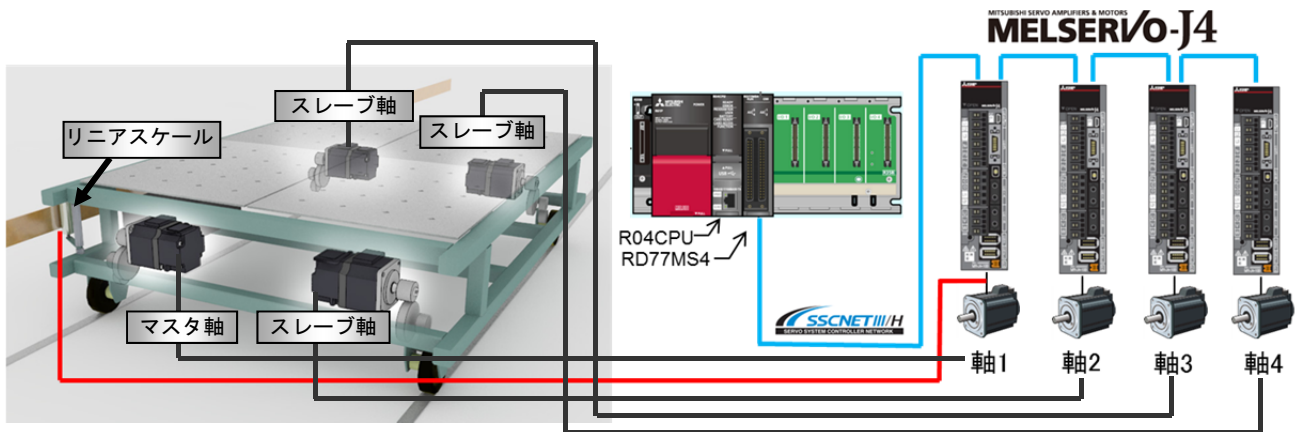


# 自動走行台車

## 【システム構成】

MELSEC iQ-R series



### <<使用機器・ソフトウェア>>

シーケンサ CPU : R04CPU	シンプルモーションユニット : RD77MS4	サーボアンプ : MR-J4-_B-KJ※1
基本ベース : R35B		サーボモータ : HG-SR
エンジニアリング環境 : MELSOFT GX Works3		

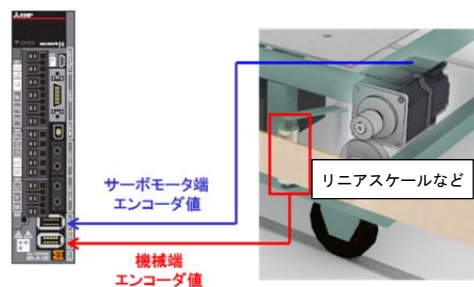
※1: MR-J4-\_B-RJのDC電源入力対応 (詳細は営業窓口にお問い合わせください。)

### 【動作概略】

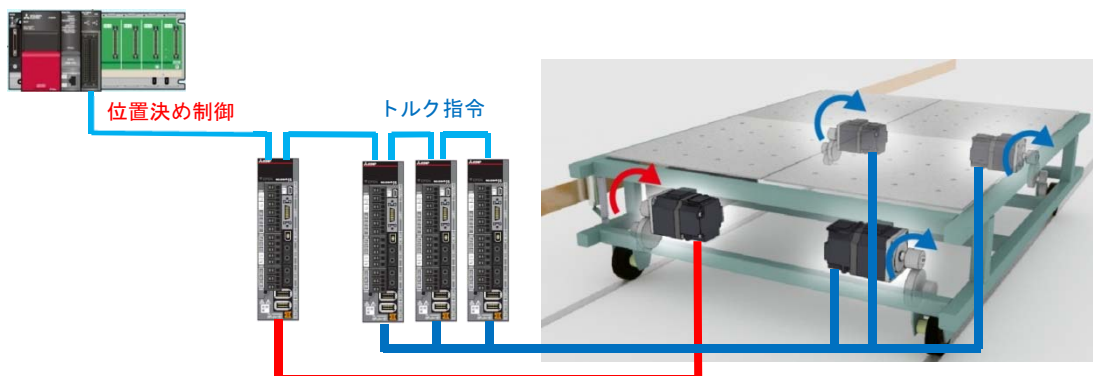
ワークを取り出した位置から目標位置まで搬送します。

### 【制御のポイント】

Point1: フルロード制御では、運転中はサーボモータ端、停止時は機械端に切り換えて位置制御するため、整定時間の短縮化とともに駆動部のスリップの影響をなくすることができます。



Point2: マスタ/スレーブ運転機能を使用することにより、シンプルモーションからはマスタ軸に対して位置決め制御するだけで、マスタ軸が自軸のトルク値をスレーブ軸に送信するため、四輪のトルク配分を均等にできます。



## 【サンプルプログラム使用方法】

### ＜サンプルプログラム構成＞

ファイル名称	内容	機種	プログラミングツール
Vol11_Cart_PLC.gx3	ラダープログラム	R04CPU	MELSOFT GX Works3
	シンプルモーション設定	RD77MS4	
	サーボアンプ設定	MR-J4(W)-B(-RJ) (フルクロズド)	

### ＜立上げ手順＞

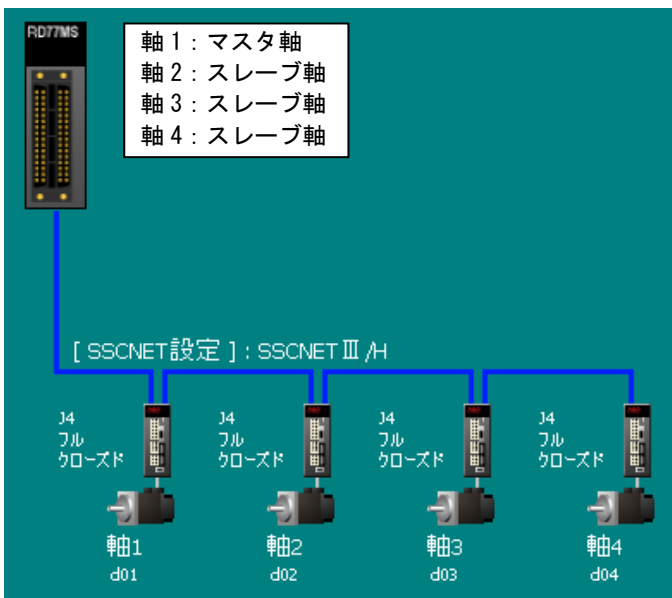
- ① ダウンロードした圧縮ファイルを任意のフォルダに解凍してください。
- ② 解凍したファイルをダブルクリックして、それぞれのプログラミングツールを立ち上げます。
- ③ ラダープログラムは英語環境での設定となっています。日本語環境で使用する場合は、初回立上げ時に、GX Works3の「表示」→「複数コメント表示設定」にて、[表示対象]、[利用可能]を「英語」→「日本語」に設定変更してください。
- ④ 使用するCPUタイプにあわせ機種設定を変更してください。
- ⑤ シーケンサCPU、シンプルモーションそれぞれのプログラムを書込んでください。
- ⑥ すべての書き込みが完了したら、シーケンサCPUをRESETしてください。

### ＜運転方法＞

本サンプルプログラムはインクリメンタルシステムとして作成しています。

JOG運転でワークを原点位置（走行台車の原点）に移動し原点復帰を行うと、各ワークを取出し位置から目標位置まで移動することができます。

## 【システム設定】



## 【サーボデータ設定】

項目	軸1	軸2	軸3	軸4
基本パラメータ1	機械設備や適用モータに合わせてシステム立ち上げ時に設定します(シーケンサレディ信号により有効)。			
Pr.1:単位設定	0:mm	0:mm	0:mm	0:mm
Pr.2:1回転あたりのパルス数	5000000 pulse	5000000 pulse	5000000 pulse	5000000 pulse
Pr.3:1回転あたりの移動量	50000.0 μm	50000.0 μm	50000.0 μm	50000.0 μm
Pr.4:単位倍率	1:x1倍	1:x1倍	1:x1倍	1:x1倍
Pr.7:始動時バイアス速度	0.00 mm/min	0.00 mm/min	0.00 mm/min	0.00 mm/min
基本パラメータ2	機械設備や適用モータに合わせてシステム立ち上げ時に設定します。			
Pr.43:原点復帰速度	20000000.00 mm/min	20000000.00 mm/min	20000000.00 mm/min	20000000.00 mm/min
Pr.44:原点復帰遅延時間	10 ms	10 ms	10 ms	10 ms
Pr.45:原点復帰遅延時間	10 ms	10 ms	10 ms	10 ms
詳細パラメータ1	システム構成に合わせて、システム立ち上げ時に設定します(シーケンサレディ信号により有効)。			
詳細パラメータ2	システム構成に合わせて、システム立ち上げ時に設定します(必要に応じて設定)。			
原点復帰基本パラメータ	原点復帰制御を行うために必要な値を設定します(シーケンサレディ信号により有効)。			
Pr.43:原点復帰方式	6:データセット式	6:データセット式	6:データセット式	6:データセット式
Pr.44:原点復帰方向	0:正方向(アドレス増加方向)	0:正方向(アドレス増加方向)	0:正方向(アドレス増加方向)	0:正方向(アドレス増加方向)
Pr.45:原点アドレス	0.0 μm	0.0 μm	0.0 μm	0.0 μm
Pr.46:原点復帰速度	0.01 mm/min	0.01 mm/min	0.01 mm/min	0.01 mm/min
Pr.47:グループ速度	0.01 mm/min	0.01 mm/min	0.01 mm/min	0.01 mm/min
Pr.48:原点復帰トリヤ	0:リミットスイッチによる原点復帰トリヤを行わない	0:リミットスイッチによる原点復帰トリヤを行わない	0:リミットスイッチによる原点復帰トリヤを行わない	0:リミットスイッチによる原点復帰トリヤを行わない

電子ギア設定※1

原点復帰を行うと、台車の現在位置のアドレスは0[um]になります。

※1:電子ギア設定の詳細は、P4の「④シンプルモーション側電子ギア設定」を参照してください。

## 【位置決めテーブルポイントデータ】

No.	運転パターン	制御方式	補間対象軸	加速時間No.	減速時間No.	位置決めアドレス	円弧アドレス	指令速度	ドウェルタイム	Mコード
1	0:終了	01h:ABS直線1	-	0:250	0:250	5000000.0 μm	0.0 μm	50000.00 mm/min	0 ms	0
	<位置決めコメント>ワーク1の取り出し位置									
2	0:終了	01h:ABS直線1	-	0:250	0:250	10000000.0 μm	0.0 μm	50000.00 mm/min	0 ms	0
	<位置決めコメント>ワーク1の目標位置									

ワーク1を目標位置へ移動する運転パターンデータ

ワーク1を取り出し位置へ移動する運転パターンデータ

## 【マスタ/スレーブ運転設定】

①トルクの発生方向は、下表を参考し、PA14「回転方向選択」を設定してください。

設定値	サーボモータ回転方向/リニアサーボモータ移動方向	
	位置決めアドレス増加	位置決めアドレス減少
0	CCW または 正方向	CW または 負方向
1	CW または 負方向	CCW または 正方向

本サンプルプログラムでは、以下の通り設定しています。

パラメータ	設定内容	軸1	軸2	軸3	軸4
PA14	回転方向選択	1	0	1	0

②本サンプルプログラムでのマスタ/スレーブ運転機能の設定は、以下の通りです。

パラメータ	設定内容	マスタ軸	スレーブ軸	スレーブ軸	スレーブ軸
		軸1	軸2	軸3	軸4
PD15	マスタ・スレーブ軸選択設定	0001	0010	0010	0010
PD16	マスタからスレーブへの通信トルク指令データ	0038	0000	0000	0000
PD17	マスタからスレーブへの速度制限指令データ	003A	0000	0000	0000
PD20	データを送信するマスタ軸番号	0	1	1	1
PD30	マスタ軸からスレーブ軸へのトルク指令の比率	0	100	100	100
PD31	マスタ軸からスレーブ軸への速度制限値の比率	0	100	100	100
PD32	マスタ軸からスレーブ軸への速度制限最低値	0	0	0	0

**【フルクロード制御の設定】** ※対象軸は1軸目です。

①機械端エンコーダケーブルの配線方式に応じて、PC04を変更してください。

---  
 ↑  
 機械端エンコーダケーブル通信方式選択  
 0 : 2線式  
 1 : 4線式  
 ABZ相差入力I/Fを使用する場合, "0"を設定してください。  
 設定を間違えると [AL. 70] および [AL. 71] が発生します。  
 MR-J4-B-RJ以外のサーボアンプで "1" を設定すると, [AL. 37] が発生します。

②使用する機械端エンコーダに応じて、「PC17 原点セット条件選択」を変更してください。本サンプルプログラムでは、「0000 : 電源投入後サーボモータZ相通過必要」に設定しています。

機械端リニアエンコーダ方式	PC17 設定値	原点セット条件選択
インクリメンタルタイプ	___0	電源投入後サーボモータZ相通過必要
絶対位置タイプ	___1	電源投入後サーボモータZ相通過不要

※ : リニアエンコーダの詳細は, リニアエンコーダの技術資料集を参照してください。

③本サンプルプログラムでは, 以下条件におけるシンプルモーション側の1パルスあたりの移動量, サーボモータ端電子ギア比, 機械端電子ギア比のパラメータが設定されています。

- サーボモータの分解能: 4194304 [pulse/rev]
- 車輪の周長: 500 [mm]
- サーボモータと車輪間の減速比: 1/10
- リニアエンコーダ分解能: 0.01 [μm]

④シンプルモーション側電子ギア設定

フルクロード制御の場合, 「Pr. 2 1回転あたりのパルス数」は, リニアスケール(機械端エンコーダ)のパルス数を設定します。

- Pr. 2 : 1回転あたりのパルス数 =  $\frac{\text{車輪の周長}}{\text{リニアエンコーダ分解能}} = \frac{500000\mu\text{m}}{0.01\mu\text{m}} = 50000000 \text{ pulses}$
- Pr. 3 : 1回転あたりの移動量 = 車輪の周長 × 減速比 =  $500000\mu\text{m} \times \frac{1}{10} = 50000.0 \mu\text{m}$

⑤サーボアンプ側電子ギア設定

サーボモータ端エンコーダパルス数と機械エンコーダパルス数の比率を設定します。

$$\frac{[\text{Pr. PE 04}] \times [\text{Pr. PE 34}]}{[\text{Pr. PE 05}] \times [\text{Pr. PE 35}]} = \frac{\text{サーボモータ1回転あたりの機械端エンコーダパルス数} \times 1}{\text{サーボモータ1回転あたりのサーボモータエンコーダパルス数}}$$

※1 : サーボモータ 1 回転あたりの機械エンコーダパルス数

$$= \text{車輪 1 回転あたりのリニアエンコーダパルス数}$$

$$= \frac{\text{車輪の周長}}{\text{リニアエンコーダ分解能}} = \frac{500000\mu\text{m}}{0.01\mu\text{m}} = 50000000 \text{ pulses}$$

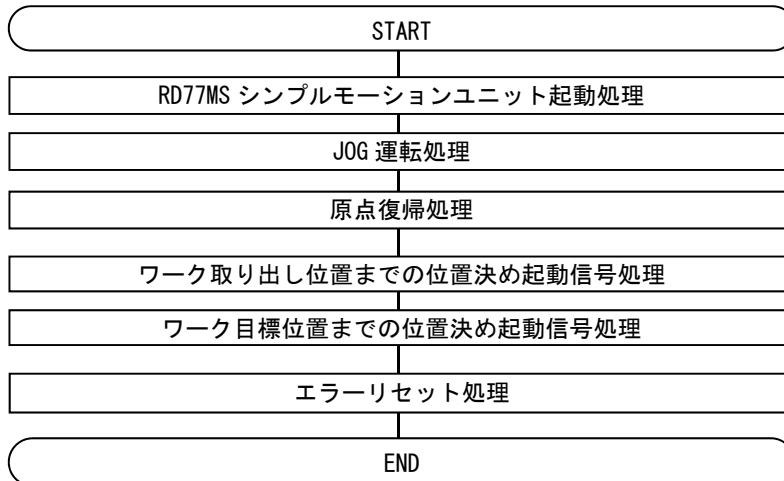
上記計算結果により, 本サンプルプログラムでは以下の通り設定しています。

$$\frac{[\text{Pr. PE 04}] \times [\text{Pr. PE 34}]}{[\text{Pr. PE 05}] \times [\text{Pr. PE 35}]} = \frac{50000000 \text{ pulses}}{4194304 \text{ pulses}} \times \frac{1}{10} = \frac{50000}{1280} \times \frac{1000}{32768}$$

No.	略称	名称	単位	設定範囲	軸1
PE04	**FBN	フルクロード制御 F/Bパルス電子ギア1分子		1-65535	50000
PE05	**FBD	フルクロード制御 F/Bパルス電子ギア1分母		1-65535	1280
PE34	**FBN2	フルクロード制御 F/Bパルス電子ギア2分子		1-65535	1000
PE35	**FBD2	フルクロード制御 F/Bパルス電子ギア2分母		1-65535	32768

## 【サンプルラダー回路構成】

<MAIN: スキャン実行>



## 【使用デバイス】

デバイスNo.	内容	デバイスNo.	内容
M0	JOG FB 起動	D0	JOG 速度
M1	正転 JOG ON/OFF 指令	D2	インテグレーション移動量
M2	逆転 JOG ON/OFF 指令	D4	JOG FB エラーコード
M3	JOG FB 実行状態	D6	原点復帰 FB エラーコード
M4	JOG FB 正常完了	D10	位置決め 1 FB エラーコード
M5	JOG FB エラー発生	D12	軸エラーコード
M6	原点復帰 FB 起動	D14	軸ワーニングコード
M7	原点復帰 FB 実行状態	D16	保存されたエラーコード
M8	原点復帰 FB 正常完了	D20	位置決め 2 FB エラーコード
M9	原点復帰 FB エラー発生	M1000	エラーリセット FB 実行
M10	位置決め 1FB 実行	M1001	軸エラーリセット実行
M11	位置決め 1FB 実行状態	M1002	エラーリセット FB 実行状態
M12	位置決め 1FB 正常完了	M1003	エラーリセット FB 実行正常完了
M13	位置決め 1FB エラー発生	M1004	軸エラー発生
M20	位置決め 2FB 実行	M1005	軸ワーニング発生
M21	位置決め 2FB 実行状態	M1006	エラーリセット FB 問題発生
M22	位置決め 2FB 正常完了		
M23	位置決め 2FB エラー発生		

### ⚠ 注意

- 本サンプルプログラムを実際のシステムへ流用するときは、対象システムにおいて、制御に問題がないことを十分検証してください。
- 対象システムにおいてインターロック条件が必要な箇所を検討し追加してください。

## 【サンプルラダー回路】



### 原点復帰



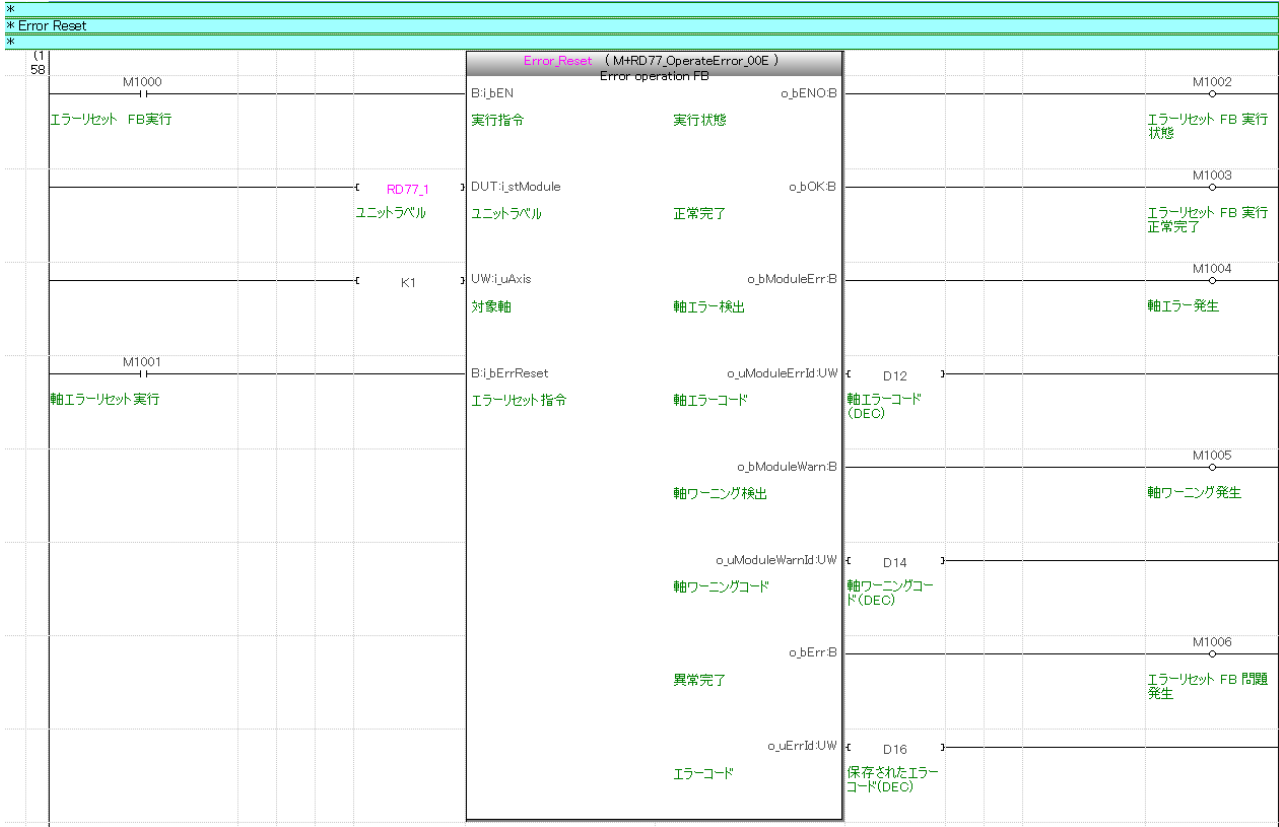
### ワーク 1 の取り出し位置に移動



### ワーク 1 の目標位置に移動



## エラーリセット



END

BCN-B62005-699-A