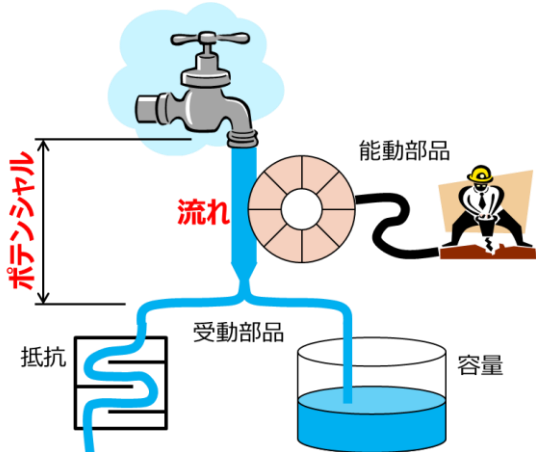


オープンソースMBDツール利用で実務にすぐ使える 熱設計のためのMBD入門講座

実務に直結した熱設計教育

熱設計がMBD(モデルベースデザイン)入門に最適な理由



MBDは「流れ」と「ポテンシャル」で設計する

MBDによる設計の基本は「流れ」と「ポテンシャル」で、これは電気回路の「電流」と「電位差」に相当します。そして熱の場合はこれが「エネルギー」と「温度差」に、運動（機器の動作）の場合は「力」と「位置」になります。

電気回路の中には流れを左右する「抵抗」「コンデンサ」「IC」がありますが、これが熱の場合は「熱抵抗」「熱容量」「ファン」などに相当します。

つまりMBDとは、「エネルギーの流れ」と「ポテンシャル」の相似性を利用した設計法であり、原理が同じなのでツールは共通利用ができ、また異なった物理現象を練成させて計算することが可能になります。

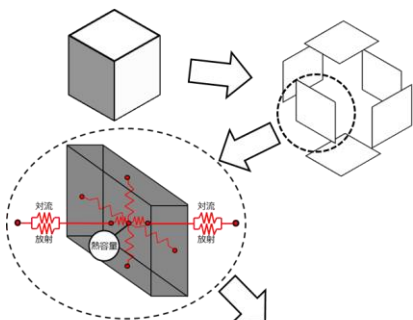
「熱設計」は設計者の共通課題

過去の熱設計は「熱がこもらないように筐体で何とかする」という考えから、主に機構設計が担当していましたが、高密度・高性能化した現代の製品の熱設計は回路・機構・ソフトによるシステム設計が求められます。このため熱設計が製品化可否の判断材料となり、商品企画時点での熱設計が求められています。

このような情報が少ない上流設計では、回路設計と同様に大まかな機能ブロックの組み合わせからスタートし、徐々に詳細化する設計スタイルが有効です。これもMBDなら相似性を利用して、回路設計者が電気部品を選ぶように物理機能モデルを選定し、組み合わせ素早くシミュレートすることが可能になります。つまり設計プロセスが共通化できるので、どの設計部門でも容易に実務利用でき、また情報共有が可能になります。



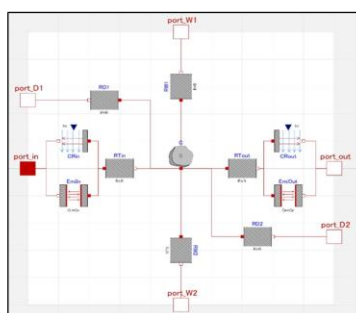
熱設計の考え方とMBDツールの使い方を同時に理解できます



熱設計はMBDと相性が良い！

IoT・電気自動車・ウェアラブルなど、便利な世の中を支える機器の設計は難易度を増す中で、これに対応するため機能をモジュール化（モデル化）する設計手法であるMBDが、機器の物理設計に採用されつつあります。

熱設計も機器の物理設計ですが、特にモデルベースデザインと相性が良いため、熱設計を具体例としてMBDの考え方・ツールの使い方を理解することが、MBD習得の最短ルートとなります。



多品種製品の熱設計にはモデルベースデザインが最適です

熱設計のMBDは、製品を熱抵抗で構成する回路網と考えて設計する手法です。熱回路網法として従来から利用されてきましたが、これをMBDツールで行うことで可視化が容易になり、対策ポイントをすぐに把握できるため、特にバリエーションの多いカスタム製品の熱設計が効率化されます。



「熱設計のためのMBD入門講座」カリキュラム

- モデリング言語として、熱設計などの物理現象設計と相性の良いModelicaを利用します
- 1日（6時間）の教育でModelicaによる熱設計の原理とツールの使い方が学べます
- 熱抵抗・熱回路の考え方が理解できます
- 教育で使用するModelicaツールはオープンソースの「Open Modelica」なので、自習・復習だけでなく実際の設計への利用も可能です
- 教育で利用する機能モデルはオープンソースとして提供します。受講後は自由にカスタマイズして利用できます

「熱設計のためのMBD入門講座」カリキュラム

- ① 熱設計とMBD
- ② 伝熱三態と熱抵抗
- ③ 製品温度計算原理
- ④ 熱抵抗と熱回路網
- ⑤ OpenModelicaとその使い方
- ⑥ Modelica熱モデルの使い方
- ⑦ 筐体温度計算モデル
- ⑧ 流体モデルの利用
- ⑨ Modelicaによる熱対策検討

受講環境

オープンソース

- **Open Modelica Connection Editor**

<https://openmodelica.org/>

※本講座ではWindowsPCを利用しますので、受講時には各自WindowsPCをご用意ください

- ・ OpenModelicaはLinux及びMac用のツールが用意されていますが、講座ではWindows用を利用します
- ・ 事前にセットアップガイドを配布しますので、各自受講前にOpenModelicaをインストールしてください

商用コード

- **SimulationX**（図研テック取扱い製品）

<https://www.esi-group.com/jp/software-solutions/system-modeling/simulationx>

※弊社取扱い製品『SimulationX』を使用することも可能です。弊社以外からご導入の場合は、事前に環境調査等が必要です。詳細は個別にご相談ください。

熱設計・熱対策を詳しく学びたい方は ➡ 『熱設計教育』

基礎編

熱設計に必要な基礎知識習得を目指した1日6Hの定型カリキュラムです。熱の伝わり方や伝熱量の計算方法を理解し、放熱量や温度上昇の計算方法の習得を目指します。

応用編

基礎編を受講された方を対象として、設計実務に活用するための知識習得を目指したカリキュラムです。製品全体から部品レベルまで熱設計の定石を習得することを目指します。講義内容は、お客様の設計実務に合わせて一部選択式で、1日～2日（6H～12H）のカリキュラムを“パターンオーダー”していただくことができます。

図研テック株式会社

本社
〒222-8505 横浜市港北区新横浜3-1-1 図研新横浜ビル
TEL 045 (478) 0827 FAX 045 (478) 0828

大宮オフィス
〒330-0845 さいたま市大宮区仲町2-23-2 大宮仲町センタービル6階
TEL 048 (658) 0038 FAX 048 (658) 0039

大阪オフィス
〒530-0004 大阪市北区堂島浜2-2-28 堂島アクシスビル9階
TEL 06 (4797) 9565 FAX 06 (4797) 9566

名古屋オフィス
〒460-0002 名古屋市中区丸の内3-23-20 HF桜通ビルディング6階
TEL 052 (950) 2371 FAX 052 (950) 2372