

# 熱流体解析事例－電子筐体の冷却

## Femap / Thermal・Flow

### Femap ソリューション

## 熱流体解析事例－電子筐体の冷却

### Femap/Thermal・Flow

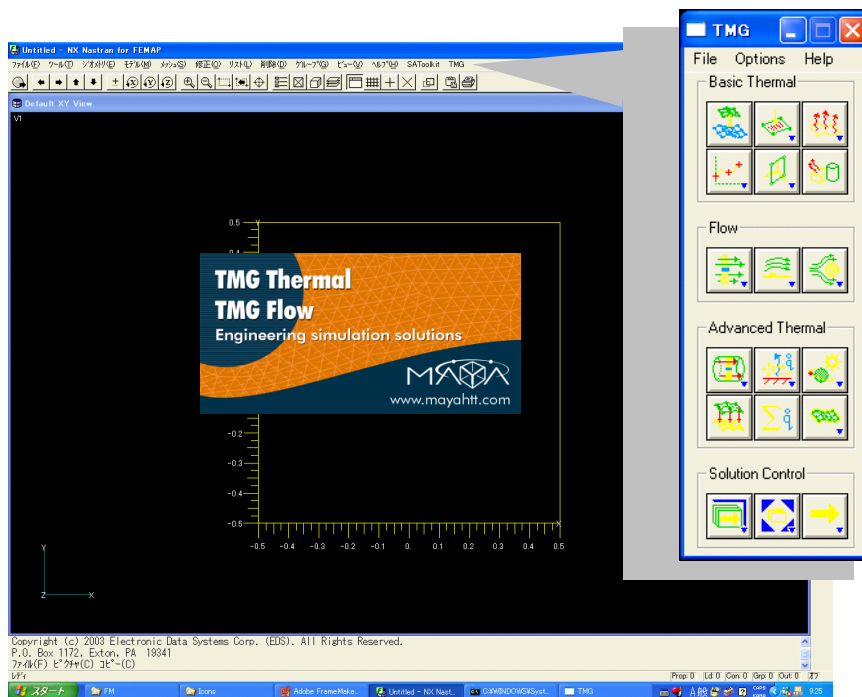
Femap/Thermal および Femap/Flow は、Femap シリーズへの追加モジュールとしてアドオンされた汎用解析ソリューションです。熱解析プログラムである Femap/Thermal は、流体解析プログラムである Femap/Flow と組み合わせることで、熱流体解析を行うことができます。

Femap/Thermal のもつ、先進の熱解析機能と Femap/Flow の流体解析機能が結びつくことで、定常および過渡解析で熱伝導、輻射、および対流のすべてを一度に取り扱うことができます。

Femap/Thermal および Femap/Flow と、Femap の優れた三次元モデリング機能との組み合わせによって実現した、快適でスピーディーな作業環境を、Windows マシンにお届けします。

Femap は 30 を超える解析プログラムとダイレクトにインターフェイスできます。過去の解析資産を再活用し、複数の解析プログラムへのフロントエンドとして、共通のモデリング/ポスト処理環境を利用することができるのです。

Femap/Thermal・Flow には、通常の Femap マニュアルの他に、当社オリジナル日本語マニュアルが標準で付属します。この中には要素や解析機能に関して日本語で詳しく説明しています。



Femap/Thermal・Flow の起動時画面

## Femap / Thermal・Flow の解析機能

**Femap / Flow** は、エントリクラスの **Femap / Thermal** もしくは最先端機能を満載した **Femap/Advanced Thermal** と結合することで熱流体解析を行うことができます。

### Femap/Thermal と Femap/Flow

**Femap/Thermal** と **Femap / Flow** を連成することで熱解析と流体解析を同時に行うことができます。熱エネルギーの自然 / 強制対流による移流を **Femap / Flow** が解き、輻射や固体熱伝導を **Femap / Thermal** が処理します。

解析は、定常解析から過渡解析まで可能です。

**Femap / Thermal** と **Femap / Flow** との連成で解析できる対象は、電子機器の空冷 / 水冷問題、ブレーキシステム、熱環境試験設備の解析など、大きく幅が広がります。

### Femap/Advanced Thermal と Femap/Flow

**Femap/Thermal** と **Femap / Flow** を連成することで熱解析と流体解析を同時に行うことができます。この組み合わせでは、**Femap/Thermal** のすべての解析機能に追加して、伝熱工学の手法によるフローネットワーク機能や、伝熱工学的自然対流機能が追加されます。

流体解析とフローネットワークを組み合わせると、冷媒循環による熱交換器などの解析などの解析も効率的に行うことができます。

さらに、ハロゲンなどの高温熱源の定義や鏡面反射体、日照解析機能と組み合わせることにより、適用できる範囲が無限に広がります。

## 解析事例一 電子筐体の冷却

### モデル化

下図に示したような電子筐体の中のボードから発熱を考えた場合の解析を行います。筐体側面には吸気口、排気口がそれぞれ図の位置に設置してあります。排気口は、流速0.5で空気を排出し、冷却ファンとして機能させます。ボードからは全体で15Wの発熱があります。この場合の空気の流れ解析と温度解析を行います。

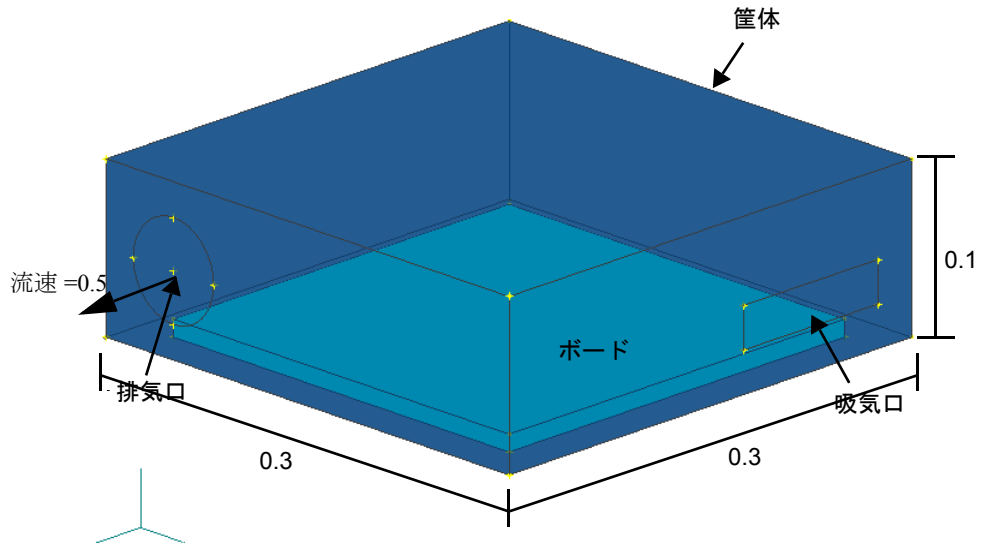


図 1-1 計算モデル

- 吸気口：平面コーティング要素でモデル化
- 排気口：平面コーティング要素でモデル化
- ボード：プレート要素でモデル化
- 空気：ソリッドメッシュで生成
- 空気の物性値：(マテリアルタイプ：流体)
  - 熱伝導率 :0.02624 質量密度 :1.1774 定圧比熱 1005.7 絶対粘度 :1.8462e-5
  - プラントル数 :0.708 ガス定数 287
- ボードの物性値：(マテリアルタイプ：等方性)
  - 熱伝導率 :17.7 発熱 :15W 表面粗さ 表面 0.002m 裏面 0.0005m

下図にメッシュ図を示します。

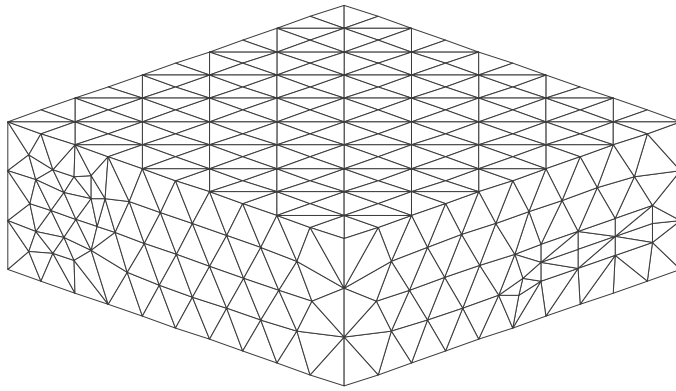


図 1-2 メッシュ図

### 解析結果

熱流体解析の結果から得られた流速ベクトル図を下図に示します。

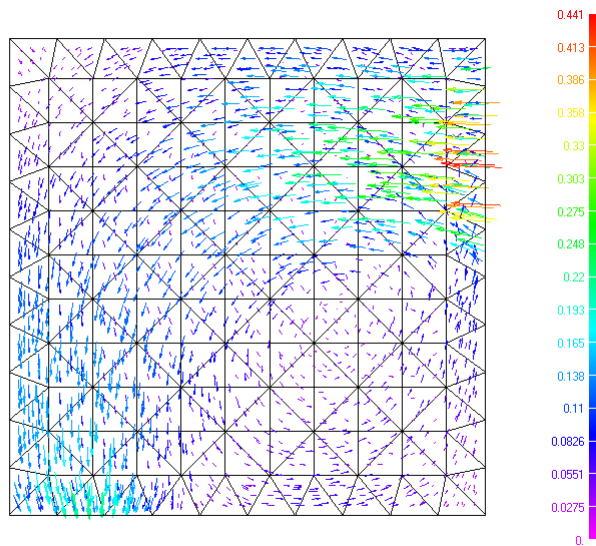


図 1-3 熱流体解析結果 (流速ベクトル図)

熱流体解析の結果から得られたボードの温度コンター図を下図に示します。

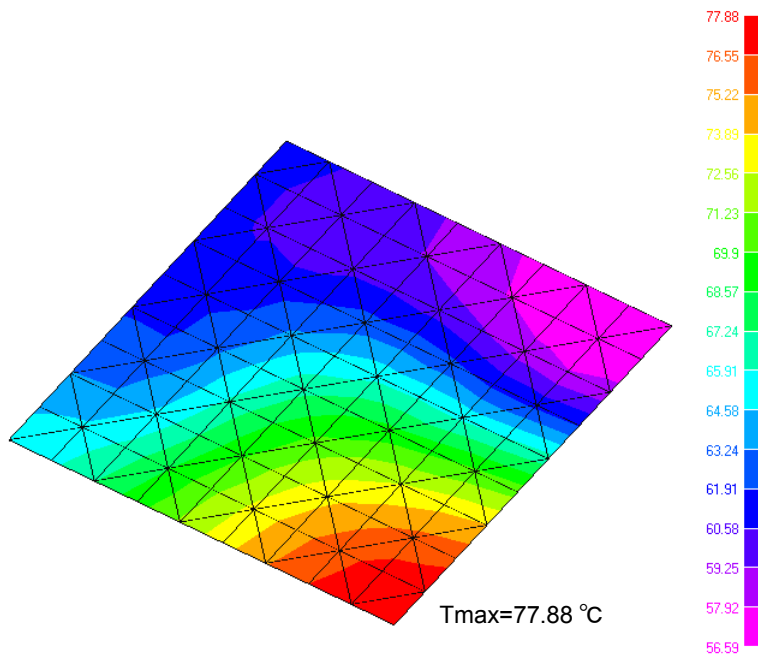


図 1-4 熱流体解析結果 (温度コンター図)

ここで排気口の排出流速を 1.0 にした場合の解析結果を示します。

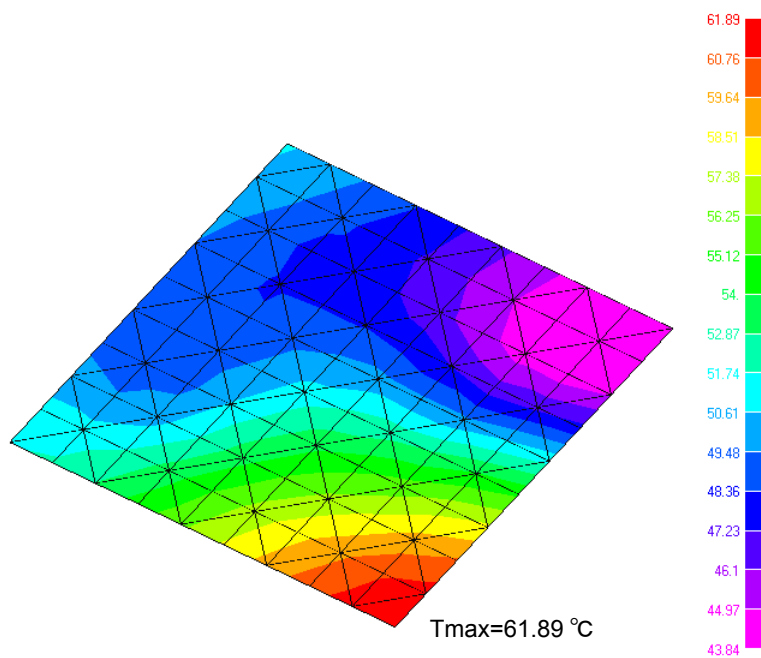


図 1-5 熱流体解析結果 (温度コンター図)

## まとめ

**Femap/Thermal、Femap/Flow** を組み合わせて電子筐体の冷却を熱流体解析でシミュレートしました。解析の結果より、排気口の流速が **0.5** の場合には、ボードの最高温度が **77.88** °C となりました。また、排気口の流速が **1.0** の場合には、ボードの最高温度が **61.89** °C となります。このように境界条件の値を即座に変えることができ、設計検討を行う際に非常に有効な解析をすることができます。

**Femap/Thermal** と **Femap/Flow** の2つの解析プログラムを組み合わせて使うことでニーズに合わせた熱流体解析を行うことができ、実行できる解析の幅が格段に広がります。

## お問い合わせ：

**Femap/Thermal・Flow：株式会社 IT アシストコム株式会社**

Tel : 03-5537-5751 Fax : 03-5537-5752 E-mail : [info@it-ac.co.jp](mailto:info@it-ac.co.jp) URL : <http://www.it-ac.co.jp>