

# 拡大するPLCモーション市場

(株)テクノ 2007.6.18

PLCモーションの多軸搬送系システムへの展開が目立ちます。搬送系やロボットでも、正確でなめらかな軌跡制御が必要で、関節型ロボットの直交系指令やティーチングでは、機構変換による制御も求められています。また、加工機・多軸ロボット・電子カム・電子シャフト・同期追従などのニーズが複合的に要求される傾向です。これらを背景に、FA-M3R(ラダー制御/RTOS)との連携により、PLCモーションの拡張性やキャパシティは格段に向上しています。

## 1 PLCモーションの強み

### 1-1 多軸・多系列搬送系への対応(PLMC-M EX)

マルチタスク	8系列の運転を並列処理
マクロ機能強化	変数拡張 演算機能の拡張 PLCダイレクト(共有マクロ)変数
16軸化	物理軸16軸(タスク内の論理軸9軸)
運転プログラム強化	本数拡張 ステップ数の選択(基本ブロック×n)
独立多軸	並列で非同期の位置決め
機構変換	スカラー、リンク、パラレル機構など(セミカスタム対応)

### 1-2 オープンMCの本来のメリット・強み

NC技術	G言語やテクノ言語で運転。NC/ロボット制御の基本機能を集約。
緻密モーション	正確でなめらかな軌跡制御/連続の微小多軸補間。
豊富なモーション	接線制御、平行軸、DNCなど各種オプションを完成形で準備。
軸とID制御	モーションと直結したID制御。
電子カム	フレキシブル電子カムや100軸同期システムなど。
簡単	ユーザは、モーション機能の応用に専念。特殊言語での設計は不要。
専用化	カスタマイズ対応も可能。
モーション解析	軌跡の精度解析機能を内蔵。サーボ系の調査や最適調整に有効。
小型集約	ワンモジュールで、信頼性・組み込み性・コストパフォーマンスが高い。

### 1-3 汎用PLC「FA-M3R」のメリット

汎用ラダー制御	高速・汎用なラダー制御から簡単にNC/ロボット制御を利用。
拡張性	アナログ、カウンタ、ID、ネットワークなど拡張自由。
RTOS	Vxworks、ITRONなどから直接使用可能。LIB接続を準備予定。
画像処理	画像処理と強力に連携。
イーサネット	LAN応用で、生産管理・リモート診断・システム連携などが可能。

### 1-4 PC/PLC/MCの連携

PC資産の展開	PCソフトからもダイレクトに接続。(DLL/イーサネット) 従来のPC関連資産がそのまま有効活用。
統一コントローラ	PC/PLC/MCのすべてのメリットを享受。 あらゆる応用に対応可能な拡張性や柔軟性。技術の水平展開。

### 1-5 選択肢の広さと技術の水平展開

多軸・高付加価値	PLMC-Mによる本格的システム。
小・中規模	パルス列指令型PLMC40によるPLCモーション。
低コスト	SLMワンポート型。PLCモーションと応用手法は共通。
水平展開	PCやラダー制御の仕組みは共通。応用技術が簡単に展開。

## 2 背景

### 2-1 搬送系においても緻密なモーションが必要

今までは、位置決めが中心だった	PLCモーションなら正確な輪郭制御
途中の軌跡がずれる	完全な軌跡精度(多軸補間、同期制御)
ロボット系のティーチングが困難	機構演算で直交系指令
タクトがあがらない	パスポイントを細かくたくさん指定して なめらか正確に動作
力やトルクの制御も必要になった	トルク指令やトルク制限

## 2-2 PCベースの不安を解消

PC関連製品だけでは不足  
信頼性に不安  
製品供給の不安  
規格対応が不十分  
海外での入手困難

PLC関連の拡張性とPCとの接続性  
PLCのモジュール構成で安心  
FAメーカーの長期安定供給  
各種規格対応  
世界的な保守体制(横河電機)

## 2-3 PLCの位置決めでは不足

PLCラダーの負担大  
多軸だとさらに複雑  
単純な動きだけ  
自動運転が弱い

PLMCが自立的に制御(ラダー負担最少)  
多軸・多系列をPLMCでまとめて制御  
豊富なモーション機能で多様な動作  
運転プログラムが使える(G言語/ロボット言語)

## 2-4 自社/専用ボードの限界

最新のACサーボと相性が悪い  
汎用性がない

能力不足

自社での保守が大変  
部品入手が困難

Mechatrolinkでサーボ選択の自由度アップ  
汎用で高性能なプラットフォームに  
自社ノウハウを埋め込める仕組み  
業界トップクラスのCPU性能  
豊富なモーション機能を利用  
ユーザにとって特別な保守は不要  
MCメーカーに任せて、ユーザは応用に集中

## 3 PLCモーションの適用

### 3-1 高付加価値システムの制御:PLMC-M

PLMC-Mは、高度で付加価値の高いマシンに最適です。FA-M3Rとの連携によって、機能・性能・拡張性・信頼性・応用面の自由度などすべての面で高いパフォーマンスを実現します。

### 3-2 あらゆる緻密モーションがターゲット

他社MCでは、加工機系・搬送系などに応じてOSの選択が必要な場合もありますが、PLMCでは、同一システムで加工機・搬送ロボット・精密ステージ制御・同期系・成型機など複合的に対応できます。マルチタスク・多系列機能により、1台のPLMC-Mで、搬送・加工・検査など、複数のステーションを同時に制御できます。

### 3-3 パルス列指令で周辺制御

小規模でコスト重視のシステムには、PLMC40やSLMのパルス列指令が向いています。特にパルスモータ、パルス列指令型サーボの応用では必須です。オープンMC製品は、すべてが同じ設計手法なので、技術やソフトの水平展開が可能です。

### 3-4 小規模から高付加価値システムまで

高付加価値システムから単機能マシンまで、同じ設計手法のオープンMC製品を最適選択。お客様のソフト資産や応用設計の水平展開が容易で、設備開発の効率化が進みます。

### 3-5 モーション関連は、トータルに支援

オープンMC製品の守備範囲の広さ、テクノの豊富なモーション制御スキル、協力企業によるCAM・生産管理・画像処理などの上位・周辺システム開発などトータルに支援します。

## 4 得意な応用事例

以下の応用事例が目立ちます。

同期制御 電子部品	電子カム・電子シャフト・100軸同期など、高タクト・緻密モーションを必要とするマシン 精密な微小電子部品メーカーの専用設備。緻密モーションをベースにして、画像処理連携、ユーザ社内ノウハウの組み込みなどが強みです。
高速緻密 精密組立 FPD設備	工ボonder、実装機など、高速・高精度なモーション制御。 画像処理連携の精密アライメントや力制御など。 精密テーブル制御、ヨーイングなどの機構補正、特殊ノズルの同期制御など 精密モーションとヘッド制御の融合が強みです。
多軸搬送系 専用加工機	多軸・多系列のロボット制御には、マルチタスクや機構変換が活躍します。 切削・研磨などあらゆる精密加工。レーザヘッドとの連携。 NC技術を必要とする市場。
成形機	サーボプレス、射出成形、その他成型機。トルク指令を必要とするマシン。

## 5 PLCモーション関連トピックス

トルク制御 多軸・多系列システム	トルク指令やトルク制限付き指令 (対応可能) 7月リリース予定 (マクロ機能の拡張は、その後) 16軸 8タスク 運転プログラム本数の拡張
高速オシレーション機能	テクノ社内実験をほぼ完了 例: 50Hzの往復動作で振幅誤差が数パルス (低速～高速)
高速小円軌跡	実験など進行中。高速レーザ加工などへの応用。 例: 0.1 の円 約50m secで1周 真円精度良好 円弧だけでなく、高速高精度な軌跡制御が可能。
RTOS対応	VxworksやNORT 向けのサンプルソフトやライブラリを準備中

## 6 オープンMCの選択肢

ワンボード型からPLCモーションまで、PLCとの連携やパフォーマンスの特質差はありますが、オープンMCの本質は同等です。各々の特質と選択肢の広さを活かしてください。

名称	スタンドアロン型 ワンボードオープンMC	PLCモーション	
		4軸パルス列指令	Mechatrolink仕様
型式	SLM4000	PLMC40	PLMC-MEX
外観			
規模	小規模 単機能	小・中規模	本格的 高付加価値
MC部 基本仕様	4軸パルス列指令 Max 4MPPS FB入力×2 5MPPS 入力32 出力32 RS 232×2ch USB 手動パルサ AD入力 DA出力	4軸パルス列指令 Max 4MPPS FB入力×2 5MPPS 入力18 出力16 RS 232×2ch 並列同期 SYNC FAM 3R ; D制御 手動パルサ F 外部カウンタ 拡張 ; ジョイスティック	Mechatrolink- 高速・省配線・多軸制御 トルク制御 16軸 8タスク 1Gpps (専用仕様) (nm制御で1m/秒)
共通機能 NC技術 ロボット 制御 補助機能 データ	G言語 テクノ言語 マルチタスク マクロ機能 多軸補間 なめらか連続微小補間 DNC 径補正 ツール長補正 ピッチエラー補正 主軸制御 ポイント位置決め ティーチング機能 シングルステップ オーバライド 汎用入力判別 汎用出力制御 Mコード出力 軸形態 (直動、旋回、回転) センサーラッチ 平行軸制御 接続制御 電子カム 同期追従 運転プログラム パラメタ 補正值テーブル システム設定変数 マクロ変数 ロギングデータ (モーション解析)		
操作 専用化	操作入力 機械パネル F PC運転 PLC運転 手動パルサ ジョイスティック ロボット機構変換 巻線機仕様 特殊な補正機能		
PC応用	テクノ標準PCソフト (運転ソフト、設定ソフト) テクノDLL応用 (ユーザソフト、汎用ソフトからダイレクト運転)		
PC接続	RS232/USB ; FAM 3R パソコンリンク (イーサネット/RS232) ; PC / PLC / オープンMCの三位一体		
PLC ラダー	テキスト通信仕様 RS232接続 Mコード指令	標準ラダー F (I、レジスタ、コマンド方式) PLMCの運転・操作・監視 サンプルラダー提供 ダイナミックデータローディング	
PLC RTOS Vxworks NORTi	テキスト通信仕様 RS232接続 Mコード指令	標準ソフト F (I、レジスタ、コマンド方式) PLMCの運転・操作・監視 サンプルソース / LIB提供 データの送受信 (PCのDLL接続と同等) DNC運転 運転プログラムテキスト解析	
RTOS 応用	独自生産技術をC言語で構築 (独自性、高性能、守秘) 生産管理 画像処理 アライメント ライン制御 特殊な補正機能		
特徴	ワンボード 低価格	外部FB同期追従制御 100軸完全同期運転	Mechatrolink : 多軸・省配線・ 超精密・トルク制御
応用分野	小型加工機 卓上マシン ロボット 3次元計測 カッティングマシン 単機能マシン	電子カム・同期マシン 半導体製造設備 専用加工機 ロボット	半導体製造設備 超精密ステージ制御 多軸ロボット 専用加工機 多ヘッド/マルチステーション
精度解析	TPC-EXCELソフト軌跡精度解析、サーボ系の調査や最適調整 緻密モーションの実機性能を定量解析		

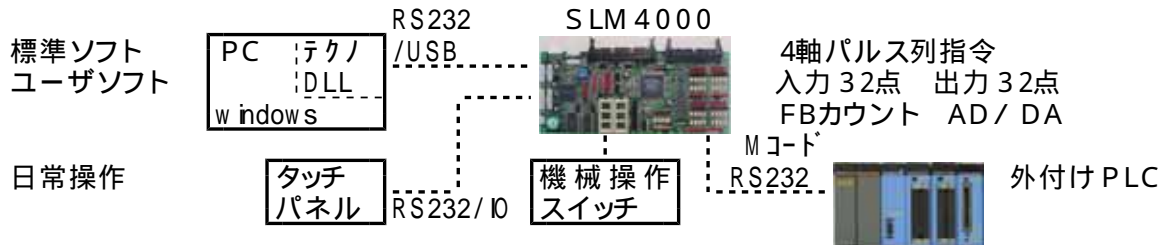
## 7 オープンMCのシステム構成

PLCモーションの最大の特徴は、「FA-M3R」のラダーCPUやRTOSモジュールと強力に連携できる点にあります。

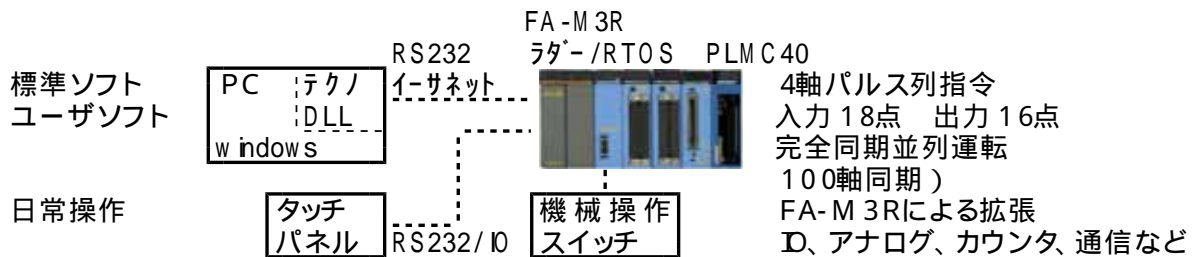
また、オープンMCの周辺接続は、シリーズによらずほぼ同等で、PC・タッチパネル・操作スイッチ・PLCなどは、必要に応じて接続できます。

上位ソフトやマンマシンIFの技術資産は、そのまま水平展開できます。

### 7-1 ワンボード型オープンMC SLM4000



### 7-2 小中規模PLCモーション PLMC40



### 7-3 本格的PLCモーション PLMC-M EX

