

姫路事業所

嵯峨山 友紀

森谷 洋平

岡元 信也

岡 広平

近田 匠

基板パターンにフォーカスした構造格子モデルを用いた熱解析のECU設計適用

要 旨

車両に搭載される電子制御ユニット(Electronic Control Unit: ECU)を取り巻く環境は大きく変化しており、その制御内容はますます高度化し、ECUの大電力化が進んでいる。その一方で、ECUの小型化、統合化要求も強くなっており、ECU設計の中で熱問題は複雑化している。

ECUでの熱設計は、電子部品の発熱を、外部に効率よく放熱する伝熱経路を確保し、電子部品の耐熱温度以下に保つことであり、これが満たせなければ電子部品レイアウトや筐体(きょうたい)形状の見直し等、新たな伝熱経路を設ける必要がある。そのため、熱対策による手戻りは開発スケジュールや費用にも大きく影響を及ぼす。

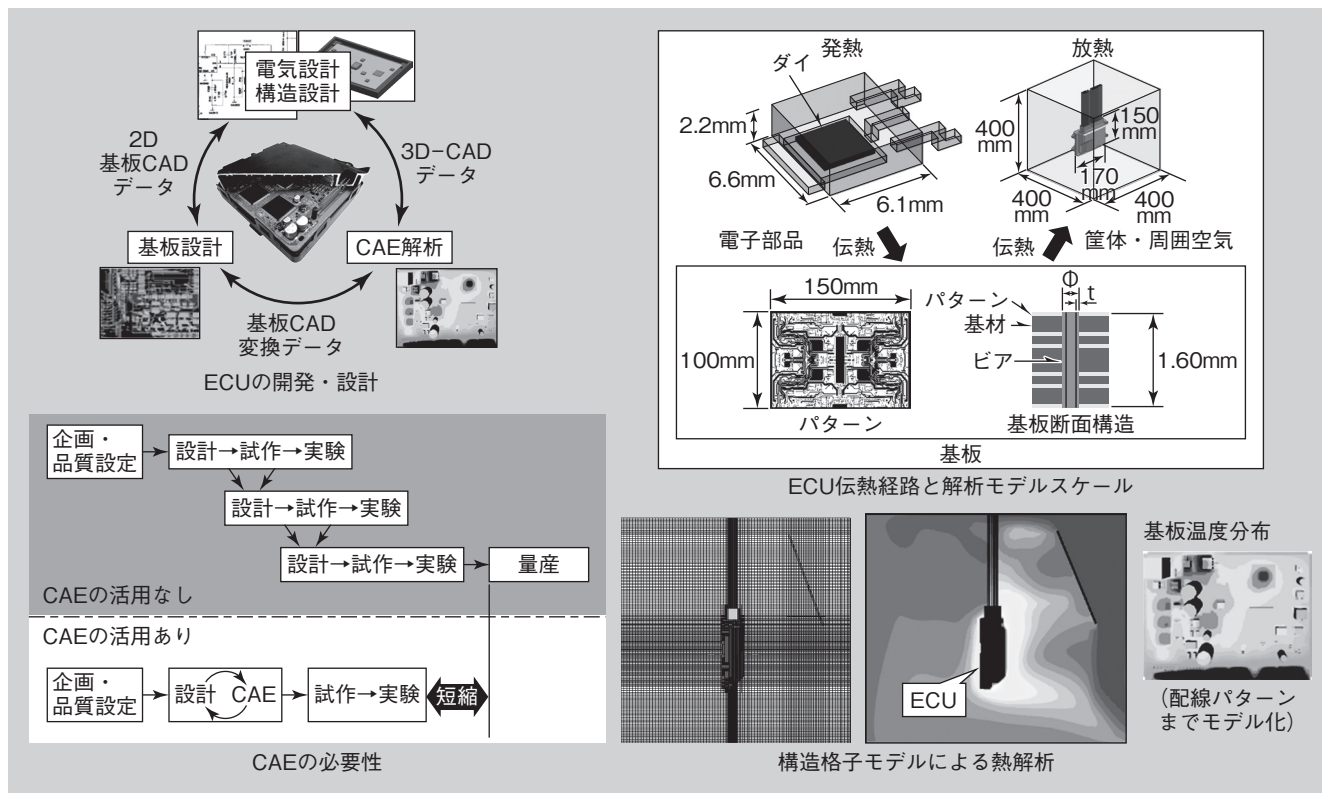
そこで、試作前にECU内部の温度分布を精度よく予測できる熱解析の熱設計適用が不可欠であり、ECU設計の中でも重要な要件になっている。

ECUの熱解析は、ECU内部を要素分割モデルで再現

しつつ、ECU設置空間まで解析対象として要素分割を行う必要がある。このような幅広いスケールレンジのエリアを一般的に用いられる非構造格子で要素分割する場合、解析規模(要素数)は増大し、解析にかかる時間が長時間になる。これに対して基板エリア全体を均(なら)した熱伝導率を設定する簡略モデルとして扱うと、要素数が増大しないため解析時間は短くなるが、基板内の温度分布が実機の様相と異なる結果になるという課題がある。

そこで、一般的な非構造格子ではなく、基板パターンにフォーカスした構造格子による要素分割を採用し、解析時間の短縮と基板パターンのモデル化による解析精度向上を両立させる熱解析を確立し、ECU熱設計に適用した。

これによって、設計上流段階で発熱懸念がある電子部品の抽出、対策効果の確認が可能になり、熱対策による手戻り工数の削減・フロントローディング化を実現した。



熱解析活用によるECU設計のフロントローディング化

ECUの熱対策にCAE^(注1)の適用を考えたとき、精度の高い熱解析を行うには、発熱部である電子部品から放熱部であるECU設置空間まで広いスケールレンジでのモデル化が必要である。一般的な非構造格子モデルではなく、構造格子モデルを用いることで、基板パターン(特にビア^(注2))のモデル化による高精度化だけでなく、計算効率の高い熱解析が可能になり、ECU設計のフロントローディング化を実現する。

(注1) 製品にまつわる様々な物理現象をコンピュータ上でシミュレーションできるコンピュータシステム、又はそのツール等を指す。

(注2) 両面、多層基板で層間を電氣的に接続する導通穴。