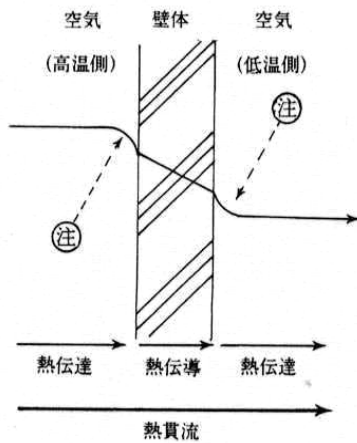


断熱関連用語解説

注意！ 旧単位≠SI単位

用語	解説	単位
断熱材	熱の流れを絶つ材料。断熱材が湿気を含むと熱伝導率が高くなるので断熱材を乾燥状態に保つことが使用条件です。	
熱抵抗	熱の伝わりにくさを表す比例定数で、熱伝達抵抗、熱伝導抵抗、熱貫流率抵抗などの総称。	
熱伝達	空気から壁等の表面へ、または壁等の表面から空気へ熱が伝わること。	
熱伝導	物質の両側に温度差が生じると、熱がその温度勾配に従って流れること。	
熱貫流	壁体等の両側の空気に温度差があるとき、熱が高温側から壁体を通じて低温側の空気に伝わる現象またはその逆の現象。	
熱伝達率	熱伝達の際の単位時間、単位面積、単位温度差の時に流れる熱量。 流体の種類、流速、物性値によって異なるが固体には関係しない。	$W/(m^2 \cdot K)$ (SI単位) kcal/($m^2 \cdot h \cdot ^\circ C$) [旧単位]
熱伝達抵抗	熱伝達時の熱の抵抗を表す定数。 熱伝達率の逆数。	$m^2 K/W$ (SI単位) $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C/kcal$ [旧単位]
熱伝導率	物質の熱伝導における熱の伝わりやすさを表す比例定数。 比重が大きい物ほど大きく、含水量が増すほど大きくなる。	$W/(m \cdot K)$ (SI単位) kcal/($m \cdot h \cdot ^\circ C$) [旧単位]
熱伝導抵抗	ある材料の熱に対する抵抗を表す定数。 何種類かの材料で構成されている壁の場合に熱伝導抵抗は各材料の熱伝導抵抗の和で示される。	$W/(m \cdot K)$ (SI単位) kcal/($m \cdot h \cdot ^\circ C$) [旧単位]
熱貫流率	熱貫流の際の単位時間、単位面積、単位温度差のときに流れる熱量。	$W/(m^2 \cdot K)$ (SI単位) kcal/($m^2 \cdot h \cdot ^\circ C$) [旧単位]
熱貫流抵抗	熱貫流時の熱の抵抗を表す定数。 熱貫流率の逆数。	$m^2 \cdot K/W$ (SI単位) $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C/kcal$ [旧単位]
中間空気層	屋根・壁を構成する材料の中間層にある空気層。 空気層厚さ 10～200mmまでを中間空気層とする。 空気層の熱の伝熱は厚みにより反比例するが、空気層が厚くなると対流が起り熱が伝わり難くなり 20～200mmまでの伝熱はあまりかわらなくなる。(このテンプレートでは10～200mmまでを中間空気層とした)	
空間部	空気層の厚さが200mm以上の場合空間部として考える。 空間部 計算上は、空間部の厚さが200mm以上のとき熱伝達が生じるものとし、所定の数値を代入し計算する	
熱流部位	外気温の影響を受けやすい部位。 影響 小<1次元熱流<2次元熱流<3次元熱流<影響 大	$W/(m^2 \cdot K)$ (SI単位) kcal/($m^2 \cdot h \cdot ^\circ C$) [旧単位]
熱放射	放射率とは物体が熱を帯びているときに出す赤外線の高さを表す数値です。放射率の最大の数値は完全な黒体の1.0 地上の全ての物体は、昼間は太陽から熱を受け、夜間になると物体は表面から熱を天空に放出(放射)する	
日射吸収 夜間熱放射	地上の全ての物体は、昼間は太陽から熱を受け吸収し温度上昇させ、夜間になると物体は表面から熱を天空に放出(放射)し温度低下がおこります。 この温度上昇の現象を日射吸収と言い、温度低下現象を夜間熱放射と言います。	
日射吸収率 夜間熱放射率	日射吸収、夜間熱放射は物体が熱を帯びているときに出す赤外線の高さを表す数値で、材料の材質や色等により変化し日射吸収率(日射吸収係数)、夜間放射率(夜間放射係数)として表されます。 放射率の最大の数値は完全な黒体の1.0	
日射量 放射量	日射量、放射量は季節・天気・地域等で違います。 日本金属屋根協会では下記の数値で計算を行っており当社もこの数値を使用します。 日射量 : 1050 W/($m^2 \cdot h$) 放射量 : -135 W/($m^2 \cdot h$)	W/($m^2 \cdot h$)

図 1 熱貫流と熱伝導の関係



① 壁表面には、壁に接して空気の層があり、伝熱上抵抗となるため壁面付近の温度は、曲線状となる。

図 2 中間空気層と熱貫流の関係

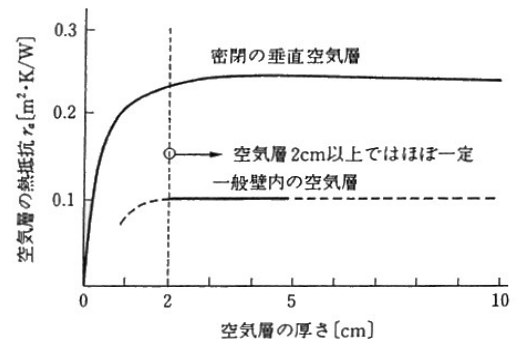
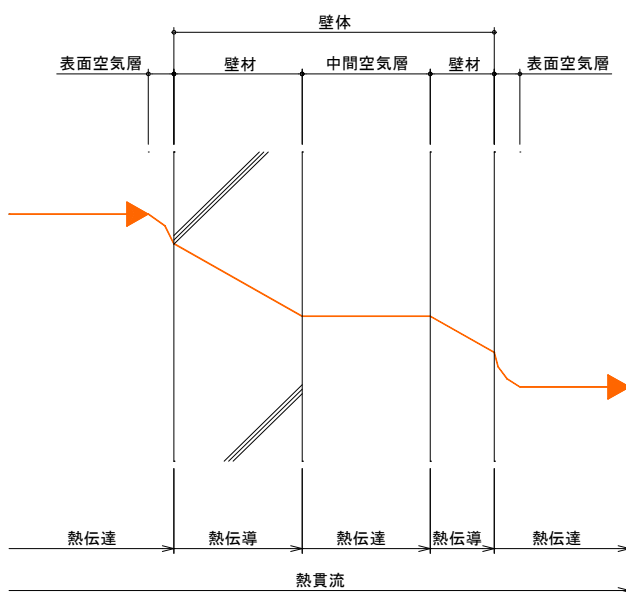
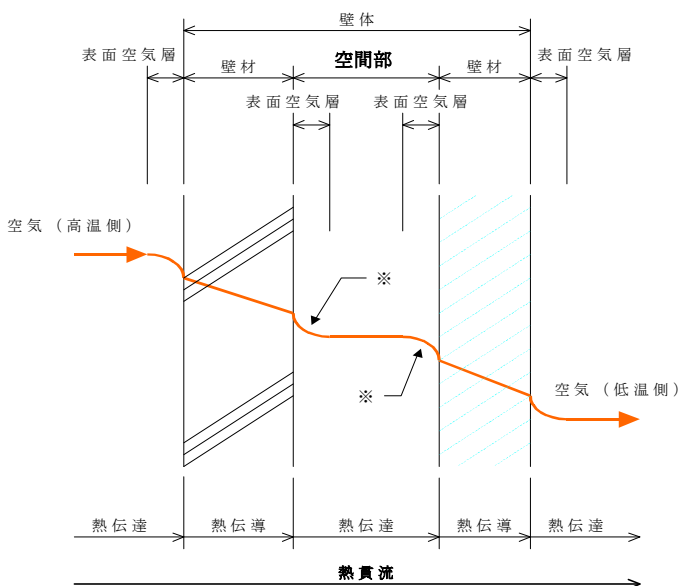


表1 空気層と熱抵抗の関係

空気層の熱伝達は厚みにより反比例するが、空気層が厚くなると空気の対流が起り熱が伝わり難くなり20~200mmまでの熱伝達は 通常の本造内の空気層の熱抵抗は $0.1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ 程度になる。(表1) 日本金属屋根協会では中間空気層の熱抵抗を $0.1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ としており、当社もこの数値を空気層厚さ10~200mmまでの場合使用します。10mm以下は中間空気層としない。

図 3 空間部と熱貫流の関係



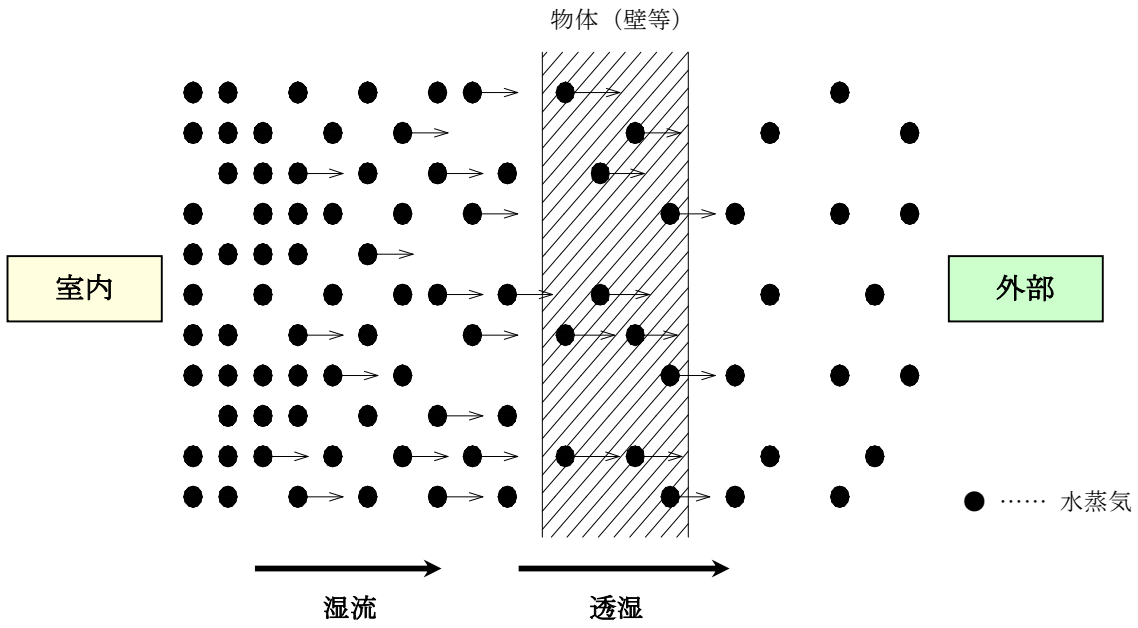
空間部は、空間部の厚さ200以上の時 図 1 と同様に、空間部接する壁材表面 ※部分にも空気の層(表面空気層)があり、熱伝達上抵抗となるため壁表面付近の温度は曲線状となる。

結露用語解説

用語	解説
湿り空気	湿り空気とは水蒸気を含んだの空気の事で、地球上の空気は常に湿り空気である。 乾き空気（水蒸気を含まない空気）＋水蒸気＝湿り空気 湿り空気の含める水蒸気量は温度により変化する。
露点温度 (飽和温度)	空気がこれ以上水蒸気を含む事ができない限界にある状態時の温度 (露点温度以下になると水蒸気が水になる＝結露) ※湿り空気線図で露点温度を調べる事が出来ます。
湿流・透湿	静止している空気中では、水蒸気は 水蒸気圧の高い方から低い方へ拡散して行き、物体を間にはさんだ場合 圧力差により高い方から低い方へ流れる。この圧力差によって生じる水蒸気の流れを『湿流』と言い、物体をはさんでの現象を『透湿』と言う。 例) 冬期 : 室内の高温高湿状態→外気の低温低湿状態 夏期 : 外気の高温高湿→室内の低温低湿状態
透湿係数	いかに水蒸気を通し易いかを表す数値 単位: $g/m^2 \cdot h \cdot kPa$
透湿抵抗	水蒸気の通りにくさをいい、透湿係数が小さいほど透湿抵抗が大きい。 単位: $m^2 \cdot h \cdot kPa / g$
湿度	湿り空気中の水蒸気量を表す数値 湿度は、水蒸気分圧、水蒸気重量、飽和水蒸気との比 の3種類で表す事が出来る
	1. 水蒸気分圧 (水蒸気圧) 水蒸気分圧を水銀柱の高さで表したもの 単位: kPa (従来単位: $mmHg$)
	2. 水蒸気重量 容積絶対湿度: $1m^3$ の湿り空気中の水蒸気量で表したもの 単位: g/m^3 重量絶対湿度: 乾き空気 $1kg$ と共存する水蒸気量で表したもの 単位: $g/kgdryair$ または $kg/kgdryair$
	3. 飽和水蒸気との比 相対湿度: 飽和水蒸気量との比を水蒸気圧あるいは容積絶対湿度で表したもの 単位: % 相対湿度≒比較湿度として差し支えない (よく一般に聞く湿度○○%とはこの事です) 比較湿度: 飽和水蒸気量との比を重量絶対湿度で表したもの 単位: %
結露	壁や天井等の建築部位が、湿り空気の飽和温度より低い温度の場合、その部分の空気が冷却され空気中の水蒸気が水に変わり水滴を作る現象。 結露は、建築上、気候上で分類される
	・ 建築上の分類 表面結露: 壁, 天井, 屋根等の表面で冷却され湿り空気中の水蒸気が液体になり付着する現象 内部結露: 室内外の水蒸気が壁体や屋根体の中に水蒸気が流れ込み内部の低温部分で水蒸気圧が飽和水蒸気圧より大きくなり材料内部で結露する現象
	・ 気候上の分類 冬期結露: 外気の寒冷による室内側の壁, 天井, 屋根等の温度低下に対する室内空気の含む水蒸気の飽和 あるいは、構造体内部での同現象 夏期結露: 外気の高温高湿変化に対して室内側の壁, 天井, 屋根等の温度追従が遅い場合や、室内側低温による構造体の外気温度低下に対する 外気の含む水蒸気の飽和、あるいは低温の室内側に向かって外気水蒸気が流入して飽和する場合に結露する現象
飽和水蒸気圧	一定の温度において、大気中に含まれる最大量の水蒸気の圧力。
実在水蒸気圧	実際に存在する水蒸気の圧力

● 湿流・透湿

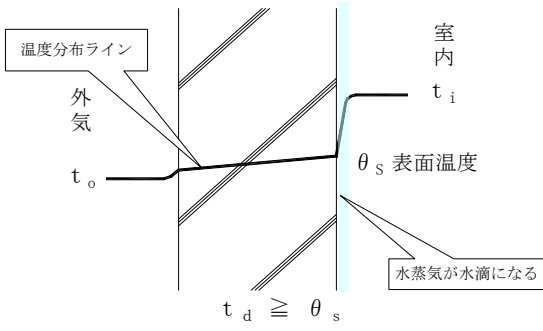
例) 冬 高温高水蒸気圧の室内から低温低水蒸気圧の外気に向かって水蒸気は流れる



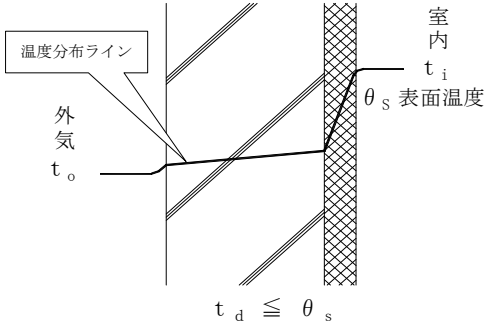
● 表面結露

表面結露は、室内温度 (t_i) ・外気温 (t_o) の時、室内空気の水蒸気圧 (f) の飽和してしまう温度 すなわち露点温度 (t_d) が壁体表面温度 (θ_s) より低ければ結露しない

室内温度 : t_i 水蒸気 : f
 外気温度 : t_o 露点温度 : t_d
 壁体表面温度 : θ_s

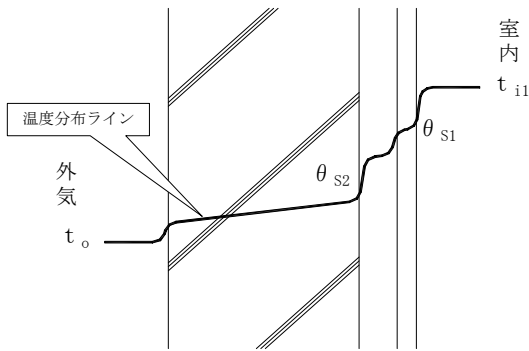


室内壁表面に結露する



室内壁表面に結露しない

● 内部結露



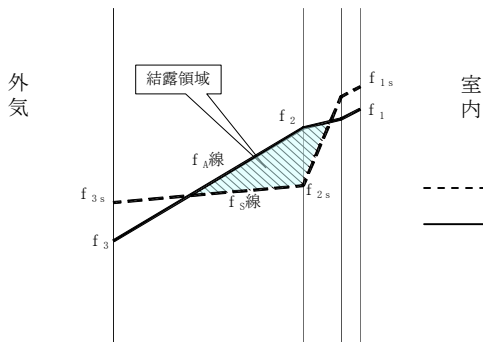
室内側が高温の場合、室内空気の水蒸気は壁を通過し外気側に流入する。(透湿)
 しかし、壁内の各層で温度が下がっていく為 飽和出来ない水蒸気が結露現象を起こす。

室内側壁面 …… 結露しない
 $t_{d1} \leq \theta_{s1}$

RC層内壁面 …… 結露する
 $t_{d2} \geq \theta_{s2}$

上記の図を水蒸気の観点から見た場合下記のようになります。

破線は、上記図の温度分布に対する飽和水蒸気圧を室内側から f_{1s} , f_{2s} , f_{3s} として表す。これを『飽和水蒸気圧線』と言う
 実線は、下記図の実際に存在する水蒸気圧を f_1 , f_2 , f_3 として表す。これを『実在水蒸気圧線』と言う



飽和水蒸気圧 > 実在水蒸気圧 …… 結露しない
 飽和水蒸気圧 < 実在水蒸気圧 …… 結露する

----- f_s 線 (飽和水蒸気圧)
 ————— f_A 線 (実在水蒸気圧)

水蒸気圧線図