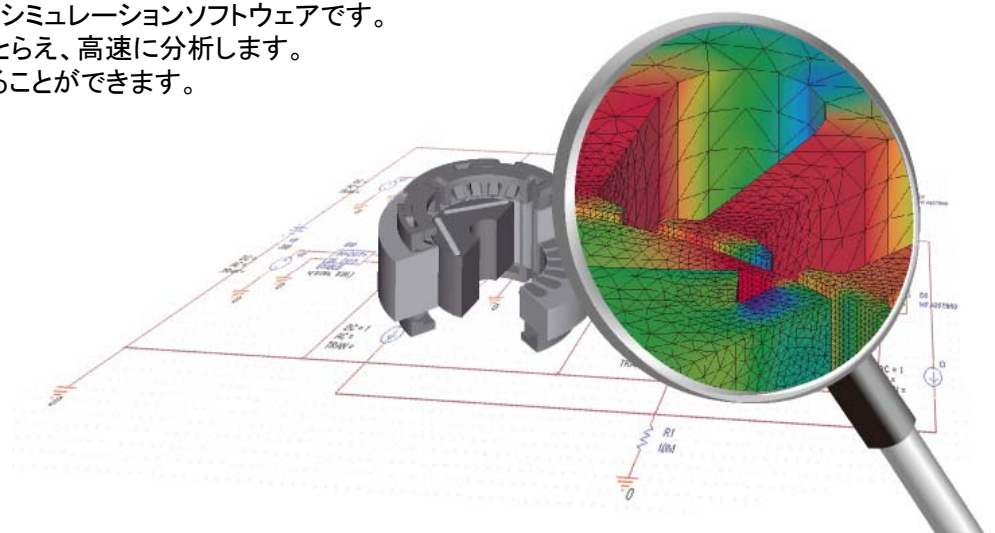


JMAG News Letter

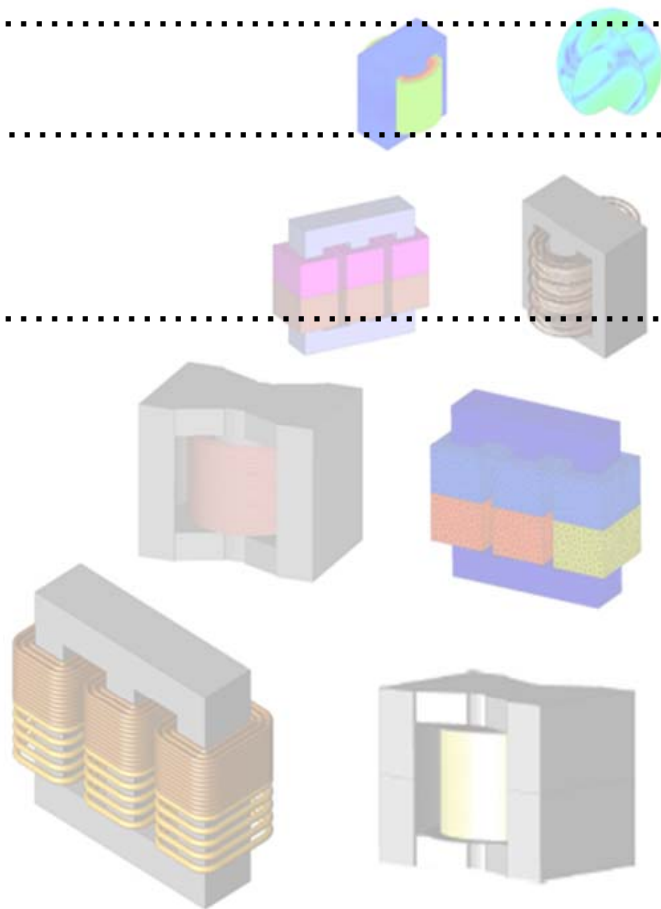
July, 2010

JMAGは電気機器の設計・開発の為のシミュレーションソフトウェアです。
機器内部の複雑な物理現象を正確にとらえ、高速に分析します。
少ない経験で迷わず確実に結果を得ることができます。



目次

- [1] JMAG導入事例 P.4
 コーセル株式会社 様
 - 直流安定化電源の相対評価・バラつき評価にシミュレーションを活用 -
- [2] JMAGによるトランス解析 P.8
- [3] JMAG解析事例 P.12
 『リアクトルの音圧解析』
 『チョークコイルの熱解析』
- [4] 定期開催セミナー案内 P.15



株式会社 JSOL

実える力を、ともに生み出す。
 NTT DATAグループ

エンジニアリング本部

■東 京 〒104-0053 東京都中央区晴海2丁目5番24号 晴海センタービル7階
 TEL: 03-5859-6020 FAX: 03-5859-6035

■名古屋 〒460-0002 名古屋市中区丸の内2丁目18番25号 丸の内KSビル17階
 TEL: 052-202-8181 FAX: 052-202-8172

■大 阪 〒550-0001 大阪市西区土佐堀2丁目2番4号 土佐堀ダイビル11階
 TEL: 06-4803-5820 FAX: 06-6225-3517

E-mail cae-info@sci.jsol.co.jp URL <http://www.jsol.co.jp/cae/>

※記載されている製品およびサービスの名称は、それぞれの所有者の商標または登録商標です。

JMAG News Letter 7月号のみどころ

今回のニューズレターはトランス特集です。

モータ設計に定評のあるJMAGですが、実はトランス設計でも多くお客様にご利用いただいております。毎年機能を充実させています。

まず最初にご登場いただきますのは、業界でもトップレベルのシェアを誇るコーセル株式会社様。

コーセル様は、高電力密度で低ノイズなスイッチング電源を求められるお客様への要求を満たすため、シミュレーションをフル活用されています。JMAG導入のポイントから、試作回数低減の過程まで率直にお話しいただきました。

テクニカルレポートでは、JMAG V.10よりデビューした、「トランススタディ」のデザインコンセプトから効果までをご紹介します。

この「トランススタディ」はトランス設計／解析に必要なインタフェースを組み込み、煩雑になりやすいコイルまわりの形状作成や条件設定を簡単に行っていただけます。

詳しくは本稿をご覧くださいと存じますが、これにより、解析に不慣れなトランス設計者の方にも、導入後直ぐに高精度な解析を行っていただけます。

シミュレーションソフトウェアはソフトウェア自体の価格以上に、設定にかかる時間や、精度を向上させるためのノウハウを身に着けるのにコストがかかると言われています。

「トランススタディ」はそんなシミュレーションソフトウェアのデメリットと言われているものに、真っ向から挑んだ製品です。今月リリースいたしました、JMAG-Designer Ver.10.3で操作性の良さを実感ください。

今回も盛りだくさんの内容をお届けいたします。最後までご覧ください。

効率的な設計作業を実現するトランス設計

- ・コーセル株式会社様 インタビュー
- ・解析事例のご紹介
- ・セミナーのご案内



トランス設計とは？

- ・複雑な現象を考慮し、かつ効率的に設計作業を進めるためのJMAGのソリューションです。
- ・設計要件である効率や漏れインダクタンスを事前予測することで試作回数を低減します。
- ・巻線内部の電流分布や空間漏れ磁束などの複雑な物理現象を視覚化します。
- ・設計、評価を1つのシステムで行うことで定型業務効率化を促進します。

※トランス設計の詳細は <http://www.jmag-international.com/jp/solutions/transformerdesign.html> をご覧ください。

※セミナーの詳細は <http://www.jmag-international.com/jp/event/index.html> をご覧ください。

JMAG導入事例

コーセル株式会社

直流安定化電源の相対評価・バラつき評価にシミュレーションを活用



コーセル株式会社
OS開発部 OS開発二課
グループリーダー
島 昌浩 氏

コーセル株式会社は高品位・超小型のスイッチング電源装置(直流安定化電源)やDC-DCコンバータ、EMC対策用のノイズフィルタの業界トップクラスのシェアを誇る。

電源モジュールに重要なトランスをカスタムで設計するケースも多く、フェライト・コアの形状や巻線構造の最適化を追求し製品性能を向上させている。

会社規模でシミュレーション技術の確立にも力を注ぎ、積極的な発表も行っている。

今回は、DC-DCコンバータの設計仕様検討に電磁界シミュレーションを活用し、相対評価とバラつき評価を行っているOS開発部グループリーダーの島氏にJMAGの導入理由と活用方法をお聞きした。

DC-DCコンバータの小型・高密度化の要求を満たす為

貴社で開発している製品を教えてください。

島氏 当社では直流安定化電源を扱っています。発電所で作られた電気は電柱を伝わって家庭のコンセントや工場の配電盤に交流電源として送られてきます。電子回路を動かす為には交流電源を直流に変換して電圧を作る装置が必要になり、それが直流安定化電源と総称されているものです。

直流安定化電源はユニット電源とオンボード電源の2種類に大きく分かれます。産業用ロボットや自動販売機など当社のお客様が電子機器などの自社製品の中にそのまま搭載できるものがユニット電源です。お客様の製品のプリント基板に他の部品と同じように搭載して、ご使用いただく電源をオンボード電源といいます。その他、ノイズフィルタも取扱っています。産業機器の軽薄短小化が強まる中、機器自身から出るノイズや外部から受けるノイズは問題となっています。ノイズは電子機器の誤作動や通信速度の低下を起こすことがあり、ノイズを低減させるノイズフィルタは必須アイテムになっています。

お客様のニーズを満たす為にはどのようなことが重要なのでしょうか。

島氏 お客様は高電力密度で低ノイズなスイッチング電源を求めています。しかし製品を小型にすると、発熱が問題になります。発熱を抑える為には、内部損失を小さくする必要があります。

お客様のニーズを満たす為には当社の技術力を用いて、内部の発熱を減らし、温度範囲を広げ、製品の信頼性を高めることが重要になっています。

ご担当業務内容を教えてください。

島氏 私の所属するOS開発部では標準型オンボード電源の開発を行っており、回路方式の検討やトランスの小型化の設計をしています。

現在、私が開発中のオンボード電源はDC-DCコンバータと言われるものです。出力電力は10~30Wです。設計はセクションごとにそれぞれ担当者をアサインしています。私はグループリーダーとして各担当者を統括し、設計担当者と議論をしながら製品全体の設計を進めています。お客様からは小型化や高密度化の要求をいただきますので、トータルで開発をしていかなければ、なかなか製品は小さくならず、コストにも注意を払う必要があります。

また、統括以外にもトランスの設計を担当しています。製品の中で外形が最も大きいのはトランスであることがほとんどですので、トランスの小型化には特に注力しています。トランスはDC-DCコンバータの中では大きな発熱源です。スイッチングの素子も発熱することが大きいので、小型化の中でどのように熱源を配置するかを検討しています。放熱を考慮して熱源の配置を離しすぎると、損失が増えてしまうケースもあるので電力損失と熱分散のバランスを考慮しながら設計しています。そのため、回路、熱シミュレーションを使って最適化することもあります。

JMAGを活用した相対評価・バラつき評価

JMAG導入の決め手を教えてください。

島氏 品質的なトラブルがきっかけで3次元シミュレーション導入の検討を始めました。題材にしたのはトランスです。トランスのインダクタンスの特性値にバラつきが大きく、それによる製品自体の性能のバラつきが問題になっていました。

JMAG導入前は他の2次元解析のソフトウェアも使っていたのですが、トランスの形が奥行き方向に対して均一ではなく、2次元解析のソフトウェアでは、複雑な立体構造においては、解析に向かないと判断しました。

3種類ほどの3次元シミュレーションのトライアルとベンチマークを行った結果、計算時間の速さと解析結果が数値的にもビジュアル的にも評価しやすいJMAGの採用を決めました。

設計のどの段階でJMAGを利用されていますか？

島氏 試作前の設計仕様検討の際にJMAGを利用しています。形状を決める前には相対評価をおこなっていますが、試作サンプルでは把握しきれない部分や意図していない要因による特性の差が生じることがあります。シミュレーションは再現性がありますので試作で見きれない部分を可視化できたり、意図した現象だけを捉えることができます。相対評価の結果から最善の設計仕様を試作することなく選択できるのがシミュレーションのメリットです。

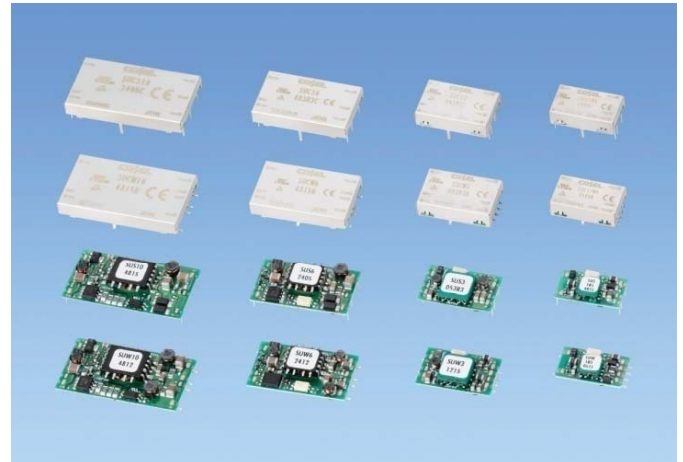
JMAGの活用方法を教えてください。

島氏 導入当初は既存品における形状変化に対して特性がどう変わるか見ていました。現在は、新製品開発時にトランスのインダクタンスや漏れインダクタンス、磁気飽和などを確認しています。その他、DC-DCコンバータの設計全体としてジュール損失を計算しながらトランスの形状を決めているので、導入当初より解析のレベルは上り、設計レベルが向上していると考えています。

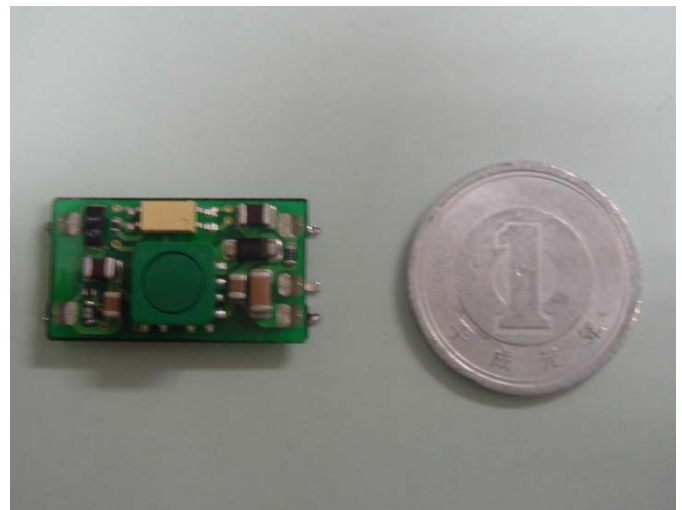
バラつきや品質はどの段階で考慮していますか？

島氏 基本的に、バラつきは構造をある程度決めたところで考慮しています。構造を決める前は試行錯誤を繰り返しますので、中心値設計が完全に終わった後に、「じゃあ、どれだけバラつくだろう」と確認をしているイメージですね。

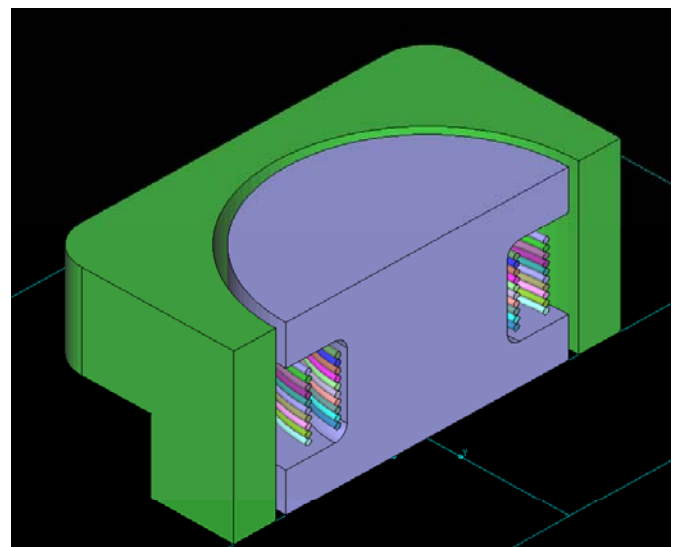
①開発設計段階で必要な要求を満たす為の形状や材料を試行錯誤しながら構造を決める。②量産に回す前に、歩留りを向上を意識して、バラつきや品質自体を検討する。③その結果から、構造決定前の状態に立ちかえり、変更をかけ、一番収まりのいいロバストな設計をしている。という流れです。そうしないと、解析時間が膨大になるので、ある程度当たりがついた状態でバラつきを見ていくようにしています。



コーセル株式会社様のオンボード電源 (SUシリーズ)



開発に携わった製品の一例 (SU1R5モデル)

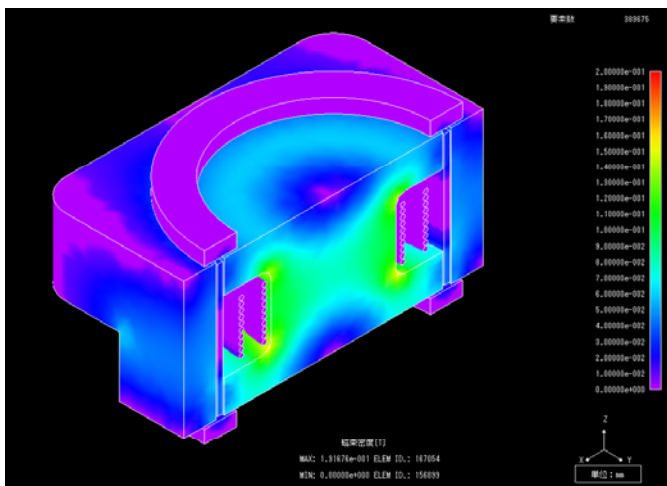


3次元2分の1モデル図

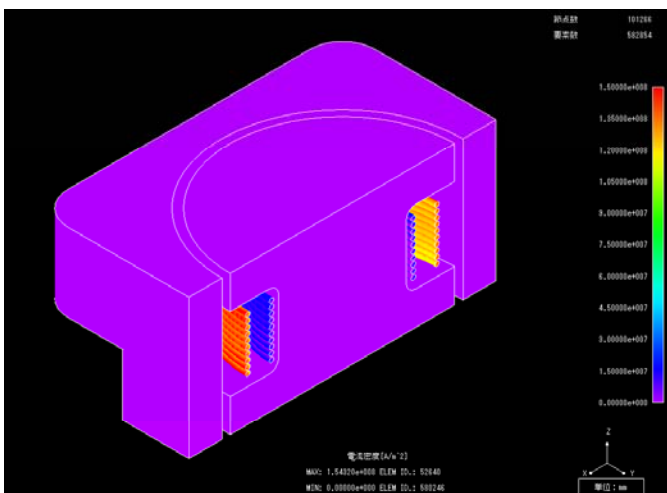
試作工程に変化はありましたか？

島氏 機種にもよりますが、当社の場合、製品開発期間は1シリーズにつき、1年から1年半ぐらいかかります。従来はその期間に大体3、4回の試作をして形状の見直ししていました。

トランスの場合、コアやボビンの金型を起こしてトランスの試作をすることが多いのですが、現在、私が携わっている最近の機種は試作品でほぼ一発OKなレベルになっています。オンボード電源だと1シリーズ2～4モデルあり、コアは試作するのに外形にもよりますが1回数十数万円はかかりますのでコスト面から判断してもシミュレーションをうまく活用できていると思っています。設計ができてしまえば、あとは組み立てるだけなので、それほど工数はかかりませんが、1回試作をすると3週間から1か月ぐらいはかかりますので、そこをいかに縮めるか考えると、試作回数をなるべく減らすしかないと思います。その部分のメリットは大きいと思います。



磁束密度分布



ジュール損失密度分布

設計ノウハウの共有方法と新技術の確立

設計ノウハウや解析結果を社内で共有するためにはどのような方法をとっていますか？

島氏 当社には社内で開発しているものやその課題に対する設計手法を登録できるナレッジのシステムがあります。そのシステムに技術情報を掲載すると、社内でも情報を必要としている人は設計手法やノウハウを見ることができます。

また、月に1度、各担当部署の技術者が集まり技術情報を報告する発表会も開催しています。私はその中でJMAGを使ったシミュレーション結果を公開したことが何度かあります。当社でJMAGを使っている設計者は私の知っている限りだと5、6名です。私がJMAG導入の責任者としてナレッジのシステムに登録した内容や、発表会で紹介した解析結果を見て、他部署の設計者がJMAGの利用を始めるというのが多いパターンだと思います。JMAGの利用プロセスに関して、基本的にはOJTですが、まずは私に聞きに来る方が多いですね。

少しCAEと離れてしまいましたが、当社には研究部があります。5年、10年先の製品に使えるような新技術を検討して、成果が出た際には新しい回路方式などを学会で報告する活動もおこなっています。

外部の教育機関や公的機関との連携はありますか？

島氏 現在、富山大学や富山県立大学と富山高専などの教育機関や県の工業技術センターなどと共同研究をおこなっている事例があります。当社が持っている課題を持って学校や施設にお伺いして一緒に課題をクリアしていく例は多数あります。その中で当社が保有していないシミュレーションソフトウェアを使い、振動や衝撃などの構造解析をすることもあります。

設計ツールJMAGのシミュレーション精度

JMAGのメリットはどのような点でしょうか？

島氏 実物とシミュレーションの結果が合うことがポイントとしてかなり大きいと思います。なかなか精度がでないというのは電磁界の世界に限らずシミュレーションの課題だと思いますが、私がJMAGを使って解析をしたものは誤差がそれほど大きくありません。求めている数値は大体10%ぐらい以下で、モノによっては、5%ぐらいになるものもあり、かなり手ごたえを感じています。導入時に他のソフトウェアの検討も行いましたが、JMAGの結果が一番実測に合うと判断して採用しています。

**モデリングのノウハウをかなり蓄積されていますね。
使いこなせるまでにどれくらいかかりましたか？**

島氏 求める物理量に応じて適切なモデル化を目指し、試行錯誤しながら構築しました。気づかないうちに、高精度な解析結果を導くためのモデリングのノウハウが蓄積できていたみたいです。JMAGが設計ツールとして実際に使えるようになってきたのは大体3ヶ月か半年ぐらいだったと思います。今持っているノウハウだけである程度は満足してしまっているというのが現状で、あんまりよくはないんでしょうけど。(笑)

貴社にとってシミュレーションとはどのような位置づけでしょうか？

島氏 繰り返しになりますが、試作にはトライアンドエラーの回数と仕上りの待ちの期間があるので、試作回数を減らし、開発の高速化・効率化する為にシミュレーション技術はかなり重要だと認識しています。それは電磁界シミュレーションだけではなく、他のシミュレーションも同様で、当社は会社規模で導入と利用を推進しています。まだシミュレーションソフトウェアを導入されてない企業さんにとっては、なかなか、コスト面のインパクトが大きいと思いますので、試作コストに対するメリットが感じられる機会が増えれば良いと思っています。

今後シミュレーションに期待するところはどのようなところでしょうか？

島氏 基本的には『物を作らずに結果を知りたい、効果を知りたい』ということです。例えば、現在ある形状をこう変えたら特性が良くなる、悪くなるということをシミュレーションであればすぐに見る事ができます。あとは先ほど申し上げたバラつきに関するところです。意図したバラつきに対してどれくらい特性が変化するか計算することができます。形状をバラつかせようとした時のモデル作りは非常に難しいので形状を変えた時にどのように変わっていくのかパラメトリックで見れば良いと考えています。相対評価とバラつき評価の2つのシチュエーションを考え、どちらでも使い勝手がよいツールを期待しています。



高入力電圧モジュール電源 (DHSシリーズ)



COSEL

商 号 コーセル株式会社

設 立 1969年7月26日

資本金 20億5,500万円(2009年5月現在)

従業員 418名(2009年5月現在)

売上高 162億53百万円(2009年5月期)

代表者 代表取締役社長 町野 利道

事業概要

コンピューターなどの電子機器の心臓部である
直流安定化電源装置の開発、生産・販売をしている。
富山県を本拠地とする同社は、スイッチング電源の
なかでも標準品に特化し、自社工場を中心に実質的に
すべて富山県内で行っている。

<http://www.cosel.co.jp/>

JMAGによるトランス解析

トランス設計のジャンプアップサポート

～JMAG-Designerによるトランス解析への貢献～

このテクニカルレポートでは、トランスの設計で求められる要件を整理し、そのソリューションとしてJMAG-Designerが持つトランス解析機能がどの様に貢献するのかを報告します。

●はじめに

トランスは比較的動作原理が単純で構成部品が少ないこともあり、従来の経験を生かした延長線上での設計が可能で、試作も容易なデバイスと見られていたため、CAEによるシミュレーションは不要な分野であるとされていました。

しかし、近年トランスに求められる要件も、他のデバイスと同様に厳しさを増しており、従来の延長線から大きくジャンプアップする機会が求められています。

トランス設計のジャンプアップのサポートとして、CAEシミュレーションの活用が求められ始めています。

JMAG-Designerが持つトランス解析機能はトランス設計を強力にサポートすることを目的に開発しております。

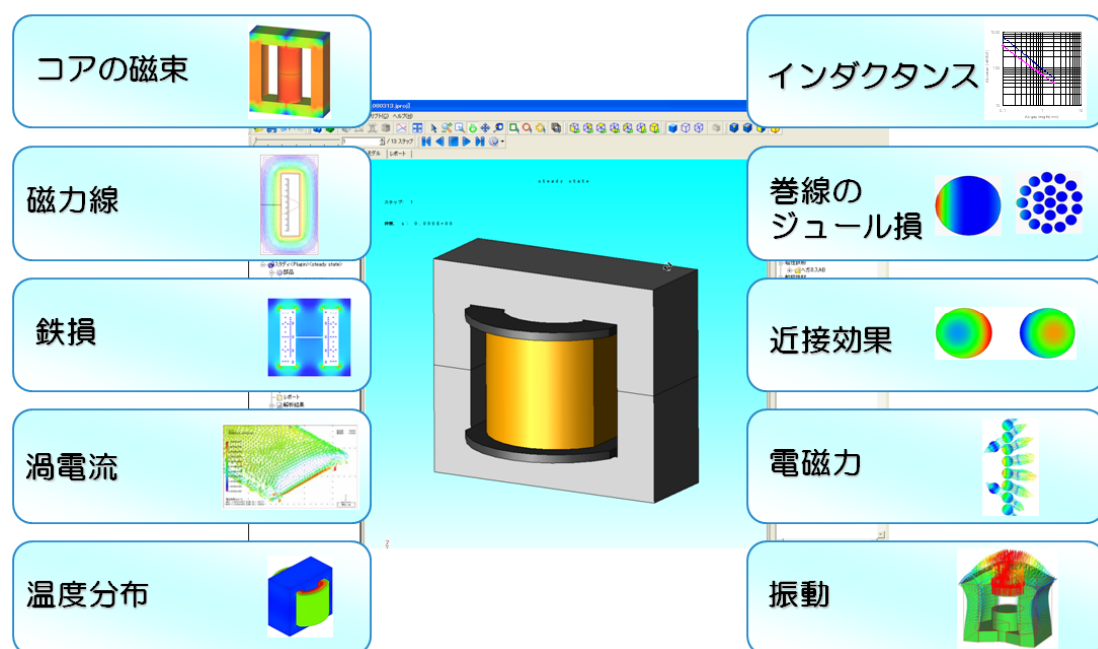
本テクニカルレポートではトランスの設計で求められる要件を整理し、そのソリューションとしてJMAG-Designerが持つトランス解析機能がどの様に貢献するのかを報告します。

●近年のトランスに求められる要件

トランスを取りまく環境を考察する上で、トランスの開発を促している代表的な機器として携帯電話が挙げられます。

最近の携帯電話は、基本機能である無線通話機能やメールの送受信機能(当たり前すぎてもはや付加価値機能になり得ない)の他に、静止画や動画を撮影記録するカメラ機能、動画を閲覧するテレビ機能、音楽を聞くプレーヤー機能等々、さまざまな電子機器の機能が凝縮されています。これらの機器を動作させるためには、それぞれに適した電源を安定して供給する必要があり、電源のキーパーツであるトランスやインダクタに対する注目度は増すばかりです。

そこで、トランスに求められる要件も、他のデバイスと同様に厳しさを増し、CAEシミュレーションの適用が求められ始めています。



<http://www.jmag-international.com/jp/solutions/transformerdesign.html>

JMAGによるトランス解析

(1) 小型化・軽量化

携帯電話を例にとると、新機種では許される容積や重量は維持したまま、性能や機能向上が要求され、これを実現するために、従来と同じ寸法・重量でより大きな容量を扱えるトランス、インダクタが要求されています。或いは、容量を高めた上で更なる軽量化を要求される場合もあります。また、機器の全体最適化を図るために、個々の部品の形状自由度を制約される場合もあります。もちろん低コストを実現するために、量産性についても考慮しなければなりません。このような厳しい要件は従来の設計手法の延長線では実現が難しい場合が多く、設計者に対して従来の設計手法の延長線から飛躍した発想を要求します。様々なトレードオフを考慮したうえで、設計者は最適解を短時間で見つけ出す作業を達成しなければなりません。CAEシミュレーションではこれらの作業をサポートすることが出来ます。

(2) 高効率化

電子デバイスは常に高効率化が要求されます。損失は熱源となって温度上昇の原因となり、電池を使う機器では作動時間を縮める原因となります。損失を低下させるためには、どの部分で損失が発生しているのかを把握し、対策を打つ事になります。損失の発生を正確に把握するためにはCAEシミュレーションが有効です。また、CAEシミュレーションは、トレードオフの関係にある高効率化と小型化・軽量化の要件に見合った最適解を見つけるために必要な検討の手助けをします。

(3) 高周波化

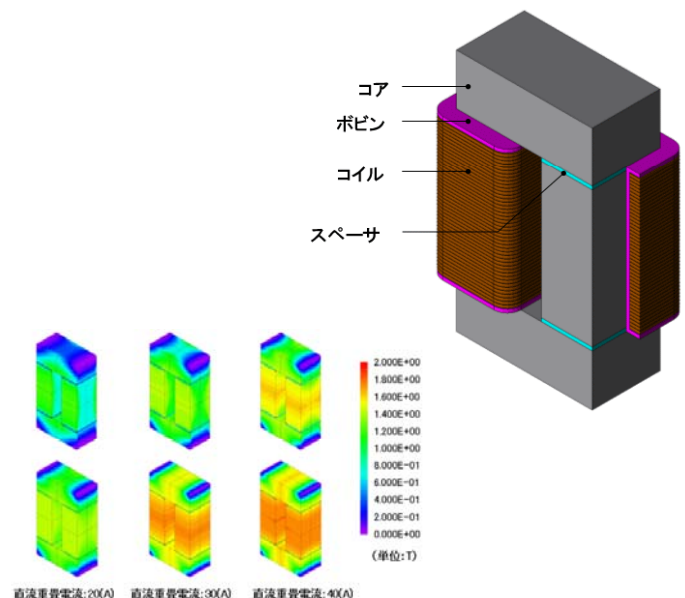
電源システムの小型化を進めるため、スイッチングの高周波数化が進んでいます。スイッチング周波数が高くなってくると、電磁誘導による素線間の近接効果や表皮効果を考慮する必要があります。これらは、漏れインダクタンスや鉄損の影響を強く受け、従来の簡易的な計算手法では解くことが難しいため、結局は試作をしてみないと設計を評価できないことになりがちです。しかし、CAEシミュレーションで精密な計算を行うことで、高周波化による近接作用や表皮効果を考慮した評価を行う事が出来ます。

(4) 開発期間の短縮

開発工程自体に対する圧力も増すばかりです。トランスに限った話ではありませんが、製品開発期間の短縮化や多品種少量生産への対応など、設計検討の期間を徹底的に短縮する必要があります。"デバイスを試作して確認し、問題点を受けて設計を見直す"というようなフェーズを開発スケジュールの中に入れ込むことも出来ません。逆に、小型のパーツは試作が難しい場合もあります。CAEシミュレーションによる検討を行うことで、実際の試作を行なう前の検討段階で様々な問題点を前倒して解決することが可能となります。

●トランス設計へCAEシミュレーションを適応する場合の問題点

CAEシミュレーションは、このように多くの利点を持ち、様々な技術分野で活用されています。しかしながら、習熟に時間を要するための解析技術者を充てる必要性が生じることや、精度を向上させるためのノウハウが必要などと考え、うまく使いこなせないのではないかと不安をもたれることも多いと思います。特に今までCAEシミュレーションを社内で全く使っていない、他分野でのシミュレーション経験者のサポートも受けられないので、便利そうなのはわかるけど、その一歩を踏み出すための投資が難しい。出来れば導入した瞬間から、設計に役立てたいというお話を良く伺います。JMAGのトランス解析機能は、以下にご説明する通り、解析精度は当然として、お客様の導入や運用に関する不安を解決することも目指して設計しております。



磁束密度分布

JMAGによるトランス解析

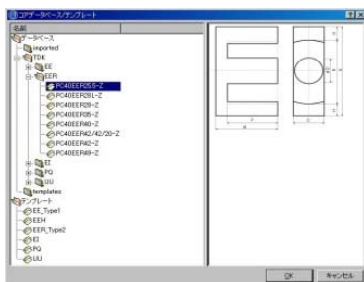
● JMAGのトランス解析機能

(1) デザインコンセプト

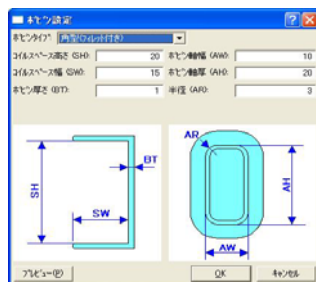
JMAGのトランス解析機能は、トランスやインダクタの解析に特化した電磁界解析機能です。電磁界解析ソフトウェアとして定評を得ているJMAGをベースに、解析対象をトランスに限定することで、モデル作成から解析結果評価までに必要な手順の大幅な簡略化を実現しています。煩雑になりやすい形状作成や条件設定も簡単に行うことができます。JMAGのトランス解析機能を利用することで、解析に不慣れなトランス設計者の方にも、導入後すぐに高精度な解析を行うことが可能です。

(2) 形状作成機能

JMAGのトランス解析機能は、トランスやインダクタでよく用いられる形状テンプレートを持っています。寸法値を入力するだけでモデル形状を作成することが可能です。またTDKのコアカタログの形状をデータベースとして搭載していますので、TDKのコア形状を使用される方はカタログから選択する手軽さで解析対象のコア形状をモデル化できます。ボビン形状、巻線配置についてもテンプレートの簡単な操作により設定することが可能です。既存のテンプレートで表現しきれない、特殊なコア形状を検討されたいお客様向けに、CADで作成した形状を取り込む機能もサポートしています。



コアのテンプレートデータベースおよびボビンの設定



(3) 条件設定機能

通常の磁界解析と異なり、解析対象をトランスに限定することで、条件設定の大幅な簡略化を実現しました。部分モデル化による境界条件や換算の設定は、ソルバー内部で自動的に行い、トランス解析に必要な最低限の条件は形状作成時に自動で設定されます。ユーザーは、最小限の手順で解析を実行することが可能となりました。

(4) 材料データベース

解析精度の鍵は正しい材料特性で解析を行えるかどうかにかかっています。材料特性が不正確では、いかに正しいモデル化をしても良い結果を得ることは出来ません。JMAGでは高周波トランスでよく用いられるフェライトの材料特性として、TDK、JFE、日立金属のカatalogデータを搭載しています。また電磁鋼板の材料特性として住友金属工業、新日鐵、JFE、China Steelのカatalogデータも搭載していますので、これら非線形の材料特性を考慮した解析が可能です。また、BH特性の他に鉄損特性、メーカによっては応力依存性を考慮した特性データが搭載されており、解析精度を高めることが可能です。材料特性の操作に関しては、条件設定と同様にツリーからのドラッグアンドドロップにより簡単に設定が可能です。

(5) ソルバー機能

トランスの解析ではコイルの束線の表皮効果や近接作用による損失が重要なテーマになっています。今回、巻線に特化した解析機能を開発し、搭載いたしました。これにより、いままで難しかったリッツ線を考慮した解析が高速で行われます。

(6) ポスト機能

トランスの基本性能であるインダクタンス値やジュール損失値、コイルの鎖交磁束数、巻線直流抵抗値、等々をテーブルとグラフの両方で確認することが出来ます。また、磁束密度分布やジュール損失分布などの分布量をコンター図やベクトル図で確認することが出来ます。

解析結果をJMAGの豊富なポスト機能を用いて確認することが出来ますので、トランスの設計が意図通りに行われているかを簡単に評価することが出来ます。

JMAGによるトランス解析

(7) JMAGのほかの解析機能との連携

JMAGは熱解析ソルバーや構造解析ソルバーを持っているため、トランス解析から得られた結果を活用した連成解析を簡単に実施することが出来ます。コイルの生じる高周波電流分布を考慮した銅損や、コアの磁束分布に伴った鉄損による損失分布を正確に求めることができます。熱解析の入力として、放熱効果を考慮した熱解析を行うことや、各部に生じる電磁力を入力した構造解析により振動や騒音を解析することが可能となります。このような複数の物理系をまたがったマルチフィジックスの解析が行えることもCAEシミュレーションの優位性であり、JMAGの解析機能はこれらを簡単な操作で実現します。

(8) CAEによる波及効果

CAEによる波及効果は、JMAGの機能によって実現されるわけではありません。しかし、設計開発のプロセスにCAEシミュレーションを組み込むことは、設計プロセス自体に良い効果を与えます。CAEでのモデル化作業は、設計者の思考や判断をシミュレーションの世界に再構築する作業となります。勿論、図面化や仕様書を作成する作業も同様の効果を持っていますが、シミュレーションモデルを作成する作業の方が、より多くの情報に基づいた判断を設計者に要求します。

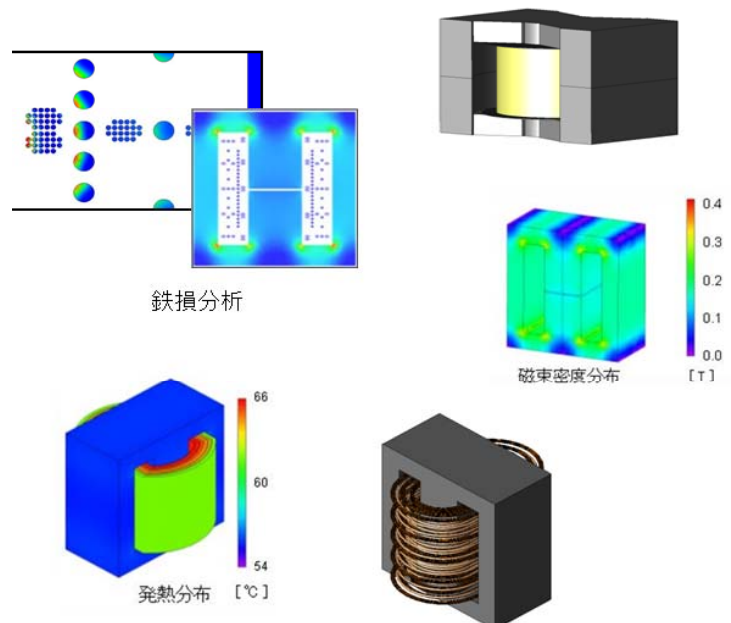
図面や仕様書を作成することで設計を行う場合、それぞれが矛盾なく成立しているのか判断するためには、経験豊富な上司者に図面と仕様書をチェックして貰うか、実際に試作機が出来上がってから評価に掛かるのを待つ必要があります。したがって、設計者は図面と仕様書を作成した時点では自分の設計成果の良し悪しを判断できないことになります。しかし、CAEシミュレーションを設計プロセスに組み込み、シミュレーションモデルを作成すれば、その時点で多くの検討評価を行うチャンスが設計者は得ることが出来ます。その結果、より練られたアウトプットが可能となるのは勿論、設計者自身にとっても非常に望ましい影響を与えます。

設計者は経験を積むことが出来る

検討評価を短いサイクルで経験できるので、ベテランの設計者が経てきた試行錯誤を低コストで身を持って体験できます。また、失敗を恐れずに、リスクの高いアイデアを試すことも出来ます。

設計の良し悪しの要因を知ることが出来る

実機では観測できない、磁束密度分布や磁束の流れなども観測できるので、その設計のどこが良くてその要因は何か、逆にどこが拙くて何を直す必要があるかを直感的に知ることが出来ます。



JMAGのトランス解析機能をお使いいただくためには、JMAGの基本セットにトランス解析機能とソルバーのライセンスが必要です。ソルバーとして周波数応答磁界解析ソルバーと過渡応答磁界解析ソルバーのどちらか、或いは必要であれば両方を導入してください。

ご興味をもたれた方は弊社営業にお気軽にお問合せください。

JMAG解析事例

解析初心者の方や新しい分野の解析に取り組もうとされる方がスムーズに解析業務を立ち上げられるように、事例がガイドします。

今回は、最新事例の中から「リアクトルの音圧解析」、「チョークコイルの熱解析」をご紹介します。

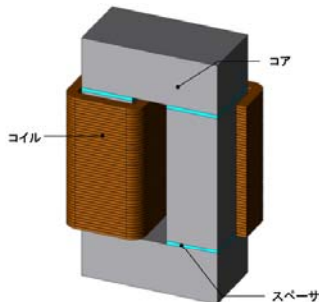
『リアクトルの音圧解析』

リアクトルは電力系統にかかわる様々なシステムの中で利用されています。

リアクトルの場合、電磁力と固有振動数の共振現象で発生する音が問題となります。

JMAGでは、磁界解析で求めた電磁力を加振力とした音圧解析を行うことができます。

ここでは、スペーサの一部が剥がれた場合のシミュレーションを行い、スペーサの剥がれが音に与える影響を調べた事例を紹介します。



電磁力分布

スペーサの材質が非磁性体であることから、剥がれの有無によって磁気回路は変化しないため、スペーサの剥がれがある場合とない場合の電磁力分布は同じになります。

図1に示した電磁力分布より、ギャップ部に電磁力が集中していることがわかります。これはコアとギャップ部の空気の透磁率が異なるためです。

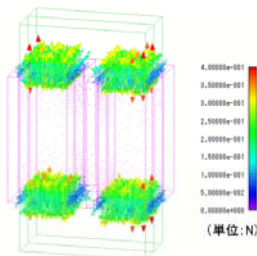


図1 電磁力分布

固有値解析(20kHz付近)

電磁力の持つ基本周波数(20kHz)付近における固有モードを図2に示します。

スペーサが剥がれたことにより変形の左右対称性が崩れ、剥がれているスペーサ付近が変形しやすくなっています。電磁力分布はギャップ部に集中しているため、スペーサの剥がれによる振動および音圧の増加が予想されます。

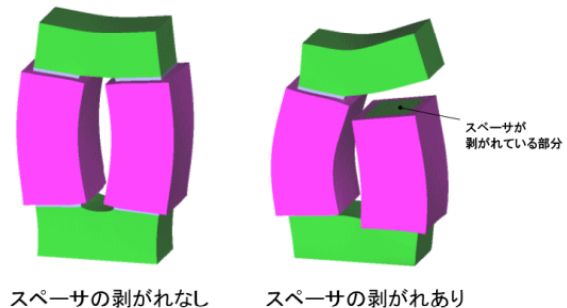


図2 20(kHz)付近の固有モード

振動解析

電磁力分布はスペーサの有無によって変わらないため、加速度分布の違いは固有モードの違いによるものです。スペーサの剥がれによって全体的に加速度が大きくなり、特にスペーサの剥がれ付近の振動が大きくなっていることがわかります。

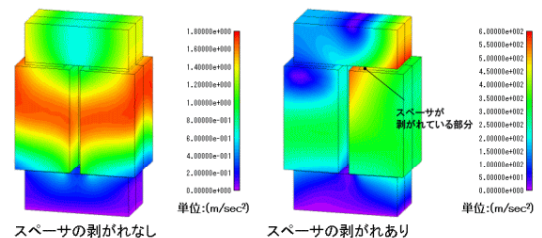


図3 加速度分布

音圧分布

スペーサの剥がれの有無によって、音圧レベルの分布も異なります。

スペーサの剥がれ無しの場合コアが上下に振動するのに対し、スペーサの剥がれありの場合は、剥がれのあるギャップ部がコアの長手方向に振動するため、分布が分散しています。

剥がれ有りの方が振動が大きいため、音圧レベルが大きくなっています。

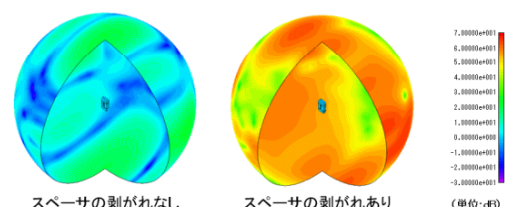


図4 音圧分布 (音圧評価半径: 0.5(m))

JMAG解析事例

『チョークコイルの熱解析』

チョークコイルは所定周波数を上回る電流を阻止するために用いられる電子部品です。チョークコイル内部で発生するコアの鉄損やコイルの銅損による発熱が問題となる場合があります、事前に把握し対策をとる必要があります。

JMAGでは、磁界解析で求めた損失分布を熱源とした熱解析が可能です。

ここでは、チョークコイルの鉄損および銅損を熱源とした温度分布を求めた事例を紹介します。

発熱密度分布と温度分布

コアの発熱密度分布を図1、コアおよびコイルの温度分布を図2に示します。

図1より、コアの内側の角部分で発熱密度が高くなっていることがわかります。これは、磁束が磁気回路中の最短経路を流れようとして内側の角に集中し、そこで熱源となる鉄損が多く発生しているためです。また、図2(b)からわかるようにコイルの内側が高温となり、その温度はコアよりも高くなります。コイルからコアに熱が伝わり、図2(a)のようにコイル付近のコアの温度が他に比べ高くなります。

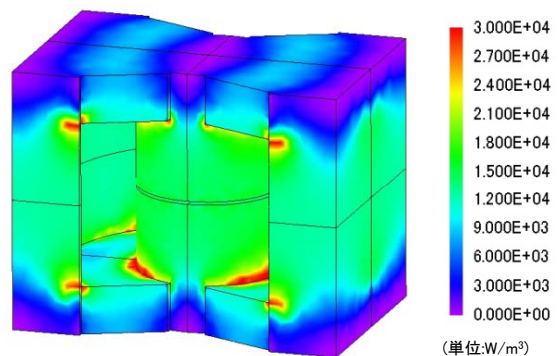
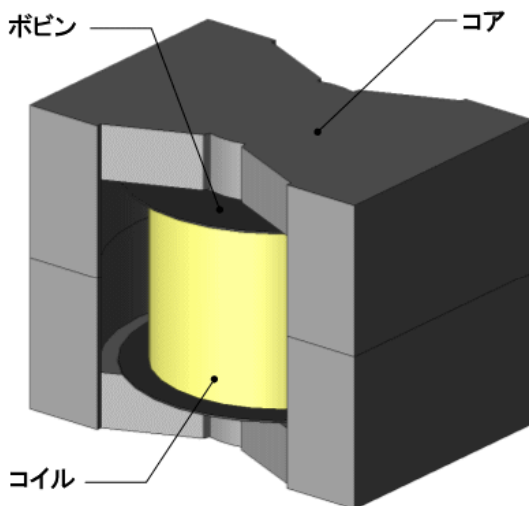


図1 発熱密度分布

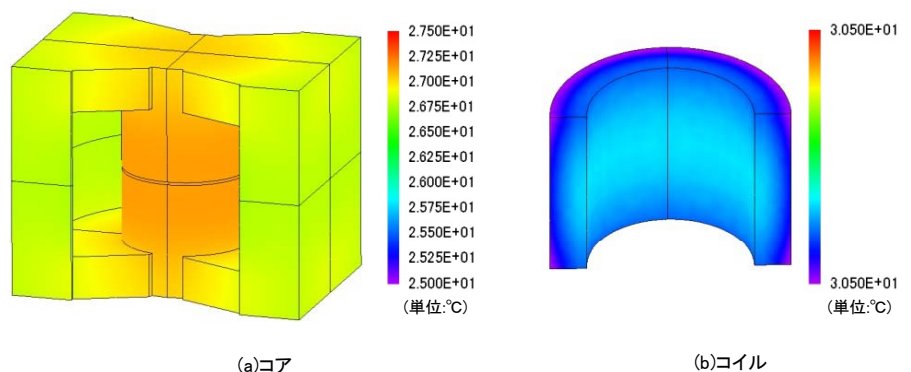


図2 温度分布

JMAGでは、120以上の事例を紹介しております。
WEBページからもご確認できますので、
ぜひWEBページもご覧ください。

<http://www.jmag-international.com/jp/catalog/index.html>

JMAGアプリケーションカタログ（解析事例）

JMAGは、モータをはじめとした多くのアプリケーションに適用可能な電磁界解析ソフトウェアです。解析初心者の方や新しい分野の解析に取り組もうとされる方がスムーズに解析業務を立ち上げられるよう、事例がガイドします。

IPMモータ

- 鉄損解析
- ベクトル制御解析
- 着磁解析
- 効率解析
- インダクタンス解析
- IPM モータのインダクタンス解析
～実測で得られる dq 軸インダクタンス～
- 圧入応力を考慮した IPM モータの鉄損解析
- 焼き嵌めを考慮した IPM モータの鉄損解析
- PWM を考慮した IPM モータの鉄損解析
- 永久磁石渦電流解析
- 遠心力解析
- 熱解析
- 偏心解析

SPMモータ

- 8 極 9 スロットモータの偏心によるコギングトルク解析
- スキュー付き SPM モータのコギングトルク解析
- 磁石のオーバーハングを考慮した SPM モータの鉄損解析
- 段スキュー付き SPM モータのコギングトルク解析
- 効率解析
- 遠心力破壊解析
- スキュー着磁解析
- 圧入応力を考慮した鉄損解析
- 焼き嵌めを考慮した鉄損解析
- コギングトルク解析
- 表面磁束密度解析
- 熱減磁解析
- 偏心解析
- 音圧解析
- 減磁解析
- 着磁解析

SRモータ

- トルクリップルの解析

アキシアルギャップ形モータ

- 基本特性解析

圧電アクチュエータ

- ストローク解析

RFID

- インダクタンス解析

ケーブル

- インピーダンス周波数特性解析

コアレスモータ

- トルク解析

コンデンサ

- 静電容量解析

磁気ヘッド

- 渦電流を考慮した記録磁界解析

磁気シールド

- シールドルームの磁気遮蔽解析

磁石

- 配向磁界を考慮した着磁解析
- 鉄板と磁石間に働く吸引力解析

シンクロナスリラクタンスモータ

- 基本特性解析

ステッピングモータ

- ディテントトルク解析
- ステイフネストルク解析
- ブルイン・プルアウトトルク解析
- HB 形ステッピングモータの基本特性解析

スピーカー・ボイスコイルモータ

- ボイスコイルモータの静推力解析
- スピーカーの音圧解析

スピンドルモータ

- 基本特性解析

センサー

- 速度センサーの磁界解析
- 磁気センサーの磁界解析

超電導体

- 交流損失解析

通電加熱

- 鋼板の通電加熱解析

電磁成形

- 電磁成形の解析

電磁リタダー

- 制動トルク解析

電磁リレー

- 動作時間解析
- 渦電流を考慮した動作時間解析

リニアモータ

- 永久磁石形リニアモータのコギング解析
- コイル可動形リニアモータのコギング解析
- 誘導リニアモータの特性解析
- コアレスリニアモータの推力解析
- 位置決め制御解析
- 始動推力特性解析

トランス・リアクトル

- シートコイルトランスのインダクタンス解析
- シートコイルトランスの損失解析
- チョークコイルの熱解析
- トランスの漏れインダクタンス解析
- 音圧解析
- 鉄損解析
- 損失解析
- チョークコイルの電流分布解析
- チョークコイルの AL 値電流特性解析
- 大電流リアクトルの直流重畳特性解析
- トランスの出力特性解析

バスバー

- インダクタンス解析
- 熱解析

発電機

- クローボール形オルタネータの発電量解析
- 突極形同期発電機の発電量解析

ヒータ

- 熱輻射解析

非接触給電装置

- 送電特性解析
- コア対向形非接触電力伝送解析

ブラシモータ・ユニバーサルモータ

- ブラシモータの鉄損解析
- ユニバーサルモータの始動特性解析
- 2 ブラシ 6 極 19 スロットモータの基本特性解析
- ユニバーサルモータの基本特性解析
- 永久磁石形ブラシモータの基本特性解析

誘導加熱

- プリンタローラの高周波誘導加熱解析
- ドライブシャフトの高周波焼入れ解析
- クランクシャフトの高周波焼入れ解析
- 等速ジョイントの高周波焼入れ解析
- IH 調理器の高周波誘導加熱解析
- 歯車の高周波焼入れ解析
- 鋼線の高周波焼入れ解析
- 鋼板の高周波誘導加熱解析
- 鉄板の表面加熱解析
- 誘導炉の磁気遮蔽解析

誘導機

- 三相誘導電動機の基本特性解析
- 単相誘導電動機の始動特性解析
- トルク解析
- トルク特性解析
- N-T 特性解析

リニアソレノイド・リニアアクチュエータ

- 電磁弁の吸引力解析
- インジェクタの動作時間解析
- 電磁弁の応答特性解析

etc.

電磁界解析体験イベントのご案内

2010年度版

JMAGでは導入ご検討のお客様、ご使用中のお客様に各種体験イベントをご用意しております。

基本操作体験

体験セミナー

電磁気学入門

WEBセミナー

トレーニング

(初級)トレーニングセミナー
(中級)ワークショップ

スキルアップ

スキルアップセミナー

お申し込みは弊社営業または以下のURLをご覧ください。

<http://www.jmag-international.com/jp/>

●JMAG体験セミナー

JMAGのご導入を検討されているお客様、トライアル始めるお客様を対象としております。
製品概要のご説明と実際にJMAGを使いながら解析を行っていただけます。
この機会に是非、JMAG-Designerの使いやすさをご体験下さい。

基本操作体験

■体験セミナーの内容

1. JMAGの概要説明
2. 参加者各自のオペレーションによる解析実習（講師が説明を加えさせていただきます。）
実習内容
（貴社の解析テーマに合わせて、実習したいテーマを1つお選びください。）
 - (1) PMモータ(3D) : CADデータを用いて、定常トルク、磁束密度を求めます。
 - (2) 三相誘導機(2D) : N-Tトルクを求めます。
 - (3) モータ解析からRTモデル作成 : PMモータの2次元解析を行い、RTモデルを作成します。
 - (4) トランス : 単相トランスの自己インダクタンス、漏れインダクタンスを求めます。

■開催スケジュール

各会場でテーマ別の日程となっております。詳しくはWEB上でご確認ください。

●JMAG WEBセミナー 設計者のための電磁界シミュレーション活用セミナー

CAEにあまり馴染みのないモータ設計に携わっておられる方々を対象に、
CAEでの設計検討事例や電磁気学の基礎などを解説します。
会場が遠いお客様でもインターネット上で開催するため、お気軽に参加いただけます。

電磁気学入門

■セミナーの内容

- ・モータの動作原理
- ・モータ設計における磁気回路検討
- ・電磁気学の基礎
- ・磁石・磁性材料の基礎

■開催スケジュール

インターネット上 : 8月24日(火) 10:00~11:30

●(初級)トレーニングセミナー

トレーニング

JMAGを使い始めたお客様向けに、解析対象をモデル化するために必要な基本的な知識や操作方法に重点をおいたセミナーです。

前半では磁界解析を行うために有用な基礎知識について講義形式で行います。

後半はハンズオン形式で実際に操作しながらJMAGを学んで頂きます。(プリポスト: Studio、Designer)

■セミナーの内容

- ・磁界解析のための基礎知識
- ・PMモータ編
- ・トランス編

■開催スケジュール

東 京(晴 海) : 8月06日(金)・9月03日(金)・10月08日(金)
名古屋(丸の内) : 9月07日(火)
大 阪(土佐堀) : 8月31日(火)・10月19日(火)

●(中級)ワークショップ

トレーニング

ある程度JMAGに慣れたお客様がより深い解析を行う場合や、新しいテーマに挑戦される際の助けになることを目的としたセミナーです。

解析スキルを向上していただくため、初級セミナーとは異なり、解析テーマ毎の考え方や

特定機能の操作について、120種を超える解析事例「アプリケーションノート」の中からテーマを選択して

いただき、実践的な例題を用いてのハンズオンの自習形式で実施して頂きます。(プリポスト: Studio、Designer)

■開催スケジュール

東 京(晴 海) : 8月30日(月)・9月17日(金)・10月22日(金)
名古屋(丸の内) : 8月03日(火)・10月05日(火)
大 阪(土佐堀) : 9月14日(火)

●スキルアップセミナー

スキルアップ

JMAGをお使いになるに当たって有用な解析ノウハウや情報を、月に1テーマ提供する座学形式のセミナーです。

メッシュ、ソルバーなどJMAGの機能にスコープを絞って、基礎的な考え方から、高度な応用方法までをお伝えします。新機能についても合わせてご紹介し、お客様が効率的な解析を行っていただくための情報を提供します。

■セミナーの内容

8月: メッシュ	1月: 連成解析
9月: ソルバー	2月: 回路連成解析
10月: 形状作成、パラメトリック	3月: 材料モデリング、鉄損
12月: 連成解析	

■開催スケジュール

東 京(晴 海) : 8月23日(月)・9月27日(月)・10月26日(火)・12月07日(火)・1月25日(火)・2月22日(火)・3月22日(火)
名古屋(丸の内) : 8月26日(木)・9月30日(木)・10月28日(木)・12月16日(木)・1月27日(木)・2月24日(木)・3月24日(木)
大 阪(土佐堀) : 8月27日(金)・9月29日(水)・10月29日(金)・12月17日(金)・1月28日(金)・2月25日(金)・3月25日(金)

※記載の日程は予告無く変更する場合がございます。予めご了承ください。