

木造軸組住宅の断熱施工

発泡プラスチック系断熱材による 外張断熱工法編

断熱建材協議会

2016/4 改訂

1

はじめに

- マニュアルは、発泡プラスチック系断熱材による外張断熱を木造住宅に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。
 - 外張断熱の基本的な考え方・施工方法の確認。
 - 部位毎に外張断熱と充填断熱を組み合わせた場合の納まりの確認。
- 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。



断熱建材協議会の標準施工法

2

発泡プラスチック系断熱材による外張断熱工法

- ❑ 柱・間柱、梁、たる木などの外側に断熱材を施工する工法です。
- ❑ 当初は、屋根・壁外張・基礎外側断熱の組み合わせで、気密層の連続性と施工が容易なこと、小屋裏・床下空間の有効利用等を特徴として実施されていましたが、寒冷地での無落雪屋根への対処や温暖地のシロアリ対策などで、桁上や天井、床断熱との組み合わせでも実施されるようになっていきます。

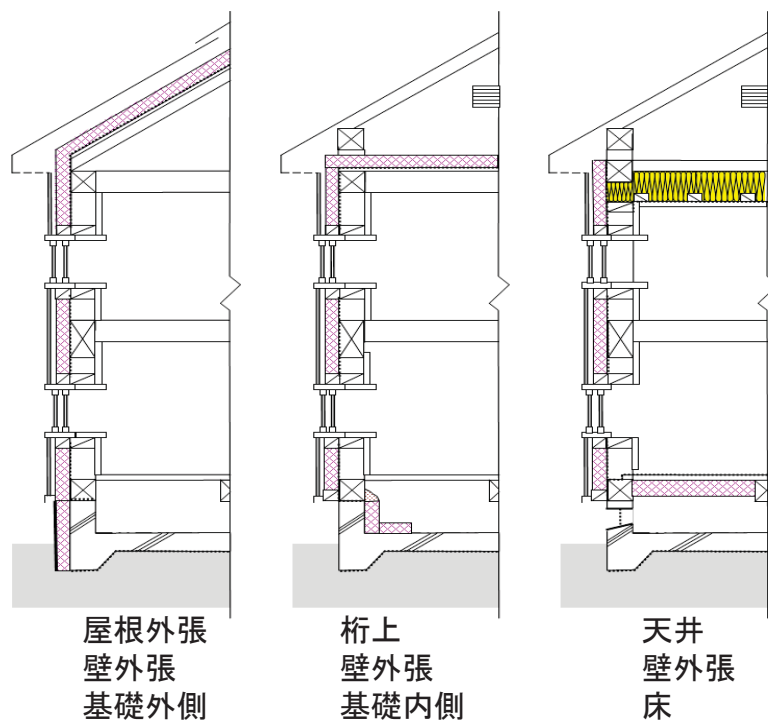


図-1 断熱位置の組合せ例

3

標準施工法のキーワード

断熱材

発泡プラスチック系断熱材

気密層

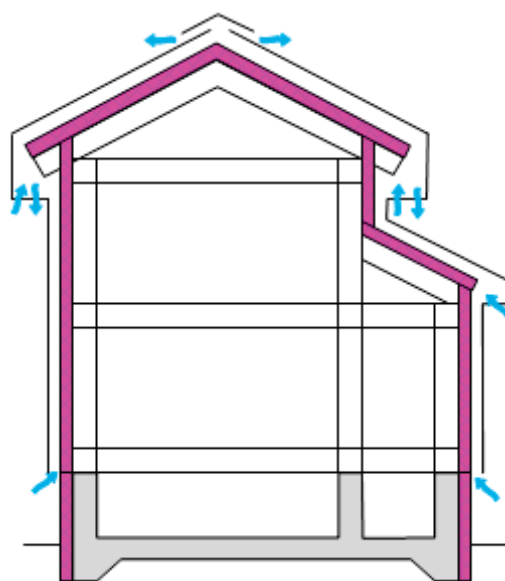
断熱材、構造用面材、気密テープ等

防露

通気層の確保など

外装材等の脱落防止

通気胴縁の留付け: 外張断熱専用ビス



4

発泡プラスチック系断熱材

□ 外張断熱に用いるボード状の発泡プラスチック系断熱材は独立気泡により形成されており、**水蒸気を通しにくく、防湿フィルムの施工は不要**です。

□ 種類

- ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板(断熱材)
- 押出法ポリスチレンフォーム保温板(断熱材)
- ウレタンフォーム保温板(断熱材)
- フェノールフォーム保温板(断熱材)

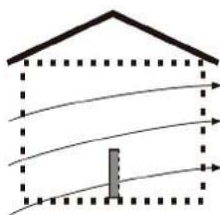
□ 断熱材の熱抵抗 R ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)

$$R = \frac{\text{断熱材厚さ } t (\text{m})}{\text{断熱材の熱伝導率 } \lambda (\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K}))}$$

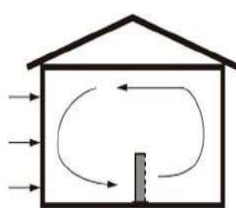
5

気密層：気密化の目的

① 外皮の隙間からの空気の侵入防止と、それによる暖冷房負荷の低減

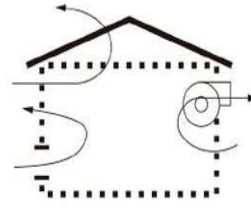


気密性が低い場合

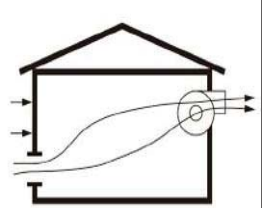


気密性が高い場合

② 的確な計画換気をするため



気密性が低い場合



気密性が高い場合

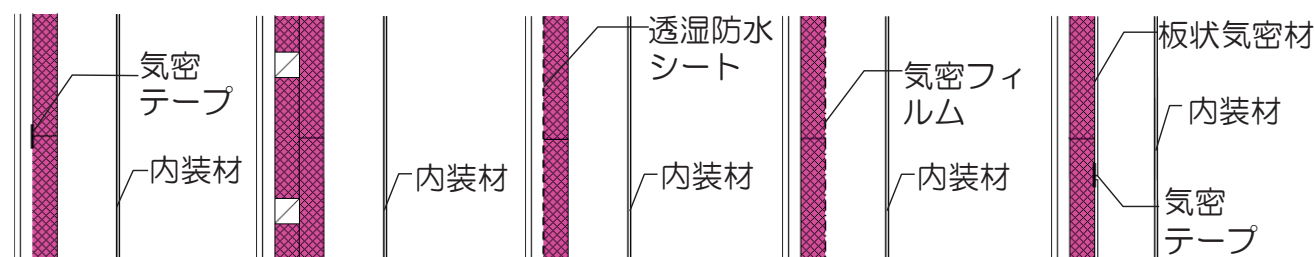
外張断熱では、断熱に併せて気密層を設けます。

※ 平成25年基準では、住宅の気密性に関する規準は定められていませんが、『エネルギーの使用の合理化に関する建築主及び特定建築物の所有者の判断の基準』第2 11-1 (4)で気密性の確保に十分配慮することとなっています。上記①、②の他に気密性が悪い住宅では、思わぬ結露が生じることもあるので、留意が必要です。

6

気密層：気密化の方法

□ 一般部の気密措置方法は以下の①～⑤があり、①、②は4以南（Ⅲ以南）地域、③～⑤は全地域に対応します。



①断熱材の継目に気密テープを貼る

②2層以上の断熱材を継目をずらして貼る

③断熱材の屋外側に透湿防水シートを張る

④断熱材の室内側に気密フィルムを張る

⑤断熱材の室内側に構造用合板等を張る

□ 連続した気密層とするため、屋根/壁、壁/床の取合部や開口部及び貫通配管廻り、基礎断熱の場合の基礎/土台間は気密補助材などでの措置が必要です。

※1. 気密フィルム：JISA6930-1997住宅用プラスチック系防湿フィルムと同等以上の気密性を有するもの。（継目は柱等下地の有る部分で100mm程重ねる）

※2. 気密補助材：気密テープ、簡易発泡硬質ウレタンフォーム、気密パッキン材、シーリング材など。

7

気密層：テープによる気密措置と住宅瑕疵担保履行法

□ 断熱材の継目等を気密措置するテープ種類

断熱材の種類によりテープとの相性や長期接着性の維持など、テープの選択にあたっては留意下さい。

断熱材種類	テープ種類
押出法ポリスチレンフォーム ビーズ法ポリスチレンフォーム フェノールフォーム	アクリル系気密テープ(強粘着タイプ) 例 エースクロス031(光洋化学(株))
ウレタンフォーム	ブチル系気密テープ アクリル系気密テープ

※断熱材の継目を気密テープで気密措置する仕様は、**住宅瑕疵担保保険会社より発泡プラスチック断熱材連絡会等として三条確認されており**、発泡プラスチック断熱材連絡会加入会社の提供する発泡プラスチック断熱材で外張断熱した外壁は透湿防水シートを施工しなくとも保険を受けることができますが、『発泡プラスチック断熱材による外張断熱工法施工のポイント』に従い施工する必要があります。詳細は各断熱材製造会社に確認下さい。

8

発泡プラスチック系断熱材:JISの変更

- 発泡プラスチック系断熱材は、現行JIS A9511;2006Rで運用されているが、昨年JISA9521;2011住宅用人造鉱物繊維断熱材が、発泡プラスチック系断熱材も含んだJISA9521;2014建築用断熱材に全面改正され、種々移行作業が進められている。

- 各種資料の断熱材の分類表記がJISA9521;2014建築用断熱材に変わって行く。
- 断熱材への表記は断熱材製造会社の移行作業の進捗により、同時ではない。

断熱材表記の一例

JISA9521;2014		JISA9511;2006R(現行)	
種類	熱伝導率	種類	熱伝導率
ビーズ法ポリスチレンフォーム断熱材1号	0.034以下	A種ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板特号	0.034以下
押出法ポリスチレンフォーム断熱材3種b A	0.028以下	A種押出法ポリスチレンフォーム保温板3種b	0.028以下
硬質ウレタンフォーム断熱材2種1号	0.023以下	A種硬質ウレタンフォーム保温板2種1号	0.023以下
フェノールフォーム断熱材1種2号 A I 又はA II	0.022以下	A種フェノールフォーム保温板1種2号	0.022以下

9

外張断熱専用ビス(通気胴縁等固定ビス)

- 外壁や屋根の断熱材は柱等に釘やビスで仮留めし、通気胴縁(18×45mm以上)又は通気垂木で固定します。
- 外装材は、断熱材を介して柱等に留付けた通気胴縁に留めるので、外装材の下がりを防ぐため通気胴縁の固定には外張断熱専用ビスを使うと共に留付け間隔に留意が必要です。

※外張断熱専用ビス製造会社

東日本パワーファスニング(株)、若井産業(株)

※断熱パネルビスのピッチとビス長さについて

(東日本パワーファスニング社製断熱パネルビスの例)

- 壁の断熱パネルビスの留め付け間隔

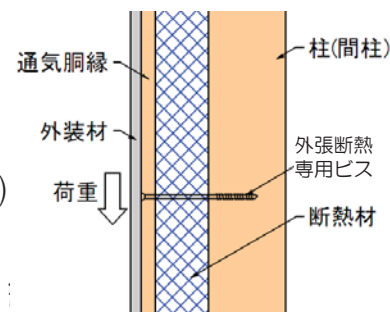
外装材重量48kg/m²以下の場合：横方向@455

- 断熱パネルビス長さの選定

ビス長さ≥通気胴縁(垂木)厚さ+断熱厚さ+40mm(打込み深さ)

- ✓ 屋根に用いる場合は、ビスが垂木を突き抜けないよう通気垂木及び垂木を選定する。

- 詳細は、ビス製造会社に確認ください。



外張断熱専用ビスの外装材支持耐力1

- 4種類の発泡プラスチック断熱材による標準的な外張断熱工法について静的加力試験を行った試験条件を表-1に結果を図-2に示しました。
- 通気胴縁(間柱)間隔を455 mm、外張断熱専用ビスの留付け間隔を303 mm、質量50kg/m²の外装材荷重による垂れ下がり量について検証し、実用上問題無いことを確認しました。

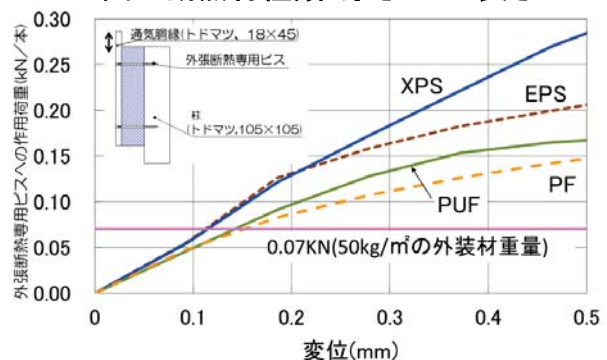
$$\begin{aligned} \text{外壁1m}^2\text{当たりの外張断熱専用ビス本数} &= \frac{1\text{m}^2}{\text{通気胴縁間隔} \times \text{外張断熱専用ビス間隔}} \\ &= \frac{1}{0.455 \times 0.303} = 7.25\text{本/m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{外張断熱専用ビスに作用する外装材荷重} P = \frac{50 \times 9.8}{7.25} = 68\text{N/本} \div 0.07\text{KN/本}$$

表-1 断熱材種類・厚さとビス長さ

断熱材種類と略称	断熱材厚さ(mm)	外張断熱専用ビス長さ(mm)
ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板(EPS)	100	200
押出法ポリスチレンフォーム保温板(XPS)	100	200
硬質ウレタンフォーム保温(PUF)	100	200
フェノールフォーム保温板(PF)	66	150

図-2 断熱材種類・厚さとビス長さ



11

外張断熱専用ビスの外装材支持耐力2

- 振動台実験により地震時の外張断熱工法外壁の損傷程度や外装の垂れ下がりについて検証を行った。
- 加震波は、阪神大震災時に観測された地震波(JMA 神戸)を主に、水平加速度約800gal の加震を計4回加えました。図1に応答加速度の一例を示した。
- 躯体と外装材の応答加速度はほとんど一致しており、実験後に試験体を触診しても、試験体に緩みや損傷が発生していないことが確認できた。
- 加震後に垂れ下がり量を確認しましたが、その範囲は±2 mm以下でした。この値は躯体の変形も含んでいるため、外張断熱工法の外装材支持耐力が大きく低下したものではないと判断されます。

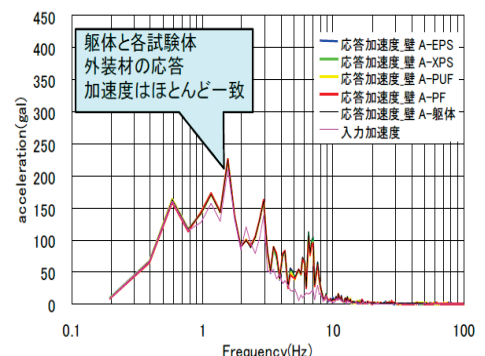


図-1 JMA 神戸 100%による応答加速度: A 壁

表-1 各試験体の仕様

写真-1 振動台試験の状況

壁名	外装材	断熱材	ファスナー
A	48kg/m ²	t100 (EPS,XPS,PUF)	L200@303 (EPS,XPS,PUF)
		t66 (PF)	L150@303 (PF)
B	16kg/m ²	同上	L200@455 (EPS,XPS,PUF)
			L150@455 (PF)
C	同上	t50	L120@455



表-1 加震後の垂れ下がり(A壁)

断熱材	1回目後	2回目後	3回目後	全加震後
EPS	0	0	0	0
XPS	-1	-1	0	0
PUF	0	-2	0	-1
PF	0	0	0	0

試験体中央下部での測定値、+方向が垂れ下がり

12

その他の留意事項

- ❑ 防火性能を要求される地域に建設する場合等は、各断熱材メーカー等に確認する。
- ❑ 羽子板ボルトは座彫りし、柱等の外側をフラットにする。
- ❑ 断熱材は隙間なく施工し、断熱材継目等に隙間が生じた場合は簡易発泡硬質ウレタンフォーム等で適切に補修する。
- ❑ 断熱材の切断は定規を用いてカッター、鋸等で行う。ノコや電動丸ノコで切断する場合は、切りくずが生じるので地面に近い部分で切断する等、屑が飛散しないよう留意する



13

発泡プラスチック系断熱材による 外張断熱工法の施工のポイント

14

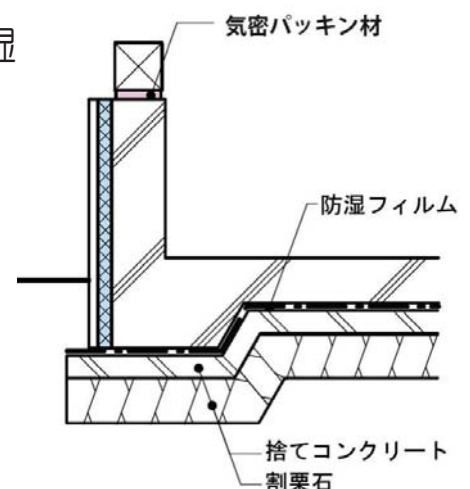
床部の断熱工法

	基礎外側 断熱	基礎両側 断熱	基礎内側 断熱	床断熱
床下換気口	設けない			必要
気密措置	基礎／土台間等で確保			床下地材等で確保
壁／床の気流止め	不要			必要
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	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	一般的な防蟻措置
その他	—	—	—	玄関やUB部は基礎内断熱等で対処

15

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食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。



16

基礎外側断熱



吸水性の少ないプラスチック系ボード状断熱材を用い、立上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蟻・防湿措置します。



断熱材は同時打込みを基本とします。



基礎/土台間への気密パッキン施工



外装仕上げの状況。

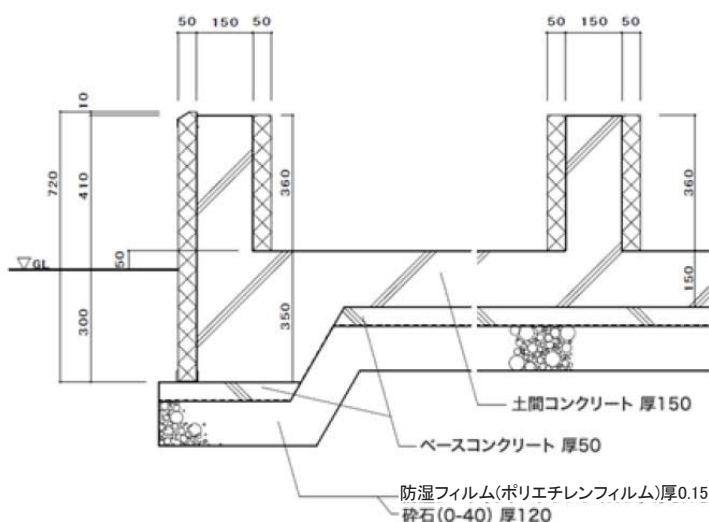
◎注意事項

- 断熱材が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。

17

両側断熱(断熱型枠工法の例)

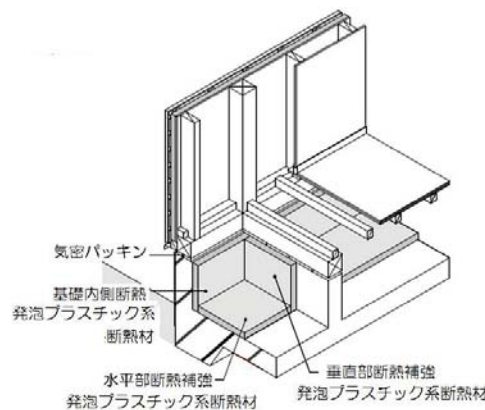
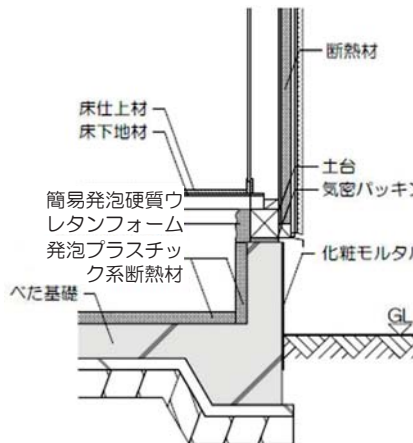
- ❑ 様々なタイプの断熱型枠工法があります。
- ❑ 施工仕様、納まりについては各社のマニュアルに従い施工します。
- ❑ 工法選択の際には、防蟻性能の有無、コンクリート打ち継ぎの発生について留意し、躯体工法にあったやり方を選択します。
- ❑ 基礎天端の気密措置は基礎内側断熱仕様に従って施工下さい。



18

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・無溶剤変成シリコ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。



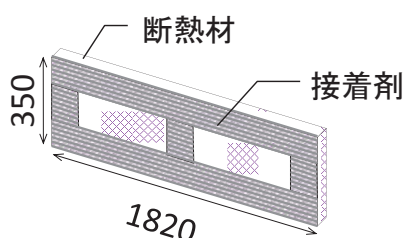
19

基礎内側断熱の後張り

- 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、同時打込みとするか外側断熱を推奨します。

施工例

接着剤塗布例



接着剤の例

接着剤種類	商品名	製造会社
一液・無溶剤型 変成シリコン 樹脂系※接着剤	セメダイン PM525 ボンド KMP10S タイルメント MS-850 Jーボンド	セメダイン(株) コニシ(株) (株)タイルメント (株)JSP

- 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。

20

床断熱(一般部)

大引間断熱



①施工状況



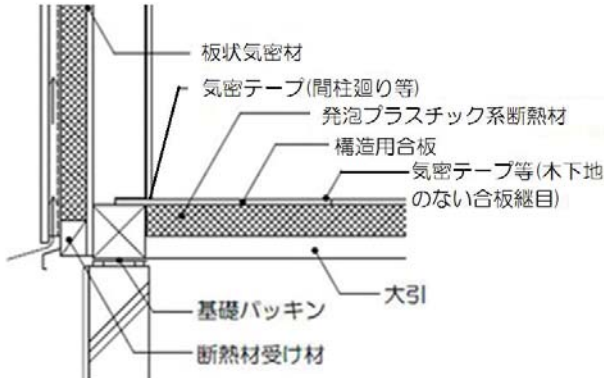
②専用受け金物



③断熱材取付け状況



④外壁との取合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

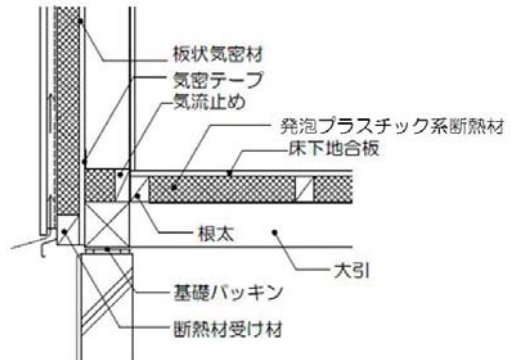


②外壁との取合部は外壁ふところ部まで断熱材を施工します。



③外壁との取合部は気密テープで気流止めします。

※ 断熱材厚さが根太高さより薄いとき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。



◎注意事項

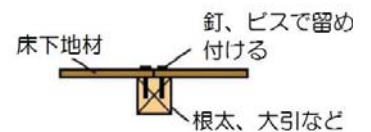
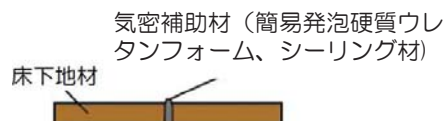
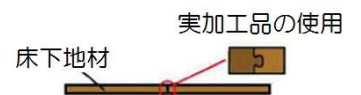
- 最下階の床は全面に断熱材を施工し、入れ忘れのないように注意します。特に**階段下・床の間・押入れ・クローゼット**などは忘れずに断熱材を施工して下さい。

21

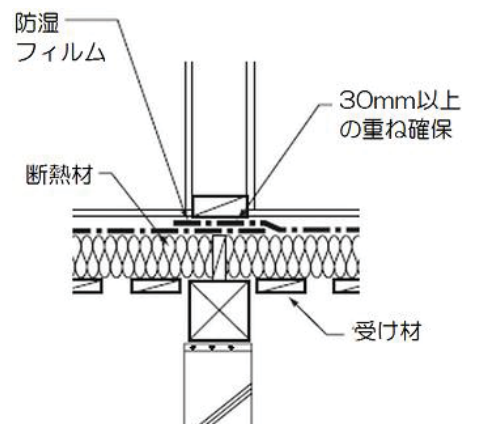
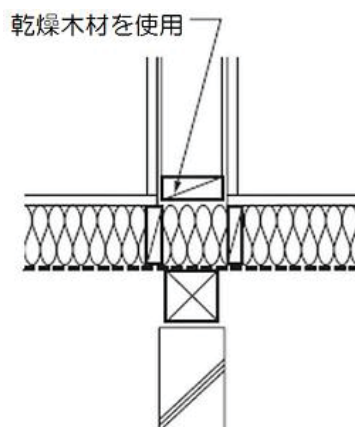
床断熱(気密措置と間仕切壁部気流止め)

□ 床下地の気密方法

床下地合板は下地のある部分で継ぐか実加工のある物を使用し、それ以外の場合は気密テープや簡易発泡硬質ウレタンフォーム等で継目処理をおこないます。



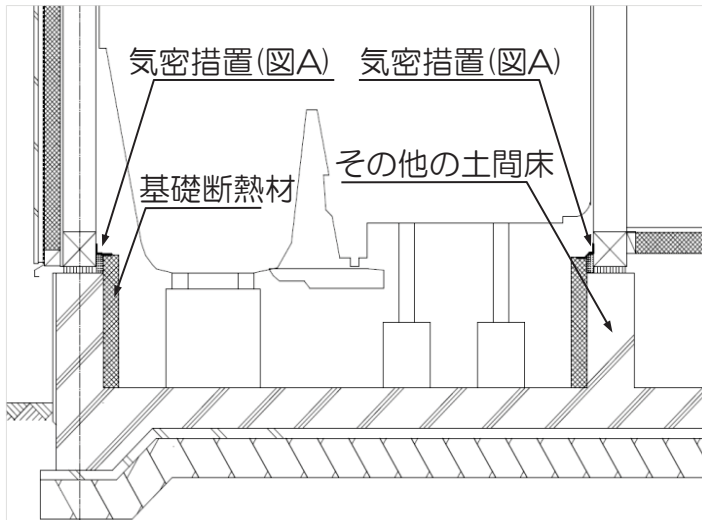
□ 間仕切壁との取合部では気流止め措置を行います。



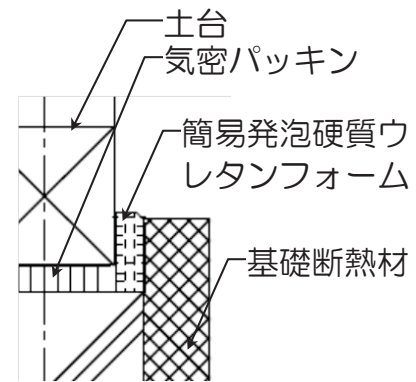
22

一般部床断熱におけるユニットバス部の措置

- ユニットバスを採用する場合、床での断熱が難しい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。
- 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部も断熱補強します。(19頁 基礎内側断熱参照)



図A 基礎天端の気密措置



◎注意事項

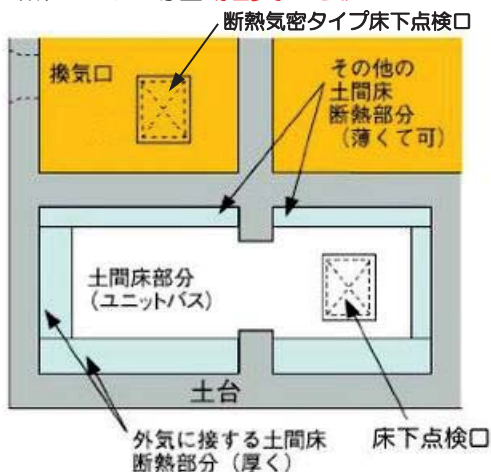
- 基礎／土台間を気密措置した基礎断熱の床下は、室内と同じ扱いになるので換気口は設けません。

23

ユニットバス部を基礎断熱する場合の 人通口と点検口

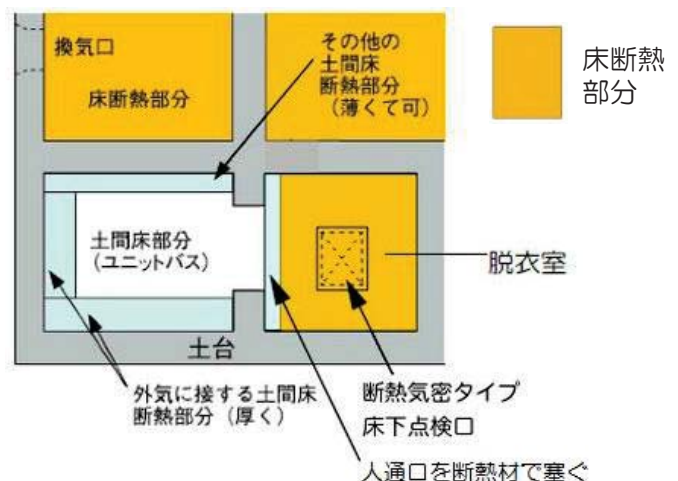
- ユニットバス部等の床下部基礎の人通口と点検口は以下の①若しくは②で対処します。

①ユニットバス部と脱衣室を基礎断熱とした場合(推奨工法)



- 基礎断熱した床下部分用の床下点検口は普通のものを使用できます。
- 床断熱部の床下点検口は断熱材を施した気密タイプとします。

②ユニットバス部を基礎断熱とした場合

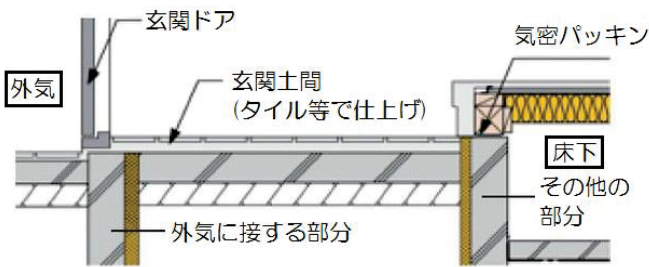


- 脱衣室を床断熱とした場合は、人通口を断熱材で塞ぎます。
- 床下点検口は断熱材を施した気密タイプの床下点検口とします。

24

床断熱における玄関部等の措置

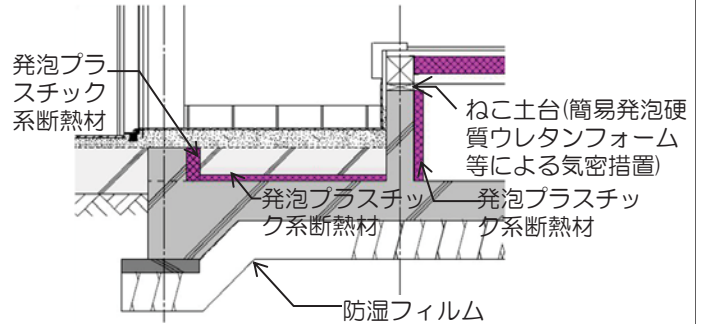
① 断熱材が土間コンクリートを貫通する場合



● 施工例(同時打込みの例)



② 断熱材が土間コンクリートを貫通しない場合



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

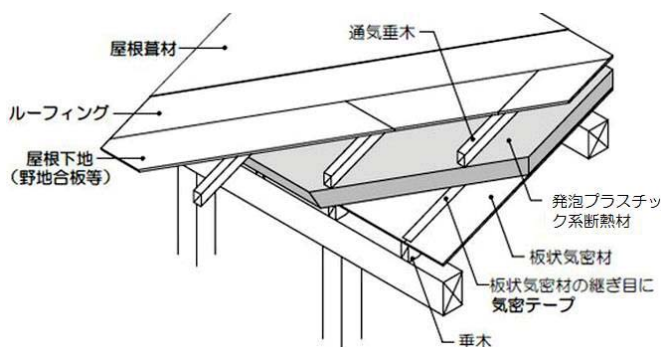
- シロアリ生息地域では断熱材中をシロアリが這い上がり蟻害が生じることがあるので、防蟻対策を行います。
- 玄関廻りにねこ土台などが使われて、基礎天端に隙間がある場合は、簡易発泡硬質ウレタンフォームで塞ぎます。

25

屋根外張断熱

(1) 一層張り(板状気密材を気密層とする例)

- 断熱材を野地板上面に隙間が生じないように施工します。
- 断熱材の上面に通気垂木を施工します。
- 選定したビスが垂木を突き抜けないよう、垂木を選定します。
- 屋根断熱材は屋根かちとなるよう施工します。



● 屋根/壁の気密措置

① 気密措置1

野地板合板+気密テープの例



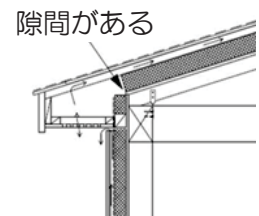
② 気密措置2

先張り気密フィルムの例

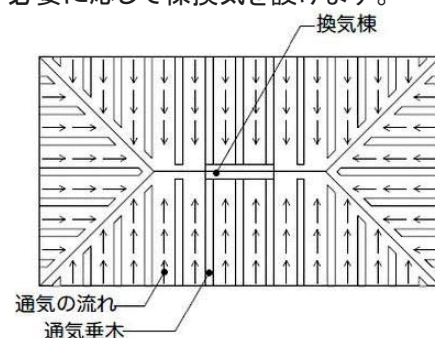


● 屋根/壁断熱材取合い施工例

隙間が生じた場合は簡易発泡硬質ウレタンフォームを充填するなどで措置する。



- 通気経路が確保できるよう、垂木を配置し、必要に応じて棟換気を設けます。

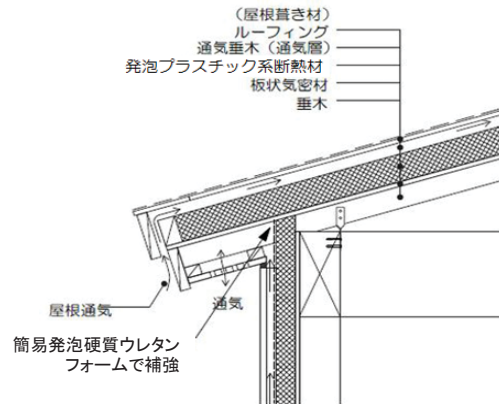


26

屋根外張断熱(垂木が断熱材を貫通する場合)

❑垂木が断熱材を貫通する場合

- ・軒を深く伸ばす場合、寒冷地で積雪荷重を見込む場合などには、垂木を貫通させて施工することがあります。
- ・壁の断熱材の天端は、垂木部分を欠込んで施工します。
- ・垂木および野地板と壁断熱材の取り合い部は簡易発泡硬質ウレタンフォームなどで措置します。
- ・室内側についても同様の措置をして気密性を確保します。



●貫通した垂木廻りの措置例



(2) 二層張り

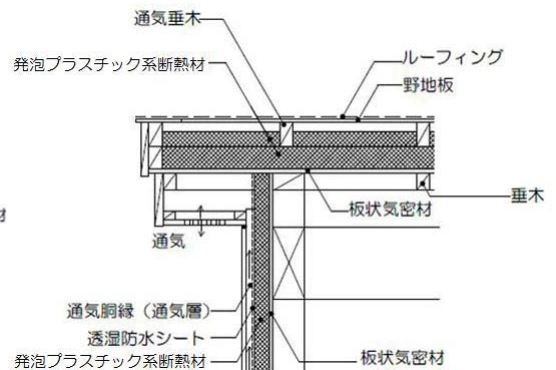
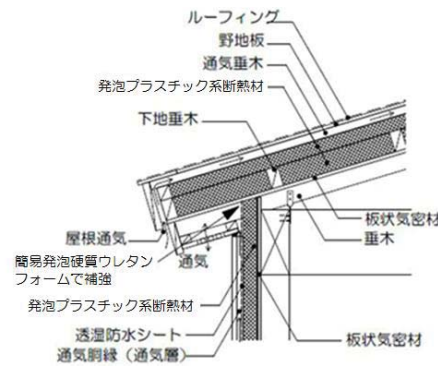
板状気密材の施工、目地および外周の気密措置までは、屋根外張り断熱(一層張り)と同様です。

①一層目

断熱材と同じ厚さの下地垂木を桁行方向に@ 455mmで施工し、その間に断熱材を施工します。

②二層目

断熱材の厚さ+30mm程度の通気垂木を梁間方向に@ 455mmで施工し、その間に断熱材を施工します。

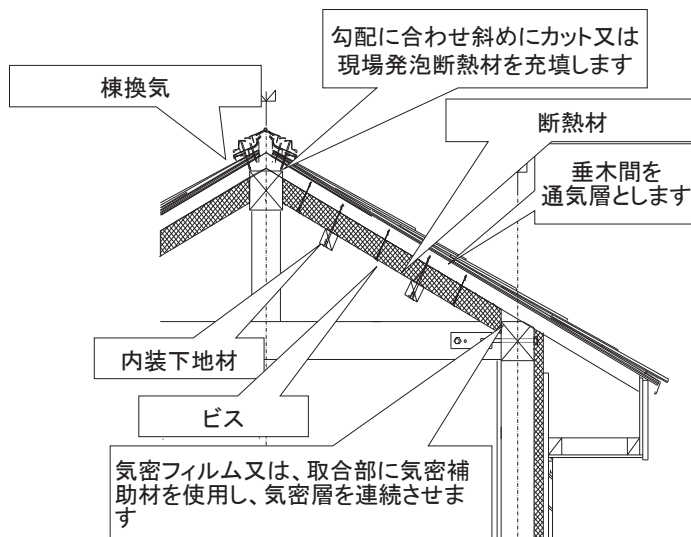


27

屋根梁間で断熱・気密する場合

屋根梁間に発泡プラスチック断熱材を施工します。

- ❑ 母屋・梁材と断熱材の取合部は隙間が空かないようにします。斜めカットが難しい場合は取合部に簡易発泡硬質ウレタンフォームを充填します。
- ❑ 断熱材は室内側から垂木にビスで固定します。
- ❑ 気密層が連続するように断熱材と木部の取合部に気密補助材を施工するか、室内側に気密フィルムを施工します。
- ❑ 内装下地が必要な場合は、下地材を断熱材を介し垂木にビスで固定します。
- ❑ 必要に応じて棟換気を設けます。



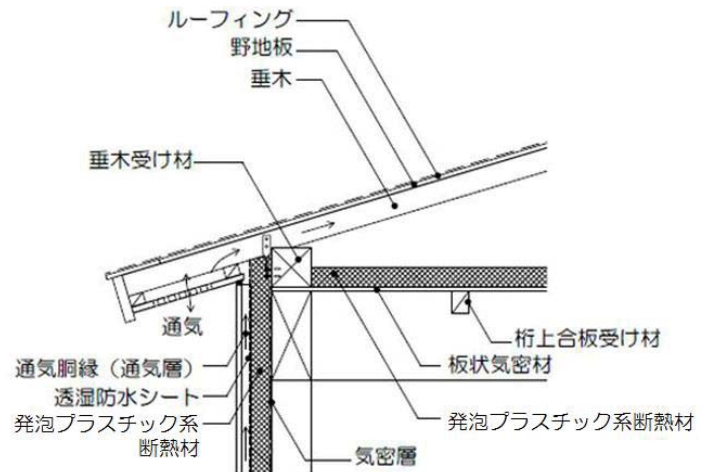
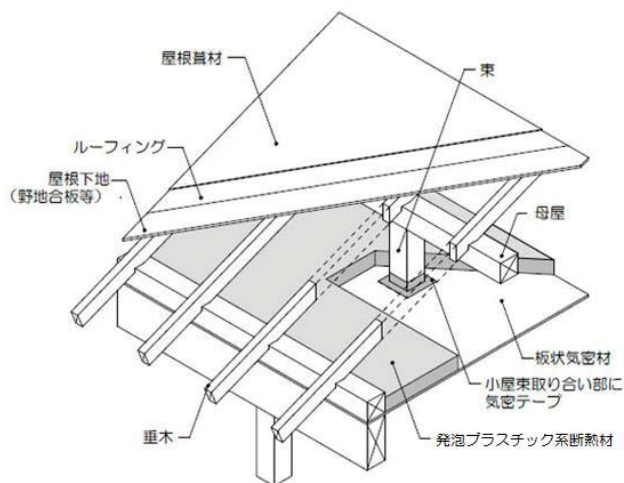
断熱材をビス等で室内側から垂木に固定

内装下地をビスで室内側から垂木に固定

28

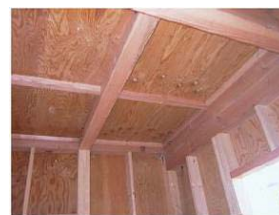
天井(桁上)断熱

□ 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。



◎注意事項

- 桁天端レベルが合うように設計します。
- 桁天端に板状気密材(合板など)上で作業をするので、必要に応じて受材を施工します。
- 板状気密材により気密を確保するので、木下地の無い部分の板状気密材継目及び小屋束との取合いは気密テープで措置します。
- 小屋裏部分の防露、排熱のため小屋裏換気口を設けます。



桁に受材を設置します。

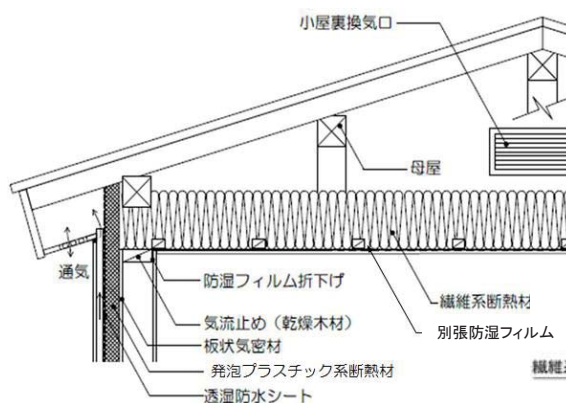


束の足下は気密テープで措置します。

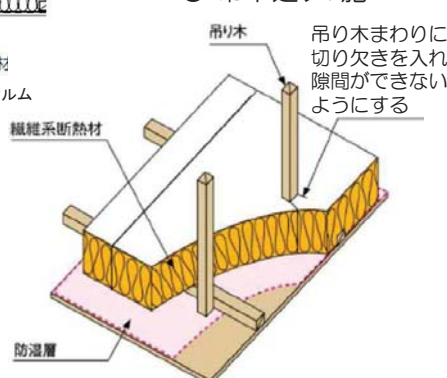
29

天井断熱

- 外壁や間仕切壁と天井の取合部には、壁上部に気流止めを設けます。
- 小屋裏部分の防露、排熱のため小屋裏換気口を設けます。
- 押入れやクローゼットの上部の天井部分の入れ忘れに注意ください。
- 吊り木廻りは、断熱材を切欠き、浮き上がりや隙間が生じないように入念に施工します。
- 断熱材を敷き込んだ後、野縁の下に別張防湿フィルムを施工します。
3地域以北：JISA6930 B種相当(透湿抵抗 $0.144(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa}) / \text{ng}$ 以上)
4地域以南：JISA6930 A種相当(透湿抵抗 $0.082(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa}) / \text{ng}$ 以上)

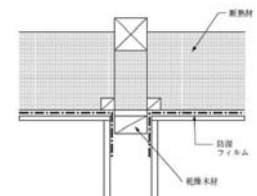


●吊り木廻りの施工



●間仕切壁上部の気流止め

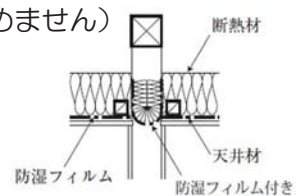
① 乾燥木材による方法



② フィルム状防湿材による方法



③ 防湿フィルム付き繊維系断熱材による方法 (Ⅰ,Ⅱ(1～3)地域はすすめません)



30

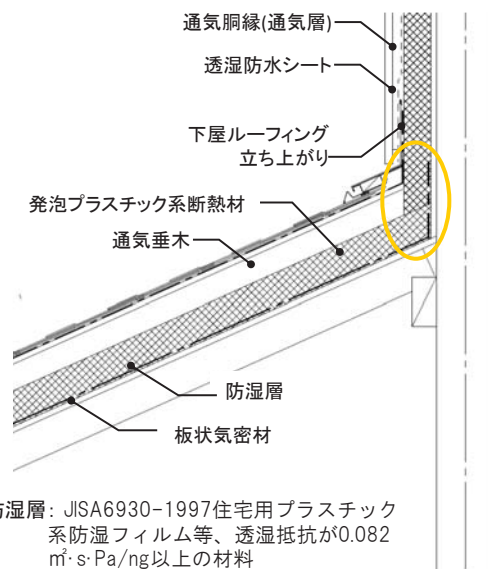
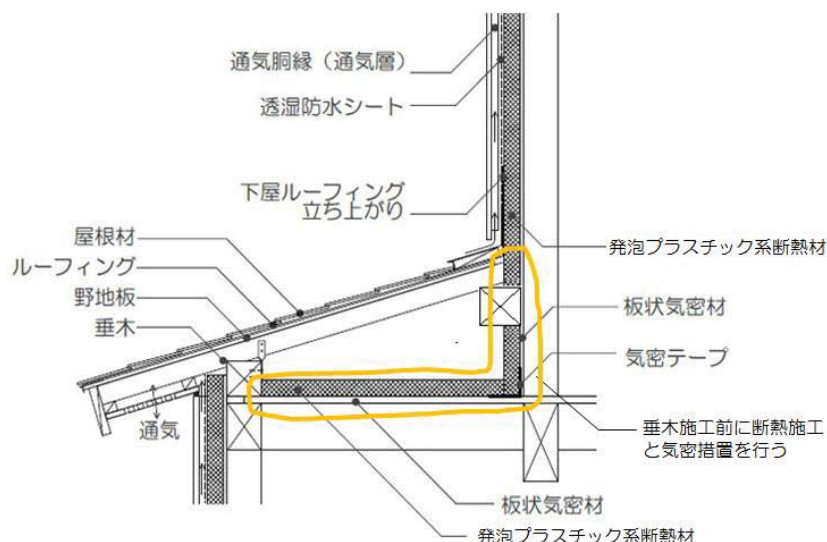
下屋(桁上及び屋根断熱)

● 桁上断熱

- ✓ 桁の天端高さがそろそろよう設計します。
- ✓ 垂木施工前に、桁上及び壁の断熱・気密施工を行います。

● 屋根断熱(3～8地域)

- ✓ 通気層の片側が塞がれてしまう可能性があるので、下屋断熱材の室内側に防湿層を施工します。
- ✓ 垂木施工前に、下屋／壁の断熱・気密施工を行います。



※防湿層: JISA6930-1997住宅用プラスチック系防湿フィルム等、透湿抵抗が0.082 $\text{m}^2 \cdot \text{s} / \text{Pa} \cdot \text{ng}$ 以上の材料

31

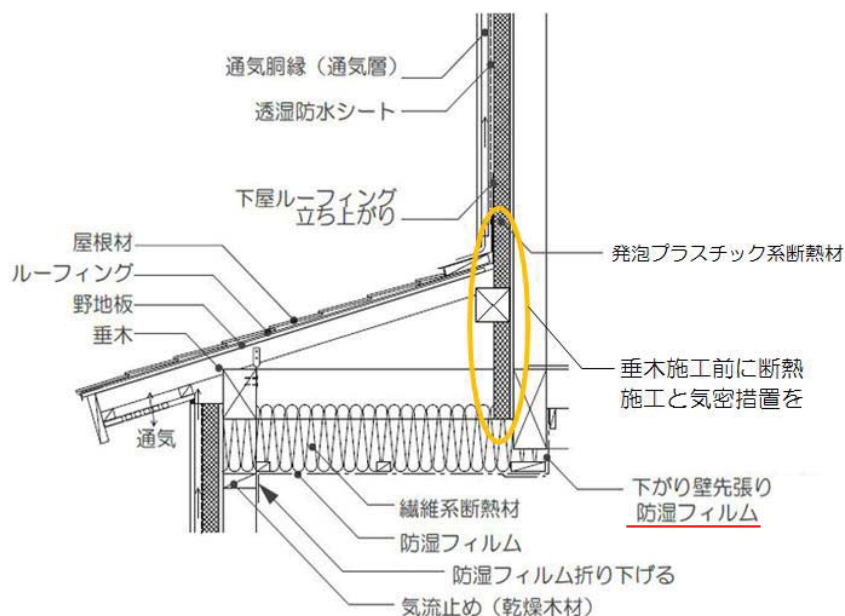
下屋(天井断熱)

□防湿気密層：天井下地の施工後、下地の室内側に防湿フィルムを施工します。天井と外壁との取合部では、天井の防湿フィルムを折り下げ、気流止め材と仕上げ材とで挟み付け、釘留めして押えます。

□下がり壁先張り防湿フィルム：下屋の小屋裏と取り合う2階外壁の下端には、1階天井の高さに合わせて下がり壁の下地を施工しておきます。その下がり壁部分にのみ先張り防湿フィルムを施工しておきます。

□下屋内部換気：下屋の内部の換気は、軒先・ケラバの換気口、妻壁がある場合は妻換気口により行います。

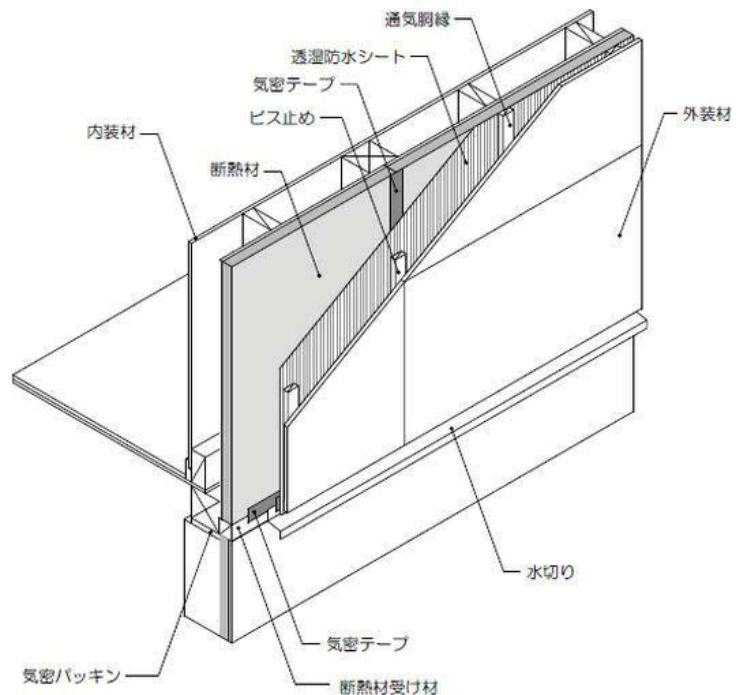
□垂木施工前に下屋壁部の気密措置と断熱施工を行います。



32

外壁(一般部)

- 断熱材は釘などで仮留めし、通気胴縁を外張断熱専用ビスで柱などに留めつけて固定します。
- 施工になれていない場合等、外張断熱専用ビスの留め付けに不安がある場合は、断熱材への墨打ちや間柱を45mm幅にするなどで対処する場合があります。
- 右図は断熱材継目を気密テープで措置した場合の例です。これ以外の方法は7ページを参照ください。



33

外壁(一般部施工手順)



①断熱材を柱芯に合せて釘で仮留めします。



②断熱材を気密層とする場合は継目を専用の気密テープで貼ります。



③壁と屋根との取合部も専用テープで気密性を確保します。(断熱材継目を気密テープで措置して気密層とする場合)



④通気胴縁を専用ビスで取り付けます。(あらかじめ下地の位置を出しておくようにします)



⑤断熱材を貫通する構造材や、電気の配線、設備配管等との取合部は簡易発泡硬質ウレタンフォームで補填します。



⑥外装材を施工します。

◎注意事項

- ・通気層の連続性を保つため、通気胴縁の配置に注意して下さい。
- ・断熱材は柱芯に合せて施工します。

34

外壁(入隅・出隅)

- 外張断熱材が厚い場合、入隅部の通気胴縁幅に留意する必要があります。
- 入隅では通気胴縁が確実に固定されるように受け材を設けます。



①構造用合板等の面材を施工します。



②出隅へふかし材として面材を施工します。

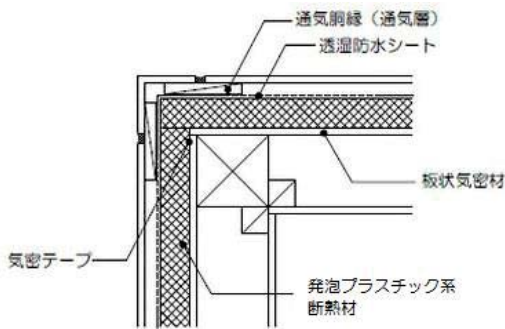


③断熱材を取り付けます。

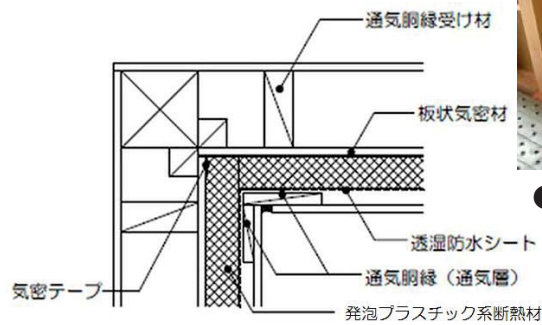


④専用ビスで通気胴縁を取り付けます。

出隅



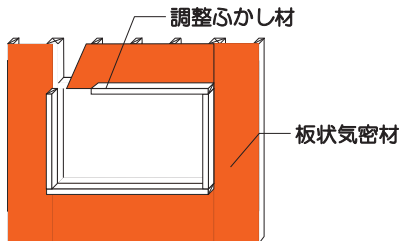
入隅



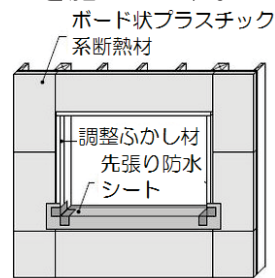
●入隅の受材の例

外壁(開口部)

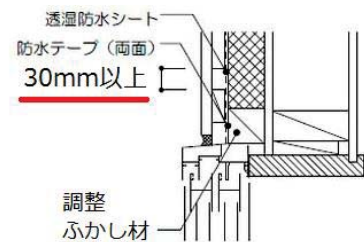
- ①断熱材と面合わせとして断熱材と同厚の調整ふかし材を施工します。



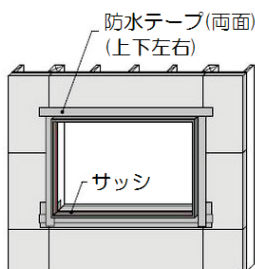
- ②先張り防水シートを施工します。



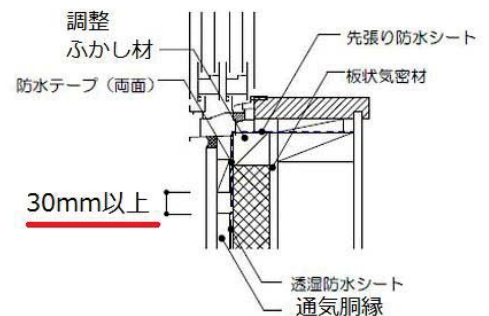
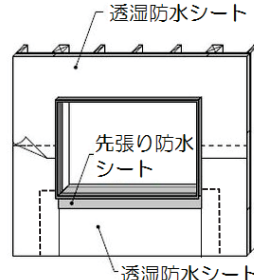
●サッシ上下部納まり



- ③サッシ施工後、防水テープ(両面)はサッシフィンのビス部を覆うように、下、左右、上の順に施工します。



- ④透湿防水シートを施工します。サッシ下部の透湿防水シートは、先張り防水シートの下に潜り込ませます。

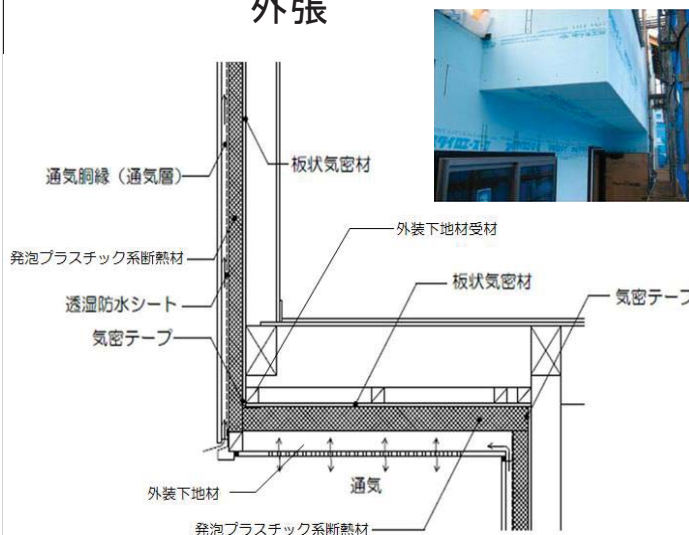


- ※1. サッシを取付ける際は、窓台がしっかり固定されているか、窓台やサッシ枠にねじれやたわみが無いか確認し、施工後には開閉状況の確認と調整を行います。
2. 断熱材を気密層とする場合は、調整ふかし材と断熱材の継ぎ目を気密テープで措置します。
3. 通気層の通気がサッシの下から上に流れるよう。サッシ周りの通気胴縁の配置に留意します。

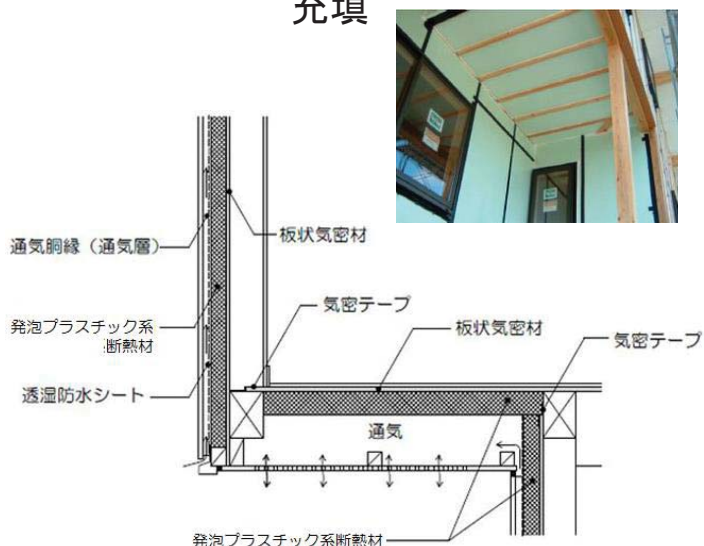
外気に接する床(外張)

- 構造用合板等板状気密材で気密を取る場合、板状気密材を下地のある部分で継ぐか、実加工品を使用し、それ以外の場合は気密テープや簡易現場発泡断熱材等で継目を措置します。
- 外張の外装下地材は、外張断熱専用ビスで外装下地受材に留め付ける。外張断熱専用ビスが外装下地受材を突き抜けないう、ビス長さや下地材、下地受材寸法に留意します。
- 充填断熱の場合、断熱材固定は専用金具を用いるか受材を設置します。

外張



充填

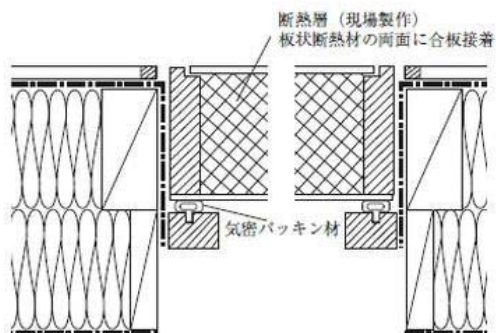


37

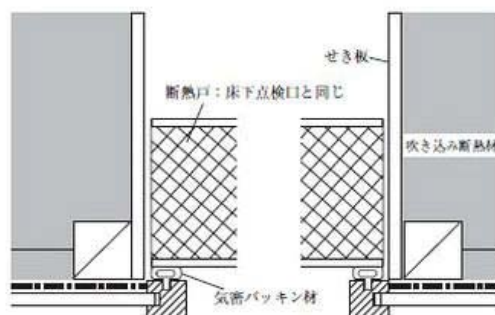
床・天井点検口

- 床断熱や天井断熱部、桁上断熱部に設置する点検口は気密が確保されるようにします。
- 断熱・気密性の点検口が販売されています。

① 床下点検口の例



② 天井点検口の例



38

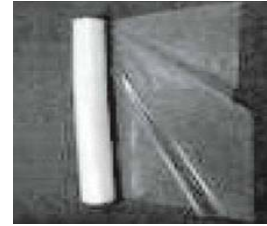
副資材



●床断熱材受け金具



●気密テープ



●気密フィルム



●外張断熱専用ビス



●簡易発泡硬質ウレタンフォーム



●気密パッキン
(基礎/土台間)

39

断熱施工チェックリスト

- 家を建てるときの現場でのチェックシートとして活用 (施主様にも確認してもらえ)
- テキストの要点のまとめ

□ 一般事項 (施工前の確認事項)

- 断熱材は隙間なく施工する。
- 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。
- 屋根or桁上or天井／壁／基礎or床の気密層の連続性が保たれることを確認する。

□ 床部 (基礎外側、基礎内側、床断熱のいずれか)

□ 基礎断熱の場合	□ ベタ基礎等の床下防露措置の実施 □ 基礎断熱材は基礎天端まで施工した。 □ 基礎／土台間に土台気密材等を施工して隙間を塞いだ。 □ 床下に溜まった雨水を除去した。(床材施工前まで) □ 基礎断熱材の防蟻対策がされている。
□ 一般床が床断熱の場合	□ ベタ基礎等の床下防露措置の実施。 □ 床下に溜まった雨水を除去した。(床材施工前まで) - 浴室・玄関周り □ 浴室基礎部の断熱・気密施工実施。(基礎断熱する場合) □ 浴室床下の隣室基礎部との開口に断熱構造の蓋を施工した。 □ 玄関部の断熱・気密施工実施。 □ 玄関断熱不要(土台部気密施工実施) - 一般床 □ 押入れ、クローゼットの床、床の間、階段下も断熱施工した。 □ 床合板の気密措置をした。(木下地の有る継目、実、気密テープ) □ 床と外壁の取合い部及び間仕切り壁に、断熱と気流止め施工実施。 □ 貫通配管部は気密テープ等で措置した。

40

断熱施工チェックリスト(続き)

□ 屋根・下屋(屋根外張断熱、桁上断熱、天井断熱のいずれか)

□ 屋根外張断熱の場合	☐ 棟部や屋根／壁の気密層の連続性を確認した。 ☐ 棟の断熱材突きつけ部や屋根と外壁断熱材は適切に施工されているか(隙間なしor簡易発泡硬質ウレタンフォームで措置) ☐ 通気層をもうけた。 ☐ 通気垂木の留付けビスが垂木を貫通していない。
□ 桁上断熱の場合	☐ 断熱材等を受ける下地材を設置した。 ☐ 束回りや桁上／壁の継ぎ目を気密措置した ☐ 束回りに隙間がある場合は、簡易発泡硬質ウレタンフォームで措置した ☐ 小屋裏換気が確保されている(断熱材等でたる木間等の通気経路が塞がれていない)
□ 天井断熱の場合	☐ 防湿材を施工した(透湿性の高い断熱材※1の場合) ☐ 天井と外壁の取り合い部に断熱と気流留めを施工した。 ☐ 間仕切り壁上部に断熱と気流留めを施工した。 ☐ 小屋裏換気を確保した。(断熱材等でたる木間等の換気経路が塞がれていない等) ☐ 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。

□ 外壁(外張断熱)

- ☐ 入隅に断熱材等及び通気胴縁の受け材を施工した。
- ☐ 外壁部に取り付ける羽子板ボルト等は座掘りして施工した。
- ☐ 開口部廻り等に調整ふかし材を施工した。
- ☐ 壁断熱材／屋根部断熱材突きつけ部隙間無し(簡易発泡硬質ウレタンフォームで処置)
- ☐ 通気胴縁は外張断熱専用ビスで固定した。
- ☐ エアコンのスリーブ等、外壁貫通部周りを気密テープ等で措置した。

□ 外気に接する床(根太間、梁外張断熱のいずれか)

□ 根太間もしくは梁間断熱の場合	☐ 断熱材受け材を設置した。 ☐ 床合板の気密措置をした。(木下地の有る継目、実、気密テープ) ☐ 床と外壁の取り合い部の断熱と気流止め施工をした。
□ 梁外張断熱の場合	☐ 通気胴縁及び断熱材や下地材の受材を設置した。 ☐ 外装下地材の固定ビスは受材を貫通していない。

41

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)
- 発泡プラスチック断熱材による外張断熱工法設計から施工まで
(発泡プラスチック外張断熱協会)
- 木造軸組住宅の断熱設計施工マニュアル
(押出發泡ポリスチレン工業会)

42