

コントローラ

様々な命令入力形態から最適なコントローラを選択！
ロボットに最適なサーボパラメータや加速度パターンが
あらかじめ登録されていますので、
面倒な設定なしでロボットをすぐに動作可能!!



ヤマハロボットを支える高性能コントローラ

LCMR200 / GX シリーズ用 YHX コントローラ ▶ P.22

LCM100 用 コントローラ LCC140 ▶ P.33

		TRANSERVO ステッピングモータ	Robonity [ABAS/ABAR/AGXS] 汎用 サーボモータ	FLIP-X [T4L/T5L] 小型サーボモータ (24V・30W)	汎用サーボモータ (30~600W)	PHASER リニアモータ
1軸	●I/Oポイントトレース ●リモートコマンド ●オンライン命令	 P	 P		 P	 P
	●パルス列	 D		 C	 D	 D
	●プログラム (ヤマハSRC言語) ●I/Oポイントトレース ●リモートコマンド ●オンライン命令				 C	 C
2軸	●プログラム (ヤマハBASIC2言語) ●I/Oコマンド ●リモートコマンド ●オンライン命令				 C	
3、4軸	●プログラム (ヤマハBASIC2言語) ●リモートコマンド ●オンライン命令				 C	

5軸以上も対応可能

RCX320 RCX340

YC-Link/E

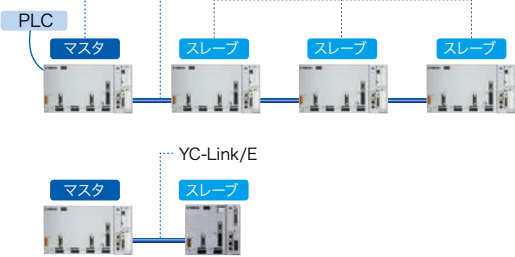
RCX320、RCX340を最大4ロボット
(最大制御軸数16軸)まで接続可能です。

RCX340コントローラと
RCX320コントローラを連結できます。

プログラム・ポイント設定は
マスタが全て管理

LANケーブルで
接続可能
YC-Link/E

プログラム・ポイント設定を
していないコントローラ



P : ロボットポジション **D** : ロボットドライバ **C** : ロボットコントローラ

LCMR200
GX
YHX
LCM100
YK-X
RCX iVY2+
Robonity
PHASER
FLIP-X
TRANSERVO
XY-X
YP-X
CLEAN
CONTRONIC
YRG
APPLICATION
SERVICE PERIOD

POINT 1

多彩な制御方式から選択可能

プログラム入力

■ 様々な動作設定・演算・条件分岐が可能

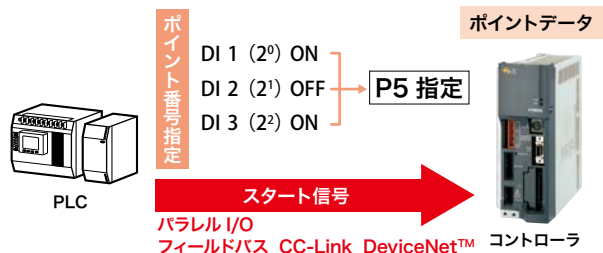
単軸ロボットコントローラは簡易ながら、I/O 出力、条件分岐など必要十分な機能を備えたヤマハ SRC 言語。多軸コントローラ RCX シリーズは各種演算や自由自在な変数設定、様々な条件分岐など、より高機能なプログラムまで可能なヤマハ BASIC2 言語。いずれも BASIC に準拠した使いやすいロボット言語です。単純な動作からエキスパートユーザーの高度な作業まで、様々なご要望に応えます。

単軸ロボット コントローラ	ヤマハ SRC 言語〈例〉	MOVA 1, 100	ポイント 1 番にスピード 100% で移動。
		DO 1, 1	汎用出力 1 番を ON。
		WAIT 2, 1	汎用入力 2 番が ON するまで待つ。
多軸ロボット コントローラ	ヤマハ BASIC2 言語〈例〉	IF DO(10)=1 THEN * END	もし汎用入力 10 番が ON なら * END に飛ぶ。 そうでないなら次の行に進む。
		MOVE P, P2, STOPON DI(1) =1	ポイント 2 番に移動。移動中に汎用入力 1 番が ON したら止まる。
		WAIT ARM	ロボットアーム動作が終了するまで待つ。
		P3=WHERE	ポイント 3 番に現在位置を書き込む。
		* END:	"END" という名前のラベルを定義。
		HOLD	プログラムを一時停止。

I/O ポイントトレース

■ プログラミングレスで簡単

上位機器からポイント番号をバイナリで指定し、スタート信号を入力すると指定されたポイントに移動します。コントローラ側はプログラムレスでポイントデータをティーチングしておくだけで動作可能です。

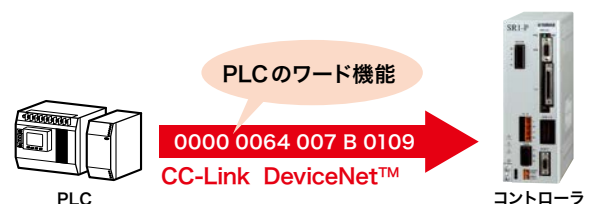


リモートコマンド

■ データ管理の一元化に最適

CC-Link や DeviceNet™ のワード機能を使い、ロボットに様々なコマンドやデータの発行ができます。簡単な操作指示から、ポイントデータの書き込みなどの高度な指示まで、ワード機能の拡張性をフルに生かし、上位機器から自由自在にロボットコントローラの機能を使うことができます。

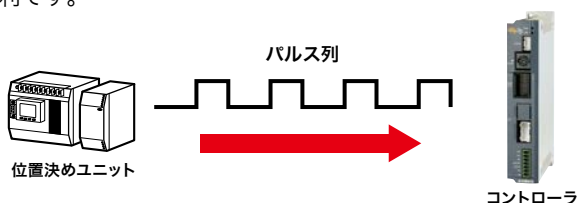
※ 本機能はオプションネットワークボード選択時に有効です。



パルス列

■ 加減速カーブを自在に作れる

位置決めユニットからのパルス列でロボットを制御します。コントローラ側にプログラムやポイントデータを持たせる必要はありません。上位機器にコントロールを集中させたい場合に便利です。

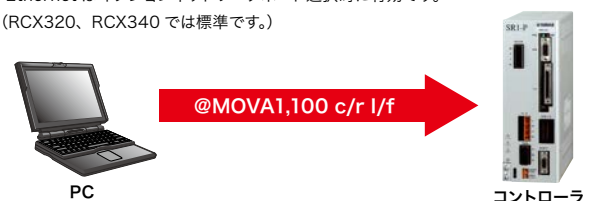


オンライン命令

■ 全てを PC から実行

RS-232C や Ethernet※ を介し PC から直接ロボットコントローラに様々なコマンドやデータの発効や、データ、ステータスの受信ができます。ティーチングペンダントから実行可能なありとあらゆる操作を PC から実行することが可能です。

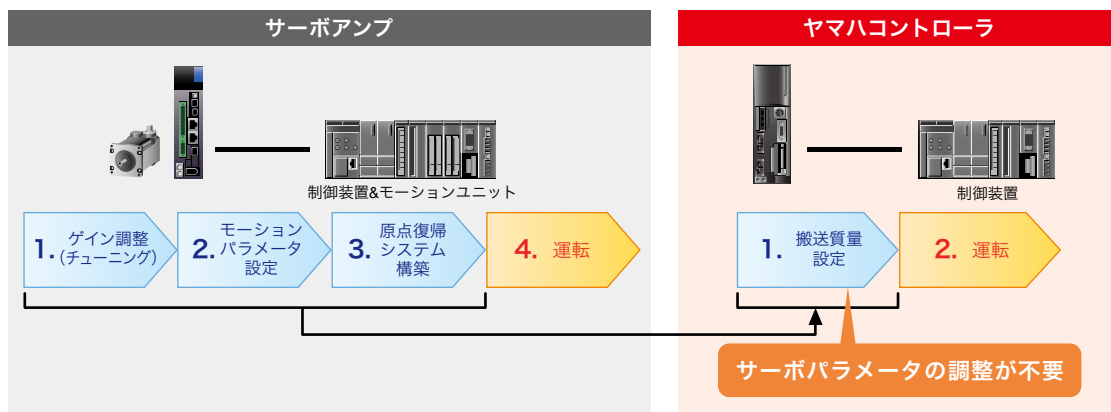
※ Ethernet はオプションネットワークボード選択時に有効です。
(RCX320、RCX340 では標準です。)



簡単最適セットアップ

面倒なパラメータ設定は一切不要

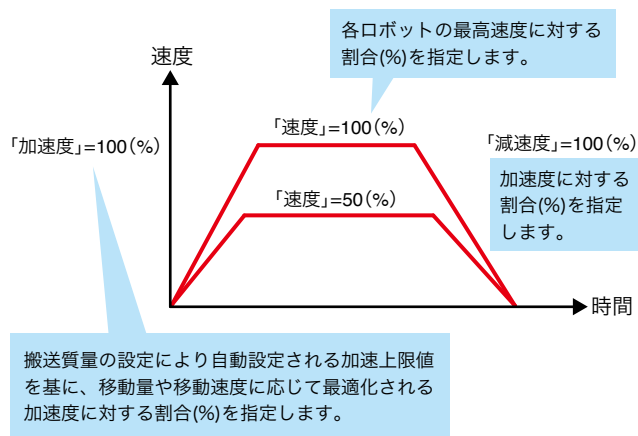
ロボットコントローラはヤマハロボット専用設計。ロボット動作に必要なゲインなどのサーボパラメータはあらかじめ最適値が登録されています。面倒な設定・チューニングや制御の知識、経験がなくてもすぐに動作可能です。



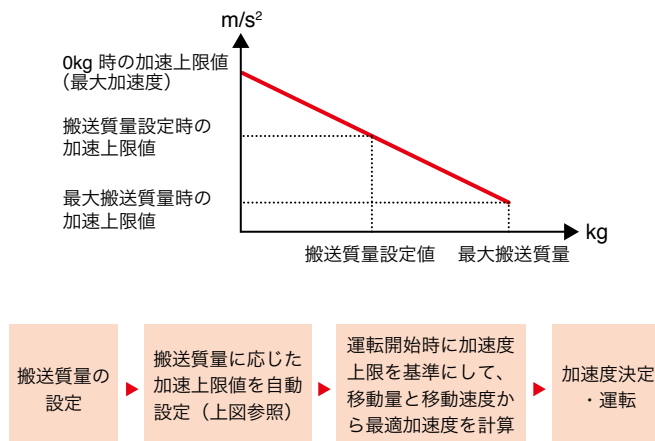
加減速度設定が簡単

加減速度は機械寿命を左右する重要なファクターです。高すぎる加速度を設定すると機械寿命が低下し、低すぎるとモータパワーを生かしきれず、タクトタイムが低下します。ヤマハロボットコントローラは機種ごと、負荷質量ごとにきめ細かく加減速度が決められています。搬送質量パラメータを設定するだけで、機械寿命とモータ能力を考慮した最適な加減速度が自動的に設定されます。ロボットを知り尽くしたヤマハならではの気配りです。(注：パルス列入力の場合は加減速度もお客様に設定していただく必要があります。)

速度と加速度の概念



加速度算出アルゴリズム



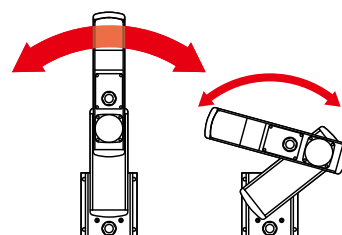
ゾーン制御 (=最適加減速自動設定) 機能

スカラロボットでは、アーム姿勢によるイナーシャの変化も考慮して常に最高のパフォーマンスを発揮できるゾーン制御機能も搭載しています。よって、最初に搬送質量を入力するだけで、モータピークトルクや減速機許容ピークトルクの許容値を超えることなく、どんなときもモータのパワーをフルに引き出し、高い加減速度を維持します。

YK500XG の X 軸の場合

アームを折り畳んだ状態と伸ばした状態では、トルクで 5 倍以上違う。

寿命、動作時の振動、制御性に大きく影響



モータトルクがピーク値を超えると → 制御性に悪影響、機械振動など
減速機の許容ピークトルク値を超えると → 早期破壊、寿命の大幅な低下

POINT 3

多機能・拡張性

- 多軸コントローラは 30,000 ポイント、単軸コントローラは 1,000 ポイントまで対応。
プログラム数はどちらも 100 個まで作成可能。
- CC-Link、DeviceNet™、PROFIBUS、EtherNet/IP™ などの各種フィールドネットワークに対応しています。
※一部機種は対応していないネットワークもあります。
- TS シリーズ、RD シリーズ、SR1 シリーズ、RCX シリーズは制御電源とパワー電源を分離した 2 電源方式。
- EU (欧州) の安全規格である CE マーキングに対応しているため、海外でも安心してご使用いただけます。
TS シリーズ (TS-S 除く)、SR1 シリーズ、RCX シリーズにおいては**安全カテゴリ 4 まで対応可能**です。

名称	種類	ポイント 数	プログラム 数	フィールドネットワーク対応						産業用 Ethernet	CE 対応
				CC-Link	DeviceNet™	EtherNet/IP™	PROFIBUS	PROFINET	EtherCAT		
TS-S2/TS-SH	1軸ロボット ポジション	255	-	○	○	○	-	○	-	-	○
TS-X/TS-P		255	-	○	○	○	-	○	-	-	○
EP-01		255	-	○	-	○	-	○	○	○	○
TS-SD	1軸ロボット ドライバ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○
RDV-X/RDV-P		-	-	-	-	-	-	-	-	-	○
ERCD	1軸ロボット コントローラ	1,000	100	-	-	-	-	-	-	-	-
SR1-X/SR1-P		1,000	100	○	○	-	○	-	-	-	○
RCX320	1～2軸 コントローラ	30,000	100	○	○	○	○	○	○	○	○
RCX340	1～4軸 コントローラ	30,000	100	○	○	○	○	○	○	○	○

RDV-X/RDV-P

FLIP-X

PHASER

[ロボットドライバ]



運転方法	パルス列
入力電源	主電源 単相/三相 200V～230V 制御電源 単相 200V～230V
原点復帰方式	インクリメンタル

■ パルス列制御専用

パルス列制御専用とすることでコンパクトかつ低価格を実現しました。

■ 位置決め整定時間 40% 短縮

応答周波数が従来機種に比べ約 2 倍に向上。単軸ロボットの位置決め整定時間が約 40% 短縮されました。※1

■ 大幅なコストダウンが可能

自動機ユニットへの組み込みが容易なため、設計・部品選定・セッティングなどの多大な労力を削減でき、大幅なコストダウンが可能となります。

■ 制御盤全体の省スペース化に寄与

コンパクト設計により従来機種に比べ横幅が最大 38% 削減しました。さらに放熱効率の改善により本体を隙間なく設置することが可能となり、複数台並べて使用する場合でもすっきり設置できます。

■ 置き換えが簡単

従来機種と同様のパラメータ設定と取付穴を同ピッチにすることにより、ソフト面、ハード面共に置き換えを容易にしました。

■ 指令入力：ラインドライバ (2Mbps)

■ 指令出力：ABZ 相出力 (分周機能あり)

■ 運転状況をリアルタイムに把握

速度、電流などをアナログ出力でき、運転状況をリアルタイムに把握できます。専用サポートソフト RDV-Manager を使えばグラフィカルに表示ができます。

■ 主電源：単相 / 三相両対応 (200V)

単相電源でもフルスペックで動作可能です。

※ 1. サーボモータ 400W、ボールネジリード 20mm、40kg 可搬の場合。

EP-01

P.68

Robonity ABAS/AGXS/ABAR

【ロボットポジションナ】



EP-01-A10

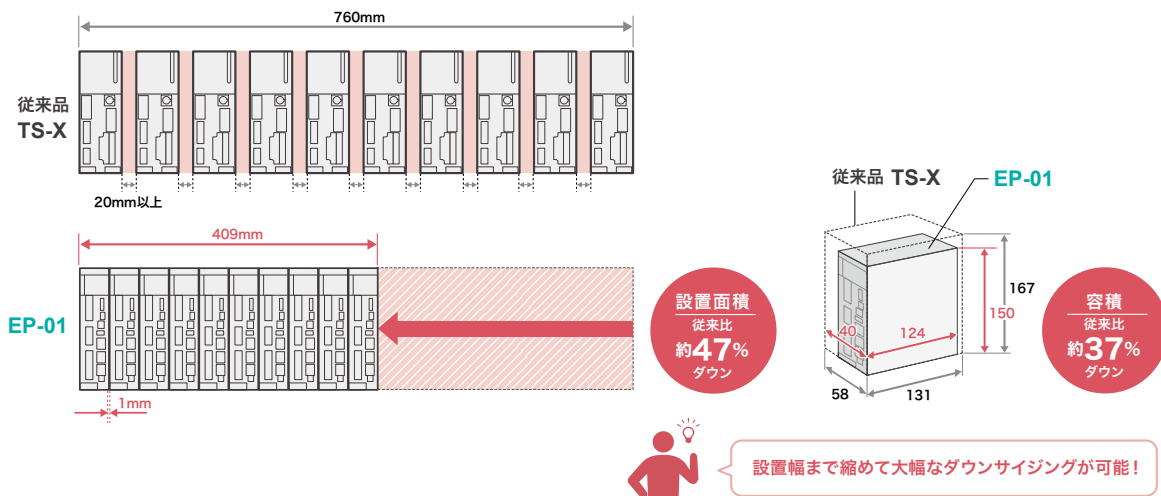


EP-01-A30

入力電源	運転方法	ポイントトレース (ポイント番号指定による位置決め運転) / リモートコマンド
	主電源	単相 AC200～230V±10% 50/60Hz
	制御電源	単相 AC200～230V±10% 50/60Hz
原点復帰方式	アブソリュート	

省スペースに最適

コントローラ同士の間隔を狭めて設置が可能です。



サポートソフト「EP-Manager」

■ 無償ダウンロード可能

「設定」→「事前確認」→「デバッグ」→「保守」がひとつでできるサポートソフト「EP-Manager」を無償でご提供。簡単な編集で操作を行うことができ、実動作から、位置決めタイミングやモータ負荷などのモニタリングも可能です。



■ 事前確認から保守まで充実した機能

事前確認

動作シミュレータ

動作シミュレータの機能が入っており、オフラインでのシミュレーションが可能。

デバッグ

リアルタイムトレース

現在位置、速度、負荷率、電流値、電圧値などをリアルタイムでトレースします。また、トリガ条件を設定し、条件成立時におけるデータの自動取得も可能です。さらに、モニタ結果から範囲を指定して最大値、最小値、平均値などを演算することができますので、万一のトラブル時の解析に役立ちます。

保守

アラーム履歴確認

アラーム発生時の位置・速度、運転状態、電流値・電圧値に加え、入出力 I/O 状態も表示。状況の解析に大きく貢献します。

EP-Managerでできること



TS シリーズ 共通特長

■ 高速域でのトルク低下を抑制[※]

ベクトル制御方式を採用しているため、高速域でのトルク低下が少なく、高荷搬でも高速動作が可能です。タクトタイム短縮に貢献します。

■ TS-Manager：リアルタイムトレース機能

現在位置、速度、負荷率、電流値、電圧値などをリアルタイムでトレースします。また、トリガ条件を設定し、条件成立時におけるデータの自動取得も可能です。さらに、モニタ結果から範囲を指定して最大値、最小値、平均値などを演算することができますので、万一のトラブル時の解析に役立ちます。

リアルタイムトレース可能な項目 (最大4項目)

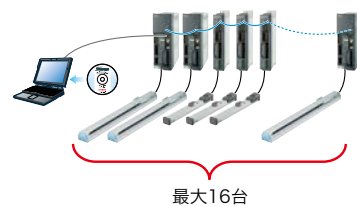
・電圧値	・指令位置	・現在位置
・指令速度	・現在速度	・内部温度
・指令電流値	・現在電流値	・モータ負荷率
・入出力I/O状態	・入力パルスカウント ^{※1}	・移動パルスカウント ^{※1}
・ワード入出力状態 ^{※2}	※1: TS-SD のみ	※2: TS コントローラのみ

■ 優れた静粛性[※]

ステッピングモータ特有の甲高い動作音を抑え、AC サーボと同等の静かな動作音を実現しました。

■ デイジーチェーン機能

複数台のTSシリーズコントローラおよびドライバをデイジーチェーン接続することで、パソコンから任意の1台のデータ編集が可能となります(最大16台)。

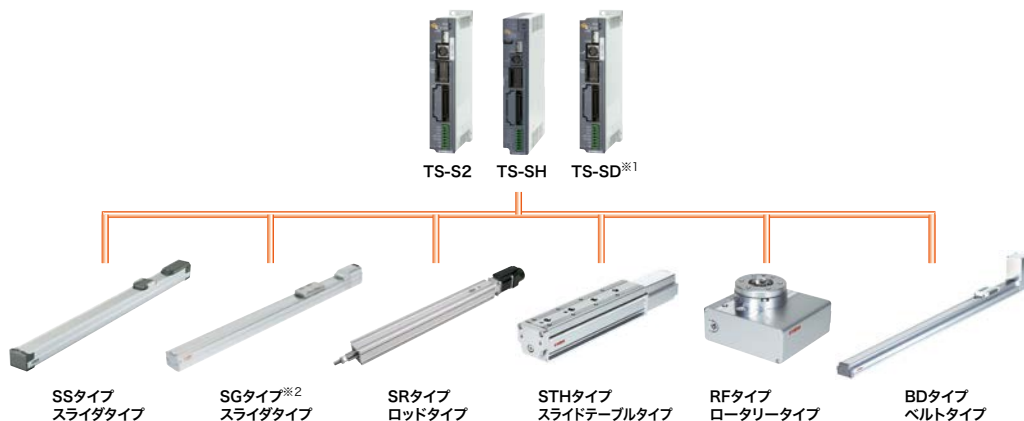


最大16台

※TRANSERVOシリーズ

POINT

TRANSERVO シリーズ全モデルに使用可能



※1 STH タイプ垂直仕様、RF タイプセンサー仕様は TS-SD 未対応です。 ※2 SG07 は TS-SH のみ対応です。

TS-SD

TRANSERVO

【ロボットドライバ】



TS-SD

運転方法	パルス列
入力電源	主電源 DC24V $\pm$ 10% 制御電源 DC24V $\pm$ 10%
原点復帰方式	インクリメンタル

■ 「TRANSERVO」専用パルス列入力ドライバ

トランサーボ用のパルス列入力専用のロボットドライバです。

■ サポートソフト TS-Manager で簡単操作

ロボットポジショナ TS シリーズ同様、ロボットパラメータの設定、バックアップ、リアルタイムトレースなどの多彩な便利機能を備えた TS-Manager (Ver.1.3.0 以降) による操作が可能です (ハンディターミナル「HT1」はご使用になれません)。

■ あらゆるパルス列指令入力に対応

パラメータ設定および信号配線方法により、オープンコレクタ方式、ラインドライバ方式への対応が可能です。オープンコレクタ方式では 5V ~ 24V と広範囲の電圧に対応可能。お使いになる上位装置の仕様に合わせることができます。

TS-S2/TS-SH

TRANSERVO

TS-X/TS-P

FLIP-X

PHASER

【ロボットポジションナ】



TS-S2 TS-SH

運転方法	ポイントトレース リモートコマンド オンライン命令
ポイント数	255ポイント
入力電源	主電源 DC24V±10% 制御電源 DC24V±10%
原点復帰方式	TS-S2 インクリメンタル TS-SH アブソリュート インクリメンタル



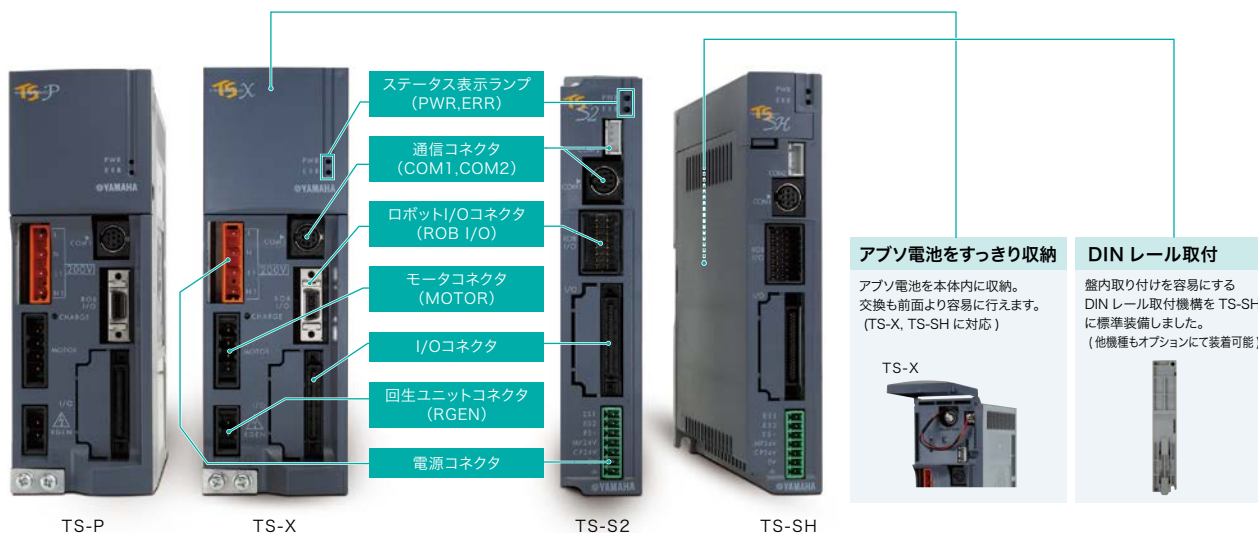
TS-X TS-P

運転方法	ポイントトレース リモートコマンド オンライン命令
ポイント数	255ポイント
入力電源	AC100V/AC200V
原点復帰方式	TS-X アブソリュート TS-P インクリメンタル インクリメンタル セミアブソ

すっきり設置できるデザイン

■ 取付サイズ統一

高さおよび取付ピッチを全シリーズで統一。制御盤内にすっきり配置できます。



選べる I/O インターフェース

■ RS232C ポートを 2 ポート搭載

● サポートツール接続

直感的な操作性でコントローラの設計から保守までをサポートします。



● デイジーチェーン

2 ポートを使用して最大 16 台までデイジーチェーン接続が可能です。

● 通信コマンド

わかりやすい ASCII 文字列によるロボットの操作を行うことができます。

■ 100V/200V を選択可能

- ・ TS-X/P では電源入力に AC100/200V を選択可能。(20A 仕様は 200V のみ)
- ・ TS-S2/SH は DC24V 入力。

■ 豊富な I/O インターフェース

NPN, PNP に加え、CC-Link, DeviceNet™ および EtherNet/IP™, PROFINET のフィールドネットワークを選択可能です。

CC-Link DeviceNet EtherNet/IP PROFINET

● ポジショナインターフェース

入力 16 点、出力 16 点の I/O インターフェースに機能を凝縮。簡単位置決めだけでなく、制御装置との親和性を高める機能が盛り込まれています。

● リモートコマンド

入力 4 ワード、出力 4 ワードの領域を利用して、数値データを直接操作可能。直接位置決めコマンドを新たに追加して、制御装置でのデータ一元化にますます貢献します。

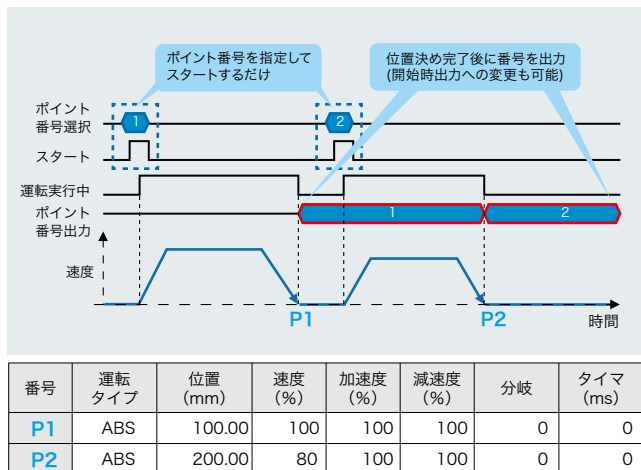
● ゲートウェイ機能

ネットワークコストを低減する新しいつなぎのカタチを提案します。(CC-Link, EtherNet/IP™, PROFINET に対応)

ポジショニングインターフェース

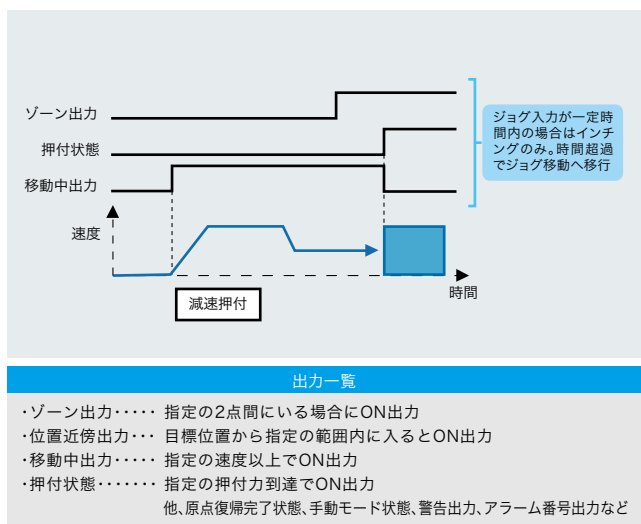
■ 簡単位置決め 「ポジショナ機能」

データ登録したポイントデータの番号を指定し、スタート指令を入力することで簡単に位置決め運転を行うことができます。



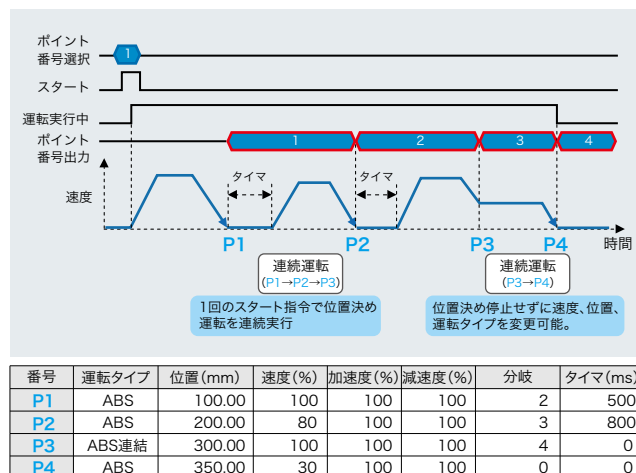
■ 豊富な出力機能

TS コントローラには位置決め運転に連動した、様々な状態出力を用意しています。シーンに応じた出力を選択、活用することで、制御装置のプログラム工数の効率化やセンサなど周辺設備の削減などの省コスト化を促進します。



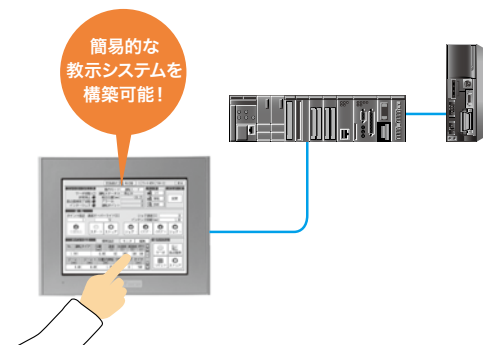
■ 連続運転、連結運転

分岐先を指定することにより、位置決め運転を連続して実行することが可能です。また連結運転を指定しておくことで、分岐先との運転を位置決め停止せず速度を変更しながら実行することができ、これにより制御プログラミングの簡素化やタクト短縮が期待できます。



■ ジョグ、ポイント指示機能を標準割り付け

ジョグ移動やポイント指示機能を入力信号に標準搭載。タッチパネルなどのボタンに連動させれば簡易的な指示システムを構築することができます。

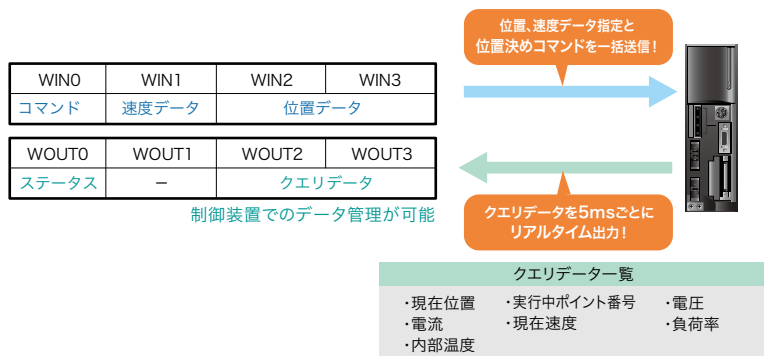


リモートコマンド

■ データ管理の一元化に最適

リモートコマンドとは、フィールドネットワークのワード領域を利用して、ポイントやパラメータなどのデータを制御装置が直接扱うことのできる機能です。

ワード領域を利用して数値データを直接操作。データ管理の一元化を進めます。



新機能 位置、速度データを直接指定直接位置決めコマンド

リモートコマンドに、位置・速度データを直接指定したうえで、位置決め運転を行う「直接位置決めコマンド」を用意しました。位置決めデータを制御装置にて扱えるうえ、1コマンドで行うことができるため、制御装置のプログラミングをシンプルに構成できます。

各種状態情報をリアルタイム更新連続クエリ

通常リモートコマンドは応答時しかデータを更新しませんが、連続クエリを発行すると終了許可ができるまで一定間隔でデータを更新し続けます。運転中に位置情報を取得して周辺機器との連携をとりたい、電流を取得してロボットの状態を監視したい、などのシーンに威力を発揮します。

「ポジショニングインターフェース」と「リモートコマンド」の並列処理

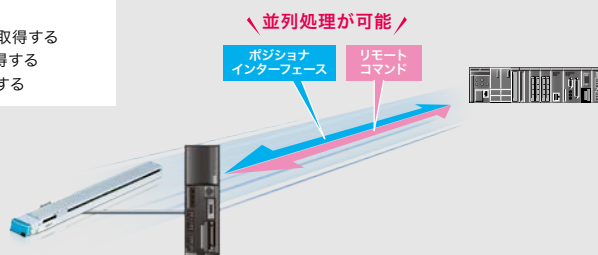
ポジショニングインターフェースとリモートコマンドはそれぞれ独立で動作するため、並列処理が可能となります。

〈使用例〉

- ・位置決め運転中の現在位置を取得する
- ・ジョグ移動中の現在位置を取得する
- ・連結運転中に目標位置を変更する

	ポジショニングインターフェース		リモートコマンド	
	位置決め運転	ジョグ移動	位置決め運転	
リモートコマンド	データ書き込み	○	○	—
	データ読み出し	○	○	—
	連続クエリ	○	○	○

○：並列処理可能



新しいつながりのカタチ 「ゲートウェイ機能」 新機能

■ ネットワークコストを低減

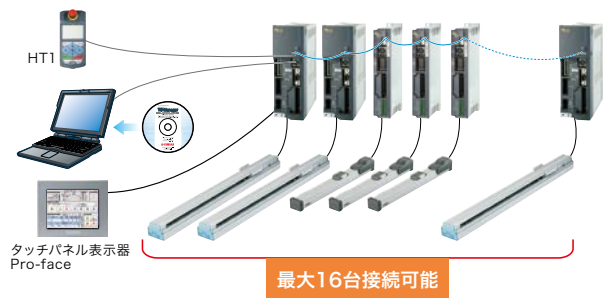
フィールドネットワーク基板を搭載した1台のコントローラが、デジチェーン接続を介して最大で4台分のI/Oインターフェースをまとめて管理します。これにより余計な機器をつけず、ネットワークコストを削減しながら、1台につき1枚装着した場合と同様のI/O制御が可能となります。(CC-Link および EtherNet/IP™ に対応しています)



デジチェーン接続

■ 運用時のケーブル挿抜不要（最大 16 軸）

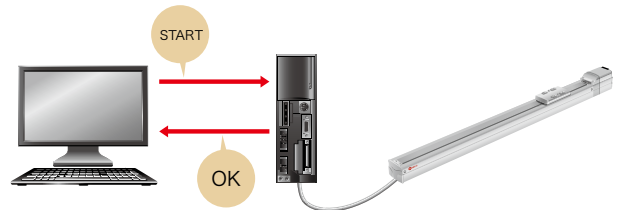
1 台の PC やハンディターミナル・タッチパネル表示器から、デジチェーン接続されている任意のコントローラのポイントデータ、パラメータなどの各種設定や、運転、状態モニタが最大 16 軸まで可能です。設計から保守まで、先頭のコントローラとの接続のみで済み、ケーブルの挿抜をせずに、局番切り替えのみで任意のコントローラへのアクセスが可能となります。



■ 通信コマンド

ASCII 文字列による扱いやすいコマンドプロトコルで、データ編集から運転、状態モニタまで幅広く対応できます。

デジチェーンによる複数台接続にて使用すれば、簡単な多軸制御を行うことができます。



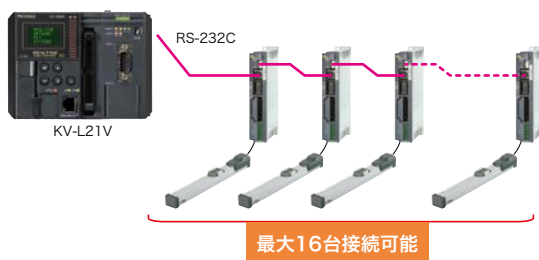
シリアル通信設定ソフト「KEYENCE PROTOCOL STUDIO Lite」

PROTOCOL STUDIO Lite に TS 用設定ファイルを取り込めば、通信設定、主要な通信コマンドが自動登録。ラダーレスでデータ編集、ティーチングなどの作業が簡単に行えます。

PROTOCOL STUDIO Lite についてのお問合せ先
株式会社キーエンス www.keyence.co.jp/red/kv01/

■ デジチェーン接続（最大 16 軸）

KV-L21V との通信は弊社製通信ケーブル（D-sub タイプ）を利用。デジチェーン接続をすれば最大 16 軸まで一括して管理できます。



■ 通信コマンドごとにデバイスが自動割付

通信形態をサイクリックに設定すれば、取得したい情報が自動でデータメモリに格納されます。



タッチパネル表示器 「Pro-Face」 GP4000 シリーズ

シュナイダーエレクトリック製 GP4000 シリーズとロボットポジションナ TS-S2、TS-SH、TS-X、TS-P とを接続することで、タッチパネルからの基本操作など、その他多くの機能を使用することができます。

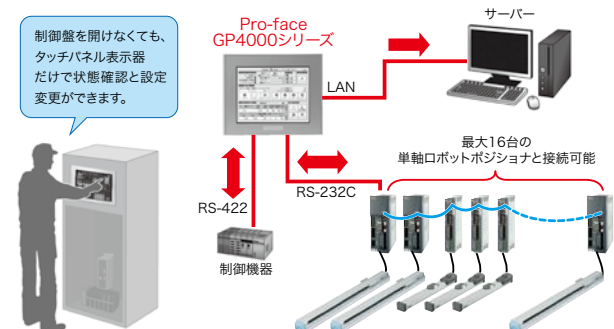
Pro-face のホームページから、プログラムファイルを無償でダウンロード可能
<https://www.proface.com/ja>

■ タッチパネル表示器だけで簡単に状況確認と設定変更が可能

- ステータス（現在位置、現在速度など）の確認。
- ジョグ運転、インチング運転、原点復帰、エラーリセットなどの基本操作。
- ポイントデータ、パラメータを設定、編集、バックアップ。
- 発生したアラームの確認及びアラーム履歴の詳細説明の確認。

■ 3 言語対応

- 日本語、英語、中国語（簡体字、繁体字）に対応。



SR1-X/SR1-P

FLIP-X

PHASER

【単軸ロボットコントローラ】



運転方法	プログラム、ポイントトレース、リモートコマンド オンラインコマンド	
ポイント数	1000ポイント	
入力電源	制御電源	単相AC100～115/200～230V ±10%以内
	主電源	SR1-X05/SR1-X10 単相AC100～115/200～230V ±10%以内 SR1-X20 単相AC200～230V ±10%以内 SR1-P05/SR1-P10 単相AC100～115/200～230V ±10%以内 SR1-P20 単相AC200～230V ±10%以内
原点復帰方式	SR1-X：アブソリュート インクリメンタル	SR1-P：インクリメンタル セミアブソ

■ 多彩な命令方法

プログラム、ポイントトレース、リモートコマンド、オンラインコマンドなど様々な命令方法から最適な方法を選択いただけます。プログラムはBASICライクなヤマハSRC言語。単純な動作から、I/O出力、条件分岐など様々な動作を実行させることができます。

■ 完全アブソリュート対応

SR1-Xは完全アブソリュート対応。原点復帰は不要です（バックアップ期間は無通電で1年です）。

■ I/O 割付機能

I/Oの割付を変更することで、通常のプログラム運転に加え、ポイントトレース運転、ポイント教示、座標値指定によるトレース運転などが選択できます。ポイント教示モードではI/Oによるジョグ移動が可能のため、HPBなしでも上位装置からポイント教示が行えます。

■ 現在位置出力機能

位置データをフィードバックパルスやバイナリデータで出力します。これにより上位装置にてロボットの現在位置をリアルタイムに把握することが可能。さらにゾーン出力や近傍のポイント番号を出力するポイントゾーン出力などの機能も搭載しています。

■ トルク制限

任意のタイミングで最大トルク指令値の制限が行えますので、押し付け・ワーク把持などの動作に有効です。さらに、パラメータデータ値によるトルク制限に加え、アナログ入力電圧によるトルク制限も可能です。

ERCD

T4L/T5L

【単軸ロボットコントローラ】



運転方法	プログラム ポイントトレース オンラインコマンド パルス列
ポイント数	1000ポイント
入力電源	DC24V±10%以内
原点復帰方式	インクリメンタル

■ 4つの命令形態

多彩なコマンドが使用できるプログラム運転、ポイント番号を指示するだけのポイントトレース運転の他、オンライン命令、パルス列入力の4つの命令形態から選択できます。

■ コンパクト設計

高機能化を実現しながらも、ボックス部W44×H142×D117mmのコンパクトさ。設置スペースを大幅に縮小できます。

■ 多彩な入出力機能

フィードバックパルス出力機能があり、上位制御機器での現在位置管理が簡単に行えます。またポイントトレース時に移動ポイント番号をバイナリで出力することもでき、動作ポイントの確認が容易になりました。I/Oによるティーチング機能も追加し、システム構築の自由度、使いやすさをさらに向上させています。この出力はプログラムやポイントトレース運転においても有効で、分周設定により出力数を任意に変更可能です。

■ 各種モニタ機能

入出力状態モニタ、デューティモニタをはじめ、LEDステータス表示でコントローラの状態を確認できます。

■ エラー履歴、アラーム履歴

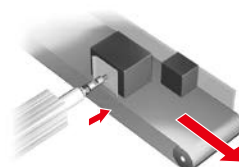
過去に発生したエラーやアラーム履歴をHPBやパソコン画面に表示して確認することができます。

■ ロボット番号管理

制御するロボットのロボット番号でコントローラを初期化すれば、ロボットの機種ごとに適したパラメータを自動的に登録することができ、面倒なサーボ調整を必要としません。

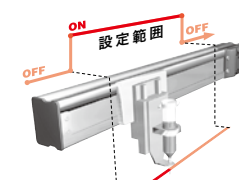
■ トルク制限制御

プログラムコマンドでトルク制限制御が可能。トルクをかけた状態での軸停止ができ、大きさの異なるワークの連続した位置決めや、圧入作業、ワークの保持動作などに応用可能です。



■ ゾーン出力機能

パラメータ設定により任意のポイント間で汎用出力のON/OFF設定が可能。正論理 / 負論理の設定も可能で、外部機器による軸位置の判定などが容易に行えます。設定は最大4パターンまで可能です。

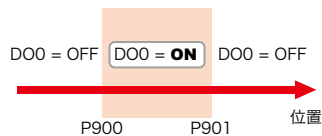


SR1-X/SR1-P/ERCD 各種機能

位置情報出力機能

ゾーン出力

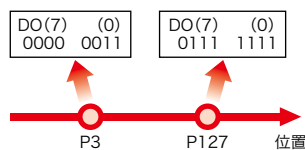
ロボットの位置が指定された範囲内にあるかどうかを出力



出力論理の反転が可能です。

ポイントゾーン出力

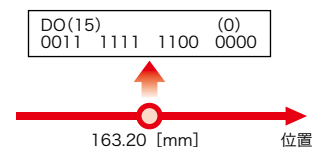
ロボットの位置が近傍のポイント番号をバイナリ出力



移動中のポイントのみに限定することも可能です。

バイナリ出力

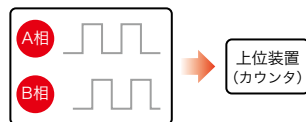
ロボットの現在位置を16ビットバイナリ出力 (本機能はSR1のみです)



出力する位置データ単位をパラメータにて調整可能です。

フィードバックパルス出力

ロボットの現在位置カウンタをA/B相ラインドライバ出力



上位装置にてリアルタイムに監視可能。分周機能内蔵。

ポイント教示

上位装置よりロボットのジョグ移動およびポイントのティーチング (教示) を行うことが可能です。

■ 概念

- JOG+/JOG- 命令によりロボットを教示したい位置まで移動



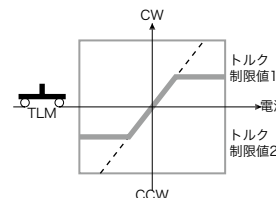
- PSET 入力により指定されたポイント番号に現在位置を登録



トルク制限機能

運転中にトルク制限を行うことで、押し付け、ワーク把持などの動作を行うことができます。

■ 概念



■ 特長

SR1

- TLM 入力による上位での制限タイミング管理
- トルク制限状態出力 (TLON) による制限状態の把握
- 入力によるトルク制限値切替 (最大4パターン)
- プログラムコマンドでのトルク制限可能
- アナログ入力 (0 ~ +10V/12bit) によるトルク制限可能

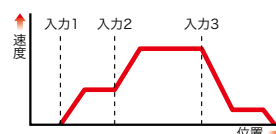
ERCD

- T プログラムコマンドでトルク制限します

移動データ変更機能

移動中に移動速度や目標位置の変更が可能です (本機能はSR1のみです)。

■ 概念



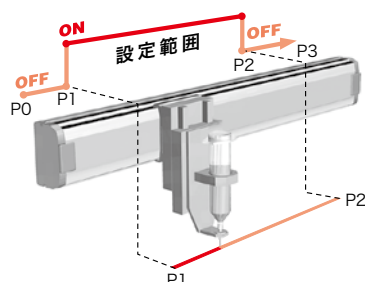
■ 特長

- 移動命令入力による上位での移動変更タイミング管理
- 移動命令は ABS-PT (絶対移動命令) もしくは ABS-BN (バイナリ指定移動命令)
- 切替速度指定は 1 ~ 100% (最大4パターン)
- 減速領域での変更は無効

ヤマハ SRC 言語便利機能

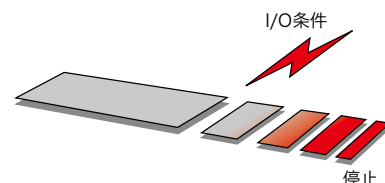
マルチタスク機能

ロボット周辺装置など複数のタスクを同時に並行して実行させることが可能な機能で最大4タスクまでのマルチタスクを実行可能です。マルチタスク機能と JMPP コマンドの組み合わせにより移動中に指定ポイントを通ると I/O を出力させることができます。



移動中の条件停止機能

アーム移動中に MOVF コマンドの I/O 条件で減速停止をさせることが可能です。目標位置をセンサーなどで探す場合に利用できます。



RCX3 シリーズ

RCX320

2 軸

RCX340/RCX341

3 軸～4 軸

[多軸ロボットコントローラ]



RCX320

対応軸数	2軸
運転方法	プログラム リモートコマンド オンライン命令
ポイント数	30000ポイント
入力電源	制御電源 単相AC200V～230V±10%以内 主電源 単相AC200V～230V±10%以内
原点復帰方式	アブソリュート インクリメンタル セミアブソ



RCX340/RCX341

対応軸数	3, 4軸
運転方法	プログラム リモートコマンド オンライン命令
ポイント数	30000ポイント
入力電源	制御電源 単相AC200V～230V±10%以内 主電源 単相AC200V～230V±10%以内
原点復帰方式	アブソリュート インクリメンタル セミアブソ

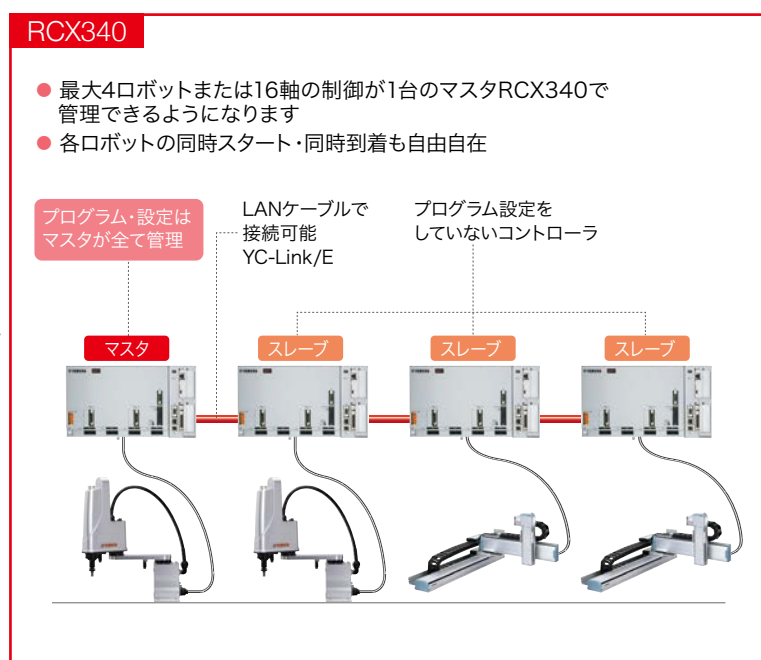
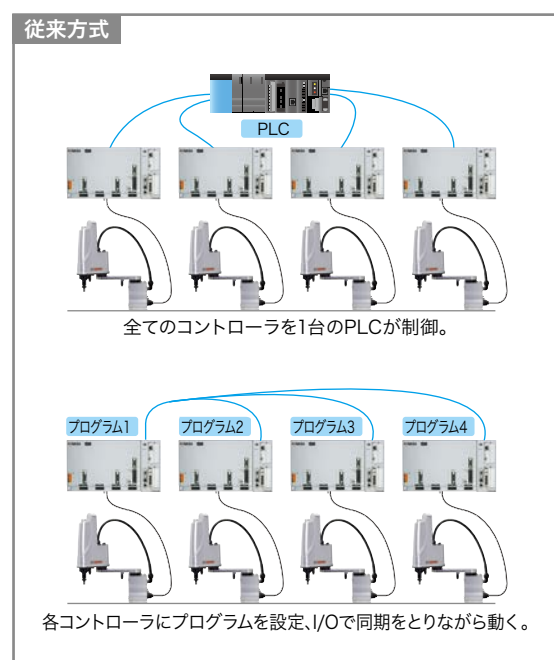
※ RCX341 は大型スカラロボット「YK1200XG」専用です。

ハイレベルな設備構築が実現できる高度な機能性

高速通信により複数台ロボットの同期動作が可能になりました。コントローラ間リンクによりプログラムは一台のコントローラに記載するだけで OK。新開発のアルゴリズムにより、位置決め時間の短縮や軌跡精度の向上も達成しました。

■ 複数台のロボットの制御を一台のマスタコントローラで管理可能

RCX340 コントローラは、コントローラ間的高速通信が可能となりました。マスタコントローラから各スレーブのコントローラに動作指令を出せるようになったため、プログラムやポイントは上位のマスタコントローラのみを管理するだけで OK です。また、マルチタスクにも柔軟に対応しているため、PLC を使うやり取りも簡素化できるため、システムをより簡単に低コストにて構築可能です。

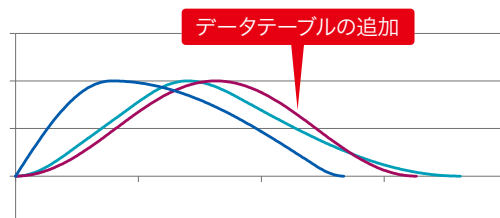


■ モーションの最適化

ロボットの性能を最大限に引き出すため、動作パターンに合わせたモーションの最適化をさらに強化しました。動作タイムの短縮や停止時の振動抑制など、より質の高いロボット動作を実現します。

■ 最適な加減速モーション

振動を抑えつつ高速な動作ができる加減速モーションを生成します。



■ モーション機能の大幅改善によるなめらかな動きの実現

新サーボ・モーションエンジン搭載により、さまざまな動作の連結が可能になりました。新開発のアルゴリズムにより、位置決め時間の短縮や軌跡精度の向上を達成しました。

■ CONTオプションの機能拡張

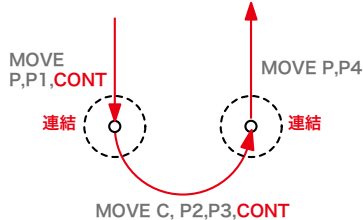
PTPと補間動作、コンペイトラッキングなど、異種動作の連結により高速化が図れます。

■ 連続動作の向上

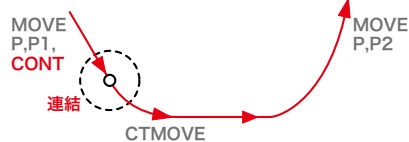
障害物の待避などを目的に動作途中で中継ポイントを経由する場合などCONTオプションを使用することで、各動作ごとに減速停止をせず滑らかに連結動作をすることが可能です。
動作の種類(PTP、補間動作)に関わらず連結が可能です。

異なる動作の連結が可能

【例:PTP↔CP】

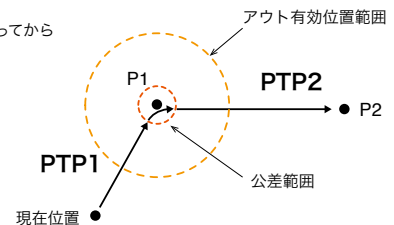


【例:PTP↔コンペイトラッキング】



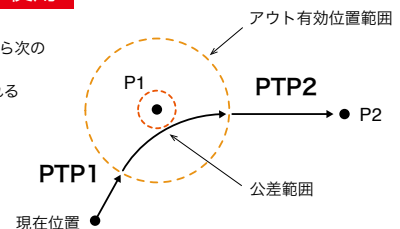
通常の移動

PTP1で減速し終わってから次の動作が始まる



CONTオプション使用

減速している途中から次の動作が始まるため、移動時間が短縮される



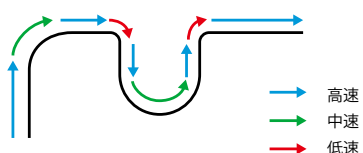
■ 用途による使い分け

連結動作では移動時間を優先し、直線部分と円弧補間部分で動作速度を変えて移動します。

PATHは事前に経路を登録することで、複雑な経路でも一定速度で動作させることが可能となり、さらに軌跡精度も向上します。シーリングなどの用途に最適です。

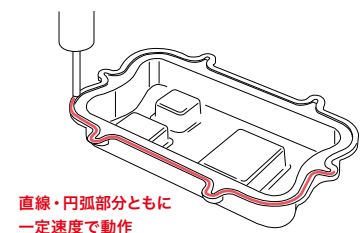
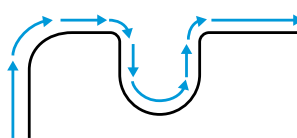
連結動作

直線部分と円弧部分で動作速度が異なる



PATH

全ての経路で速度を一定に保って移動する



直線・円弧部分ともに一定速度で動作

■ USB バックアップ可能な PBX 対応

プログラミングボックス「PBX」に対応しています。機能追加・修正作業が簡単で、プログラミング知識が無い方でも操作可能です。USB メモリにコントローラデータを保存する機能も搭載しています。操作メニューは日本語、英語、中国語に対応。



■ エラー状況がすぐにわかる

コントローラ前面にある「7 セグ LED ディスプレイ」に運転状況が表示されます。異常が発生するとエラーメッセージが表示されるため、プログラミングボックスを接続しなくてもエラー状況の把握がすぐに行えます。



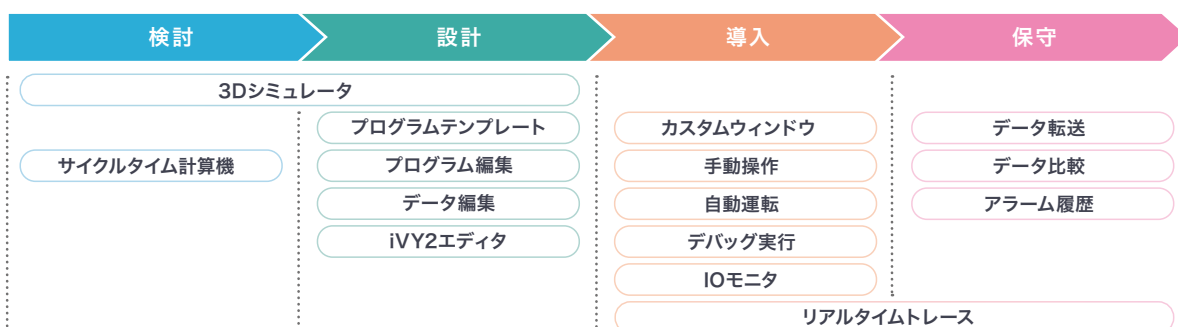
▲ 7 セグ LED ディスプレイ

■ 回生ユニットが内蔵 RCX340

回生抵抗 (RGU3 相当) が内蔵されているため既存のロボットと接続する場合、追加の回生ユニットは不要です。

サポートソフト「RCX-Studio 2020」対応

従来製品「RCX-Studio Pro」に 3D シミュレータ機能やプログラミングテンプレート（プログラム雛形自動生成機能）などの新機能を搭載し、よりユーザビリティを向上させました。

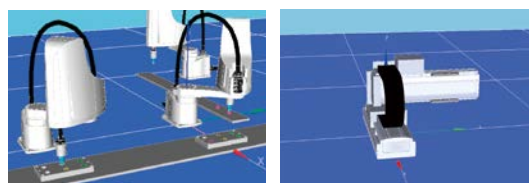


3Dシミュレータ機能

**実際のロボットが無くても
事前のレイアウト検証が可能**

ロボットと周辺機器を3Dで表示しパソコン上でロボットの動作をシミュレーションします（スカラロボットと直交ロボットに対応）。

- ▶ ロボットの配置検討やティーチング、デバッグなどが可能
- ▶ 設備稼働前にロボットと周辺機器の干渉チェックが可能



プログラムテンプレート機能（プログラム雛形自動生成機能）

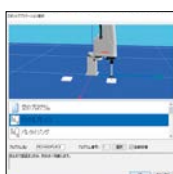
**プログラム作成時間の
大幅な短縮が可能**

10種類のアプリケーションのプログラムテンプレートを搭載しています。手順に従い操作していただくだけでプログラムの雛形が自動生成されます。

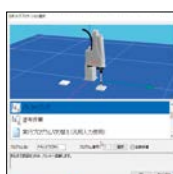


対応アプリケーション

- ピック&プレイス
- パレタイジング
- 塗布作業
- 実行プログラム切り替え
- コンベアトラッキング
- ビジョンによるパレットピッキング
- ビジョンによる塗布作業
- ビジョンによる掴みずれ補正
- ビジョンによる掴みずれ&搭載位置補正
- ビジョンによる掴みずれ&搭載位置補正（マスタなし）



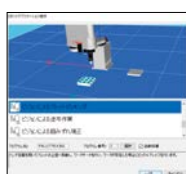
ピック&プレイス



パレタイジング



コンベアトラッキング



ビジョンによるパレットピッキング



ビジョンによる掴みずれ補正

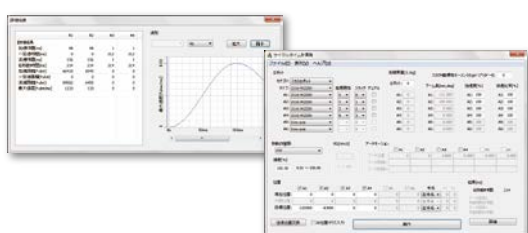


実行プログラム切り替え

プログラム自動変換機能

RCX240以前のコントローラプログラムをRCX3シリーズ用に変換

その他の機能



従来製品「RCX-Studio Pro」から継承された豊富な機能により、立ち上げから保守までヤマハロボットの運用をサポートします。

サイクルタイム
計算機能

リアルタイム
トレース機能

データ
比較機能

カスタムウィンドウ
作成機能

一段と充実した拡張性

RS-232C と Ethernet ポートを標準で装備。オプションで CC-Link、DeviceNet™に加え、EtherNet/IP™、EtherCAT といった高速・大容量の幅広いフィールドネットワークに対応します。汎用サーボアンプとの連結や、他社 VISION との連結も容易で、RCX320、RCX340 はまさに“つながるコントローラ”と呼べるでしょう。

コントローラ間通信

YC-Link/E

**RCX320、RCX340を
最大4台（最大制御軸数16軸）まで
接続可能**

より柔軟なロボット構成

プログラム作成がラク

複数台のロボットを集中管理

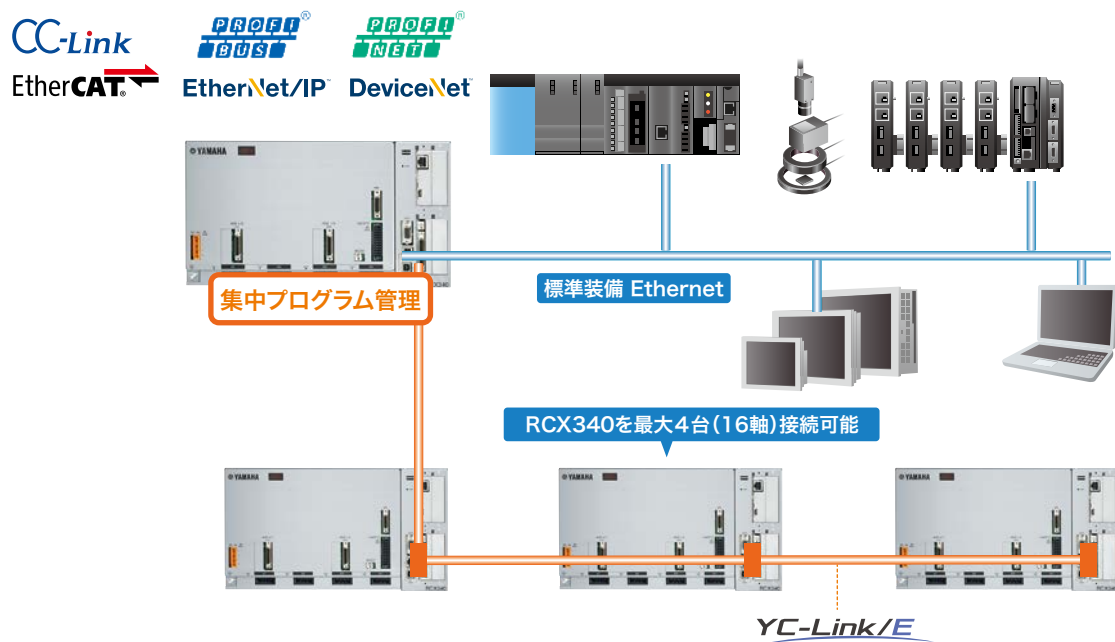
コスト削減

多彩なフィールドバスに対応 / 最大4台接続でロボットを集中管理

RS-232C、Ethernet ポートを標準で装備。そのほか CC-Link、EtherNet/IP™、DeviceNet™、PROFIBUS、PROFINET※¹、EtherCAT など充実したフィールドバスに対応可能で、多種多様なデバイスとの接続、制御を行うことができます。5 軸以上の場合、YC-Link/E を使うことで RCX340 コントローラを最大 4 台接続できるので、複数台のロボットを集中管理できます。また YC-Link/E※²を使用すると、複数台のロボットをあたかも 1 つのコントローラで動かしているように扱うことが可能なため、ロボットのプログラム作成や管理が非常にラクに行えます。そのためセットアップに費やす人件費などの見えないコストの削減に貢献します。

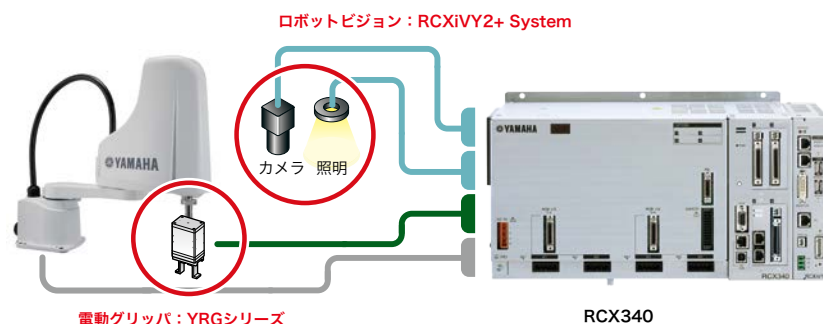
※ 1. PROFINET Ver.2.2 に対応

※ 2. YC-Link/E をご注文の際はどのロボットを何台目のコントローラに接続するかをご指定ください。



ロボットビジョン及び電動グリッパに対応

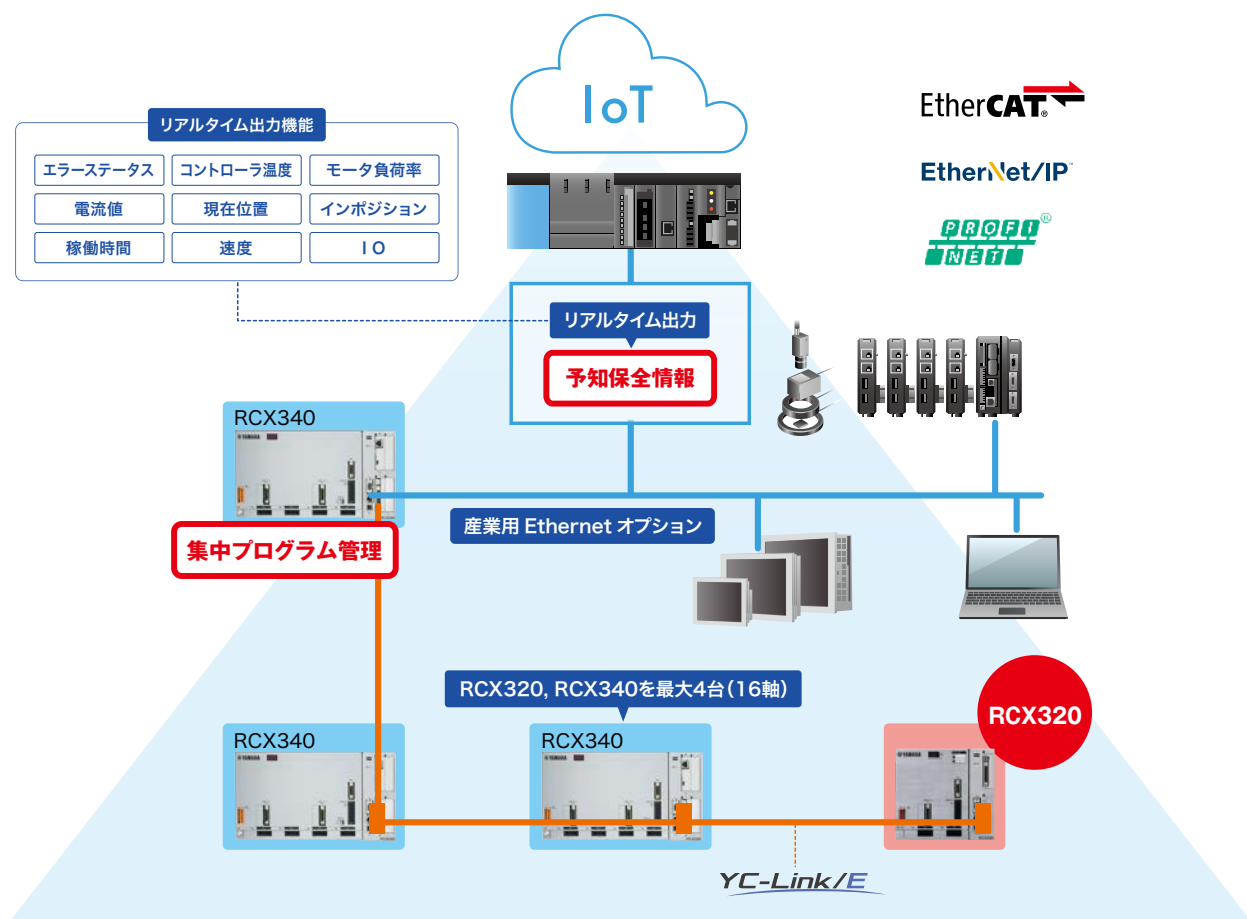
ロボット一体型ビジョン「RCXiVY2+」及び電動グリッパ「YRG シリーズ」に対応しています。制御は全てロボットコントローラ 1 台で可能です。PLC など上位装置とのやり取りが不要のため、セットアップや立ち上げが圧倒的に容易です。



予知保全情報のリアルタイム出力機能搭載

産業用 Ethernet オプション リアルタイム出力機能

産業用 Ethernet オプション（EtherNet/IP, EtherCAT, Profinet）を選択した場合、エラーステータス、現在位置、電流値、モータ負荷率、稼働時間など、予知保全に必要な情報をリアルタイムに出力し、“止まらない生産ライン”の実現に貢献します。



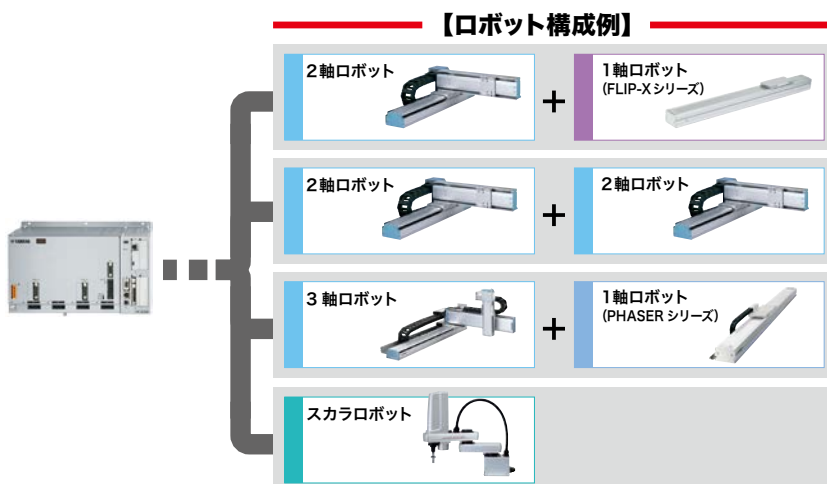
※ CC-Link、DeviceNet、PROFIBUS はリアルタイム出力機能非対応

RCX340 は単軸・直交・スカラ・P&P 全てに対応可能※

4 軸コントローラの RCX340 は、単軸・直交・スカラ・ピック&プレイスの全機種に対応しています。

ボールネジタイプの FLIP-X、リニアモータタイプの PHASER の混在制御も可能ですので、用途に合わせた自由な組み合わせが可能です。また、複数台のロボットの保守用としてご用意いただく場合も 1 台で OK。設定変更するだけでどの機種にもお使いいただけます。

※ 24V 仕様モデル、Robonity series を除く。



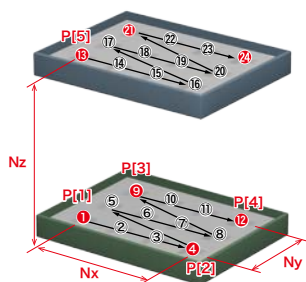
RCX コントローラの主な特長と機能

パレタイズをしたい

機能：パレタイズ

パレット上の4隅の座標値を入力し、縦方向・横方向の個数を指定することで各ポイントの座標値を自動で生成します。高さ方向の座標値・個数を指定することで立体的なパレットにも対応します。

定義できるパレットは最大40個ですが、4隅の座標値や各方向の個数はプログラムで変更することが可能なため、実質的にいくつでも対応できます。



- ・同時に使用できるパレット数：40
- ・2次元 / 3次元パレットに対応

サンプルプログラム

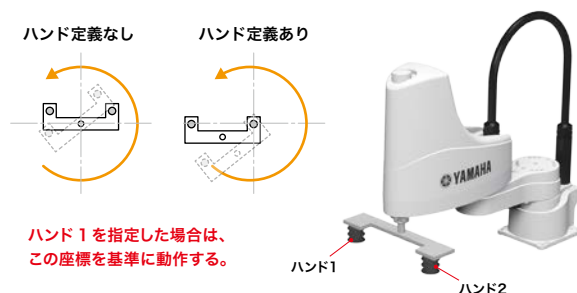
PDEF(1)=3,4,2,P3991 ... パレット定義 1 を P3991 ~ P3995 を使って、Nx : 4、Ny : 3、Nz : 2 に定義する

PMOVE(1,16),S=50 ... ロボットをパレット番号 1 の位置番号 16 のポイントに速度 50% で移動

ロボット先端からツールをオフセットさせたい

機能：ハンド定義

ロボットの先端軸にオフセットした状態でツールを取り付けたとき、オフセットしたツール先端の座標を基準にロボットを動作させるための機能です。特に複数のハンドがある場合や、スカラロボットや回転軸を含むロボットでツールを中心に回転させる場合に有効です。



ハンド 1 を指定した場合は、この座標を基準に動作する。

- ・登録できるハンド：32
- ・R 軸がある場合の指定方法：1) +X 方向を基準にした場合の角度
2) ハンドの長さ
3) Z 軸のオフセット量

サンプルプログラム

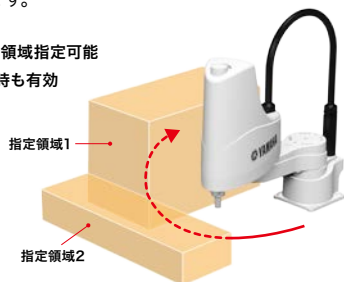
HAND H1= 0.000 150.000 0.000 R
HAND H2= -90.000 100.000 0.000 R
P1= 150.000 300.000 0.000 0.000 0.000 0.000
CHANGE H1 ... ロボット 1 のハンドデータをハンド 1 に変更
MOVE P,P1 ... ロボット 1 のハンド 1 の先端が P1 へ移動
CHANGE H2 ... ロボット 1 のハンドデータをハンド 2 に変更
MOVE P,P1 ... ロボット 1 のハンド 2 の先端が P1 へ移動
HALT

周辺装置との干渉を防止したい

機能：領域判定出力

あらかじめ登録した範囲内にロボットが入ると指定したポートに信号を出力します。装置内に干渉物がある場合ロボットの動作範囲を制限したい場合や、複数台のロボットがお互いに干渉するレイアウトで使用する場合などに便利な機能です。自動・手動の運転モードに関わらず機能しますので、ティーチング時のジョグ操作にも有効です。

- ・最大：32 領域指定可能
- ・手動運転時にも有効

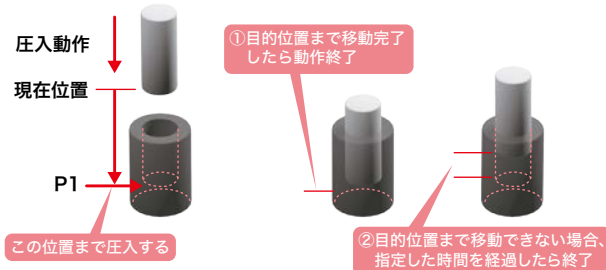


- ・登録できる領域数：32
- ・自動運転中はもちろん、手動運転中も機能する

ワークを軽く押込みしたい

機能：トルク制限 (PUSH)

ワークの圧入などでモータのトルクや移動速度を制限して動作させることが可能です。指定した押付時間を経過しても目的位置まで移動が完了しなかった場合は動作を停止します。



- ・指定は軸単位
- ・押付力指定：定格推力に対する % で指定
- ・押付時間値：1 ~ 32767msec
- ・押付速度指定：1 ~ 100%
- ・STOPON 条件指定：条件成立で移動停止

サンプルプログラム

PUSH(3,P1),F=20,TIM=5000,S=10
... 第3軸をP0で指定された位置へ下記の条件で移動
押付力：定格推力の20%、押付時間：5秒、速度：10%
*押付力が20%に達した状態が5秒以上経過すると命令を終了する

指定した経路で動かしたい

機能：直線補間・円弧補間 (2D・3D)

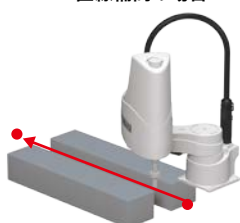
2次元・3次元の直線および円弧補間制御が可能です。シーリング作業の他、障害物の回避などで経路を指定して動作させたい場合などに有効です。

PTP移動の場合



PTPでは障害物にあたってしまう

直線補間の場合



- ・直線補間と円弧補間に対応
<オプション>
- ・SPEED：相対速度指定
- ・DSPEED：絶対速度指定
- ・VEL：直線速度指定 (mm/s で指定)
- ・STOPON 条件指定：条件成立で減速停止
- ・CONT 指定：次の移動命令と連結
- ・加速度、減速度指定
- ・ポート出力指定：指定距離移動後に信号を出力

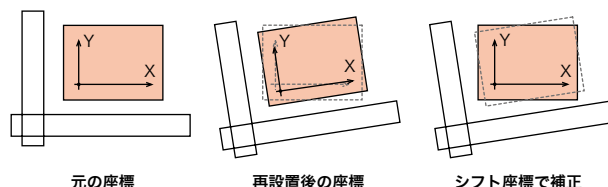
サンプルプログラム

```
MOVE L,P20 ... 現在位置からP20へ直線補間移動
MOVE C,P21,P22,P23,P20 ... P21, P22, P23, P20で構成する円弧補間移動
MOVE L,P24 ... P24に直線補間移動
```

ロボットを取り外したいが、再ティーチングはやりたくない

機能：シフト座標

メンテナンスなどでロボットの再設置や交換を行った場合、座標系にズレが生じることがあります。そのような場合はシフト座標機能を使用することで座標系の補正を行うことができますので、ポイントデータをそのまま利用可能です。再度ティーチングをする必要はありません。



・定義できるシフトの数：40

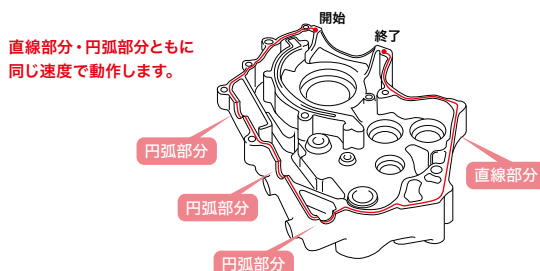
サンプルプログラム

```
S0= 0.000 0.000 0.000 0.000 ... S0のシフト座標を定義
S1= 100.000 200.000 50.000 90.000 ... S1のシフト座標を定義
P3= 100.000 ... P3のポイントデータを定義
SHIFT S0 ... シフト座標をS0に変更
MOVE P,P3 ... P3にPTP 移動
SHIFT S1 ... シフト座標をS1に変更
MOVE P,P3 ... P3にPTP 移動
HALT
```

一定速度でシーリングを行いたい

機能：PATH 文

シーリングでは経路の正確性と共に移動速度が一定であることが求められます。PATHは直線と円弧で構成された経路上を指定した速度で移動する機能で、移動中の速度変動が少ないためシーリング用途に最適です。経路の一部のみ速度を変更したり、移動中の任意の区間で指定ポートに信号を出力することができます。



- ・指定した経路を「一定速度」で移動する
- ・あらかじめ「PATH SET、PATH、PATH END」で経路を指定しておいてから、「PATH START」で移動を開始する
- ・最大 1000 ポイントまで指定可能

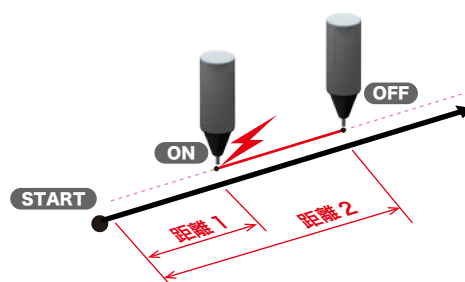
サンプルプログラム

```
PATH SET
PATH L,P1,DO(20)=1@10 ... 在位置からP1へ直線補間で移動中、
開始位置から半径10mmの位置でDO(20)に
1を出力するよう設定
PATH L,P2,DO(21)=1@12.5 ... P2へ直線補間で移動中、P1から半径12.5mm
の位置で DO(21)に1を出力するよう設定
PATH END
PATH START
```

シーリングの移動中に信号を出力したい

機能：通過点出力

シーリング時に吐出のON/OFFをさせる用途など、補間動作時に軸動作を止めることなく指定位置で汎出力のON/OFF制御が可能です。MOVEコマンド、PATHコマンドのどちらでも使用できます。



- ・小数点以下 3 桁まで指定可能 (mm)
- ・1 つの MOVE 文で 2 回まで指定可能

サンプルプログラム

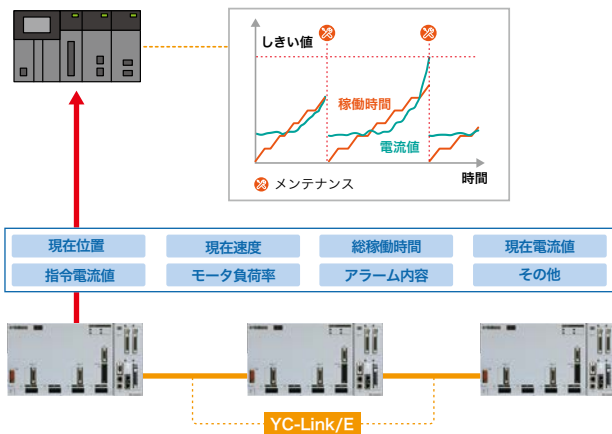
```
A1=10
B1=20
MOVE L,P1,DO(20)=1@A1,DO(20)=0@B1... P1へ移動開始後、10mm離れる
タイミングで DO(20) をオンし、
20mm離れるタイミングでDO(20)
をオフする
```

予知保全に必要な情報を出力したい

機能：リアルタイム出力

エラーステータス、現在位置、電流値、モータ負荷率、稼働時間など、予知保全に必要な情報をリアルタイムに出力可能です。

※産業用Ethernetオプション (EtherNet/IP、EtherCAT、Profinet) に対応。

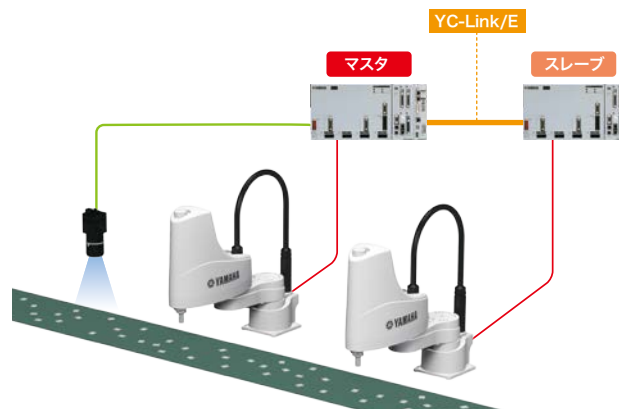


2台のロボットを効率的に動作させたい

機能：マルチタスク

ロボットと周辺機器など複数のタスク（最大16タスク）を同時に並行して実行することが可能です。タスクごとに優先順位をつけることも可能で、タスク起動中に優先順位の変更もできます。

コンベアトラッキング時にビジョンとロボットの動作を別タスクで同時に実行し、ロボット動作時も常にワークを監視するなどの用途に有効です。



- ・同時に実行できるタスク：16
- ・優先順位：1～64（高い～低い）

サンプルプログラム

プログラム名 <TRACK_MAIN>

START<CONV_SCAN>,T2

*CONVEYOR:

WHILE CCHKQUE(1)=-1

CRMVQUE(1)

WEND

IF CCHKQUE(1)>0 THEN

(ロボットの動作ルーチン)

ENDIF

GOTO *CONVEYOR

プログラム名 <CONV_SUB>

CTVISION ON(1)

*SCAN:

VSEARCH 1,2,0

IF VGENCNT>0 THEN

FOR I%=0 TO VGETCNT-1

CADDQUEV 1,VGETPOS(I%),TG=I%

NEXT I

ENDIF

GOTO *SCAN

…サーチタスクの開始

…作業エリアを通過したワークがなくなるまで繰り返す

…エリアを通過したワークの要素を削除

…作業エリアに入ったら作業を開始

…ルーチンを繰り返す

…コンベア1でビジョン使用に切り替え

…サーチを行う

…ワークが検出された場合の処理

…サーチ結果を位置監視配列に追加

…位置監視キューに追加

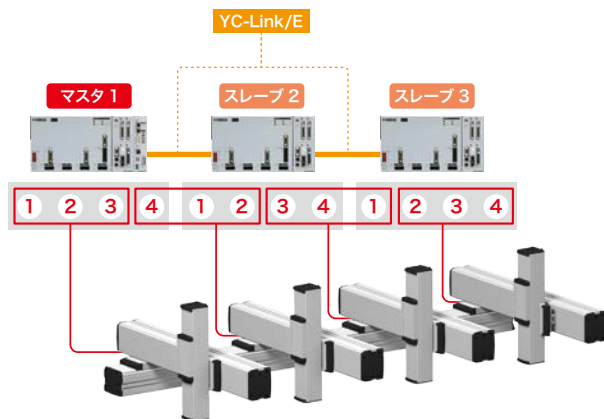
…サーチを繰り返す

複数のロボットで1台のコントローラで制御したい

機能：YC-Link/E

複数のRCXコントローラをリンクして1台のマスターコントローラで制御可能。単軸・直交・スカルロボットを混在させることも可能で、ネットワークボードやビジョンユニットなどは全てマスターコントローラのみに搭載します。

そのため1台のカメラ情報を複数のロボットで共有することも可能です。

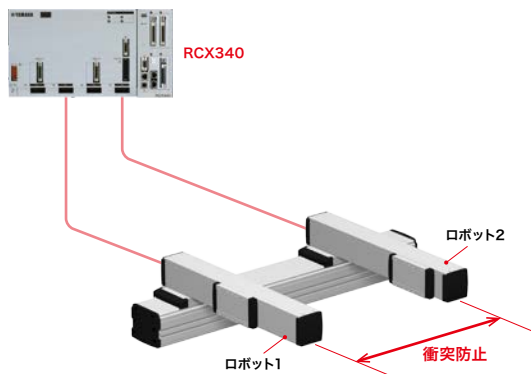


- ・最大でコントローラ4台まで接続可能
- ・RCX340を使用した場合、最大16軸まで対応

1 台のコントローラで複数台のロボットを制御したい

機能：複数台ロボット設定

1台のコントローラの各軸を複数台のロボットに振り分けて設定可能です。RCX320は2軸、RCX340は4軸まで対応。さらに、複数台のコントローラをYC-LINK/Eで接続することで、最大でロボット4台・16軸まで設定できます。

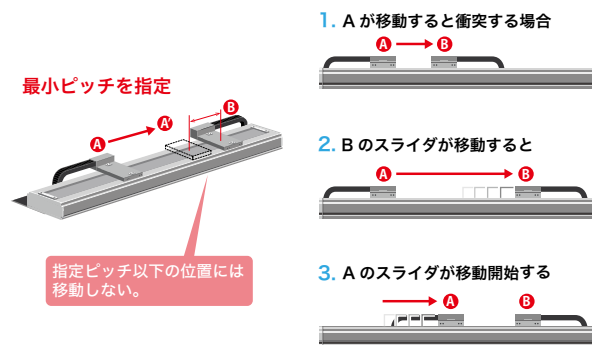


- ・MOVE[1]～MOVE[4] 命令で各ロボットごとに動作が可能。
- ・マルチタスクを使用することで、各ロボットのスムーズな連携も可能。

ダブルキャリアのロボットでパレットの干渉を防ぎたい

機能：衝突防止機能

ダブルキャリアのロボットで、両キャリアの衝突をコントローラ内の制御で防止します。ゾーン制御や外部センサーの設置などは不要です。キャリアよりも大きなパレットを搭載している場合は、キャリア間の最小距離をパラメータで設定可能です。



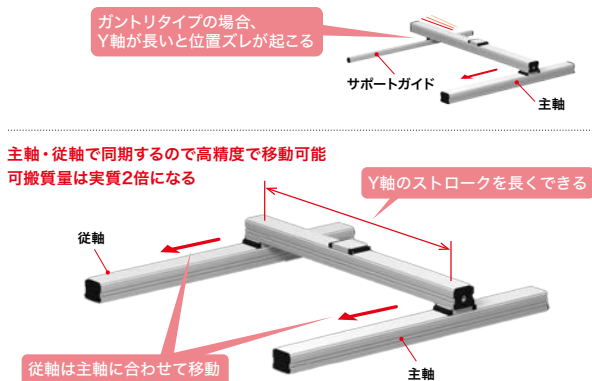
- ・RCX でダブルキャリアのロボットを動作させる場合に対応 (N15、N18、PHASER シリーズ)。

直交ロボットの Y 軸ストロークを長くしたい

機能：デュアルドライブ

同じタイプのロボット2台を同期制御する機能。主軸を動作させると従軸がそれに合わせて追従して動作します。

重量物の搬送や直交ロボットのY軸ロングストローク対応などに有効です。また、リニアモータなどダブルキャリアのロボットで2つのスライダを同期させることもできます。



- ・リジットデュアル：主軸と従軸が高い剛性で連結されている
- ・フレキシブルデュアル：主軸と従軸が力干渉しない or 連結されていない
- ・タンデムデュアル：同じ軸上の2つのスライダを同期させる

動くものに追従しながらワークを取りたい

機能：コンベアトラッキング

コンベア上で動いているワークの動きに追従してピックすることができます。直線及び円弧のトラッキングに対応しており、エンコーダの入力信号を元に追従動作を行いますので、コンベア速度が変動した場合も追従可能です。ロボットビジョンによりサーチしたワークだけでなく、センサー信号入力によるトラッキングにも対応しています。



- ・ビジョントラッキング及びセンサートラッキングに対応
- ・エンコーダ接続可能台数：2 台
- ・対象エンコーダ：26LS31/26C31 相当ラインドライバ
- ・最高応答周波数：2MHz

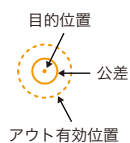
タクトを上げたい

機能：搬送質量設定、アーチモーション、アウト有効位置

ワークのピック&プレイスなどのタクトアップにはアーチモーションが有効です。Z軸の上昇・下降時の直線移動距離を指定することで、最適な移動パターンで動作させることができます。

また、アウト有効位置の値を大きくすると次の動作を実行するタイミングが早まり、動作時間の短縮に効果があります。

*ロボットは搬送質量を設定すると自動的に最適な加速度に設定されます（スカラロボットの場合は慣性モーメントの設定も可能）。



アウト有効位置：
軸先端がこの範囲に入ると次の動作を開始します。障害物回避などで中継ポイントを経由する際などは、この値を大きくすることで動作時間短縮が可能。
*値はプログラムで変更可能です。

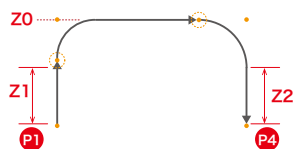
▶ 通常の移動



通常は、P1～P4を指定する。各動作はアウト有効位置の範囲に入ると、次の動作を開始する。

```
MOVE P,P2,CONT ... 現在位置からP2に移動
MOVE P,P3,CONT ... アウト有効位置に入ると停止せずにP3に移動
MOVE P,P4 ... アウト有効位置に入ると停止せずにP4に移動
```

▶ アーチモーション使用



アーチモーション動作時は、
・P1とP4のみ指定。
・移動中のZ軸高さを指定 (Z0)
・上昇時、下降時の直線移動距離をそれぞれ指定 (Z1、Z2)

```
A%=OUTPOS(3) ... アウト有効位置のパラメータをA%に代入
OUTPOS(3)=2000 ... アウト有効位置のパラメータを2000に変更
MOVE P,P4,A3=0.00{50.00,70.00}
... P4に移動する際、A3軸が0.00mmまで上昇。
A3軸は上昇時：50.00mm、下降時：70.00mm
直線移動する。
OUTPOS(3)=A ... アウト有効位置パラメータを元の値に戻す
```

精度を改善したい

機能：WAIT ARM、公差設定、加速度設定

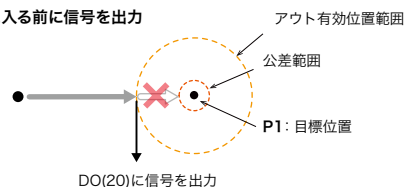
通常の移動命令ではアウト有効位置に入ると次の命令を実行します。動作時の位置決め精度が求められる場合は「WAIT ARM」を使用すると、公差範囲に入るのを待ってから命令を実行します。

また、公差範囲はプログラムで変更可能なので、移動命令ごとに異なる公差で移動させることもできます。

- **WAIT ARM**
公差範囲に入ってから次の命令を実行する
- **TOLE**
公差パラメータを設定/取得する

▶ 通常の移動

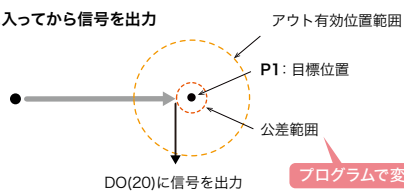
公差範囲に入る前に信号を出力



```
MOVE P,P1 ... P1に移動
DO(20)=1 ... アウト有効位置に入るとDO20に「1」を出力
```

▶ WAIT ARM使用

公差範囲に入ってから信号を出力



```
MOVE P,P1 ... P1に移動
WAIT ARM ... 公差に入るまで移動を継続
DO(20)=1 ... 公差範囲に入るとDO20に「1」を出力
```

回避ポイントで停止せずに動作させたい

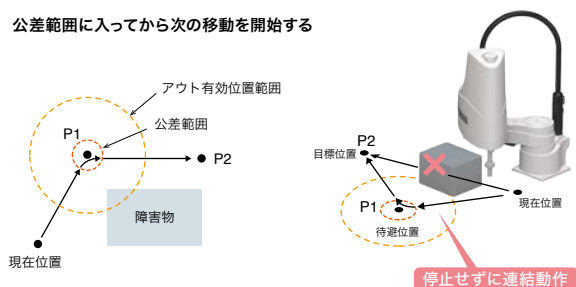
機能：CONT オプション

ロボットの移動経路上に障害物があり、それを回避するために待避ポイントを設定する場合は、移動命令にCONTオプションを使用することでよりスムーズな動作が可能になります。

通常のMOVEコマンドは各ポイントで位置決めを行います、CONTオプションを使用すると各動作が連結することで途中で停止することなく移動が継続されます。

▶ 通常の移動

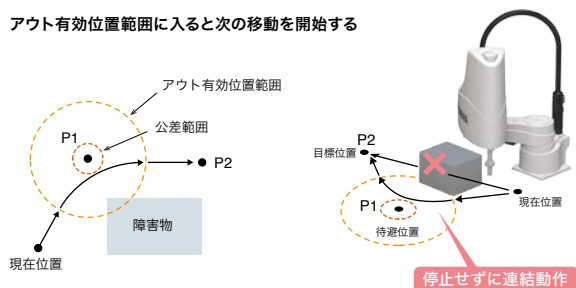
公差範囲に入ってから次の移動を開始する



```
MOVE P,P1 ... P1に移動し、移動軸が公差範囲に入ったら
MOVE P,P2 ... P2への移動を開始する
```

▶ CONTオプション使用

アウト有効位置範囲に入ると次の移動を開始する



アウト有効位置の場合

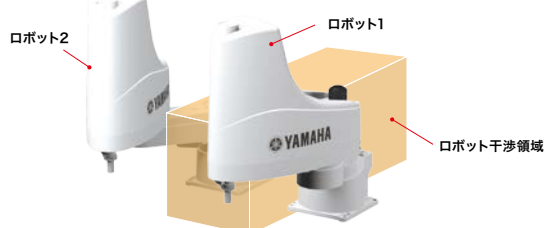
```
OUTPOS 10000 ... 全軸のOUTPOSパラメータを10000に変更
MOVE P,P1,CONT ... P1に移動し、移動軸がアウト有効位置範囲に
MOVE P,P2 ... 入ったらP2への移動を開始する
```

ロボットを2台使用してタクトアップしたい

機能：領域判定出力、内部出力変数

タクトアップを目的にロボットを2台使用してワークの搬送を行う場合など、領域判定出力を使用することで、お互いのロボットが干渉しないように動作させることが可能です。その際、内部出力変数 (MI, MO) を使用すると上位のPLCを介さずに高速で信号のやり取りをすることが可能です。

▶ 領域判定出力の設定



```
MO(20) ... ロボット1が領域に入ったらON
MO(40) ... ロボット2が領域に入ったらON
```

▶ プログラム例

プログラム名<ROB1_MAIN>

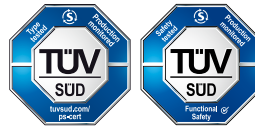
```
START <ROB2_SUB>,T2 ... サブタスクを起動
MOVE[1] P,P1,A3=0.00 ... 待機位置に移動
*LOOP1:
WAIT MO(50,40)=&B10 ... ロボット2が領域外に移動するまで待つ
MO(30)=0 ... 動作中フラグOFF
MOVE[1] P,P3 ... プレイス位置に移動
WAIT ARM[1]
MO(30)=1 ... 動作中フラグON
MOVE[1] P,P2 ... ピック位置に移動
WAIT ARM[1]
GOTO *LOOP1
```

プログラム名<ROB2_SUB>

```
MOVE[2] P,P11,A3=0.00 ... ロボット2を待機位置に移動
*LOOP2:
MO(50)=1 ... 動作中フラグON
MOVE[2] P,P12 ... ピック位置に移動
WAIT ARM[2]
WAIT MO(30,20)=&B10 ... ロボット1が領域外に移動するまで待つ
MO(50)=0 ... 動作中フラグOFF
MOVE[2] P,P13 ... プレイス位置に移動
WAIT ARM[2]
GOTO *LOOP2
```

速度監視ユニット RCX3-SMU

接続可能コントローラ
RCX340 / RCX341



TÜV SÜDによる
第三者認証を取得しました。

規格対応

- 産業用ロボットの安全規格：
ISO10218-1:2011
- 機械の機能安全に関する規格：
IEC 62061:2021
- 機能安全に関する規格：
EN ISO 13849-1:2015

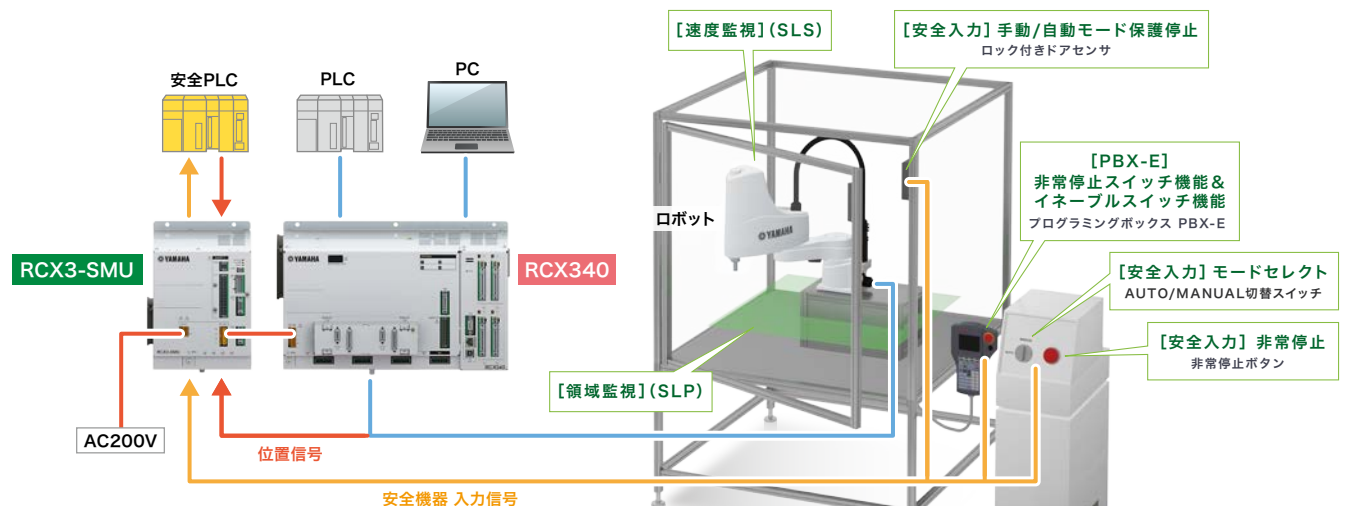
「安全機能」の重要性の高まりに適合

近年、欧州を中心に安全に対する意識は高まりを見せ、安全確保はますます重要な観点になっています。

RCX3-SMU はヤマハロボット関連製品として初めての機能安全認証取得製品です。

ヤマハロボットコントローラ RCX340/RCX341 は、専用オプションの本ユニット「RCX3-SMU」と接続することで機能安全対応が可能になります。

RCX3-SMU を用いた生産設備構成例



新機能

保護停止

保護停止は装置全体を止める非常停止と異なり、ロボット単体のみを停止させることを可能とします。

これにより、装置の復旧が容易となり、生産効率向上へ導きます。

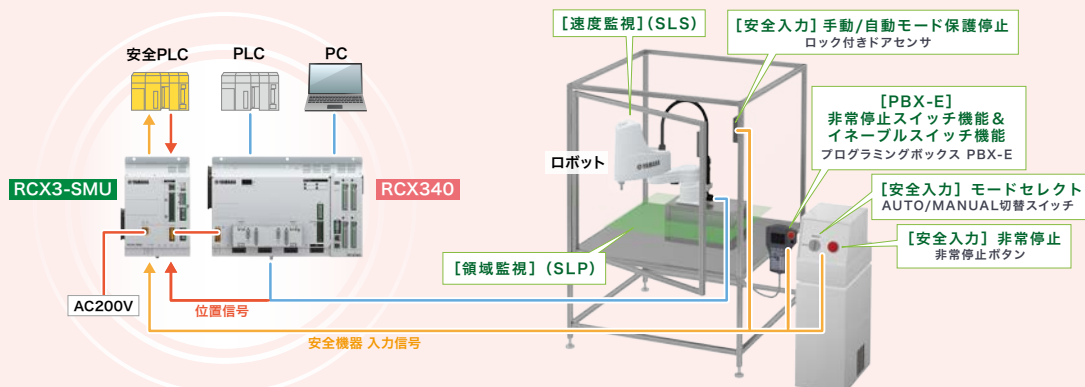
安全機能一覽

機能		概要説明
STO		コントローラの主電源を遮断し、安全状態に移行する機能。
SS1-r/t		ロボットの減速停止を監視し、パラメータで指定した減速状態から逸脱した場合 STO を実行する。※
速度監視 (SLS)		ロボット速度がパラメータで指定した速度から逸脱していないか監視し、逸脱した場合 SS1-r/t を実行する。
領域監視 (SLP)		ロボット位置がパラメータで指定した範囲から逸脱していないか監視し、逸脱した場合 SS1-r/t を実行する。
PBX-E	非常停止スイッチ機能	プログラミングボックスの非常停止スイッチが押されていないか監視し、押された場合 SS1-r/t を実行する。
PBX-E	イネーブルスイッチ機能	手動モード中にプログラミングボックスのイネーブルスイッチがセンターポジションか監視し、センターポジションになっていない場合、SS1-r/t を実行する。
安全入力	非常停止	外部機器からの非常停止接点の入力を監視し、接点状態が開になった場合 SS1-r/t を実行する。
安全入力	モードセレクト	外部機器からの自動モード信号と手動モード信号の状態を監視し、状態が変更された場合 SS1-r/t を実行し、動作モードを変更する。
安全入力	手動モード保護停止	手動モード中に、外部機器の接点が開か監視し、開になった場合 SS1-r/t を実行する。
安全入力	自動モード保護停止	自動モード中に、外部機器の接点が開か監視し、開になった場合 SS1-r/t を実行する。
安全入力	自動モード速度監視	自動モード中に外部機器の接点が開か監視し、開になった場合 自動モード中でも 速度監視を有効化する。
安全入力	領域監視	外部機器の接点が開か監視し、開になった場合 領域監視を有効化する。
安全出力		RCX3-SMUの状態を非常停止状態 / 安全状態 / 動作可能状態 / 自動モード状態から選択し、出力する。

※ SS1-r/t は、減速監視条件(減速度・減速時間)からの逸脱を検出すると、ロボットが停止する前に STO を実行します。詳細については RCX3-SMU ユーザーズマニュアルとロボット設置マニュアルを参照してください。

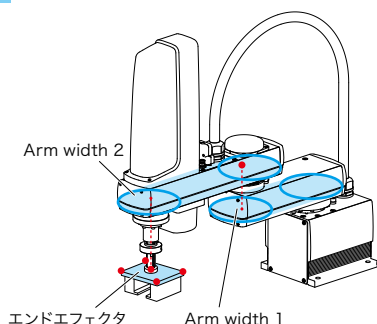
RCX3-SMU で出来ること

TUV 機能安全認証



速度監視 / 領域監視

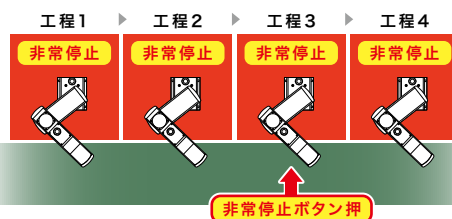
- 速度監視位置
- 領域監視部位 (X・Y面)



生産効率UP

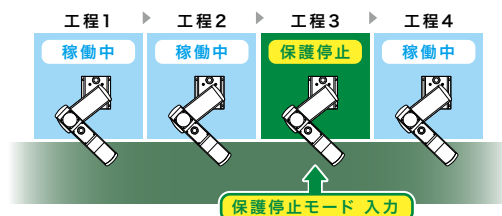
SMU無し

工程3のロボットに手を加えたい場合、非常停止で装置全体を止める必要があり、装置復旧には時間がかかる。



SMU有り

保護停止によって工程3のロボット単体を停止。他工程を無理に止めることがないため、生産効率を維持できる。



限定的な協働

【例】作業者によるNG品抜き取り作業

※お客様によるリスクアセスメントに基づいた設備設計が必要

退避命令用ボタンを押すと
通常動作から退避動作*に移行

スカラが領域内に移動
+
領域監視ON

動作速度が
250mm/s以下に低減
+
速度監視ON

ライトカーテン有効

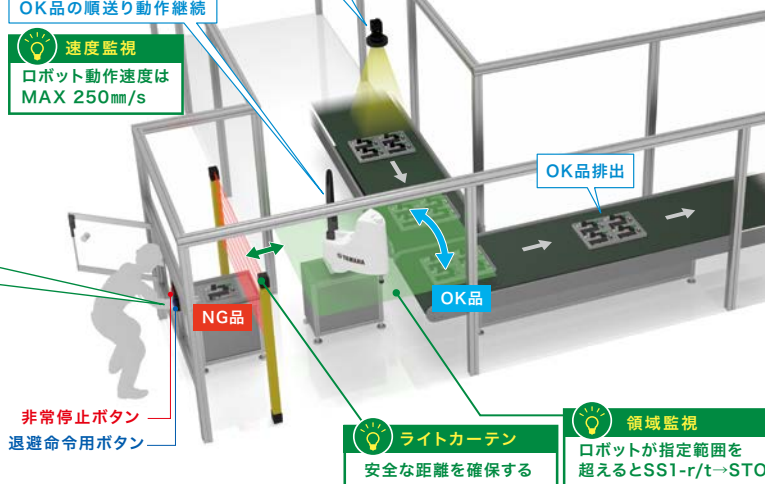
電磁ロックが
解除され、
ドア開放可能に

ロボットは
領域内で
動作を継続

スカラロボット
OK品の順送り動作継続

速度監視
ロボット動作速度は
MAX 250mm/s

ビジョンによる検査



*退避動作と電磁ロック解除には、上位装置及びRCX340内でのプログラム作成が必要です。