

MATLAB EXPO

Japan

2023年5月31日 | 東京

電動化ソリューション 展示ブース



電動化ソリューション 展示ブース



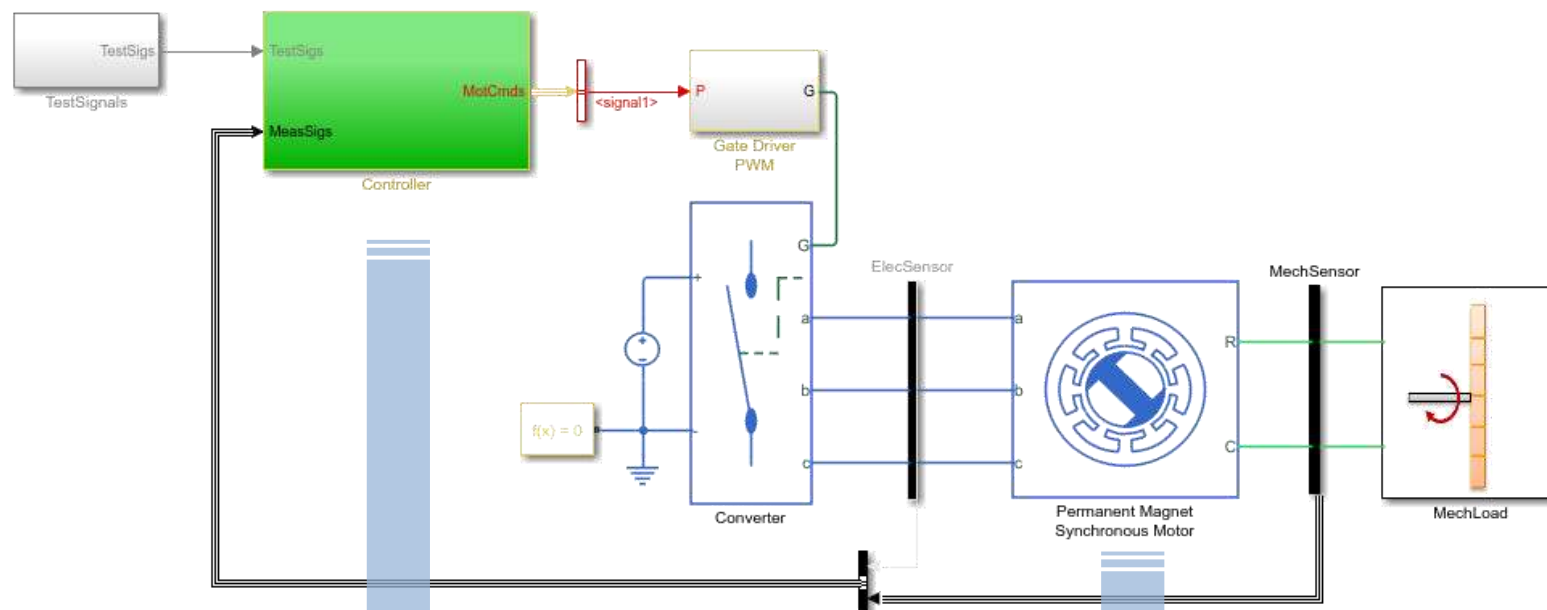
本ブースでは、モーターソリューションの紹介をします。

- ▶ モーターシステム シミュレーション
- ▶ 弱め磁束制御によるキャリブレーション
- ▶ デモ展示: TI C2000にADRC(※)を実装

※Active Disturbance Rejection Control



モーターシステム シミュレーション



.C

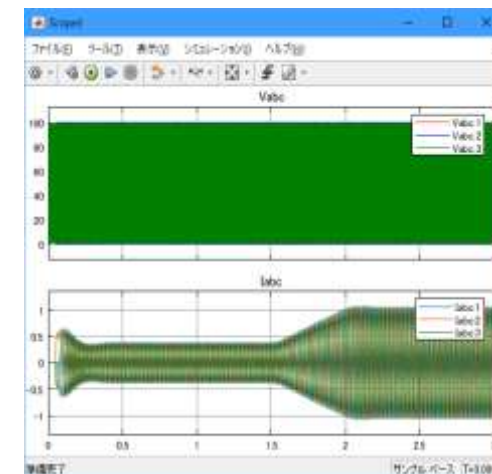
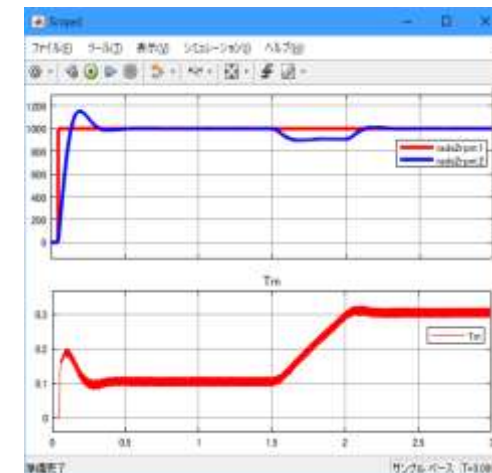
.C



RCPハードウェア



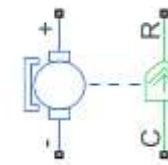
HILシミュレータ



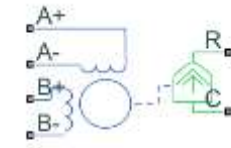
多種多様なモーターモデルを提供 : Simscape Electrical

→ 物理法則に基づいてモーターの電気・機械の動的な振る舞いを表すモデルを構築済み

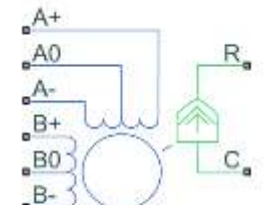
- 汎用モーター (回転、並進)
- RCサーボモーター
- DCブラシ付きモーター
- ステッピングモーター (2相バイポーラ、ユニポーラ駆動)
- 誘導モーター (単相、三相)
- 同期モーター (三相)
- ブラシレスDCモーター
- 永久磁石同期モーター (単相、三相)
- ハイブリッド励磁形永久磁石同期モーター (永久磁石界磁 + 巻線界磁)
- スイッチトリラクタンスモーター
- シンクロナスリラクタンスモーター
- 超音波モーター (回転タイプ、並進タイプ)
- 圧電スタック
- ソレノイド



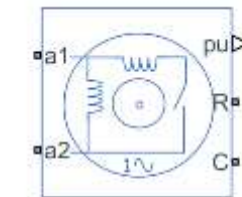
DC Motor



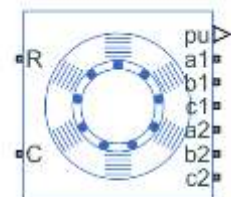
Bipolar Stepper Motor



Unipolar Stepper Motor



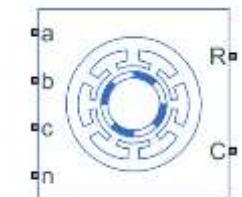
Induction Machine (Single-Phase)



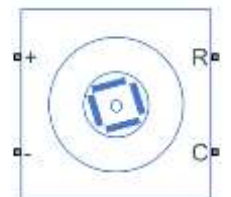
Induction Machine Squirrel Cage



Synchronous Machine Salient Pole



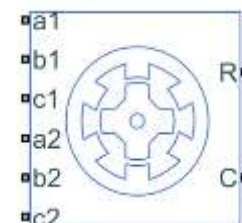
BLDC



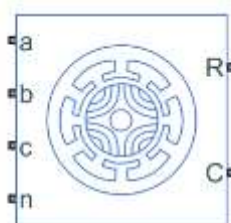
PMSM (Single-Phase)



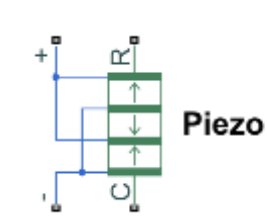
PMSM



Switched Reluctance Machine



Synchronous Reluctance Machine



Piezo Stack

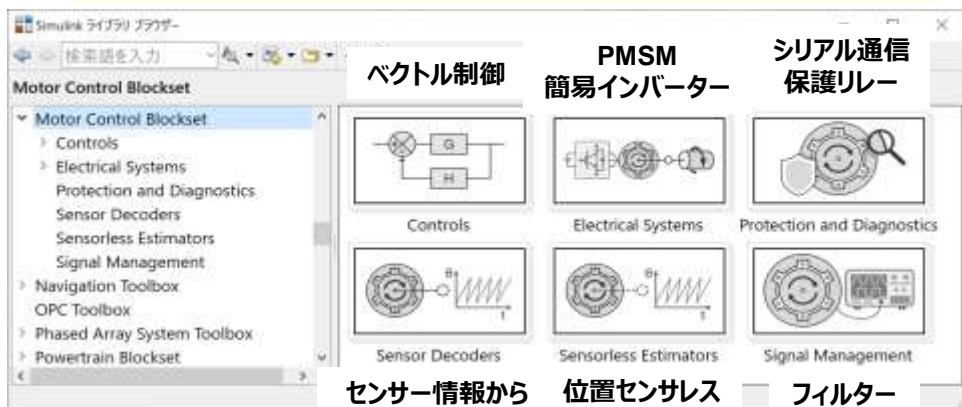
※ モーターモデルの数式やパラメータの説明は、ヘルプドキュメントに詳細に記載。また、それぞれのモーターモデルのサンプルも用意されてます。

※ R2020aでリリースされた製品

モーター制御の設計・実装支援ツール: Motor Control Blockset™

マイコン実装用途のCコード生成効率を考慮した制御ライブラリを提供

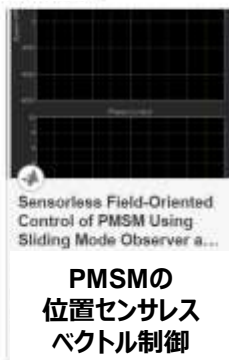
モーター制御 (特にPMSMのベクトル制御) に特化した Simulinkライブラリ



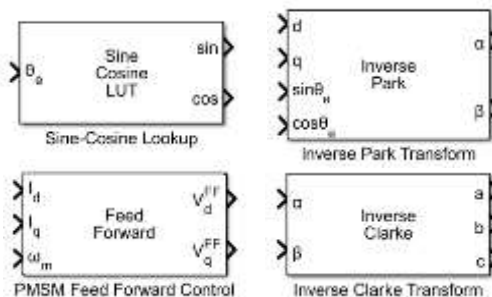
シミュレーションからマイコン実装までの
手順書 & サンプルモデル (一例)

Motor Control Blockset — Examples .plcs

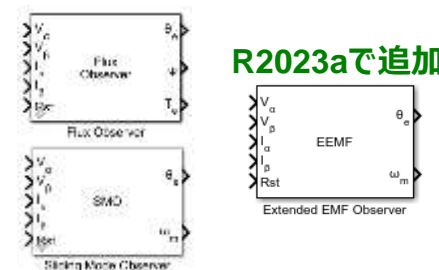
Get Started with Motor Control Blockset



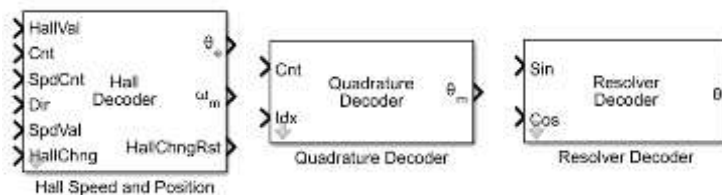
ベクトル制御 (座標変換など)



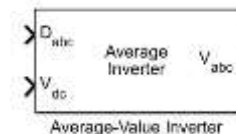
オブザーバー (位置センサレス制御)



センサー信号から角度、速度を計算

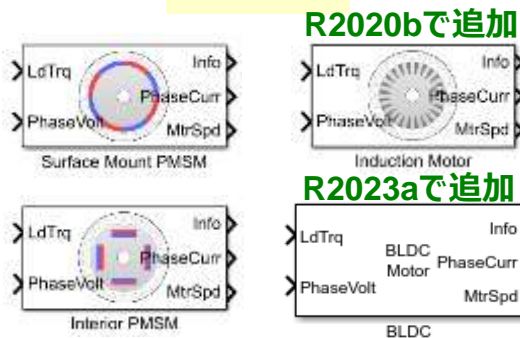


簡易インバーター

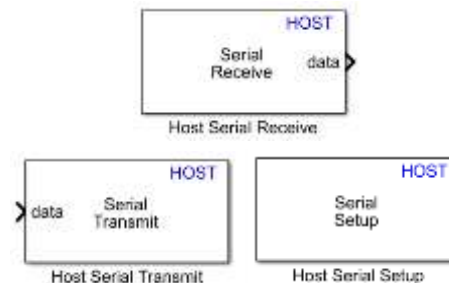


(注) 半導体デバイスのスイッチング動作は無視

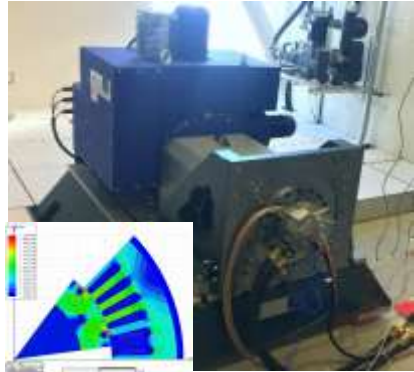
モーター



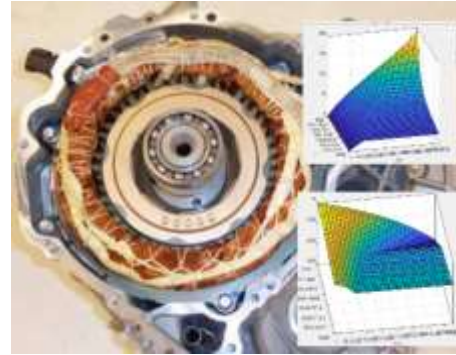
シリアル通信



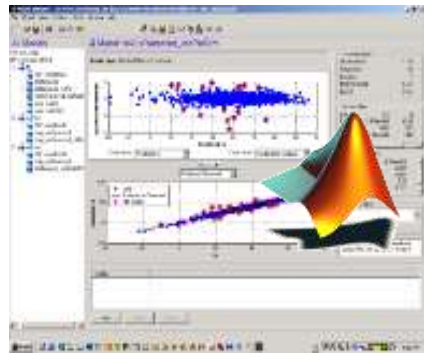
モーターのモデルベース・キャリブレーション(MBC)



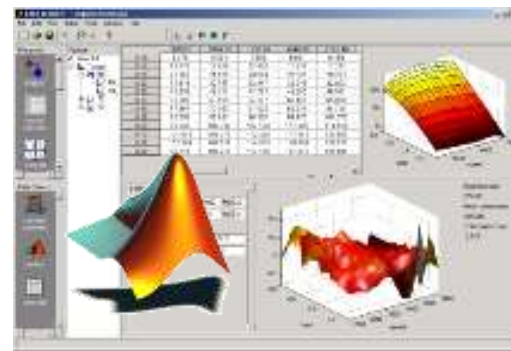
DoE



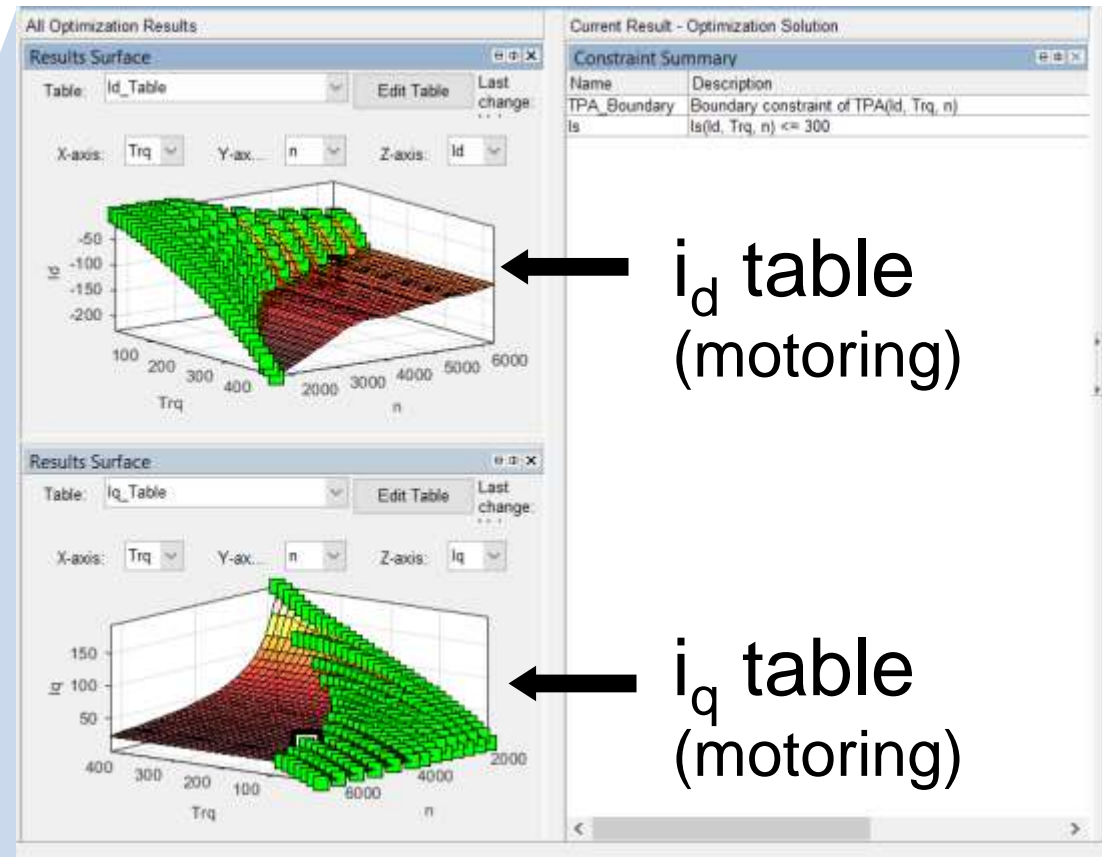
Implementation



Data Modeling

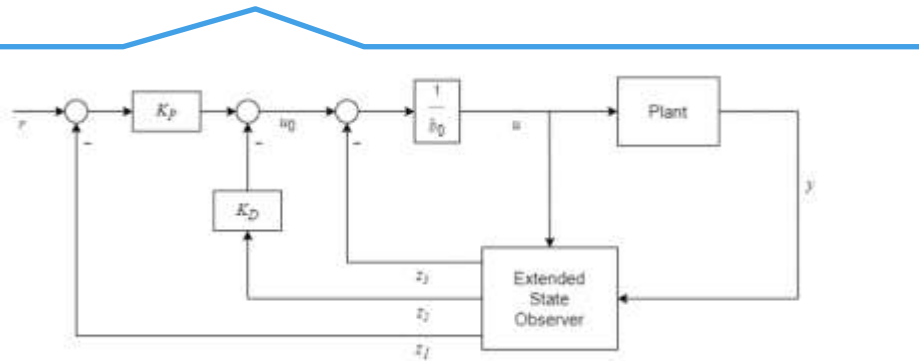
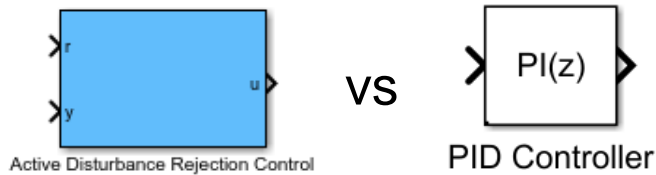


Calibration



モーターアルゴリズムの検討と実装

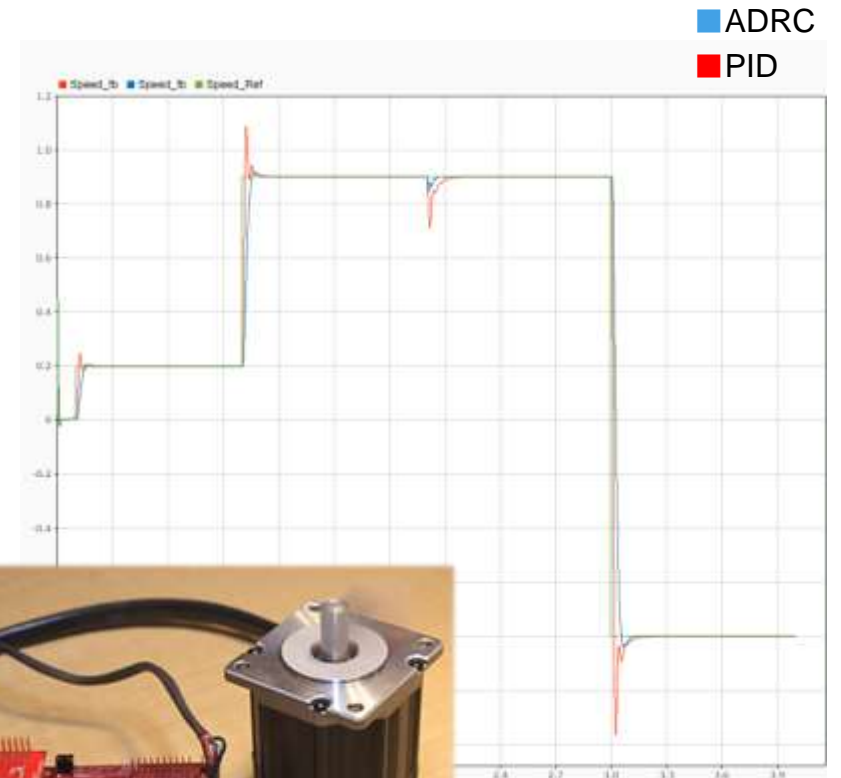
- ADRC制御 vs PI制御
(Active Disturbance Rejection. Control)



2次プラントモデル近似に基づくコントローラ構造
 $\dot{y}(t) = b_0 u(t) + f(t)$

b_0 : 臨界ゲイン
 $f(t)$: 未知のダイナミクスや他の外乱を含む全外乱

- 実装



TI C2000



Accelerating the pace of engineering and science

© 2023 The MathWorks, Inc. MATLAB and Simulink are registered trademarks of The MathWorks, Inc. See www.mathworks.com/trademarks for a list of additional trademarks. Other product or brand names may be trademarks or registered trademarks of their respective holders.