

モータ制御は Simulink, マイコン・プログラムは QEMU で

TRY 仮想開発… DC ブラシレス・モータの ベクトル制御を例に

最終回

第8回 実機による動作確認

$$\begin{aligned} v_u &= Ri_u + \frac{d}{dt}(Li_u + Mi_v + Mi_w) - \omega_r \psi \sin \theta \\ v_v &= Ri_v + \frac{d}{dt}(Li_v + Mi_u + Mi_w) - \omega_r \psi \sin(\theta - \frac{2}{3}\pi) \\ v_w &= Ri_w + \frac{d}{dt}(Li_w + Mi_u + Mi_v) - \omega_r \psi \sin(\theta + \frac{2}{3}\pi) \end{aligned}$$

塩出 武

表1 実機環境の構成

名称	役割	ライセンス	メーカー
FH6S20E-81X (SPMSM)	DC ブラシレス・モータ	—	日本電産サーボ
RX62T 搭載低電圧モーター制御評価システム	制御基板	有償	ルネサス エレクトロニクス
E1 エミュレーター	デバッグ・エミュレータ	有償	
CC-RX	RX マイコン用コンパイラ	有償*	
e2Studio	統合開発環境	無償	

*：60日間の試用期間内は無償で利用可能。また、使用期間が過ぎてもリンク・サイズの制限(128Kバイト)以内であれば使える

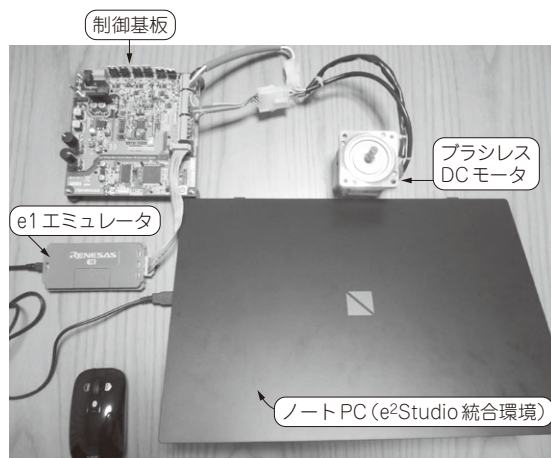


写真1 実機環境の構成

これまで、ブラシレス・モータの制御をシミュレーション上で確認してきました。最後に実機環境による動作を評価し、シミュレーションによるソフトウェア開発の有効性を見ていきます。

実機環境の構成

表1に実機環境の構成をまとめます。また写真1に実機環境と制御基板を示します。

制御基板にはモータ動作確認のために表2のようなスイッチ類が設けられています。

表2 制御基板スイッチ類

名称	役割	備考
電源 SW	基板電源	—
SW1	ON：駆動開始 / OFF：減速停止	シミュレータでは [s] キーに割り当て
SW2	ON：リセット / OFF：リセット解除	シミュレータでは [r] キーに割り当て
VR1	右回しで加速 / 左回しで減速	シミュレータでは 上下キーに割り当て
VR2	未使用	—

統合開発環境 e2Studio の デバッグ設定

シミュレーション環境と同様、実行に当たり e2Studio の設定をします。設定の手順はシミュレーションと変わりませんが、扱うデバッグが異なります。シミュレーションでは GDB ハードウェア・デバッグングを選択していましたが、今回は Renesas GDB Hardware Debugging を設定します(図1, 図2)。

実機動作の実行

基板の電源を入れ SW1 と SW2 は OFF の状態としておきます。VR1 は念のため遅めにしておくとういでしょう(写真2)。

この状態で、e2Studio のデバッグを実行するとシミュレーションのときと同じように、PowerON_Reset 関数のところで停止してデバッグ開始待ちに