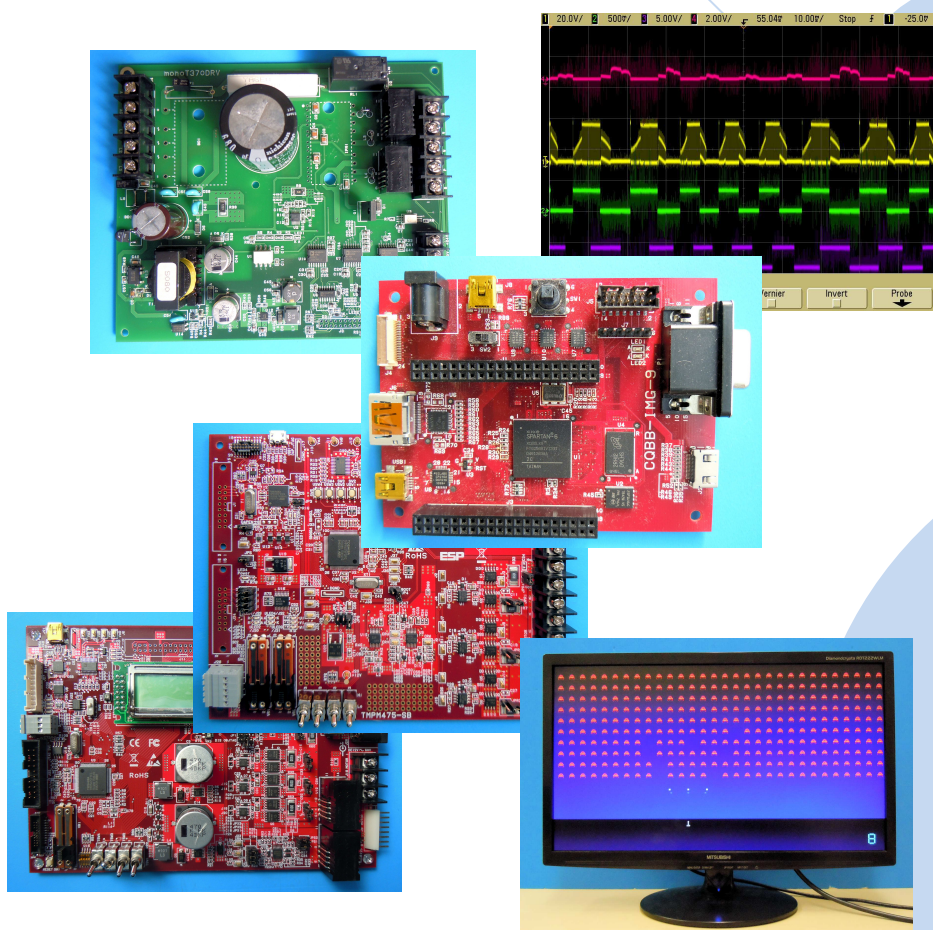


製品と受託開発のご案内



株式会社イーエスピー企画

〒501-6257 岐阜県羽島市福寿町平方 4-41

岐阜羽島テクノビル

TEL 058-397-0660 FAX 058-397-0661

Email office@esp.jp <http://www.esp.jp/>

ブラシレスDCモータ制御の開発をスピードアップ

ベクトル・エンジン搭載 ARM Cortex M3/M4F マイコン のハードウェア開発ツール ブラシレスDCモータ・ベクトル制御開発ソリューション ボード・キット／開発プラットフォーム（全ソース付き）

日本では国内総電力消費量の57.3%をモータが消費しています。現在多く使われているインダクション(誘導)モータをブラシレスDCモータに置き換えると、10%~60%の効率改善が期待できます。ベクトル制御技術は産業機器、自動車および車載機器、インバータ・エアコン、ドラム型洗濯機から生活インフラ機器までモータ搭載機器開発の必須技術です。

最新のベクトル・エンジン搭載 ARM Cortex M3/M4Fマイコンを使って、120度通電方形波駆動からセンサレス駆動、正弦波駆動、そして最新のベクトル制御まで、ブラシレスDCモータ制御開発に役立つツールを用意しました。

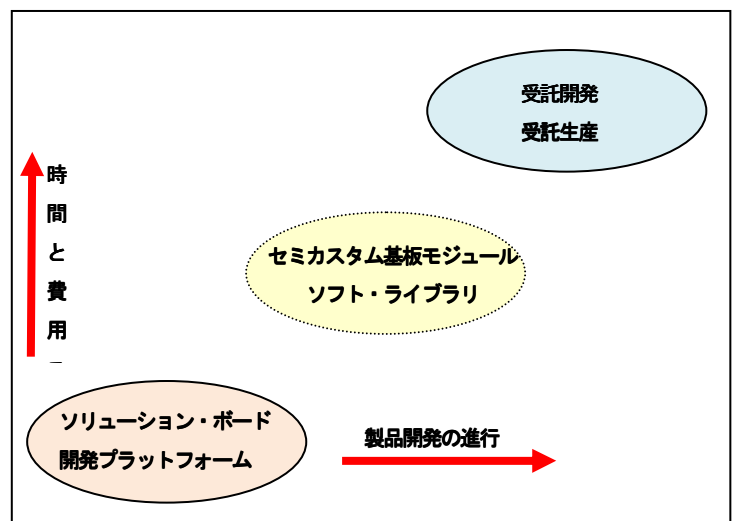
★ブラシレスDCモータ制御機器開発のアプローチ

弊社はブラシレスDCモータ制御機器の開発を必要とされるお客様に次の3種類のメニューで対応させていただきます。

“ブラシレスDCモータ・ベクトル制御開発ソリューション・ボード・キットおよび開発プラットフォーム”は開発の第1段階に必要な評価基板とモータおよびサンプル・プログラムを提供し、モータ制御の基本アルゴリズムの習熟、パラメータ・チューニング、開発製品のプロトタイプに寄与するツールです。

より製品に近い開発メニューとして受託開発および受託生産を行ってまいりました。

現在この間を補完するソリューションとして“セミカスタム基板モジュールおよびソフト・ライブラリ”の開発を進めています。



★ブラシレスDCモータ開発ツールのセレクション・テーブル

最終開発目標に合わせ次の各種マイコンおよびツールキットを用意しています。回路図、詳細な取扱説明書は弊社HP (<http://www.esp.jp/tos/>) で入手できます。サンプルプログラムはEWARM、MDK-ARMの評価版でコンパイル可能。

製品名 Product name	品番 order code	価格(円・税別) price(US\$)	マイコン (周波数)	付属モータ (電圧・電力)	サンプルプログラム 開発環境	波形 表示	外部 拡張
TMPM37AブラシレスDCモータ・ベクトル制御開発ソリューション・ボード・キット TMPM37A BLDC motor vector control solution board kit	TMPM37A-SBK	45,000円 US\$ 450.00	TMPM37AFSQG 40MHz (max)	TG611B-R2883 24V, 3.5W(output)	1シャント/3シャント EWARM,MDK-ARM		
TMPM475ブラシレスDCモータベクトル制御ソリューション・ボード・キット TMPM475 BLDC motor vector control solution board kit	TMPM475-SBK	58,000円 US\$ 580.00	TMPM475FDFG 120MHz (max)	TG611B-R2883 24V, 3.5W(output)	1シャント/3シャント EWARM,MDK-ARM		○
TMPM475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 TMPM475 BLDC motor control development platform	T475MTR-N1	98,000円 US\$ 980.00	TMPM475FYFG 120MHz (max)	TG99 24V, 30W(output)	1シャント/3シャント/2センサ EWARM,(MDK-ARM)	○	○
TMPM475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(2センサ制御対応) TMPM475 BLDC motor control development platform (include 2sencer mode)	T475MTR-N2	128,000円 US\$ 1280.00	TMPM475FYFG 120MHz (max)	TG99 24V, 30W(output)	1シャント/3シャント/2センサ EWARM,(MDK-ARM)	○	○
TMPM370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 TMPM370 BLDC motor control development platform	T370MTR-N1	98,000円 US\$ 980.00	TMPM370FYFG 80MHz (max)	TG99 24V, 30W(output)	1シャント/3シャント/2センサ EWARM,(MDK-ARM)	○	○
TMPM370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(2センサ制御対応) TMPM370 BLDC motor control development platform (include 2sencer mode)	T370MTR-N2	128,000円 US\$ 1280.00	TMPM370FYFG 80MHz (max)	TG99 24V, 30W(output)	1シャント/3シャント/2センサ EWARM,(MDK-ARM)	○	○

ベクトル・エンジン搭載ARM Cortex M4F マイコン **TMPM475FYFG**
 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

T475MTR-N1

定価 98,000 円 (消費税別途)

T475MTR-N2

定価 128,000 円 (消費税別途)



ベクトル・エンジン搭載ARM Cortex M4F マイコン **TMPM475FDFG**
 ブラシレスDCモータ・ベクトル制御開発
 ソリューション・ボード・キット

TMPM475-SBK

定価 58,000 円 (消費税別途)

TMPM475FDFG はブラシレス DCモータに必要な高速演算機構：ベクトルエンジンを搭載したARM Cortex M4F マイコンです。CPUクロック 最高120MHz 浮動小数点演算機構を内蔵した最新のARMマイコンです。



- インバータ回路搭載基板 (CMSIS-DAP 仕様 JTAG機能搭載)
- 24V ブラシレスDCモータ
- 電源 (24V 2.7A 出力ACアダプタ)
- 回路図
- 統合開発環境 (IAR社 EWARM、ARM社 MDK-ARM) のプロジェクト形式のサンプル・プログラムCD (全ソースコード付) (3シャント版)

ベクトル・エンジン搭載ARM Cortex M3 マイコン **TMPM370FYFG**
 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

T370MTR-N1

定価 98,000 円 (消費税別途)

T370MTR-N2

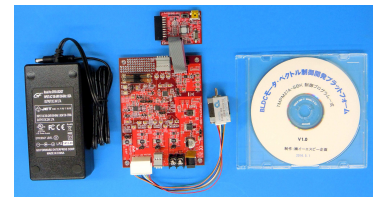
定価 128,000 円 (消費税別途)



5mmX5mm ベクトル・エンジン搭載マイコン **TMPM37AFSQG**
 ブラシレスDCモータ・ベクトル制御開発
 ソリューション・ボード・キット

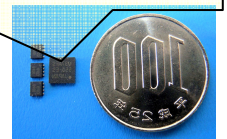
TMPM37A-SBK

定価 45,000 円 (消費税別途)



FETドライバ内蔵により5mm角マイコン1個とP+NチャネルFET (TPC8406) 3個でBLDCモータのベクトル制御回路が完成します。

- インバータ回路搭載基板
- 開発ツール (CMSIS-DAP)
- 24V ブラシレスDCモータ
- 回路図
- 電源 (24V 2.7A 出力ACアダプタ)
- 統合開発環境 (IAR社 EWARM、ARM社 MDK-ARM) のプロジェクト形式のサンプル・プログラムCD (全ソースコード付)



最新の省エネ技術「ブラシレスDCモータのベクトル制御」の開発に

新発売

ベクトル・エンジン搭載 ARM Cortex M4F マイコン TPM475 搭載
**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 V1.0**

(消費税別途)

T475MTR-N1(モータ付)

98,000 円

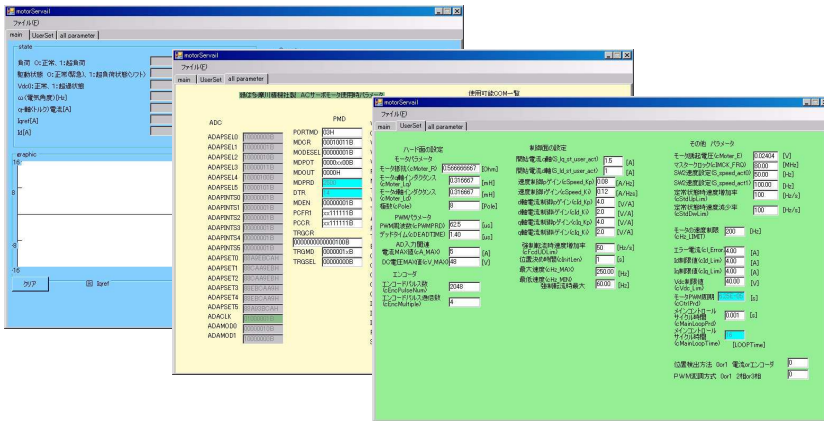
T475MTR-N2(モータ付)

128,000 円

(1 シャント、3 シャント方式対応)

(1 シャント、3 シャント方式、2 センサ方式対応)

ベクトル制御技術は産業機器、車載機器、インバータ・エアコン、ドラム型洗濯機などベクトル制御機器の開発の必須術です。ベクトル・エンジン搭載 ARM Cortex M4F マイコン TPM475 (東芝) により、ブラシレスDCモータ・ベクトル制御システムの開発が容易になりました。



★1シャント、3シャント方式、2センサ方式 (T475MTR-N2) の駆動制御に対応

★各方式のサンプル・プログラムの**全ソースコードがCDで付属**

★基板上の駆動回路は、13V~60Vに対応 (添付の電源およびモータは24V)

★外付けの**高電圧・大電流インバータ駆動回路接続用の拡張コネクタ**を用意

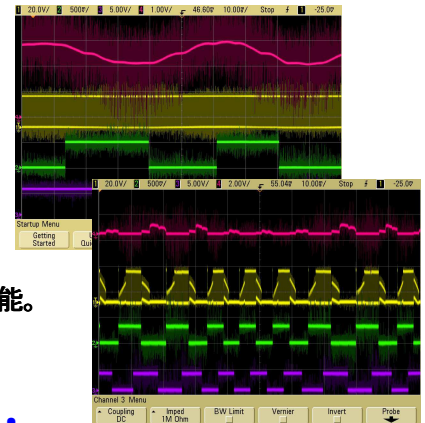
★ARM社標準 CMSIS-DAP 仕様の **JTAG回路搭載**で各社開発環境に対応

★ベクトル制御回路データ (電流・電圧指令値・電流 Id 指令・電流 Iq 指令等)

4チャンネルをリアルタイムで**波形表示する回路搭載**。オプション (別売) の
 制御波形表示&レコーダ基板接続により、20チャンネル同時観測および記録も可能。

★電流検出用の外付け差動増幅回路を搭載。

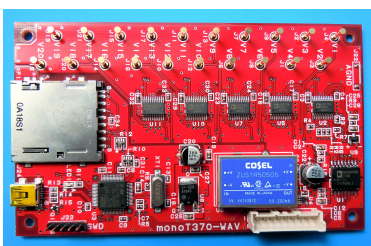
★GUI画面でパラメータを変更して調整



各種オプション基板&装置により、開発を強力にサポート!

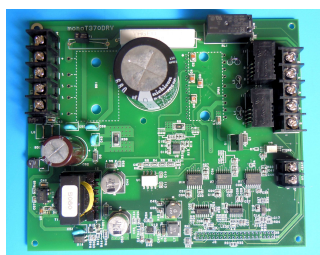
制御波形表示&レコーダ基板

★20チャンネルのベクトル制御波形を表示
 48,000円(税別途)



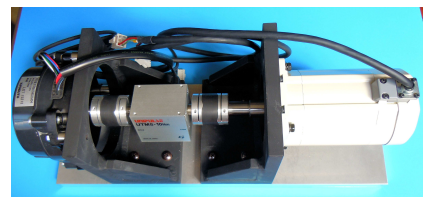
高電圧・大電流インバータ駆動基板

★AC100/200V大電流駆動回路基板
 98,000円(税別途)



モータ負荷トルク印加装置

★負荷トルクを加えて制御特性の最適化
 (お客様のモータに合わせてカスタム供給)

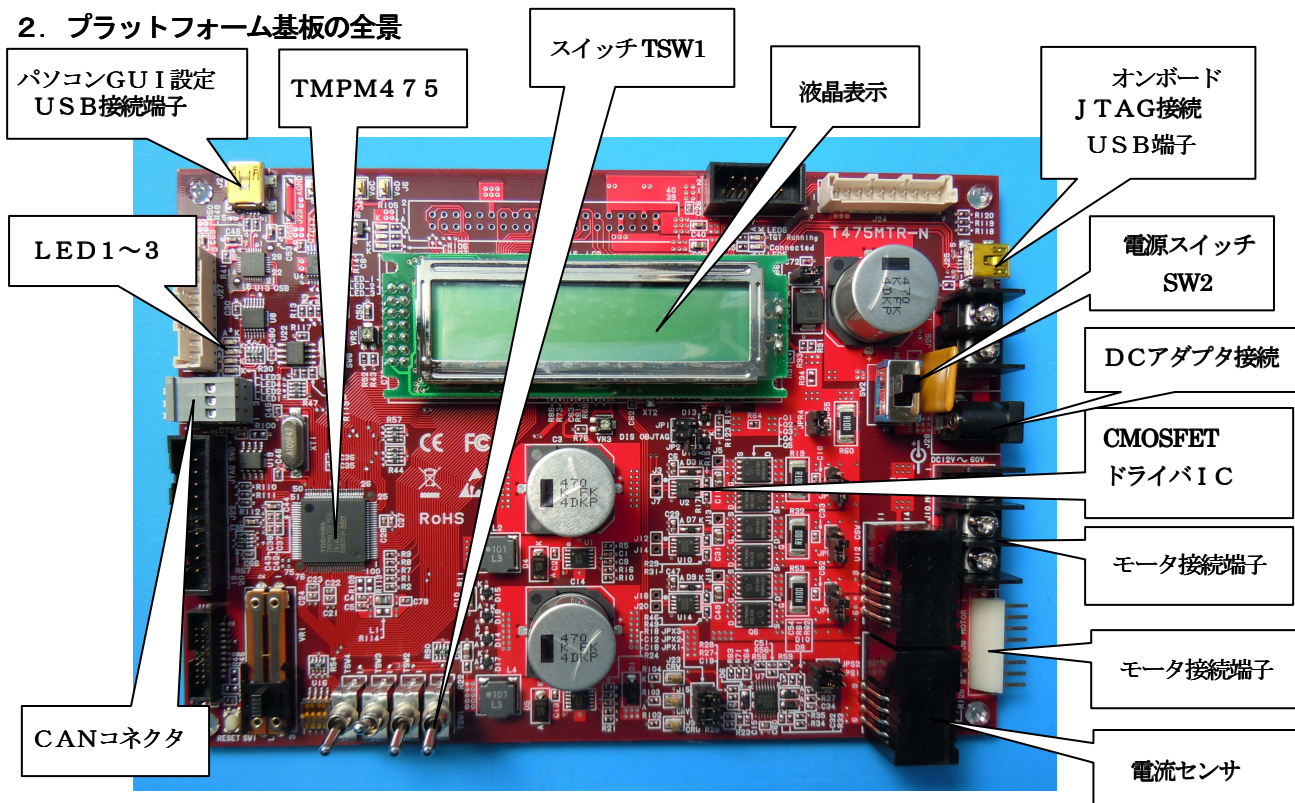


1. TPM475 (ARM Cortex M4) を搭載した高機能・高速 (120MHz)

T475MTRはベクトルエンジン搭載マイコン (TPM475FYFG) を搭載した開発プラットフォームです。CPUクロック 120MHz、浮動小数点演算プロセッサを内蔵したARM Cortex M4マイコンを搭載していますので、高速・高機能ベクトル制御機器の開発に最適です。ブラシレスDCモータのベクトル制御機器の開発&学習に必要な、制御基板・モータ・電源・ソフトウェアをまとめたプラットフォーム・キットです。

- ① 3シャント方式の他、1シャント方式、2センサ方式 (T475MTR-N2) の駆動制御にも対応しました。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。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 (3シャント方式のみ) 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駆動する拡張コネクタを装備。
- 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。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コネクタも用意しました。
- ⑥ 基板上に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. プラットフォーム基板の全景



3. CDの内容の説明

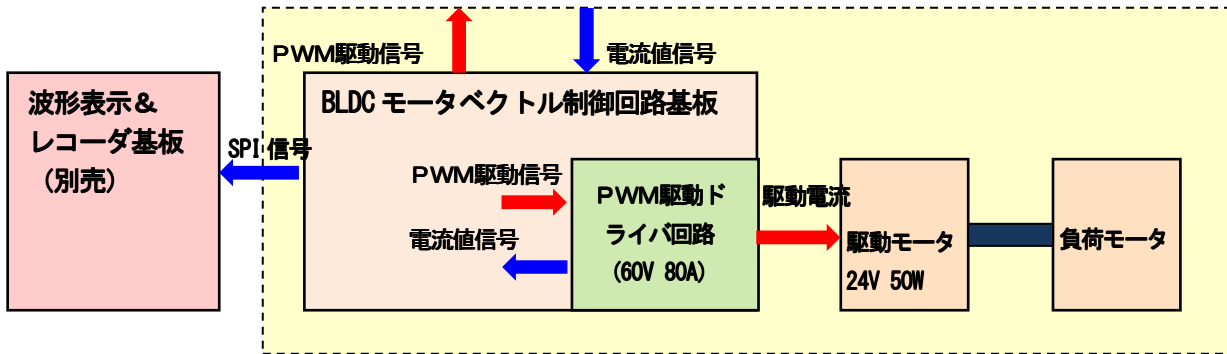
付属CDには、次の内容が含まれています。

- | | |
|--------------------|---|
| ① [T475MTR回路図] | 本プラットフォーム基板回路図 |
| ② [samples] | センサレス制御サンプル・プログラムを project の形で収納 (EWARMに対応) |
| [T475_1SHUNT] | 1シャント方式センサレス駆動サンプル・プログラム |
| [T475_3SHUNT] | 3シャント方式センサレス駆動サンプル・プログラム |
| [T475_2SENSOR] | 2センサ方式センサレス駆動サンプル・プログラム (T475MTR-N2 のみに付属) |
| [T475KTN] | 最新のサンプル・プログラム (EWARMとMDK-ARMに対応) |
| [T475KTN_3SHUNT] | 3シャント方式センサレス駆動サンプル・プログラム |
| ③ [PC_APP] | ベクトルエンジンのパラメータ設定GUI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GUIアプリ |
| [doc] | パラメータ設定GUIアプリの説明書 |
| [CP2102_newDriver] | パラメータ設定GUIアプリ用USBドライバ |

- ④ [T475MTRN 取扱説明書(和文)] T475MTR-N 説明書(本書)
- ⑤ [TMPM475_DataSheet] TMPM475 のデータシート(和文・英文)

4. 基本システム構成 (プラットフォーム基板上の駆動回路による 13V~60Vのモータに対応)

本キットの基本システム構成は次の通りです。「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(別売)です。モータ電流、電圧、制御パラメータ、電圧指令地など、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20チャンネルの値を同時に表示できます。



5. ジャンパによる駆動制御の切り替え

基板上の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ます。(2センサ方式の選択は T475MTR-N2 のみ可能)

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

6. 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を出力します。ベクトル制御の演算過程で発生するパラメータで物理的には存在しないデータの波形も表示することができます。出力するアナログ信号は、基板上のトグル・スイッチ(TSW3、TSW4)により選択可能。(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(IAADCO)	V相電流(IBADCO)	W相電流(ICADCO)	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)

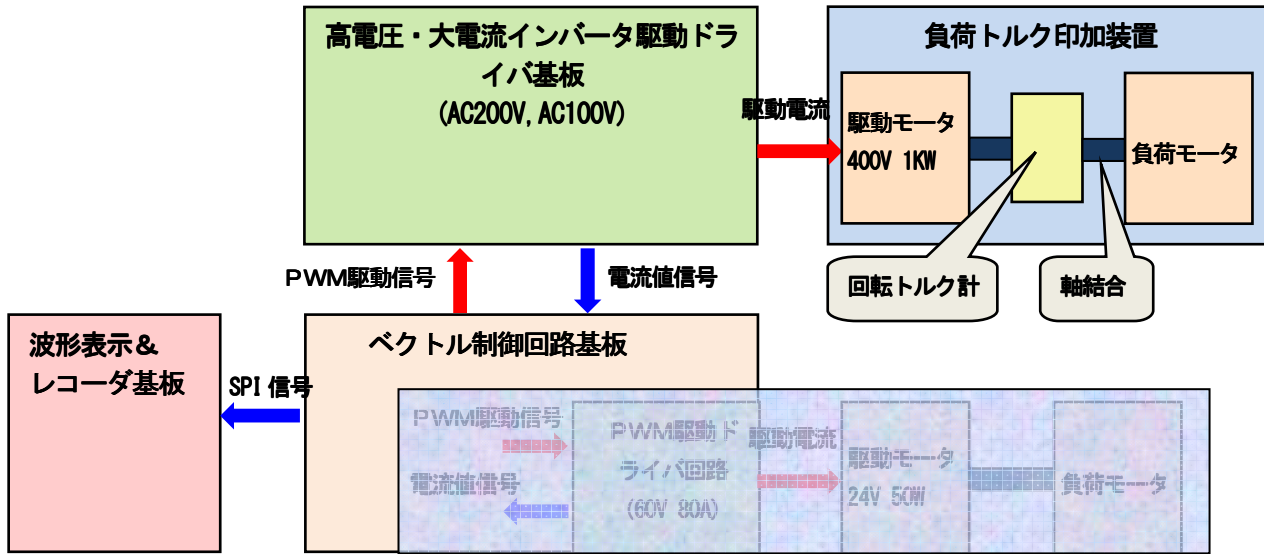
7. 外付け高電圧・大電流インバータ駆動基板によるシステム構成

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して、お客様のニーズに合ったインバータ・システムを構成することができます。この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

次のシステム構成図はその一例です。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」は弊社でも標準的な回路基板をラインアップしています。もちろんお客様サイドで用意いただいたものをお使いいただくことも可能です。

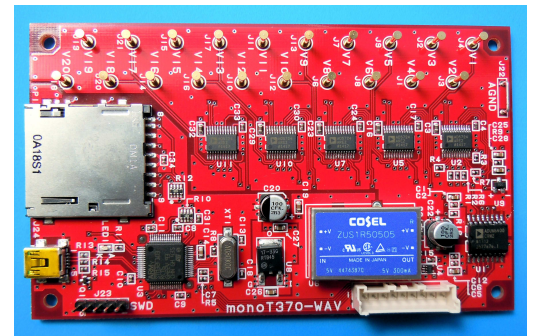


外付け高電圧・大電流インバータ駆動基板によるシステム構成

8. 20チャンネル制御波形表示&レコーダ基板

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し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データを最大20チャンネル、アナログ信号で出力します。

この基板はプラットフォーム基板の「波形表示基板接続コネクタ」に接続して使用します。電源も含めてアイソレート（絶縁）された回路構成になっていますので、ノイズの少ない波形を観測することができます。またアナログ波形データをSDカードに記録して解析することもできます。



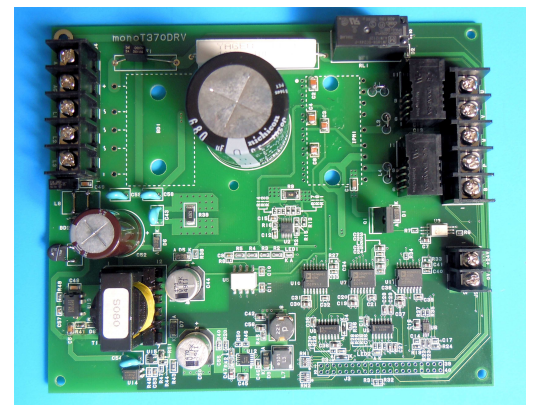
9. 高電圧・大電流インバータ駆動基板

三相/単相交流の100V/200V電源でモータを駆動するベクトル制御システム開発のため、高電圧・大電流インバータ駆動基板も用意しています。

右の写真は30A/600Vの三相IGBTインバータ・モジュール (STGIPS30C60T-H, STマイクロエレクトロニクス) を実装したインバータ駆動基板です。システム電源用のトランスと電源回路も搭載しています。

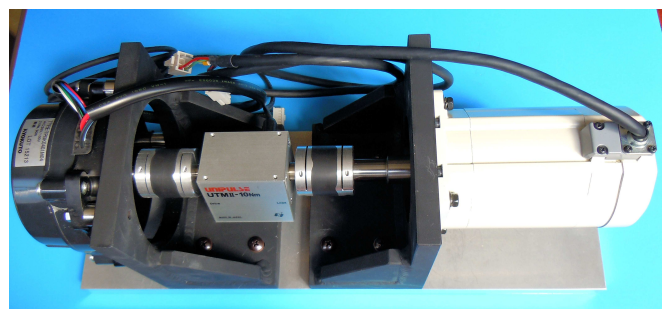
プラットフォーム基板の拡張コネクタに接続してシステムを構成します。アイソレーション（絶縁）回路、過電流・過電圧検出回路、回生電流処理回路なども搭載しています。

弊社ではこの標準基板のほか、お客様の希望に合わせてインバータ基板の開発および製造もおこなっています。



10. モータ負荷トルク印加装置

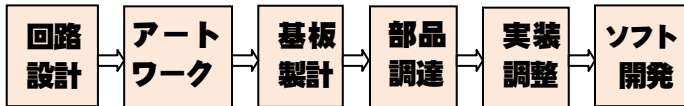
駆動モータに負荷トルクを加えてパラメータの最適化、プログラムのチューニングを行うために必要なモータ負荷トルク印加装置の開発もお受けします。



まずは、**お電話**ください・・・**訪問&電話相談・お見積り無料**

お客様の希望にワン・ストップでお応えします！

組み込みシステム開発&製造受託



回路設計からアートワーク、基板製造、部品調達、実装、検査、ソフト開発そして中小ロット製造まで総合技術力とスピードでお応えします。

【相談をお聞きして、システムを提案します。】

お客様の希望をお聞きして、最適システムを提案します。まずは、お電話ください。お客様のご予算、ご希望納期、機能と仕様にあわせたシステムを提案します。相談とシステムのご提案およびお見積りもすべて無料です。

【デジタル、アナログ、パワー・・・回路設計はお任せ下さい。】

組み込みマイコン、FPGAなどデジタル回路、センサや信号処理などのアナログ回路、ブラシレスDCモータのベクトル制御に必要なパワー回路・・・弊社はハードウェア設計技術の蓄積を有する会社です。

【PCBレイアウト設計、基板製造、部品調達から実装までをスピーディに。】

PCBレイアウト設計、基板製造、基板実装は長年の経験を有する弊社のパートナー企業が担当します。いずれも永年にわたるパートナーシップにより、呼吸のあった協業が定着しています。この開発プロセスは弊社が責任を持って管理します。

実装部品の調達もお任せ下さい。弊社は20坪の部品倉庫に常時在庫を持つことにより、試作開発のスピードアップを図っています。「カンバン制度」の逆を行く発想です。回路を引く段階で不足部品の発注をかけることにより、効率的な開発を行います。

【小ロットの試作開発もお任せ下さい。】

試作開発から量産まで、スピーディな対応が可能です。パートナー企業の担当分も含めて、開発試作の全工程に責任を持ちます。1台、2台の試作開発から50台、100台の小ロット生産もお任せ下さい。コストとスピードを調和させた試作開発をお試しください。

【ソフトウェアの開発もお任せ下さい。】

SH2AマイコンからRZ、そしてARM CortexM3、M4、V850・・・、多くのマイコンと開発環境を経験したスタッフが担当。

受託開発例

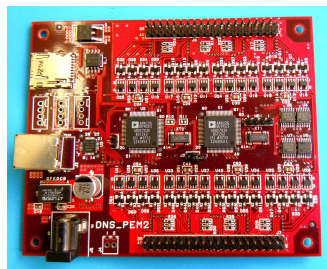
10個直列接続 LED モジュールを 32チャンネル駆動制御可能

光のデザインが GUI 画面でできる！

1024 階調電流制御

ステップアップ電流制御方式

LED駆動制御基板



大手化学メーカーの工場での 10 年以上の稼働実績のある

エタノール濃度計



■車載モータ駆動 ECU 基板

■高圧・大電力インバータのベクトル制御装置

■クランプ型電流増幅センサ

■スクリーン印刷機用画像位置決め装置

■計測器用リチウム・イオン充電器

■画像検査用照明コントローラ

■燃料電池用水素ガス測定モジュール

■高齢者ベッド・モニタリング・システム

■マンション向け EV 充電管理システム

■画像処理によるダイヤモンド鑑定装置

■近赤外マルチバンドによる人感センサ

■アイガモ・ロボット制御コントローラ

ARM社標準規格 CMSIS-DAP 準拠で各社開発環境に対応

新発売
V2.0

ローコストでC言語ソースコード・デバッグができる・・・SWDにも対応

JTAGデバッガ CMSIS-JTAG2

5,000 円
(消費税別途)

CMSIS-JTAGはARM社標準規格CMSIS-DAPに準拠したローコストJTAGデバッガです。IARシステムズのEWARM、ARM社MDK-ARM (KEIL μVision)をはじめ、多くのARM Cortex M 開発環境に対応しています。

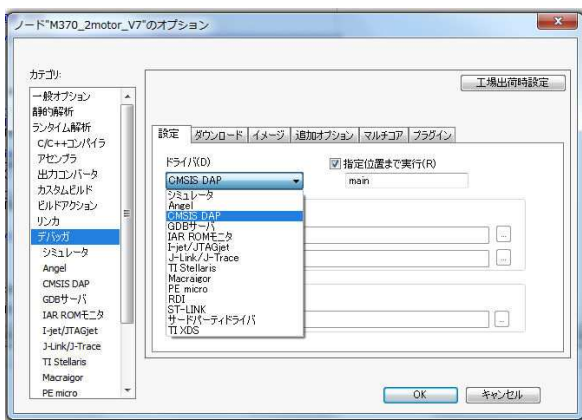
ARM 20ピンBOXコネクタ、20ピン・シュリンクJTAGコネクタ、2線式のSWDインターフェイスに対応しています。

【特徴】

- ・ ARM社標準規格 CMSIS-DAP に準拠
- ・ C言語ソースコード・デバッグが可能。
(ARMマイコン標準実装のJTAG機構を使いますので、走っているCPUを止めることも可能)
- ・ ローコスト
- ・ 小型 (50mm×35mm)
- ・ 多くのARM Cortex M 開発環境に対応
- ・ CPU電圧 5V/3.3Vに対応 (SW切り替え)
- ・ JTAGおよびSWDに対応
- ・ パソコンのUSBからJTAGへ給電
- ・ ターゲット基板への給電は行いません。

【CMSIS-JTAGを使うための設定方法】

IARシステムズ社EWARMの場合
プロジェクト → オプション → デバッガで、
「設定」タブのドライバ(D)でCMSIS DAPを選択



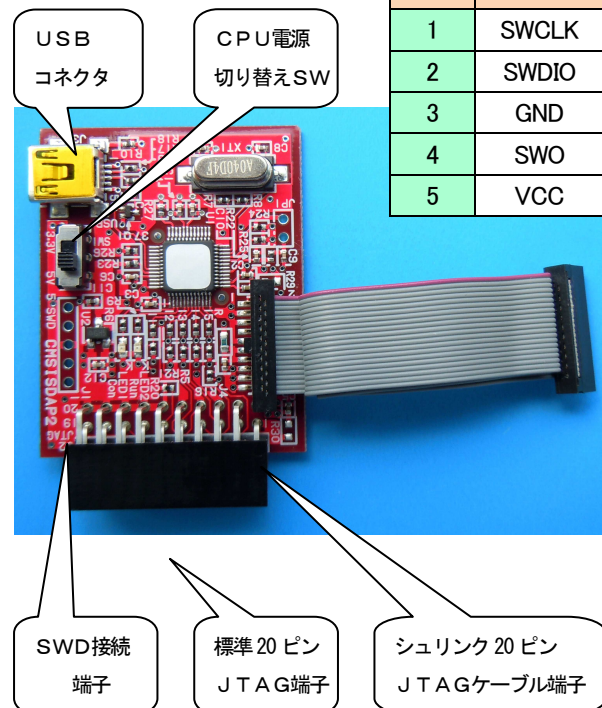
【SWDを使うための設定方法】

SWD (シリアル・ワイヤード・デバッグ) は2線もしくは3線 (SWDIO、SWCLK、SWO) 信号によりARMマイコンのデバッグおよびフラッシュ書き込みを行うJTAGデバッグ規格です。最低1～3番ピンの信号およびグランドをデバッグ対象のマイコンSWD信号線に接続するだけでデバッグおよびフラッシュROMの書き込みができます。

ARM社標準規格準拠
JTAG デバッガ

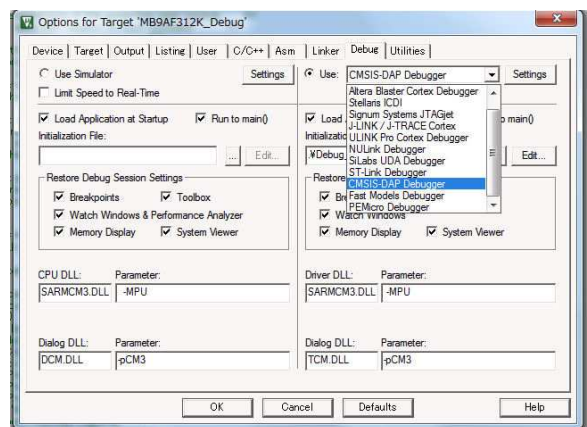
SWDピン配列

PIN	SIGNAL
1	SWCLK
2	SWDIO
3	GND
4	SWO
5	VCC



ARM社KEIL μVision(MDK-ARM)の場合

Project → Option for Target・・・で、
「Debug」タブのCMSIS-DAP Debugger 選択



組み込み技術の**基本**から**リアルタイムOS**、**ネットワーク**、**ストレージ**まで・・・

組み込み教育&開発プラットフォーム

CQK-SH2A (E10A-USB 相当デバッグ機能搭載) 33,200 円 (消費税別途)

○ 即戦力の教育・・・**32ビットRISC SH2A** 搭載

SH2A (R5F72856N100, 100MHz)、1ヶ月で新入社員を戦力に。

○ 産業界で使われている開発環境・・・**ルネサス社 HEW** を採用

TOPPERS/ASP、TCP/IP、ファイルシステムをHEWに移植しライブラリ化。即戦力の教育ツール。

○ 産業界で使われている**デバッグ環境を基板上に搭載**

デバッグはプロ技術者の必須スキル。E10A-USBデバッグ環境を基板上に搭載。

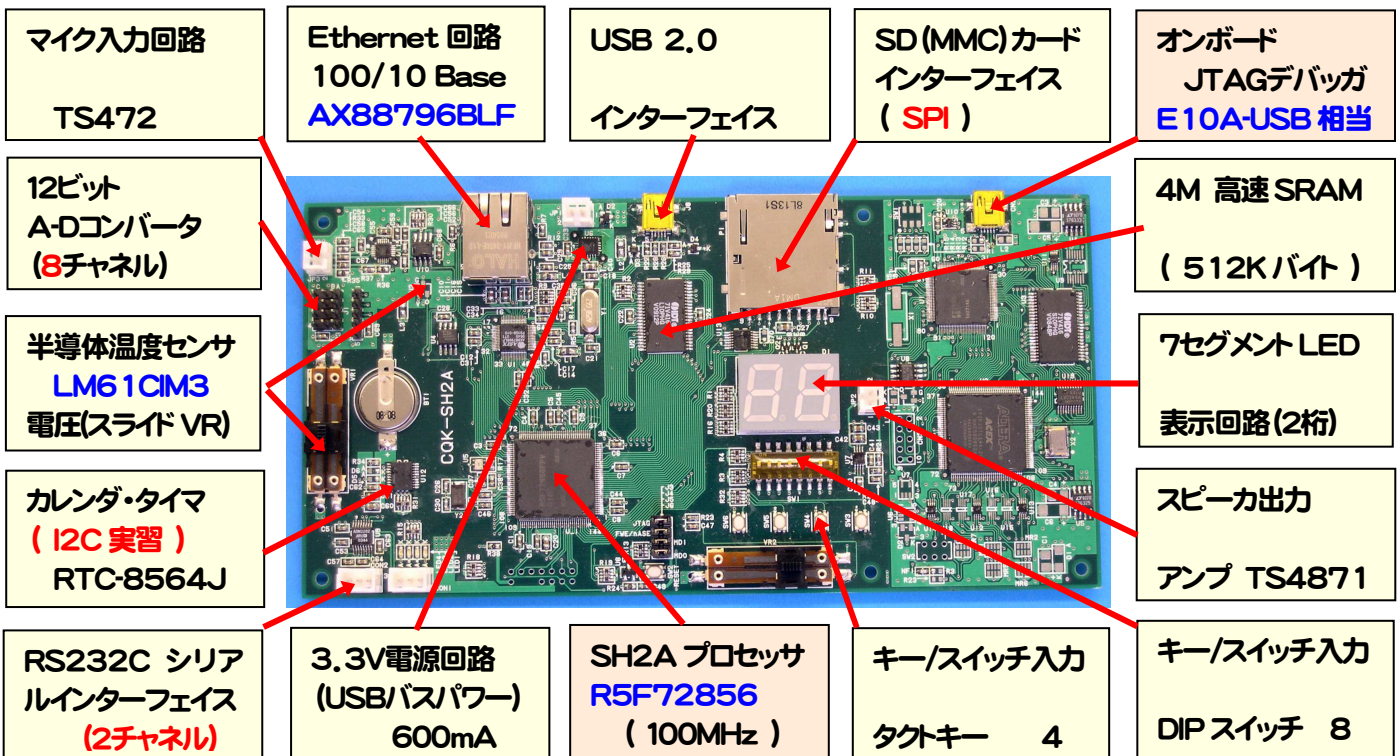
○ CQ 出版社より**演習・課題CD付きの学習書**を刊行!

CQ出版社より「SH2Aマイコン組み込み技術講座」が刊行されました。
付属の課題CDには演習プログラム、開発ツールが収納されています。
別途講師用パワーポイントも用意 (PDF版は無償入手可)



○ システムの**開発プラットフォーム**としても威力を発揮

SH2A周辺機能、開発ツール (HEW)、JTAG デバッガ (E10A-USB, J-Link) が使える環境提供。



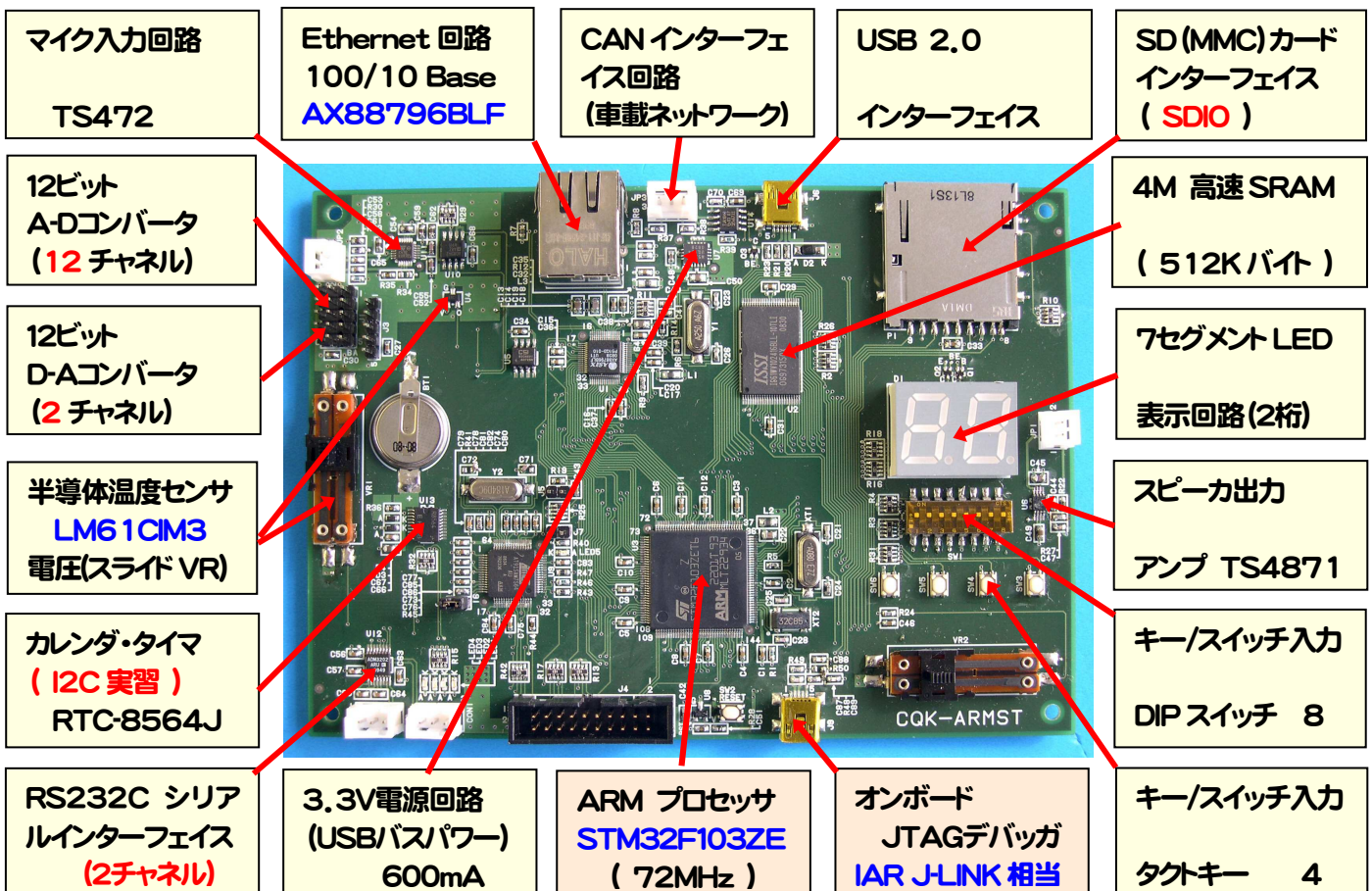
ワンポイント 組み込みソフトウェア技術者に求められるスキルは年々、高度になっています。リアルタイムOSから、ネットワーク、ファイル管理システムまで、一通りの技術を1か月で集中教育するために必要な機能をまとめました。産業界で使われている開発環境HEWとマイクロプロセッサSH2Aを選択したのもこだわりです。プログラミングだけでなく、デバッグのスキルを身に着けるため、ルネサス・エレクトロニクスの協力を得てE10A-USBと同等の回路を基板上に搭載しました。CQ出版社の「SH2Aマイコン組み込み技術講座」が教則本になります。

組み込み技術の**基本**から**リアルタイムOS**、**ネットワーク**、**ストレージ**まで・・・

組み込み教育&開発プラットフォーム

CQK-ARM(**JLINK**相当**JTAG**デバッグ機能付) **28,400円** (消費税別送)

- **即戦力の教育・・・32ビットRISC ARM Cortex M3 搭載**
ARM Cortex-M3 (STM32F103ZE) を搭載。1ヶ月で新入社員を戦力に。教育から開発までシームレス！
- **産業界で使われている開発環境・・・IAR社 EWARM を採用**
TOPPERS/ASP、TCP/IP、ファイルシステムをIAR社EWARMに移植しライブラリ化。即戦力の教育ツール。
- **産業界で使われているデバッグ環境を基板上に搭載したモデルを用意。**
デバッグ・ツールを使いこなしてこそプロの技術者。J-LINK相当のデバッグ環境を基板上に搭載しました。
- **大手出版社より演習・課題CD付きの学習書の刊行を予定。**
課題CDには演習プログラム、課題プログラム、開発ツールを収納。別途講師用パワーポイントも用意。



ワンポイント 組み込みソフトウェア技術者に求められるスキルは年々、高度になっています。リアルタイムOSから、ネットワーク、ファイル管理システムまで、一通りの技術を1か月で集中教育するために必要な機能をまとめました。産業界で使われている開発環境EWARMとマイクロプロセッサ、ARM Cortex M3を選択したのもこだわりです。プログラミングだけでなく、デバッグのスキルを身に付けるためIARシステムズの協力を得て、J-LINKと同等のオンボードJTAGチップを基板上に搭載しました。

水素水を愛用しているみなさんにおくる、家庭で手軽に使える水素濃度計

無味・無臭・無色の水素を目で確認できる

水素濃度計 HGS-1 28,000 円

水素は無味・無臭・無色で人間の五感で確認する手段がありません。水素濃度計 HGS-1は空気中の微量水素ガスの濃度 (0~2,000ppm) を測定する装置です。写真1に示すように単3電池2本で動作する、ハンディーな測定器です。

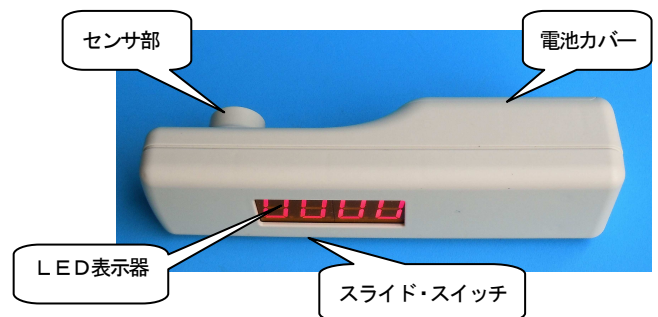
市販の水素発生ミネラル・スティックもしくはボトル型の水素水を愛飲されている方が、水素の存在を確認できる水素濃度計です。水素自動車時代に向けた、手軽に使える水素濃度計です。

表1 HGS-1の仕様

項目	仕様
測定気体	水素
測定範囲(空气中濃度)	0~2,000 ppm
分解能	1 ppm
電源	単3電池×2本 *
重量(電池含まず)	90 g

* 標準的な測定可能時間は約2時間

写真1 水素濃度計 HGS-1の外観



【水素濃度計 HGS-1 による測定方法】

- ① HGS-1の横のスライド・スイッチをスライドさせると電源が入り、LED表示器が点灯します。
- ② HGS-1はセンサーのヒータを加熱するためウォーミングアップに60秒を要します。LED表示器に60-59-58・・・とカウント・ダウンの表示が出ますので、00が表示されるのを待ちます。
- ③ HGS-1はオートゼロ機能を備えています。カウント・ダウンが終了して00が表示された瞬間のセンサーの状態を水素濃度0ppmとして記憶します。カウント・ダウン中はセンサー部を水素に触れないようにしてください。
- ④ 00が表示されたら、写真3に示すようにHGS-1のセンサー部を、測定する水素水の気体部分にかざします。
- ⑤ すると、LED表示器に水素ガス濃度がppm単位で表示されます。

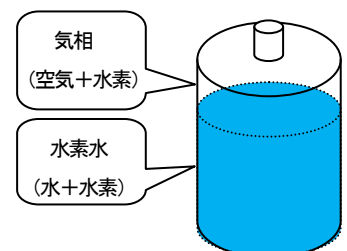
写真2 水素濃度を測定



【水素水の溶存水素と気相中の濃度との関係】

水素水が入ったペットボトルは、水素水と気相(空気+水素)に分かれています。水に溶ける水素ガスの最大量は温度と圧力によって決まっています。水に溶けきれなかった水素は気相部分に逃げますので、気相部分の水素濃度を測定することにより、水素の存在を確認することができます。1気圧で水1cm³に溶解可能な水素の最大量は右表の通りです。重量比で表現すると約1.57ppmです。(国立天文台編理科年表)

温度	最大溶解量
0℃	0.022cm ³
20℃	0.018cm ³
40℃	0.016cm ³
60℃	0.016cm ³
80℃	0.016cm ³



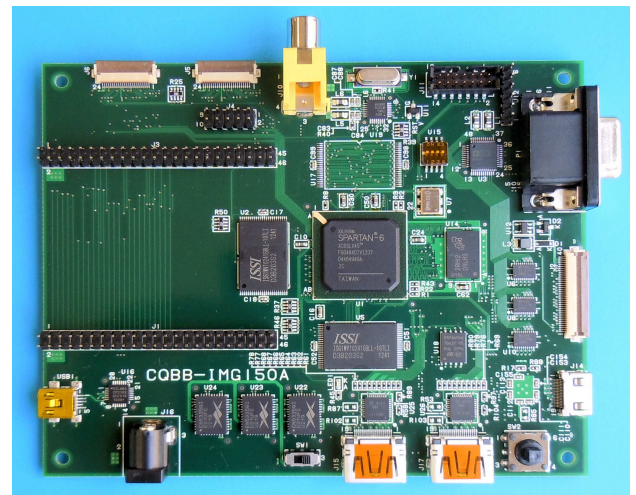
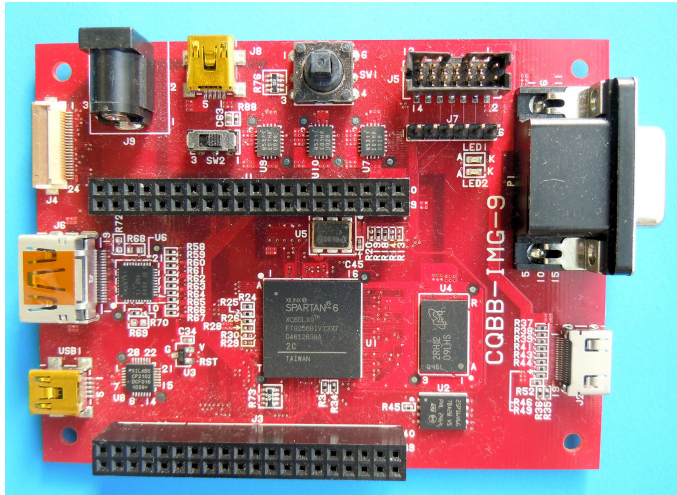
HDL設計と高速画像処理の標準プラットフォーム

FPGA画像処理開発プラットフォーム

CQBB-IMG-9 15,000 円 (消費税別途)

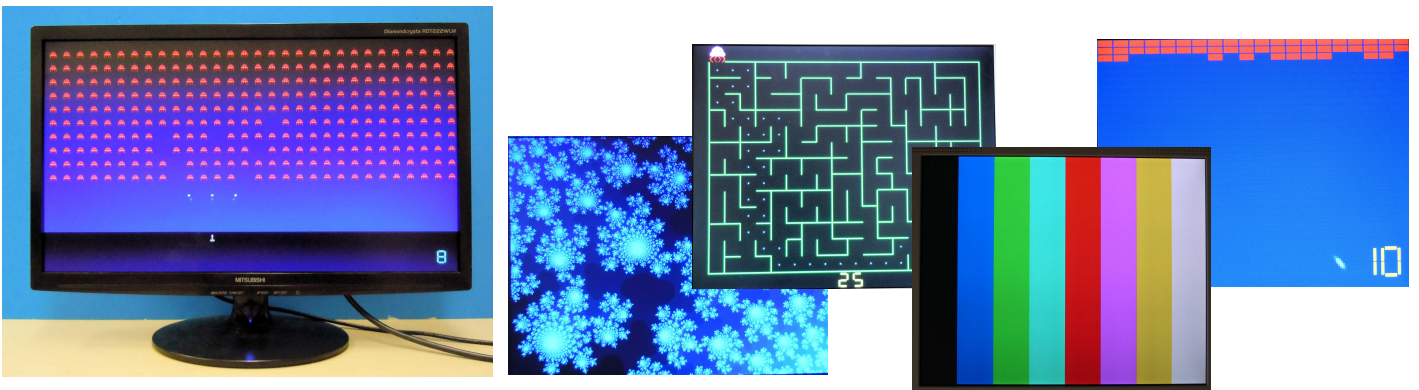
CQBB-IMG-45 46,000 円 (消費税別途)

CQBB-IMG-150 120,000 円 (消費税別途)



FPGA	Spartan6 XC6SLX9-FT(G)25
フレーム・メモリ	DDR2 メモリ 128Mバイト
CMOSカメラ	CMOSカメラ(130万画素) ×1 HDMI入力 ×1
画像出力	アナログVGA (DSUB 15ピン) HDMI 出力 ×1
USB	USBシリアル変換チップ CP2102
制御CPU	Beagle Bone 実装可能
ジョイスティック	ブロックくずし、インベーダゲーム対応
入門から応用まで、いくつかの設計事例サンプル入りCD付属。	

FPGA	Spartan6 XC6SLX45FGG484 Spartan6 XC6SLX150FGG484
フレーム・メモリ	高速SRAM 2Mバイト × 2 (6) DDR2 メモリ 128Mバイト
カメラ入力端子	CMOSカメラ (VGA, XGA) ×2 HDMI入力 ×2 NTSCビデオ・デコーダ搭載
画像出力	アナログVGA (DSUB 15ピン) HDMI出力
液晶インタフェース	TFT液晶表示 (LEDバックライト) 対応
USB	USBシリアル変換チップ CP2102
制御CPU	Beagle Bone 実装可能
ジョイスティック	ブロックくずし、インベーダゲーム対応
入門から応用まで、いくつかの設計事例サンプル入りCD付属。	



ワンポイント Design Wave Magazine 付録基板の有効活用から始まったFPGAによる画像処理プラットフォーム基板です。今回はSpartan-6を搭載しました。HDMI入出力、CMOSカメラ・モジュール(VGA、フルHD)、NTSC入力、アナログRGB出力、TFT液晶表示など、多くのビデオ・インターフェイスに対応していますので、すぐにシステム開発ことにかかれます。HDMI入出力のサンプル・ソースも付いています。

全国のロボット教室、大手学習塾ロボット合宿、キャリア教育事業(羽島市)で、
4,000名以上の小中学生によって試されたC言語ロボット教材

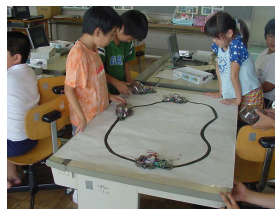
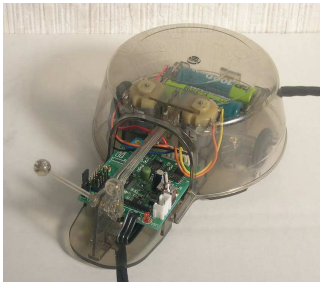
C言語ロボット教材「Cロボ」

組み込み技術は
9歳から!

角をふりふり・・・かわいいライトレース型ロボット

「Cロボ」かたつむりライトレーサ

CRB-KTU(開発ツール付) 8,100円(税別)



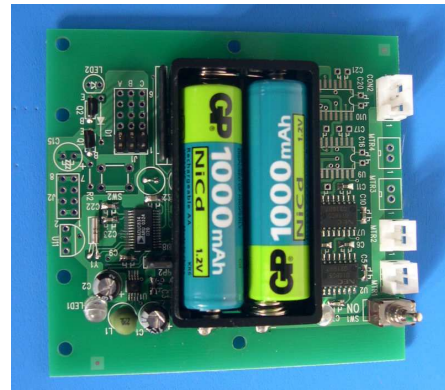
羽島市のキャリア教育事業
市内14の小中学校で実施

- ・標準C言語をやさしく習得できる自立型ロボット教材
- ・繰り返しプログラミング学習可能(10万回書き換え可能)
- ・前進・後退からライトレースまで自由にプログラム可能
- ・パソコンで開発したプログラムをケーブル1本で書き込み
- ・温度測定・音の発生・オームの法則の実験など・・・
理科教材としても威力を発揮します。
- ・世界聴診器、スクイークに対応(アダプタ別途)

2m先の赤外線ボールを検出できる高性能センサ搭載

「Cロボ」標準キット

CRB-STU(USB開発ツール付) 9,200円(税別)



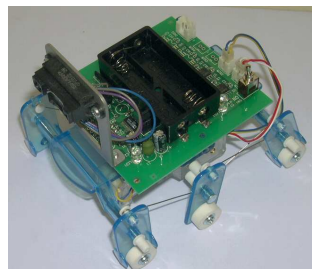
- ・小学生でもできる標準C言語プログラミング環境付属
- ・単3電池2本でマイコンもモータも動く省エネ設計
- ・パソコンで開発したプログラムをケーブル1本で書き込み
- ・開発ツール(CD、USBダウンロードケーブル)付属



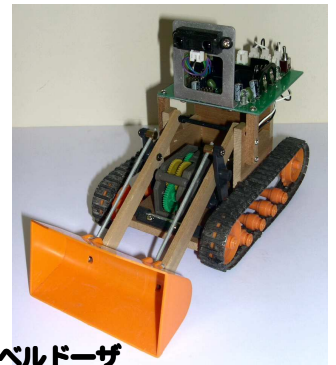
世界聴診器 4,800円
(税別)



スクイーク対応

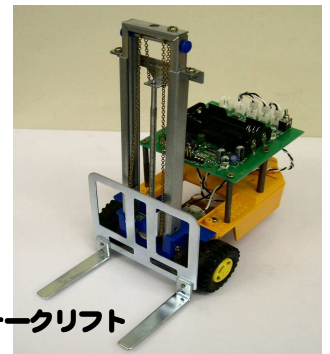


Cロボ+インセクト



Cロボ+ショベルドーザ

愛知万博の舞台に登場した2足歩行ロボット



Cロボ+フォークリフト

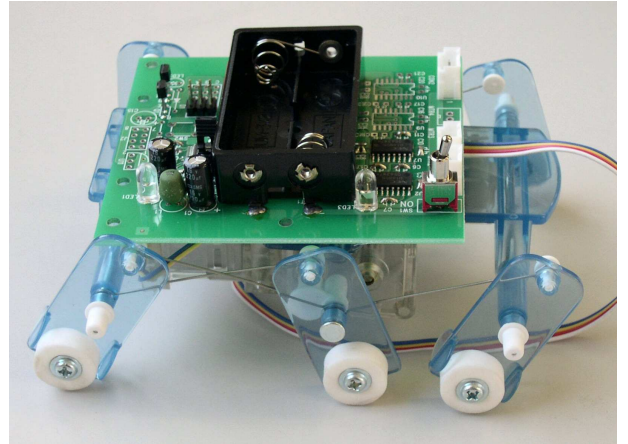
学習を始めて 2,3 時間でロボットが動き始める
 子供たちにもものづくりの楽しさを伝える C 言語ロボット教材



『Cロボ』 6足歩行ロボット

特長

CRB-6SK 8,100 円 (消費税別途)



1. 自立型ロボット教材

ロボットの組み立てからプログラミングまで楽しみながら習得できる本格的な自立型ロボットです。

2. 標準C言語をやさしく習得できる教材

ANSI 標準C言語を使った本格的なロボット教材。ロボット制御関数が用意されていますので初めての方でも容易に習得可能。朝学習を始めればお昼にはロボットが動きます。

3. 繰り返しプログラミング学習が可能

ロボット制御基板のマイコンは10万回書き換え可能なフラッシュROMを内蔵しています。繰り返し学習に最適。

4. 前進・後退からライトレースまで

反射型フォトセンサが付いています。[前進] [後退] など 簡単なオープンループ制御からライトレースなど本格的なフィードバック制御まで学習が可能です。

5. パソコンで開発したプログラムはケーブル1本でロボットに書き込みできます。

ロボット制御マイコンは単電源ISP (インシステム・プログラミング) 機能を内蔵しています。パソコン上で開発した制御プログラムをケーブル1本でロボットに書き込むことができます。特別な書き込み器は要りません。

6. 温度測定・音の発生・オームの法則の実験など・・・理科教材としても威力を発揮します

ロボット制御マイコンは温度センサを内蔵。温度データをパソコンに送ってExcelでグラフを描かせることもできます。ライトレース用のフォトセンサ以外に最高5個のセンサを接続し、理科の実験を行うこともできます。

```
#include <robot.h>
void main(void) {
    int    a;
    init();
    while(1) {
        a=adin16(0);
        if(a>850)
            right_forward(1);
        else
            left_forward(1);
        halt(2);
    }
}
```



キット構成 (CRB-6SK) 8,100 円 (消費税別途)

- ・ 6足歩行ロボット・メカ・キット
- ・ ソフトウェア開発ツール (ANSI 準拠C言語コンパイラ)
- ・ USBダウンロード・ケーブル (フラッシュROM書き込み用)
- ・ C言語ロボット制御基板 CRB-EL
- ・ フラッシュROM書き込みツール
- ・ 解説書



「岐阜羽島駅前」徒歩3分
岐阜羽島テクノビル



テクニカル・プラザ No.29

発行 2016年10月21日

編集 江崎 雅康

発行所 株式会社 イーエスピー企画

〒501-6257 岐阜県羽島市福寿町平形4丁目41

岐阜羽島テクノビル

電話 058-397-0660

ファックス 058-397-0661

E-mail office@esp.jp

URL <http://www.esp.jp>