

シミュレーションを用いたヒートシンクの放熱性に対する設計パラメータの寄与

機械電子科 針幸達也 長津義之 岩澤 秀 渥美博安

Contribution of Design Parameters to Heat Dissipation of a Heat Sink Using Simulation

Tatsuya HARIKO, Yoshiyuki NAGATSU, Shigeru IWASAWA and Hiroyasu ATSUMI

Keywords : QualityEngineering, Palameter Design, Heat Sink

キーワード：品質工学、パラメータ設計、ヒートシンク

1 はじめに

品質工学の手法であるパラメータ設計を熱流体シミュレーションによって行い、ヒートシンクにおける熱伝導率、放射率、形状の放熱性に対する寄与を調査した。また、シミュレーションに用いたモデルを実際に作製し、同じ実験を行うことでシミュレーションの精度を確認した。

2 方法

検討するヒートシンク図1に示す。アルミ製のブロックをヒータによって加熱し、ブロック上部にあるヒートシンクによって放熱する。この熱は、上部に取り付けたファンによって吸い上げる方向の風を発生させ、外部に放熱する。ヒートシンク部分は実験ごとに取り替える。ヒートシンクの熱伝導率、放射率、ベース部分の厚さ、フィンの厚さ、フィンの間隔、フィンの高さを直交表に割付け、平衡に達した時のヒートブロックの温度から放熱性を評価した。また同じモデルを実際に作製し、シミュレーション結果と実際の値を比較し、精度の確認をした。

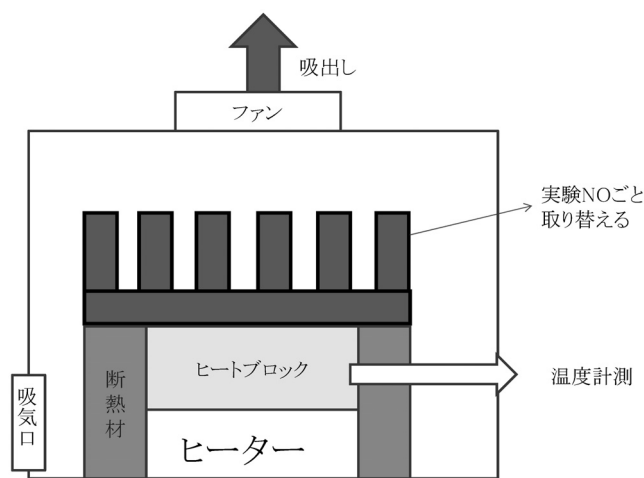


図1 検討したヒートシンクモデル

3 結果

シミュレーションによる実験と実物での実験で平衡に達する温度を測定して、双方の温度を比較した(図2)。散布図の近似式は $Y=1.2325X-17.553$ 、相関を表す決定係数 R^2 は0.9388となり、シミュレーション結果と実物での結果は非常に相関が高いことが分かった。

次にヒートシンクの熱伝導率、放射率、形状の放熱性に対する寄与を求めた(図3)。フィンの高さの寄与が全体の50%となり放熱性に対し大きな影響を及ぼしていた。一方熱伝導率の寄与は全体の約2%で、影響が小さかった。

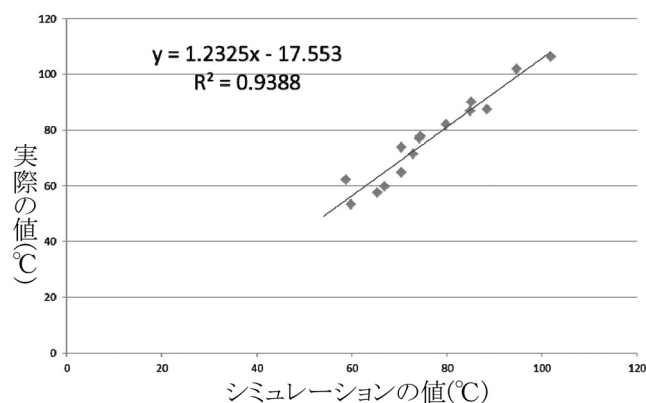


図2 シミュレーション結果と実物による実験の比較

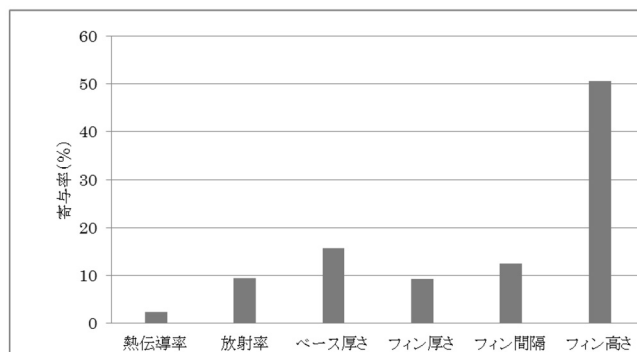


図3 放熱性に対する寄与

4 考察

シミュレーションの結果と実際の値の相関は非常に高く、相対的な評価は可能である。

ヒートシンクの放熱性に対する寄与ではフィンの高さの寄与が大きく熱伝導率の寄与は小さい。このことからヒートシンクの設計では目的の放熱性に合わせてフィンの高さを設計し、素材は状況（コスト、入手の容易さ等）に合わせて自由に選ぶことができる。

5 まとめ

シミュレーションによるパラメータ設計からヒートシンク的设计パラメータの放熱性に対する寄与を求めた。同じ実験を実物のヒートシンクでも行った。結果を比較す

ると相関が高く、シミュレーションの信頼性が高いことが確認できた。

放熱性への寄与はフィンの高さの寄与が大きく、熱伝導率の寄与は小さかった。

謝辞

解析結果の検討をしていただいた浜松品質工学研究会会員の皆様に感謝いたします。

参考文献

- 2) 田口玄一：品質工学講座1，「開発設計段階の品質工学」，（日本規格協会，東京），吉澤正孝編集pp.73-90（1988）