

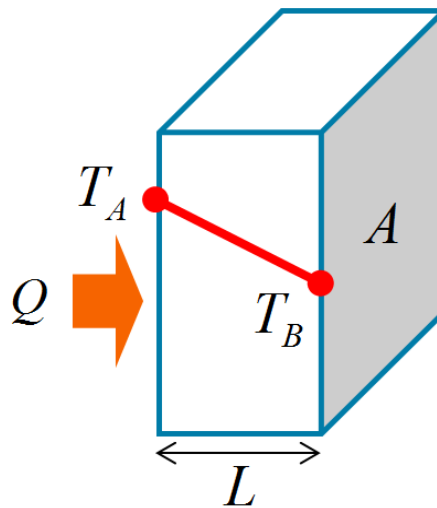
熱伝導の計算

本ワークシートでは、伝熱の基礎要素である熱伝導の基礎式を紹介します。計算アプリケーションを利用して、基礎式の理解を深めることができます。

▼ 基礎式

熱伝導に関する基礎式

物体内の熱の移動は熱伝導によって行われます。



定常状態における平板を通過する伝熱量 Q [W] は、高温側の温度を T_A [K]、低温側の温度を T_B [K] とすると、次式で計算することができます。

$$Q = G \cdot (T_A - T_B)$$

ここで、熱コンダクタンス G [W/K] は、熱の伝わりやすさを表しており、平板の断面積 A [m^2]、長さ L [m]、物体の熱伝導率 k [W/($\text{m} \cdot \text{K}$)]を用いて計算します。

$$G = \frac{k \cdot A}{L}$$

または、熱の流れにくさを表す熱抵抗 R [K/W] から計算します。

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

▼ 計算アプリケーション

入力項目に 断面積，長さ，物体の熱伝導率，伝熱量 を入力した後，[計算] ボタンをクリックすると，出力項目に 熱コンダクタンス，熱抵抗，温度差 を計算します。

入力項目	値
断面積 A [m^2]	<input type="text" value="0.01"/>
長さ L [m]	<input type="text" value="1"/>
熱伝導率 k [$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$]	<input type="text" value="200"/>
伝熱量 Q [W]	<input type="text" value="100"/>

出力項目	値
熱コンダクタンス G [W/K]	<input type="text" value="2.00"/>
熱抵抗 R [K/W]	<input type="text" value=".50000"/>
温度差 ΔT ($= T_A - T_B$) [K]	<input type="text" value="50.000"/>

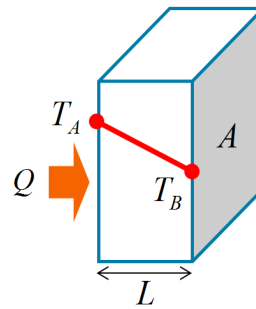
▼ 計算手順

例題を通して，計算手順を具体的に説明します。

例題

平板に起こる熱伝導を考えます。

断面積 $A = 0.01$ [m²] , 長さ $L = 1$ [m] , 熱伝導率 $k = 200$ [W/(m·K)] , 伝熱量 $Q = 100$ [W] のとき , 次の値を求めなさい .



1. 熱コンダクタンス G [W/K]
2. 熱抵抗 R [K/W]
3. 温度差 ΔT ($= T_A - T_B$) [K]

- ワークシートの初期化

```
[> restart;
```

- 値の設定

断面積 A , 長さ L , 熱伝導率 k , 伝熱量 Q の値を設定します .

```
[> A := 0.01;  
  L := 1;  
  k := 200;  
  Q := 100;  
  
  A := 0.01  
  L := 1  
  k := 200  
  Q := 100 (1)
```

- 熱コンダクタンスと熱抵抗の計算

熱コンダクタンス G および 熱抵抗 R を定義式を利用して計算します .

```
[> G := k * A / L;  
  G := 2.00 (2)  
  > R := 1 / G;  
  R := 0.5000000000 (3)
```

- 温度差の計算

上で計算した熱コンダクタンスを利用して , 温度差 ΔT ($= T_A - T_B$) (dT) を計算します .

```
[> dT := Q / G;  
  dT := 50.00000000 (4)
```

▼ 参考文献

1. 小山敏行 , 例題で学ぶ伝熱工学 , 森北出版株式会社 , 2012年 .
2. 国峰尚樹 , エレクトロニクスのための熱設計完全入門 , 大日本印刷株式会社 , 1997年 .

無断転載禁止

Copyright © 2016 CYBERNET SYSTEMS CO., LTD. All rights reserved.