

Ver.11.1 の新機能

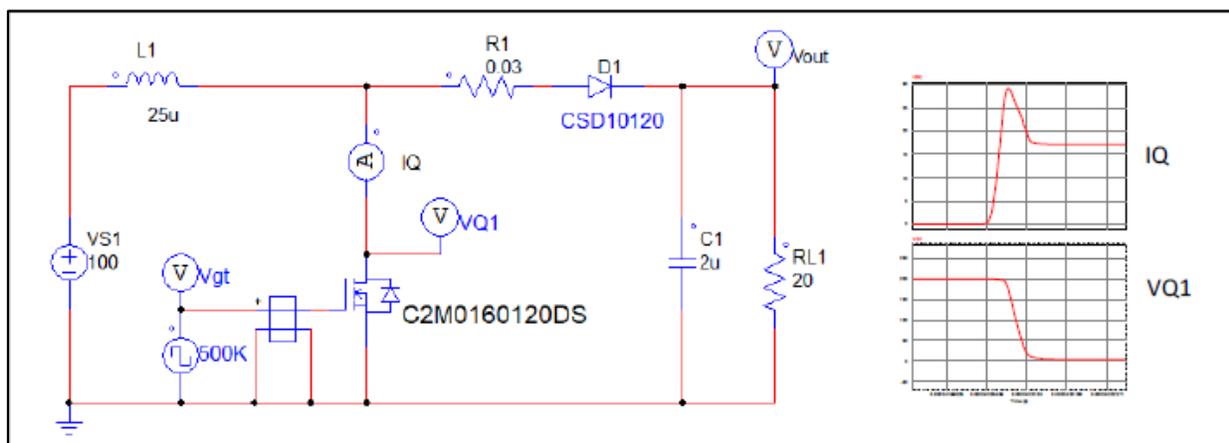


- SiC/GaN モデルの追加
- LTspice シミュレーションが実行可能に
- ヒステリシス付き可飽和インダクタモデルの新規追加
- IGBT-2 モデルの新規追加
- マルチレベルスイッチの機能強化
- PE-Expert4 ハードウェアターゲットの新規追加 (Myway 製 PE-Expert4 DSP 開発プラットフォーム用)
- SimCoder ハードウェアターゲットの高精度 PWM と CAN バスをサポート
- 新規 Help 検索機能 (ドキュメント、オンラインヘルプ、チュートリアル、範例へのアクセスの利便性向上)

SiC/GaN モデル

CoolCAD Electronics が開発した SiC と GaN モデルが CoolSPICE エンジンで実行できます。

ビヘイビアモデルをベースとしていることの多い他の SiC/GaN モデルと比べると BSIM SPICE モデルを基に作成されており、より安定したものとなっています。また、熱効果としてデバイス損失やデバイスの接合温度の見積もりを考慮しています。次の例は Cree の SiC MOSFET とダイオードモデルを使った昇圧コンバータの回路図です。



現在用意されているモデルは次のようになります。

- SiC models:
 - Cree: C2M0025120DS, C2M0040120DS, C2M0080120DS, C2M0160120DS, C2M1000170DS, C2M0065090JS, CMF10120Sm, CMF20120S
 - Rohm: SCT2120AF, SCT2160KE, SCT2280KE, SCT2450KE
 - ST Microelectronics: SCT30N120
- GaN models:
 - EPC: EPC2019S, EPC2010CS, EPC2025S, EPC2012CS
 - GaN Systems: GS61008TS, GS66508TS, GS66502BS

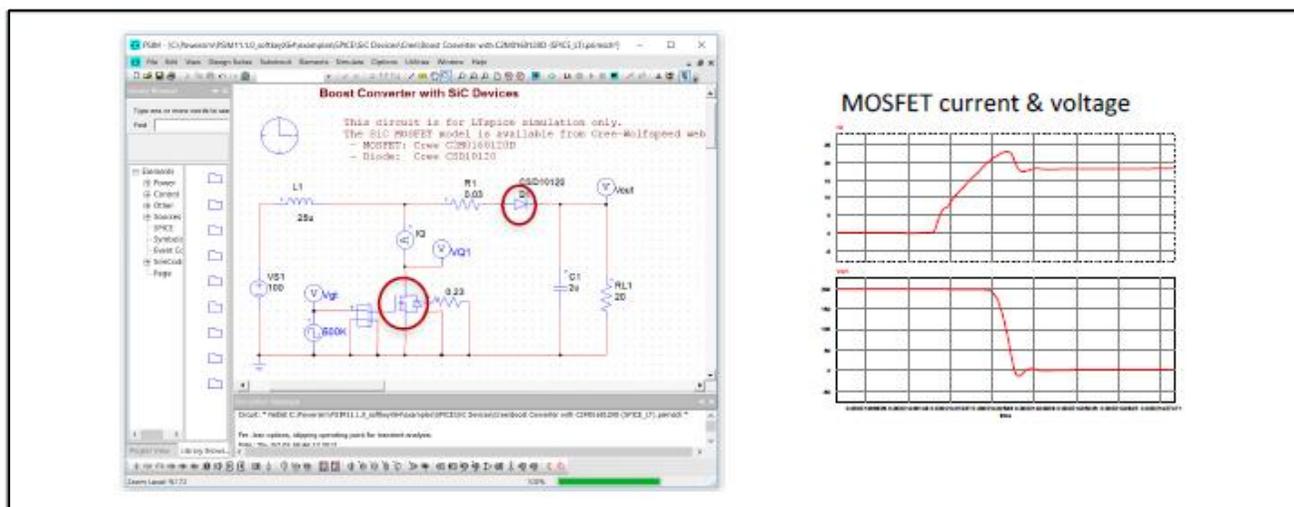
CoolSpice の SiC/GaN モデルは SPICE Pro モジュールでのみ使用できます。

LTspice シミュレーションの実行

今回のバージョンから PSIM 環境から直接 LTspice の実行が可能となります。LTspice の実行パスを設定すれば LTspice で回路シミュレーションが可能となり結果は SimView で確認できます。

この機能により SiC/GaN を含め LTspice の多くモデルを利用することができます。また、1つの回路図で PSIM と LTspice シミュレーションを実行できます。

下記の回路図は PSIM にある LTspice シミュレーション用の昇圧コンバータの回路図です。右が SIMVIEW での結果の波形となります。

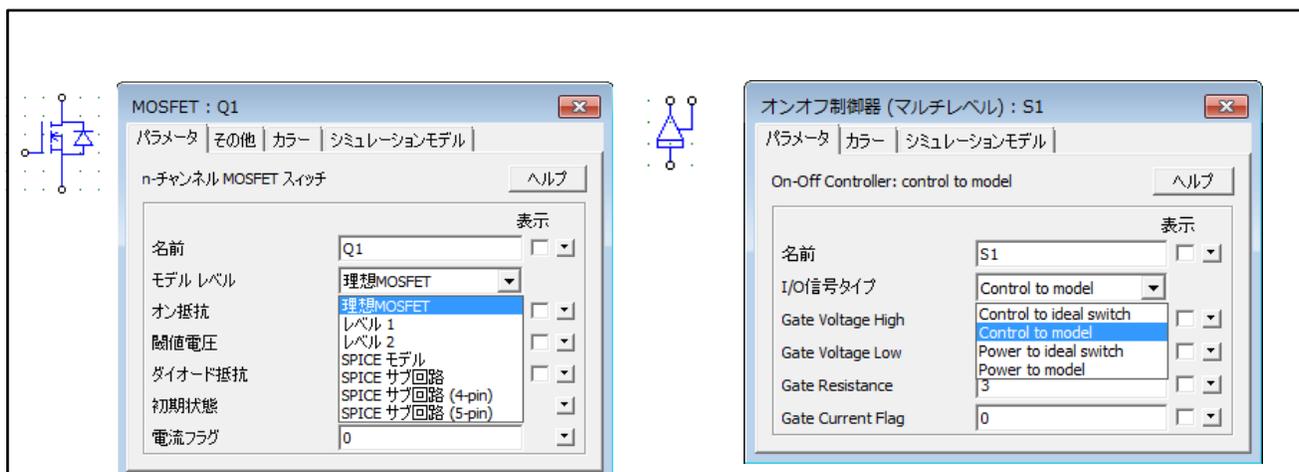


マルチレベルスイッチモデルとスイッチコントローラ

マルチレベルスイッチモデルは理想モデルからレベル1、レベル2、SPICEモデルまですべてのモデルを組み込んでいます。これは理想モデルによる理想ビヘービアシミュレーションからより現実的なレベル1、レベル2、そしてSPICEモデルによるデバイスレベルシミュレーションへの切換えを簡単にかつ速やかに実行できるようにしています。

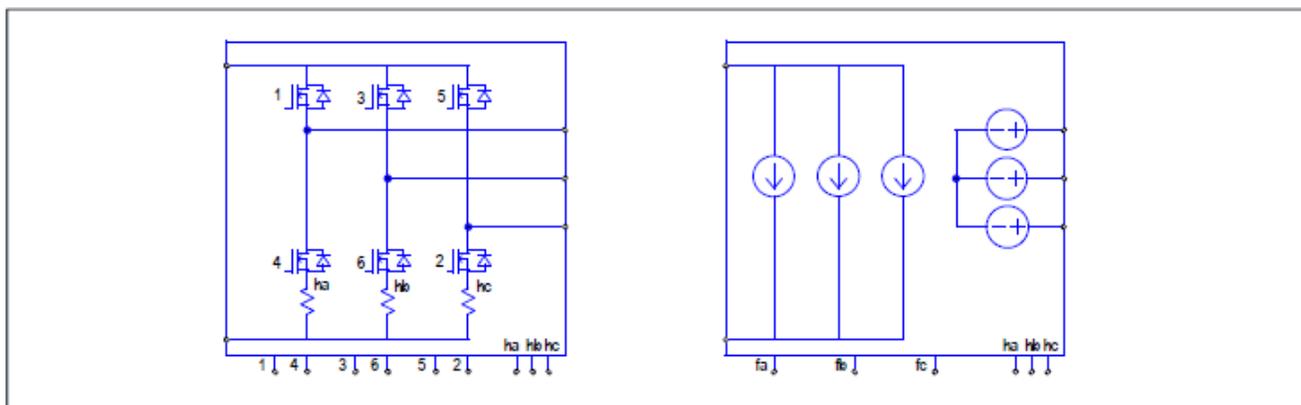
ゲートドライブ回路又はコントロール回路とスイッチの間のインターフェースを処理するために、コンパニオンスイッチコントローラモデルが準備されています。

次の図は MOSFET のモデルレベルとスイッチコントローラの設定ウィンドウです。



マルチレベル 3 相電圧源インバータモデル

マルチレベル 3 相電圧源インバータブロックが用意されています。インバータブロックには 6 つの独立したスイッチからなるスイッチングモデルかスイッチ効果のない制御電圧電流源から構成された平均モデルがあります。次の図はこれら 2 つのモデルのインバータです。Lower switch leg current sensing は両方のモデルに準備されています。

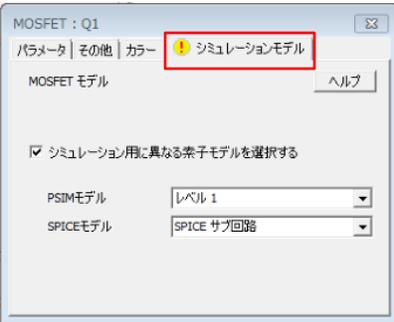


平均モデルではより大きめのタイムステップが使用できるのでシミュレーションのスピードアップを図れます。

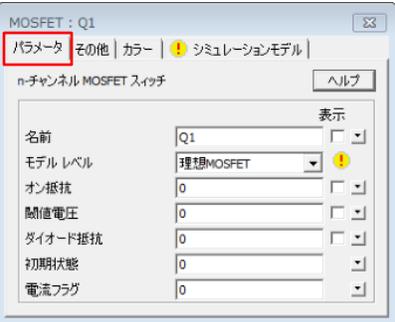
PSIM と SPICE シミュレーション両方のモデル定義

マルチレベルモデルでは PSIM シミュレーションと SPICE シミュレーションそれぞれで使用するモデルを定義することができます。例えば次の図で MOSFET を“シミュレーション用に異なる素子モデルを選択する”にチェックを入れると、PSIM シミュレーションでは理想モデル、SPICE シミュレーションでは SPICE サブ回路モデルを設定することができます。モデルの選択及び設定ウィンドウは次のようになります。

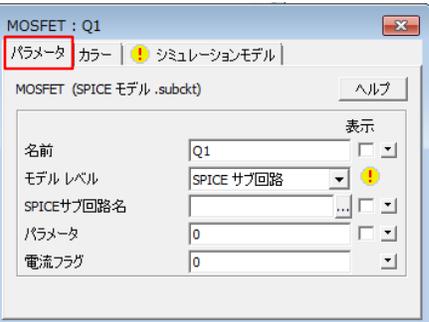
モデル選択ウィンドウ



理想 MOSFET モデル設定ウィンドウ

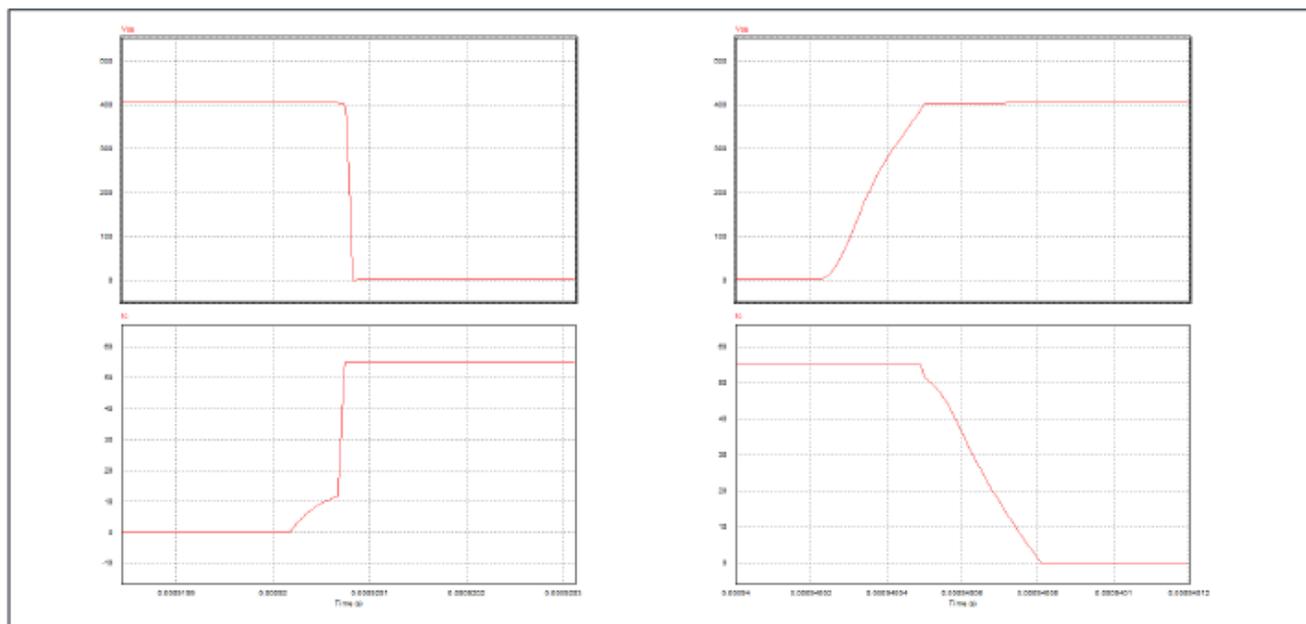


SPICE モデル設定ウィンドウ



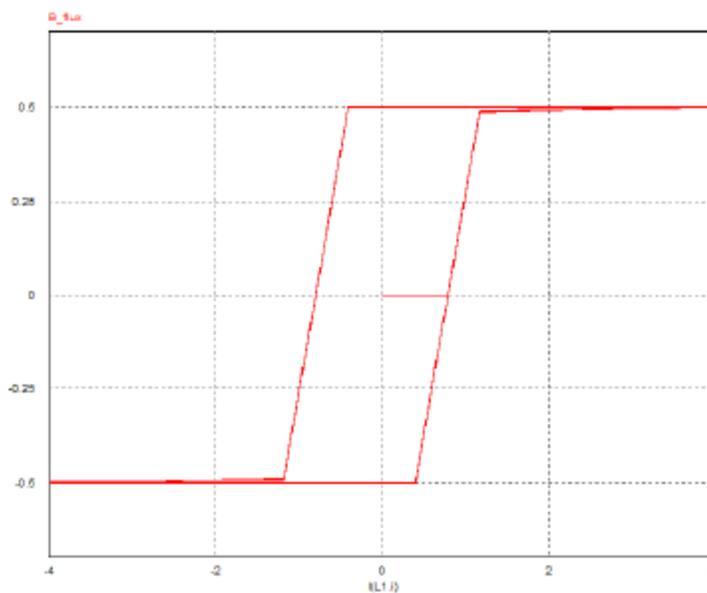
IGBT Level-2 モデルの追加

IGBTの Level-2 モデルが追加されました。MOSFET の Level-2 モデルと似ており、IGBT-2 モデルは IGBT ターンオン、ターンオフトランジェントが含まれています。次の図は Level-2 モデルによる IGBT ターンオン、ターンオフを表しています。



可飽和インダクタモデルの追加

可飽和インダクタモデルが追加されました。このモデルは線形領域と飽和領域の急激な遷移をもつコアをより良く表現し、より安定しています。可飽和コアサンプルの B-H カーブは次の図のようになります。



ハードウェアターゲットの高分解能 PWM 及び CAN バス

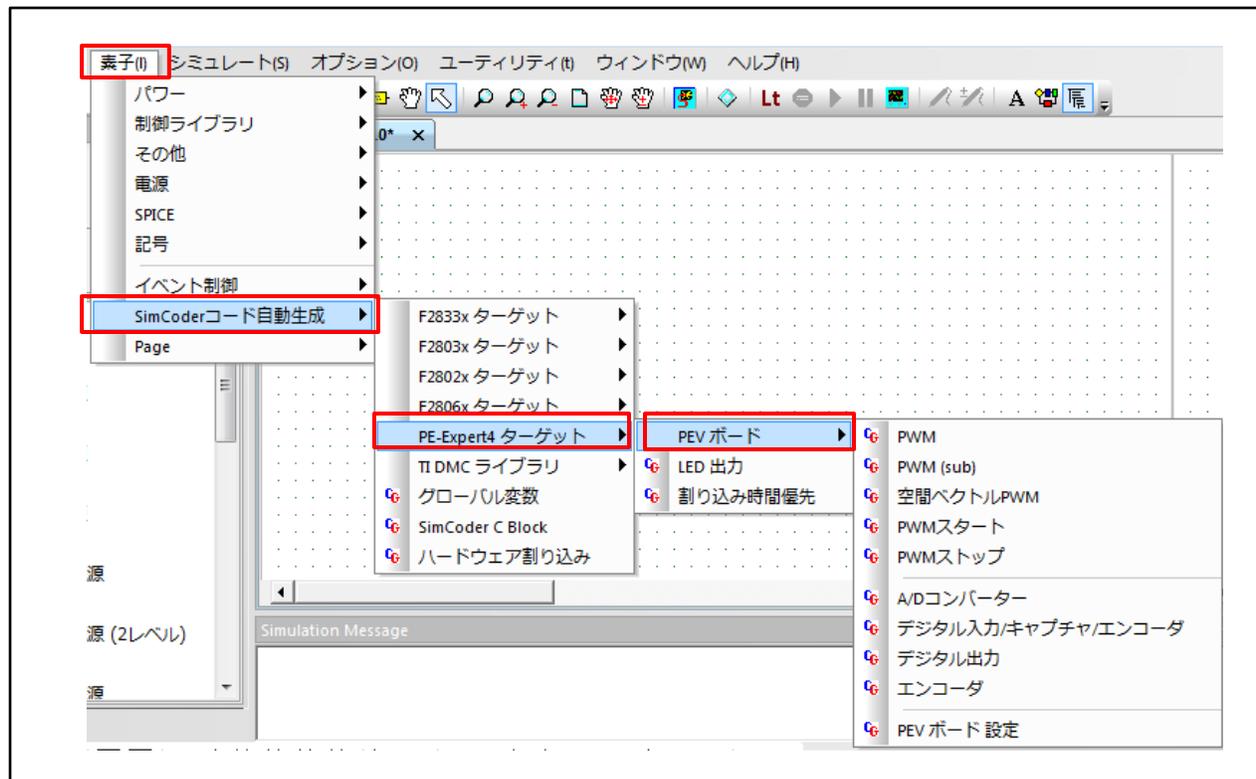
高精度 PWM 関数がハードウェアターゲットの TI DSP F2833x/F2803x/F2806x/F2802x の PWM 生成ブロックに追加されています。この関数はスイッチング周波数が大変高い場合に必要な PWM 分解能を提供します。さらに CAN bus 通信に対する関数ブロックが追加されています。これらのブロックにより CAN バス通信がやりやすくなります。

PE-Expert4 ハードウェアターゲットの新規追加

Myway 製 DSP 開発プラットフォーム PE-Expert4 をサポートする PE-Expert4 ハードウェアターゲットが新規追加されました。PE-Expert4 は大変強力なプラットフォームです。クロック周波数 1.25GHz をもつ TI C6657 がベースとなっています。500kHz までのスイッチング周波数に対応できます。

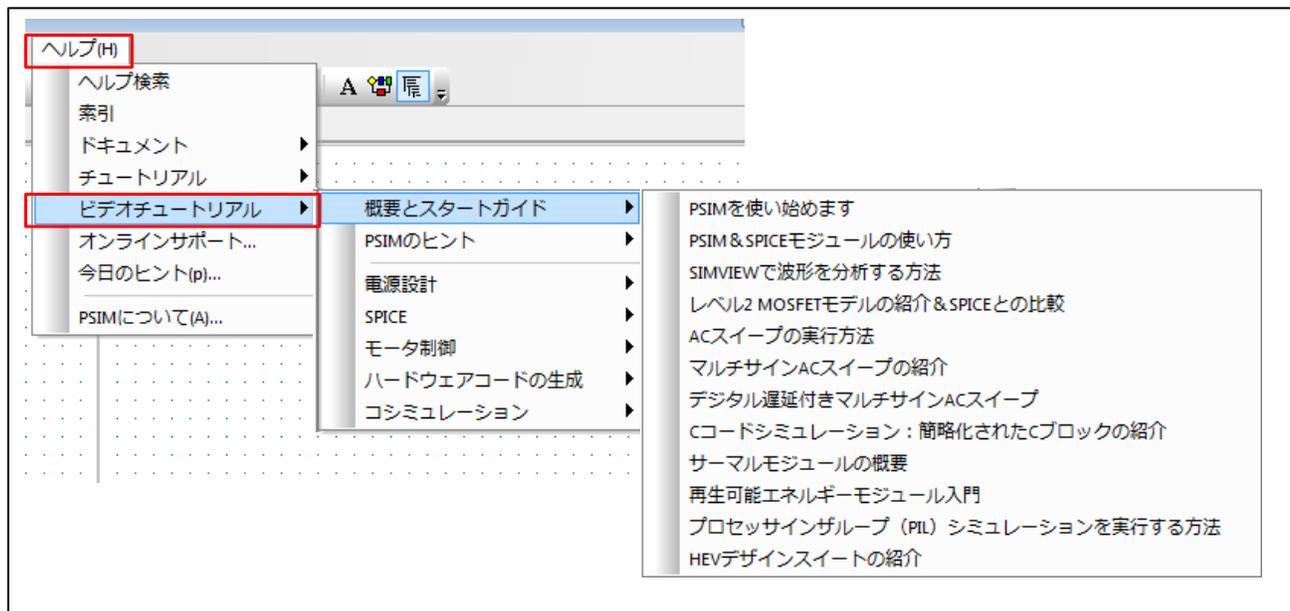
PE-Expert4 ターゲットライブラリの素子は次のようになります。

PE-Expert4 ターゲットがあると様々なパワーコンバータやモータードライブアプリケーションなどの制御アルゴリズムを簡単に実装できるようになります。



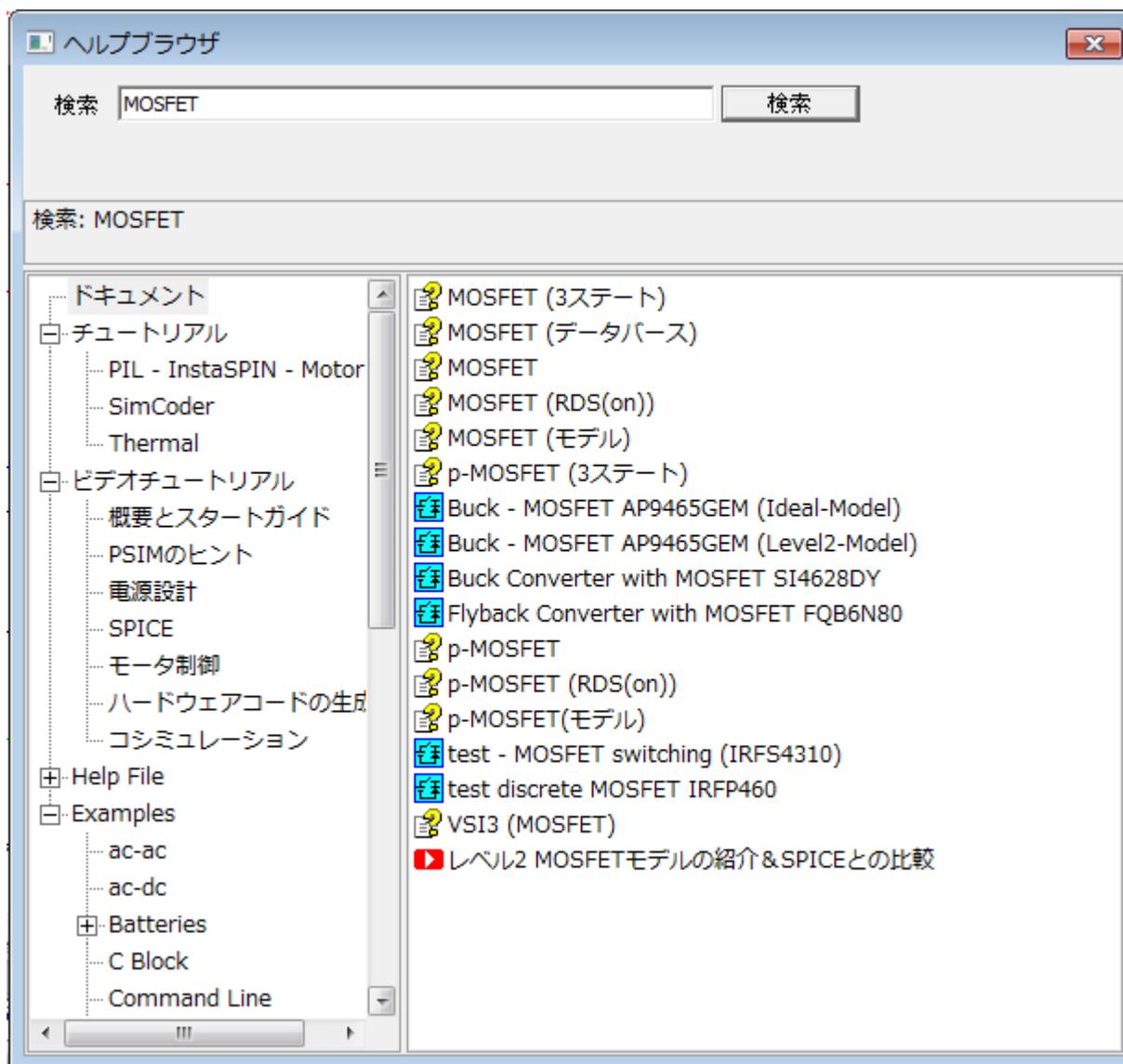
ビデオチュートリアル

Powersim のウェブサイトでは様々なビデオチュートリアルが用意されています。追加機能により PSIM ヘルプメニューからこれらのビデオチュートリアルに直接アクセスできるようになりました。次の図が Help メニューからのアクセス方法になります。



Help の検索機能の追加

新しく追加されたヘルプメニューのヘルプ検索ではドキュメント、チュートリアル(PDF ファイル)、ビデオチュートリアル、オンラインヘルプ、キーワード検索による該当する範例などが表示されます。次の図はキーワード“MOSFET”を入力した時の検索結果のウィンドウとなります。



検索結果を選んでクリックするだけで該当する資料等へ直接アクセスすることができます。この Help 検索機能の追加によりワンストップソリューションとして PSIM のヘルプや関連資料へのアクセスが簡単に便利になりました。