

# ベクトル・エンジン搭載 TPM370による・・・

V 3.0  
新発売

## BLDCモータ・ベクトル制御開発プラットフォーム

開発キット T370MTR-N1 定価 98,000円(税別)  
(1/3シャント方式対応)

開発キット T370MTR-N2 定価 128,000円(税別)  
(1/3シャント方式、2センサ方式対応)



### 1. TPM370によるブラシレスDCモータのベクトル制御システム開発を強力にサポート！

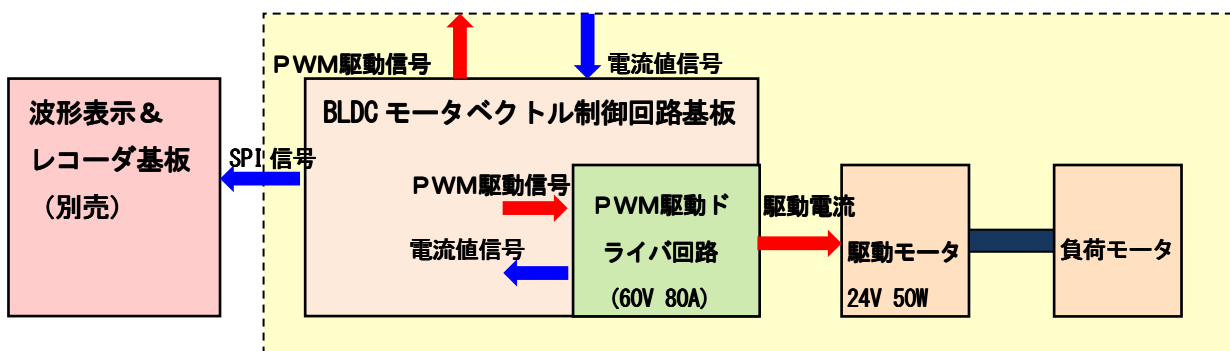
「ブラシレスDCモータ・ベクトル制御開発プラットフォーム」は、ベクトル・エンジン搭載ARMマイコンTPM370によるベクトル制御システム開発をサポートします。制御基板・モータ・電源・ソフトウェアなど、開発に必要なコンポーネントをまとめたプラットフォーム・キットです。

#### 【主な特徴】

- ① 3シャント方式の他、1シャント方式、2センサ方式(T370MTR-N2)の駆動制御にも対応しました。付属のCDにより、それぞれの方式に対応した**サンプル・プログラムの全ソースコードを提供**します。またV3.0より**IARシステムズ社のEWARM**の他、**ARM社のMDK-ARM**に対応したサンプル・プログラムも提供します。
- ② 標準添付のブラシレスDCモータは24V仕様ですが、駆動回路は13V~60Vに対応しています。
- ③ 電流検出回路に外付け差動増幅回路を採用しました。
- ④ 基板上的モータ駆動回路を無効にして、外付けの高圧・大電流インバータ駆動回路を接続するための拡張コネクタを備えています。
- ⑤ ベクトル制御回路のデータ(電流・電圧指令値・電流Id指令・電流Iq指令など)のうち4チャンネル分をリアルタイムで波形表示する回路を搭載しました。またオプションの20チャンネル波形記録回路基板を接続するためのコネクタを用意しました。
- ⑥ 基板の上にCMSIS-DAPデバッグ回路を搭載しました。CMSIS-DAPデバッグはARM社が推奨する標準仕様ですから、EWARM(IARシステムズ社)、MDK-ARM(ARM社)、その他の開発環境でも動作します。

### 2. システム構成

本キットのシステム構成は次の通りです。波形表示&レコーダ基板は別売です。

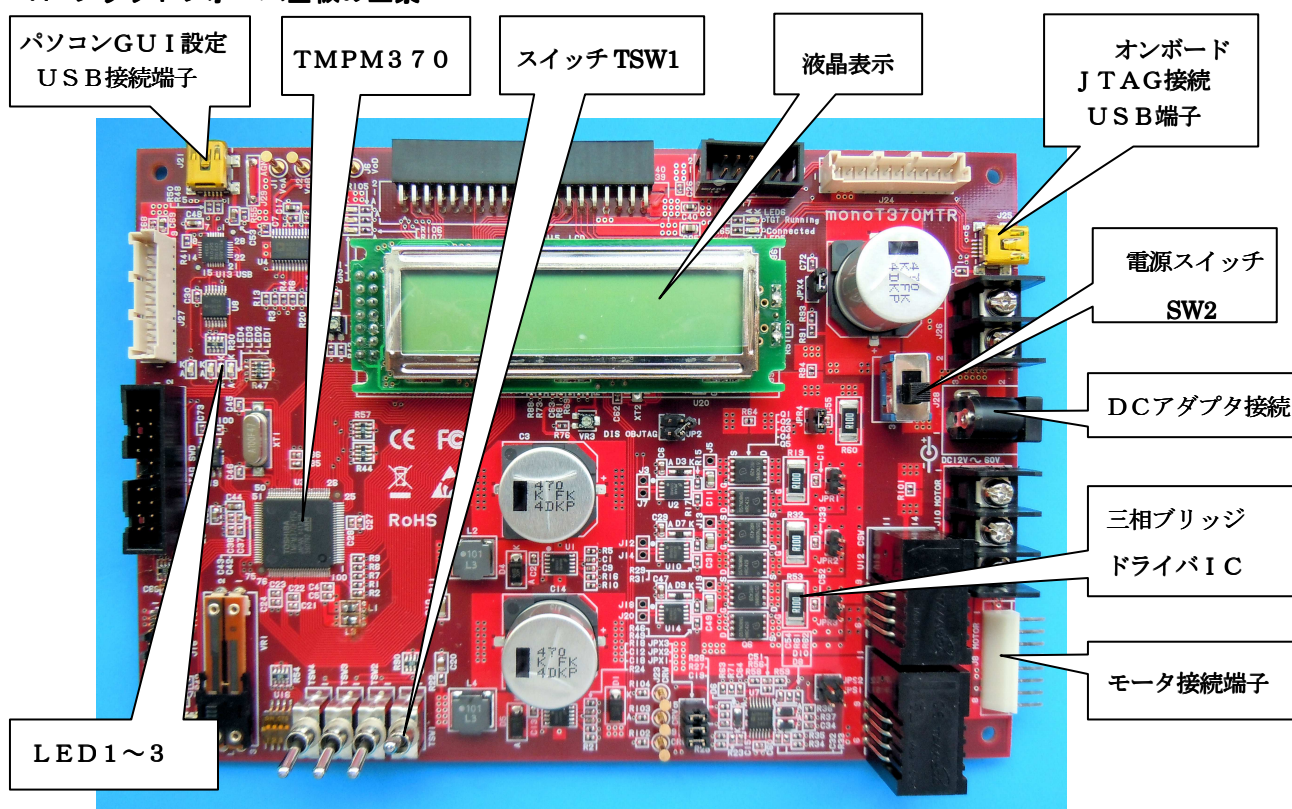


### 3. キット内容の確認

まず、キットの内容を下記の表と対比して、ご確認ください。もし足りない部品がありましたら、ご購入代理店経由もしくは直接、巻末の製造元までご連絡ください。ご連絡いただく場合は、外箱および基板に添付されたバーコード番号もあわせてご連絡くださるよう、お願いします。

付 属 品	T370MTR-N1	T370MTR-N2
プラットフォーム基板	○	○
開発プラットフォームCD	○	○
回路図	○	○
ブラシレスモータ (TG-99)	○	○
トルク印加用DCモータ	○	○
モータ設置台	○	○
ACアダプタ (24V 2.7A)	○	○
USBケーブル (2本)	○	○

### 4. プラットフォーム基板の全景



### 5. キットの動作確認

キットには3シャント方式のサンプル・プログラムを書き込んで出荷しています。キットには駆動テスト用のDCブラシレス・モータTG-99が含まれていますので、次の手順で動作確認をして下さい。

- ① プラットフォーム基板の電源スイッチ (SW2) を下側にスライドさせて電源をOFFにする。
- ② キットに付属のブラシレス・モータを接続する。
- ③ キットに付属のACアダプタ (24V、2.7A) を接続する。
- ④ 基板の左下のトグル・スイッチTSW1~4をすべて下側に倒す。
- ⑤ 電源スイッチ (SW2) を上側にスライドさせてONにすると、LEDランプ (LED4) が点灯し、液晶に [WELLCOM] が表示される。
- ⑥ トグル・スイッチTSW1を上側に倒すと、モータが回転を始め、LED1~3が点灯する。

【動作確認が正常に行われない場合は、何らかの不具合が考えられますので、弊社までご連絡ください。】

## 6. CDの内容の説明

付属CDには、次の内容が含まれています。

- |                      |  |
|----------------------|--|
| ① [T370MTR回路図]       | 本プラットフォーム基板回路図                           |
| ② [samples]          | サンプル・プログラムをEWAR Mの project 形式で収納         |
| [T370_1SHUNT]        | 1 シャント方式センサレス駆動サンプル・プログラム                |
| [T370_3SHUNT]        | 3 シャント方式センサレス駆動サンプル・プログラム                |
| [T370_2SENSOR]       | 2 センサ方式センサレス駆動サンプル・プログラム (T370MTR-N2 のみ) |
| [MONO370KTN]         | 最新のサンプル・プログラム (EWAR MとMDK-ARM Iに対応)      |
| [T370KTN_1SHUNT]     | 1 シャント方式センサレス駆動サンプル・プログラム                |
| [T370KTN_3SHUNT]     | 3 シャント方式センサレス駆動サンプル・プログラム                |
| [T370KTN_2SENSOR]    | 2 センサ方式センサレス駆動サンプル・プログラム (T370MTR-N2 のみ) |
| ③ [PC_APP]           | ベクトルエンジンのパラメータ設定G U I アプリ関連資料フォルダ        |
| [Release]            | ベクトルエンジンのパラメータ設定G U I アプリ                |
| [doc]                | パラメータ設定G U I アプリの説明書                     |
| [CP2102_newDriver]   | パラメータ設定G U I アプリ用U S Bドライバ               |
| ④ [T370MTRN 取扱説明書和文] | T370MTR-N 説明書(本書)、TMP M370のデータシート (和文)   |

## 7. 開発プラットフォームの立ち上げ

開発プラットフォームは次の手順で立ち上げてください。

- ① パソコンに開発ツール、EWAR M評価版もしくはMDK-ARM 評価版をインストールする。インストールに先立って、それぞれの会社よりライセンスキーを取得する必要があります。所定の手順によりライセンスキーを取得しておいてください。
- ② パソコンにパラメータ設定G U I アプリ用U S Bドライバをインストールする。インストール方法は、[CP2102\_newDriver]に入っています。
- ③ ベクトルエンジン制御サンプル・プログラムのフォルダ [samples] をCドライブにコピーする。
- ④ パソコンにベクトルエンジンのパラメータ設定G U I アプリをインストールする。インストール方法および使い方は、[doc]にあります。

## 8. プラットフォーム基板に搭載されたオンボードJTAG (CMSIS-DAP) について

本キットのプラットフォーム基板には、ARM社が推奨する標準仕様のCMSIS-DAP デバッガ (JTAG/SWD) 回路が搭載されています。このデバッガ機能はIARシステムズのEWAR M (Embedded Workbench)、ARM社純正開発ツールMDK-ARM、その他の開発ツールに対応しています。

お手元のJTAGツールをお使いの場合は、ジャンパJP2をショートピンでショートさせて下さい。

## 9. [キット] 付属のトルク印加用DCモータの使い方

[キット]には[トルク印加用DCモータ]が付いています。これはDCブラシレスモータにトルク負荷を加えるためのモータです。出荷時にはジョイント冶具の負荷モータ側の6角ネジは締めていませんので、無負荷状態になります。このDCモータは発電機になりますので、適切な負荷電流を流す抵抗を接続することにより、DCブラシレスモータにトルク負荷を加えることが出来ます。必要に応じてご活用ください。

## 10. アナログ波形出力信号の選択

本プラットフォーム基板は、ベクトル制御回路のデータ（電流・電圧指令値・電流 Id 指令・電流 Iq 指令など）をリアルタイムにアナログ信号で出力する機能を備えています。出力するアナログ信号は、基板上的のトグル・スイッチ（TSW3、TSW4）により選択出来ます。（上側：ON、下側：OFF）

TSW4	TSW3	J1(VoA)	J2(VoB)	J3(VoC)	J4(VoD)
OFF	OFF	U相電圧指令(VCMPU0)	V相電圧指令(VCMPV0)	W相電圧指令(VCMPW0)	位相(THETA0)
OFF	ON	U相電流(IAADC0)	V相電流(IBADC0)	W相電流(ICADC0)	位相(THETA0)
ON	OFF	電流Id指令(IDREF0)	電流Iq指令(IQREF0)	電流Id測定値(ID0)	電流Iq測定値(IQ0)

### 11. ジャンパによる駆動制御の切り替え

基板上的のPWM駆動回路は、ジャンパの設定により1シャント方式、3シャント方式、2センサ方式を選択することができる。（2センサ方式の選択は T370MTR-N2 のみ選択可能）

基板上PWM駆動回路のジャンパ設定

ジャンパ 方式	シャント電流			電流センサ		シャント抵抗短絡			
	JPX1	JPX2	JPX3	JPS1	JPS2	JPR1	JPR2	JPR3	JPR4
1シャント方式	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF
3シャント方式	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
2センサ方式	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON

### 12. 基板上駆動回路を無効にして外付け高電圧・大電流インバータ駆動基板を接続する時のジャンパ設定。

本プラットフォーム基板にはモータ駆動回路（13V～60V、最大 500W）が組み込まれていますが、この回路を無効にして外付けの高圧・大電流インバータ駆動回路を接続する時のジャンパ設定は次の通りです。

外付PWM駆動基板（方式は外付け基板の設計とプログラムによる）

ジャンパ 方式	シャント電流			電流センサ		シャント抵抗短絡			
	JPX1	JPX2	JPX3	JPS1	JPS2	JPR1	JPR2	JPR3	JPR4
各方式	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON

### 13. 本キットご活用にあたってのお願い

CQ出版社より刊行された「ブラシレスDCモータのベクトル制御技術」には本キットに関連する有用な情報が掲載されています。あわせてご活用下さい。

本キットは、【TMPM370（東芝）を使ったブラシレスDCモータ・ベクトル制御システムの開発を支援するための開発プラットフォーム】です。開発の第1歩で開発担当者の試作の時間とコストを削減し、開発の効率をアップするためのツールです。パラメータの設定値、あるいはユーザーサイドで新しく開発いただいたプログラムを走らせる段階でハードウェアの損傷、破損が起こることは十分ありえます。この点は十分ご理解のうえ、ご活用ください。異常を感じたら速やかに電源スイッチを切ることをお勧めします。



### 14. 外付け高電圧・大電流インバータ駆動基板接続コネクタの信号配列

本キットは基板上的のモータ駆動回路を無効にして、外付けの高圧・大電流インバータ駆動回路を接続するための拡張コネクタを備えています。次表は拡張コネクタの信号配列です。

外付け高電圧・大電流インバータ駆動基板接続コネクタの信号配列

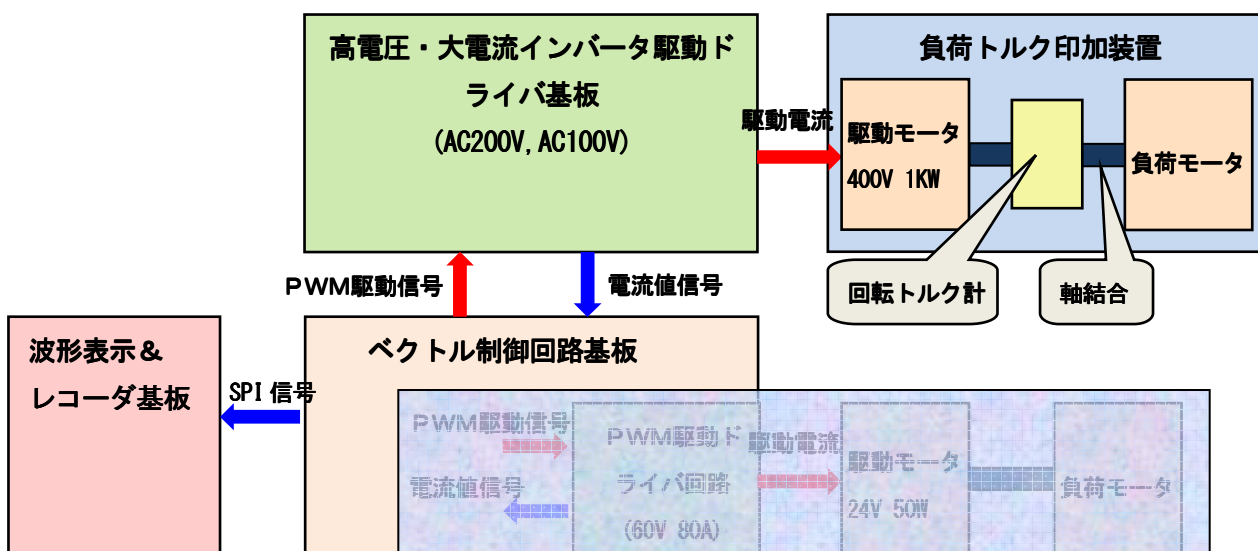
番号	信号名	入出力	機能 (サンプル・プログラム実行時)
1	U0	出力	インバータ駆動信号U (ハイサイド)
2	X0	出力	インバータ駆動信号V (ハイサイド)
3	V0	出力	インバータ駆動信号W (ハイサイド)
4	Y0	出力	インバータ駆動信号Y (ローサイド)
5	W0	出力	インバータ駆動信号W (ローサイド)
6	Z0	出力	インバータ駆動信号Z (ローサイド)
7	nEMG0	入力	緊急停止信号 (インバータの異常電流等)
8	nOVV0	入力	過電圧検出 (回生制御などに利用)
9	ENCA0	入力	エンコーダ信号 A
10	ENCB0	入力	エンコーダ信号 B
11	ENCZ0	入力	エンコーダ信号 Z
12	GND	電源	電源グランド (信号、+5V 電源出力、VP+電源)
13	AINA9/AINB0	入力	アナログ入力端子 (サンプルプログラムではU相電流値)
14	AINA10/AINB1	入力	アナログ入力端子 (サンプルプログラムではV相電流値)
15	AINA11/AINB2	入力	アナログ入力端子 (サンプルプログラムではW相電流値)
16	AINA0	入力	アナログ入力端子 (サンプルプログラムでは電源電圧値)
17	AINA1	入力	アナログ入力端子 (予備)
18	AINA2	入力	アナログ入力端子 (予備)
19	AINA3	入力	アナログ入力端子 (予備)
20	AINA4	入力	アナログ入力端子 (予備)
21	AINA5	入力	アナログ入力端子 (予備)
22	AINA6	入力	アナログ入力端子 (予備)
23	AINA7	入力	アナログ入力端子 (予備)
24	AINA8	入力	アナログ入力端子 (予備)
25	AINB3	入力	アナログ入力端子 (予備)
26	AINB4	入力	アナログ入力端子 (予備)
27	AINB5	入力	アナログ入力端子 (予備)
28	AINB10	入力	アナログ入力端子 (予備)
29	TXD2	出力	TXD2 (UART シリアル信号)
30	RXD2	入力	RXD2 (UART シリアル信号)
31	SCLK2	出力	SCLK2 (UART シリアル信号)
32	+5V	電源 (出力)	+5V 電源 (本基板から出力)
33	VP+ (制御電源)	電源 (入力)	外付けインバータ駆動基板から供給 (+15V~+60V)
34	VP+ (制御電源)	電源 (入力)	外付けインバータ駆動基板から供給 (+15V~+60V)
35	PA0	入出力	汎用入出力端子
36	PA1	入出力	汎用入出力端子
37	PA2	入出力	汎用入出力端子
38	+5V	電源 (出力)	+5V 電源 (本基板から出力)
39	GND	電源	電源グランド (信号、+5V 電源出力、VP+電源)
40	GND	電源	電源グランド (信号、+5V 電源出力、VP+電源)

## 15. 外付け高電圧・大電流インバータ駆動基板によるシステム構成

拡張コネクタに外付けの高電圧・大電流インバータ駆動回路を接続することにより、お客様のニーズに合ったインバータ・システムを容易に構成することができます。この時、基板上のモータ駆動回路は前述のジャンパ設定により無効にします。

次の図はその一例で、回転トルク計を介して負荷トルク用のモータを軸結合した構成になっています。システム構成に必要な「高電圧・大電流インバータ駆動ドライバ基板」、「負荷トルク印加装置」はお客様サイドで用意いただいたものをお使いいただけます。弊社でも標準的な回路基板をラインアップしていますので、詳細はお問い合わせください。

「波形表示&レコーダ基板」はベクトル制御駆動モータの制御パラメータをリアルタイムに波形表示・記録するオプション基板です。モータ電流、電圧、制御パラメータ、電圧指令値など、開発モータに合わせた制御パラメータのチューニングに必要な値を20チャンネル表示できます。



外付け高電圧・大電流インバータ駆動基板によるシステム構成

## 16. 実験途中で破損したプラットフォーム基板の新品交換制度のご案内

ご使用中に破損したプラットフォーム基板の修理は、申し訳ありませんがお受けできません。修理にかかる人件費コストが高くなり現実的でないからです。また「完全な修理」が困難であるという事情もあります。その代替措置として、「実験途中で破損したプラットフォーム基板の新品交換制度（有償）」を用意しました。破損した基板を弊社へお送りいただければ、交換代金 45,000 円（送料・代引手数料込、消費税別途）で交換させていただきます。この交換はコスト削減のため弊社直送を条件とさせていただきます。また破損基板にバーコードが貼付されていることが必要です。折り返しお送りする新品基板に領収書を同梱します。

## 17. 本キット付属CDの著作権および利用許諾範囲

本キットはベクトル・エンジン搭載ARM Cortex M3マイクロプロセッサTMPM370（東芝）を使ったBLDCモータ・ベクトル制御システムの開発を支援するための開発プラットフォームです。

本製品に添付した「開発プラットフォームCD」にはサンプル・プログラムが入っていますが、この著作権は株式会社東芝ストレージ&デバイスソリューション社および株式会社イーエスピー企画に属します。本プラットフォーム基板上で試運転および開発を行う範囲では自由にお使いいただけます。

また、マイクロプロセッサTMPM370を搭載した製品開発の参考にしていただくことも自由ですが、その結果については東芝ストレージ&デバイスソリューション社およびイーエスピー企画は一切の責任を負いません。

「開発プラットフォームCD」の内容の一部もしくは全部を複製して再配布することは著作権法で禁止さ

れています。また「開発プラットフォームCD」の内容は、キット購入者および購入者が所属する部署内での使用に限定されます。雑誌・電子媒体・WEBなど媒体のいかんを問わず、CDの内容を無断で公表することは認めていません。

## 18. 本キットの目的および免責

本キットはベクトル・エンジン搭載ARM Cortex M3マイクロプロセッサTMPM370（東芝）によるブラシレスDCモータ・ベクトル制御システムの開発を支援するための開発プラットフォームです。マイクロプロセッサTMPM370を搭載した製品の開発に役立てるために用意した製品ですが、その結果については株式会社東芝ストレージ&デバイスソリューション社および株式会社イーエスピー企画は一切の責任を負いません。

## 19. ユーザ登録のお願い

サンプルプログラムのバージョンアップおよびユーザ限定の技術情報は、ユーザ登録情報に基づいて提供させていただきます。添付の登録用紙により、FAX、メール添付もしくは写しの郵送によるユーザ登録をお願いします。

製造元

〒501-6257 岐阜県羽島市福寿町平方4-41 岐阜羽島テクノビル

**株式会社イーエスピー企画**

電話 058-397-0660

FAX 058-397-0661

E-mail office@esp.jp