



今回は、モータ・ドライブ回路に使われるIGBTのSPICEモデルの作成方法を紹介します。

回路と再現する波形

今回シミュレーションでふるまいを再現する回路は、DCモータ駆動回路です。DCモータをゲート制御回路やフォトカプラを経由して、IGBTでドライブします。

ゲート制御回路部分は、ドライバIC自体のSPICEモデルを作成してそれを使うことも考えられます。今回は観察したい波形が出力側なので、パルス電圧源に置換することで簡単に済ませます。

今回は、まずIGBTのSPICEモデルを作成します。次回は、DCモータのSPICEモデルを作成し、フォトカプラのSPICEモデルについても解説する予定です。

回路図を図1に示します。U₁ RS-540SHはDCモータ

の回路図シンボルです。ILというパラメータで、DCモータの回転出力に加わる負荷を入力できます。無負荷の場合と負荷がある場合の2通りの回路解析シミュレーションを行います。

LTspiceには、標準ライブラリにIGBTモデルがありません。IGBTのSPICEモデルを自作して、図1にそのSPICEモデルを組み込みます。

再現して確認する波形は三つのIGBTスイッチング波形です。具体的にはV_{GE}(ゲート-エミッタ間電圧)波形、V_{CE}(コレクタ-エミッタ間電圧)波形およびI_C(コレクタ電流)波形です。

(1) DCモータが無負荷：負荷パラメータIL = 1

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：負荷パラメータIL = 2.3

実測波形を図4、再現したLTspiceでのシミュレー

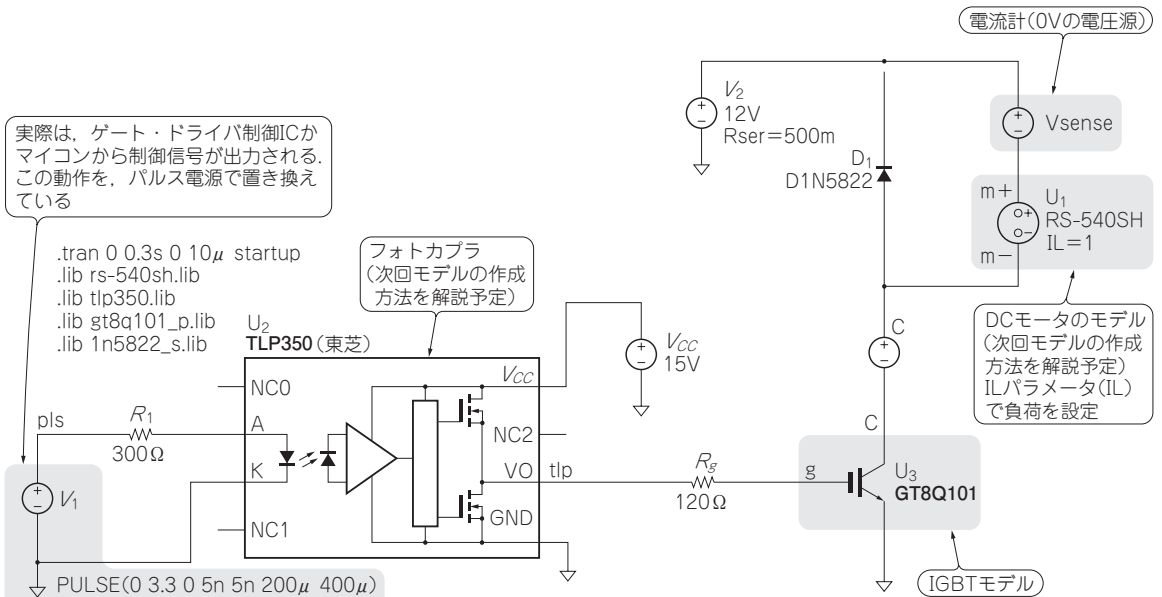


図1 IGBTによるモータ駆動回路

LTspiceの使い方については本誌2011年6月号特集「超入門！電子回路シミュレーション」で紹介しています。LTspice関連情報はウェブ・サイト「超入門！電子回路シミュレーションLTspiceの部屋」(<http://toragi.cqpub.co.jp/tabid/470/Default.aspx>)から入手できます。