

木造軸組住宅の断熱施工

繊維系断熱材による 充填断熱工法編

はじめに

- マニュアルは、木造住宅を正しく断熱施工するためのポイントをまとめたものです。
- 基本は袋入り繊維系断熱材を用いた充填断熱工法です。
- 断熱材の施工忘れを起こしやすい箇所の再確認、および、壁内気流の防止に重点をおいています。
- さまざまな施工方法がある中、断熱建材協議会の基本スタンスの提案です。



断熱建材協議会の標準施工法

標準施工法のキーワード

キーワード
断熱と防露の連続性

断熱

繊維系断熱材

防露

断熱材付属ポリエチレンフィルム

あるいは別張り防湿気密フィルム

透湿抵抗値： $0.082\text{m}^2\cdot\text{s}\cdot\text{Pa}/\text{ng}$ 以上



※断熱材に付属のポリエチレンフィルム：JIS A 6930 A種相当以上の性能を推奨

※別張り防湿気密フィルム：JIS A 6930 B種相当以上の性能を推奨

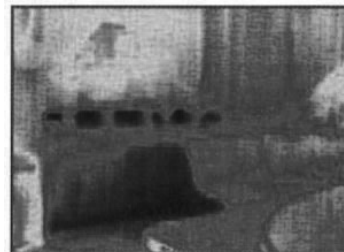
※JIS A 6930：住宅用プラスチック系防湿フィルム

※JIS A 6930 A種の透湿抵抗値： $[820 \times 10^8 (\text{m}^2\cdot\text{s}\cdot\text{Pa})/\text{kg}]$ $[170 [(\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{mmHg})/\text{g}]]$

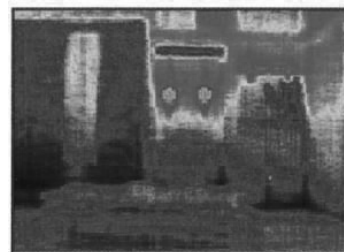
※JIS A 6930 B種の透湿抵抗値： $[1440 \times 10^8 (\text{m}^2\cdot\text{s}\cdot\text{Pa})/\text{kg}]$ $[300 [(\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{mmHg})/\text{g}]]$

断熱層・防湿層が途切れた場合

□断熱施工の不備があった場合



原因：壁と床の取合い部に気流止めが施工されていない



原因：床部分に断熱材や気流止めが施工されていない

繊維系断熱材のしくみと 施工ポイント

繊維系断熱材のしくみ

- 素材である繊維自体で断熱効果を発揮しているわけではありません。
- 繊維どうしの隙間に空気を保有し、その空気によって断熱効果を発揮します。
- 断熱効果を上げるには、より細かく・たくさんの空気を保有する隙間を形成することと、その空気になるべく動かない状態にすることが重要です。

断熱性能について

□熱抵抗値 [m²・K/W]

- 断熱性能を表す数字。主に断熱材の性能の指標として使われる。

$$\text{熱抵抗値} \quad \text{【R】(m}^2\cdot\text{K/W)} = \frac{\text{断熱材の呼び厚さ} \quad \text{【d】(m)}}{\text{断熱材の熱伝導率} \quad \text{【λ】(W/m}\cdot\text{K)}}$$

高性能グラスウール16K-100mmの場合

$$0.1[\text{m}] \div 0.038[\text{W/(m}\cdot\text{K)}] = 2.6[\text{m}^2\cdot\text{K/W}]$$

押出法ポリスチレンフォーム3種の場合

$$0.05[\text{m}] \div 0.028[\text{W/(m}\cdot\text{K)}] = 1.7[\text{m}^2\cdot\text{K/W}]$$

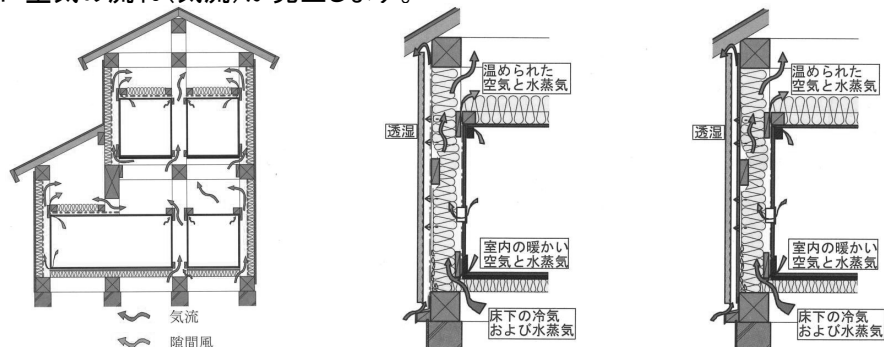
断熱性能は、断熱材の厚さと熱伝導率で決まります。

図出展：新木造住宅技術研究協議会

断熱性能低下の発生要因

□気流の発生

- 床と壁との取り合いや、壁と天井との取り合いに隙間がある状態のままだと、壁体内に空気の流れ(気流)が発生します。

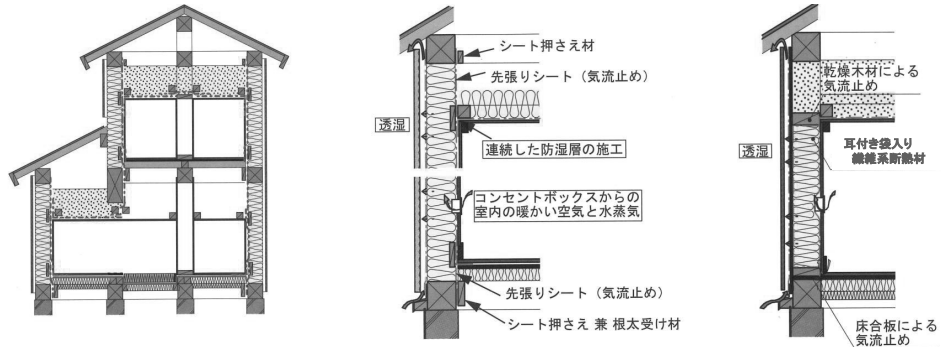


- 気流が発生すると、繊維どうしの隙間に空気が流れる状態となり、なるべく動かない状態で空気を保有することができません。
- 期待する断熱効果が発揮できないだけでなく、内部結露発生の要因にもなります。

断熱性能低下を防止するためには

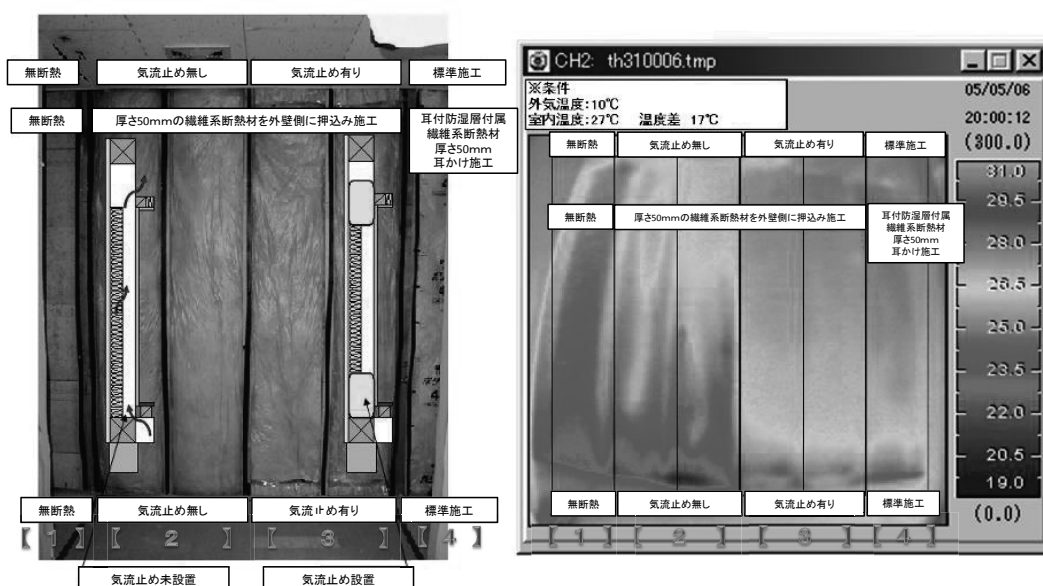
□ 気流発生防止

- 床と壁との取り合いや、壁と天井との取り合い部分を気密化
→ 防湿気密シート・面材・乾燥木材などを用いて気流止めを設置します。



- 気流止めを設置することにより、繊維どうしの隙間に空気が流れにくくなり、なるべく動かない状態で空気を保有することができます。
- 期待する断熱効果を発揮し、内部結露発生防止にも繋がります。

気流止めによる断熱効果



断熱リフォームを想定した気流止めの効果の例

防湿層の設置による結露防止対策

①防湿層の設置(繊維系断熱材等)

3地区以北は、JIS A 6930 B種相当以上の性能を持つ別張り防湿層施工を推奨

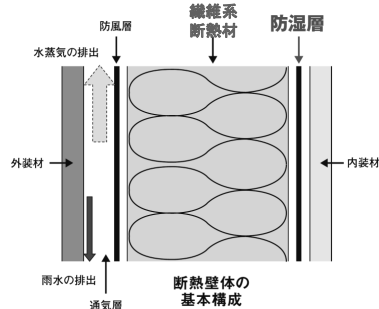
4地域以南は、JIS A 6930 A種相当以上の性能を持つ断熱材に付属の防湿層を推奨

※JIS A 6930：住宅用プラスチック系防湿フィルム

※JIS A 6930 A種の透湿抵抗値： $[820 \times 10^8 \text{ (m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa)} / \text{kg}]$ $[170 \text{ [(m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{mmHg)} / \text{g}]$

※JIS A 6930 B種の透湿抵抗値： $[1440 \times 10^8 \text{ (m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa)} / \text{kg}]$ $[300 \text{ [(m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{mmHg)} / \text{g}]$

②外壁・屋根の断熱層の屋外側に 通気層を設置



防湿気密フィルム

繊維系断熱材に付属の防湿フィルム



防湿層施工の注意点



壁の施工例



1 繊維系断熱材についている防湿フィルムを筋交い部の位置まで貼ります。



2 筋交いの裏側(屋外側)を通して断熱材を充填します。



3 筋交いのところで断熱材に切り込みを入れ、押込まれている断熱材を筋交いと面になるようにします。



4 はがした防湿フィルムをかぶせ直してタッカー釘で防湿フィルムの耳を見付面に留めつけます。



5 防湿フィルムの下端の耳は床合板に30mm以上留めつけます。



繊維系断熱材に付属の防湿フィルムの施工が困難な部分は、別張り防湿フィルムを施工します。



設備配管やコンセントボックス、スイッチボックスなどの取り付け部分は、すき間が出来ないように断熱材の端材を詰め込み、防湿フィルムとの取り付け部分もすき間が出来ないように気密テープで留めつけます。

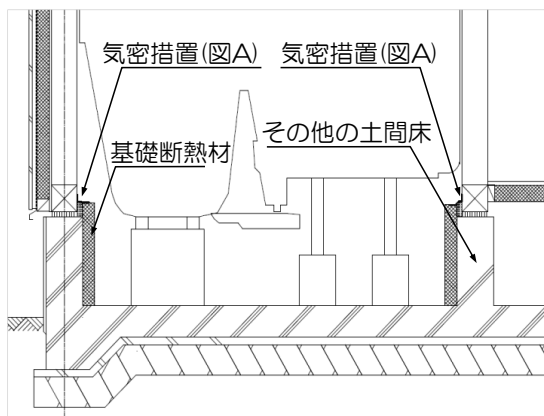


繊維系断熱材による充填断熱工法 施工ポイント

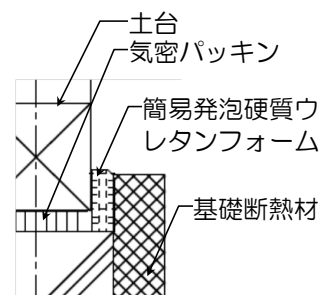
浴室土間床まわり

□ユニットバス土間床の断熱施工

- ユニットバスの土間床部分では、床断熱が不可能なため、ユニットバス廻りを基礎内側断熱とする方法が一般的です。



図A 基礎天端の気密措置



◎注意事項

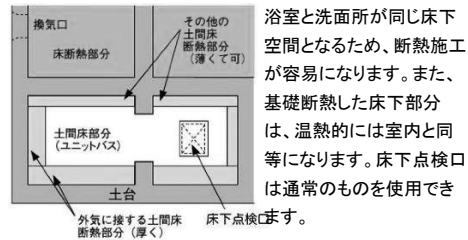
- ・ 基礎／土台間を気密措置した基礎断熱の床下は、室内と同じ扱いになるので換気口はもうけません。→ 基礎天端と土台との取り合い部分に気密パッキンを施工し、気密化を図ります。

浴室土間床まわり

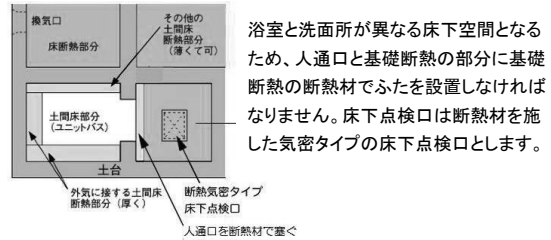
□ユニットバス部分の基礎断熱について

- ユニットバスを使用する場合は、床下点検口を設けなければなりません。
そのため、住宅が床断熱の場合は注意が必要です。

1. ユニットバスと洗面所を基礎断熱とする 場合（推奨工法）



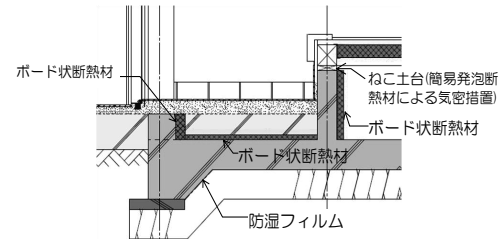
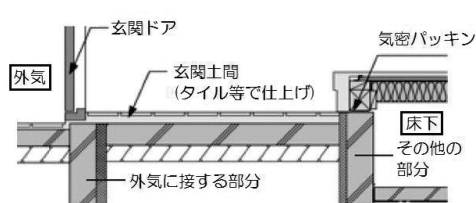
2. ユニットバスのみ基礎断熱とする場合 （洗面所が床断熱の場合）



玄関土間床まわり

□玄関土間床の断熱施工

- 玄関土間床部分では、床断熱が不可能ため、基礎断熱とします。



- 施工例(同時打込みの例)



① 玄関廻りの基礎内側断熱



② 玄関土間施工後



③ 内装仕上げ後の状況

- シロアリ生息地域では断熱材中をシロアリが這い上がり蟻害が生じることがあるので、防蟻対策を行います。
- 玄関廻りにねこ土台などが使われて、基礎天端に隙間がある場合は、簡易発泡硬質ウレタンフォームで塞ぎます。

浴室まわり

□浴室にユニットバスを使用する際の留意事項

- 一般的にユニットバスは工程上比較的早い段階で搬入されますので、ユニットバスに面した部分の断熱防湿施工はユニットバスの搬入前に完了させておくことが重要です。



断熱・防湿施工が完了してからユニットバスを施工します。



防湿フィルム付き繊維系断熱材を柱と間柱の間に充填し、間柱の見付面にタッカー釘で留めつけ、仕上げは石こうボード等で押えます。



設備配管があるため石こうボード等の面材で耳かけ部分を押さえにくい部分は気密テープで留めつけます。



設備配管が壁の内側にある場合は配管の外側に断熱材を充填します。



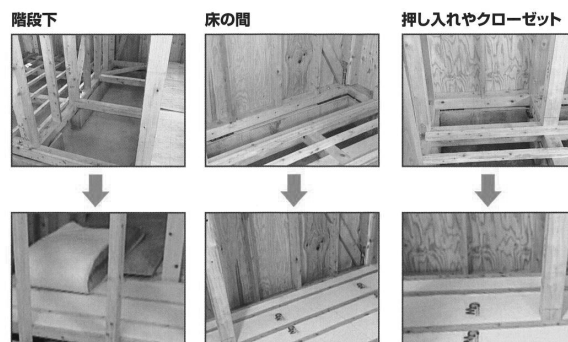
石こうボード等の面材で防湿フィルムの耳を押さえつけられない場合は、乾燥木材で押さえつけ、気密性を確保します。

床の施工

写真出展：硝子繊維協会
図出展：全国木造住宅生産体制推進協議会

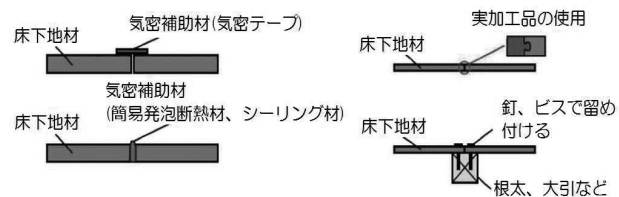
□入れ忘れに注意

- 床根太工法の場合、階段下や床の間など根太を打たない施工方法だと断熱材の入れ忘れにつながる可能性があるため、根太を打って断熱材を施工し、入れ忘れがないようにします。



□床下地の気密措置

- 床の気密性確保のため、床合板は木下地のある部分で継ぐか、実付き合板を使用します。それ以外の場合は気密テープで合板継ぎ手の目地処理をします。



繊維系断熱材による床断熱

大引間断熱



①施工状況



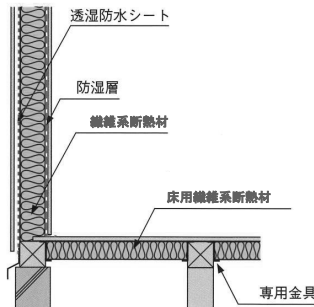
②専用受け金物



③断熱材取付け状況



④外壁との取り合い部は気密テープで気流止めします。



根太間断熱



①施工状況

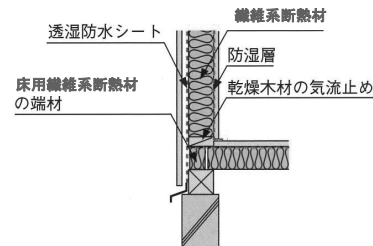


②外壁との取り合い部は外壁ふところまで断熱材の端材を詰めます。



③端材施工後、乾燥木材や合板等で気流止めを設置します。

※ 断熱材は実加工部分を根太にかけるか、専用受け金物等を設置するなどして取付けます。



- 床と外壁との取り合い部分では、床下からの冷気が壁の中に浸入し、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となりますので、取り合い部の気流止めの施工はとても重要です。

プラスチック系断熱材による床断熱

大引間断熱



①施工状況



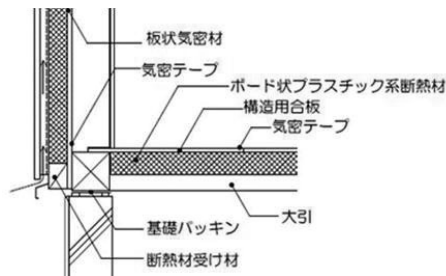
②専用受け金物



③断熱材取付け状況



④外壁との取り合い部は気密テープで気流止めします。



根太間断熱



①施工状況

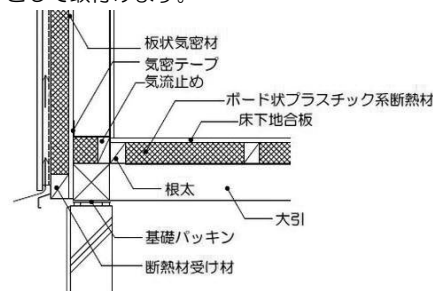


②外壁との取り合い部は外壁ふところまで断熱材を施工します。



③外壁との取り合い部は気密テープで気流止めします。

※ 断熱材は根太に専用受け金物等を設置するなどして取付けます。



- プラスチック系断熱材による床断熱の場合も繊維系断熱材と同様に、床と外壁との取り合い部の気流止め施工はとても重要な施工です。

気流止めの施工

□床と外壁との取り合い部① 根太間断熱

床根太工法



床根太間にボード状繊維系断熱材を充填



床と外壁との取合い部の隙間にボード状繊維系断熱材の端材を充填



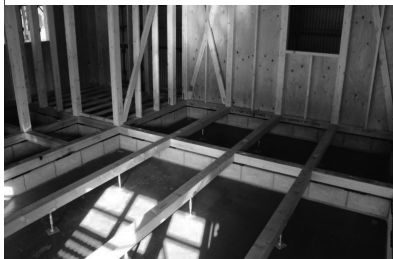
床合板による気流止め



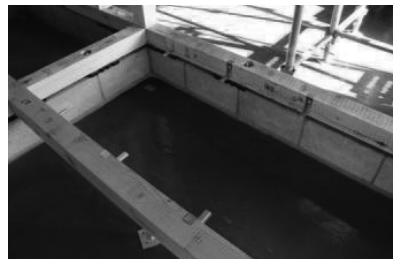
気流止めの施工

□床と外壁との取り合い部② 大引間断熱

剛床工法



専用の支持金物を設置



土台・大引間にボード状繊維系断熱材を充填

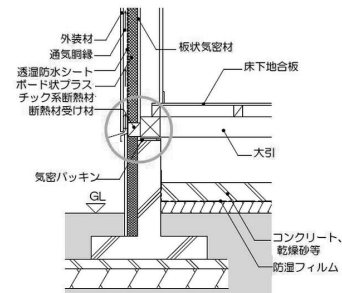


床合板による気流止め



基礎断熱

- 一階床を断熱部位とせず、基礎外周を断熱する工法で床下換気口を設けず、床下空間を温熱環境的には室内側とする工法です。
- 基礎断熱は、充填断熱工法と外張断熱工法のいずれにも用いられます。
- 床下での漏水などの不具合への対処として、床下高さを確保すると共に、間仕切り壁下部の基礎に人通口を設けるなど、床下部分が点検できるよう設計します。
- 基礎断熱では基礎／土台間等で気密措置をします。基礎天端のレベルに留意が必要です。
- 地盤面は建築基準法施行令第22条に従った防湿措置が必要です。
- シロアリ生息地域では断熱材中をシロアリが這い上がり知らぬ間に構造材のシロアリによる被害が生じることがあるので留意が必要です。
- 基礎断熱した床下空間は室内との換気が行われるので、床下空間への防蟻剤等の散布は行えません。地盤面の防蟻措置はベタ基礎とする等で対処します。



基礎断熱の施工方法と留意事項

	基礎外側断熱	基礎両側断熱	基礎内側断熱
床下換気口	設けない		
気密措置	基礎／土台間等で確保		
壁／床の気流止め	不要		
ホールダウン金物等 基礎に接続する金物の断熱補強	不要	必要	必要
地盤部の防蟻措置	ベタ基礎等+断熱材の防蟻措置等		ベタ基礎等
その他	—	—	—

基礎外側断熱



吸水性の少ないプラスチック系のボード状断熱材を用い、立ち上がりの最下部から天端まで施工します。



地盤面はベタ基礎にするなどコンクリートで防湿措置します。



断熱材は同時打込みを基本とします。



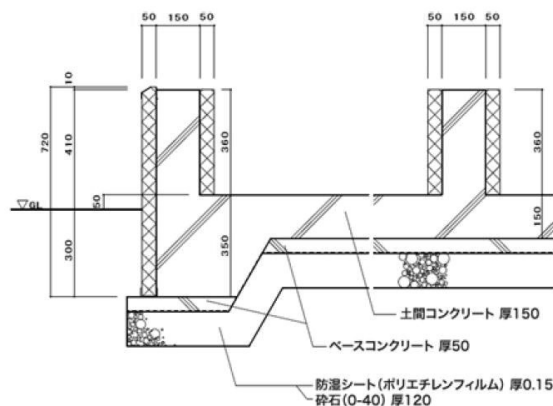
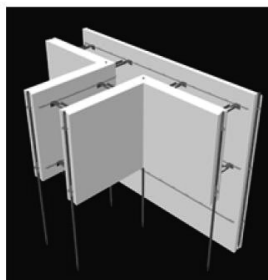
外装仕上げの状況。

◎注意事項

- 断熱材は紫外線により劣化しないよう注意してください。
- 断熱材の中をシロアリが這い上がり構造材等を食害することがあるので、シロアリ生息地域では防蟻対策を実施して下さい。断熱材の防蟻対策については各断熱材メーカーに問い合わせ下さい。尚、防蟻性の断熱材を使用する場合は、同時打込みとします。後張りでは断熱材／基礎躯体間をシロアリが這い上がる危険性があります。
- 断熱材は断熱材メーカーなどが指定する材料で外装して下さい。

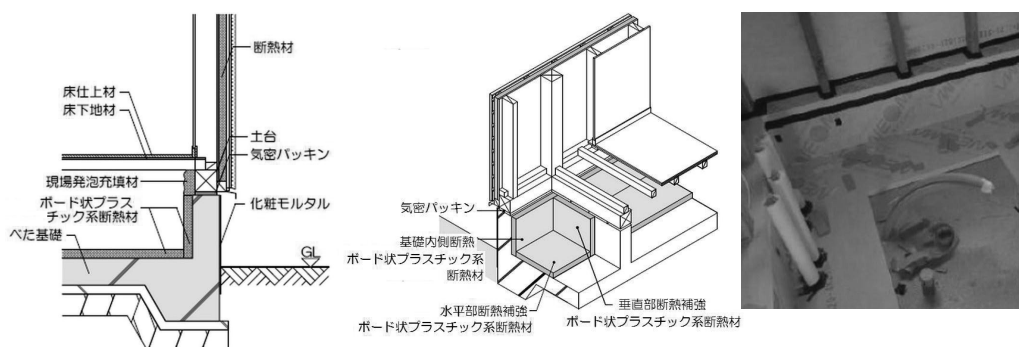
両側断熱(断熱型枠工法の例)

- 様々なタイプの断熱型枠工法があります。
- 施工仕様、納まりについては各社のマニュアルに従い施工します。
- 工法選択の際には、防蟻性能の有無、コンクリート打ち継ぎの発生について留意し、躯体工法にあったやり方を選択します。
- 基礎天端の気密措置は基礎内側断熱仕様に従って施工下さい。



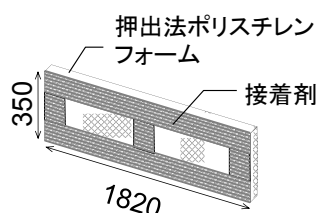
基礎内側断熱

- 内側断熱は、シロアリの食害を退けるには有効な施工方法です。
- 同時打込み、または後張りで施工します。後張り施工では一液・無溶剤変性シリコーン樹脂系接着剤等でボード状プラスチック系断熱材を貼り付けます。
- ボード状プラスチック系断熱材は基礎立上りと共に熱橋防止のため底盤部及び間仕切り部も断熱補強します。
- 断熱補強の目安としては基礎立上りの断熱材と同等の厚さの物を450mm程施工します。
- 基礎天端の気密は気密パッキン材で行い、併せて基礎天端部の防露措置として、基礎断熱材上端と土台を覆うよう簡易発泡硬質ウレタンフォームを施工します。



基礎内側断熱の後張り

- 基礎内側断熱の後張り工法は、断熱材／基礎躯体間で結露が生じやすいので、断熱材裏面等に隙間が生じないように留意する必要があります。
- 下地の不陸や汚れ、レイタンスなどは貼り付け前に手直します。
- 断熱材の貼付けは、接着剤をくし引きするなど塗布方法に留意し、しっかり圧着して貼り付け、必要に応じてサポートなどで仮留めします。
- 断熱材の継ぎ目に隙間が生じた場合は、簡易発泡硬質ウレタンフォームにより隙間を充填します。
- 寒冷地ではおすすめしません。同時打込みとするか外側断熱とします。
- 押出法ポリスチレンフォームでの例



接着剤種類	商品名	製造会社
一液・無溶剤型 変性シリコーン 樹脂系※接着剤	セメダイン PM525 ボンド KMP10S タイルメント MS-850 DB-246 Jーボンド	セメダイン株式会社 コニシ株式会社 株式会社タイルメント ダイヤボンド工業 (株)JSP

※ 変性シリコーン樹脂系を主成分とし、有機溶剤中毒予防規制に定める有機溶剤を5%以上含有しないもので、消防法上における危険物に該当しないものであること

- 躯体は不陸2mm/2m以下、含水率10%以下とし5℃以下の環境では作業しない。

壁の施工

□壁の断熱施工

- 壁の断熱施工では、野縁を組む前に繊維系断熱材を胴差・軒桁まで張り上げて、石こうボード等で押さえることが基本です。
- 断熱材に付属の防湿フィルムを室内側に向け、柱と間柱の間に充填し、防湿フィルムの耳は躯体の見附面にタッカー釘で留めつけます。
- 防湿フィルムの耳は躯体の見附面に30mm以上重ねて留め付け、石こうボード等で押さえます。

□施工手順



1 胴差または桁に30mm以上重ねて防湿層を留めつけます。



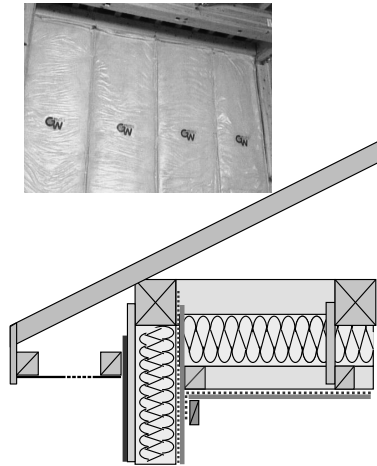
2 見附面に防湿層をタッカー釘で留めつけます。柱・間柱との重ね幅は30mm以上。



3 防湿層を床合板に留めつけます。重ね幅は30mm以上。



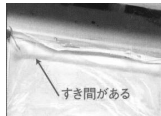
4 胴差・桁まで石こうボードを張りあげます。



壁の施工

□断熱材充填時の注意点

- 断熱材はすき間の無いように充填し、防湿フィルムは確実に耳かけ施工します。



断熱材がずり落ちてすき間が出来ている様子。
すき間の無いように施工することが重要です。



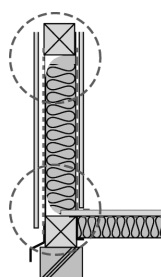
防湿フィルムの耳を間柱の横に留めつけている様子。
見附面に留めつけることが重要です。

- 防湿フィルムが破れた場合は気密テープで補修します。

防湿フィルムが破れた場合は気密テープで補修することが重要です。

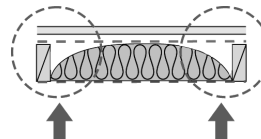


- 断熱材の上下左右が、柱・間柱の抵抗で丸くならないように注意します。



●対処法

上下の袋口を開く。



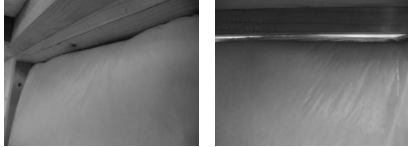
●対処法

柱・間柱の間に断熱材を丁寧に充填する。

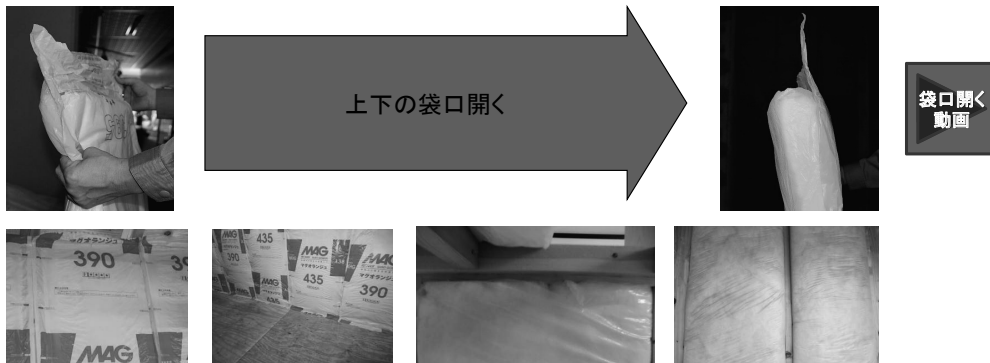


壁の施工

- 上下の袋口を開かずに充填すると、屋外側の袋が室内側の防湿フィルムに引っ張られて断熱材が押しつぶされたり、隙間ができる場合があります。



- 上下の袋口を開くことで、屋外側の袋が室内側の防湿フィルムに引っ張られることがなく、隙間のない確実な施工が実現可能です。



壁の施工

□適切な幅のものを使うようにしましょう

- 断熱材を充填する躯体間の寸法と大幅に異なった幅寸法の製品を使用すると、断熱材のたわみや膨れ、または隙間が生じやすくなり、うまく断熱性能が発揮されません。
- 例えば、外壁の柱一間柱の間と間柱一間柱の間では、躯体間の寸法が異なります。
- 断熱材を充填する躯体間の幅寸法に適した製品の使い分けをお願いします。

□適切な長さのものを使うようにしましょう

- 例えば、外壁に充填断熱する場合、4.5尺品(1370mm長さ)の製品では継ぎ目が多く出てきますので、隙間が生じやすくなり、また継ぎ目間の処理が大変です。
- 9尺品(2740mm長さ)や9.5尺品(2880mm長さ)の製品は床面から胴差・軒桁まで一枚で充填が可能です。
- 断熱材を充填する躯体間の長さ寸法に適した製品の使い分けをお願いします。

開口部周りの施工

□開口部まわりの断熱施工

- 窓まわりは断熱材の長さや幅をカットして施工する必要がある場所です。
- すき間の無い施工をするため現場の寸法に合わせて長さや幅を詰める場合は、一度断熱材に付属の防湿フィルムをはがしてから、繊維系断熱材をカットし、はがした部分で30mm以上の防湿フィルムの耳をつくり、タッカーで見附面に留めつけます。

□施工手順

- 断熱材を長さ・幅方向に切る際は、断熱材に付属の防湿フィルムを断熱材より30mm以上長くし、耳をつくります。



1 現場寸法に合わせて、長さや幅を詰めて充填します。



2 防湿フィルムは見附面にタッカー釘で留めつけます。



3 下端の防湿フィルム30mm以上出して床合板に留めつけます。



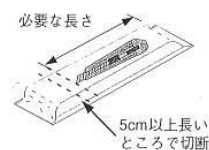
4 余った防湿フィルムを切り揃えます。



窓枠の隙間には断熱材の端材などを詰め込み、断熱欠損になるのを防ぎます。
端材を詰め込んだ後室内側に気密テープを貼り、防湿気密処理を施します。

長さ方向の切断

- 断熱材と付属の防湿フィルムを躯体間の長さ寸法より5cm程度(3cm以上)長く残して切断すします。
- 耳をつくるために断熱材を切断する分だけ、断熱材と防湿フィルムを引き剥がし、断熱材のみを切断します。



●ポイント

躯体間の長さ寸法より、5cm程度長く切断します。

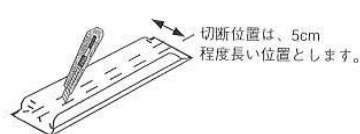


●ポイント

断熱材を切断する寸法分だけ防湿フィルムと断熱材を引き剥がし、断熱材のみを切断します。

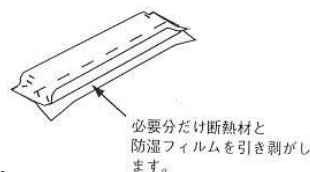
幅方向の切断

- 断熱材と付属の防湿フィルムを躯体間の幅寸法より5cm程度（3cm以上）長く残して切断します。
- 耳をつくるために断熱材を切断する分だけ、断熱材と防湿フィルムを引き剥がし、断熱材のみを切断します。



●ポイント

躯体間の幅寸法より5cm程度長く切断します。



●ポイント

断熱材を切断する寸法分だけ防湿フィルムと断熱材を引き剥がし、断熱材のみを切断します。

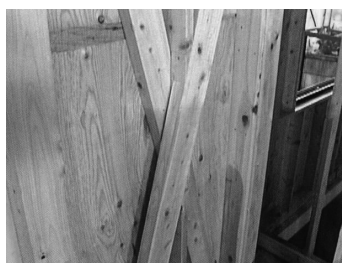
筋交いの施工

□筋交い部分の断熱施工

- ダブル筋交い等、室内側に木材がある場合は、断熱材と付属防湿フィルムをはがして施工する必要があります。

□施工手順

- 断熱材付属の防湿フィルムを一度はがして、断熱材を筋交いの裏側に充填し、筋交いにそって切り込みを入れてから、はがした防湿フィルムをかぶせ直します。



ダブル筋交い部

●ポイント：外壁面材が無い場合の注意点

充填した断熱材に切り込みを入れる際に、透湿防水シートを切らないように注意します。
断熱材の復元力で筋交いで圧縮された部分の通気層を押しつぶさないよう注意します。
圧縮された部分の断熱材を削いで薄くします。



繊維系断熱材についている防湿フィルムを筋交い部の位置まではがします。



筋交いの裏側（屋外側）を通して断熱材を充填します。



筋交いのところで断熱材に切り込みを入れ、押込まれている断熱材を筋交いと同一面になるようにします。



はがした防湿フィルムをかぶせ直して、タッカー釘で防湿フィルムの耳を見付面に留めつけます。

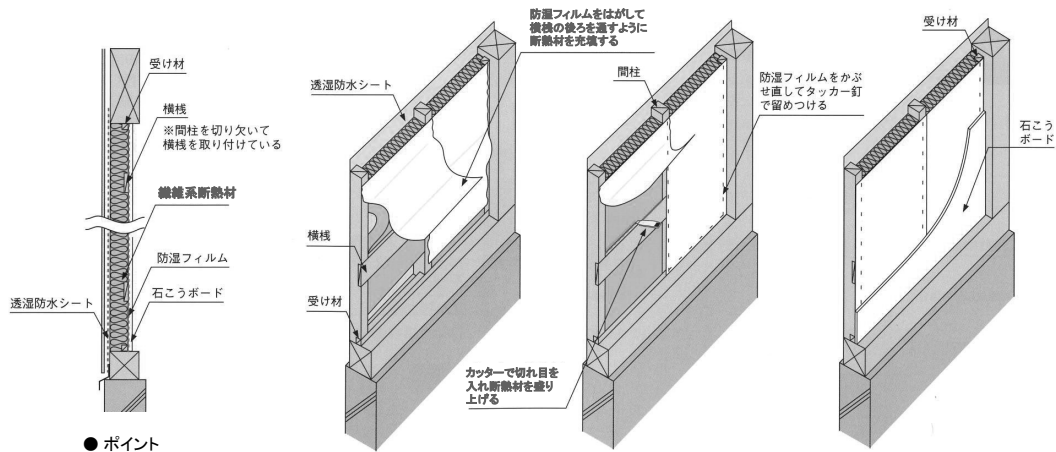


防湿フィルムの下端の耳は床合板に30mm以上留めつけます。

真壁の施工

□防湿フィルムをはがしてかぶせ直す方法

- ダブル筋交い以外にも、真壁の横棧やペーパーホルダーの下地、タオルかけ下地、手摺下地などと断熱材との取り合い部分は、ダブル筋交いと同様に、断熱材付属の防湿フィルムと断熱材とをはがしてかぶせ直す施工をします。



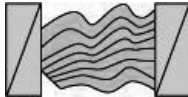
真壁の施工

別張り防湿シートを受け材に留めつけた施工例



壁の断熱施工状態と断熱性能

□施工状態による断熱性能への影響

施工状態	熱貫流率 [W/(m ² ・K)]	施工状態	熱貫流率 [W/(m ² ・K)]
良い施工状態 	0.36 (100mm)	寸法が著しく大きく、 全体を押し込み過ぎた状態。 	0.44 (84mm)
寸法が内寸より小さく、柱との間に隙間ができた状態。 	0.57 (67mm)	寸法が著しく大きく、 両端を押し込み過ぎた状態 	0.80 (46mm)

※1 ()内は良い状態のグラスウールに換算した厚さ。

※2 熱貫流率は、石こうボードの張上げと気流止めを省略した試算値。

写真出展：硝子繊維協会

気流止めの施工

□外壁と天井との取り合い部

野縁より上部の気密処理



乾燥木材による防湿フィルム耳かけ部分の耳押さえ



内装面材(せっこうボード等)による防湿フィルム耳かけ部分の耳押さえ



気密テープによる防湿フィルム耳かけ部分の耳押さえ(4地域以南)



気流止めの施工

□天井・床と間仕切壁との取り合い部

乾燥木材による気流止め



防湿層付属断熱材折り曲げ設置による気流止め(4地域以南)



乾燥木材による気流止め



合板による気流止め



天井の施工

□天井の断熱施工

- 野縁の上に繊維系断熱材をしっかりと突き付けて断熱材と防湿層が連続するように施工します。
- 天井吊り木まわりはすき間ができないように、断熱材に切り込みを入れて吊り木を包むようにします。
- 野縁の室内側に別張り防湿フィルムを施工します。防湿フィルムに破れや破損が生じた場合、気密テープで留めつけて塞ぎます。

□施工手順



1 天井野縁を組んだあとに断熱材を野縁の上に敷き込みます。



2 断熱材にすき間ができないようにしっかりと突き付けます。



3 吊り木まわりは断熱材に切り込みを入れます。



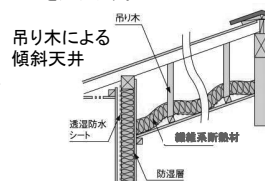
4 野縁の下に、別張り防湿フィルムを施工します。

● ポイント

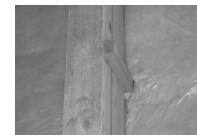
ダウンライトは断熱施工に適した照明器具を使用してください。
(詳しくはメーカーのカタログを参照してください。)

天井点検口は、断熱気密タイプを使用してください。

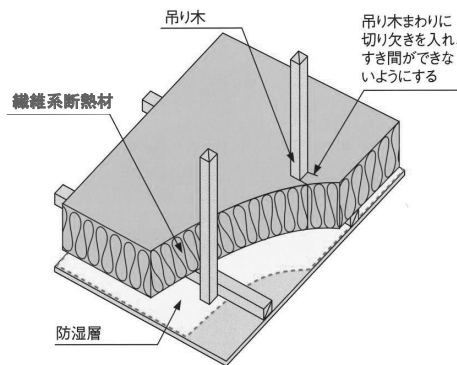
吊り木による傾斜天井の場合、天井断熱を行います。



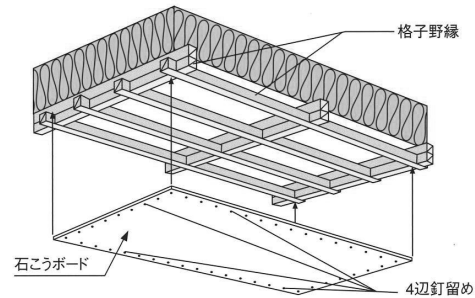
吊り木部分の断熱材欠き込み



天井の気密性確保の施工



●4地域以南に適用できる施工法

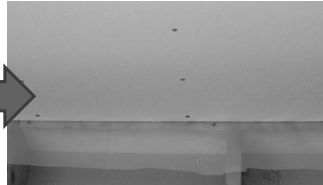


石こうボードの継ぎ目すべてに下地がある場合、防湿フィルム付繊維系断熱材を野縁の上に施工すれば、別張り防湿シートは省略することができます。

野縁の室内側に、別張り防湿気密シート施工



別張り防湿気密シートを石こうボードで押さえつけ



別張り防湿フィルム省略 石こうボードの継ぎ目すべてに下地施工(4地域以南)



下屋の施工

□下屋の断熱施工

- 下階の外壁の断熱施工を先行します。(断熱材を胴差・軒桁まで張り上げて石こうボード等で押さえます。)
- その後、下がり壁と下屋の野縁を施工します。
- 下屋の野縁部分は天井断熱と同様の施工をします。
- 下がり壁部分には、壁の断熱施工と同様に、防湿層付属の繊維系断熱材を充填し石こうボード等で押さえます。

□施工手順

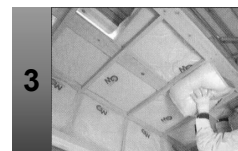
写真では施工手順をわかりやすくするために下階の壁の石こうボード張り上げを省略しています。



1 下階の壁断熱の施工を先行します。断熱材と石こうボードを胴差・桁まで張り上げます。



2 野縁の上に断熱材を敷き込みます。



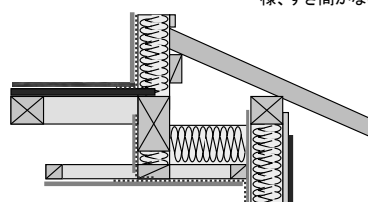
3 下屋の野縁の上は天井断熱と同様、すき間がないよう突き付けます。



4 下がり壁部分に断熱材を充填します。防湿フィルムは室内側に向け、見附面に30mm以上耳かけし、石こうボード等で押さえます。



5 野縁の下に別張り防湿フィルムを施工します。



1F壁ー1F天井ー2F壁に断熱・防湿層を連続させます

気流止めの施工

□下屋の取り合い部

下屋の取り合い部は隙間ができる



下がり壁を造作し、防湿フィルム付属の断熱材を充填



防湿フィルム耳かけ部分の耳押さえ

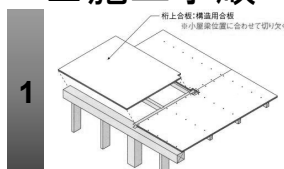


桁上の施工

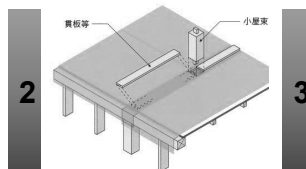
□桁上の断熱施工

- 桁の上部に合板を施工し、その上に断熱材を施工する方法です。複雑な屋根形状に対応できると共に、天井の配線等の作業も容易に行うことができます。
- 合板の上に別張り防湿フィルムを施工し、その上に繊維系断熱材を施工します。
- 別張り防湿フィルムと小屋束等の取り合い部分は気密テープで貼り付け気密性を確保します。
- 小屋裏換気が確保できるように、ころび止めと通気層確保部材等を使用します。

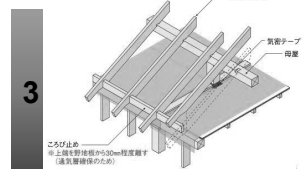
□施工手順



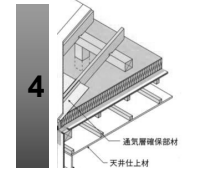
桁上合板を施工します。



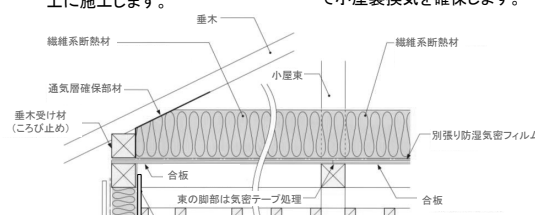
別張り防湿フィルムを桁上合板の上に施工します。



ころび止めと通気層確保部材を使用して小屋裏換気を確保します。



繊維系断熱材を桁上合板、別張り防湿フィルムの上に施工します。



屋根の施工

□ 屋根の断熱施工

- 天井面ではなく屋根面断熱する場合は、垂木の間に防湿フィルム付属の繊維系断熱材を充填します。
- この場合、野地板と断熱材との間に通気層と防風層を設けるため、通気層確保部材を使用します。
- 通気層確保部材は充填した断熱材が膨らんで通気層をつぶさないようにする効果もあります。

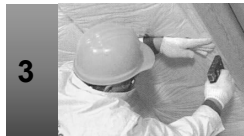
□ 施工手順



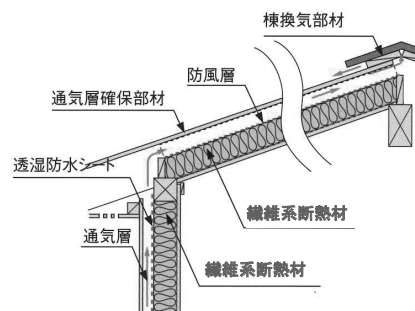
1 施工前の状態



2 断熱材を施工する前に垂木間に通気層確保部材を設置します。



3 防湿フィルム付属断熱材を足る期間に充填し、防湿フィルムは垂木の見附面に30mm以上耳かけし石膏ボード等で押さえます。

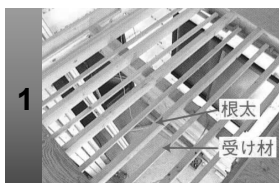


外気に接する床の施工

□ 外気に接する床の断熱施工

- ポーチや車庫の上など二階に張り出した居室の床の断熱施工です。
- 二階の床合板を張る前に断熱材を根太間(床梁間)に充填します。
- 断熱材を充填する前に根太(床梁)の間に受け材を施工します。

□ 施工手順



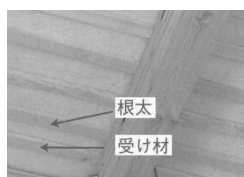
1 根太(床梁)の間に受け材を施工します。



2 根太間(床梁間)に断熱材を充填します。



3 床断熱の施工完了後、床合板を施工します。



細部の施工

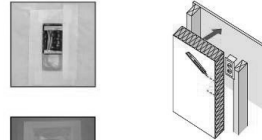
□設備との取り合い

- 1～3地域については設備との取り合い部において、細部の施工が必須です。
- 4地域以南については、防露の観点から同様の措置を推奨します。

□施工手順

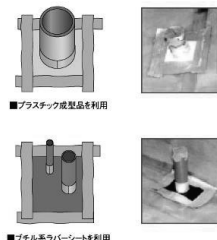
- コンセント・スイッチボックスまわりの施工
 - ① コンセントボックスカバーの大きさに合わせて、カッターナイフで切り込み入れます。
 - ② 防湿フィルムをはがし、コンセントボックスカバーの裏側に断熱材を通し、断熱欠損を防ぎます。
 - ③ コンセントボックスカバーと周囲の防湿フィルムを気密テープで貼りあわせて留めつけます。
- 断熱材を貫通する配管まわりの施工
 - ① 配管貫通部はあらかじめスリーブもしくは取り付け枠などを作り躯体に固定します。
 - ② プラスチック系の成型品またはブチル系のラバーシートを用い、周囲を気密テープなどでシールするか、もしくは、気密テープで配管まわりと防湿フィルムを直接シールします。

■コンセント、スイッチボックスの施工



コンセントボックスカバーの製品例

■壁を貫通する部位の施工



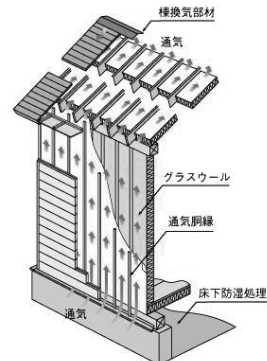
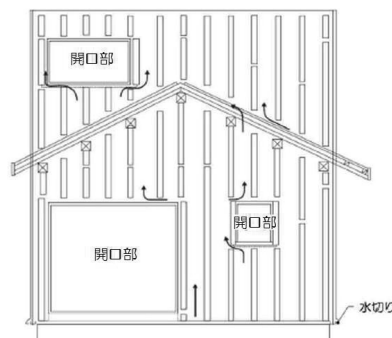
■プラスチック成型品を利用

■ブチル系ラバーシートを利用

住宅の耐久性向上について

□連続した通気層を設ける。

- 外壁の通気層厚さは18mm以上とし、特に開口部や軒天回り等で通気を止めないようにします。開口部周囲は建具枠周囲の通気が可能なよう30mm程度の隙間を設けます。



□床下防湿処理（住宅金融支援機構の仕様書参照）

- 床下の防湿処理は以下のいずれかとします。
 1. べた基礎構造。
 2. 厚さ60mm以上の防湿コンクリートを打設するかJIS規格に適合する厚さ0.1mm以上の防湿フィルムを敷き詰める。

断熱施工チェックシート

□家を建てるときの現場でのチェックシートとして活用
(お施主様にも確認してもらえる)

□テキストの要点のまとめ

□別に配布

参考文献

□住宅省エネルギー技術施工技術者講習テキスト

(一般社団法人 木を活かす建築推進協議会 企画・発行)

□住宅省エネルギー技術施工技術者講習テキスト別冊

(一般社団法人 木を活かす建築推進協議会 企画・発行)

□グラスウール断熱材 充填断熱施工マニュアル

(硝子繊維協会)

チェックリスト（1）

1. 一般事項（施工前の確認事項）

- ☐ 床下防露措置を行なう。（ベタ基礎等）
 - ☐ 断熱材は隙間なく施工する
 - ☐ ボード状断熱材で隙間が生じた場合は簡易発泡断熱材等で適切に補修する
 - ☐ 外壁、窓枠廻り、軒下、棟などで通気層の出入口が確保されている
 - ☐ 各部位に必要な性能（密度・厚さ等）の断熱材を施工する
 - ☐ 断熱層と防湿層が各取合い部で連続している
 - ☐ 防湿材を施工する（透湿性の高い断熱材※1の場合）
- ※1. 透湿性の高い断熱材：グラスウール、ロックウール、セルローズファイバー等の繊維系断熱材及びプラスチック系断熱材のうち建築物断熱用吹付けウレタンフォームA種3号又はA種フェノールフォーム3種2号、その他これに類する透湿抵抗の低い断熱材。

- ☐ 配管貫通部等は、すき間に断熱材の端材を詰め込み、配管等の取合い部分は気密テープ等で措置する。

2. 床（基礎外側断熱、基礎内側断熱、床断熱のいずれか）

☐ 基礎断熱の場合

- ☐ 床下に溜まった雨水を除去したか？（床材施工前まで）
- ☐ 基礎断熱材は基礎天端まで施工したか？
- ☐ 基礎と土台の間に土台気密パッキン等を施工して隙間を塞いだか？
- ☐ 土台と基礎断熱材の連続性が確保されているか？
- ☐ 基礎断熱材の防蟻対策がされているか？

☐ 一般床が床断熱の場合

- ☐ 床下に溜まった雨水を除去したか？（床材施工前まで）
- ☐ 浴室基礎部の断熱施工を行ったか？ ☐ 不要
- ☐ 隣室基礎部との開口に断熱気密構造の蓋を施工したか？
- ☐ 玄関部の断熱施工を行ったか？（必要な場合） ☐ 不要
- ☐ 浴室や玄関土間廻りの基礎と土台の間に土台気密パッキン等を施工して隙間を塞いだか？
- ☐ 押入れ、クローゼットの床、床の間、階段下も断熱施工したか？
- ☐ 床用断熱材と床合板の間にすき間が出来ていないか？
- ☐ 床合板の継目の気密措置をしたか？
- ☐ 床と外壁の取り合い部に、断熱と気流止めの施工をしたか？
- ☐ 間仕切り壁下部に断熱と気流止めを施工したか？

3. 外気に接する床

- ☐ 床用断熱材の受け材を施工したか？
- ☐ 床用断熱材を施工したか？
- ☐ 床用断熱材と床合板の間にすき間が出来ていないか？
- ☐ 床合板の継目の気密措置をしたか？
- ☐ 床と外壁の取り合い部に、断熱と気流止めの施工をしたか？

4. 外壁

- ☐ 浴室の外壁はユニットバス搬入前に断熱材を施工しているか？
- ☐ 野縁を組む前に胴差・桁まで断熱材を張り上げ、防湿フィルムをせっこうボード等の面材や乾燥木材で押さえているか？
- ☐ 防湿フィルムは柱・間柱の見付面に留め付けているか？
- ☐ 防湿フィルムは床下地材へ留め付けているか？
- ☐ 断熱材を筋かいの裏側にも充填し、筋かいに沿って切込みを入れ同面まで盛り上げているか？（筋かいが室内側にある場合）
- ☐ 筋かい部の防湿層は連続するように施工されているか？
- ☐ 外壁及び開口部上下の防湿フィルムは四辺ともに構造材に留め付けているか？
- ☐ 真壁ではボード受け材に防湿フィルムを留め付けているか？

5. 下屋

- ☐ 浴室の下屋はユニットバス搬入前に断熱材を施工しているか？
- ☐ 外壁部では、胴差・桁まで断熱材を張り上げ、防湿フィルムをせっこうボード等の面材や乾燥木材で押さえているか？
- ☐ 野縁の上に断熱材を施工しているか？
- ☐ 天井部分の野縁の下に別張り防湿フィルムを施工したか？
- ☐ 下がり壁の断熱、防湿施工を行ったうえでせっこうボード等の面材や乾燥木材で押さえているか？
- ☐ 小屋裏換気が確保されているか？
（例えば、断熱材等で垂木間等の小屋裏換気経路がふさがれていないか？）
- ☐ 埋め込み照明器具まわりの断熱材は、器具種類に応じて適切に施工されているか？

チェックリスト（2）

6. 天井

- ☐ 断熱材はすき間無く施工したか？
- ☐ 押入れ、クローゼットの上部に断熱材を施工したか？
- ☐ 野縁の下に別張り防湿フィルムを施工したか？
- ☐ 最上階の間仕切り壁上部は断熱材を充填し、気流止めを施工したか？
- ☐ 小屋裏換気が確保されているか？
（例えば、断熱材等で垂木間等の小屋裏換気経路がふさがれていないか？）
- ☐ 埋め込み照明器具まわりの断熱材は、器具種類に応じて適切に施工されているか？

7. 桁上

- ☐ 断熱材等を受ける下地材を設置したか？
- ☐ 桁上断熱材と壁断熱材は隙間なく施工されているか？
- ☐ 断熱材若しくは下地の継ぎ目等を気密テープ等で処理したか？
- ☐ 小屋裏換気が確保されているか？
（例えば、断熱材等で垂木間等の小屋裏換気経路がふさがれていないか？）

8. 塵根

- ☐ 通気層は確保できているか？
- ☐ 垂木の間に断熱材を施工し、垂木の見付面に防湿フィルムを留め付け、防湿フィルムをせっこうボード等の面材や乾燥木材で押さえているか？