



DCモータのSPICEモデルを作成してモータ・ドライブ回路の動作を再現

今回は、モータ・ドライブ回路に採用されるDCモータのSPICEモデル作成方法を紹介します。ブラシ付きDCモータもブラシレスDCモータもパラメータ値が違っただけで同様に扱えます。また、フォトカプラのSPICEモデル作成方法も解説します。

● 回路と再現する波形

対象となる回路は、ブラシ付きDCモータ駆動回路です。DCモータをゲート駆動回路、フォトカプラを経由して、IGBTでドライブします。ゲート駆動回路部分は、ドライバIC自体をモデリングすることも可能ですが、今回は観察したい波形が出力側ですので、パルス電圧源に置換します。

前回は、IGBTのSPICEモデルを作成しました。今回は、DCモータとフォトカプラのSPICEモデルの解説をします。回路図を図1(前回も掲載)に示します。

U_1 のRS-540SHはDCモータの回路図シンボルです。

実際は、ゲート・ドライバ制御ICがマイコンから制御信号が出力される。この動作を、パルス電源で置き換えている

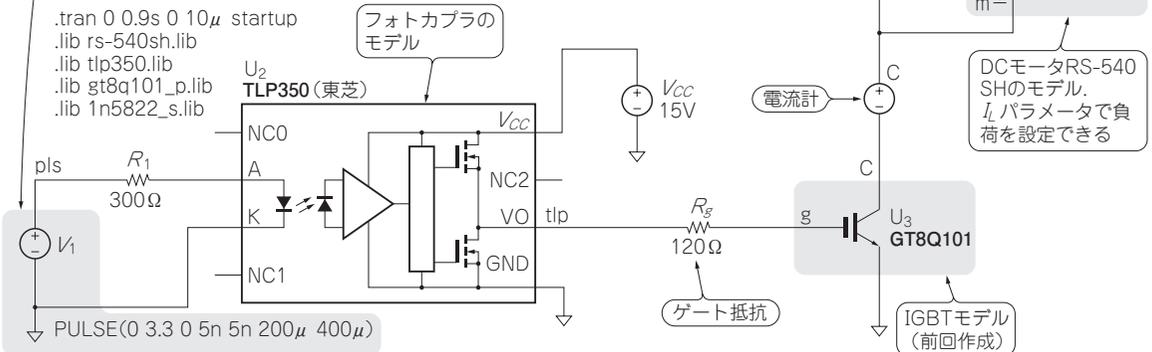


図1 LTspiceでDCモータの駆動回路を再現する

I_L というパラメータで、DCモータに加わる負荷を入力できます。DCモータに負荷がある場合とない場合の2通りの電子回路シミュレーションを行います。

LTspiceの標準ライブラリにはDCモータのSPICEモデルがありません。DCモータのSPICEモデルを作成し、図1にSPICEモデルを組み込みます。再現する波形は2通りあります。DCモータの電流波形および電圧波形を確認します。

(1) DCモータに負荷がない場合：負荷設定パラメータ $I_L = 1$

DCモータの実測波形を図2、再現したLTspiceでのシミュレーション波形を図3に示します。

(2) DCモータに負荷がある場合：負荷設定パラメータ $I_L = 2.3$

DCモータの実測波形を図4、再現したLTspiceでのシミュレーション波形を図5に示します。

回路図の構成部品は下記のとおりです。