

研究紹介

電子機器の冷却・熱設計について

琉球大学 工学部 工学科 機械工学コース・准教授 儀間 悟
(E-mail : gima@tec.u-ryukyu.ac.jp)

1. はじめに

多くの機械は高温になりすぎると性能が低下し寿命が短くなるので冷却する必要があります。パソコンに代表される電子機器も制限温度以下に冷却する必要があります。電子機器の冷却に関する問題は従来より伝熱研究の分野で重要課題の一つとなっています。パソコンの頭脳である IC チップは微小であるため、単位面積当たりの発熱量(熱流束)は高く、その発熱量を数十°Cの温度差で冷却するためには様々な工夫が必要です。高性能な冷却技術を開発する一方、機器の性能向上や高い信頼性を保つためには、限られた放熱スペースで如何に効率よく冷却できるかという熱設計(放熱対策)も重要です。実際の熱設計の現場では数値シミュレーションが多用されていますが、微細な電子部品のモデル化、物性値の選定、境界条件の設定など不確定要素も多数あります。本研究室では、電子機器の冷却や熱設計に関して、自然空冷や自然循環ループによる液体冷却、強制空冷の研究を行ってきました。一例として強制空冷の研究について紹介します。

2. CPU の強制空冷におよぼす障害物の影響

パソコン内部には多くの電子部品があるため、放熱する際に障害となる場合があります。本研究では、ノートパソコンを簡単にモデル化したものを対象としています。図1に流れの可視化写真(実験)、図2, 3に流れの解析結果を示します。図中の中央下部にCPU(モデル)があり、左から右に空気が流れています。CPUの前方(左側)に電子部品を模擬した障害物が設置されており、流れを阻害し、CPU周辺の流速が遅くなり、CPU温度を高くする原因となっています。この配置以外にも電子部品を想定し、CPU周辺に障害物を配置した様々なケースに対して、CPU温度におよぼす影響について実験や数値シミュレーションを行っています。障害物の配置によってはCPU温度を下げる場合もあります。

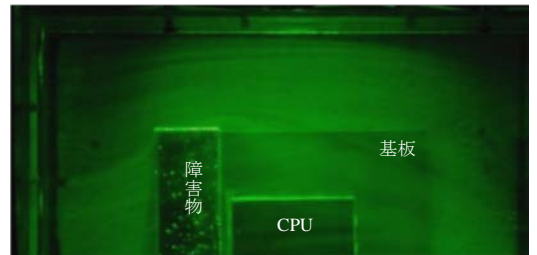


図1 流れの可視化写真(実験)

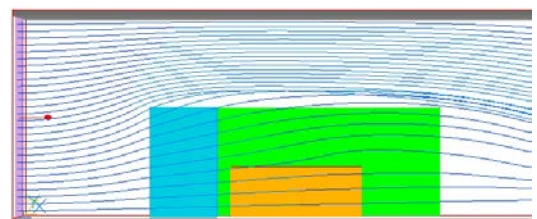


図2 流れの解析結果(流線)

3. おわりに

単純なモデルですが、障害物のサイズの変更、障害物が発熱する場合、複数の障害物を設置した場合など、CPU温度におよぼす要因は多くあります。また、熱伝導による発熱領域の拡大、障害物の発熱による熱的干渉など複合伝熱問題となり、現象は複雑です。このような現象について研究を進め、実際の機器の様々な障害物配置に対し、CPU温度を簡便に予測する方法を検討しています。

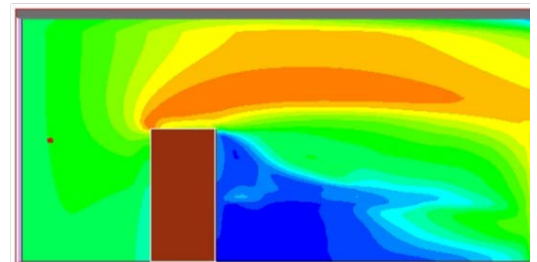


図3 流れの解析結果(速度コンター図)