

YDR 各種材料の熱伝導率・線膨張係数

(単位:mm)

■各種材料の熱伝導率

材 料	密度 ρ (kg/m ³)	熱伝導率 λ (kcal/mhdeC) 室内側気乾状態	材 料	密度 ρ (kg/m ³)	熱伝導率 λ (kcal/mhdeC) 室内側気乾状態	材 料	密度 ρ (kg/m ³)	熱伝導率 λ (kcal/mhdeC) 室内側気乾状態
亜鉛	7,130	97	フレキシブル板	1,730	0.53	畳	229	0.095
アルミニウム	2,700	175	石膏ボード	754	0.18	アスファルトルーフィング	1,020	0.090
炭素鋼	7,800	39	石綿セメント板	2,240	1.20	石綿保温板(1号)	250~350	0.053
ステンレス鋼	7,820	14	木毛セメント板	550	0.15	岩綿	67	0.054
銅	8,960	332	漆喰	1,320	0.60	グラスウール	28	0.038
黄銅	8,560	85	石膏プaster	1,940	0.50	ガラス綿保温板<1号>	10~25	0.034
鉛	11,340	30	土壁(仕上げ)	1,280	0.59	発泡フェノール	53	0.033
大理石	2,620	1.35	松	775	0.15	発泡ポリエチレン	31	0.026
大谷石	1,900	1.20	ラワン合板	532	0.11	発包ポリスチロール<一次発泡品>	30	0.047
コンクリート	2,280	1.40	ひのき	446	0.088	硬質発泡ポリウレタン	29	0.021
軽量コンクリート	750	0.20	杉	374	0.083	窓ガラス	2,590	0.760
A L C	500	0.1~0.2	軟質繊維板	244	0.051	軽量コンクリートブロック	1,500	0.460
砂モルタル	2,040	0.93						

■断熱性能の表記

断熱性能	測定	何を求めるか	結果	目的	計算式
熱伝導率	材料の温度 表面→裏面	失われた熱量	比例定数値 λ が 小さい程断熱性が大きい	断熱材料の選択	流れる熱量 $Q = \lambda \frac{\theta_1 - \theta_0}{d}$ ※d=材料厚み
熱貫流率	外気温→室内気温 t_0 t_1	1°Cで1m ² 1時間当り 通過熱量	熱貫流抵抗値 (R) が 高いほどよい ※R=熱貫流率の逆数	断熱下地の材料 厚みと必要枚数 の計算	$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_0}}$ $R = \frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_0}$ ※K=熱貫流率、R=熱貫流率抵抗

■各種物質の線膨張係数

$\alpha \times 10^{-6}$ (1°Cにつき)

亜鉛	33	铸铁	10~12	花崗岩	8
アルミニウム	23.6	10%ニッケル鋼	13	砂岩	10
金	14.2	20%ニッケル鋼	20	ガラス	9
銀	18.9	30%ニッケル鋼	12	氷(0~10°C)	51
クロム	8.2	40%ニッケル鋼	6	コンクリート	7~13
すず	20	50%ニッケル鋼	10	磁気	3~6
鉄	11.7	80%ニッケル鋼	13	スレート	6~12
銅	16.8	普通鋼	10~11	エボナイト	50~80
鉛	29.1	はんだ	25	セルロイド	10
ニッケル	12.8	モネル合金	14	大理石(白)	1~4
アルミ青銅	16	ポリエステル	55~100	大理石(黒)	4
黄銅	18~23	ポリエチレン	100~180	弾性ゴム	77
ジュラルミン	23	ポリ塩化ビニル	70~80	木村(繊維方向)	3~5
ステンレスSUS304	17.3	ポリスチレン	60~80	木村(繊維に直角)	35~60
ステンレスSUS430	10.4	ポリカーボネート	70	煉瓦	3~9

●物質の伸縮の度合はほぼ温度に比例しており、これを線膨張係数(率)で表す。

計算式は $\alpha \times 10^{-6}$ (1°Cにつき) 屋根材の伸び率をはかる時の計算に使う。

《計算例1》

銅板とアルミニウム合金板で作られた板厚1.0mmのBL-500折板の長さ25mの屋根が、20°Cから70°Cに温度上昇したときの折板の伸量と、そのときの伸び応力を求める。

(解) 折板の断面積 $A = \text{cm}^2$ は

$$A = 76 \times 0.1 = 7.6 \text{cm}^2 \text{である。}$$

ここで、元の長さを L 、伸びた長さを δL とすれば、式は(上表)で求められる。

$$\delta L = L \cdot \alpha \cdot (\theta^2 - \theta^1) \dots \dots \dots \text{(上表)}$$

従って 銅板 $\delta L = 25000 \times 11.7 \times 10^{-6} \times (70 - 20) = 14.625 \text{mm}$

アルミ $\delta L = 25000 \times 23.6 \times 10^{-6} \times (70 - 20) = 29.500 \text{mm}$