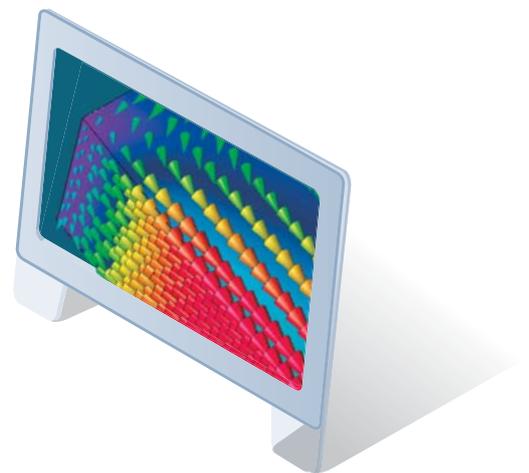


JMAG Newsletter

2012年9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？

- 誘導加熱解析で得られるもの -

[2] 論文紹介

- 第二回 電動機の振動騒音解析技術に関する論文紹介 -

[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

- 第六回 形状作成に関するA to Z -

[5] イベント情報

- JMAGユーザー会開催案内 -
 - 2012年10～12月の出展イベント紹介 -
 - 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 -



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 9月号のみどころ

今回のFEA解説は、誘導加熱装置を設計・利用されている方を対象に、シミュレーションを活用する効果をお伝えいたします。従来、経験と勘で背計されていた誘導加熱装置ですが、JMAG による誘導加熱解析を初期検討に用いていただくことで、試作コストの回数を減らすことができます。また、改善の余地はないかなど、原理現象からつきつめていくことができます。ぜひご一読ください。

論文紹介では、電磁気の振動騒音解析技術にスポットを当ててご紹介いたします。最近の電気機器設計では、小型軽量化、高効率、低コスト化が求められる中、振動騒音の低減も必須となっています。設計段階から振動を発生しにくい電気設計と振動を増幅しない構造設計を実現していかなくてはなりません。本稿では、有用な論文を通じて、電動機の振動騒音シミュレーションの難しさとその取り組みについてご紹介してまいります。他にも有用な論文はたくさんあるかと思います。皆様からのオススメの文献がございましたらぜひご紹介ください。

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次号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っております。

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？

誘導加熱解析で得られるもの

本稿では誘導加熱装置を設計・利用されている方を対象に、シミュレーションを活用する効果を知って頂くことを目的としています。金属加熱時の設計改善を検討する際にご参考頂ければ幸いです。

はじめに

誘導加熱とは電磁誘導の一種です。加熱コイルに高周波の交番磁界を印加すると、被加熱体の表面に渦電流損失が発生し、これを熱源として表面温度が上昇するという物理現象です。一口に、誘導加熱装置と申しましても分野は多岐にわたり、金属表面の性質を変える高周波焼入れ装置や金属を溶解させる誘導炉などメートルサイズの大型の装置もあれば、液体や溶剤を温める各種 IH ヒータなど中型の装置までさまざまです(図1)。誘導加熱装置のメリットは数多くありますが、燃焼系の加熱装置と比べると、局所加熱・急速加熱・高効率(直接加熱)がポイントになるのではないのでしょうか。

しかし、いざ局所加熱しようとする、複雑な形状にあわせてどのような加熱コイルの形状にするのが最適なのにかんがって悩ませます。形状の概略が決まっても、加熱対象の表面から指定した深さだけを加熱しようすると、電力や周波数の調整が必要となります。加熱に時間がかかると周囲に熱が伝導してしまうので、低温から高温までの加熱状態を制御するのは一筋縄ではいきません。目的とする範囲・深さを満たしつつ温度調整をするには、加熱コイルや電源を試行錯誤で試作するか、長年の経験と勘を有する熟練工の方々に頼らざるを得ないことが多いように思います。

シミュレーション技術を導入すると状況は一変します。より良い加熱コイルの形状・電力を試し、再現実験するだけでなく、なぜそのような加熱状態に至るのかを分析することで、さらなる改良を論理的に導き出すことができます。次節以降で、具体例を用いてシミュレーションの効果を紹介いたします。

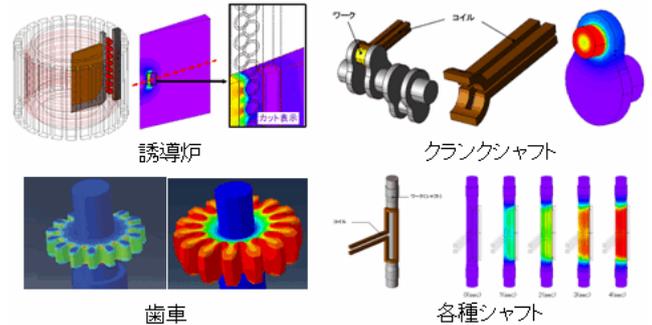


図1 さまざまな適用事例

誘導加熱解析で何が得られるのか解析モデルについて

本稿では炭素鋼の角材の両側に溝がある製品を熱処理します。溝はベアリング部ですので、磨耗を防ぐために、高周波焼入れを施し、表面硬度を高める事とします。必要以上に深く温度が上がると内部の靱性が失われますから、表面数ミリメートルを加熱することを目標とします。溝の奥と角と外表面の3点の温度を観測します(図2)。加熱コイルには電流振幅 2000A、周波数 30kHz を通電しました。

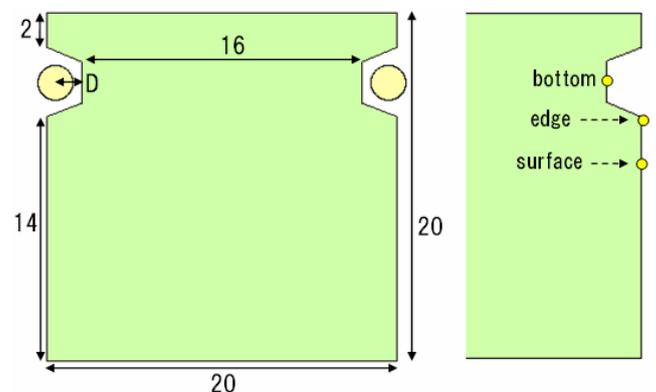


図2 解析モデルと温度の観測点

加熱要件を満たすかどうか

誘導加熱解析モデルは対象物の形状・材質を指定し、加熱コイルに電流や電圧を設定するだけで作成できます。解析を行うと所定の時間で、どのくらいの温度上昇が得られるかを簡単に知ることができます。加熱時間が長ければ、電流量を増やしたり、周波数を変えたりして傾向をつかみ調整できます。本例では、溝から1.5mm 離れた位置に加熱コイルを置くと、約 10 秒で溝の奥の温度がキュリー点(約 770°C)を超えることを確認できます(図3)。

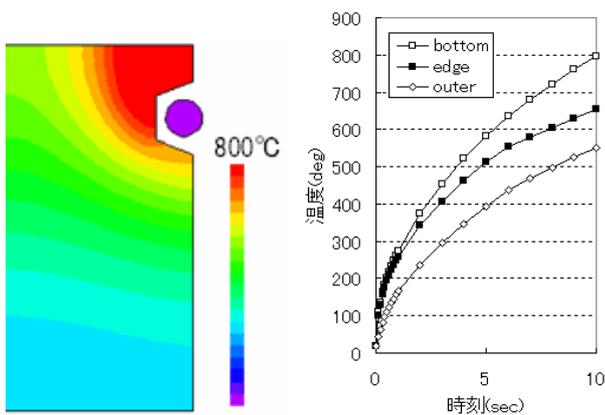


図3 10秒後の温度分布(左)と、各観測点での温度推移(右)

コイルの位置を変えてみる

加熱コイルの位置を変えると、磁束が通る道(磁路)が変わり、加熱される場所・加熱効率などが変わります。本例では、加熱コイルの位置 D が 1.5mm ですと十分に加熱されますが、位置 D が 7mm だと発熱量が少なく十分に温度が上がらないことがわかります(図4)。

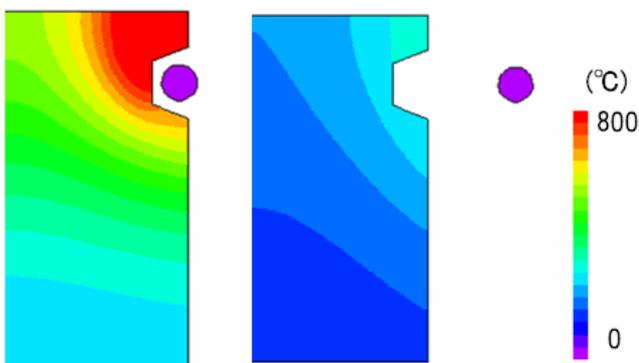


図4 10秒後の温度分布(左:D=1.5mm、右:D=7mm)

どこに渦電流が流れるのか

解析を行うと、被加熱体のどこに渦電流が発生しているのか、銅製コイルのどこに電流が偏ってしまうのか等を評価できます。表面の温度を上げるには、温度を上げたい部分にきちんと渦電流が発生しないといけません。電流分布からは、加熱コイルの位置・形状の妥当性・改良点を検討することができます。本例では位置 D が 1.5mm では溝の内側に大きな渦電流が発生します(図5の左図)。溝の内側だけを熱するには近接させた方が熱量を集中できることが分かります。一方で、位置 D が 7mm では、溝の外側の角材表面にも渦電流が発生します(図5の右図)。溝を含めた周辺表面硬度も上げるには、加熱コイルを少し離れた位置の方がよいことがわかります。但し、加熱コイルを離すと前述のとおり発熱量が低下します。熱処理する深さを浅くするには、急速加熱が必要なので、投入する電力を大きくしなければならないことも分かります。

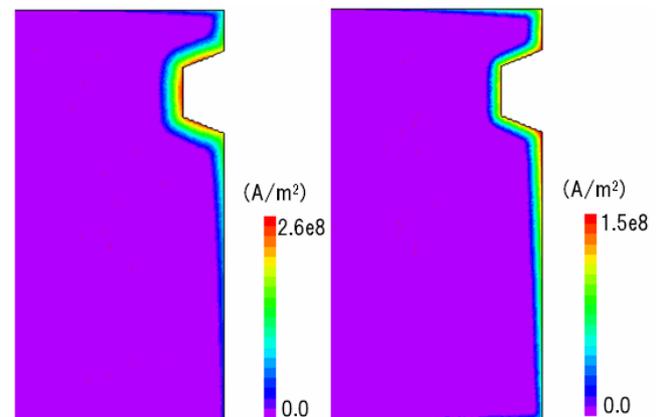


図5 室温時の電流密度分布(左:D=1.5mm、右:D=7mm)

根本的な要因である磁路を把握する

JMAG は二次元解析の磁束線、三次元解析の磁束密度ベクトル等を表示することができます。加熱コイルにより生じた磁束が、被加熱体のどこを通るのかという磁路を確認して下さい。渦電流は磁束が通る道を遮蔽するように発生しますので、磁路を確認することは誘導加熱現象を理解し、改善するのに大変有用です。本例では位置 D が 1.5mm の場合、加熱コイルにより発生した磁束は溝の表面に沿って流れていることが確認できます(図6の左図)。だからこそ、溝の奥側に熱量が集

中する効果をもたらします。位置 D が 7mm の場合、加熱コイルにより発生した磁束は周囲に大きく広がり、溝の外側の壁面からも進入します(図6の右図)。結果として、溝の内側だけでなく外側の表面にも渦電流が流れ、溝の内外の表面が同時に温度上昇します。位置 D が 7mm の場合には発熱量が少ないので、電流振幅を 3500A に増やした結果を図7と図8に示します。10秒後の温度分布をみると、位置 D が 1.5mm の場合と比べて、溝下部の温度も上昇していることが確認できます(図7)。位置 D が 1.5mm の場合は、溝部の温度が著しく上昇し、温度差が大きくなりますが、位置 D が 7mm の場合は、溝の下方の角材表面との温度差を少なくできることが分かります(図8)。

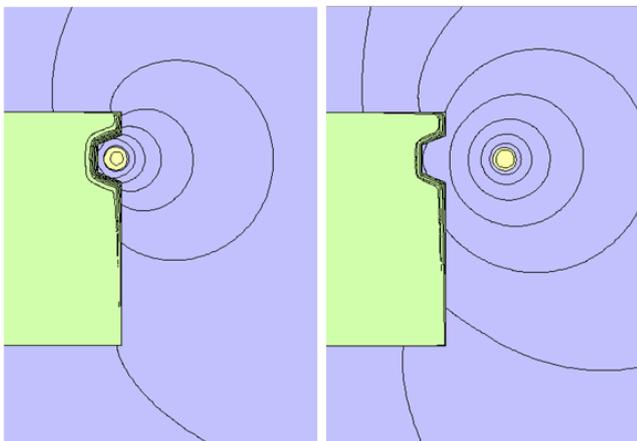
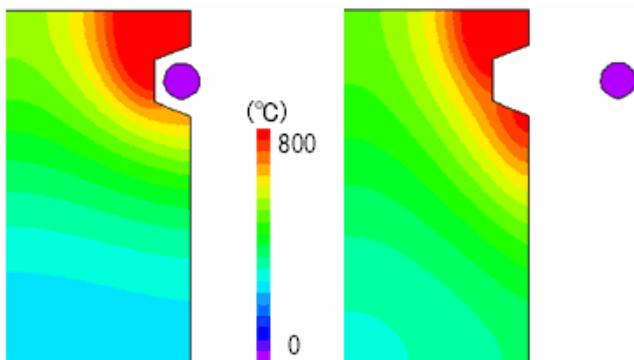
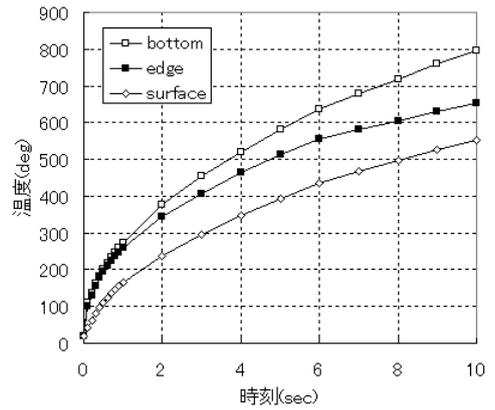


図6 室温時の磁束線図(左:D=1.5mm、右:D=7mm)

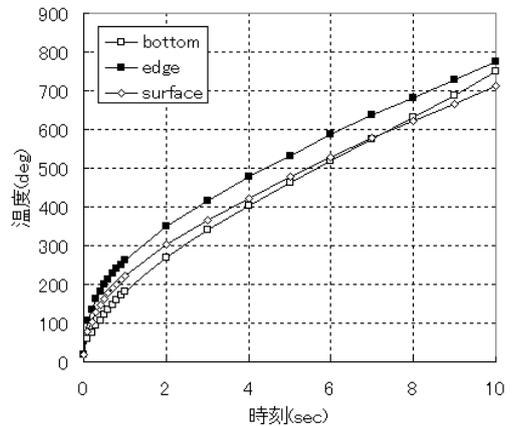


(a) D=1.5mm,電流振幅 2000A (b) D=7mm,電流振幅 3500A

図7 10秒後の温度分布



(a) D=1.5mm,電流振幅 2000A



(b) D=7mm,電流振幅 3500A

図8 各観測点での温度推移

おわりに

従来は経験と勘で設計されていた誘導加熱装置ですが、誘導加熱解析を用いて頂くと試作コストをかけずに初期検討を何度も試して頂くことができます。また、温度上昇のメカニズムを分布量として評価・分析できますので、なぜ、この加熱コイルだと望ましい加熱状態をもたらすのか、改善の余地はないかなどを原理・現象から突き詰めて頂くことができます。本例では二次元の断面形状にしておりますが、JMAG では複雑な三次元形状を扱う事も可能です。是非、一度誘導加熱解析をお試し頂ければ幸いです。J

(橋本 洋)

論文紹介

第二回 電動機の振動騒音解析技術に関する論文紹介

JMAGを用いた電磁界シミュレーションを行う上で有用な論文を紹介致します。第二回では、電動機の振動騒音シミュレーション技術に関する文献を11本([1]~[11]参照)ご紹介いたします。

なお、本コーナーで紹介した論文の下記 Web ページから検索可能ですので、是非ご覧下さい。
(http://www.jmag-international.com/cgi-bin/list_search_jp.cgi)

背景

最近、世の中で使われる機器は高効率化・高機能化を実現するために動力源の電動化が進んでいます。ハイブリッド車や電気自動車が街中を普通に走っていたり、屋内に電化製品は溢れていたりすることからも、我々の快適な生活はモータやソレノイドにより実現されていることがわかります。自動車や家電製品は身近で使われるため、振動や騒音が気になりやすく、製品の付加価値を高めるためには振動騒音の低減が必須となっています。

一方、電気機器は小型軽量化、高効率化、低コスト化も強く求められています。小型軽量化を進めることにより機器の剛性の低下、防振が行いにくい等の影響で振動騒音が発生しやすくなる面を持っています。

この相反する課題を両立させるためには、設計段階から振動を発生しにくい電気設計と振動を増幅しない構造設計を実現する必要があり、これらのトレードオフの検討においてシミュレーションツールが大きな力を発揮します。

電動機の振動騒音シミュレーションの難しさ

電動機の振動騒音シミュレーションは、電磁気現象を電磁界解析で評価し、そこで得られた電磁力を使って振動現象を構造解析で検討することになります。電磁界解析に比べて歴史も長く、様々な分野で広く使われている構造解析ですが、実は電気機器の検討に関しては、電磁界解析に比べて、構造解析の方が解析面で難易度が高いといえます。

その要因は、電気機器は積層コア、コイル、フレームなど複数の部品の組み合わせで構成されるため、その接合部

分の接触状態をマイクロにモデル化できないためです。例えば、積層コアがよい例となります。一枚のケイ素鋼板は 0.35t や 0.5t の鉄板ですが、積層コアはこれらを打ち抜いて積層しています。ただ積み重ねるだけではずれてしまうので、カシメや溶接、接着により固定するのですが、積層コアのどの場所にどのくらいの数のカシメを施すのかによって振動特性は変化します。だからといって、百枚以上積層されたケイ素鋼板を一枚一枚モデル化することは現実的には不可能なので、何らかの方法で均質化する必要があります。

均質化法に見られるように、解析対象を等価モデルに置き換える場合は、既存の理論のみでは情報が十分でなく、モデル化が困難な場合があります。そのような場合の対処法として用いられるのが、実験結果に基づいて解析モデルの材料特性や拘束方法を修正し、振動特性(固有周波数、固有モードシェイプ)を実測に近づけていく方法です。この方法の大きな欠点としては、実測の振動データが起点となるため、実測結果がないとシミュレーションが行えないことや構造を大幅に変えた場合には再度実測する必要があることが挙げられます。しかし、実験を積み上げれば、構造と挙動の間の関係を確実に把握することができるので、この方法が採られる場合が多いようです。

実験データが無いことにはシミュレーションも出来ないという状況を改善するための手段として我々が思い浮かべるのは、各機関において試行された結果をまとめた論文を参考にすることです。論文をあたることで、様々な情報を得ることが出来ます。今回紹介する論文は、我々が電動機の振動騒音シミュレーションを行う際に調べたものです。皆さん

が振動騒音シミュレーションを行う上でも参考になればと考えています。

課題に対する取り組み

今回紹介する論文は大きく分けて以下の 4 つのテーマに分かれます。それぞれのテーマについての論文を紹介させていただきます。

- 電気機器で頻繁に用いられる積層コアのモデル化
- 電気機器特有のコイルの取り扱い
- 積層コアとそれを支持するフレーム間の結合関係
- 電磁力モードの構造モードの考え方など、前述の 3 テーマに含まれないテーマ

積層鋼板コアのモデル化



図 1 積層コア(ステータ)

電動機の構造解析に取り組む際、最初に悩むのが積層コアのモデル化です。積層構造を一枚一枚モデル化するというような途方も無いことを行うことは出来ませんので、一般的には材料特性を面内方向と積層方向で異方性を持たせることでモデル化する手法が採られています。積層コアの面内方向の入力に対して理想的には積層の有無が影響を与えないため、カタログ通りのヤング率を用いることが出来ませんが、前述したとおり積層方向について配慮が必要になります。

積層方向に関する取り扱いですが、圧縮方向についてはカタログ値が使える様に思われますが、実際には打ち抜き時の歪みやバリによって一枚一枚のケイ素鋼板が密着しているとは言いがたい状況です。引っ張り方向にはカシメや溶

接等で接続されるだけとイメージしやすいのですが、圧縮方向に関してもカシメや溶接で接続されると考え、線形材料としてモデル化される場合が多いようです。どちらにしてもカタログ値に対してヤング率を大きく下げている報告が多くなっています。

[1]では円筒形の積層コアを軸に焼きバメした試料を複数準備して固有値解析を行い、理論式から実験値と等しくなる等価ヤング率を導き出しています。試料の外径 100(mm)に対して軸長が 1(m)と長いこともあり、等価ヤング率は 7.34(Gpa)であると報告しています。元の素材の特性は軸・コア共に 206(Gpa)なので、3~4(%)にとどまるとの結果が示されています。[2]では有限要素法解析結果に用いる積層方向のヤング率を 22(GPa)としており、面内方向は 220(GPa)の 10(%)の値を採用しています。[3]、[5]では積層方向 21(GPa)、面内方向 210(GPa)を採用しています。我々が行った実験結果は[4]で報告しており、積層方向 70.5(GPa)、面内方向 225(GPa)でした。

これらの積層方向のヤング率の違いは、積層コアの外径や積厚との関係、構造などから変化していると思われる、径が小さいほど、積厚が薄いほどソリッドの状態に近づくので、ヤング率の低下率が減少していると推測しています。

コイルのモデル化



図 2 ステータコアにコイルを組み込んだもの

電動機の構造解析のモデル化で次に悩む問題がコイルです。広く使われている小容量機の分布巻きコイルは 1mm 程度のマグネットワイヤ(銅線)を束線にして断面積を確保し、更に必要な巻き数分の束にした状態でスロット内に巻き落と

して収納され、最後はワニス処理されます。このため、スロット内の銅線の占積率は通常 50%前後にとどまり、残りの 50%は絶縁紙やワニスで埋められることとなります。コイルエンドは整形された上で締結紐等により固定されてからワニス処理されていますので、こちらも複雑な状態となります。スロット内にしろ、コイルエンドにしろ、銅の塊とは似ても似つかない状況になりますが、銅線一本一本をモデル化するというのは、積層鋼板一枚一枚モデル化するよりも更に途方も無い所業ですので、積層コア同様等価的な材料特性を割り付けることとなります。

[7]ではコイルの占積率を変えたステータを試作してハンマリング試験を行い、FEM の結果と比較することで、スロット内と端部のコイルのそれぞれの占積率と等価縦弾性係数の関係性を導き出しています。

[9]ではコイル端部は円環剛性を持つ振動系としてモデル化し、鉄心とコイル端部の 2 自由度系として扱うアイデアを示しています。

結合構造のモデル化

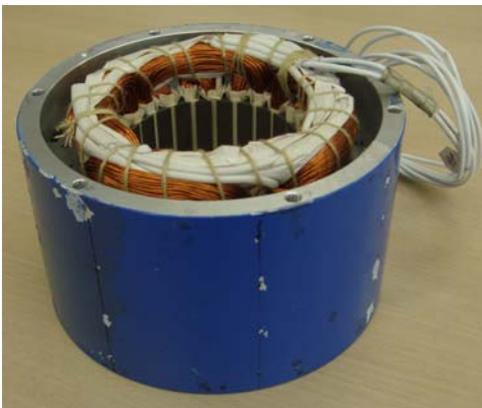


図 3 フレームにステータコアを組み込んだもの

電動機の場合は大雑把に言って、積層コア(ステータ、ロータ)、コイル、フレーム、ロータ軸の 4 部品から出来ています。回転側の固有周波数は固定側に比べて高く、固定側が振動騒音の原因になりやすいため、固定側に注目して解析する機会が多くなっています。それぞれの部品のモデル化についても前述の通り難しい面がありますが、積層コアとフレーム、積層コアとコイルの結合状態のモデリングについても課題となり、節点を共有する場合、バネでモデル化する場

合のどちらの報告もされています。

[6]では圧入方式の分割コアにおけるモデル化が紹介されており、著者らは接合部の節点を共有した上で材料特性を見直すことで、設計検討に有用な精度を持ったモデルを生成できると報告しています。

[8]ではステータとフレームのはめあいをモデル化するため、締め代の異なる二層円環を準備して実験モーダル解析を行い、固有振動数の変化とハメア面圧の関係性を導き出しています。

[9]ではポケット形状を持つフレームとコアとの結合については、フレーム変形により接触点が不連続になるため、モデル化に際して θ 方向と r 方向のバネでモデル化すべきであると提案しています。このとき構造解析で使うべきバネ定数についても、実験結果を基にしてモデル化しています。

解析的な考え方

ここまでは如何に構造解析モデルの精度を高めるかをテーマにした論文を紹介してきましたが、最後に電動機の振動騒音解析に特化したテーマの論文を紹介します。最初は、加振力である電磁力モードシェイプと構造の振動モードシェイプに関する関係です。簡単に言うと、固有周波数が同じでも電磁力と構造のモードシェイプが異なれば大きな共振に繋がらないというものです。

[11]においては、電磁騒音の要因になる電磁力モードと構造系の固有振動モードとの関係からくる振動応答を理論的に検討したうえで、実験モーダル解析を行い、その考え方の有用性を報告しています。また、電磁力の印加方法については多点励振と分布励振での 2 つを試み、それぞれで共振する双方のモードの関係性が異なることも実験、考察されている点で興味深い報告になっています。

ただし、電磁力モードと固有振動モードの形状が異なると感度が異なるというだけで、共振が発生しないというわけではありません。我々は[4]において、モータケースの底面の膜振動が騒音源になることを確認しておりますが、この膜振動モードと一致する電磁力モードは存在しません。しかし、楕円や三角等の円環電磁力モードにより、構造的に繋がっているケース底面の膜振動が励起されますので、あまりモードの一致にとらわれずに、共振が残るものは残ると考えた

方が良い場合もあると思います。

最後に

今回紹介した論文はいかがでしたでしょうか。電動機の振動解析にお役に立つ情報だったのではないのでしょうか。我々が知らないだけで、他にも有益な論文は沢山あるかと思えます。機会があればまたご紹介したいと思えますし、皆様からも“この論文はためになるから是非読むべき”というものがあればご紹介頂ければと思います。J

(坂下 善行)

ご紹介した論文一覧

- [1]岩田佳雄, 佐藤秀紀, 森岡和
“回転子鉄心を持つロータの固有振動数”
日本機械学会論文集(C編)57巻 544号(1991-12)
- [2]殿城賢三, 野田伸一, 松下真琴
“有限要素法による誘導電動機(Kモデル)の固定子鉄心の固有振動解析”
平成17年電気学会全国大会(5-126)
- [3]誘導電動機電磁騒音解析調査専門委員会
“誘導電動機の電磁振動と騒音の解析技術”
電気学会技術報告 第1048号
- [4]坂下善行, 服部哲弥, 山田隆, 他
“永久磁石電動機の磁界-構造連成解析結果と実験結果の比較(第二報)”
電気学会産業応用部門回転機研究会資料 RM-12-126
- [5]塩幡宏規, 根本佳奈子, 名川泰正, 他
“電磁力励起による電動機の振動放射音解析法”
電気学会D部門誌 118巻 11号
- [6]川崎亮, 山本一之, 増本浩二, 西村正治
“圧入方式の分割コアを採用した空調用圧縮機の振動騒音解析”
日本機械学会論文集(C編)77巻 777号(2011-5)
- [7]糸見和信, 野田伸一, 石橋文徳, 山脇久志
“有限要素法による電動機固定子鉄心の固有振動解析における巻線の縦弾性係数”
日本機械学会論文集(C編)68巻 669号(2002-5)

- [8]野田伸一, 糸見和信, 石橋文徳, 井手勝記
“二層円環におけるはめあい面圧と固有振動数(電動機固定子の固有振動数解析のための実験)”
日本機械学会論文集(C編)65巻 629号(1999-1)
- [9]糸見和信, 野田伸一, 鈴木功, 石橋文徳
“電動機固定子鉄心の固有振動解析法”
日本機械学会論文集(C編)64巻 624号(1998-8)
- [10]野田伸一, 鈴木功, 糸見和信, 石橋文徳, 他
“誘導電動機のフレーム付き固定子鉄心の固有振動数”
日本機械学会論文集(C編)61巻 591号(1995-11)
- [11]野田伸一, 石橋文徳, 井手勝記
“誘導電動機固定子鉄心の振動応答解析(分布励振と多点励振の振動応答)”
日本機械学会論文集(C編)59巻 562号(1993-6)

JMAG を 100%使いこなそう

よくある問い合わせの中から

最近、JMAG は電気系を専門とする技術者のほかに、電磁解析が専門外の機械設計者などにご使用いただく機会も増えてきております。不慣れなツールを前に、より良い解析をするためにどうすればよいか一人で悩まれている方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、また JMAG が“便利なツール”となるべく、お問い合わせの多いご質問を中心に毎号ご紹介してまいります。

質問の内容は、“操作方法”、“解析技術”、“結果評価”、“トラブルシューティング”の四つのカテゴリーから選出しました。ご興味のある項よりお読み下さい。

操作方法

Q1. スタディにある複数ケースの結果を1つのグラフにまとめて表示することができますか。

A1. 後処理の専用ツールの“グラフマネージャ”を使用してください。

“グラフマネージャ”では、解析結果を“データセット”として保存・管理し、一覧で表示しています(図1)。“グラフマネージャ”上ではグラフの作成はもちろん、複数のスタディの解析結果、または同一スタディにある複数のケースの解析結果を1つのグラフにまとめて表示したり、既存のグラフに対して解析結果を追加したりすることができます。

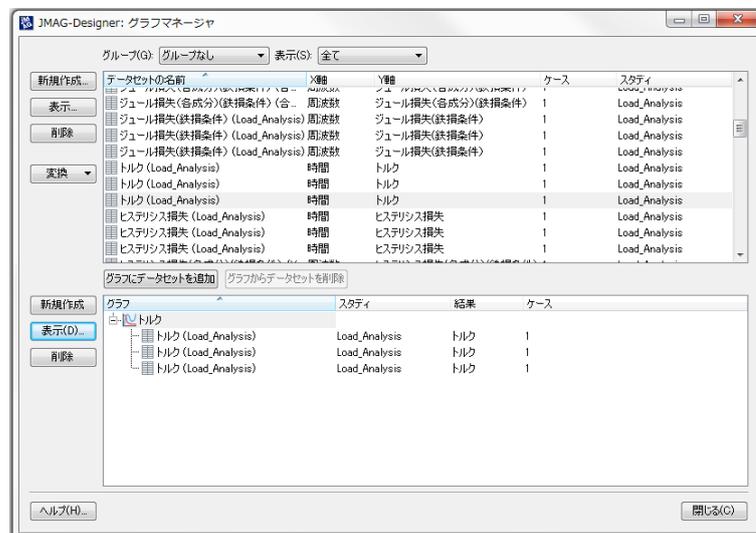


図1 グラフマネージャ

複数の解析結果をひとつのグラフ描画する場合は、下記の操作手順を行ってください。

- 1). ツールバーの[グラフマネージャ]をクリックし、起動します。
- 2). データセットリストから、グラフ表示するデータセットを複数選択します。
- 3). グラフリスト左側の[新規作成]ボタンをクリックします。
- 4). グラフリストから表示するグラフを選び、[表示]ボタンをクリックすると、[グラフ]ダイアログが表示されます。

同スタディにある複数ケースの解析結果を1つのグラフに描画すると、解析結果を簡単に比較できます(図2)。

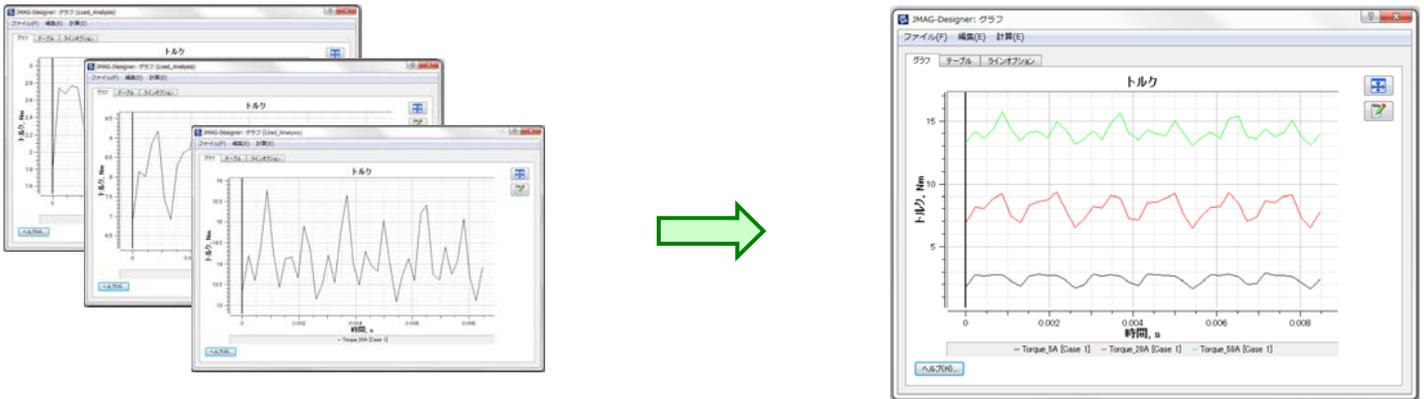


図2 同スタディにある複数ケースの解析結果の事例

【その他資料等】

“グラフマネージャ”では、複数のグラフを1つにまとめて表示するだけでなく、新規で作成した点列と既存のグラフを比較することもできます。グラフマネージャについて詳しく知りたい方は以下のヘルプをご覧ください。

[JMAG-Designer ヘルプ](#) > [結果表示](#) > [グラフマネージャ](#) > [グラフマネージャ](#)

操作方法

Q2. 手動メッシュ生成時に隣接する領域間のメッシュの分割が等しくするにはどうすればよいですか。

A2. “形状エディタ”で、隣接する領域が共有する辺に”接続”機能を適用して下さい。

“形状エディタ”でメッシュを手動で作成する場合、隣接する領域のメッシュの整合性が取れていないという問題がよく起こります。その場合、隣接領域の共有辺に対して”接続”機能を適用して下さい(図3)。

“接続”機能を使用するには、下記の操作手順を行ってください。

- 1). [モデルマネージャ]の2Dスケッチから編集したい領域を右クリックして[編集]を選択します。
- 2). [領域メッシュ作成]ダイアログの[指定方法]で[分割数]を選びます。
- 3). 2つの領域が共有している辺の[接続]チェックボックスをチェックします。



図3 「接続」の設定

ただし、[指定方法]を[要素サイズ]になっている場合、“接続”機能を利用できません。

JMAG-Designer Ver.11.1 では手動メッシュモデリングの機能が強化されました。手動で生成したメッシュに対する編集や操作が可能です。ぜひお試しください。

結果評価

Q3. 周波数応答解析の結果を時間軸で見ることができますか。

A3. 正弦波関数に置き換えることで可能です。

周波数応答解析の計算結果は、複素ベクトルとなります。複素ベクトルは、下記のように周波数 f [Hz]の正弦波関数に置き換えられます(図 4)。置き換える手順は次の通りです。ここでは、電流 I の複素数表記で実部を I_{Re} 、虚部を I_{Im} としています。

- 1). 周波数応答解析の結果から、振幅 A 、位相 θ_0 を算出します。

$$I_{amp} = \sqrt{I_{Re}^2 + I_{Im}^2}$$

$$\theta_0 = \tan^{-1}\left(\frac{I_{Re}}{-I_{Im}}\right)$$

- 2). 1). により算出した値を、下記の数式に代入し、時間軸の結果を計算します。

$$I(I_{Re}, I_{Im}) = I_{amp} \sin(2\pi ft + \theta_0)$$

注: f : 周波数応答解析に設定した周波数の値となります。

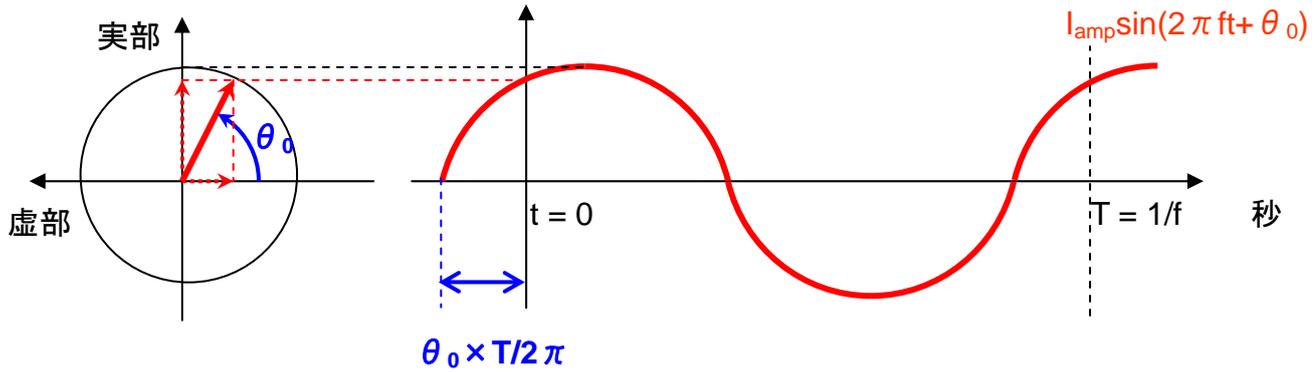


図4 複素ベクトルの考え方

【その他資料等】

周波数応答解析結果の実部虚部についてより詳細に確認されたい方は、下記の資料をご参考してください。

<http://www.jmag-international.com/support/ja/documentation/index.html#2005> (ユーザー認証あり)

「JMAG Users Week 2005」活用セッション、スペシャルセミナー B-1 効率的な JMAG の使用方法

解析技術

Q4. 高い周波数帯で異常に大きな鉄損が発生します。

A4. 問題となる高周波領域での磁束密度変化をまずご確認ください。

鉄損は磁束密度の時間変化に基づいて算出します。よって、磁束密度が空間に分布する状態も時間軸の変化も共に精度よく求めておく必要があります。問題となる高周波領域での磁束密度変化をまずご確認ください。対処方法は次の通りです。

1). 問題となる高周波領域が計算したい周波数域の場合

(対策 1) 磁界解析の時刻刻みを細かくします。

(対策 2) 非線形トレランスを小さくします。

2). 問題となる高周波領域が計算したい周波数域を超えている場合

(対策 3) 高い周波数の成分は計算時刻の分解能の不足や微小な磁束の変化などが原因となり、計算誤差が大きくなる場合があります。不必要に高い周波数成分まで計算対象に含まれている場合は、計算対象から除外することも検討して下さい。

【その他資料等】

鉄損解析だけでなく、解析結果と実測が一致せずに悩まれることは多いかと思います。そのような時は下記の資料をご参照ください。

http://www.jmag-international.com/support/ja/documentation/seminar_uw2010.html (ユーザー認証あり)

「JMAG ユーザー会 2010」JMAG セミナー 解析結果が実測と合わなかった場合の考え方と対処方法

Q5 JMAG-Designer Ver.11 にバージョンアップ後、操作中に JMAG-Designer が異常終了してしまふことがあります。

A5. グラフィックドライバをご確認してください。

JMAG-Designer Ver.11 から、グラフィックドライバ Direct3D を使用する際は DirectX エンドユーザー ランタイムがインストールされている必要があります。

上記をインストールしていない場合は、お手数ですが、下記よりインストーラをダウンロードしてください。

<http://www.microsoft.com/download/en/details.aspx?id=8109>

なお、グラフィックドライバの確認は下記の操作手順を行ってください。

- 1). JMAG-Designer のメニューバーから[ツール]→[設定]を選択します。
- 2.) [描画]→[グラフィックドライバ]を選択します。

上述した手順で問題を解決できない場合は、JMAG テクニカルサポートをご利用ください。

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> (ユーザー認証あり)

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えます。弊社ホームページの FAQ も随時更新していきますので、JMAG Newsletter と併せてご利用頂き、解析業務を効率化させて頂きたいと思えます。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 を 100%使いこなしましょう。 **J**

(高明)

JMAG を 100% 使いこなそう

第六回 形状作成に関する 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

電磁界解析に限らず、解析を行うためには形状を表現するデータを作成することが必須です。JMAG では外部の CAD で作成したデータを取り込んでの解析のほか、JMAG-Designer 自身で形状を作成し解析に用いることも可能です。

今回は“形状作成”に着目し、JMAG-Designer の形状エディタを用いた形状作成機能をご紹介します。

形状エディタによる二次元形状の作成 二次元形状作成のながれ

JMAG-Designer の形状エディタ(以下、「形状エディタ」)で二次元形状を作成するながれは次のようになります。

- ・ スケッチを作成する
- ・ 基本図形を作成する
- ・ 基本図形を整形する(交点分割・トリム)
- ・ 拘束を付加する
- ・ 領域を作成する
- ・ 領域フィーチャを付加する

この節では、それぞれの手順で用いられる機能・操作について説明します。

スケッチの作成

モデルマネージャに表示されるツリーがモデルのデータ構造になります(図 1)。アセンブリが最上位となります。形状エディタで二次元形状を作成するためには、まずアセンブリにスケッチを挿入します。ツールバーの[スケッチ編集]をクリックすると、2D スケッチが追加さ

れます。その 2D スケッチには基本図形・拘束・領域・フィーチャがぶら下がります。

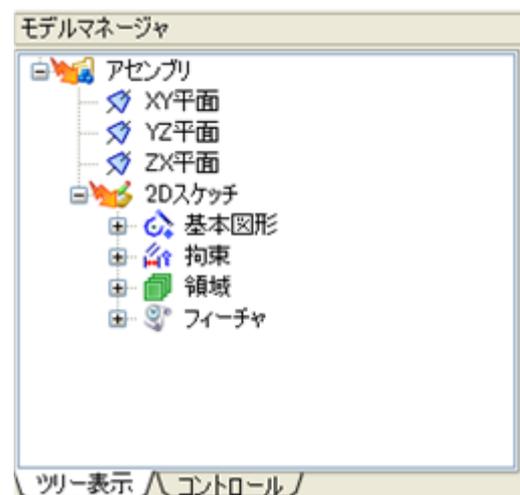


図 1 モデルマネージャに表示される二次元形状データ

基本図形の作成

挿入されたスケッチの上に基本図形を配置することで、解析に使用する形状を作図します。基本図形とは、形状を表現するための基本的な構成要素(直線・円弧・スプライン曲線)のことです。基本図形は、他の CAD ではエンティティと呼ばれることもあります。

基本図形の整形

1. 交点分割

作成した形状を解析に使用するためには、基本図形で囲まれる領域を作成する必要があります。領域を構成する基本図形どうしが交差することはできません。交差している場合には「交点分割」により基本図形を

分割し、交点位置に頂点を作成する必要があります(図 2)。

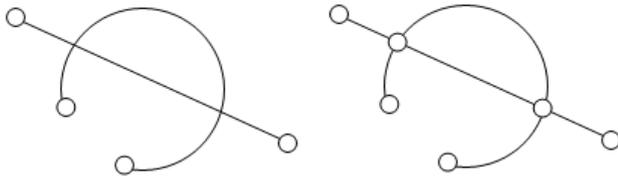


図 2 交点分割

2.トリム

基本図形を用いて作図をしていると、意図した形状からはみ出る直線や円弧が作られることがあります。これを削除する機能が「トリム」になります。

トリムは次の操作で行えます。

- ・ ツールバーの[スケッチトリム]をクリック
- ・ 任意の直線・縁・円弧・スプラインをクリック

基本図形がクリックした位置から最も近い交点で切断されて、その位置に頂点が作成されます(図 3)。

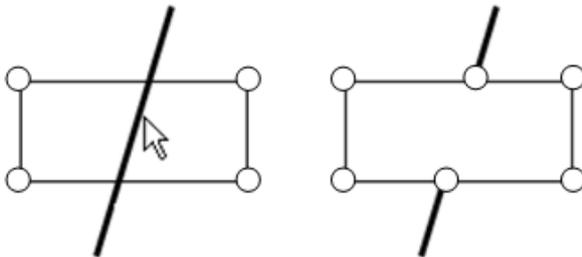


図 3 トリム

拘束の付加

作成した形状の寸法を自由にコントロールするためには、「拘束」を付加する必要があります。拘束とは基本図形の間関係を定義するものです。いわば、作図の”意図”を明示的に表現するものといえます。

拘束の考え方は、手で製図する場合と対応付けると分かりやすくなります。

製図板上で作図する場合、まず基準線を引き、基準線に対して、距離をおいて平行に線を引いたり、角度をなす線を引いたりします。

形状エディタ上では、基準線に相当する基本図形に

対して「固定拘束」を付加します。そして、基準線に対して引かれる平行線に「平行拘束」および「距離拘束」、角度をなす線に「角度拘束」を付加することができます。距離拘束・角度拘束などを付加した場合、基本図形上に寸法線が表示されます(図 4)。

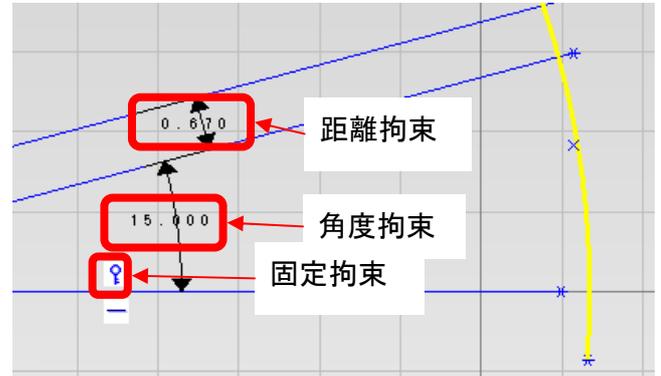


図 4 拘束

領域作成

解析のための条件設定は、領域およびそれを構成する辺・頂点に対して行えます。そのため作成した形状を解析に用いるには、「領域」を作成する必要があります。

領域を作成するためには、領域を構成する基本図形が交差していないこと、領域を囲む基本図形がひとつつながりになっている必要があります(図 5)。交差しているエンティティがある場合は、「交点分割」を行ってください。DXF や IGES(2D エンティティ)のファイルを読み込んだ場合には、領域を作成するための前提条件が満たされていない場合があります。この対処については、後の「外部ファイルによる二次元形状の作成」を参照してください。

領域作成は、次の操作で行えます。

- ・ 対象となる基本図形を選択
- ・ メニュー[挿入]-[基本図形]-[領域作成]を選択

領域が作成できる場合には、基本図形で囲まれた箇所が黄色くハイライトされますので、パネルの[OK]ボタンを押してください。黄色くハイライトされない場合は、そのままでは領域作成ができませんので、基本図形が正しくひとつつながりになっているかを確認してください。

また、重複した領域では解析を行うことができません。

重複した領域を解消するためには、領域作成に先立って交点分割を行う必要があります。

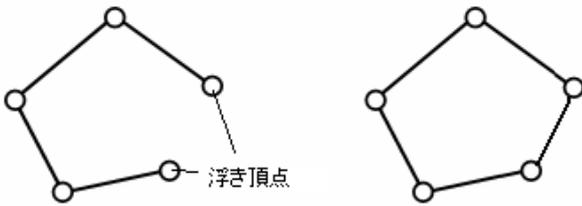


図 5 領域が作成できない状態(左)・できる状態(右)

領域フィーチャの付加

1.コピー

形状のすべてを基本図形のみで作図すると、いざ修正しようというときに膨大な手間がかかります。形状の規則性(対称性・周期性)を見つけ、できるだけ元となる領域を”コピー”するようにすると、元となる領域を修正するだけでコピー先に反映されるようになり、修正の手間の削減・操作ミス防止に役立ちます。

形状の対称性を利用するためには「鏡面パターンコピー」を用います(図 6)。

形状の周期性を利用するためには、「直線パターン」または「円形パターン」を用います(図 7、図 8)。

設定したフィーチャは、モデルマネージャのツリー中の[2D スケッチ]-[フィーチャ]の下にぶら下がります。ツリー上で右クリック→[編集]を選択することで設定を変更できます。

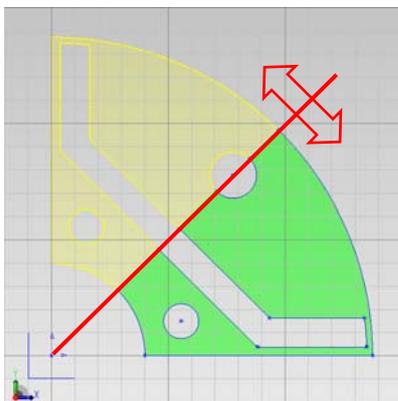


図 6 領域鏡面パターン

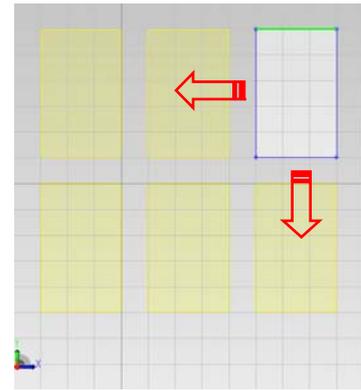


図 7 領域直線パターン

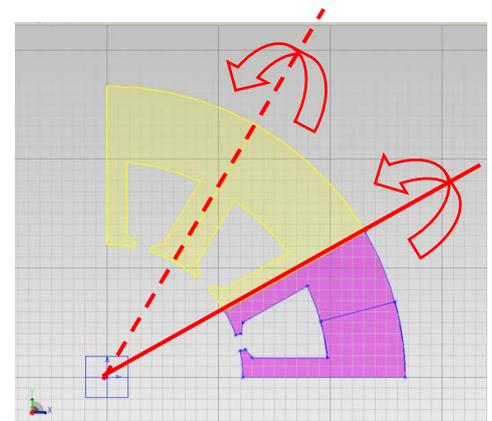


図 8 領域円形パターン

2.フィレット・面取り

製品形状を表現する際に頻繁に登場するフィレット・面取りですが、スケッチ上に基本図形で作成してしまうと、後からの修正や除去が難しくなります。

フィレットや面取りは領域に対するフィーチャとして設定することで取り扱いが容易になります。

ただし、異なる領域をまたぐフィレット・面取りは領域フィーチャでは作成できません。その場合は、基本図形に対して「フィレット作成」・「面取り作成」を行い、形状として作成する必要があります。

外部ファイル読み込みによる二次元形状の作成

DXF・IGES 2D 読み込みのながれ

DXF・IGES(2D Entity)形式のファイルを読み込んだ場合、エンティティが基本図形となります。この基本図形に対して形状エディタで領域を作成する必要があります。

ます。領域を作成するためには、基本図形がひとつながりになっている必要があります。形状エディタで修正することは可能です(後述)が、CAD 上で適切に拘束・合致などを設定することで修正工数を削減することができます。また、DXF・IGES ファイルの出力時に数値の有効桁数を増やすことで領域を作成しやすくなる場合もあります。

形状エディタで DXF・IGES(2D Entity)形式を読み込み、領域を作成するながれば、次のようになります。

- ・ ファイルを読み込む
- ・ 基本図形を修正する
 - 浮き頂点のハイライト
 - 重複頂点の削除
 - 2つの基本図形の接続
- ・ 領域を作成する

ここでは、基本図形の修正する時に使用する機能として、浮き頂点のハイライト・重複頂点の削除・2つの基本図形の接続を紹介します。

浮き頂点のハイライト

浮き頂点とは、線や円弧などがひとつながりになっていない状態での端点のことです(図 9)。IGES ファイル等の CAD ファイルを読み込んだ際に修正すべき形状を把握するために、他の頂点と接続されていない頂点(浮き頂点)をハイライトします。

浮き頂点のハイライトは、次の手順で行えます。

- ・ メニュー[表示]-[可視化]-[浮き頂点のハイライト]を選択

浮き頂点の存在する線は領域に含むことができないため、JMAG-Designer に読み込むことができません。

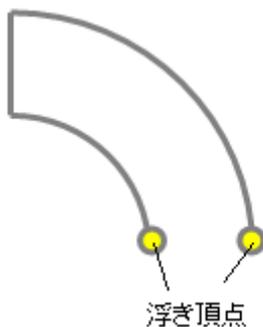


図 9 浮き頂点

重複頂点の削除

DXF ファイルや IGES ファイルを読み込んだ際に、エンティティ同士の交点部分が同一点とみなされないため、見た目はひとつながりの基本図形であっても領域が作成できない場合があります。そのような場合に「重複頂点の削除」を実行すると、同位置に存在すると判断される2つ以上の頂点を1つにまとめることができます(図 10)。

重複頂点の削除を実行すると、基本図形がなくなったり、形状が変更されたりする場合があります。そのため、付加していた拘束が無効になって削除されたり、作成されていた領域がなくなったりする場合があります。その場合は、領域を作り直してください。

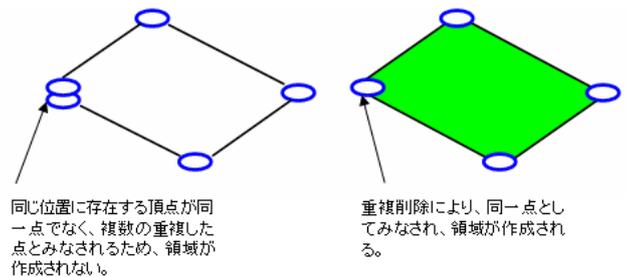


図 10 重複頂点の削除

基本図形の接続

DXF ファイルや IGES ファイルを読み込んだ際に、接続しているべきエンティティがわずかに離れている場合があります。このような場合、「2つの基本図形の接続」を実行すると、離れた位置に存在する基本図形を接続することができます。

選択された2つの基本図形について、片方または両方を延長させることによって接続させます。また、接続の際には、同時に交点分割が行われます(図 11)。接続の際に、延長される基本図形は直線または円弧です。円やスプラインはこの機能の対象になっても、延長されたり、径が伸縮したりすることはありません。

領域を構成する基本図形を対象に、2つの基本図形の接続を実行した場合、その領域が自動的に削除された後に接続が行われます。

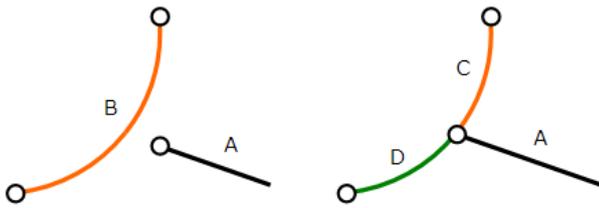


図 11 基本図形の接続

形状エディタによる三次元形状の作成 三次元形状作成のながれ

モデルマネージャに表示されるツリーがモデルのデータ構造になります。アセンブリが最上位となり、その下にパートがぶら下がります。パートはスケッチを持ちます。スケッチは基本図形・拘束・領域・フィーチャを持ちます(図 12)。

2D スケッチをパートにコピーし、三次元形状作成のベースとすることも可能です。

形状エディタで三次元形状を作成するながれは次のようになります。

- ・ スケッチ上に二次元形状を作成する
- ・ ソリッドに対してフィーチャを付加する
 - 押し出し
 - コピー
 - フィレット・面取り

また、ソリッドの面からスケッチ上に形状を作成し新たなソリッドを作成(スケッチを投影)したり、作成したソリッド間で接触面を分割(インプリント)したりすることも可能です。

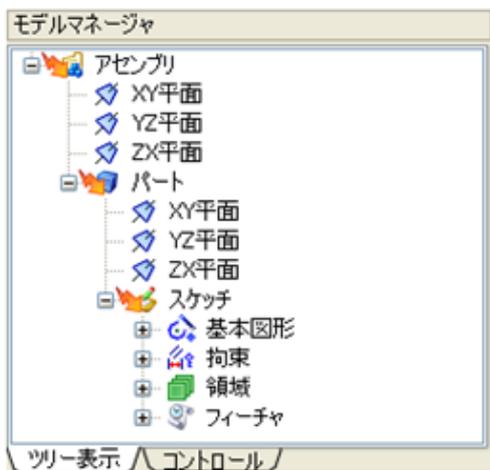


図 12 モデルマネージャに表示される三次元形状データ

スケッチ上に二次元形状を作成

形状エディタで三次元形状を作成するためには、まずアセンブリにパートを挿入します。ツールバーの[パート編集]をクリックすると、パートが追加されます。

次にベースとなる形状を作成するためにスケッチを追加します。基準となる面は[パート]の下にある[XY 平面]、[YZ 平面]、[ZX 平面]のいずれかを選択します。また、既存のソリッドの平面部分を選択し、その面にスケッチを作成することも可能です。作成する形状の特徴を捉える平面を基準面として選択すると、形状の作成が容易になります(図 13)。

三次元モデルの作成では、スケッチレベルで細かくしすぎると、後からの修正が難しくなります。ソリッドに対するフィーチャ(後述)を用いたり、スケッチを分けたりすることで、取り扱いが容易なデータとすることができます。

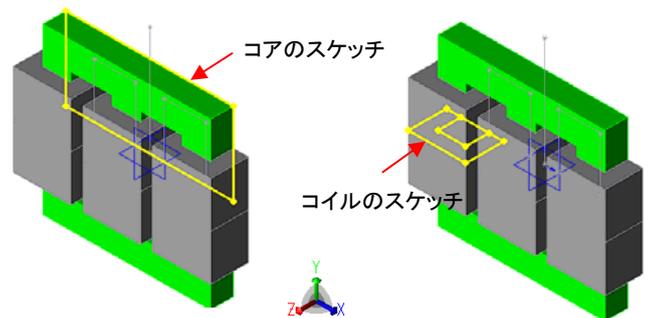


図 13 スケッチの基準面選択

ソリッドにフィーチャを付加

1.押し出し

スケッチ平面に対して垂直方向に領域を引き伸ばしてソリッドを作成します。ソリッドを作成するための最も基本的な操作となります。

また、ねじりを加えながら押し出すことでスキュー形状を作成することもできます。

2.コピー

形状の規則性(対称性・周期性)を見つけ、コピーすることで形状の作成が容易になります。

対称性を利用するためには「鏡面フィーチャ」を用います。コピー元のソリッドとコピー先のソリッドを一体として扱いたい場合には[マージ]チェックボックスをオン

にしてください。

形状の周期性を利用するためには、「直線パターン」または「円形パターン」を用います。こちらも、コピー元とコピー先のソリッドを一体として扱いたい場合には、マージすることができます。

3. フィレット・面取り

スケッチ上でフィレットや面取りを作成し、それを押し出すことでもソリッドにフィレットや面取り形状を表現できますが、ソリッドにフィレットフィーチャ・面取りフィーチャを付加すると、寸法の変更やフィーチャの抑制が容易になります。

フィレット・面取りの作成は、次の手順で行えます。

- ・ ツールバーの[エッジフィレット]か[エッジ面取り]をクリック
- ・ 形状作成画面からエッジを選択
- ・ 設定内容により作成されるフィレット・面取りが半透明の状態でのプレビュー(図 14)
- ・ [OK]をクリック
- ・

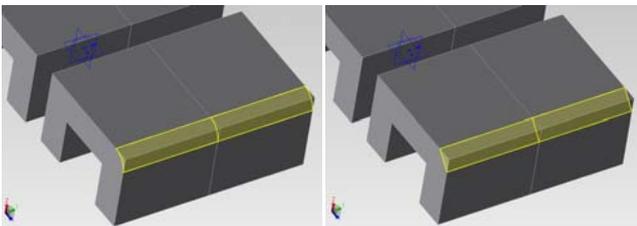


図 14 フィレットフィーチャ(左)・面取りフィーチャ(右)

スケッチの投影

SAT ファイルなど、外部の CAD ソフトで作成された三次元の CAD データを読み込んできた場合、そのままの状態ではスケッチデータが存在しないため形状の変更ができません。「スケッチの投影」では、選択されたソリッド面の外形を、編集時のスケッチに投影します。得られたスケッチに対し押し出しなどのフィーチャを設定することで、元のソリッドを加工することができます。

インプリント

ソリッド同士が接触または近接している場合に、その投影面で面を分割したい場合があります。「インプリ

ント」では、パート間またはパート内のソリッド間で接触または近接している面に、互いの外形を投影し、得られた投影図を新たなソリッド面として生成する機能です。たとえば、図 15 のように、パート A と B に対しインプリントを実行します。この場合、パート B と接しているパート A 側の面に、パート B の外形が投影されます。この投影された外形のところで面が分割され、以後、2 つの異なる面として扱われるようになります。

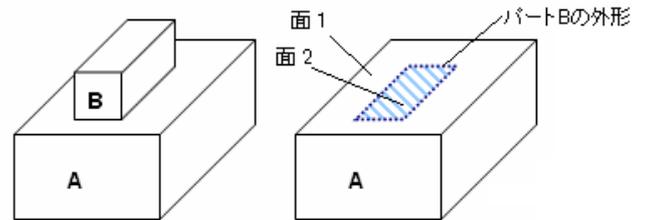


図 15 モデルマネージャに表示される三次元形状データ

最後に

今回は、JMAG-Designer の形状作成に関する様々な機能を紹介しました。形状を適切に作成することで、解析に要する手間を節約することができますので、是非お試しください。是非お試しください。

次回は条件に関する A to Z をご紹介する予定です。お楽しみに。 **J**

(廣瀬 基人)

モータ設計ツール



JMAG-Express

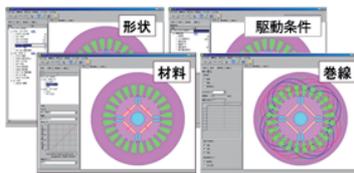
for Rotating Machines

モータの基本特性をワンクリックで“瞬時に”抽出

JMAG-Expressの特徴

- 形状は200以上のテンプレートを用意。
- 形状サイジング機能により、要求出力に対するお勧めの形状と駆動条件を提案。
- モータの特性を考慮したJMAG-RTモデル(1Dシミュレータモデル)を生成。

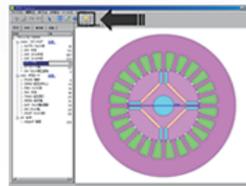
Step1



設計仕様を入力

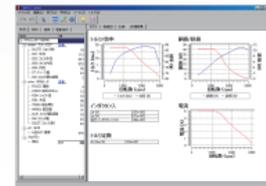
ブラシレスモータ (IPM/SPM) と誘導機の検討ができます!

Step2



ワンクリック

Step3



モータの基本特性を出力

トルク・効率・銅損・鉄損・インダクタンス・トルク定数

NEW!!

新バージョンに感度解析機能を搭載

- 感度解析

目的関数とその目標値を設定するだけで、
目標値に対して影響のある変数を求めることができます。



▶ 最適化機能まもなくリリース

Information!!

より詳細な検討をしたい方はJMAG-SuperExpress (有償)をお使いください。

JMAG-Expressの使い勝手そのままにFEAの結果を取得できます。

JMAG-Expressの詳細はこちらから

www.jmag-international.com/jp/express/

jmag-express@sci.jsol.co.jp

イベント情報

JMAG ユーザー会開催案内

今年の JMAG ユーザー会は世界各国で開催いたします。

ここでは、これから開催するアメリカと日本のご紹介、7月に開催したドイツの様子をお伝えいたします。

JMAG ユーザー会は技術者同士のコミュニケーションを重視したプログラムとなっております。電磁界解析の利用状況などの情報を収集する良い機会ですので、ぜひご参加ください。

JMAG ユーザー会 2012 in USA

開催概要

主催 : Powersys Solutions

日時 : 2012年10月16日(火)

場所 : WESTIN DETROIT METROPOLITAN AIRPORT HOTEL(アメリカ:デトロイト)

URL : http://www.powersys-solutions.com/usersconference_jmag_usa_2012.php

アメリカで開催するユーザー会では、基調講演として Texas A&M University の Hamid A. Toliyat 氏をお招きし、Magnetic Gears についてご講演いただきます。その他、General Motors、トヨタ自動車様、日本電産様をはじめとした JMAG ユーザー様にもご講演いただきます。

講演後には講演者と参加者の皆様、弊社技術者がより親しくなるようにカクテルパーティの開催も予定しております。

ユーザー会前日には同じ会場で JMAG-Designer Ver.11 のトレーニングセミナーを開催いたします。

日本とはまた違った雰囲気ของผู้ザー会です。アメリカに拠点のある企業様を始め、アメリカの皆様のご参加をお待ちしております。

JMAG ユーザー会 2012 in 東京

開催概要

主催 : 株式会社 JSOL

日時 : 2012年12月12日(水)~13日(木)

場所 : 東京コンファレンスセンター(日本:品川)

URL : <http://www.jmag-international.com/jp/conference2012/>

世界各国で開催したユーザー会の締めくくりとして、第19回目となる JMAG ユーザー会を開催いたします。昨年は総勢430名を超えるお客様にご参加頂きました。

JMAG 熟練者はもちろん JMAG 初心者の方やユーザー会にまだ参加したことがない方でも安心してご参加いただけるイベントとなるよう、様々な分野の第一線でご活躍されている JMAG ユーザー様によるご講演やセミナー、技術交流会など各種イベントを企画しております。

講演

モータ設計、連携連成、JMAG 利用技術など様々なセッションを企画しております。国内だけではなく、海外の講演者様の講演も同時通訳でお聞きいただけます。

出展

材料メーカー様を始め、計測、HILS など皆様の業務に関係する様々な企業にご出展いただいております。講演の合間には、プレゼンも行いますので、ぜひホワイエにお集まりください。

優先受付(アーリーバード)の予約開始

9月3日に優先受付(アーリーバード)のご予約を開始いたしました。

アーリーバードにご登録いただいた方には、一般受付に先駆けて10月上旬に参加申し込みをご案内いたします。本講演以外のご希望のイベントにご参加いただける確率が高まります。

また、アーリーバードに登録いただいた方全員に、JMAG ユーザー会当日に素敵なプレゼントもご用意しております。

9月28日までの期間限定受付です。お早目にお申し込みください。

お申し込みはこちらから

<https://www.jmag-international.com/form/jp/uc2012/eb/earlybird.html>

2011 年度の様子



講演



展示



分科会



シミュレーションパーク&技術相談会

イベント情報

2012年10～12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10～12月の出展イベントを紹介いたします。

NAFEMS European Conference: Multiphysics Simulation 2012(MpCCI)

開催概要

主催 : NAFEMS

日時 : 2012年10月16日(火)～17日(水)

場所 : Holiday Inn Frankfurt Airport-North(ドイツ: フランクフルト)

URL : <http://www.nafems.org/events/nafems/2012/mp2012/>

MpCCI は外部アプリケーションとの連成解析を行うためのインターフェースです。JMAG-Designer Ver.11 から MpCCI に対応したインターフェースを実装しています。このカンファレンスでは MpCCI の開発元である Fraunhofer Institut SCAI より「Simulation of Electric Arcs Using a Coupled STAR-CD4 - JMAG Approach」というタイトルで JMAG の紹介も行われます。

ワイヤレス給電技術の基礎と電磁界解析技術・事例

開催概要

主催 : 日本テクノセンター

日時 : 2012年10月19日(金)

場所 : 日本テクノセンター研修室(日本: 日本橋)

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

日本テクノセンターの依頼にて、JSOL のエンジニア、坂下が講師を務めるセミナーです。まだワイヤレス給電技術を知らない方向けに、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。

一部では他社講師様がワイヤレス給電の全体像を理解するために背景から最新動向までを講演くださり、二部では坂下がシミュレーション解析を応用するための知識をお伝えいたします。

LMS Conference Japan 2011

開催概要

主催 : エルエムエスジャパン株式会社

日時 : 2012年11月1日(木)

場所 : 東京コンファレンスセンター品川(日本:品川)

URL : <http://www.lmsjapan.com/lmsconferences2012>

LMS Virtual.LabとJMAGの連携音・振動解析の事例を発表いたします。発表した事例はブースにて実際に試していただくことも可能ですので、Conferenceにご参加の方はぜひJMAGブースに足をお運びください。

IDAJ CAE Solution Conference 2012・GT-SUITE Conference Day

開催概要

主催 : 株式会社 IDAJ

日時 : 2012年11月16日(金)

場所 : パンパシフィック横浜ベイホテル東急(日本:横浜)

JMAG-RTと連携できるツールや環境がますます増えています。

このたび、車両全体システムシミュレーションのGT-SUITEとJMAG-RTが連携可能となります。本カンファレンスでは、クーリングシステム内にあるモータをJMAG-RTで構築した事例を発表します。ご興味ある方はぜひご参加ください。 **J**

(五十嵐 智美)

イベント情報

イベント開催レポート

2012年6月～9月に開催したイベントの様子をアテンド者が報告いたします。次回はずいぶん、皆様もご参加ください。

CWIEME Berlin2012

開催概要

主催：CWIEME LTD

日時：2012年6月26日(火)～28日(木)

場所：Berlin Messe(ドイツ:ベルリン)

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

ドイツ、ベルリンで行われました「CWIEME Berlin 2012」に JMAG のブースを出展致しました。「CWIEME Exhibitions」はモータやトランス等電気機器を構成する巻線、積層鋼板、磁石、絶縁紙などあらゆる構成要素が出展されている、この分野では世界最大規模の展示会です。JMAG ブースでは JMAG-SuperExpress を初めとしたモータ設計者向けソリューションや大型トランス向けソリューションなどを紹介しました。

JMAG ブースにはヨーロッパ各国から数多くのモータ、トランスメーカーの方々にお立ち寄りいただきました。その中で誘導電動機や直流機に関するお問い合わせやCAEで熱対策をしたいという声が多く聞かれ、永久磁石モータ中心の日本の展示会とは違いを感じました。世界のあらゆる地域、あらゆるアプリケーションで JMAG が活用されるように、今後とも海外での出展を続けてまいります。J

(成田 一行)

JMAG ユーザー会 2012 in Germany 開催報告

開催概要

主催：Powersys Solutions

日時：2012年7月3日(火)

場所：STEIGENBERGER AIRPORT HOTEL(ドイツ:フランクフルト)

URL：http://www.powersys-solutions.com/usersconference_jmag_2012.php

JMAG の欧州代理店 Powersys Solutions 主催による「JMAG ユーザー会 2012 in Germany」が開催されました。

初日には JMAG-Designer のセミナーが行われ、15名の欧州 JMAG ユーザの方々にご参加いただきました。JMAG を使いこなされている方が多く、欧州での JMAG の広がりを実感いたしました。

二日目のカンファレンスでは、欧州のみならず南アフリカからの参加者にもご講演いただき、マルチフィジクス、最適化など様々なテーマで活発な議論・意見交換がなされました。40名を超える参加者からは、ご講演、ポスター展示など「参考になった」との声が多く寄せられ、好評のうちに終了することができました。

両日とも、機能紹介や事例紹介といった情報発信にとどまらず、JMAG に対するご意見ご要望も多数いただくことができ、中に

は PC を直接持ち込みご質問いただく方もいらっしゃるなど、欧州での JMAG に対する期待の高さを改めて実感いたしました。J

(山下 優耶)

Integrated Electrical Solutions Forum (IESF) JAPAN 2012

開催概要

主催 : メンター・グラフィックス・ジャパン株式会社

日時 : 7月4日(水)(名古屋)、7月6日(金)(東京)

場所 : TKP 名古屋駅前カンファレンスセンター (日本:名古屋)、ホテルラフォーレ東京 (日本:東京)

URL : <http://www.mentorg.co.jp/events/iesf2012/>

メンター・グラフィックス社主催の IEFs Japan 2012 に出展いたしました。IEFS とは、Integrated Electrical Solutions Forum の略で、自動車業界における設計開発チャレンジへのソリューションを提案するワールドワイドイベントで6月には米国デトロイトで開催されています。日本では名古屋、東京の2拠点での開催となりました。主催者発表によると名古屋会場の参加者は118名、東京会場の参加者は105名とのことで大変盛況でした。参加されていた方々は、やはり自動車メーカーやそのサプライヤーがほとんどでした。JMAG もパートナー企業講演枠で、「モデルベースデザインを推進するモータモデル JMAG-RT のご紹介」と題して、制御設計における高精度なモータモデル: JMAG-RT モータモデルの重要性を紹介しました。

また、展示ブースも設けさせていただき、自動車の駆動モータ制御の設計担当の方々やモデルベース開発を推進しようとする立場の方々とお話する機会を頂きました。皆様、今回提案した高精度モータモデルの必要性を感じられており、JMAG-RT ソリューションの可能性を大いに実感しました。J

(タニ 浩司)

TECHNO-FRONTIER 2012

開催概要

主催 : 日本能率協会

日時 : 7月11日(水)~13日(金)

場所 : 東京ビッグサイト(日本:有明)

URL : <http://www.jma.or.jp/tf/>



東京ビッグサイトで開催された TECHNO-FRONTIER 2012 は晴天にも恵まれ 3 万人を超える来場者が集いました。

JMAG ブースでは、6 月にリリースした JMAG-Designer Ver.11、JMAG-SuperExpress、JMAG-VTB のお披露目と、JSOL がリードするモータシミュレーション技術をご紹介しました。

ご存知のとおり、モータは性能向上を目指して激しい技術競争が繰り広げられています。実測できない物理現象を捉え現象を分析したり、実測テストが困難な状態を評価したりするためにも FEA は欠かせない技術です。また、効率化、高精度化を求め、モデルベース開発の波はモータ設計にも迫ってきています。磁界と熱、構造、制御それぞれに対する JMAG ならではのアプローチ法をご紹介いたしました。

また、大好評を博したブース内プレゼンテーションを開催いたしました。今年は、11 テーマを一日二回講演しましたので、聞き逃しが減ったというお声をいただいております。また、プレゼンテーションと呼応したポスターも掲載しましたので、より技術的な内容を知っていただけたのではないのでしょうか。

最後に、ナレーション付きの動画も初の試みでしたが、操作方法などがわかってよかったとの好評のお声をいただきました。

来年もパワーアップした企画で皆様に JMAG をお届けいたしますので、ぜひブースにご来場ください。 **J**

(五十嵐 智美)

NIWeek2012

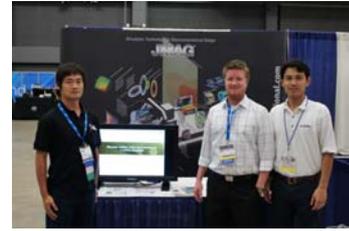
開催概要

主催：ナショナルインスツルメンツ株式会社

日時：2012年8月6日(月)～9日(木)

場所：Austin Convention Center(アメリカ:オースティン)

URL：<http://www.ni.com/niweek/>



ナショナルインスツルメンツ株式会社(NI)は米国テキサス州オースティンに本社を置く、計測器・制御メーカーです。その対象はハードウェア、ソフトウェア を問わず幅広い領域に適用可能です。JMAG はモータ HILS 向けに JMAG-RT を高精度プラントモデルとして提供しています。

NI Week は毎年一回、NI が本社を構えるテキサス州オースティンで開催され、世界各国から総勢 3600 名程度のエンジニアが一堂に会すカンファレンスです。キーノートスピーチでは最新機能および将来に向けたビジョンが語られ、内容、プレゼンテーションの技術ともに非常に洗練されており、毎年驚かされます。

JMAG も昨年から参加し、ブースでの商品紹介に加えて、NI のシニアエンジニアである Dr. Ben Black と共同で JMAG-RT+NI VeriStand の紹介およびデモを行いました。

セミナーも併設開催され、40 名程度の参加者がいました。セミナー中も多くの質問が寄せられましたが、終了後におよそ半数の参加者が部屋に残りデモ機を囲んでの議論になりました。参加者の方の関心の高さを肌で感じる事が出来ました。 **J**

(鈴木 雄作)

平成 24 年電気学会産業応用部門大会—企業展示

開催概要

主催：電気学会産業応用部門

日時：2012年8月21日(火)～8月23日(木)

場所：千葉工業大学津田沼キャンパス(日本:千葉)

URL：<http://www.gakkai-web.net/gakkai/jiasc/hp12/contact.html>

電気学会産業応用部門大会の企業出展に参加しました。学会ということもあり研究開発されている方、もしくは大学の先生・学生の皆さんにお越しいただきました。

今年は企業出展会場にてプレゼンテーションの機会もあり、JMAG が電機機器設計において幅広い用途でご利用いただいている事例を紹介させていただきました。

会場で HILS、SILS 関連の企業様の出展があり、JMAG-RT が紹介されていました。そのためか、JMAG-RT についてのご質問をいただくなど、JMAG-RT への関心の高まりが感じられました。 **J**

(佐野 広征)

ICEM 2012

開催概要

主催 : 電気学会産業応用部門

日時 : 2012年9月2日(日)~9月5日(水)

場所 : Congrès et des Expositions de Marseille(フランス:マルセイユ)

URL : <http://www.icem.cc/2012/>

The International Conference on Electrical Machines (ICEM) is focused on technology advances in design, analysis, manufacturing and measurements for electrical machines and drives.

ICEM has established itself as an influential and recognized International event, being the only major international conference entirely devoted to electrical machines.

The 2012 edition gathered more than 500 attendees mainly from academics that came for papers and posters presentation.

POWERSYS, the distributor of JMAG in Europe, was there to present the JMAG Tool Chain for Motor Design: JMAG Designer, JMAG Express, JMAG Super-Express were introduced. This conference gave us the opportunity to discuss about the software strengths. Some posters on the booth also gave us a good opportunity to answer many technical questions. 

(POWERSYS)

ECCE2012

開催概要

主催 : IEEE

日時 : 2012年9月15日(土)~20日(木)

場所 : Raleigh Convention Center(アメリカ:ノースカロライナ)

URL : <http://www.ecce2012.org>

JMAGのアメリカ代理店 Powersys Solutions が出展いたしました。詳しいレポートは次号に掲載いたします。お楽しみに

SIMULIA Regional User Meeting

開催概要

主催 : Dassault Systèmes

日時 : 2012年9月17日(月)~19日(水)

場所 : Radisson Blu Hotel (ドイツ:ハンブルグ)

URL : <http://www.3ds.com/company/events/germany-regional-user-meeting/overview/>

JMAGの欧州代理店 Powersys Solutions が出展いたしました。詳しいレポートは次号に掲載いたします。お楽しみに

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。

JMAGユーザー会2012

開催の
ご案内

会期：12月12日(水)、13日(木) 会場：東京コンファレンスセンター品川

開催概要

ユーザー様同士の交流やJMAGユーザー様とJMAGの開発者との交流を目的とした『JMAGユーザー会2012』を今年も開催します。JMAG初心者の方からベテランユーザー様まで、皆様にとって価値ある2日間をご用意しております。ご参加心よりお待ちしております。

会期：2012年12月12日(水)、13日(木)

会場：東京コンファレンスセンター品川

〒108-0075 東京都港区港南1丁目9-36 アレア品川

TEL 03-6717-7010

参加予定人数：400名

参加費用：JMAGユーザー様 無料
一般 ¥52,500

(消費税等込み、昼食込み)

- 今年も国内外の第一線で活躍中の技術者、学識者の方を講師にお招きした様々な講演を予定しております。
- その他出展やセミナーなど皆様に充実した時間をお過ごしいただけるよう多くの企画を用意しております。



出展会場

材料メーカーをはじめ計測器メーカーやモーターメーカーの展示コーナーをご用意しております。



メイン会場

海外事例、モータ、トランス、など聞きごたえのある講演をご聴講いただけます。JMAGセミナーも同時開催します。

講演者のご紹介

株式会社島津製作所

株式会社SIM-Drive

スズキ株式会社

住友重機械工業株式会社

多摩川精機株式会社

株式会社東芝 生産センター

東芝三菱電機産業システム株式会社

日本電磁測器株式会社

株式会社日立製作所

株式会社本田技術研究所四輪R&Dセンター 井上 雅志氏

光岡 大輔氏

遠藤 研二氏

青山 真大氏

吉田 潤氏

小島 隆臣氏

鈴木 信行氏

坪井 雄一氏

堀 充孝氏

岩崎 則久氏

マツダ株式会社

株式会社ミツバ

三菱電機株式会社

株式会社安川電機

リョービ株式会社

(社名五十音順)

吉田 俊秀氏

高草木 竜一氏

茅野 慎介氏

豊田 昭仁氏

高尾 建吾氏

※今後も、続々と講演者を追加掲載してまいりますので、どうぞご期待ください。
※講演プログラムの内容は予告なく変更する場合がございます。予めご了承ください。

10月上旬にWEBサイトで参加受付開始!

www.jmag-international.com/jp/conference2012/

株式会社JSOL エンジニアリング本部 〒104-0053 東京都中央区晴海2-5-24 晴海センタービル7F
JMAGユーザー会事務局 担当:五十嵐 TEL:03-5859-6020 FAX:03-5859-6035 E-mail:event@jmag-international.com

JMAGユーザー会2012

検索

