラス(株) ☎0467-72-6388	(株)マグ ☎011-232-3411	ニッポー東岩(株) ☎011-861-2102
断熱材について										
1 断熱材の種類	押出発泡ポリスチレン板BⅢ種	押出発泡ポリスチレン板BⅢ種	押出発泡ポリスチレン板BⅢ種	硬質ウレタンフォーム	硬質ウレタンフォーム	フェノールフォーム	フェノールフォーム	グラスウールボード	グラスウールボード	グラスウールボード
2 断熱性能値 (W/mK)	0.028	0.028	0.028	0.024	0.019	0.020	0.020	0.035	0.035	0.035
3 工法の特徴	10,000棟以上の実績、高い断熱・気密性能が得やすい	一層張り工法、3'×10'など長尺板で桁上まで一発張り	表面に防水性を持たせたミラフォームM2Rを使用	屋根断熱以外は完全一層張り・オープン工法	完全一層張り	壁50mm外張工法で型式認定取得(等級4、次世代省エネ)	外張り工法	付加断熱用	主に付加断熱用	施工方法により様々
4 メリット・差別化	認定講習会を開催	張り手間の簡略化、高い気密性能が出やすい	リサイクル可能で曲げ強度が強く、屋根たる木への直張り可能	断熱厚が薄く済むのでビスへの負担が小さい、年数回の勉強会、講習会開催、全棟気密性能測定	柱外への張り出しが薄くなるのでビス長さを短くでき、家の耐久性アップにつながる	型式認定利用無料	燃えにくく、火災時に黒煙や有毒ガスの発生が極めて少ない、経時変化が少ない、断熱厚を薄く抑えられる	不燃材、リサイクル品、柔軟性があり施工性がよい	不燃材、リサイクル品、施工性がよい、コストが比較的安い	素材の特性(施工性、柔軟性、不燃性、石油製品ではない点など)
5 使用ガス		HC系ガス(非フロン系C ₄ H ₁₀)		HCFC(代替フロン)	非公表	HCガス	HC系ガス(非フロン系C ₄ H ₁₀)	なし	なし	なし
6 オゾン層破壊対策 (オゾン破壊係数: フロン11比)	グリーン購入法適合品	オゾン破壊係数ゼロ	グリーン購入法適合品	本州は昨年からオゾン破壊係数ゼロのHC系ガス発泡品を製造開始、道内生産分も切替予定	オゾン破壊係数ゼロ	オゾン破壊係数ゼロ	オゾン破壊係数ほぼゼロ	-	-	-
7 地球温暖化対策 (地球温暖化係数: CO ₂ 比)		3以下		HCガスは3以下	ライフサイクルアセスメント方式で現在検証中	HC(炭化水素)使用	11			
8 耐久性	断熱性・強度が変わらない	新しい気泡構造により、ガスが抜けても断熱性能の低下はほとんどない	断熱性、強度の経年劣化は少ない	30年以上経過しても0.024W以上の断熱性を保持	建材試験センター測定で製造3年後0.019W以上の断熱性能	断熱性能の経時変化が極めて少ない	耐候性に優れた粉化劣化しにくい	撥水性を持たすことにより水濡れ時の排水を改良	撥水性を持たせ、表面にタイベックを一体加工	20年前の住宅からのサンプリングで経年変化なし
8 その他	吸水しないので断熱性能が劣化しない	昨年秋生産分からノンフロン品に	吸水しないので断熱性能が劣化しない	ノンフロン品は希望があれば本州から取り寄せ可能		熱変形温度200℃(寸法変化2%以内・ASTM D696準拠)			ノンフロン品	
気密層と工法について										
1 気密層の構成	SHS-1は2層張り、SHS-2はシート張り、SHS-3は気密下地+テープ止め	外壁下地合板上に気密層を構成	気密断熱ボード+テープ止め	シート張り	断熱材目地をテープ止めまたは上から防水シート張り	1.防湿・気密シート使用 2.合板類+気密テープ 3.透湿・防水シート使用(ネオマの外側)	外壁下地合板の上に気密層を構成	充てん断熱工法と同じ		低ホルム対応品合板の場合はその外側にポリシート施工
2 気密層 (ポリシートかテープ止めか)		合板テープ止め	テープ止め	ポリシート	テープ止め、ポリシートいずれも可		シート張り、または合板テープ止め			ポリシート
3 屋根断熱か天井か	屋根断熱	桁上断熱推奨	屋根断熱	桁上断熱推奨、屋根断熱や天井断熱も対応可能	無落雪以外は屋根断熱	屋根断熱・桁上断熱・天井断熱に対応		工法によりさまざま	工法によりさまざま	工法によりさまざま
火災時の対応										
1 ファイアストップなどの措置	通気工法用のファイアストップ材を推奨(松下電工や大建工業など)	工務店の判断による	工務店の判断による	工務店の判断による	工務店の判断による	工務店の判断による	なし(断熱材は特性上、炎をあげて強く燃え上がることはない)	不燃材のため特になし	不燃材のため特になし	不燃材のため特になし
外装材の支持										
1 使用ビス(釘)など	東日本パワーファスニング パネリード推奨	断熱パネルビス	特に指定はない	東日本パワーファスニング パネリード推奨	断熱パネルビス	東日本パワーファスニング パネリード標準	-	横棧工法、または樹脂スベサー		木材による持ち出しや特殊ブラケットを紹介(現在推奨工法はなし)。付加断熱の場合は木材による持ち出しを推奨
2 施工法		15mm窯業系SDなら縦250~300mmが基準	ビスメーカーのデータを参考に使用	縦150~300mm、横455mm	縦300mm以下、横455mm	455mm以下(薄型ALCも含む)	-			厚さ100mm以上となるため十分なスベサーが必要

フラット屋根のデメリットを改善します

ソーラーメルター

特許公開 No-2003-003620

パッシブソーラー融雪促進装置 維持費ゼロ!!



ソーラーメルターは太陽光線を有効利用したランニングコスト・ゼロの融雪促進装置です。独自の形状が太陽光線を無駄なく集め軒先の凍結を防止、融雪を促進させスガ漏りを予防します。春先の融雪を促し迫出し落水など災害を防止します。

開発・製造 発売元 **ウッディハウス**
 芽室町西1条南4丁目
 tel/fax. 0155-62-0814 携帯 090-4877-7795
 詳しくはホームページで www8.plala.or.jp/woody-hu/
 e-mail: woody-hu@jade.plala.or.jp

トラブルでお困りの工務店さん、まずは、お問い合わせください

かしこい・かんたん・スリム サンデン温水暖房用ボイラー

- かしこいエコタイマーを活用し30%省エネ
- 重量を30%軽量化(当社従来品比)
- 使いやすく、かんたんな液晶リモコン

リニアガス化バーナーとDCモーターで燃費と耐久性を向上。また、バーナー部分は長期3年保証。キャンドポンプや膨張タンクを内蔵して配管もスッキリ。



SANDEN
サンデン株式会社
北海道支社 札幌市東区北23条東1丁目2-1
TEL(011)712-2952

CEB-140RG
暖房出力 5,800~11,600kcal/h
製品寸法 840×645×300mm
製品質量 37kg

木造もコンクリート造にも 環境にやさしいグラスウール断熱材。



サンボード 25mm
SUN16K 100mm

木造住宅の付加断熱に サンボード

SUN16K 100mm+サンボード25mmで次世代基準をクリア!

- 様々な外断熱工法に対応しています。

サンボード外断

建設省告示 第1400号 法定不燃材

コンクリート建築の外断熱に



営業本部 / 〒003-0027 札幌市白石区本通7丁目北1-33 北都交通ビル3F
 TEL(011)861-2101 FAX(011)861-0185
<http://www.nittobotogan.jp/>

ニッポー東岩株式会社

火災時の対応と外装材支持

樹脂断熱材の場合、工法上、延焼を抑え、煙が回りにくい構造にしておくのがベターである。この点についてSHS工法は通気工法のファイアストップなどの措置を推奨しているが、そのほかは工務店の判断によるとしている。

ビス選択と施工強度が決まる

火災時の対応と並んで特に重要なのが外装材の支持だ。ビスや釘の施工は通気胴縁の上から断熱材を間に挟んで構造躯体に打ち込むことになるが、その強度が不足すると外装材の垂れ下がりなどが起きる可能性があるからだ。

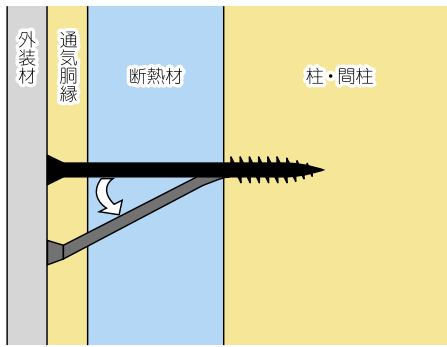
施工方法は工法別にマニュアルで定めており、四五

ただし、ビスピッチだけで言えない部分もある。断熱パネル用のビスメーカーは四〜五社あるというが、それぞれ強度が異なり、一概に『〇〇ピッチなら良い』とは言いえない面があるから、十分な注意が必要だ。

ビルダーは断熱材の断熱厚や納まりに目がいきがちだが、外装材の支持の問題は、垂れ下がりや発生する雨漏りなどの瑕疵(かし)に直結する可能性もあり、十分な注意が必要だ。

主に繊維系断熱材に使用するものとしては、専用のブラケットが発売されている。こちらは四五五ピッチの胴縁に対し縦六〇〇ピッチの施工。ブラケットを施工し断熱材を張るとき、カッターで断熱材を十字に切り裂くだけで納まる。

だ。ビスの径や長さ、断熱材によっても強度は異なる。



ビスの施工と外装材垂れ下がりイメージ。ビスの問題だけでなく、施工不良によっても事故が起きる。外断熱施工上の大切なポイントだ



奥野工務店は胴差の下に横材でファイアストップ材を施工。この横材材が内装下地の受け材にもなっている

施工容易で高性能

北海道大学大学院工学研究科 工博 長谷川 寿夫先生



外断熱の魅力としては、まず断熱・気密性を確保しやすいことが挙げられる。断熱性においては次世代省

エネルギーでもポイントとなる熱橋をカバーでき、施工自体も断熱材は壁体内の筋交いや配管・配線に気を遣わずに張っていくので、熟練した職人でなくても早くできる。軸間に断熱材がないので、真壁づくりなど和風の演出もやりやすい。

気密施工も防湿・気密シートを軸組外側に回せばいいので、胴差し廻りの先張りなどの面倒がなく、高い気密性を出しやすいと言える。軸組外側に気密層があるので、気密測定も内装下地のボードを張る前にできるため、仮に測定して数値が悪かった場合の補修などもやりやすい。また、軸組が腐る要素もなく、軸組金物にも結露しにくいので、耐久性が低下する心配はほとんどない。

一方、屋根断熱にした場合は断熱面積が多くなりコストがかかる。壁内が空洞なので音が抜けるという点は課題だが、屋根断熱時は小屋裏を取納空間などに使えるという付加価値もある。現在ではそれらのメリット・デメリットをトータルで考えて採用するビルダーが増えてきたと思う。施工上は断熱材のジョイント部分と、外壁と屋根との取り合いなどがポイント。乾燥収縮による軸組木材の動きに追随して隙間ができないように、断熱材のジョイントは木材の上にくるようにすること。外壁と

外断熱ビルダーインタビュー

(株)奥野工務店 奥野 諭社長

耐久性の面で有利



外断熱は、十数年前から興味を持ち、道立北方建築総合研究所の福島明先生からも、「これからは外断熱が普及する」とご教示いただいたこともあり、取り組んでみたいと考えていた。その後、現在の会社を平成四年に設立したが、当時外断熱工法として確立していたのはSHS工法のみで、しかもマニュアル等がしっかりしていたため、採用に踏み切った。年間施工棟数の多い六〜七割がSHS工法。残りは予算等の兼ね合いで軸組十付加断熱となっている。



外断熱のメリットは、気密・断熱の状態が目視で確認できることと断熱欠損が生じにくいこと。デメリットは特になが、採用した当初は反響音が気になるというクレームがあった。現在では、間仕切り壁にグラスウールを入れるなどの工夫をしたため、クレームはなくなった。床材もパインの無垢材などを使うと材質が柔らかいため比較的聲音が響きにくい。

外断熱ビルダーインタビュー

拓友建設(株) 妻沼 澄夫社長

気密・断熱を目で確認

外断熱工法は、技術的に見て高性能住宅の完成像に近づいていると思うので、今後はより施工しやすく、より高い性能を実現できる工夫が期待される。



αタイプによるネオマフォームの断熱厚

屋根:66mm(外張り)
(天井フローリング断熱の場合230mm以上)

壁:50mm

基礎:50mm相当

※αタイプは使用できる地域に制限があります。別途、全道共通型βタイプも用意しております。

壁50mm屋根66mmで温熱等級「最高ランク」！ ネオマフォームが可能にした1層張り外断熱工法。

旭化成次世代省エネSNシステムN工法αタイプ・温熱環境4等級(次世代省エネルギー基準I地域対応)住宅性能型式認定工法

地球環境との共生。オゾン層を破壊しない「グリーンガス(HC)」発泡。地球温暖化防止に貢献。

断熱性能とその長期性能維持。高い断熱性能 熱伝導率λ=0.020W/m・K(0.017kcal/m・h・℃) 極めて経時変化の少ない断熱性能。

耐燃焼性能。炎をあてても燃え広がらず炭化し、発生ガスの少ない高い耐燃焼性能。



次世代高性能断熱材



ネオマフォーム

高性能フェノールフォーム断熱材

旭化成建材株式会社

札幌断熱材営業所

〒060-0002 札幌市中央区北2条西1丁目1(マルイト札幌ビル3F)

tel.011-261-5550 fax011-221-2371 http://www.asahi-kasei.co.jp/akk/neoma/