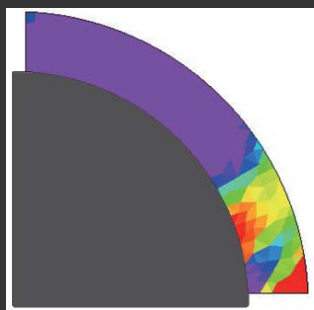
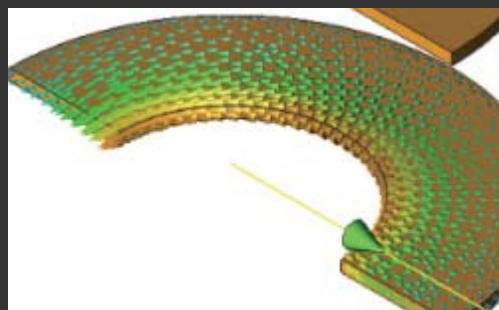
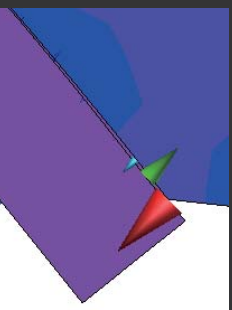


# JMAG Newsletter



2014年6月号

# 目次

- [1] プロダクトレポート JMAG-Designer Ver.13.1の紹介
- [2] プロダクトレポート JMAG-Expressによる三相誘導電動機設計
- [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 大学パートナー紹介 スウェーデン王立工科大学
- [5] JMAG ソリューションパートナー紹介 Advanced MotorTech, LLC
- [6] イベント情報
  - 2014年6月～2014年8月の出展イベント紹介 -
  - JMAGイチオシセミナー紹介 -
  - イベント開催レポート -
- [7] 定期開催セミナーのご案内



株式会社 JSOL

NTT DATA Global IT Innovator  
NTT DATA Group

エンジニアリングビジネス事業部

■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](mailto: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 6月号のみどころ

新年度になり、JMAG Newsletter 編集部仲間が加わりました。皆様の部署にも新しい仲間が加わりましたか。

6月は、環境にも慣れ始め、新しい取り組みを始めるにはちょうどよい季節です。

すでに新しい分野に取り組み始めている方もいらっしゃると思います。いままでバージョンを変えていなかった方も、間もなくリリースの JMAG-Designer Ver. 13.1 を使ってみてはいかがでしょうか。パフォーマンスが向上しており、さらに使いやすくなっていることがわかることでしょう。また、誘導電動機の解析を行っている方は6月号をお見逃しなく。便利な機能の使い方を紹介しています。多くの場面で必要性が高まっているマルチフィジックス解析にそろそろ取り組んでみてはいかがでしょうか。

「プロダクトレポート」では、2014年6月にリリースする JMAG-Designer Ver. 13.1 の特徴的な機能を紹介いたします。

Ver.13.1 は、大規模モデル、磁石材料、マルチフィジックスを柱として、40項目以上の新機能を追加しています。新機能がどのような場面で活用できるか紹介しております。一読いただき、さらに使いやすくなった Ver.13.1 を活用ください。

また、モータ設計ツール JMAG-Express に、便利な機能が着々と追加されております。今回は三相誘導電動機を例にして新機能はもちろん、便利な機能の使い方を交えながらモータ設計事例を紹介します。モータ設計業務の効率化にぜひとも、JMAG-Express を活用ください。

「イベント情報」では、7月に開催するマルチフィジックス ソリューションセミナーを紹介いたします。

本セミナーでは、各分野でトップを走る CAE ソフトウェアを連携した、マルチフィジックスソリューションを紹介します。連携機能および、機能を利用した連携事例を紹介します。皆様の参加をお待ちしております。

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御紹介ください。

今回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  
エンジニアリングビジネス事業部  
電磁場技術グループ

## プロダクトレポート

# JMAG-Designer Ver.13.1 の紹介

2014 年 6 月に JMAG-Designer Ver. 13(以下 Ver.13.1) をリリースします。

Ver.13.1 の開発では、大規模モデル、磁石材料、マルチフィジックスを柱として、40 項目以上の新機能を追加しています。本プロダクトレポートは、これらの機能を中心にさらに使いやすくなった JMAG-Designer13.1 の特徴的な機能を紹介します。

## はじめに

2014 年 6 月に JMAG-Designer Ver.13.1 をリリースします。Ver.13.1 では、大規模モデル、磁石材料、マルチフィジックスを中心に新機能を搭載しています。大規模モデルでは、大型機を中心とした詳細解析に必要な部品数と大規模メッシュを軽快にハンドリングできるよう、処理の高速化を図っています。磁石材料では、GUI から詳細な磁化方向の設定や保磁力分布を解析モデルに設定できます。マルチフィジックスでは、多目的ファイル出力ツールで扱うマッピングデータの省データ化、レビューによるマッピングの確認ができます。

## 大規模モデル対応

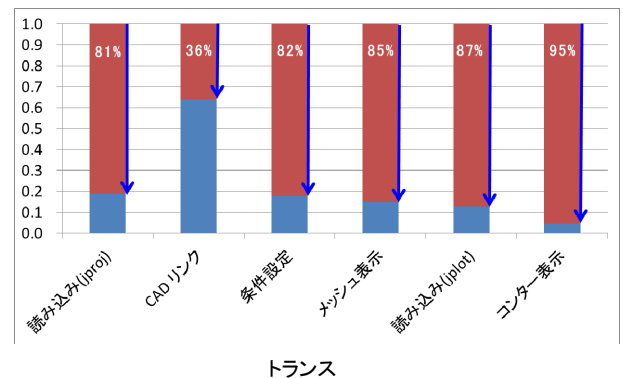
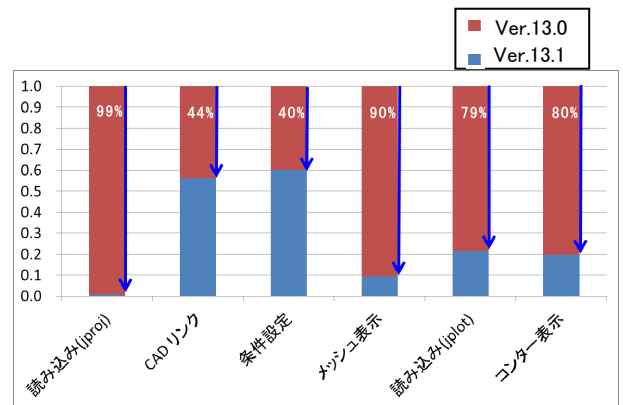
Ver.13.0 で実現した高並列ソルバーによる求解速度の大幅な向上により、大規模モデルによる詳細な解析はユーザーにとってさらに身近なものになりました。その結果、求解プロセス以外での大規模モデルの操作性が課題として挙げられるようになりました。

Ver.13.1 では、大規模モデルに対する操作性について、プリポスト処理を高速化することで向上させています。また解析で得られた大規模な結果データから不要な項目を削除することでファイルサイズをスリム化し、効率の良いデータ管理を可能にしています。

## 大規模メッシュ/多部品モデルへの対応

Ver.13.1 では、プリポスト周りの高速化により 1000 部品、1000 万要素のモデルを基準として、読み込みと表示、材料/条件の設定、結果の読み込みと表示など、各操作に対して高速化を実現しています。アプリケー

ションとしてモータ、変圧器を取り上げ、それぞれの操作に対する処理速度について、Ver.13.0 と相対比較した結果を示します(図 1)。操作項目ごとの相対比較で、処理時間がどの程度低減しているかを示しています。各アプリケーションとも全体としての処理速度が大幅に向上していることがわかります。



アプリケーション	部品数	要素数
モータ	1,052	8,740,820
トランス	100	8,837,489

図1 アプリケーションごとの操作に対する処理速度向上比とモデル情報



## 結果ファイルの削減

これまで多くのユーザーから、モデルが大規模であることや多数ステップの過渡解析のため、結果ファイルが大きくなり、ハードディスクの容量がかさんでしまう、というお問い合わせをいただいております。

大規模モデルにおける結果ファイル(jplot ファイル)の管理を容易にするため、Ver.13.1 では解析結果を確認後、不要となった分布量データを解析ステップと出力項目を指定して削除できるようにしました。必要なデータのみを残すことで、ハードディスクを効率よく利用することができます。

鉄損解析を行うために、電圧駆動でモータの磁界解析を行った結果を本機能により整理した結果を示します(図 2)。鉄損解析では、磁束密度と変位のデータが最終 1 電気角周期のデータが必要です。フルセットの初期データでは 1.5GB 以上あったファイルサイズが、最終状態では 19MB にまで小さくなっていることがわかります。

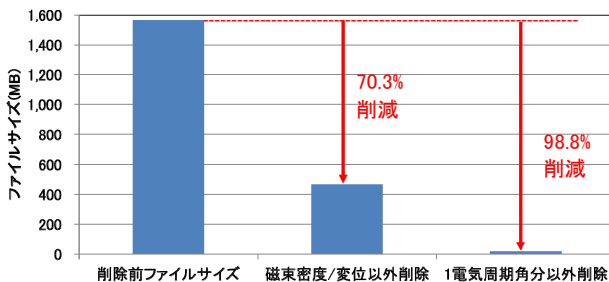


図 2 段階的に出力項目を削除したときのデータサイズの変化

## 磁石材料

材料モデリングの機能向上は JMAG がもっとも力を入れている分野の一つです。これまで、損失を中心にした機能を追加してきましたが、Ver.13.1 では磁石機能の向上に力を入れています。紹介する機能は、詳細な着磁方向を任意に指定可能な任意の着磁方向指定機能、任意の保磁力分布を指定できる保磁力分布機能、そして正弦波着磁機能になります。これらの機能に共通する特徴は、ユーザーサブルーチンなどのプログラム作成によらず、GUI からの設定で対応できることが挙げられます。

## 任意の着磁方向指定

モータに使用される磁石のバリエーションが増えるのに伴い、解析でも様々な着磁パターンの設定が求められています。

任意の着磁方向指定機能は、GUI から磁石の着磁方向の分布状態を指定することができます(図 3)。磁石形状に応じて直交座標系または円筒座標系からそれぞれの方向(X/Y方向またはR/θ方向)に角度分布のテーブルを作成して配向方向を定義します。テーブルには任意の値を入力できるため、詳細な配向情報を指定することができます。

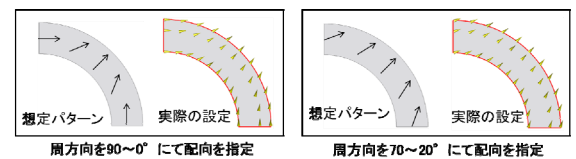


図 3 任意の着磁方向指定機能による磁化方向指定例

## 保磁力分布

Dy 拡散磁石は希土類を利用した磁石として、高性能なモータに用いられており、詳細な保磁力分布を持ちます。モデル化にあたっては磁石ごとに保磁力に応じた領域の分割と分割後の各領域に対する保磁力、着磁方向の指定が必要のため、工数のかかる作業となっていました。

保磁力分布機能では、磁石形状に応じて直交座標系または円筒座標系を選択して、補正值として、保磁力分布のテーブルを作成します。任意の着磁方向指定機能と組み合わせて利用することで、これまでよりも磁石モデルの作成に要する時間と手間を大幅に削減することができます。

保磁力分布補正を行った磁石を用いてモータの駆動解析を行い、補正のない磁石と減磁状態を比較した結果を示します(図 4)。保磁力分布補正なしの磁石では、最大 33%の減磁率を示すのに対し、補正を行った磁石では、最大 10%の減磁率であり、その範囲も極めて限定的であることがわかります。

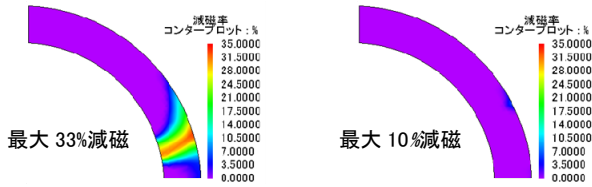


図4 保磁力分布補正の有無による駆動時の減磁状態の比較  
保磁力分布補正なし(左)と保磁力分布補正あり(右)

## 正弦波着磁

正弦波着磁は、円周方向にラジアル着磁、平行着磁、軸方向の3パターン、直線方向に平行着磁の1パターンをサポートします(図5)。

高調波ひずみが少ないとされる正弦波状の着磁パターンを持ったモータ設計の検討に利用いただけます。

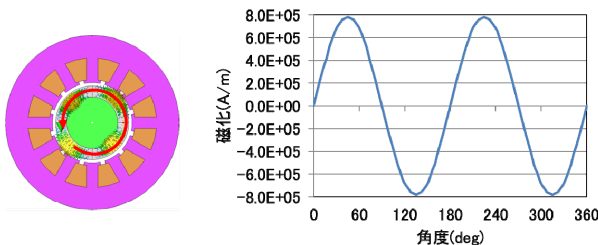


図5 周方向に沿った磁石内部の磁化分布  
(ラジアル正弦波円周パターンを適用)

## 多目的ファイル出力ツール

多目的ファイル出力ツールは、JMAG で得られた結果をお持ちの構造解析や熱流体解析などを利用して解析する上で必須となるツールです。Ver.13.1 では、マップデータの省データ化やマップ時のプレビュー機能など追加することで、利便性が向上しています。

### 省データ化

JMAG で計算した時系列の電磁力を利用して構造の周波数応答解析を実行する場合、電磁力を FFT 処理により周波数ごとの荷重条件に変換する必要があります。周波数レンジが広い場合は、マップ後のファイルサイズが数 GB になることもあり、データの転送だけでなく、解析実行時のファイルの読み込みや求解速度に影響が出るがありました。

Ver.13.1 では、ユーザーが構造解析に必要な電磁力のデータを周波数領域のマップと空間領域のマ

ッピングから制御することができます。周波数領域のマップでは解析に必要な周波数レンジを指定できるため、すべての周波数情報をマップしていた今までの処理に比べて大幅なデータの省力化が可能です(図6)。空間領域のマップでは、出力先を部品単位、面単位で制御することができます。磁界解析モデルと構造解析モデルの次元が異なる場合もサポートしており、2次元磁界解析モデルのエッジ上の電磁力を3次元構造解析モデルの面上の電磁力としてマップすることができます(図7)。また出力形式も、これまでの節点力によるマップだけでなく、ソリッド上の面単位に作用するトータルの応力としてマップすることも可能です。

出力制御機能を組み合わせることで、操作性の高い解析環境を構築することができます。

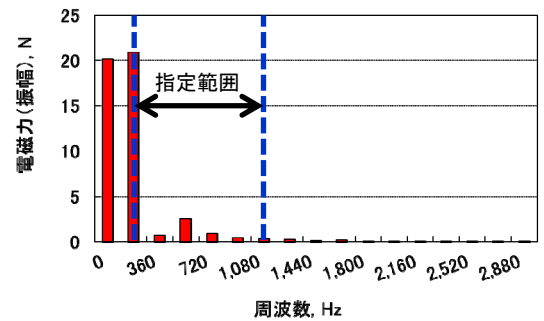


図6 周波数レンジを指定した電磁力のマップ

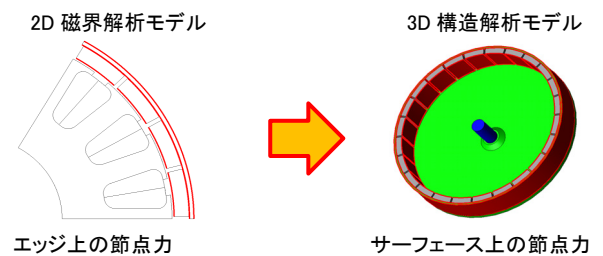
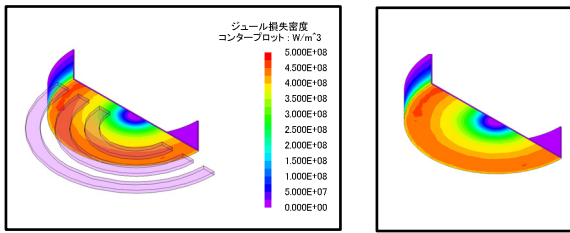


図7 部品単位、面単位での電磁力マップ

## プレビューによるマップ後データの確認

プレビュー機能は、解析実行前にマップ処理後の各物理量の分布状態を JMAG 上から確認できる機能です(図8)。特に異なるメッシュモデルに対して正しくマップできているかを事前に確認するのに便利な機能です。電磁力分布のように、FFT 処理により複数の周波数から構成される荷重データは、見たい周波数をひとつ選択して確認することができます。



磁界解析の結果(入力データ) プレビューによる表示(出力データ)

図 8 プレビュー機能によるマッピング後のデータの確認  
マッピング前の渦電流損失密度コンター(左)とプレビュー機能によるマッピング後の渦電流損失密度コンター(右)

## ソルバー高速化

JMAG は常にソルバーの高速化に取り組んでいます。Ver.13.1 でも複数の項目に渡って取り組んでいます。本稿では GPU の FQ 対応について紹介します。

### GPU の周波数応答解析(FQ)対応

科学技術計算分野における GPU のニーズは年々高まっており、計算専用の GPU ボードも販売・サポートされています。

JMAG でもこの流れを受けて、Ver.11 から磁界解析の ST/TR に対応した  $\beta$  版をリリースし、Ver.12 から正式サポートを始めました。

さらに Ver.13.1 ではこれまで未対応であった FQ にも対応しています(図 9)。FQ は大型変圧器解析や誘導加熱解析をはじめとする大規模解析分野でのニーズが高いモジュールであり、これまでの SMP、MPP と合わせて、ご利用の計算機環境に応じたモジュールの選択肢が増えました。

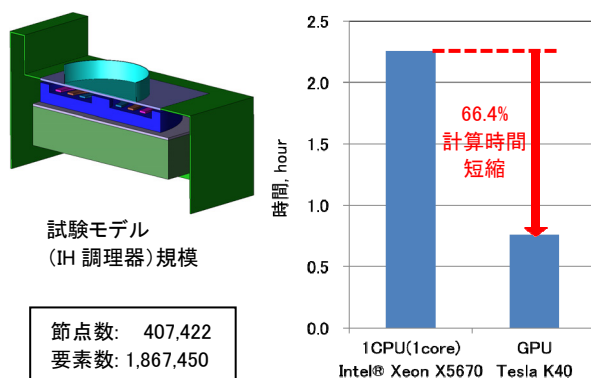


図 9 GPU(FQ)を用いた IH 調理器の解析(左)と 1CPU(1core)との計算時間の比較

## 条件設定

解析条件に、磁界解析機能、構造解析機能を追加しました。磁界解析では、電流条件/FEM コイル条件に均一な電流分布を実現する機能を追加しました。構造解析では、物体同士の接触による変形やずれを扱える接触条件を追加しました。

### 均一電流の指定

これまで環状形状の 3 次元でモデル化したコイルに電流条件または FEM コイル条件を設定すると、電流が内径側に偏った分布を示すため、均一に電流を流したい場合は、径方向に複数分割することで回避いただいていた。

均一電流機能は、コイル内の電流分布を均一に指定することができます。本機能により、これまで複数の形状に分割していたコイル形状の扱いが簡単になるだけでなく、磁束分布などの精度も向上します。

ディスク状の巻線から構成される送受信コイルに流れる電流分布を比較した例を示します(図 10)。巻線を素線単位でモデル化した素線モデルを基準として、巻線を一塊のソリッドで表したバルクモデルに均一電流の指定の有無による電流分布の違いを比較しました。

コイルの軸中心から径方向に磁束密度分布を表したグラフを示します(図 11)。素線モデルとバルクモデル(均一電流)では、電流分布、磁束密度分布が共にほぼ一致していることが確認できます。

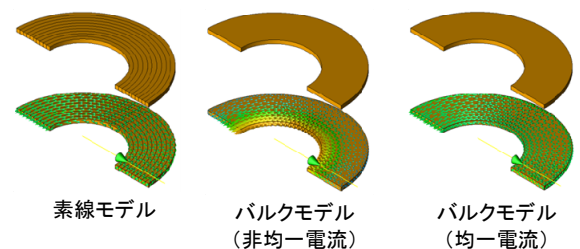


図 10 素線モデルとバルクモデル(非均一電流/均一電流)による電流分布の比較

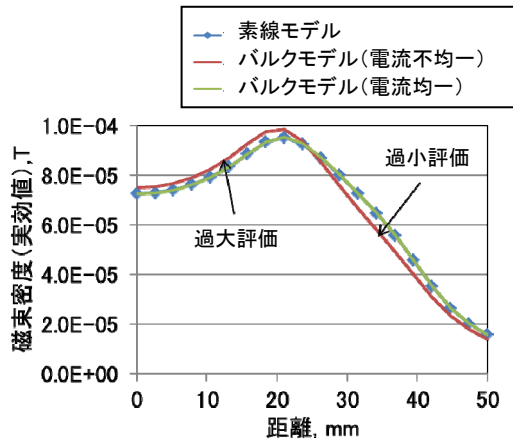


図 11 図 10 の結果による径方向磁束密度分布  
(図中の矢印は磁束密度セクションの方向)

## 構造用接触条件

構造解析では、物体同士の接触による変形やずれを扱わなければならないことがあります。

接触条件は、遠心力を含む静的な変形により生じる物体同士の接触を扱う時に設定する条件です。接触により発生する変位、応力、摩擦を考慮した物体のずれを求めることができます。

IPM モータの回転子に発生する遠心力により、磁石とロータコアの接触と剥離が生じる結果を示します(図 15)。遠心力により磁石がロータコアに押し付けられて、磁石とロータコアに面圧が発生し、磁石が左右に歪んでいることが確認できます(図 12)。

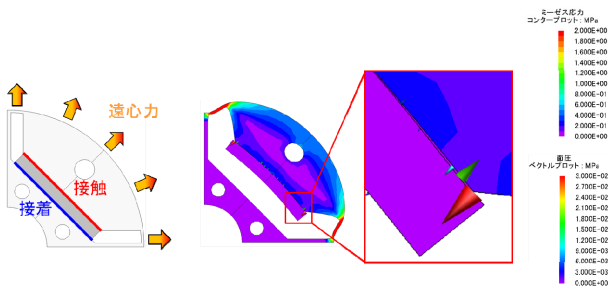


図 12 磁石とロータに接触条件を適用した例

## 形状エディタ

Ver.13.1 では大規模モデルの読み込みなど処理の高速化だけでなく、モデル作成時の操作性を向上させています。

### 座標軸からの参照軸指定

モデル形状の作成過程では、2 次元領域からの回転押し出しや 3 次元形状の回転コピーなどのように、回

転軸を指定した操作が多くあります。この操作はパート単位で必要ですが、これまでの回転軸の指定では、2 平面の交線による指定や原点からずれた位置での回転軸の指定では、作成した交線を所定の位置に移動するなどかなり手間のかかる処理が必要でした。

本機能は、回転軸として座標系の各軸を直接指定、または指定した点を通る方向ベクトルの指定により回転軸を設定することができます(図 13)。

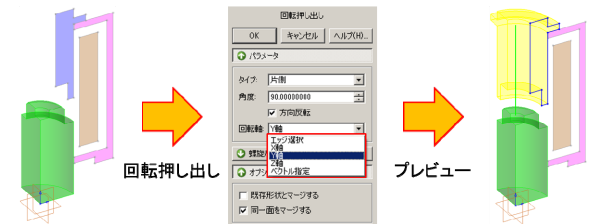


図 13 回転押し出しによる回転軸指定

## 螺旋コイル

回転押し出しの機能を利用し、螺旋コイル形状を作成できるようになりました。

高周波焼き入れ用コイルの最適形状検討、トランスなどの巻線の絶縁耐力や静電容量の評価など、螺旋コイル形状を取り扱う必要がある対象に対して、モデル作成が容易になります(図 14)。

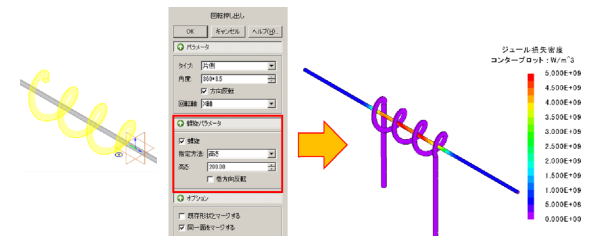


図 14 螺旋コイル機能を用いた高周波焼き入れモデル

## ポスト

ポスト機能では、ユーザーが指定する解析区間での平均処理、実効値処理の機能が追加されています。

### グラフ平均値、実効値区間指定

ユーザーが指定した区間で解析結果の履歴データの平均値と実効値の算出できるようになりました。本機能により、過渡状態を除いた定常状態における出力



値の平均値を評価できます(図 15)。

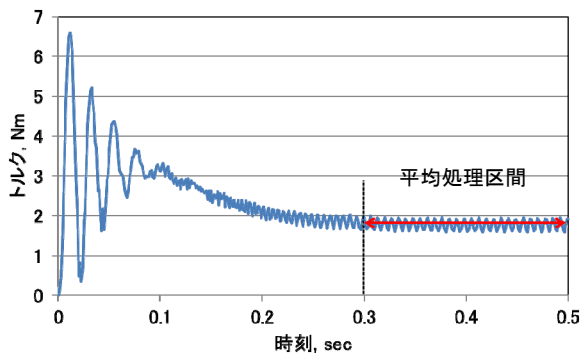


図 15 解析時刻の区間指定による平均トルクの算出

## ユーザーコンポーネント区間指定

ユーザーコンポーネントを利用したコンター表示に、出力値に対する処理としてステップごとのデータから全解析区間における最大値、最小値、平均などの処理操作の結果を表示する機能があります。

Ver.13.1 では、この処理操作にユーザーが解析区間を指定できる機能が追加され、ユーザーが見たい区間を任意に指定して結果を確認できるようになりました(図 16)。

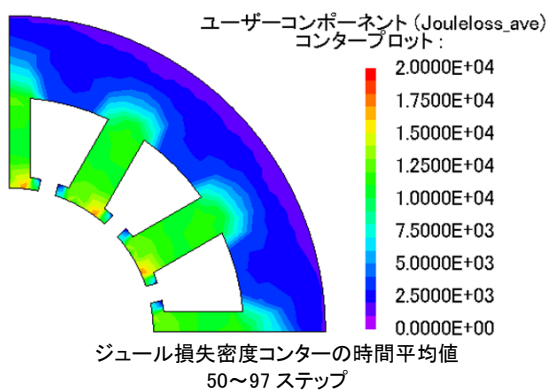
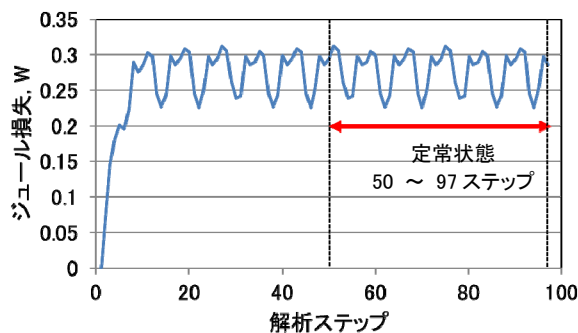


図 16 区間指定により時間平均を採った鉄損密度分布  
上: 時間平均分布グラフ、下: コンター図

## まとめ

今回紹介した新機能は、2014 年 6 月に開催予定のバージョンアップセミナーでも詳しく紹介しますのでぜひ御利用ください。バージョンアップセミナーの日程につきましては、本号のイベント情報にスケジュールを記載しておりますので、合わせて確認ください。

また弊社 Web サイトでは、機能ごとの動画による紹介も行っております。ぜひ御利用ください。 **J**

(西尾 隆行)

# JMAG-Express による三相誘導電動機設計

モータ設計ツールである JMAG-Express に便利な機能が着々と追加されています。本稿では三相誘導電動機を例にして、JMAG-Express を活用した設計事例を紹介します。設計業務の効率化に是非とも JMAG-Express を活用してください。

## JMAG-Express とは

JMAG-Express とは、概念設計から基本設計までの検討をカバーしたモータ設計ツールです。

JMAG-Express には、基本特性を 1 秒で計算するクイックモードと、磁束密度や損失密度等の分布量やコギングトルクや誘起電圧等の時系列結果が評価できるパワーモードの 2 つのモードを用意しています。JMAG-Express を活用したモータ設計のフローを示します(図 1)。概念設計時に、モータの大まかなレイアウトを決める段階ではクイックモード、基本設計時にはパワーモード、詳細設計案を固める段階では JMAG-Designer を利用します。

本稿では、JMAG-Express クイックモードと JMAG-Express パワーモードを用いて説明します。

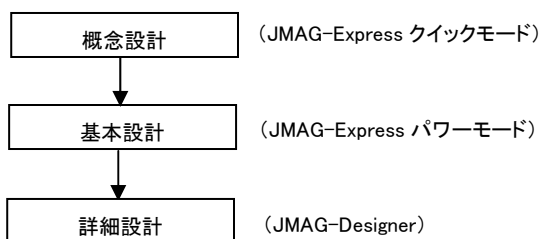


図 1 JMAG-Express を活用した設計フロー

## クイックモードによる誘導電動機設計

三相誘導電動機を例に JMAG-Express を利用した設計方法の一例を紹介します。初期設計案の形状と要求仕様を示します(図 2、表 1)。定格回転数で出力 0.5(kW)を満たすための検討を紹介します。

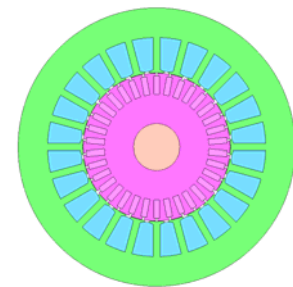


図 2 初期設計案の形状

表 1 要求仕様

極数	4
周波数	50(Hz)
定格出力	0.5(kW)
定格回転数	1425(RPM)
最大電流	50(A)

## 初期設計案の特性評価

クイックモードを用いて、モータ形状を作成します。クイックモードでは、テンプレートからロータとステータの組み合わせを自由に選択、変更できます(図 3)。寸法パラメータを変更するだけで、簡単にお望みの形状を作成することができます。今回は、ロータには角型モデル、ステータには歯先角一定モデルを選択し、寸法パラメータを変更することで初期設計案とほぼ同じ形状のモデルを作成できました(図 4)。材料や巻き線も初期設計案の仕様に合わせた結果を示します(図 5)。定格回転数で 0.4(kW)程度しか得られておらず、要求を満たしていないことが確認できます。

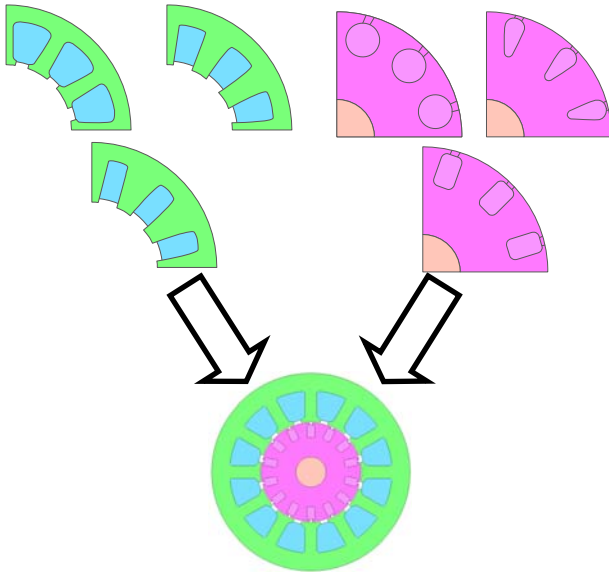


図3 形状タイプの選択

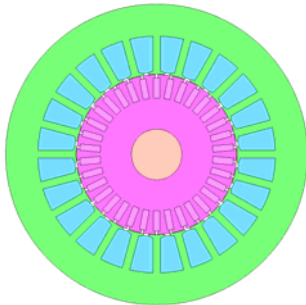


図4 JMAG-Express で作成した初期設計案

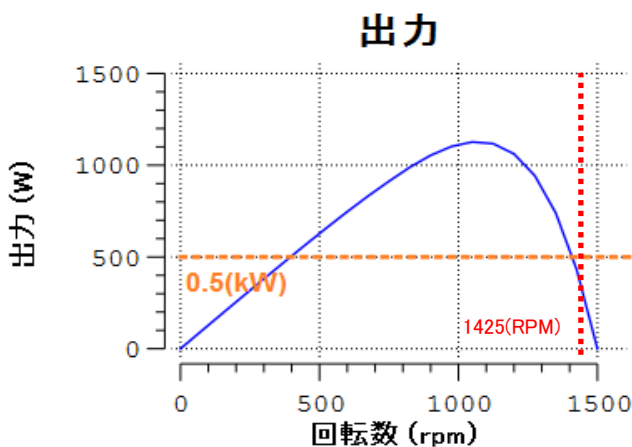


図5 クイックモードで計算した特性結果

### バー深さ変更による性能改善

ロータのバー深さを変更することで、モータ性能が改善できるか検討します。クイックモードには、パラメトリ

ック解析機能も搭載されているので、この機能を使用して、最適なロータのバー深さを決めます。

JMAG-Express のデータシートから、変更したい変数を選択すると、パラメトリックの範囲を設定するダイアログが起動します(図6)。範囲と分割数を指定し、評価ボタンをクリックするとパラメトリック解析が実行されます。パラメトリック解析が終了すると、全てのケースの結果が一つのグラフに表示され、簡単に比較することができます(図7)。グラフの表示非表示もチェックボックスで切り替えられますので、絞込み検討も簡単に行えます。バーの深さを初期設計案の 5mm に設定した場合と 10 mm にした場合の計算結果とバー形状を示します(図8、図9)。出力が要求を満たし、効率が一番高いバー深さ 10 mm を採用することになります。10 mm に変更することで、2 次抵抗値が下がり、最大トルクの回転数が上がっていることが確認できます。また、出力も定格回転数で 0.5(kW)を満たしています。バーを深くすることで、コストや機械強度も変わりますので、確認は別途必要です。

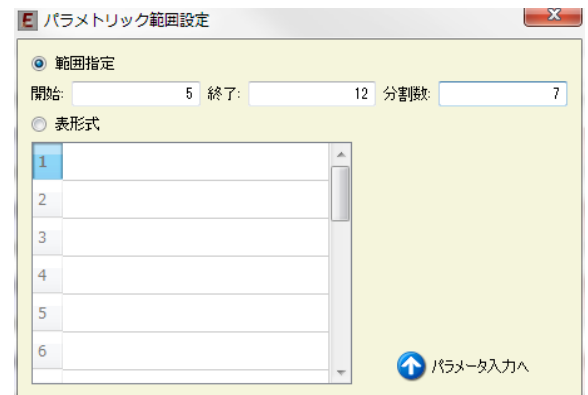


図6 パラメトリック範囲設定画面

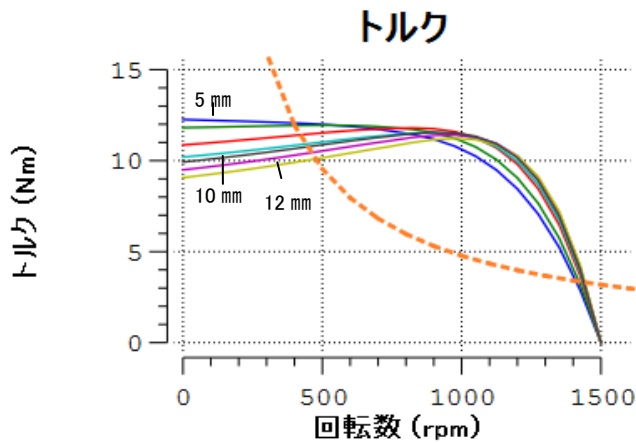


図7 パラメトリック解析結果(バー深さ5mm~12mm)

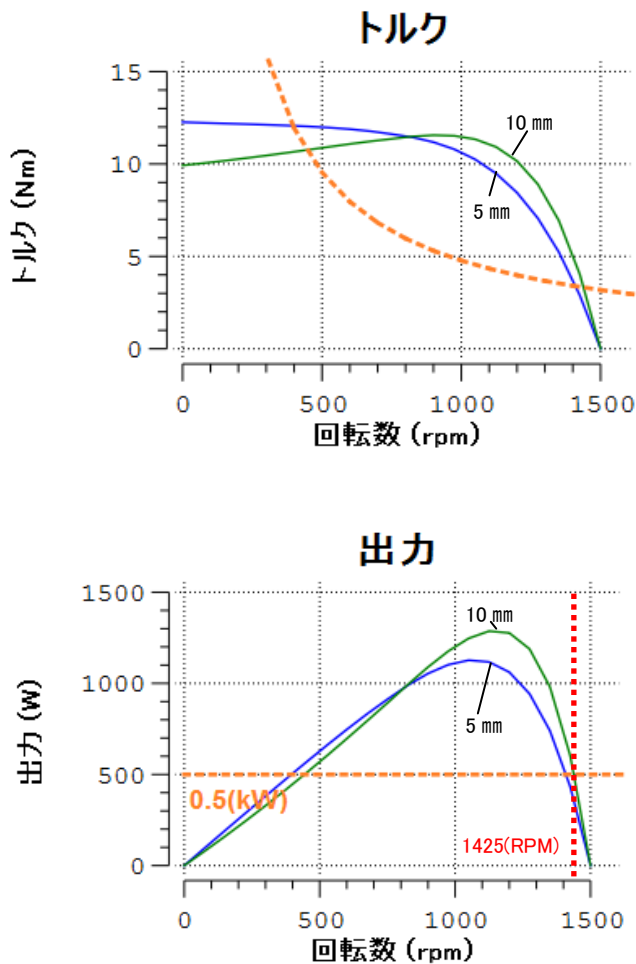


図8 パラメトリック解析結果(バー深さ5mmと10mm)

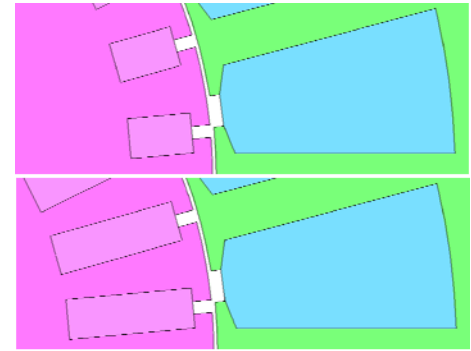


図9 ロータのバー形状(上:深さ5mm、下:深さ10mm)

## 巻線変更による特性改善

コイルスペースを有効活用することで、さらに特性を改善できないか検討します。通常であれば、コイルスペースや占積率は寸法や素線径から自分で計算しなければなりません。しかし、クイックモードでは、素線径や絶縁紙の情報から自動的に占積率を算出します(図10)。また、コイルピッチや層数等の巻線方法によって変わる抵抗値も自動で計算します。

占積率が40%以下となるように、素線径と巻き数を変更し、最適な組み合わせを見つけます。計算時間が1秒しかからないので、繰り返しの計算が簡単に行えます。今回は、占積率に少し余裕がありましたので、巻き数を48ターンから50ターン、素線径を1.1mmから1.2mmに変更しました(図11)。巻き数を増やすことで総抵抗は上がります。しかし、素線径を大きくすることで単位長あたりの抵抗を下げ、トータルの抵抗を下げることで、最終的に効率を上げることができました。巻き数を増やすことで、少し出力が上がっていますが、定格回転数ではほとんど変わっていません。



結線方式:	スター結線
コイル接続:	直列
巻き数:	48 (Turn)
ワイヤ設定	
設定タイプ:	丸線寸法
索線径:	1.1 (mm)
パラ数:	1
絶縁紙厚さ:	0 (mm)
占積率:	27.1607 (%)
最大占積率:	40 (%)
補正係数:	1
相抵抗:	0.877569 ( $\Omega$ )

図 10 巻線設定画面

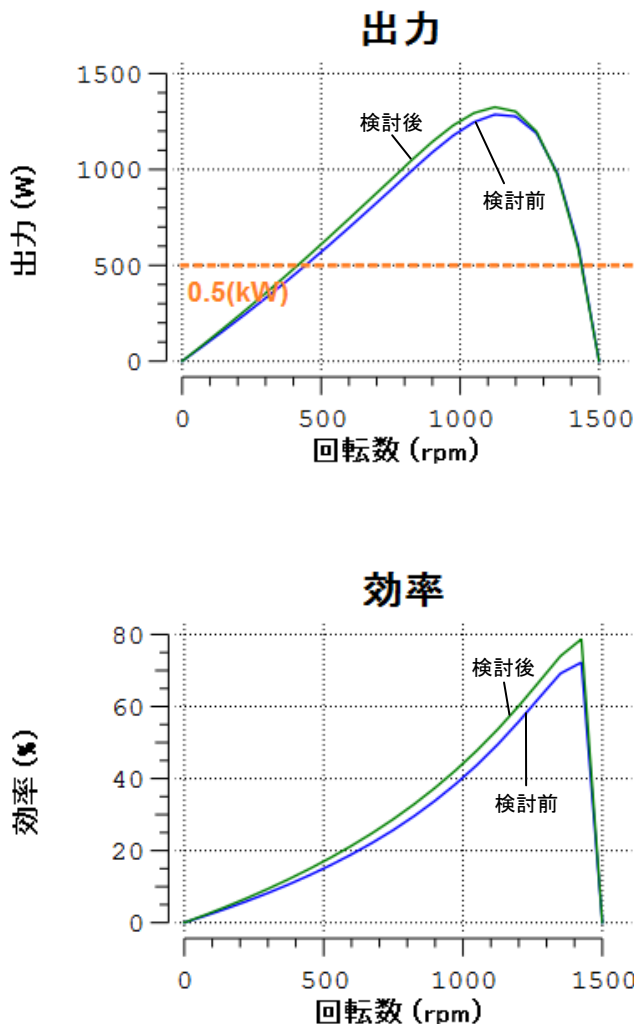


図 11 巻線検討後の計算結果

## パワーモードによる詳細検討

クイックモードの検討結果を受けて、詳細検討を

JMAG-Express パワーモードで進めます。クイックモードではトルク等の平均値で検討していましたが、パワーモードでは磁束密度等の分布や、トルク等の時系列結果だけでなく、過渡現象を考慮した特性評価が可能となります。パワーモードを活用して、最終設計案を作成します。

## ラインスタート時の特性確認

この誘導電動機は直接電源に接続する最もシンプルなラインスタートで始動するとします。初期設計案と比較して、2 次抵抗を下げたので、始動トルクが小さくなっています。始動できるかどうかの確認はもちろんですが、誘導電動機特有の現象であるクローリングにより、定格回転数まで上げられるかどうかを確認する必要があります。クローリングを評価するためには、過渡現象を考慮する必要がありますが、パワーモードを利用することで簡単に確認できます。

始動電流についても確認する必要があります。始動電流の大きさは誘導電動機に接続する電源容量や誘導電動機のコイルに働く電磁力、熱容量などに影響を及ぼすため、確認しておく必要があります。大電流が流れることによる局所的な磁気飽和を考慮する必要がありますが、パワーモードを利用することで簡単に確認できます。

パワーモードにはラインスタート解析の機能が搭載されています(図 12)。得られた結果を示します(図 13～15)。回転数の結果から定格回転数に達していることが確認でき、問題なく始動できることが確認できました。また、要求仕様で示した最大電流以下におさまっていることも確認できました。また、局所的な磁気飽和から漏れ磁束が発生し、トルクを下げることがあります。磁束密度分布から局所的な磁気飽和や大きな漏れ磁束が発生していないかを確認します。



図 12 ラインスタート解析の設定

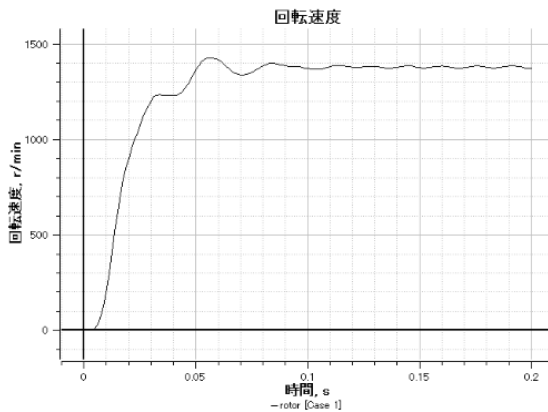


図 13 回転速度結果(ラインスタート解析)

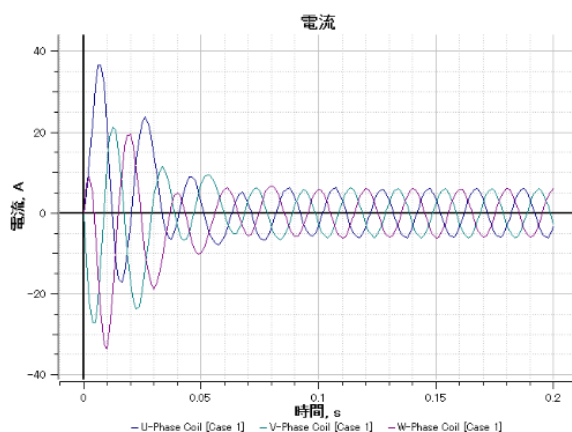


図 14 電流結果(ラインスタート解析)

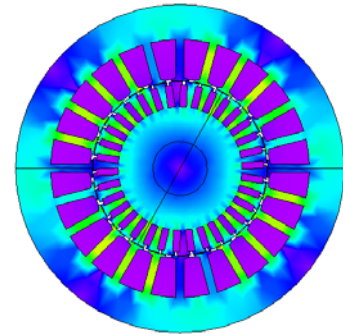


図 15 磁束密度結果(ラインスタート解析)

## JMAG-Express Public から設計を始めよう

JMAG-Express が誘導電動機的设计に有用であることはお伝えしました。また、クイックモード単体でも誘導電動機的设计を検討できることを理解いただけたかと思います。JMAG-Express を体感いただくために、無償版の JMAG-Express Public から始めていただきたい と思います。JMAG-Express Public とは、JMAG-Express クイックモードと同様に、基本特性を 1 秒で計算する無償版的设计ツールです。

JMAG-Express Public は簡単に入手できますので、以下の方法でソフトウェアとライセンスを取得してください。

### 1. ダウンロード方法

JMAG-Express Public の WEB ページにアクセスして、JMAG-Express Public をダウンロード。

### 2. ライセンスキーの取得

WEB ページからライセンスキーの申し込み。

### 3. インストールとライセンスキーの設定

JMAG-Express Public をインストールし、送られてきたライセンスキーを入力。

JMAG-Express Public WEB ページ URL

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

最後に、JMAG-Express を是非とも誘導電動機的设计に活用していただきたい と思います。紹介しました JMAG-Express Public は、無償ですので、どなたでもお使いいただける设计ツールです。

(服部 哲弥)

JMAG を 100%使いこなそう

# よくある問い合わせの中から

JMAG は先行研究開発から製品の量産設計、教育分野まで幅広く御利用いただいております。この JMAG Newsletter を御覧いただいている方の中には、JMAG の操作に慣れていない、設定方法に確信を持たずに戸惑いながら使用している方なども沢山いらっしゃるのではないのでしょうか。JMAG 使用中に疑問に思ったことは、ユーザーサポートだけでなく、御自身でも解決できるよう弊社のホームページに FAQ を掲載しております。

今回は、その FAQ から、最近よくあるお問い合わせ 4 つを紹介しています。“操作方法”、“解析技術”、“トラブルシューティング”とカテゴリーを分類しておりますので、御興味のある項目をお読みください。

## 解析技術 (FAQ-248)

**Q1. 鉄損計算の最大次数及び最大周波数はどのように決まるのでしょうか。**

**A1. 磁界解析の結果のステップ数及び時間から決まります。**

鉄損解析では磁界解析の結果を高速フーリエ変換(FFT)します。そのため、鉄損計算の最大次数及び最大周波数は磁界解析の結果のステップ数及び時間から決まります。

鉄損解析の最大次数  $N_{\max}$  は式(1)を満たす自然数  $n$  を用いた式(2)です。最大周波数  $f_{\max}$  [Hz]は式(3)です。

$$2^n \leq N2 - N1 + 1 < 2^{n+1} \quad \dots(1)$$

$$N_{\max} = 2^n - 1 \quad \dots(2)$$

$$f_{\max} = N_{\max} / (T2 - T1) \quad \dots(3)$$

$N1$  は参照を開始するステップ数、 $N2$  は参照を終了するステップ数、 $T1$  は参照を開始する時刻[sec]、 $T2$  は参照を終了する時間[sec]です。

例えば 4 極の 12 スロットのモータを電気角 1 周期 0.02[sec]を 181 ステップで磁界解析を行い、鉄損解析で参照を開始するステップ数を 1 とし、参照を終了するステップ数を 181 とした場合を考えます。そのとき鉄損計算の最大次数は式(2)より 181 以下で最大の 2 の階乗の 128 から 1 引いた値で 127 次と決まります。最大周波数は式(3)より最大次数の 127 を時間 0.02[sec]で割った 6350[Hz]です。

### 【関連するテクニカル FAQ】

JMAG のホームページでは、関連するテクニカル FAQ を公開していますので、こちらも御覧ください。

FAQ-263 同じモデルでも解析ステップ分解能を変えると、鉄損の結果が異なります。

<http://www.jmag-international.com/support/ja/faq/263.html>

**Q2.** JMAG-RTを使用した際、MATLAB/Simulink(Mathworks 社)の VoltageMeasurement 素子でエラーが発生しました。

**A2.** 電気信号ブロックを最新版(JMAG-Designer Ver.11.1 以降)のものに置き換える必要があります。

MATLAB/Simulink(Mathworks 社) R2011b 以降のバージョンを使用する場合には電気信号ブロックの置き換えが必要です。

MATLAB/Simulink(Mathworks 社) R2011b では VoltageMeasurement ブロックの仕様が変更されており、旧バージョンでのブロックを修正せずにそのまま実行するとエラーが発生します。

JMAG-Designer Ver.11.1 以降のインストールフォルダにある電気信号ブロックと置き換える事でエラーを回避できます。

例えば JMAG-Designer Ver.13.0 の場合は下記場所に電気信号ブロックのファイルがあります。

(例) C:\Program Files\JMAG-Designer13.0\JMAG\_RT\Simulink

#### 【関連するテクニカル FAQ】

JMAG のホームページでは、関連するテクニカル FAQ を公開していますので、こちらも御覧ください。

FAQ-863 MATLAB/Simulink での JMAG-RT モデル実行時にエラーが発生します。

<http://www.jmag-international.com/support/ja/faq/863.html>

#### 操作方法 FAQ-243

**Q3.** 鉄損の瞬時値を求めることはできますか。

**A3.** 鉄損条件の設定でヒステリシス損を求める場合は[ヒステリシスモデル]、ジュール損を求める場合は[積層解析]を選択することで鉄損の瞬時値が求められます。

ヒステリシス損、ジュール損それぞれについて瞬時値を求めることができます。

鉄損条件の設定でヒステリシス損を求める場合は[ヒステリシスモデル]、ジュール損を求める場合は[積層解析]を選択することで鉄損の瞬時値が求められます。

[ヒステリシスモデル]及び[積層解析]で求めた損失は、起磁力(電流等)に直流重畳を含む場合の評価に適しています。[ヒステリシスモデル]及び[積層解析]以外の方法で求めたヒステリシス損失は、異常渦電流を含むトータルの鉄損の評価に適しています。

[ヒステリシスモデル]及び[積層解析]とそれ以外の手法で求めた損失値を比較する場合、[ヒステリシスモデル]及び[積層解析]で求めた鉄損の瞬時値を電気角 1 周期について時間平均した値で比較します。

#### 【関連するテクニカル FAQ】

JMAG のホームページでは、関連するテクニカル FAQ を公開していますので、こちらも御覧ください。

FAQ-247 鉄損解析で異常渦電流損を考慮していますか。

<http://www.jmag-international.com/support/ja/faq/247.html>



## Q4. 磁石の動作点の出力方法を教えてください。

## A4. 磁束密度及び磁界の初期磁化と平行な成分をユーザーコンポーネントで求めてグラフに出力します。

動作点は測定点での磁束密度及び磁界の永久磁石の初期磁化と平行な成分を用いて評価します。動作点の磁束密度及び磁界は式(4)、(5)にて求められます。

$$\text{磁束密度: } \mathbf{B} \cdot \mathbf{M0} / |\mathbf{M0}| \quad \dots(4)$$

$$\text{磁界: } \mathbf{H} \cdot \mathbf{M0} / |\mathbf{M0}| \quad \dots(5)$$

$\mathbf{B}$  は測定点の磁束密度ベクトル[T]、 $\mathbf{H}$  は測定点の磁界ベクトル[A/m]、 $\mathbf{M0}$  は永久磁石の初期磁化ベクトル[A/m]、 $\cdot$  はベクトルの内積、 $||$  はベクトルの絶対値です。

最初に初期磁化が出力されるように出力制御を設定する必要があります。

ユーザーコンポーネントを用いて次の手順で動作点を求めることができます。

1. JMAG-Designer 画面上でツール > ユーザーコンポーネントを起動する
2. ユーザーコンポーネント画面の新規作成を選択し、動作点を求める式(4)、(5)をそれぞれユーザーコンポーネントの[式]部分に式(6)、(7)を入力する

$$\text{磁束密度: } (B_x \cdot M0_x + B_y \cdot M0_y + B_z \cdot M0_z) / M0_{abs} \quad \dots(6)$$

$$\text{磁界: } (H_x \cdot M0_x + H_y \cdot M0_y + H_z \cdot M0_z) / M0_{abs} \quad \dots(7)$$

※ユーザーコンポーネントの初期磁化は規格化された値のため  $M0_{abs}$  は常に 1 になります。そのためユーザーコンポーネントでは式(6)、(7)の  $M0_{abs}$  で割る式を省略できます。

3. 磁界解析の結果の[プローブ]で式(6)、(7)の動作点の結果を表示する
4. JMAG-Designer 画面上でツール > グラフマネージャを起動する
5. 式(6)、(7)のプローブのデータセットを両方とも選択し、変換 > 合成で X 軸に動作点の磁界、Y 軸に動作点の磁束密度を設定し OK を選択する
6. 動作点のグラフを表示する

### 【関連するテクニカル FAQ】

JMAG のホームページでは、関連するテクニカル FAQ を公開していますので、こちらも御覧ください。

FAQ-792 第 3 象限で動作する磁石の解析は可能でしょうか。

<http://www.jmag-international.com/support/ja/faq/792.html>

FAQ-586 磁石の動作点がクニック点を越えても不可逆減磁が見られません。

<http://www.jmag-international.com/support/ja/faq/586.html>

**Q5.** 別のマシンで作成したカスタム材料を参照するにはどうすればよいでしょうか。

**A5.** 材料ツリーでカスタム材料を選んで右クリックで材料のエクスポートできます。材料のインポートも同様です。

カスタム材料を作成したマシンをマシン 1、作成された材料を利用したいマシンをマシン 2 とします。マシン 1 で JMAG 材料 XML ファイル(\*.xml)の書き出し操作をして、その xml ファイルをマシン 1 からマシン 2 のフォルダにコピーし、マシン 2 にて JMAG 材料 XML ファイル(\*.xml)の読み込み操作を行うことでマシン間でのカスタム材料を受け渡せます。

JMAG 材料 XML ファイル(\*.xml)の書き出し操作は JMAG-Designer 画面上の[ツールボックス]の[材料]にある[カスタム材料]を右クリックして[材料のエクスポート]です。読み込み操作は[材料のインポート]です。

【関連するテクニカル FAQ】

JMAG のホームページでは、関連するテクニカル FAQ を公開していますので、こちらも御覧ください。


FAQ-857 材料データベースに登録済みの材料を編集したい。

<http://www.jmag-international.com/support/ja/faq/857.html>

**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、あわせて御利用ください。今回紹介した FAQ は FAQ の ID 番号を使うことでテクニカル FAQ の[FAQ 内を検索]ができます。

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、御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、JMAG Newsletter と併せて御利用いただき、解析業務を効率化させていただきたいと思います。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御利用ください。JMAG を 100%使いこなしましょう。 

(荒木 健友)

## JMAG 大学パートナー紹介

## スウェーデン王立工科大学

ストックホルムにあるスウェーデン王立工科大学から、JMAG の活用実績を紹介していただきます。

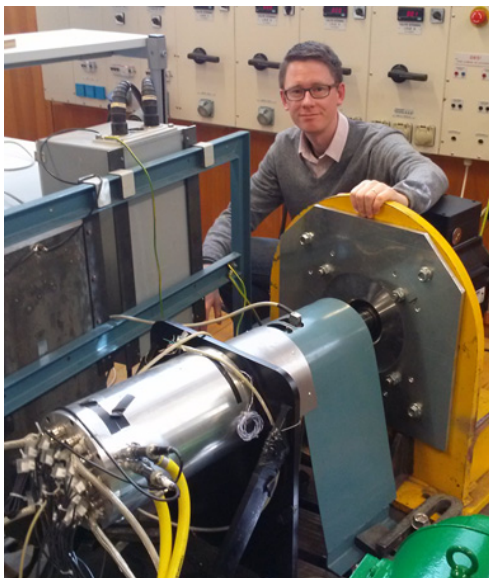
Wallmark 准教授はおよそ 7 年間、3 次元を含む電磁界解析および熱解析目的で JMAG を使用しています。

取り組みの一部として、センサレスでの低速回転時における出力最大化制御および駆動モータの熱対策の事例を紹介いたします。

## スウェーデン王立工科大学

ストックホルムのスウェーデン王立工科大学 (KTH) はスウェーデン最大の最も古い歴史を持つ国際的な工科大学です。スウェーデンにおける大学レベルの技術研究工学教育の3分の1以上を KTH が提供しています。

KTH の教育・研究は建築、工業経営、都市計画など自然科学から工学全般に至るまで多岐に渡ります。KTH School of Electrical Engineering は職員数、収益とも急成長している学校です。ここ数年、本校への EU からの資金提供も急激に増加しました。2007年から2013年までの7年間で職員が284人から441人へと約60%増加しました。この急成長は学部及び博士課程教育によるところが大きいと考えられます。



KTH Royal Institute of Technology  
Assoc. Prof. Oskar Wallmark



## JMAG を選択した理由

Electrical Energy Conversion 学科の Wallmark (准教授) と Eng. Mats Leksell 氏率いる電動及びハイブリッド駆動系の研究グループでは、約7年間 JMAG を使った新しいモータコンセプトの開発、分析を行ってきました。2次元と3次元両方の電磁界解析、熱解析が行われています。JMAG を選択した大きな理由は、Matlab/Simulink などの他社ソフトウェアとの高度な連携機能を備えていることにあります。JMAG を使用することで、有限要素法だけでは困難な複雑な駆動系モータの解析が可能です。

## センサレスでの低速回転時における PM モータトルク最大化


永久磁石モータの低速回転時にポジションセンサーを使用しない場合、磁気飽和、寸法公差、スロット高調波が重大な悪影響を及ぼすことがあります。本プロジェクトでは Shuang Zhao 博士がこのような磁化非線形性を 2D FEM シミュレーションで再現しました。JMAG でシミュレーションプロセスを制御するスクリプトを使用して様々な電流とロータ位置ごとに必要な鎖交磁束デー

タを短時間で解析しました。ここで得た結果は、センサー不使用の状態安定した制御動作を維持する一方で低速時にトルク出力を最大化させることのできる最適な電流の軌跡を特定するために使用することができます。

文中で紹介した結果については以下の論文を参照ください。

S. Zhao、O. Wallmark、M. Leksell 共著「Low-speed sensorless control with reduced copper losses for saturated PMSynRel machines,」 IEEE Transactions on Energy Conversion, vol. 28、no. 4、pp, 841–848、2013。

本プロジェクトでは Shafigh Nategh 博士が自動車駆動用 PM モータの新しいモデルの開発・評価のために JMAG をツールとして使用しました。

文中で紹介した結果については以下の論文を参照ください。 

S. Nateghk、O. Wallmark、M. Leksell、S. Zhao 共著「Thermal analysis of a PMaSRM using partial FEA and lumped parameter modeling」 IEEE Transactions on Energy Conversion, vol. 27, no. 2, pp. 477–488, 2012。

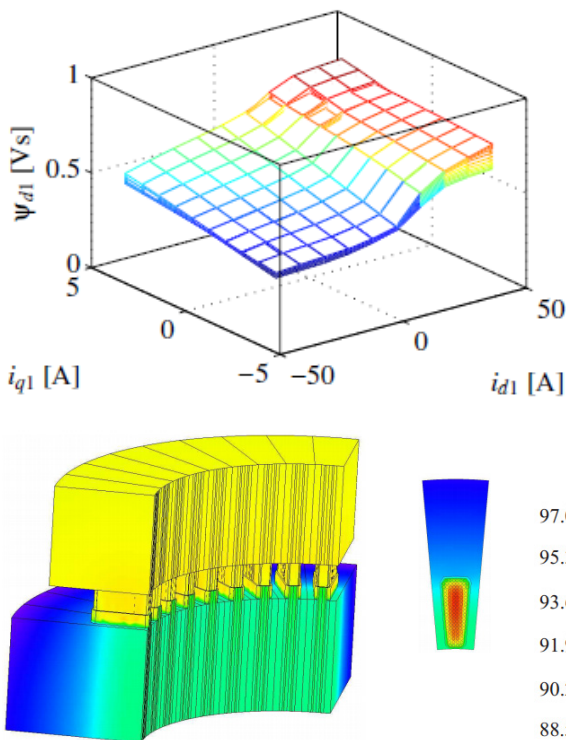


図1 上: 電流とロータ位置によって定まる鎖交磁束 (スクリプトにより JMAG で出力) 下: 3D-FEM 熱解析

## 永久磁石の熱解析

電気機器を自動車のエンジンルームに設置し、内燃エンジンと冷却システムを共有させることの課題として、機器で使用する磁石や絶縁材への熱の問題があげられます。異常なホットスポットの温度の回避、熱設計の効率化、電気や冷却器システムのコンパクト化を行うため、様々な冷却・動作条件での電気機器の部品毎の温度分布についての詳しい知識が必要となります。

## スウェーデン王立工科大学



KTH Electrical Engineering

住所: Kungl Tekniska Högskolan, SE-100 44  
STOCKHOLM

Tel: +46 8 790 60 00

Fax: +46 8 790 65 0

Email: infomaster@kth.se

<http://www.kth.se/en>



## JMAG ソリューションパートナー紹介

# Advanced MotorTech, LLC

Advanced MotorTechは、JMAG を活用し、モータ設計に関するコンサルティングサービスを提供している JMAG のソリューションパートナーです。今回は、コンサルタントとしての活動内容や JMAG の活用例について紹介します。

## Advance MotorTech のエンジニアリング・サービス

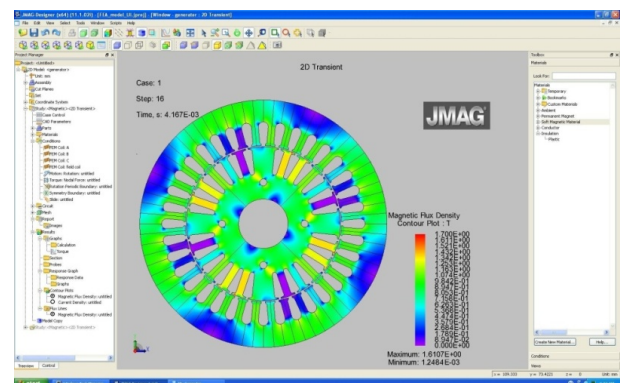
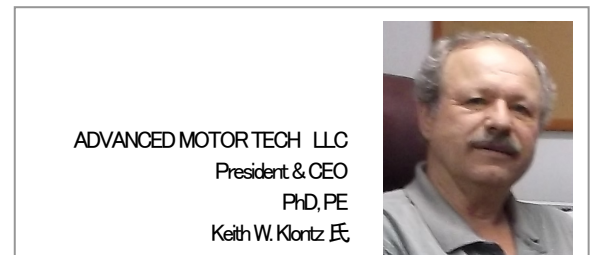
Advanced MotorTech は、JMAG を活用し、モータの概念設計フェーズから再設計、設計改良までの広範囲におよぶコンサルティングサービスを提供しています。加えて、機械設計、製図、試作、テストおよび JMAG でモデル作成なども行っています。

主にはハイブリッド自動車用に高効率、高出力の PM モータ、誘導機の設計および風力発電用にキロワットからメガワット級の発電機の設計、さらには、産業用アキシアルギャップモータ、リニアモータなど様々なアプリケーションの設計も行っています。また、特許調査や特許出願サポートなども行っています。

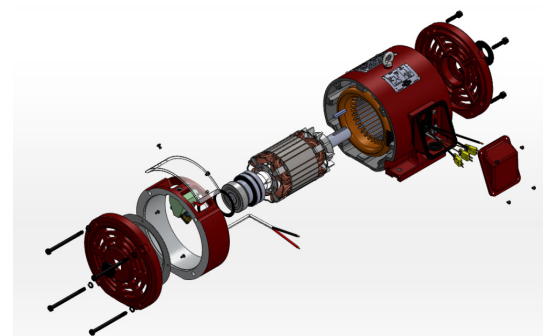
## JMAG の活用例

大学では多くの学生たちが研究室でモータの性能テストを行います。彼らはティース、ギャップの磁束密度や電流、トルクリップルなどについての理解は深くありません。そこで私たちは、教育目的で、イリノイ州立大学向けに同期発電機と JMAG のアカデミックライセンスを提供することにしました。これにより、自分たちでモータモデルを作成し、磁気特性パラメータを計算することができるようになりました。加えて、テスト結果と計算結果を比べることができ、JMAG の高精度な計算を体験してもらっています。

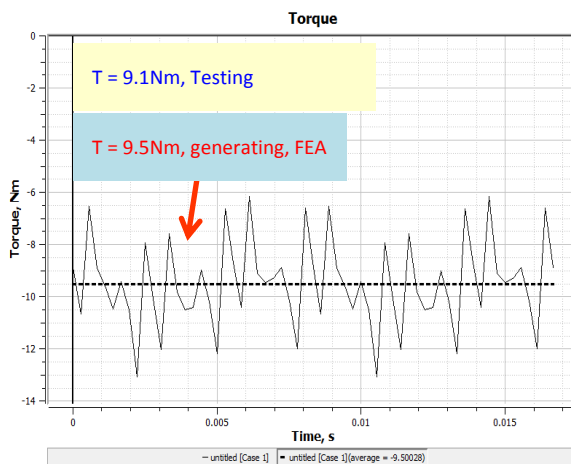
この同期発電機の仕様は、1800rpm で、出力 1.5kW、線間電圧 230Vrms になります。学生のために、この発電機のすべての特性を JMAG で解析しました。この特性と JMAG のモデルを併せて提供することで、学生たちは解析方法をよりよく理解することが出来ます。



この発電機は CAD でモデルを作成し、JMAG とリンクして使用しています。これにより学生たちは、CAD と最新の CAE システムとを利用しモータ設計、モータ解析を学ぶことができます。加えて、MATLAB/Simulink(Mathworks 社)などの制御／回路シミュレータと連携することで同期発電機用制御システムについても学ぶことができます。



解析結果とテスト結果との比較を行い、理解を深めています。例えば、両者のトルクを比較した場合、JMAG の結果がテスト結果の値よりも少し大きな値として得られます。そこで、私たちは JMAG で得られたトルク値は鉄損の効果が含まれていないこと、比較を行うためには鉄損分を差し引かなければならないことなどについて説明を加えます。その後で、FEA でのトルクや鉄損の計算方法についても解説します。これにより学生たちは電気機器がどの程度の損失を発生するかを学ぶことが出来ます。



## モータコンサルタントとしての活動

私たちの強みは、理論と実務経験の両者を備えていることです。エンジニアは理論計算に加えて、数値解析を行うことで、モータ設計を行います。この設計手法が、トレードオフや制約がある中で、出力密度や効率、コスト削減などの要求される性能を満足する設計を可能にしています。JMAGを利用することで、最適化されたモータ仕様を仕上げるように、正確にモータ性能を予測することができます。しかも JMAG は SolidWorks (Dassault Systemes 社)とも連携できるため 3 次元的な特性を正確に見積もることも容易です。このように JMAG を活用しながら、モータ設計仕様に、製造コストなどを加え、ベストなものを提供できていると自負しています。

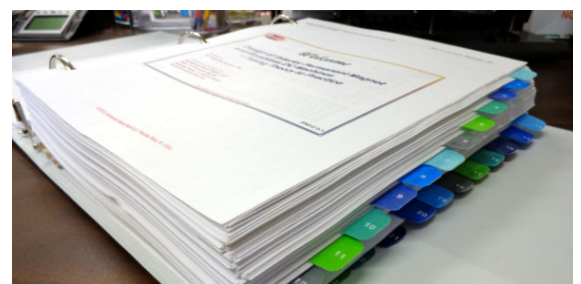
## まもなく開催予定のコース紹介

電気機器に関する3日間のトレーニングクラスを開

催しています。ほとんどがモータ設計エンジニア向けのハウツーコースで、アカデミッククラスとソフトウェアチュートリアルを受講した方を対象とします。エンジニア以外の方向けのコースもあり、基礎的なモータ技術を学ぶことでモータエンジニアが話す内容を理解することができるようになります。

今年開催予定のトレーニングクラスでは、スイッチドリラクタンスモータ、ブラシレス DC モータ、永久磁石埋込型モータの設計を行います。また、誘導機設計のコースについては、来年上旬の開催を予定しています。

「Switched Reluctance & Synchronous Reluctance Machine Design – Taking Theory to Practice (スイッチドリラクタンスモータとシンクロナスリラクタンスモータの設計—仮説から実行へ)」は 2014 年 10 月 8 日から 10 日までノースカロライナ州のローリーで開催されます。本コースでは、特別仕様のスイッチドリラクタンスモータとシンクロナスリラクタンスモータの設計、機能、仕様を実現するために必要なツールに焦点を当て、主にトルク特性、電力密度、スピード、電流波形、低ノイズなどについて紹介する予定です。このコースでは、実用的なスイッチドリラクタンスモータとシンクロナスリラクタンスモータの設計を学び、製造上の制限がある中で、電気、磁気、機械、熱の交互作用を考慮に入れた性能を得ることを目標とします。



「Brushless DC and Interior Permanent Magnet Machine Design – Taking Theory to Practice (ブラシレス DC モータと IPM モータ設計—仮説から実行へ)」のコースは、2014 年 11 月にテキサス州のダラスで開催されます。このハウツーコースでは、当社の基本的なモータ原理の知識と長年の経験により、永久磁石を

組み込んだブラシレス DC モータや IPM モータの設計に関する理解を深めていただきます。特に、ブラシレス DC モータや IPM モータの設計の違いやトレンドに焦点をあてるとともに、アンペアごとのコスト、効率、電力密度、トルクにおける必要条件を満たすための磁石コストの低減、希土類磁石からフェライト磁石への変更、新しい分析技術と設計オプションについても学びます。

コースの詳細は下記 Web サイトを参照してください。

[www.advancedmotortech.com](http://www.advancedmotortech.com)


## モータ設計用ソフトウェア選定のポイント

私たちは2つのツールが必要であると考えています。

1 つはモータ設計用ソフトウェア、これは JMAG-Express のように高速にいくつもの設計案を試せるものである必要があります。もう 1 つは、JMAG-Designer のように、より詳細なモータ解析を行うソフトウェアです。

## JMAG に対する要望

私たちは JMAG が他の CAE と比べて、今よりも更に高速になることを期待しています。

加えて、JMAG-Express をより高度なモータツールとして進化させ続けてもらいたいと思います。 

### Advanced MotorTech, LLC

4951 71st Avenue North,  
Pinellas Park FL 33781-4428  
United States

Tel: 1 - 727 - 412 - 8200

Fax: 1 - 727 - 412 - 8299

Email: [Sales@AdvancedMotorTech.com](mailto:Sales@AdvancedMotorTech.com)

<http://www.advancedmotortech.com/>

## イベント情報

# 2014 年 6 月～2014 年 8 月の出展イベント紹介

JMAG は国内、海外問わず積極的にイベントに出展しております。イベント会場では JMAG のブースにお立ち寄りいただき、我々の活動を御覧ください。ここでは、2014 年 6 月～8 月の出展イベントを紹介いたします。

## 製造業にも真のクラウドの力を「エンジニアリング・ウィズ・クラウド」セミナー

講演します。

### 開催概要

主催 : 日本アイ・ビー・エム株式会社

日時 : 2014 年 6 月 13 日(金)

場所 : 日本アイ・ビー・エム 本社事業所(日本:東京都・中央区)

URL : <http://www-06.ibm.com/ibm/jp/cloud/event/eocs/index.html>

日本アイ・ビー・エム主催のセミナーで JSOL のエンジニア、鈴木が講演をいたします。

ものづくり工程管理、設計データの共有にクラウドを検討し採用するケースが増えています。同様に、HPC や CAE などのエンジニアリングにも、クラウドならではのスピードと経済性を利用するケースが増えています。

IBM クラウドにラインアップされたばかりの SoftLayer と JMAG の稼働実績について紹介いたします。

## 2014 European Altair Technology Conference

出展します。

### 開催概要

主催 : Altair Engineering, Inc.

日時 : 2014 年 6 月 24 日～6 月 26 日(木)

場所 : Dolce Munich Unterschleissheim(ドイツ:ミュンヘン)

URL : [http://altairatc.com/EventHome.aspx?event\\_id=2](http://altairatc.com/EventHome.aspx?event_id=2)

JMAG ブースでは、磁界解析による電気設計だけでなく、構造設計・熱設計を同時に検討されているお客様に対して、活用事例を紹介いたします。これまでの磁界解析のみの製品評価から、多角的な視点での製品評価が可能になります。ブース内プレゼンテーションで活用事例を御覧ください。

## JMAG-Designer Ver.13.1 バージョンアップセミナー

6 月初旬リリースの JMAG-Designer Ver.13.1 バージョンアップセミナーを開催します。

### 開催概要

主催 : 株式会社 JSOL

日時 : 東京 2014 年 6 月 25 日(水)、大阪 2014 年 6 月 26 日(木)、名古屋 2014 年 6 月 30 日(月)

場所 : 株式会社 JSOL セミナールーム

URL : <http://www.jmag-international.com/j.jp/seminar/v-up/v-up131.html>



本セミナーでは、2014 年 6 月にリリースする JMAG-Designer Ver.13.1 について紹介いたします。新機能だけではなく、強化した機能やお試しいただきたい機能についてデモンストレーションスタイルで紹介します。

セミナーに参加いただければ JMAG-Designer Ver.13.1 の使いやすさや最新機能を実感していただけます。

## Coil Winding, Insulation & Electrical Manufacturing Exhibition

出展します。

### 開催概要

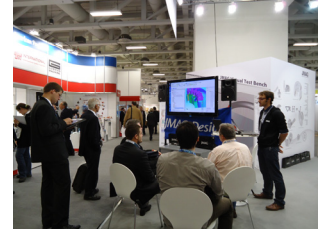
主催 : i2i Events Group

日時 : 2014 年 6 月 24 日(火)～6 月 26 日(木)

場所 : Messe Berlin(ドイツ:ベルリン)

ブース番号:1.1 / C11

URL : <http://www.coilwindingexpo.com/berlin/>



Coil Winding は、巻線機、モータステータ、絶縁紙などコイルに関わるあらゆる製品が一同に会する世界最大級の展示会です。

JMAG ブースでは、6 月にリリースする JMAG-Designer Ver.13.1 やモータやトランスの解析事例を中心にデモンストレーションを行います。毎年好評をいただいているブース内プレゼンテーションも開催いたします。

## 寺子屋BM塾・平成26年度前期講座「磁石・磁性材料の磁界解析技術の基礎」

講演します。

### 開催概要

主催 : 日本ボンド磁性材料協会

日時 : 2014 年 7 月 18 日(金)

場所 : 株式会社東陽テクニカ・テクノロジーインターフェース(TI)センター (日本:東京都・中央区)

URL : [http://jabm.la.coocan.jp/registration\\_terakoya.html](http://jabm.la.coocan.jp/registration_terakoya.html)

日本ボンド磁性材料協会が主催する寺子屋塾において JSOL のエンジニア、西尾が講師を務めます。これから磁界解析を行う方に向けて、電磁界解析の基礎から JMAG を活用した磁石・磁性材料の解析事例を紹介いたします。

## TECHNO-FRONTIER 2014

出展します。

### 開催概要

主催 : 一般社団法人 日本能率協会

日時 : 2014 年 7 月 23 日(水)～7 月 25 日(金)

場所 : 東京ビッグサイト(日本:東京都・江東区)

ブース番号:3C-201

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



TECHNO-FRONTIER は、モータ技術展や EMC・ノイズ対策展など幅広い分野の開発設計・生産技術者が集まるアジア最大級の専門トレードショーとなる展示会です。JMAG のブースでは解析対象や実務の利用シーン別にブース内プレゼンテーションを行います。その他にも、6 月にリリースする JMAG-Designer Ver.13.1 や JMAG-Express など新製品のデモンストレーションも行います。ブースにて、皆様をお待ちしております。

## NIWeek 2014

出展します。

### 開催概要

主催 : National Instruments Corporation.

日時 : 2014 年 8 月 4 日(月)~8 月 7 日(木)

場所 : Austin Convention Center(アメリカ:テキサス)

ブース番号:1010

URL : <http://www.ni.com/niweek/ja/>

NI WEEK は、世界各国から約 3600 名のエンジニアが一堂に会する盛大なカンファレンスです。

JMAG ブースでは、JMAG-RT と NI 社のモータ HILS との連携事例を紹介いたします。高精度プラントモデルとして提供している JMAG-RT のデモンストレーションをぜひ確認ください。

## JMAG Users Conference in Taiwan

JMAG ユーザー会を開催します。

### 開催概要

主催 : FLOTREND CORPORATION

日時 : 2014 年 8 月 21 日(木)

場所 : 未定(台湾)

URL : 7 月公開を予定

代理店の FLOTREND 社主催の JMAG ユーザー会を開催します。基調講演を始め、JMAG ユーザー様からの事例発表や、JMAG の最新ソリューション紹介を行う予定です。電磁界解析の技術動向や利用状況などの情報を収集する良い機会ですので、ぜひ御参加ください。

## 平成 26 年電気学会産業応用部門大会

出展を行います。

### 開催概要

主催 : 電気学会産業応用部門大会事務局


日時 : 2014 年 8 月 26 日(火)~8 月 28 日(木)

場所 : 東京電機大学 東京千住キャンパス(日本:東京都・足立区)

URL : <http://www.gakkai-web.net/gakkai/jiasc/hp14/>

電気学会産業応用部門大会に出展いたします。JMAG-Designer13.1 の紹介を始め、最適化など業務効率化のご提案やデモンストレーションを行います。学会に参加された際は JMAG ブースにもお気軽にお立ち寄りください。

各会場では、2014 年 6 月初旬リリースの JMAG-Designer Ver.13.1 をいち早くお披露目する予定です。

また、世界各国で出展やセミナー開催を計画しております。ぜひ WEB ページにて出展情報を確認ください。

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

(五十嵐 智美)

## イベント情報

## JMAG イチオシセミナー紹介

近年、多くの場面で求められるマルチフィジックスソリューション。各界の第一人者をお招きして最新技術の紹介や、連携事例について紹介いたします。

### より高度な電気機器設計へ マルチフィジックス ソリューションセミナー

マルチフィジックスに関するセミナーを開催します。

#### 開催概要

主催：株式会社 JSOL

日時：2014 年 7 月 31 日(木)

場所：トラストシティ カンファレンス・丸の内(日本:東京都・千代田区)

定員：150 名 (無料、事前申込制)

対象：マルチフィジックス解析に課題をお持ちの方、CAE ソフトウェア連携の現状に関心がある方


URL：<http://www.jmag-international.com/jp/seminar/op/multiphysics.html>

近年多くの場面でマルチフィジックスが求められるようになってきました。それに応えるためツールの整備も進められています。

今回、各分野でトップを走るツールの連携によるマルチフィジックスソリューションをご紹介します。また、事例と共に連携フレームワーク、今後の方向性についても解説いたします。皆様のご応募お待ちしております。

#### プログラム

時間	プログラム
13:10-	受付開始
13:30-13:45	開会の挨拶
13:45-14:15	これからの電気機器設計のためのマルチフィジックス解析 株式会社 JSOL
14:15-16:30	電磁界×流体×構造連携のご紹介 ダッソー・システムズ株式会社 SIMULIA 事業部 株式会社 CD-adapco 株式会社 JSOL
16:30-16:40	閉会挨拶
17:00-18:50	シンポジウム(懇話会)

JMAG はこの他にも熟練度や解析対象に合わせて様々なセミナーを開催しております。ぜひ WEB ページにアクセスしてください。 

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

(五十嵐 智美)

## イベント情報

## イベント開催レポート

2014 年 4 月～5 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。次回はぜひ、皆様も御参加ください。

## 第 85 回 技術例会プログラム「磁性材料の最新市場、技術および応用の動向」

講演を行いました。

### 開催概要

主催：日本ボンド磁性材料協会

日時：2014 年 5 月 15 日(木)

場所：ホテルラングウッド(日本:東京・荒川区)

URL：[http://jabm.la.coocan.jp/symposium/No85\\_agenda\\_jp.pdf](http://jabm.la.coocan.jp/symposium/No85_agenda_jp.pdf)

日本ボンド磁性材料協会主催の技術例会は年 2 回開催されています。2014 年度最初の技術例会において弊社山田が「電磁界解析技術の動向」と題した講演を行いました。聴衆の多くは若手の協会会員でした。

参加者から、材料の加工について対応ができていかなど材料に関しての質問が多く寄せられました。

材料に関するネットワーク作りの一助になるよう、JMAG もより一層努力してまいります。

(古林 聡枝)

## NAFEMS Deutschsprachige Konferenz 2014

出展を行いました。

### 開催概要

主催：NAFEMS Ltd

日時：2014 年 5 月 20 日(火)～5 月 21 日(水)

場所：Kongresshotel Bamberg(ドイツ:バンベルグ)

URL：<http://www.nafems.org/2014/dach/>

NAFEMS 社主催のカンファレンスに出展しました。Best Practises と題して、新技術やツール、プラットフォームの発表が行われていました。

1 日目には、JMAG ユーザーの Fraunhofer-Institute for Algorithms and Scientific Computing SCAI 社の Mohammadali Salari 様、Pascal Bayrasy 様、Klaus Wolf 様による「Gekoppelte Simulation für die thermische Absicherung von elektrischen Komponenten」と題した講演において、JMAG と MpCCI を利用した熱連成シミュレーションが紹介されました。

それぞれのソフトウェアが得意とする解析結果を受け渡すことにより、より詳細な結果が得られることを熱弁いただきました。今後もこのような機会があればぜひ参加したいと思います。

(Thiebaud PFISTER)

## SIMULIA Community Conference

出展を行いました

### 開催概要

主催：Dassault Systemes SIMULIA

日時：2014年5月20日(火)～5月22日(木)

場所：Rhode Island Convention Center(アメリカ:ロードアイランド)

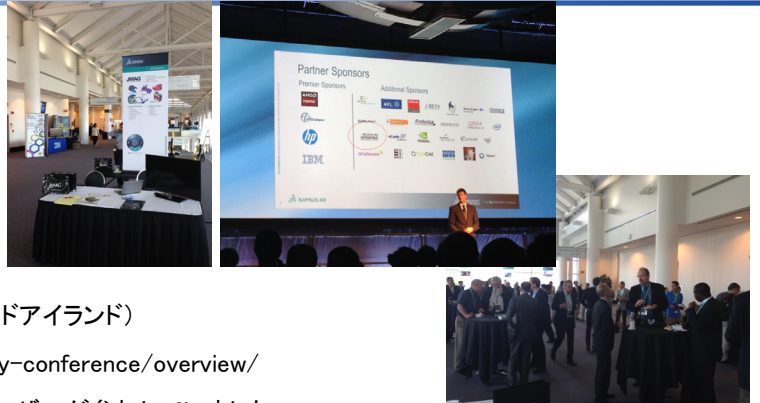
URL：<http://www.3ds.com/events/simulia-community-conference/overview/>

SIMULIA Community Conference には約 700 名のユーザーが参加していました。

SIMULIA 社から「3D experience」の計画やビジョンが発表され、参加者の興味を引いていました。

JMAG ブースには、構造解析に興味を持つ Abaqus ユーザーが多く訪れました。JMAG の様々な解析事例や、STAR-CCM+との連携事例などをブース内プレゼンテーションで紹介しました。

(David Dibben)



## 人とくるまのテクノロジー展 2014

日本シノプシス合同会社ブースのシアターにて、プレゼンテーションを行いました。

### 開催概要

主催：公益社団法人自動車技術会

日時：2014年5月21日(水)～23日(金)

場所：横浜国際会議場(パシフィコ横浜) (日本:神奈川県・横浜市)

URL：<http://expojsae.or.jp/>

JMAG の技術パートナーである日本シノプシス合同会社の出展ブース内シアターで、弊社のエンジニアのたにと西尾が 15 分間のプレゼンテーションを行いました。

「モデルベースデザインを推進する高精度モータモデル JMAG-RT のご紹介」と題し、Saber と JMAG の連携によって、より高精度なモータドライブシミュレーションの構築ができることを紹介しました。

風雨の激しい 2 日間でしたが、多くのお客様が来場され、くるまに関する最新テクノロジーや技術情報の収集を行っていました。会場では日本シノプシスをはじめとする、弊社技術パートナーのブースにて JMAG-RT を利用した MILS, HILS のソリューション紹介が行われておりました。JMAG は今後も MBD に力を注いでまいります。

(西尾 隆行)



## MathWorks Day in 浜松

出展を行いました。

### 開催概要

主催：MathWorks Japan (マスワークス合同会社)

日時：2014年5月27日(火)

場所：アクトシティ浜松 コンgressセンター (日本:静岡県,浜松市)

URL：<https://www.mathworks.co.jp/company/events/seminars/seminar90342.html>

MathWorks Day では、自動車業界での最新シミュレーション技術やモデルベース開発事例についての講演が行われました。約 150 名の参加者が、最新の自動車業界の動向やシミュレーション技術について議論している場面を多く見かけました。

JMAG ブースでは、高精度モータプラントモデル JMAG-RT の紹介や、JMAG-RT Viewer によるモータ特性のデモンストレーション






ンを行いました。

今後も、JMAG は自動車メーカーとサプライヤを結ぶモータモデルプロバイダーとして精進してまいります。

(鈴木 雄作)

4～5 月は主に日本で開催した展示会やセミナーを中心にレポートいたしました。JMAG は技術支援だけではなく、お客様の高精度、高効率化の一翼を担えるようこれからもよりよい製品を提供してまいります。

文責:五十嵐 智美

# JMAGセミナーのご案内

JMAG では導入ご検討のお客様からご使用中のお客様まで、ニーズにあった幅広いセミナーをご用意しております。

導入ご検討中のお客様

体験セミナー

## JMAG 体験セミナー

全ての方向け 無料

- PMモータ(3D)編
- モータ解析からRTモデル作成編
- 誘導加熱編
- トランス編

ユーザー様、トライアル中のお客様

トレーニングセミナー

## JMAG-Designer Ver.13.1 バージョンアップセミナー

全ての方向け 無料

内容: - 新機能および改善内容のご紹介、新機能を使った解析デモンストレーション

## JMAG 初級トレーニングセミナー

入門～初心者 有料

ハンズオン

- モータ編
- トランス編
- 誘導加熱編
- センサー/シールド/電磁弁編

## 電磁界解析基礎講座

入門～初心者 無料

レクチャー

- 電磁気学の基礎
- 磁界解析入門

## JMAG 中級・機能別セミナー

中級～熟練者 無料

ハンズオン

- 回路
- 最適化
- 結果評価
- メッシュ、ソルバ
- 自動化
- 連携、連成
- 形状作成
- 材料

## JMAG スキルアップセミナー

上級者 無料

レクチャー

電磁界解析技術者養成講座  
メッシュ / ソルバー / 形状作成、パラメトリック / 連成解析 / 回路連成解析 / 材料モデリング、鉄損 / 結果評価

WEBセミナー

## Studioユーザのための JMAG-Designer クイック移行セミナー (録画)

全ての方向け 無料

内容: - jcfデータを用いたJMAG-Designerの活用法  
- JMAG-Designerの形状編集機能クイック操作

## JMAG-Designer Ver.12 バージョンアップセミナー (録画)

全ての方向け 無料

内容: - 新機能および改善内容のご紹介、新機能を使った解析方法  
- JMAG-StudioのデータをJMAG-Designerで利用する方法

トピック別開催

主催セミナー

## 電気設計者のための 構造解析基礎講座

全ての方向け 無料

対象: 電磁気設計と共に構造の課題にも取り組みたいとお考えの方  
受講効果: 電気設計者が基本的な構造解析を自力で行えるようになります。

## これからモータ設計をする方のための 設計体験セミナー

全ての方向け 無料

対象: - モータ設計をこれから始める方、興味を持っておられる方  
- モータ設計に悩んでいる方

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/>

株式会社JSOL エンジニアリング事業本部

■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

<http://www.jmag-international.com/>  
info@jmag-international.com

【マークの見方】それぞれ次のお客様が受講可能です。



JMAG正規ユーザー様のみ



JMAG正規ユーザー様とトライアル中のお客様



JMAG導入検討中のお客様



すべてのお客様

## 体験セミナー（導入をご検討中のお客様）

### JMAG 体験セミナー

対象者：磁界解析ソフトウェアの導入を検討されているお客様、トライアルを始めるお客様

開催会場：東京・名古屋・大阪（毎月定期開催）  
受講時間：半日  
受講料：無料



無料

全ての方向け

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けます。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。

## トレーニングセミナー（ユーザー様、トライアル中のお客様）

### JMAG-Designer ver.13.1 バージョンアップセミナー

対象者：JMAGユーザー様

開催会場：東京・名古屋・大阪  
受講時間：半日  
受講料：無料



無料

全ての方向け

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。

### JMAG 初級トレーニングセミナー

ハンズオン

対象者：JMAG導入を検討し、トライアル中の方／JMAGをご利用部署に新たに配属された方など／これからJMAGをご利用になる方

開催会場：東京・名古屋・大阪（毎月定期開催）  
受講時間：半日  
受講料：30,000円（消費税別）



有料

入門者～初心者

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。

### 電磁界解析基礎講座

レクチャー

対象者：JMAGの導入を検討されているお客様／JMAGでの解析をはじめたばかりの方

開催会場：東京（随時開催）  
受講時間：半日  
受講料：無料



無料

入門者～初心者

磁気回路を設計する場合、磁束量に対して磁路が狭ければ磁束が溢れてしまいますし、逆であれば余計なスペースが無駄になってしまいます。また、電磁力やトルクを出すためには、うまく歪ませることが設計の焦点になります。本セミナーでは、開発を行うために必要となるであろう事柄に関して、JMAGを用いて解析と電磁気学や電気工学などが直観できるように、分かりやすく解説いたします。

### JMAG 中級・機能別セミナー

ハンズオン

対象者：セルラーニングシステムのプラクティスモード「学習する」を体験済みの方／JMAG(初級)トレーニングセミナーを受講済みの方／もしくは同等の経験を有する方

開催会場：東京・名古屋・大阪（毎月定期開催）  
受講時間：半日  
受講料：無料



無料

中級者～熟練者

形状作成や、回路連携など、JMAGの各機能にスコープを絞って、実際にお客様が効率的に精度よく解析いただくための情報を提供します。ハンズオン形式で実際に操作をしながらJMAGを習得いただくコースとなります。

### JMAG スキルアップセミナー

レクチャー

対象者：JMAGをご利用中で、全回参加できる方

開催会場：東京（各テーマごとに毎月1回開催）  
受講時間：1日  
受講料：無料



無料

上級者

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。

## WEBセミナー（遠方のお客様）

### Studioユーザーのための JMAG-Designer クイック移行セミナー（録画）

対象者：JMAG-Studioをご利用のユーザー様

開催会場：インターネット上  
受講時間：期間中は好きな時間に何度でも受講可能  
受講料：無料



無料

全ての方向け

JMAG-Studioをお使いの方で、JMAG-Designerへの移行を躊躇されているお客様に向けたWEBセミナーを開催します。JMAG-Studioで作成したデータを利用して、JMAG-Designerを簡単にお使いいただく方法をご紹介します。また、簡単な形状の作成方法もご紹介いたします。インターネットを使って録画セミナーをご覧いただけます。録画なので、好きな時間に受講することができます。

### JMAG-Designer ver.12 バージョンアップセミナー（録画）

対象者：JMAGユーザー様、特にJMAG-StudioからJMAG-Designerへの移行をご検討いただける方

開催会場：インターネット上  
受講時間：期間中は好きな時間に何度でも受講可能  
受講料：無料



無料

全ての方向け

本セミナーでは、2012年12月末にリリースいたしましたJMAG-Designer Ver.12について、2013年1月～3月に開催された集合セミナーの内容を抜粋してお届けします。インターネットを使って録画セミナーをご覧いただけます。録画なので、好きな時間に受講することができます。



