

鋼板製屋根・壁の断熱性能 (1)



断熱性能

断熱性能は、熱貫流率 (U値) または熱貫流抵抗値 (R値) (熱貫流率の逆数) によって評価される。

◆熱貫流率 (U値)・熱貫流抵抗値 (R値)

熱貫流率 (U値) とは、屋根や壁の室内外の温度差によって、伝導、対流や放射による熱移動 (貫流) する熱量の大きさを表す。熱貫流率 (U値) は小さいほど、熱を伝えにくく、熱貫流抵抗値 (R値) は大きいほど断熱性に優れている。

熱貫流率の単位は (W/m²・K) 熱貫流抵抗値の単位 (m²・K/W)

$$U = \frac{1}{R}$$

$$R = \frac{1}{\alpha_i} + (R_1 + R_2 + \dots + R_n) + \frac{1}{\alpha_o}$$

$$R_i = \frac{e_i}{\lambda_i}$$

U : 熱貫流率 (W/m²・K)
 R : 熱貫流抵抗値 (m²・K/W)
 R_i : 各材料の熱抵抗値 (m²・K/W)
 λ_i : 各材料の熱伝導率 (W/m・K)
 e_i : 各材料の厚さ (m)
 α_i : 室内側表面熱伝達率=10 (W/m²・K)
 α_o : 室外側表面熱伝達率=24 (W/m²・K)

◆熱伝導率 (λ)

熱伝導で、熱の流れに垂直な単位面積を通過して単位時間に流れる熱量を、単位長さあたりの温度差 (温度勾配) で割った値。物質の熱伝導のしやすさを示す。熱伝導度。

熱伝導率の単位は (W/m・K)。

◆表面熱伝達率【室内側 (α_i) 室外側 (α_o)】

屋根、壁、床、天井などの表面 (固体) とそれに接する空気 (流体) 間での熱移動のしやすさを示す数値。主に流体の速度 (風速)、固体表面の粗度などによって異なる。一般的に用いられる値は、室内側表面熱伝達率 (α_i) = 10、室外側表面熱伝達率 (α_o) = 24。

単位は (W/m²・K)。

各種材料の熱伝導率、空気層の熱抵抗値 (参考値)

材 料 の 熱 伝 導 率	λ (W/m・K)	空 気 層 の 熱 抵 抗 値	R (m ² ・K/W)
鋼板	45.0	空気層 100mm 下向き熱流	0.11
ポリエチレンフォーム	0.033	空気層 100mm 上向き熱流	0.08
フェノールフォーム	0.020	空気層 20mm 下向き熱流	0.09
ガラス繊維シート	0.033	空気層 10mm以上 壁横向き熱流	0.09
無機質高充填フォームプラスチック	0.035	空気層 ta cm (10mm以下) 壁横向き熱流	0.09×ta
グラスウール10K	0.050		
グラスウール16K	0.045		
スレートt6.3	0.350		
せっこうボード	0.220		
硬質木片セメント板	0.150		
普通木毛セメント板	0.090		
硬質木毛セメント板	0.130		