

Motor Drive Package

モータ駆動パッケージ

モータ制御を学びたい方、開発に活用したい方へ、
本製品はハードウェア・制御ソフトウェアを全てセットにした
オールインワンパッケージです。



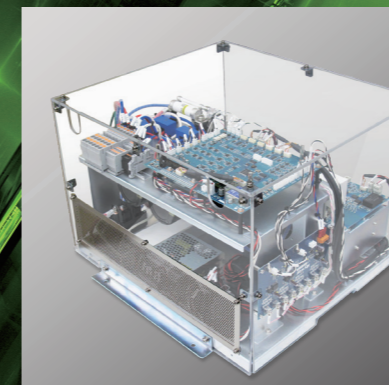
制御コントローラ
PE-Expert4



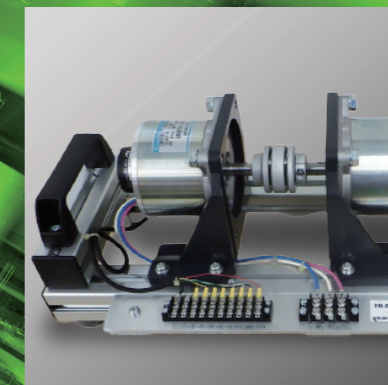
統合開発環境
PE-ViewX



モータ制御
ソフトウェア



インバータ
PE-Inverter



モータ
MG-セット



リアルタイムシミュレータ(HILS)
Typhoon HIL

ご購入までの流れ

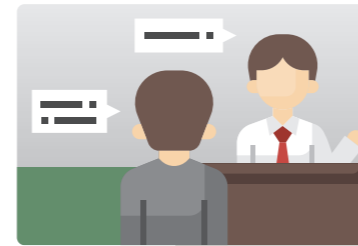
Step1 ご希望の構成を選び、お見積りをご依頼

ホームページ(<https://www.myway.co.jp/form/?id=4494>)に記載している
ラインナップからご希望の構成を選択し、お見積りをご依頼ください。



Step2 詳細ヒアリング、デモンストレーション

弊社担当営業と制御ソフトウェアのオプション、製品のアップグレードなども
含め長くご利用いただくためのヒアリングや、ご希望があればデモンストレー
ションを行い、ご納品のシステム内容の確認をします。



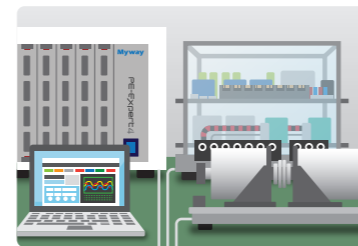
Step3 正式お見積もり、ご発注

ヒアリング内容を反映した正式お見積りをご提出します。問題がなければ
ご発注へ進みます。



Step4 納品

ご発注後、予定した納期にて納品いたします。オプションで納品時にエンジ
ニアによる製品の使い方レクチャー(半日程度)を行います。



安全に関するご注意

正しく安全にお使いいただくため、ご使用前に必ず「取扱説明書」をお読みください。
水、湿気、湯気、ほこり、油煙などの多い場所に設置しないでください。火災、感電、故障などにより、死亡や大けがをすることがあります。

Myway
it's a passion way

Mywayプラス株式会社
〒222-0033
神奈川県横浜市港北区新横浜1-28-8 Mywayテクノタワー

〈取扱店〉

〈製品に関するお問い合わせおよび資料のご請求〉

☎ 045-548-8836

受付時間:月~金 9:00~18:00(祝日・弊社休業日除く)

✉ sales@myway.co.jp

Mywayプラスウェブサイト

<https://www.myway.co.jp/>

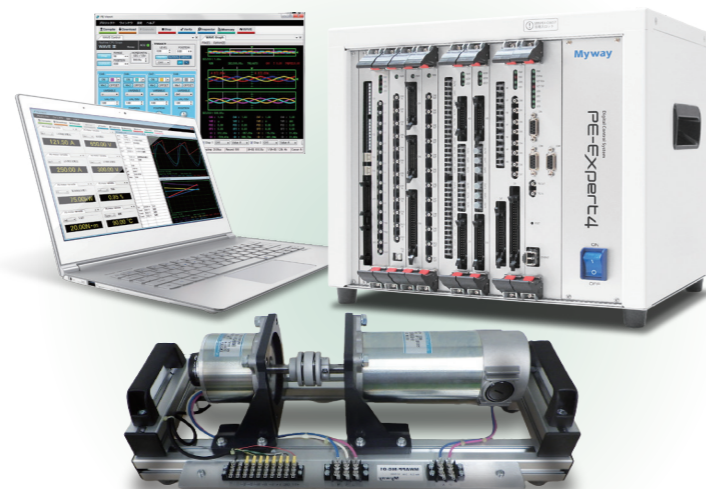


Copyright© Myway Plus Corporation. ●記載されている会社名および製品名は、当社や各社の商標または登録商標です。●使用されている製品の画面は、はめ込み合成です。●このカタログに記載されている内容の一部または全部を無断転載する事は禁止されています。●このカタログに記載の製品は日本国内仕様です。海外仕様については別途ご相談ください。●このカタログの記載内容は2024年5月現在のものです。

モータ駆動パッケージとは

モータ駆動パッケージは、モータ制御を始めるために必要な**制御システム**(制御コントローラ/統合開発環境/モータ制御ソフトウェア[※])と**駆動回路**(インバータ/MGセット/またはリアルタイムシミュレータ)、マニュアルがすべて揃ったパッケージです。[※]永久磁石同期モータ対象

お客様にご用意いただくのは単相100Vだけ。面倒な仕様決め、システム設計、制御設計をせずに納品当日から動作するシステムを使うことができます。



製品概要

本パッケージに使用している**制御システム**は、パワーエレクトロニクス業界で多くの研究・開発用途の実績のある制御コントローラ「PE-Expert4」と統合開発環境「PE-ViewX」。高性能なDSPを搭載し、基本のモータ制御を習得後はさらに高度な制御を検討する研究、開発用途へ引き続きご利用いただけます。

本パッケージに使用している**駆動回路**は、モータ制御を直感的に理解できるインバータ「PE-Inverter」/モータ「MG-セット」の「**実機版**」と、リアルタイムシミュレータ「Typhoon HIL」を活用した「**HILS版**」をご用意しています。

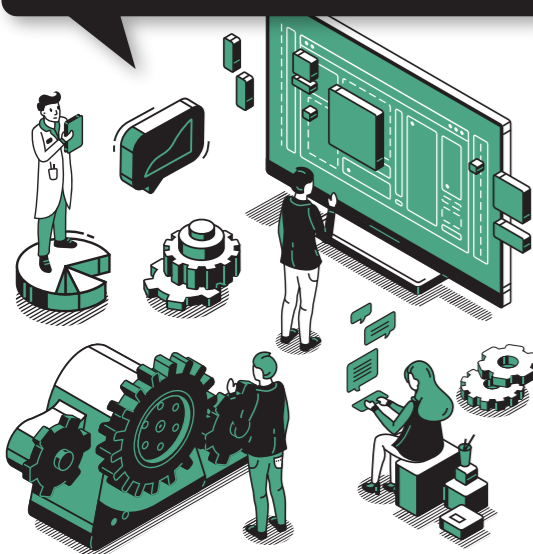
「**実機版**」は、電流・電圧センサ付きの小型インバータと、エンコーダ付きのモータに、その他必要な電源や配線などをセットにしたものです。簡単な配線作業のみで、モータを駆動させることができます。また、透明カバー付きなので、安全に動作を確認できます。

「**HILS版**」は、モータ制御に不慣れでも、故障や破損の心配なく制御ソフトウェアの開発を進めることができます。HILSはとてもコンパクトで安全なので、オフィスのデスクの上でも手軽にモータ制御のソフトウェア開発を行うことができます。

初心者の方でも安心してご利用可能

本パッケージはモータ制御ソフトウェアとマニュアル付きで、モータ制御の経験がなくてもモータを回し、実際にモータを動かしながら制御プログラムの動きを理解することができます。マニュアルを読み、付属の制御プログラムを理解したら、そのプログラムを活用してさらにモータ制御の理解を深め、モータ制御を習得するシステムとして最適です。

このような方へお勧めします！



これからモータ制御を学習したい方

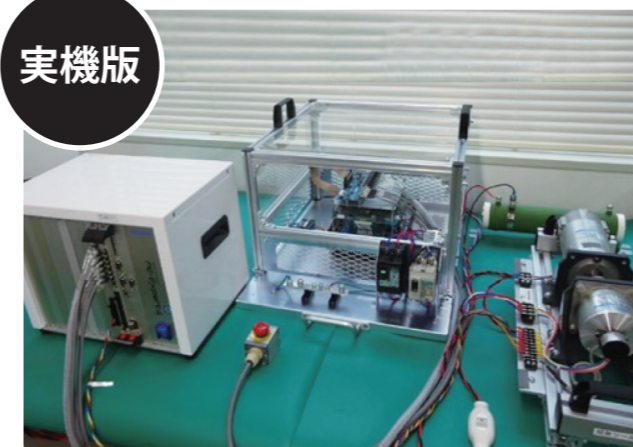
- モータ制御ソフトウェアで実機のモータを回し、直感的にモータ制御を理解することができます。
- モータの電圧、電流、位相信号などをリアルタイムに計測し、制御アルゴリズムの理解を高めます。

開発に活用したい方

- モータ制御ソフトウェアのキャリア周波数や制御ゲインなどが変更可能、モータの挙動や応答性にどのような影響を与えるかをリアルタイムに確認することができます。
- モータ制御ソフトウェアをベースにコードの追加や変更を行うことで、開発効率を向上します。

ご利用イメージ

実機版



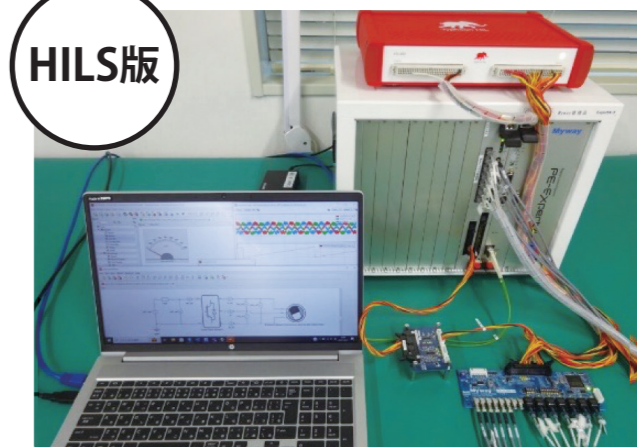
制御システム

- 制御コントローラ (PE-Expert4)
- 統合開発環境 (PE-ViewX)
- モータ制御ソフトウェア

駆動回路

- インバータ (PE-Inverter)
- モータ (MG-セット)

HILS版



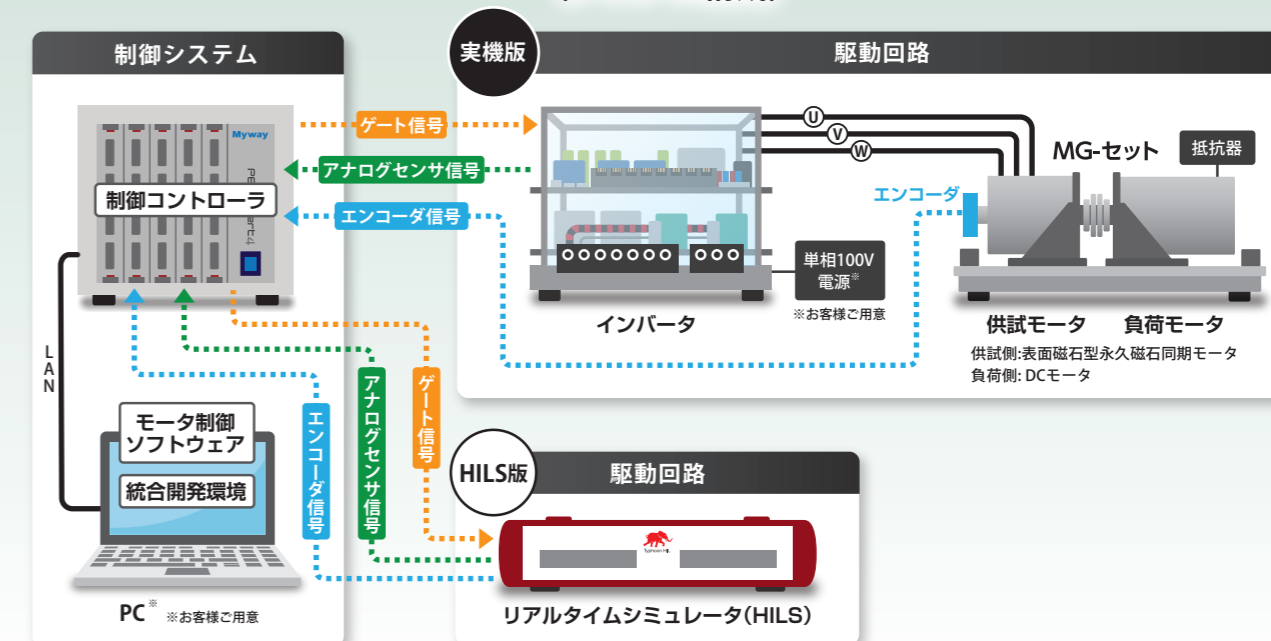
制御システム

- 制御コントローラ (PE-Expert4)
- 統合開発環境 (PE-ViewX)
- モータ制御ソフトウェア

駆動回路

- リアルタイムシミュレータ (Typhoon HIL)

〈システム構成〉

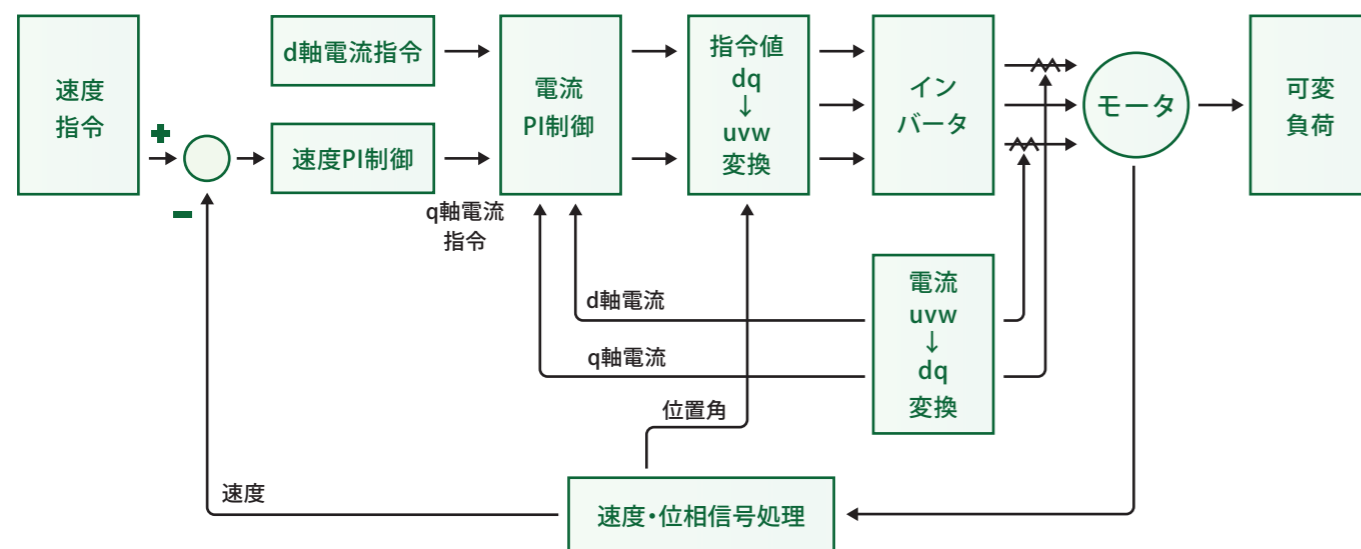


モータ制御ソフトウェアとは

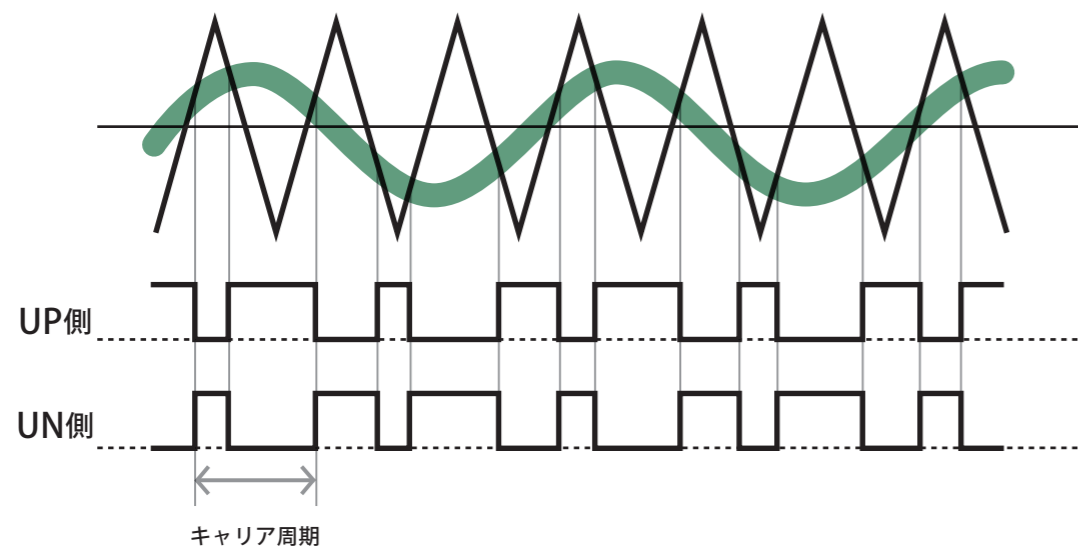
モータ駆動パッケージには、豊富な実績のあるモータ制御ソフトウェアが付属しています。モータ制御ソフトウェアは、モータ駆動パッケージに同梱されたモータとインバータに合わせてチューニングされたものです。購入後は、お客様がお持ちのモータやインバータに合わせてチューニングして使うことができます。※保証範囲は弊社提供のモータ駆動パッケージに限ります。

基本制御方法「ベクトル制御」

- モータの三相電流を回転座標系dq軸に変換し、dq軸電流を制御します。
- 外側のメジャーループは、比較的低速に実行してよい、速度制御処理を行います。2ms周期で実行しています。
- 速度指令値と現在の速度とのPI制御を行い、電流指令値を更新しています。
- 内側のマイナーループは、高速処理が必要な、電流制御を行います。100us周期で実行しています。
- 外側のメジャーループで更新された、電流指令値と現在の電流値とのPI制御を行い、ゲート信号の指令値を更新しています。



〈ベクトル制御のPWM波形〉



選べる制御方法

基本のベクトル制御に加えて、豊富な実績のある制御方法のソフトウェアをオプションで追加することができます。追加できる制御方法は以下のようなものがあります。

120度通電制御

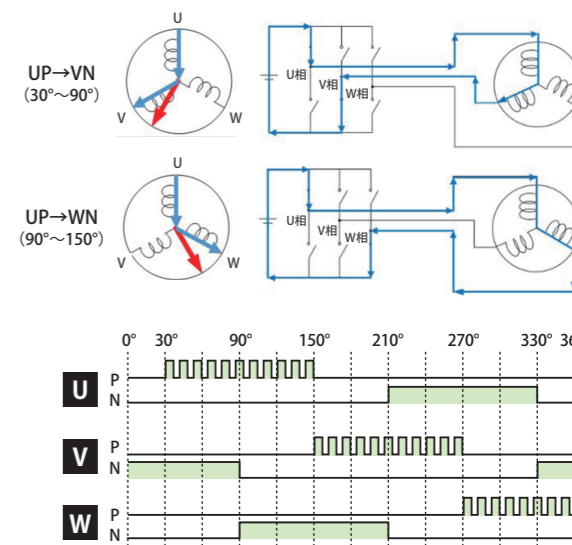
120度通電制御では、60度ごとに電流を流向きを切り替えるモータの制御手法です。

図は、30度～90度時と90度～150度の時の電流と磁束の向きです。青い矢印が電流、赤い矢印が合成磁束を示し、合成磁束の方向に従ってモータが回転します。

各相のゲート信号は、120度の位相差で、120度の通電期間に合わせて出力されます。それぞれの相の制御は以下ようになります。

U相: 30～150度 V相: 150～270度 W相: 90～210度

各相の上アームはPWM信号を、下アームは全ON信号を出力します。これにより、合成磁束の方向に追従してモータが回転します。



センサレスベクトル制御

センサレスベクトル制御は、回転センサなしでモータを制御する手法です。これには複数の方式がありますが、本パッケージでは、電流推定誤差に基く制御方式を採用しています。

センサレスベクトル制御では回転センサがない為、正確にモータの磁束成分(=d軸)、トルク成分(=q軸)を検知できません。

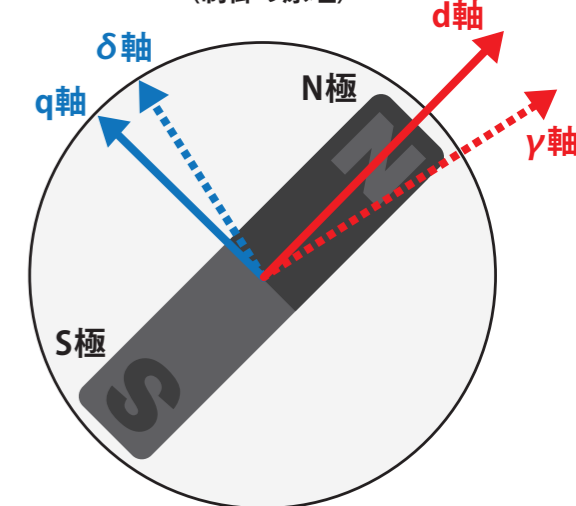
本パッケージで採用している電流推定誤差方式では、dq軸の代わりに、モータの電圧方程式から推定される、yδ軸を定義します。

この推定には予め、モータの電機子巻き線のインダクタンス値や、電機子の抵抗値といったパラメータを把握しておく必要があります。

モータ駆動時は、このモータ固有のパラメータを基に、推定電流を求めます。得られた推定電流とインバータの電流センサから取得した実際の電流値との誤差をフィードバック制御していきます。

すなわち、dq軸とyδ軸が一致するように、制御をしていきます。

〈制御の原理〉



受託開発します!

その他の制御方法も対応可能

その他の制御方法や、永久磁石同期モータ(PMSM)以外のモータも制御対応可能です。これらの制御は受託開発となります。お気軽にお問い合わせください。

- コモン重畳制御
- ヒステリシス制御
- ワンパルス制御
- モータ対向制御
- スイッチトリラクタンسモータ(SRモータ)
- 誘導モータ(IMモータ)
- 6相モータ
- 多軸モータ

PE-ViewXで指令値の設定、制御ゲインの調整が可能

PE-ViewXのInspectorウィンドウを使用すると、プログラム実行中にグローバル変数の値をリード・ライトできます。モータ制御ソフトウェアに設定されたグローバル変数はマニュアルに記載されており、各変数の意味も明記されています。Inspectorウィンドウを使用すると、速度指令値や速度のPIゲイン、電流PIゲイン、キャリア周波数などを、制御プログラム実行中に再設定することが可能です。この機能により、指令値の設定や制御ゲインの調整を容易に行えます。

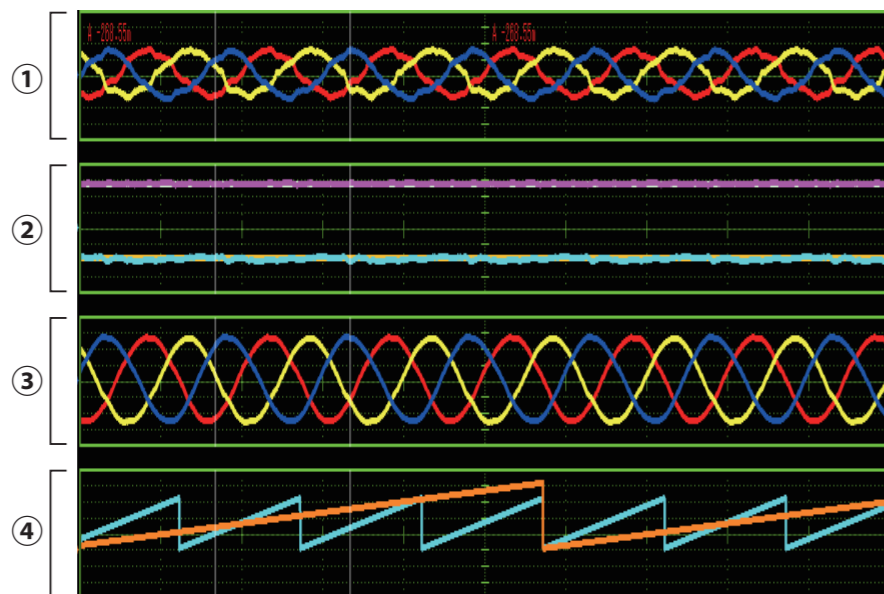
〈Inspectorウィンドウ〉

Address	E	Read Value	E	Write Value	step	Type	Format	Comment
Mode_System	●	1				int	Dec(S)	システム状態
flag_error	●	0				int	Dec(S)	エラーフラグ
Vdc_ad	●	139.648438				float	Dec(S)	直流電圧(AD値)[V]
Nrpm_ref_set	●	1000	●	1000	100	float	Dec(S)	モータ回転速度指令値[rpm]
Nrpm	●	996.0938				float	Dec(S)	モータ回転速度[rpm]
flag_run_set	●	1	●	1	1	int	Dec(S)	運転/停止指令
flag_rst_set	●	0	●	1		int	Dec(S)	エラーリセット指令
iu_ad	●	-0.164794922				float	Dec(S)	U相電流(AD値)[A]
iw_ad	●	0.315094				float	Dec(S)	W相電流(AD値)[A]
iq_ref	●	0.402334958				float	Dec(S)	q軸電流指令値[A]
iq	●	0.38138926				float	Dec(S)	q軸電流[A]
id_ref	●	0				float	Dec(S)	d軸電流指令値[A]
id	●	-0.05978				float	Dec(S)	d軸電流[A]
kp_omega	●	0.005				float	Dec(S)	速度PI制御のPゲイン
ki_omega	●	5E-05				float	Dec(S)	速度PI制御のIゲイン
kp_iq	●	12				float	Dec(S)	q軸電流PI制御のPゲイン
ki_iq	●	0.5				float	Dec(S)	q軸電流PI制御のIゲイン
kp_id	●	12				float	Dec(S)	d軸電流PI制御のPゲイン
ki_id	●	0.5				float	Dec(S)	d軸電流PI制御のIゲイン

PE-ViewXで波形の確認が可能

PE-ViewXのWAVEウィンドウは、プログラム実行中にグローバル変数の値をモニタリングし、オシロスコープのように波形を表示できます。これにより、Inspectorウィンドウで行った、指令値の設定や制御ゲイン調整後の各変数の波形を簡単に確認できます。また、WAVEウィンドウでは最大4画面を表示でき、電流波形、dq軸電流指令、変調率、角度などを上から割り当てることも可能です。この4画面を活用して、速度変化時の速度追従性や電流制御の挙動を確認したり、エラー発生時の電流波形などを横断的に観察することができます。

〈WAVEウィンドウ〉



上図の波形は下記の通りです。

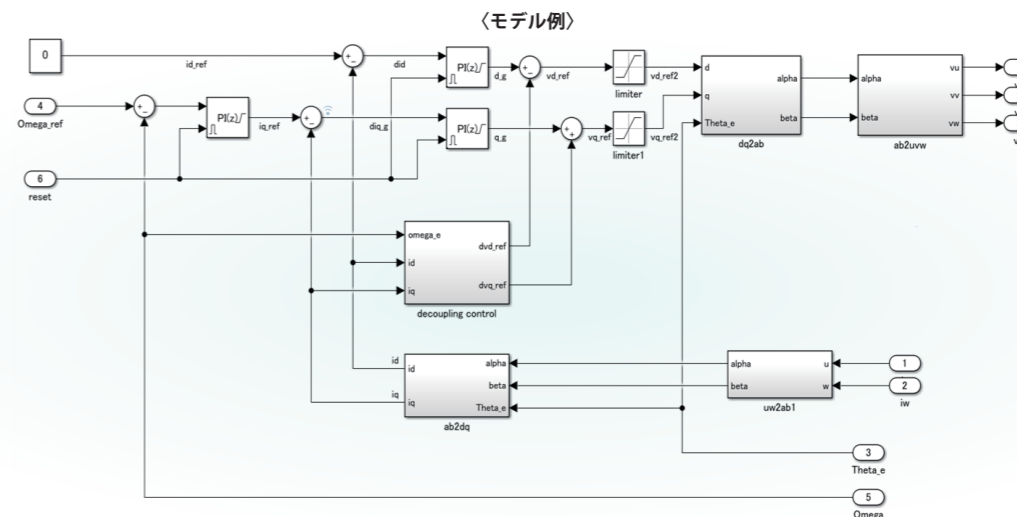
- ① 赤：U相電流 青：V相電流 黄：W相電流
- ② 白：q軸電流指令値 紫：q軸電流 橙：d軸電流指令値 水色：d軸電流
- ③ 赤：U相変調率指令値 青：V相変調率指令値 黄：W相変調率指令値
- ④ 橙：エンコーダカウンタ値 水色：電気角

MATLAB/Simulink®連携でモータ制御

モータ駆動パッケージのモータ制御ソフトウェアの「ベクトル制御」には、MATLAB/Simulink連携されたパッケージが付属します。

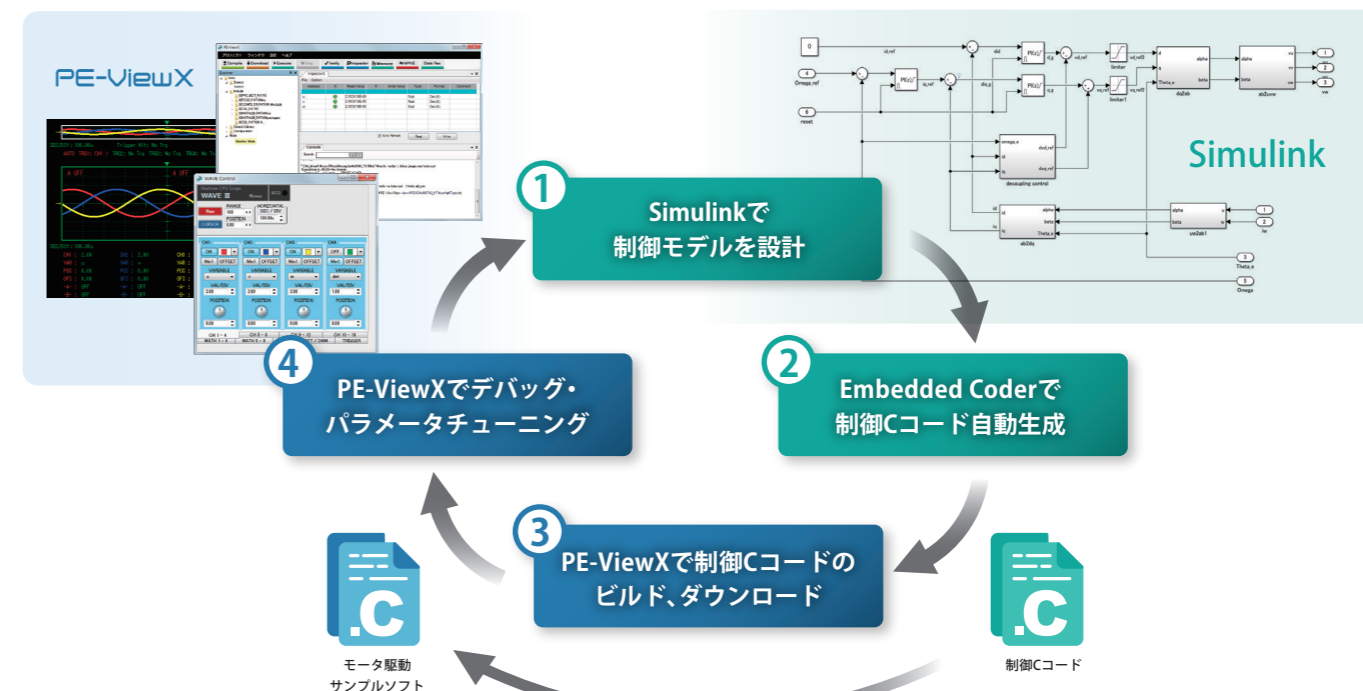
● MATLAB/Simulinkのモデル(電流制御部分のみ)

● 制御Cコードを呼び出すプラットフォーム側のソフトウェア



MATLAB/Simulink 連携では簡単な4ステップで制御を設計、チューニングまで行えます。

- ① Simulinkで制御モデルを設計
 - ② Embedded Coderで制御Cコード自動生成
 - ③ PE-ViewXで制御Cコードのビルド、ダウンロード
 - ④ PE-ViewXでデバッグ・パラメータチューニング
- プログラム作成の工数を削減し、様々な制御を簡単に試せるようになります。



以下のバージョンで動作確認しています。
 MATLABバージョン: 2015b, 2019b
 必要ライセンス: Simulink, MATLAB Coder, Simulink Coder, Embedded Coder

制御Cコードを関数呼び出し