

Ver.2021a の新機能



- [EMI デザインスイートの新規追加](#)
(EMI 解析と EMI フィルタ設計用)
- [PowerSupply デザインスイートの新規追加](#)
(共振 LLC コンバージョン解析及び設計用)
- [モータ制御デザインスイートの機能拡張](#)
(Advanced Maximum-Torque-Per-Volt (MTPV) 制御による)
- [JMAG-RT モデルのためのデザインスイートテンプレート](#)
(モータ制御デザインスイートの Speed - Torque Curve と設計テンプレートの新規追加)
- [JMAG-RT モデル用新規ブロックの追加](#)
- [JMAG-ExpressOnline との直接インターフェース](#)
- [PSIM の機能向上](#)
(新規素子追加、サーマルモデルのデバイスデータベースのデバイス追加等)
- [SimCoder の新機能追加](#)

PSIM の新規追加

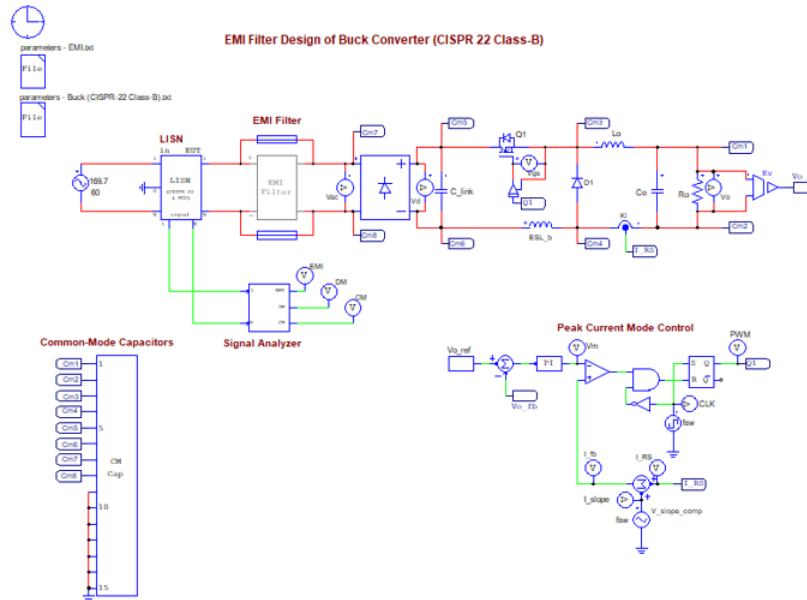
EMI デザインスイートの新規追加

法令遵守のための EMI 低減策は一般的にコストのかかる再設計及び繰り返しが必要となるため、困難を極めます。EMI デザインスイートは、典型的な EMI プリコンプライアンスの反復作業を支援します。選択した EMI 規格に基づき、EMI デザインスイートは自動的に適切な

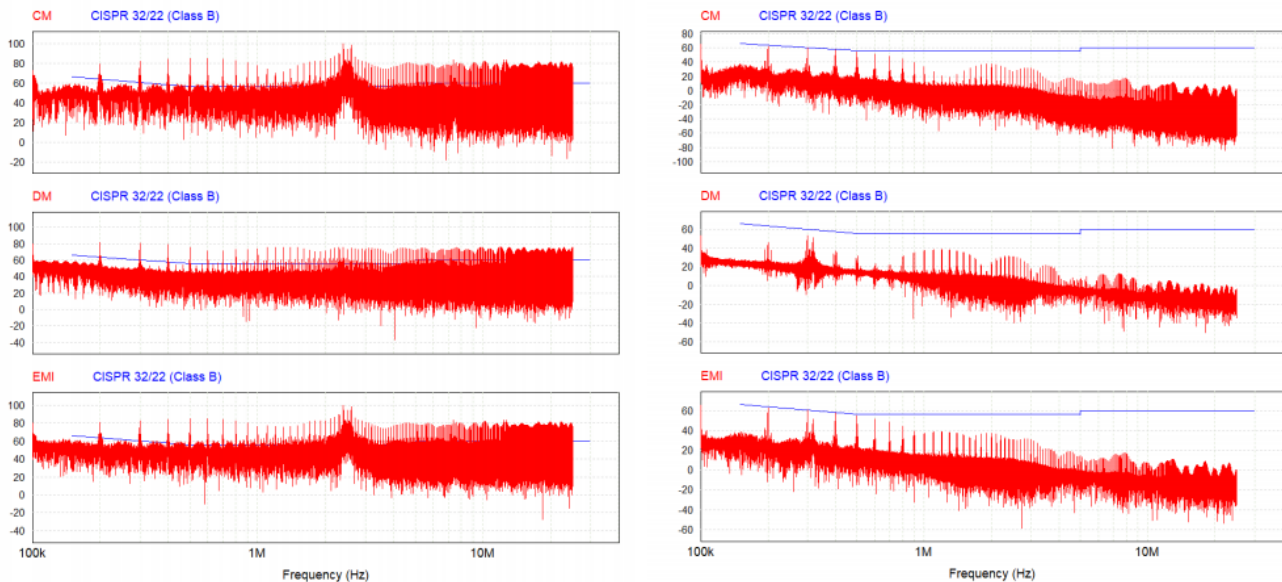
減衰量をもつ EMI フィルタを設定します。コモンモード (CM) とディファレンシャルモード (DM) の両方の伝導エミッションノイズを生成し、動作可能でシミュレーション可能な完全なシステムを生成します。

EMI 解析に必要な EMI フィルタ、LISN、Signal Analyzer そしてコモンモードブロックのような機能ブロックが搭載されています。

次図は CISPR - 22 Class - B 基準に準拠する必要がある降圧コンバータのサンプルです。



EMI フィルタ無しで CM と DM のスペクトラムは次図の左のようになります。PSIM の EMI デザインスイートでデザインされた EMI フィルタを使用することで CM と DM のスペクトラムは次図右のようになります。



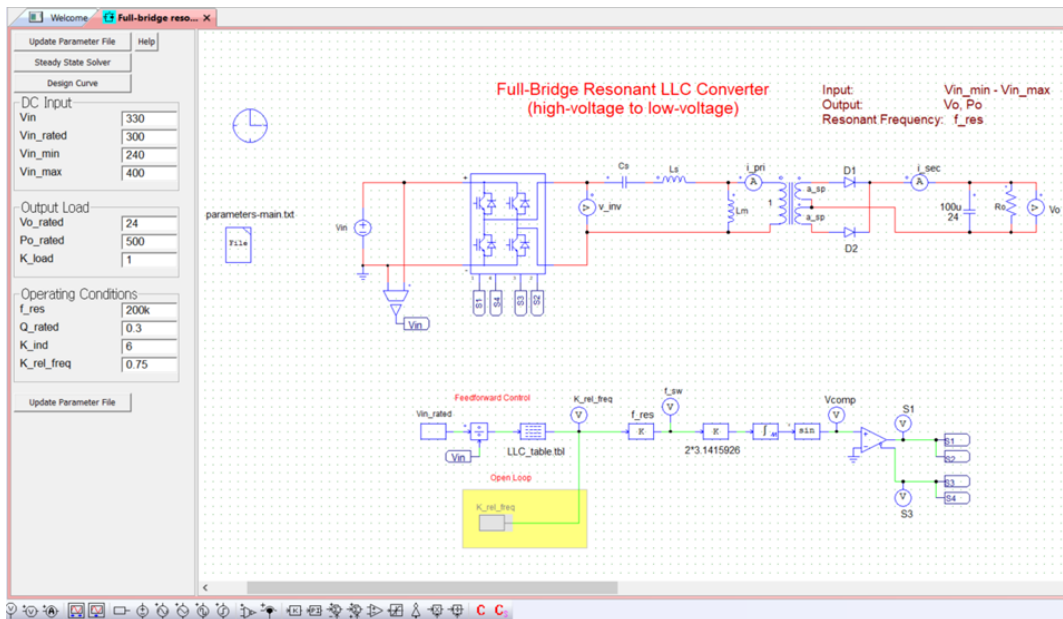
5つの設計テンプレート、降圧コンバータ、昇圧コンバータ、力率改善コンバータ、位相シフトフルブリッジコンバータ、PMSM モータドライブが用意されています。

EMI デザインスイートは、EMI の解析と低減を行うための便利なプラットフォームを提供し、EMI の事前コンプライアンスを大幅にスピードアップします。

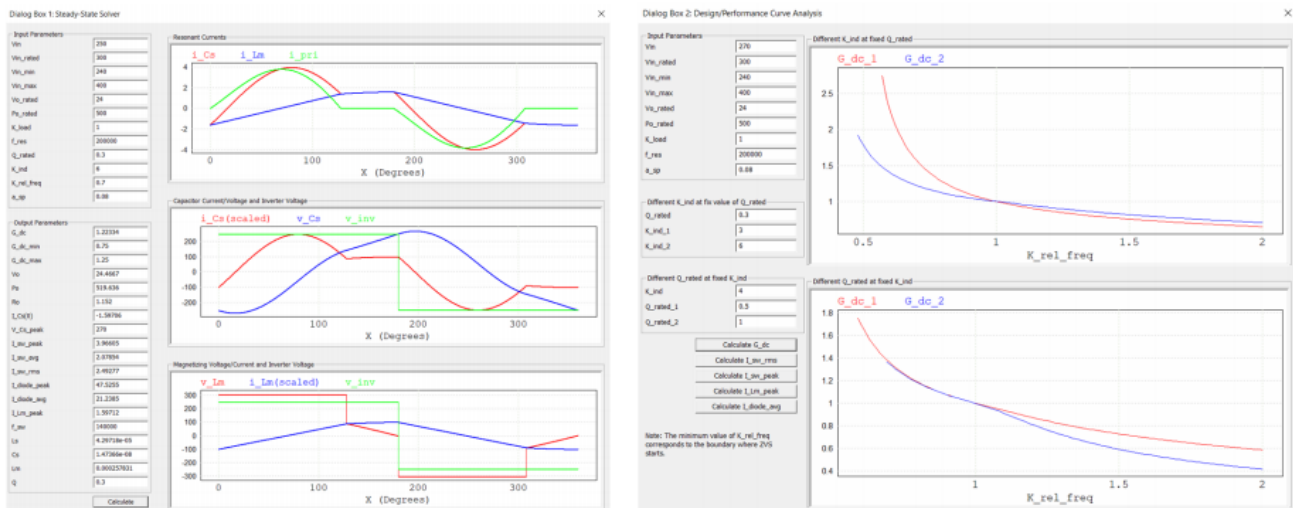
PowerSupply デザインスイートの新規追加

共振 LLC コンバータは、マイクロインバータ、データセンター、EV 車載充電器、無線給電など、様々な用途で使用されています。共振 LLC コンバータの非線形性によりコンバータの最適設計には、多くの設計変数の繰り返しが必要となります。新規追加された PowerSupply デザインスイートでは設計プロセスを簡単に迅速に行うことを可能にします。

フルブリッジ共振 LLC コンバータの設計テンプレートは次図のようになります。



デザインシートは Steady State Solver Tool (次図左側) と Design Curve Tool (次図右側) があり、主要な設計変数のクローズド・フォーム解を提供し、波形を瞬時に表示することができます。これらのツールを使用すると、さまざまな設計シナリオを検討し、設計プロセスを迅速に反復して最適な設計を得ることができます。



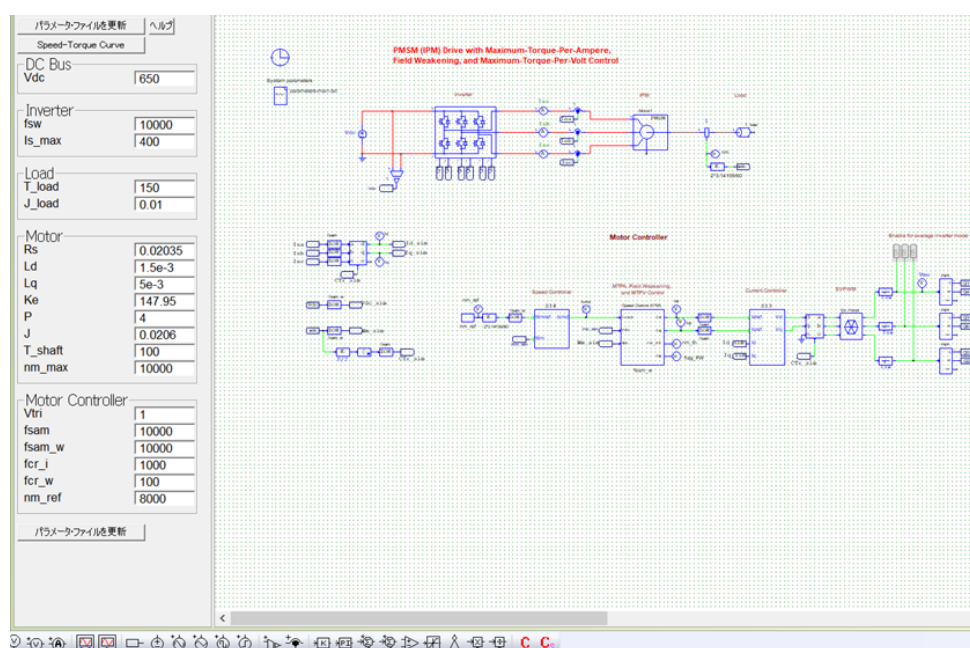
また、フィードフォワード制御のためのルックアップテーブルが自動的に生成されるため、電源や負荷の条件が異なる場合でも共振周波数係数が所望の値に近い値で動作します。

モータ制御デザインスイートの機能拡張

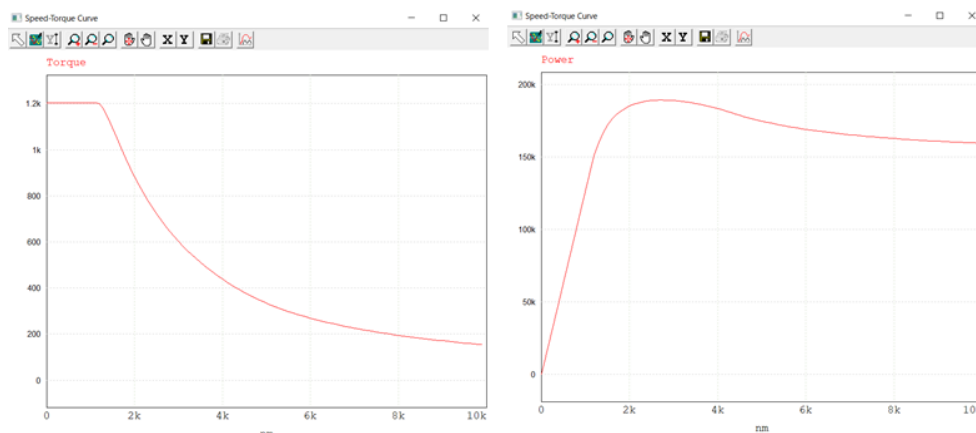
いくつかの新規機能追加と改良がモータ制御デザインスイートに提供されています。

- ・ 新規 Speed-Torque Curve Tool
- ・ 高速領域でのモータ動作を拡張するための Maximum-Torque-Per-Volt control
- ・ JMAG-RT モデルとトルク制御のための新しいデザインテンプレート

次図は IPM drive の改良版設計テンプレートです。



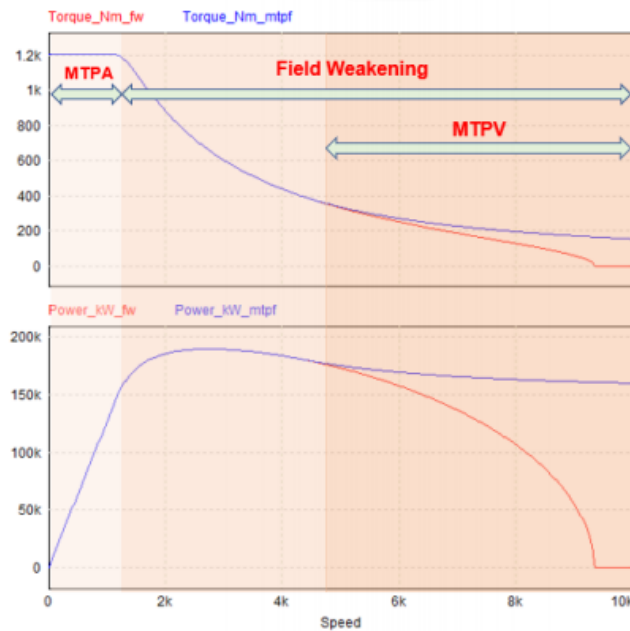
新規追加された Speed - Torque Curve Tool によりシステムのセットアップ前にモータドライブシステムのトルクカーブやスピードをプロットできます。dcバス電圧、インバータ電流、モータパラメータだけでツールは次図のように Speed-Torque カーブを生成します。



Speed-Torque Curve はドライブシステムの動作境界を素早く判断し、動作条件の適正な定義と制御ループ設計に役立ちます。

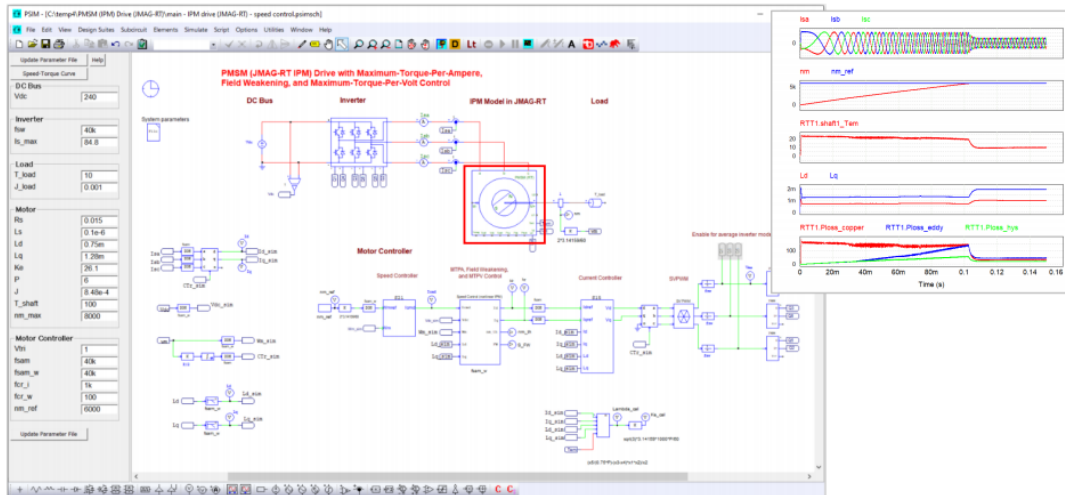
モータ制御デザインスイートのもう 1 つの新機能として、MTPV 制御が追加されました。前図に示すように、速度制御ブロックには、高度な最大トルク/アンペア (MTPA) 制御、弱め界磁制御、および MTPV 制御が実装されています。MTPV 制御は、モータの動作を高速領域に拡張する上で非常に重要である。例えば、次に MTPV 制御を行った場合と行っていない場合の速度-トルク曲線を示します。

図中の赤色のカーブは MTPV なし、青色のカーブは MTPV ありです。MTPV では、4,400rpm 前後で駆動系がより高いトルクと電力を発揮することができ、速度が上がるにつれてその差はますます大きくなっていくことがわかります。9,200rpm 付近では、MTPV がないとトルクと電力が 0 になってしまいます。しかし、MTPV を実装した場合は、10,000rpm を超えても駆動系はトルク出力し続けます



JMAG-RT モデルのためのデザインスイートテンプレート

JMAG-RT モデルは JMAG 有限要素解析から派生しています。非常に忠実に実際のモータ特性を表現しています。このようなモデルの性能をモータドライブで評価するために、モータ制御デザインスイートでは、以下のようなテンプレートを新たに用意しました。



この設定の場合、PMSM は JMAG-RT モデルで表現されています。非線形でモータ電流の関数である L_d と L_q の値は JMAG-RT モデルから読み込まれ、モータの非線形制御で使用されます。モータの銅損、鉄損は JMAG-RT モデルから求めることができます。

JMAG-RT モデルは実際のモータの挙動に非常に近いため、実際のモータの性能として評価することができます。モータ制御デザインスイートを使うとモータ駆動システムの設定やシミュレーションを瞬時に行えます。

JMAG-RT モデル用新規ブロックの追加

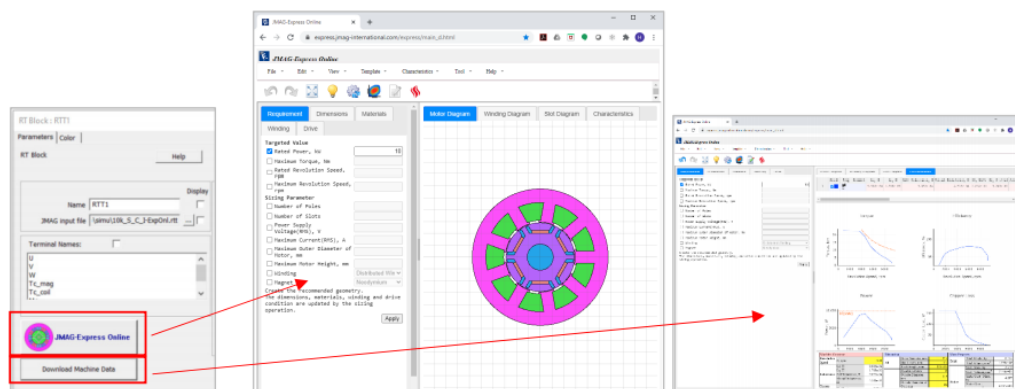
JMAG-RT モデルと連携する新しいブロックが追加されました。このブロックは JMAG-RT モデルに含まれるすべてのタイプをサポートします。

- ・ PMSM (LdLq モデル、空間高調波モデル、磁束積分モデル)
- ・ ソレノイド
- ・ リニア同期モータ
- ・ 巻線型同期モータ
- ・ ステップモータ
- ・ スイッチドリラクタンスモータ
- ・ インダクションモータ
- ・ 汎用モデル

このブロックは、JMAG-RT モデルを他のパワーエレクトロニクスや制御システムに簡単に接続して性能評価を行うことができます。

JMAG-Express Online との直接インターフェース

JMAG-Express Online は JSOL が提供する無料の Web ベースのオンラインプラットフォームです。最小の入力でモータの設計を迅速に行えます。JMAG-Express Online の画面は次図（中央及び右側）のようになります。



JMAG-Express Online はモータパラメータと基本的なモータ特性を提供します。JMAG-Express Online の大きなメリットは、設計から JMAG-RT モデルを生成できることです。この JMAG-RT モデルを PSIM でモータ駆動システムに利用することができます。

また、左図のように JMAG-RT にリンクする新規ブロックのダイアログには、JMAG-Express Online ボタンを設置しています。このボタンをクリックするだけで JMAG-Express Online のログインページへ飛び、直接ログインすることができます（アカウントを作成する必要があります）。また、PSIM シミュレーションに必要なモータパラメータを自動的にダウンロードするボタンも用意されています。

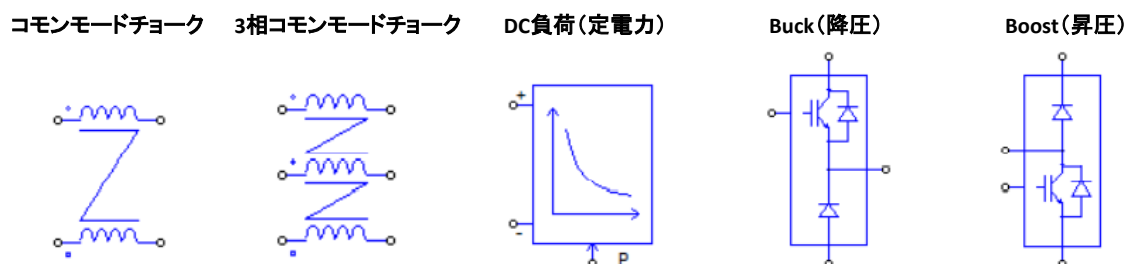
JMAG-Express Online でのモータ設計から PSIM での性能評価までのワークフローの効率を上げることができます。

PSIM の機能向上

次のように多くの新機能追加及び改善があります。

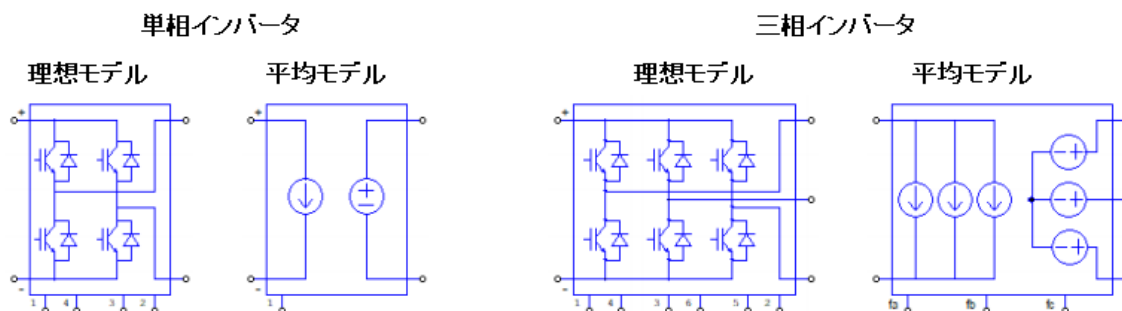
新規追加素子

次の素子が追加されました。



一相及び三相インバータマルチレベルモデル

単相及び三相インバータの平均モデルが用意されました。単相および三相インバータの理想モデルと平均モデルを用意しており、次図のようにスイッチングモデルと統合して1つの多段モデルとなっています。



使用用途の必要性に応じて、素子上でこの2種類のモデルを切り替えることができ、非常に便利です。

新規スクリプト機能

新しいスクリプト機能が追加され、スクリプト機能が強化されています。例えば、行列の転置を実行したり、行列の固有値、逆数、行列式を計算したりする関数が提供されています。また、別のスクリプトをPSIMのスクリプトに読み込んで、実行する機能も追加されました。

データベースへの新規デバイスの追加

50以上のIGBTおよびMOSFETデバイスがサーマルモジュール損失計算用のデバイスデータベースに新たに追加されました。メーカーはInfineon、Semikron、三菱電機、Powerex、富士電機、Vincotechです。

IGBTデバイスにはLevel-2のモデルも追加されています。

新規“ようこそ (Welcome)” ページの追加

PSIMの新機能として次図のような“ようこそ (Welcome)” ページが追加されました。



“ようこそ (Welcome)” のページでは、最近使用したファイル、範例、よく使われる機能やリソースへの便利で迅速なアクセスを提供しています。また、最近のニュースやイベントへのリンクも掲載しています。

SimCoder の新機能追加

SimCoder Cブロック

SimCoder Cブロックに、ブロックのシミュレーションとハードウェアコードを保護するための新しい機能が追加されました。このブロックを使うことで、ブロックを保護し、ブロックの詳細を明かさずに他の人に送って使うことができます。