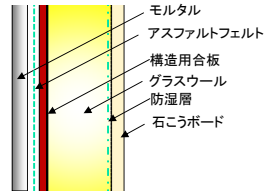


課題1: 通気層なしの透湿抵抗比

通気なし

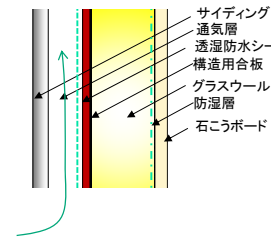
透湿抵抗の早見表を使用して、下記の壁体構成の透湿抵抗比を求めて下さい



層番号	材料	厚さ mm	透湿抵抗 m2sPa/ng	備考
1	石膏ボード	12	0.0003	
2	防湿フィルムA種	-	0.082	A種
3	グラスウール	100	0.000588	
4	合板	12	0.011	
5	アスファルトフェルト	-	0.002	20kg
6	モルタル	25	0.015	
室内側透湿抵抗			0.083	
外気側透湿抵抗			0.028	
透湿抵抗比			3.0	

課題2: 通気構法の透湿抵抗比

透湿抵抗の早見表を使用して、下記の壁体構成の透湿抵抗比を求めて下さい

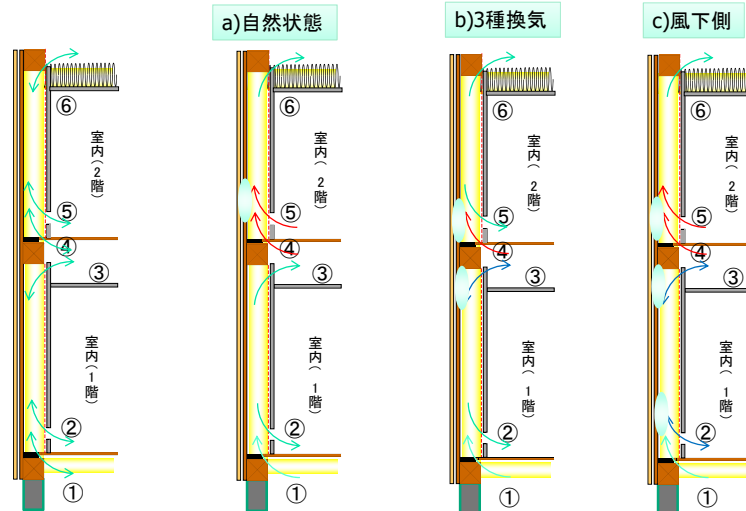


層番号	材料	厚さ mm	透湿抵抗 m2sPa/ng	備考
1	石膏ボード	12	0.0003	
2	防湿層	-	0.082	A種
3	グラスウール	100	0.000588	
4	合板	12	0.011	
5	透湿防水シート	-	0.0002	
6	通気層	18	0.00086	
7	窯業系サイディング	12		
室内側透湿抵抗			0.0829	
外気側透湿抵抗			0.01205	
透湿抵抗比			6.9	

課題3: 暖房時の漏気方向

※気密性は既存改修(低気密)を想定

各条件の漏気による空気の流入方向を矢印で記入して下さい。



課題4: 漏気のある場合の透湿抵抗

$$J_2 = \left(\frac{1}{R'_1} + 6.13 \times 10^6 \rho V \right) (P_r - P_o)$$

$$\frac{1}{R'_T}$$

$$R'_T = \frac{1}{\left(\frac{1}{R'_1} + 6.13 \times 10^6 \rho V \right)}$$

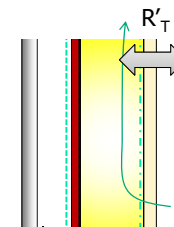
防湿層に漏気のある場合の透湿抵抗R'Tを求めて下さい。R'1には防湿層の値を、ρとVは以下の値を使用して下さい。

R': 透湿抵抗 (m²sPa/ng)

ρ=1.2 (kg/m³)

V=1.39 × 10⁻⁵ (m³/sm²)

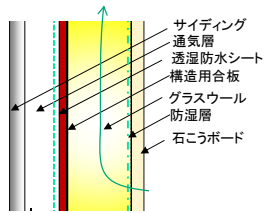
→外壁面積1m²あたりの断熱層の換気回数0.5回/h相当



$$R'_T = \frac{1}{\left(\frac{1}{0.082} + 6.13 \times 10^6 \times 1.2 \times 1.39 \times 10^{-5} \right)} = \frac{0.00874}{\text{漏気ある防湿層}}$$

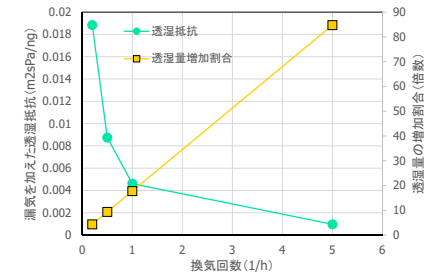
課題5: 漏気のある壁体の透湿抵抗比

課題4で得た値を使って、防湿層に漏気のある場合の透湿抵抗比を求めて下さい。



層番号	材料	厚さ mm	透湿抵抗 m2sPa/ng		備考
			漏気なし	漏気あり	
1	石膏ボード	12	0.0003	0.00874	漏気0.5回/h
2	防湿層	-	0.082		
3	グラスウール	100	0.000588	0.000588	
4	合板	12	0.011	0.011	
5	透湿防水シート	-	0.0002	0.0002	
6	通気層	18	0.00086	0.00086	
7	窯業系サイディング	15			
室内側透湿抵抗			0.0829	0.00933	
外気側透湿抵抗			0.01205	0.01205	
透湿抵抗比			6.9	0.8	

漏気による透湿抵抗の低下



换气回数 1/h	透湿抵抗 m²sPa/ng	透湿量増加割合 (倍数)	換気量 m³/hm²
0.2	0.01885	4.4	0.02
0.5	0.00874	9.4	0.05
1	0.00462	17.8	0.1
5	0.00097	84.8	0.5

※室内空気の浸入を想定した暫定的な値

課題6: 外壁の乾燥性能の試算

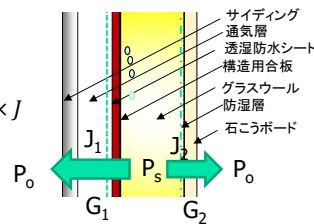
構造躯体に水分が浸入した際、1日にどの程度の水蒸気を排出できるか試算して下さい(室内側、外気側への透湿量の和)。グラスウールの透湿抵抗は無視して下さい。

水蒸気流 (ng/m²s)

$$J = \frac{(P_s - P_o)}{R'_1}$$

$$G = 24 \times 3600 \times 10^{-9} \times J$$

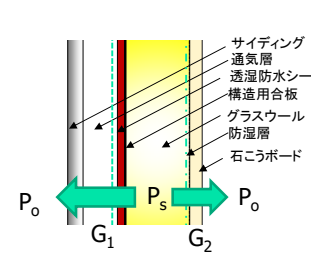
1日あたりの乾燥速度 (g/m²day) $G_{total} = G_1 + G_2$



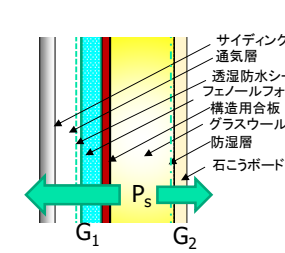
P: 水蒸気圧 (Pa)
R': 透湿抵抗 (m²sPa/ng)

壁体内の水蒸気圧Psは26°C100%相当(3366Pa)、室内と外気の水蒸気圧Poは26°C60%相当(2020Pa)とします。

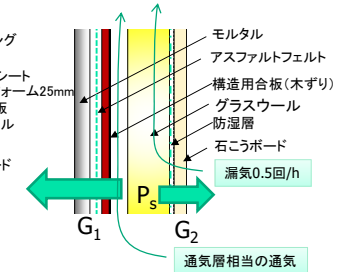
a) 充填断熱



b) 付加断熱



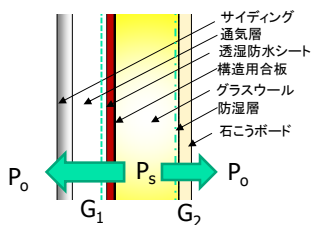
c) 根太床非気密



※断熱材の内外に壁内気流が生じる仕様を想定(断熱材や気流止めが無い在来構法外壁)

a) 充填断熱

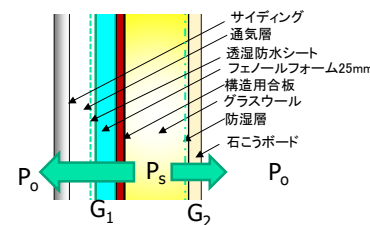
a) 充填断熱



層番号	材料	厚さ mm	透湿抵抗 m2sPa/ng
1	石膏ボード	12	0.0003
2	防湿層	—	0.082
3	グラスウール	100	—
4	合板	12	0.011
5	透湿防水シート	—	0.00019
6	通気層	18	—
7	窯業系サイディング	15	0.00086
室内側の透湿抵抗R'1 (m2sPa/ng)			0.0823
外気側の透湿抵抗R2 (m2sPa/ng)			0.01205
室内側の乾燥速度G1 (g/m²day)			1.41
外気側の乾燥速度G2 (g/m²day)			9.65
1日あたりの乾燥速度Gtotal (g/m²day)			11.1

b) 付加断熱

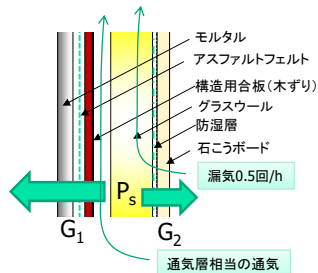
b) 付加断熱



層番号	材料	厚さ mm	透湿抵抗 m2sPa/ng
1	石膏ボード	12	0.0003
2	防湿層	—	0.082
3	グラスウール	100	—
4	合板	12	0.011
5	フェノールフォーム	25	0.0167
6	透湿防水シート	—	0.00019
7	通気層	18	—
8	窯業系サイディング	15	0.00086
室内側の透湿抵抗R'1 (m2sPa/ng)			0.0823
外気側の透湿抵抗R2 (m2sPa/ng)			0.02875
室内側の乾燥速度G1 (g/m²day)			1.41
外気側の乾燥速度G2 (g/m²day)			4.04
1日あたりの乾燥速度Gtotal (g/m²day)			5.5

c) 根太床非気密

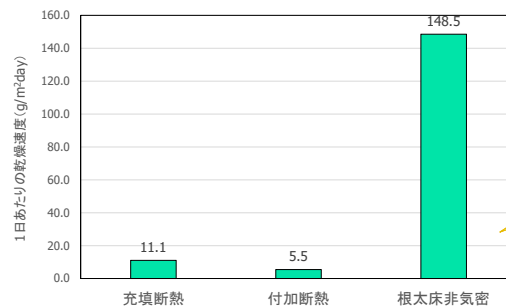
c) 根太床非気密(旧基準)



層番号	材料	厚さ mm	透湿抵抗 m2sPa/ng
1	石膏ボード	12	0.00074
2	防湿層	—	—
3	グラスウール	100	—
4	合板	12	0.00086
5	アスファルトフェルト	—	—
6	モルタル	25	—
室内側の透湿抵抗R'1 (m2sPa/ng)			0.00874
外気側の透湿抵抗R2 (m2sPa/ng)			0.00086
室内側の乾燥速度G1 (g/m²day)			13.3
外気側の乾燥速度G2 (g/m²day)			135.2
1日あたりの乾燥速度Gtotal (g/m²day)			148.5

通気層の水分排出能力も同程度

躯体部分の1日あたりの乾燥速度



断熱性能の向上に伴い、躯体の乾燥性能は低下。通気層の設置、外壁への雨がかりの低減、取合部の水密性確保・維持管理は不可欠。

例: H25基準 HEAT20 G2 S55基準

※本講義の課題は、**相対比較**のための定常状態を想定した**試算結果**であり、今後、詳細な検討が必要