

I/Oオープン

お客様の専用モジュールが作れます。



Leading Edge Controller

www.FA-M3.com/jp

1. I/Oオープンとは

お客様の装置の付加価値を一層高める目的で、横河電機が提供するモジュール設計情報に基づき、お客様がオリジナルの I/O モジュールを開発できるようにした仕組みのことを、「I/O オープン」と呼んでいます。

ポイント

- ・ お客様装置の付加価値創造
- ・ お客様ボードとの融合（結合、共存）
- ・ お客様の競合他社との差別化

①付加価値創造

お客様のノウハウを特殊モジュール化することにより、お客様専用のコントローラができます。

②融合（結合、共存）

お客様のボードと直結することにより、高速データ交換が可能です。また、お客様が既に開発されている既存のボードを生かして、そこに FA-M3/e-RT3 の高速制御/ユーティリティ/通信等をプラスアルファすることができます。

③差別化

お客様のノウハウを生かしながら、より「コンパクト」に、より「高速」に、「フレキシビリティ」のある装置を開発できますので、競合他社の装置と大きな差別化が図れます。

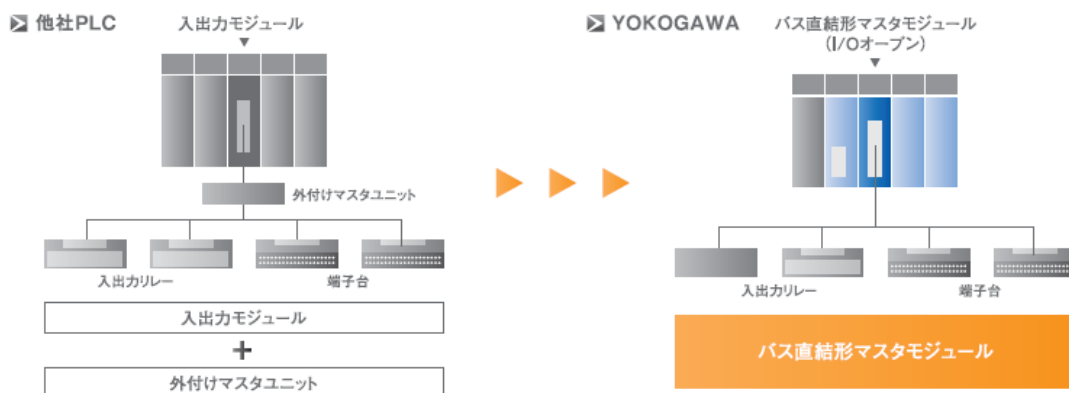
2. 何ができるか

お客様ボードとのダイレクト接続、特殊通信モジュール、ネットワークモジュール、特殊位置決めモジュール、特殊 AI/O モジュールなど、お客様専用モジュールをお客様自身で開発できます。

アプリケーション例

省配線の場合

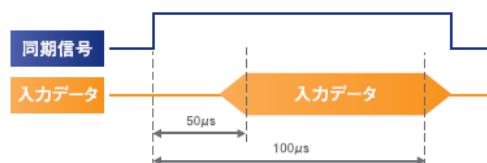
- 余分なユニットの削減ができるため、システム構成がシンプルで高速かつコストダウンが可能。
- 接続用コネクタ部品削除により、信頼性がアップ。



標準の入出力モジュールでは実現できない入出力信号を取込めるようにする場合

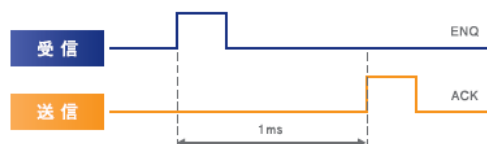
● コントロール信号に同期したデータ入力

同期信号の立上りから50～100 μ sのタイミングで、入力データを取込む専用モジュールを作成。



● 高速なハンドシェイク通信

ENQ受信後、1ms以内にACKを送信する。シーケンスCPUモジュールを介さずに、通信モジュール内でACKの信号を返すようなモジュールを作成。



特殊センサコントロール機能を特殊モジュールに組込んだ場合

- 高分解能センサと組合せる専用モジュールにより、高精度で高速に情報が読み込め、各種産業機械の高精度な位置制御が可能。



実績例一覧

・省配線システム	・氷蓄熱システム	・小電力発電システム
・位置センサ入力システム	・自動販売機	・ビル空調システム
・半導体製造装置 (チラー制御、洗浄機、ハンドラ など)	・マウンタ、インサータ	・発電機制御システム
・電子秤量システム	・成形機コントローラ	・F/V変換モジュール
・電子加速機	・洗車機	・ガバナ制御
	・音響通信システム	・AGV

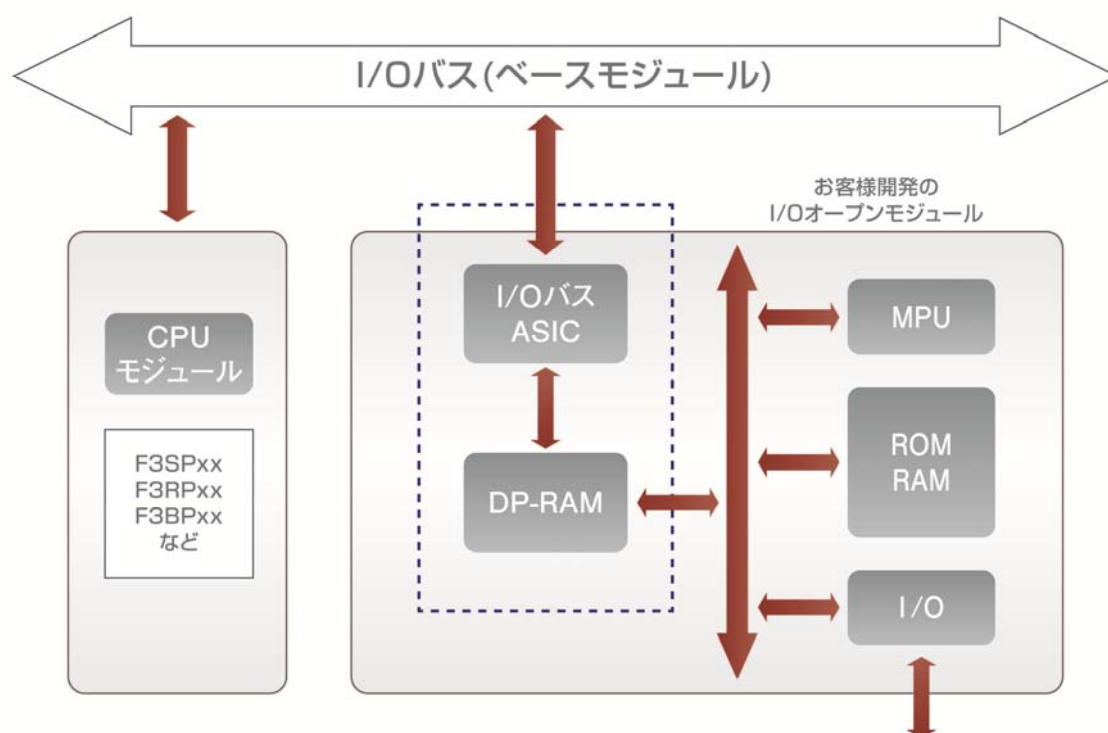
このほかにも、数々の実績があります。

3. 仕組み

3.1 ハードウェア

FA-M3 (e-RT3 を含む) の I/O バスに直接アクセスするには、複雑なバスのタイミングに同期した回路を組まなければなりません。横河電機が供給する I/O バス ASIC を用いることにより、この複雑なバスのタイミングを意識することなく、容易にハードを設計することができます。

つまり、下図の点線部分については回路図例と ASIC の供給で設計できますので、お客様はデュアルポート RAM (DP-RAM) とのインタフェースから外側を設計することになります。DP-RAM で明確に切り分けることにより、お客様独自の回路構築を可能にしています。



3.2 ソフトウェア

FA-M3 では、デュアルポート RAM (DP-RAM) へのアクセス手順はある決まった方式があり、それに合わせた各モジュール毎のアクセス仕様を作り込むことになります。

I/O オープンでは、主に下記 2 種類のインタフェースを公開しています。

- (1) レジスタインタフェース
- (2) リンクインタフェース

3. 2. 1 レジスタインタフェース

アナログ入出力モジュールを含む高機能モジュールのインタフェースは、ほとんど、このレジスタインタフェースを用いています。ラダーおよびその他の CPU モジュールからアクセス可能なインタフェースです。ラダー言語(シーケンス CPU モジュール)からは、基本命令のロード、アウト命令、および、応用命令の READ/WRITE 命令等でアクセスできます。例としては、アナログ入出力モジュールや温調モジュール、位置決めモジュールのアクセス仕様をご参照ください。

C 言語(RTOS CPU モジュール)からは、各種 OS に対応して提供している I/O モジュールアクセスドライバを経由してアクセスできます。C 言語からアクセスする具体的なインタフェースに関しては、各 OS の BSP 説明書をご参照ください。

レジスタインタフェースのアクセス例

DP-RAM 上のインタフェース領域

(1) 入出力リレー領域

入力リレー (X)、出力リレー (Y)としてアクセスできる領域です。

入力/出力合わせて 64 点分 (8bytes) 扱えます。実際にハードウェアで、入出力の接点を外部に出すこともできますし、モジュールの動作を制御、監視するための、ダミー接点としてお使いいただくこともできます。

(2) 入出力データ(レジスタ)領域

I/O オープンのモジュールと CPU モジュールとの間で、ワードデータをやり取りするための領域です。

入力/出力それぞれ 512 ワード分 (1Kbytes) 扱えます。

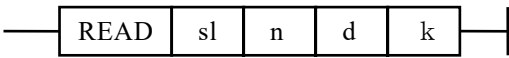
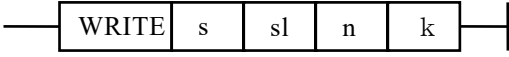
(3) モードレジスタ領域

I/O オープンモジュールの動作モードを設定したり、ステータスを読み出したりするのに使用する領域です。最大 100 ワード分 (200bytes) 扱えます。

(4) 割り込み関連(割り込みマスク/ステータス)領域

I/O オープンモジュールから CPU モジュールへの割り込み機能を使用した場合に、割り込み要因の読み出しと、割り込みマスクの設定に使用される領域です。

■ CPU からのアクセス方法

		ラダー (シーケンス) CPU	BASIC CPU
入出力リレー	入力リレー max64 点	X00301  LD/AND/OR LDN/ANDN/ORN	STATUS s,100+n;P s:スロット番号 n:リレー位置 P:参照変数
	出力リレー max64 点	Y00333  OUT/OUTN SET/RST	CONTROL s,100+n;P,[M] s:スロット番号 n:リレー位置 P:出力変数 M:マスク (省略可)
入出力データ	入力データ (レジスタ) max 1k バイト	 sl:スロット番号 n:モジュール内のデータ位置 d:読出したデータを格納する先頭デバイス名 k:読出しデータ数	ENTER s,n NOFORMAT;P ENTER s NOFORMAT;P(*) s:スロット番号 n:データ位置 P:参照変数
	出力データ (レジスタ) max 1k バイト	 sl:スロット番号 n:モジュール内のデータ位置	OUTPUT s,n NOFORMAT;P OUTPUT s NOFORMAT;P(*) s:スロット番号 n:データ位置 P:出力変数
モード	モードレジスタ max 200 バイト	n:モジュール内のデータ位置 s:書き込みデータが格納してある先頭デバイス名 k:書き込みデータ数	CONTROL s,n;P CONTROL s;P(*) STATUS s,n;P STATUS s,P(*) s:スロット番号 n:データ位置 P:入力変数/出力変数
割り込み	割り込み マスク/ステータス max 各 64 点	 INTP  IRET	ON INT s,n... s:スロット番号 n:割り込み許可 bit

RTOS CPU モジュール (e-RT3) から上記インタフェース領域へのアクセス方法については、使用する OS により、アクセス方法が異なりますので、各 OS の BSP 説明書をご覧ください。

3. 2. 2 リンクインタフェース

パソコンリンクモジュールや Ethernet インタフェースモジュールは、このリンクインタフェースを用いた高機能モジュールです。FA-M3 の CPU モジュールのデバイス等を読み書きしたり、プログラムの STOP/RUN およびダウンロード/アップロードをするためのインタフェースを持っています。

このインタフェースを用いると、FA-M3 の CPU モジュール側で自動的に処理されるため、このモジュールにアクセスするためのラダープログラムを作る必要はありません。

パソコンリンクモジュールなどを使って、表示器メーカーはプログラムレス表示器などを商品化しています。

このリンクインタフェースはレジスタインタフェースとの併用も可能です。Ethernet インタフェースモジュールは、この方式で実現しています。2 つのインタフェースを併用することにより、上位からデバイスのアクセスができるとともに、CPU モジュールからメッセージ送信もできるようになります。

リンクインタフェースでは、デュアルポート RAM (DP-RAM) を介して FA-M3 の CPU モジュールとの間で、特定のコマンド/レスポンスのやり取りを行い、データの読出し/書込みを行います。

■リンクインタフェースコマンド

アクセス対象	リンクインタフェースコマンド
各種リレー {X,Y,I,E,M,L,T,C}	リレーデバイス一括読出し／書込み リレーデバイスランダム読出し／書込み
各種レジスタ {D,R,W,T,C,B}	レジスタデバイス一括読出し／書込み レジスタデバイスランダム読出し／書込み
高機能モジュール	高機能モジュール読出し／書込み
システムログ	システムログ読出し／クリア
CPU ステータス	CPU ステータス読出し ERR／ALM 点灯要因読み出し
シーケンスプログラム	プログラムスタート／ストップ プログラムダウンロード／アップロード
内蔵カレンダー	日付時刻読出し／書込み

3. 2. 3 各インタフェースの特徴

	レジスタインタフェース	リンクインタフェース
対応 CPU	◎F3SP□□ ◎F3RP□□	◎F3SP□□ △F3RP□□ (一部のコマンドのみサポート)
インタフェース領域の使い方	DP-RAM のインタフェース領域は、お客様独自仕様	特定コマンドのみ使用可能
ユーザプログラム	ラダー or RTOS プログラム必要	ラダープログラム不要
割込み	割込みあり	割込みなし

3. 3 供給部品

高機能 I/O モジュールを作成するために必要な部品は、供給面で 3 つに分類されます。

1. 横河電機から供給する部品
2. 推奨部品 & 材質・フォーマット指定部品
3. お客様回路の部品

(1) 横河電機から供給する部品

特殊なコネクタや I/O バス ASIC、ケースなどお客様が、横河電機からしか購入できないものを、I/O オープン部品として販売しています。

基板作成のための部品と、ケースへの組み込み時に必要な部品とに大別されて、3 つの形名 (YZ15-□□/YZ17-□□/YZ19-□□) が付いています。発注いただく際は、この形名をお願いします。なお、発注単位は 10 個単位となっています。

■プリント板実装部品(1 セット 10 キット単位)

形 名	内 容
YZ15-1A	標準 ASIC, FG バー, コネクタ, 4 点表示用 LED ホルダ, ラベル
YZ15-2A	標準 ASIC, FG バー×2, コネクタ, 4 点表示用 LED ホルダ×2, ラベル×2
YZ15-5A	標準 ASIC, FG バー (2 階建て基板用), コネクタ, 4 点表示用 LED ホルダ, ラベル
YZ15-6A	標準 ASIC, FG バー (2 階建て基板用), コネクタ, 4 点表示用 LED ホルダ×2, ラベル×2
YZ17-0E	UM オープン用 FG バー (2 階建て基板用), コネクタ, 4 点表示用 LED モジュールホルダ, ラベル
YZ17-1E	UM オープン用 FG バー (2 階建て基板用), コネクタ, 32 点表示用 LED モジュールホルダ, ラベル
YZ17-8E	UM オープン用内部 BtoB コネクタ <1 セット 40 組単位>
YZ17-9E	UM オープン用 PCI バスコネクタ <1 セット 40 キット単位>

注) YZ17-0E, YZ17-1E は、e-RT3 UM オープン用ですが、I/O オープンでも使用可能です。

■モジュールケース(1 セット 10 キット単位)

形 名	内 容
YZ19-0S	フロントカバー (穴なし)
YZ19-1S	ドア付きシングルケース, フロントカバー (穴なし), フィルタ
YZ19-2S	ドア付きシングルケース, フロントカバー (64 点用), フィルタ
YZ19-3S	ドア無しシングルケース, フロントカバー (穴なし), フィルタ
YZ19-4S	ドア無しシングルケース, フロントカバー (64 点用), フィルタ
YZ19-1D	ドア無しシングルケース, フロントカバー (穴なし) ×2, ダブルフィルタ
YZ19-2D	ドア付きダブルケース, フロントカバー (穴なし) ×2, ダブルフィルタ
YZ19-5S	UM オープン用ドア付きシングルケース, フロントカバー (穴なし), フィルタ, 中継コネクタ ASSY

(2) 推奨部品&材質・フォーマット指定部品

推奨部品として LED があります。横河電機からは LED ホルダがお客様へ供給されますが、それに合う LED は、お客様が購入していただくことになります。これについては、部品メーカー名・形名まで細かく推奨しています。

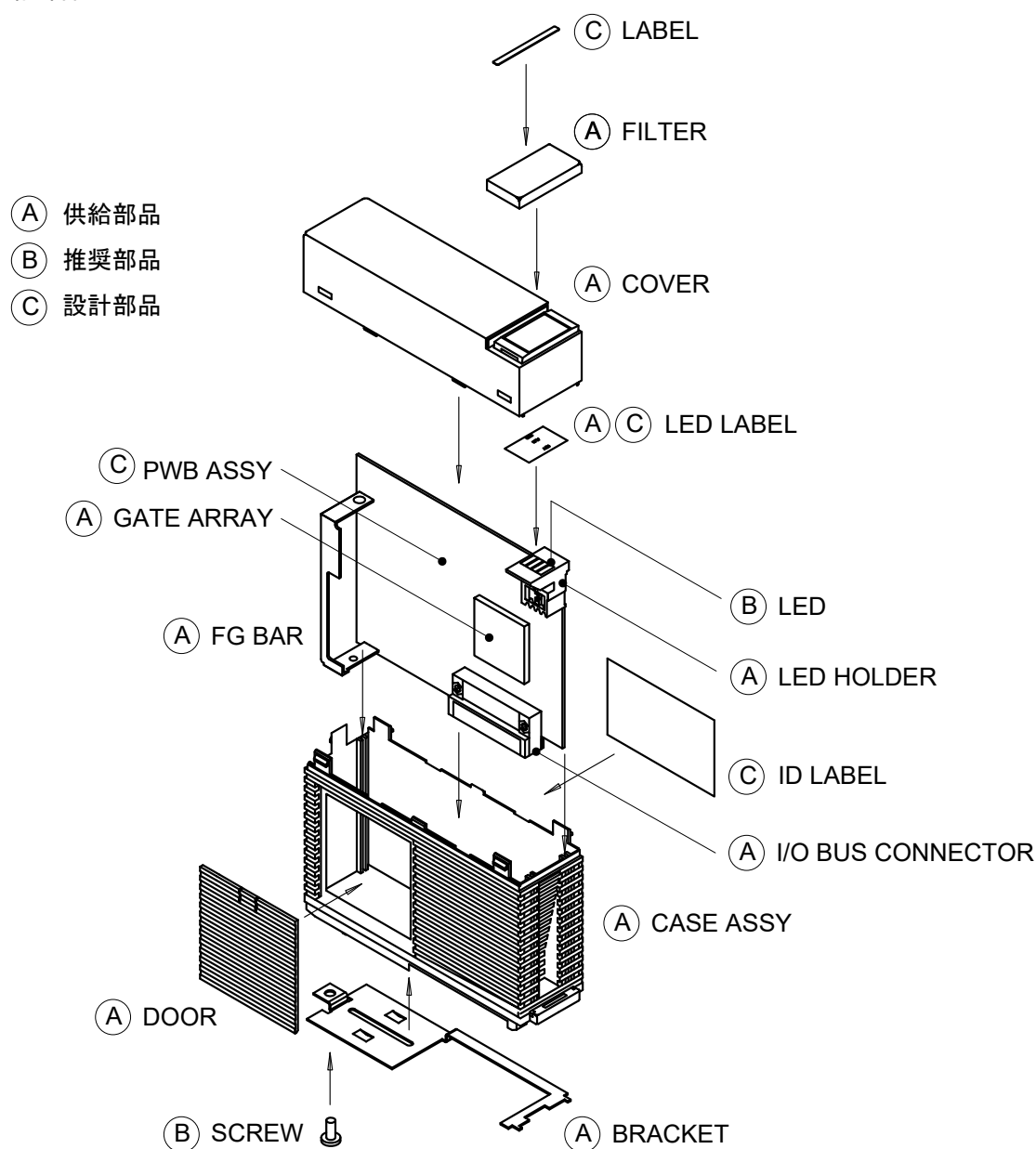
また、主銘板、モジュールID名シール、フロントプレート部分の文字などモジュール開発毎に設計しなければならないものは、材質や色、字体、サイズ等を提示しますのでお客様に設計していただくことになります。

(3) お客様回路の部品

お客様独自の設計部分は特別な規制はしていません。

外部仕様および耐環境基準にもとづいた部品を独自に選択していただくことになります。

供給部品



4. 開発の手順

I/O オープン開発手順

項 目	内 容	
	お客様	横河電機
製品紹介		営業による I/O オープンの紹介（カタログ）
事前打ち合わせ		I/O オープン担当者による 概要説明（本概要書）
見積り		見積書提示
契 約	守秘契約締結	守秘契約書提示（守秘契約）
詳細打ち合わせ		I/O オープン担当者により 詳細内容説明 （詳細設計マニュアル）
設 計	仕様作成 設計	モジュール ID 名通知 ケース、ASIC 供給 インタフェース仕様 コンサルタント
デバッグ	制作 デバッグ	デバッグサポート
評 価	評価 評価報告書提示	評価基準提示（評価基準書） 評価報告書チェック
稼 動	お客様システムに組み込み稼動	
保守サービス	お客様により実施	

Technical Information 改訂履歴

資料名称 : I/O オープン概要
資料番号 : TI 34M06Z31-01

2022 年 4 月 / 第 6 版

YZ15 の新発売に伴い、形名を変更

■ お問い合わせについて

本書の内容に関するご質問は、下記メールアドレスにてお願いいたします。

問い合わせメールアドレス: plc_message@cs.jp.yokogawa.com

■ 著作者 横河電機株式会社

■ 発行者 横河電機株式会社

〒180-8750 東京都武蔵野市中町 2-9-32