

告示	5-1(3)
----	--------

ハ 結露の発生を防止する対策に関する基準

① 等級4

a 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、プラスチック系断熱材（日本工業規格 A9511 に規定する発泡プラスチック保温材（A 種フェノールフォーム 3 種 2 号を除く。）、日本工業規格 A9521 に規定する発砲プラスチック断熱材、日本工業規格 A9526 に規定する建築物断熱用吹付け硬質ウレタンフォームであって、吹付け硬質ウレタンフォーム A 種 1 又は A 種 2 に適合するもの及びこれらと同等以上の透湿抵抗を有するものを除く。）その他これらに類する透湿抵抗の小さい断熱材（以下「繊維系断熱材等」という。）を使用する場合にあつては、外気等に接する部分に防湿層（断熱層（断熱材で構成される層をいう。以下同じ。）の室内側に設けられ、防湿性が高い材料で構成される層であって、断熱層への漏気や水蒸気の侵入を防止するものをいう。以下同じ。）を設けること。ただし、次のいずれかに該当する場合は、この限りでない。

(i) 地域の区分が 8 地域である場合

(ii) コンクリート躯体又は土塗壁の外側に断熱層がある場合

(iii) 床断熱において、断熱材下側が床下に露出する場合又は湿気の排出を妨げない構成となっている場合

(iv) 断熱層が単一の材料で均質に施工される場合、断熱層の外気側表面より室内側に施工される材料の透湿抵抗の合計を、断熱層の外気側表面より外気側に施工される材料の透湿抵抗の合計で除した値が、地域の区分が 1, 2 又は 3 地域である場合にあっては 5 以上（屋根又は天井の場合にあっては 6 以上）、4 地域の場合にあっては 3 以上（屋根又は天井の場合にあっては 4 以上）、5, 6 又は 7 地域である場合にあっては 2 以上（屋根又は天井の場合にあっては 3 以上）である場合

(v) (i) から(iv)までに掲げるものと同等以上の結露の発生の防止に有効な措置が講じられていることが確かめられた場合

b 屋根又は外壁を断熱構造とする場合にあつては、断熱層の外気側への通気層（断熱層の外側に設ける空気の層で、両端が外気に開放されたものをいう。以下同じ。）の設置（断熱層に繊維系断熱材等を使用する場合にあつては、当該断熱層と通気層との間に防風層（通気層を通る外気の断熱層への侵入を防止するため、防風性が高く、透湿性を有する材で構成される層をいう。）を併せて設置するものとする。）その他の換気上有効な措置を講じること。なお、次のいずれかに該当する場合は、この限りでない。

(i) 当該部位が鉄筋コンクリート造等であるなど躯体の耐久性能を損なうおそれのない場合

(ii) 地域の区分が 1 及び 2 地域以外の地域であつて、防湿層が  $0.082\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa/ng}$  以上の透湿抵抗を有する場合

(iii) 地域の区分が 1 及び 2 地域以外の地域であつて、以下のいずれかの場合

(a) 断熱層の外気側に日本工業規格 A5416 に規定する軽量気泡コンクリートパネル（ALC パネル）又はこれと同等以上の断熱性及び吸湿性を有する材料を用いる場合

であつて、防湿層が  $0.019\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa/ng}$  以上の透湿抵抗を有する場合

(b) 断熱層の外気側に(a)と同等以上の措置を講ずる場合

(iv) a の(i)又は(iv)に該当する場合

(v) (i) から(iv)までに掲げるものと同等以上の結露の発生の防止に有効な措置が講じられていることが確かめられた場合

c 鉄筋コンクリート造等の住宅の床、間仕切壁等が断熱層を貫通する部分（乾式構造による界壁、間仕切壁等の部分及び玄関床部分を除く。以下「構造熱橋部」という。）においては、断熱補強（熱橋に断熱材等を補うことにより断熱性能を強化することをいう。以下同じ。）を、内断熱工法の住宅にあつては表 1、外断熱工法の住宅にあつては表 2 に定める基準値以上行うこと。ただし、建設地の気象データを用いた計算により、構造熱橋部に結露が発生しないことが確かめられた場合にあつては、この限りでない。

表 1

構造熱橋部の形状	断熱補強の部位・範囲・基準値		地域の区分			
			1 及び 2	3	4	5
構造熱橋部の梁又は柱が室内側に突出している場合	床面	断熱補強の範囲 (単位 mm 以下同じ。)	500	200	150	125
		断熱補強の熱抵抗の基準値 (単位 m <sup>2</sup> ・K/W 以下同じ。)	0.4	0.1	0.1	0.1
	壁面	断熱補強の範囲	100			
		断熱補強の熱抵抗の基準値	0.1			
構造熱橋部の梁又は柱が室外側に突出している場合	床面	断熱補強の範囲	200	75	50	
		断熱補強の熱抵抗の基準値	0.2	0.1	0.1	
	壁面	断熱補強の範囲	150	75	50	
		断熱補強の熱抵抗の基準値	0.2	0.1	0.1	
構造熱橋部の梁又は柱が室内側及び室外側のいずれにも突出していない場合	床面	断熱補強の範囲	200	100	75	
		断熱補強の熱抵抗の基準値	0.2	0.1	0.1	
	壁面	断熱補強の範囲	200	75	75	
		断熱補強の熱抵抗の基準値	0.2	0.1	0.1	
柱、梁等が断熱層を貫通する場合は、当該柱、梁等が取り付く壁又は床から突出先端部までの長さが 900mm 以上の場合は構造熱橋部として取り扱うものとし、900mm 未満の場合は当該柱、梁等が取り付く壁又は床の一部として取り扱うものとする。以下表 2 において同じ。						

表 2

構造熱橋部の形状	断熱補強の部位・範囲・基準値		地域の区分
			1 及び 2
構造熱橋部の梁又は柱が室内側に突出している場合	床と壁の取合部	断熱補強の範囲	75
		断熱補強の熱抵抗の基準値	0.1
構造熱橋部の梁及び柱が室内側及び室外側のいずれにも突出していない場合	壁と屋根の取合部	断熱補強の範囲	50
		断熱補強の熱抵抗の基準値	0.1

d 鉄筋コンクリート造等の住宅を内断熱工法により施工する場合にあつては、断熱材をコンクリート躯体に全面密着させるなど、室内空気が断熱材とコンクリート躯体の境界に流入しないようにすること。

【解説】

断熱性能及び耐久性能を損なうおそれのある結露の発生を防止する対策は、省エネ基準では平成 21 年の改正により配慮事項として位置付けられ定性的に規定されるようになったが、評価方法基準の等級 4 においては、断熱性能の向上に加えて、壁体内等の結露の発生を防止する対策を明示的に求めることとしているため、明確に評価基準として規定している。なお、平成 21 年の改正におい

て、運用改善を図る目的でこれまでに得られた知見や検証を踏まえ、以下のとおり、例示仕様の充実を図っている。

- ①繊維系断熱材等を用いる場合の防湿層設置基準の適用除外仕様を追加
- ②小屋裏換気措置、床下換気措置、床下地盤面の防湿措置の削除
- ③外壁又は屋根への通気層設置に係る適用除外仕様を追加
- ④表面結露抑制の観点から鉄筋コンクリート造等の住宅における断熱補強の仕様を規定

ただし、これらは防湿層や通気層の省略を推奨するものではなく、図 5-4 に示すとおり、断熱材の室内側には透湿抵抗の高い防湿層を、断熱材の室外側には透湿性・防風性・防水性のある防風層を施工し、通気層等を設けることが高断熱壁体の基本的な構成であるということには変わりはない。

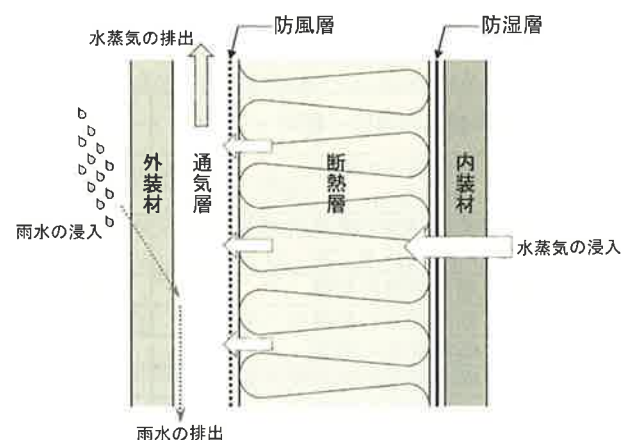


図 5-4 断熱壁体の基本構成

(出典 1)

#### (i) 防湿層の設置

断熱性能及び耐久性を損なうおそれのある結露の発生を防止するために、湿気を通しやすい透湿抵抗の小さい断熱材を使用する場合には、防湿層の設置が必要である。透湿抵抗が小さい断熱材として、グラスウールなどの繊維系断熱材やプラスチック系断熱材が規定されているが、プラスチック系断熱材のうち、JIS A 9511(発泡プラスチック保温材)に規定するもの(ただし、フェノールフォーム保温板 3 種 2 号は除く。)、JIS A 9521(建築用断熱材)に規定する発泡プラスチック断熱材、JIS A 9526 に規定する吹付け硬質ウレタンフォーム A 種 1 若しくは A 種 2 又はこれらと同等以上の透湿抵抗を有するものについては、防湿層を省略することができる。「これらと同等以上の透湿抵抗を有するもの」に該当するものについては、国土交通省国土技術政策総合研究所及び独立行政法人(現：国立研究開発法人)建築研究所監修による技術解説書等(以下「技術解説書等」という。)を参照されたい。

防湿層を形成する防湿材には、防湿フィルム付き繊維系断熱材の「付属防湿フィルム」を用いる方法と、別途、防湿フィルムを施工する方法がある。

防湿層は透湿抵抗のある材料で構成され、例えば以下のようなものがあげられる。

イ. JIS A 6930(住宅用プラスチック系防湿フィルム)に適合するもの

防湿層は、従前包装用、農業用などの他用途の JIS に準拠した製品を用いることもあつ

たが、住宅用途として用いるにはいくつかの問題を抱えていたため、それらを改善する目的で、防湿性(透湿抵抗)、材料強度、熱劣化・アルカリ劣化などに対する長期耐久性、住宅の建築モジュールやフィルム相互の重ね幅の確保に適合した製品幅寸法、精度の高い材厚寸法などを考慮した住宅用プラスチック系防湿フィルムに関する JIS の制定がされた。JIS A 6930 には、A 種と B 種があり、各々の透湿抵抗の値は、A 種で  $0.082\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa/ng}$  ( $170\text{m}^2 \text{ hmmHg/g}$ ) 以上、B 種で  $0.144\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa/ng}$  ( $300\text{m}^2 \text{ hmmHg/g}$ ) 以上となっている。

ロ. JIS A 6930 以外の防湿材

JIS Z 1702(包装用ポリエチレンフィルム)に適合するもの、JIS K 6781(農業用ポリエチレンフィルム)に適合するもの、材厚が  $0.015\text{mm}$  ( $15\mu\text{m}$ ) 以上のフィルムなどがある。透湿抵抗の値は、 $0.029\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa/ng}$  ( $60\text{m}^2 \text{ hmmHg/g}$ ) 程度である。

なお、防湿材の種類は、地域及び壁体の層構成に応じて、防露上適切なものを選択することが重要である。構造用面材等透湿抵抗の大きい材料を断熱層の外気側に用いる場合、あるいは後述する透湿抵抗比計算などによる防露性能の確認を行わない場合は、イ. JIS A 6930(住宅用プラスチック系防湿フィルム)に適合する防湿材の使用が望ましく、ロ. JIS A 6930 以外の防湿材の使用に際しては、透湿抵抗比計算などによって防露性能を確認することが望ましい。

一方、防湿層を設置しなくてもよい仕様についても規定している。

<防湿層設置を省略できる条件>

防湿層の施工は次のいずれかに該当する場合は省略することができる。

- ① 地域区分が 8 地域である場合
- ② コンクリート躯体又は土塗壁の外側に断熱層がある場合
- ③ 床断熱において、断熱材下側が床下に露出する場合又は湿気の排出を妨げない構成となっている場合
- ④ 断熱層が単一の材料で均質に施工され、透湿抵抗比が次の数値以上となる場合

地域区分	1, 2	3	4	5, 6	7
屋根又は天井	6		4	3	
その他の部位	5		3	2	

透湿抵抗比とは、壁体が外側から外装材、通気層、防風層、断熱層、防湿層、内装材の構成となっている場合、断熱層から内側の透湿抵抗の総和を、断熱層から外側すなわち防風層から外側の透湿抵抗の総和で割った値である。

なお、透湿抵抗とは、材料ごとに定まる水蒸気の通しにくさを表すもので、材料厚を透湿率で除した値、又は透湿比抵抗の値に材料厚さを乗じた値である。



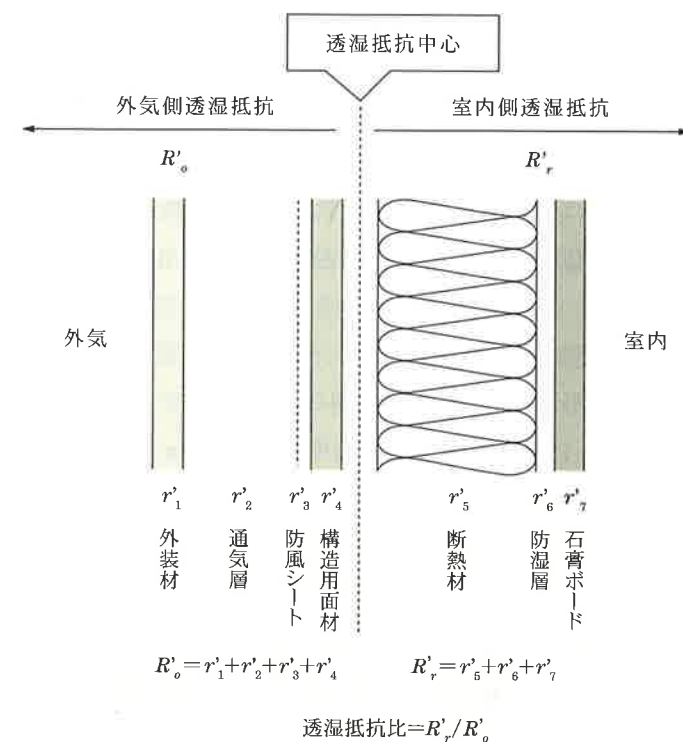


図5-5 透湿抵抗比の概念図 (出典1)

透湿抵抗比は、防湿層の性能が高いほど断熱層に水蒸気が入りにくく、大きくなる。また、断熱材外側の通気層の水蒸気排出効果が高い場合も、断熱材外側の透湿抵抗は小さくなるとみなされ、透湿抵抗比は大きくなる。

このように、透湿抵抗比が大きいほど、壁体内部の水蒸気が少なく結露しにくい状況であるといえることから、防湿層を省略することが可能となる。

透湿抵抗比は、部位の構成、壁内気流の防止措置及び小屋裏空間の排湿性能などを考慮して適切に計算する必要がある。

以下、主な部位の透湿抵抗比の計算方法の概要を示すが、計算方法の詳細、適用可能な前提条件及び各材料の物性値等については、「技術解説書等」を参照されたい。

#### ・外壁における透湿抵抗比

透湿抵抗比は、断熱層の外気側を境界とした内外の構成材料の透湿抵抗の比率によって定まる。

図5-7に示すように、付属防湿層付き断熱材の場合も、外側のフィルムは外気側透湿抵抗に加算される。ただし、プラスチック系断熱材のうち、JIS A 9511(発泡プラスチック保温材)に規定するもの(ただし、フェノールフォーム保温板3種2号を除く。)、JIS A 9521(建築用断熱材)に規定する発泡プラスチック断熱材、JIS A 9526に規定する吹付け硬質ウレタンフォームA種1若しくはA種2又はこれらと同等以上の透湿抵抗を有するもので、両面に同等の透湿抵抗をもつフィルム及び面材等が貼付されたプラスチック系断熱材についてはこれらを一体とみなし、境界は外側のフィルム及び面材等の外気側とする。

透湿抵抗比 MR は、(2)～(4)式より算出される各層の透湿抵抗  $r'_k$  と内外それぞれの透

湿抵抗  $R'_r$ 、 $R'_o$  から算出される。透湿抵抗比算出に用いる諸物性値は原則として各種材料の透湿抵抗の値や試験規格の JIS A 1324 によって測定された値を使用する。

また、通気層がある場合の通気層から外装材までの各層の透湿抵抗は、「技術解説書等」に記載されている値を用いることができる。

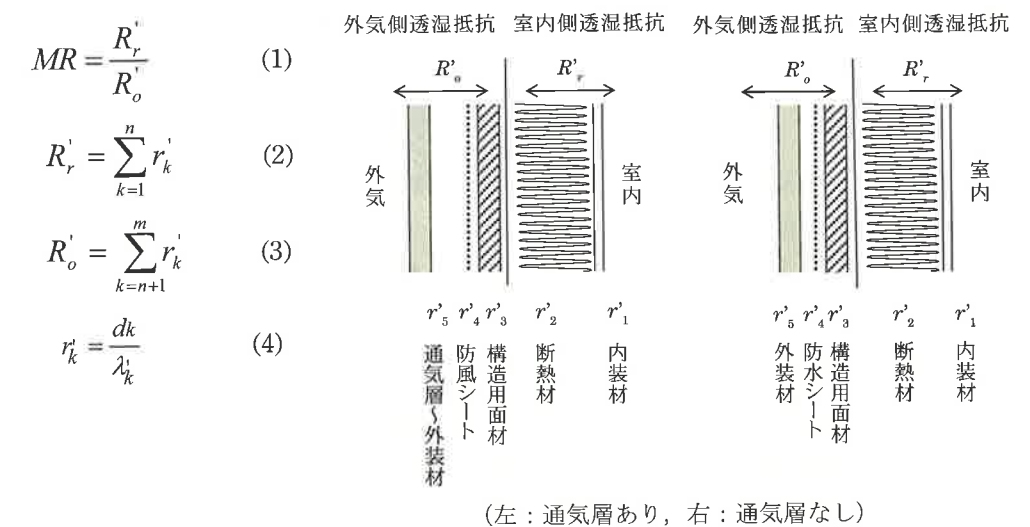


図5-6 室内側及び外気側透湿抵抗の算出位置の例

(出典1)

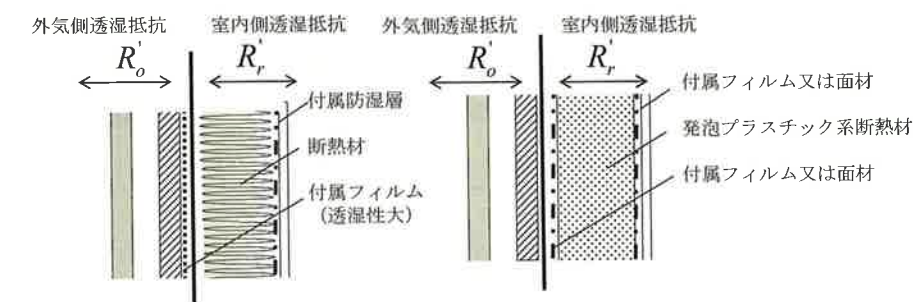


図5-7 付属防湿層付き断熱材の扱い

(出典1)

#### ・屋根又は天井における透湿抵抗比

屋根断熱である場合と、天井断熱である場合では、透湿抵抗比の算出方法が異なる。それぞれの算出方法の概要は次のとおりである。

なお、屋根や天井は建物の上部に位置するため、隙間からの漏気に伴う湿気の侵入と夜間の放射冷却により、防露上の観点からは外壁より厳しい状況が想定される。ゆえに、必要な透湿抵抗比は外壁に比べ若干高く設定されている。

#### 【屋根断熱の場合】

屋根断熱では、小屋裏空間に相当する拡散層が存在しないため、外壁と同様(1)～(4)式を用いて透湿抵抗比を算出する。ただし、通気層の透湿抵抗については、温度差換気

の駆動力となる開口上下端の高低差が外壁に比べて小さくなるため、外壁の通気層より値を大きく設定する必要がある。

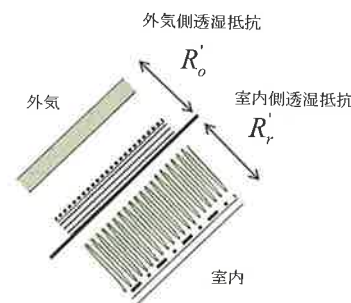


図 5-8 屋根断熱における透湿抵抗の定義

(出典 1)

【天井断熱で小屋裏換気上有効な措置が講じられている場合】

天井断熱で小屋裏に換気口を設置するなど換気上有効な措置が講じられている場合は、小屋裏空間の容積が通気層等の容積と比べて大きい場合、外気側の透湿抵抗を小さくでき、断熱層室内側の防湿措置を(5)式のように緩和することができる。

また、移流補正係数は、居室側から小屋裏空間への空気の移流に伴う室内側透湿抵抗の変化程度を表す。外気側透湿抵抗は、小屋裏からの水蒸気の排出は換気によるものが支配的であるため、表 5-4 のとおり屋根の層構成によらず一定値で扱うことができる。この際、外気側にフィルムなどの材料がある場合は、その透湿抵抗を表 5-4 の値に加算する。

$$MR = \frac{R'_i - C_r}{R'_o} \quad (5)$$

$C_r$  : 移流補正係数

表 5-4 天井断熱における外気側透湿抵抗と移流補正係数

地域区分	1, 2, 3	4	5, 6, 7
外気側透湿抵抗 $R'_o$ ( $\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa} / \text{kg}$ )	$2.16 \times 10^{-4}$	$1.59 \times 10^{-4}$	$1.59 \times 10^{-4}$
移流補正係数 $C_r$ ( $\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa} / \text{kg}$ )	$2.75 \times 10^{-2}$	$8.96 \times 10^{-3}$	$1.44 \times 10^{-3}$

⑤ ①から④までと同等以上の措置を講じる場合

部位の一般部の層構成及び内外温湿度条件に応じた一次元の定常計算により層構成内部で結露域が生じないことが確認された場合には、結露発生の防止に有効な措置が講じられていると判断することができる。内部結露計算条件（一次元・定常）を参照のこと。ただし、二次元以上の定常計算など、より高度な計算方法による場合は、部位のモデル化や設定条件等により計算結果が大きく変わることが想定されるため、一定の条件のもと計算が行われていることが必要となる。

<内部結露計算条件（一次元・定常）>

① 室内、外気条件

	温度	相対湿度
室内	10℃	70%
外気	建設地の最寒月の平均気温 [℃]	70%

② 構成材料の熱性能

材料の熱伝導率は「H25 省エネ基準解説Ⅲ」に記載の「材料種別の熱伝導率」の値、又は以下のいずれかによる値とする。

・当該建材等の JIS に定めがある場合の熱物性値で、JIS 表示品又は同等以上の性能を有していることと確認されたもの

・JIS A1420 により求めた熱伝導率

③ 構成材料等の透湿性能

構成材料等の透湿率、透湿比抵抗、透湿抵抗の値は「技術解説書等」に記載の「透湿特性一覧表」の値、若しくは、JIS 又は ISO 等の公的試験規格によって測定された値とする。なお、透湿抵抗はカップ法で測定されるため、測定時の平均湿度が高いほど透湿抵抗が低下する傾向があるが、平均湿度 25%以下の値を用いることが望ましい。

④ 表面熱伝達抵抗、及び表面湿気伝達率

表面熱伝達抵抗は、部位、室内外により「技術解説書等」に記載の「室内側と外気側の表面熱熱抵抗値」による。

表面湿気伝達率は、表 5-5 のとおりとするが、定常計算においては影響が小さいため、省略することができる。

表 5-5 表面湿気伝達率 [ $\text{kg} / (\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ ]

室内側	$5.0 \times 10^{-8}$
外気側	$1.5 \times 10^{-7}$

⑤ 塗装、内装仕上げ材等の扱い

断熱層の室内側に設置されるビニルクロスなどの内装仕上げ材の透湿抵抗は計算に算入できない。通気層のない壁体で、断熱層の外気側に設置される外装材の表面塗装材などの透湿抵抗は計算に算入することが望ましい。

⑥ 判断基準

壁体内境界各部の水蒸気圧が、同部分の飽和水蒸気圧を下回っていること。

(ii) 通気層の設置

断熱性能及び耐久性を損なうおそれのある壁体内の水蒸気を排出するために、屋根又は外壁を断熱構造とする場合は、原則として通気層の設置を必要としている。一方、通気層を設置しなくてもよい仕様についても規定している。

<通気層設置を省略できる条件>

通気層の施工は次のいずれかに該当する場合は省略することができる。

① 地域区分が 8 地域である場合

② 当該部位が鉄筋コンクリート造等であるなど躯体の耐久性能を損なうおそれのない場合

- ③ 地域区分が 1, 2 地域以外で、防湿層が  $0.082\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa/ng}$  以上の透湿抵抗を有する場合
- ④ 地域区分が 1, 2 地域以外で、断熱層の外気側に ALC パネル又はこれと同等以上の断熱性及び吸湿性を有する材料を用いる場合で、防湿層が  $0.019\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa/ng}$  以上の透湿抵抗を有する場合
- ⑤ 断熱層が単一の材料で均質に施工され、透湿抵抗比が次の数値以上となる場合

地域	1, 2	3	4	5, 6	7
屋根	6		4	3	
外壁	5		3	2	

- ⑥ ①から⑤までと同等以上の措置を講じる場合

上記において、③は 3～7 地域において JIS A 6930（住宅用プラスチック系防湿フィルム）に適合する防湿材を用いた場合は、通気層を省略できるとしている規定である。ただし、断熱層の外気側が「合板＋モルタル壁」の透湿抵抗を超える鋼板、非透湿性塗料など、透湿抵抗の大きい材料である場合は、透湿抵抗比計算等によって防露性能を確認するか、通気層の設置が望まれる。

部位の一般部の層構成及び内外温湿度条件に応じた一次元の定常計算により結露域が生じないことが確認された場合には、結露発生防止に有効な措置が講じられていると判断することができる。(ii) の内部結露計算条件（一次元・定常）を参照のこと。ただし、二次元以上の定常計算など、より高度な計算方法による場合は、部位のモデル化や設定条件等により計算結果が大きく変わることが想定されるため、一定の条件のもと計算が行われていることが必要となる。

### (iii) 構造熱橋部の断熱補強

鉄筋コンクリート造等の住宅においては、従来、設計施工指針に定める断熱補強を要求していたが、平成 21 年の評価方法基準の改正により、断熱性能によらず、結露防止の観点から最低限必要な断熱補強について規定している。

なお、構造熱橋部には、乾式構造による界壁、間仕切壁等の部分及び玄関床部分は含まれない。

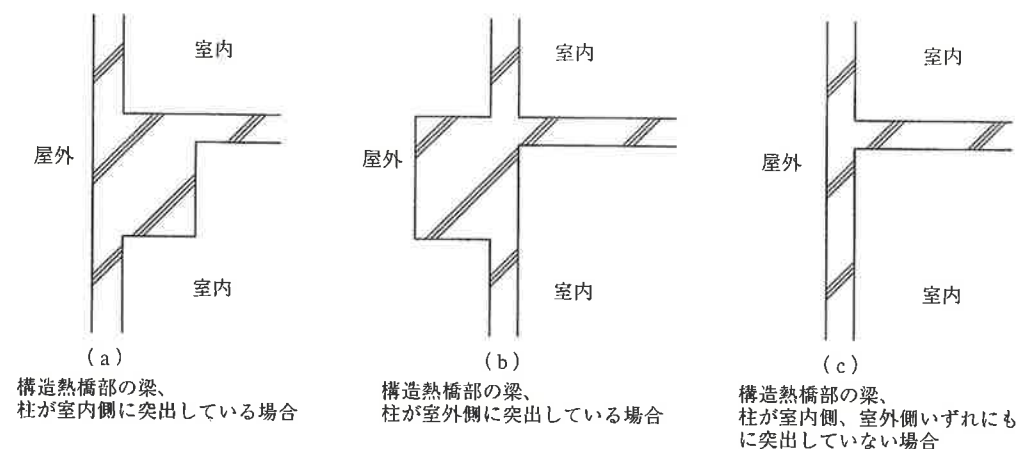


図 5-9 構造熱橋部の形状

(出典 1)

結露防止の観点から、内断熱工法の場合には、5 地域以北では断熱補強が必要となるが、6 地域

以南では外皮平均熱貫流率及び冷房期の平均日射熱取得率に係る計算を行い基準値に適合している場合には、断熱補強に関する制約は受けない。同様に、外断熱工法の場合は、断熱補強が必要となるのは 1, 2 地域のみであり、1, 2 地域以外の地域では断熱補強に関する制約は受けない。

また、評価基準において断熱補強が必要とされている地域及び部位であっても、建設地の気象データを用いた計算により、構造熱橋部に結露が発生しないことを確かめることで、定められた断熱補強によらず、基準に適合することができるとされているが、式(6)によって求めた暖房期間における構造熱橋部の室内側最低表面温度が、室内露点温度を上回ることが確認された場合などは、このただし書きの規定により、断熱補強を省略することができる。なお、近年の住宅では、高断熱化の進展に伴い住戸内を開放的に利用するケースが増加しており、主たる居室での発生水蒸気が非暖房室での結露の発生に与える影響を考慮し、(6)式による確認を行うための室内露点温度は  $7.4^{\circ}\text{C}$ （室温  $15^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 60%）で検証を行うこととする。

$$\text{暖房期間における構造熱橋部の室内側最低表面温度} = \theta_{\text{out}} + (\theta_{\text{in}} - \theta_{\text{out}}) \times b \quad (6)$$

$\theta_{\text{out}}$  : 建設地の最寒月の日最低気温の平年値 [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$\theta_{\text{in}}$  :  $15^{\circ}\text{C}$  室温

$b$  : 熱橋部の最低表面温度を求めるための係数



(a) 主に内断熱工法の場合

構造形式		係数 b (一般断熱部分 断熱補強部分)		
(外壁と間仕切壁・外壁と床の取合部等) I型及び十型熱橋部	鉄筋コンクリート造 壁式構造等			
	鉄筋コンクリート造 ラーメン構造 1			
	鉄筋コンクリート造 ラーメン構造 2			
パラペット部等	鉄筋コンクリート造 壁式構造等			
	鉄筋コンクリート造 ラーメン構造 1			
	鉄筋コンクリート造 ラーメン構造 2			

【適用条件】

- ・各部位の断熱性能：平成4年設計施工指針に掲げるものと同等以上の断熱性能が確保されていること
- ・躯体鉄筋コンクリート厚さ：外壁 120 ～ 200 mm 屋根、床スラブ 150 ～ 250 mm
- ・熱橋部の断熱補強の仕様：上表に掲げる熱橋部分の片面若しくは両面の断熱補強仕様については下記による

a) 補強の範囲

断熱工法	地域区分・断熱補強の範囲		
	1 及び 2	3 及び 4	5、6 及び 7
内断熱工法	900	600	450

b) 断熱補強の熱抵抗 0.6 (㎡・K/W)

(b) 外断熱工法の場合

構造形式		係数 b (一般断熱部分 断熱補強部分)		
(外壁と間仕切壁・外壁と床の取合部等) I型及び十型熱橋部	鉄筋コンクリート造 壁式構造等			
	鉄筋コンクリート造 ラーメン構造 1			
	鉄筋コンクリート造 ラーメン構造 2			
パラペット部等	鉄筋コンクリート造 壁式構造等			
	鉄筋コンクリート造 ラーメン構造 1			
	鉄筋コンクリート造 ラーメン構造 2			

【適用条件】

- ・各部位の断熱性能：平成4年設計施工指針に掲げるものと同等以上の断熱性能が確保されていること
- ・躯体鉄筋コンクリート厚さ：外壁 120 ～ 200 mm 屋根、床スラブ 150 ～ 250 mm
- ・熱橋部の断熱補強の仕様：上表に掲げる熱橋部分の片面若しくは両面の断熱補強仕様については下記による

a) 補強の範囲

断熱工法	地域区分・断熱補強の範囲		
	1 及び 2	3 及び 4	5、6 及び 7
外断熱工法	450	300	200

b) 断熱補強の熱抵抗 0.6 (㎡・K/W)

(iv) コンクリートへの断熱材の密着

鉄筋コンクリート造等の住宅の内断熱工法においては、コンクリートと断熱材の間に隙間があった場合、そこに室内空気が侵入し、結露が発生する危険性がある。そのため、断熱材はコンクリート打設時に同時に打ち込むことが望ましい。断熱材を樹脂モルタルなどの接着剤等を用いて貼り付ける場合は、コンクリートに全面接着するか又は断熱材四辺に接着剤を施工し、コンクリートと断熱材の間に室内の水蒸気が侵入しないように施工する必要がある。

等級3では、等級4で求める防露措置のうち(i)防湿層の設置と(iv)断熱材の密着が適用される。なお、防湿層設置について除外できる透湿抵抗比の値は、等級4とは数値が異なる。

○ 等級3における防露措置

(i) 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、プラスチック系断熱材（日本工業規格 A9511（発泡プラスチック保温材）に規定するもの（A 種フェノールフォーム 3 種 2 号を除く。）、日本工業規格 A9521 に規定する発泡プラスチック断熱材、日本工業規格 A9526（建築物断熱用吹付け硬質ウレタンフォーム）に規定する吹付け硬質ウレタンフォーム A 種 1 又は A 種 2 に適合するもの及びこれらと同等以上の透湿抵抗を有するものを除く。）その他これらに類する透湿抵抗の小さい断熱材（以下「繊維系断熱材等」という。）を使用する場合にあっては、外気等に接する部分に防湿層（断熱層（断熱材で構成される層をいう。以下同じ。）の室内側に設けられ、防湿性が高い材料で構成される層であって、断熱層への漏気や水蒸気の侵入を防止するものをいう。以下同じ。）を設けること。なお、次のいずれかに該当する場合は、この限りでない。

(イ) 地域の区分が 8 地域である場合

(ロ) コンクリート躯体又は土塗壁の外側に断熱層がある場合

(ハ) 床断熱において、断熱材下側が床下に露出する場合又は湿気の排出を妨げない構成となっている場合

(ニ) 断熱層が単一の材料で均質に施工される場合、断熱層の外気側表面より室内側に施工される材料の透湿抵抗の合計値を、断熱層の外気側表面より外気側に施工される材料の透湿抵抗の合計値で除した値が、地域の区分が 1，2 又は 3 地域である場合にあっては 4 以上（屋根又は天井の場合にあっては 5 以上）、4 地域である場合にあっては 2 以上（屋根又は天井の場合にあっては 3 以上）、5，6 又は 7 地域である場合にあっては 2 以上である場合

(ホ) (イ)から(ニ)までに掲げるものと同等以上の結露の発生の防止に有効な措置が講じられていることが確かめられた場合

(iv) 鉄筋コンクリート造等の住宅を内断熱工法により施工する場合にあっては、断熱材をコンクリート躯体に全面密着させるなど、室内空気が断熱材とコンクリート躯体の境界に流入しないようにすること。

※下線は等級4と数値が異なる箇所

等級3において防湿層設置が省略できる透湿抵抗比

地域の区分	1， 2	3	4	5， 6	7
屋根又は天井	5		3	2	
その他の部位	4		2	2	

等級2では、(i)防湿層の設置のみが必要となる。防湿層設置が省略できる透湿抵抗比の値は等級3と同じである。

○ 等級2における防露措置

(i) 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、プラスチック系断熱材（日本工業規格 A9511（発泡プラスチック保温材）に規定するもの（A 種フェノールフォーム 3 種 2 号を除く。）、日本工業規格 A9521 に規定する発泡プラスチック断熱材、日本工業規格 A9526（建築物断熱用吹付け硬質ウレタンフォーム）に規定する吹付け硬質ウレタンフォーム A 種 1 又は A 種 2 に適合するもの及びこれらと同等以上の透湿抵抗を有するものを除く。）その他これらに類する透湿抵抗の小さい断熱材（以下「繊維系断熱材等」という。）を使用する場合にあっては、外気等に接する部分に防湿層（断熱層（断熱材で構成される層をいう。以下同じ。）の室内側に設けられ、防湿性が高い材料で構成される層であって、断熱層への漏気や水蒸気の侵入を防止するものをいう。以下同じ。）を設けること。なお、次のいずれかに該当する場合は、この限りでない。

(イ) 地域の区分が 8 地域である場合

(ロ) コンクリート躯体又は土塗り壁の外側に断熱層がある場合

(ハ) 床断熱において、断熱材下側が床下に露出する場合又は湿気の排出を妨げない構成となっている場合

(ニ) 断熱層が単一の材料で均質に施工される場合、断熱層の外気側表面より室内側に施工される材料の透湿抵抗の合計値を、断熱層の外気側表面より外気側に施工される材料の透湿抵抗の合計値で除した値が、地域区分が 1，2 又は 3 地域である場合にあっては 4 以上（屋根又は天井の場合にあっては 5 以上）、4 地域である場合にあっては 2 以上（屋根又は天井の場合にあっては 3 以上）、5，6 又は 7 地域である場合にあっては 2 以上である場合

(ホ) (イ)から(ニ)までに掲げるものと同等以上の結露の発生の防止に有効な措置が講じられていることが確かめられた場合

(v) 住宅仕様基準による基準

評価方法基準 5-1 (3)においては、住宅仕様基準に適合している場合にあっては、外皮平均熱貫流率及び冷房期の平均日射熱取得率において、等級4の基準に適合しているものとみなすとされている。

住宅仕様基準は、当分の間使用できるものとして「H25 基準・設計施工指針」附則5に位置付けられていた基準について、開口部比率に係る制限を設けないルートを新たに設けた上、告示として位置付けた基準となっている。その内容は「旧・設計施工指針」と同様に仕様基準となっているが、鉄筋コンクリート造等の住宅で床の過半が外気等に接している場合は用いることができないなど、



一定の条件を満たすことが必要となる。

平成 28 年 1 月 29 日国土交通省告示第 266 号

住宅部分の外壁、窓等を通しての熱の損失の防止に関する基準及び一次エネルギー消費量に関する基準

〔住宅仕様基準 1〕

1 外壁、窓等を通しての熱の損失の防止に関する基準

建築物エネルギー消費性能基準等を定める省令第 1 条第 1 項第 2 号イ(2)の外壁、窓等を通しての熱の損失の防止に関する国土交通大臣が定める基準は、次のとおりとする。ただし、鉄筋コンクリート造、組積造その他これらに類する構造（以下「鉄筋コンクリート造等」という。）の単位住戸（同号イ(1)に規定する単位住戸をいう。以下同じ。）の過半の床が外気、外気に通じる床裏又はこれらと同様の熱的環境の空間に接している場合を除く。

【解説】

住宅仕様基準を用いることができない条件として、ただし書に鉄筋コンクリート造等の住宅で住戸の床の過半が外気等に接する場合を定めている。これは、対象となる住戸の床の過半が下階のピロティ等の外気に接しているケースを想定しているが、このようなケースに該当しない場合は、住宅仕様基準を適用することが可能となっている。以下にその基準の構成を示す。

- a 断熱構造とする部分の基準
- b 外皮の断熱性能等に関する基準
- c 開口部の断熱性能等に関する基準

a 断熱構造とする部分の基準

「H25 基準・設計施工指針」附則 5 と同様に、断熱構造とする部分を定めている。

〔住宅仕様基準 1 (1)〕

(1) 断熱構造とする部分

外皮については、地域の区分（略）に応じ、断熱及び日射遮蔽のための措置を講じた構造（以下「断熱構造」という。）とすること。ただし、次のイからへまでのいずれかに該当するもの又はこれらに類するものについては、この限りでない。

- イ 居室に面する部位が断熱構造となっている物置、車庫又はこれらと同様の空間の居室に面する部位以外の部位
- ロ 外気に通じる床裏、小屋裏又は天井裏に接する外壁
- ハ 断熱構造となっている外壁から突き出した軒、袖壁又はベランダ
- ニ 玄関、勝手口その他これらに類する部分における土間床部分
- ホ 断熱構造がとられている浴室下部における土間床部分
- ヘ 単位住戸の外皮が当該単位住戸と同様の熱的環境の空間に接している場合における当該外皮

【解説】

暖冷房する空間と外気の境界に位置する外皮（床若しくは床裏が外気に通じない基礎、外壁、天

井又は屋根等）においては、暖冷房エネルギーの低減及び室内の温熱環境の質的向上（温度むらの解消等）を目的として、断熱及び日射遮蔽の措置（断熱構造化）を連続して講じる必要がある。しかし、以下の部位に関しては、断熱構造化は行わなくても良いこととされている。

- ・車庫、物置などの居室に面しない部位
- ・外気に通じる床裏に位置する基礎、外気に通じる小屋裏の外壁など
- ・外壁から突き出した庇、バルコニーなど

さらに、平成 21 年の省エネ基準改正において、住宅全体に占める熱損失量において影響が少ない玄関・勝手口の土間床部分や浴室下部の土間床については、断熱構造化が必要な部位から除外することとされた。

○断熱構造化を要しない部位

- ・玄関、勝手口及びこれに類する部分における土間床部分

玄関・勝手口及び当該空間に連続する非居室となる土間においては、理想的には図 5-10 左図にあるような施工が必要となるが、熱橋などが生じ、施工上困難なことが多いことから、土間床及びその周辺の基礎の立上り部分については断熱構造化を要しないこととされた。対象となる部分は、玄関土間、勝手口土間及び玄関土間及び勝手口土間につながる非居室の土間部分である。

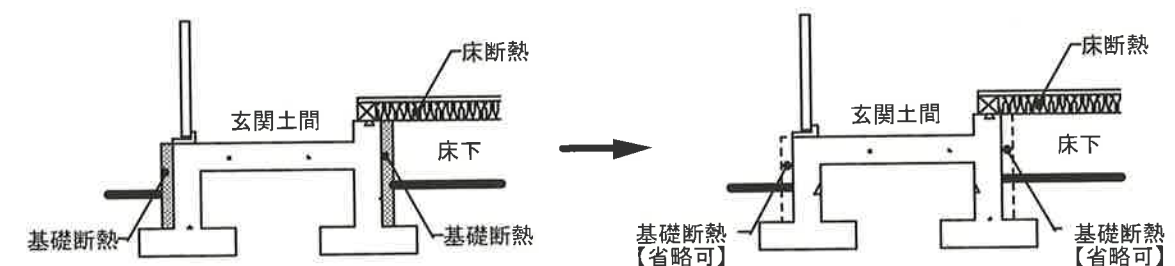


図 5-10 玄関土間床における断熱材施工の省略

（出典 1）

- ・断熱構造となっている浴室下部における土間床部分

浴室廻りについては、原則として、的確に断熱材施工を行う必要があるが、配管の取り回しなど施工が著しく困難なことが多いことから、施工上困難な部分を除きユニットバスの裏面に断熱材が貼り付けられ、又は吹き付けられているもの等の措置が講じられたものを用いる場合は、「断熱構造となっている浴室下部」に該当し、浴室下部に存する土間床の立上り部分・水平部分とも断熱構造化を要しないこととされた。

b 外皮の断熱性能等に関する基準

外皮の断熱性能等に関する基準は、

- イ 外皮の熱貫流率の基準
- ロ 断熱材の熱抵抗の基準
- ハ 構造熱橋部の基準

からなる。