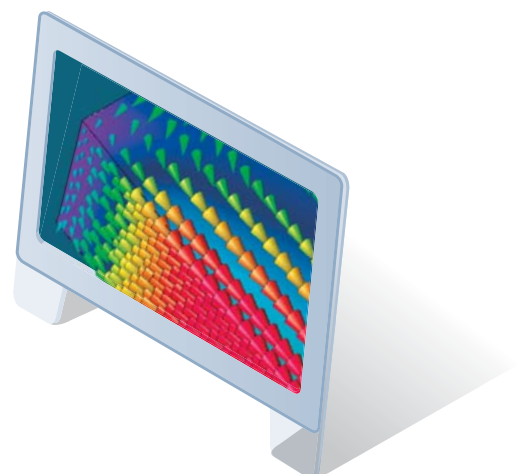


JMAG Newsletter

2012 年 4 月号

今求められているのは、現象を正確にとらえること

JMAG は電気機器設計・開発のためのシミュレーションソフトウェアです。
電気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。
強力な解析機能が設計・開発に新しい価値を創造します。



目次

[1] FEA解説 FEAが開発現場にもたらす効果とは何か？

パワートランス設計にJMAGを
～絶縁破壊を未然に防ぐ～

[2] モデルベース開発はどこまで浸透しているのか CAE編

第1回 LMSの技術者に聞く
- 電気機器の振動・騒音対策におけるモデルベース開発の活用 -

[3] JMAGを100%使いこなそう

- よくある問い合わせの中から -

[4] JMAGを100%使いこなそう

- 第四回 メッシュに関するA to Z -

[5] イベント情報

- 2012年5～6月の出展イベント紹介 -
- JMAGオススメセミナー -
- イベント開催レポート -

[6] セミナーのご案内

- 定期開催セミナー案内 -

*皆様にご好評いただいております導入事例は
都合により5月中旬にご案内いたします。

株式会社 JSOL

変える力を、ともに生み出す。NTT Data
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 info@jmag-international.com 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 Newsletter 4月号のみどころ

2012 年度最初の JMAG Newsletter をお届けいたします。

昨年度連載しておりましたモデルベース開発の解説は考え方について整理いたしました。今年度は、実際にモデルベース開発を行っている現場についてレポートしてまいります。制御やメカの開発に関わる技術者が日々どのようなことを考え、我々電気系の技術者に何を期待しているのかご紹介いたします。

また、電磁界有限要素解析(Finite Element Analysis : FEA)の解説は、アプリケーションごとの活用方法を通じて、設計現場に FEA を導入する価値についてご説明いたします。

なお、ご好評いただいております JMAG 導入事例につきましては都合により 5 月中旬頃にご案内いたします。

JMAG Newsletter は、JMAG をご利用中の方はもちろんのこと、JMAG をまだお使いでない方々や JMAG を使い始めた方にも読んでいただきたいと思います。

お近くに JMAG 初心者の方がいらっしゃいましたらぜひご紹介ください。

本号も盛りだくさんの内容でお届けします。どうぞ最後までご覧ください。

株式会社 JSOL
エンジニアリング本部 電磁場技術部

FEA 解説 FEA が開発現場にもたらす効果とは何か？

パワートランス設計に JMAG を ～絶縁破壊を未然に防ぐ～

有限要素解析(Finite Element Analysis : FEA)を電気機器設計現場に導入する価値についてご説明します。本号ではトランス、その中でも特に大型のパワートランス設計に FEA をどう活用できるかを考えます。目に見えない物理量を可視化し、設計の効率化を図りましょう。FEA は時間がかかるからとあきらめていた方、必見です。

トランス設計に高速、高精度な FEA を

トランスの歴史は古く、その起源は 1880 年代といわれています。大型のパワートランスをはじめとして、その設計には長年培われたノウハウが詰まっています。「FEAなんて無くても」と思われるベテラン設計者も少ないのではないのでしょうか。

確かに、従来の設計を続けていくのであればそのとおりです。しかしながら現在の設計現場では、昨今のエネルギー問題を受けて、機器の更なる省エネルギー化が求められています。場合によっては、1%の単位で機器効率向上を検討しなければなりません。

FEA を使用すると、目に見えない現象を可視化し、効率向上に必要な対策を打つことができます。例えば、トランスのコアに発生する鉄損や、漏れ磁束によって発生するケースの損失を、分布量として見積もることが可能です(図 1、図 2)。また、現在の FEA の技術を駆使すれば、精度の高い解析を短時間で実施することが可能です。

次節では、パワートランスの設計現場において課題となる断線時のサージ電圧、ならびに耐雷トランスの絶縁耐力評価について、JMAG の結果例を示します。

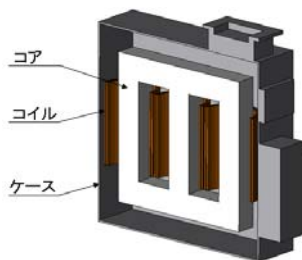


図 1 パワートランス

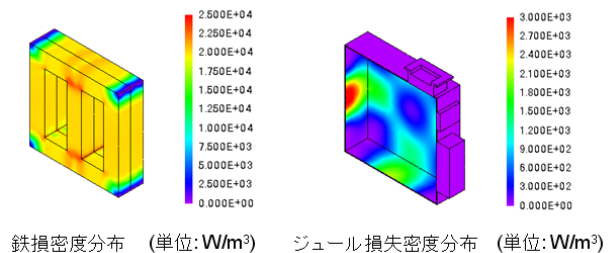


図 2 コアの鉄損密度分布とケースのジュール損失

パワートランス設計における JMAG の活用

パワートランス設計の重要な検討項目として、サージ対策が挙げられます。特に、経年劣化や雷によるコイル断線で、周辺機器に及ぼす影響を見積もっておくことは重要です。また、耐雷トランスでは、それ自身が雷による高電圧に耐えるため、コイルや絶縁材の配置が適切かを検討する必要があります。

ここではまず、JMAG を用いて三相パワートランスにおいてコイルが断線した場合のサージ電圧評価を行ってみましょう。次に、耐雷トランスにおいて、落雷時にコイル間での絶縁が保たれるかどうかを確認します。

コイルの断線によるサージ電圧評価

定常運転時の三相パワートランスにおいて、W 相のコイルが破断した場合の異常電圧を推定します。破断を模擬するため、スイッチを用いてコイルに流れる電流を遮断します(図 3)。

FEA を用いて得られたコイルの電圧履歴を見てみましょう(図 4)。電源として 400(V)の正弦波を用いていますが、破断した瞬間の電圧値から、約 1240(V)以上の耐圧性が、周囲に接続する機器も含め、必要であるこ

とがわかりました。

この結果を得るために JMAG が要した解析時間は、わずか 4(分)です。従来の経験による設計において電卓をはじく感覚で、より高精度な結果を高速に得ることが可能となっています。

耐雷トランスの絶縁耐力評価

サージ電圧と並んで検討すべき設計項目として、トランス本体の耐雷性があります。特に耐雷トランスでは、それ自体が高電圧を受けても耐えられる設計でなければなりません。ここでは、絶縁油の中におかれたトランスに、雷による高電圧がかかった場合を想定します(図 5、表 1)。FEA を用いると、トランス内部の電界分布を見ることが可能です。それにより、コイルや絶縁材の配置、各部の絶縁耐力が十分かどうかを評価できるのです。

この例では、1 次コイルに 150(kV)の電圧がかかったと想定しています。内部の電界分布を見てみましょう(図 6)。ここで、1 次コイルの角部を拡大すると、この近傍で最大電界 9.05(kV/mm)が発生しています。これは従来の経験に頼る設計を行ってはいは定量評価しづらい局所的な値ですが、FEA を使うことで明らかとなりました。結果として、本設計の想定絶縁耐力 10(kV/mm)以下であることがわかります。

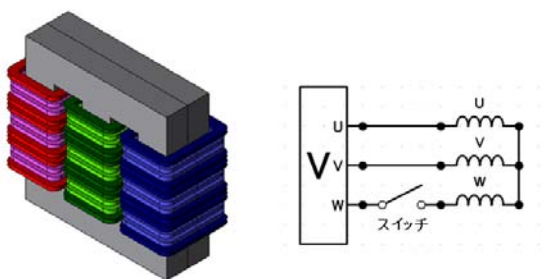


図 3 三相パワートランスモデルと回路

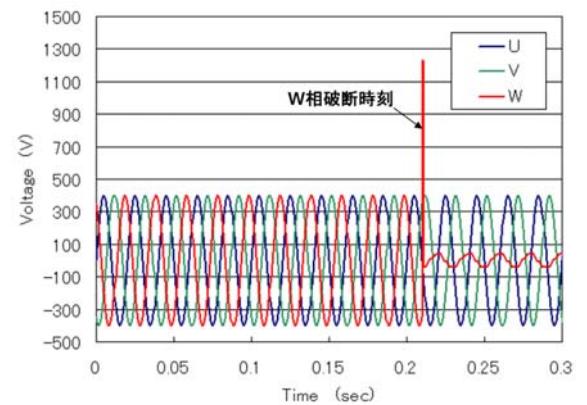


図 4 コイルの電圧履歴

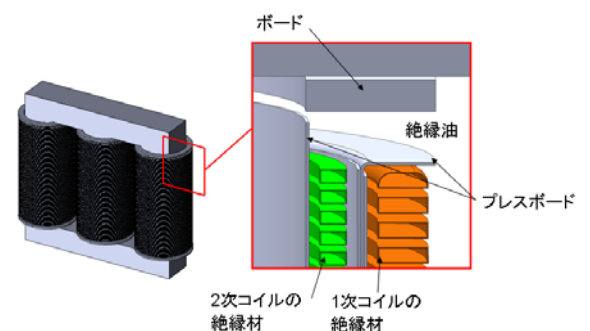


図 5 耐雷トランス

表 1 各部の想定絶縁耐力

部品	絶縁耐力 kV/mm
コイル絶縁材 プレスボード ボード	10
絶縁油	12

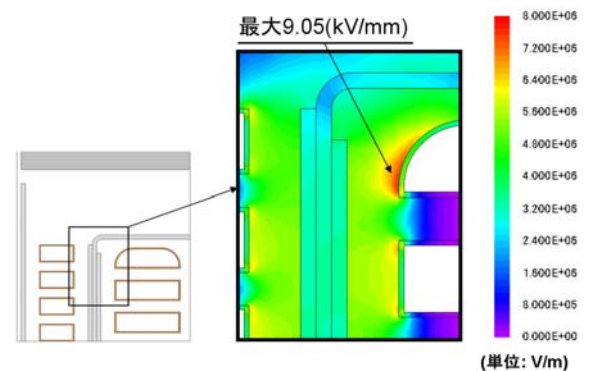


図 6 トランス内部の電界分布

トランス解析で高速性を追求する J MAG

ここまで、トランス解析においては電流、電圧のほかにも、実測では見るることのできない損失分布、電界分布等が見られることをご紹介しました。J MAG では、これらの結果を高速に得るための技術開発をしています。

前節でご紹介した「コイルの断線によるサージ電圧評価」で使用した時間周期補正法についてもう少し詳しくご紹介をしましょう。定常状態においてコイルが破断する、すなわち立ち上がりの現象を評価しない今回の例では、解析時間短縮のためにも過渡状態は短くしたいところです。J MAG では時間周期補正法(TP-EEC 法)を用いて、この過渡状態を早期に除去することが可能です。TP-EEC 法の使用により、コイルの破断時刻を 0.21(sec)に設定することができました(図 7)。このような最新技術によって、従来の FEA よりも解析時間は従来の半分に削減されています。また、冒頭でご紹介したケースの損失解析では、渦電流の解析を高速に行うことができる改良型 A-φ 法(A-φ 法 2)や、マルチコアのマシンを有効に使用して解析速度を向上する SMP 並列計算機能を用いて、解析の時間を大きく短縮しています。非線形反復を高速に収束させる技術も J MAG には入っています。

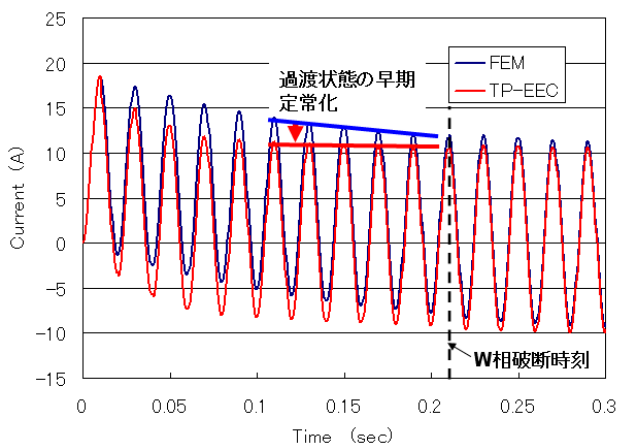


図 7 U 相コイルの電流履歴

まとめ

パワートランス設計で重要な評価項目である、コイル破断時の異常電圧評価を、J MAG を用いて行いました。解析初期の過渡現象を早期に除去する最新技術、TP-EEC 法を用いることで解析時間を短縮し、破断時の電圧上昇を見積もることができました。

あわせて、耐雷トランスにおいて落雷時の絶縁耐力評価を行いました。結果として、ここで示した設計案では、150(kV)の落雷に耐えられることがわかりました。トランス内部の電界分布も確認することができると、従来は困難であった細かなコイル、絶縁材の配置検討が可能となっています。

また、トランス解析において利用できる J MAG の高速化技術をご紹介しました。最新技術の導入により、従来の FEA よりも短時間で解析結果が得られます。

FEA は、現象の可視化により、ベテラン設計者の貴重なノウハウなどの技術を他の設計者や次の世代に伝えることもできるのです。

J MAG の最新技術を用いることで、従来の試作よりも簡単に、短時間で製品性能を推定することが可能になります。これを機会に、是非 J MAG をトランス設計現場でもお使いいただければと思います。J

(仙波 和樹)

モデルベース開発はどこまで浸透しているのか CAE 編

第1回 LMS の技術者に聞く

電気機器の振動・騒音対策における モデルベース開発の活用

昨年の連載ではモデルベース開発の考え方について整理しましたが、今年は実際にモデルベース開発を行っている現場についてレポートしたいと考えています。JMAG と共にモデルベース開発をサポートするベンダーへのインタビューを通して、制御やメカの開発に関わる技術者がどのようなことを考え、我々電気系の技術者に何を期待しているのかを明らかにしていきます。それにより、我々が為すべきことを知ることができるのではないかと考えています。

昨年度から芝浦工業大学-LMS ジャパン-JSOL の三者で、永久磁石電動機の振動騒音解析を行っておりますが、その途中経過を JMAG ユーザー会セミナーで中間報告を行った際、たくさんの方にお越しいただき、皆さんがこの問題に関心を持っていただいていることを強く認識いたしました。今回は共同研究パートナーである LMS ジャパンの浅野様、井戸様に、振動・騒音対策のプロの技術者からみた、電気機器におけるモデルベース開発の活用というテーマでお話を伺いましたので報告します。

振動騒音低減の重要性

振動騒音低減の重要性が増す背景

電気機器の開発課題において振動騒音(NV; Noise Vibration)の重要性は高まっています。機器の小型化や高密度化が進むことで、モータやアクチュエータ自体が振動しやすくなり、制音材の使用も抑えられたため、NV の問題が顕在化しやすくなっています。また、室内など機器の使用環境の静音化が進み、機器の騒音低減要求も高まっています。したがって、モータなどの電気機器を設計する技術者は出力や効率などの基本性能を満たすことは当然として、NV の面でも要求を満たすことが求められています。振動騒音の低減が求められているのは、電気機器の世界だけではなく、NV が大きくていいという物は世の中に殆どないと言っているかもしれません。

そこで、今回は NV 問題の測定・解析のスペシャリストである LMS ジャパンの技術者の方に、NV 技術者がどのようなアプローチで問題解決に取り組んでいるのかを伺いました。電気機器の技術者がこれから取り組むであろう NV 対策の進め方の参考になるようなお話を伺うことが出来たので、ご紹介したいと思います。

取材協力



エルエムエスジャパン株式会社
Pre-sales Simulation 3D 担当
リーダー 浅野 俊二氏
井戸 浩登氏

振動騒音シミュレーションの難しさ 振動解析は共振に注目する

(JSOL) 電気回路での共振や減衰はピンと来るのですが、物理的な振動や騒音は身近な割にはキチンと考える機会がなかったのが、発生原理やどう対策すべきかイメージできません。まずは振動騒音シミュレーションの難しさについて教えてください。

(LMS) 応力や歪、変形などの物理量で評価する(構造)静解析とは異なり、振動や音など扱う動解析では、評価位置、周波数、時刻によって変化する指標を同時に評価する必要があるため、設計変更や対策に対するアプローチが独特です。静解析では量の大小が指標となりますが、動解析では共振にフォーカスしていくことが特徴です。

見かけ上の指標の変化に惑わされず、現象の本質を掴むための解析アプローチが必要になります。何が支配的で、設計者が制御できるのはどこなのか?…を明確にする必要があります。解析を精度よく&効率的に進めるには、目に見えない境界条件や荷重条件を、どのように数値モデルに落とし込むか…という点

において、正しい知識と経験が求められます。

(JSOL) 振動測定ではどのような難しさがあるのでしょうか。

(LMS) 実験解析では、現象をあるがままに測定するのではなく、本質量を浮き彫りにさせる工夫が必要になります。徹底したノイズの除去、センサーを取り付けられない部分での計測の工夫、正しい知識に基づいた波形信号の処理・・・など、実務では経験と知識に裏打ちされたノウハウが求められます。

測定モデルから、普遍的な対策や知見を見出すためには、理論と実験の両方が必要になります(図 1、図 2)。

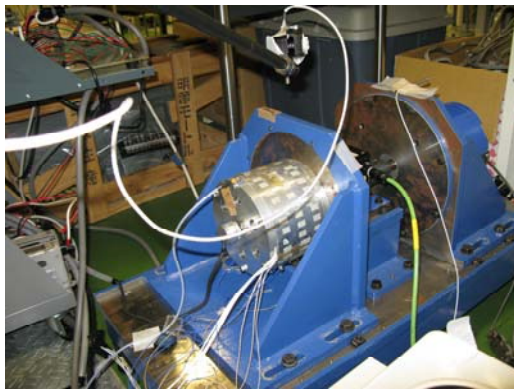


図 1 晴海 1 号機の実稼動振動騒音試験

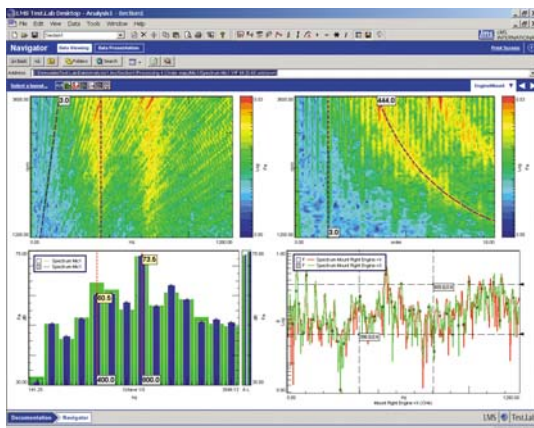


図 2 LMSTest.Lab 画面

振動も予想できる

(JSOL) ある程度経験を積んだモータ設計者は、磁気回路形状を見れば、磁束の流れをイメージできて、設計の良し悪しをおおよそ判断できますが、振動の技術者は構造を見ただけで、どこが振動しそうとか音が出そうとか分かりますか。医者が触診するように手で

叩いたりすると、音がでるところを見極められるものなのでしょうか？

(LMS) 実物があれば、その重量感(手に持った感じ)、剛性(手で叩いた時の音や響き)を体感し、モデル化の(感覚的な)チェック指標とすることはあります。経験者であれば、支配的な周波数帯域やモードシェイプも言い当てることができるでしょう。こういう感性は、シミュレーションのモデルを作成する人にとっても重要です。

固有周波数とモードシェイプに注目

(JSOL) 振動騒音の技術者は、測定値や解析値のどのようなところに着目しているのですか？

(LMS) 振動・騒音で問題となるのは基本的には共振です。有害な振動を取り除くということは、共振を防ぐことになります。振動は構造に対して生じる加振力と構造自身の振動しやすさで決まるわけですから、構造側では、共振周波数とモードシェイプを見てどのような振動をしているのかを念入りにチェックします。

一方、振動の振幅についてはあまり重視しません。数式的にも共振周波数近傍では 1(Hz)ずれただけで応答レベルは数 10～数 100 倍変わります。また振幅にはモーダル減衰も寄与しますが、減衰自体が振動においては本質ではありませんから、振動レベルにとらわれすぎないようにする必要があります。

煎じ詰めると、振動は剛性と慣性の運動方程式に則ったエネルギーのやり取りですから、実験、解析に関わらず、構造の振動モードである固有周波数とモードシェイプを求めることが重要で、それに対して設計者は対策を打つことになります。

LMS 社と振動騒音ソリューション LMS 社の歴史

(JSOL) LMS 社について簡単に紹介してください。

(LMS) 1979 年、ベルギー王国ルーベン市にて設立されました。振動／騒音現象にかかわる、実験系からのエンジニアリングを目的として実験計測・データ解析システムの開発／販売からスタートしました。現在は、実験解析システムを含め、シミュレーションツールの開

発／販売を含むトータル・ソリューションを提供しています。製品としては、実験解析システム（ハードウェア、ソフトウェア、各種計測機器）、3Dシミュレーションソフトウェア（Virtual.Lab / Samtec）、1D マルチ・ドメイン・システム・シミュレーションソフトウェア（Imagine.Lab AMESim）となります。

エルエムエスジャパンは、日本のユーザーに対するコンサルティングからサポートまで行なう日本法人で、総勢 50 名の技術者を要しています。

LMS Test.Lab と Virtual.Lab

（JSOL） Virtual.Lab はどのような分野で使われているのでしょうか。

（LMS） LMS の製品は海外、国内の機械設計全般（機械、電機、自動車、航空、宇宙、軍事、デバイス開発）及び、音、振動、構造に関する研究開発分野で利用されています。実機の測定・分析の実験的なデータを基にした解析ツールが Test.Lab で、仮想 3D シミュレーションツールが Virtual.Lab になります。

（JSOL） Virtual.Lab の特徴はどこになるのでしょうか。通常の構造解析ソフトと何が違うのでしょうか。

（LMS） 機構解析、振動騒音解析、音響解析、疲労寿命予測、相関解析および最適化機能が1つのプラットフォーム上でシームレスに実現しています。

物体の運動から生じる荷重を同定し、同定された荷重による構造の振動応答を計算し、その振動から生じる音を予測する・・・といった一連の設計プロセスを、ひとつのプラットフォーム上で実現可能です。また、CAD（CATIA V5）ジオメトリから直接解析できるのも魅力の1つです。（個々の解析ツールを単独で使用することも可能。）

また、LMS社自体が、エンジニアリング分野における実験的なコンサルタントを主務として成長してきた会社なので、実験と CAE シミュレーションを融合したハイブリッド・ソリューションを提供できるのも強みです。

（JSOL） Virtual.Lab の構成や利用できる環境を教えてください。

（LMS） 機械動作の高速＆高精度化、あるいは省資源・軽量化に伴う「振動と音」は、メカ設計においては

永遠の課題です。LMSは、創立以来、30年以上にわたって振動騒音の分野で実績を積み上げてきており、それに必要な実験的なハード・ソフトウェアおよび、3DCAE ソフトウェア開発＆販売を手掛けてきた。NVの解析分野では、もはやデファクト・スタンダードの1つと言っても良いと考えています。音響シミュレーションモジュールである Virtual.Lab Acoustics は、前身の SYSNOISE を含めおよそ四半世紀にわたる開発の成果であり、国内のみならず、全世界のリーディングカンパニーに利用していただいています。

目的や解析のグレードによって選択するモジュール構成が異なるので、一概に御紹介できませんが、音響解析に特化した場合、基礎的なモジュールは400～500万円前後から揃えることができます(図3)。

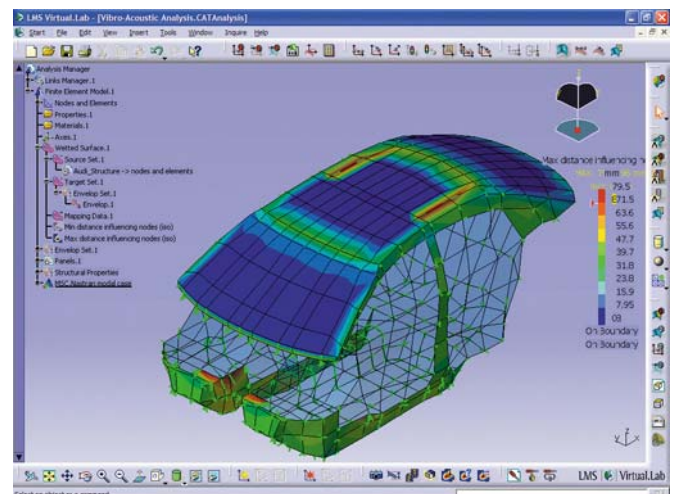


図3 LMSVirtual.Lab 画面

振動騒音対策におけるモデルベース開発 全ての物理現象を同時に解くことは非現実的

（JSOL） 振動騒音の改善においてもモデルベース開発の考え方は適用されていると思いますが、具体的にはどのように実施されているのでしょうか。

（LMS） 振動に関わる全ての部品についての物理現象をモデル化して、同時に解くことは非現実的です。したがって、現実的に解くことが出来る形にある程度物理現象を切り分けて考えていきます。JMAG ユーザーに馴染みのあるモータであれば、構造変形による振動と、トルクによって生じる振動を分けて考えます。構造変形は構造全体に働く力の分布が重要になるので、

FEM で電磁力の分布を求める必要があります。トルクによる軸ねじり振動や歯車の噛み合い音の場合、トルクの時間変化は重要ですが、電磁力の分布自体は寄与しません。したがって、トルクの時間変化だけを使ってシミュレーションすることが出来ます。

(JSOL) モータを構造変形に関わるモデルと軸振動に関わるモデルに分けて、他のモデルと接続しやすくするわけですね。

(LMS) 軸振動の場合、モータの発生するトルク変動と自身の慣性モーメントがあるわけですが、そこから負荷に行き着くまでに歯車やダンパーなどを介することになります。これらの動きを考えるには機構解析ツールを使うのが適しているわけで、機構解析ツールが受け取りやすい形で、軸のねじり剛性や歯車の接触状態を引き渡してあげることになります。そこで得られた振動を構造モデルに再度取り込んで、振動や騒音を評価することになります。

実験データと解析データを同じ土俵で取り扱う

(JSOL) シミュレーションにより、試作レス・試験レスは実現できるのでしょうか。

(LMS) 減衰や吸音特性などは、その値を理論的に求めることはできず、毎回のように現象を数値モデルに落とし込むための実験が必須となります。また、連続体力学に基づいたマクロなモデル化をベースとしている数値シミュレーションでは、限定された条件下でしか解を保証できません。

昨今では、実験の方がコスト(時間、お金)で優位である場合も多いので、解析を単なる実験の代替アプローチとは考えず、どのような付加価値をつけるか…が重要となります。

実験を効率的に行ない、製品開発を助けるのが、Virtual.LabをはじめとするLMSの製品やサービスのポリシーです。LMSでは実験データと解析データを同じ土俵で取り扱う。どちらが優位とかは無く、同列に扱い分析に生かしていくべきと考えています。

電気機器の振動騒音対策のニーズは高まっている

(JSOL) 電気機器の振動騒音対策への興味は高まっていると思われますが、LMS社にもそのようなニーズは寄せられているのでしょうか？

(LMS) 実際、モータの振動騒音対策のためにLMSのツールを御検討されているお客様は増えています。昨年のLMSのユーザーカンファレンスでは、電気機器の振動・騒音対策に解析ツールを使って設計効率を高めたという講演がありました。磁界解析にはJMAGを使ってらっしゃいました。

JMAGに期待するもの

(JSOL) JMAGと連携するメリットは何でしょうか？他にも電磁界解析ソフトウェアはありますが？

(LMS) JMAGは国内での市場占有率&実績でNo.1であること。日本国内のアプリケーション(解析事例)のレベルが、世界的な視野で見ても高いこと。

JMAGというソフトウェアが海外のユーザーでも、導入&利用できること。JSOLのソフトウェアの開発力&カスタマーへのサポート力が高いこと。…などが選定の理由です。

また、JMAGは他のソフトウェアとの連携に積極的であることが大きいと考えています。現在、LMSのベルギー本社とJSOLの間でダイレクトインターフェースを開発するなど、ユーザーにメリットのある開発に前向きな姿勢には共通するものがあると思っています。JMAGとであれば、世界中のユーザーに、よい技術サービスを提供できると思っています。

(JSOL) 電動機の振動騒音に関する解析技術の向上のために、芝浦工業大学を含めた三者で共同研究させていただいておりますが、そのような協力関係を結べる友好関係は、製品やサービスに反映されると思っていますので、我々も大事にさせていただきたいと思っています。最後にJMAGに期待するものをお聞かせください。

(LMS) 電磁場設計そのものが製品の音響品質をも左右する…そういう時期に来ていると思います。従来の機械設計屋さんでは対処できない対策アプローチも見つかるのでは？…という期待もあります。製品の静

音化・快音化への取り組みに、メカとエレキの技術者が知恵を出し合って解決できれば…と思っています。

電気機器の加振力である電磁力を高精度に求めることは基本中の基本になりますので、JMAG にはこの点は常に期待しています。その上で、我々を含めたユーザーが扱いやすい形で引き渡してもらえれば、モデルベース開発を通じて情報共有は進んでいくと思われます。とにかく正確な電磁力を引き渡してくれば、そこから先は任せてください。

(JSOL) 今日は色々と有意義なお話を聞かせていただき、ありがとうございました。

伺うことが出来、電気系の技術者の端くれとしては非常に刺激を受けることが出来ました。会話により意思を伝えたり、振動や騒音から機器の調子を推し量ったりするなど、音や振動とは切っても切れない生活を送っている割には、その原理をキチンと考えることが無かったことを自覚しましたが、これを機に振動や音が少し目に見えるようになった気がします。この経験を JMAG の機能開発や技術サービスに生かし、ユーザーの皆様の研究開発に少しでも貢献できるようにしたいと考えています。J

(坂下 善行)

まとめ

今回は、振動騒音のスペシャリストである LMS の技術者の方から、振動・騒音の技術者ならではのお話を

LMS 連絡先

本社: <http://www.lmsintl.com/>

日本法人: <http://www.lmsjapan.com/>



JMAG を 100%使いこなそう

よくある問い合わせの中から

JMAG は専門が電気系の方のご利用が多かったのですが、最近はメカ設計者のご利用も増えてきております。より良い計算をするためにどうすればよいか、お一人で悩まれることも多いのではないのでしょうか。このコーナーでは、同じように悩まれていた方にとっての解決の一助となるべく、お問い合わせの多い特徴的なご質問を毎号ご紹介してまいります。

今回は 3 つのよくある質問をとりあげます。一つ目は、これまで多くのモータ解析者が苦勞してきたコギングトルクの解析精度に関するお問い合わせを紹介しします。最近ではメッシュ機能が向上していることもあり、CAD データを読み込み、自動メッシュ機能で簡単にモデル作成する方法がスタンダードです。ただ、コギングトルクを精度よく求めるためには、場合によっては CAD モデルを解析専用モデルに作り直す必要がありました。この作業は大変面倒な作業でしたが、JMAG-Designer では作り直すことなく、簡単に精度のよいメッシュが生成できます。それでは、どのように解決しているかをみてみましょう。

Q ①: 8 極 9 スロット SPM モータのゴギングトルクを求めています。コギングトルク 1 周期(機械角 5 度)を 32 分割と、細かく分割しましたが、オフセットしてしまいます。どうすればいいでしょうか。

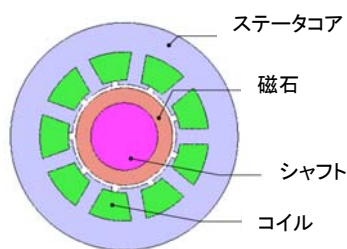


図 1 モータ形状

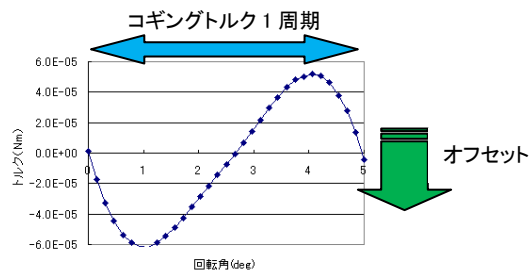


図 2 問題のコギングトルクの結果

A ①: 回転周期メッシュを使用してください。

コギングトルクは、周方向電磁力の磁気的なアンバランスにより生じる小さなトルクです。そのため、高い解析精度が必要とされ、メッシュの影響を強く受けます。JMAG-Designer の「回転周期メッシュ」を使用するだけで、ゼロを中心に振動する精度のよいコギングトルクが得られます。もちろんですが、形状をわざわざ解析専用に作り直す必要もありません。図 3 に比較結果を示します。

回転周期メッシュの手順は、JMAG-Designer のヘルプの[目次]→[解析]→[メッシュ生成(自動)]→[回転周期メッシュ]をご覧ください。

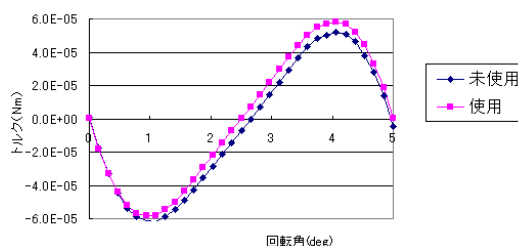


図 3 コギングトルク結果の比較

今回は 2 次元モデルの事例でしたが、3 次元モデルの場合は、積み上げメッシュとの併用も大変便利です。詳しくは「メッシュに関する A to Z」をご覧ください。このように、JMAG-Designer は日々進化しておりますので、新機能についてもチェックして下さい。

二つ目の質問は、慣れてしまった方には簡単ですが、初心者の方にとっては理解しにくいコイルのモデリング方法についての問い合わせです。春には新しく JMAG を使い始める方もたくさんいらっしゃるかと思いますので、同じ問題に直面することもあると思います。それでは、どのように解決しているかをみてみましょう。

Q ②:「FEM コイル(もしくは電流)条件の流出面を特定できません」というエラーが出ます。SLS のモータモデルのように、コイル領域を引き伸ばす必要があるのでしょうか。

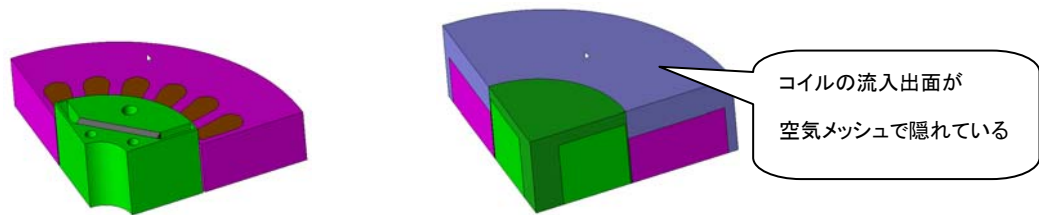


図 4 問題のモデル(左:空気メッシュ生成前、右:空気メッシュ生成後)

A ②:コイル領域を引き伸ばす必要があります。コイルの流入出面は、境界面と同一面上に存在している必要があるためです。

コイルがリング(環状)でない場合、電流の流入出面には対称境界もしくは周期境界条件が設定されている必要があります。解析モデルの最外面から流入出する必要があります。これは、解析空間の中で電流が湧き出すことや消失することがないようにモデル化するためです。図 5 のようにコイルを引き伸ばしてください。

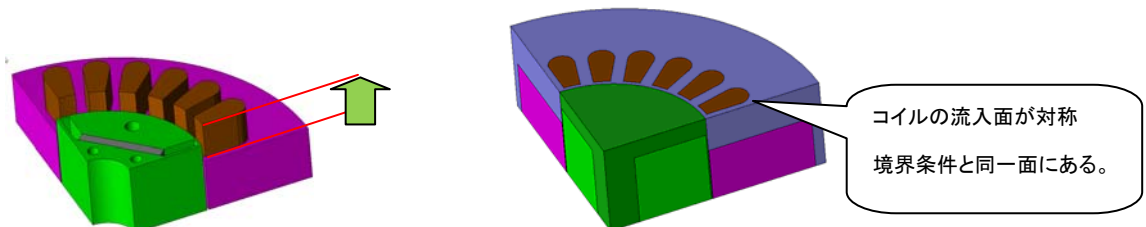


図 5 修正モデル(左:空気メッシュ生成前、右:空気メッシュ生成後)

コイルは本来コア等に巻いてあり、1 本でつながっています。正確にひとつながりの閉じたコイルモデルを作成しても構いませんが、計算コストが大幅に増えてしまいます。多くの場合、コアに発生する磁場が正しく表現できればいいので、今回のようにコイルはまっすぐ引き伸ばしてモデル化する方法がいいと思います。ただ、こういう考え方はわかりにくいかもしれませんね。

最後三つ目の質問はマシン環境に関する問い合わせです。最近、マシンはネットワーク環境での使用が一般的で、ネットワーク上のマシンをローカルマシンの一つドライブのように、ファイルの読み込みを行っている方も多いかと思います。ただし、使用方法によっては、解析実行できない場合があります。それでは、どのように解決しているかをみてみましょう。

Q ③:「UNC パスはサポートしていません」というエラーがでて、解析できません。何が問題なのでしょうか。

A ③: ネットワークドライブの設定を行ってください。

このエラーは、ネットワーク先にあるデータを使って解析しようとしている場合に発生します。

基本的には解析を行っているマシンのローカル上に解析データが存在し、ローカルマシンで実行することが望ましいです。解析モデルをローカルにコピーして実行してください。

ネットワーク先にあるデータを解析したい場合には、保存先をネットワークドライブに設定してください。ただし、ネットワーク経由で解析した場合、データの授受により解析時間が余計にかかってしまう場合やネットワーク関連のトラブルが起こる可能性がありますので、お奨めしておりません。

WindowsXP の場合の方法については、以下のサイトをご参照ください。

URL: <http://support.microsoft.com/kb/308582/ja>

WEB 上でのテクニカル FAQ

弊社ホームページでもテクニカル FAQ を紹介しておりますので、合わせてご確認ください。

URL: <http://www.jmag-international.com/support/ja/faq/index.html> (ユーザ認証あり)

テクニカル FAQ は、実際にお客様が疑問もしくは不明に思った問い合わせですので、ご覧いただくことで新しい JMAG の利用方法も発見できることもあるかと思います。弊社ホームページの FAQ も随時更新していきますので、Newsletter と合わせてご利用頂き、解析業務を効率化させて頂きたいと思います。JMAG を使用していて不明点や疑問点が生じた場合、JMAG テクニカルサポートをご利用下さい。JMAG-Designer を 100%使いこなしましょう。 

(服部 哲弥)

JMAG を 100% 使いこなそう

第四回 メッシュに関する A to Z

みなさんは JMAG を使いこなしていますか？

JMAG は日々進化し続けています。JMAG をお使いの方であっても、初めて知るとような機能がまだあるかもしれません。また、操作方法に関しても、まだまだ知られていない便利な操作方法があると思います。JMAG の新機能や今まで知らなかった操作方法を知ることによって、みなさんの業務効率化を図ってみませんか？

本シリーズでは、JMAG に関する“知っておいてほしいこと”や“知って得する使い方”をご紹介します。

はじめに

有限要素解析に必要な作業の中で最も手間の掛かる作業としてメッシュ生成を挙げる方は多いのではないのでしょうか？生成するメッシュによって計算精度や計算時間は大きく左右されるため、頭を悩ませる方も多いのではないかと思います。

JMAG は、お客様の負担を低減するために多くのメッシュ生成機能の開発、実装を行ってきました。今回は”メッシュ”に着目し、JMAG のメッシュに関する機能を紹介합니다。ぜひこの機会にご利用ください。

各機能の操作手順は、JMAG-Designer のヘルプの Home>解析>メッシュ生成(自動)をご覧ください。

運動を考慮した解析を行いたい方

回転機やアクチュエータのように解析対象の中に可動部がある場合に利用する機能を紹介합니다。運動を考慮するにはスライドメッシュ機能を利用します。ただし、スライドメッシュ機能を適用できないモデルの場合は、2つ目に紹介する解析ステップごとにメッシュを生成する機能を利用します。

スライドメッシュ

可動部の移動を扱えるメッシュを自動生成する機能です。この機能を用いてメッシュ生成を行うとギャップ部に規則的なメッシュが生成され運動が扱えるようになります(図 1)。この機能で生成されたメッシュで計算すると、計算中にメッシュの再生成がないため高速、安定した計算が可能です。また、計算精度の面で重要な

ギャップ部のメッシュの細かさは、スライド分割数で指定することが可能です。

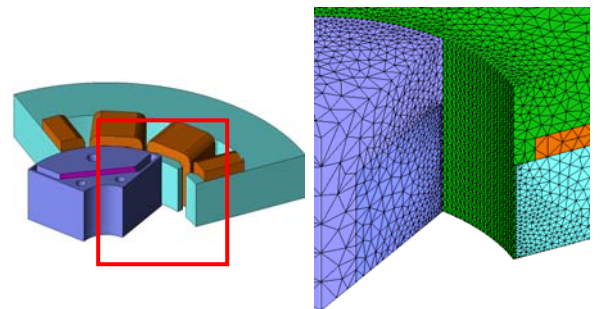


図 1 スライドメッシュ機能で生成した回転機のメッシュ

解析ステップごとにメッシュを生成

スライドメッシュ機能を適用できない場合は、この機能を利用して運動を扱います。解析ステップ毎にメッシュを再生成しながら計算を行います。適用できるモデル形状や運動に制約がないため、幅広く適用することができます。この機能を利用する際は、メッシュ生成手法として必ずセミオートメッシュを選択してください。これにより空間部分以外のメッシュは解析ステップごとで同じになります。特に渦電流を考慮した計算を行う場合は、導体部のメッシュが変化しないため精度良く計算が行えます。

回転機に適したメッシュを自動生成したい方

回転機の解析で使用する自動メッシュ生成機能をご紹介します。ここで紹介する機能を使用してメッシュ生

成をおこなうと、少ない要素数で精度良く計算が行えます。回転機の解析をする際は以下に紹介する2つの機能を両方ご利用ください。

回転周期メッシュ

回転周期メッシュ機能を指定して自動メッシュ生成を行うとメッシュに起因する誤差を低減することができます。コギングトルクのオフセットの解消の例を示します(図 2)。コギングトルクの計算はメッシュの影響を受けやすく、高精度に計算するのが難しい計算です。事例で用いたモデルは永久磁石の配交やステータ形状が工夫されており発生するコギングトルクが非常に小さくなるように設計されています。通常メッシュではオフセットが生じていますが、回転周期メッシュではオフセットが解消され、高精度にコギングトルクを計算することができます。

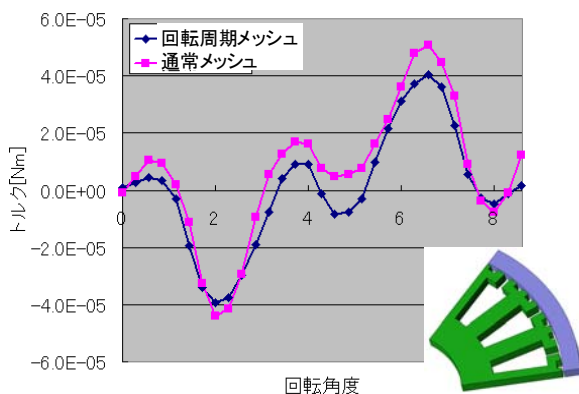


図 2 コギングトルク解析結果の比較

積み上げメッシュ

三次元解析のための自動メッシュ生成機能です。回転機の三次元メッシュを生成する場合は、面内方向には細かく、軸方向には粗く分割したい場合が多いと思います。これまで用いられてきたセミオートメッシュ機能を用いると軸方向にも細かくなってしまい、望みどおりのメッシュが作成できませんでした(図 3)。積み上げメッシュ機能を用いると、軸方向に一樣な形状の部分では軸方向に粗く分割できるため、自動メッシュの簡便さを損なうことなく、メッシュの要素数が抑制できます(図 4)。セミオートメッシュに比べ要素数を削減でき、計算

時間を大幅に短縮できます(図 5)。

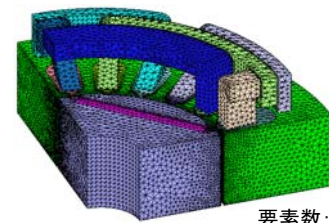


図 3 セミオートメッシュで生成されるメッシュ

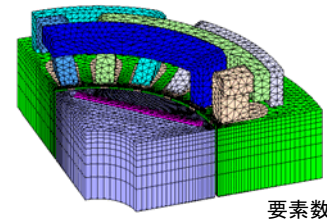


図 4 積み上げメッシュで生成されるメッシュ

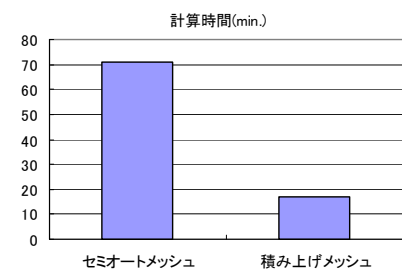
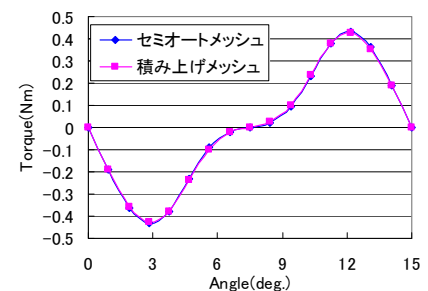


図 5 計算結果と時間の比較

六面体要素を使用したい方

計算精度が良いので六面体要素のメッシュを使って解析を行いたいと考えている方も多いと思います。しかし解析対象の周囲の空間も含めて手動で六面体要素のメッシュを生成しようとする大変ではないでしょうか？

JMAG では、解析対象のメッシュを手動メッシュ生成した後に周囲の空間部分のメッシュを生成することで、

六面体要素を使用したメッシュモデルを作成することができます。

手動メッシュで解析対象のメッシュを生成

手動でメッシュの分割数を指定してメッシュを生成したい場合は、形状エディタの手動メッシュ機能を使用します。二次元モデル用の三角/四角メッシュの生成や二次元メッシュモデルをドラッグして三次元メッシュを生成することが可能です。六面体要素のメッシュは、二次元メッシュモデルを四角メッシュで作成してドラッグすることで生成できます(図 6)。

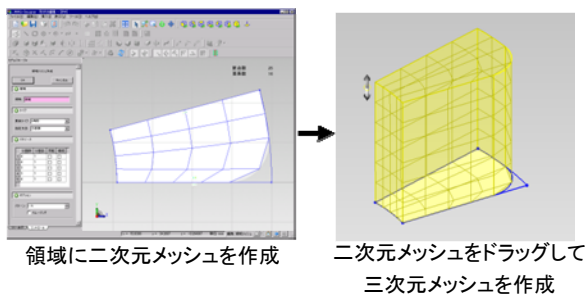


図 6 手動メッシュ機能でのメッシュ生成手順

周囲の空間部分のメッシュを生成

既存のメッシュモデルに対して、空間部分を埋めるメッシュを自動で作成する機能です。既存のメッシュは一切変更されません。この機能を用いると、手動メッシュで生成した六面体要素のメッシュを維持したまま、周囲の空間部分のメッシュのみを自動生成することができます(図 7)。そのため、六面体要素を用いたメッシュを容易に生成できます。

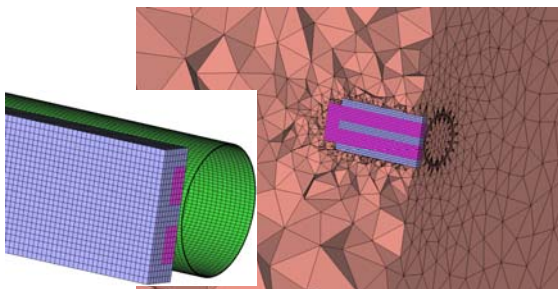


図 7 六面体要素を維持したまま空間部分のメッシュを自動生成

解析目的に適したメッシュを生成したい方

解析の目的によって最適なメッシュは異なります。積層鋼板内に流れる渦電流の影響を見たい場合には積層鋼板を忠実にモデリングしたメッシュが必要になります。また、導体部に流れる渦電流の影響や損失を評価したい場合は、表皮効果を正確に表現できるメッシュが必要になります。ここでは、そのような解析目的に適したメッシュの生成機能を紹介します。

レイヤーメッシュ

回転機の軸方向端部では軸方向成分の磁束が発生します(図 8)。そのため、軸方向端部の積層鋼板には積層方向に還流する渦電流に加え、面内方向に還流する渦電流も流れます。積層鋼板内に流れる渦電流の影響を見たい場合は、積層鋼板を一塊のブロックではなく、一枚一枚を忠実にモデリングして渦電流を考慮した解析が必要になります。この機能を用いると、自動メッシュ生成時に積層鋼板を忠実にモデリングしたメッシュを生成することができ、積層鋼板内に流れる渦電流の影響を見るのに適したメッシュを生成することができます(図 9)。

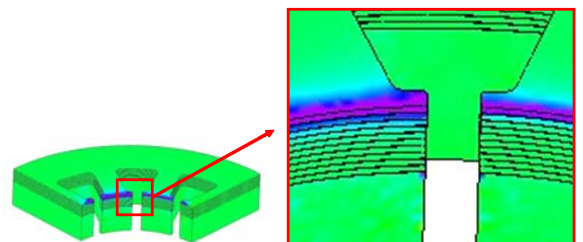


図 8 磁束密度の軸方向成分の分布

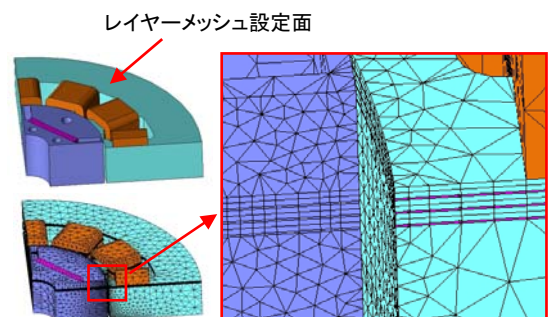


図 9 レイヤーメッシュ機能でのメッシュ生成例

表皮厚さ

導体に流れる渦電流の影響や渦電流損失を評価したい場合には、渦電流の表皮効果による磁束分布の偏りを正確に表現できるメッシュ分割が必要になります。この機能を用いると、指定した部品(面)の表面に指定した厚さの層状のメッシュが生成されます。これにより、表皮効果による磁束分布の偏りを正確に表現でき、渦電流の影響や渦電流損失の評価に適したメッシュを生成することができます(図 10)。

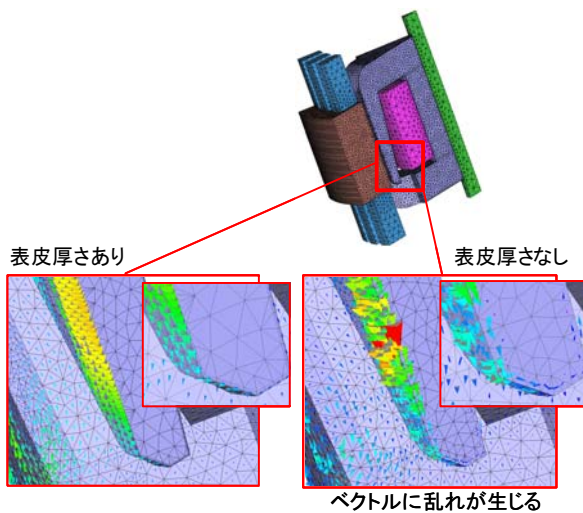


図 10 クローポール表面の渦電流ベクトル分布

要素数を削減して計算の効率化を図りたい方

要素数を抑えながら高精度に計算するには、メッシュの粗密にメリハリを付ける、過度な詳細形状の削除、形状に応じたメッシュ生成法の選択が有効です。これらを実現するための機能について紹介します。

要素サイズ設定

精度良く計算したいが計算時間は短くしたい場合、メッシュに粗密をつけて計算精度と計算時間のバランスをとる必要があります。JMAG には、メッシュの粗密をコントロールするための充実した要素サイズ設定機能が用意されています。エッジや頂点への設定も可能で、より細かい粗密のコントロールを行うことが可能です(図 11)。

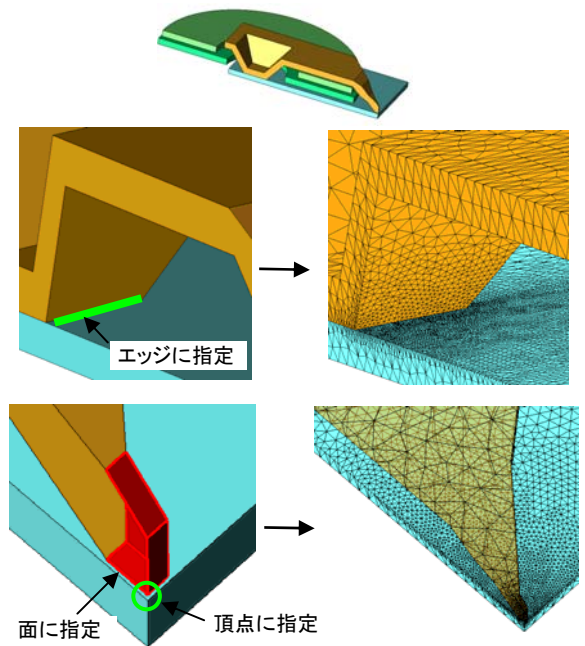


図 11 要素サイズ指定によるメッシュの粗密コントロール

デフィーチャー

要素数を抑えたい場合、過度な詳細形状を削除することで要素数を抑えることができます。しかし詳細形状の削除のために CAD ソフトに戻って形状変更を行うのは手間がかかります。JMAG には簡単な設定でメッシュ生成時に穴、フィレット、面取りの詳細形状を削除する機能があります。この機能を使用してメッシュ生成することで、詳細形状が削除され、メッシュの要素数を少なく抑えることができます(図 12)。

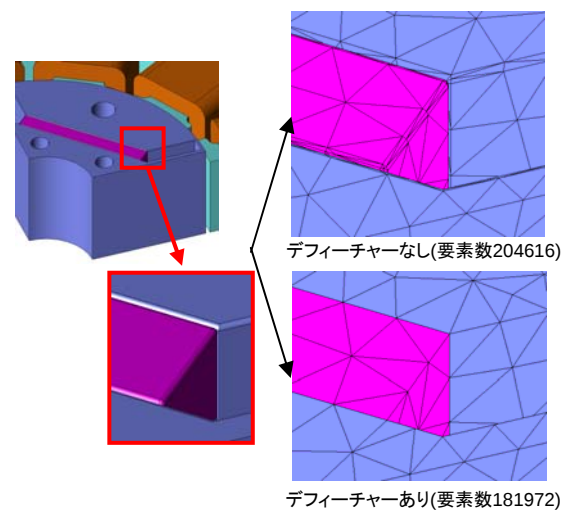


図 12 デフィーチャー機能を用いた角 R の抑制

薄板メッシュ

薄い板状の形状が含まれたモデルのメッシュを自動メッシュ生成機能で生成する場合、薄板メッシュ機能を用いると要素数の増大を抑えることができます。薄板状の部品を厚みのないシェルで作成します。シェル部品に薄板メッシュの設定を行い、自動メッシュ生成を行うと生成されたメッシュでは指定した厚さの部品となります(図 13)。薄板メッシュを用いない場合に比べて少ない要素数のメッシュが生成できます。

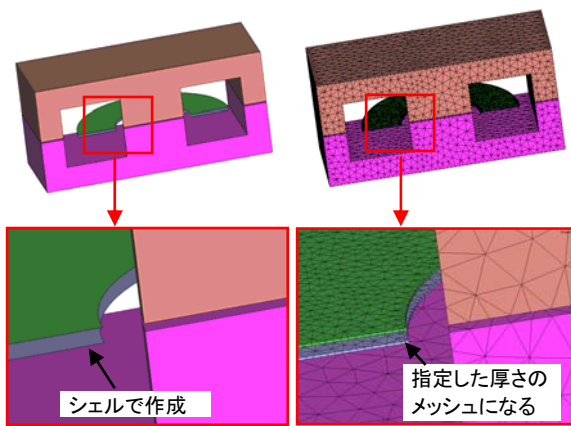


図 13 シートコイルを薄板メッシュ機能で作成

形状の最適化の検討に適したメッシュを生成したい方

最適形状の検討を行うには、モデルの形状変更、メッシュの生成、計算の実行を繰り返す必要があると考えではありませんか？形状の変更の度に自動メッシュ生成機能を用いてメッシュを再生成すると、形状の変更箇所の要素分割数が変わり、局所的にメッシュの分割パターンが大きく変わることがあります。評価値にメッシュ分割の違いによる誤差が含まれてしまい、適切な評価が行えない場合があります。

以下では、既存のメッシュを変形させることのできるモーフィング機能について紹介します。

モーフィング

小さな形状変更による影響を評価したい場合には、モーフィング機能の利用が適しています。既存のメッシュの節点のみを移動させることでモデル形状を変更す

るため、メッシュ分割数やメッシュ形状のパターンが変わりません。メッシュ分割の違いによる誤差が含まれないため、高精度に形状変更の影響を評価することができます。

モーフィング機能を用いた形状の変更例を示します(図 14)。事例では、ティース先端の幅を変更しています。モーフィング機能の設定で指定する移動量をパラメトリック解析の変数とすることで、形状変更の影響を評価することができます。

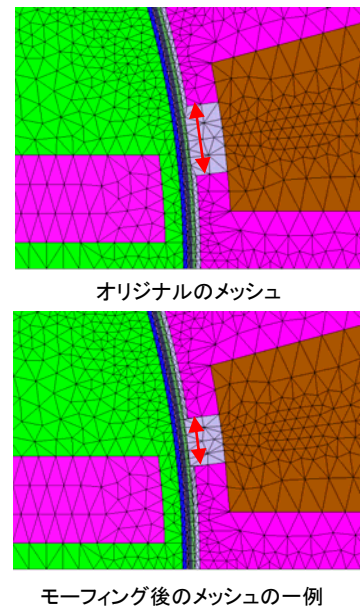


図 14 モーフィング機能を用いた形状変更例

最後に

今回は、J MAG の様々なメッシュに関する機能を紹介しました。お客様の実施されている解析に役立ちそうな機能はありましたか？是非、この機会にご利用頂きご活用いただければ幸いです。

次回は材料、条件、回路に関する A to Z をご紹介する予定です。お楽しみに。J

(三村 寛世)

イベント情報

2012 年 5～6 月の出展イベント紹介

JMAG は国内、海外問わず積極的に出展しております。ぜひ会場で JMAG の活動をご覧ください。
ここでは、2012 年 5～6 月の出展イベントを紹介いたします。

SMMA2012 Spring (Management Conference)

開催概要

主催 : SMMA – The Motor & Motion Association

日時 : 2012 年 5 月 1 日～ 3 日

場所 : フロリダ(アメリカ)

URL : <http://www.smma.org/>

SMMA はモータ関係の企業の協会です。カンファレンスには生産技術を中心としたサプライヤーが多く参加しています。JMAG では春と秋両方のカンファレンスに出展・参加をし、モータ設計者と情報交換を重ねています。

IEEE International Magnetics Conference 2012(InterMag)

開催概要

主催 : IEEE

日時 : 2012 年 5 月 7 日～ 11 日

場所 : カナダ(バンクーバー)

URL : <http://intermagconference.com/2012/>

InterMag は磁気関連技術の国際学会です。特に最近はモータ関連のセッションが増えています。JMAG ブースでは、リリース間近である JMAG-SuperExpress のデモンストレーションをいたします。

高性能なモータ設計・モータ制御のための電磁界の基礎と磁界解析実習 ～PC 演習付～(満席)

開催概要

主催 : 株式会社JSOL

日時 : 2012 年 5 月 10 日(木)

場所 : 日本テクノセンター研修室

URL : <http://www.j-techno.co.jp/>

日本テクノセンターの依頼にて、セミナー講師を JSOL のエンジニア、坂下が務めるセミナーです。

まだ電磁界解析を知らない方向けに、電磁界の基礎事項から JMAG を用いたシミュレーション解析のポイントまでをお知らせいたします。特にモータの開発を行うために必要な事項を分かりやすく解説いたします。

5th Conference Simulation and Testing for Automotive Electronics

開催概要

主催 : IAV Automotive Engineering

日時 : 2012 年 5 月 10 日 ~ 11 日

場所 : ベルリン(ドイツ)

URL : <http://www.iav.com/en/events/iav-tagung/5th-conference-simulation-and-testing-automotive-electronics>

今年初めて、自動車関連に特化した IAV 主催のカンファレンスに出展いたします。JMAG の最新バージョンと、JMAG-RT の事例をご紹介します。ご来場の際には、JAMG ブースにもお立ち寄りください。

2012 SIMULIA Customer Conference

開催概要

主催 : SIMULIA

日時 : 2012 年 5 月 14 日 ~ 17 日

場所 : プロビデンス(アメリカ)

URL : <http://www.simulia.com/HP-scc20112/>

JMAG-Designer Ver.11.1 では構造解析ソフトウェア Abaqus(SIMULIA 社)と JMAG の連携がより強化されます。ブースでは、使いやすくなった連携解析機能の事例をご紹介します。より使いやすくなった連携解析をぜひお確かめください。

MathWorks Automotive Conference2012

開催概要

主催 : MathWorks Japan

日時 : 2012 年 6 月 21 日

場所 : 東京コンファレンスセンター・品川

JMAG-RT を出展いたします。

JMAG-RT はモータ設計者が設計したモータの特性をそのままモデル化し、MATLAB/Simulink(Mathworks 社)に取り込むことができます。システム設計とプラント設計でモデルを共有することができる JMAG-RT の技術をご覧ください。

CWIEME Berlin2012

開催概要

主催 : CWIEME LTD

日時 : 2012 年 6 月 26 日 ~ 28 日

場所 : ドイツ(ベルリン)

URL : http://www.coilwindingexpo.com/BERLIN/berlin_home.htm

CWIEME Berlin 2011 は日本の TECHNO-FRONTIER の様な展示会です。欧州全土から参加者が集ります。大型トランスや風力発電関連の出展が多く感じます。JMAG ブースでは、モータ設計やトランス設計の事例を中心にデモンストレーションを行います。



2011 年の様子

イベント情報

JMAG オススメセミナー

JMAG-Designer Ver.11 バージョンアップセミナーの開催が終了いたしました。今回、受講された方々から感想をお聞きしましたので、ご紹介いたします。

JMAG-Designer Ver.11 バージョンアップセミナー

開催概要

主催：株式会社 JSOL

日時：東 京：2月14日(火)、3月09日(金)、4月09日(月)

名古屋：2月13日(月)、2月29日(水)、4月11日(水)

大 阪：2月17日(金)、2月28日(火)、4月12日(木)

場所：JSOL 東京、名古屋、大阪オフィスの各セミナールーム

URL： <http://www.jmag-international.com/jp/seminar/v-up/v-up110.html>

バージョンアップセミナーは、JMAG のメジャーバージョンアップの際に開催しています。

新機能の紹介はもちろん、より JMAG を効果的に使用方法などをお伝えしております。JMAG-Designer ユーザーはもちろん、JMAG-Studio ユーザーが JMAG-Designer を利用する時の注意点やワンポイントアドバイスなども紹介いたしました。

参加された方々から「新機能の使い方が良く分かった」「実際の操作の時に細かい質問がしやすく理解が進んだ」「実際にデモンストレーションを目にしたことで、紙では知っていた機能が実務に応用できることがわかってよかった」など、実際の操作方法を見ることでさらに理解ができてよかったというお声を頂いております。

また、新機能で役立つと思われた機能第一位は「パラメトリック解析ツール」と「多モデル・多ケース処理の高速化」でした。これは、設計者なら必ず行なうパラメータスタディ作業を JMAG-Designer が効率化できることを期待していただいている表れと感じています。

なお、JMAG-Designer Ver.11 の新機能の詳細につきましては、JMAG Newsletter 特別号をご覧ください。

URL：<http://www.jmag-international.com/jp/newsletter/201201/index.html> 

(五十嵐 智美)

イベント情報

イベント開催レポート -1

3月22日にマディソンで POWERSYS Inc の新オフィス開所式が行われました。そのときの様子をレポートいたします。

アメリカオフィス開所式

開催概要

主催：POWERSYS Inc, 株式会社 JSOL

日時：2012年3月22日

場所：マディソン(アメリカ)

JMAGの北米代理店、Powersys Inc.がフロリダ州から、ウィスコンシン州マディソンにオフィスを移転しました。今後、北米ではここマディソンを基点に JMAG の販売、サポートをしてまいります。

お世話になった方々を招いての開所式には 50 名もの参加があり、スタッフ一同、皆様の期待の大きさと責任の重さを改めて感じ、思いを新たにしております。マディソンにお越しの際はぜひお立ち寄りください。↓

(古林 としえ)



Powersys 営業
David Cottini が
司会をつとめました。



JSOL 山田よりご挨拶。
珍しく緊張をしていました。



Wisconsin 大学 Prof. Lorenz (左) と
Prof. Jahns (右) にお祝いの言葉をいただきました。



開所式は、レセプションとバンケットの
2段構成でした。



バンケットでは、Prof. Lipo (左) から
お祝いのお言葉をいただきました。
JSOL 鈴木 (右) はアメリカに駐在し、
はや2年。技術サポートを行っています。



ボードは、開所式に参加いただいたお客様からの
メッセージです。今は、マディソンのオフィス入り口に
大事に飾らせていただいております。
中央: Powersys CEO Olivier Toury
右: Powersys CTO Vincent Capron



Powersys と JSOL スタッフ、
かけつけてくれた JMAG テクニカル
パートナーとともに終了後の一枚。
皆様ご参加ありがとうございました。

POWERSYS Inc.

8401 Greenway Blvd. Suite 210. Middleton, WI 53562 USA

Email: jmag@powersys-solutions.com

Tel: +1 608 203 8808 / Fax: +1 608 203 8811

イベント情報

イベント開催レポート -2

3月21日、22日にJMAG 北米代理店であるPOWERSYS がハンズオン形式でのトレーニングセミナーを開催いたしました。そのときの様子を受講体験と共に振り返ってまいります。

JMAG トレーニングセミナー(北米)

開催概要

主催 : POWERSYS Inc, 株式会社 JSOL

日時 : 2012 年 3 月 21 日、22 日

場所 : マリオットホテル マディソン ウェスト(アメリカ)

参加人数 : 35 名



北米では初めてのトレーニングセミナーを開催いたしました。初開催に関わらず、企業、大学および JMAG のパートナーなど、およそ 35 名の方にご参加いただきました。

セミナーの内容は、JMAG の最新バージョンである JMAG-Designr Ver.11 の紹介に始まり、形状作成、条件設定、解析実行、結果評価までの一連の流れを操作方法含めて体験していただきました。加えて、JMAG のパートナーである、LMS International から振動・騒音の評価方法、機能が示され、National Instruments から JMAG-RT を用いた HILS(Hardware In the Loop Simulation)の最新情報および JMAG との連携機能がデモンストレーションを含めて紹介されました。

さらに JMAG の紹介では、JMAG-VTB、JMAG-SuperExpress のコンセプトを説明し、続いてデモンストレーションによる実際の動きが示されることで、参加者の方の理解がより深まったように感じました。形状作成から結果評価の一連の操作に関しても、通り一遍の説明ではなく、ワーニングの意味やエラーが起きたときの対処方法が同時に示され、セミナー終了後すぐに自身のモデルに取り組むことが出来るようになっていました。また、各種連携機能に関しては、JMAG からの視点だけでなくパートナーからの視点で機能紹介がなされたことで理解が深められたように思います。質問も多く寄せられたことに加え、セミナー終了後も多くの方が居残りで作業を続けており、このセミナーが電磁界シミュレーションを開始する、また理解の レビューをかけるよい機会になったのでは感じております。

他の参加者の方からは、Excel と連動させたスクリプトの使い方が習得できたので、ご自身の解析システムに適用してみたいといった声があがりました。今後も北米で各種セミナーを行うにあたり、幸先のよいスタートが切れました。J

(鈴木 雄作)

スケジュール

Day 1 Agenda	Day 2 Agenda
How to create and import geometry CAD JMAG-Express template Geometry Editor	Examine the results Demonstrate JMAG tools Inductance JMAG-RT Iron loss tool
Setting the model conditions	Motor design topics
Setting the material conditions	Advanced feature discussion Thermal and Structural modeling Co-simulation with different CAE tools
Mesh creation	
Solver conditions	



電磁界解析セミナーのご案内

JMAGでは導入ご検討のお客様、ご使用中のお客様に向けて、幅広いセミナーをご用意しております。

基本操作体験

・JMAG体験セミナー

導入初期における概念説明から基本操作解説までご体験いただけます。

受講対象: 磁界解析ソフトウェアの導入を検討されている方
JMAGのトライアルを始める方

実践トレーニング

・(初級)トレーニングセミナー
・(中級)ワークショップ

基本的な知識や操作のトレーニング。より専門的な解析のトレーニングの段階別トレーニングセミナーです。

受講対象: JMAG導入を検討し、トライアル中の方 (初級のみ)
JMAGユーザー様

電磁界解析技術者養成講座

・スキルアップセミナー

高度な応用方法から効果的な解析方法までを紹介する電磁界解析技術者養成講座です。

受講対象: JMAGユーザー様 (JMAGによる解析技術の向上を目差す方)

最新バージョン紹介

・JMAG-Desingerセミナー

最新バージョンの新機能説明から改善状況をご紹介しますセミナーです。

受講対象: JMAGユーザー様

WEBセミナー

・録画、ライブ

弊社セミナールームへお越しいただけない方へ向けたセミナーです。バージョンアップセミナーなどリクエストの高いセミナーを開催しております。

受講対象: JMAGユーザー様

各会場で開催中

東京会場



名古屋会場



大阪会場



お申し込み、開催日程はWEBサイトをご覧ください。

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

JMAG体験セミナー

毎月各会場でテーマ別に無料開催中
受講時間：13：30～17：00

製品をご紹介するとともに、テキストに沿いながらご自身で解析を実習していただきます。実習内容を数種類用意しておりますので、お客様の実務に近いコースをお選びいただくことが出来ます。JMAG-Designerは解析経験の少ない人にも熟練者にも使いやすい電気機器設計・開発のためのCAEソフトウェアです。
この機会に是非、JMAG-Designerの使いやすさをご体験下さい。

(初級) トレーニングセミナー

毎月各会場でテーマ別に無料開催中
受講時間：12：30～17：15

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、これからJMAGをお使いになるユーザー様向けのセミナーです。解析モデルの作成、材料設定の基礎から、解析結果までの手順を丁寧に説明しますので、JMAGの操作や概念など基本から学ぶことができます。
お客様のニーズに合わせたコースをご用意しております。

(中級) ワークショップ

毎月各会場でテーマ別に開催中
(お一人様 3万円)
受講時間：13：30～17：00

お客様ご自身の課題について、解析ができるようになることを目的とした実践的なセミナーです。初級セミナーのみでは解決できなかったモデル化上の問題点もクリアにし、解析テーマ毎の考え方や特定機能の操作について、実践的な例題を用いてハンズオン形式で学んで頂きます。お客様の解析対象に近い事例での学習となるため、実務に役立つ技術を取得することができます。

スキルアップセミナー

毎月1テーマを東京会場で無料開催中
受講時間：13：30～17：00

JMAGによる解析技術の向上を目差す方を対象とした電磁界解析技術者養成講座です。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。

JMAG-Designerセミナー

毎月各会場でテーマ別に無料開催中
受講時間：13：30～17：00

JMAG-Designerの最新バージョンについてご紹介いたします。Designerの使いやすさをより向上させるために様々な機能を実装しております。実際に、操作をご体験いただけるハンズオンセッションを設けております。テーマ毎に小さなグループに分かれ、みなさまのリクエストを聞きながらすすめますので、みたいところ、知りたいところをじっくりとご確認いただけます。

WEBセミナー

遠方のユーザー様、日中セミナーに参加できないユーザー様からのご要望にお答えし、WEBセミナーを開催しております。録画セミナーの場合、期間中お好きな時間に何度でも受講いただけます。
「StudioユーザのためのJMAG-Designerクイック移行セミナー」、「バージョンアップセミナー」など再演のリクエストが高いセミナーを開催しております。

