多孔質体における熱流動特性の解明と その応用研究

Keyword: 多孔質体、ヒートシンク、抗力低減、伝熱促進

1. 多孔質物体まわりの強制対流に関する 研究

流れの中に置かれた多孔質体まわりの流 動様相および多孔質体に働く流動抵抗を実 験および数値シミュレーションにより検討し、 透過性の高い多孔質体の場合にはカルマン 渦の形成が抑制され、流体振動が抑制され うること、また、多孔質体の透過率によって 抗力係数が複雑に変化することを明らかに しました。この結果は、構造体に多孔質体を 被覆することにより、構造体まわりの熱流動 を制御したり、流体抵抗を抑制する技術に つながります。



12

10

(b) $Re=300, \lambda_s/\lambda_f=100$

空隙率の増加に伴う有効 熱伝導率の低下

10-7 10-6 10-5

10-4 10-3

Da

研究の概要

アピールポイント

2. 発泡金属多孔質体ヒートシンクの熱流動 解析

近年、空隙率が大きく、熱伝導率の高い発 泡金属多孔質体が開発され、これを電子機 器等のヒートシンクとして利用することが考 えられています。本研究では、加熱物体ま わりに多孔質体を被覆した場合を想定した シミュレーションを行い、伝熱性能が最大と なる熱伝導率や空隙率などの多孔質パラ メータを明らかにしました。

Vu_m 0 図2 多孔質被覆物体まわりの流れ場と温度場(左)と伝熱特性(右)

特筆すべき研究ポイント:

ミクロな構造を持つ多孔質材料だけではなく、フィン群、管群からなる熱交換器、都市部におけるビル群なども 多孔質近似を行うことにより、同様の解析手法で熱流動評価が可能である。

新規研究要素:

多孔質体まわりの抗力係数等の詳細なパラメータはこれまで明らかになっていなかったが、本研究が先駆け て検討を行い、これらのパラメータを明らかにした。

・従来技術との差別化要素・優位性:

多孔質体と周囲流体の境界条件の取り扱いを工夫し、シミュレーションによる予測精度を向上させている。

など

■ 技術相談に応じられる関連分野



柿本 益志 学術院工学領域 機械工学系列 准教授

- · 冷凍空調
 - 断熱

■ その他の研究紹介

- 冷媒の水平蒸発管内熱伝達係数の予測方法の確立
- 断熱構造体における熱流動解析・高性能断熱構造体の開発
- 非定常温熱環境下の過渡温冷感に関する研究

人体伝熱モデルの構築に関する研究

伝熱促進効果

B/D 0 断熱効果

0.5 0.4

01 ò

10-2 10-1 100

0.3