

**FC5A** シリーズ  
**MICROSmart** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ***pentra*** \_\_\_\_\_

**インストラクションマニュアル 応用編**



## FC4A シリーズと FC5A シリーズの違い

	FC4A シリーズ	FC5A シリーズ
プログラム容量* 1	最大 31,200 バイト (5,200 ステップ)	最大 62,400 / 127,800 バイト (10,400 / 21,300 ステップ) * 2
最大 I/O 点数	264 点	512 点
演算命令数	最大 72 種	最大 152 種
32 ビット 演算	—	○
浮動小数点演算	—	○
三角関数・対数関数	—	○
処理速度		
LOD 命令	1μs	最小 0.056μs
MOV 命令	66μs	最小 0.167μs
基本命令実行時間	1.65ms/1,000 ステップ	83μs/1,000 ステップ
END 処理* 3	0.64ms	0.35ms
内部リレー	最大 1,584 点	2,048 点
シフトレジスタ	最大 128 点	最大 256 点
データレジスタ	最大 7600 点	最大 48000 点
基本命令でのビットアドレス指定	—	○
加算・可逆カウンタ点数	最大 100 点	256 点
タイマ点数	最大 100 点	256 点
キャッチ入力 / 割り込み入力 最小ターンオン / 最大ターンオフパルス幅		
入力 4 点 (X2 ~ X5)	40μs/150μs	40μs/150μs (X2, X5) 5μs/5μs (X3, X4)
高速カウンタ		
最大計数周波数	最大 20kHz	最大 100kHz
カウント範囲	0 ~ 65535 (16 ビット)	0 ~ 4294967295 (32 ビット)
多段比較	—	○
比較一致時割り込みプログラム実行	—	○
周波数測定	—	○
パルス出力		
点数	最大 2 点	最大 3 点
最大出力周波数	最大 20kHz	最大 100kHz
通信		
通信速度	最大 19200 (38400* 4) bps	最大 57600bps* 5
Modbus マスタ / スレーブ通信	—	○
AS-Interface マスタ接続台数	最大 1 台	最大 2 台
PID 命令拡張オートチューニング	—	○
オンラインエディットからのテストプログラム	—	○
RUN 中ダウンロードのプログラムサイズ制限	600 バイトまで	制限なし
システムダウンロード	—	○
メモ리카ートリッジからのプログラム転送	○	○

\* 1 1 ステップは、6 バイトに相当します。

\* 2 FC5A-D12x1E のみ、プログラム容量は 62,400 バイトと 127,800 バイトのどちらを使用するか選択可能ですが、127,800 バイトを選択した場合は、RUN 中ダウンロード機能は使用できません。

\* 3 増設 I/O サービス、カレンダータイマ処理、データリンク処理、割り込み処理の時間は含みません。

\* 4 () 内の値はデータリンク使用時の最大値です。

\* 5 システムバージョン 220 以上と FC5A-SIF4、FC5A-SIF2(V200 以上) の組み合わせで最大 115200bps の通信ができます。

# 製品を安全にご使用いただくために

- 本製品の取り付け、配線作業、運転および保守・点検を行う前に、このインストラクションマニュアルをよくお読みいただき、正しくご使用ください。
- 本製品は弊社の厳しい品質管理体制のもとで製造されておりますが、万一本製品の故障により重大な事故や損害の発生のおそれがある用途へご使用の際は、バックアップやフェールセーフ機能をシステムに追加してください。
- 本書では、誤った取り扱いをした場合に生じることが想定される危険の度合いを「警告」「注意」として区分しています。それぞれの意味するところは以下の通りです。



## 警告

取り扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う可能性があります。



## 注意

取り扱いを誤った場合、人が傷害を負うか物的損害が発生する可能性があります。



## 警告

- 取り付け、取り外し、配線作業および保守・点検は必ず電源を切って行ってください。感電および火災発生のおそれがあります。
- 本製品の設置、配線、プログラムの入力および操作を行うには専門の知識が必要です。専門の知識のない一般消費者が扱うことはできません。
- 非常停止回路やインターロック回路などはマイクロスマートの外部回路で構成してください。これらの回路をマイクロスマートの内部で構成すると、マイクロスマートが故障した場合、機械の暴走、破損や事故のおそれがあります。
- インストラクションマニュアルに記載の指示にしたがって取り付けてください。取り付けに不備があると落下、故障、誤動作の原因となります。



## 注意

- 本製品は、装置内への組み込み設置専用品ですので、装置外には設置できません。
- カタログ、インストラクションマニュアルに記載の環境下で使用してください。高温、多湿、結露、腐食性ガス、過度の振動・衝撃のある所で使用すると感電、火災、誤動作の原因となります。
- 本製品の使用環境の汚染度は“汚染度 2”です。汚染度 2 の環境下で使用してください。(IEC60664-1 規格に基づく)
- 移動・運送時などに本製品を落下させないでください。本製品の破損や故障の原因となります。
- 設置・配線作業時に配線くずやドリルの切り粉などが本製品内部に入らないように注意してください。配線くずなどが本製品内部に入りますと火災、故障、誤動作の原因になります。
- 定格にあった電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因になるおそれがあります。
- 本製品の電源ラインの外側には、IEC60127 承認品のヒューズをご使用ください。(マイクロスマートを組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)



## 注意

- 出力回路には、IEC60127 承認のヒューズをご使用ください。(マイクロスマートを組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)
- サーキットブレーカーは、EU 承認品をご使用ください。(マイクロスマートを組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)
- 運転中の強制出力、運転、停止などの操作は、十分に安全を確認してから行ってください。操作ミスにより機械の破損や事故の原因になることがあります。
- 出力ユニットおよび出力モジュールのリレー、トランジスタなどの故障により、出力が ON あるいは OFF の状態になったままになることがあります。重大事故の可能性のある出力信号については、外部に状態を監視する回路を設けてください。
- 本製品から直接保護接地に接続しないでください。保護接地は装置側で M4 以上のねじを使用して接地してください。(マイクロスマートを組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)
- 分解、修理、改造等を行わないでください。
- 本製品の使用済みバッテリーは、関連規則にしたがって廃棄しなければなりません。バッテリーを保存または廃棄する場合は、それぞれの目的のために設置された適切な容器を用いて処理を行ってください。(マイクロスマートを組み込んだ機器を欧州に出荷する場合に適用)
- 製品を廃棄する場合は、産業廃棄物として扱ってください。

# はじめに

---

このたびは、IDEC 株式会社製マイクロスマートをお買い求めいただきまして誠にありがとうございます。

本書は、マイクロスマートのシステム構成、仕様および取り付け方法などのハードウェアの説明から、命令語などのソフトウェアの説明を記載しています。

ご使用の前に本書をよくお読みいただき、本製品の機能、性能を十分にご理解したうえで正しくご使用いただきますようお願いいたします。

## お断り

1. 本書の一部あるいは全部を無断で複製、転載、販売、譲渡、賃貸することは固くお断わりいたします。
2. 本書の内容については、将来お断りなしに変更することがあります。
3. 本書の内容については万全を期して作成しましたが、万一誤りや記載もれなどがありましたら、お買い求めの販売店・営業所・出張所までご連絡ください。

# 改定内容

---

本マニュアル（FC9Y-B1272）の改訂内容を記載しています。

改訂日付	改訂内容	参照頁
2011 年 3 月	初版	—
2014 年 8 月	比例帯選択時、積分開始係数を設定できるように仕様追加	16-3 頁、16-9 頁

# 関連マニュアル

FC5A シリーズに関連するマニュアルには、下記のものがあります。併せてご覧ください。

形式	マニュアル名称	内容
FC9Y-B1272	FC5A シリーズ マイクロス마트ペントラ インストラクションマニュアル 応用編 (本マニュアル)	命令語一覧、転送命令、データ比較命令、四則演算命令、論理演算命令、シフト命令、データ変換命令、時計比較命令、表示命令、分岐命令、リフレッシュ命令、割込制御命令、XY 変換命令、アベレージ命令、パルス出力命令、PID 命令、特殊タイマ命令、機能モジュールアクセス命令、三角関数命令、指数関数・対数関数命令、ファイル処理命令、時計命令、パソコンリンク通信、モデム通信、Modbus TCP 通信、増設シリアル通信モジュール、AS-Interface マスタ通信モジュールについて記述されています。
FC9Y-B1267	FC5A シリーズ マイクロス마트ペントラ インストラクションマニュアル 基本編	モジュール仕様、設置方法、配線方法、基本操作、ファンクション設定、デバイス一覧、命令語一覧、基本命令、アナログモジュール、ユーザー通信、データリンク通信、Modbus ASCII/RTU 通信、トラブル対策について記述しています。
FC9Y-B1277	FC5A シリーズ マイクロス마트ペントラ インストラクションマニュアル Web サーバー CPU モジュール編	FC5A 形スリムタイプ Web サーバー CPU モジュールの仕様、機能について記述されています。
FC9Y-B1282	温調モジュール インストラクションマニュアル	温調モジュールの仕様、機能について記述されています。

# 略称の説明

本マニュアル中で使用する略称の意味

本文中の使用名称			形番または正式名称
マイクロスマート (FC5A 形マイクロスマート)			FC5A 形 MICROSmart pentra
FC4A 形マイクロスマート			FC4A 形 MICROSmart
オープンネットコントローラ			FC3A 形オープンネットコントローラ
CPU モジュール	オールイン ワンタイプ	AC 電源タイプ	FC5A-C10R2, FC5A-C16R2, FC5A-C24R2
		DC24V 電源タイプ	FC5A-C10R2C, FC5A-C16R2C, FC5A-C24R2C
		DC12V 電源タイプ	FC5A-C10R2D, FC5A-C16R2D, FC5A-C24R2D
	スリムタイプ		FC5A-D16RK1, FC5A-D16RS1, FC5A-D32K3, FC5A-D32S3 FC5A-D12K1E, FC5A-D12S1E
	FC5A-C10R2x		FC5A-C10R2, FC5A-C10R2C, FC5A-C10R2D
	FC5A-C16R2x		FC5A-C16R2, FC5A-C16R2C, FC5A-C16R2D
	FC5A-C24R2x		FC5A-C24R2, FC5A-C24R2C, FC5A-C24R2D
	FC5A-D16Rx1		FC5A-D16RK1, FC5A-D16RS1
	FC5A-D32x3		FC5A-D32K3, FC5A-D32S3
	FC5A-D12x1E		FC5A-D12K1E, FC5A-D12S1E
増設シリアル通信モジュール			FC5A-SIF2, FC5A-SIF4
メモ리카ートリッジ			FC4A-PM32, FC4A-PM64, FC4A-PM128
増設モジュール			増設 I/O モジュール、機能モジュール
増設 I/O モジュール			入力モジュール、出力モジュール、入出力混合モジュール
機能モジュール			アナログモジュール、AS-Interface マスタモジュール
通信拡張モジュール			HMI ベースモジュール、RS232C 通信拡張モジュール、 RS485 通信拡張モジュール
オプションモジュール			HMI モジュール、メモ리카ートリッジ、時計カートリッジ、 RS232C 通信ボード、RS485 通信ボード
WindLDR			アプリケーションソフトウェア「WindLDR」

本マニュアル中で使用する WindLDR の操作手順の略称の意味

本文中の使用名称	WindLDR 操作手順
“ファンクション設定”	[設定] タブの [ファンクション設定] グループ
“モニタ”	[オンライン] タブの [モニタ] で [モニタ] から [モニタ開始] をクリック
“PLC ステータス”	[オンライン] タブの [PLC 本体] で [ステータス] をクリック
“通信設定”	[オンライン] タブの [通信] で [設定] をクリック
“Modbus マスタリクエストテーブル”	[設定] タブの [ファンクション設定] で [通信ポート] をクリックし、表示されるファンクション設定ダイアログボックス内の「通信ポート」の通信モードから Modbus ASCII マスタ、Modbus RTU、もしくは Modbus TCP マスタを選択
“アプリケーションボタン”	メニューバーの左に表示されるボタン クリックすると「新規」、「保存」、「名前を付けて保存」などのメニューや最近使ったプロジェクト、ならびに [WindLDR オプション] や [WindLDR の終了] ボタンが表示



補足

操作手順などの詳細については、WindLDR のヘルプも合わせてご覧ください。

## ■ FC5A 形マイクロスマート 追加機能情報

FC5A 形マイクロスマートに新しい機能および命令語が追加されました。対応機種とシステムバージョンをご確認のうえ、ご使用ください。システムバージョンは、WindLDR の“PLC ステータス”で確認できます。また、マイクロスマートのシステムソフトウェアは WindLDR よりアップデートできます。アップデート方法については「基本編 付録 FC5A システムアップデート」（付録 -10 頁）を参照してください。

WindLDR のバージョンは、WindLDR の“アプリケーションボタン”から、[WindLDR オプション (I)] > [リソース] > [バージョン情報 (T)] で確認できます。

新規機能	マイクロスマートのシステムバージョン		WindLDR 対応バージョン
	オールインワンタイプ	スリムタイプ	
	FC5A-C10R2x FC5A-C16R2x FC5A-C24R2x	FC5A-D16Rx1 FC5A-D32x3 FC5A-D12x1E* 1	
HMI モジュール機能追加* 2（基本編 5-63 頁）	110 以上	101 以上	—
増設 RS232C 通信モジュール対応* 3（26-1 頁）		110 以上	5.1 以上
Modbus 通信機能拡張* 4（25-1 頁）			
32 ビットデータの格納方法の指定追加（基本編 5-93 頁）			5.2 以上
I/O フォース機能追加（基本編 5-96 頁）	200 以上	200 以上	
メモ리카ートリッジアップロード機能追加* 5（基本編 5-82 頁）			
RUN LED 点滅モード追加（基本編 5-102 頁）			
ユーザー通信受信命令拡張（基本編 10-1 頁）			
MOV、IMOV 命令の処理単位に浮動小数点型“F”を追加（2-1 頁）（2-5 頁）			
BTOA、ATOB 命令の処理単位にダブルワード型“D”を追加（7-9 頁）（7-12 頁）			
CMP 命令に論理和オプション追加（3-4 頁）			
オフディレータイマ命令（TML0/ TIMO/ TMHO/ TMSO）（基本編 8-17 頁）			
ダブルワードカウンタ命令（CNTD/ CDPD/ CUDD）（基本編 8-24 頁）			
データ比較接点命令（LC=/ </ >/ <=>）（3-8 頁）			
データ入れ替え命令（SWAP）（7-23 頁）			
データ分割・合成（DTDV/ DTCB）（7-21 頁） / （7-22 頁）			
タイマ・カウンタ現在値セット命令（TCCST）（2-19 頁）			
数値一括設定命令（NSET）（2-13 頁）			
数値リピート設定命令（NRS）（2-15 頁）			
ファイル処理命令（FIFO/ FIEX/ FOEX）（21-1 頁）			

新規機能	マイクロスマートのシステムバージョン		WindLDR 対応バージョン
	オールインワンタイプ	スリムタイプ	
	FC5A-C10R2x FC5A-C16R2x FC5A-C24R2x	FC5A-D16Rx1 FC5A-D32x3 FC5A-D12x1E* 1	
プロテクト機能強化 (基本編 5-56 頁)	210 以上	210 以上	5.3 以上
キーマトリクス機能追加* 6 (基本編 5-103 頁)			
サム命令 (SUM) (4-22 頁)			
ランダム命令 (RNDM) (4-26 頁)			
データ検索命令 (NDSRC) (21-6 頁)			
インクリメント命令 (INC) (4-18 頁)			
デクリメント命令 (DEC) (4-19 頁)			
エクスチェンジ命令 (XCHG) (2-17 頁)			
デクリメント・ノン・ゼロジャンプ命令 (DJNZ) (10-7 頁)			
時計命令 (TADD/TSUB/HOUR/HTOS/STOH) (22-1 頁)			
Modbus TCP 通信追加 (25-1 頁)			
起動時 RUN/STOP 指定機能追加 (基本編 5-7 頁)	220 以上	220 以上	6.2 以上
増設 RS485 通信モジュール対応* 7 (基本編 2-111 頁)			
PID 機能改善 (比例帯選択時、積分開始係数を設定できるように仕様追加)	246 以上	246 以上 (FC5A-D16Rx1、 FC5A-D32x3)	7.20 以上
		131 以上 (FC5A-D12x1E)	

- \* 1 FC5A-D12x1E はシステムバージョン 100 で全ての機能が使用可能です。
- \* 2 HMI モジュール機能を使用するには、HMI モジュール (FC4A-PH1) が別途必要です。
- \* 3 増設 RS232C 通信モジュールは、FC5A-C10R2x, FC5A-C16R2x, FC5A-C24R2D では使用できません。
- \* 4 Modbus スレーブ通信は通信ポート 1 と 2、Modbus マスタ通信は通信ポート 2 で対応しています。オプションの通信ボードもしくは通信拡張モジュールが別途必要です。(システムバージョン 220 以上ではポート 3 以降で Modbus RTU マスタ/スレーブ通信に対応)
- \* 5 メモリカートリッジアップロード機能を使用するには、メモリカートリッジ (FC4A-PM32, FC4A-PM64, FC4A-PM128) が別途必要です。
- \* 6 キーマトリクス機能は、FC5A-C10R2x, FC5A-C16R2x, FC5A-C24R2D では使用できません。
- \* 7 増設 RS485 通信モジュールは、FC5A-C10R2x, FC5A-C16R2x, FC5A-C24R2D では使用できません。

## ■ スリムタイプ CPU モジュールの命令実行時間

スリムタイプ CPU モジュール (FC5A-D16RK1/-D16RS1/-D32K3/-D32S3/-D12K1E/-D12S1E) において、下表に示す命令の実行時間が短くなりました。スリムタイプ CPU モジュールのロジックエンジンのバージョンが 200 以上、システムバージョンが 210 以上から対応しています。

命令語	命令の実行時間が短くなる条件* <sup>1</sup>	実行時間 (μs)	
		旧バージョン	新バージョン* <sup>2</sup>
TML, TIM, TMH, TMS	T0 ~ T127 で設定値に定数を指定した場合	17	0.389
CC (=), CC (≥)	比較値に、ロジックエンジンで実行可能なデバイス* <sup>3</sup> を指定した場合	8	0.111
DC (=), DC (≥)	データレジスタ番号および比較値に、ロジックエンジンで実行可能なデバイス* <sup>2</sup> を指定した場合	8	0.167
ADD (W, I)	リピート指定なし、および S1, S2, D1 にロジックエンジンで実行可能なデバイス* <sup>2</sup> を指定した場合	44	0.278
SUB (W, I)		60	

\*<sup>1</sup> 条件に当てはまらない場合、TML、TIM、TMH、TMS の実行時間は 17μs、CC (=)、CC (≥)、DC (=)、DC (≥) は 8μs、ADD (W, I)、SUB (W, I) は 44μs になります。

\*<sup>2</sup> FC5A-D12x1E はシステムバージョンに関係なく、新バージョンの命令実行時間が適用されます。

\*<sup>3</sup> ロジックエンジンで実行可能なデバイスは、定数、データレジスタ (D0 ~ D1999)、特殊データレジスタ (D8000 ~ D8399)、タイマ (設定値)、タイマ (現在値)、カウンタ (設定値)、カウンタ (現在値) です。



### 補足

- ・ スキャンタイムが短くなることでシステム全体の動作に影響が出る場合は、必要に応じて、コンスタントスキャン機能 (D8022 : 1ms 単位) を使ってスキャンタイムの調整を行ってください。また、DISP 命令もしくは DGRD 命令をご使用の場合、スキャンタイムが短くなることで、命令が正常に動作しない場合があります。必要に応じて、コンスタントスキャン機能 (D8022 : 1ms 単位) を使ってスキャンタイムの調整を行ってください。各命令が正常に動作できるスキャンタイムについては、「第 9 章 表示命令」(9-1 頁) を参照してください。
- ・ ロジックエンジンバージョンは、スリムタイプ CPU モジュールの側面にあるラベルの右下 (LGE:V\*\*\*) に記載しています。システムバージョンは、[オンライン] タブの [モニタ] で [モニタ] から [モニタ開始] をクリックしてモニタモードへ遷移後、[オンライン] タブの [PLC 本体] で [ステータス] をクリックして、PLC ステータスダイアログボックスの「PLC システムバージョン」で確認できます。





# 目 次

	製品を安全にご使用いただくために .....	序 -2
	はじめに .....	序 -4
	改定内容 .....	序 -5
	関連マニュアル .....	序 -6
	略称の説明 .....	序 -7
第1章	命令語 .....	1-1
	基本命令 .....	1-1
	演算命令 .....	1-18
第2章	転送命令 .....	2-1
	MOV（ムーブ） .....	2-1
	MOVN（ムーブ・ノット） .....	2-4
	IMOV（インダイレクト・ムーブ） .....	2-5
	IMOVN（インダイレクト・ムーブ・ノット） .....	2-8
	IBMV（インダイレクト・ビット・ムーブ） .....	2-10
	IBMVN（インダイレクト・ビット・ムーブ・ノット） .....	2-10
	BMOV（ブロック・ムーブ） .....	2-12
	NSET（数値一括設定） .....	2-13
	NRS（数値リピート設定） .....	2-15
	XCHG（エクスチェンジ） .....	2-17
	TCCST（TIM/CNT 現在値ストア） .....	2-19
第3章	データ比較命令 .....	3-1
	CMP=（コンペア（=）） .....	3-1
	CMP<>（コンペア（<>）） .....	3-1
	CMP<（コンペア（<）） .....	3-1
	CMP>（コンペア（>）） .....	3-1
	CMP<=（コンペア（≤）） .....	3-1
	CMP>=（コンペア（≥）） .....	3-1
	ICMP>=（区間比較） .....	3-6
	LC=（データ比較接点（=）） .....	3-8
	LC<>（データ比較接点（<>）） .....	3-8
	LC<（データ比較接点（<）） .....	3-8
	LC>（データ比較接点（>）） .....	3-8
	LC<=（データ比較接点（≤）） .....	3-8
	LC>=（データ比較接点（≥）） .....	3-8

第4章	四則演算命令 .....	4-1
	ADD (アディション) .....	4-1
	SUB (サブトラクション) .....	4-3
	MUL (マルチプリケーション) .....	4-6
	DIV (ディビジョン) .....	4-9
	INC (インクリメント) .....	4-18
	DEC (デクリメント) .....	4-19
	ROOT (ルート) .....	4-20
	SUM (サム) .....	4-22
	RNDM (ランダム) .....	4-26
第5章	論理演算命令 .....	5-1
	ANDW (アンド・ワード) .....	5-1
	ORW (オア・ワード) .....	5-1
	XORW (イクスクルーシブ・オア・ワード) .....	5-1
第6章	シフト命令 .....	6-1
	SFTL (シフト・レフト) .....	6-1
	SFTR (シフト・ライト) .....	6-1
	BCDLS (BCD レフトシフト) .....	6-3
	WSFT (ワードシフト) .....	6-4
	ROTL (ローテート・レフト) .....	6-5
	ROTR (ローテート・ライト) .....	6-5
第7章	データ変換命令 .....	7-1
	HTOB (HEX・to・BCD) .....	7-1
	BTOH (BCD・to・HEX) .....	7-3
	HTOA (HEX・to・アスキー) .....	7-5
	ATOH (アスキー・to・HEX) .....	7-7
	BTOA (BCD・to・アスキー) .....	7-9
	ATOB (アスキー・to・BCD) .....	7-12
	ENCO (N ビット→N 番号変換) .....	7-15
	DECO (N 番号→N ビット変換) .....	7-15
	BCNT (ON ビット計数) .....	7-17
	ALT (オルタネイト出力) .....	7-18
	CVDT (コンバート・データタイプ) .....	7-19
	DTDV (データ分割) .....	7-21
	DTCB (データ合成) .....	7-22
	SWAP (スワップ) .....	7-23

第8章	時計比較命令 .....	8-1
	WKTBL（ウィークテーブル） .....	8-1
	WKTIM（カレンダータイム比較） .....	8-2
第9章	表示命令 .....	9-1
	DISP（ディスプレイ） .....	9-1
	DGRD（デジタル・リード） .....	9-3
第10章	分岐命令 .....	10-1
	LABEL（ラベル） .....	10-1
	LJMP（ラベルジャンプ） .....	10-1
	LCAL（ラベルコール） .....	10-2
	LRET（ラベルリターン） .....	10-3
	DJNZ（デクリメント・ノン・ゼロジャンプ） .....	10-7
第11章	リフレッシュ命令 .....	11-1
	IOREF（入出力リフレッシュ） .....	11-1
	HSCRF（高速カウンタリフレッシュ） .....	11-3
	FRQRF（周波数測定リフレッシュ） .....	11-4
	COMRF（通信リフレッシュ命令） .....	11-5
第12章	割込制御命令 .....	12-1
	DI（割込禁止） .....	12-1
	EI（割込許可） .....	12-1
第13章	XY変換命令 .....	13-1
	XYFS（X-Y 変換フォーマット） .....	13-1
	CVXTY（X → Y 変換） .....	13-3
	CVYTX（Y → X 変換） .....	13-3
第14章	アベレージ命令 .....	14-1
	AVRG（アベレージ） .....	14-1
第15章	パルス出力命令 .....	15-1
	PULS1（パルス出力 1） .....	15-1
	PULS2（パルス出力 2） .....	15-1
	PULS3（パルス出力 3） .....	15-1
	PWM1（パルス幅変調 1） .....	15-6
	PWM2（パルス幅変調 2） .....	15-6
	PWM3（パルス幅変調 3） .....	15-6
	RAMP1（台形制御 1） .....	15-11
	RAMP2（台形制御 2） .....	15-11

	ZRN1 (原点復帰命令 1) .....	15-23
	ZRN2 (原点復帰命令 2) .....	15-23
	ZRN3 (原点復帰命令 3) .....	15-23
第16章	PID命令 .....	16-1
	PID (PID 命令) .....	16-1
第17章	特殊タイマ命令 .....	17-1
	DTML (ON/OFF 時間設定 1 秒タイマ) .....	17-1
	DTIM (ON/OFF 時間設定 100 ミリ秒タイマ) .....	17-1
	DTMH (ON/OFF 時間設定 10 ミリ秒タイマ) .....	17-1
	DTMS (ON/OFF 時間設定 1 ミリ秒タイマ) .....	17-1
	TTIM (ティーチングタイマ) .....	17-4
第18章	機能モジュールアクセス命令 .....	18-1
	RUNA (ランアクセス) .....	18-1
	STPA (ストップアクセス) .....	18-1
第19章	三角関数命令 .....	19-1
	RAD (ラジアン変換) .....	19-1
	DEG (度変換) .....	19-2
	SIN (正弦) .....	19-3
	COS (余弦) .....	19-4
	TAN (正接) .....	19-5
	ASIN (逆正弦) .....	19-6
	ACOS (逆余弦) .....	19-7
	ATAN (逆正接) .....	19-8
第20章	指数関数・対数関数命令 .....	20-1
	LOGE (自然対数) .....	20-1
	LOG10 (常用対数) .....	20-2
	EXP (指数関数) .....	20-3
	POW (累乗) .....	20-4
第21章	ファイル処理命令 .....	21-1
	FIFO (FIFO フォーマット) .....	21-1
	FIEX (FI 動作) .....	21-3
	FOEX (FO 動作) .....	21-4
	NDSRC (データ検索) .....	21-6
第22章	時計命令 .....	22-1
	TADD (時計データ加算) .....	22-1
	TSUB (時計データ減算) .....	22-5

	HOUR (アワー) .....	22-9
	HTOS (時・分・秒データの秒変換) .....	22-11
	STOH (秒データの時・分・秒変換) .....	22-12
第23章	パソコンリンク通信 .....	23-1
第24章	モデム通信 .....	24-1
第25章	Modbus TCP通信 .....	25-1
	Modbus TCP マスタ通信 .....	25-2
	Modbus TCP スレーブ (サーバー) 通信 .....	25-5
第26章	増設シリアル通信モジュール .....	26-1
	増設シリアル通信モジュールの機能 .....	26-1
	動作環境 .....	26-1
	増設シリアル通信モジュールを使用する .....	26-2
	パソコンリンクをする .....	26-3
	表示器と通信する .....	26-7
	ユーザー通信をする .....	26-10
第27章	AS-Interface マスタ通信モジュール .....	27-1
	AS-Interface の概要 .....	27-1
	AS-Interface マスタモジュール .....	27-7
	ボタン操作と LED 表示 .....	27-10
	AS-Interface オブジェクトにアクセスする .....	27-14
	AS-Interface マスタ 2 台目を使用する .....	27-31
	AS-Interface システムのセットアップ .....	27-38
	SwitchNet I/O ポート .....	27-45
	SwitchNet 用内部リレー割付一覧 .....	27-47
索引	.....	索引 -1
命令語索引	.....	索引 -5

# 第1章 命令語

ここでは、マイクロスマートの命令語について説明しています。

マイクロスマートの命令語にはシーケンス処理を行う基本命令と、転送、比較、論理演算、四則演算、ビットシフトなどを行う演算命令があります。命令語の使用方法を十分理解したうえでユーザープログラムを作成し、マイクロスマートを有効に活用してください。



マイクロスマートのユーザープログラムの入力および操作には、専門の知識が必要です。本書の内容やプログラムについて十分理解したうえで、マイクロスマートを有効に活用してください。

## 基本命令

ここでは、マイクロスマートの基本命令の一覧と機能を説明します。

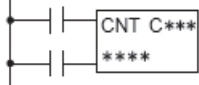
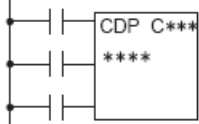
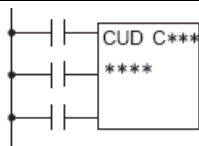



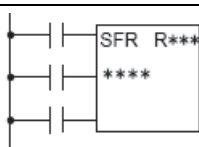
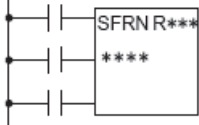
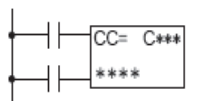
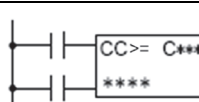
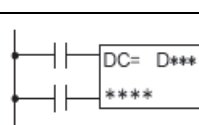
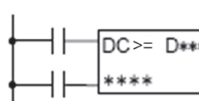
詳細はFC5A マニュアル 基本編をご覧ください。




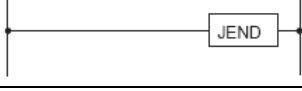
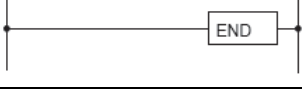
### ■ 基本命令一覧

記号	名称とシンボル	機能	割込プログラム中	記載頁
LOD	ロード 	a 接点で論理演算を開始（中間結果を一時保存後、接点状態を読込）	○	基本編 8-1 頁
LODN	ロード・ノット 	b 接点で論理演算を開始（中間結果を一時保存後、接点状態を読込）	○	基本編 8-1 頁
OUT	アウト 	論理演算結果を出力	○	基本編 8-3 頁
OUTN	アウト・ノット 	論理演算結果を反転して出力	○	基本編 8-3 頁
SET	セット 	出力、内部リレー、データレジスタビット、シフトレジスタをセット	○	基本編 8-5 頁
RST	リセット 	出力、内部リレー、データレジスタビット、シフトレジスタをリセット	○	基本編 8-5 頁
AND	アンド 	a 接点の直列接続	○	基本編 8-6 頁
ANDN	アンド・ノット 	b 接点の直列接続	○	基本編 8-6 頁
OR	オア 	a 接点の並列接続	○	基本編 8-7 頁

記号	名称とシンボル	機能	割込プログラム中	記載頁
ORN	オア・ノット 	b 接点の並列接続	○	基本編 8-7 頁
AND・LOD	アンド・ロード 	回路と回路の直列接続	○	基本編 8-8 頁
OR・LOD	オア・ロード 	回路と回路の並列接続	○	基本編 8-9 頁
BPS	ビット・プッシュ	論理演算結果を一時待避	○	基本編 8-10 頁
BRD	ビット・リード	一時待避した論理演算結果の読み出し	○	基本編 8-10 頁
BPP	ビット・ポップ	一時待避した論理演算結果の復帰	○	基本編 8-10 頁
SOTU	ショットアップ 	立上がり微分	—	基本編 8-11 頁
SOTD	ショットダウン 	立下がり微分	—	基本編 8-11 頁
TML	1 秒タイマ 	1000ms (1 秒) の減算式タイマ	—	基本編 8-12 頁
TIM	100 ミリ秒タイマ 	100ms の減算式タイマ	—	基本編 8-12 頁
TMH	10 ミリ秒タイマ 	10ms の減算式タイマ	—	基本編 8-12 頁
TMS	1 ミリ秒タイマ 	1ms の減算式タイマ	—	基本編 8-12 頁
TMLO	1 秒オフディレイタイマ 	1000ms (1 秒) の減算式オフディレイタイマ	—	基本編 8-17 頁
TIMO	100 ミリ秒オフディレイタイマ 	100ms の減算式オフディレイタイマ	—	基本編 8-17 頁
TMHO	10 ミリ秒オフディレイタイマ 	10ms の減算式オフディレイタイマ	—	基本編 8-17 頁
TMSO	1 ミリ秒オフディレイタイマ 	1ms の減算式オフディレイタイマ	—	基本編 8-17 頁

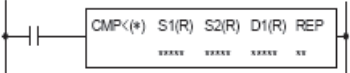



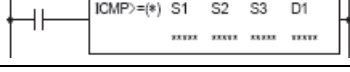
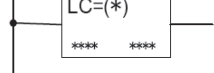
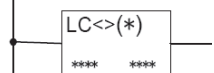
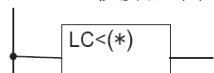
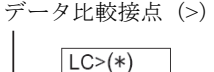
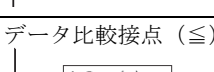
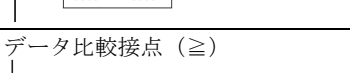
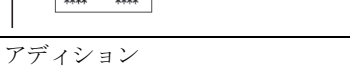




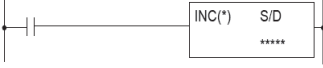

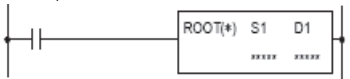
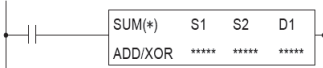



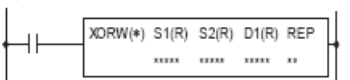


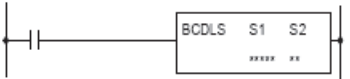

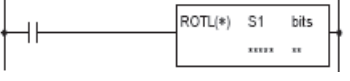
記号	名称とシンボル	機能	割込プログラム中	記載頁
CNT	カウンタ 	加算式カウンタ	—	基本編 8-20 頁
CDP	クロック切換形可逆カウンタ 	クロック切換形可逆カウンタ	—	基本編 8-20 頁
CUD	ゲート切換形可逆カウンタ 	ゲート切換形可逆カウンタ	—	基本編 8-20 頁
CNTD	ダブルワードカウンタ 	ダブルワード加算式カウンタ	—	基本編 8-24 頁
CDPD	ダブルワードカウンタ 	ダブルワードクロック切換形可逆カウンタ	—	基本編 8-24 頁
CUDD	ダブルワードカウンタ 	ダブルワードゲート切換形可逆カウンタ	—	基本編 8-24 頁
SFR	順方向シフトレジスタ 	順方向シフトレジスタ	—	基本編 8-29 頁
SFRN	逆方向シフトレジスタ 	逆方向シフトレジスタ	—	基本編 8-29 頁
CC=	カウンタ計数値の一致比較 	カウンタ計数値の一致比較	○	基本編 8-33 頁
CC ≥	カウンタ計数値の大小比較 	カウンタ計数値の大小比較	○	基本編 8-33 頁
DC=	データレジスタ値の一致比較 	データレジスタ値の一致比較	○	基本編 8-36 頁
DC ≥	データレジスタ値の大小比較 	データレジスタ値の大小比較	○	基本編 8-36 頁

記号	名称とシンボル	機能	割込プログラム中	記載頁
MCS		マスタコントロール開始	○	基本編 8-39 頁
MCR		マスタコントロール終了	○	基本編 8-39 頁
JMP		指定プログラム領域をジャンプ	○	基本編 8-43 頁
JEND		ジャンププログラム領域終了	○	基本編 8-43 頁
END		プログラム終了	○	基本編 8-45 頁

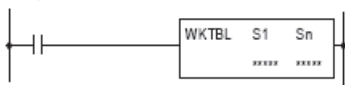


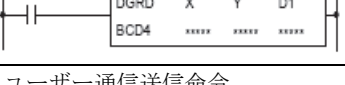
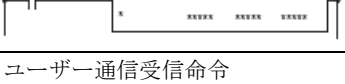

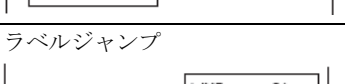
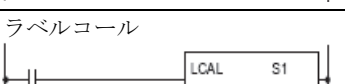
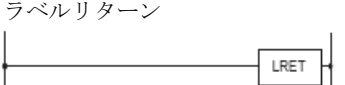


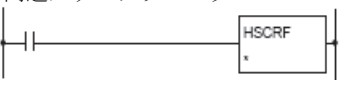
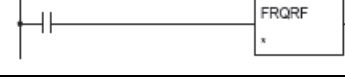

## ■ 演算命令一覧

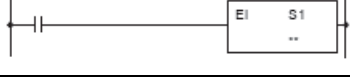
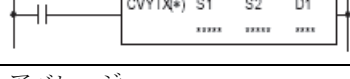



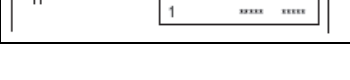
記号	名称とシンボル	機能	割込プログラム中	記載頁
NOP	ノープ 	ノーオペレーション (無処理)	○	—
MOV	ムーブ 	(S1) → D1 データを直接転送します。	○	2-1 頁
MOVN	ムーブ・ノット 	( $\overline{S1}$ ) → D1 データを反転して直接転送します。	○	2-4 頁
IMOV	インダイレクト・ムーブ 	S1 + (S2) → D1 + (D2) データを間接転送します。	○	2-5 頁
IMOVN	インダイレクト・ムーブ・ノット 	( $\overline{S1 + (S2)}$ ) → D1 + (D2) データを反転して間接転送します。	○	2-8 頁
IBMV	インダイレクト・ビット・ムーブ 	データをビット単位で間接転送します。	○	2-10 頁
IBMVN	インダイレクト・ビット・ムーブ・ノット 	データをビット単位で反転して、間接転送します。	○	2-10 頁
BMOV	ブロック・ムーブ 	データを一括転送します。	○	2-12 頁
NSET	数値一括設定 	(S1), (S2), ..., (Sn) → D1, D1 + 1, ..., D1 + N-1 データを一括して転送します。	○	2-13 頁
NRS	数値リピート設定 	(S1) → D1, D1 + 1, ..., D1 + N-1 データを繰り返し転送します。	○	2-15 頁
XCHG	エクスチェンジ 	D1 ⇔ D2 2つの数値データを交換します。	○	2-17 頁
TCCST	TIM/CNT 現在値ストア 	(S1) → D1 TIM/CNT の計数値にデータを転送します。	○	2-19 頁
CMP =	コンペア (=) 	(S1) = (S2) → D1 を ON 2つのデータを比較して、その結果を出力します。	○	3-1 頁
CMP <>	コンペア (<>) 	(S1) <> (S2) → D1 を ON 2つのデータを比較して、その結果を出力します。	○	3-1 頁

記号	名称とシンボル	機能	割込プログラム中	記載頁
CMP <	コンペア (<) 	(S1) < (S2) → D1 を ON 2 つのデータを比較して、その結果を出力します。	○	3-1 頁
CMP >	コンペア (>) 	(S1) > (S2) → D1 を ON 2 つのデータを比較して、その結果を出力します。	○	3-1 頁
CMP ≤	コンペア (≤) 	(S1) ≤ (S2) → D1 を ON 2 つのデータを比較して、その結果を出力します。	○	3-1 頁
CMP ≥	コンペア (≥) 	(S1) ≥ (S2) → D1 を ON 2 つのデータを比較して、その結果を出力します。	○	3-1 頁
ICMP >=	区間比較 	3 つのデータを比較して、その結果を出力します。	○	3-6 頁
LC=	データ比較接点 (=) 	(S1) = (S2) デバイス値の比較 (=) 結果をロードします。	○	3-8 頁
LC<	データ比較接点 (<) 	(S1) < (S2) デバイス値の比較 (<) 結果をロードします。	○	3-8 頁
LC>	データ比較接点 (>) 	(S1) > (S2) デバイス値の比較 (>) 結果をロードします。	○	3-8 頁
LC≤	データ比較接点 (≤) 	(S1) ≤ (S2) デバイス値の比較 (≤) 結果をロードします。	○	3-8 頁
LC≥	データ比較接点 (≥) 	(S1) ≥ (S2) デバイス値の比較 (≥) 結果をロードします。	○	3-8 頁
ADD	アディション 	(S1) + (S2) → CY と D1 2 つのデータを加算します。	○	4-1 頁
SUB	サブトラクション 	(S1) - (S2) → BW と D1 2 つのデータを減算します。	○	4-3 頁
MUL	マルチプレケーション 	(S1) × (S2) → D1, D + 1 2 つのデータを乗算します。	○	4-6 頁

記号	名称とシンボル	機能	割込プログラム中	記載頁
DIV	ディビジョン 	$(S1) \div (S2) \rightarrow D1, D1 + 1$ 2つのデータを除算します。	○	4-9 頁
INC	インクリメント 	$(S/D) + 1 \rightarrow S/D$ 指定したデータを + 1 します。	○	4-18 頁
DEC	デクリメント 	$(S/D) - 1 \rightarrow S/D$ 指定したデータを -1 します。	○	4-19 頁
ROOT	ルート 	$\sqrt{\quad} (S1) \rightarrow D1$ 平方根	○	4-20 頁
SUM	サム 	指定したデータの総計を算出します。	○	4-22 頁
RNDM	ランダム 	疑似乱数を発生させます。	○	4-26 頁
ANDW	アンド・ワード 	$(S1) \wedge (S2) \rightarrow D1$ 2つの16ビットデータを論理積演算します。	○	5-1 頁
ORW	オア・ワード 	$(S1) \vee (S2) \rightarrow D1$ 2つの16ビットデータを論理和演算します。	○	5-1 頁
XORW	イクスクルーシブ・オア・ワード 	$(S1) \nabla (S2) \rightarrow D1$ 2つの16ビットデータを排他的論理和演算します。	○	5-1 頁
SFTL	シフト・レフト 	$(CY) \leftarrow (S1)$ データをビット単位で左シフトします。	○	6-1 頁
SFTR	シフト・ライト 	$(S1) \rightarrow (CY)$ データをビット単位で右シフトします。	○	6-1 頁
BCDLS	BCD レフトシフト 	BCD 桁を左にシフトします。	○	6-3 頁
WSFT	ワードシフト 	指定した範囲のデータをシフトさせます。	○	6-4 頁
ROTL	ローテート・レフト 	$(CY) \leftarrow (S1) \leftarrow$ データをビット単位で左ローテートします。	○	6-5 頁
ROTR	ローテート・ライト 	$\rightarrow (S1) \rightarrow (CY)$ データをビット単位で右ローテートします。	○	6-5 頁


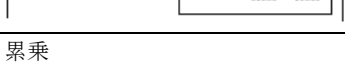

記号	名称とシンボル	機能	割込プログラム中	記載頁
HTOB	Hex・to・BCD 	(S1) → D1 バイナリ to BCD 変換	○	7-1 頁
BTOH	BCD・to・Hex 	(S1) → D1 BCD to Hex 変換	○	7-3 頁
HTOA	Hex・to・アスキー 	(S1) → D1, D1 + 1, D1 + 2, D1 + 3, D1 + 4 Hex to アスキー変換	○	7-5 頁
ATOH	アスキー・to・Hex 	(S1) (S1 + 1) (S1 + 2) (S1 + 3) → D1 アスキー to Hex 変換	○	7-7 頁
BTOA	BCD・to・アスキー 	(S1) → D1, D1 + 1, D1 + 2, D1 + 3, D1 + 4 Hex → BCD to アスキー変換	○	7-9 頁
ATOB	アスキー・to・BCD 	(S1) (S1 + 1) (S1 + 2) (S1 + 3) → D1 アスキー to BCD 変換	○	7-12 頁
ENCO	N ビット→N 番号変換 	ON しているビットの番号をセットします。	○	7-15 頁
DECO	N 番号→N ビット変換 	N 番号のビットを ON します。	○	7-15 頁
BCNT	ON ビット計数 	チェック範囲の ON ビット数を計数します。	○	7-17 頁
ALT	オルタネイト出力 	SOTU・SOTD 命令と組み合わせて使用することで、入力のエッジを検出し、出力の ON/OFF を切り替えます。	○	7-18 頁
CVDT	コンバート・データタイプ 	(S1) → D1 データタイプを変換後、転送します。	○	7-19 頁
DTDV	データ分割 	(S1) → D1, D1 + 1 データを分割し、転送します。	○	7-21 頁
DTCB	データ合成 	(S1, S1 + 1) → D1 データを合成し、転送します。	○	7-22 頁
SWAP	スワップ 	S1 の上位データと下位データを入れ替えて D1 に転送します。	○	7-23 頁

記号	名称とシンボル	機能	割込プログラム中	記載頁
WKTBL	ウィークテーブル 	指定した月日を特別指定日に設定します。	—	8-1 頁
WKTIM	カレンダータイム比較 	設定した曜日と開始時刻、終了時刻を現在の時刻と比較してその結果を出力します。	—	8-2 頁
DISP	ディスプレイ 	指定したデータを7セグメント表示器に表示出力します。	—	9-1 頁
DGRD	デジタルリード 	デジタルスイッチの設定値を指定したデバイスにセットします。	—	9-3 頁
TXD	ユーザー通信送信命令 	通信ポートに接続された機器へ指定したデータタイプに変換してデータを送信します。	—	基本編 10-1 頁
RXD	ユーザー通信受信命令 	通信ポートに接続された機器からデータを受信し、指定したデータタイプに変換してデータレジスタに格納します。	—	基本編 10-11 頁
LABEL	ラベル 	ラベルを指定します。	○	10-1 頁
LJMP	ラベルジャンプ 	ラベルのあるアドレスへジャンプします。	○	10-1 頁
LCAL	ラベルコール 	ラベルのあるアドレスをコールします。	○	10-2 頁
LRET	ラベルリターン 	ラベルコール命令で呼び出されたアドレスへリターンします。	○	10-3 頁
DJNZ	デクリメント・ノン・ゼロジャンプ 	指定したデバイスの内容を-1して、ゼロでなければ、ラベルのあるアドレスへジャンプします。	○	10-7 頁
IOREF	入出力リフレッシュ 	最新の入出力データをリフレッシュします。	○	11-1 頁
HSCRF	高速カウンタリフレッシュ 	最新の計数値をリフレッシュします。	○	11-3 頁
FRQRF	周波数リフレッシュ 	最新の周波数計数値をリフレッシュします。	○	11-4 頁

記号	名称とシンボル	機能	割込プログラム中	記載頁
COMRF	通信リフレッシュ 	ユーザープログラム処理中に、全ての増設通信ポートに対して受信データの読み出しおよび、送信データの書き込みを実行します。	—	11-5 頁
DI	割込禁止 	割込入力や内部タイマ割込に対して禁止するユーザー割込を指定します。	—	12-1 頁
EI	割込許可 	割込入力や内部タイマ割込に対して許可するユーザー割込を指定します。	—	12-1 頁
XYFS	X-Y 変換フォーマット 	X-Y 変換フォーマット	—	13-1 頁
CVXTY	X → Y 変換 	X → Y 変換命令	—	13-3 頁
CVYTX	Y → X 変換 	Y → X 変換命令	—	13-3 頁
AVRG	アベレージ 	数値データ平均化	—	14-1 頁
PULS1	パルス出力 1 	Y0 から指定した周波数のパルスを出します。	—	15-1 頁
PULS2	パルス出力 2 	Y1 から指定した周波数のパルスを出します。	—	15-1 頁
PULS3	パルス出力 3 	Y2 から指定した周波数のパルスを出します。	—	15-1 頁
PWM1	パルス幅変調 1 	Y0 からデューティ比可変のパルスを出します。	—	15-6 頁
PWM2	パルス幅変調 2 	Y1 からデューティ比可変のパルスを出します。	—	15-6 頁
PWM3	パルス幅変調 3 	Y2 からデューティ比可変のパルスを出します。	—	15-6 頁
RAMP1	台形制御 1 	加減速機能付きのパルスを出します。(出力は Y0, Y1)	—	15-11 頁



記号	名称とシンボル	機能	割込プログラム中	記載頁
RAMP2	台形制御 2 	加減速機能付きのパルスを出します。(出力は Y2)	—	15-11 頁
ZRN1	原点復帰命令 1 	機械原点復帰動作を行います。(出力は Y0)	—	15-23 頁
ZRN2	原点復帰命令 2 	機械原点復帰動作を行います。(出力は Y1)	—	15-23 頁
ZRN3	原点復帰命令 3 	機械原点復帰動作を行います。(出力は Y2)	—	15-23 頁
PID	PID 命令 	オートチューニングや PID 制御をします。	—	16-1 頁
DTML	ON/OFF 時間設定タイマ 	1000ms (1 秒) 単位の ON/OFF 時間設定タイマです。	—	17-1 頁
DTIM	ON/OFF 時間設定タイマ 	100ms 単位の ON/OFF 時間設定タイマです。	—	17-1 頁
DTMH	ON/OFF 時間設定タイマ 	10ms 単位の ON/OFF 時間設定タイマです。	—	17-1 頁
DTMS	ON/OFF 時間設定タイマ 	1ms 単位の ON/OFF 時間設定タイマです。	—	17-1 頁
TTIM	ティーチングタイマ 	入力の ON 時間を測定します。	—	17-4 頁
RUNA	ランアクセス 	プログラム RUN 時に増設モジュールに対し読出し、書込みを行います。	—	18-1 頁
STPA	ストップアクセス 	プログラム STOP 時に増設モジュールに対し読出し、書込みを行います。	—	18-1 頁
RAD	ラジアン変換 	S1 → D1 度 → ラジアン変換	○	19-1 頁
DEG	度変換 	S1 → D1 ラジアン → 度変換	○	19-2 頁

記号	名称とシンボル	機能	割込プログラム中	記載頁
SIN	正弦 	SIN (S1) → D1 正弦	○	19-3 頁
COS	余弦 	COS (S1) → D1 余弦	○	19-4 頁
TAN	正接 	TAN (S1) → D1 正接	○	19-5 頁
ASIN	逆正弦 	SIN <sup>-1</sup> (S1) → D1 逆正弦	○	19-6 頁
ACOS	逆余弦 	COS <sup>-1</sup> (S1) → D1 逆余弦	○	19-7 頁
ATAN	逆正接 	TAN <sup>-1</sup> (S1) → D1 逆正接	○	19-8 頁
LOGE	自然対数 	LOG <sub>e</sub> (S1) → D1 自然対数	○	20-1 頁
LOG10	常用対数 	LOG <sub>10</sub> (S1) → D1 常用対数	○	20-2 頁
EXP	指数関数 	e <sup>S1</sup> → D1 指数関数	○	20-3 頁
POW	累乗 	S1 <sup>S2</sup> → D1 累乗 (X <sup>y</sup> : X の y 乗を計算する。)	○	20-4 頁
FIFOF	FIFO フォーマット 	FIFOF データファイルに格納するデータのフォーマットを作成します。	—	21-1 頁
FIEX	FI 動作 	FIFOF データファイルにレコードデータを格納します。	○	21-3 頁
FOEX	FO 動作 	FIFOF データファイルにレコードデータを取り出します。	○	21-4 頁
NDSRC	データ検索 	データレジスタに格納された値全体を検索するのに使用されます。	—	21-6 頁

記号	名称とシンボル	機能	割込プログラム中	記載頁
TADD	時計データ加算 	$(S1) + (S2) \rightarrow D1$ 2 つの時間データを加算します。	○	22-1 頁
TSUB	時計データ減算 	$(S1) - (S2) \rightarrow D1$ 2 つの時間データを減算します。	○	22-5 頁
HOUR	アワー 	入力接点の ON 時間を計測し、設定値と比較します。	—	22-9 頁
HTOS	秒変換 	「時、分、秒」単位のデータを「秒」単位のデータに変換します。	○	22-11 頁
STOH	時・分・秒変換 	「秒」単位のデータを「時、分、秒」単位のデータに変換します。	○	22-12 頁
EMAIL	E メール送信 	S1 に指定された E メールを SMTP サーバーに送信します。	—	Web 編 10-1 項
PING	Ping 送信 	S1 に指定された IP アドレスに対して Ping を実行します。	—	Web 編 11-1 項
ETXD	Ethernet ユーザー通信送信命令 	ネットワーク上に接続されたリモートホストへ指定したデータタイプに変換してデータを送信します。	—	Web 編 8-1 項
ERXD	Ethernet ユーザー通信受信命令 	ネットワーク上に接続されたリモートホストからデータを受信し、指定したデータタイプに変換してデータレジスタに格納します。	—	Web 編 8-1 項

## ■ 使用可能機種 / 処理単位一覧

命令語		処理単位					使用可能機種			
		ワード Word	インテ ジャ Integer	ダブル ワード Double Word	ロング Long	フロート Float	FC5A-			
							C10R2 C10R2C C10R2D C16R2 C16R2C C16R2D	C24R2 C24R2C C24R2D	D16RK1 D16RS1	D32K3 D32S3 D12K1E D12S1E
無処理 命令	NOP	—	—	—	—	—	○	○	○	○
転送命令	MOV	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	MOVN	○	○	○	○	—	○	○	○	○
	IMOV	○	—	○	—	○	○	○	○	○
	IMOVN	○	—	○	—	—	○	○	○	○
	IBMV (N)	○	—	—	—	—	○	○	○	○
	BMOV	○	—	—	—	—	○	○	○	○
	NSET	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	NRS	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	XCHG	○	—	○	—	—	○	○	○	○
	TCCST	○	—	○	—	—	○	○	○	○
データ 比較命令	CMP =	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	CMP < >	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	CMP <	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	CMP >	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	CMP < =	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	CMP > =	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ICMP > =	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	LC=	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	LC<>	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	LC<	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	LC>	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	LC<=	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	LC>=	○	○	○	○	○	○	○	○	○
算術演算 命令	ADD	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	SUB	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	MUL	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	DIV	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	INC	○	○	○	○	—	○	○	○	○
	DEC	○	○	○	○	—	○	○	○	○
	ROOT	○	—	○	—	○	○	○	○	○
	SUM (ADD)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	SUM (XOR)	○	—	—	—	—	○	○	○	○
	RNDM	○	—	—	—	—	○	○	○	○
論理演算 命令	ANDW	○	—	○	—	—	○	○	○	○
	ORW	○	—	○	—	—	○	○	○	○
	XORW	○	—	○	—	—	○	○	○	○

命令語		処理単位					使用可能機種			
		ワード Word	インテ ジャ Integer	ダブル ワード Double Word	ロング Long	フロー ト Float	FC5A-			
							C10R2 C10R2C C10R2D C16R2 C16R2C C16R2D	C24R2 C24R2C C24R2D	D16RK1 D16RS1	D32K3 D32S3 D12K1E D12S1E
シフト 命令	SFTL	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	SFTR	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	BCDLS	—	—	○	—	—	○	○	○	○
	WSFT	○	—	—	—	—	○	○	○	○
	ROTL	○	—	○	—	—	○	○	○	○
	ROTR	○	—	○	—	—	○	○	○	○
データ 変換命令	HTOB	○	—	○	—	—	○	○	○	○
	BTOH	○	—	○	—	—	○	○	○	○
	HTOA	○	—	—	—	—	○	○	○	○
	ATOH	○	—	—	—	—	○	○	○	○
	BTOA	○	—	○	—	—	○	○	○	○
	ATOB	○	—	○	—	—	○	○	○	○
	ENCO	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	DECO	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	BCNT	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	ALT	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	CVDT	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	DTDV	○	—	—	—	—	○	○	○	○
	DTCB	○	—	—	—	—	○	○	○	○
	SWAP	○	—	○	—	—	○	○	○	○
時計比較 命令	WKTBL	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	WKTIM	—	—	—	—	—	○	○	○	○
表示命令	DISP	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	DGRD	—	—	—	—	—	○	○	○	○
ユーザー 通信命令	TXD1	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	TXD2	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	TXD3	—	—	—	—	—	—	○*1	○	○
	TXD4	—	—	—	—	—	—	○*1	○	○
	TXD5	—	—	—	—	—	—	○*1	○	○
	TXD6	—	—	—	—	—	—	—	○	○
	TXD7	—	—	—	—	—	—	—	○	○
	RXD1	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	RXD2	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	RXD3	—	—	—	—	—	—	○*1	○	○
	RXD4	—	—	—	—	—	—	○*1	○	○
	RXD5	—	—	—	—	—	—	○*1	○	○
	RXD6	—	—	—	—	—	—	—	○	○
	RXD7	—	—	—	—	—	—	—	○	○
分岐命令	LABEL	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	LJMP	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	LCAL	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	LRET	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	DJNZ	—	—	—	—	—	○	○	○	○

命令語		処理単位					使用可能機種			
		ワード Word	インテ ジャ Integer	ダブル ワード Double Word	ロング Long	フロート Float	FC5A-			
							C10R2 C10R2C C10R2D C16R2 C16R2C C16R2D	C24R2 C24R2C C24R2D	D16RK1 D16RS1	D32K3 D32S3 D12K1E D12S1E
リフレッ シュ命令	IOREF	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	HSCRF	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	FRQRF	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	COMRF	—	—	—	—	—	—	○* 1	○	○
割込制御 命令	DI	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	EI	—	—	—	—	—	○	○	○	○
XY 変換命 令	XYFS	○	○	—	—	—	○	○	○	○
	CVXTY	○	○	—	—	—	○	○	○	○
	CVYTX	○	○	—	—	—	○	○	○	○
アベレー ジ命令	AVRG	○	○	○	○	○	○	○	○	○
パルス 出力命令	PULS1	—	—	—	—	—	—	—	○	○
	PULS2	—	—	—	—	—	—	—	○	○
	PULS3	—	—	—	—	—	—	—	—	○
	PWM1	—	—	—	—	—	—	—	○	○
	PWM2	—	—	—	—	—	—	—	○	○
	PWM3	—	—	—	—	—	—	—	—	○
	RAMP1	—	—	—	—	—	—	—	○	○
	RAMP2	—	—	—	—	—	—	—	—	○
	ZRN1	—	—	—	—	—	—	—	○	○
	ZRN2	—	—	—	—	—	—	—	○	○
	ZRN3	—	—	—	—	—	—	—	—	○
PID 命令	PID	○	○	—	—	—	—	○	○	○
特殊タイ マ命令	DTML	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	DTIM	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	DTMH	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	DTMS	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	TTIM	—	—	—	—	—	○	○	○	○
機能モ ジュール アクセス 命令	RUNA	○	○	—	—	—	—	○* 1	○	○
	STPA	○	○	—	—	—	—	○* 1	○	○
三角関数 命令	RAD	—	—	—	—	○	○	○	○	○
	DEG	—	—	—	—	○	○	○	○	○
	SIN	—	—	—	—	○	○	○	○	○
	COS	—	—	—	—	○	○	○	○	○
	TAN	—	—	—	—	○	○	○	○	○
	ASIN	—	—	—	—	○	○	○	○	○
	ACOS	—	—	—	—	○	○	○	○	○
	ATAN	—	—	—	—	○	○	○	○	○
指数関数 命令 対数関数 命令	LOGE	—	—	—	—	○	○	○	○	○
	LOG10	—	—	—	—	○	○	○	○	○
	EXP	—	—	—	—	○	○	○	○	○
	POW	—	—	—	—	○	○	○	○	○

命令語		処理単位					使用可能機種			
		ワード Word	インテ ジャ Integer	ダブル ワード Double Word	ロング Long	フロー ト Float	FC5A-			
							C10R2 C10R2C C10R2D C16R2 C16R2C C16R2D	C24R2 C24R2C C24R2D	D16RK1 D16RS1	D32K3 D32S3 D12K1E D12S1E
ファイル 処理命令	FIFO	○	—	—	—	—	○	○	○	○
	FIEX	○	—	—	—	—	○	○	○	○
	FOEX	○	—	—	—	—	○	○	○	○
	NDSRC	○	○	○	○	○	○	○	○	○
時計命令	TADD	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	TSUB	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	HOURL	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	HTOS	—	—	—	—	—	○	○	○	○
	STOH	—	—	—	—	—	○	○	○	○
Ethernet 命令	EMAIL	—	—	—	—	—	—	—	—	○ * 2
	PING	—	—	—	—	—	—	—	—	○ * 2
	ETXD	—	—	—	—	—	—	—	—	○ * 2
	ERXD	—	—	—	—	—	—	—	—	○ * 2

\* 1 FC5A-C24R2D には増設コネクタはありません。

\* 2 Ethernet 命令は FC5A-D12x1E のみで使用できます。

## 演算命令

ここでは、演算命令を使用するうえでの約束ごとについて説明しています。

### ■ 演算命令の処理単位

マイクロスマートでは転送命令、比較命令、論理演算命令、四則演算命令、ビットシフト命令などの演算命令において処理単位（W, I, D, L）を指定することができます。

処理単位を指定できない命令では基本的にワード単位（W）で処理します。

用語	略称	構成ビット	DR 換算	データ範囲
Word ワード (符号なし 16 ビット)	W	16 ビット	1 個	0 ～ 65,535
Integer インテジャ (符号あり 15 ビット)	I	16 ビット	1 個	-32,768 ～ 32,767
Double Word ダブルワード (符号なし 32 ビット)	D	32 ビット	2 個	0 ～ 4,294,967,295
Long ロング (符号あり 31 ビット)	L	32 ビット	2 個	-2,147,483,648 ～ 2,147,483,647

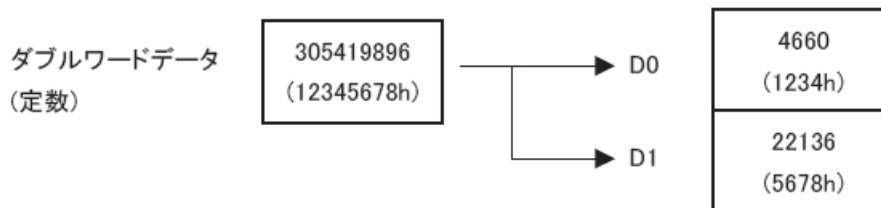
#### 処理単位と内部コード

処理単位	加算結果	その内部コード (16 進)	減算結果	その内部コード (16 進)
Word ワード (符号なし 16 ビット)	0 65,535 131,071	0000 FFFF (CY) FFFF	65,535 0 -1 -65,535 -65,536	FFFF 0000 (BW) FFFF (BW) 0001 (BW) 0000
Integer インテジャ (符号あり 15 ビット)	65,534 32,768 32,767 0 -1 -32,767 -32,768 -32,769 -65,535	(CY) 7FFE (CY) 0000 7FFF 0000 FFFF 8001 8000 (CY) FFFF (CY) 8001	65,534 32,768 32,767 0 -1 -32,767 -32,768 -32,769 -65,535	(BW) 7FFE (BW) 0000 7FFF 0000 FFFF 8001 8000 (BW) FFFF (BW) 8001
Double Word ダブルワード (符号なし 32 ビット)	0 4,294,967,295 8,589,934,591	00000000 FFFFFFFF (CY) FFFFFFFF	4,294,967,295 0 -1 -4,294,967,295 -4,294,967,296	FFFFFFFF 00000000 (BW) FFFFFFFF (BW) 00000001 (BW) 00000000
Long ロング (符号あり 31 ビット)	4,294,967,294 2,147,483,648 2,147,483,647 0 -1 -2,147,483,647 -2,147,483,648 -2,147,483,649 -4,294,967,295	(CY) 7FFFFFFE (CY) 00000000 7FFFFFFF 0 FFFFFFFF 80000001 80000000 (CY) FFFFFFFF (CY) 80000001	4,294,967,294 2,147,483,648 2,147,483,647 0 -1 -2,147,483,647 -2,147,483,648 -2,147,483,649 -4,294,967,295	(BW) 7FFFFFFE (BW) 00000000 7FFFFFFF 0 FFFFFFFF 80000001 80000000 (BW) FFFFFFFF (BW) 80000001

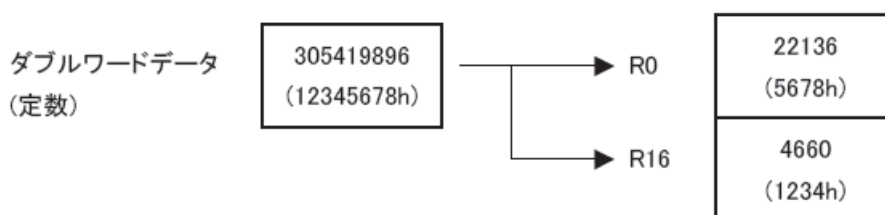


## 32 ビット処理単位データの格納方法

ワードデバイス： 格納先に D0 を指定した場合、上位ワードが D0 に、下位ワードが D1 に格納されます。



ビットデバイス： 格納先に R0 を指定した場合、上位ワードが R16 に、下位ワードが R0 に格納されます。  
格納先に M0 を指定した場合、上位ワードが M20 に、下位ワードが M0 に格納されます。



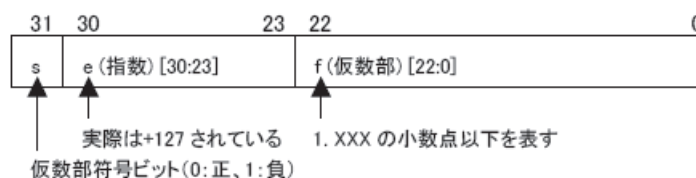
## 演算命令の処理単位（浮動小数点型）

### 浮動小数点演算での数値の扱い

FC5A では、浮動小数点演算命令の処理単位として「浮動小数点型」を意味する“F (Float)”が指定できます。浮動小数点演算命令では、整数型の“D (Double Word)”や“L (Long Integer)”のように、ソースとデスティネーションに連続番号の一对のデータレジスタを用います。FC5A の浮動小数点型のデータフォーマットは次に説明するように、IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers) 規格の単精度の記憶形式に準拠しています。

### 単精度の記憶形式

IEEE 単精度記憶形式は、23 ビットの仮数部 f、8 ビットの指数 e、1 ビットの符号 s の 3 つのフィールドで構成されています。下図に示すように、これらのフィールドは、32 ビット長 (2 ワード) で格納されます。ビット 0 ～ 22 には 23 ビット仮数部 f が含まれます。ビット 0 が仮数部の最下位ビット、ビット 22 が最上位ビットです。ビット 23 ～ 30 は 8 ビットのバイアス指数 e となり、ビット 23 はバイアス指数の最下位ビット、ビット 30 は最上位になります。最高位のビット 31 には符号ビット s が含まれます。



下記の表では、s, e, f の 3 つのフィールドにある値と、単精度の記憶形式ビットパターンで表示される値との対応を示しています。浮動小数点演算命令に上記のビットパターン以外の値を入力した場合と、ゼロ除算等で演算結果がこのビットパターン以外の値になった場合は、特殊内部リレー M8004 (ユーザープログラム実行エラー) が ON します。

単精度ビットパターン	値
$0 < e < 255$	$(-1) S \times 2^{E-127} \times 1.f$ (正規数)
$e=0; f=0$ (fにあるビットはすべてゼロ)	$(-1) S \times 0.0$ (符号付きの 0)

## 浮動小数点演算でのキャリー / ボローの扱い

浮動小数点演算命令を実行すると、特殊内部リレー M8003（キャリー / ボロー）が更新されます。

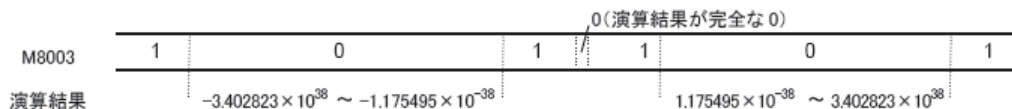
M8003 が 1 で結果が  $\neq 0$  の場合：

演算結果が  $-3.402823 \times 10^{38} \sim 3.402823 \times 10^{38}$  を超えた（オーバーフローした）ことを意味します。

M8003 が 1 で結果が  $= 0$  の場合：

演算結果が  $\pm 1.175495 \times 10^{-38}$  に達しなかったもので、完全な 0 ではありません。

\* M8003 が 0 で結果が  $= 0$  の場合は、演算結果が完全な 0 であることを意味しています。



## ● 用語について

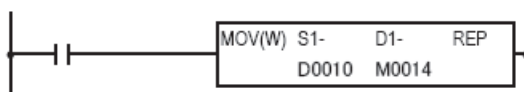
演算命令には、演算の種類を表す「記号」と、演算対象を表す「演算デバイス」（または「デバイス」）の 2 種類あります。

演算デバイス（以下「デバイス」と表記）という場合には、デバイス番号を意味する場合と、デバイス内容を意味する場合があります。演算命令の説明では、原則として次の表現をしています。

用語	意味
デバイス	原則としてはデバイス番号ですが、区別が明白な場合はデバイス内容の意味でも使用しています。
(デバイス)	デバイスの値を意味します。
ソース	演算命令を実行するためのデータの格納場所を示します。
デスティネーション	演算命令の実行結果のデータの格納場所を示します。
ワード	16 ビットのデータです。
インテジャ	符号付き 15 ビットのデータです。
ダブルワード	32 ビットのデータです。
ロング	符号付き 31 ビットのデータです。
フロート	浮動小数点型のデータです。

## ● 演算命令〔OUT 相当の演算命令〕の条件入力

OUT 相当演算命令は、通常その条件入力が ON の間だけ実行されます。



入力接点が ON の場合演算実行

入力接点が OFF の場合無処理

この例の場合、入力が OFF すると、特殊内部リレー M0014 からの 16 点は保持され、入力 ON の最後に出力された状態が続きます。



補足．

- デバイス番号とは、デバイスが X, Y, M, R, T, C, D の場合、その種別および番号を示します。
- デバイスの値とは、デバイスが X, Y, M, R, T, C, D の場合、その内容を表します。
- デバイスには定数の場合もあります。その場合デバイス番号はありません。



例

デバイスが D15 で、その内容が 9,999 の場合

デバイス = D15  
(デバイス) = (D15) = 9,999

デバイスが定数 1,234 の場合

デバイス = なし  
(デバイス) = 1,234

デバイスが Y0（ワード扱い）で、Y4 のみが ON の場合

デバイス = Y0

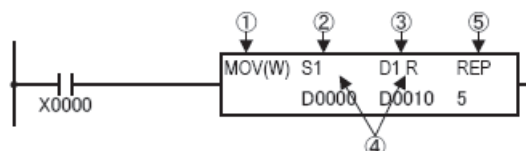
(デバイス) = (Y0) = 

Y17				Y10 Y7				Y0							
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

  
10 (16進数) = 16 (10進数)

## ● 演算命令の構成

演算命令



- ① 記号（処理単位）
- ② ソースデバイス（命令によっては、ソースデバイスを複数指定する必要があります）
- ③ デスティネーションデバイス（命令によっては、デスティネーションデバイスを複数指定する必要があります。）
- ④ リピート設定の有無 R：リピートあり
- ⑤ リピート設定時のリピート回数

## ● 演算命令の基本的な考え方

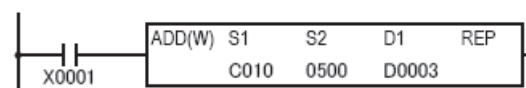
ソースデバイスのデータを処理して、デスティネーションデバイスに格納します。



例

加算命令を使用した基本例

入力 X1 が ON の場合、C10 の計数値に定数 500 を加算して、その結果を D3 に格納します。  
処理単位は、ワード指定とします。



## ● SOT 命令

演算命令は、入力接点が ON の場合毎スキャン実行します。入力の立ち上がり、または立ち下がり時のみ命令を実行させる場合には、SOT 命令（SOTU/SOTD）を入力条件に加えてください。



## ● 演算デバイスにタイマ / カウンタを指定した場合

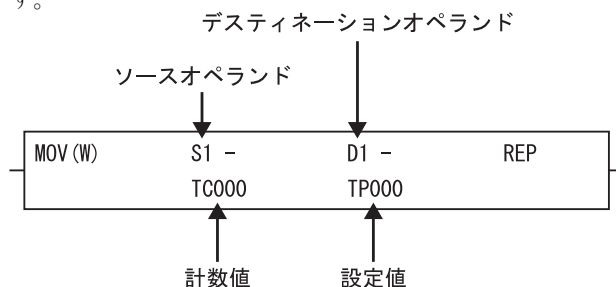
演算デバイスにタイマ / カウンタを指定した場合、ソースデバイスは計数値、デスティネーションデバイスは設定値になります。ラダープログラム上では、計数値と設定値は下記のように表記されます。

	タイマ	カウンタ
計数値	TC (Timer Current)	CC (Counter Current)
設定値	TP (Timer Preset)	CP (Counter Preset)



例

演算デバイスにタイマの T000 を指定した場合、ラダープログラム上では下記のように表記されます。



補足

本書では、計数値・設定値に関わらず、タイマのデバイスは (T)、カウンタのデバイスは (C) と記載します。

## ● 演算命令のリピート設定

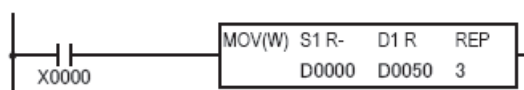
一部の演算命令はデバイス設定時にリピート設定ができます。リピート数は最大 99 まで設定できます。

リピートの設定をしない場合は、1 回として処理します。

各命令のリピート設定時の動作については、各命令の説明に記載しています。

## ● 演算命令のリピート動作

演算命令のデバイスにリピート設定した場合の動作を MOV 命令を例にあげて説明します。



例

入力 X0 が ON の場合、次のようにデータを転送します。

(D0) → (D50)

(D1) → (D51)

(D2) → (D52)

このように、リピート設定されたデバイスは、設定されたデバイス番号をインクリメント (+1) しながらリピート回数分の命令を実行します。

リピートを「1」と設定した場合は、リピートなしの設定と同等です。

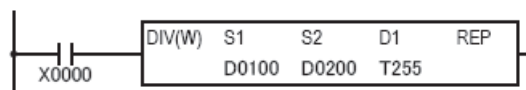
## ● 演算デバイス

T, C, D を設定した場合

演算デバイスに T, C, D を設定した場合、設定したデバイスが範囲を超えた場合 WindLDR からの入力が行えません。



例



D1 は商の格納エリアとして T255、余りの格納エリアとして T256 を示しますが、T256 は存在しないため WindLDR からの設定が行えません。

#### データレジスタ、拡張データレジスタ、特殊データレジスタ

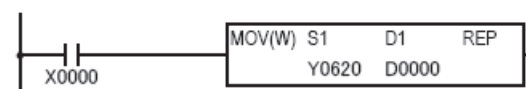
データレジスタ (D0 ~ D1999)、拡張データレジスタ (D2000 ~ D7999、スリムタイプの CPU モジュールのみ使用可)、特殊データレジスタ (スリムタイプの CPU モジュールの場合 D8000 ~ D8499、オールインワンタイプの CPU モジュールの場合 D8000 ~ D8199)、データレジスタ D10000 ~ D49999 (スリムタイプの CPU モジュールのみ使用可) について、同じ“D”という記号で示されますが、デバイスタイプは別の扱いになります。

#### X, Y, M, R を設定した場合

演算デバイスに X, Y, M, R を設定した場合、設定したデバイスが範囲を超えた場合エラーとなります。



例



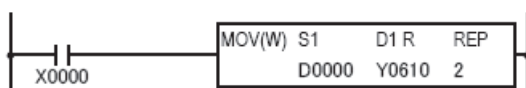
S1 は本来、Y620 から 16 点のエリアを示しますが、出力 (Y) は Y627 までですので、WindLDR からの入力が行えません。

#### 内部リレーと特殊内部リレー

内部リレー (M0 ~ M2557) と特殊内部リレー (スリムタイプの CPU モジュールの場合 M8000 ~ M8317、オールインワンタイプの CPU モジュールの場合 M8000 ~ M8157) は、同じ“M”という記号で表されますが、デバイスタイプは別扱いとなります。

#### 最終のデバイスが範囲を超えた場合の例

D1 は 1 回目のリピートで Y0610 ~ Y0627 のエリアを示し、2 回目のリピートで Y0630 ~ Y0647 のエリアを示しますが、Y0630 ~ Y0647 は存在しないため、WindLDR からの入力が行えません。

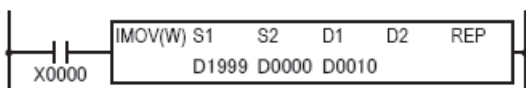


## ● 転送命令のエラー

- ・ 間接転送命令で、S1 + (S2), D1 + (D2) で指定したデバイス番号が、デバイスの範囲を超えた場合、プログラム実行エラー (M8004) が ON します。
- ・ 内部リレーと特殊内部リレー、データレジスタ、拡張データレジスタ、特殊データレジスタとデータレジスタ D10000 ~ D49999 は、別のデバイスとを考えてください。



例



D0 の値が 1 以上の場合、ユーザープログラム実行エラーが発生します。

D0 の値が 1 の場合

$D(1999 + 1) = D2000$  となりますが、D1999 と D2000 が連続していないため、上記のような動作はできません。



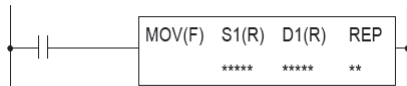
## 第2章 転送命令

ここでは、転送命令の説明をします。  
転送命令は、指定したデータをデバイスに転送する命令です。

### MOV（ムーブ）

データを直接転送します。

シンボル



動作説明

入力 ON の場合、S1 で指定したデータを D1 で指定したデバイスに転送します。

[処理単位が W, I の場合] (S1) → D1

[処理単位が D, L, F の場合] (S1, S1 + 1) → D1, D1 + 1

対象デバイス

[処理単位を W（ワード）、I（インテジャ）、D（ダブルワード）、L（ロング）に設定した場合]

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	転送元の エリア	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	○
D1	デスティネーション 1	転送先の エリア	—	○	* 2	○	* 3	* 3	○	—	○

\* 1 S1 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2 特殊内部リレーは使用できません。

\* 3 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

[処理単位を F（フロート）に設定した場合]

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	転送元の エリア	—	—	—	—	—	—	○	○	○
D1	デスティネーション 1	転送先の エリア	—	—	—	—	—	—	○	—	○

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F* 1
指定可能	○	○	○	○	○

\* 1 MOV 命令の浮動小数点型 (F) の指定は、マイクロスマートのシステムバージョンが 200 以上かつ、WindLDR5.20 以上のみ使用可能です。

● 処理単位が W（ワード）、I（インテジャ）の場合

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

● 処理単位が D（ダブルワード）、L（ロング）の場合

ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。

● 処理単位が F（フロート）の場合

S1, D1 はワードデバイス 2 点で処理します。

### エラー処理

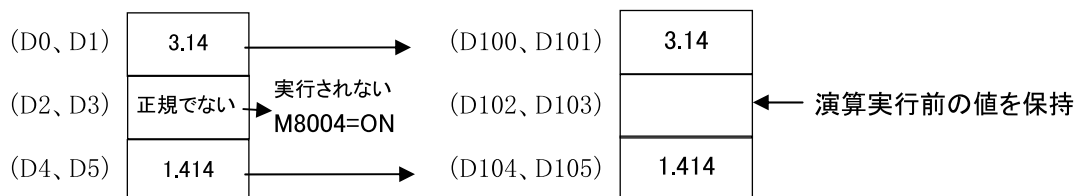
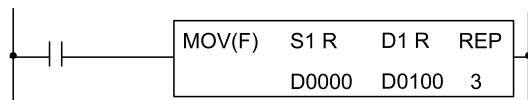
ソースデバイスの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなり、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。エラー発生時の転送処理は実行されません。



#### 例

リピート指定がある場合に演算エラーが発生した場合の動作例

S1 を D0, D1 を D100 に指定した場合

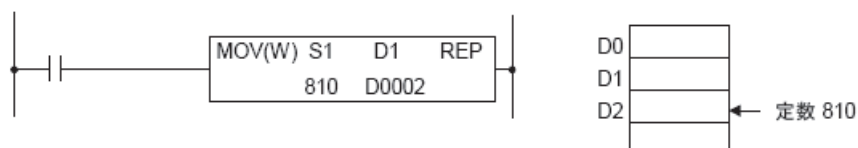


#### 補足

転送命令の考え方

- 入力が ON の場合、定数“810”をデバイス D2 のエリアにセットします。

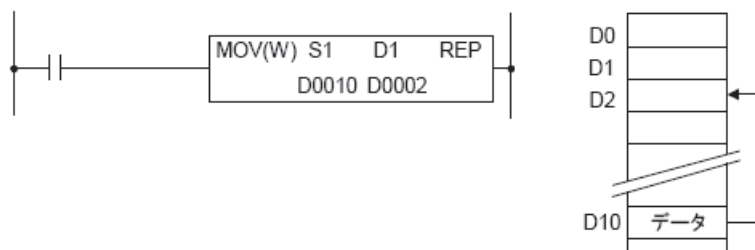
MOV (W) ワード転送の場合



MOV (I) インテジャ転送は、MOV (W) ワード転送と同じ動作になります。

入力が ON の場合、D10 のデータをデバイス D2 のエリアにセットします。

MOV (W) ワード転送の場合







補足

### 転送命令のリピート動作について

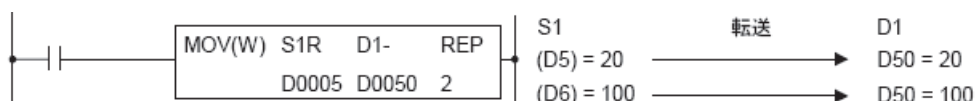
転送命令の S (ソース) または D (デスティネーション) にリピート設定をした場合は、次のように動作します。

#### ● S (ソース) にリピート設定ありの場合

S (ソース) に指定したデバイスから、リピート指定した個数分のデバイスのすべてを D (デスティネーション) に転送します。最後に転送された S (ソース) データが、D (デスティネーション) で指定したデバイスに転送されます。

##### ワードデータの場合

D5 のデータが「20」、D6 のデータを「100」とすると、次のように動作します。



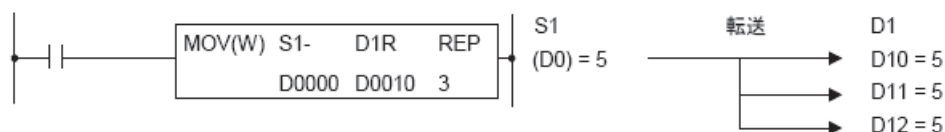
- ・ D5 のデータを転送してから D6 のデータを転送するので、結果として D50 には D6 のデータが格納されます。

#### ● D (デスティネーション) にリピート設定ありの場合

S (ソース) で指定したデータを D (デスティネーション) で指定したデバイスから、リピート指定した個数分のデバイスに転送します。

##### ワードデータの場合

D0 のデータを「5」とすると、次のように動作します。



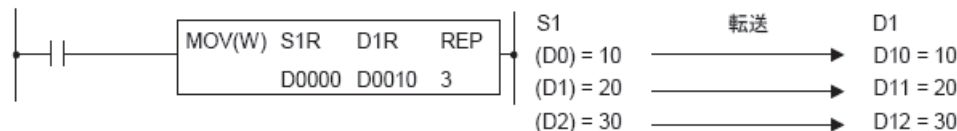
- ・ S1 に指定した D0 のデータ「5」を D10, D11, D12 に転送します。

#### ● S (ソース), D (デスティネーション) とともにリピート設定ありの場合

S (ソース) で指定したデバイスからリピート指定した個数分のデータを、D (デスティネーション) で指定したデバイスからリピート指定した個数分のデバイスに転送します。

##### ワードデータの場合

D0 のデータが「10」、D1 のデータを「20」、D2 のデータが「30」とすると、次のように動作します。



- ・ D0 のデータ「10」、D1 のデータ「20」、D2 のデータ「30」を順に D10, D11, D12 に転送します。



補足

### 間接指定時の注意

- ・ S1 + (S2), D1 + (D2) で指定したデバイス番号が、デバイスの範囲を超えないように注意してください。
- ・ デバイスが X, Y, M, R の場合は 16 点単位でデータを転送します。S2 (ソース 2)、または D2 (デスティネーション 2) の値が 1 点増えるごとに M, R などの番号が 16 点分ずつ増えていきますので注意してください。

## MOVN (ムーブ・ノット)

データを反転して直接転送します。

シンボル



動作説明

入力 ON の場合、S1 で指定したデータをビット反転して D1 で指定したデバイスに転送します。

[処理単位が W, I の場合]  $(\overline{S1}) \rightarrow D1$

[処理単位が D, L の場合]  $(\overline{S1, I+1}) \rightarrow D1, D1+1$

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	転送元の エリア	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	○
D1	デスティネーション 1	転送先の エリア	—	○	* 2	○	* 3	* 3	○	—	○

\* 1 S1 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2 特殊内部リレーは使用できません。

\* 3 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	○	○	○	—

- 処理単位が W (ワード), I (インテジャ) の場合

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

- 処理単位が D (ダブルワード), L (ロング) の場合

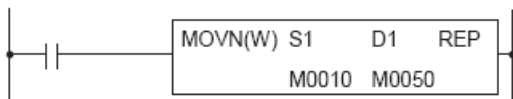
ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。



補足

反転転送命令の考え方

反転転送命令は、転送元デバイスのデータを反転して転送先デバイスに転送する命令です。下記のユーザープログラムを例に反転命令の考え方を説明します。



S1 (ソース 1) のデバイス M10 ~ M27 を反転して D1 (デスティネーション 1) の M50 ~ M67 に転送します。転送時のデータの動きは次のようになります。

S1:(M10~M27) = 1 = 

	M27							M20		M17							M10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

D1:(M50~M67) = 65534 = 

	M67							M60		M57							M50
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

## IMOV (インダイレクト・ムーブ)

データを間接転送します。

シンボル



動作説明

- ① 入力が入 ON の場合、S1 で指定したデータを D1 + (D2) で指定したデバイスに転送します。(S2 は未設定)
 

[処理単位が W の場合]	$(S1) \rightarrow D1 + (D2)$
[処理単位が D, F の場合]	$(S1) \rightarrow D1 + (D2)$
	$(S1 + 1) \rightarrow D1 + 1 + (D2)$
- ② 入力が入 ON の場合、S1 + (S2) で指定したデータを D1 で指定したデバイスに転送します。(D2 は未設定)
 

[処理単位が W の場合]	$(S1 + (S2)) \rightarrow D1$
[処理単位が D, F の場合]	$(S1 + (S2)) \rightarrow D1$
	$(S1 + 1 + (S2)) \rightarrow D1 + 1$
- ③ 入力が入 ON の場合、S1 + (S2) で指定したデータを D1 + (D2) で指定したデバイスに転送します。
 

[処理単位が W の場合]	$(S1 + (S2)) \rightarrow D1 + (D2)$
[処理単位が D, F の場合]	$(S1 + (S2)) \rightarrow D1 + (D2)$
	$(S1 + 1 + (S2)) \rightarrow D1 + 1 + (D2)$

### 対象デバイス

[処理単位を W（ワード）, D（ダブルワード）に設定した場合]

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	転送元のエリアのベースアドレス	○	○	○	○	* 1	* 1	○	—	○
S2	ソース	転送元のオフセット	○	○	○	○	* 1	* 1	○	—	—
D1	デスティネーション 1	転送先のエリアのベースアドレス	—	○	* 2	○	* 3	* 3	○	—	○
D2	デスティネーション 2	転送先のオフセット	○	○	○	○	* 1	* 1	○	—	—

\* 1 S1, S2, D2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2 特殊内部リレーは使用できません。

\* 3 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

[処理単位を F（フロート）に設定した場合]

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	転送元のエリアのベースアドレス	—	—	—	—	—	—	○	—	○
S2	ソース	転送元のオフセット	○	○	○	○	* 1	* 1	○	—	—
D1	デスティネーション 1	転送先のエリアのベースアドレス	—	—	—	—	—	—	○	—	○
D2	デスティネーション 2	転送先のオフセット	○	○	○	○	* 1	* 1	○	—	—

\* 1 S2, D2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

### 処理単位

処理単位	W	I	D	L	F* 1
指定可能	○	—	○	—	○

\* 1 IMOV 命令の浮動小数点型 (F) の指定は、マイクロスマートのシステムバージョンが 200 以上かつ、WindLDR5.20 以上のみ使用可能です。

#### ● 処理単位が W（ワード）の場合

S1, D1（ベースアドレス）はワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。  
S2, D2（オフセット）はワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

#### ● 処理単位が D（ダブルワード）の場合

S1, D1（ベースアドレス）はワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。  
S2, D2（オフセット）はワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

#### ● 処理単位が F（フロート）の場合

S1, D1（ベースアドレス）はワードデバイス 2 点で処理します。  
S2, D2（オフセット）はワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

### エラー処理

- ・ ソースデバイスの最終が指定デバイスの範囲外または、デスティネーションデバイスの最終が指定デバイスの範囲外の場合、演算エラーとなります。
- ・ ソースデバイスの値が正規の浮動少数点形式でない場合、演算エラーとなります。  
演算エラーの場合、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON し、命令は実行されません。



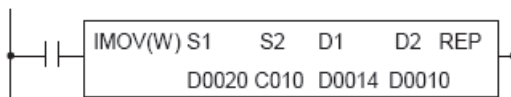
補足

## 転送命令の考え方

$(S1 + (S2)) \rightarrow D1 + (D2)$   
 転送元データ                  転送先データ

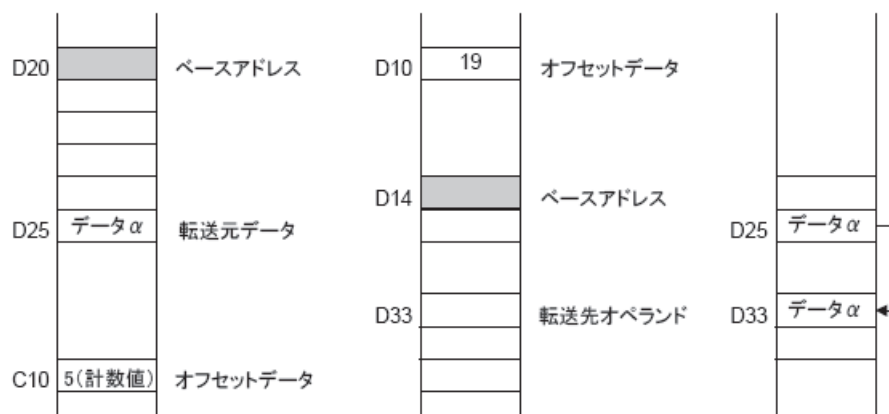
転送元データと転送先デバイスは次のようにして決まります。

- ・ S1 で指定したデバイス番号に S2 のデータを加算して、転送元のデバイスが指定されます。このデバイスのデータを間接転送時の転送元データとします。
- ・ D1 で指定したデバイス番号に D2 のデータを加算します。この結果を間接転送時の転送先デバイスとします。



上記のユーザープログラムで C10 の計数値が「5」、D10 のデータが「19」の場合、次のように動作します。

- ① ベースアドレス D20 にオフセット S2（ソース 2）のデータ「5」を足したデバイス D25 のデータを転送元データとします。
- ② ベースアドレス D14 にオフセット D2（デスティネーション 2）のデータ「19」を足したデバイス D33 を転送先デバイスとします。
- ③ 転送元データを転送先デバイスに転送します。



## IMOVN (インダイレクト・ムーブ・ノット)

データを反転して間接転送します。

シンボル



動作説明

- ① 入力が ON の場合、S1 で指定したデータをビット反転して D1 + (D2) で指定したデバイスに転送します。(S2 は未設定)
- [処理単位が W の場合]  $\overline{(S1)} \rightarrow D1 + (D2)$
- [処理単位が D の場合]  $\overline{(S1)} \rightarrow D1 + (D2)$
- $\overline{(S1 + 1)} \rightarrow D1 + 1 + (D2)$
- ② 入力が ON の場合、S1 + (S2) で指定したデータをビット反転して D1 で指定したデバイスに転送します。(D2 は未設定)
- [処理単位が W の場合]  $\overline{(S1 + (S2))} \rightarrow D1$
- [処理単位が D の場合]  $\overline{(S1 + (S2))} \rightarrow D1$
- $\overline{(S1 + 1 + (S2))} \rightarrow D1 + 1$
- ③ 入力が ON の場合、S1 + (S2) で指定したデータをビット反転して D1 + (D2) で指定したデバイスに転送します。
- [処理単位が W の場合]  $\overline{(S1 + (S2))} \rightarrow D1 + (D2)$
- [処理単位が D の場合]  $\overline{(S1 + (S2))} \rightarrow D1 + (D2)$
- $\overline{(S1 + 1 + (S2))} \rightarrow D1 + 1 + (D2)$

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	転送元のエリアのベースアドレス	○	○	○	○	* 1	* 1	○	—	○
S2	ソース	転送元のオフセット	○	○	○	○	* 1	* 1	○	—	—
D1	デスティネーション 1	転送先のエリアのベースアドレス	—	○	* 2	○	* 3	* 3	○	—	○
D2	デスティネーション 2	転送先のオフセット	○	○	○	○	* 1	* 1	○	—	—

\* 1 S1, S2, D2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2 特殊内部リレーは使用できません。

\* 3 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

## 処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	○	—	—

## ● 処理単位が W（ワード）の場合

S1, D1（ベースアドレス）はワードデバイスでは1点、ビットデバイスでは16点で処理します。  
S2, D2（オフセット）はワードデバイスでは1点、ビットデバイスでは16点で処理します。

## ● 処理単位が D（ダブルワード）の場合

S1, D1（ベースアドレス）はワードデバイスでは2点、ビットデバイスでは32点で処理します。  
S2, D2（オフセット）はワードデバイスでは1点、ビットデバイスでは16点で処理します。

## エラー処理

ソースデバイスの最終が指定デバイスの範囲外または、デスティネーションデバイスの最終が指定デバイスの範囲外であれば演算エラーとなります。

演算エラー発生時は特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



補足

## 間接指定時の注意

- ・  $S1 + (S2)$ ,  $D1 + (D2)$  で指定したデバイス番号が、デバイスの範囲を超えないように注意してください。
- ・ デバイスが X, Y, M, R の場合は16点単位でデータを転送します。S2（ソース2）、または D2（デスティネーション2）の値が1点増えるごとに M, R などの番号が16点分ずつ増えていきますので注意してください。

**IBMV (インダイレクト・ビット・ムーブ)**

データをビット単位で間接転送します。

**IBMVN (インダイレクト・ビット・ムーブ・ノット)**

データをビット単位で反転して、間接転送します。

シンボル



動作説明

- インダイレクト・ビット・ムーブ

入力 ON の場合、S1 + (S2) で指定したデータを、D1 + (D2) で指定したデバイスに転送します。

S2 または D2 は省略可能です (ただし、同時に省略することはできません)。その場合、オフセットは 0 として扱われます。

$(S1 + (S2)) \rightarrow D1 + (D2)$

- インダイレクト・ビット・ムーブ・ノット

入力 ON の場合、S1 + (S2) で指定したデータをビット反転して、D1 + (D2) で指定したデバイスに転送します。S2 または D2 は省略可能です (ただし、同時に省略することはできません)。

この場合、オフセットは 0 として扱います。

$(S1 + (S2)) \rightarrow D1 + (D2)$

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	転送元ビットの先頭アドレス	○	○	○	○	—	—	○	* 1	○
S2	ソース 2	転送元ビットのオフセット * 2	○	○	○	○	* 3	* 3	○	* 4	—
D1	デスティネーション 1	転送先ビットの先頭アドレス	—	○	* 5	○	—	—	○	—	○
D2	デスティネーション 2	転送先ビットのオフセット	○	○	○	○	* 3	* 3	○	* 4	—

\* 1 S1 には 0,1 が入力でき、S1 をビットデータ (0,1) として扱います。

\* 2 S1 が定数の場合は入力できません。

\* 3 S2, D2 に T/C を指定した場合は計数値のエリアになります。

\* 4 0 ~ 65,535 が入力可能です。

\* 5 特殊内部リレーは使用できません。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	—	—	—

エラー処理

ソースデバイスの最終が指定デバイスの範囲外か、デスティネーションデバイスの最終が指定デバイスの範囲外の場合、演算エラーとなります。演算エラー発生時には、特殊内部リレー M8004 (ユーザープログラム実行エラー) が ON します。



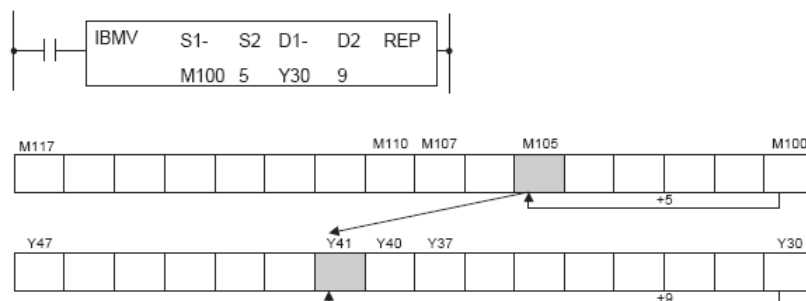


例

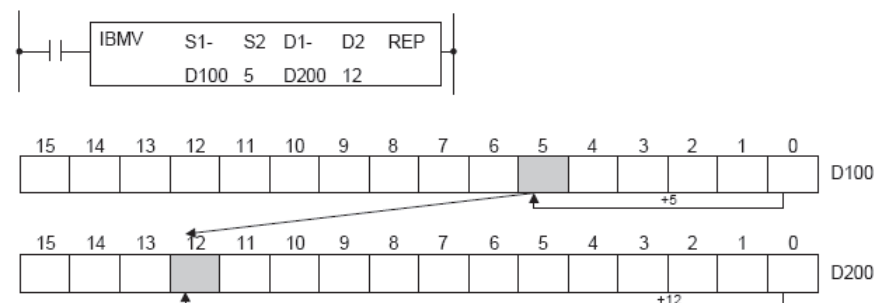
## IBMV の動作説明

## ● リピート設定なしの場合

S1 = M100, S2 = 5, D1 = Y30, D2 = 9

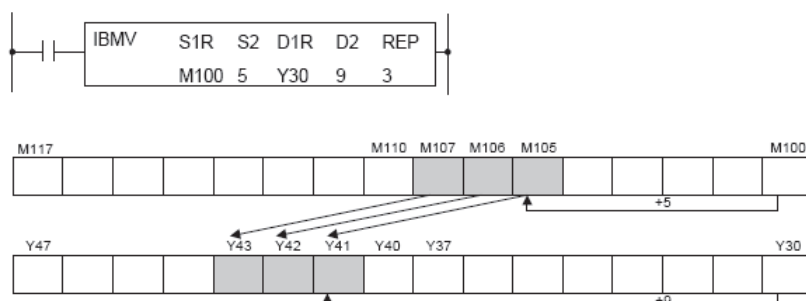


S1 = D100, S2 = 5, D1 = D200, D2 = 12

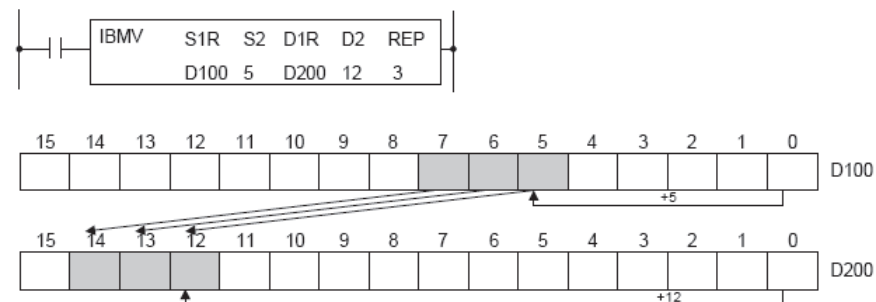


## ● リピート設定ありの場合

S1 = M100, S2 = 5, D1 = Y30, D2 = 9



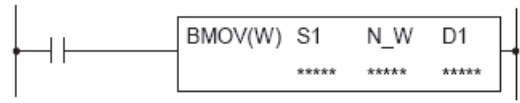
S1 = D100, S2 = 5, D1 = D200, D2 = 12



BMOV（ブロック・ムーブ）

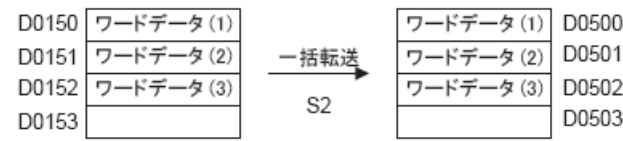
データを一括転送します。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、S1 で指定したデバイスを先頭に、N\_W で指定したワード分、D1 に指定したデバイスに一括転送します。



対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	転送元のエリアの先頭アドレス	○	○	○	○	* 1	* 1	○	—	—
N_W	n ワード	ブロック転送数 (ワード指定)* 2	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	—
D1	デスティネーション 1	転送先のエリアの先頭アドレス	—	○	* 3	○	* 4	* 4	○	—	—

- \* 1 S1, N\_W に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。
- \* 2 1 ～ 6000 の間で設定できます。
- \* 3 特殊内部リレーは使用できません。
- \* 4 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	—	—	—

エラー処理

ソースデバイスの最終が指定ペランドの範囲外、またはデスティネーションデバイスの最終が指定デバイスの範囲外であれば演算エラーになります。演算エラー発生時は特殊内部リレー M8004 (ユーザープログラム実行エラー) が ON します。



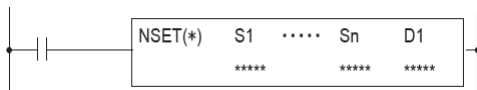
ブロック・ムーブ命令動作中は、特殊内部リレー M8024 (WSFT・BMOV 実行中フラグ) が ON します。転送動作完了時に M8024 は OFF します。

## NSET（数値一括設定）

データを一括して転送します。

数値一括設定命令（NSET）は、マイクロスマートのシステムバージョンが 200 以上かつ、WindLDR5.20 以上のみ使用可能です。

シンボル



動作説明

$(S1), (S2), \dots, (Sn) \rightarrow D1, D1 + 1, \dots, D1 + N - 1$

入力が ON の場合、指定した  $n$  個分のデータ  $(S1), \dots, (Sn)$  を、 $D1$  で指定したデバイスから  $n$  個分のデバイスに一括セットします。

対象デバイス

[処理単位を W（ワード）, I（インテジャ）, D（ダブルワード）, L（ロング）に設定した場合]

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1 ... Sn	ソース 1 ~ n (n は $1 \leq n \leq 255$ )	転送元のエリア	○	○	○	○	*1	*1	○	○	—
D1	デスティネーション 1	転送先のエリア	—	○	*2	○	*3	*3	○	—	—

\*1 S1, ..., Sn に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\*2 特殊内部リレーは使用できません。

\*3 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

[処理単位を F（フロート）に設定した場合]

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1 ... Sn	ソース 1 ~ n (n は $1 \leq n \leq 255$ )	転送元のエリア	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	転送先のエリア	—	—	—	—	—	—	○	—	—

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	○	○	○	○

● 処理単位が W（ワード）, I（インテジャ）の場合

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

● 処理単位が D（ダブルワード）, L（ロング）の場合

ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。

● 処理単位が F（フロート）の場合

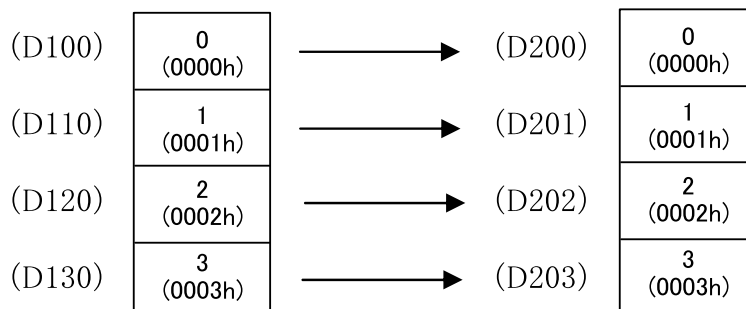
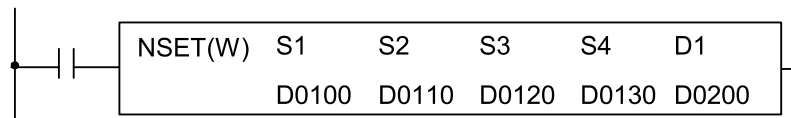
ワードデバイスでは 2 点で処理します。



例

### 処理単位 W（ワード）の動作例

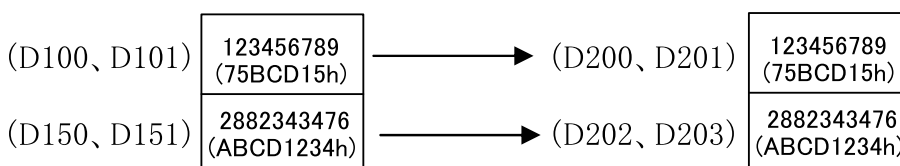
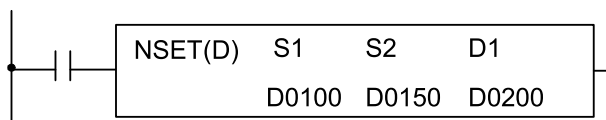
S1 を D100、S2 を D110、S3 を D120、S4 を D130、D1 を D200 に指定した場合



例

### 処理単位 D（ダブルワード）の動作例

S1 を D100、S2 を D150、D1 を D200 に指定した場合]



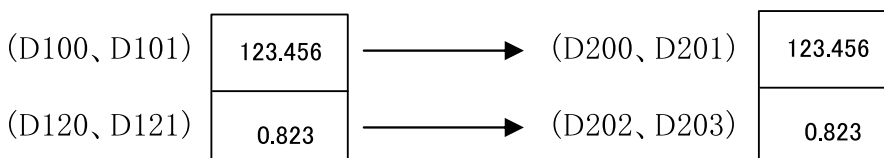
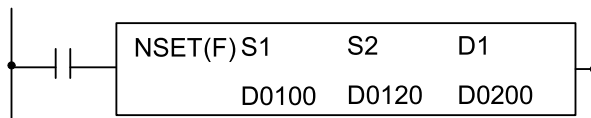
32 ビットデータのデバイスへの格納方法は、WindLDR 上で指定したデータの格納方法に従います。詳細は、「基本編 第5章 32 ビットデータの格納方法の指定」(5-93 頁)を参照してください。



例

### 処理単位 F（フロート）の動作例

S1 を D100、S2 を D120、D1 を D200 に指定した場合



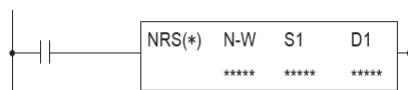
32 ビットデータのデバイスへの格納方法は、WindLDR 上で指定したデータの格納方法に従います。詳細は、「基本編 第5章 32 ビットデータの格納方法の指定」(5-93 頁)を参照してください。

## NRS（数値リピート設定）

データを繰り返し転送します。

数値リピート設定命令（NRS）は、マイクロスマートのシステムバージョンが 200 以上かつ、WindLDR5.20 以上のみ使用可能です。

シンボル



動作説明

(S1) → D1, D1 + 1, ..., D1 + N-1

入力が ON の場合、S1 で指定したデータを、D1 で指定したデバイスから N-W で指定した個数分のデバイスにセットします。

対象デバイス

[処理単位を W（ワード）, I（インテジャ）, D（ダブルワード）, L（ロング）に設定した場合]

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
N-W	n 個分	リピート数 (ワード指定) * 1	○	○	○	○	* 2	* 2	○	○	—
S1	ソース 1	転送元の エリア	○	○	○	○	* 2	* 2	○	○	—
D1	デスティネーション 1	転送先エリアの 先頭アドレス	—	○	* 3	○	* 4	* 4	○	—	—

\* 1 N-W は常に W（ワード）のデータとして処理します。

\* 2 N-W, S1 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 3 特殊内部リレーは使用できません。

\* 4 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

[処理単位を F（フロート）に設定した場合]

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
N-W	n 個分	リピート数 (ワード指定) * 1	○	○	○	○	○	○	○	○	—
S1	ソース 1	転送元のエリア	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	転送先エリアの 先頭アドレス	—	—	—	—	—	—	○	—	—

\* 1 N-W は W（ワード）のデータとして処理します。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	○	○	○	○

- 処理単位が W（ワード）, I（インテジャ）の場合

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

- 処理単位が D（ダブルワード）, L（ロング）の場合

ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。

- 処理単位が F（フロート）の場合

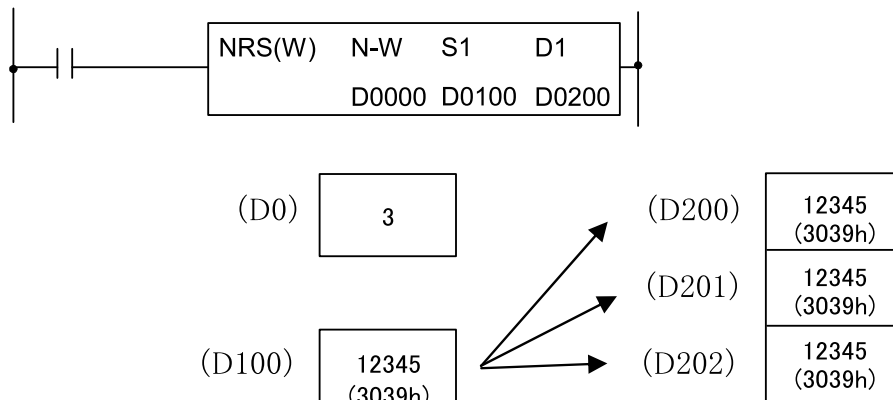
ワードデバイスでは 2 点で処理します。



例

### 処理単位 W（ワード）の動作例

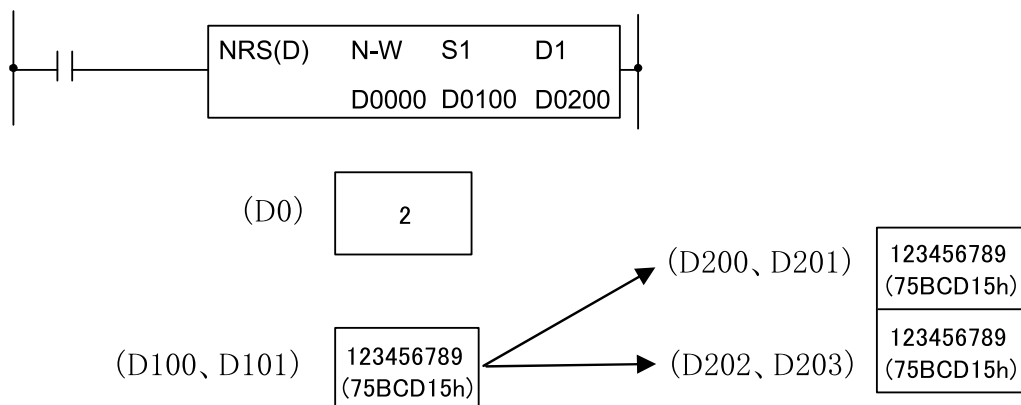
N-W を D0, S1 を D100, D1 を D200 に指定した場合



例

### 処理単位 D（ダブルワード）の動作例

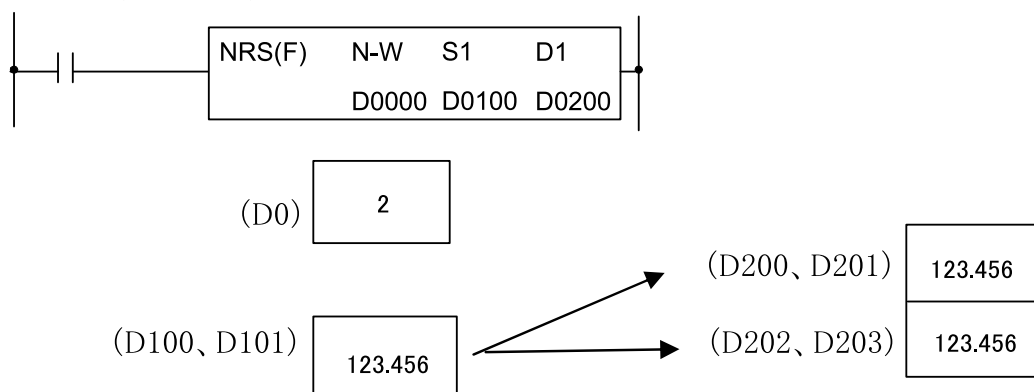
N-W を D0, S1 を D100, D1 を D200 に指定した場合



例

### 処理単位 F（フロート）の動作例

N-W を D0, S1 を D100, D1 を D200 に指定した場合



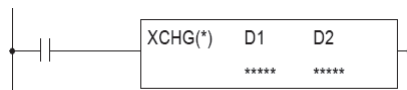
32 ビットデータのデバイスへの格納方法は、WindLDR 上で指定したデータの格納方法に従います。  
詳細は、「基本編 第 5 章 32 ビットデータの格納方法の指定」(5-93 頁)を参照してください。

## XCHG（エクスチェンジ）

2 つのデータを交換します。

エクスチェンジ命令（XCHG）は、マイクロスマートのシステムバージョンが 210 以上かつ、WindLDR5.30 以上のみ使用可能です。

シンボル



動作説明

入力 ON の場合、D1 で指定したデータを D2 で指定したデバイスに転送し、D2 で指定したデータを D1 で指定したデバイスに転送します。

[処理単位が W（ワード）の場合]  $(D1) \leftrightarrow (D2)$

[処理単位が D（ダブルワード）の場合]  $(D1, D1 + 1) \leftrightarrow (D2, D2 + 1)$

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
D1	デスティネーション 1	データ交換エリア	—	○	* 1	○	—	—	○	—	—
D2	デスティネーション 2	データ交換エリア	—	○	* 1	○	—	—	○	—	—

\* 1 特殊内部リレーは使用できません。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	○	—	—

- 処理単位が W（ワード）の場合

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

- 処理単位が D（ダブルワード）の場合

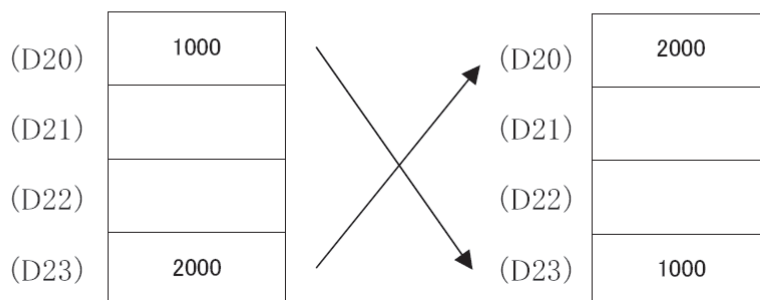
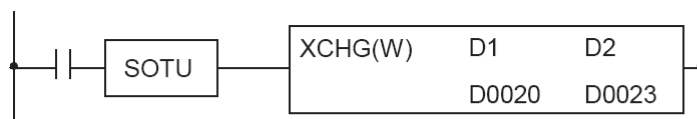
ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。



例

処理単位が W（ワード）の動作例

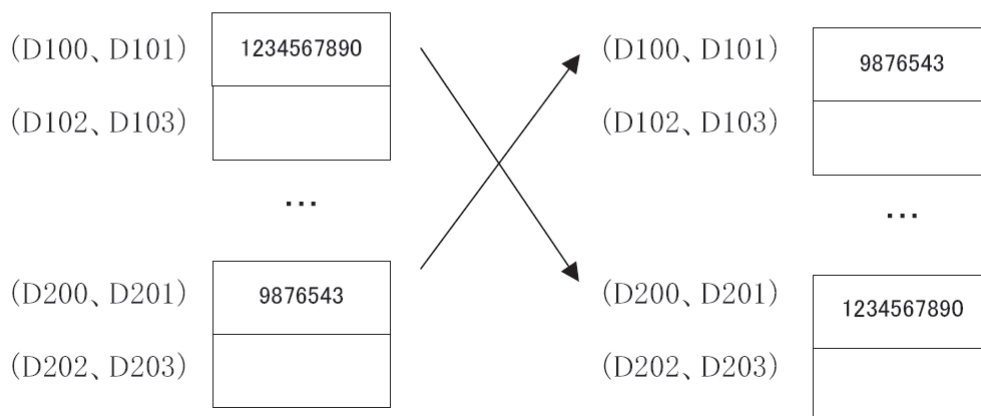
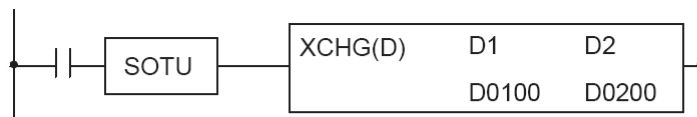
D1 を D20、D2 を D23 に指定した場合



例

処理単位が D（ダブルワード）の動作例

D1 を D100、D2 を D200 に指定した場合



32 ビットデータのデバイスへの格納方法は、WindLDR 上で指定したデータの格納方法に従います。  
詳細は、「基本編 第 5 章 32 ビットデータの格納方法の指定」(5-93 頁)を参照してください。



## TCCST (TIM/CNT 現在値ストア)

タイマ / カウンタの計測値にデータを転送します。

タイマ・カウンタ現在値セット命令 (TCCST) は、マイクロスマートのシステムバージョンが 200 以上かつ、WindLDR5.20 以上のみ使用可能です。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、S1 で指定したデータを D1 で指定したデバイスにセットします。

[処理単位が W (ワード) の場合]

(S1) → D1

[処理単位が D (ダブルワード) の場合]

(S1, S1 + 1) → D1, D1 + 1

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	転送元のエリア	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	○
D1	デスティネーション 1	転送先のエリア	—	—	—	—	* 1	* 1	—	—	○

\* 1 S1, D1 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	○	—	—

- 処理単位が W (ワード) の場合

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

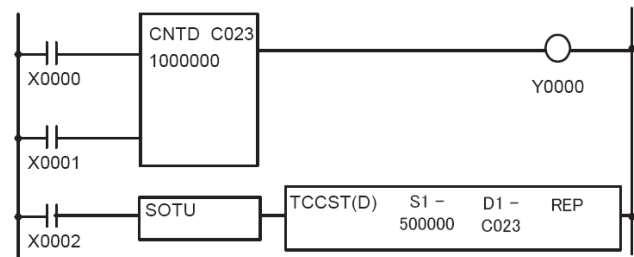
- 処理単位が D (ダブルワード) の場合

ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。



例

TCCST 命令の動作例

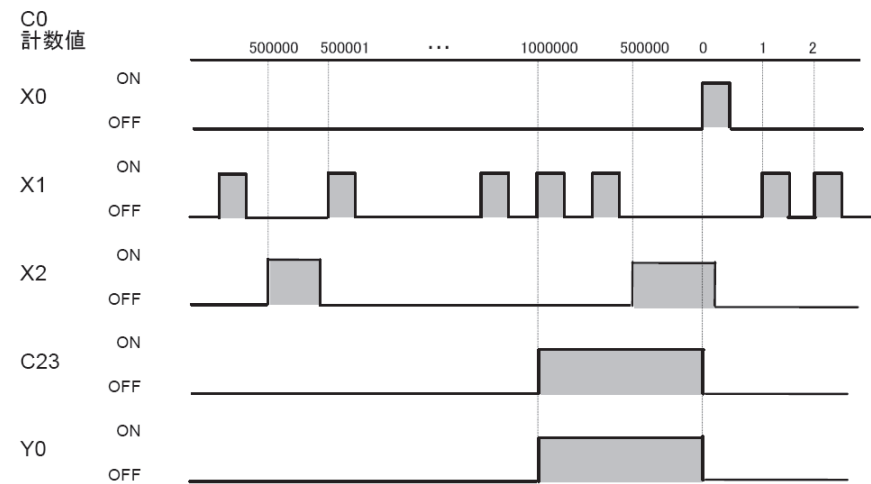


ニーモニックリスト

命令語	データ
LOD	X0
LOD	X1
CNTD	C23 1000000
OUT	Y0
LOD	X2
SOTU	
TCCST(D)	500000 C23

動作説明とタイムチャート

入力 X2 が OFF から ON になると、ダブルワード加算式カウンタ C23 の計数值を 500,000 にセットします。



## 第3章 データ比較命令

ここでは、データ比較命令の説明をします。  
データ比較命令は、指定した2つのデータを条件比較して、その結果を出力する命令です。

**CMP=** (コンペア (=))  
**CMP<>** (コンペア (<>))  
**CMP<** (コンペア (<))  
**CMP>** (コンペア (>))  
**CMP<=** (コンペア (≤))  
**CMP>=** (コンペア (≥))

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、S1 で指定したデータと、S2 で指定したデータを比較します。S1 と S2 の条件が成立している場合は D1 (1 ビット) で指定した出力を ON し、不成立なら出力を OFF します。

[処理単位が W, I の場合]

(S1) と (S2) を条件比較した結果

真 → D1 が ON

偽 → D1 が OFF

[処理単位が D, L, F の場合]

(S1, S1 + 1) と (S2, S2 + 1) を条件比較した結果

真 → D1 が ON

偽 → D1 が OFF

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	比較データ 1	○	○	○	○	* 1	* 1	* 2	* 2	○
S2	ソース 2	比較データ 2	○	○	○	○	* 1	* 1	* 2	* 2	○
D1	デスティネーション 1	比較結果	—	○	* 3	—	—	—	—	—	○

\* 1 S1, S2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2 処理単位に F (フLOAT) を指定した場合は、S1, S2 にはデータレジスタか定数のみ使用できます。

\* 3 特殊内部リレーは使用できません。

## 処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	○	○	○	○

### ● 処理単位が W（ワード）, I（インテジャ）の場合

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。ただし、D1（比較結果）は必ず 1 点単位で処理します。

### ● 処理単位が D（ダブルワード）, L（ロング）の場合

ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。ただし、D1（比較結果）は必ず 1 点単位で処理します。

### ● 処理単位が F（フロート）の場合

ワードデバイス 2 点で処理します。ただし、D1（比較結果）は必ず 1 点単位で処理します。

## エラー処理

処理単位が F の場合、(S1) または (S2) の値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。

演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



補足

## 特殊内部リレーの動作（M8150, M8151, M8152）

CMP = 命令では、S1 と S2 が以下の条件になる場合、対応する特殊内部リレー（比較結果フラグ）を ON し、それ以外の特殊内部リレー（比較結果フラグ）を OFF します。

- ①  $S1 > S2$  の場合、特殊内部リレー M8150（比較結果フラグ 1）を ON します。
- ②  $S1 = S2$  の場合、特殊内部リレー M8151（比較結果フラグ 2）を ON します。
- ③  $S1 < S2$  の場合、特殊内部リレー M8152（比較結果フラグ 3）を ON します。

S2 の値	D1 の状態	M8150 の状態	M8151 の状態	M8152 の状態
①の場合	OFF	ON	OFF	OFF
②の場合	ON	OFF	ON	OFF
③の場合	OFF	OFF	OFF	ON

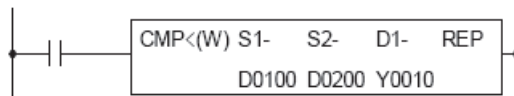
CMP = 命令を複数個使用する場合、比較結果フラグ（M8150, M8151, M8152）には最後に実行された比較結果が反映されます。リピート指定時は最後に実行した比較の結果が反映されます。



例

## データ比較命令の動作例

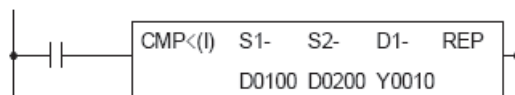
- 処理単位を W（ワード）に設定した場合



たとえば、(D0100) = 17, (D0200) = 18 の場合、(D0100) < (D0200) となり Y10 が ON します。

(D0100) = 19, (D0200) = 18 の場合、(D0100) ≥ (D0200) となり Y10 が OFF します。

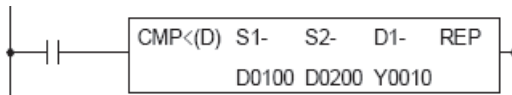
- 処理単位を I（インテジャ）に設定した場合



たとえば、(D0100) = -5, (D0200) = 4 の場合、(D0100) < (D0200) となり Y10 が ON します。

(D0100) = -5, (D0200) = -17 の場合、(D0100) ≥ (D0200) となり Y10 が OFF します。

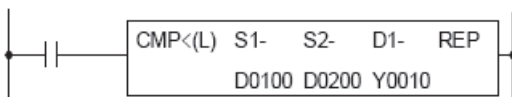
- 処理単位を D（ダブルワード）に設定した場合



たとえば、(D0100,D0101) = 12345678, (D0200,D0201) = 23,456,789 の場合、(D0100,D0101) < (D0200,D0201) となり Y10 が ON します。

(D0100,D0101) = 12,345,678, (D0200,D0201) = 10987654 の場合、(D0100,D0101) ≥ (D0200,D0201) となり Y10 が OFF します。

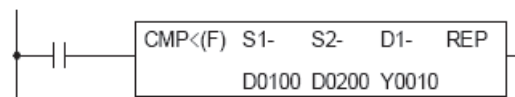
- 処理単位を L（ロング）に設定した場合



たとえば、(D0100,D0101) = -12,345,678, (D0200,D0201) = -10,987,654 の場合、(D0100,D0101) < (D0200,D0201) となり Y10 が ON します。

(D0100,D0101) = 12,345,678, (D0200,D0201) = -12,345,678 の場合、(D0100,D0101) ≥ (D0200,D0201) となり Y10 が OFF します。

- 処理単位を F（フロート）に設定した場合



たとえば、(D0100,D0101) = 12.345, (D0200,D0201) = 12.4 の場合、(D0100,D0101) < (D0200,D0201) となり Y10 が ON します。

(D0100,D0101) = -0.99, (D0200,D0201) = -1 の場合、(D0100,D0101) ≥ (D0200,D0201) となり Y10 が OFF します。



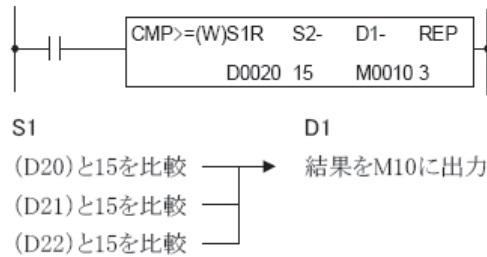
## ユーザープログラムによる比較出力の保持 / 非保持

データの比較命令は、入力が OFF の場合出力状態を保持します。  
出力が ON 状態であれば、入力が ON から OFF に変わっても、ON 状態を保持します。

## 比較命令のリピート動作について

### ● S1（ソース 1）にリピート設定した場合

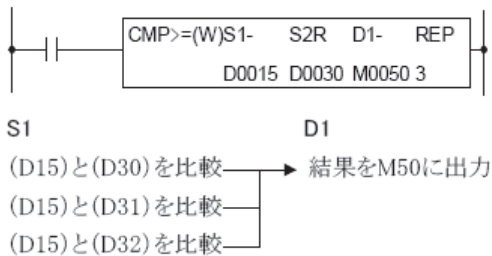
S1 で指定したデバイスからリピート指定した個数分のデータを、S2 で指定したデータと比較します。  
論理和（OR）の指定はマイクロスマートのシステムバージョンが 200 以上、かつ WindLDR5.2 以上の場合のみ使用可能です。  
その結果の論理積（AND）もしくは論理和（OR）を、D1 で指定したデバイスに出力します。  
たとえば、下記のユーザープログラムでは次のように動作します。



データレジスタ 20, 21, 22 番の内容と定数 15 を比較し、その結果の論理積（AND）もしくは論理和（OR）を M10 に出力します。

### ● S2（ソース 2）にリピート設定した場合

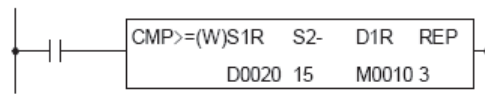
S1 のデータと、S2 で指定したデバイスをリピート指定した個数分のデータを比較します。  
その結果の論理積（AND）もしくは論理和（OR）を、D1 で指定したデバイス順に出力します。  
たとえば、下記のユーザープログラムでは次のように動作します。



データレジスタ 15 番の内容とデータレジスタ 30, 31, 32 番の内容を比較し、その結果の論理積（AND）もしくは論理和（OR）を M50 に出力します。

● S1（ソース 1）と D1（デスティネーション）にリピート設定した場合

S1 で指定したデバイスからリピート指定した個数分のデータを、S2 で指定したデータと比較します。  
その結果を D1 で指定したデバイスから順に、リピート指定した個数分それぞれ出力します。  
たとえば、下記のユーザープログラムでは次のように動作します。

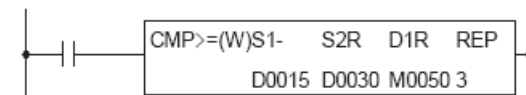


S1		D1
(D20)と15を比較	→	結果をM10に出力
(D21)と15を比較	→	結果をM11に出力
(D22)と15を比較	→	結果をM12に出力

データレジスタ 20, 21, 22 番の内容と定数 15 を比較し、その結果を M10, M11, M12 の順に出力します。

● S2（ソース 2）と D1（デスティネーション）にリピート設定した場合

S1 のデータと、S2 で指定したデバイスをリピート指定した個数分のデータを比較します。  
その結果を D1 で指定したデバイスから順に、リピート指定した個数分それぞれ出力します。  
たとえば、下記のユーザープログラムでは次のように動作します。

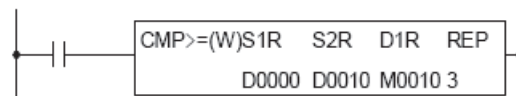


S1		D1
(D15)と(D30)を比較	→	結果をM50に出力
(D15)と(D31)を比較	→	結果をM51に出力
(D15)と(D32)を比較	→	結果をM52に出力

データレジスタ 15 番の内容とデータレジスタ 30, 31, 32 番の内容を比較し、その結果を M50, M51, M52 の順に出力します。

● S1（ソース 1）, S2（ソース 2）, D1（デスティネーション）すべてにリピート設定した場合

S1 で指定したデバイスと、S2 で指定したデバイスの両方からリピート指定した個数分のデータを比較し、その結果を D1 で指定したデバイスから順に、リピート指定した個数分それぞれ出力します。  
たとえば、下記のユーザープログラムでは次のように動作します。



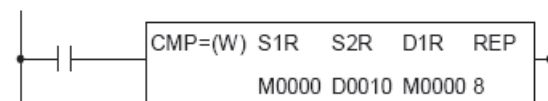
S1		D1
(D0)と(D10)を比較	→	結果をM10に出力
(D1)と(D11)を比較	→	結果をM11に出力
(D2)と(D12)を比較	→	結果をM12に出力

データレジスタ 0, 1, 2 番の内容とデータレジスタ 10, 11, 12 番の内容を比較し、その結果を M10, M11, M12 の順に出力します。



補足

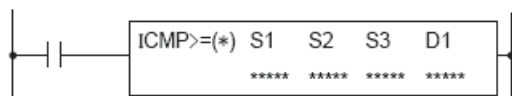
比較命令でリピート指定がある場合に、ソースとデスティネーションが重なると、意図しない計算結果となる場合がありますのでソースとデスティネーションは重ならないようにしてください。



## ICMP>=（区間比較）

3 つのデータを比較して、その結果を出力します。

シンボル



動作説明

入力 ON の場合、S1 で指定したデータと S2 で指定したデータ、S3 で指定したデータを比較します。

(S1) ≥ (S2) ≥ (S3) の条件が成立した場合 D1 で指定した出力を ON し、不成立の場合出力を OFF します。

[処理単位が W, I の場合] (S1) ≥ (S2) ≥ (S3) → D1 が ON

[処理単位が D, L, F の場合] (S1, S1 + 1) ≥ (S2, S2 + 1) ≥ (S3, S3 + 1) → D1 が ON

同時に次の比較条件が成立する場合、それに対応する特殊内部リレーを ON します。比較条件が不成立の場合は、それに対応する特殊内部リレーを OFF します。

[処理単位が W, I の場合]

- ① (S2) > (S1) の場合、M8150（比較結果フラグ 1）が ON します。
- ② (S3) > (S2) の場合、M8151（比較結果フラグ 2）が ON します。
- ③ (S1) > (S2) > (S3) の場合、M8152（比較結果フラグ 3）が ON します。
- ④ (S1) = (S2) または (S2) = (S3) の場合、M8150, M8151, M8152 は全て OFF します。

[処理単位が D, L, F の場合]

- ① (S2, S2 + 1) > (S1, S1 + 1) の場合、M8150（比較結果フラグ 1）が ON します。
- ② (S3, S3 + 1) > (S2, S2 + 1) の場合、M8151（比較結果フラグ 2）が ON します。
- ③ (S1, S1 + 1) > (S2, S2 + 1) > (S3, S3 + 1) の場合、M8152（比較結果フラグ 3）が ON します。
- ④ (S1, S1 + 1) = (S2, S2 + 1) または (S2, S2 + 1) = (S3, S3 + 1) の場合、M8150, M8151, M8152 は全て OFF します。

	D1 の状態	M8150 の状態	M8151 の状態	M8152 の状態
①の場合	OFF	ON	OFF	OFF
②の場合	OFF	OFF	ON	OFF
③の場合	ON	OFF	OFF	ON
④の場合	ON	OFF	OFF	OFF

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	比較データ 1	○	○	○	○	* 1	* 1	* 2	* 2	—
S2	ソース 2	比較データ 2	○	○	○	○	* 1	* 1	* 2	* 2	—
S3	ソース 3	比較データ 3	○	○	○	○	* 1	* 1	* 2	* 2	—
D1	デスティネーション 1	比較結果	—	○	* 3	—	—	—	—	—	—

\* 1 S1, S2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2 処理単位に F（フロート）を指定した場合は、S1, S2 にはデータレジスタか定数のみ使用できます。

\* 3 特殊内部リレーは使用できません。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	○	○	○	○



- 処理単位がW（ワード）,I（インテジャ）の場合

ワードデバイスでは1点、ビットデバイスでは16点で処理します。ただし、D1（比較結果）は必ず1点単位で処理します。

- 処理単位がD（ダブルワード）,L（ロング）,F（フロート）の場合

ワードデバイスでは2点、ビットデバイスでは32点で処理します。ただし、D1（比較結果）は必ず1点単位で処理します。

- 処理単位がF（フロート）の場合

ワードデバイス2点で処理します。ただし、D1（比較結果）は必ず1点単位で処理します。

#### エラー処理

S1とS3で指定されたデータが、 $(S1) < (S3)$ の関係にある場合、演算エラーとなります。

処理単位がFの場合、ソースの何れかの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。

演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）がONします。



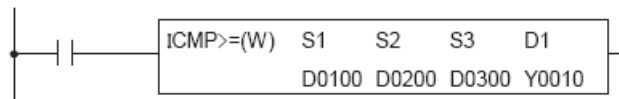
#### 補足

ICMP >= 命令と CMP = 命令を複数個使用する場合、比較結果フラグ（M8150, M8151, M8152）には最後に実行された比較結果が反映されます。



#### 例

#### ICMP >= 命令の例



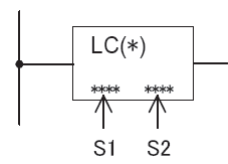
たとえば、 $(D0100) = 17$ ,  $(D0200) = 15$ ,  $(D0300) = 15$  の場合、Y10 が ON し、M8150 が OFF し、M8151 が OFF し、M8152 が OFF します。

$(D0100) = 15$ ,  $(D0200) = 18$ ,  $(D0300) = 19$  の場合、M8004 が ON します。

- LC=（データ比較接点（=））
- LC<>（データ比較接点（<>））
- LC<（データ比較接点（<））
- LC>（データ比較接点（>））
- LC<=（データ比較接点（<=））
- LC>=（データ比較接点（>=））

データ比較接点命令（LC=/<>/</>/<=/>=）は、マイクロスマートのシステムバージョンが 200 以上かつ、WindLDR5.20 以上のみ使用可能です。

シンボル



動作説明

S1 で指定したデータと S2 で指定したデータを比較します。S1 と S2 の比較条件が成立している場合、接点が ON し、不成立なら接点が OFF します。

- [処理単位が W（ワード）, I（インテジャ）の場合] (S1) と (S2) を条件比較した結果  
成立→接点が ON  
不成立→接点が OFF
- [処理単位が D（ダブルワード）, L（ロング）, F の場合] (S1, S1 + 1) と (S2, S2 + 1) を条件比較した結果  
成立→接点が ON  
不成立→接点が OFF

対象デバイス

[処理単位を W（ワード）, I（インテジャ）, D（ダブルワード）, L（ロング）に設定した場合]

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	比較データ 1	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	—
S2	ソース 2	比較データ 2	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	—

\* 1 S1, S2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

[処理単位を F（フロート）に設定した場合]

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	比較データ 1	—	—	—	—	—	—	○	○	—
S2	ソース 2	比較データ 2	—	—	—	—	—	—	○	○	—

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	○	○	○	○

- 処理単位が W（ワード）, I（インテジャ）の場合  
ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。
- 処理単位が D（ダブルワード）, L（ロング）の場合  
ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。

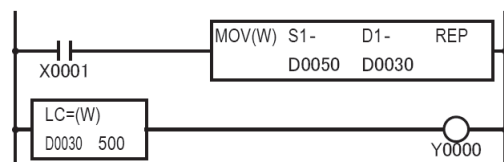
- 処理単位がF（フロート）の場合  
ワードデバイス2点で処理します。

## エラー処理

処理単位がF（フロート）でソースデバイスの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。演算エラーの場合、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



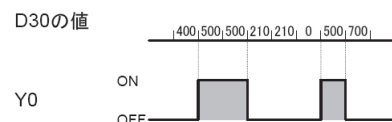
例

一致比較の動作例  
ラダー図

## ニーモニックリスト

命令語	データ	
LOD	X1	
MOV(W)	D50-	D30-
LC=(W)	D30	500
OUT	Y0	

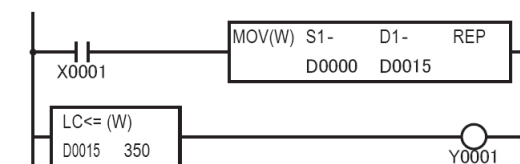
## タイムチャート



データレジスタの30番の値が500のとき、Y0をONします。



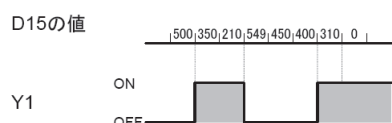
例

大小比較の動作例  
ラダー図

## ニーモニックリスト

命令語	データ	
LOD	X1	
MOV(W)	D0-	D15-
LC<=(W)	D15	350
OUT	Y1	

## タイムチャート



データレジスタの15番の値が350以下のとき、Y1をONします。



## 第 4 章 四則演算命令

ここでは、四則演算命令の説明をします。

四則演算命令は、指定した 2 つのデータを四則演算して、その結果をデバイスに格納する命令です。

### ADD (アディション)

指定したデータを加算します。

シンボル



動作説明

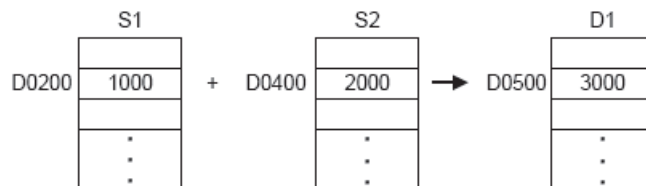
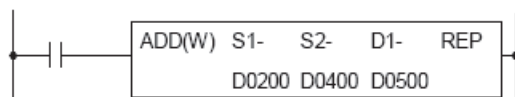
入力が ON の場合、S1 で指定したデータと、S2 で指定したデータを加算します。その結果を、キャリー M8003 と D1 で指定したデバイスにセットします。ADD 命令の動作例につきましては 4-5 頁を参照してください。

[処理単位が W, I の場合]

$(S1) + (S2) \rightarrow CY$  (キャリー) と D1

[処理単位が D, L, F の場合]

$(S1, S1 + 1) + (S2, S2 + 1) \rightarrow CY$  (キャリー) と D1, D1 + 1



対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	加算データ 1	○	○	○	○	* 1	* 1	* 2	* 2	○
S2	ソース 2	加算データ 2	○	○	○	○	* 1	* 1	* 2	* 2	○
D1	デスティネーション 1	加算結果	—	○	* 3	—	* 4	* 4	* 2	—	○

\* 1 S1, S2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2 処理単位に F (フLOAT) を指定した場合は、S1, S2 にはデータレジスタまたは定数、D1 にはデータレジスタのみ使用できます。

\* 3 特殊内部リレーは使用できません。

\* 4 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

## 処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	○	○	○	○

- 処理単位が W（ワード）, I（インテジャ）の場合  
ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。
- 処理単位が D（ダブルワード）, L（ロング）の場合  
ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。
- 処理単位が F（フロート）の場合  
ワードデバイス 2 点で処理します。

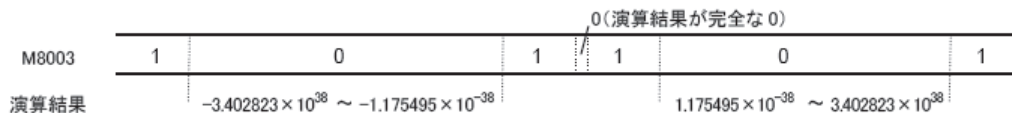
## キャリー / ボローについて

処理単位が W, I, D, L, F の場合、キャリー / ボローは加算時に D1 の値が下記の状態になった場合、M8003 を ON にします。

処理単位	状態
W	0 ～ 65535 の範囲を超えた場合
I	-32768 ～ 32767 の範囲を超えた場合
D	0 ～ 42949672 の範囲を超えた場合
L	-21474836 ～ 21474836 の範囲を超えた場合
F	下記の図を参照してください。

## 浮動小数点演算でのキャリー / ボローの扱い

演算結果が  $\pm 1.175495 \times 10^{-38}$  に達しなかった場合（完全な 0 を除く）、および  $-3.402823 \times 10^{38} \sim 3.402823 \times 10^{38}$  の範囲を超えた場合 M8003 を ON にします。



## エラー処理

処理単位が F の場合、ソースの何れかの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。

## SUB (サブトラクション)

指定したデータを減算します。

シンボル



### 動作説明

入力が ON の場合、S1 で指定したデータと、S2 で指定したデータを減算します。その結果をボロー M8003 と D1 で指定したデバイスにセットします。SUB 命令の動作例につきましては 4-5 頁を参照してください。

[処理単位が W, I の場合]  $(S1) - (S2) \rightarrow BW$  (ボロー) と D1

[処理単位が D, L, F の場合]  $(S1, S1 + 1) - (S2, S2 + 1) \rightarrow BW$  (ボロー) と D1, D1 + 1

### 対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	減算データ 1	○	○	○	○	* 1	* 1	* 2	* 2	○
S2	ソース 2	減算データ 1	○	○	○	○	* 1	* 1	* 2	* 2	○
D1	デスティネーション 1	減算結果	—	○	* 3	○	* 4	* 4	* 2	—	○

\* 1 S1, S2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2 処理単位に F (フLOAT) を指定した場合は、S1, S2 にはデータレジスタか定数、D1 にはデータレジスタのみ使用できます。

\* 3 特殊内部リレーは使用できません。

\* 4 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

### 処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	○	○	○	○

- 処理単位が W (ワード), I (インテジャ) の場合

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

- 処理単位が D (ダブルワード), L (ロング) の場合

ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。

- 処理単位が F (フLOAT) の場合

ワードデバイス 2 点で処理します。

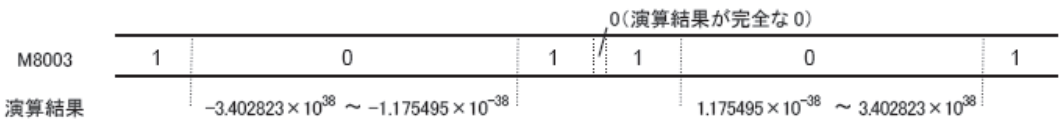
キャリー / ボローについて

処理単位が W, I, D, L, F の場合、キャリー / ボローは減算時に D1 の値が下記の状態になった場合、M8003 を ON にします。

処理単位	状態
W	0 ～ 65,535 の範囲を超えた場合
I	-32,768 ～ 32,767 の範囲を超えた場合
D	0 ～ 42,949,672 の範囲を超えた場合
L	-21,474,836 ～ 21,474,836 の範囲を超えた場合
F	下記の図を参照してください。

浮動小数点演算でのキャリー / ボローの扱い

演算結果が  $\pm 1.175495 \times 10^{-38}$  に達しなかった場合（完全な 0 を除く）、および  $-3.402823 \times 10^{38} \sim 3.402823 \times 10^{38}$  の範囲を超えた場合 M8003 を ON にします。



エラー処理

処理単位が F の場合、ソースの何れかの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。  
演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。

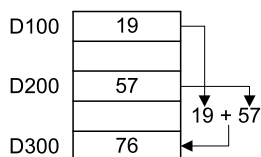
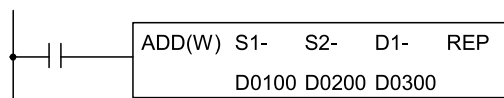




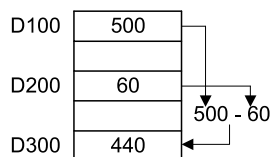
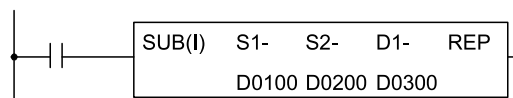
例

## ADD/SUB 命令の動作例

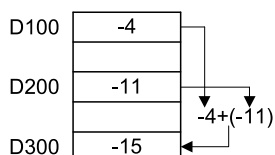
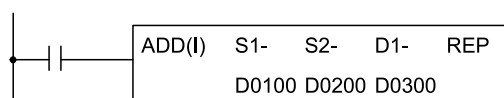
## ●処理単位を W（ワード）に設定した場合



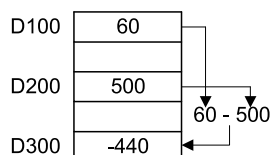
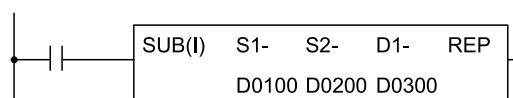
## ●処理単位を W（ワード）に設定した場合



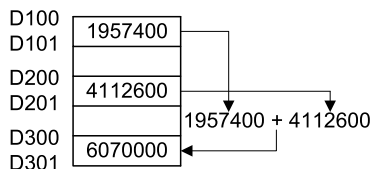
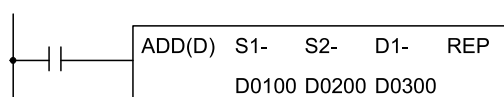
## ●処理単位を I（インテジャ）に設定した場合



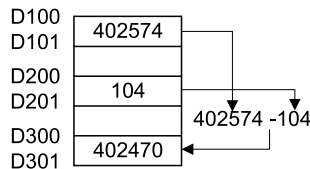
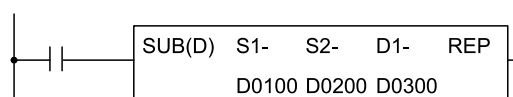
## ●処理単位を I（インテジャ）に設定した場合



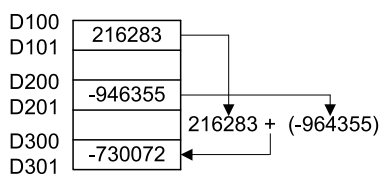
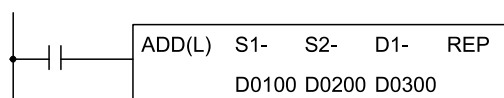
## ●処理単位を D（ダブルワード）に設定した場合



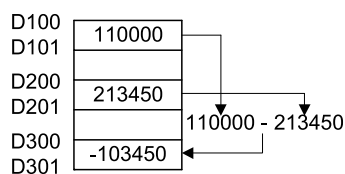
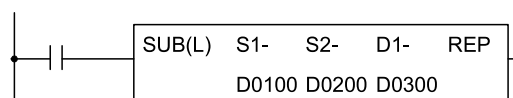
## ●処理単位を D（ダブルワード）に設定した場合



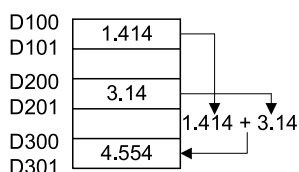
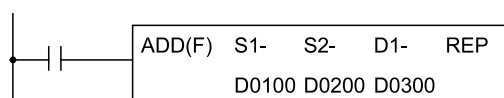
## ●処理単位を L（ロング）に設定した場合



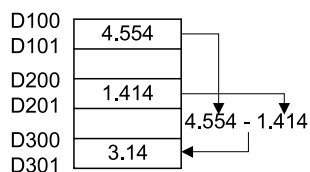
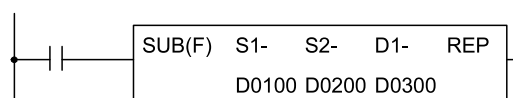
## ●処理単位を L（ロング）に設定した場合



## ●処理単位を F（フロート）に設定した場合



## ●処理単位を F（フロート）に設定した場合



## MUL (マルチプリケーション)

指定したデータを乗算します。

シンボル



動作説明

入力 ON の場合、S1 で指定したデータと、S2 で指定したデータを加算します。その結果を D1、D1 + 1 で指定したデバイスにセットします。

[処理単位が W, I の場合]  $(S1) \times (S2) \rightarrow D1, D1 + 1$

[処理単位が D, L, F の場合]  $(S1, S1 + 1) \times (S2, S2 + 1) \rightarrow D1, D1 + 1$

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	乗算データ 1	○	○	○	○	* 1	* 1	* 2	* 2	○
S2	ソース 2	乗算データ 2	○	○	○	○	* 1	* 1	* 2	* 2	○
D1	デスティネーション 1	乗算結果	—	○	* 3	○	* 4	* 4	* 2	—	○

\* 1 S1, S2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2 処理単位に F (フロート) を指定した場合は、S1, S2 にはデータレジスタか定数、D1 にはデータレジスタのみ使用できます。

\* 3 特殊内部リレーは使用できません。

\* 4 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	○	○	○	○

● 処理単位が W (ワード), I (インテジャ) の場合

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。乗算結果はワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。

● 処理単位が D (ダブルワード), L (ロング) の場合

ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。ただし、乗算結果は下位 32 ビットをワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。

● 処理単位が F (フロート) の場合

ワードデバイス 2 点で処理します。

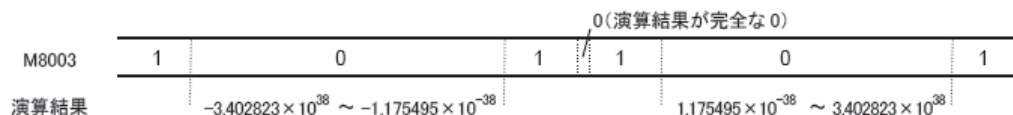
## キャリー / ボローについて

処理単位が D, L, F の場合、演算結果が下記の状態になった場合、M8003 を ON にします。

処理単位	状態
D	0 ～ 42,949,672 の範囲を超えた場合
L	-21,474,836 ～ 21,474,836 の範囲を超えた場合
F	下記の図を参照してください。

## 浮動小数点演算でのキャリー / ボローの扱い

演算結果が  $\pm 1.175495 \times 10^{-38}$  に達しなかった場合（完全な 0 を除く）、および  $-3.402823 \times 10^{38} \sim 3.402823 \times 10^{38}$  の範囲を超えた場合 M8003 を ON にします。



処理単位が F の場合、演算結果が  $\pm 1.175495 \times 10^{-38} \sim \pm 3.402823 \times 10^{38}$  の範囲を超えた場合、特殊内部リレー M8003（キャリー / ボロー）が ON します。

（演算結果の絶対値が  $1.175495 \times 10^{-38}$  より小さい場合、D1 の値はゼロとなります。演算結果の絶対値が  $3.402823 \times 10^{38}$  より大きい（オーバーフローした）場合、D1 の値は  $\pm \infty$  を意味する不定の値となります。）

## エラー処理

処理単位が F の場合、ソースの何れかの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。

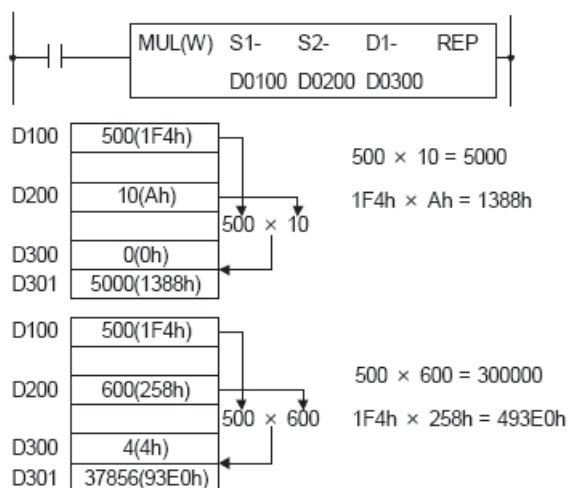
演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



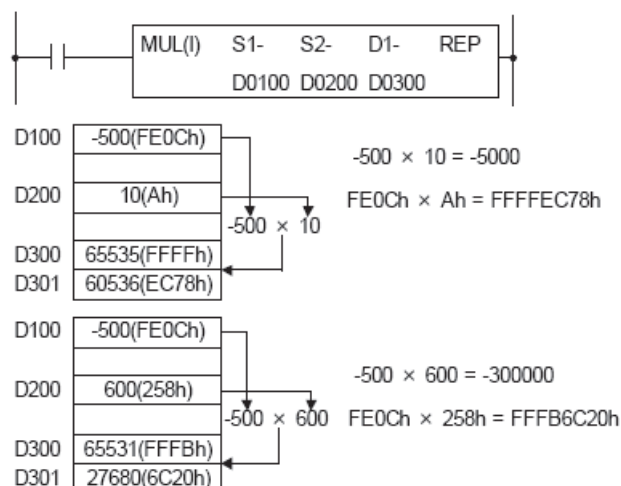
例

## MUL 命令の動作例

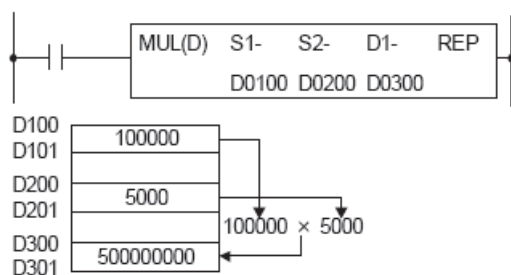
- 処理単位を W（ワード）に設定した場合



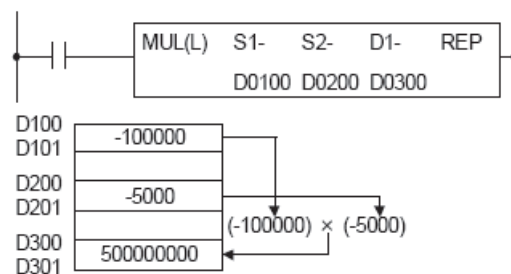
## ● 処理単位を I（インテジャ）に設定した場合



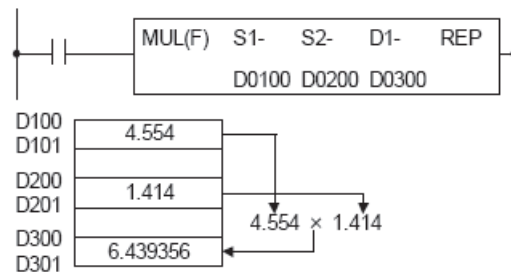
## ● 処理単位を D（ダブルワード）に設定した場合



## ● 処理単位を L（ロング）に設定した場合



## ● 処理単位を F（フロート）に設定した場合



## DIV (ディビジョン)

指定したデータを除算します。

シンボル



### 動作説明

入力が ON の場合、S1 で指定したデータを S2 で指定したデータで除算します。その結果を、D1 で指定したデバイスにセットします。

[処理単位が W, I の場合]  $(S1) \div (S2) \rightarrow D1$  (商),  $D1 + 1$  (余り)

[処理単位が D, L, F の場合]  $(S1, S1 + 1) \div (S2, S2 + 1) \rightarrow D1, D1 + 1$  (商),  $D1 + 2, D1 + 3$  (余り)

[処理単位が F の場合]  $(S1, S1 + 1) \div (S2, S2 + 1) \rightarrow D1, D1 + 1$  (商)

### 対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	除算データ 1	○	○	○	○	* 1	* 1	* 2	* 2	○
S2	ソース 2	除算データ 2	○	○	○	○	* 1	* 1	* 2	* 2	○
D1	デスティネーション 1	除算結果	—	○	* 3	○	* 4	* 4	* 2	—	○

\* 1 S1, S2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2 処理単位に F (フLOAT) を指定した場合は、S1, S2 にはデータレジスタか定数、D1 にはデータレジスタのみ使用できます。

\* 3 特殊内部リレーは使用できません。

\* 4 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

### 処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	○	○	○	○

#### ● 処理単位が W (ワード), I (インテジャ) の場合

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。除算結果は商と余りを合わせてワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。

#### ● 処理単位が D (ダブルワード), L (ロング) の場合

ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。除算結果は商と余りを合わせてワードデバイスでは 4 点、ビットデバイスでは 64 点で処理します。

#### ● 処理単位が F (フLOAT) の場合

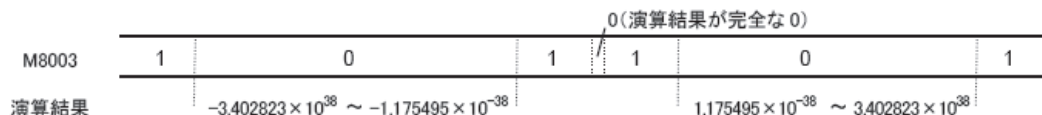
F (フLOAT) に指定した場合、ワードデバイス 2 点で処理します。

## キャリー / ボローについて

処理単位が F で、演算結果が下記の状態になった場合は M8003 を ON にします。

## 浮動小数点演算でのキャリー / ボローの扱い

演算結果が  $\pm 1.175495 \times 10^{-38}$  に達しなかった場合（完全な 0 を除く）、および  $-3.402823 \times 10^{38} \sim 3.402823 \times 10^{38}$  の範囲を超えた場合 M8003 を ON にします。



## エラー処理

S2 のデータがゼロの場合は演算エラーとなります。

処理単位が I または L で、演算結果が処理単位の範囲を超えた場合、演算エラーとなります。

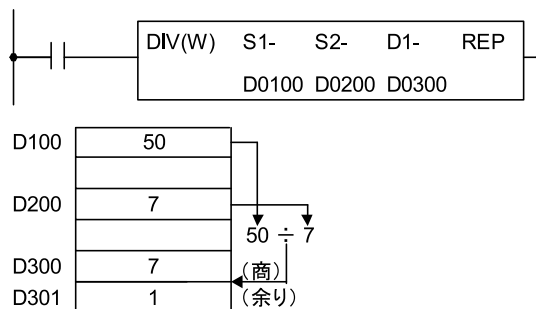
処理単位が F で、ソースの何れかの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。

演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。

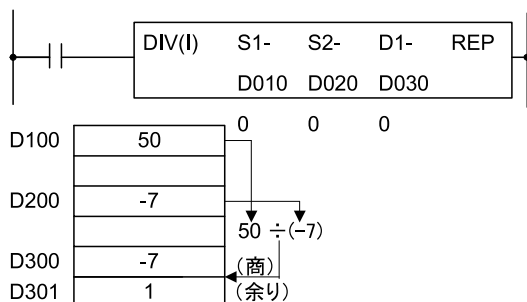


例

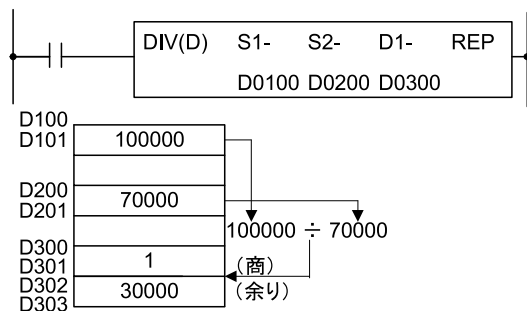
### 処理単位を W（ワード）に設定した場合



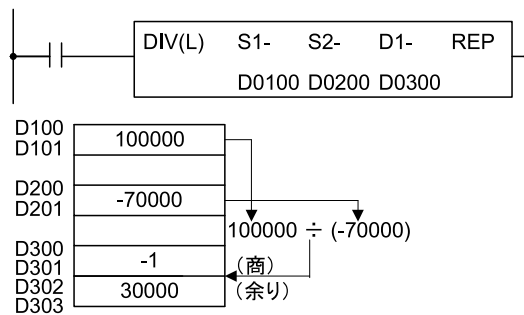
### 処理単位を I（インテジャ）に設定した場合



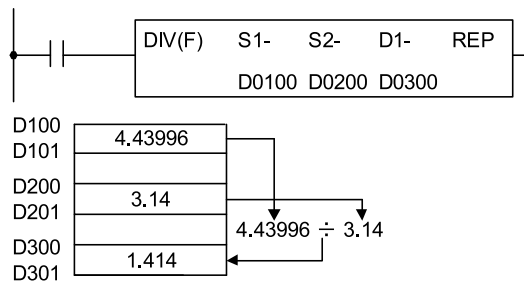
### 処理単位を D（ダブルワード）に設定した場合



- ・ 処理単位を L（ロング）に設定した場合



- ・ 処理単位を F（フロート）に設定した場合



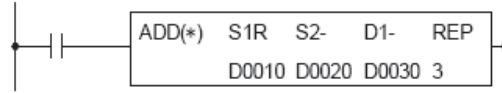


補足

## ADD/SUB 命令のリピート動作について

ADD 命令を例にリピート動作を説明します。

### ① S1（ソース 1）にリピート設定した場合



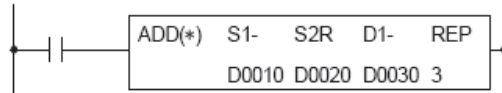
#### ● 処理単位をW(ワード)に設定した場合

(D10)+(D20)→(D30)  
(D11)+(D20)→(D30)  
(D12)+(D20)→(D30)

#### ● 処理単位をD(ダブルワード)に設定した場合

(D10, D11)+(D20, D21)→(D30, D31)  
(D12, D13)+(D20, D21)→(D30, D31)  
(D14, D15)+(D20, D21)→(D30, D31)

### ② S2（ソース 2）にリピート設定した場合



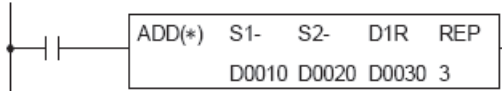
#### ● 処理単位をW(ワード)に設定した場合

(D10)+(D20)→(D30)  
(D10)+(D21)→(D30)  
(D10)+(D22)→(D30)

#### ● 処理単位をD(ダブルワード)に設定した場合

(D10, D11)+(D20, D21)→(D30, D31)  
(D10, D11)+(D22, D23)→(D30, D31)  
(D10, D11)+(D24, D25)→(D30, D31)

### ③ D1（デスティネーション 1）にリピート設定した場合



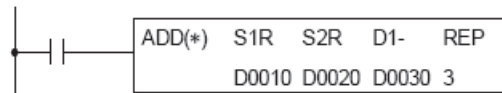
#### ● 処理単位をW(ワード)に設定した場合

(D10)+(D20)→(D30)  
(D10)+(D20)→(D31)  
(D10)+(D20)→(D32)

#### ● 処理単位をD(ダブルワード)に設定した場合

(D10, D11)+(D20, D21)→(D30, D31)  
(D10, D11)+(D20, D21)→(D32, D33)  
(D10, D11)+(D20, D21)→(D34, D35)

### ④ S1（ソース 1）と S2（ソース 2）にリピート設定した場合



#### ● 処理単位をW(ワード)に設定した場合

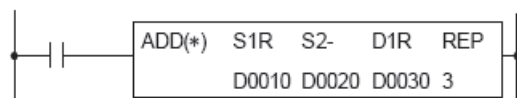
(D10)+(D20)→(D30)  
(D11)+(D21)→(D30)  
(D12)+(D22)→(D30)

#### ● 処理単位をD(ダブルワード)に設定した場合

(D10, D11)+(D20, D21)→(D30, D31)  
(D12, D13)+(D22, D23)→(D30, D31)  
(D14, D15)+(D24, D25)→(D30, D31)



## ⑤ S1（ソース 1）と D1（デスティネーション 1）にリピータ設定した場合



## ● 処理単位をW（ワード）に設定した場合

(D10)+(D20)→(D30)

(D11)+(D20)→(D31)

(D12)+(D20)→(D32)

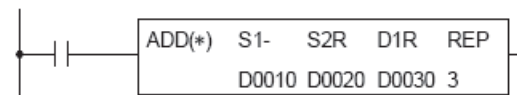
## ● 処理単位をD（ダブルワード）に設定した場合

(D10, D11)+(D20, D21)→(D30, D31)

(D12, D13)+(D20, D21)→(D32, D33)

(D14, D15)+(D20, D21)→(D34, D35)

## ⑥ S2（ソース 2）と D1（デスティネーション 1）にリピータ設定した場合



## ● 処理単位をW（ワード）に設定した場合

(D10)+(D20)→(D30)

(D10)+(D21)→(D31)

(D10)+(D22)→(D32)

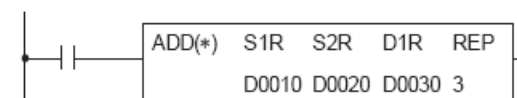
## ● 処理単位をD（ダブルワード）に設定した場合

(D10, D11)+(D20, D21)→(D30, D31)

(D10, D11)+(D22, D23)→(D32, D33)

(D10, D11)+(D24, D25)→(D34, D35)

## ⑦ S1（ソース 1）, S2（ソース 2）, D1（デスティネーション 1）すべてにリピータ設定した場合



## ● 処理単位をW（ワード）に設定した場合

(D10)+(D20)→(D30)

(D11)+(D21)→(D31)

(D12)+(D22)→(D32)

## ● 処理単位をD（ダブルワード）に設定した場合

(D10, D11)+(D20, D21)→(D30, D31)

(D12, D13)+(D22, D23)→(D32, D33)

(D14, D15)+(D24, D25)→(D34, D35)

上記プログラム①②④では、結果的に最後に演算した値が D1（デスティネーション 1）にセットされます。

③では、同じ値がすべての D1（デスティネーション 1）にセットされます。

キャリー、ボロー（M8003）は、最後の演算に対してセットされます。

プログラム実行エラー（M8004）が途中の演算で発生した場合、M8004 が ON され、引き続き演算は実行されます。この場合、M8004 は保持されます。

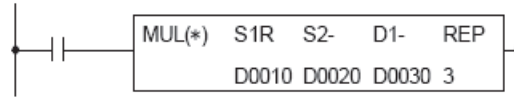


補足

## MUL 命令のリPEAT動作について

MUL 命令の D1 (デスティネーション 1) はデータレジスタ 2 個に格納されます。次にリPEAT動作を説明します。

### ① S1 (ソース 1) にリPEAT設定した場合



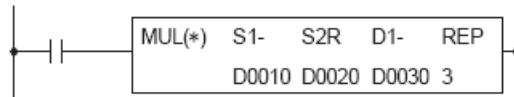
#### ● 処理単位をW(ワード)に設定した場合

$(D10) \times (D20) \rightarrow D30, D31$   
 $(D11) \times (D20) \rightarrow D30, D31$   
 $(D12) \times (D20) \rightarrow D30, D31$

#### ● 処理単位をD(ダブルワード)に設定した場合

$(D10, D11) \times (D20, D21) \rightarrow D30, D31$   
 $(D12, D13) \times (D20, D21) \rightarrow D30, D31$   
 $(D14, D15) \times (D20, D21) \rightarrow D30, D31$

### ② S2 (ソース 2) にリPEAT設定した場合



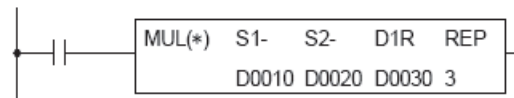
#### ● 処理単位をW(ワード)に設定した場合

$(D10) \times (D20) \rightarrow D30, D31$   
 $(D10) \times (D21) \rightarrow D30, D31$   
 $(D10) \times (D22) \rightarrow D30, D31$

#### ● 処理単位をD(ダブルワード)に設定した場合

$(D10, D11) \times (D20, D21) \rightarrow D30, D31$   
 $(D10, D11) \times (D22, D23) \rightarrow D30, D31$   
 $(D10, D11) \times (D24, D25) \rightarrow D30, D31$

### ③ D1 (デスティネーション 1) にリPEAT設定した場合



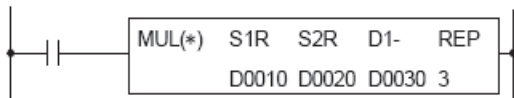
#### ● 処理単位をW(ワード)に設定した場合

$(D10) \times (D20) \rightarrow D30, D31$   
 $(D10) \times (D20) \rightarrow D32, D33$   
 $(D10) \times (D20) \rightarrow D34, D35$

#### ● 処理単位をD(ダブルワード)に設定した場合

$(D10, D11) \times (D20, D21) \rightarrow D30, D31$   
 $(D10, D11) \times (D20, D21) \rightarrow D32, D33$   
 $(D10, D11) \times (D20, D21) \rightarrow D34, D35$

### ④ S1 (ソース 1) と S2 (ソース 2) にリPEAT設定した場合



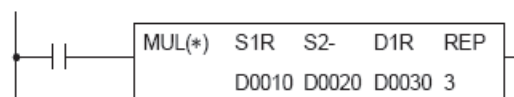
#### ● 処理単位をW(ワード)に設定した場合

$(D10) \times (D20) \rightarrow D30, D31$   
 $(D11) \times (D21) \rightarrow D30, D31$   
 $(D12) \times (D22) \rightarrow D30, D31$

#### ● 処理単位をD(ダブルワード)に設定した場合

$(D10, D11) \times (D20, D21) \rightarrow D30, D31$   
 $(D12, D13) \times (D22, D23) \rightarrow D30, D31$   
 $(D14, D15) \times (D24, D25) \rightarrow D30, D31$

- ⑤ S1（ソース 1）と D1（デスティネーション 1）にリピータ設定した場合



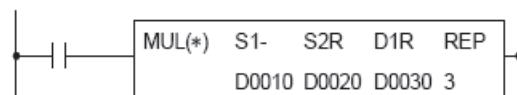
● 処理単位をW(ワード)に設定した場合

(D10) × (D20) → D30, D31  
 (D11) × (D20) → D32, D33  
 (D12) × (D20) → D34, D35

● 処理単位をD(ダブルワード)に設定した場合

(D10, D11) × (D20, D21) → D30, D31  
 (D12, D13) × (D20, D21) → D32, D33  
 (D14, D15) × (D20, D21) → D34, D35

- ⑥ S2（ソース 2）と D1（デスティネーション 1）にリピータ設定した場合



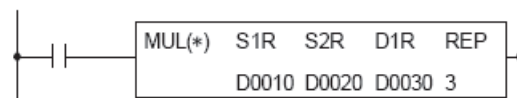
● 処理単位をW(ワード)に設定した場合

(D10) × (D20) → D30, D31  
 (D10) × (D21) → D32, D33  
 (D10) × (D22) → D34, D35

● 処理単位をD(ダブルワード)に設定した場合

(D10, D11) × (D20, D21) → D30, D31  
 (D10, D11) × (D22, D23) → D32, D33  
 (D10, D11) × (D24, D25) → D34, D35

- ⑦ S1（ソース 1）, S2（ソース 2）, D1（デスティネーション 1）すべてにリピータ設定した場合



● 処理単位をW(ワード)に設定した場合

(D10) × (D20) → D30, D31  
 (D11) × (D21) → D32, D33  
 (D12) × (D22) → D34, D35

● 処理単位をD(ダブルワード)に設定した場合

(D10, D11) × (D20, D21) → D30, D31  
 (D12, D13) × (D22, D23) → D32, D33  
 (D14, D15) × (D24, D25) → D34, D35

上記プログラム①②④では、結果的に最後に演算した値が D1（デスティネーション 1）にセットされます。

③では、同じ値がすべての D1（デスティネーション 1）にセットされます。

キャリー、ボロー（M8003）は、最後の演算に対してセットされます。

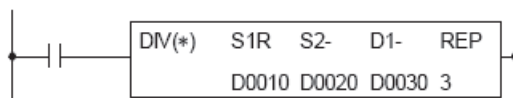
プログラム実行エラー（M8004）が途中の演算で発生した場合、M8004 が ON され、引き続き演算は実行されます。この場合、M8004 は保持されます。



## DIV 命令のリピート動作について

DIV 命令は、D1（デスティネーション1）にセットするデバイスとして商と余りがあるので、次のようにセットされます。

### ① S1（ソース1）にリピート設定した場合



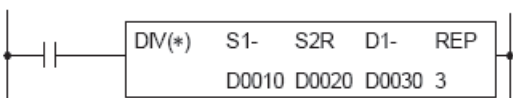
#### ● 処理単位をW（ワード）に設定した場合

商	余り
$(D10) \div (D20) \rightarrow D30$	D31
$(D11) \div (D20) \rightarrow D30$	D31
$(D12) \div (D20) \rightarrow D30$	D31

#### ● 処理単位をD（ダブルワード）に設定した場合

商	余り
$(D10, D11) \div (D20, D21) \rightarrow D30, D31$	D32, D33
$(D12, D13) \div (D20, D21) \rightarrow D30, D31$	D32, D33
$(D14, D15) \div (D20, D21) \rightarrow D30, D31$	D32, D33

### ② S2（ソース2）にリピート設定した場合



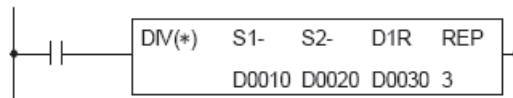
#### ● 処理単位をW（ワード）に設定した場合

商	余り
$(D10) \div (D20) \rightarrow D30$	D31
$(D10) \div (D21) \rightarrow D30$	D31
$(D10) \div (D22) \rightarrow D30$	D31

#### ● 処理単位をD（ダブルワード）に設定した場合

商	余り
$(D10, D11) \div (D20, D21) \rightarrow D30, D31$	D32, D33
$(D10, D11) \div (D22, D23) \rightarrow D30, D31$	D32, D33
$(D10, D11) \div (D24, D25) \rightarrow D30, D31$	D32, D33

### ③ D1（デスティネーション1）にリピート設定した場合



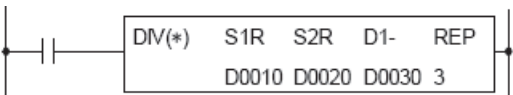
#### ● 処理単位をW（ワード）に設定した場合

商	余り
$(D10) \div (D20) \rightarrow D30$	D33
$(D10) \div (D20) \rightarrow D31$	D34
$(D10) \div (D20) \rightarrow D32$	D35

#### ● 処理単位をD（ダブルワード）に設定した場合

商	余り
$(D10, D11) \div (D20, D21) \rightarrow D30, D31$	D36, D37
$(D10, D11) \div (D20, D21) \rightarrow D32, D33$	D38, D39
$(D10, D11) \div (D20, D21) \rightarrow D34, D35$	D40, D41

### ④ S1（ソース1）とS2（ソース2）にリピート設定した場合



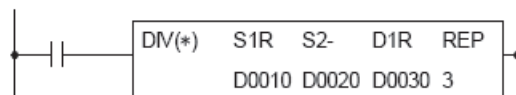
#### ● 処理単位をW（ワード）に設定した場合

商	余り
$(D10) \div (D20) \rightarrow D30$	D31
$(D11) \div (D21) \rightarrow D30$	D31
$(D12) \div (D22) \rightarrow D30$	D31

#### ● 処理単位をD（ダブルワード）に設定した場合

商	余り
$(D10, D11) \div (D20, D21) \rightarrow D30, D31$	D32, D33
$(D12, D13) \div (D22, D23) \rightarrow D30, D31$	D32, D33
$(D14, D15) \div (D24, D25) \rightarrow D30, D31$	D32, D33

## ⑤ S1（ソース 1）と D1（デスティネーション 1）にリピータ設定した場合



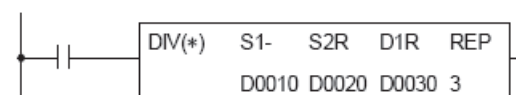
## ● 処理単位をW（ワード）に設定した場合

商	余り
$(D10) \div (D20) \rightarrow D30$	D33
$(D11) \div (D20) \rightarrow D31$	D34
$(D12) \div (D20) \rightarrow D32$	D35

## ● 処理単位をD（ダブルワード）に設定した場合

商	余り
$(D10, D11) \div (D20, D21) \rightarrow D30, D31$	D36, D37
$(D12, D13) \div (D20, D21) \rightarrow D32, D33$	D38, D39
$(D14, D15) \div (D20, D21) \rightarrow D34, D35$	D40, D41

## ⑥ S2（ソース 2）と D1（デスティネーション 1）にリピータ設定した場合



## ● 処理単位をW（ワード）に設定した場合

商	余り
$(D10) \div (D20) \rightarrow D30$	D33
$(D10) \div (D21) \rightarrow D31$	D34
$(D10) \div (D22) \rightarrow D32$	D35

## ● 処理単位をD（ダブルワード）に設定した場合

商	余り
$(D10, D11) \div (D20, D21) \rightarrow D30, D31$	D36, D37
$(D10, D11) \div (D22, D23) \rightarrow D32, D33$	D38, D39
$(D10, D11) \div (D24, D25) \rightarrow D34, D35$	D40, D41

## ⑦ S1（ソース 1）, S2（ソース 2）, D1（デスティネーション 1）すべてにリピータ設定した場合



## ● 処理単位をW（ワード）に設定した場合

商	余り
$(D10) \div (D20) \rightarrow D30$	D33
$(D11) \div (D21) \rightarrow D31$	D34
$(D12) \div (D22) \rightarrow D32$	D35

## ● 処理単位をD（ダブルワード）に設定した場合

商	余り
$(D10, D11) \div (D20, D21) \rightarrow D30, D31$	D36, D37
$(D12, D13) \div (D22, D23) \rightarrow D32, D33$	D38, D39
$(D14, D15) \div (D24, D25) \rightarrow D34, D35$	D40, D41

上記プログラム①②④では、結果的に最後に演算した値が D1（デスティネーション 1）にセットされます。

③では、同じ値がすべての D1（デスティネーション 1）にセットされます。

キャリー、ボロー（M8003）は、最後の演算に対してセットされます。

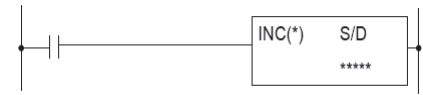
プログラム実行エラー（M8004）が途中の演算で発生した場合、M8004 が ON され、引き続き演算は実行されます。この場合、M8004 は保持されます。

INC（インクリメント）

指定したデータをインクリメント（+1）します。

インクリメント命令（INC）は、マイクロスマートのシステムバージョンが 210 以上かつ、WindLDR5.30 以上のみ使用可能です。

シンボル



動作説明

入力 ON の場合、S/D で指定したデバイスのデータを + 1 し、その結果を S/D で指定したデバイスに格納します。

[処理単位が W（ワード）, I（インテジャ）の場合]                      (S/D) + 1 → S/D  
[処理単位が D（ダブルワード）, L（ロング）の場合]                      (S/D, S/D + 1) + 1 → (S/D, S/D + 1)

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S/D	ソース / デスティネーション	対象データ 1	—	—	—	—	—	—	○	—	—

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	○	○	○	—

- 処理単位が W（ワード）, I（インテジャ）の場合  
ワードデバイスでは 1 点で処理します。
- 処理単位が D（ダブルワード）, L（ロング）の場合  
ワードデバイスでは 2 点で処理します。

キャリーについて

キャリーは下記の状態の場合に、M8003 を ON します。

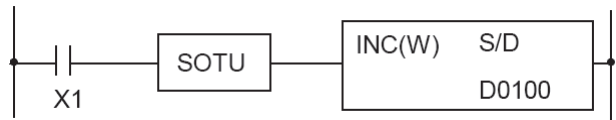
処理単位	状態
W	対象データ 1 が 65,535 の場合に命令を実行した場合
I	対象データ 1 が 32,767 の場合に命令を実行した場合
D	対象データ 1 が 4,294,967,295 の場合に命令を実行した場合
L	対象データ 1 が 2,147,483,647 の場合に命令を実行した場合

それぞれの処理単位において状態の操作を実行した場合、対象データ 1 は 0 にリセットされます。



例

S/D を D100 に指定した場合



入力 X1 が ON の場合、S/D で指定したデバイス D100 のデータを + 1 し、その結果を D100 に格納します。

例えば、(D100) =10 の場合、プログラムが実行されると (D100) =11 となります。

SOTU 命令が無い場合、D100 の内容は毎スキャン + 1 加算されます。

## DEC (デクリメント)

指定したデータをデクリメント (-1) します。

デクリメント命令 (DEC) は、マイクロスマートのシステムバージョンが 210 以上かつ、WindLDR5.30 以上のみ使用可能です。

シンボル



動作説明

入力 ON の場合、S/D で指定したデバイスのデータを -1 し、その結果を S/D で指定したデバイスに格納します。

[処理単位が W (ワード), I (インテジャ) の場合]  $(S/D) - 1 \rightarrow S/D$

[処理単位が D (ダブルワード), L (ロング) の場合]  $(S/D, S/D + 1) - 1 \rightarrow (S/D, S/D + 1)$

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S/D	ソース / デスティネーション	対象データ 1	—	—	—	—	—	—	○	—	—

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	○	○	○	—

- 処理単位が W (ワード), I (インテジャ) の場合  
ワードデバイスでは 1 点で処理します。
- 処理単位が D (ダブルワード), L (ロング) の場合  
ワードデバイスでは 2 点で処理します。

ボローについて

ボローは下記の状態の場合に、M8003 を ON します。

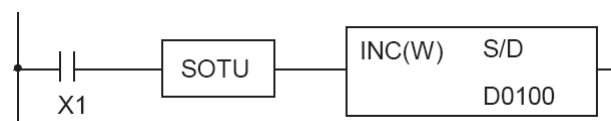
処理単位 * 1	状態
W	対象データ 1 が 0 の場合に命令を実行した場合
I	対象データ 1 が -32,768 の場合に命令を実行した場合
D	対象データ 1 が 0 の場合に命令を実行した場合
L	対象データ 1 が -2,147,483,648 の場合に命令を実行した場合

\* 1 処理単位 W, D において状態の操作を実行した場合、対象データ 1 は各処理単位の最大値にリセットされます。処理単位 I, L において状態の操作を実行した場合、対象データ 1 は -1 にリセットされます。



例

S/D を D100 に指定した場合



入力 X1 が ON の場合、S/D で指定したデバイス D100 のデータを -1 し、その結果を D100 に格納します。

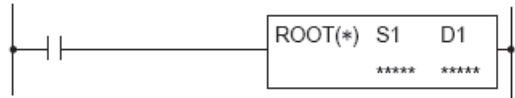
例えば、(D100) = 10 の場合、プログラムが実行されると (D100) = 9 となります。

SOTU 命令が無い場合、D100 の内容は毎スキャン -1 されます。

ROOT（ルート）

指定したデータの平方根を算出します。

シンボル



動作説明

- [処理単位が W の場合]

$\sqrt{\text{ (S1) } \rightarrow \text{ (D1)}}$   
入力が ON の場合、S1 データの平方根を計算し、その結果を D1 にセットします。計算結果は小数第 2 位まで算出し、小数第 3 位以下は切り捨てた結果を 100 倍してセットします。
- [処理単位が D の場合]

$\sqrt{\text{ (S1,S1 + 1) } \rightarrow \text{ D1,D1 + 1}}$   
入力が ON の場合、(S1, S1 + 1) データの平方根を計算し、その結果を D1, D1 + 1 にセットします。計算結果は小数第 2 位まで算出し、小数第 3 位以下は切り捨てた結果を 100 倍してセットします。
- [処理単位が F の場合]

$\sqrt{\text{ (S1, S1 + 1) } \rightarrow \text{ D1,D1 + 1}}$   
入力が ON の場合、(S1, S1 + 1) データの平方根を計算し、その結果を D1, D1 + 1 にセットします。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	平方根	—	—	—	—	—	—	○	—	—

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	○	—	○

- 処理単位が W（ワード）の場合  
ワードデバイス 1 点で処理します。
- 処理単位が D（ダブルワード）の場合  
ワードデバイス 2 点で処理します。
- 処理単位が F（フロート）の場合  
ワードデバイス 2 点で処理します。

エラー処理

処理単位が F の場合、ソース 1 が負の場合は演算エラーとなります。

処理単位が F の場合、ソースの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。

演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。

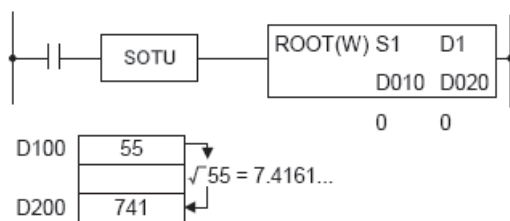




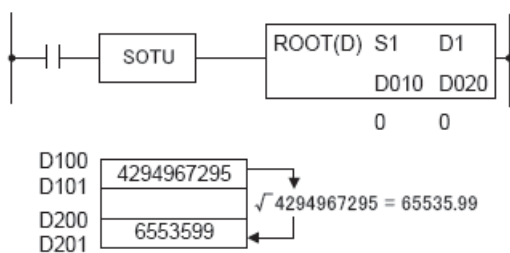
例

## ROOT 命令の動作例

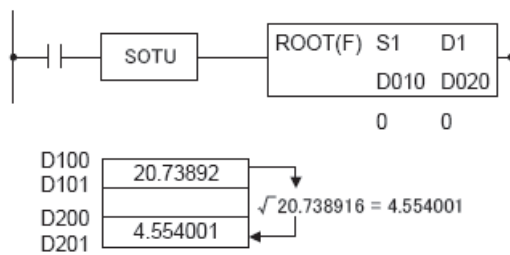
- 処理単位を W（ワード）に設定した場合



- 処理単位を D（ダブルワード）に設定した場合



- 処理単位を F（フロート）に設定した場合

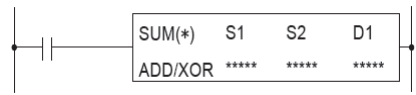


SUM（サム）

指定したデータの総計を算出します。

サム命令（SUM）は、マイクロスマートのシステムバージョンが 210 以上かつ、WindLDR5.30 以上のみ使用可能です。

シンボル



動作説明

- [ADD 指定の場合]

入力が ON の場合、S1 で指定したデバイスを先頭に、S2 で指定したデータ数分の総和を D1, D1 + 1 にセットします。
- [XOR 指定の場合]

入力が ON の場合、S1 で指定したデバイスを先頭に、S2 で指定したデータ数分の総排他的論理和を D1 にセットします。

対象デバイス

[処理単位を W（ワード）, I（インテジャ）, D（ダブルワード）, L（ロング）に設定した場合]

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート 指定
S1	ソース 1	加算データ先頭	—	—	—	—	* 1	* 1	○	—	—
S2	ソース 2* 2	加算データ数	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	加算結果	—	—	—	—	—	—	○	—	—

\* 1 S1, S2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2 S2 は常に W（ワード）のデータとして処理します。

[処理単位を F（フLOAT）に設定した場合]

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート 指定
S1	ソース 1	加算データ先頭	—	—	—	—	—	—	○	—	—
S2	ソース 2* 1	加算データ数	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	加算結果	—	—	—	—	—	—	○	—	—

\* 1 S2 は W（ワード）のデータとして処理します。

## 処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	* 1	* 1	* 1	* 1

\* 1 ADD 指定の場合のみ選択可能です。

## ● 処理単位が W（ワード）, I（インテジャ）の場合

ADD 指定と XOR 指定では、デスティネーションの処理点数が異なります。

ADD 指定 : S1, S2 はワードデバイス 1 点、D1 はワードデバイス 2 点で処理します。

XOR 指定 : S1, S2, D1 はワードデバイス 1 点で処理します。

## ● 処理単位が D（ダブルワード）, L（ロング）, F（フロート）の場合

S1, D1 はワードデバイス 2 点、S2 はワードデバイス 1 点で処理します。

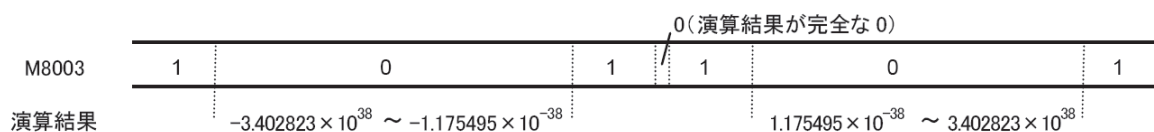
## キャリー / ボローについて

処理単位が D（ダブルワード）, L（ロング）, F（フロート）の場合、演算結果が下記の状態になった場合、M8003 を ON にします。

処理単位	状態
D	0 ~ 4,294,967,295 の範囲を超えた場合
L	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 の範囲を超えた場合
F	下記の図を参照してください。

## 浮動小数点演算でのキャリー / ボローの扱い

演算結果が  $\pm 1.175495 \times 10^{-38}$  に達しなかった場合（完全な 0 を除く）、および  $-3.402823 \times 10^{38} \sim 3.402823 \times 10^{38}$  の範囲を超えた場合 M8003 を ON にします。



## エラー処理

S2 のデータが 0 もしくは、S1 + (S2) で示されるデバイス番号がデバイスの範囲外を示す場合は演算エラーとなります。

処理単位が F（フロート）の場合、S1 のデータが正規の浮動小数点形式でない場合は演算エラーとなります。

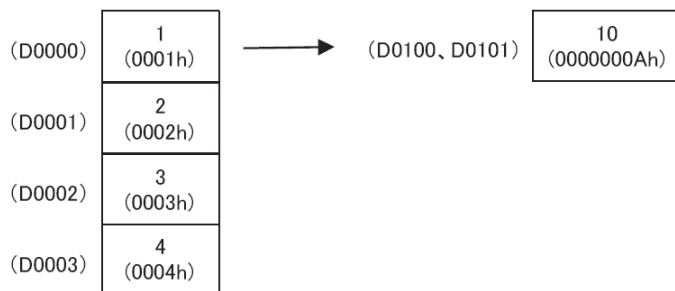
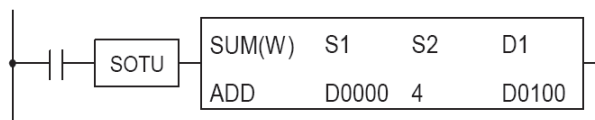
演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



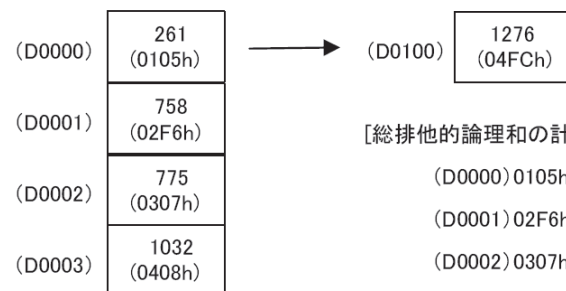
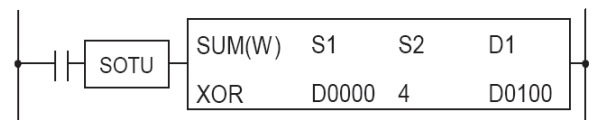
例

## 処理単位 W（ワード）の動作例

ADD 指定で S1 を D0、S2 を 4、D1 を D100 に指定した場合



XOR 指定で S1 を D0、S2 を 4、D1 を D100 に指定した場合



[総排他的論理和の計算式]

(D0000) 0105h = 0000 0001 0000 0101

(D0001) 02F6h = 0000 0010 1111 0110

(D0002) 0307h = 0000 0011 0000 0111

XOR) (D0003) 0408h = 0000 0100 0000 1000

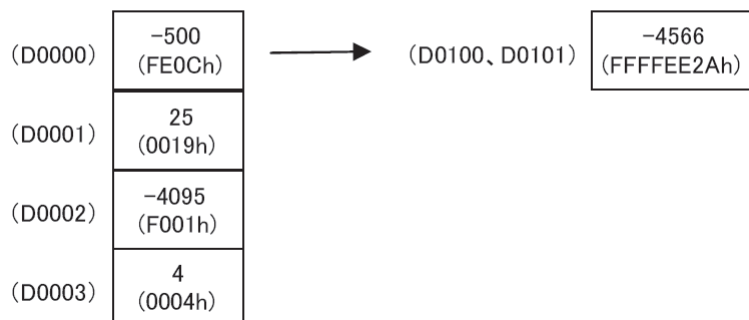
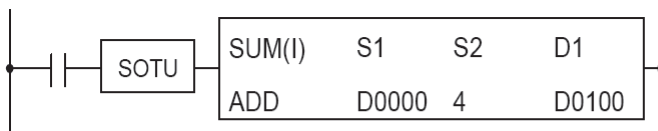
(D0100) 04FCh = 0000 0100 1111 1100



例

## 処理単位 I（インテジャ）の動作例

ADD 指定で S1 を D0、S2 を 4、D1 を D100 に指定した場合

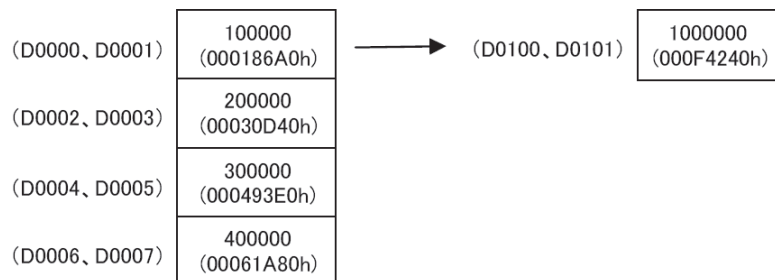
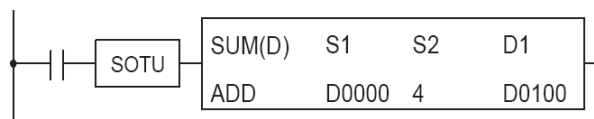




例

## 処理単位 D（ダブルワード）の動作例

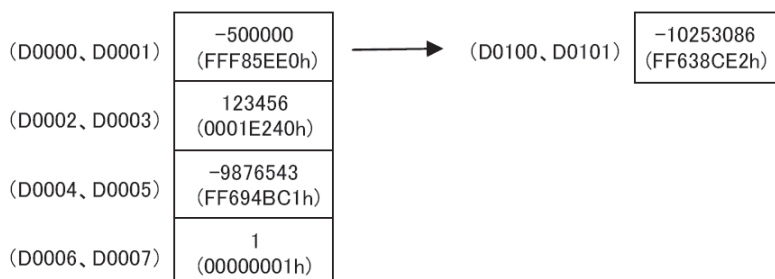
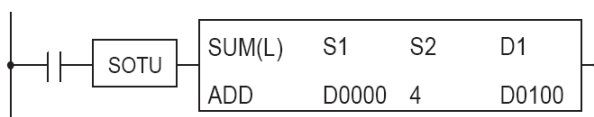
ADD 指定で S1 を D0、S2 を 4、D1 を D100 に指定した場合



例

## 処理単位 L（ロング）の動作例

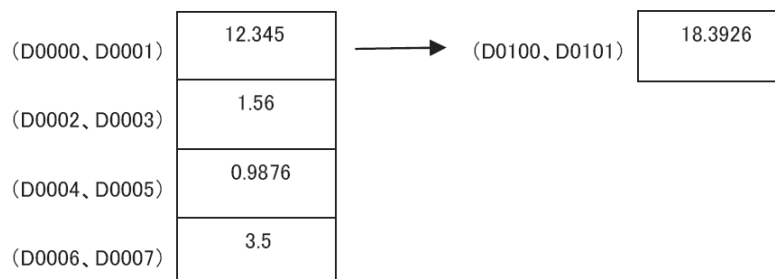
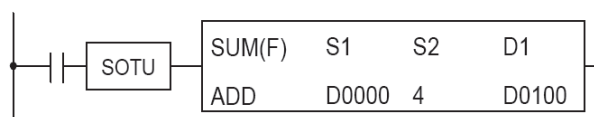
ADD 指定で S1 を D0、S2 を 4、D1 を D100 に指定した場合



例

## 処理単位 F（フロート）の動作例

ADD 指定で S1 を D0、S2 を 4、D1 を D100 に指定した場合



RNDM（ランダム）

擬似乱数を発生させます。

ランダム命令（RNDM）は、マイクロスマートのシステムバージョンが 210 以上かつ、WindLDR5.30 以上のみ使用可能です。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、S1 で指定したデータを下限値、S2 で指定したデータを上限値とした擬似乱数を生成して、その値を D1 にセットします。S2 で指定したデータは S1 で指定したデータより大きい必要があります。  
S1 と S2 は 0 ～ 32767 の範囲内で指定する必要があります。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	下限値	—	—	—	—	—	—	○	○	—
S2	ソース 2	上限値	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	擬似乱数	—	—	—	—	—	—	○	—	—

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	—	—	—

ワードデバイス 1 点で処理します。

エラー処理

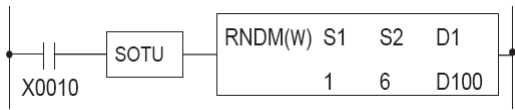
S1, S2 のデータが 32767 を超える場合は演算エラーとなります。  
S1 のデータが S2 のデータ以上の場合は演算エラーとなります。  
演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



例

プログラム例

X10 が ON すると、1 ～ 6 の範囲内で擬似乱数を生成して D100 に格納するプログラムです。



## 第 5 章 論理演算命令

ここでは、論理演算命令の説明をします。  
論理演算命令は、2つのデータを論理演算して、その結果をデバイスに格納する命令です。

### ANDW (アンド・ワード)

データの論理積を算出します。

### ORW (オア・ワード)

データの論理和を算出します。

### XORW (イクスクルーシブ・オア・ワード)

データの排他的論理和を算出します。

シンボル



動作説明

#### ● アンド・ワード

入力が ON の場合、(S1) で指定したデータと、(S2) で指定したデータでビットごとに論理積演算を行います。  
その結果を、D1 で指定したデバイスにセットします。

[処理単位が W の場合]  $(S1) \wedge (S2) \rightarrow D1$

[処理単位が D の場合]  $(S1, S1 + 1) \wedge (S2, S2 + 1) \rightarrow D1, D1 + 1$

(S1)	1	1		1	0	0	1
(S2)	1	0		0	0	1	1
(D1)	0	0		0	0	0	1

S1	S2	D1
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

## ● オア・ワード

入力が ON の場合、(S1) で指定したデータと、(S2) で指定したデータでビットごとに論理和演算を行います。  
その結果を、D1 で指定したデバイスにセットします。

[処理単位が W の場合]  $(S1) \vee (S2) \rightarrow D1$

[処理単位が D の場合]  $(S1, S1 + 1) \vee (S2, S2 + 1) \rightarrow D1, D1 + 1$

(S1)	1	1		1	0	0	1
(S2)	1	0		0	0	1	1
(D1)	1	1		1	0	1	1

S1	S2	D1
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

## ● イクスクルーシブ・オア・ワード

入力が ON の場合、(S1) で指定したデータと、(S2) で指定したデータでビットごとに排他的論理和演算を行います。  
その結果を、D1 で指定したデバイスにセットします。

[処理単位が W の場合]  $(S1) \nabla (S2) \rightarrow D1$

[処理単位が D の場合]  $(S1, S1 + 1) \nabla (S2, S2 + 1) \rightarrow D1, D1 + 1$

(S1)	1	1		1	0	0	1
(S2)	1	0		0	0	1	1
(D1)	0	1		1	0	1	0

S1	S2	D1
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

## 対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	演算データ 1	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	○
S2	ソース 2	演算データ 2	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	○
D1	デスティネーション 1	演算結果	—	○	* 2	○	* 3	* 3	○	—	○

\* 1 S1, S2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2 特殊内部リレーは使用できません。

\* 3 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

## 処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	○	—	—

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。



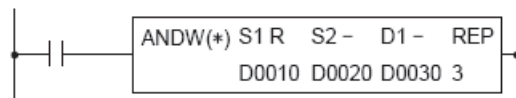


補足

論理演算命令のリPEAT動作について

ANDW 命令を例にリPEAT動作を説明します。

## ① S1（ソース1）にリPEAT設定した場合



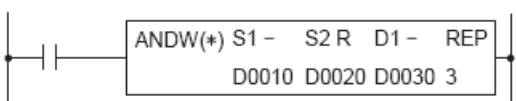
## ● 処理単位がW（ワード）の場合

 $(D10) \wedge (D20) \rightarrow (D30)$  $(D11) \wedge (D20) \rightarrow (D30)$  $(D12) \wedge (D20) \rightarrow (D30)$ 

## ● 処理単位がD（ダブルワード）の場合

 $(D10), (D11) \wedge (D20), (D21) \rightarrow (D30), (D31)$  $(D12), (D13) \wedge (D20), (D21) \rightarrow (D30), (D31)$  $(D14), (D15) \wedge (D20), (D21) \rightarrow (D30), (D31)$ 

## ② S2（ソース2）にリPEAT設定した場合



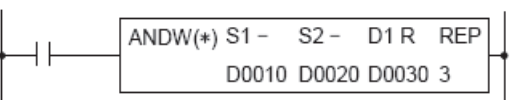
## ● 処理単位がW（ワード）の場合

 $(D10) \wedge (D20) \rightarrow (D30)$  $(D10) \wedge (D21) \rightarrow (D30)$  $(D10) \wedge (D22) \rightarrow (D30)$ 

## ● 処理単位がD（ダブルワード）の場合

 $(D10), (D11) \wedge (D20), (D21) \rightarrow (D30), (D31)$  $(D10), (D11) \wedge (D22), (D23) \rightarrow (D30), (D31)$  $(D10), (D11) \wedge (D24), (D25) \rightarrow (D30), (D31)$ 

## ③ D1（デスティネーション1）にリPEAT設定した場合



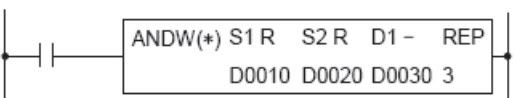
## ● 処理単位がW（ワード）の場合

 $(D10) \wedge (D20) \rightarrow (D30)$  $(D10) \wedge (D20) \rightarrow (D31)$  $(D10) \wedge (D20) \rightarrow (D32)$ 

## ● 処理単位がD（ダブルワード）の場合

 $(D10), (D11) \wedge (D20), (D21) \rightarrow (D30), (D31)$  $(D10), (D11) \wedge (D20), (D21) \rightarrow (D32), (D33)$  $(D10), (D11) \wedge (D20), (D21) \rightarrow (D34), (D35)$ 

## ④ S1（ソース1）とS2（ソース2）にリPEAT設定した場合



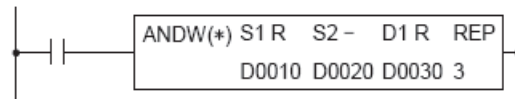
## ● 処理単位がW（ワード）の場合

 $(D10) \wedge (D20) \rightarrow (D30)$  $(D11) \wedge (D21) \rightarrow (D30)$  $(D12) \wedge (D22) \rightarrow (D30)$ 

## ● 処理単位がD（ダブルワード）の場合

 $(D10), (D11) \wedge (D20), (D21) \rightarrow (D30), (D31)$  $(D12), (D13) \wedge (D22), (D23) \rightarrow (D30), (D31)$  $(D14), (D15) \wedge (D24), (D25) \rightarrow (D30), (D31)$

## ⑤ S1（ソース 1）と D1（デスティネーション 1）にリポート設定した場合



### ●処理単位がW(ワード)の場合

(D10) ∧ (D20) → (D30)

(D11) ∧ (D20) → (D31)

(D12) ∧ (D20) → (D32)

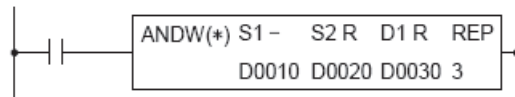
### ●処理単位がD(ダブルワード)の場合

(D10),(D11) ∧ (D20),(D21) → (D30),(D31)

(D12),(D13) ∧ (D20),(D21) → (D32),(D33)

(D14),(D15) ∧ (D20),(D21) → (D34),(D35)

## ⑥ S2（ソース 2）と D1（デスティネーション 1）にリポート設定した場合



### ●処理単位がW(ワード)の場合

(D10) ∧ (D20) → (D30)

(D10) ∧ (D21) → (D31)

(D10) ∧ (D22) → (D32)

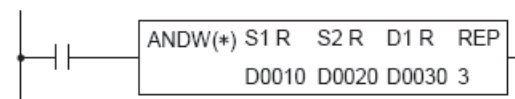
### ●処理単位がD(ダブルワード)の場合

(D10),(D11) ∧ (D20),(D21) → (D30),(D31)

(D10),(D11) ∧ (D22),(D23) → (D32),(D33)

(D10),(D11) ∧ (D24),(D25) → (D34),(D35)

## ⑦ S1（ソース 1）, S2（ソース 2）, D1（デスティネーション 1）すべてにリポート設定した場合



### ●処理単位がW(ワード)の場合

(D10) ∧ (D20) → (D30)

(D11) ∧ (D21) → (D31)

(D12) ∧ (D22) → (D32)

### ●処理単位がD(ダブルワード)の場合

(D10),(D11) ∧ (D20),(D21) → (D30),(D31)

(D12),(D13) ∧ (D22),(D23) → (D32),(D33)

(D14),(D15) ∧ (D24),(D25) → (D34),(D35)

上記プログラム①②④では、結果的に最後に演算した値が D1（デスティネーション 1）にセットされます。

③では、同じ値がすべての D1（デスティネーション 1）にセットされます。

## 第 6 章 シフト命令

ここでは、シフト命令の説明をします。  
シフト命令は、指定したデータをシフトして、その結果をデバイスに格納する命令です。

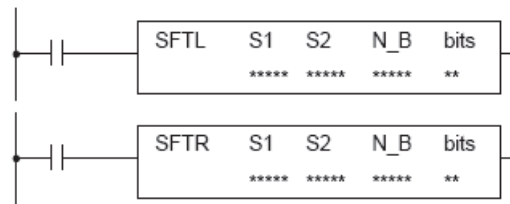
### SFTL (シフト・レフト)

データをビット単位で左シフトします。

### SFTR (シフト・ライト)

データをビット単位で右シフトします。

シンボル



動作説明

#### ● シフト・レフト

(CY) ← S1

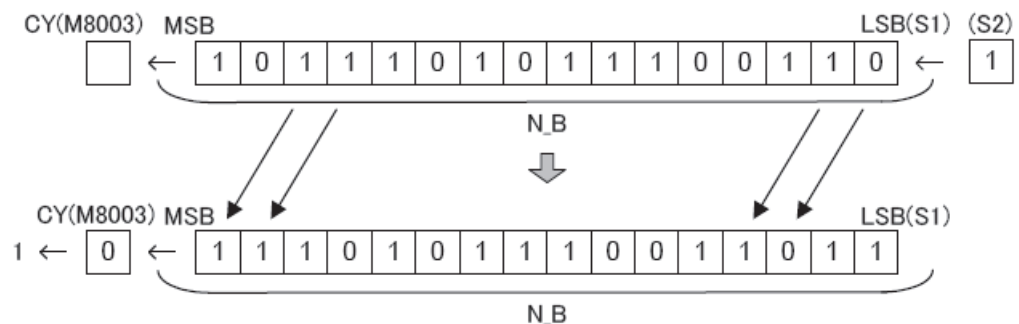
入力が ON の場合、S1 を先頭とする N\_B ビットのデータを bits で指定した数だけ左へシフトします。

S1 にはシフトデータの先頭を指定し、N\_B にはシフトデータサイズを指定します。

LSB (最下位ビット) には (S2) で指定したデータがセットされます。

シフトしてあふれた最後のビット状態は、キャリー特殊内部リレー (M8003) にセットされます。

S2 = 1, N\_B = 16, bits = 2 の場合



● シフト・ライト

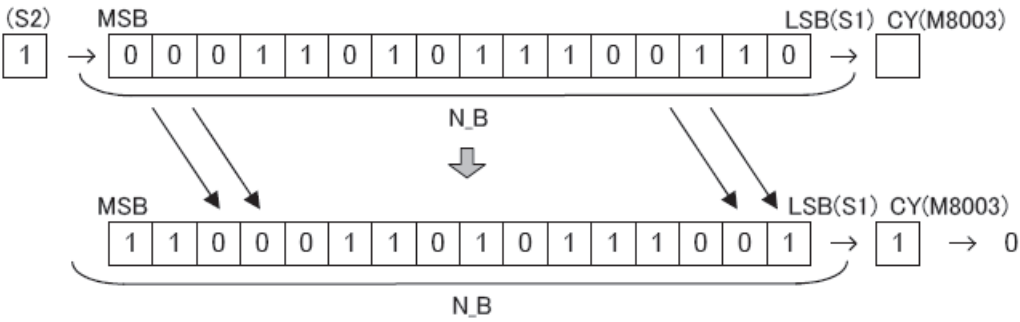
S1 → (CY)

入力が ON の場合、S1 を先頭とする N\_B ビットのデータを、bits で指定した数だけ右へシフトします。

MSB（最上位ビット）には（S2）で指定したデータがセットされます。

シフトしてあふれた最後のビット状態は、キャリー特殊内部リレー（M8003）にセットされます。

S2 = 1, N\_B = 16, bits = 2 の場合



対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	先頭デバイス	—	○	* 1	○	—	—	○	—	—
S2	ソース 2	セットデータ	○	○	○	○	—	—	—	* 2	—
N_B	n ビット	シフトデータサイズ (ビット指定)	—	—	—	—	—	—	* 3	* 3	—
bits	ビット	シフトするビット数	—	—	—	—	—	—	—	* 4	—

\* 1 特殊内部リレーは使用できません。

\* 2 0,1 のみ設定できます。

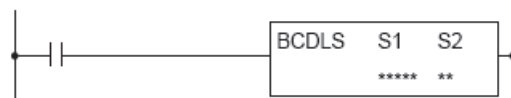
\* 3 定数指定またはデータレジスタの間接指定により、1 ～ 65,535 が設定できます。

\* 4 1 ～ 15 が設定できます。

## BCDLS (BCD レフトシフト)

BCD 桁を左にシフトします。

シンボル



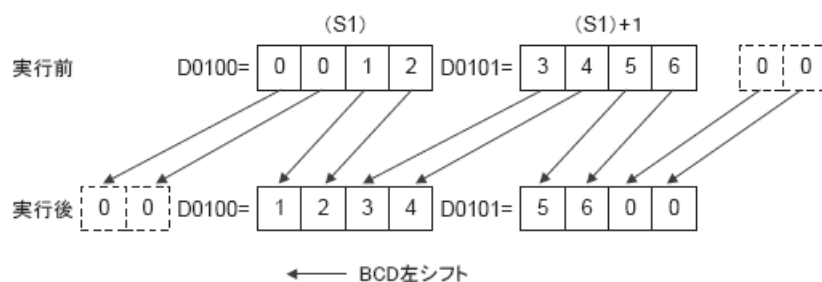
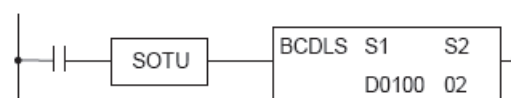
動作説明

入力が ON の場合、(S1, S1 + 1) で指定したデータを先頭に、S2 で指定した桁数だけ左へシフトします。

下位桁にはシフト数分の 0 がセットされます。

この命令は、バイナリ値を一度 BCD に変換して桁をシフトさせた後、再びバイナリに戻します。

S2 = 2 の場合



対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	シフトするデータのエリア	—	—	—	—	—	—	○	—	—
S2	ソース 2	シフトする桁数	○	○	○	○	* 1	* 1	○	* 2	—

\* 1 S2 に T/C を設定した場合は、計数値エリアになります。

\* 2 シフトする定数の範囲は 1 ～ 7 です。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	—	—	○	—	—

ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。

エラー処理

ソースデバイス S1、(S1 + 1) の内容のいずれかが 10,000 以上の場合、S2 の値が 1 ～ 7 以外の場合演算エラーになります。

演算エラー発生時は特殊内部リレー M8004 (ユーザープログラム実行エラー) が ON します。

WSFT（ワードシフト）

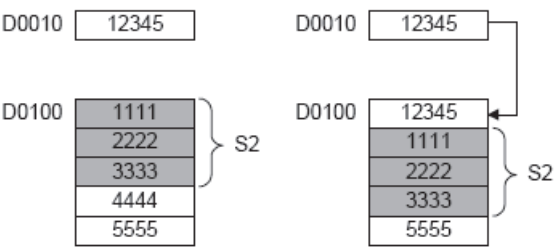
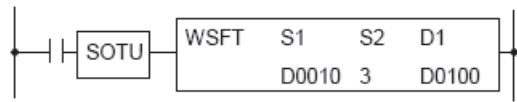
指定した範囲のデータをシフトさせます。

シンボル



動作説明

入力が ON すると、D1 を先頭とする S2 個のデータレジスタを順次 1 つ上のデータレジスタにシフトさせます。同時に S1 のデータを D1 のデバイスに転送します。



対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート 指定
S1	ソース 1	セットデータ	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	—
S2	ソース 2	シフトワード数	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	—
D1	デスティネーション 1	先頭デバイス	—	—	—	—	—	—	○	—	—

\* 1 S1, S2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	—	—	—

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。



補足

ワードシフト命令動作中は、特殊内部リレー M8024（WSFT・BMOV 実行中フラグ）が ON します。シフト動作完了時に M8024 は OFF します。

エラー処理

デスティネーションの最終がデータレジスタの範囲外の場合、演算エラーとなります。演算エラー発生時は特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。

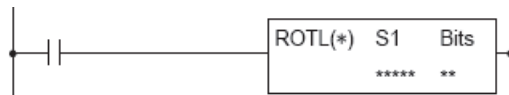
## ROTL (ローテート・レフト)

データをビット単位で左回転シフトします。

## ROTR (ローテート・ライト)

データをビット単位で右回転シフトします。

シンボル



動作説明

### ● ローテイト・レフト

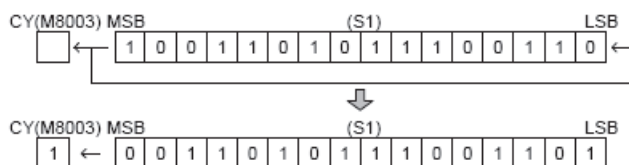
入力が ON の場合、(S1) で指定したデータを bits で指定した数だけ左回転シフトします。MSB (最上位ビット) のデータは、キャリー特殊内部リレー (M8003) と LSB (最下位ビット) にセットされます。

[処理単位がWの場合] (CY) ← (S1) ←

[処理単位がDの場合] (CY) ← (S1, S1+1) ←

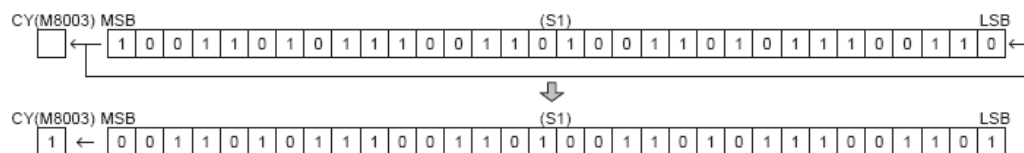
・ 処理単位 : W (ワード)

Bits = 1 の場合



・ 処理単位 : D (ダブルワード)

Bits = 1 の場合



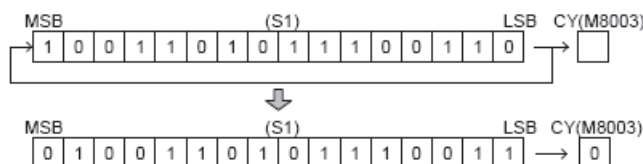
## ● ローテイト・ライト

入力が ON の場合、(S1) で指定したデータを Bits で指定した数だけ右へシフトします。LSB（最下位ビット）のデータは、キャリー特殊内部リレー（M8003）と MSB（最上位ビット）にセットされます。

[処理単位が W の場合]     $\rightarrow(S1) \rightarrow (CY)$   
 [処理単位が D の場合]     $\rightarrow(S1, S1+1) \rightarrow (CY)$

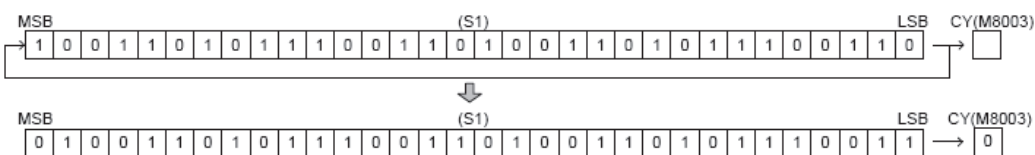
### ・ 処理単位 : W（ワード）

Bits = 1 の場合



### ・ 処理単位 : D（ダブルワード）

Bits = 1 の場合



### 対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース I	回転シフトするデータのエリア	—	○	* 1	○	—	—	○	—	—
Bits	ビット	シフトするビット数	—	—	—	—	—	—	—	* 2	—

\* 1 特殊内部リレーは使用できません。

\* 2 シフトする定数の範囲  
 処理単位が W（ワード）の場合 : 1 ~ 15  
 処理単位が D（ダブルワード）の場合 : 1 ~ 31

### 処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	○	—	—

## ● 処理単位が W（ワード）の場合

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

## ● 処理単位が D（ダブルワード）の場合

ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。





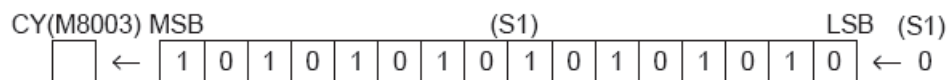
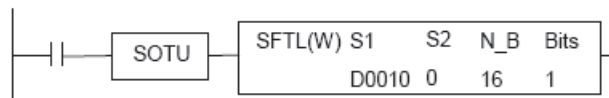
例

## ビットシフト / ローテート命令の動作例

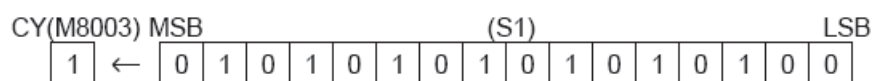
ビットシフト・ローテート命令を使用した場合のデータ移動について説明します。

## ● SFTL 命令の場合

データの動き



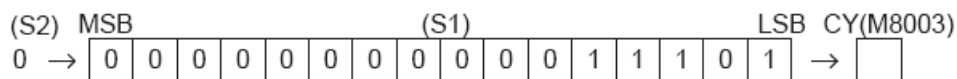
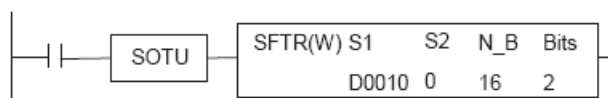
S1: (D10) = 43690を1ビット左へシフトすると



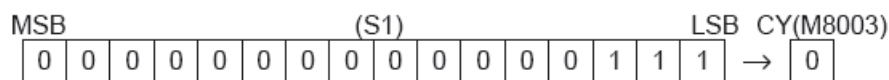
S1: (D10) = 21844になります。

## ● SFTR 命令の場合

データの動き



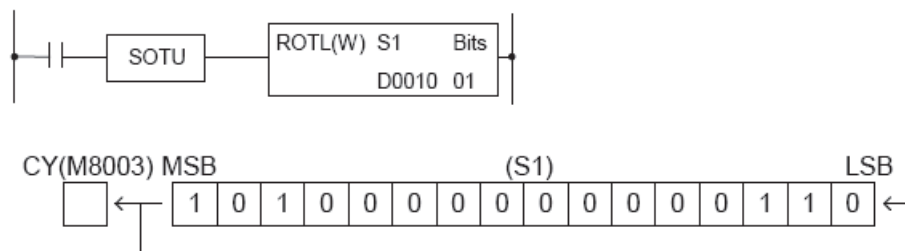
S1: (D10) = 29を2ビット右へシフトすると



S1: (D10) = 7になります。

## ● ROTL 命令の場合

データの動き



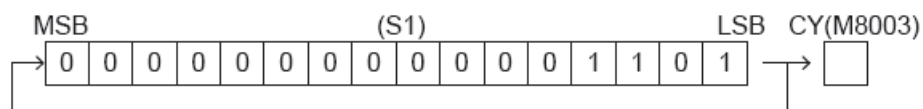
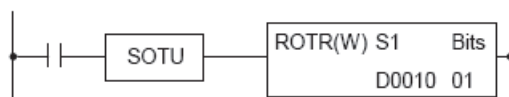
S1: (D10) = 40966を1ビット左へ回転シフトすると



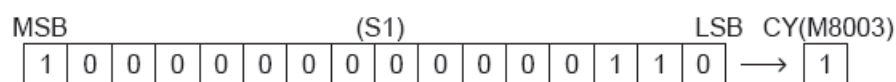
S1: (D10) = 16397になります。

## ● ROTR 命令の場合

データの動き



S1: (D10) = 13を1ビット右へ回転シフトすると



S1: (D10) = 32774になります。

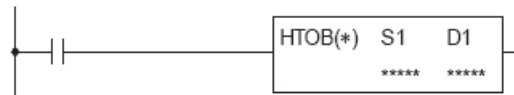
# 第 7 章      データ変換命令

ここでは、データ変換命令の説明をします。  
データ変換命令は、指定したデータを変換して、その結果をデバイスに格納する命令です。

## HTOB (HEX・to・BCD)

バイナリデータを BCD 変換します。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、(S1) で指定したバイナリデータを BCD 変換して D1 にセットします。

[処理単位が W の場合]      (S1) → D1

[処理単位が D の場合]      (S1,S1 + 1) → (D1,D1 + 1)

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	—
D1	デスティネーション 1	格納先のエリア	—	○	* 2	○	* 3	* 3	○	—	—

\* 1    S1 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2    特殊内部リレーは使用できません。

\* 3    D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	○	—	—

- 処理単位が W (ワード) の場合

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

- 処理単位が D (ダブルワード) の場合

ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。

エラー処理

S1 のデータ

- 処理単位が W (ワード) の場合

0 ～ 9,999

- 処理単位が D (ダブルワード) の場合

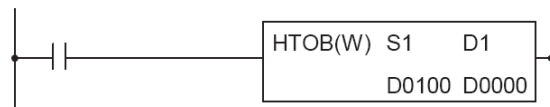
0 ～ 99,999,999

以外の値の場合はユーザープログラム実行エラーとなり M8004 が ON します。



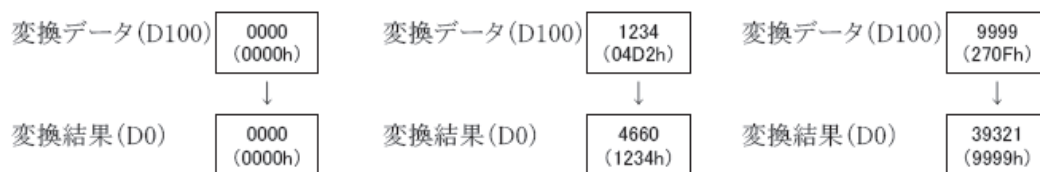
例

## HTOB 命令の動作例

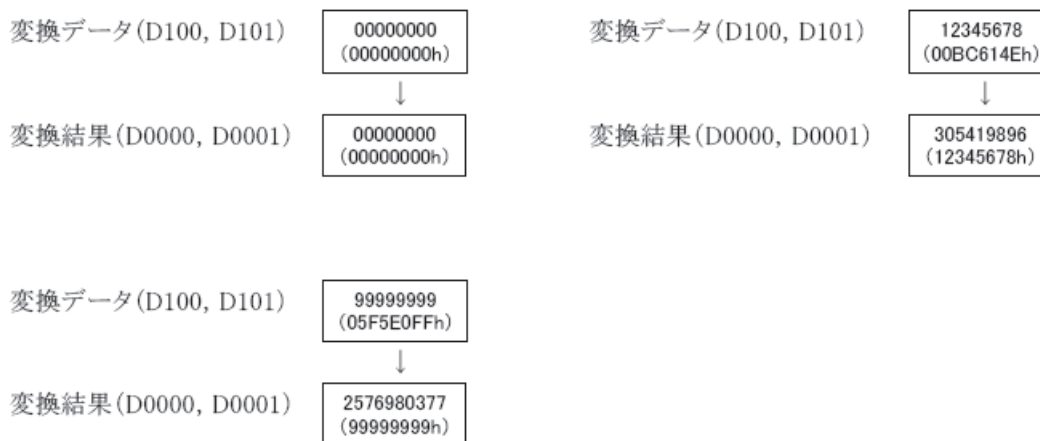


S1をD100、D1をD0に指定した場合

### ● 処理単位を W（ワード）に指定した場合



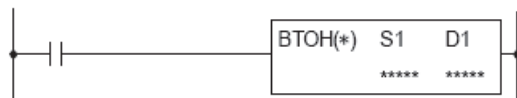
### ● 処理単位を D（ダブル・ワード）に指定した場合



## BTOH (BCD・to・HEX)

BCD データをバイナリ変換します。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、(S1) で指定した BCD データをバイナリ変換して D1 にセットします。

[処理単位が W の場合] (S1) → D1

[処理単位が D の場合] (S1, S1 + 1) → (D1, D1 + 1)

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	—
D1	デスティネーション 1	格納先のエリア	—	○	* 2	○	* 3	* 3	○	—	—

\* 1 S1 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2 特殊内部リレーは使用できません。

\* 3 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

処理単位

処理単位	W	I	D* 1	L	F
指定可能	○	—	○	—	—

\* 1 BTOA 命令のダブルワード型 (D) の指定は、マイクロスマートのシステムバージョンが 200 以上かつ、WindLDR5.20 以上のみ使用可能です。

- 処理単位が W (ワード) の場合

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

- 処理単位が D (ダブルワード) の場合

ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。

エラー処理

S1 のデータ

- 処理単位が W (ワード) の場合

0 ～ 9,999 (BCD) までです。

- 処理単位が D (ダブルワード) の場合

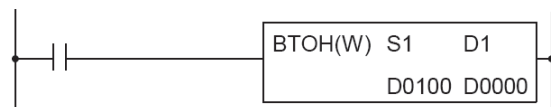
0 ～ 99,999,999 (BCD) までです。

各桁が 0 ～ 9 以外の値の場合はユーザープログラム実行エラーとなり M8004 が ON します。



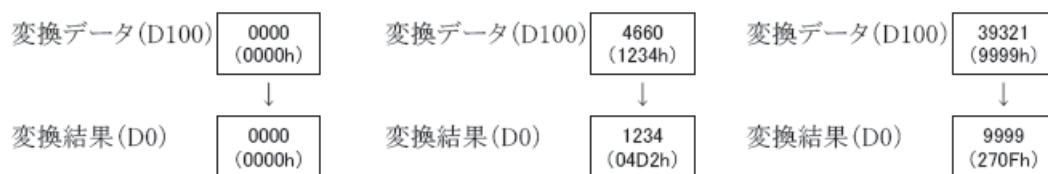
例

BTOH 命令の動作例

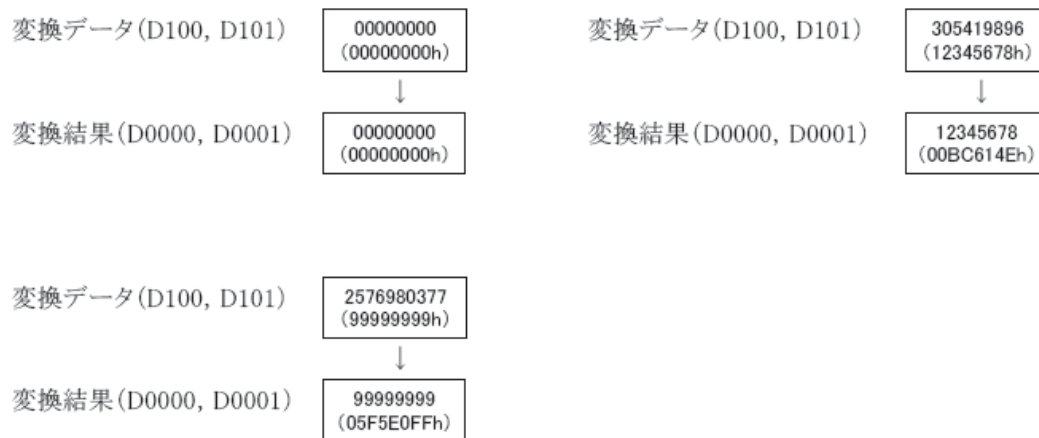


S1をD100、D1をD0に指定した場合

● 処理単位を W（ワード）に指定した場合



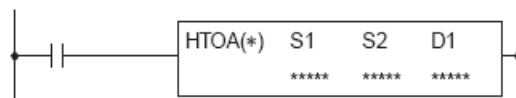
● 処理単位を D（ダブル・ワード）に指定した場合



## HTOA (HEX・to・アスキー)

バイナリデータをアスキー変換します。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、S1 で指定したバイナリデータを S2 で指定した桁数（下桁から）だけアスキーデータに変換して D1 以降にセットします。

(S1) → D1, D1 + 1, D1 + 2, D1 + 3

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	—
S2	ソース 2	変換桁データ	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	—
D1	デスティネーション 1	格納先のエリア	—	—	—	—	—	—	○	—	—

\* 1 S1, S2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	—	—	—

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

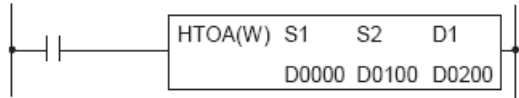
エラー処理

桁指定は 1 ～ 4 で行います。それ以外の場合は、ユーザープログラム実行エラーとなり M8004 が ON します。



例

HTOA 命令の動作例



S1 を D0、S2 を D100、D1 を D200 に指定した場合

変換データ(D0)	<div>4660 (1234h)</div>	変換結果(D200)	<div>49 (0031h)</div>
変換桁データ(D100)	<div>4</div>	(D201)	<div>50 (0032h)</div>
		(D202)	<div>51 (0033h)</div>
		(D203)	<div>52 (0034h)</div>

変換データ(D0)	<div>4660 (1234h)</div>	変換結果(D200)	<div>50 (0032h)</div>
変換桁データ(D100)	<div>3</div>	(D201)	<div>51 (0033h)</div>
		(D202)	<div>52 (0034h)</div>

変換データ(D0)	<div>4660 (1234h)</div>	変換結果(D200)	<div>51 (0033h)</div>
変換桁データ(D100)	<div>2</div>	(D201)	<div>52 (0034h)</div>

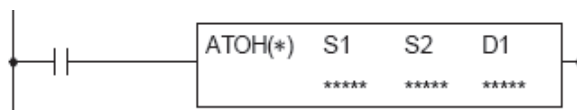
変換データ(D0)	<div>4660 (1234h)</div>	変換結果(D200)	<div>52 (0034h)</div>
変換桁データ(D100)	<div>1</div>		



## ATOH（アスキー・to・HEX）

アスキーデータをバイナリ変換します。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、S1 で指定したアスキーデータを先頭に、S2 で指定した桁数だけバイナリデータに変換し、D1 にセットします。

(S1, S1 + 1, S1 + 2, S1 + 3) → D1

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	アスキーデータ	—	—	—	—	—	—	○	—	—
S2	ソース 2	変換桁データ	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	—
D1	デスティネーション 1	格納先のエリア	—	○	* 2	○	* 3	* 3	○	—	—

\* 1 S2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2 特殊内部リレーは使用できません。

\* 3 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	—	—	—

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

エラー処理

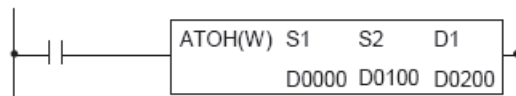
桁指定は 1 ～ 4 で行います。それ以外の場合は、ユーザープログラム実行エラーとなり M8004 が ON します。

各ソースがアスキーデータ（30h ～ 39h/41h ～ 46h）以外の場合は、ユーザープログラム実行エラーとなり M8004 が ON します。



例

ATOH 命令の動作例



S1 を D0、S2 を D100、D1 を D200 に指定した場合

変換データ(D0)	49 (0031h)	変換結果(D200)	4660 (1234h)
(D1)	50 (0032h)		
(D2)	51 (0033h)		
(D3)	52 (0034h)		
変換桁データ(D100)	4		
変換データ(D0)	49 (0031h)	変換結果(D200)	291 (0123h)
(D1)	50 (0032h)		
(D2)	51 (0033h)		
変換桁データ(D100)	3		
変換データ(D0)	49 (0031h)	変換結果(D200)	18 (0012h)
(D1)	50 (0032h)		
変換桁データ(D100)	2		
変換データ(D0)	49 (0031h)	変換結果(D200)	1 (0001h)
変換桁データ(D100)	1		

## BTOA (BCD・to・アスキー)

バイナリデータを BCD 変換後、アスキー変換します。

シンボル



動作説明

$(S1, S1 + 1) \rightarrow D1, D1 + 1, D1 + 2, D1 + 3, D1 + 4, D1 + 5, D1 + 6, D1 + 7, D1 + 8, D1 + 9$

入力 ON の場合、S1 で指定した 32 ビットのバイナリデータを BCD 変換し、さらに S2 で指定した桁数だけ（下桁から）アスキーデータに変換し、D1 以降にセットします。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	○	○	○	○	*1	*1	○	○	—
S2	ソース 2	変換桁データ	○	○	○	○	*1	*1	○	○	—
D1	デスティネーション 1	格納先のエリア	—	—	—	—	—	—	○	—	—

\*1 S1, S2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

処理単位

処理単位	W	I	D*1	L	F
指定可能	○	—	○	—	—

\*1 BTOA 命令のダブルワード型 (D) の指定は、マイクロスマートのシステムバージョンが 200 以上かつ、WindLDR5.20 以上のみ使用可能です。

- 処理単位が W（ワード）の場合

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

- 処理単位が D（ダブルワード）の場合

S1 はワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。

S2 はワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

エラー処理

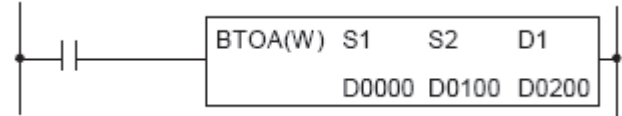
桁数指定は 1 ～ 10 で行います。それ以外の場合は、演算エラーとなります。

演算エラーの場合、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON し、命令は実行されません。



例

BTOA 命令（ワード）の動作例



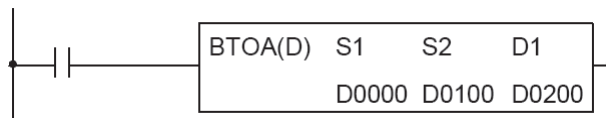
S1 を D0、S2 を D100、D1 を D200 に指定した場合

変換データ(D0)	12345 (3039h)	変換結果(D200)	49 (0031h)
変換桁データ(D100)	5	(D201)	50 (0032h)
		(D202)	51 (0033h)
		(D203)	52 (0034h)
		(D204)	53 (0035h)
変換データ(D0)	12345 (3039h)	変換結果(D200)	50 (0032h)
変換桁データ(D100)	4	(D201)	51 (0033h)
		(D202)	52 (0034h)
		(D203)	53 (0035h)
変換データ(D0)	12345 (3039h)	変換結果(D200)	51 (0033h)
変換桁データ(D100)	3	(D201)	52 (0034h)
		(D202)	53 (0035h)
変換データ(D0)	12345 (3039h)	変換結果(D200)	52 (0034h)
変換桁データ(D100)	2	(D201)	53 (0035h)
変換データ(D0)	12345 (3039h)	変換結果(D200)	53 (0035h)
変換桁データ(D100)	1		



例

## BTOA 命令（ダブルワード）の動作例



S1 を D0、S2 を D100、D1 を D200 に指定した場合

変換データ (D0、D1)	1234567890 (4996 02D2h)	変換結果 (D200)	49 (0031h)
変換桁データ (D100)	10	(D201)	50 (0032h)
		(D202)	51 (0033h)
		(D203)	52 (0034h)
		(D204)	53 (0035h)
		(D205)	54 (0036h)
		(D206)	55 (0037h)
		(D207)	56 (0038h)
		(D208)	57 (0039h)
		(D209)	48 (0030h)

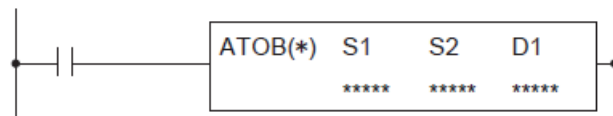
変換データ (D0、D1)	1234567890 (4996 02D2h)	変換結果 (D200)	53 (0035h)
変換桁データ (D100)	6	(D201)	54 (0036h)
		(D202)	55 (0037h)
		(D203)	56 (0038h)
		(D204)	57 (0039h)
		(D205)	48 (0030h)

変換データ (D0、D1)	1234567890 (4996 02D2h)	変換結果 (D200)	“g” (0038h)
変換桁データ (D100)	3	(D201)	“g” (0039h)
		(D202)	“0” (0030h)

## ATOB（アスキー・to・BCD）

データを BCD 変換後、バイナリ変換します。

シンボル



動作説明

(S1, S1 + 1, S1 + 2, S1 + 3, S1 + 4, S1 + 5, S1 + 6, S1 + 7, S1 + 8, S1 + 9) → D1, D1 + 1

入力 ON の場合、S1 ～ S1 + 9 で指定したアスキーデータを S2 で指定した桁数分だけ BCD 変換し、さらにバイナリデータに変換して D1, D1 + 1 にセットします。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	アスキーデータ	—	—	—	—	—	—	○	—	—
S2	ソース 2	変換桁データ	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	—
D1	デスティネーション 1	格納先のエリア	—	○	* 2	○	* 3	* 3	○	—	—

\* 1 S2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2 特殊内部リレーは使用できません。

\* 3 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

処理単位

処理単位	W	I	D* 1	L	F
指定可能	○	—	○	—	—

\* 1 ATOB 命令のダブルワード型 (D) の指定は、マイクロスマートのシステムバージョンが 200 以上かつ、WindLDR5.20 以上のみ使用可能です。

### ● 処理単位が W（ワード）の場合

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

### ● 処理単位が D（ダブルワード）の場合

S1 はワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。

S2 はワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

エラー処理

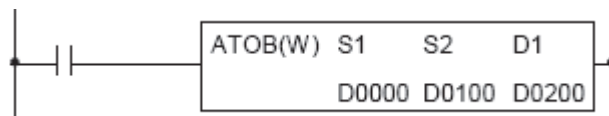
- ・ 桁数指定は 1 ～ 10 で行います。それ以外の場合は、演算エラーとなります。
- ・ 各ソースデータがアスキーデータの “0” ～ “9” (30h ～ 39h) 以外の場合は演算エラーとなります。

演算エラーの場合、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON し、命令は実行されません。



例

ATOB 命令（ワード）の動作例



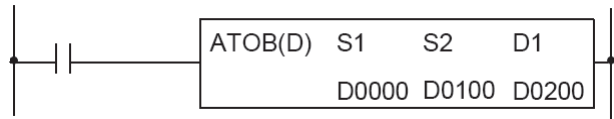
S1 を D0、S2 を D100、D1 を D200 に指定した場合

変換データ (D0)	49 (0031h)	変換結果 (D200)	12345 (3039h)
(D1)	50 (0032h)		
(D2)	51 (0033h)		
(D3)	52 (0034h)		
(D4)	53 (0035h)		
変換桁データ (D100)	5		
変換データ (D0)	49 (0031h)	変換結果 (D200)	1234 (04D2h)
(D1)	50 (0032h)		
(D2)	51 (0033h)		
(D3)	52 (0034h)		
変換桁データ (D100)	4		
変換データ (D0)	49 (0031h)	変換結果 (D200)	123 (007Bh)
(D1)	50 (0032h)		
(D2)	51 (0033h)		
変換桁データ (D100)	3		
変換データ (D0)	49 (0031h)	変換結果 (D200)	12 (0018h)
(D1)	50 (0032h)		
変換桁データ (D100)	2		
変換データ (D0)	49 (0031h)	変換結果 (D200)	1 (0001h)
変換桁データ (D100)	1		



例

ATOB 命令（ダブルワード）の動作例



S1 を D0、S2 を D100、D1 を D200 に指定した場合

変換データ (D0)	49 (0031h)	変換結果 (D200、D201)	1234567890 (4996 02D2h)
(D1)	50 (0032h)		
(D2)	51 (0033h)		
(D3)	52 (0034h)		
(D4)	53 (0035h)		
(D5)	54 (0036h)		
(D6)	55 (0037h)		
(D7)	56 (0038h)		
(D8)	57 (0039h)		
(D9)	48 (0030h)		

変換桁データ (D100)	10
---------------	----

変換データ (D0)	49 (0031h)	変換結果 (D200、D201)	12345 (0000 3039h)
(D1)	50 (0032h)		
(D2)	51 (0033h)		
(D3)	52 (0034h)		
(D4)	53 (0035h)		

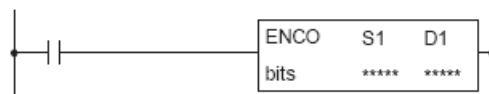
変換桁データ (D100)	5
---------------	---



## ENCO (N ビット→N 番号変換)

ON しているビットの番号をセットします。

シンボル



動作説明

S1 から (S1 + ビット数) の領域をチェックして、最初に見つけた ON しているビットの番号 (0 ～ 255) を D1 にセットします。チェック領域内に ON しているビットがない場合は、D1 には 65,535 がセットされます。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	先頭デバイス	○	○	○	○	—	—	○	—	—
D1	デスティネーション 1	チェック結果	—	○	* 1	○	—	—	○	—	—
Bits	ビット	ビット数	—	—	—	—	—	—	—	* 2	—

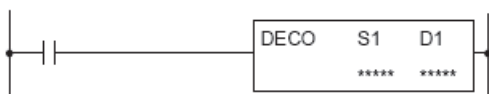
\* 1 特殊内部リレーは使用できません。

\* 2 ビット数の範囲は 1 ～ 256 です。

## DECO (N 番号→N ビット変換)

N 番号のビットを ON します。

シンボル



動作説明

D1 を先頭とするデバイスの S1 番目のビットを ON します。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	ON ビット指定	○	○	○	○	—	—	○	* 1	—
D1	デスティネーション 1	先頭デバイス	—	○	* 2	○	—	—	○	—	—

\* 1 ON ビット指定の範囲は 0 ～ 255 です。

\* 2 特殊内部リレーは使用できません。

エラー処理

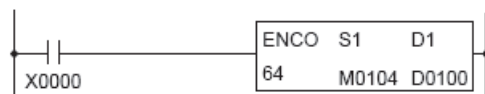
ソースデータの値が 0 ～ 255 以外の場合、またはデスティネーションデバイスの最終が指定デバイスの範囲外の場合、ユーザープログラム実行エラーとなります。この場合、特殊内部リレー M8004 が ON します。



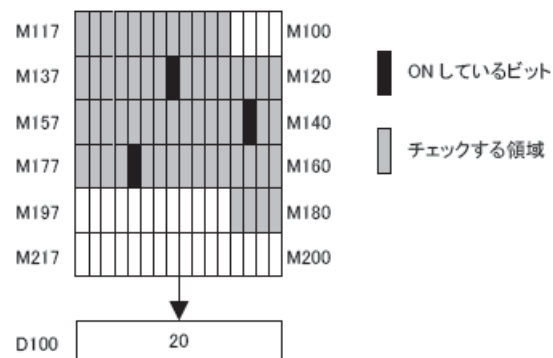
例

## ENCO 命令の動作例

S1 = M104, D1 = D100, ビット数 = 64



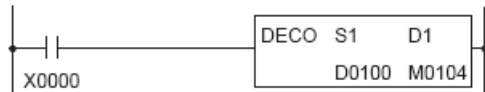
M104 より 64 ビット範囲をチェックし、最初に ON しているのが M130 です。  
M130 は M104 より 20 番目なので、D100 には 20 がセットされます。



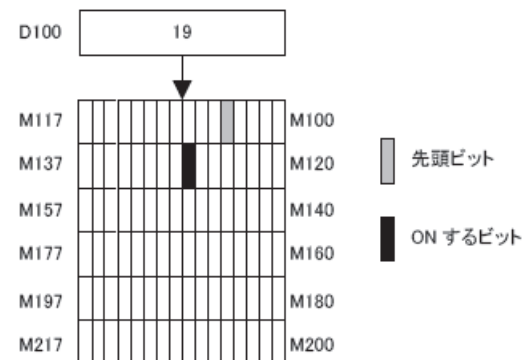
例

## DECO 命令の動作例

S1 = D100, D1 = M104



M104 より 19 番目のビットは M127 なので、M127 を ON します。



## BCNT (ON ビット計数)

チェック範囲の ON ビット数を計数します。

シンボル



動作説明

S1 を先頭とする領域をチェックし、ON しているビットを計数し D1 に格納します。チェックする領域の範囲 S2 は、ビット単位で指定します。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	先頭デバイス	○	○	○	○	—	—	○	—	—
S2	ソース 2	チェック範囲 (ビット)	○	○	○	○	* 1	* 1	○	* 2	—
D1	デスティネーション 1	チェック結果	—	○	* 3	○	* 4	* 4	○	—	—

\* 1 S2 に T/C を指定した場合は計数値エリアとなります。

\* 2 S2 の定数の入力可能範囲は 1 ～ 256 です。

\* 3 特殊内部リレーは使用できません。

\* 4 D1 に T/C を設定した場合は設定値エリアとなります。



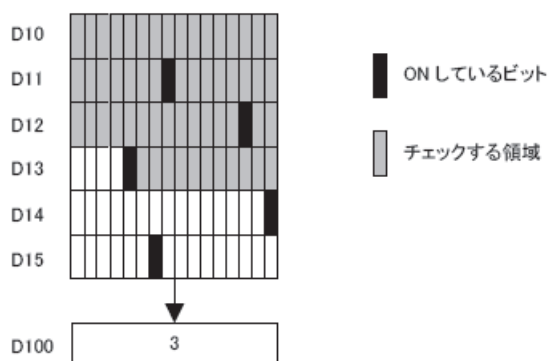
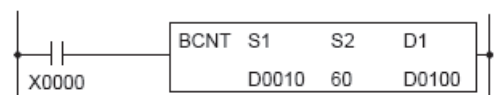
補足

ソース 1 デバイスの最終が指定デバイスの範囲外か、ソース 2 が 1 ～ 256 以外の場合、演算エラーとなります。演算エラー発生時には、特殊内部リレー M8004 (ユーザープログラム実行エラー) が ON します。



例

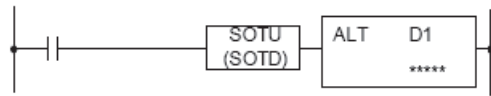
BCNT 命令の動作例



ALT（オルタネイト出力）

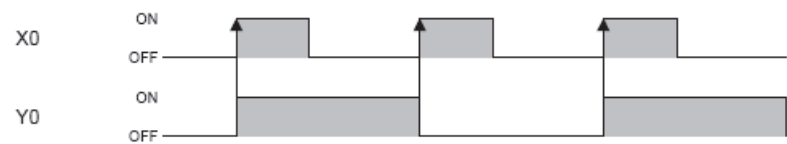
出力の ON/OFF を切り替えます。

シンボル



動作説明

SOTU・SOTD 命令と組み合わせて使用することで、入力のエッジを検出し、出力の ON/OFF を切り替えます。



対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
D1	デスティネーション 1	出力	—	○	○	○	—	—	—	—	—



補足

ALT 命令は SOTU・SOTD 命令と組み合わせて使用してください。  
SOTU・SOTD 命令と組み合わせずに ALT 命令だけを使うと、入力が ON の場合スキャンタイムごとに出力が反転動作します。

## CVDT（コンバート・データタイプ）

データタイプを変換後転送します。

シンボル



### 動作説明

入力が ON の場合、ソース 1 で指定したデータをデスティネーション 1 で指定したデバイスにデータタイプを変換して転送します。ソース 1 とデスティネーション 1 にそれぞれ処理単位が指定できます。

[ソース 1 の処理単位が W, I の場合] (S1)

[ソース 1 の処理単位が D, L, F の場合] (S1, S1 + 1)

[デスティネーション 1 の処理単位が W, I の場合] D1

[デスティネーション 1 の処理単位が D, L, F の場合] D1, D1 + 1

ソース 1、デスティネーション 1 に同じ処理単位を指定した場合は、データタイプの変換をせずに転送を行います。ソース 1、デスティネーション 1 両方とも処理単位が F の場合を除いて、整数部のみの転送となります。ソース 1 の値がデスティネーション 1 の処理単位の範囲を越えている場合は、デスティネーション 1 の処理単位の範囲内でもっともソース 1 の値に近い値が転送されます。

### 対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	転送元のエリア	○	○	○	○	* 1	* 1	* 2	* 2	○
D1	デスティネーション 1	転送先のエリア	—	○	* 3	○	* 4	* 4	* 2	—	○

\* 1 S1 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2 処理単位に F（フロート）を指定した場合は、S1 にはデータレジスタか定数、D1 にはデータレジスタのみ使用できます。

\* 3 特殊内部リレーは使用できません。

\* 4 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

### 処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	○	○	○	○

#### ● 処理単位が W（ワード）, I（インテジャ）の場合

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

#### ● 処理単位が D（ダブルワード）, L（ロング）の場合

ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。

#### ● 処理単位が F（フロート）の場合

ワードデバイス 2 点で処理します。

### エラー処理

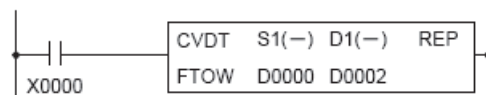
ソース 1 の処理単位が F の場合、その値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。

演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



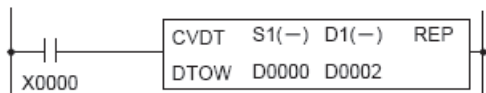
例

ソース 1、デスティネーション 1 両方とも処理単位が F の場合を除き整数部のみの転送となります。



変換元の処理単位が F（フロート）、変換先の処理単位が W（ワード）で、D0 が 3.141593 の場合、起動入力 ON すると D2 に 3 が格納されます。

ソース 1 の値がデスティネーション 1 の処理単位の範囲を超えている場合は、デスティネーション 1 の範囲内でもっともソース 1 の値に近い値が転送されます。



変換元の処理単位が D（ダブル）、変換先の処理単位が W（ワード）で、D0 が 4,294,967,295 の場合、起動入力 ON すると D2 に 65,535 が格納されます。

## DTDV（データ分割）

データを分割し転送します。

データ分割命令（DTDV）は、マイクロスマートのシステムバージョンが 200 以上かつ、WindLDR5.20 以上のみ使用可能です。

シンボル



動作説明

(S1) → D1, D1 + 1

入力が ON の場合、S1 で指定したデータを上位バイトと下位バイトに分割し、その上位バイトを D1 に、下位バイトを D1 + 1 にセットします。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	—
D1	デスティネーション 1	転送先のエリア	—	—	—	—	—	—	○	—	—

\* 1 S1 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	—	—	—

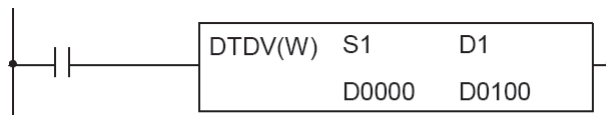
ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。



例

DTDV 命令の動作例

S1 を D0、D1 を D100 に指定した場合



DTCB（データ合成）

データを合成し転送します。

データ合成命令（DTCB）は、マイクロスマートのシステムバージョンが 200 以上かつ、WindLDR5.20 以上のみ使用可能です。

シンボル



動作説明

(S1,S1 + 1) → D1

入力が ON の場合、S1, S1 + 1 で指定したデータのうち、(S1) の下位 1 バイトを上位、(S1 + 1) の下位 1 バイトを下位として合成したバイナリデータを D1 にセットします。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート 指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	—	—	—	—	—	—	○	—	—
D1	デスティネーション 1	転送先のエリア	—	○	* 1	○	* 2	* 2	○	—	—

- \* 1 特殊内部リレーは使用できません。
- \* 2 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	—	—	—

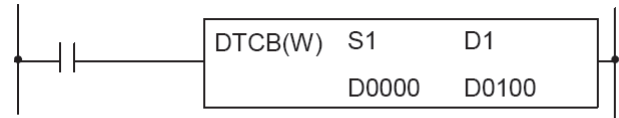
ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。



例

DTCB 命令の動作例

S1 を D0、D1 を D100 に指定した場合



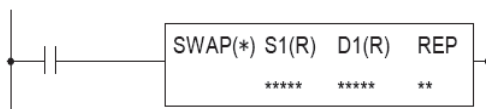


## SWAP（スワップ）

上位データと下位データを入れ替えて転送します。

データ入れ替え命令（SWAP）は、マイクロスマートのシステムバージョンが 200 以上かつ、WindLDR5.20 以上のみ使用可能です。

### シンボル



### 動作説明

入力が ON の場合、S1 で指定したデータの上位と下位を入れ替えて、D1 で指定したデバイスにセットします。

- [処理単位が W（ワード）の場合] (S1) の上位バイトと下位バイトを入れ替えて D1 にセットします。
- [処理単位が D（ダブルワード）の場合] (S1, S1 + 1) の上位ワードと下位ワードを入れ替えて D1, D1 + 1 にセットします。

### 対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	転送元のエリア	—	—	—	—	—	—	○	—	○
D1	デスティネーション 1	転送先のエリア	—	—	—	—	—	—	○	—	○

### 処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	○	—	—

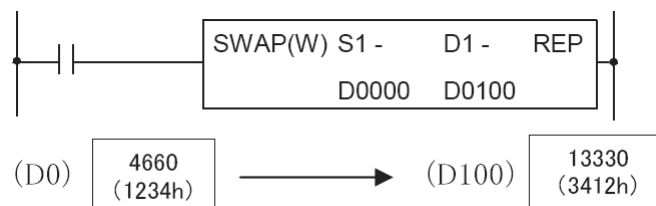
- 処理単位が W（ワード）の場合  
ワードデバイスでは 1 点で処理します。
- 処理単位が D（ダブルワード）の場合  
ワードデバイスでは 2 点で処理します。



### 例

処理単位が W（ワード）、リピートなしの動作例

S1 を D0、D1 を D100 に指定した場合

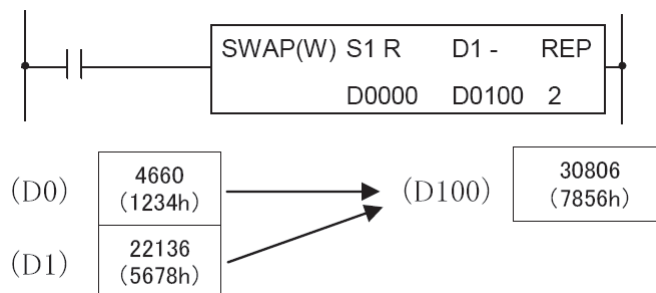




例

処理単位がW（ワード）、S1にリピート指定ありの動作例

S1をD0、D1をD100に指定した場合



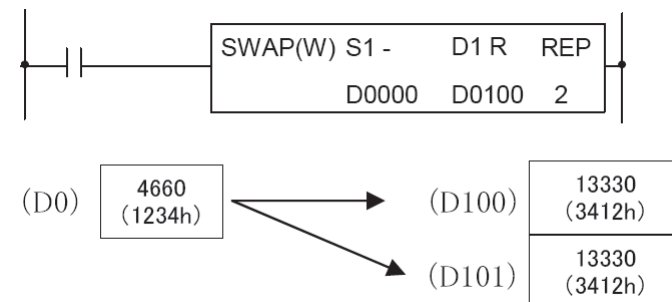
D100に最初にセットされた(D0)は、次にセットされる(D1)に上書きされます。



例

処理単位がW（ワード）、D1にリピート指定ありの動作例

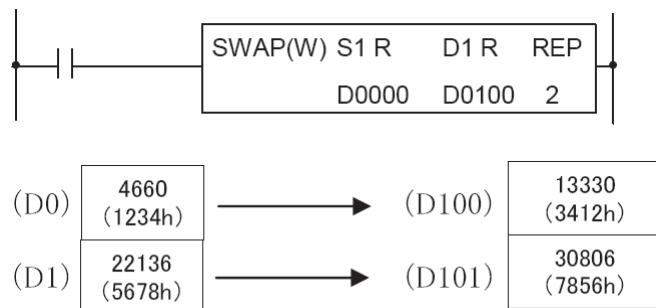
S1をD0、D1をD100に指定した場合



例

処理単位がW（ワード）、S1とD1にリピート指定ありの動作例

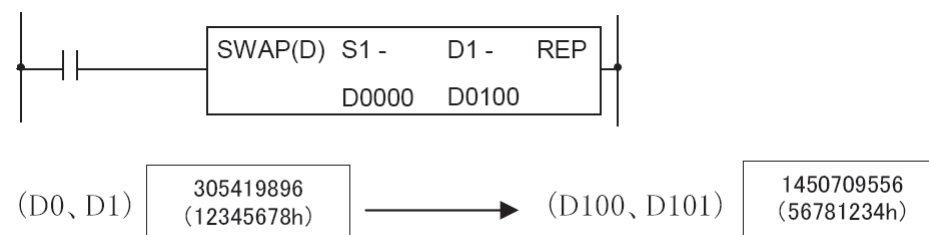
S1をD0、D1をD100に指定した場合



例

処理単位がD（ダブルワード）、リピート指定なしの動作例

S1をD0、D1をD100に指定した場合

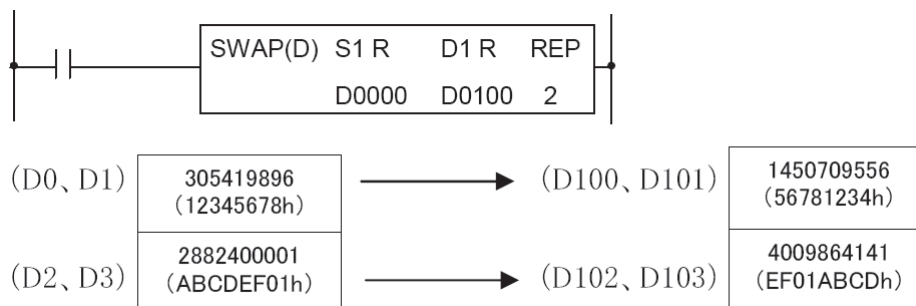




例

処理単位が D（ダブルワード）, S1 と D1 にリピート指定ありの動作例

S1 を D0、D1 を D100 に指定した場合





## 第 8 章 時計比較命令

ここでは、時計比較命令の説明をします。  
時計比較命令は、指定した日付と現在の日付を比較して、その結果を出力する命令です。

### WKTBL (ウィークテーブル)

指定した月日を特別指定日に設定します。

シンボル

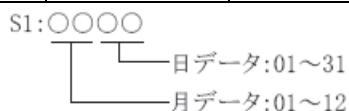


動作説明

入力が ON の場合、S1 ～ Sn で指定したデータを特別指定日としてウィークテーブルに設定します。  
特別指定日として指定できる日数は最大 20 日です。  
WKTBL 命令は必ず WKTIM 命令より前にプログラムしてください。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	月日データ	—	—	—	—	—	—	○	○	—



エラー処理

存在しない月日データを設定すると、特殊内部リレー M8004 (ユーザープログラム実行エラー) を ON にします。なお、存在しない月日データを設定すると WKTIM は実行されません。



例

1 月 1 日、5 月 5 日、10 月 10 日を特別指定日として設定します。



WKTIM（カレンダータイマ比較）

設定した曜日と開始時刻、終了時刻を現在の時刻と比較して、その結果を出力します。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、設定した曜日（S1）と開始時刻（S2）、終了時刻（S3）を現在時刻と比較して、曜日が一致し現在時刻が開始時刻と終了時刻の間であれば、特別指定日の動作指定の内容にあわせて出力（D1）を ON します。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート 指定
S1	ソース 1	曜日データ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
S2	ソース 2	開始時刻データ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
S3	ソース 3	終了時刻データ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	出力先	—	○	* 1	—	—	—	—	—	—

\* 1 D1 に特殊内部リレーは使用できません。

エラー処理

曜日データ（S1）の内容が 128 以上、または開始時刻データ（S2）、終了時刻データ（S3）の場合データが 24 以上、分データが 60 以上であれば（10000 を除く）、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。

特別指定日動作を比較動作あり（1）または比較動作なし（2）に指定した場合、WKTBL 命令が実行される前に WKTIM 命令が実行されると、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。

WKTIM 命令の設定項目の詳細とプログラム例

カレンダータイマ比較命令を使用して、照明や空調設備などの機器を曜日、時間により ON/OFF 制御ができます。  
また特別指定日を設定すると、曜日、時間による ON/OFF 制御のほか、月日、時間による ON/OFF 制御、特別指定日の無処理の設定もできます。

月曜日から金曜日を比較対象とする場合

2進数							10進数	
土	金	木	水	火	月	日		
0	1	1	1	1	1	0	= 62	

上図のように日曜日を最下位ビットとしますので、S1 の値は 62 となります。

S2：開始時刻

S3：終了時刻

WKTIM 命令の比較範囲となる時刻を時データ：0～23、分データ：0～59 の範囲で設定します。  
また、開始時刻と終了時刻がともに 10000 の場合は、指定曜日が一日中 ON する設定になります。  
開始時刻、または終了時刻のどちらか一方が 10000 の場合は、10000 を設定した時刻が 0 時（000）と設定した場合と同じ動作になります。



例

午前 8 時 30 分の時刻データ

S2 (S3) = 830

午後 11 時 45 分の時刻データ

S2 (S3) = 2345

### 特別指定日の動作

WKTBL 命令で設定した特別指定日での WKTIM 命令の動作を設定をします。

指定できる動作の詳細は次の 3 パターンです。

### 指定日なし

WKTBL 命令で設定された特別指定日に関係なく、S1, S2, S3 で設定した条件と現在時刻との比較を実行します。現在時刻が設定範囲内であれば、D1 で設定した出力を ON します。

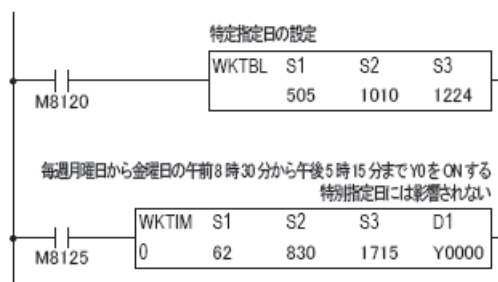
この特別指定日の動作設定では、WKTBL 命令は設定する必要はありません。



例

### プログラム例

毎週月曜日から金曜日の午前 8 時 30 分から午後 5 時 15 分まで Y0 を ON する場合



ここでは特別指定日を設定していますが、WKTIM 命令で特別指定日の動作を「指定日なし」としているため、特別指定日になっても特殊な動作は行いません。

### 比較動作あり

WKTBL 命令で設定された特別指定日には、S1 で設定した曜日データに関係なく、S2, S3 で設定した時間条件のみで現在時刻との比較を行います。特別指定日以外の日は、通常通り S1, S2, S3 で設定した条件と現在時刻との比較を行います。

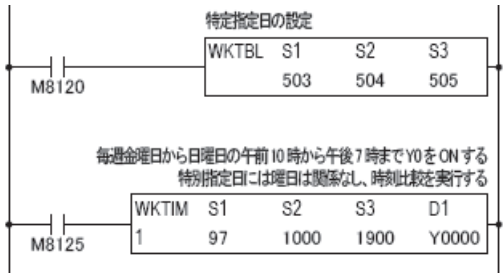
この特別指定日の動作設定では、WKTBL 命令を WKTIM 命令より先に 1 度動作させる必要があります。



例

プログラム例

毎週金曜日から日曜日の午前 10 時から午後 7 時まで Y0 を ON し、5 月 3 日、4 日、5 日には曜日に  
関係なく午前 10 時から午後 7 時まで Y0 を ON する場合



比較動作なし

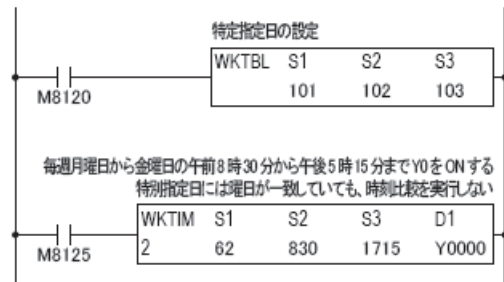
WKTBL 命令で設定された特別指定日には、S1, S2, S3 で設定した条件が現在時刻と一致してい  
ても、何も処理を行いません。特別指定日以外の日は、通常通り S1, S2, S3 で設定した条件と現在時  
刻との比較を行います。  
この特別指定日の動作設定では、WKTBL 命令を WKTIM 命令より先に 1 度動作させる必要があり  
ます。



例

プログラム例

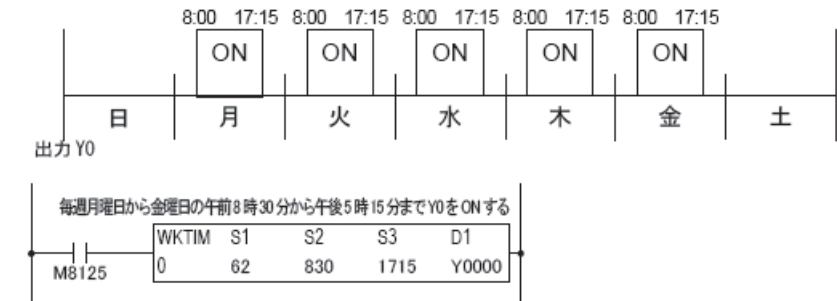
毎週月曜日から金曜日の午前 8 時 30 分から午後 5 時 15 分まで Y0 を ON するが、1 月 1 日、2 日、  
3 日は Y0 を ON しない場合



カレンダータイマ比較命令の使用例

開始時刻と終了時刻が午前 0 時をまたがない場合

月曜日から金曜日の午前 8 時 30 分から午後 5 時 15 分の間、出力 Y0 を ON します。  
それ以外の時間帯では出力は OFF します。

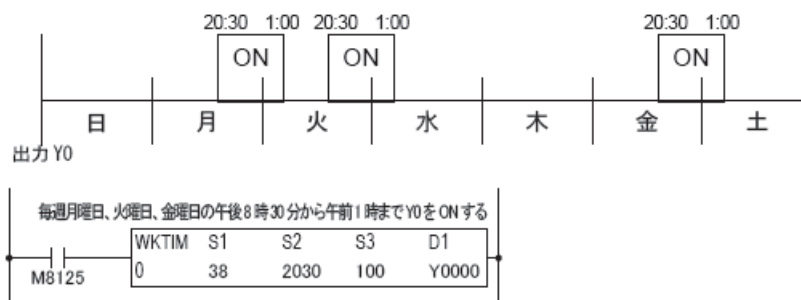




## 開始時刻と終了時刻が午前 0 時をまたぐ場合

開始時刻のデータが終了時刻のデータよりも遅い時刻に設定されている場合は、午前 0 時をまたがる比較を行います。

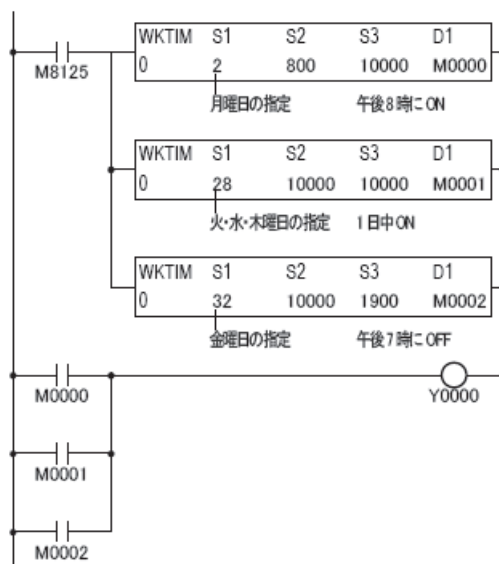
月曜日と火曜日、金曜日の午後 8 時 30 分から翌日午前 1 時の間、出力 Y0 が ON します。



## ON 時間が 24 時間を超えて制御を行う場合

ON 時間が 24 時間を超えて制御を行う場合は、プログラム例のように WKTIM 命令を組み合わせるプログラムをしてください。

毎週月曜日の午前 8 時から金曜日の午後 7 時まで連続して出力 Y0 を ON します。それ以外の時間帯は出力 Y0 を OFF します。





## 第9章 表示命令

ここでは、表示命令の説明をしています。  
表示命令は、指定したデータを外部機器に表示する命令です。

### DISP（ディスプレイ）

指定したデータを7セグメント表示器に表示出力します。

シンボル



動作説明

入力がONの場合、S1で指定したデータを7セグメント表示器に表示出力します。

この命令は最大8個までプログラムすることができます。

項目	内容
①変換指定	接続する表示器のデータタイプ BCD : BCD (10進数) 表示 BIN : BIN (16進数) 表示
②表示桁数	接続する機器の桁数 1 ~ 5 : 10進数表示の場合 1 ~ 4 : 16進数表示の場合
③ラッチ位相	桁セレクト信号の位相の設定 L : ローラッチ H : ハイラッチ
④データ位相	データ信号の位相の設定 L : 負論理 H : 正論理

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース1	表示データ	—	—	—	—	*1	*1	○	—	—
Y	出力	データ表示出力先	—	○	*2	—	—	—	—	—	—

\*1 S1にT/Cを指定した場合は計数値エリアになります。

\*2 特殊内部リレーは使用できません。

使用するユニットとデータ表示用出力先（Y）の指定について

DISP 命令を使用してデータを表示する場合は、必ずトランジスタ出力を使用してください。  
DISP 命令を使用すると、Yで指定した出力番号から、データと表示桁数分の出力（4点+桁数）が連続して割り付けられます。たとえば、表示桁数を4桁、データ表示出力先をY0で設定した場合、Y0～Y7が割り付けられます。

DISP 命令の制限

DISP 命令は、1プログラム中に8回まで使用できます。

表示可能なデータは0～65,535（FFFFh）です。

位相の設定について

7セグメント表示器のシンク出力仕様、ソース出力仕様によって、LAT（ラッチ位相）、DAT（データ位相）の設定が異なります。7セグメント表示器の仕様に合わせて設定してください。

## 表示処理時間について

1桁を表示するのに、3 スキャンタイムを要します。したがって、すべての桁が更新されるまでの時間は、「表示桁数×3 スキャンタイム」となります。

また、スキャンタイムが2ms 以下の場合、正常に表示されません。スキャンタイムが短いために正常に表示されない場合には、D8022（コンスタントスキャン設定値）を3以上の値に設定してください。

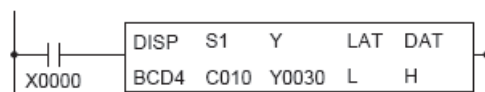


## 例

### サンプルプログラム

トランジスタシンク出力モジュールに7セグメント表示器（IDEC 製 DD3S-F31N）を接続して、CNT10 のデータを4桁で表示する場合の接続例とプログラム例です。

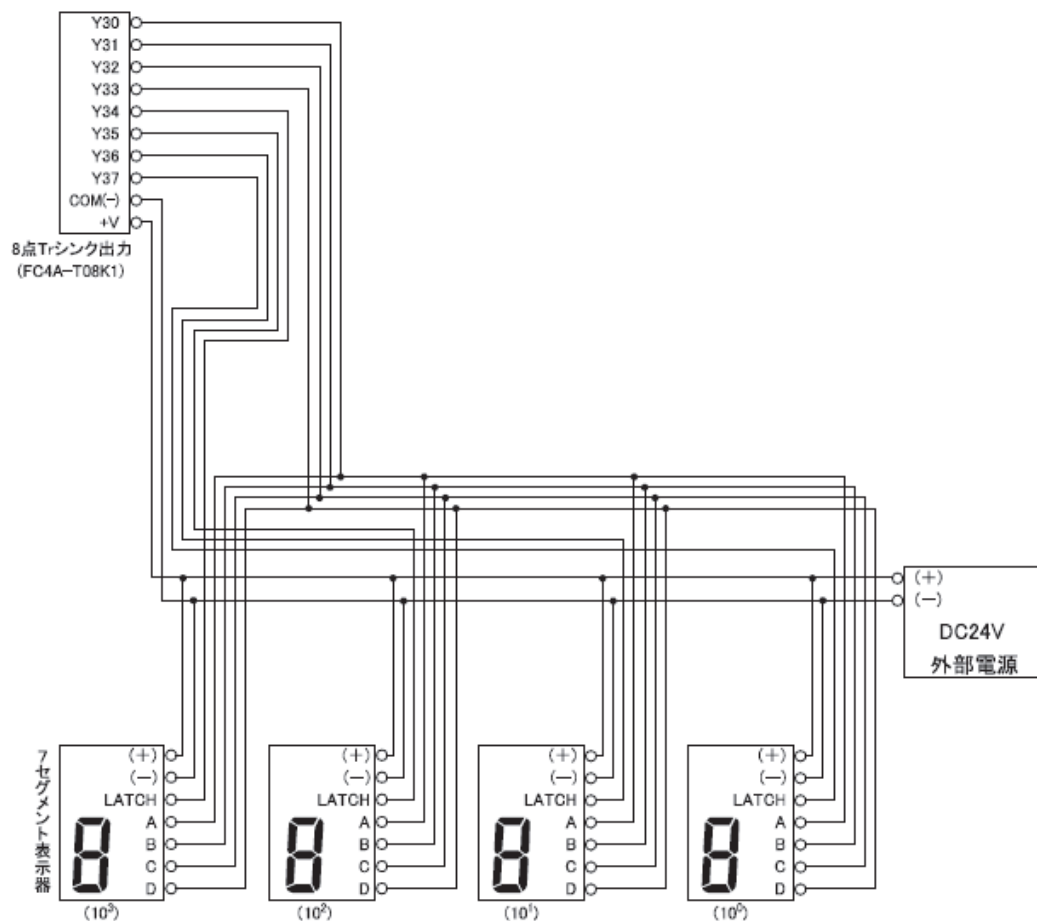
### プログラム例



### 動作説明

入力 X0 が ON の場合、カウンタ C10 の値の下4桁を10進数表記で数値表示器に出力します。

### 接続例



## DGRD (デジタル・リード)

デジタルスイッチの設定値を指定したデバイスにセットします。

シンボル



動作説明

入力 ON の場合、接続したデジタルスイッチの設定値を D1 で指定したデバイスにセットします。この命令は最大 16 個までプログラムすることができます。

項目	内容	
変換指定	接続するデジタルスイッチの接続コード	BCD : BCD (10 進数) 表示 BIN : BIN (16 進数) 表示
表示桁数	1 ~ 5 : 10 進数の場合 1 ~ 4 : 16 進数の場合	

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピータ指定
X	入力	読み込み入力	○	—	—	—	—	—	—	—	—
Y	出力	桁セレクト出力	—	○	—	—	—	—	—	—	—
D1	デスティネーション 1	データ格納先	—	—	—	—	—	—	○	—	—

使用するユニットについて

DGRD 命令を使用してデータを表示する場合は、必ずトランジスタ出力を使用してください。

読み込み入力、桁セレクト出力の指定について

読み込み入力は、指定した入力番号から 4 点がデータ読み込み入力として割り付けられます。たとえば、読み込み入力を X0 に設定した場合、X0 ~ X3 が割り付けられます。  
桁セレクト出力は、指定した出力番号より桁数分が桁セレクト出力として割り付けられます。たとえば、桁数が 3 桁で、桁セレクト出力を Y0 と設定した場合、Y0 ~ Y2 が割り付けられます。

デジタルスイッチ設定値の読み込みのスキャンタイムについて

デジタルスイッチの設定を変更した場合、その値が D1 に正しく取り込まれるまでに、2×(桁数+2) スキャンかかります。したがって 5 桁のデジタルスイッチの値を D1 に取り込むには最大 14 スキャンかかります。

スキャンタイムの調整方法

DGRD 命令は、[スキャンタイム] - [フィルタ時間] ≥ 6ms 以上でないと正常に動作しません。

必要に応じて、コンスタントスキャン (D8022) 機能を使ってスキャンタイムの調整を行ってください。

フィルタ時間は読み込み入力で使用する入力によって異なります。

読み込み入力に CPU モジュールの入力を指定する場合 (X0 ~ X17)

WindLDR の“ファンクション設定”で設定した入力フィルタ時間を参照してください。デフォルトは 3ms です。

読み込み入力に入力モジュールの入力を指定する場合 (X30 ~)

フィルタ時間は 4ms 固定です。

## エラー処理

DGRD 命令で扱える最大値は 65535（5 桁）です。10 進コード、5 桁指定で 65536 以上の場合、演算エラーとなり特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。

また、DGRD 命令を 17 個以上使用したユーザープログラムをマイクロスマートに転送すると、ERR LED が点灯し、DGRD 命令は実行されません。

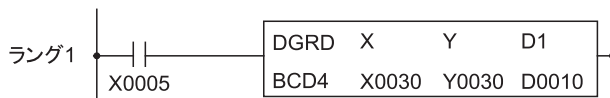


例

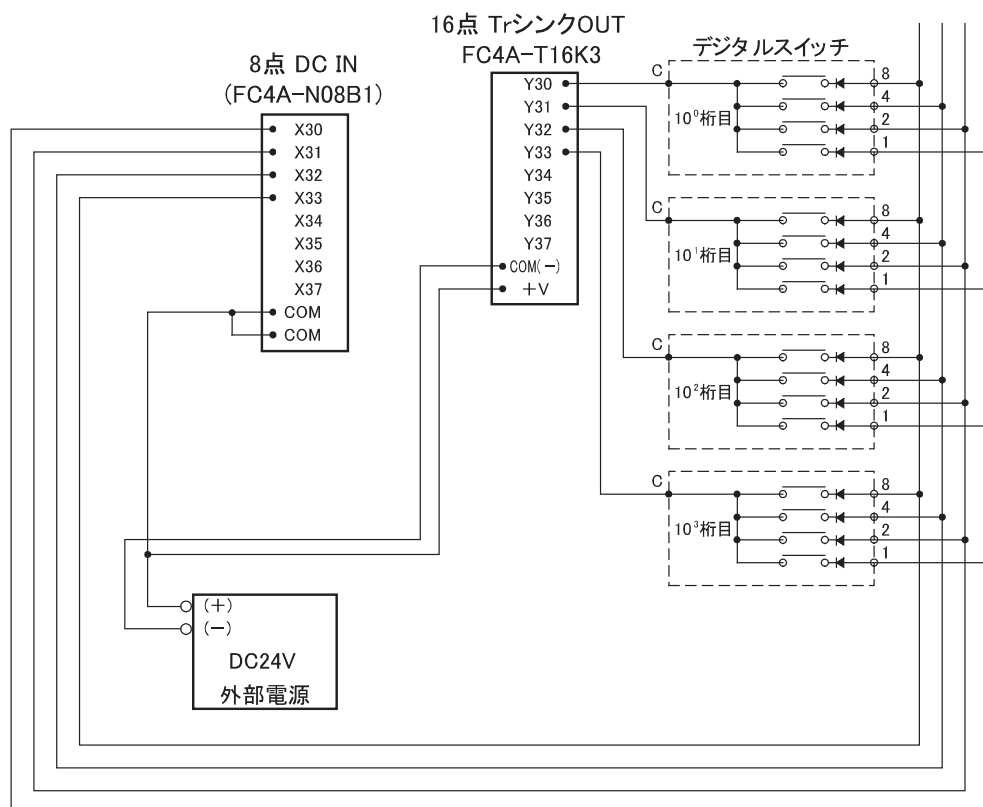
## サンプルプログラム

トランジスタシンク出力 16 点タイプのモジュールに、デジタルスイッチ（IDEC 製 DFBN-031D-B）を接続して、その設定値を D10 に読み込む場合のプログラム例と接続例です（デジタルスイッチに使用するダイオードには、1N4148（フェアチャイルド）または 1S954（NEC）相当品を使用してください）。

## プログラム例



## 接続例



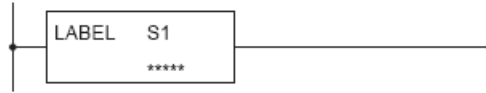
## 第 10 章 分岐命令

ここでは、分岐命令の説明をしています。  
分岐命令は、プログラムを分岐する命令です。

### LABEL (ラベル)

分岐先の番号を指定します。

シンボル



動作説明

プログラムにラベルを指定します。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	ラベル番号	—	—	—	—	—	—	—	○	—



補足

指定可能なラベル番号はオールインワンタイプ CPU モジュールの場合 0 ～ 127、スリムタイプ CPU モジュールの場合 0 ～ 255 です。

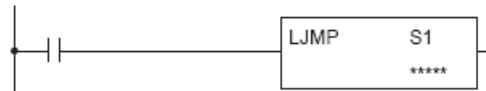
ラベル番号は重複してプログラムできません。

LABEL 命令を使用しサブルーチンプログラムを作成する場合、通常プログラム内に END 命令を入れてください。END 命令を入れない場合は、ユーザープログラム実行エラーとなります。

### LJMP (ラベルジャンプ)

プログラムを分岐します。

シンボル



動作説明

入力が ON すると、S1 で指定したラベルのあるアドレスへジャンプします。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	ラベル番号	—	—	—	—	—	—	○	○	—



補足

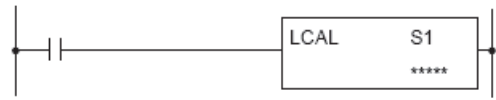
指定可能なラベル番号はオールインワンタイプ CPU モジュールの場合 0 ～ 127、スリムタイプ CPU モジュールの場合 0 ～ 255 です。

S1 で指定したラベル番号の LABEL 命令がプログラムされていない場合、ユーザープログラム実行エラーが発生します。必ず対応する LABEL 命令をプログラムしてください。

LCAL（ラベルコール）

プログラムを呼び出します。

シンボル



動作説明

入力が ON すると、S1 で指定したラベルのあるアドレスをコールします。

ラベルコール命令は、LRET 命令とセットで使します。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	ラベル番号	—	—	—	—	—	—	○	○	—



補足

指定可能なラベル番号はオールインワンタイプ CPU モジュールの場合 0 ～ 127、スリムタイプ CPU モジュールの場合 0 ～ 255 です。S1 で指定したラベル番号の LABEL 命令がプログラムされていない場合、ユーザープログラム実行エラーが発生します。必ず対応する LABEL 命令をプログラムしてください。

LCAL 命令を使用してサブルーチンプログラムを呼び出す場合、サブルーチンプログラムの最終行で LRET 命令を使用しリターンしてください。



## LRET (ラベルリターン)

シンボル



動作説明

サブルーチンプログラムの最後に指定し、LCAL 命令で呼びされたアドレスへリターンする命令です。



補足

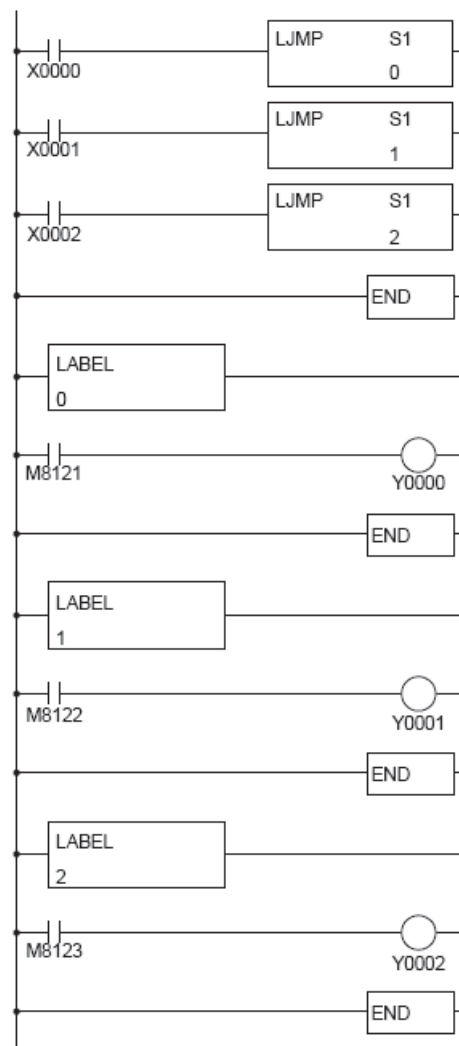
LABEL 命令で始まるサブルーチンプログラムの最後に、LRET 命令をプログラムしてください。それ以外の場所でプログラムした場合、ユーザープログラム実行エラーが発生します。



例

LABEL、LJMP 命令のプログラム例

- ・ 入力 X0 番が ON の場合、LABEL0 番をコール
  - ・ 入力 X1 番が ON の場合、LABEL1 番をコール
  - ・ 入力 X2 番が ON の場合、LABEL2 番をコール
- するプログラムです。

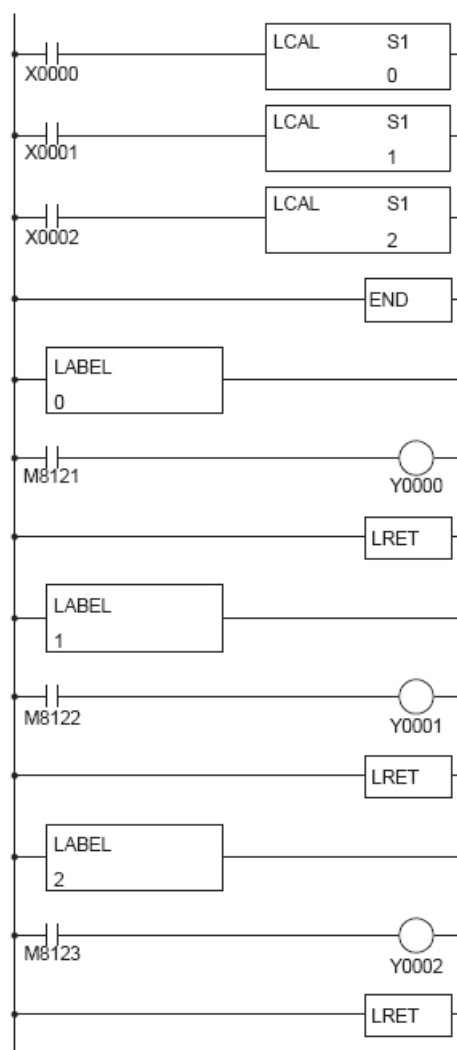




例

LABEL、LCAL 命令のプログラム例

- ・ 入力 X0 番が ON の場合、LABEL0 番をコール
- ・ 入力 X1 番が ON の場合、LABEL1 番をコール
- ・ 入力 X2 番が ON の場合、LABEL2 番をコールするプログラムです。

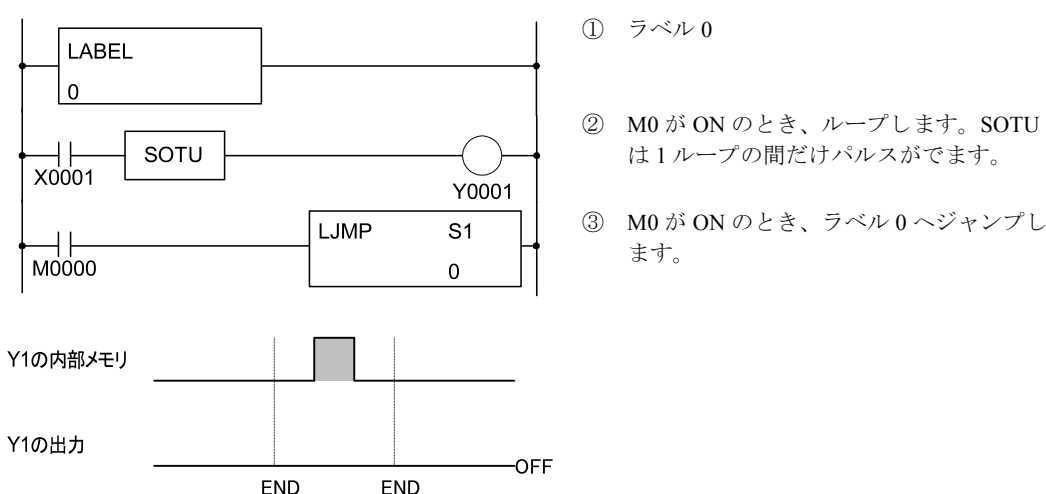




補足

## 分岐命令の補足事項

- ・ 入力 ON の間はスキャンごとに命令を実行しますので、必要に合わせてレベル入力、ショット入力を使い分けてください。
- ・ プログラムが分岐した場合の「TIM の初期化、CNT や SFR または SOT のクロック」などに十分注意してください。
  - (1) ジャンプした先の TIM 命令の初期化（設定値を現在値へ転送する動作）が必要な場合は、ジャンプ後 1 スキャン以上、タイマのスタート入力を OFF にしてください。TIM 命令は、スタート後タイムアップするまで、TIM 命令のプログラム部を毎スキャン実行しないと正しく動作しません。
  - (2) ジャンプ先の CNT のクロック入力、SFR のクロック入力、SOT の入力が 1 スキャン以上 OFF で、その後 ON した場合のみ、クロックの立ち上がりとしみなします。
- ・ プログラムの分岐命令でループを作った場合、ループ内の SOT 命令までは 1 スキャンパルスが出るのではなく、次の SOT 命令までの間だけパルスが出ます。



上図のとき、出力 Y1 からは、ショットパルスは出力されませんので、注意してください。

## 分岐命令の注意点

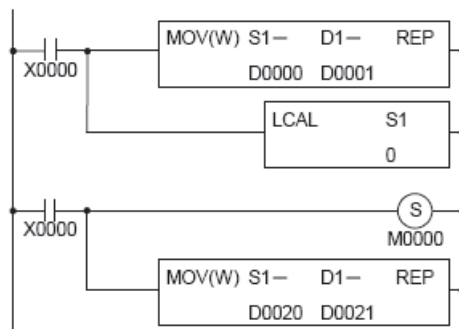
- ・ LCAL 命令でコールされるラダープログラムには、全体のラダープログラムと別に END 命令を設定してください。また、コールされるラダープログラムの最後には、LRET 命令を必ず入れてください。コールされた次の命令に戻ります。
- ・ LCAL 命令のサブルーチンコールの階層（コールされた先でさらにコールする、ネスティング深度）は、最大 4 です。5 階層以上のサブルーチンコールは、実行時にプログラムエラーとなります。
- ・ LJMP 命令や LCAL 命令を使う場合は、対応するラベル番号の LABEL 命令を、必ず同時にプログラムしてください。
- ・ LCAL 命令を使用後、同じ入力条件で命令を続けてプログラムする場合は、1 まとまりの LCAL 命令で区切り、新たに同一入力条件を設けて、次の命令をプログラムしてください。同一条件を新たに設けないと、先にある LCAL 命令で別のプログラムを実行するので、後にある LCAL 命令の入力条件の値が保持されず動作不良となります。（プログラム例（10-6 頁）参照）
- ・ 分岐命令は、プログラムの組み込み方法によっては無限ループを作る可能性があります。プログラム作成には、十分注意してください。



例

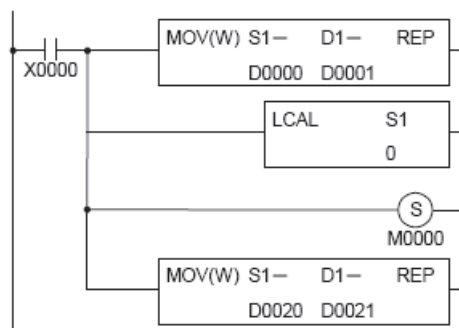
## プログラムの例

### 良いプログラムの例



ラベルコールを行うごとにプログラムを区切ります。

### 悪いプログラムの例



ラベル 0 番のプログラムで条件入力 (X0) の値が変化させられます。  
リターン後の動作不正となります。

## DJNZ (デクリメント・ノン・ゼロジャンプ)

繰り返し処理に便利な分岐命令です。

デクリメント・ノン・ゼロジャンプ命令 (DJNZ) は、マイクロスマートのシステムバージョンが 210 以上かつ、WindLDR5.30 以上のみ使用可能です。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、S1 で指定したデバイスの内容を -1 し、ゼロであるかを判断します。ゼロでなければ S2 で指定したラベルのあるアドレスへジャンプします。ゼロであれば分岐しません。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	対象データレジスタ	—	—	—	—	—	—	○	—	—
S1	ソース 2	ラベル番号	—	—	—	—	—	—	○	○	—



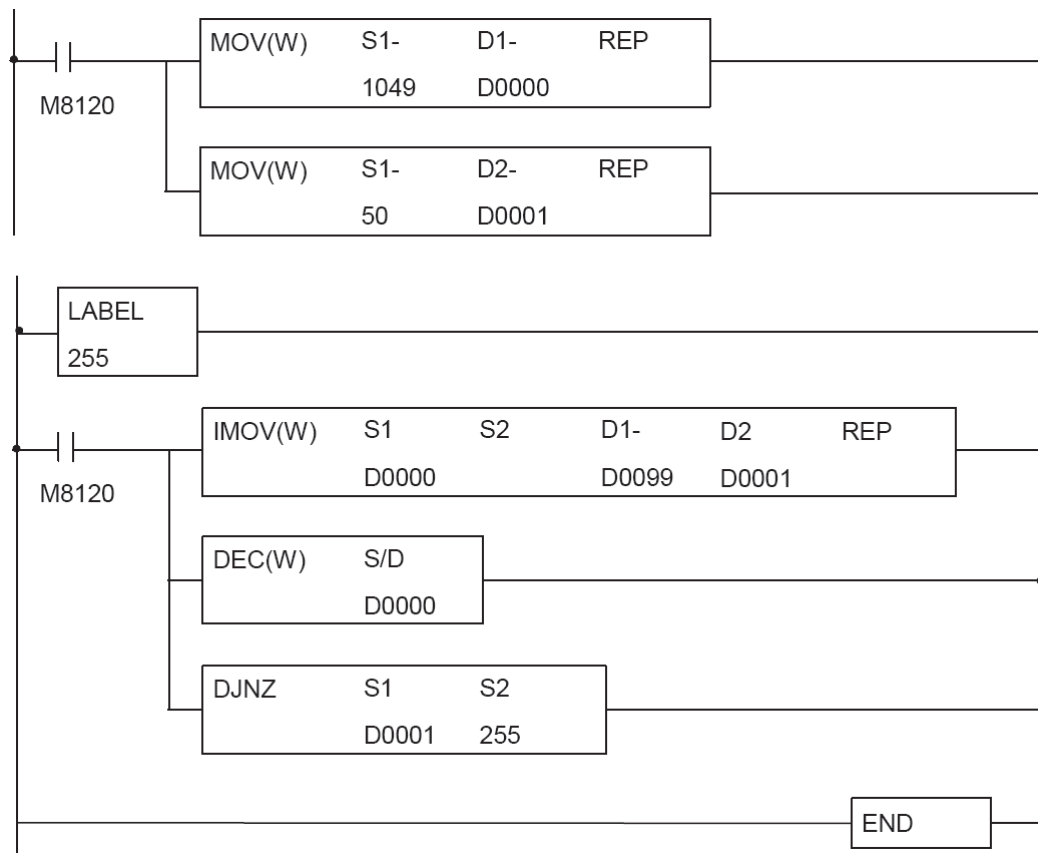
補足

指定可能なラベル番号はオールインワンタイプ CPU モジュールの場合 0 ～ 127、スリムタイプ CPU モジュールの場合 0 ～ 255 です。S2 で指定したラベル番号の LABEL 命令がプログラムされていない場合、ユーザープログラム実行エラーが発生します。必ず対応する LABEL 命令をプログラムしてください。



例

M8120 でデータレジスタ D100 ～ 149 に、1,000 ～ 1,049 までの連続した値をセットする  
プログラム例



補足

DJNZ 命令の S2 で指定したラベル番号 (0 ～ 255) の LABEL 命令がプログラムされていない場合、ユーザープログラム実行エラーとなり、特殊内部リレー M8004 (ユーザープログラム実行エラー) が ON します。必ず対応するラベル番号の LABEL 命令をプログラムしてください。

# 第 11 章 リフレッシュ命令

ここでは、入出力接点、高速カウンタの計数値、周波数測定値のリフレッシュを行う命令について、説明しています。



リフレッシュ命令はスキャンタイムが大きく、リアルタイム性が求められる場合に有効な命令です。  
データを使用する直前のラダー行で実行すると、最も効果があります。  
IOREF, HSCRF, FRQRF 命令は割込入力やタイマ割込と組み合わせ、データを更新することができます。

## IOREF (入出力リフレッシュ)

最新の入出力データをリフレッシュします。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、S1 に入力デバイスを指定した場合、1 点単位で最新の実入力の状態を内部リレーにリードします。リードされる内部リレーは M300 以降の割り付けで固定となります。S1 に出力デバイスを指定した場合、1 点単位で最新のシステムの出力メモリを実出力にライトします。

入力デバイスと内部リレー割付

入力デバイス	内部リレー	入力デバイス	内部リレー
X0	M300	X10	M310
X1	M301	X11	M311
X2	M302	X12	M312
X3	M303	X13	M313
X4	M304	X14	M314
X5	M305	X15	M315
X6	M306	X16	M316
X7	M307	X17	M317

IOREF 命令で使用しない内部リレーは、通常の内部リレーとして使用可能です。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	リフレッシュ対象	○	○	—	—	—	—	—	—	—

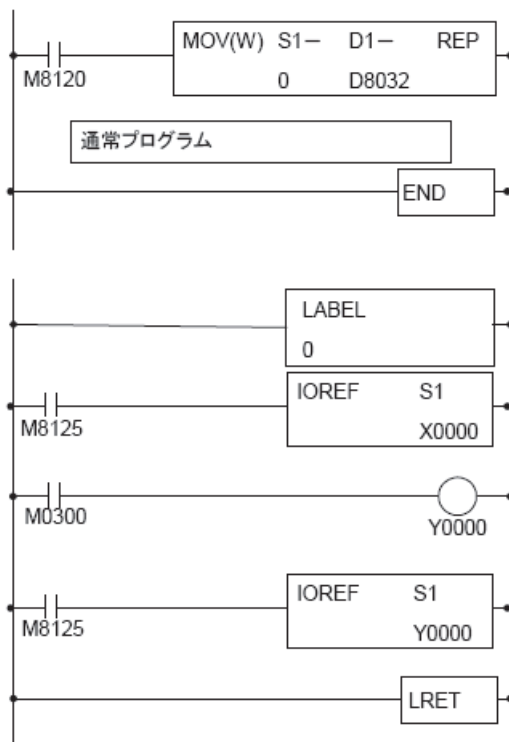


入出力リフレッシュ命令は、CPU モジュールに装備された入出力のみ指定できます。増設入出力を指定することはできません。入力リフレッシュの場合、フィルタ値は無視され命令実行時点での入力状態が内部リレーにリードされます。実入力状態が内部入力メモリへ読み込まれるタイミングは、通常プログラム同様 END 処理で実行されます。この場合、フィルタ値は有効となります。



例

プログラム例



X2に起動入力時にIOREF命令を使って入力(X0)の状態を出力(Y0)に出力する



## HSCRFB (高速カウンタリフレッシュ)

特殊データレジスタの高速カウンタの計数値を最新の値に更新します。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、特殊データレジスタに割り付けられている高速カウンタ（グループ 1～グループ 4）の最新の計数値をリードします。

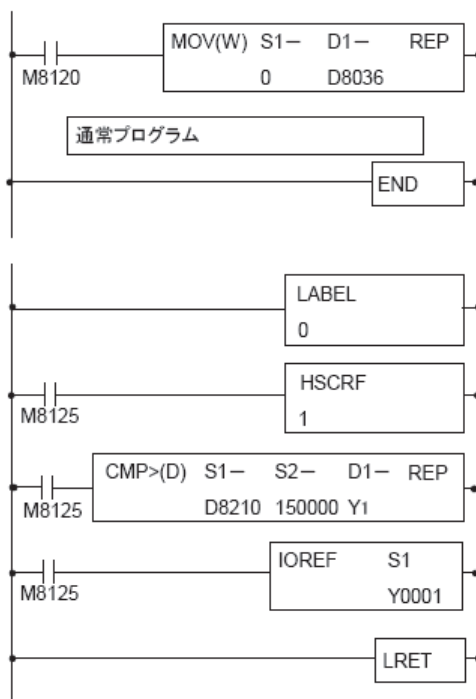
高速カウンタリフレッシュ（HSCRFB）命令は高速カウンタ使用時に、任意のラダーステップでリアルタイムに計数値をスキャンする命令です。

高速カウンタの計数値は通常 1 スキャンごとに更新されますが、HSCRFB 命令を用いることで最新の計数値を用いて制御処理を行うことができます。



例

プログラム例



スリムタイプの CPU モジュールにおいてタイム割込内で HSCRFB 命令を使用し、定期的にグループ 1 の計数値 D8210、D8211 を更新する

計数値が 1500000 以上になった場合、異常信号(Y1)を ON

## FRQRF (周波数測定リフレッシュ)

特殊データレジスタの周波数測定値を最新の値に更新します。

シンボル



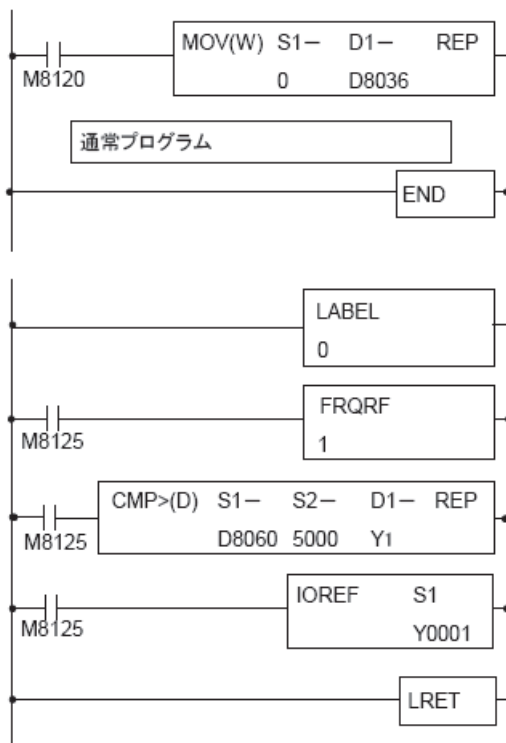
## 動作説明

入力 ON の場合、特殊データレジスタに割り付けられている周波数測定値の最新の値をリードします。任意のラダーステップにおいて最新の周波数計算結果を読み出すことが可能です。特殊データレジスタに測定結果が反映されるまでには、最大で演算周期＋スキャンタイム相当の時間が必要ですが、HSCRF 命令を用いることで最新の計数値を用いて制御処理を行うことができます。



例

## プログラム例



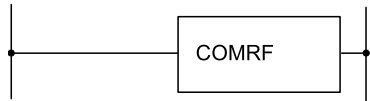
スリムタイプの CPU モジュールにおいてタイム割込内で FRQRF 命令を使用し、定期的に周波数測定値の計数値 D8060、D8061 を更新する

周波数測定値が 5000 以上になった場合、異常信号(Y1)を ON

# COMRF（通信リフレッシュ命令）

増設通信ポートをリフレッシュします。

シンボル



動作説明

ユーザープログラム処理中に、全ての増設通信ポートに対して受信データの読み出しおよび、送信データの書き込みを実行します。増設シリアル通信モジュールの通信レスポンス性能にリアルタイム性を要求する場合に有効ですが、マイクロスマートのスキャンタイムに影響がありますので（詳細は「本章 命令実行時間」（11-6 頁）を参照してください。）、接続するアプリケーションに合わせてご使用を検討してください。



例

## COMRF 命令が必要となるケースの例

マイクロスマートのスキャンタイムが 50ms で、増設シリアル通信モジュールに対して 30ms 以内の通信応答が必要な場合等、マイクロスマートのスキャンタイムより短い時間間隔で増設シリアル通信モジュールの通信応答が必要なアプリケーションを接続する場合に、本命令をプログラムしてください。

使用可能機種
FC5A-C24R2, FC5A-C24R2C, FC5A-D16RK1, FC5A-D16RS1, FC5A-D32K3, FC5A-D32S3, FC5A-D12K1E, FC5A-D12S1E



補足

本命令のプログラム有無に関わらず、増設通信ポートに対する受信データの読み出しおよび、送信データの書き込みは END 処理でも実行されます。  
割込プログラムでは本命令は使用できません。割込プログラムで本命令を使用した場合、ユーザープログラム実行エラーになります。



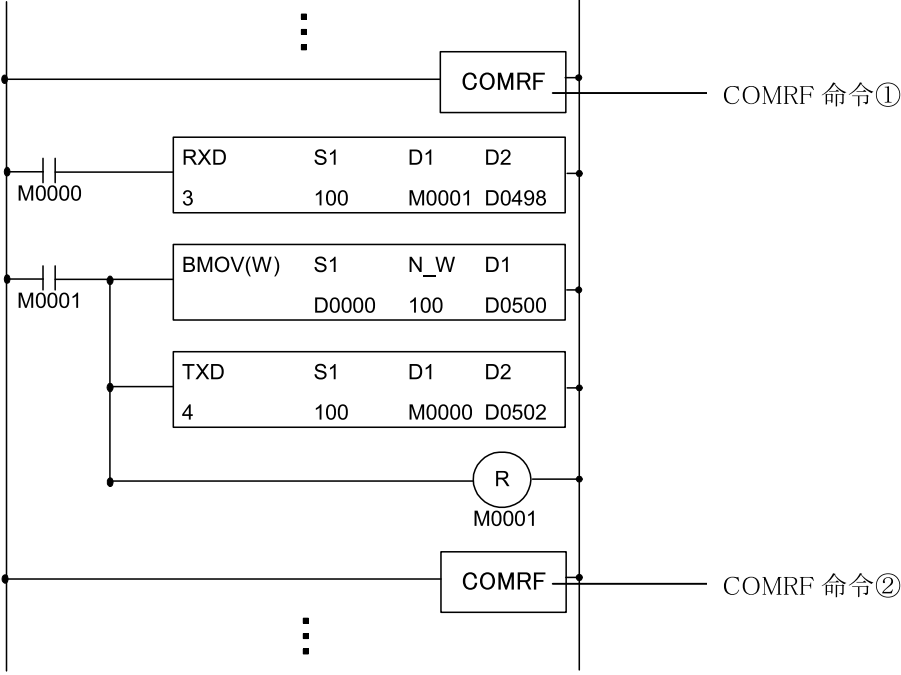
補足

通信ポートのファンクション設定で、「ポート 3 ～ 7 の通信リフレッシュ」を「10ms 毎」に設定すると、本命令を 10ms 毎に実行するのと同様の動作となります。



例

プログラムの例



COMRF 命令①により増設通信ポートの送受信データをリフレッシュした後、RXD 命令を実行します。TXD 命令を実行した後、COMRF 命令②により増設通信ポートに対して送受信データをリフレッシュします。

命令実行時間

1 つの COMRF 命令にかかる最大命令実行時間は下記の通りです。下記は、増設シリアル通信モジュールのデータ送受信処理が発生しているものとして記載しています。

CPU モジュール システム バージョン	増設シリアル 通信モジュール バージョン	最大データ送受信処理時間 * 1
220 未満	200 未満	約 4ms
	200 以上	
220 以上	200 未満	約 10ms
	200 以上	

\* 1 上記は増設シリアル通信モジュールを 1 台接続している場合の最大遅延時間です。複数台接続した場合の最大遅延時間は、上記値に接続台数を乗算した値となります。

命令占有バイト数

COMRF 命令を 1 つプログラムした場合に、占有するユーザープログラム領域は下記の通りです。

CPU モジュール種別	バイト数
オールインワンタイプ (24 点)	2 バイト
スリムタイプ	4 バイト

## 第 12 章 割込制御命令

ここでは、割込制御命令の説明をしています。  
割込制御命令は、ユーザー割込（割込入力、タイマ割込）を禁止 / 許可する命令です。

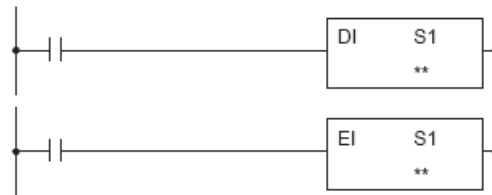
### DI（割込禁止）

割込入力やタイマ割込に対して禁止するユーザー割込を指定します。

### EI（割込許可）

割込入力やタイマ割込に対して許可するユーザー割込を指定します。

シンボル



動作説明（割込禁止）

割込入力やタイマ割込に対して、割込を禁止するユーザー割込を指定します。

動作説明（割込許可）

割込入力やタイマ割込に対して、割込を許可するユーザー割込を指定します。

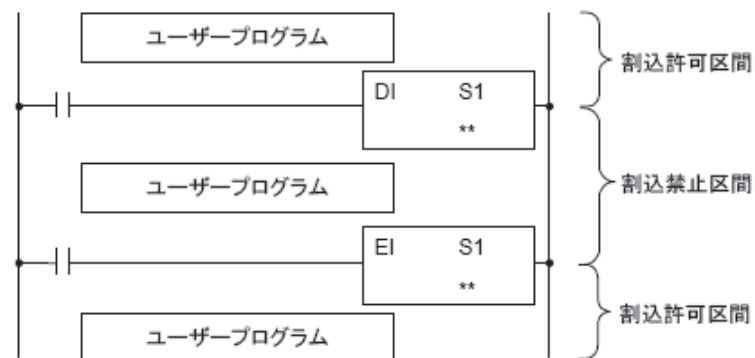
対象デバイス

		X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	禁止割込種別	—	—	—	—	—	—	○	—



例

DI 命令、EI 命令を使用してユーザー割込の許可・禁止区間を設定します。





“ファンクション設定”で設定されていない割込に対して、割込禁止命令や割込許可命令が実行された場合は、ユーザープログラム実行エラーとなり、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。

“ファンクション設定”で設定されたユーザー割込は、運転開始時は割込許可になっています。

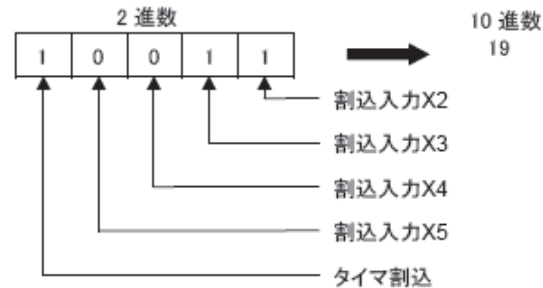
DI ～ EI 命令区間（割込禁止区間）に発生したユーザー割込は、実行されません。

DI, EI 命令はユーザー割込プログラム中では使用できません。使用しますとユーザープログラム実行エラーとなり、特殊内部リレー M8004 が ON します。



WindLDR では DI, EI 命令で禁止、許可するユーザー割込の表示は、下図のように各ユーザー割込に対応したビット列を 10 進数に変換した値となります。

例では割込入力 X2, X3、タイマ割込を指定します。



DI, EI 命令により禁止・許可されたユーザー割込の状態は、ユーザー割込ステータス M8140 ～ M8144 に反映されます。

割込要因	禁止	許可
割込入力 X2	M8140 が OFF	M8140 が ON
割込入力 X3	M8141 が OFF	M8141 が ON
割込入力 X4	M8142 が OFF	M8142 が ON
割込入力 X5	M8143 が OFF	M8143 が ON
タイマ割込	M8144 が OFF	M8144 が ON

## 第 13 章 XY 変換命令

ここでは、XY 変換命令の説明をしています。

XY 変換命令は、X, Y 座標を指定して、X 値と Y 値を計算する命令です。

### XYFS (X-Y 変換フォーマット)

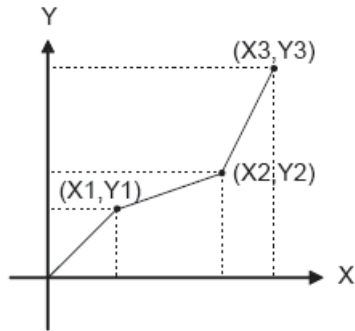
X, Y 座標を登録し、各 2 点間の直線を計算します。

シンボル



動作説明

入力が ON すると、(X0, Y0) (X1, Y1) ... (Xn, Yn) の各点 (n + 1 個) を登録し、各 2 点間の直線を計算します。



対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	フォーマット番号	—	—	—	—	—	—	—	○	—
Xn		X 軸座標	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	—
Yn		Y 軸座標	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	—

\* 1 X0 ~ Xn, Y0 ~ Yn に T/C を指定した場合は計数値エリアとなります。

S1 : フォーマット番号です。

オールインワンタイプの CPU モジュールでは 0 ~ 5 で指定します。最大 6 種類の XYFS 命令をプログラムできます。

スリムタイプの CPU モジュールでは 0 ~ 29 で指定します。最大 30 種類の XYFS 命令をプログラムできます。

X1 ~ Xn : X 座標を指定します。

Y1 ~ Yn : Y 座標を指定します。

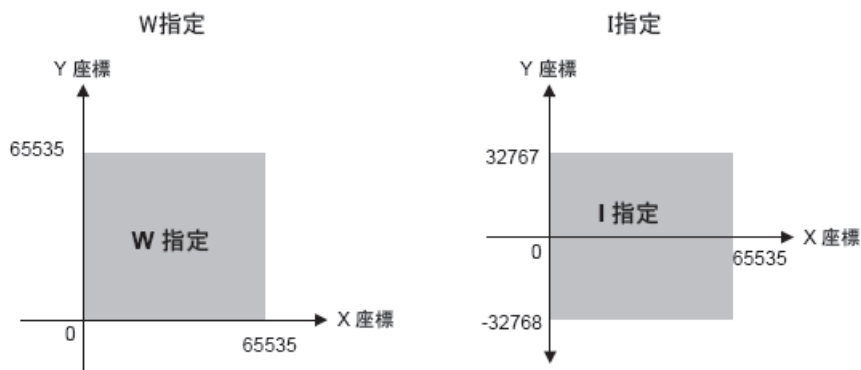
オールインワンタイプの CPU モジュールでは (Xn, Yn) の座標数は 2 点以上 5 点以下です。

スリムタイプの CPU モジュールでは (Xn, Yn) の座標数は 2 点以上 32 点以下です。

## 処理単位

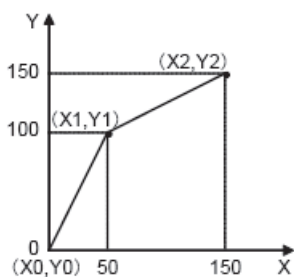
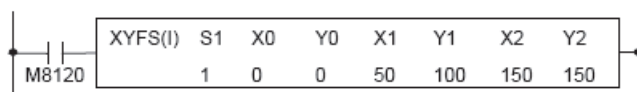
処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	○	—	—	—

- 処理単位が W（ワード）の場合  
X 座標は、0 ～ 65,535 です。  
Y 座標は、0 ～ 65,535 です。
- 処理単位が I（インテジャ）の場合  
X 座標は、0 ～ 65,535 です。  
Y 座標は、－ 32,768 ～ 32,767 です。



## プログラム例

(0, 0) (50, 100) (150, 150) を登録し、各 2 点間の直線を計算します。





CVXTY (X → Y 変換)

X 座標から Y 座標を算出します。

CVYTX (Y → X 変換)

Y 座標から X 座標を算出します。

シンボル



動作説明

- XY コンバート  
入力が ON すると、S1 で指定されたフォーマット番号の XYFS 命令を選択し、S2 で指定された X 座標データに対応する Y 座標データを算出します。また計算された Y 座標は、D1 にセットします。
- YX コンバート  
入力が ON すると、S1 で指定されたフォーマット番号の XYFS 命令を選択し、S2 で指定された Y 座標データに対応する X 座標データを算出します。また計算された X 座標は、D1 にセットします。

対象デバイス

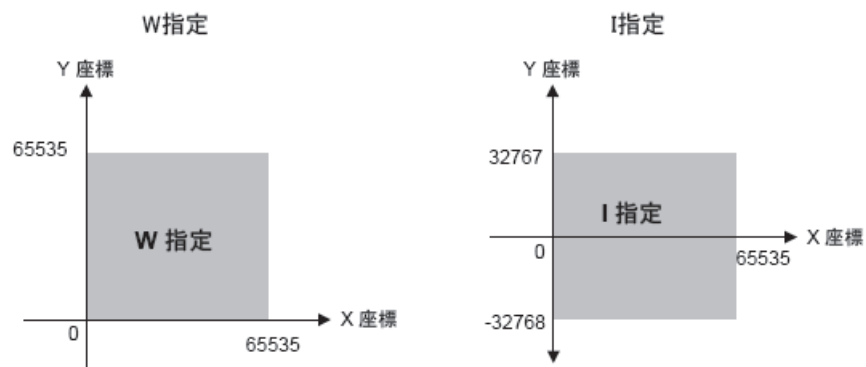
			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	フォーマット番号	—	—	—	—	—	—	—	○	—
S2	ソース 2	入力データ	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	—
D1	デスティネーション 1	結果出力先	—	○	* 2	○	* 3	* 3	○	—	—

- \* 1 S2 に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。
  - \* 2 特殊内部リレーは使用できません。
  - \* 3 D1 に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。
- S1 : フォーマット番号です。XYFS 命令で設定した番号を指定します。  
S2 : 入力データを指定します。  
D1 : 変換結果を出力します。

### 処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	○	—	—	—

- 処理単位が W（ワード）の場合  
X 座標は、0 ～ 65,535 です。  
Y 座標は、0 ～ 65,535 です。
- 処理単位が I（インテジャ）の場合  
X 座標は、0 ～ 65,535 です。  
Y 座標は、－ 32,768 ～ 32,767 です。



### エラー処理

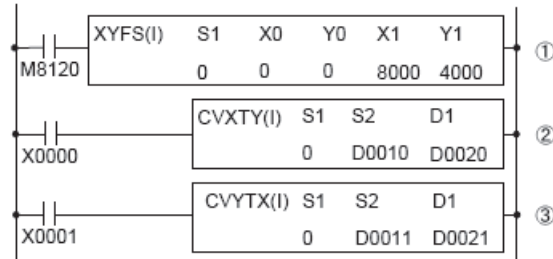
S1 のフォーマット番号が XYFS 命令で定義されていない場合、特殊内部リレー（M8004）が ON します。



例

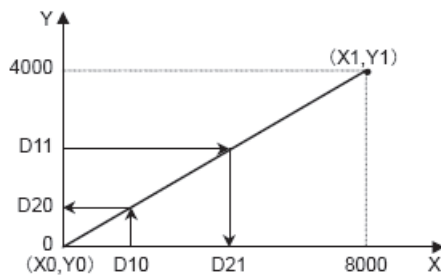
## 2 点指定の直線の例

### ラダー図



### 動作説明

- ① 座標 (0,0) , (8000,4000) の 2 点をフォーマットします。  
( $Y = (4000/8000) X$ 、すなわち  $Y = (1/2) X$  のグラフがフォーマットされます。)
  - ② D10 のデータを 3,500 とすると、 $Y = (1/2) X$  より、Y は 1,750 となり、D20 に格納されます。
  - ③ D11 のデータを 3,000 とすると、 $Y = (1/2) X$  より、X は 6,000 となり、D21 に格納されます。
- データの動きは、下図のとおりです。



### データの変換誤差

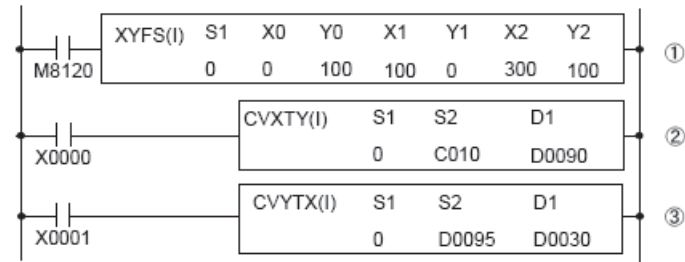
データ変換誤差は  $\pm 0.5$  です。



例

複数指定の直線の例

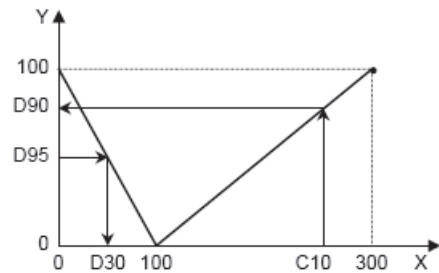
ラダー図



動作説明

- ① 座標 (0,100) , (100,0) の 2 点をフォーマットします。  
( $0 \leq X \leq 100$  は傾きが  $-1$  のグラフがフォーマットされます。)  
座標 (100,0) , (300,100) の 2 点をフォーマットします。  
( $100 \leq X \leq 300$  は傾きが  $1/2$  のグラフがフォーマットされます。)
- ② C10 の計数値データを 250 とすると、これを X として、Y は 75 となり、D90 に格納されます。
- ③ D95 のデータを 60 とすると、これを Y として、X は 40 と 220 の 2 つが求められますが、先行定義優先のため、最初にフォーマットした傾き  $-1$  のグラフにより、 $X = 40$  が D30 に格納されます。

データの動きは、下図のとおりです。



# 第 14 章 アベレージ命令

ここでは、アベレージ命令の説明をしています。  
アベレージ命令は、指定したデータの平均化を行い、結果をデバイスに格納する命令です。

## AVRG（アベレージ）

ばらつきのあるアナログ入力数値データなどを平均化します。

シンボル



動作説明

入力が ON すると、S1 の内容を S2/S3 で指定したサンプリング条件に基づいてデータ処理し、平均値を D1 に、最大値を (D1 + 1) に、最小値を (D1 + 2) にそれぞれセットします。同時に、D2 で指定したサンプリング完了出力を ON します。平均値の少数第一位は四捨五入されます。また、サンプリング終了入力 S2 を使用しない場合は、ダミーとして内部リレーなどを使用してください。AVRG 命令は、最大 32 個までプログラムすることができます。

[処理単位が W, I の場合] (S1) → 平均値 (D1)  
[処理単位が D, L, F の場合] (S1, S1 + 1) → 平均値 (D1, D1 + 1)

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	サンプリングデータ	○	○	○	○	* 1	* 1	* 2	—	—
S2	ソース 2	サンプリング終了入力	○	○	○	○	—	—	—	—	—
S3	ソース 3	サンプリング回数* 3	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	—
D1	デスティネーション 1	結果出力先	—	—	—	—	—	—	○	—	—
D2	デスティネーション 2	サンプリング完了出力先	—	○	* 4	—	—	—	—	—	—

- \* 1 S1, S3 に T/C を指定した場合は計数値エリアとなります。
- \* 2 処理単位に F (フロート) を指定した場合、S1 にはデータレジスタのみ使用できます。
- \* 3 サンプリング回数は 0 ～ 65535 の範囲で設定します。サンプリング回数分のデータをサンプリング後、平均値、最大値、最小値をセットします。ただしサンプリング回数が 0 の場合は、サンプリング終了入力が ON するまでの全てのデータを対象に、処理を行います。
- \* 4 特殊内部リレーは使用できません。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	○	○	○	○

- 処理単位が W (ワード) , I (インテジャ) の場合  
ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。
- 処理単位が D (ダブルワード) , L (ロング) の場合  
ワードデバイスでは 2 点、ビットデバイスでは 32 点で処理します。
- 処理単位が F (フロート) の場合  
ワードデバイス 2 点で処理します。

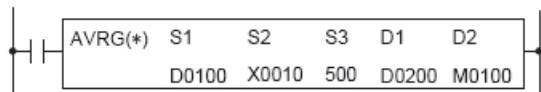
## エラー処理

処理単位が F の場合、サンプリングデータが正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。  
 (正規の浮動小数点形式でないサンプリングデータは無視して、平均値、最大値、最小値を求めます。)  
 演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004 (ユーザープログラム実行エラー) が ON します。



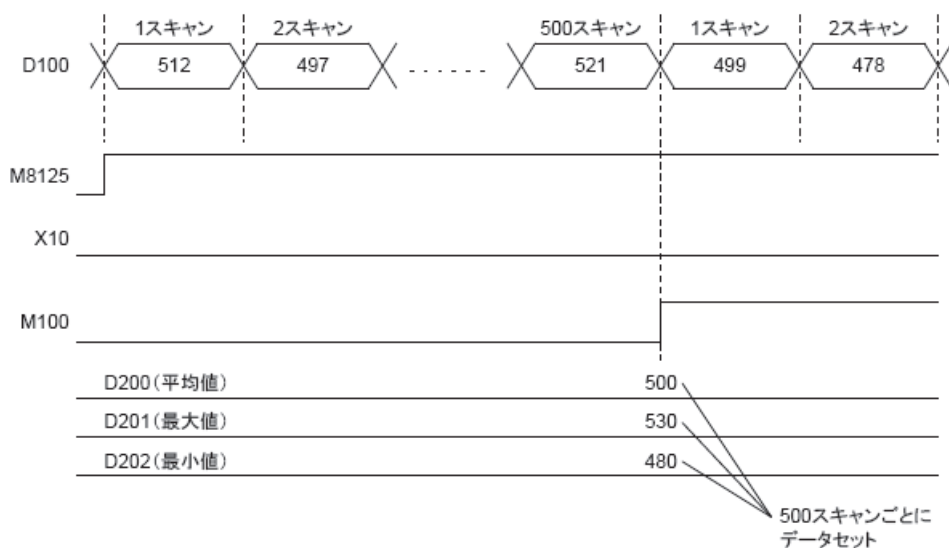
例

サンプリング終了入力 X10 が ON するまでの間、500 スキャンごとに平均値を算出します。



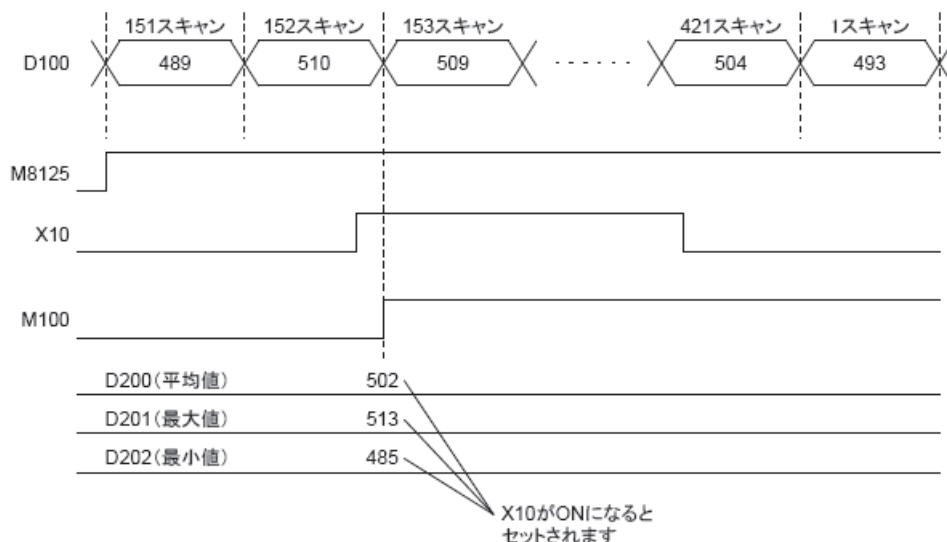
### 1) サンプリング終了入力 X10 が OFF の場合

500 スキャンごとに D100 の内容の平均値、最大値、最小値を算出し、それぞれ D200, D201, D202 に格納します。サンプリング完了出力 M100 は、500 スキャンごとにセットされます。



### 2) サンプリング終了入力 X10 が ON の場合

サンプリング終了入力 X10 が ON すると、その場合の平均値、最大値、最小値を D200, D201, D202 にセットします。またサンプリング完了出力 M100 が ON します。再びサンプリング入力 X10 が OFF すれば、最初からサンプリングします。



# 第 15 章 パルス出力命令

ここでは、パルス出力命令の説明をしています。  
パルス出力命令は、指定した周波数を出力する命令です。



複数の PULS 命令、PWM 命令、RAMP 命令が同一のパルス出力ポートを共有しないように設定してください。  
ただし、ZRN 命令は PULS 命令、PWM 命令、RAMP 命令と同一のパルス出力ポートが設定できます。  
方向制御ありの RAMP 命令を使用する場合は、マイクロスマートは 2 つの出力ポート（Y0, Y1 または、Y2, Y3）を占有します。

## PULS1（パルス出力 1）

Y0 からパルスを出力します。

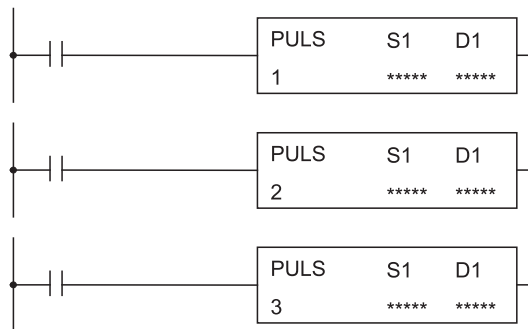
## PULS2（パルス出力 2）

Y1 からパルスを出力します。

## PULS3（パルス出力 3）

Y2 からパルスを出力します。

シンボル  
PULS1 ～ PULS3



FC5A-D16RK1, D16RS1 の CPU モジュールでは PULS1/PULS2 が使用でき、FC5A-D32K3, D32S3, D12K1E, D12S1E の CPU モジュールでは PULS1 ～ PULS3 が使用できます。

### 動作説明

起動入力 OFF から ON に変化した場合、S1 のデータレジスタで設定された内容のパルスを Y0（PULS1）/Y1（PULS2）/Y2（PULS3）から出力します。D1 で指定された内部リレーには、制御情報が書き込まれます。

### 対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	制御レジスタ	—	—	—	—	—	—	○	—	—
D1	デスティネーション 1	動作ステータス	—	—	* 1	—	—	—	—	—	—

\* 1 特殊内部リレーは使用できません。また、内部リレー番号の 1 桁目に 0 以外（1 ～ 7）を指定した場合は、PULS 命令が正常に動作しませんので注意してください。

## S1（ソース 1）の設定・機能

S1 は、PULS1/PULS2/PULS3 命令で使用するデータレジスタの先頭番号を指定します。この命令は、指定した番号を先頭に連続して 8 ワード分のデータレジスタを使用します。指定可能なデータレジスタ番号は D0 ～ D1992, D2000 ～ D7992, D10000 ～ D49992 の範囲です。

データレジスタ先頭番号 + 0	動作モード	0 : 10Hz ～ 1kHz 1 : 100Hz ～ 10kHz 2 : 1kHz ～ 100kHz 3 : 200Hz ～ 100kHz* 1	R/W
データレジスタ先頭番号 + 1	パルス周波数	1 ～ 100 : モード 0 ～ 2 20 ～ 10,000 : モード 3* 2	R/W
データレジスタ先頭番号 + 2	パルス計数	0 : なし 1 : あり	R/W
データレジスタ先頭番号 + 3	パルス数（上位ワード）	1 ～ 100,000,000	R/W
データレジスタ先頭番号 + 4	パルス数（下位ワード）		
データレジスタ先頭番号 + 5	計数値（上位ワード）		
データレジスタ先頭番号 + 6	計数値（下位ワード）	1 ～ 100,000,000	R
データレジスタ先頭番号 + 7	エラーステータス	0 ～ 5	R

\* 1 FC5A-D12x1E の場合、モード 3 では 250Hz ～ 100kHz となります。

\* 2 FC5A-D12x1E の場合、モード 3 では 25 ～ 10,000 となります。

### 動作モード

4 のモードから出力する周波数の範囲を選択します。

### パルス周波数

- ・モード 0 ～ 2 の場合は、最大周波数（モード 0 : 1kHz、モード 1 : 10kHz、モード 2 : 100kHz）に対して 1% 単位（1 ～ 100）で出力するパルス周波数を指定します。
- ・モード 3 の場合は、出力するパルス周波数を 10Hz 単位で設定できます。出力周波数の誤差は ±5% 以内です。

### パルス計数

パルス数の計数あり、なしを指定します。

パルス計数ありの場合、パルス数で指定した数のパルスを出力します。（PULS1/PULS3 命令でのみ指定可能）

パルス計数なしの場合、起動入力 が ON の間、連続してパルスを出力します。

### パルス数

パルス計数ありの場合に出力したいパルス数を指定します。

パルス数の指定は PULS1/PULS3 命令でのみ指定可能です。PULS2 命令では指定できません。

### 計数値

PULS1/PULS3 命令でパルス計数ありの場合に出力中のパルス数が、このデータレジスタに格納されます。計数値を格納するタイミングは、ユーザープログラムのスキャンで行っています。

### エラーステータス

PULS 命令の起動入力 が OFF から ON に変化した場合に設定エラーが発生するとユーザープログラム実行エラーとなりエラーコードがセットされます。

エラーコード	ステータス
0	正常
1	動作モード設定エラー 0 ～ 3 以外の設定をした
2	パルス周波数設定エラー パルス周波数の範囲外の値を設定した
3	パルス計数指定エラー 0, 1 以外の設定をした
4	パルス数設定エラー 1 ～ 100,000,000 以外の設定をした
5	PULS2 命令にパルス計数設定をした



## D1（デスティネーション 1）の機能

D1 は、PULS1/PULS2/PULS3 命令で使用する内部リレーの先頭番号を指定します。この命令は指定した番号を先頭に連続して 3 点分の内部リレーを使用します。指定可能な内部リレー番号は M0 ～ M2550 の範囲です。内部リレー番号の 1 桁目に 0 以外（1 ～ 7）を指定した場合は、PULS 命令が正常に動作しませんので注意してください。

内部リレー先頭番号 + 0	パルス出力中	0：パルス未出力 1：パルス出力中	R
内部リレー先頭番号 + 1	パルス出力完了	0：パルス出力未完了 1：パルス出力完了	R
内部リレー先頭番号 + 2	オーバーフロー	0：なし 1：オーバーフロー発生	R

## パルス出力中

パルスが出力中、この内部リレーが ON します。パルス出力の起動入力 ON から OFF に変化するか、指定した数のパルスを出力し終わると、この内部リレーが OFF します。

## パルス出力完了

パルスが出力完了した場合、この内部リレーが ON します。パルス出力の起動入力が OFF から ON に変化すると、この内部リレーが OFF します。

## オーバーフロー

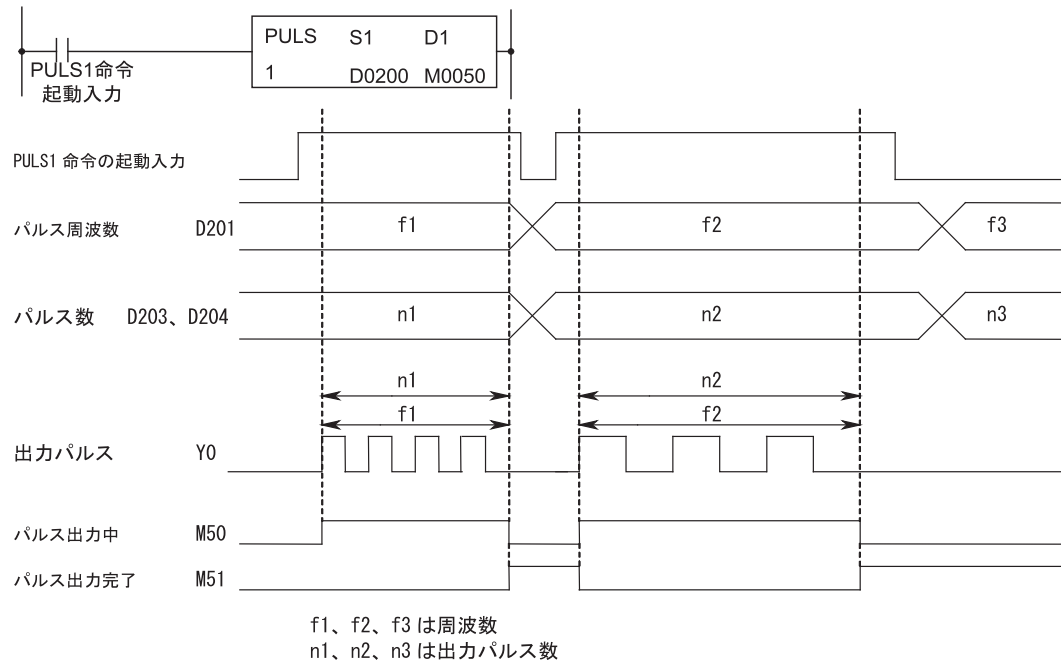
パルス計数ありの場合、万が一設定したパルス数を超えてパルスが出力されると、この内部リレーが ON します。



例

## PULS1 命令（パルス計数あり）のタイミングチャート

PULS1 命令の S1 としてデータレジスタ D200 を、D1 として内部リレー M50 を指定した場合



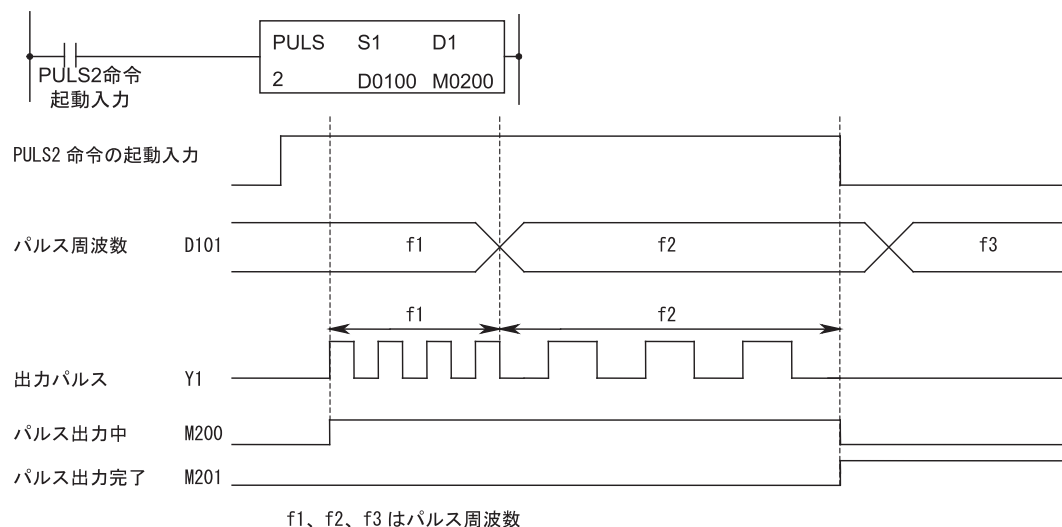
- ・ PULS1 命令の起動入力が OFF から ON に変化すると、D201 で設定したパルスが出力されます。
- ・ D203、D204 に設定した数のパルスが出力されると、パルスの出力は停止します。
- ・ パルスを出力中に D201 の値を変更すると、その値に基づいた周波数のパルスが出力されます。パルス周波数の変更タイミング（周期）は、出力周波数に比べて十分長くしてください。
- ・ PULS1 命令の起動入力が ON から OFF に変化すると、M50 が OFF し、それと同時に M51 が ON します。



例

## PULS2 命令（パルス計数なし）のタイミングチャート

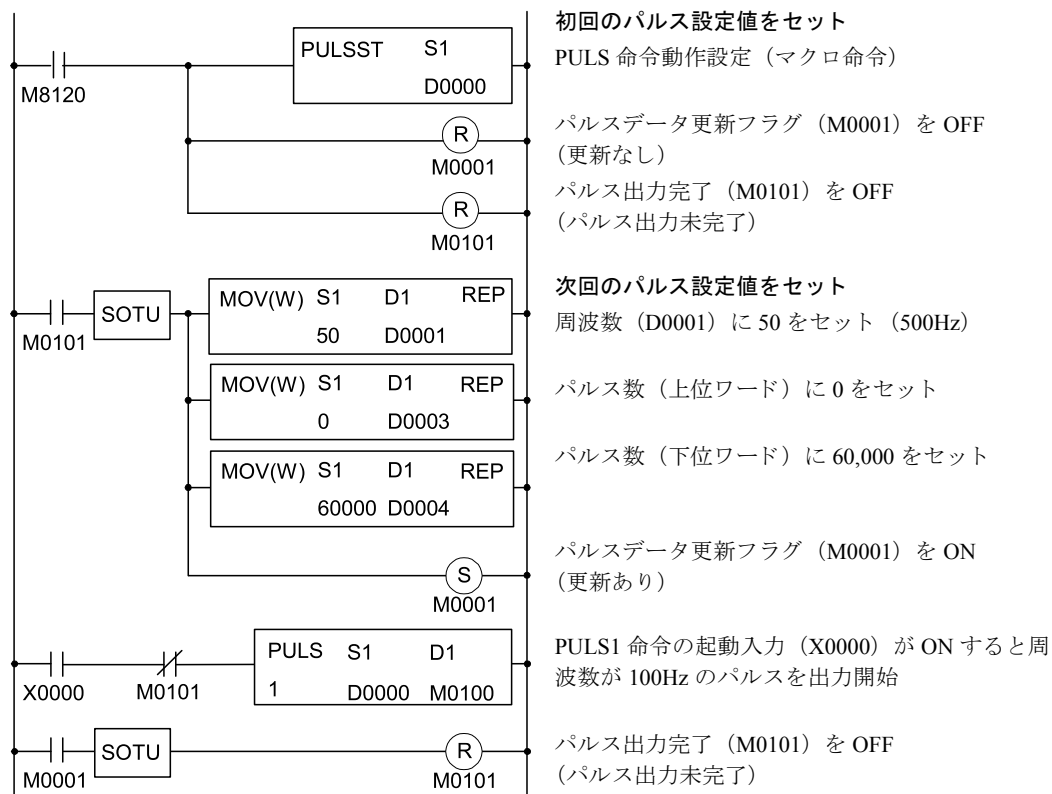
PULS2 命令の S1 としてデータレジスタ D100 を、D1 として内部リレー M200 を指定した場合



- PULS2 命令の起動入力が OFF から ON に変化すると、D101 で設定したパルスが出力されます。
- パルスを出力中に D101 の値を変更すると、その値に基づいた周波数のパルスが出力されます。パルス周波数の変更タイミング（周期）は、出力周波数に比べて十分長くしてください。
- PULS2 命令の起動入力が ON から OFF に変化すると、M200 が OFF し、それと同時に M201 が ON します。

## サンプルプログラム

Y0 から 200Hz のパルスを 5,000 パルス出力後、500Hz のパルスを 60,000 パルス出力するプログラムを例に説明します。



命令動作設定

WindLDR の PULS 命令動作設定マクロ (PULSST) を使用し、PULS1 命令の動作設定を行います。  
WindLDR の右クリックメニューで [マクロ命令] > [PULSST (PULS 命令動作設定マクロ)] をクリ  
ックし、下記設定内容を登録します。

PULS 命令動作設定マクロ画面

PULS1 命令と同じデバイスアドレスを設定します

The screenshot shows the 'PULSST (PULS命令動作設定マクロ)' dialog box. On the left, under 'タイプ:', '動作指定:' is set to 'PULS'. Under 'データレジスタ:', 'S1' is selected. 'タグ名:' is 'D0000', 'デバイス アドレス:' is 'D0000', and 'コメント:' is empty. On the right, under '設定:', there is a table with 4 columns: '機能', 'データレジスタ', '設定', and '備考'. The table contains 7 rows of settings. Callouts 1-4 point to the following settings in the table: 1 points to '動作モード' (D0000, 200 Hz ~ 100 kHz), 2 points to 'パルス周波数' (D0001, 20), 3 points to 'パルス計数' (D0002, パルス計数あり), and 4 points to 'パルス数' (D0003, D0004, 5000). The 'OK(O)' and 'キャンセル(C)' buttons are at the bottom right.

機能	データレジスタ	設定	備考
動作モード	D0000	モード 200 Hz ~ 100 kHz	
パルス周波数	D0001	20	20~10,000(10Hz単位)
パルス計数	D0002	パルス計数あり	PULS1、PULS3のみ
パルス数	D0003, D0004	5000	1 ~ 100,000,000
計数値	D0005, D0006		1 ~ 100,000,000
エラーステータス	D0007		

PULS1 命令設定内容

デバイスアドレス	機能	設定値	詳細
D0000	①動作モード	3	200Hz ~ 100kHz
D0001	②パルス周波数	20	200Hz
D0002	③パルス計数	2	パルス計数あり
D0003, D0004	④パルス数	5000	パルス数 = 5,000

PWM1（パルス幅変調 1）

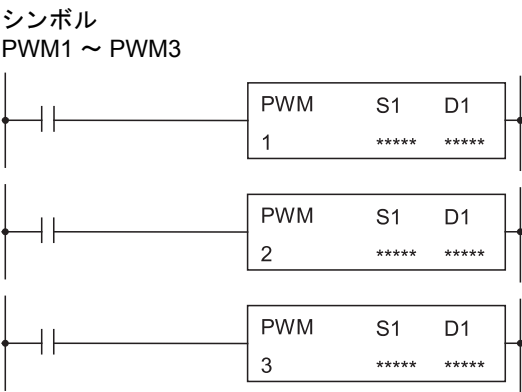
Y0 からデューティ比可変のパルスを出力します。

PWM2（パルス幅変調 2）

Y1 からデューティ比可変のパルスを出力します。

PWM3（パルス幅変調 3）

Y2 からデューティ比可変のパルスを出力します。



FC5A-D16RK1, D16RS1 の CPU モジュールでは PWM1/PWM2 が使用でき、FC5A-D32K3, D32S3, D12K1E, D12S1E の CPU モジュールでは PWM1 ~ PWM3 が使用できます。

動作説明

起動入力 OFF から ON に変化した場合、S1 のデータレジスタで設定された内容の PWM 信号を Y0（PWM1）/Y1（PWM2）/Y2（PWM3）から出力します。

D1 で指定された内部リレーには、制御情報が書き込まれます。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	制御レジスタ	—	—	—	—	—	—	○	—	—
D1	デスティネーション 1	動作ステータス	—	—	* 1	—	—	—	—	—	—

\* 1 特殊内部リレーは使用できません。また、内部リレー番号の 1 桁目に 0 以外（1 ~ 7）を指定した場合は、PWM 命令が正常に動作しませんので注意してください。

## S1 (ソース 1) の設定・機能

S1 は、PWM1/PWM2/PWM3 命令で使用するデータレジスタの先頭番号を指定します。この命令は指定した番号を先頭に連続して 8 ワード分のデータレジスタを使用します。指定可能なデータレジスタ番号は、D0 ～ D1992, D2000 ～ D7992, D10000 ～ D49992 の範囲です。

データレジスタ先頭番号 + 0	出力周波数	FC5A-D16Rx1, FC5A-D32x3 0 : 11.44Hz 固定 1 : 45.78Hz 固定 2 : 366.2Hz 固定  FC5A-D12x1E 0 : 15.26Hz 固定 1 : 61.04Hz 固定 2 : 488.3Hz 固定	R/W
データレジスタ先頭番号 + 1	パルスの ON 比率	1 ～ 100% (1%単位)	R/W
データレジスタ先頭番号 + 2	パルス計数	0 : なし 1 : あり	R/W
データレジスタ先頭番号 + 3	パルス数 (上位ワード)	1 ～ 100,000,000	R/W
データレジスタ先頭番号 + 4	パルス数 (下位ワード)		
データレジスタ先頭番号 + 5	計数値 (上位ワード)	1 ～ 100,000,000	R
データレジスタ先頭番号 + 6	計数値 (下位ワード)		
データレジスタ先頭番号 + 7	エラーステータス	0 ～ 5	R

## 出力周波数

出力するパルス周波数を指定します。

FC5A-D16Rx1, FC5A-D32x3 を使用している場合は、3 つの出力周波数 (11.44Hz, 45.78Hz, 366.2Hz) から選択します。FC5A-D12x1E を使用している場合は、3 つの出力周波数 (15.26Hz, 61.04Hz, 488.3Hz) から選択します。

## パルスの ON 比率

出力するパルス周波数の ON 比率を指定します。

出力周波数に対して 1%単位で設定できます。

## パルス計数

パルス数の計数あり、なしを指定します。

パルス計数ありの場合、パルス数で指定した数のパルスを出力します。(PWM1/ PWM3 命令でのみ指定可能)

パルス計数なしの場合、PWM 出力の起動入力 ON の間、連続してパルスを出力します。

## パルス数

パルス計数ありの場合に出力したいパルス数を指定します。

パルス計数の指定は PWM1/ PWM3 命令でのみ指定可能です。PWM2 命令では指定できません。

## 計数値

PWM1/ PWM3 命令でパルス計数ありの場合に出力中のパルス数が、このデータレジスタに格納されます。計数値を格納するタイミングはユーザープログラムのスキャンで行っています。

### エラーステータス

PWM 命令の起動入力 OFF から ON に変化時に設定エラーが発生すると、ユーザープログラム実行エラーとなりエラーコードがセットされます。

エラーコード	ステータス
0	正常
1	出力周波数設定エラー（0 ～ 2 以外を設定をした）
2	パルス ON 比率設定エラー（1 ～ 100 以外を設定をした）
3	パルス計数指定エラー（0, 1 以外を設定をした）
4	パルス数設定エラー（1 ～ 100,000,000 以外を設定をした）
5	Y1 の PWM 出力にパルス計数設定をした

### D1（デスティネーション 1）の機能

D1 は PWM1/PWM2/PWM3 命令で使用する内部リレーの先頭番号を指定します。この命令は指定した番号を先頭に連続して 3 点分の内部リレーを使用します。指定可能な内部リレー番号は、M0 ～ M2550 の範囲です。内部リレー番号の 1 桁目は 0 のみ指定可能で、内部リレー番号の 1 桁目に 0 以外（1 ～ 7）を指定した場合は、PWM 命令が正常に動作しませんので注意してください。

内部リレー先頭番号 + 0	パルス出力中	0 : パルス未出力 1 : パルス出力中	R
内部リレー先頭番号 + 1	パルス出力完了	0 : パルス出力未完了 1 : パルス出力完了	R
内部リレー先頭番号 + 2	オーバーフロー	0 : なし 1 : オーバーフロー発生	R

### パルス出力中

パルスが出力中、この内部リレーが ON します。パルス出力の起動入力 OFF から ON に変化するか、指定した数のパルスを出力し終わると、この内部リレーが OFF します。

### パルス出力完了

パルスが出力完了の場合、この内部リレーが ON します。パルス出力の起動入力 OFF から ON に変化すると、この内部リレーが OFF します。

### オーバーフロー

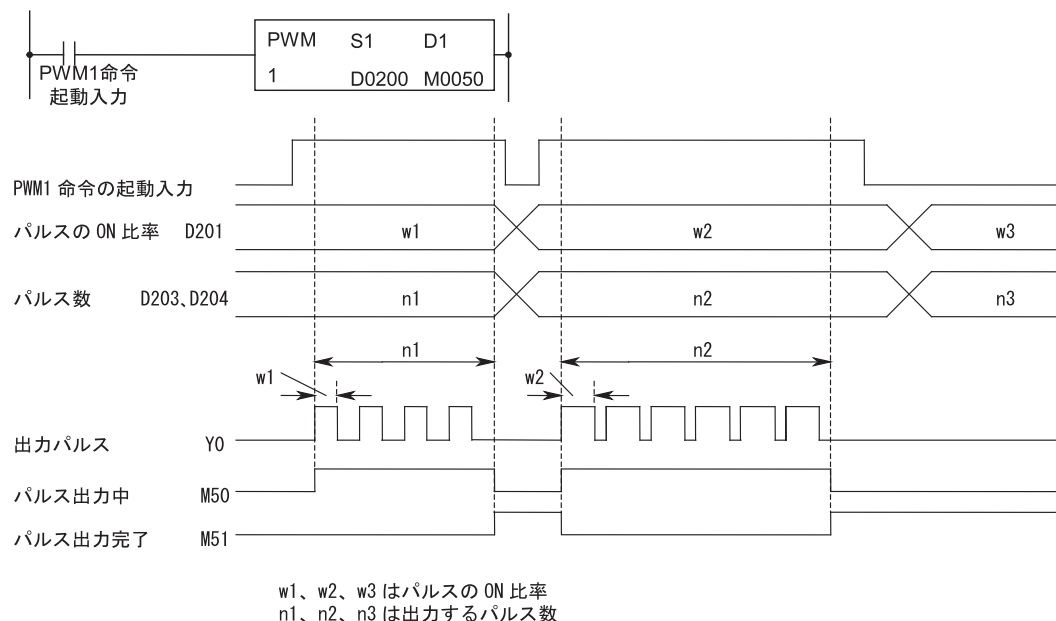
パルス計数ありの場合、設定したパルス数を超えてパルスが出力されると、この内部リレーが ON します。



例

## PWM1 命令（パルス計数あり）のタイミングチャート

PWM1 命令の S1 としてデータレジスタ D200 を、D1 として内部リレー M50 を指定した場合



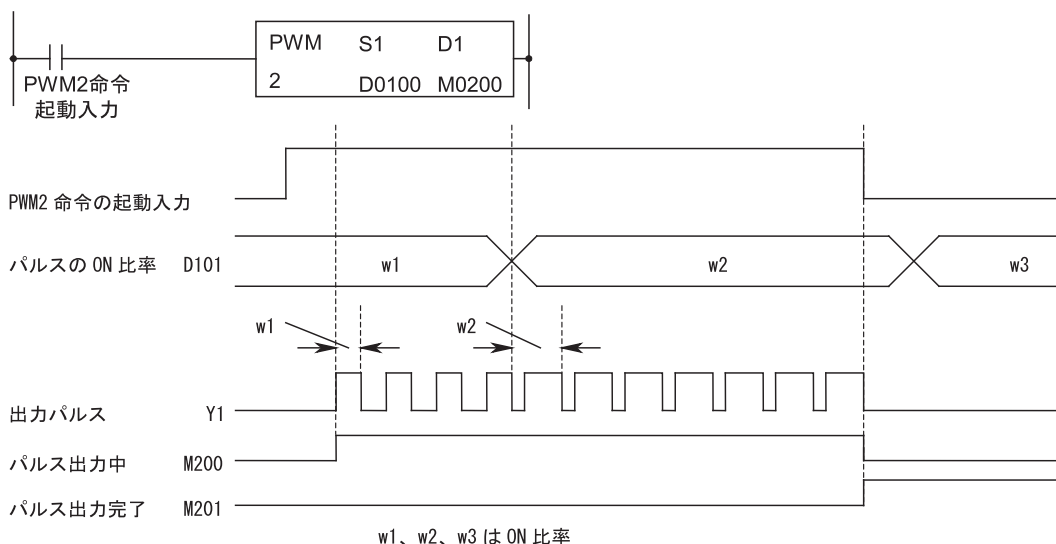
- PWM1 命令の起動入力が OFF から ON に変化すると、D201 で設定したパルスが出力されます。
- D203, D204 に設定した数のパルスが出力されると、パルスの出力は停止します。
- パルスを出力中に D201 の値を変更すると、その値に基づいた ON 比率のパルスが出力されます。ON 比率の変更タイミング（周期）は、出力周波数に比べて十分長くしてください。
- PWM1 命令の起動入力が ON から OFF に変化すると、M50 が OFF し、それと同時に M51 が ON します。



例

## PWM2 命令（パルス計数なし）のタイミングチャート

PWM2 命令の S1 としてデータレジスタ D100 を、D1 として内部リレー M200 を指定した場合



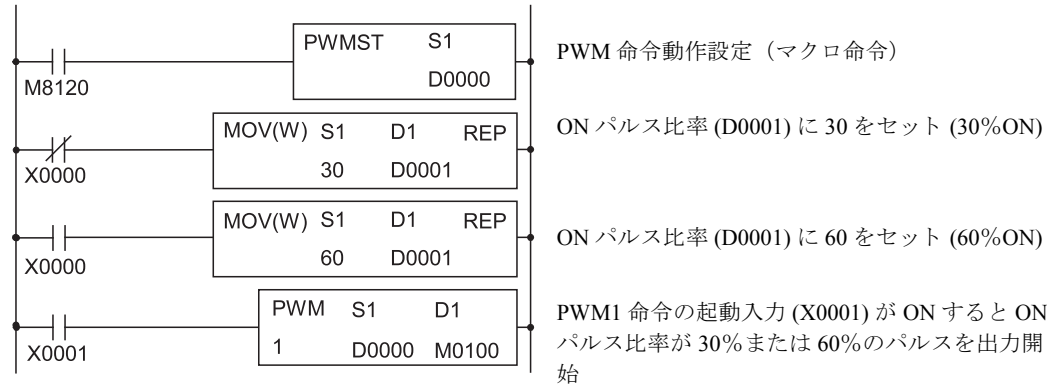
- PWM2 命令の起動入力が OFF から ON に変化すると、D101 で設定したパルスが出力されます。
- パルスを出力中に D101 の値を変更すると、その値に基づいた ON 比率のパルスが出力されます。ON 比率の変更タイミング（周期）は、出力周波数に比べて十分長くしてください。
- PWM2 命令の起動入力が ON から OFF に変化すると、M200 が OFF し、それと同時に M201 が ON します。

サンプルプログラム

X0 が OFF 時には ON パルス比率が 30%、X0 が ON 時には ON パルス比率が 60%のパルスを出力するプログラムを例に説明します。

PWM1 のパラメータ

S1 [データレジスタ]		D1 [内部リレー]	
D0000	出力周波数	D0100	パルス出力中
D0001	ON パルス比率	D0101	パルス出力完了
D0002	パルス計数	D0102	未使用
D0003	未使用		
D0004	未使用		
D0005	未使用		
D0006	未使用		
D0007	エラーステータス		

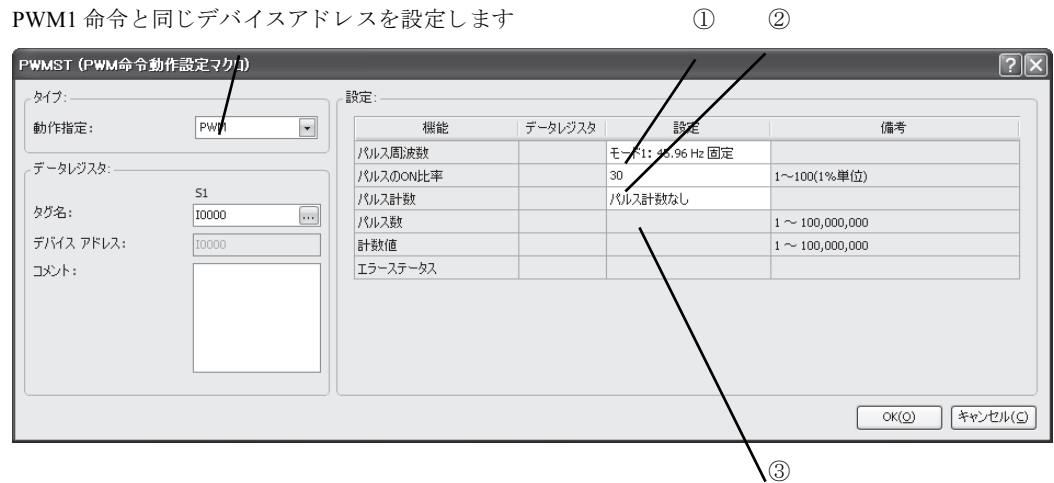


PWM 命令動作設定

WindLDR の PWM 命令動作設定マクロ (PWMST) を使用し、PWM1 命令の動作設定を行います。WindLDR の右クリックメニューで [マクロ命令] > [PWMST (PWM 命令動作設定マクロ)] をクリックし、下記設定内容を登録します。

PWM 命令動作設定マクロ画面

PWM1 命令と同じデバイスアドレスを設定します



PWM1 命令設定内容

デバイスアドレス	機能	設定値	詳細
D0000	①動作モード	2	366.2Hz
D0001	②パルス周波数	30	30Hz
D0002	③パルス計数	0	パルス計数なし

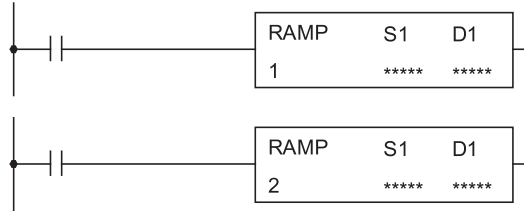


## RAMP1（台形制御 1）

加減速機能付きのパルスを出力します。

## RAMP2（台形制御 2）

シンボル



FC5A-D16RK1, D16RS1 の CPU モジュールでは RAMP1 が使用でき、FC5A-D32K3, D32S3, D12K1E, D12S1E の CPU モジュールでは RAMP1/RAMP2 が使用できます。

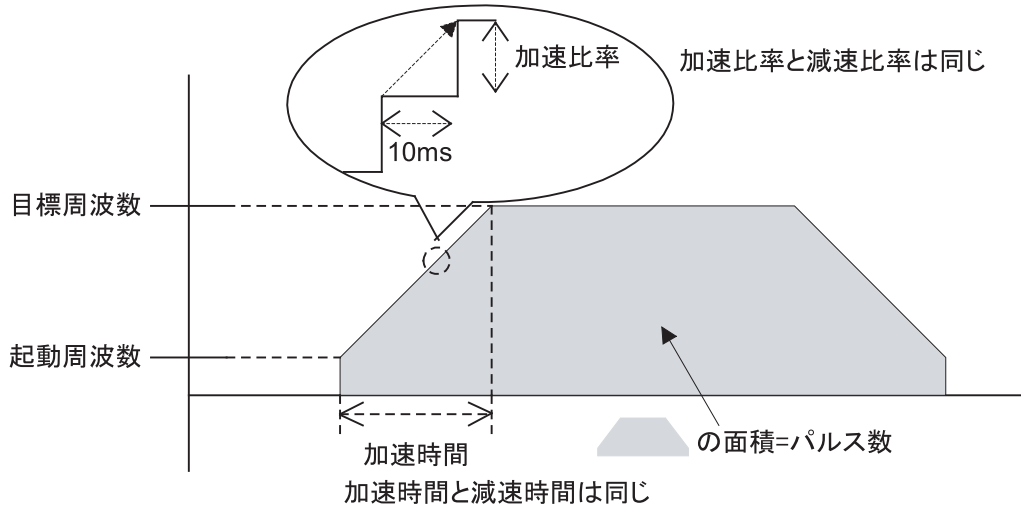
### 動作説明

入力が ON すると、S1 で指定した起動周波数のパルスを出力し、目標周波数に達するまで一定の比率でパルスを加速します。目標周波数で一定速度のパルスを出力後、S1 で指定したパルス数に達する前にパルスを減速します。

### 対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	制御レジスタ	—	—	—	—	—	—	○	—	—
D1	デスティネーション 1	動作ステータス	—	—	* 1	—	—	—	—	—	—

\* 1 特殊内部リレーは使用できません。また、内部リレー番号の 1 桁目に 0 以外（1～7）を指定した場合は、RAMP 命令が正常に動作しませんので注意してください。



## S1（ソース 1）の設定・機能

S1 は、RAMP1/RAMP2 命令で使用するデータレジスタの先頭番号を指定します。この命令は指定した番号を先頭に連続して 8 ワード分のデータレジスタを使用します。指定可能なデータレジスタ番号は、D0 ～ D1992, D2000 ～ D7992, D10000 ～ D49992 の範囲です。

データレジスタ先頭番号 + 0	動作モード	0 : 10Hz ～ 1kHz 1 : 100Hz ～ 10kHz 2 : 1kHz ～ 100kHz 3 : 200Hz ～ 100kHz* 1	R/W
データレジスタ先頭番号 + 1	目標周波数	1 ～ 100 : モード 0 ～ 2 20 ～ 10,000 : モード 3* 2	R/W
データレジスタ先頭番号 + 2	起動周波数	1 ～ 100 : モード 0 ～ 2 20 ～ 10,000 : モード 3* 2	R/W
データレジスタ先頭番号 + 3	加減速比率	1 ～ 100 : モード 0 ～ 2	R/W
	加減速時間 (ms)* 3	10 ～ 10,000 : モード 3	R/W
データレジスタ先頭番号 + 4	方向制御モード	0 : 方向制御なし 1 : 方向制御あり [1 パルス出力モード] 2 : 方向制御あり [2 パルス出力モード]	R/W
データレジスタ先頭番号 + 5	正転・逆転制御	0 : 正転 1 : 逆転	R/W
データレジスタ先頭番号 + 6	パルス数 (上位ワード)	1 ～ 100,000,000	R/W
データレジスタ先頭番号 + 7	パルス数 (下位ワード)		
データレジスタ先頭番号 + 8	計数値 (上位ワード)	1 ～ 100,000,000	R
データレジスタ先頭番号 + 9	計数値 (下位ワード)		
データレジスタ先頭番号 + 10	エラーステータス	0 ～ 10 : モード 0, 1, 2	R
		0 ～ 9 : モード 3	R

\* 1 FC5A-D12x1E の場合、モード 3 では 250Hz ～ 100kHz となります。

\* 2 FC5A-D12x1E の場合、モード 3 では 25 ～ 10,000 となります。

\* 3 モード 3 を指定した場合に設定できるパラメータです。

### 動作モード

4 つのモードから出力する周波数の範囲を選択します。  
目標周波数、起動周波数に応じてモードを選択してください。

### 目標周波数

加速後の定速状態の周波数を指定します。

- ・モード 0 ～ 2 の場合は、最大周波数（モード 0 : 1kHz、モード 1 : 10kHz、モード 2 : 100kHz）に対して 1% 単位（1 ～ 100）で設定します。
- ・モード 3 の場合は、周波数を 10Hz 単位で設定します。出力周波数の誤差は ±5% です。

### 起動周波数

パルス出力の開始時の周波数を指定します。

- ・モード 0 ～ 2 の場合は、最大周波数（モード 0 : 1kHz、モード 1 : 10kHz、モード 2 : 100kHz）に対して 1% 単位（1 ～ 100）で設定します。
- ・モード 3 の場合は、周波数を 10Hz 単位で設定します。出力周波数の誤差は ±5% 以内です。

### 加減速比率

10ms ごとに加速と減速する周波数を指定します。

- ・モード 0 ～ 2 の場合は、最大周波数（モード 0 : 1kHz、モード 1 : 10kHz、モード 2 : 100kHz）に対して 1% 単位（1 ～ 100）で設定します。

### 加減速時間

パルスの加速と減速する時間を指定します。  
モード 3 を指定した場合に設定ができるパラメータです。  
10 ～ 10,000ms の 10ms 単位で設定します。  
設定値の 1 桁目は切り捨てられます。

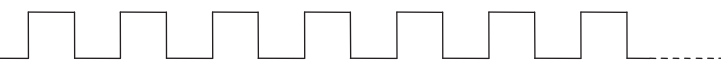
### 方向制御モード

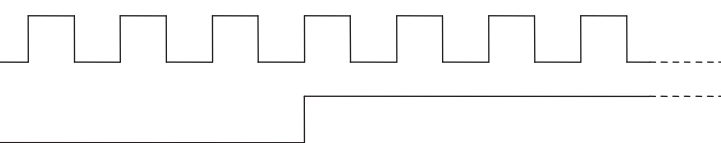
RAMP1 命令は使用用途に応じて 3 種類のモードを使用できます。

RAMP2 命令は方向制御なしまたは方向制御ありの 1 パルス出力モードを使用できます。

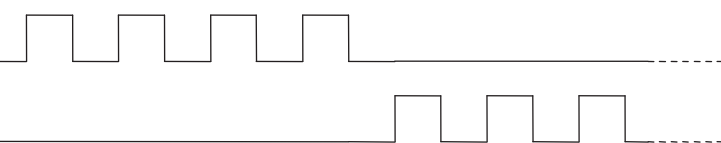
方向制御なし (0)* 1		単方向でパルス出力を使用する場合に選択します。 パルス出力ポートは RAMP1, RAMP2 命令がそれぞれ Y0, Y2 に対応します。
方向制御あり	1 パルス出力モード (1)	パルス出力と方向制御用信号を使用する場合に選択します。 パルス出力ポートは RAMP1, RAMP2 命令がそれぞれ Y0, Y2 に対応し方向制御出力には Y1, Y3 に対応します。
	2 パルス出力モード (2)	正転パルス (CW : Y0) と逆転パルス (CCW : Y1) を使用 する場合に選択します。RAMP2 命令では指定できません。

\* 1 RAMP1 命令の場合、出力 Y1 は PULS2, PWM2, ZRN2 または通常出力として使用できます。また、  
RAMP2 命令の場合、出力 Y3 は通常出力として使用できます。

方向制御なし (0) Y0, Y2 

方向制御あり (1)  
[1 パルス出力]  
Y0, Y2   
Y1, Y3

出力 Y1, Y3 は正転の指定時 OFF、逆転の指定時 ON となります。

方向制御あり (2)  
[2 パルス出力]  
Y0   
Y1

正転の指定時は Y0 からパルスが出力され、逆転の指定時は Y1 からパルスが出力されます。

### 正転・逆転制御

方向制御ありの場合に 0 をセットすると正転動作になり、1 をセットすると逆転動作になります。

### パルス数

総出力パルス数を 1 ～ 100,000,000 で設定します。

### 計数値

パルス出力ポートから出力中のパルス数がこのデータレジスタに格納されます。

計数値を格納するタイミングはユーザープログラムのスキャンで行っています。

### エラーステータス

RAMP 命令の起動入力 OFF から ON に変化時に設定エラーが発生すると、ユーザープログラム実行エラーとなりエラーコードがセットされます。

エラーコード	ステータス	
0	正常	
1	モード設定エラー	0 ～ 3 以外の設定をした
2	起動周波数設定エラー	起動周波数の範囲外の値を設定した

エラーコード	ステータス	
3	パルス数設定エラー	1 ～ 100,000,000 以外の設定をした
4	目標周波数設定エラー	目標周波数の範囲外の値を設定した
5	加減速比率設定エラー	1 ～ 100 以外の設定をした : モード 0 ～ 2
	加減速時間設定エラー	10 ～ 10,000 以外の設定をした : モード 3
6	方向制御モード設定エラー	0 ～ 2 以外の設定をした
7	正転・逆転制御設定エラー	0 ～ 1 以外の設定をした
8	加減速パルス数が総出力パルス数を越えた * 1	
9	起動周波数が目標周波数と等しいまたは目標周波数よりも大きい設定をした * 2	
10	目標周波数を越える加減速比率を設定した * 3 : モード 0 ～ 2	

\* 1 目標周波数、起動周波数および加減速比率（加減速時間）によって計算された加減速領域のパルス数が、総出力パルス数を越えています。目標周波数、起動周波数を下げるか、または加減速比率（加減速時間）を上げて（短くして）調整してください。

\* 2 起動周波数を目標周波数より低くなるように設定し直してください。

\* 3 加減速比率の設定が起動周波数から目標周波数までの周波数の差を超えています。起動周波数を下げるか、または加減速比率を下げて調整してください。

## D1（デスティネーション 1）の機能

D1 は、RAMP1/RAMP2 命令で使用する内部リレーの先頭番号を指定します。この命令は指定した番号を先頭に連続して 4 点分の内部リレーを使用します。指定可能な内部リレー番号は、M0 ～ M2550 の範囲です。内部リレー番号の 1 桁目は 0 のみ指定可能で、内部リレー番号の 1 桁目に 0 以外（1 ～ 7）を指定した場合は、RAMP 命令が正常に動作しませんので注意してください。

内部リレー先頭番号 + 0	パルス出力中	0 : パルス未出力 1 : パルス出力中	R
内部リレー先頭番号 + 1	パルス出力完了	0 : パルス出力未完了 1 : パルス出力完了	R
内部リレー先頭番号 + 2	パルス出力状態	0 : 定速状態 1 : 加減速状態	R
内部リレー先頭番号 + 3	オーバーフロー	0 : なし 1 : オーバーフロー発生	R

### パルス出力中

パルスが出力中、この内部リレーが ON します。パルス出力の起動入力 が ON から OFF に変化するか、指定した数のパルスを出力し終わると、この内部リレーが OFF します。

### パルス出力完了

パルスが出力完了の場合、この内部リレーが ON します。パルス出力の起動入力 が OFF から ON に変化すると、この内部リレーが OFF します。

### パルス出力状態

パルス出力の状態がセットされます。定速状態時にはこの内部リレーは OFF になり、加減速状態時には ON します。

### オーバーフロー

設定したパルス数を越えてパルスが出力されると、この内部リレーが ON します。加速時や定速動作時にオーバーフローが発生してもパルス出力は継続動作します。

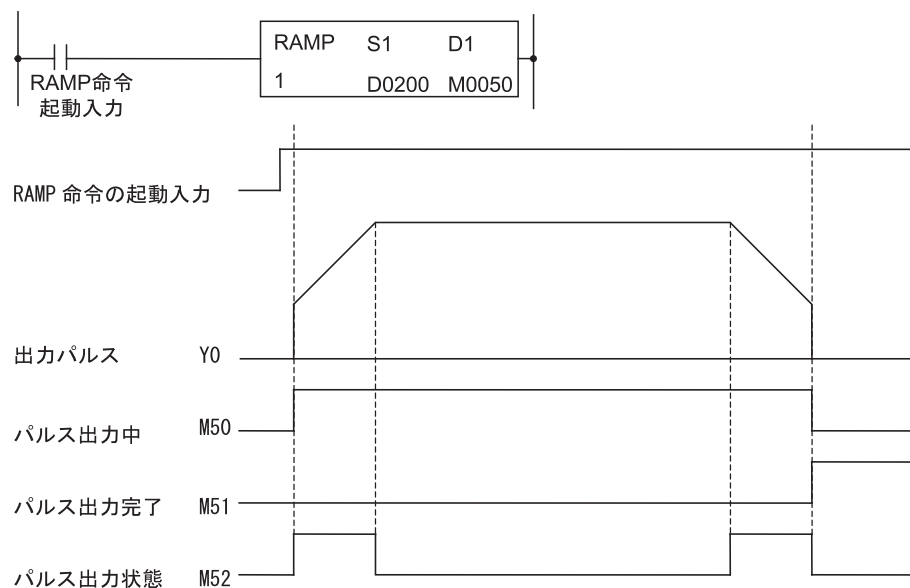
ただし、計数値（データレジスタ）の計数はオーバーフロー発生時で中断されます。



例

## RAMP1 命令（方向制御なし）のタイミングチャート

RAMP1 命令の S1 としてデータレジスタ D200 を、D1 として内部リレー M50 を指定した場合



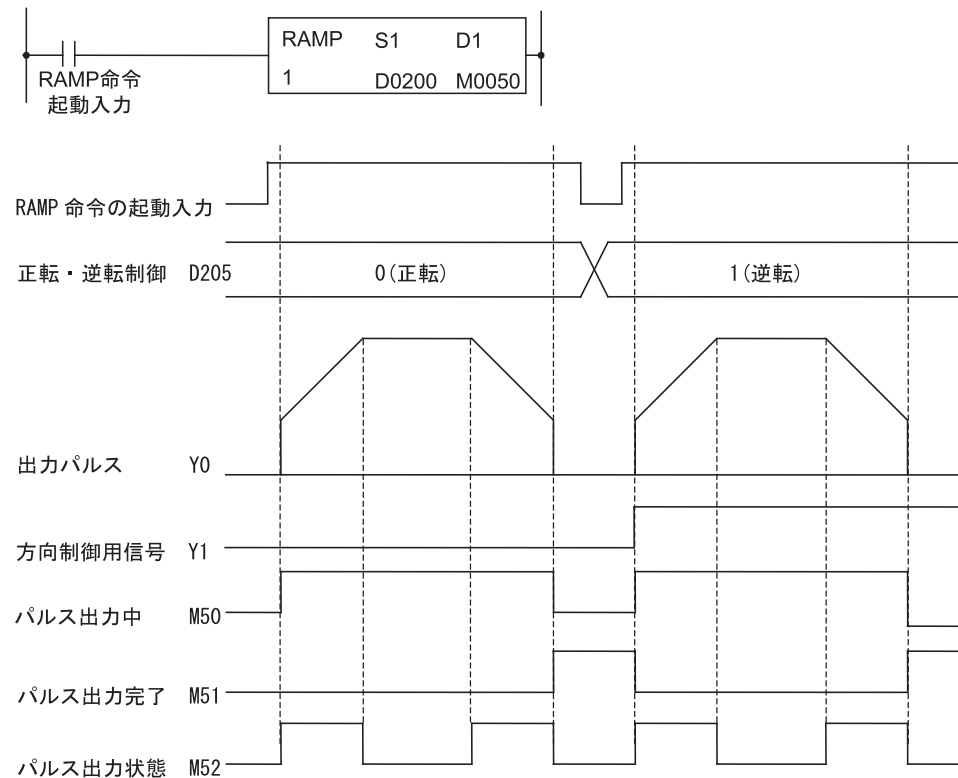
- RAMP 命令の起動入力が OFF から ON に変化すると、データレジスタに設定されたパラメータにしたがってパルスが出力されます。
- パルスの出力が開始すると、M50 が ON します。また、加速中または減速中は M52 が ON します。
- パルスは起動周波数から目標周波数に達するまで、10ms ごとに加減速比率または、加減速時間にしたがって加速します。
- 設定した数のパルスを出力すると、パルスは停止します。この場合 M50 は OFF し、M51 が ON します。
- パルス出力中に RAMP 出力の起動入力を OFF すると、パルスの出力を中断します。再度、この入力を ON すると最初から動作を開始します。
- パルス出力中にデータレジスタの内容を変更しても、パルス出力動作に反映されません。変更した内容は、次の RAMP 命令の起動時に反映されます。
- 方向制御モードは、RAMP 命令の起動入力を ON すると、PLC をストップするまで、変更することはできません。



例

## RAMP1 命令（1 パルス出力の方向制御あり）のタイミングチャート

RAMP1 命令の S1 としてデータレジスタ D200 を、D1 として内部リレー M50 を指定した場合



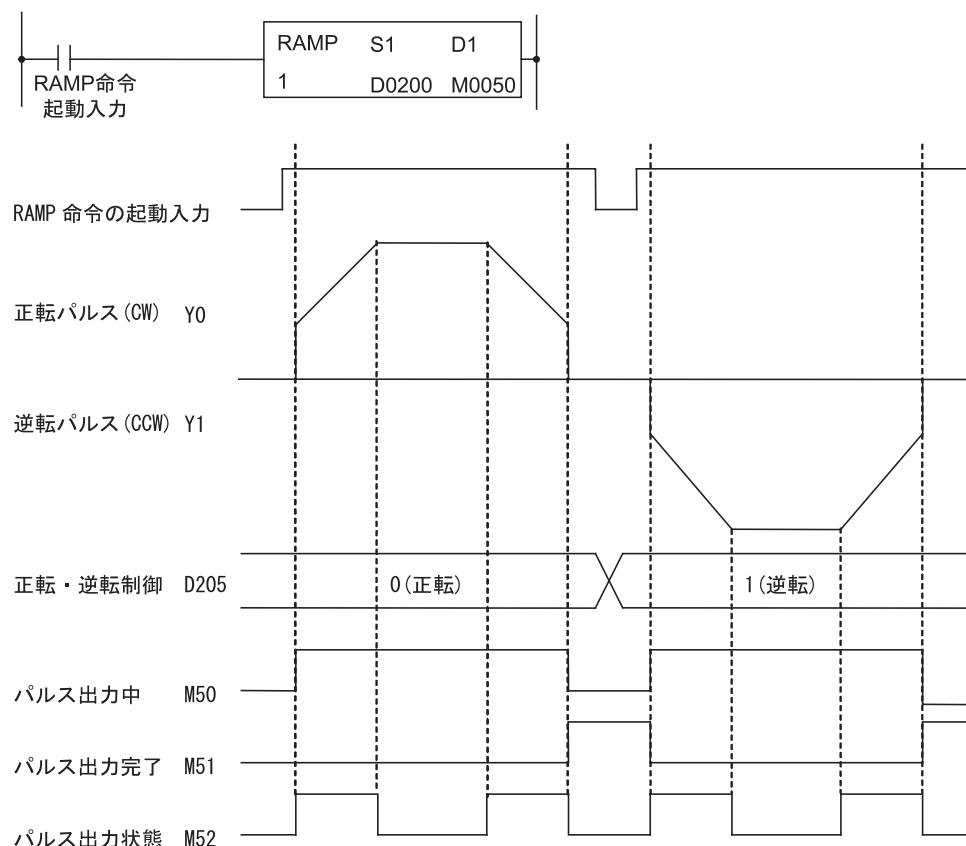
- RAMP 命令の起動入力が OFF から ON に変化すると、データレジスタに設定されたパラメータにしたがってパルスが Y0 に出力されます。また、方向制御信号が Y1 に出力されます。
- パルスの出力が開始すると、M50 が ON します。また、加速中または減速中は M52 が ON します。
- パルスは起動周波数から目標周波数に達するまで、10ms ごとに加減速比率または、加減速時間にしたがってパルスが加速されます。
- 設定した数のパルスを出力すると、パルスは停止します。この場合 M50 は OFF し、M51 が ON します。
- パルス出力中に RAMP 命令の起動入力を OFF すると、パルスの出力を中断します。再度、この入力を ON すると最初から動作を開始します。
- パルス出力中にデータレジスタの内容を変更しても、パルス出力動作に反映されません。変更した内容は次の RAMP 命令の起動時に反映されます。
- 方向制御モードは、RAMP 命令の起動入力を ON すると、PLC をストップするまで、変更することはできません。



例

## RAMP1 命令（2 パルス出力の方向制御あり）のタイミングチャート

RAMP1 命令の S1 としてデータレジスタ D200 を、D1 として内部リレー M50 を指定した場合

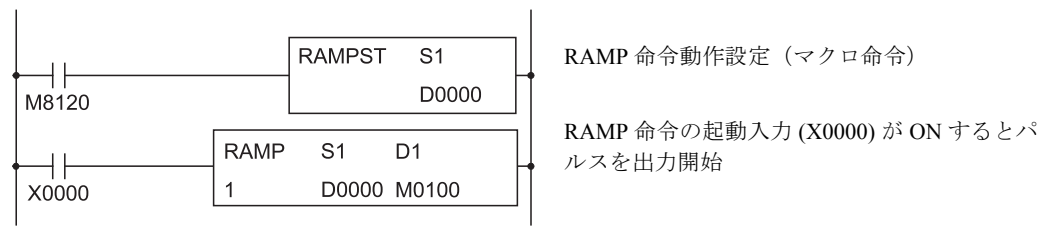


- RAMP 命令の起動入力 OFF から ON に変化すると、データレジスタに設定されたパラメータにしたがってパルスが Y0 または Y1 に出力されます。
- パルスの出力が開始すると、M50 が ON します。また、加速中または減速中は M52 が ON します。
- パルスは起動周波数から目標周波数に達するまで、10ms ごとに加減速比率または、加減速時間にしたがってパルスが加速されます。
- 設定した数のパルスを出力すると、パルスは停止します。この場合 M50 は OFF し、M51 が ON します。
- パルス出力中に RAMP 命令の起動入力を OFF すると、パルスの出力を中断します。再度、この入力を ON すると最初から動作を開始します。
- パルス出力中にデータレジスタの内容を変更しても、パルス出力動作に反映されません。変更した内容は次の RAMP 命令の起動時に反映されます。
- 方向制御モードは、RAMP 命令の起動入力を ON すると、PLC をストップするまで、変更することはできません。

サンプルプログラム 1

次の設定で加減速機能付き（方向制御なし）のパルスを 48,000 パルス出力するプログラムを例に説明します。  
パルスは Y0 から出力されます。

目標周波数           : 6kHz  
起動周波数           : 300Hz  
加減速時間           : 2000ms  
方向制御             : なし  
パルス数             : 48,000 パルス

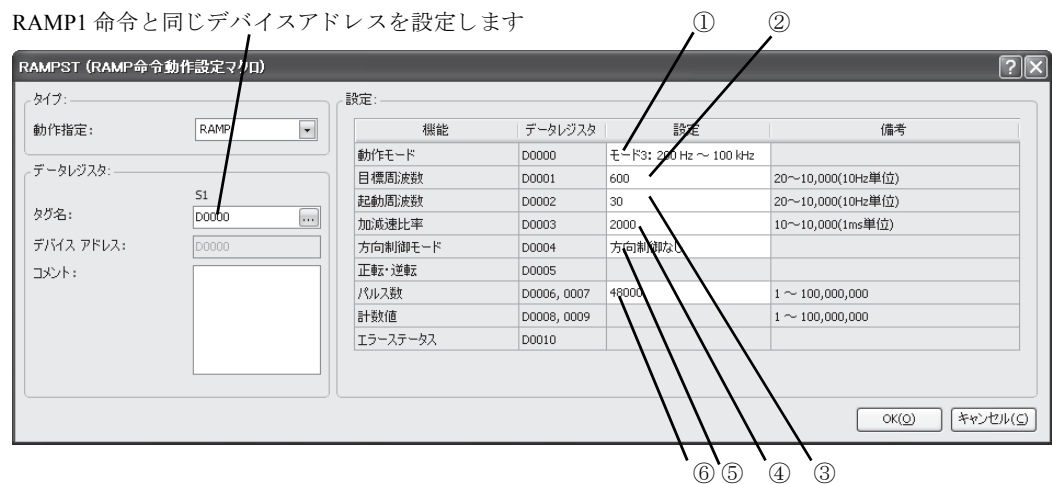


RAMP1 命令動作設定

WindLDR の RAMP 命令動作設定マクロ（RAMPST）を使用し、RAMP1 命令の動作設定を行います。WindLDR の右クリックメニューで [マクロ命令] > [RAMPST（RAMP 命令動作設定マクロ）] をクリックし、下記設定内容を登録します。

RAMP 命令動作設定マクロ画面

RAMP1 命令と同じデバイスアドレスを設定します



RAMP1 命令設定内容

デバイスアドレス	機能	設定値	詳細
D0000	①動作モード	3	200Hz ～ 100kHz
D0001	②目標周波数	600	6kHz
D0002	③起動周波数	30	300Hz
D0003	④加減速時間	2,000	2000ms
D0004	⑤動作方向モード	0	動作方向なし
D0006, D0007	⑥パルス数	48,000	パルス数= 48,000



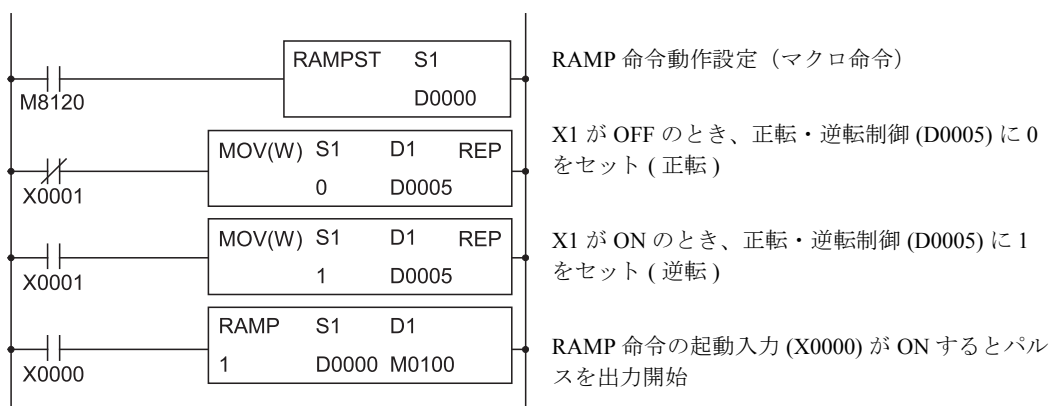
## サンプルプログラム 2

次の設定で加減速機能付き（1 パルス出力による方向制御）のパルスを 100,000 パルス出力するプログラムを例に説明します。

パルスは Y0 から出力されます。

RAMP 命令の起動入力 X0 が OFF から ON に変化時に X1 が OFF の場合には、方向制御用信号（Y1）が OFF（正転）します。また、X1 が ON の場合には方向制御用信号（Y1）が ON（逆転）します。

目標周波数 : 100kHz  
 起動周波数 : 500Hz  
 加減速時間 : 2000ms  
 方向制御 : あり（1 パルス出力）  
 パルス数 : 100,000 パルス

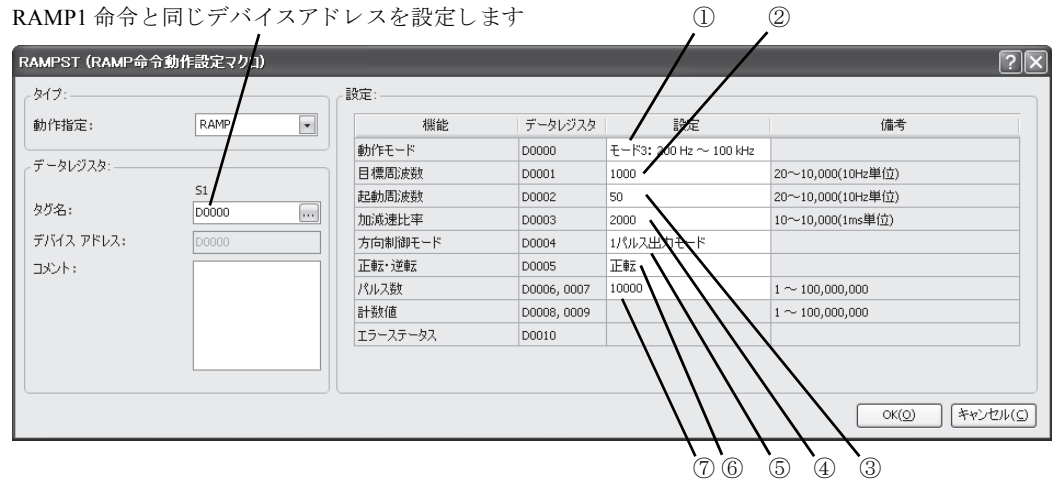


RAMP1 命令動作設定

WindLDR の RAMP 命令動作設定マクロ (RAMPST) を使用し、RAMP1 命令の動作設定を行います。WindLDR の右クリックメニューで [マクロ命令] > [RAMPST (RAMP 命令動作設定マクロ)] をクリックし、下記設定内容を登録します。

RAMP 命令動作設定マクロ画面

RAMP1 命令と同じデバイスアドレスを設定します



RAMP1 命令設定内容

デバイスアドレス	機能	設定値	詳細
D0000	①動作モード	3	200Hz ~ 100kHz
D0001	②目標周波数	1,000	10kHz
D0002	③起動周波数	50	500Hz
D0003	④加減速時間	2,000	2000ms
D0004	⑤動作方向モード	1	1 パルス出力モード
D0005	⑥正転・逆転制御	0	正転
D0006, D0007	⑦パルス数	10,000	パルス数 = 100,000

## サンプルプログラム 3

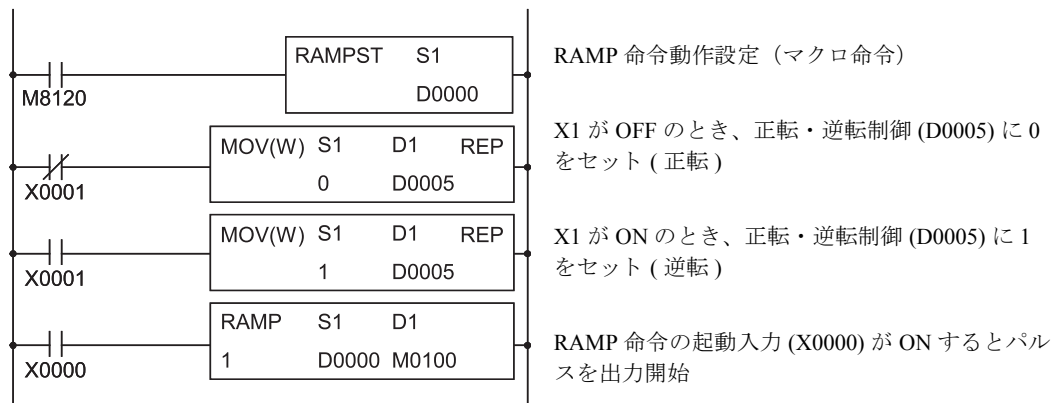
次の設定で加減速機能付き（2 パルス出力による方向制御）のパルスを 1,000,000 パルス出力するプログラムを例に説明します。

RAMP 命令の起動入力 X0 が OFF から ON に変化時に X1 が OFF の場合には、パルス（CW）は Y0 から出力されます。また、X1 が ON の場合にはパルス（CCW）は Y1 から出力されます。

目標周波数 : 30kHz  
 起動周波数 : 10kHz  
 加減速比率 : 2000ms  
 方向制御 : あり（2 パルス出力）  
 パルス数 : 1,000,000 パルス

## RAMP のパラメータ

S1 [データレジスタ]		D1 [内部リレー]	
D0000	動作モード	D0100	パルス出力中
D0001	目標周波数	D0101	パルス出力完了
D0002	起動周波数	D0102	パルス出力状態
D0003	加減速比率	D0103	オーバーフロー
D0004	方向制御モード		
D0005	正転・逆転制御		
D0006	パルス数（上位ワード）		
D0007	パルス数（下位ワード）		
D0008	計数値（上位ワード）		
D0009	計数値（下位ワード）		
D0010	エラーステータス		

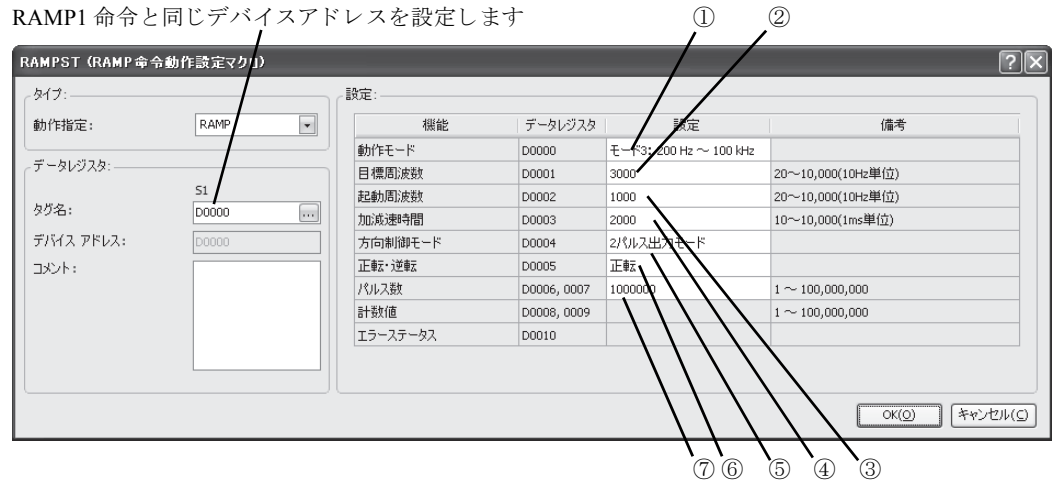


RAMP1 命令動作設定

WindLDR の RAMP 命令動作設定マクロ (RAMPST) を使用し、RAMP1 命令の動作設定を行います。WindLDR の右クリックメニューで [マクロ命令] > [RAMPST (RAMP 命令動作設定マクロ)] をクリックし、下記設定内容を登録します。

RAMP 命令動作設定マクロ画面

RAMP1 命令と同じデバイスアドレスを設定します



RAMP1 命令設定内容

デバイスアドレス	機能	設定値	詳細
D0000	①動作モード	3	200Hz ～ 100kHz
D0001	②目標周波数	3,000	30kHz
D0002	③起動周波数	1,000	10kHz
D0003	④加減速時間	2,000	2000ms
D0004	⑤動作方向モード	2	2 パルス出力モード
D0005	⑥正転・逆転制御	0	正転
D0006, D0007	⑦パルス数	1,000,000	パルス数 = 1,000,000

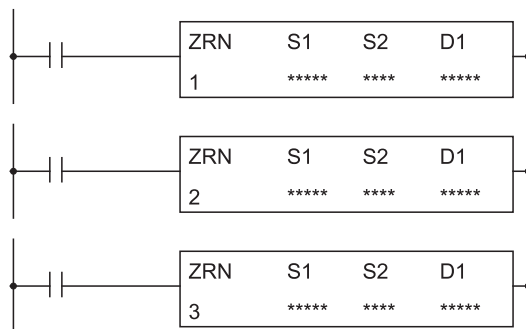
## ZRN1（原点復帰命令 1）

近接信号が OFF の間、パルスを出力します。

## ZRN2（原点復帰命令 2）

## ZRN3（原点復帰命令 3）

シンボル  
ZRN1 ~ ZRN3



FC5A-D16RK1, D16RS1 の CPU モジュールでは ZRN1/ZRN2 が使用でき、FC5A-D32K3, D32S3, D12K1E, D12S1E の CPU モジュールでは ZRN1/ ZRN2/ZRN3 が使用できます。

### 対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	制御レジスタ	—	—	—	—	—	—	○	—	—
S2	ソース 2	近接信号	○	—	○	—	—	—	—	—	—
D1	デスティネーション 1	動作ステータス	—	—	* 1	—	—	—	—	—	—

\* 1 特殊内部リレーは使用できません。また、内部リレー番号の 1 桁目に 0 以外（1 ~ 7）を指定した場合は、ZRN 命令が正常に動作しませんので注意してください。

### S1 の設定・機能

S1 は、ZRN1/ZRN2/ZRN3 命令で使用するデータレジスタの先頭番号を指定します。この命令は、指定したデータレジスタを先頭に連続して 5 ワード分のデータレジスタを使用します。指定可能なデータレジスタ番号は D0 ~ D1995, D2000 ~ D7995, D10000 ~ D49995 の範囲です。

データレジスタ先頭番号 + 0	原点復帰速度動作モード	0 : 10Hz ~ 1kHz 1 : 100Hz ~ 10kHz 2 : 1kHz ~ 100kHz 3 : 200Hz ~ 100kHz* 1	R/W
データレジスタ先頭番号 + 1	原点復帰速度周波数	1 ~ 100 : モード 0 ~ 2 20 ~ 10,000: モード 3* 2	R/W
データレジスタ先頭番号 + 2	クリープ速度動作モード	0:10Hz ~ 1kHz 1:100Hz ~ 10kHz 2:1kHz ~ 100kHz 3 : 200Hz ~ 100kHz* 1	R/W
データレジスタ先頭番号 + 3	クリープ速度周波数	1 ~ 100 : モード 0 ~ 2 20 ~ 10,000: モード 3* 2	R/W
データレジスタ先頭番号 + 4	エラーステータス	0 ~ 24	R

\* 1 FC5A-D12x1E の場合、モード 3 では 250Hz ~ 100kHz となります。

\* 2 FC5A-D12x1E の場合、モード 3 では 25 ~ 10,000 となります。

### 原点復帰速度動作モード

3 つのモードから出力するパルス周波数の範囲を選択します。

原点復帰速度周波数

出力する原点復帰速度周波数を指定します。

- ・ モード 0 ～ 2 の場合は、最大周波数（モード 0：1kHz、モード 1：10kHz、モード 2：100kHz）に対して 1%単位（1 ～ 100）で出力するパルス周波数を指定します。
- ・ モード 3 の場合は、周波数を 10Hz 単位で設定できます。出力周波数の誤差は ±5% 以内です。

クリープ速度動作モード

3 つのモード（モード 0、モード 1、モード 2）から出力するパルス周波数の範囲を選択します。

クリープ速度周波数

- ・ モード 1 の場合は出力するクリープ速度周波数を指定します。  
最大周波数（モード 0：1kHz、モード 1：10kHz、モード 2：100kHz）に対して 1%単位（1 ～ 100）で設定します。
- ・ モード 3 の場合は、周波数を 10Hz 単位で設定します。出力周波数の誤差は ±5% 以内です。

エラーステータス

ZRN1/ZRN2/ZRN3 命令実行時にエラーが発生すると、ユーザープログラム実行エラーとなりエラーコードがセットされます。

エラーコード	内容
0	正常
1	原点復帰速度動作モードまたはクリープ速度動作モードに 0 ～ 3 以外の値を設定した
2	原点復帰速度周波数またはクリープ速度周波数の範囲外の値を設定した

S2 の機能

S2 は、近点信号として使用する入力または内部リレーを指定します。指定可能な入力は X0 ～ X627、内部リレーは M0 ～ M2557 です。

近点信号	高速	X2, X3, X4, X5	R/W
	通常	X0 ～ X1, X6 ～ X627, M0 ～ M2557	

高速

近点信号の取り込みを割込によって行います。ユーザープログラムのスキヤンの影響を受けずに、近点信号を取り込むことができます。

通常

END 処理で更新された情報を近点信号として取り込みます。ユーザープログラムのスキヤンの影響を受けます。



補足

近点信号の注意事項

- ZRN1 命令と ZRN2 命令と ZRN3 命令で、同じ入力または内部リレーを近点信号として使用しないでください。  
同時に動作させると、近点信号が ON から OFF に変化しても、パルス出力が停止しないことがあります。
- 入力 X2, X3, X4, X5 を近点信号として使用する場合、割込入力・キャッチ入力・高速カウンタに使用しないでください。
- “ファンクション設定”の [キャッチ /HSC] で入力 X2, X3, X4, X5 を「通常入力」に設定してください。  
高速の近点信号を使用する場合は、近点信号のチャタリングが発生しないようにしてください。

D1 の設定・機能

D1 は、ZRN1/ZRN2/ZRN3 命令で使用する内部リレーの先頭番号を指定します。この命令は、指定したリレーを先頭に連続して 2 点分のリレーを使用します。指定可能な内部リレーは、M0 ～ M2550 です。内部リレー番号の 1 桁目に 0 以外（1 ～ 7）を指定した場合は、ZRN 命令が正常に動作しませんので注意してください

リレー番号 + 0	パルス出力中リレー	0: パルス未出力 1: パルス出力中	R
リレー番号 + 1	パルス出力完了リレー	0: パルス出力未完了 1: パルス出力完了	R

パルス出力中リレー

パルスが出力中、この内部リレーが ON します。起動入力が ON から OFF に変化するか、近点信号が OFF してパルス出力を完了すると、この内部リレーが OFF します。

パルス出力完了リレー

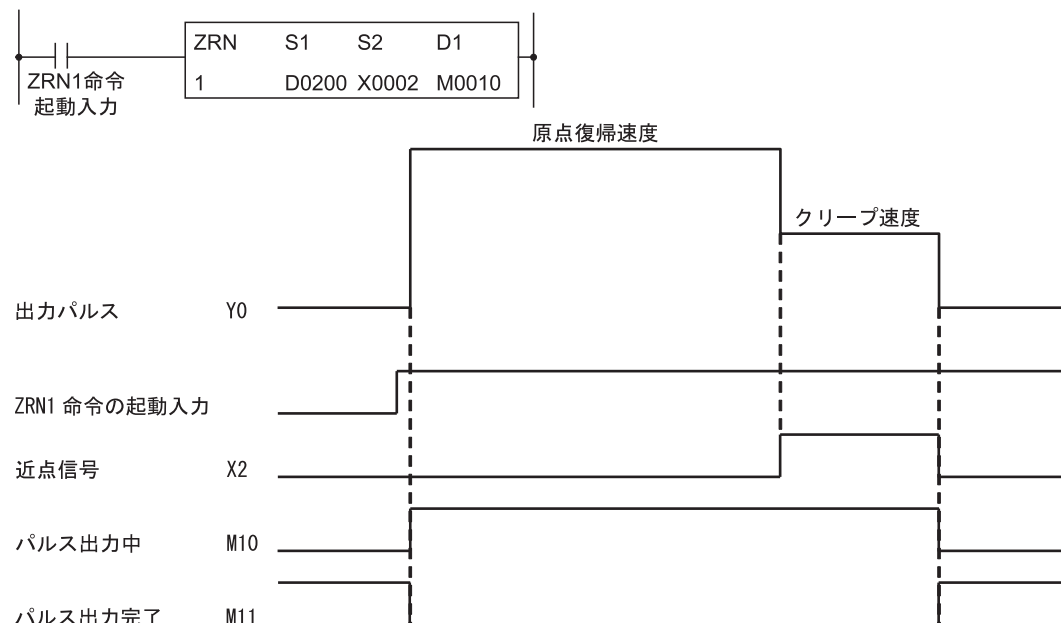
近点信号が OFF してパルス出力を完了した場合、この内部リレーが ON します。起動入力が OFF から ON に変化すると、この内部リレーが OFF します。



例

## ZRN1 命令のタイミングチャート

ZRN1 命令の S1 としてデータレジスタ D200 を、S2 として入力リレー X2 を、D1 として内部リレー M10 を指定した場合



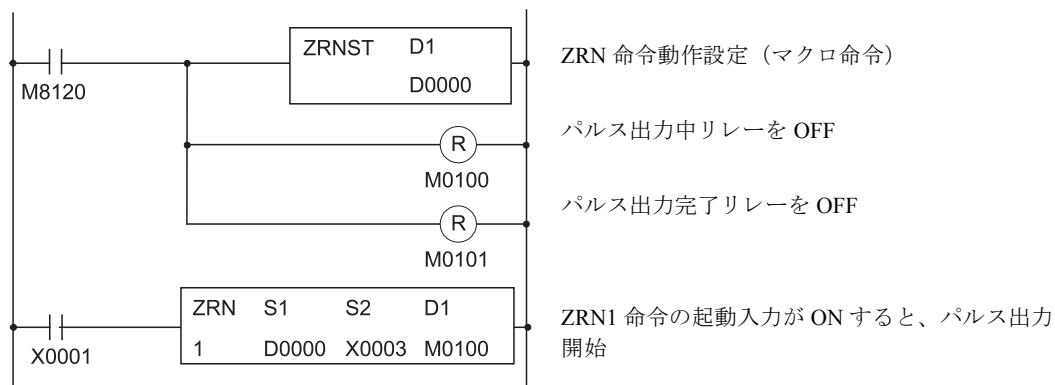
- ZRN1 命令の起動入力が OFF から ON に変化すると、原点復帰速度周波数でパルスが出力されます。
- パルスの出力が開始すると、M10 が ON し、M11 が OFF します。
- X2 が OFF から ON に変化すると、クリープ速度周波数でパルスが出力されます。
- X2 が ON から OFF に変化すると、パルス出力が停止します。
- パルス出力が停止すると、M10 が OFF し、M11 が ON します。
- パルス出力中に ZRN1 命令の起動入力を OFF すると、パルス出力を中断します。再度、起動入力を ON すると、最初から動作を開始します。
- パルス出力中に動作パラメータを変更しても、パルス出力動作に反映されません。変更した内容は、次の ZRN1 出力の起動時に反映されます。



## サンプルプログラム

近点信号 X3、原点復帰速度周波数 3kHz、クリープ速度周波数 800Hz の原点復帰動作を行うプログラムを例に説明します。

データレジスタ D0000 ～ D0004 を動作パラメータ、内部リレー M0100 ～ M0101 を動作ステータスとして使用します。

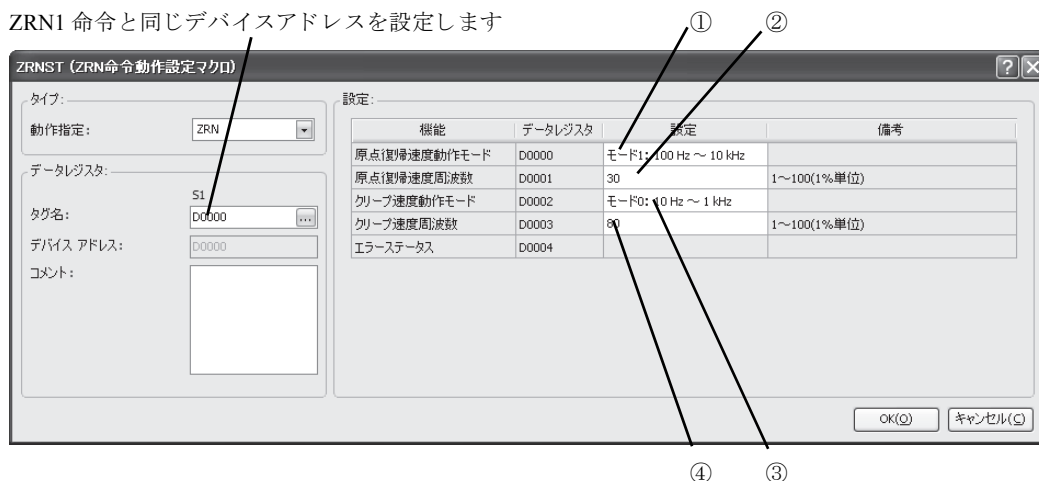


## ZRN1 命令動作設定

WindLDR の ZRN 命令動作設定マクロ (ZRNST) を使用し、ZRN1 命令の動作設定を行います。WindLDR の右クリックメニューで [マクロ命令] > [ZRNST (ZRN 命令動作設定マクロ)] をクリックし、下記設定内容を登録します。

## ZRN 命令動作設定マクロ画面

ZRN1 命令と同じデバイスアドレスを設定します



## ZRN1 命令設定内容

デバイスアドレス	機能	設定値	詳細
D0000	①原点復帰速度動作モード	1	100Hz ～ 10kHz
D0001	②原点復帰速度周波数	30	3000Hz
D0002	③クリープ速度動作モード	0	10Hz ～ 1kHz
D0003	④クリープ速度周波数	80	800Hz



## 第 16 章 PID 命令

PID 命令は、温度制御などでオートチューニングや PID 制御を行う命令です。

### PID（PID 命令）

オートチューニングや PID 制御をします。

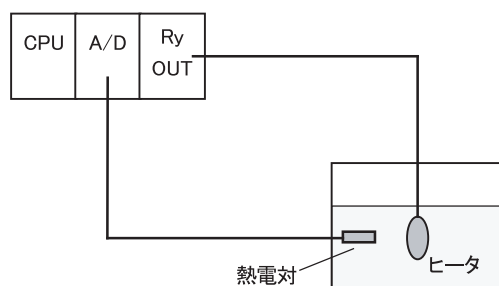
シンボル



動作説明

温度制御などを行う場合に使用します。

入力が ON の場合、動作モード（S1 + 3）にしたがってオートチューニングや PID 制御を行います。プログラム可能な PID 命令の個数\*1 は機種によって異なります。



対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	制御レジスタ	—	—	—	—	—	—	○	—	S1
S2	ソース 2	制御リレー	—	○	*1	—	—	—	—	—	S2
S3	ソース 3	目標値	—	—	—	—	—	—	○	○	S3
S4	ソース 4	測定値	—	—	—	—	—	—	○	—	S4
D1	デスティネーション 1	操作量	—	—	—	—	—	—	○	—	D1

\*1 特殊内部リレーは使用できません。



PID 機能を使用するには、PID 制御に関する知識が必要です。PID 制御を理解せずに使用すると、ユーザープログラムによりユーザー側が意図しない制御になる可能性がありますので、十分に PID 制御および PID 命令を理解したうえでお使いください。

PID 命令を使ったフィードバック制御を行う場合、ユーザーアプリケーションに応じて非常停止回路やインターロック回路などをマイクロスマートの外部回路で構成してください。これらの回路をマイクロスマートの内部で構成すると測定値が正常に入力されない場合（測定ポイントが外れた場合など）、正常なフィードバック制御ができなくなり、接続機器の破損や事故のおそれがあります。

- \*1 PID 命令の最大数  
32 個 = FC5A-C24R2, FC5A-C24R2C, FC5A-C24R2D  
56 個 = FC5A-D16RK1  
FC5A-D16RS1  
FC5A-D32K3  
FC5A-D32S3  
FC5A-D12K1E  
FC5A-D12S1E

## ● WindLDR ダイアログボックス

**PID (PID制御)**

タイプ:	タグ名:	S1	S2	S3	S4	D1
<input checked="" type="radio"/> PID (PID制御)	デバイス アドレス:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
モジュールタイプ: <input type="text" value="0-4095"/>	コメント:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
データタイプ: <input type="text" value="インデジャ (I)"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

モジュール タイプ(0-4095): FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1, FC4A-K1A1

OK キャンセル

## 設定項目

項目		内容
S1	ソース 1	制御レジスタを指定します。データレジスタが指定できます。 なお、指定されたデバイスを先頭に 27 ワード占有します。
S2	ソース 2	制御リレーを指定します。内部リレーまたは出力が指定できます。 なお、指定されたデバイスを先頭に 8 ビット占有します。
S3	ソース 3	目標値を指定します。データレジスタまたは定数が指定できます。
S4	ソース 4	測定値を指定します。データレジスタが指定できます。
D1	デスティネーション 1	操作量がセットされます。データレジスタが指定できます。
モジュールタイプ		使用するアナログモジュールによって、0 ～ 4095 または 0 ～ 50,000 のいずれかを選択します* <sup>1</sup> 。この設定により、測定値（S4）とアナログ出力モジュール用出力操作量の範囲が決定します。
処理単位* <sup>2</sup>		モジュールタイプが 0 ～ 50,000 の場合、処理単位（ワード、インデジャ）を選択します。この設定により、目標値とリニア変換の処理単位を指定できます。

\*1 FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1, FC4A-K1A1, FC4A-K4A1 のアナログモジュールを使用する場合、0～4095 を選択してください。また FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1, FC4A-J8AT1, FC4A-K2C1 のアナログモジュールを使用する場合は 0～50,000 を選択してください。

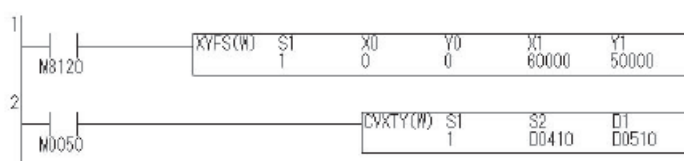
\* 2 モジュールタイプが 0 ～ 4095 の場合、処理単位はインテジャ (I) となります。



補足

- PID 命令の測定値 (S4) はアナログモジュールのバイナリデータのみ取り扱うことが可能です。
- FC4A-J8AT1 のアナログモジュールはサーミスタの直線性が保たれる範囲で使用してください。
- FC4A-J8AT1 のアナログモジュールを使用する場合、XYFS/CVXTY 命令で 0 ~ 4000 の入力を 0 ~ 50,000 の範囲に変換したうえで、PID 命令の測定値 (S4) に格納してください。
- FC4A-J4CN1 で測温抵抗体 Pt100/ Ni100 を使用する場合、XYFS/CVXTY 命令で 0 ~ 6000 の入力を 0 ~ 50,000 の範囲に変換したうえで、PID 命令の測定値 (S4) に格納してください。
- FC4A-J4CN1 で測温抵抗体 Pt1000/ Ni1000 を使用する場合、XYFS/CVXTY 命令で 0 ~ 60000 の入力を 0 ~ 50,000 の範囲に変換したうえで、PID 命令の測定値 (S4) に格納してください。
- アナログ出力を使用する場合、XYFS/CVXTY 命令で出力操作量 (S1 + 24) の範囲を変換し、アナログ出力データレジスタに格納してください。

FC4A-J4CN1 において Pt1000/ Ni1000 のアナログ入力データ D410 を 0 ～ 50,000 の範囲に変換し D510 に格納するプログラムを以下に示します。



## [S1 : 制御レジスタ]

制御レジスタに範囲外のデータを設定した場合は、範囲内のデータに納める制御レジスタもあります。

設定したパラメータが正しいかどうか必ずお確かめください。

S1 + 0	測定値 (リニア変換後)	制御モードで 1 または 3 を指定時、リニア変換最小値 ≤ 測定値 ≤ リニア変換最大値を満足する測定値がセットされます。	R
S1 + 1	出力操作量 (%表示)	出力操作量 (AT 出力操作量) を % 表示します。0 ~ 100 (%)	R
S1 + 2	動作ステータス	PID 命令の実行状態またはエラー状態	R
S1 + 3	動作モード	0 : PID 動作 1 : オートチューニング + PID 動作 2 : オートチューニング 3 : 拡張オートチューニング + PID 動作 4 : 拡張オートチューニング	R/W
S1 + 4	制御モード (リニア変換、 比例項)	0 : リニア変換無効、比例ゲイン 1 : リニア変換有効、比例ゲイン 2 : リニア変換無効、比例帯 3 : リニア変換有効、比例帯	R/W
S1 + 5	リニア変換 最大値	処理単位がインテジャ : -32,768 ~ + 32,767 処理単位がワード : 0 ~ 65,535	R/W
S1 + 6	リニア変換 最小値	処理単位がインテジャ : -32,768 ~ + 32,767 処理単位がワード : 0 ~ 65,535	R/W
S1 + 7	比例項	S1 + 4 が 0, 1 : 比例ゲイン 1 ~ 10,000 (0.01% ~ 100.00%) 0 は 0.01%、10,001 以上は 100.00% として動作 S1 + 4 が 2, 3 : 比例帯 1 ~ 10,000 (±0.01% ~ ±100.00%) 0 は ±0.01%、10001 以上は ±100.00% として動作	R/W
S1 + 8	積分時間	1 ~ 65,535 (0.1 秒 ~ 6553.5 秒) 0 は積分動作なし	R/W
S1 + 9	微分時間	1 ~ 65,535 (0.1 秒 ~ 6553.5 秒) 0 は微分動作なし	R/W
S1 + 10	積分開始係数	S1 + 4 が 0, 1 : 1 ~ 100 (1% ~ 100%) 0、または 101 以上は、100% として動作 S1 + 4 が 2, 3 : 10001 ~ 10100 (1% ~ 100%) 10000 以下、または 10101 以上は、100% として動作	R/W
S1 + 11	入力フィルタ 係数	0 ~ 99 (0% ~ 99%) 100 以上は 99% として動作	R/W
S1 + 12	サンプリング タイム	1 ~ 10,000 (0.01 秒 ~ 100.00 秒) 0 は 0.01 秒、10,001 以上は 100.00 秒として動作	R/W
S1 + 13	制御周期	1 ~ 500 (0.1 秒 ~ 50.0 秒) 0 は 0.1 秒、501 以上は 50.0 秒として動作	R/W
S1 + 14	上限警報値	S1 + 4 が 0, 2 : モジュールタイプの範囲で設定可能 0 ~ 4,095 (4,096 以上は 4,095 として動作) または 0 ~ 50,000 (50,001 以上は 50,000 として動作) S1 + 4 が 1, 3 : リニア変換最小値 ≤ 上限警報値 ≤ リニア変換最大値 リニア変換最小値より小さい場合はリニア変換最小値とする。 リニア変換最大値より大きい場合はリニア変換最大値とする。	R/W
S1 + 15	下限警報値	S1 + 4 が 0, 2 : モジュールタイプの範囲で設定可能 0 ~ 4,095 (4,096 以上は 4,095 として動作) または 0 ~ 50,000 (50,001 以上は 50,000 として動作) S1 + 4 が 1, 3 : リニア変換最小値 ≤ 下限警報値 ≤ リニア変換最大値 リニア変換最小値より小さい場合はリニア変換最小値とする。 リニア変換最大値より大きい場合はリニア変換最大値とする。	R/W
S1 + 16	出力操作量 上限値	0 ~ 100、10,001 ~ 10,099 0 ~ 100、10,001 ~ 10,099 以外は 100 として動作	R/W
S1 + 17	出力操作量 下限値	0 ~ 100 (101 以上は 100 として動作)	R/W

S1 + 18	手動モード出力 操作量	0 ～ 100 (101 以上は 100 として動作)	R/W
S1 + 19	AT サンプル ングタイム	1 ～ 10,000 (0.01 秒～ 100.00 秒) 0 は 0.01 秒、10,001 以上は 100.00 秒として動作	R/W
S1 + 20	AT 制御周期	1 ～ 500 (0.1 秒～ 50.0 秒) 0 は 0.1 秒、501 以上は 50.0 秒として動作	R/W
S1 + 21	AT 設定値	S1 + 4 が 0、2 : モジュールタイプの範囲で設定可能 0 ～ 4095 (4096 以上は 4095 として動作) または 0 ～ 50,000 (50,001 以上は 50,000 として動作)  S1 + 4 が 1、3 : リニア変換最小値 ≤ AT 設定値 ≤ リニア変換最大値 リニア変換最小値より小さい場合はリニア変換最小値とする。 リニア変換最大値より大きい場合はリニア変換最大値とする。	R/W
S1 + 22	AT 出力操作量	0 ～ 100:0% ～ 100% 101 以上は 100% として動作	R
S1 + 23	出力操作量 (%値)	-32768 ～ + 32767 (-327.68% ～ + 327.67%)	R
S1 + 24	出力操作量 (アナログ出力 モジュール用)	S1 + 1 をモジュールタイプの範囲に変換して出力 0 ～ 4,095 (0% ～ 100%) または 0 ～ 50,000 (0% ～ 100%)	R/W
S1 + 25	比例帯 オフセット値	- 100 ～ 100 (- 100% ～ 100%) - 101 以下の場合 - 100%、101 以上の場合 100%	R/W
S1 + 26	微分ゲイン	0 から 100 (0% から 100%) 0 の場合 0%、101 以上の場合 100%	R/W

## S1 + 0 測定値（リニア変換後）

制御モードでリニア変換を指定した場合、リニア変換最小値 ≤ 測定値 ≤ リニア変換最大値を満足する測定値がセットされます。

## S1 + 1 出力操作量（%表示）

PID 命令実行中の現在の出力操作量を%表示します。AT および拡張 AT 実行中は AT 出力操作量を表示し、手動モードの場合には手動モード出力操作量を表示します。

## S1 + 2 動作ステータス

PID 命令の実行状態またはエラー状態を示す読み出し専用のレジスタです。

- ・表中の×は、AT 実行中であれば、AT 開始時から AT 設定値に達するまでの経過時間、PID 実行中であれば、PID 開始時から目標値に達するまでの経過時間です。×は、10 分単位で 1 ずつ変化します。経過時間が 90 分以上は 9 となります。
- ・エラーコード（ステータスコードが 100 以上の値）が動作ステータスに設定された場合、AT, PID は処理を中止します。正常なパラメータを設定してから、PID 命令の入力接点を再度 ON してください。

ステータスコード	状態説明	状態分類
1×	AT 実行中	AT 正常実行中
2×	AT 終了	
5×	PID 実行中	PID 正常実行中
6×	PID 目標値到達（一度でも目標値に到達すれば 5× → 6× に変化します）	
100	動作モードで 5 以上の値を設定した	PID または AT のパラメータ設定エラー発生で実行停止
101	制御モードで 4 以上の値を設定した	
102	制御モードでリニア変換ありの設定の場合、リニア変換最小値とリニア変換最大値が一致	
103	出力操作量上限値 < 出力操作量下限値となる設定をした	
104	制御モードでリニア変換ありの設定の場合、AT 設定値にリニア変換最小値 ≤ AT 設定値 ≤ リニア変換最大値を満たさないデータがセットされた	
105	制御モードでリニア変換なしの設定の場合、AT 設定値にモジュールタイプの範囲外の値をセットした	
106	制御モードでリニア変換ありの設定の場合、目標値にリニア変換最小値 ≤ 目標値 ≤ リニア変換最大値を満たさないデータをセットした	
107	制御モードでリニア変換なしの設定の場合、目標値にモジュールタイプの範囲外の値をセットした	
108	動作モードがオートチューニング + PID 動作の場合に AT 設定値に到達できない ・動作方向が逆動作で AT 設定値 ≤ 測定値（リニア変換後測定値） ≤ 目標値と設定した ・動作方向が正動作で目標値 ≤ 測定値（リニア変換後測定値） ≤ AT 設定値と設定した	AT 実行エラー発生で実行停止
200	AT 開始時に求められた動作方向と現在の動作方向が一致していません。原因としては下記のようなことが考えられます。エラー原因を参考にして正しい設定にしてから AT を再び開始してください。 ・操作量または制御出力が制御対象に正常に出力されていない ・測定値が PID 命令の S4 で指定したデバイスに格納されていない ・測定値が十分に变化するだけの AT 出力操作量を設定していない ・大きな外乱が発生した	
201	測定値が上下するためにオートチューニングが正常にできませんでした。AT サンプルングタイムを長めに設定するか入力フィルタ係数を大きくして、AT を再び開始してください。	
202	AT サンプルングタイムが長すぎる場合や、AT 開始時点の測定値から AT 目標値までの差が小さすぎる場合、オートチューニングのサンプル数が不足するため正常な演算結果が得られません。十分なステップ動作が行えるように AT 設定値を決め、また 10 回以上のサンプルングが行えるように AT サンプルングタイムを設定してください。	

## S1 + 3 動作モード（PID 命令実行中に動作モードの変更はできません。）

動作モードでは、PID 動作、オートチューニング + PID 動作、オートチューニング、拡張オートチューニング + PID 動作および拡張オートチューニングのいずれかを選択します。マイクロスマートはオートチューニング（AT）機能を用いることで、最適な PID パラメータ（比例ゲイン、積分時間、微分時間）を自動で算出することができます。サンプリングタイム、制御周期、AT サンプリングタイム、AT 制御周期、AT 設定値および AT 制御周期をあらかじめユーザー側で設定する標準 AT モードを設定することなく AT 機能を実行する拡張 AT モードを選択できます。動作モード（S1 + 3）の設定により、拡張 AT モードが有効になります。ただし、動作モードが拡張オートチューニングの場合は AT 設定値を設定する必要があります。

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| 0 : PID 動作               | : あらかじめ設定された PID パラメータ（比例ゲイン、積分時間、微分時間）、動作方向をもとに PID 制御を実行します。   |
| 1 : オートチューニング + PID 動作   | : オートチューニングを実行し PID パラメータ（比例ゲイン、積分時間、微分時間）、動作方向を決定した後、その値をもとに PID 制御を実行します。  |
| 2 : オートチューニング            | : オートチューニングを実行し PID パラメータ（比例ゲイン、積分時間、微分時間）、動作方向を決定します。PID 制御は実行しません。   |
| 3 : 拡張オートチューニング + PID 動作 | : 拡張オートチューニングを実行し、PID パラメータ（比例ゲイン、積分時間、微分時間）、サンプリングタイム、制御周期、動作方向を決定した後、その値をもとに PID 制御を実行します。   |
| 4 : 拡張オートチューニング          | : 拡張オートチューニングを実行し PID パラメータ（比例ゲイン、積分時間、微分時間）、サンプリングタイム、制御周期、動作方向を決定します。このモードを使用して得られた PID パラメータを用いて PID 動作を実行する場合、同時に得られたサンプリングタイムと制御周期を併せて使用してください。 |

## 動作モード（S1 + 3）と設定内容

動作モード (S1 + 3)	0	1	2	3	4
	PID 動作	オートチューニング + PID 動作	オートチューニング	拡張オートチューニング + PID 動作	拡張オートチューニング
比例項 (S1 + 7)	設定要* 1	自動算出* 1	自動算出	自動算出* 1	自動算出
積分時間 (S1 + 8)	設定要* 1	自動算出* 1	自動算出	自動算出* 1	自動算出
微分時間 (S1 + 9)	設定要* 1	自動算出* 1	自動算出	自動算出* 1	自動算出
サンプリングタイム (S1 + 12)	設定要* 1	設定要* 1	—	自動算出* 1	自動算出
制御周期 (S1 + 13)	設定要* 1	設定要* 1	—	自動算出* 1	自動算出
AT サンプリングタイム (S1 + 19)	—	設定要	設定要	自動算出	自動算出
AT 制御周期 (S1 + 20)	—	設定要	設定要	自動算出	自動算出
AT 設定値 (S1 + 21)	—	設定要	設定要	自動算出	設定要
AT 出力操作量 (S1 + 22)	—	0 ～ 100 で設定可能	0 ～ 100 で設定可能	自動算出	自動算出
動作方向 (S2 + 0)	設定要	自動算出	自動算出	自動算出	自動算出

\* 1 PID 実行中（動作ステータスが 5× または 6×）、変更することができます。制御精度が十分でない場合に調節を行いますが、不正な変更をした場合ユーザー側の意図しない動作になる可能性があります。



### S1 + 4 制御モード（PID 命令実行中に制御モードの変更はできません。）

制御モードではリニア変換および比例項の設定を行います。

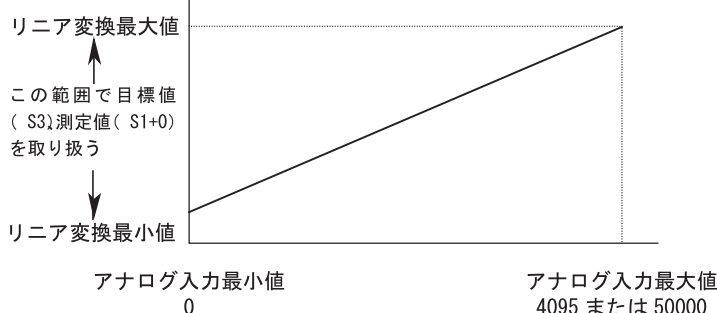
各制御モードの設定内容は以下の表を参照してください。

制御モード	リニア変換	比例項
0	無効	比例ゲイン
1	有効	比例ゲイン
2	無効	比例帯
3	有効	比例帯
上記以外	ステータスエラー（101）	

#### リニア変換

アナログ入力モジュールで測定値（S4）に入力される値をリニア変換し、測定値（S1 + 0）にセットするモードです。リニア変換する基準となる値は、リニア変換最大値または最小値で設定してください。リニア変換機能により温度制御では目標値、測定値の値を温度値で取り扱うことができます。リニア変換は処理単位の設定範囲で使用できます。

#### リニア制御機能



#### 比例項

比例項の動作は比例ゲインまたは比例帯いずれかの方式で設定することができます。比例ゲイン設定時には目標値と測定値の偏差に比例した操作量を算出します。比例帯設定時には比例帯により、比例項の操作量を算出します。比例帯は出力操作量が 0% から 100% に変化するまでに必要な入力の偏差（目標値と測定値の偏差）であり、比例項の操作量は比例帯と現在の入力の偏差から算出されます。比例帯設定時には、測定値が比例帯（出力操作量が 0% 以上 100% 未満）内にある間、積分動作が有効になります。また測定値が比例帯外にある場合、積分動作が無効になります。

#### S1 + 5 リニア変換最大値

制御モードがリニア変換ありの場合、アナログ入力モジュールに接続されている温度センサからの入力データの最大値を設定します。リニア変換なしの場合は設定の必要はありません。処理単位がワードの場合は 0 ～ 65,535、インテジャの場合は -32,768 ～ 32,767 の範囲内の値を設定します。

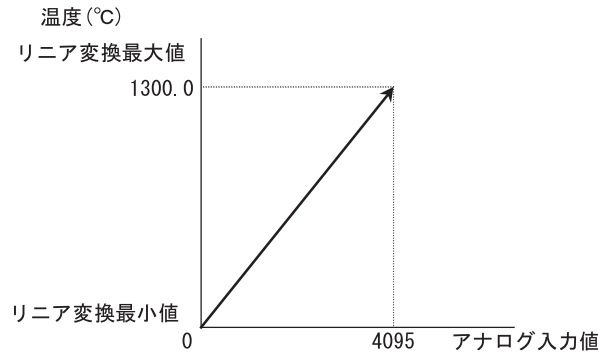
#### S1 + 6 リニア変換最小値

制御モードがリニア変換ありの場合、アナログ入力モジュールに接続されている温度センサからの入力データの最小値を設定します。リニア変換なしの場合は設定の必要はありません。処理単位がワードの場合は 0 ～ 65,535、インテジャの場合は -32,768 ～ 32,767 の範囲内の値を設定します。



例

アナログ入力モジュールのアナログ入力動作モードを K タイプ熱電対に設定した場合、制御モードをリニア変換ありの設定でリニア変換最大値を 1,300、リニア変換最小値を 0 とします。

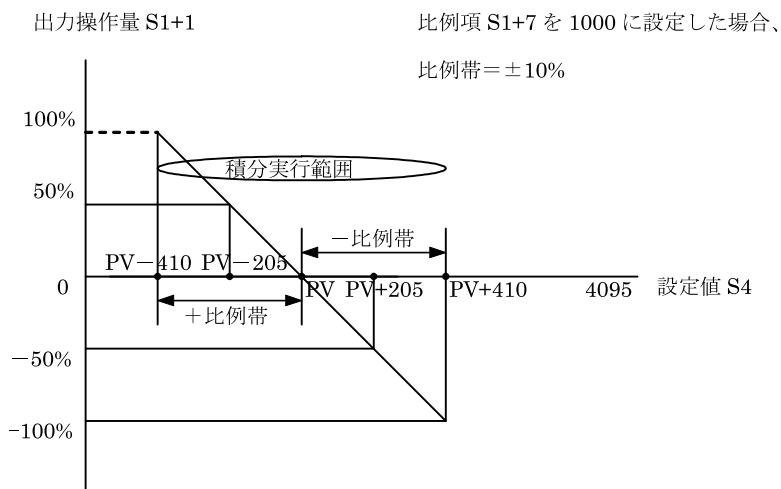


## S1 + 7 比例項

制御モード (S1 + 4) の設定値により決定したモードに従って、比例ゲインまたは比例帯で比例項を設定します。比例ゲインは比例動作の操作量を決定する係数です。比例帯は出力操作量が 0% から 100% に変化するまでに必要な入力の偏差 (目標値と測定値の偏差) であり、比例項の操作量は比例帯と現在の入力の偏差から算出されます。比例ゲインを大きくすると比例帯が小さくなり応答性は良くなりますが、オーバーシュートやハンチングを引き起こす原因となります。逆に比例ゲインを小さくすると、比例帯が大きくなりオーバーシュートやハンチングは少なくなります。変動に対する応答性は悪くなります。比例ゲイン、比例帯のいずれもオートチューニング機能を使った場合はユーザー側で設定する必要はありませんが、PID 動作中の値の変更は可能です。

## S1 + 8 積分時間

比例動作だけでは制御対象が安定状態に達しても、目標値と測定値の間に一定の差 (オフセット) が生じます。この差を 0 に近づけるために、積分動作が必要となります。積分時間は積分動作による操作量を決定する係数で、積分時間が短すぎると積分動作が強くなり、周期の長いハンチングを引き起こす原因となります。逆に積分時間が長すぎると目標値に達するまで処理に時間がかかります。オートチューニング機能を使った場合は、ユーザー側で設定する必要はありませんが PID 動作中の値の変更は可能です。積分実行範囲は - 比例帯 ~ + 比例帯の範囲であり、目標値変更や外乱により測定値が比例帯を外れた場合、積分演算を停止します。この結果、目標値に対する操作量の追従性が向上しオーバーシュート、アンダーシュート共に少ない制御が可能となります。

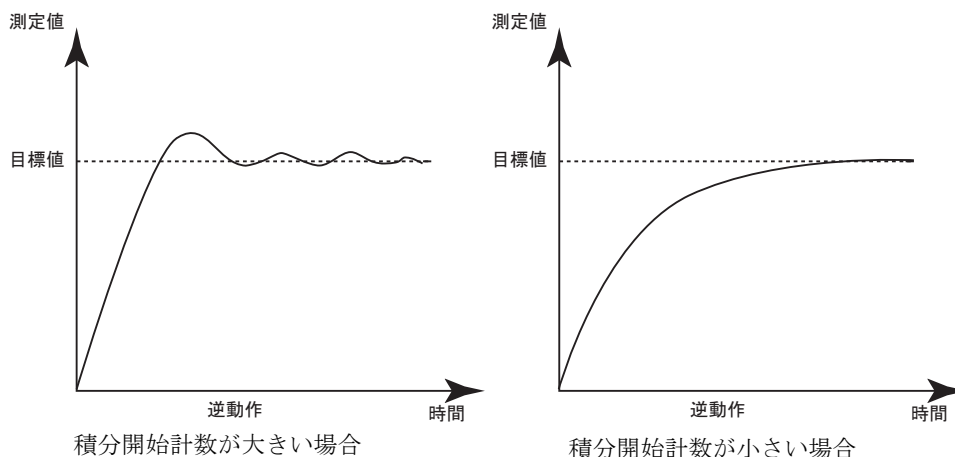


## S1 + 9 微分時間

目標値を変更した場合や外乱により目標値と測定値の差が大きくなった場合、操作量を大きくして速やかに測定値を目標値に近づけるための操作を微分動作といいます。微分時間は微分動作による操作量を決定する係数で、微分時間が長いほど微分動作が強くなります。微分動作が強すぎると、短い周期でハンチングを引き起こす原因となります。オートチューニング機能を使った場合は、ユーザー側で設定する必要はありません。PID 動作中の値の変更は可能です。

## S1 + 10 積分開始係数

積分動作を開始するしきい値を設定するパラメータです。PID 命令実行開始時から積分動作を有効にすると、オーバーシュートを引き起こす原因となります。積分動作の開始を比例項と連動させて遅らせることでオーバーシュートを抑制できます。積分開始係数を小さくしすぎると、オーバーシュートはなくなりますが、目標値と測定値の間の一定の差（オフセット）が生じる原因となります。積分開始係数を大きくしすぎると、オフセットが少なくなりますが、オーバーシュートが発生する原因となります。積分開始係数を有効にするには、制御リレーの積分開始係数設定リレー（S2+3）を OFF にしてください。積分開始係数を無効にするには制御リレーの積分開始係数設定リレー（S2+3）を ON にしてください。



制御モード（S1 + 4）の比例項が比例ゲインの場合：

1 ～ 100（1% ～ 100%）の値を指定してください。0、または 101 以上は 100% として動作します。

制御モード（S1 + 4）の比例項が比例帯の場合：

以下の表のとおり、システムバージョンにより設定値に対する動作が異なります。

機種	システムバージョン	動作
FC5A-C10R2x FC5A-C16R2x FC5A-C24R2x	245 以下	この設定値は使用しません。積分開始計数は常に 100% で動作します。
FC5A-D16Rx1 FC5A-D32x3	246 以上	10001 ～ 10100（1% ～ 100%）の値を指定してください。 10000 以下または 10101 以上は 100% で動作します。
FC5A-D12x1E	130 以下	この設定値は使用しません。積分開始計数は常に 100% で動作します。
	131 以上	10001 ～ 10100（1% ～ 100%）の値を指定してください。 10000 以下または 10101 以上は 100% で動作します。

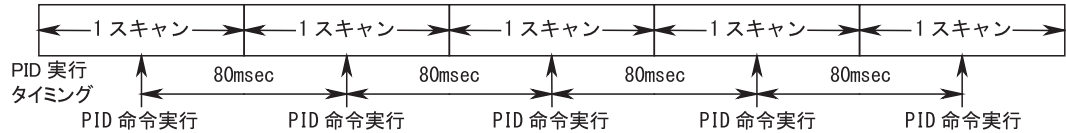
## S1 + 11 入力フィルタ係数

測定値の変化を滑らかにする効果があります。温度データなどサンプリングタイムごとに取り込まれた測定値が上下する場合に有効です。なお、入力フィルタ係数は PID 実行中だけでなく AT 実行中も有効となります。

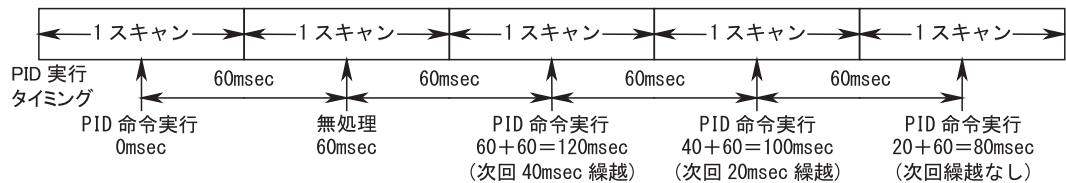
## S1 + 12 サンプルングタイム

PID 命令を実行する周期を設定します。サンプルングタイムをスキャンタイムより短い値に設定した場合は 1 スキャンごとに PID 命令を実行します。サンプルングタイムをスキャンタイムより長い値に設定した場合、前回の PID 実行から今回の PID 実行までにサンプルング周期を超えてしまいます。このような場合、次のサンプルングタイム間隔をその分減らすことによって調整されます。

サンプルングタイム：40msec スキャンタイム：80msec の場合(サンプルングタイム≤スキャンタイム)



サンプルングタイム：80msec スキャンタイム：60msec の場合(サンプルングタイム>スキャンタイム)



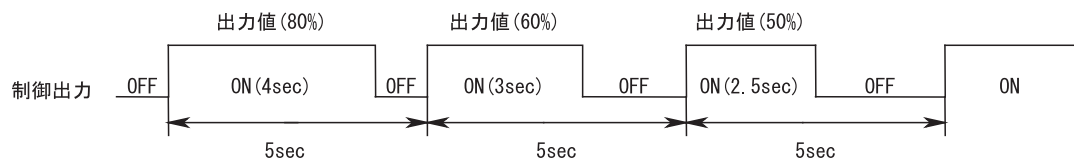
補足

PID 実行中（動作ステータスが 5× または 6×）、サンプルングタイムを任意のタイミングで変更することができます。PID 実行中にサンプルングタイムを変更した場合、微分操作量と積分操作量の計算には PID 実行開始時のサンプルングタイムが使用されます。

## S1 + 13 制御周期

PID 命令で算出した操作量にしたがって制御出力（S2 + 6）を ON/OFF 制御する周期を設定します。制御周期に対する ON パルス幅は PID 命令で算出した操作量にしたがって変化します。また、図の出力値（%）は、出力操作量（S1 + 1）で表示されるパーセントです。

制御周期：50（5 秒）の場合



## S1 + 14 上限警報値

PID 演算で処理する測定上限値に対する警報機能を設定します。測定値が設定された上限警報値以上であれば、制御リレーで指定した上限警報出力（S2 + 4）が ON します。測定値が設定された上限警報値未満であれば、制御リレーで指定した上限警報出力（S2 + 4）が OFF します。制御モードがリニア変換なしの場合、モジュールタイプの範囲（0 ～ 4095 または 0 ～ 50,000）で設定します。制御モードがリニア変換ありの場合、リニア変換最小値≤上限警報値≤リニア変換最大値を満足する上限警報値を設定する必要があります。

## S1 + 15 下限警報値

PID 演算で処理する測定下限値に対する警報機能を設定します。測定値が設定された下限警報値以下であれば、制御リレーで指定した下限警報出力（S2 + 5）が ON します。測定値が設定された下限警報値より大きければ、制御リレーで指定した下限警報出力（S2 + 5）が OFF します。制御モードがリニア変換なしの場合、モジュールタイプの範囲（0 ～ 4095 または 0 ～ 50,000）で設定します。制御モードがリニア変換ありの場合、リニア変換最小値≤下限警報値≤リニア変換最大値を満足する下限警報値を設定する必要があります。

**S1 + 16 出力操作量上限値****0 ~ 100 指定時**

制御出力の出力操作量の上限值を設定します。PID 命令で算出された操作量が出力操作量上限値 (S1 + 16) 以上の場合、設定された上限値を制御出力の出力操作量とします。出力操作量上限値を設定する場合、出力操作量下限値 < 出力操作量上限値を満たす出力操作量上限値を設定する必要があります。

**10,001 ~ 10,099 指定時** (本機能を設定した場合、出力操作量下限値は無効となります。)

PID 命令で算出された操作量に指定された 1 ~ 99 (%) を乗じた結果を制御出力の出力操作量とします。

制御出力の出力操作量 = (N-10,000) × 算出された操作量 N=10,001 ~ 10,099

出力操作量上限値を有効にするには出力操作量上下限設定 (S2 + 2) を ON の状態にする必要があります。

**S1 + 17 出力操作量下限値**

制御出力の出力操作量の下限値を設定します。PID 命令で算出された操作量が出力操作量下限値 (S1 + 16) 以下の場合、設定された下限値を制御出力の出力操作量とします。出力操作量下限値を設定する場合、出力操作量下限値 < 出力操作量上限値を満たす出力操作量下限値を設定する必要があります。出力操作量下限値を有効にするには出力操作量上下限設定 (S2 + 2) を ON で出力操作量上限値を 10,001 ~ 10,099 以外に設定する必要があります。

**S1 + 18 手動モード出力操作量**

出力モードが手動モードの場合の出力操作量 (0 ~ 100) を設定します。この機能を有効にするには自動 / 手動モード (S2 + 1) を ON の状態にする必要があります。手動モード出力操作量は出力操作量%表示 (S1 + 1)、アナログモジュール用出力操作量 (S1 + 24)、制御出力 (S2 + 6) に対して有効であり、出力操作量 (D1)、出力操作量%値 (S1 + 23) に対しては無処理です。

**S1 + 19 AT サンプリングタイム**

AT 時のサンプリング周期を設定します。逆動作の場合、AT サンプリングタイムは、測定値一前回測定値が負にならないようにサンプリング時間を十分長くとってください。正動作の場合、AT サンプリングタイムは、測定値一前回測定値が正にならないようにサンプリング時間を十分長くとってください。

**S1 + 20 AT 制御周期**

AT 時に測定値が AT 設定値になるまで制御出力の周期を設定します。動作概要については制御周期を参照してください。

**S1 + 21 AT 設定値**

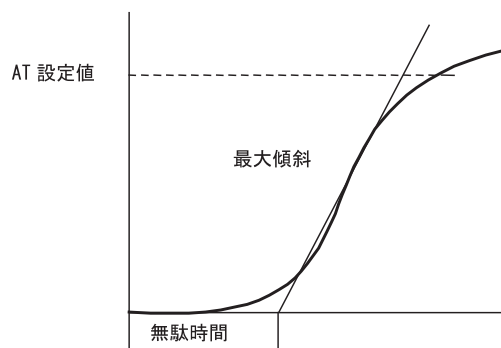
AT 時の設定値を設定します。測定値が AT 設定値になるまでの間、AT 出力操作量を制御対象に出力し続けます。測定値が AT 設定値になった時点で出力操作量をゼロにします。制御モードがリニア変換ありの場合、リニア変換最小値 ≤ AT 設定値 ≤ リニア変換最大値を満足する AT 設定値を設定する必要があります。逆動作の場合、AT 設定値は AT 開始時の測定値よりも十分大きな値を設定してください。正動作の場合、AT 設定値は AT 開始時の測定値よりも十分小さな値を設定してください。

**S1 + 22 AT 出力操作量**

AT 出力操作量には、AT 時に測定値が AT 設定値になるまでの出力操作量 (0 ~ 100) を設定します。

## ステップ応答法

1. 測定値が AT 設定値になるまでの最大傾斜を算出します。
2. 算出された最大傾斜から無駄時間を求めます。
3. 最大傾斜および無駄時間から PID パラメータ（比例ゲイン、積分時間、微分時間）、動作方向を決定します。



### S1 + 23 出力操作量（%値）

PID 命令実行中、-32,768 ～ + 32,767（-327.68% ～ + 327.67%）の範囲で出力操作量を表示します。AT および拡張 AT 実行中の表示は不定で、手動モードの場合には手動出力操作量の値を反映しません

### S1 + 24 出力操作量（アナログ出力モジュール用）

出力操作量 S1 + 1（0% ～ 100%）をモジュールタイプの範囲（0 ～ 4,095 または 0 ～ 50,000）に変換して表示します。AT および拡張 AT 実行中は AT 出力操作量をモジュールタイプの範囲に変換して表示し、手動モードの場合には手動モード出力操作量をモジュールタイプの範囲に変換して表示します。

### S1 + 25 比例帯オフセット量

制御モード（S1 + 4）が比例帯指定の場合、比例帯における出力操作量（0 ～ 100）のオフセット量（-100 ～ + 100）を設定します。制御モード（S1 + 4）が比例ゲイン指定の場合は、本パラメータが無効になります。

### S1 + 26 微分ゲイン

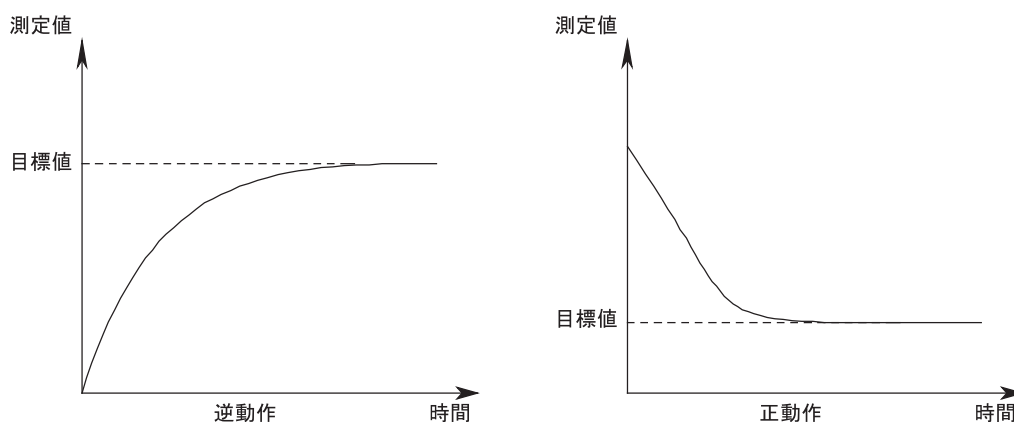
微分ゲインを 0% ～ 100% の範囲で調節します。微分ゲインを小さく設定した場合、出力操作量はノイズや目標値の変化の影響を受けやすくなります。微分ゲインを大きく設定すると、出力操作量はノイズや目標値の変化の影響を受けにくくなりますが、通常時の安定性が下がります。ノイズや測定値の変化が起きる場合は、通常 20% ～ 30% に設定します。

### [S2：制御リレー]

S2 + 0	動作方向	0：逆動作 1：正動作	R/W
S2 + 1	自動 / 手動モード	0：自動 1：手動	R/W
S2 + 2	出力操作量上下限設定	0：無効 1：有効（S1 + 16, 17 の設定で動作）	R/W
S2 + 3	積分開始係数設定	0：有効（S1 + 10 の設定で動作） 1：無効	R/W
S2 + 4	上限警報出力	測定値（S1 + 0）≥ 上限警報値（S1 + 14）の場合 ON	R
S2 + 5	下限警報出力	測定値（S1 + 0）≤ 下限警報値（S1 + 15）の場合 ON	R
S2 + 6	制御出力	制御周期と操作量に応じて ON/OFF	R
S2 + 7	AT 完了出力	AT 終了後 ON（異常終了時含む）	R

**S2 + 0 動作方向**

動作方向は逆動作 (0) と正動作 (1) があります。逆動作は目標値より測定値が小さい場合に操作量を増加させる動作となります。温度制御での加熱炉では逆動作となります。正動作は目標値より測定値が大きい場合に操作量を増加させる動作となります。温度制御での冷却装置では正動作となります。

**S2 + 1 自動 / 手動モード**

自動モードでは PID 命令で算出した操作量にしたがって制御するモードです。手動モードでは S1 + 18 の手動モード出力操作量にしたがって制御するモードです。手動モードを利用する場合はあらかじめ S1 + 18 のレジスタに出力操作量を設定しておく必要があります。手動モード出力操作量は出力操作量%表示 (S1 + 1)、アナログモジュール用出力操作量 (S1 + 24)、制御出力 (S2 + 6) に対して有効であり、出力操作量 (D1)、出力操作量%値 (S1 + 23) に対しては無処理となります。

**S2 + 2 出力操作量上下限設定**

出力操作量上限値、出力操作量下限値によるリミット機能の有効 (1)、無効 (0) を設定します。

**S2 + 3 積分開始係数設定**

積分開始係数の有効 (0)、無効 (1) を設定します。

**S2 + 4 上限警報出力**

測定値が設定された上限警報値 (S1 + 14) 以上であれば ON します。読み出し専用リレーです。

**S2 + 5 下限警報出力**

測定値が設定された下限警報値 (S1 + 15) 以下であれば ON します。読み出し専用リレーです。

**S2 + 6 制御出力**

自動モードでは PID 命令で算出した操作量、および設定された制御周期にしたがって ON/OFF するリレーです。拡張 AT 実行中は 100%ON 出力となり、手動モードでは手動モード出力操作量にしたがいます。

**S2 + 7 AT 完了出力**

AT 終了後 ON します。また、AT 異常終了時にも ON します。

**[S3 : 目標値]**

制御モードがリニア変換無効の場合、モジュールタイプの範囲 (0 ~ 4095 または 0 ~ 50,000) で目標値を設定します。

制御モードがリニア変換有効の場合、リニア変換最小値 ≤ 目標値 ≤ リニア変換最大値を満足する目標値を設定します。



[S4 : 測定値 (リニア変換前)]

アナログ入力で読み込まれたバイナリデータをセットします。アナログモジュール動作設定マクロ内のパラメータ「データ」に割り付けられているデータレジスタを設定してください。

アナログ入力およびアナログモジュール動作設定マクロの詳細につきましては「基本編 第 9 章 アナログモジュール」(9-1 頁)を参照してください。

[D1 : 操作量]

PID 命令で算出された操作量を -32,768 ～+ 32,767 のデジタル値でセットします。算出結果が 32767 以上の場合 32767 が算出結果となり、-32,768 以下は -32,768 が算出結果としてセットされます。この場合、PID 命令は継続して実行されます。算出結果による制御出力の出力操作量は、出力操作量上下限設定により以下のパターンがあります。現在の出力操作量は、制御レジスタ (S1 + 1) にセットされます。AT および拡張 AT 実行中の D1 は不定で、手動モードの場合には D1 は手動出力操作量の値を反映しません。

出力操作量上下限設定	出力操作量上限値	出力操作量下限値	操作量	出力操作量 (% 表示)
無効	—	—	100 以上	100
			1 ～ 99	1 ～ 99
			0 以下	0
有効	50	25	50 以上	50
			26 ～ 49	26 ～ 49
			25 以下	25
	10,050	—	100 以上	50
			1 ～ 99	(1 ～ 99) ×0.5
			0 以下	0

出力操作量は制御出力 (S2 + 6) への操作量に反映されます。  
制御出力 (S2 + 6) によるフィードバック制御では、制御対象により最適な制御ができない場合があります。この場合、操作量の算出結果を利用したフィードバック制御を別途プログラムすることをお薦めします。





例

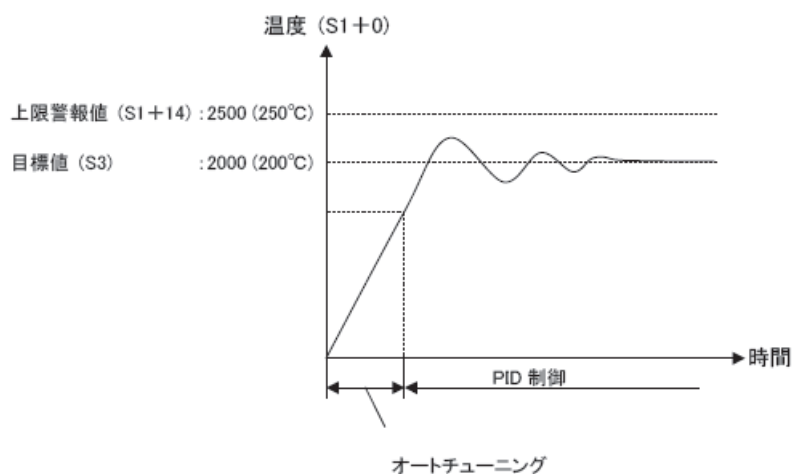
## アプリケーション例

PID 命令の使用方法を説明するもので、アプリケーションに応じて変更が必要です。

## 動作説明

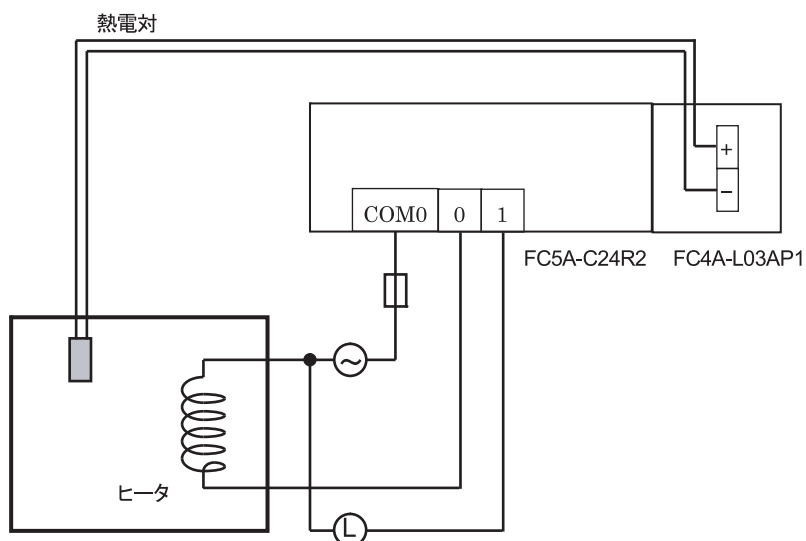
次のシステムで、200℃を目標値として PID 制御を行うサンプルプログラムを例として説明します。

- アナログモジュールに入力される温度データを元に PID 制御を行い、求められた操作量に応じて制御出力を ON/OFF します。
- PID パラメータ（比例ゲイン、積分時間、微分時間）および動作方向は拡張オートチューニング機能を使用し、自動的に決定します。
- 測定値が 250℃以上になれば上限警報出力が ON し、ヒータ出力を強制 OFF します。

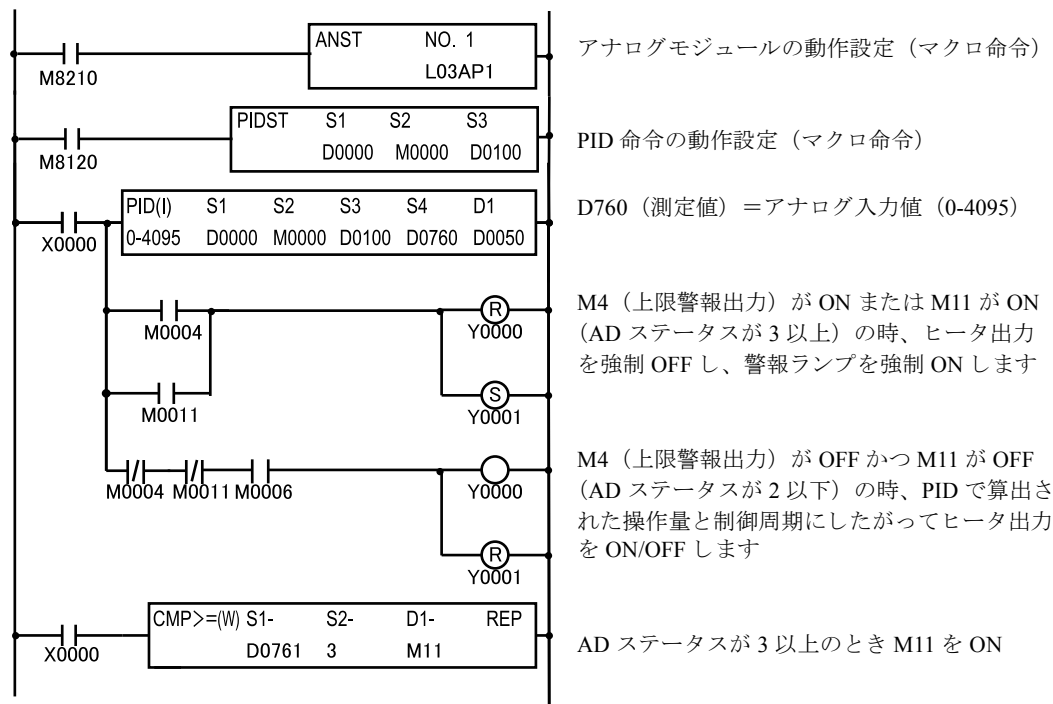


## 1. リレー出力の ON/OFF による PID 制御

## システム構成

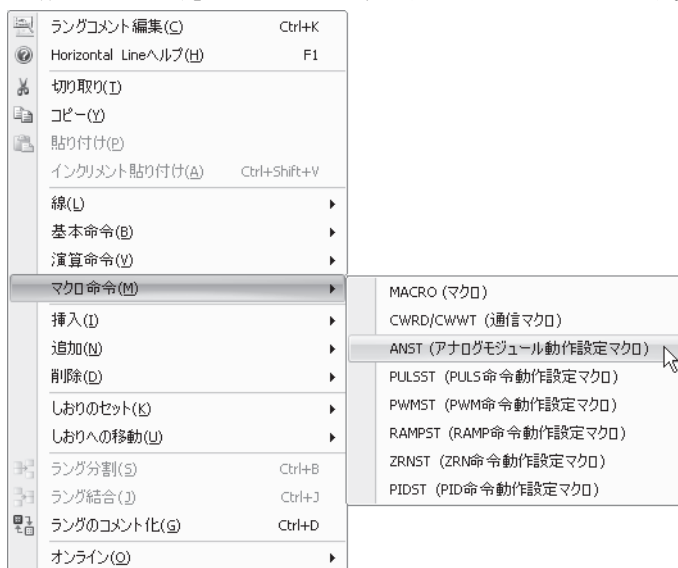


ラダープログラム：PID 命令の使用方法を説明するもので、アプリケーションに応じて変更が必要です。



### アナログモジュール動作設定

WindLDR のアナログモジュール動作設定マクロ (ANST) を使用し、アナログモジュールの動作設定を行います。WindLDR の右クリックメニューで [マクロ命令] > [ANST (アナログモジュール動作設定マクロ)] をクリックし、下記設定内容を登録します。



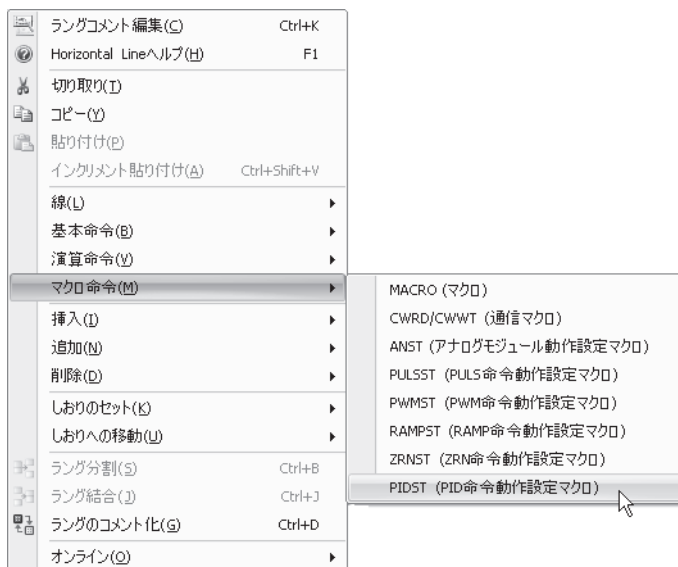
### アナログモジュール設定内容

アナログ入出力	機能	デバイスアドレス	設定値	詳細
IN0	アナログ入力動作モード	D762	2	K タイプ熱電対
	アナログ入力データタイプ (CH0)	D763	0	12 ビットデータ (0 ~ 4095)

アナログ入力およびアナログモジュール動作設定マクロの詳細につきましては「基本編 第 9 章 アナログモジュール」(9-1 頁) を参照してください。

### PID 命令動作設定

WindLDR の PID 命令動作設定マクロ (PIDST) を使用し、PID 命令の動作設定を行います。WindLDR の右クリックメニューで [マクロ命令] > [PIDST (PID 命令動作設定マクロ)] をクリックし、PID 命令設定内容を登録します。



## PID 命令動作設定マクロ画面

PID 命令と同じ設定にします

**PID1 (PID 命令動作設定マークII)**

モジュールタイプ:  データタイプ:

モジュールタイプ[0-4095]: FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-32A1, FC4A-K1A1

デバイス

	タグ名	デバイスアドレス	コメント
S1	D0000	D0000	
S2	M0000	M0000	
S3	D0000	D0000	

PID/パラメータ

動作モード:

動作方向:

積分動作指定:   (1~100) %

比例項:

PID動作/パラメータ

目標値:  (0~13000)

サンプリングタイム:  (1~10000) x 0.01秒

制御周期:  (1~500) x 0.1秒

比例帯:  (1~10000) x (+/-) 0.01 %

☒ 積分時間:  (1~65535) x 0.1秒

☒ 微分時間:  (1~65535) x 0.1秒

微分タイプ:  (1~100) %

入力設定

リア変換:

最大値:  (-32768~32767)

最小値:  (-32768~32767)

入力フィルタ係数:  (0~99) %

上限警報値:  (0~13000)

下限警報値:  (0~13000)

出力設定

出力操作量制限:

上限値:  (0~100)

下限値:  (0~100)

比例帯オフセット値:  (-100 ~ 100) %

オートチューニング

目標値:  (0~13000)

サンプリングタイム:  (1~10000) x 0.01秒

制御周期:  (1~500) x 0.1秒

出力操作量:  (0~100)

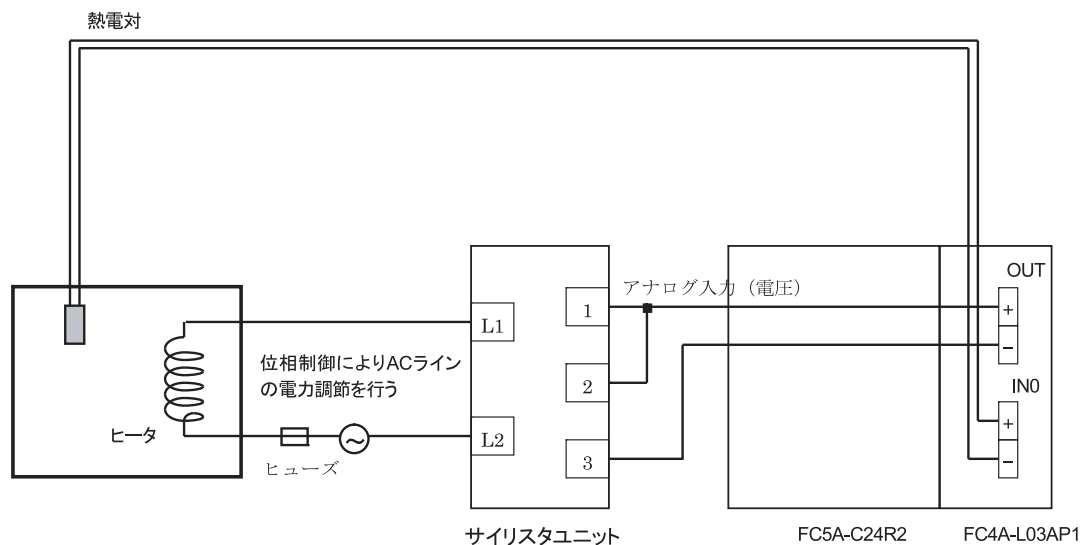
OK キャンセル

## PID 命令動作設定マクロ画面

デバイスアドレス	機能	設定値	詳細
D3	①動作モード (S1 + 3)	3	拡張 AT + PID 動作
D4	②制御モード (S1 + 4)	3	リニア変換有効、比例帯
D5	③リニア変換最大値 (S1 + 5)	13,000	1300 °C
D6	④リニア変換最小値 (S1 + 6)	0	0 °C
D10	⑤積分開始係数 (S1 + 10)	10,100	100%
D11	⑥入力フィルタ係数 (S1 + 11)	70	70%
D14	⑦上限警報値 (S1 + 14)	2,500	250 °C
D15	⑧下限警報値 (S1 + 15)	0	0 °C
D25	⑨比例帯オフセット (S1 + 25)	0	0%
D26	⑩微分ゲイン (S1 + 26)	20	20%
M2	⑪出力操作量上下限設定 (S2 + 2)	0	無効
M3	⑫積分開始係数設定 (S2 + 3)	0	有効
D100	⑬目標値 (S3)	2,000	200 °C

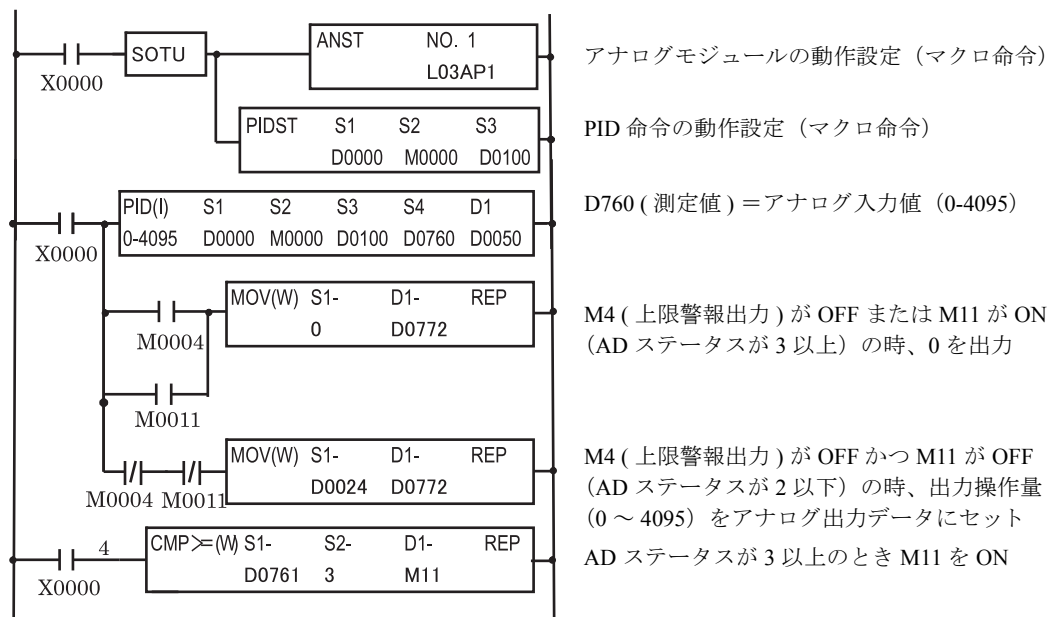
## 2. アナログ出力による PID 制御

## システム構成



＊使用するサイリスタユニット、動作モードによってアナログ入力の配線が異なります。

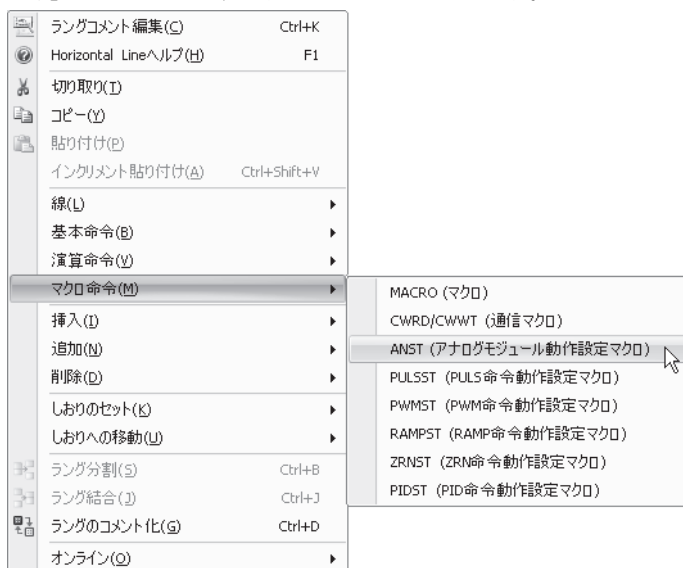
ラダープログラム：PID 命令の使用方法を説明するもので、アプリケーションに応じて変更が必要です。



## アナログモジュール動作設定

WindLDR のアナログモジュール動作設定マクロを使用し、アナログモジュールの動作設定を行います。

WindLDR の右クリックメニューで [マクロ命令] > [ANST (アナログモジュール動作設定マクロ)] をクリックし、下記設定内容を登録します。



## アナログモジュール設定内容

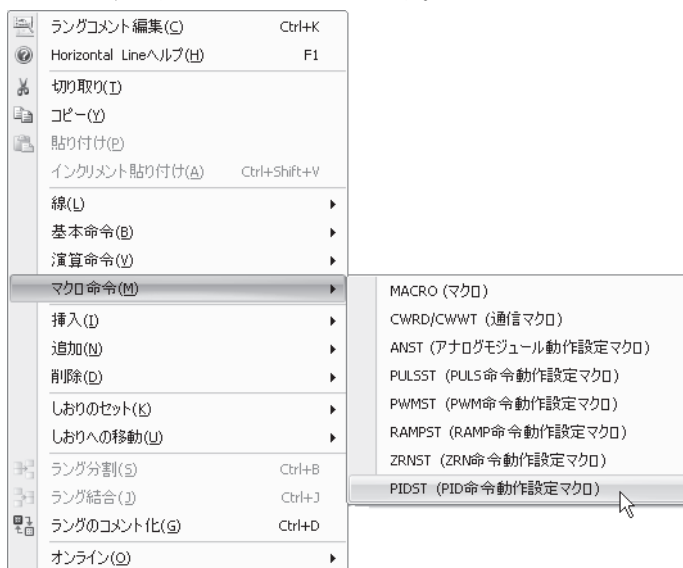
アナログ入出力	機能	デバイスアドレス	設定値	詳細
IN0	アナログ入力動作モード	D762	2	K タイプ熱電対
	アナログ入力データタイプ	D763	0	12 ビットデータ (0 ~ 4095)
OUT	アナログ出力動作モード	D774	0	電圧出力 (0 ~ 10V)
	アナログ出力データタイプ	D775	0	12 ビットデータ (0 ~ 4095)

アナログ入出力機能およびアナログモジュール動作設定マクロの詳細につきましては「基本編 第 9 章 アナログモジュール」(9-1 頁)を参照してください。

## PID 命令動作設定

WindLDR の PID 命令動作設定マクロ (PIDST) を使用し、PID 命令の動作設定を行います。

WindLDR の右クリックメニューで [マクロ命令] > [PIDST (PID 命令動作設定マクロ)] をクリックし、下記設定内容を登録します。



## PID 命令動作設定

PID 命令と同じ設定にします

## PID 設定画面

デバイスアドレス	機能	設定値	詳細
D3	①動作モード (S1 + 3)	3	拡張 AT + PID 動作
D4	②制御モード (S1 + 4)	3	リニア変換有効、比例帯
D5	③リニア変換最大値 (S1 + 5)	13,000	1300 °C
D6	④リニア変換最小値 (S1 + 6)	0	0 °C
D10	⑤積分開始係数 (S1 + 10)	10,100	100%
D11	⑥入力フィルタ係数 (S1 + 11)	70	70%
D14	⑦上限警報値 (S1 + 14)	2,500	250 °C
D15	⑧下限警報値 (S1 + 15)	0	0 °C
D25	⑨比例帯オフセット (S1 + 25)	0	0%
D26	⑩微分ゲイン (S1 + 26)	20	20%
D100	⑪目標値 (S3)	2,000	200 °C
M2	⑫出力操作量上下限設定 (S2 + 2)	0	無効
M3	⑬積分開始係数設定 (S2 + 3)	0	有効



### 注意

- ・ 上下限警報出力機能は PID 命令の起動入力 ON 時は動作しますが、制御レジスタの内容異常による PID 命令実行エラー発生時および PID 命令の起動入力が OFF 時は動作しません。測定値の監視プログラムは別途用意してください。
- ・ PID 命令実行エラー発生時および AT 終了時、操作量 (D1) は 0 がセットされ、制御出力 (S2 + 6) は OFF します。
- ・ PID 命令は以下の分岐命令内で使用しないでください。正常な動作をしない場合があります。  
LABEL, LJM, LCM, LRET, JMP, JEND, MCS, MCR
- ・ PID 命令は目標値と測定値の差を入力値として PID パラメータ (比例ゲイン、積分時間、微分時間) に従って操作量を算出する命令です。目標値および測定値の変化 (外乱) によりオーバーシュートやアンダーシュートが発生しますのでユーザーアプリケーションに応じて想定される目標値変更および測定値変更 (外乱) を実施し十分なシミュレーションを行ったうえでご使用ください。



### 補足

AT 機能で求められる PID パラメータ (比例ゲイン、積分時間、微分時間) は常に最適な結果が得られるものではありません。最適な制御となるよう制御対象に応じて調整してください。また、一度最適な PID パラメータを決定すれば制御対象に変更がない限り、通常運転では PID 動作のみ実行するようにしてください。



# 第 17 章 特殊タイマ命令

ここでは、特殊タイマ命令の説明をしています。

特殊タイマ命令は、指定した時間単位で出力を ON/OFF する命令です。

## DTML (ON/OFF 時間設定 1 秒タイマ)

1000ms (1 秒) 単位の ON/OFF 時間設定タイマです。

## DTIM (ON/OFF 時間設定 100 ミリ秒タイマ)

100ms 単位の ON/OFF 時間設定タイマです。

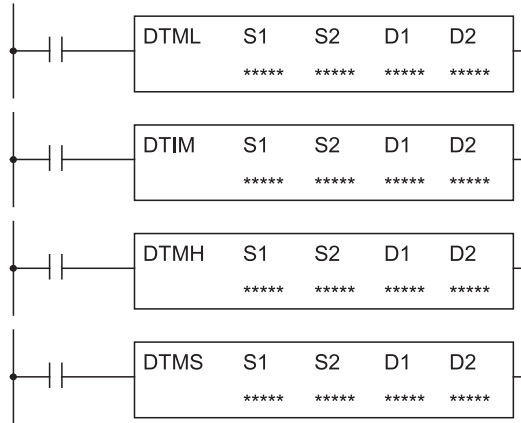
## DTMH (ON/OFF 時間設定 10 ミリ秒タイマ)

10ms 単位の ON/OFF 時間設定タイマです。

## DTMS (ON/OFF 時間設定 1 ミリ秒タイマ)

1ms 単位の ON/OFF 時間設定タイマです。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、S1 時間の間 D1 を ON し、S2 時間の間 D1 を OFF する動作を繰り返します。

D2 と D2 + 1 で指定したデータレジスタは、システムワーク領域として使用します。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピー ト指定
S1	ソース 1	ON 時間	—	—	—	—	—	—	○	○	—
S2	ソース 2	OFF 時間	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	タイマ出力	—	○	* 1	○	—	—	—	—	—
D2	デスティネーション 2	システムワーク領域	—	—	—	—	—	—	○	—	—

\* 1 特殊内部リレーは使用できません。

DTML/DTIM/DTMH/DTMS 命令は未実行時に OFF 処理を行います。

複数の DTML/DTIM/DTMH/DTMS 命令で同一のタイマ出力、同一のシステムワーク領域を使用しないください。

### ON/OFF 設定時間範囲

ON 時間、OFF 時間は、定数または間接指定（データレジスタ）が使用できます。

定数の場合は 0 ～ 65,535 の範囲で設定します。

間接指定の場合は、値を格納しているデータレジスタ番号で設定し、データレジスタの内容は 0 ～ 65535 の範囲で設定します。

命令	ON 時間 /OFF 時間
DTML	0 ～ 65535 秒
DTIM	0 ～ 6553.5 秒
DTMH	0 ～ 655.35 秒
DTMS	0 ～ 65.535 秒

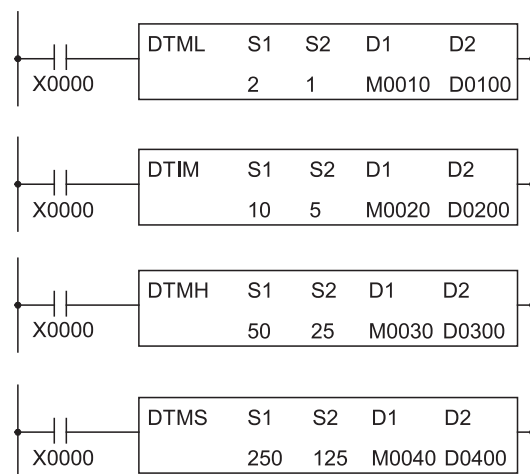
### タイマ誤差について

「基本編 第 8 章 タイマ誤差についての詳細」(8-15 頁) を参照してください。

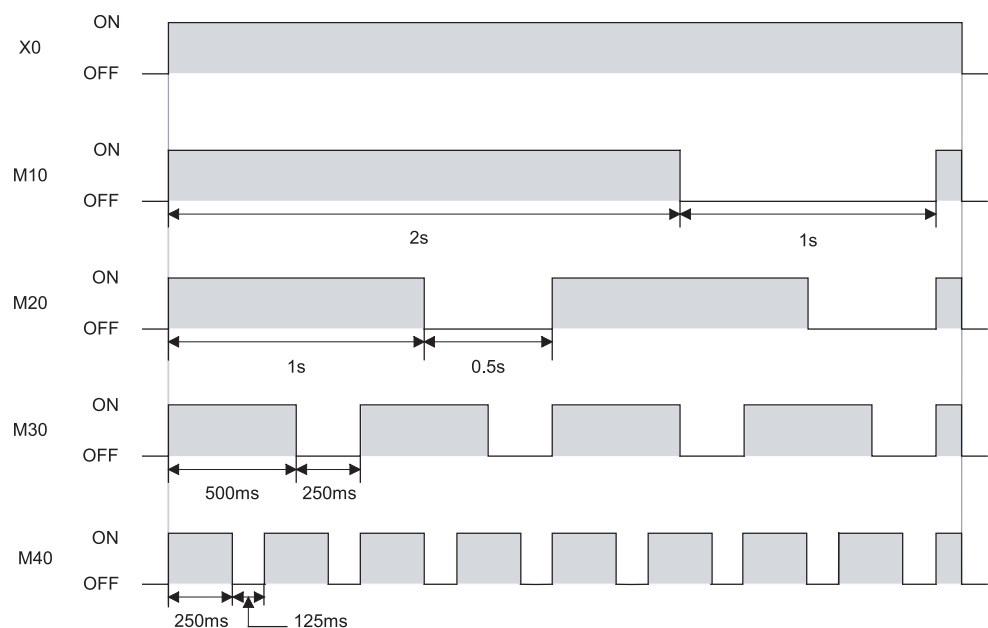


例

### プログラム例



### タイムチャート





D2, D2 + 1 で設定したデータレジスタは、システムワーク領域として利用します。このシステムワーク領域をユーザープログラムのデスティネーションに設定したり、通信で値を変更したりしないでください。

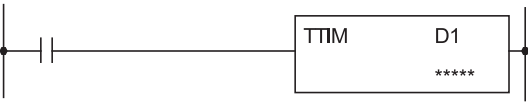
システムワーク領域の値が変更されると、ユーザープログラム実行エラーとなり ON/OFF 時間設定タイマが正常に動作しません。

DTML・DTIM・DTMH・DTMS 命令は、ユーザー割り込みプログラム中では使用できません。使用すると演算エラーとなります。演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。

TTIM（ティーチングタイマ）

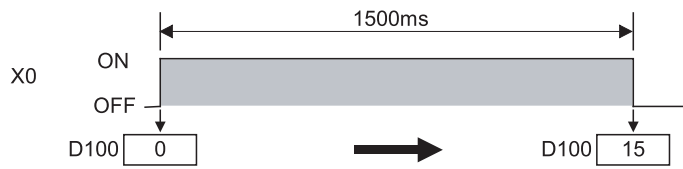
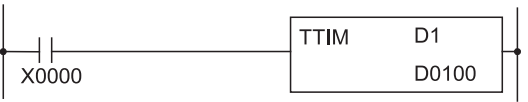
入力の ON 時間を測定します。

シンボル



動作説明

入力の ON 時間を 100ms 単位で測定し、その測定結果を D1 に格納します。  
測定範囲は 0 ～ 6553.5s です。  
また、D1 + 1, D1 + 2 で指定したデータレジスタをシステムワーク領域として使用します。



入力 X0 が OFF から ON に変化すると、測定値 D100 を 0 にクリアして ON 時間のカウントをはじめます。  
入力 X0 が ON から OFF に変化すると、ON 時間のカウント停止して測定値 D100 の値を保持します。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
D1	デスティネーション 1	測定値	—	—	—	—	—	—	○	—	—



補足.

D1 + 1, D1 + 2 で指定したデータレジスタはシステムワーク領域として使用します。  
このシステム領域をユーザープログラムのデスティネーションに設定したり、通信で値を変更したりしないでください。  
システム領域の値が変更されると、ユーザープログラム実行エラーとなり TTIM 命令が正常に動作しません。

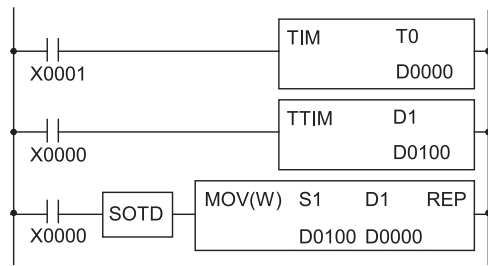
- TTIM 命令は、ユーザー割り込みプログラム中では使用できません。使用すると演算エラーとなります。演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



例

プログラム例

入力 X0 の ON 時間をタイマ T0 の設定値として使用する場合



タイマ T0 の設定値は、入力 X0 の ON 時間が設定されます。

X0 の ON 時間を D0 にセットします。

入力 X0 の立下りエッジで、タイマ設定値 D0 に ON 時間 D100 をセットします。

## 第 18 章 機能モジュールアクセス命令

ここでは、機能モジュールアクセス命令の説明をしています。  
機能モジュールアクセス命令は、指定したモジュールにアクセスする命令です。

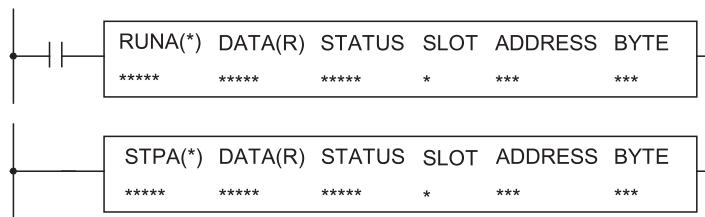
### RUNA（ランアクセス）

機能モジュールにアクセスします。

### STPA（ストップアクセス）

機能モジュールにアクセスします。

シンボル



動作説明

#### ●ランアクセス

SLOT 番号の機能モジュール（アナログモジュールや AS-Interface マスタモジュール）に対して、データの読み出し、書き込みを行います。

CPU モジュール側の DATA と機能モジュール側の ADDRESS 間で、BYTE 数分のデータが、読み出し、書き込みとして使用されます。  
動作ステータスとして STATUS に情報が格納されます。

#### ●ストップアクセス

CPU モジュールが STOP 時に SLOT 番号の機能モジュールに対して、データの読み出し、書き込みを行います。

対象デバイス

読み出し動作

		X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
DATA	転送先のエリア	—	○	* 1	○	* 2	* 2	○	—	—
STATUS	ステータス	—	—	—	—	—	—	* 3	—	—
SLOT	スロット番号	—	—	—	—	—	—	—	* 4	—
ADDRESS	転送元のエリア	—	—	—	—	—	—	—	* 5	—
BYTE	転送バイト数	—	—	—	—	—	—	—	* 6	—

- \* 1 特殊内部リレーは使用できません。
- \* 2 読み出し動作に T/C を指定した場合は設定値エリアになります。
- \* 3 特殊データレジスタ、拡張データレジスタは使用できません。
- \* 4 1 ～ 7 が入力可能です。
- \* 5 0 ～ 127 が入力可能です。
- \* 6 1 ～ 127 が入力可能です。

## 書き込み動作

		X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
DATA	転送元のエリア	○	○	○	○	* 1	* 1	○	○	* 2
STATUS	ステータス	—	—	—	—	—	—	* 3	—	—
SLOT	スロット番号	—	—	—	—	—	—	—	* 4	—
ADDRESS	転送先のエリア	—	—	—	—	—	—	—	* 5	—
BYTE	転送バイト数	—	—	—	—	—	—	—	* 6	—

\* 1 書き込み動作に T/C を指定した場合は計数値エリアになります。

\* 2 定数を使用した場合は、リポート指定はできません。

\* 3 特殊データレジスタ、拡張データレジスタは使用できません。

\* 4 1～7 が入力可能です。

\* 5 0～127 が入力可能です。

\* 6 1～127 が入力可能です。

## 処理単位

処理単位	W	I
指定可能	○	○

ワードデバイスでは 1 点、ビットデバイスでは 16 点で処理します。

## WindLDR ダイアログボックス

動作指定を「書込」指定した場合に限り、リポート指定が行えます。

設定項目

項目		内容
タイプ	RUNA	RUNA 命令について設定を行います。
	STPA	STPA 命令について設定を行います。
動作指定	読出	機能モジュールのデータを読み出します。
	書込	機能モジュールへデータを書き込みます。
処理単位	ワード	符号なし 16 ビットデータとして扱います。
	インデジャ	符号あり 15 ビットデータとして扱います。
PLC	データ	読出しもしくは、書き込みデータの格納先デバイスを設定します。
	リピート	動作指定で書込を選択した場合、データのリピート有り / 無しを選択できます。リピート有りの場合はチェックしてください。
	ステータス* 1	動作ステータスの出力先デバイスを設定します。
機能モジュール	スロット番号	機能モジュールの接続位置を指定します。 接続位置は、マイクロスマート CPU モジュールに近い側から 1, 2, ... となります。
	データアドレス* 2	機能モジュールの先頭アドレスを指定します。
	データサイズ (Byte)	機能モジュールにアクセスするデータ数をバイト単位で指定します。

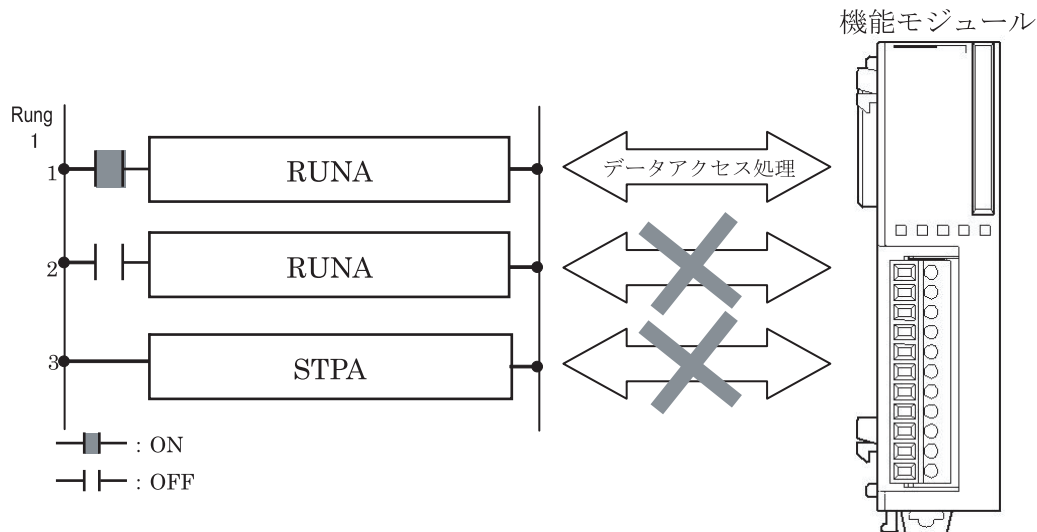
\* 1 「本章 ステータス情報」(18-7 頁)を参照してください。

\* 2 データアドレスは、各機能モジュールのメモリアドレスを参照ください。

RUN/STOP 中の動作

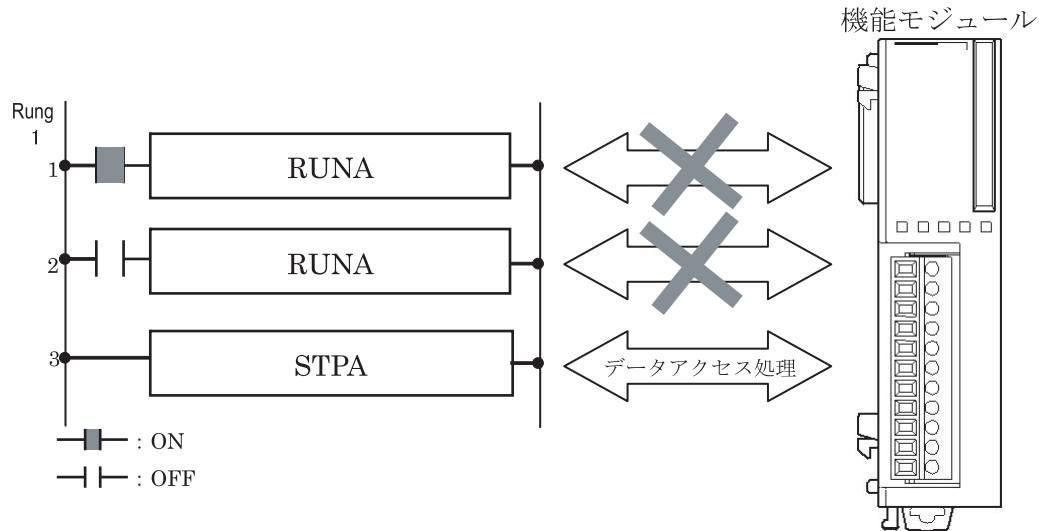
RUNA 命令、STPA 命令の動作タイミングを説明します。

マイクロスマートの RUN 中の動作



マイクロスマートが RUN している場合、起動入力 ON である RUNA 命令は、機能モジュールに対してデータの読み出しまたは、書き込みを行います。起動入力 OFF の RUNA 命令と STPA 命令は動作しません。

マイクロスマートの STOP 時の動作

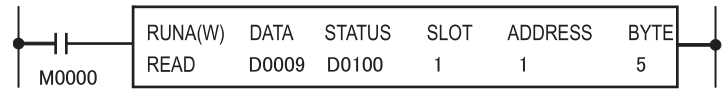


マイクロスマートが STOP の場合、STPA 命令は、機能モジュールに対してデータの読み出しまたは、書き込みを行います。RUNA 命令は動作しません。

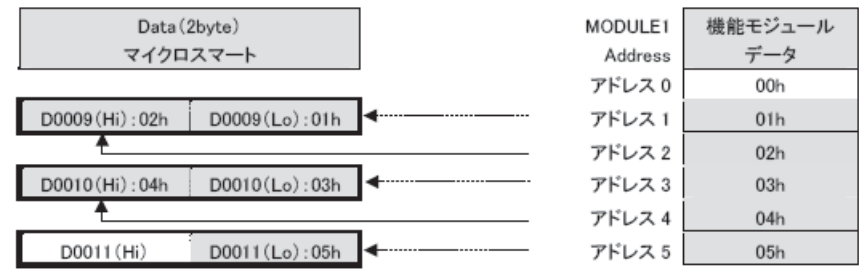
“読出”動作

下記のラダープログラムを例に“読出”動作を説明します。

\* “読出”動作は、RUNA 命令、STPA 命令ともに違いはありませんので、ここでは例として RUNA 命令を挙げます。



起動入力 M0000 が ON すると、機能モジュール 1 のアドレス 1 から 5 バイト分のデータを D0009 から 5 バイトの領域に読み出します。読み出したデータの格納順は、下図のように、下位、上位の順で格納されます。

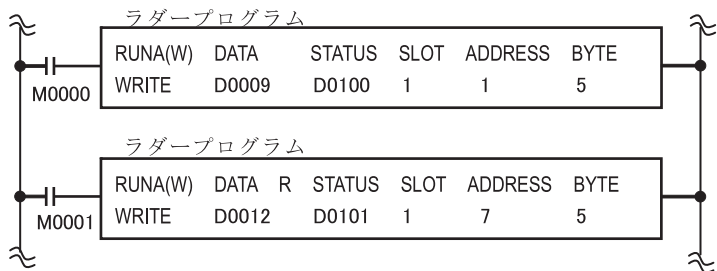




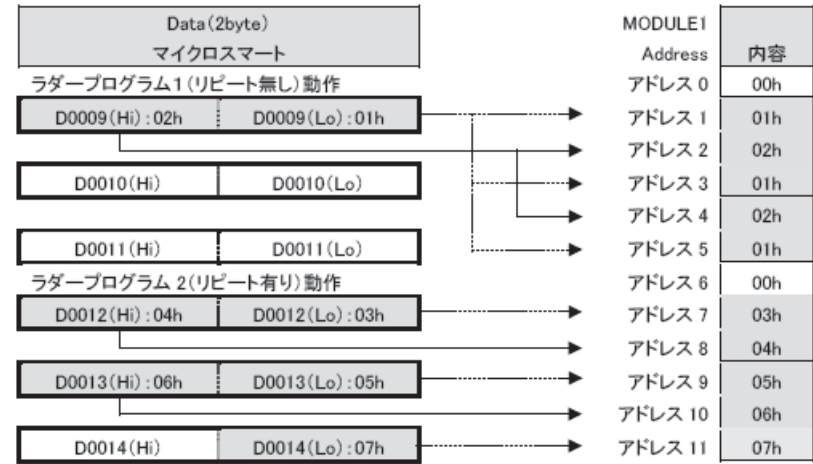
“書込”動作

下記のラダープログラムを例に“書込”動作を説明します。

＊“書込”動作は、RUNA 命令、STPA 命令ともに違いはありませんので、ここでは例として RUNA 命令を挙げます。



起動入力 M0000, M0001 が ON になると、ラダープログラム 1 はリピート指定無し、ラダープログラム 2 はリピート指定有りの WRITE 動作を行います。





### STPA 命令の制限事項と注意

#### STPA 命令の命令数制限

STPA 命令の命令数は最大 64 個です。65 個以降の STPA 命令は、ステータス情報にエラーステータス 7 が格納され、実行されません。

#### ユーザープログラムダウンロード時の注意

ユーザープログラムのダウンロードを行う場合、マイクロスマートは自動で STOP 状態になります。しかしタイミングによっては STPA 命令が実行されないことがあります (図 1)。STPA 命令を確実に実行させる場合は、手動で STOP 状態にし、十分な時間 (約 1 秒) 経過後、ユーザープログラムのダウンロードを行ってください (図 2)。

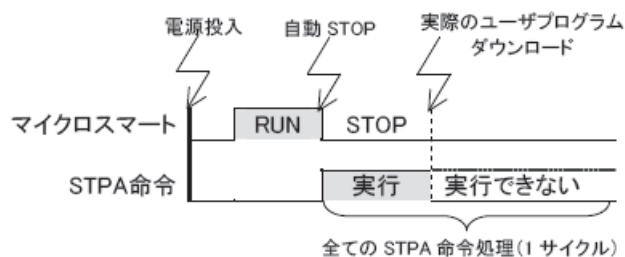


図 1 自動 STOP

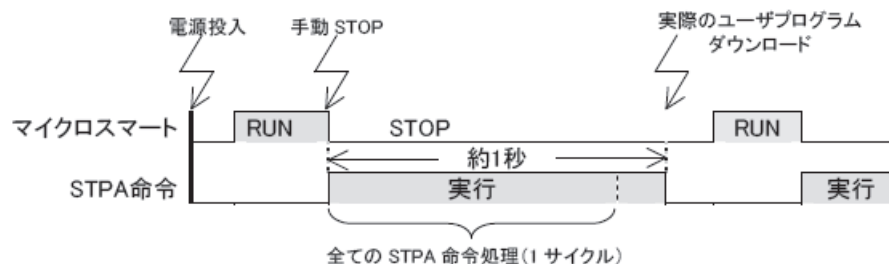


図 2 手動 STOP

#### MCS 命令との使用方法

MCS ～ MCR 命令の間にある STPA 命令は、MCS 命令に対する入力条件が ON, OFF にかかわらず、マイクロスマートが STOP 状態に移行した場合、実行されます。

\* MCS ～ MCR 命令の詳細動作は「基本編 第 8 章 (8-39 頁)」を参照してください。

■ ステータス情報

● ステータスコード

RUNA 命令、STPA 命令の STATUS に格納されるステータスコードを以下に示します。

ステータスコード	ステータス内容	RUNA	STPA
0	正常	○	○
1	バス異常	○	○
3	存在しない SLOT 番号にアクセス	○	○
7	命令数最大数エラー：STPA 命令が 65 以上使用	—	○

● 処置方法

0 以外のステータスコードが STATUS に格納された場合の処置方法を以下に示します。

ステータスコード	処置方法
1	機能モジュールが、正しく装着されていないことが考えられます。 マイクロスマートの電源を落として、機能モジュールを装着し直してください。
3	設定された SLOT 番号にモジュールが存在しない可能性が考えられます。 SLOT 番号を確認後、指定し直してください。
7	65 個目以上の STPA 命令です。 STPA の命令数を 64 個以内にしてください。



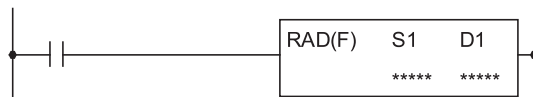
## 第 19 章 三角関数命令

ここでは、三角関数命令の説明をしています。  
三角関数命令は、角度を使用して計算する命令です。

### RAD（ラジアン変換）

指定したデータを角度（DEG）単位からラジアン単位に変換します。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、(S1, S1 + 1) データを角度（DEG）単位からラジアン単位に変換し、その結果を (D1, D1 + 1) にセットします。

$$(S1, S1+1)^{\circ} \times \frac{\pi}{180} \rightarrow (D1, D1+1) \text{ rad}$$

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	単位変換結果	—	—	—	—	—	—	○	—	—

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	—	—	—	—	○

ワードデバイス 2 点で処理します。

キャリー / ボローについて

演算結果が  $\pm 1.175495 \times 10^{-38} \sim \pm 3.402823 \times 10^{-38}$  の範囲を超えた場合、特殊内部リレー M8003（キャリー / ボロー）が ON します。（演算結果の絶対値が  $1.175495 \times 10^{-38}$  より小さい場合、D1 の値はゼロとなります。）

M8003	1	0	1	0	1	0	1
演算結果	$-3.402823 \times 10^{-38}$	$-1.175495 \times 10^{-38}$	0	$1.175495 \times 10^{-38}$			$3.402823 \times 10^{-38}$

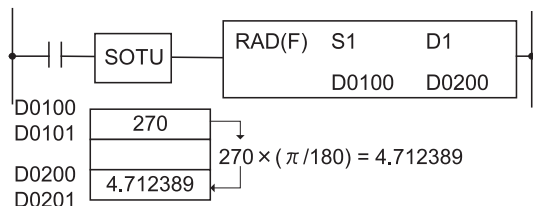
エラー処理

ソースの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。

演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



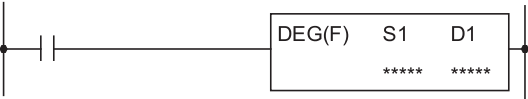
例



DEG（度変換）

指定したデータをラジアン単位から角度単位（DEG）に変換します。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、(S1, S1 + 1) データをラジアン単位から角度（DEG）単位に変換し、その結果を (D1, D1 + 1) にセットします。

$$(S1, S1 + 1) \text{ rad} \times \frac{180}{\pi} \rightarrow (D1, D1 + 1)^{\circ}$$

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート 指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	単位変換結果	—	—	—	—	—	—	○	—	—

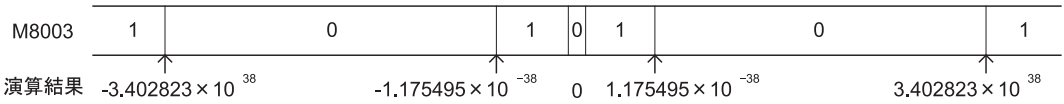
処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	—	—	—	—	○

ワードデバイス 2 点で処理します。

キャリー / ボローについて

演算結果が  $\pm 1.175495 \times 10^{-38} \sim \pm 3.402823 \times 10^{38}$  の範囲を超えた場合、特殊内部リレー M8003（キャリー / ボロー）が ON します。（演算結果の絶対値が  $3.402823 \times 10^{38}$  より大きい（オーバーフローした）場合、D1 の値は  $\pm \infty$  を意味する値となります。）



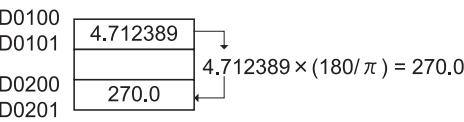
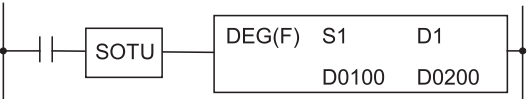
エラー処理

ソースの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。

演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



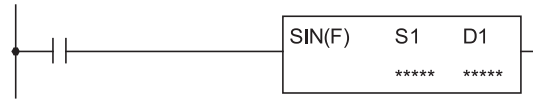
例



## SIN（正弦）

指定したデータ（ラジアン単位）の正弦値を算出します。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、(S1, S1 + 1) データ（単位：ラジアン）から正弦値を算出し、その結果を (D1, D1 + 1) にセットします。

SIN (S1, S1 + 1) → (D1, D1 + 1)

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	正弦値	—	—	—	—	—	—	○	—	—

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	—	—	—	—	○

ワードデバイス 2 点で処理します。

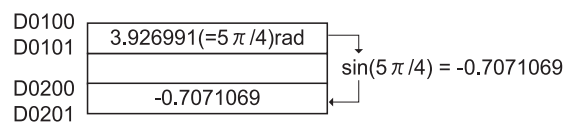
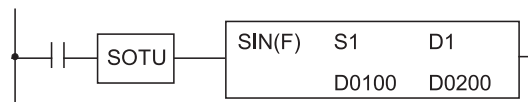
エラー処理

ソースの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。

演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



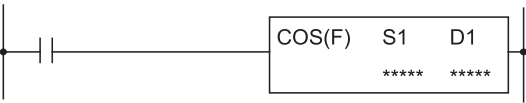
例



COS（余弦）

指定したデータ（ラジアン単位）の余弦値を算出します。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、(S1, S1 + 1) データ（単位：ラジアン）から余弦値を算出し、その結果を (D1, D1 + 1) にセットします。

COS (S1, S1 + 1) → (D1, D1 + 1)

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	余弦値	—	—	—	—	—	—	○	—	—

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	—	—	—	—	○

ワードデバイス 2 点で処理します。

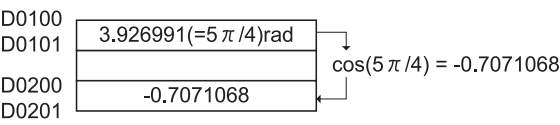
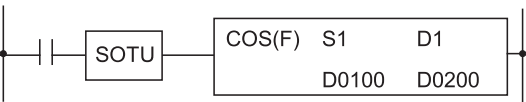
エラー処理

ソースの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。

演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



例

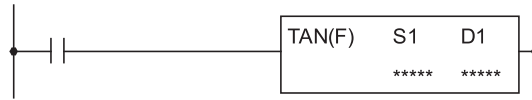




## TAN（正接）

指定したデータ（ラジアン単位）の正接値を算出します。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、(S1, S1 + 1) データ（単位：ラジアン）から正接値を算出し、その結果を (D1, D1 + 1) にセットします。

TAN (S1, S1 + 1) → (D1, D1 + 1)

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	正接値	—	—	—	—	—	—	○	—	—

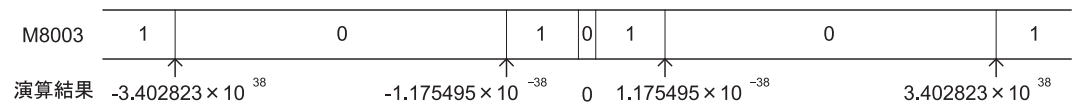
処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	—	—	—	—	○

ワードデバイス 2 点で処理します。

キャリー / ボローについて

演算結果が  $\pm 1.175495 \times 10^{-38} \sim \pm 3.402823 \times 10^{38}$  の範囲を超えた場合、キャリー / ボロー (M8003) を ON にします。(演算結果の絶対値が  $3.402823 \times 10^{38}$  より大きい (オーバーフローした) 場合、D1 の値は  $\pm \infty$  を意味する値となります。)



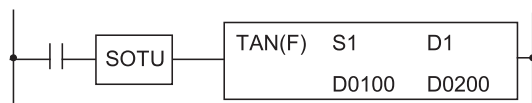
エラー処理

ソースの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。

演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザプログラム実行エラー）が ON します。



例



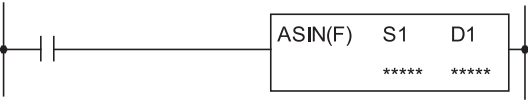
D0100	3.926991(=5π/4)rad
D0101	
D0200	0.9999998
D0201	

tan(5π/4) = 0.9999998

ASIN（逆正弦）

指定したデータの逆正弦の主値（ラジアン単位）を算出します。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、(S1, S1 + 1) データから逆正弦の主値（単位：ラジアン）を算出し、その結果を (D1, D1 + 1) にセットします。ただし定義域：を満たしていない場合、不定の値が (D1, D1 + 1) にセットされます。

$\text{SIN}^{-1}(\text{S1, S1} + 1) \rightarrow (\text{D1, D1} + 1)$

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	逆正弦値	—	—	—	—	—	—	○	—	—

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	—	—	—	—	○

ワードデバイス 2 点で処理します。

エラー処理

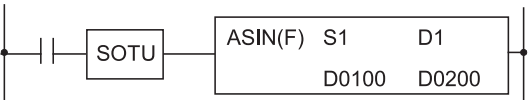
ソースの値が -1.0 ～ 1.0 でない場合、演算エラーとなります。

ソースの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。

演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



例



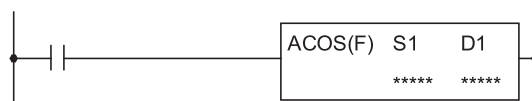
D0100	-0.7071069
D0101	
D0200	-0.7853982(= -π/4)rad
D0201	

$\sin^{-1}(-0.7071069) = -0.7853982$

## ACOS（逆余弦）

指定したデータの逆余弦の主値（ラジアン単位）を算出します。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、(S1, S1 + 1) データから逆余弦の主値（単位：ラジアン）を算出し、その結果を (D1, D1 + 1) にセットします。ただし定義域：を満たしていない場合、不定の値が (D1, D1 + 1) にセットされます。

$$\cos^{-1} (S1, S1 + 1) \rightarrow (D1, D1 + 1)$$

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	逆余弦値	—	—	—	—	—	—	○	—	—

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	—	—	—	—	○

ワードデバイス 2 点で処理します。

エラー処理

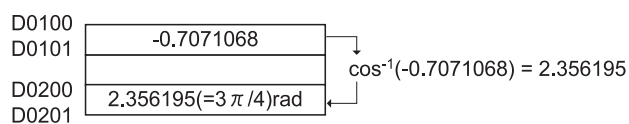
ソースの値が -1.0 ～ 1.0 でない場合、演算エラーとなります。

ソースの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。

演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



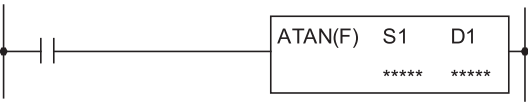
例



ATAN（逆正接）

指定したデータの逆正接の主値（ラジアン単位）を算出します。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、(S1, S1 + 1) データから逆正接の主値（単位：ラジアン）を算出し、その結果を (D1, D1 + 1) にセットします。

$\text{TAN}^{-1} (S1, S1 + 1) \rightarrow (D1, D1 + 1)$

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	逆正接値	—	—	—	—	—	—	○	—	—

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	—	—	—	—	○

ワードデバイス 2 点で処理します。

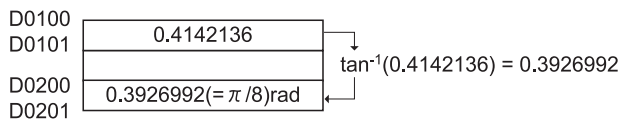
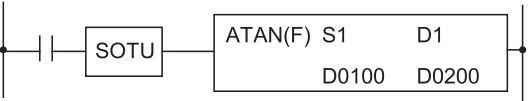
エラー処理

ソースの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。

演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



例



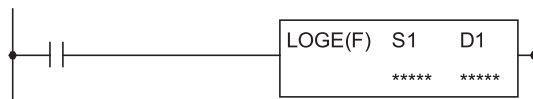
## 第 20 章 指数関数・対数関数命令

ここでは、指数関数・対数関数命令の説明をしています。  
指数関数・対数関数命令は、指定したデータの指数・対数を計算する命令です。

### LOGE（自然対数）

指定したデータの自然対数を算出します。

シンボル



動作説明

$\log_e (S1, S1 + 1) \rightarrow (D1, D1 + 1)$

入力が ON の場合、(S1, S1 + 1) データから自然対数を算出し、その結果を (D1, D1 + 1) にセットします。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	自然対数	—	—	—	—	—	—	○	—	—

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	—	—	—	—	○

ワードデバイス 2 点で処理します。

エラー処理

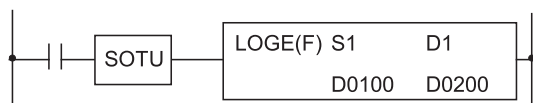
ソースの値が 0 以下の場合、演算エラーとなります。

ソースの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。

演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



例

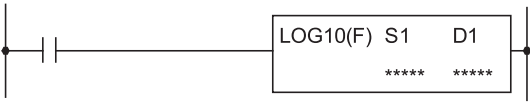


D0100	86	$\log_e(86) = 4.454347$
D0101		
D0200	4.454347	
D0201		

LOG10（常用対数）

指定したデータの常用対数を算出します。

シンボル



動作説明

$\log_{10} (S1, S1 + 1) \rightarrow (D1, D1 + 1)$

入力が ON の場合、(S1, S1 + 1) データから常用対数を算出し、その結果を (D1, D1 + 1) にセットします。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート 指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	常用対数	—	—	—	—	—	—	○	—	—

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	—	—	—	—	○

ワードデバイス 2 点で処理します。

エラー処理

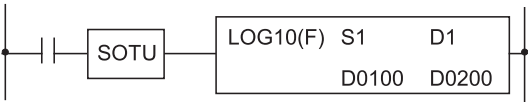
ソースの値が 0 以下の場合、演算エラーとなります。

ソースの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。

演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



例



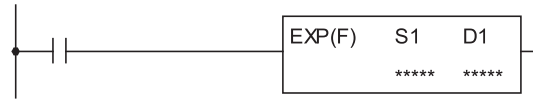
D0100	0.0000278
D0101	
D0200	-4.555955
D0201	

$\log_{10}(0.0000278) = -4.555955$

## EXP（指数関数）

指定したデータの指数関数を算出します。

シンボル



動作説明

$$e^{(S1, S1 + 1)} \rightarrow (D1, D1 + 1)$$

入力が ON の場合、(S1, S1 + 1) データから  $e$  を底とする数値の累乗を算出し、その結果を (D1, D1 + 1) にセットします。定数  $e$  は自然対数の底で、 $e=2.7182818$  となります。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	$e$ の累乗結果	—	—	—	—	—	—	○	—	—

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	—	—	—	—	○

ワードデバイス 2 点で処理します。

キャリー / ボローについて

演算結果が  $\pm 1.175495 \times 10^{-38} \sim \pm 3.402823 \times 10^{38}$  の範囲を超えた場合、特殊内部リレー M8003（キャリー / ボロー）が ON します。（演算結果の絶対値が  $1.175495 \times 10^{-38}$  より小さい場合、D1 の値はゼロとなります。演算結果の絶対値が  $3.402823 \times 10^{38}$  より大きい（オーバーフローした）場合、D1 の値は  $\infty$  を意味する値となります。）

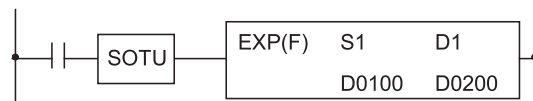
エラー処理

ソースの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。

演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



例



D0100	2	$e^2 = 7.389056$
D0101		
D0200	7.389056	
D0201		

POW（累乗）

指定したデータの累乗を算出します。

シンボル



動作説明

(S1, S1 + 1) (S2, S2 + 1) → (D1, D1 + 1)

入力 ON の場合、(S1, S1 + 1) データの (S2, S2 + 1) 乗を算出し、その結果を (D1, D1 + 1) にセットします。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	バイナリデータ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
S2	ソース 2	バイナリデータ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	累乗結果	—	—	—	—	—	—	○	—	—

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	—	—	—	—	○

ワードデバイス 2 点で処理します。

キャリー / ボローについて

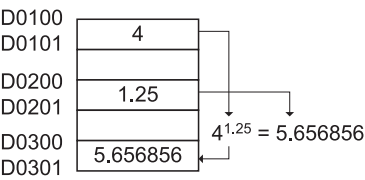
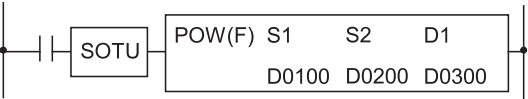
演算結果が  $\pm 1.175495 \times 10^{-38} \sim \pm 3.402823 \times 10^{38}$  の範囲を超えた場合、特殊内部リレー M8003（キャリー / ボロー）が ON します。（演算結果の絶対値が  $1.175495 \times 10^{-38}$  より小さい場合、D1 の値はゼロとなります。演算結果の絶対値が  $3.402823 \times 10^{38}$  より大きい（オーバーフローした）場合、D1 の値は  $\infty$  を意味する値となります。）

エラー処理

ソース 1 が負でソース 2 が非整数の場合、演算エラーとなります。  
ソース 1 が 0 でソース 2 が 0 以下の場合、演算エラーとなります。  
ソースの何れかの値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。  
演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



例





## 第 21 章 ファイル処理命令

ここでは、ファイル処理命令の説明をしています。

### FIFO (FIFO フォーマット)

FIFO データファイルのフォーマットを作成します。

ファイル処理命令 (FIFO/FIEX/FOEX) は、マイクロスマートのシステムバージョンが 200 以上かつ、WindLDR5.20 以上のみ使用可能です。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、D1 で指定したデータレジスタ番号 + 2 を先頭に S1 個のデータレジスタを 1 レコードとして、S2 個のレコードの集合を作ります。これを 1 ファイルとして、ファイル番号 m で管理します。FIFO データファイルはファイル番号 0 ～ 9 で最大 10 ファイル作成することができます。FIFO データファイルへのデータの格納は FIEX 命令、取り出しは FOEX 命令で行います。また、D2 により、FIEX 命令、FOEX 命令の動作ステータスを確認することができます。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	レコードサイズ	—	—	—	—	—	—	—	* 1	—
S2	ソース 2	レコード数	—	—	—	—	—	—	—	* 2	—
D1	デスティネーション 1* 3	格納先エリア	—	—	—	—	—	—	○	—	—
D2	デスティネーション 2* 4	動作ステータス	—	—	○	—	—	—	—	—	—
m	ファイル番号	ファイル番号	—	—	—	—	—	—	—	* 5	—

\* 1 1 レコード当たりのデータレジスタの数を指定します。指定範囲は 1 ～ 255 です。

\* 2 レコード数を指定します。指定範囲は 2 ～ 255 です。

\* 3 D1 で指定したデバイスを先頭に S1×S2 + 2 個のデータレジスタを使用します。

\* 4 D2 で指定したデバイスを先頭に 3 個の内部リレーを使用します。

\* 5 FIFO データファイルの番号を指定します。0 ～ 9 の最大 10 ファイル作成できます。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	—	—	—

### FIFO データファイルのフォーマット

FIFO データファイルは、D1 で指定したデバイスを先頭に、以下のフォーマットで作成されます。

ファイルフォーマット	D1 の割付	意味
FI ポインタ	D1 + 0	FIEX 命令実行時にデータを格納する位置情報を示しています。最終レコードの次は先頭レコード (番号 0) に戻ります。
FO ポインタ	D1 + 1	FOEX 命令実行時にデータを取り出す位置情報を示しています。最終レコードの次は先頭レコード (番号 0) に戻ります。
レコード番号 0	D1 + 2	S1 個のレコード
	.....	
	D1 + (S1 + 1)	S2 個のレコード
レコード番号 1	D1 + (S1 + 2)	
	.....	
	D1 + (2×S1 + 1)	
	.....	
レコード番号 S2-1	D1 + ((S2-1) × S1 + 2)	
	.....	
	D1 + (S2×S1 + 1)	

### 動作ステータス

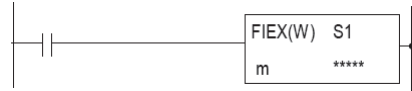
D2 で指定したデバイスを先頭に、3 個の内部リレーが FIEX/FOEX 命令の動作ステータスを格納するために使用されます。FIEX/FOEX 命令を実行した場合に以下のエラーが発生した場合、対応する内部リレーが ON します。D2 は、FIFO 命令実行時に OFF で初期化されます。

D2 の割付	意味
D2 + 0	FIFO データが一杯の場合に FIEX 命令を実行した。(FI ポインタが FO ポインタの 1 レコード前にある場合に FIEX 命令を実行した。)
D2 + 1	FIFO データが空の場合に FOEX 命令を実行した (FI ポインタと FO ポインタが一致する場合に FOEX 命令を実行した)。
D2 + 2	FI ポインタ /FO ポインタが、0 ～ S2-1 以外の場合に FIEX 命令、または FOEX 命令を実行した。

FIEX (FI 動作)

FIFO データファイルにレコードデータを格納します。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、S1 で指定したデバイスを先頭に、ファイル番号 m で指定したファイルのレコードサイズ分のデータをファイル番号 m の FI ポインタで示すレコードに格納します。格納後、FI ポインタを次のレコードに進めます。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	格納先エリア	—	—	—	—	—	—	○	—	—
m	ファイル番号	ファイル番号	—	—	—	—	—	—	—	* 1	—

\* 1    FIFO データファイルの番号を指定します。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	—	—	—

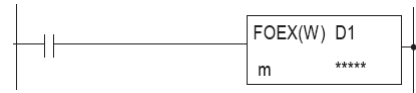
エラー処理

- ・ 「FI ポインタ = FO ポインター - 1」となっている場合は FIFO データが満杯であることを意味しています。この場合に FIEX 命令が実行されてもデータは格納されず、対応するファイル番号の FIFO 命令の D2 + 0 が ON します。
- ・ FIFO 命令で FIFO データファイルのフォーマットを作成するより先に FIEX 命令を実行すると、演算エラーとなります。演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。

FOEX (FO 動作)

FIFO データファイルからレコードデータを取り出します。

シンボル



動作説明

入力が ON の場合、ファイル番号 m の FO ポインタで示すレコードからファイル番号 m で指定したレコードサイズ分のデータを取り出し、D1 で指定したデバイスに先頭に取り出したデータを格納します。取り出し後、FO ポインタを次のレコードに進めます。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	デスティネーション 1	格納先エリア	—	—	—	—	—	—	○	—	—
m	ファイル番号	ファイル番号	—	—	—	—	—	—	—	* 1	—

\* 1 FIFO データファイルの番号を指定します。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	—	—	—	—

エラー処理

- ・「FI ポインタ＝FO ポインタ」となっている場合は FIFO データが空です。この場合に FOEX 命令が実行されてもデータは取り出されず、対応するファイル番号の FIFOF 命令の D2 + 1 が ON します。
- ・ FIFOF 命令で FIFO データファイルのフォーマットを作成するより先に FOEX 命令を実行すると、演算エラーとなります。演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



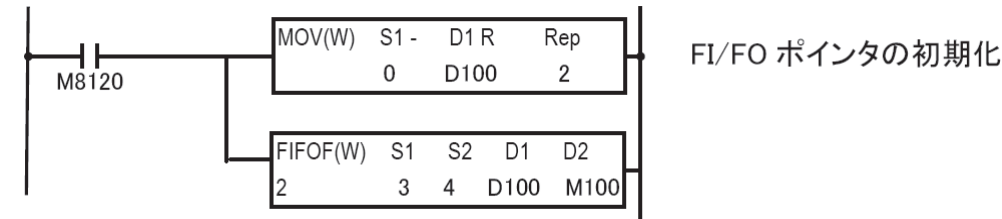
例

FIFOF 命令で m を 2、S1 を 3、S2 を 4、D1 を D100、D2 を M100 を指定した場合の動作例（1）

ファイルフォーマット（ファイル番号 2 のファイル）

ファイルフォーマット	D1（デスティネーション 1）割付
格納位置情報（FI ポインタ）	D100
取り出し位置情報（FO ポインタ）	D101
レコード番号 0	D102 ～ D104
レコード番号 1	D105 ～ D107
レコード番号 2	D108 ～ D110
レコード番号 3	D111 ～ D113

ラダー図



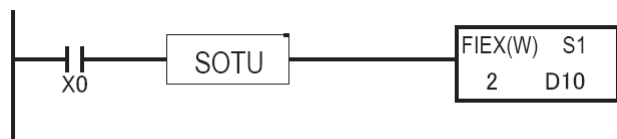
ファイル番号 2 のフォーマットを作成します。



例

上記例 (1) で、D100 が 3、D101 が 2 の場合、FIEX 命令を実行した場合の動作例

ラダー図



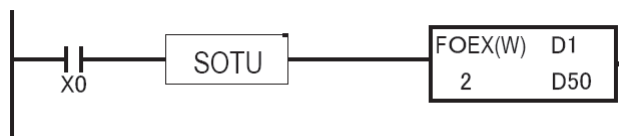
ファイル番号 2 のレコード番号 3 (D111 ~ D113) に D10 ~ D12 のデータを格納し、D100 を 0 にする。



例

上記例 (1) で、D100 が 0、D101 が 2 の場合、FOEX 命令を実行した場合の動作例

ラダー図



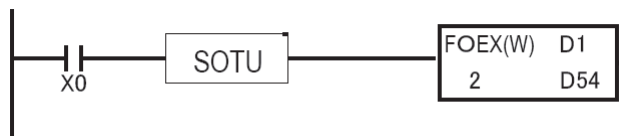
ファイル番号 2 のレコード番号 2 (D108 ~ D110) のデータを D50 ~ D52 に取り出し、D101 を 3 にする。



例

上記例 (1) で、D100 が 0、D101 が 3 の場合、FOEX 命令を実行した場合の動作例

ラダー図



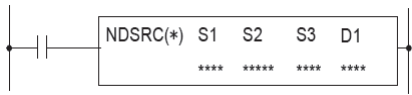
ファイル番号 2 のレコード番号 3 (D111 ~ D113) のデータを D54 ~ D56 に取り出し、D101 を 0 にする。

NDSRC（データ検索）

データレジスタから一致するデータを検索します。

データ検索命令（NDSRC）は、マイクロスマートのシステムバージョンが 210 以上かつ、WindLDR5.30 以上のみ使用可能です。

シンボル



動作説明

入力 が ON の場合、S1 で指定したデータと一致するデータを、S2 で指定したデバイスを先頭に、S3 で指定したデータ数分の範囲を検索します。最初に一致したデータレジスタの先頭データレジスタ（S2）からの番号を D1 に格納し、検索で一致した回数を D1 + 1 に格納します。検索で一致した場合、D1 に先頭データレジスタ（S2）を 0 として、ワード単位で昇順に数えた番号を格納します。検索で一致しなかった場合、D1 に 65,535 を格納します。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピー ト指定
S1	ソース 1	検索する値	—	—	—	—	—	—	○	○	—
S2	ソース 2	先頭データレジスタ	—	—	—	—	—	—	○	—	—
S3	ソース 3 * 1	検索データ数	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1 * 1	検索結果	—	—	—	—	—	—	○	—	—

\* 1 S3, D1 は常に W（ワード）のデータとして処理します。

処理単位

処理単位	W	I	D	L	F
指定可能	○	○	○	○	○

- 処理単位が W（ワード）, I（インテジャ）の場合  
ワードデバイスでは 1 点で処理します。
- 処理単位が D（ダブルワード）, L（ロング）, F（フロート）の場合  
S1, S2 はワードデバイス 2 点で処理します。S3, D1 はワードデバイス 1 点で処理します。

エラー処理

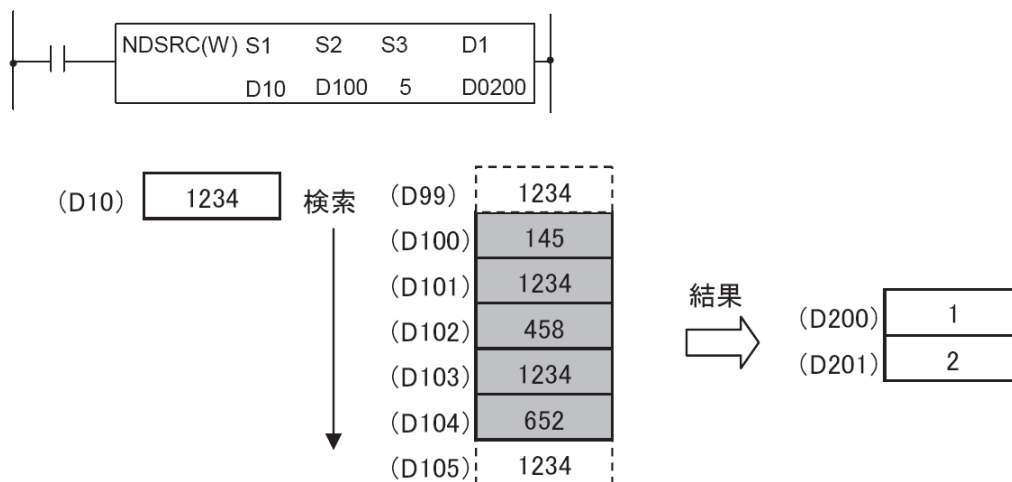
S3 のデータが 0 もしくは、S2 +（S3）で示されるデバイス番号がデバイスの範囲外を示す場合は演算エラーとなります。  
処理単位が F（フロート）で S1, S2 の値が正規の浮動小数点形式でない場合、演算エラーとなります。  
演算エラー発生時は、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON します。



例

処理単位 W（ワード）の動作例

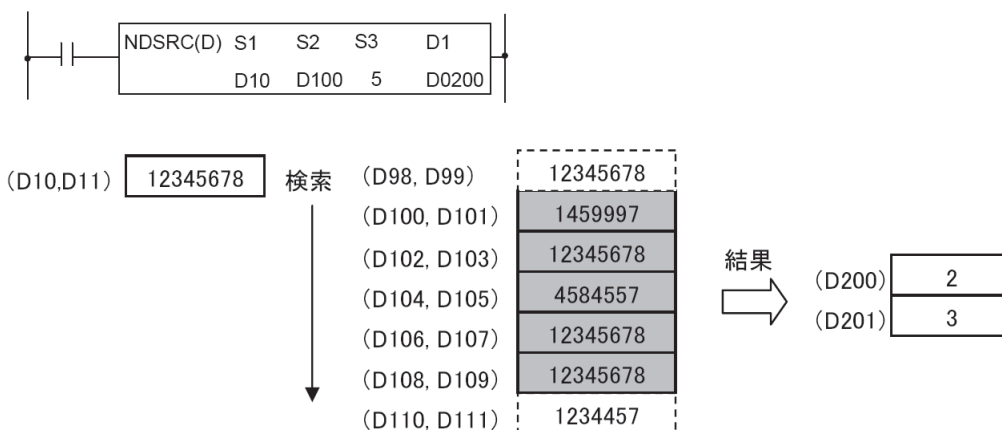
S1 を D10、S2 を D100、S3 を 5、D1 を D200 に指定した場合



例

処理単位 D（ダブルワード）の動作例

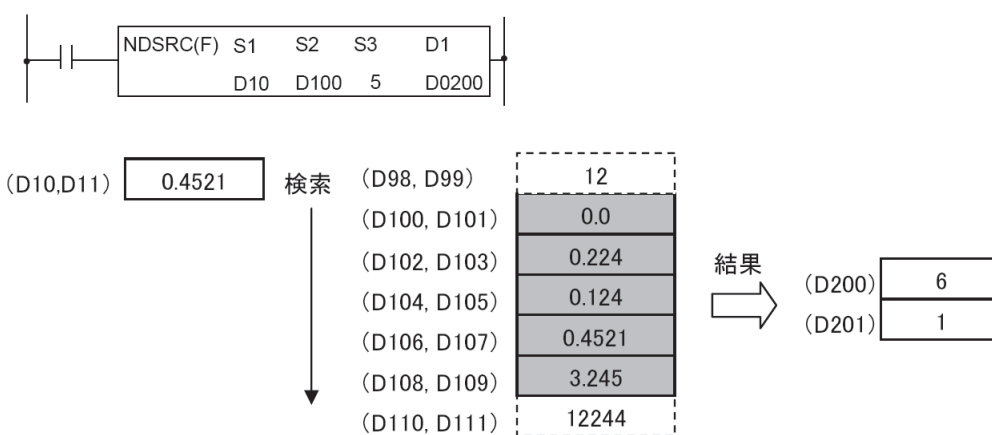
S1 を D10、S2 を D100、S3 を 5、D1 を D200 に指定した場合



例

処理単位 F（フロート）の動作例

S1 を D10、S2 を D100、S3 を 5、D1 を D200 に指定した場合







## 第 22 章 時計命令

ここでは、時計命令の説明をしています。

### TADD（時計データ加算）

2 つの時計データを加算します。

時計データ加算命令（TADD）は、マイクロスマートのシステムバージョンが 210 以上かつ、WindLDR5.30 以上のみ使用可能です。

シンボル



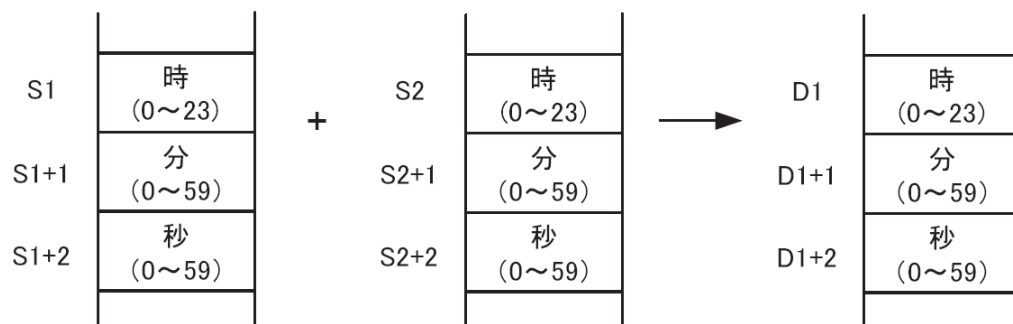
動作説明

入力が ON の場合、年月日指定で指定した内容に合わせて、S1 で指定した時刻データと、S2 で指定した時間データ（時、分、秒）を加算し、その結果を D1 で指定したデータレジスタにセットします。

[Mode0 の場合]

$(S1, S1 + 1, S1 + 2) + (S2, S2 + 1, S2 + 2) \rightarrow D1, D1 + 1, D1 + 2$

S1 で指定したデータレジスタを先頭とする 3 個分に格納された時刻データ（時、分、秒）と、S2 で指定したデータレジスタを先頭とする 3 個分に格納された時間データ（時、分、秒）を加算し、その結果を D1 で指定したデータレジスタから 3 個分にセットします。



補足.

- “時”データは 0 ～ 23、“分”、“秒”データは 0 ～ 59 の範囲で設定できます。
- 演算結果が 23 時 59 分 59 秒を超えた場合、特殊内部リレー M8003 が ON し、単純に加算した値から 24 時を差し引いた時刻を演算結果とします。

エラー処理

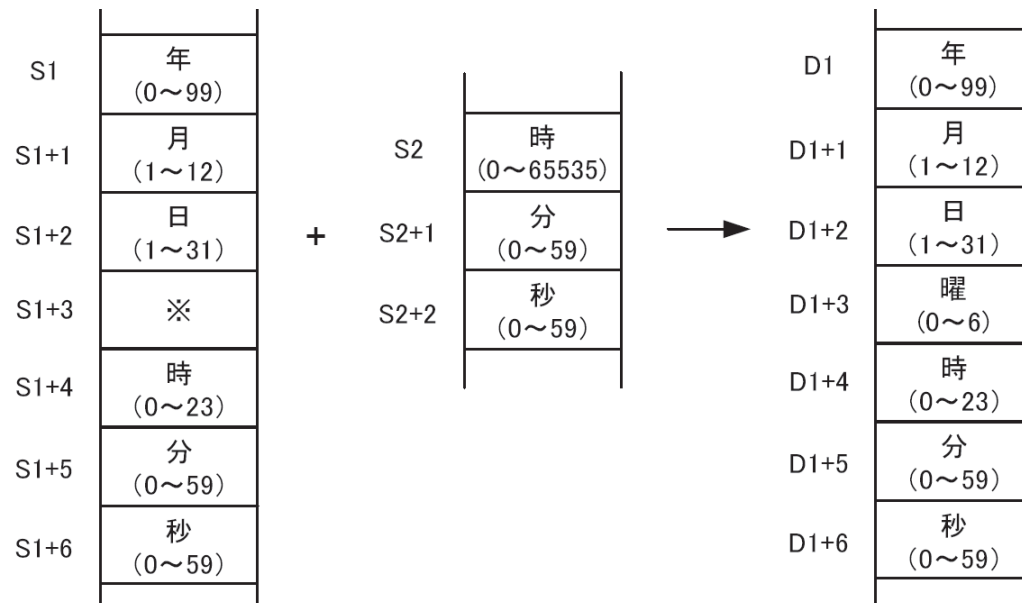
“時”、“分”、“秒”データのうち、いずれか 1 つでも設定可能な範囲を超えた場合は、演算エラーとなります。  
演算エラーの場合、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON し、命令は実行されません。

## [Mode1 の場合]

$(S1, S1 + 1, S1 + 2, S1 + 3, S1 + 4, S1 + 5, S1 + 6) + (S2, S2 + 1, S2 + 2)$

→ D1, D1 + 1, D1 + 2, D1 + 3, D1 + 4, D1 + 5, D1 + 6

S1 で指定したデータレジスタを先頭とする 7 個分に格納された時刻データ（年、月、日、時、分、秒）と、S2 で指定したデータレジスタを先頭とする 3 個分に格納された時間データ（時、分、秒）を加算し、その結果を D1 で指定したデータレジスタから 7 個分にセットします。



\* S1 + 3 は演算には使用されません。

演算結果の“曜”データは、演算結果の“年”、“月”、“日”データから自動で生成されます。



### 補足.

うるう年に対応しています。

- 被加算時刻の“年”データは 0 ~ 99、“月”データは 1 ~ 12、“日”データは 1 ~ 31、“時”データは 0 ~ 23、“分”、“秒”データは 0 ~ 59 の範囲で設定できます。加算時間の“時”データは 0 ~ 65535、“分”、“秒”データは 0 ~ 59 の範囲で設定できます。
- “年”データの 0 ~ 99 は、西暦 2000 年 ~ 2099 年として扱います。
- 演算結果の“曜”データは、自動で計算されます。

“曜”データは、「0 : 日、1 : 月、2 : 火、3 : 水、4 : 木、5 : 金、6 : 土」です。

### エラー処理

- “年”、“月”、“日”、“時”、“分”、“秒”データのうち、いずれか 1 つでも設定可能な範囲を超えた場合は、演算エラーとなります。
  - 被加算時刻に存在しない年月日を設定した場合、演算エラーとなります。
  - 演算結果が 99 年 12 月 31 日 23 時 59 分 59 秒を超えた場合、演算エラーとなります。
- 演算エラーの場合、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON し、命令は実行されません。

### 対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	被加算時刻	—	—	—	—	—	—	○	—	—
S2	ソース 2	加算時間	—	—	—	—	—	—	○	—	—
D1	デスティネーション 1	演算結果	—	—	—	—	—	—	○	—	—

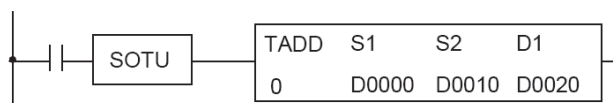
S1, S2, D1 はワードデバイス 1 点で処理します。



例

## Mode0 の動作例

S1 を D0、S2 を D10、D1 を D20 に指定した場合



(D0)	9 (時)		(D10)	5 (時)		(D20)	14 (時)
(D1)	30 (分)	+	(D11)	10 (分)	→	(D21)	40 (分)
(D2)	40 (秒)		(D12)	5 (秒)		(D22)	45 (秒)

加算結果が 23 時 59 分 59 秒を超えた場合

(D0)	15 (時)		(D10)	10 (時)		(D20)	2 (時)
(D1)	50 (分)	+	(D11)	20 (分)	→	(D21)	11 (分)
(D2)	40 (秒)		(D12)	30 (秒)		(D22)	10 (秒)



例

## Mode1 の動作例

S1 を D8008、S2 を D100、D1 を D200 に指定した場合



(D8008)	7 (年)		(D100)	10 (時)		(D200)	7 (年)
(D8009)	8 (月)	+	(D101)	15 (分)	→	(D201)	8 (月)
(D8010)	23 (日)		(D102)	25 (秒)		(D202)	23 (日)
(D8011)	4 ※					(D203)	4 (曜)
(D8012)	10 (時)					(D204)	20 (時)
(D8013)	20 (分)					(D205)	35 (分)
(D8014)	30 (秒)					(D206)	55 (秒)

\* 演算には使用されません。演算結果の“曜”データは、演算結果の“年”、“月”、“日”データから自動で生成されます。

加算結果が 23 時 59 分 59 秒を超えた場合

(D8008)	7 (年)		(D100)	30 (時)		(D200)	7 (年)
(D8009)	8 (月)	+	(D101)	35 (分)	→	(D201)	8 (月)
(D8010)	23 (日)		(D102)	15 (秒)		(D202)	25 (日)
(D8011)	4 ※					(D203)	6 (曜)
(D8012)	20 (時)					(D204)	3 (時)
(D8013)	30 (分)					(D205)	5 (分)
(D8014)	40 (秒)					(D206)	55 (秒)

＊ 演算には使用されません。演算結果の“曜”データは、演算結果の“年”、“月”、“日”データから自動で生成されます。

## TSUB（時計データ減算）

2 つの時計データを減算します。

時計データ減算命令（TSUB）は、マイクロスマートのシステムバージョンが 210 以上かつ、WindLDR5.30 以上のみ使用可能です。

シンボル



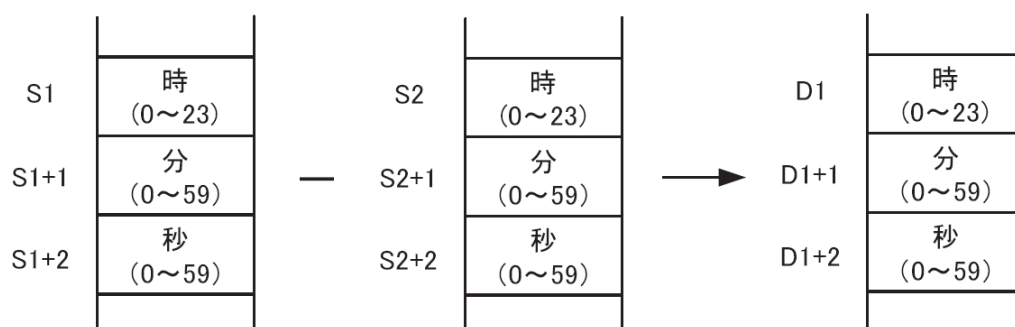
動作説明

入力が ON の場合、年月日指定で指定した内容に合わせて、S1 で指定した時刻データから S2 で指定した時間データ（時、分、秒）を減算し、その結果を D1 で指定したデータレジスタにセットします。

[Mode0 の場合]

$(S1, S1 + 1, S1 + 2) - (S2, S2 + 1, S2 + 2) \rightarrow D1, D1 + 1, D1 + 2$

S1 で指定したデータレジスタを先頭とする 3 個分に格納された時刻データ（時、分、秒）から S2 で指定したデータレジスタを先頭とする 3 個分に格納された時間データ（時、分、秒）を減算し、その結果を D1 で指定したデータレジスタから 3 個分にセットします。



補足.

- “時”データは 0 ～ 23、“分”、“秒”データは 0 ～ 59 の範囲で設定できます。
- 演算結果が 0 時 0 分 0 秒を下回った場合、特殊内部リレー M8003 が ON し、単純に減算した値に 24 時を加算した時刻を演算結果とします。

エラー処理

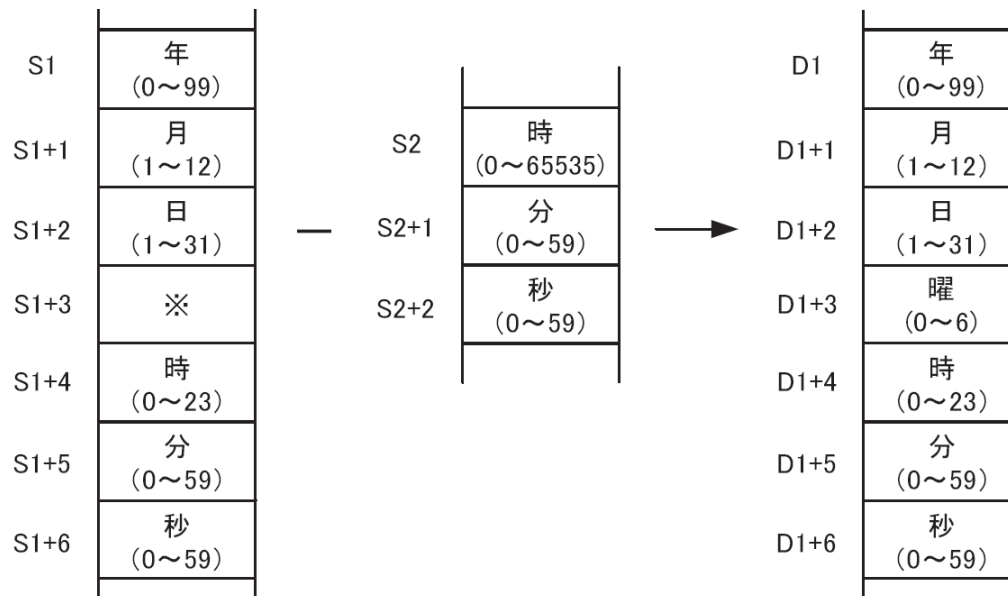
“時”、“分”、“秒”データのうち、いずれか 1 つでも設定可能な範囲を超えた場合は、演算エラーとなります。

演算エラーの場合、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON し、命令は実行されません。

## [Mode1 の場合]

$(S1, S1 + 1, S1 + 2, S1 + 3, S1 + 4, S1 + 5, S1 + 6) - (S2, S2 + 1, S2 + 2)$   
 $\rightarrow D1, D1 + 1, D1 + 2, D1 + 3, D1 + 4, D1 + 5, D1 + 6$

S1 で指定したデータレジスタを先頭とする 7 個分に格納された時刻データ（年、月、日、—、時、分、秒）から S2 で指定したデータレジスタを先頭とする 3 個分に格納された時間データ（時、分、秒）を減算し、その結果を D1 で指定したデータレジスタから 7 個分にセットします。



\* S1 + 3 は演算には使用されません。

演算結果の“曜”データは、演算結果の“年”、“月”、“日”データから自動で生成されます。



### 補足.

うるう年に対応しています。

- 被加算時刻の“年”データは 0 ~ 99、“月”データは 1 ~ 12、“日”データは 1 ~ 31、“時”データは 0 ~ 23、“分”、“秒”データは 0 ~ 59 の範囲で設定できます。加算時間の“時”データは 0 ~ 65535、“分”、“秒”データは 0 ~ 59 の範囲で設定できます。
  - “年”データの 0 ~ 99 は、西暦 2000 年 ~ 2099 年として扱います。
  - 演算結果の“曜”データは、自動で計算されます。
- “曜”データは、「0：日、1：月、2：火、3：水、4：木、5：金、6：土」です。

## エラー処理

- “年”、“月”、“日”、“時”、“分”、“秒”データのうち、いずれか 1 つでも設定可能な範囲を超えた場合は、演算エラーとなります。
  - 被減算時刻に存在しない年月日を設定した場合、演算エラーとなります。
  - 演算結果が 00 年 1 月 1 日 0 時 0 分 0 秒を下回った場合、演算エラーとなります。
- 演算エラーの場合、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON し、命令は実行されません。

## 対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リポート指定
S1	ソース 1	被減算時刻	—	—	—	—	—	—	○	—	—
S2	ソース 2	減算時間	—	—	—	—	—	—	○	—	—
D1	デスティネーション 1	演算結果	—	—	—	—	—	—	○	—	—

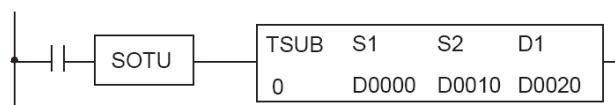
S1, S2, D1 はワードデバイス 1 点で処理します。



例

## Mode0 の動作例

S1 を D0、S2 を D10、D1 を D20 に指定した場合



(D0)	20 (時)		(D10)	10 (時)		(D20)	10 (時)
(D1)	30 (分)	—	(D11)	10 (分)	→	(D21)	20 (分)
(D2)	40 (秒)		(D12)	5 (秒)		(D22)	35 (秒)

演算結果が 0 時 0 分 0 秒を下回った場合

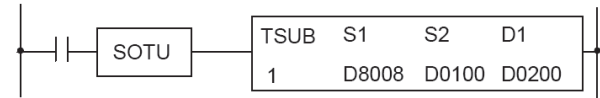
(D0)	8 (時)		(D10)	10 (時)		(D20)	21 (時)
(D1)	10 (分)	—	(D11)	30 (分)	→	(D21)	39 (分)
(D2)	5 (秒)		(D12)	30 (秒)		(D22)	35 (秒)



例

Mode1 の動作例

S1 を D8008、S2 を D100、D1 を D200 に指定した場合



(D8008)	7 (年)		(D100)	5 (時)		(D200)	7 (年)
(D8009)	8 (月)	—	(D101)	15 (分)	→	(D201)	8 (月)
(D8010)	23 (日)		(D102)	25 (秒)		(D202)	23 (日)
(D8011)	4 ※					(D203)	4 (曜)
(D8012)	10 (時)					(D204)	5 (時)
(D8013)	20 (分)					(D205)	5 (分)
(D8014)	30 (秒)					(D206)	5 (秒)

※ 演算には使用されません。演算結果の“曜”データは、演算結果の“年”、“月”、“日”データから自動で生成されます。

演算結果が 0 時 0 分 0 秒を下回った場合

(D8008)	7 (年)		(D100)	30 (時)		(D200)	7 (年)
(D8009)	8 (月)	—	(D101)	40 (分)	→	(D201)	8 (月)
(D8010)	23 (日)		(D102)	50 (秒)		(D202)	22 (日)
(D8011)	4 ※					(D203)	3 (曜)
(D8012)	20 (時)					(D204)	13 (時)
(D8013)	30 (分)					(D205)	49 (分)
(D8014)	40 (秒)					(D206)	50 (秒)

※ 演算には使用されません。演算結果の“曜”データは、演算結果の“年”、“月”、“日”データから自動で生成されます。



## HOUR（アワー）

入力接点の ON 時間を計測します。

アワー命令（HOUR）は、マイクロスマートのシステムバージョンが 210 以上かつ、WindLDR5.30 以上のみ使用可能です。

### シンボル



### 動作説明

入力が ON の場合、入力接点の ON 時間を計測し、その累計時間（時、分、秒）を D1 で指定したデータレジスタを先頭とする 3 個分のデータレジスタに格納します。さらに、入力接点の ON 時間の累計時間が、S1 で指定したデータレジスタを先頭とする 3 個分のデータレジスタに格納された時間データを超えた（一致した場合を含む）場合、D2 で指定した出力を ON します。D3 で指定したデータレジスタを先頭とする 2 個分のデータレジスタをシステムワーク領域として使用します。

### 対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	時間データ	—	—	—	—	—	—	○	* 1	—
D1	デスティネーション 1	累計時間	—	—	—	—	—	—	○	—	—
D2	デスティネーション 2	一致出力	—	○	* 2	—	—	—	—	—	—
D3	デスティネーション 3	システムワーク領域	—	—	—	—	—	—	○	—	—

\* 1 S1 を定数に指定する場合、“時”データのみ、0 ～ 65535 の範囲で設定できます。“分”、“秒”データは設定できません。“分”、“秒”データは 0 として処理されます。

\* 2 特殊内部リレーは使用できません。

S1, D1, D3 はワードデバイス 1 点、D2 はビットデバイス 1 点で処理します。



### 補足

- “時”データは 0 ～ 23、“分”、“秒”データは 0 ～ 59 の範囲で設定できます。
- 入力接点の ON 時間の累積時間が 65535 時間 59 分 59 秒を越えた場合、単純に累積した値から 65536 時間を差し引いた時間を累積時間として格納します。

### エラー処理

“時”、“分”、“秒”データのうち、いずれか 1 つでも設定可能な範囲を超えた場合は、演算エラーとなります。

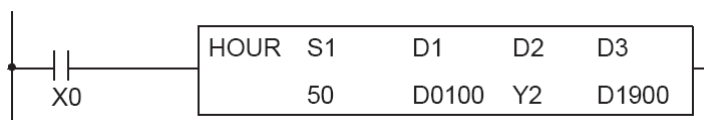
演算エラーの場合、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON し、一致出力を OFF します。ただし、累積時間は計測されます。



例

#### S1 を定数に指定した場合の動作例

S1 を 50、D1 を D100、D2 を D200、D3 を D1900 に指定した場合



50 : 一致出力を ON させるまでの入力接点の ON 時間の累計時間（時）

(D100)、(D101)、(D102) : 入力接点の ON 時間の累計時間（時、分、秒）

Y2 : 一致出力

(D1900)、(D1901) : システムワーク領域

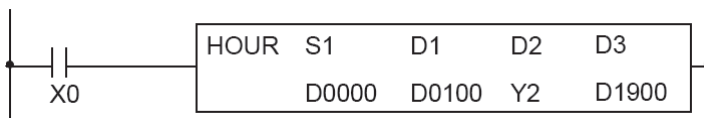
入力 X0 の ON 時間の累計時間が 50 時間 0 分 0 秒を越えた（一致した場合を含む）場合、一致出力 Y2 が ON します。D100, D101, D102 には、入力接点の ON 時間の累計時間（時、分、秒）が格納されます。



例

#### S1 をデータレジスタに指定した場合の動作例

S1 を D0、D1 を D100、D2 を D200、D3 を D1900 に指定した場合



(D0)、(D1)、(D2) : 一致出力を ON させるまでの入力接点の ON 時間の累計時間（時、分、秒）

(D100)、(D101)、(D102) : 入力接点の ON 時間の累計時間（時、分、秒）

Y2 : 一致出力

(D1900)、(D1901) : システムワーク領域

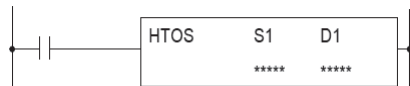
例えば、(D0) = 50, (D1) = 35, (D2) = 55 の場合、入力 X0 の ON 時間の累計時間が 50 時間 35 分 55 秒を越えた（一致した場合を含む）場合、一致出力 Y2 が ON します。D100, D101, D102 には、入力接点の ON 時間の累計時間（時、分、秒）が格納されます。

## HTOS（時・分・秒データの秒変換）

「秒」単位のデータへ変換します。

時・分・秒データの秒変換命令（HTOS）は、マイクロスマートのシステムバージョンが 210 以上かつ、WindLDR5.30 以上のみ使用可能です。

シンボル



動作説明

S1 で指定したデータレジスタを先頭とする 3 個分のデータレジスタに格納された時間データ（時、分、秒）を秒に換算し、その結果を D1 で指定したデータレジスタに格納します。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート指定
S1	ソース 1	時間データ	—	—	—	—	—	—	○	—	—
D1	デスティネーション 1	転送先エリア	—	—	—	—	—	—	○	—	—

S1 はワードデバイス 1 点、D1 はワードデバイス 2 点で処理します。



補足.

“時”データは 0 ～ 65535、“分”、“秒”データは 0 ～ 59 の範囲で設定できます。

エラー処理

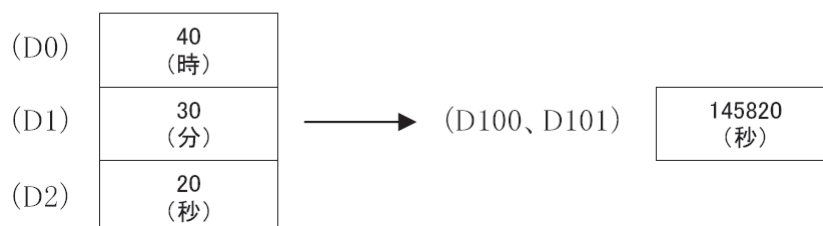
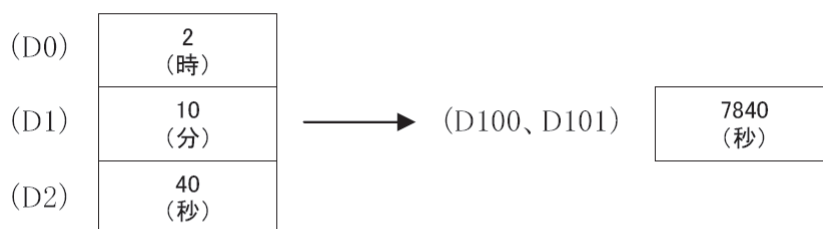
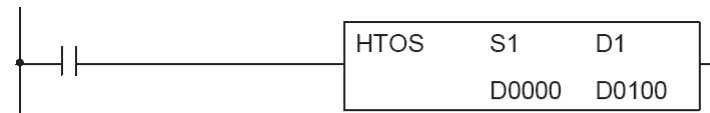
“時”、“分”、“秒”データのうち、いずれか 1 つでも設定可能な範囲を超えた場合は、演算エラーとなります。

演算エラーの場合、特殊内部リレー M8004（ユーザープログラム実行エラー）が ON し、命令は実行されません。



例

S1 を D0、D1 を D100 に指定した場合



STOH（秒データの時・分・秒変換）

「時・分・秒」単位のデータへ変換します。

秒データの時・分・秒変換命令（STOH）は、マイクロスマートのシステムバージョンが 210 以上かつ、WindLDR5.30 以上のみ使用可能です。

シンボル



動作説明

S1 で指定したデバイスに格納された秒データを時間（時、分、秒）に換算し、その結果を D1 で指定したデータレジスタを先頭とする 3 個分に格納します。

対象デバイス

			X	Y	M	R	T	C	D	定数	リピート 指定
S1	ソース 1	時間データ	—	—	—	—	—	—	○	○	—
D1	デスティネーション 1	転送先エリア	—	—	—	—	—	—	○	—	—

S1 はワードデバイス 2 点、D1 はワードデバイス 1 点で処理します。



補足.

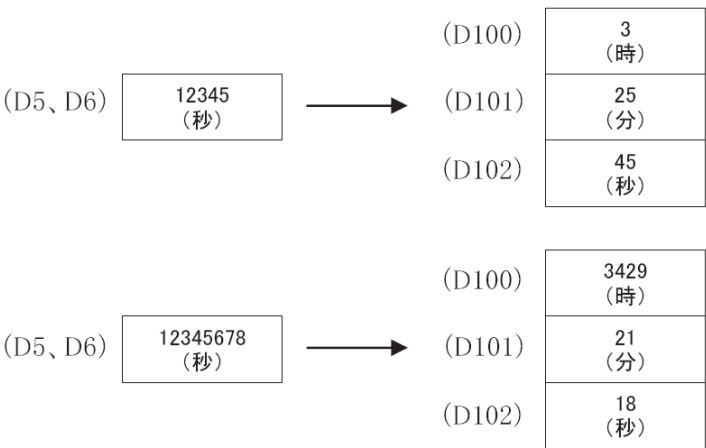
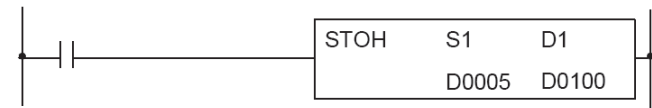
“秒”データは 0 ～ 4,294,967,295 の範囲で設定できます。

- ・ 換算結果が 65535 時間 59 分 59 秒を超えた場合、特殊内部リレー M8003 が ON します。例えば、単純に換算した結果が 65537 時間 0 分 0 秒である場合、D1 で指定したデータレジスタには 1 時間 0 分 0 秒が格納され、特殊内部リレー M8003 が ON します。



例

S1 を D5、D1 を D100 に指定した場合



## 第 23 章 パソコンリンク通信

ここでは、パソコンとマイクロスマートを接続して、通信を行うパソコンリンク通信について説明しています。

### ■ パソコンリンク通信の概要

パソコンリンク通信とは、マイクロスマートとパソコンを接続して通信を行う機能です。1 台のパソコンに 1 台のマイクロスマートを接続する 1:1 通信と、1 台のパソコンに複数台（最大 32 台）のマイクロスマートを接続する 1:N 通信があります。パソコンリンク通信は、WindLDR を使ったユーザープログラムの転送やモニタなどで使用します。

パソコンリンク通信は RS485 通信ポートおよび RS232C 通信ポートで使用できます。パソコンに WindLDR がインストールされていない場合は、WindLDR のインストールを行ってください。



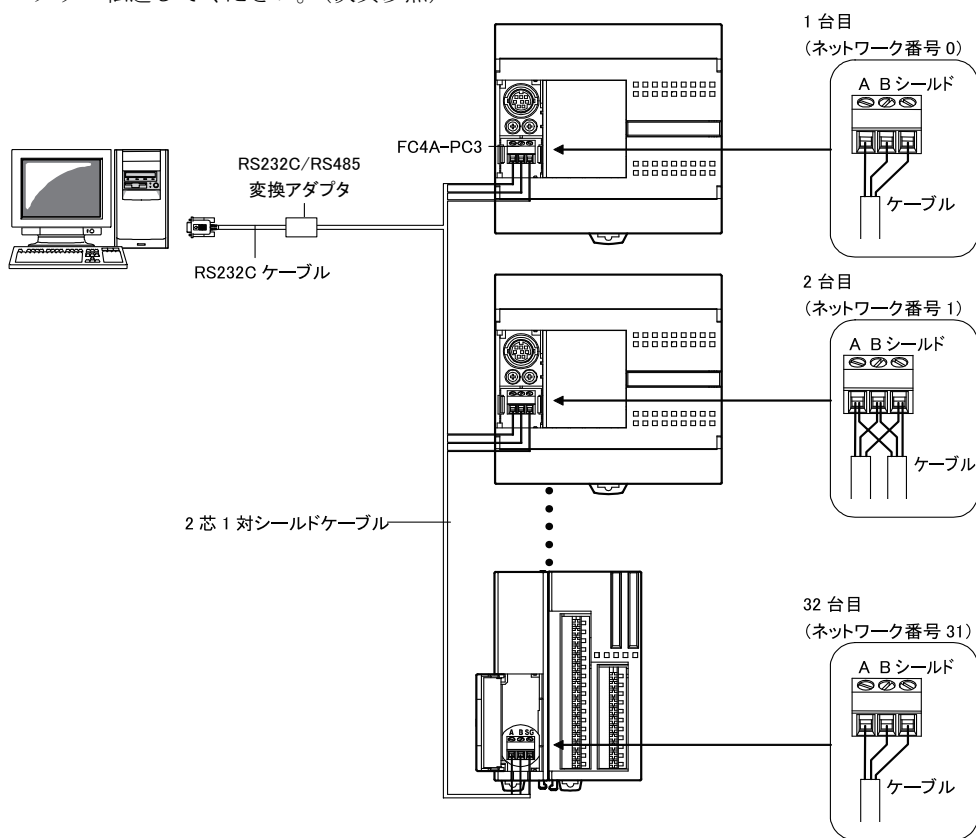
補足

最大通信速度は、各通信ポートのモジュールにより異なります。「第 2 章 転送命令」(2-1 頁)を参照してください。

### ■ 接続方法

1:1 通信の場合は、「基本編 第 4 章 メンテナンス環境のセットアップ」(4-1 頁)を参照してください。

1:N 通信の場合は、下図のように RS232C/RS485 変換アダプタと CPU モジュール間を 2 芯 1 対シールド付きツイストペアケーブルで接続してください。ネットワーク番号は、WindLDR からプログラム転送してください。(次頁参照)



補足

1:N 通信する場合、ご使用になる CPU モジュールにあわせて RS485 通信ボード（端子台タイプ）、RS485 通信拡張モジュール（端子台タイプ）または増設 RS485 通信モジュールお使いください。

- 市販の RS485 変換ケーブルをお使いになる場合は、送信データをループバックしないものをご使用ください。

## ■ WindLDR の設定

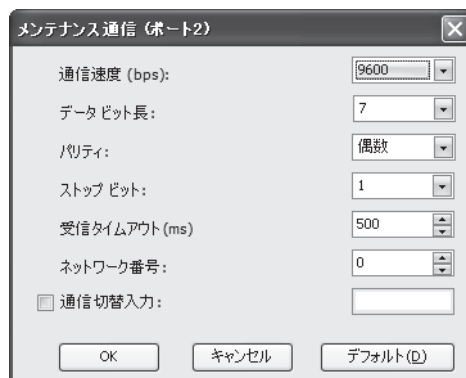
### ● 操作手順

1. [設定] タブの [ファンクション設定] で [通信ポート] をクリックします。  
ファンクション設定のダイアログボックスが表示されます。
2. 通信フォーマットを変更するポートの「通信モード」を「メンテナンス通信」に変更します。



メンテナンス通信のダイアログボックスが表示されます。

3. 設定項目を変更します。  
入力デバイス 1 点を通信切り替えとして使用できます。  
通信切り替え入力の設定を行うと、通信切り替え入力が ON の場合のみ設定した通信条件で動作し、OFF の場合デフォルトの通信条件で動作します。通信切り替え入力の設定を行わない場合は、設定した通信条件で動作します。



4. ユーザープログラムを転送します。



補足

### ネットワーク番号の変更

1 : N 通信パソコンリンクシステムで使用するネットワーク番号を変更するには、必ずパソコンとマイクロスマートを 1 : 1 で接続してください。

WindLDR で設定を変更後、ユーザープログラムを転送すると、設定したネットワーク番号が有効になります。

### 1 : 1 通信パソコンリンクシステムの補足

CPU モジュールで通信フォーマットの変更があり、WindLDR でモニタやユーザープログラムの転送を行いたい場合、[オンライン] タブの [通信] で [設定] をクリックし、通信フォーマットを CPU モジュールに合わせてください。

### 1 : N 通信パソコンリンクシステムの補足

WindLDR で 1 : N 通信でのモニタやユーザープログラムの転送をする場合、[オンライン] タブの [通信] で [設定] をクリックし、ネットワーク設定で、1 : N のチェックボックスをオンにします。次に、実際に通信したい CPU モジュールのネットワーク番号、通信フォーマットを設定してください。

1 : N 通信パソコンリンクシステムは、同一のネットワーク内に、マイクロスマートと MICRO<sup>3</sup> シリーズを混在させることができます。





## 第 24 章 モデム通信

モデムを接続し、通信する方法について説明をしています。

### ■ モデム通信の概要

モデム通信では、該当する特殊内部リレーを ON/ OFF するだけで、自動的にモデム通信を行うことができます。

ユーザーは、割り当てられた特殊データレジスタに電話番号およびモデムに対してのコマンドを設定することにより、自動的に相手先呼び出しを行います。



補足

モデムを利用して通信を行っている場合、電話回線の不測の切断、受信データエラーが発生する場合があります。ユーザーアプリケーション側でこれらのデータエラーに対する配慮が必要です。

#### 対象モデム

AT コマンド（拡張ヘイズコマンド）に準拠したモデムに対応しています。モデム間通信速度 9600bps 以上の物を推奨します。お互いに通信を行うモデムは、いずれも同一の機種、同一メーカーの製品をお選びください。

#### 通信ポート

オールインワンタイプの場合ポート 2 に RS232C 通信ボード（オプション）を装着した場合のみ、またはスリムタイプの場合 RS232C 通信拡張モジュールを装着した場合のみ、モデム通信を使用できます。  
ポート 2 以外の通信ポートでは、モデム通信を使用できません。

### ■ モデムボード使用時の注意事項

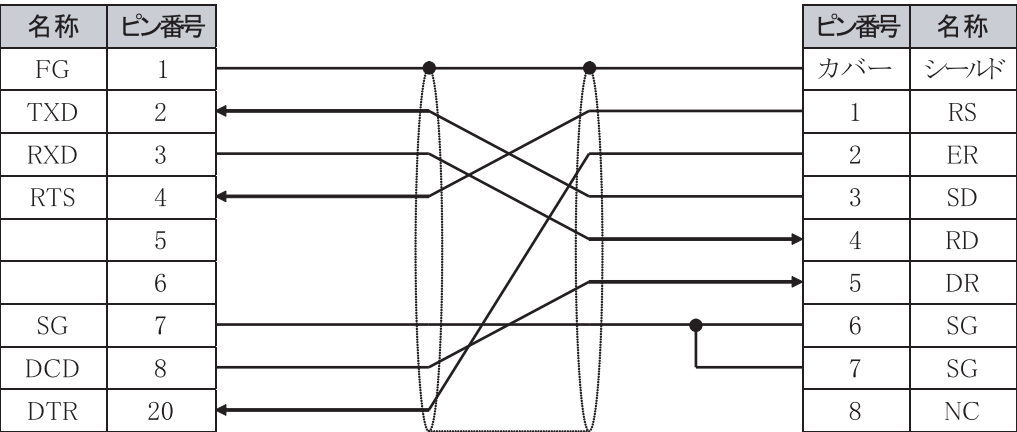
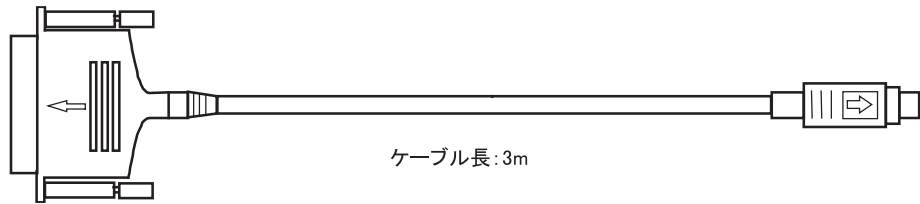
モデム通信は、モデムをコントロールするための機能です。

モデムおよび電話回線の状況により正常に動作しない場合があります。人の侵入や各種設備の異常を防止するものではありません。

ご使用になる際は、システム上の安全対策および危険防止を充分配慮してください。

■ ケーブル仕様

マイクロスマートとモデムの接続には、モデム専用ケーブル（形番：FC2A-KM1C）をご使用ください。



注意

- ・ NC は結線しないでください。モデムの故障の原因になるおそれがあります。
- ・ ポート 2 以外の通信ポートやポート 2（RS485）と接続すると破損の恐れがあります。



補足

- ・ Apple 社の Macintosh シリーズのモデムケーブルは使用できません。
- ・ モデム専用ケーブルは、ポート 2（RS232C）のみ接続可能です。

## ■ 準備（使用するモデムのマニュアルをお読みください）

### 1. モデムの初期設定コマンドを決定します。

モデムの初期設定コマンドは、モデムの機種によって異なります。  
ユーザープログラムの STOP → RUN 時に、初期設定コマンド領域 D8145 ～ D8169 は、以下の値に初期化されます。

E0Q0V1&D2&C1\V0X4&K3\A0\N5S0=2&W（CR）

「本章 モデム初期設定コマンド」（24-11 頁）と使用するモデムのマニュアルを参照して、初期設定コマンドを設定してください。

### 2. 通信条件を決定します。

特に必要がない場合は、デフォルト（標準）の設定で使用することを推奨します。デフォルトの設定は次のとおりです。

通信条件	デフォルト
通信速度	9600bps
スタートビット	1 ビット
データビット長	7 ビット
パリティ	偶数
ストップビット	1 ビット

接続先の機器が標準の設定と異なる場合のみ、設定を変更してください。  
この場合、スタートビット、データビット長、パリティ、ストップビットの合計が 10 ビットとなるように設定してください。

## ■ ご使用の電話回線の注意事項

- ・ キャッチホンサービスは、使用できません。このサービスをご使用の場合は、本モードの通信途中で、お客様の通信データが失われる場合や電話回線が切断される場合があります。
- ・ 親子電話は使用できない場合があります。

## ■ CPU モジュールの設定

### ● 操作手順

1. オプションの RS232C 通信ボードをポート 2 に装着します。
2. [設定] タブの [ファンクション設定] で [通信ポート] をクリックします。  
ファンクション設定のダイアログボックスが表示されます。
3. ポート 2 の「通信モード」を「モデム通信」に設定します。
4. 通信する機器がマイクロスマートのデフォルトの通信設定と異なる場合、通信条件を設定します。
5. ユーザープログラムを転送します。

■ ユーザープログラムの設定

● 操作手順

1. 電話番号を設定します。

電話番号はアスキーコードで指定し、最後に 13 (0Dh) を付けます。



例

ポート 2 から電話番号 1234 にダイヤルする場合

下記のようにデータを設定します。

	D8170	D8171	D8172
10 進数	12,594	13,108	3,328
16 進数	3132h	3334h	0D00h
文字	“12”	“34”	(CR)



補足

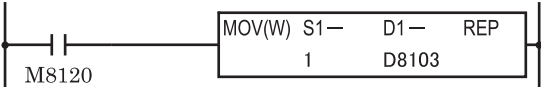
電話回線が接続されるまで (M8077 が ON するまで)、ポート 2 で通常の通信 (ユーザー通信命令、メンテナンス通信) は実行できません。

モデム通信サンプルプログラム (発信側)

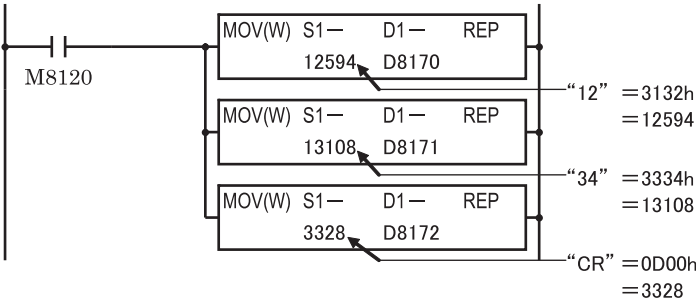
X0000 を ON すると電話回線を接続します。X0002 を ON すると、電話回線を切断します。  
電話回線が接続されている場合に X0001 を ON すると、“Connect” という文字列を送信します。

D8103=1 の場合は、回線接続後ユーザ通信

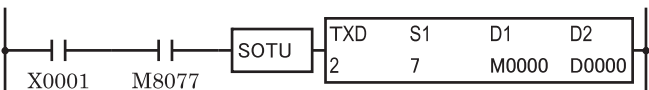
D8103=0 の場合は、回線接続後メンテナンス通信



電話番号の設定  
“1234CR”



X0 を ON すると、モデムの初期化を行い、設定された電話番号をダイヤルします。



X2 を ON すると、電話回線を切断します。



モデム通信サンプルプログラム（着信側）

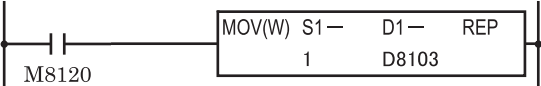
起動時にモデムの初期化のみを行い、着信を待ちます。着信すると、受信命令を起動します。

初期化コマンドを出力



D8103=1 の場合は、回線接続後ユーザ通信

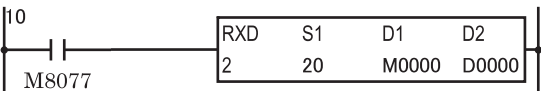
D8103=0 の場合は、回線接続後メンテナンス通信



回線が接続されているときに受信命令を実行する

RXD 命令の S1 の設定

変数（データレジスタ） D0010 無変換 桁数 2 リピート



■ 特殊内部リレー

● 起動特殊内部リレー

マイクロスマートのポート 2 がモデム通信の場合は、次の起動特殊内部リレーによってモデムを制御します。これらの内部リレーは、すべてショット動作です。立ち上がりエッジを検出して動作を開始します。

モデム初期設定コマンド送信（ダイヤリングあり）

D8145 ～ D8169 に設定されているモデム初期化コマンドを送信した後、モデムのリセット→ダイヤル操作を行います。

ポート 2	内容
M8050	初期化コマンド送信→ ATZ 送信→ダイヤリング

モデムのリセット（ダイヤリングあり）

モデムに ATZ コマンドを送信することにより、モデムのリセットを行います。その後にダイヤル操作を行います。

ポート 2	内容
M8051	ATZ 送信→ダイヤリング

ダイヤリング

D8170 ～ D8199 に設定されている電話番号に電話をかけます。

ポート 2	内容
M8052	ダイヤリング

電話回線の切断

電話回線が接続されている場合に、電話回線を切断します。電話回線が接続されていない場合は、何も行いません。

ポート 2	内容
M8053	電話回線の切断

### 任意の AT コマンドの発行

D8130 ～ D8144 に設定されている AT コマンドを出力します。

ポート 2	内容
M8054	任意の AT コマンド出力

### モデム初期設定コマンド送信（ダイヤリングなし）

D8145 ～ D8169 に設定されているモデム初期化コマンドを送信した後、モデムのリセットを行います。  
マイクロスマートを着信側にする場合などに使用します。

ポート 2	内容
M8055	初期化コマンド送信→ ATZ 送信

### モデムのリセット（ダイヤリングなし）

モデムに ATZ コマンドを送信することにより、モデムのリセットを行います。  
マイクロスマートを着信側にする場合などに使用します。

ポート 2	内容
M8056	ATZ 送信



補足

電話回線が接続（M8077 が ON）されるまで、ポート 2 で通常の通信（ユーザー通信命令、メンテナンス通信）は実行できません。

## ● 正常終了特殊内部リレー

これらの内部リレーは、起動内部リレーで起動した動作が正常終了した場合に ON になります。

### モデム初期設定（ダイヤリングあり）時の正常終了特殊内部リレー

ポート 2	内容
M8060	モデム初期設定（ダイヤリングあり）正常終了

### モデムのリセット（ダイヤリングあり）時の正常終了特殊内部リレー

モデム初期設定（ダイヤリングあり）を実行した後でも、モデムのリセットが正常に実行されれば M8061 は ON します。

ポート 2	内容
M8061	モデムのリセット（ダイヤリングあり）正常終了

### ダイヤリング時の正常終了特殊内部リレー

モデム初期設定またはモデムのリセットを実行した後でも、モデムのダイヤリングが正常に実行されれば、M8062 は ON します。

ポート 2	内容
M8062	発信（ダイヤリング）正常終了

### 電話回線の切断の正常終了特殊内部リレー

ポート 2	内容
M8063	電話回線の切断正常終了

任意の AT コマンド出力時の正常終了特殊内部リレー

ポート 2	内容
M8064	任意の AT コマンド出力正常終了

モデム初期設定（ダイヤリングなし）時の正常終了特殊内部リレー

ポート 2	内容
M8065	モデム初期設定（ダイヤリングなし）正常終了

モデムのリセット（ダイヤリングなし）時の正常終了特殊内部リレー

モデム初期設定（ダイヤリングなし）を実行した後でも、モデムのリセットが正常に実行されれば、M8066 は ON します。

ポート 2	内容
M8066	モデムのリセット（ダイヤリングなし）正常終了

## ● 異常終了特殊内部リレー



補足

異常終了特殊内部リレーは、起動特殊内部リレーが OFF → ON した場合に 0 クリアされます。

モデム初期設定（ダイヤリングあり）時の異常終了特殊内部リレー

ポート 2	内容
M8070	モデム初期設定（ダイヤリングあり）異常終了

モデムのリセット（ダイヤリングあり）時の異常終了特殊内部リレー

モデム初期設定（ダイヤリングあり）を実行した後でも、モデムのリセットが異常終了すると M8071 は ON します。

ポート 2	内容
M8071	モデムのリセット（ダイヤリングあり）異常終了

ダイヤリング時の異常終了特殊内部リレー

モデム初期設定またはモデムのリセットを実行した後でも、モデムのダイヤリングが異常終了すれば、M8072 は ON します。

ポート 2	内容
M8072	発信（ダイヤリング）異常終了

電話回線の切断の異常終了特殊内部リレー

ポート 2	内容
M8073	電話回線の切断異常終了

任意の AT コマンド出力時の異常終了特殊内部リレー

ポート 2	内容
M8074	任意の AT コマンド出力異常終了

モデム初期設定（ダイヤリングなし）時の異常終了特殊内部リレー

ポート 2	内容
M8075	モデム初期設定（ダイヤリングなし）異常終了

### モデムのリセット（ダイヤリングなし）時の異常終了特殊内部リレー

モデム初期設定（ダイヤリングなし）を実行した後でも、モデムのリセットが異常終了すれば、M8076 は ON します。

ポート 2	内容
M8076	モデムのリセット（ダイヤリングなし）異常終了

### ● ステータス特殊内部リレー

状態ステータスを表示します。

ポート 2	内容	状態
M8057	モード遷移	ON：通信プロトコル遷移中
M8067	コマンド	ON：AT コマンドモード中
M8077	回線接続	ON：電話回線接続中

### ■ 特殊データレジスタ

モデム通信で使用する特殊データレジスタについて説明しています。

#### 回線接続後の通信モードの設定

電話回線接続後の通信モードを決定します。

ポート 2	内容
D8103	回線接続後の通信モードの設定 0 = 回線接続後、メンテナンス通信を行う 1 = 回線接続後、ユーザー通信を行う

#### リトライ回数の設定

起動特殊内部リレーを ON することで、モデムの操作が正常終了しなかった場合にリトライする回数を設定します。この値は、モデム通信の初期化時に 3（回）に初期化されます。

ポート 2	内容
D8109	リトライ回数

#### ダイヤル間隔の設定

リトライ回数が 1 以上の場合、ダイヤリングに失敗した場合にリダイヤルを試みるまでの間隔を秒単位で指定します。

マイクロスマートは、リトライ間隔で設定した時間が経過するまでに、正常に電話回線が接続できなければリダイヤルを試みます。このため、この時間を短くしすぎると、正常に電話回線に接続できなくなります。この値はモデム通信の初期化時に（90 秒）に初期化されます。

ポート 2	内容
D8110	ダイヤル間隔

#### モデム通信状態データレジスタ

モデム通信の動作状態を示しています。モデム通信ではないとゼロが書き込まれています。「本章 モデム通信状態データレジスタ」（24-10 頁）を参照ください。

ポート 2	内容
D8111	モデム通信ステータス



### モデムからのリザルトコード

マイクログスマートから AT コマンドを送信した場合に、モデムから受け取ったリザルトコードが格納されます。

リザルトコードが 30 バイトを超えた場合には、先頭から 30 バイトが格納されます。

ポート 2	内容
D8115 ～ D8129	モデムからのリザルトコード (先頭から 30 バイトが格納されます。)

### 任意の AT コマンドの設定

起動特殊内部リレー M8054 を ON した場合に送信されるコマンドをここに書き込みます。最初の“AT”は不要です。送信する AT コマンドの最後に 16 進数の 0Dh が必要です。

ポート 2	内容
D8130 ～ D8144	任意の AT コマンドの設定

### モデム初期設定コマンドの設定

モデムの初期設定コマンド送信特殊内部リレー M8050 または M8055 を ON した場合に送信されるコマンドをここに書き込みます。

モデム通信の初期化時に、この領域の値が更新されます。したがって、M8050 または M8055 を ON する前にモデム初期設定コマンドの設定を行ってください。最初の“AT”は不要です。送信する AT コマンドの最後に 16 進数の 0Dh が必要です。

ポート 2	内容
D8145 ～ D8169	モデムの初期設定コマンドの設定

### ダイヤリングコマンド（電話番号）の設定

ダイヤリング特殊内部リレー（M8050, M8051, M8052）を ON した場合に送信されるコマンドを、ここに書き込みます。通常は電話番号を書き込みます。最初の“ATD”は不要です。回線を指定する場合は、T または P を指定することもできます。送信する AT コマンドの最後に 16 進数の 0Dh が必要です。

ポート 2	内容
D8170 ～ D8199	ダイヤリングコマンド（電話番号）の設定

## ■ モデム通信状態データレジスタ

D8111 にセットされるモデム通信の実行状態を示すデータレジスタです。

内容	名称	状態
10	回線接続待ち	回線切断以外の起動特殊内部リレーが動作する状態です。
20	モデム初期設定コマンド送信中 (ダイヤリングあり)	起動特殊内部リレーが動作中です。
21	ATZ 送信中 (ダイヤリングあり)	
22	ダイヤル中	
23	回線切断中	
24	任意 AT コマンド送信中	
25	モデム初期設定コマンド送信中 (ダイヤリングなし)	
26	ATZ 送信中 (ダイヤリングなし)	
30	デム初期設定コマンド送信待ち (ダイヤリングあり)	起動特殊内部リレーの動作が何らかの原因で正常に動作せず、リトライを待っている状態です。
31	ATZ 送信待ち (ダイヤリングあり)	
32	ダイヤル待ち	
33	回線切断待ち	
34	任意 AT コマンド送信待ち	
35	モデム初期設定コマンド送信待ち (ダイヤリングなし)	
36	ATZ 送信待ち (ダイヤリングなし)	
40	回線接続終了	電話回線が接続されている状態です。この状態では回線切断の特殊内部リレーだけが動作します。
50	AT コマンド正常終了	発信を行わない起動特殊内部リレーの動作が正常に終了しました。
60	AT コマンド設定エラー	初期設定コマンド、ダイヤリング文字列などに不正な文字が含まれています。
61	起動内部リレー重複	起動内部リレーの動作中に、別の内部リレーがオンしました。
62	回線接続中エラー	回線接続中は、回線切断以外の起動特殊内部リレーは受け付けません。
63	AT コマンド異常終了	最初の 1 回 + リトライ回数分の動作がすべて異常終了しました。

## ■ モデム初期設定コマンド

E0	コマンドのエコーなし。 モデム通信は、エコーがないことを前提に動作します。この設定がされていないと、エコーをリザルトコードとみなすため、コマンドが正常に実行されていてもエラーとなります。 必ず設定してください。
Q0	リザルトコードあり。 モデム通信は、リザルトコードがあることを前提に動作します。この設定がされていないと、コマンドが正常に実行されていてもタイムアウトエラーになります。 必ず設定してください。
V1	リザルトコード英単語形式。 モデム通信は、リザルトコード英単語形式であることを前提に動作します。この設定がされていないと、リザルトコードが不正であるとみなし、コマンドが正常に実行されていてもタイムアウトエラーになります。 必ず設定してください。
¥V0	通常のリザルトコードを使用する。
&D2	DTR 信号がオンからオフになった場合に電話回線を切断する。 マイクロスマートは、この機能を使用して電話回線の切断を行っています。 必ず設定してください。
&C1	キャリア状態を DCD 信号に反映させる。 マイクロスマートは DCD 信号で回線の状態を判断しています。 必ず設定してください。
¥A0	MNP での送信最大ブロックサイズ 64 バイト。
S0=2	2 回相手から呼び出された場合に自動応答する。
&K3	フロー制御をハードウェアフロー制御に設定します。 マイクロスマートは、ソフトフロー制御 (XON/XOFF 制御) には対応しておりません。 必ず設定してください。
¥N5	MNP 機能を利用して通信を行う。
&W	現在のモデムの設定を不揮発性メモリに書き込む。 書き込まれた設定は ATZ コマンドで設定を行うことができます。
X4	ダイヤルトーンとビジートーンを検出する。

### ■ トラブルシューティング

症状	原因	対策
起動特殊内部リレーをオンすると、モデム通信状態データレジスタは変化するが、モデムが動作しない。	ケーブルの種類が異なる。 または配線が間違っている。	モデム専用ケーブルを使用してください。
モデムの DTR または ER のランプが点灯しない。	ケーブルの種類が異なる。 または配線が間違っている。	モデム専用ケーブルを使用してください。
起動特殊内部リレーをオンしても、モデム通信状態データレジスタが変化しない。	“ファンクション設定”でポート 2 がモデム通信になっていない。	モデム通信を使用する場合は、必ず“ファンクション設定”でポート 2 の設定をモデム通信にしてください。
モデム初期設定コマンドを送信すると失敗するが、ATZ を送信すると正常に終了する。	モデム初期設定コマンドが、接続されているモデムに対応していない。	モデムのマニュアルを確認して、正しいモデム初期設定コマンドをセットしてください。
ダイヤルコマンドを発行しても“NO DIALTONE”がリザルトコードとして返送され、電話回線を接続できない。	モジュラーケーブルが接続されていない。	モジュラーケーブルを接続してください。
	PBX 回線（内線）を使用している。	初期設定コマンドに“X3”または“X0”を追加してください。
ダイヤリングは行われるが、接続後に何もしていなくても切断されてしまう。	発信側と着信側のモデムの設定が異なっている。	発信側と着信側のモデムの設定を合わせてください。
	発信側と着信側のモデムの種類が異なっている。	発信側と着信側に同じ種類のモデムを使用してください。
	電話回線の品質が悪い。	マイクロスマートの通信速度を落としてください。

## 第 25 章 Modbus TCP 通信

ここでは、マイクロスマートの Modbus TCP マスタ（クライアント）通信、Modbus TCP スレーブ（サーバー）通信について説明しています。  
Modbus TCP 通信を使って Modbus 対応機器とのデータ送受が可能となります。

### ■ Modbus TCP 通信の概要

CPU モジュールに Web Server ユニット（FC4A-SX5ES1J）を接続することで、マイクロスマートを Modbus TCP 通信のクライアントやサーバーとして使用できます。

Modbus TCP マスタ通信では、Modbus サーバー対応機器のデータの変更やモニタが行えます。（通信ポート 2 のみ）

Modbus TCP スレーブ通信では、Modbus クライアント対応機器からマイクロスマートのデバイス内容の変更やモニタが行えます。（通信ポート 1 および通信ポート 2）

Modbus TCP マスタ通信の機能と設定方法は、25-2 頁より記載しています。Modbus TCP スレーブ通信の機能と設定方法は、25-5 頁より記載しています。

本機能をご使用になるには、システムバージョン 210 以上、WindLDR バージョン 5.3 以上が必要です。システムバージョンをご確認の上、ご使用ください。システムバージョンは、WindLDR の“PLC ステータス”で確認できます。また、マイクロスマートのシステムソフトウェアは WindLDR よりアップデートできます。

アップデート方法については「基本編 付録 FC5A システムアップデート」（付録-10 頁）を参照してください。

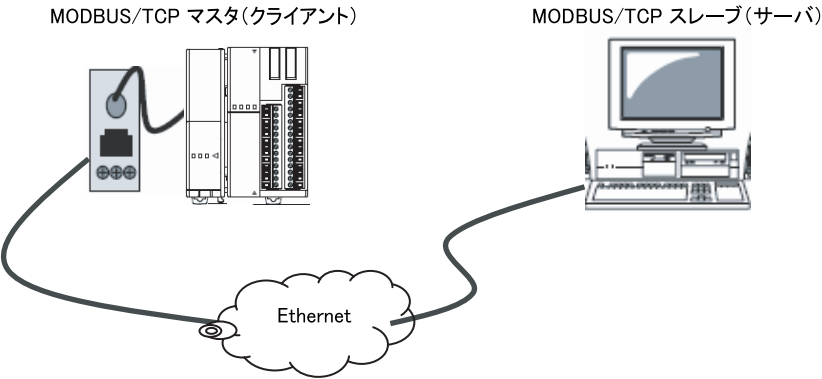
対応機種	FC5A 全機種* <sup>1</sup>
システムバージョン	210 以上
WindLDR バージョン	5.3 以上

\* 1 FC5A-D12x1E は通信オプションを用いての Modbus TCP 通信を行えませんが、本体内蔵の Ethernet ポートを使用することで、Modbus TCP 通信が可能です。

Modbus TCP マスタ通信

Modbus TCP マスタの通信設定および Modbus TCP サーバーへのリクエストの作成は、“ファンクション設定”の「通信ポート」で行います。Modbus TCP マスタの通信処理は、ユーザープログラムと非同期に行われ、リクエストは、Web Server ユニット（FC4A-SX5ES1J）を経由して、Modbus TCP サーバーに送られます。

Modbus TCP マスタ通信の基本的な仕様・機能は、接続できるサーバーが 1 台であることを除けば、Modbus マスタ通信と同じです。



\* 接続可能な Modbus TCP サーバーの台数は 1 台です。

■ 仕様 [Modbus TCP マスタ通信]

項目	Modbus TCP マスタ（クライアント）通信
対応通信ポート	通信ポート 2
通信速度（bps）* 1	9600/ 19200/ 38400/ 57600
データビット長* 1	8 ビット固定
ストップビット* 1	1/2 ビット
パリティ* 1	なし / 奇数 / 偶数
スレーブ番号* 2	1 ～ 247
最大スレーブ接続台数	1
受信タイムアウト時間* 3	10 ～ 2550ms（10ms 単位）
送信待ち時間* 4	1 ～ 5000ms（1ms 単位）
リトライ回数	1 ～ 10

\* 1 Web Server ユニット（FC4A-SX5ES1J）の通信条件と同じ設定にしてください。  
\* 2 ブロードキャストスレーブ番号としてスレーブ番号 0 が使用できます。  
\* 3 スレーブの応答フレームの先頭を受けるまでのタイムアウト時間です。  
\* 4 D8054 で設定します。0 の場合は 1ms、5,000 以上の場合は 5000ms になります。

## ■ WindLDR の設定とパラメータ [Modbus TCP マスタ通信]

Modbus TCP マスタ通信を使用するには“ファンクション設定”で、Modbus TCP マスタの設定を行い、プログラムをダウンロードします。

1. [設定] タブの [ファンクション設定] で [通信ポート] をクリックします。
2. ポート 2 の「通信モード」を「Modbus TCP マスタ」に設定します。



「Modbus TCP マスタリクエストテーブル (ポート 2)」画面が開きます。



3. [通信設定] ボタンをクリックし、通信設定画面を開きます。

通信速度 (bps) \*、パリティ\*、ストップビット\*、リトライ回数、受信タイムアウト時間を設定します。[OK] ボタンをクリックすると「Modbus TCP マスタリクエストテーブル (ポート 2)」画面に戻ります。

\*通信条件は、Web Server ユニット (FC4A-SX5ES1J) と同じ通信条件にしてください。

通信設定

通信速度 (bps):

9600

パリティ:

偶数

ストップビット:

1

リトライ回数:

1

受信タイムアウト (10ms):

50

OK

キャンセル

4. Modbus TCP マスタ設定を行います。

リクエスト内容を設定し、[OK] ボタンをクリックします。2,040 個までリクエストの作成が可能です。

任意で通信内部リレーと、スレーブ別のエラーステータスが設定できます。

MODBUS/TCP マスタリクエスト テーブル (ポート2)

通信実行デバイス

☒ 使用

M0000

☐ 未使用

エラー ステータス

☒ 使用

D1500

☐ 未使用

リクエスト番号	機能コード	マスタデバイスアドレス	データサイズ	ワード/ビット	スレーブ番号 (0~247)	スレーブアドレス	通信実行デバイス	エラー ステータス
1	03 保持レジスタの状態読み出し	D0000	20	ワード	0	400001	M0000	D1500
2	01 コイルの状態読み出し	D0100	12	ビット	10	001001	M0001	D1501
3	03 保持レジスタの状態読み出し	D0000	14	ワード	14	400101	M0002	D1502
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								
101								
102								
103								
104								
105								
106								
107								
108								
109								
110								
111								
112								
113								
114								
115								
116								
117								
118								
119								
120								
121								
122								
123								
124								
125								
126								
127								
128								
129								
130								
131								
132								
133								
134								
135								
136								
137								
138								
139								
140								
141								
142								
143								
144								
145								
146								
147								
148								
149								
150								
151								
152								
153								
154								
155								
156								
157								
158								
159								
160								
161								
162								
163								
164								
165								
166								
167								
168								
169								
170								
171								
172								
173								
174								
175								
176								
177								
178								
179								
180								
181								
182								
183								
184								
185								
186								
187								
188								
189								
190								
191								
192								
193								
194								
195								
196								
197								
198								
199								
200								
201								
202								
203								
204								
205								
206								
207								
208								
209								
210								
211								
212								
213								
214								
215								
216								
217								
218								
219								
220								
221								
222								
223								
224								
225								
226								
227								
228								
229								
230								
231								
232								
233								
234								
235								
236								
237								
238								
239								
240								
241								
242								
243								
244								
245								
246								
247								

通信設定(S)

インポート(I)

エクスポート(E)

OK(O)

キャンセル(C)

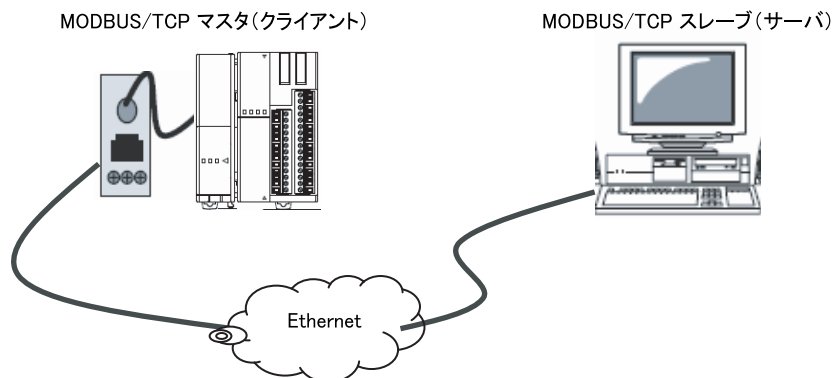
5. プログラムをダウンロードします。

以上の操作により Modbus TCP マスタの設定が完了します。各パラメータの内容および設定値については、Modbus マスタ通信と同じです。詳細は、「基本編 第 12 章 WindLDR の設定とパラメータ (マスタ通信)」(12-4 頁) を参照してください。



## Modbus TCP スレーブ（サーバー）通信

マイクロスマートのポート 1 または、ポート 2 の通信設定を Modbus TCP スレーブに設定すると、Modbus TCP 通信を行うことができます。Modbus TCP スレーブ通信では、Modbus TCP クライアント側から送信されたリクエストを正常に受信すると、Modbus TCP クライアントからのリクエストに従い、デバイスの読出しや書込みを行います。応答処理は、END で行われます。Modbus TCP スレーブ通信を使用する場合は、Web Server ユニット（FC4A-SX5ES1J）が必要です。



\* 接続可能な Modbus TCP サーバーの台数は 1 台です。

### ■ 仕 様 [Modbus TCP スレーブ（サーバー）通信]

項目	Modbus TCP スレーブ（サーバー）通信	
対応通信ポート	ポート 1	ポート 2
通信速度（bps）* 1	9600/ 19200/ 38400/ 57600	
データビット長* 1	8 ビット固定	
ストップビット* 1	1/2 ビット	
パリティ* 1	なし / 奇数 / 偶数	
スレーブ番号	1 ～ 247	
応答時間	1.5ms	1 ～ 5000ms（1ms 単位）* 2
受信タイムアウト時間* 3	10 ～ 2550ms	
特殊内部リレー	—	M8005：通信エラー M8080：通信完了フラグ
特殊データレジスタ	—	D8053：エラーコード D8054：送信待ち時間設定（1ms 単位）
対応機能コード	1：コイルの状態読み出し 2：入力リレーの状態読み出し 3：保持レジスタの状態読み出し 4：入力レジスタの状態読み出し 5：1 点コイルの状態変更 6：1 点保持レジスタ書き込み 15：N 点コイルの状態変更 16：N 点保持レジスタの書き込み	

\* 1 WindLDR の“ファンクション設定”の[通信ポート]で設定します。

\* 2 D8054 で設定します。0 の場合は 1ms、5,000 以上の場合は 5000ms になります。

\* 3 タイムアウト発生時、マイクロスマートは受信中のデータを破棄し、先頭フレーム受信待ちに移行します。

## ● 通信完了および通信エラー

通信完了は、M8080（通信完了フラグ）および D8053（通信完了リクエスト情報）で確認できます。M8080 は、通信完了した直後の 1 スキャンだけ ON します。D8053 にエラーコードが格納されます。D8053 の内容は通信完了フラグが ON の場合のみ有効です。また、通信エラーが発生した場合、M8005（通信エラーフラグ）もエラー発生直後の 1 スキャンだけ ON します。

## ■ WindLDR の設定とパラメータ [Modbus TCP スレーブ通信]

Modbus TCP スレーブ（サーバー）通信を使用するには“ファンクション設定”で、Modbus TCP スレーブ設定を行い、プログラムをダウンロードします。

1. [設定] タブの [ファンクション設定] で [通信ポート] をクリックします。

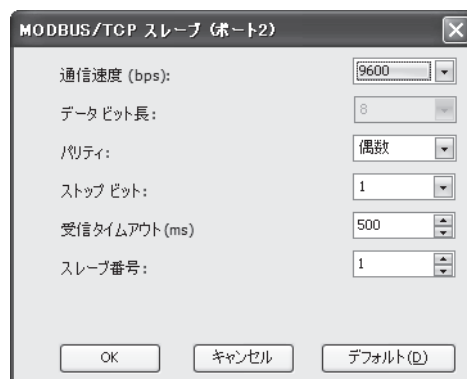
ファンクション設定のダイアログボックスが表示されます。

2. ポート 2 の「通信モード」を「Modbus TCP スレーブ」に設定します。



「Modbus TCP スレーブ（ポート 2）」画面が開きます。

3. 通信条件を設定し、[OK] ボタンをクリックします。



#### 4. プログラムをダウンロードします。

以上の操作により Modbus TCP スレーブの設定が完了します。各パラメータの内容および設定値については、Modbus スレーブ通信と同じです。詳細は、「基本編 第 12 章 WindLDR の設定とパラメータ (スレーブ通信)」(12-12 頁)を参照してください。

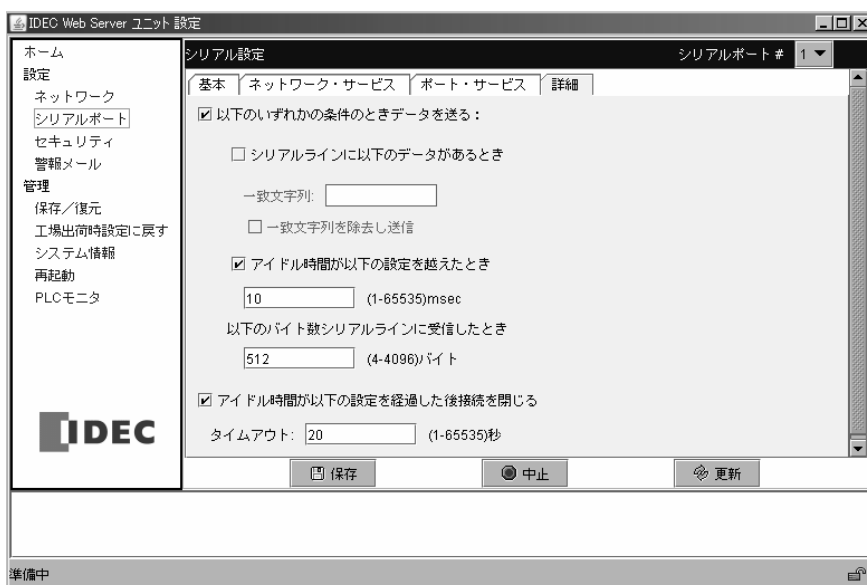
## ■ Web Server ユニット (FC4A-SX5ES1J) の設定

Web Server ユニットについての詳細は、Web Server ユニットの取扱説明書を参照してください。

- Web Server ユニット (FC4A-SX5ES1J) の機能切り替えスイッチを“USER”に設定してください。
- ファンクション設定で設定した通信条件と同じ通信条件にしてください。



- シリアル設定の詳細画面でアイドル時間を 10ms 以上に設定してください。



■ Modbus TCP 通信フォーマット

ここでは、Modbus TCP マスタとスレーブの通信フォーマットについて説明します。  
Modbus TCP 通信フォーマットは、RTU モード通信フォーマットの CRC を削除したものを、  
Modbus TCP ヘッダに付加したフォーマットになります。  
RTU モード通信フォーマットについては、「基本編 第 12 章 RTU モード /ASCII モードの通信  
フォーマット」(12-15 頁)を参照してください。

MODBUS/ TCP 通信フォーマット (マスタ/スレーブ)

トランザクシ ョン ID	プロトコル ID	メッセー ジ長(バイト)	ユニット ID	機能コード	内容
2 バイト	2 バイト	2 バイト	1 バイト	1 バイト	N バイト

MODBUS/ TCPヘッダ

RTU モード通信フォーマット

“Idle”	局番	機能コード	内容	CRC	“Idle”
3.5 文字	1 バイト	1 バイト	N バイト	2 バイト	3.5 文字

トランザクション ID

Modbus TCP スレーブはクライアントからのリクエストの ID をそのまま返します。クライアント  
(ホスト機器) は、どのリクエストに対するレスポンスが返ってきたか確認することができます。  
特に確認を行わない場合は 0 を入れます。

プロトコル ID

Modbus TCP プロトコルを示す番号で、0 となります。

メッセージ長

以下に続くメッセージの長さをバイト単位で表します。

ユニット ID

機器を識別するための ID です。Modbus TCP スレーブのスレーブ番号を格納します。

機能コード

読み出し、書き込みなどの機能の番号です。

内容

各処理に必要なデータです。

# 第 26 章 増設シリアル通信モジュール

ここでは、増設シリアル通信モジュールの機能を説明していますので、機能を十分ご理解したうえで、増設シリアル通信モジュールを有効に活用してください。

## 増設シリアル通信モジュールの機能

増設シリアル通信モジュールは、次に示す機能を搭載しています。

各機能の使用方法（使用例）については、「本章 増設シリアル通信モジュールを使用する」（26-2 頁）、「第 11 章 リフレッシュ命令」（11-1 頁）、「第 14 章 アベレージ命令」（14-1 頁）を参照してください。

- ・ **パソコンリンク通信機能（メンテナンス通信機能）**

増設通信ポートとケーブル接続したパソコン（および表示器）から、マイクロスマートの運転状態、I/O 動作の状態、データの参照 / 更新ができます。

- ・ **ユーザー通信機能**

RS232C または RS485 ポートを備えた外部機器（パソコン、プリンタ、バーコードリーダーなど）と増設通信ポートをケーブル接続して、マイクロスマートより外部機器を制御できます。

- ・ **Modbus 通信**

RS232C または RS485 ポートを備えた Modbus 対応機器（計測器など）と増設通信ポートをケーブル接続して、Modbus プロトコルにより通信ができます。

- ・ **データリンク通信**

RS485 ポートを備えたマイクロスマート間でデータリンク通信を使うことができます。

## 動作環境

増設シリアル通信モジュールの動作環境は下記の通りです。

CPU モジュール種別	接続可能な CPU モジュール形番
オールインワンタイプ	FC5A-C24R2, FC5A-C24R2C
スリムタイプ	FC5A-D16RK1, FC5A-D16RS1, FC5A-D32K3, FC5A-D32S3, FC5A-D12K1E, FC5A-D12S1E

CPU モジュールバージョン	WIndLDRバージョン	利用可能なモジュール	利用可能な機能
110 以上	5.1 以上	FC5A-SIF2 (V200 未満)	パソコンリンク通信機能、 ユーザー通信機能
220 以上	6.20 以上	FC5A-SIF2 (V200 以上)、 FC5A-SIF4	パソコンリンク通信機能、 ユーザー通信機能、 Modbus 通信機能、 データリンク通信機能* 1

\* 1 データリンク通信は FC5A-SIF2 では利用できません。



補足

CPU モジュールシステムバージョンの確認方法、システムアップデートの実行手順については、「基本編 付録 CPU モジュールのシステムバージョン (付録 -9 頁)」を参照してください。



注意

**FC5A-C24R2,FC5A-C24R2C に、増設シリアル通信モジュールと下記の機能モジュールを組み合わせることはできません。増設シリアル通信モジュールと機能モジュールを組み合わせるご使用になる場合は、スリムタイプの CPU モジュールをご使用ください。**

モジュール種類	形番
アナログモジュール	FC4A-L03A1, FC4A-L03AP1, FC4A-J2A1, FC4A-K1A1, FC4A-J4CN1, FC4A-J8C1, FC4A-J8AT1, FC4A-K2C1, FC4A-K4A1
AS-Interface マスタモジュール	FC4A-AS62M

## 増設シリアル通信モジュールを使用する

ここでは、増設シリアル通信モジュールの使用方法（使用例）について説明しています。

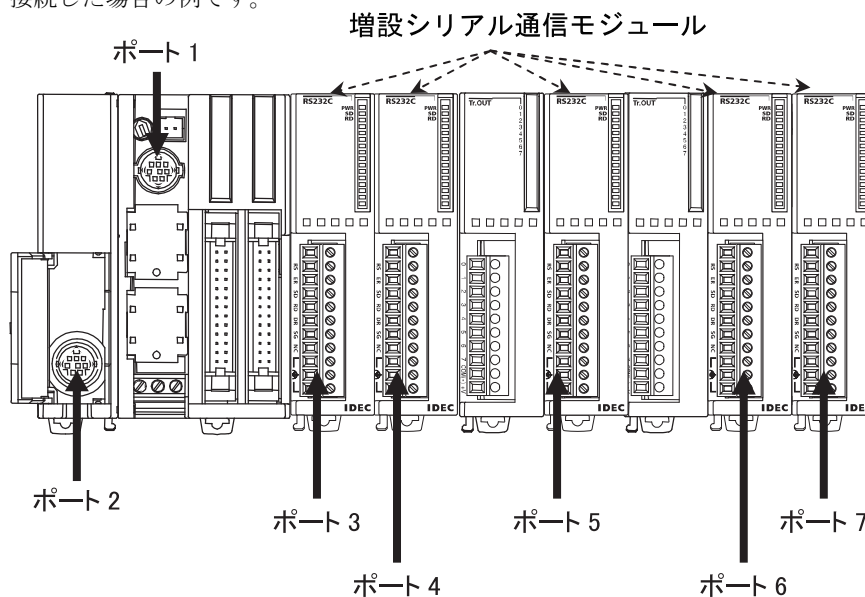
### ■ 通信ポート番号の割り当て

CPU モジュールに増設シリアル通信モジュールを増設した場合、CPU モジュールから近い順に、3 を開始番号として通信ポート番号が割り当てられます。



補足

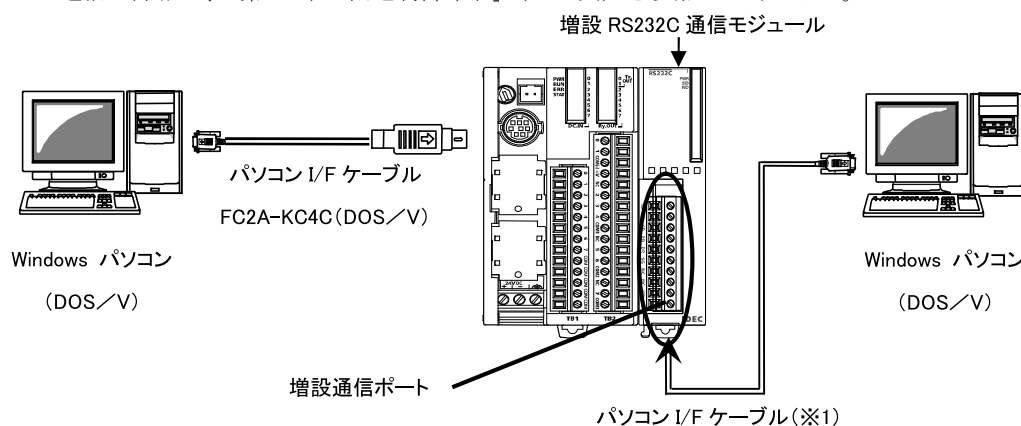
増設シリアル通信モジュールと他の増設モジュールを混合構成した場合の、通信ポート番号の割り当て例を示します。下図はスリムタイプの CPU モジュールに増設シリアル通信モジュールを 5 台接続した場合の例です。



## パソコンリンクをする

### ■ パソコンリンク通信の概要

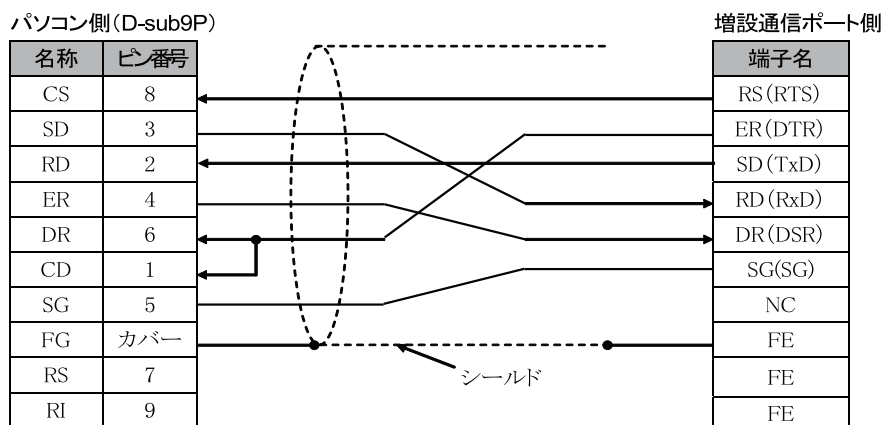
パソコンリンク通信は、マイクロスマートの通信ポート（通信拡張モジュールもしくは通信ボード、および増設シリアル通信モジュールを含みます。）とパソコンを接続して通信を行う機能です。増設シリアル通信モジュールでは、パソコンリンク通信を使用して WindLDR を使ったマイクロスマートのメンテナンスを行うことができます。増設通信ポートとパソコンを接続して通信を行う場合は、下図のようにパソコンと増設通信ポート間を通信ケーブルで接続してください。パソコンリンク通信の詳細は、「第 12 章 割込制御命令」（12-1 頁）を参照してください。



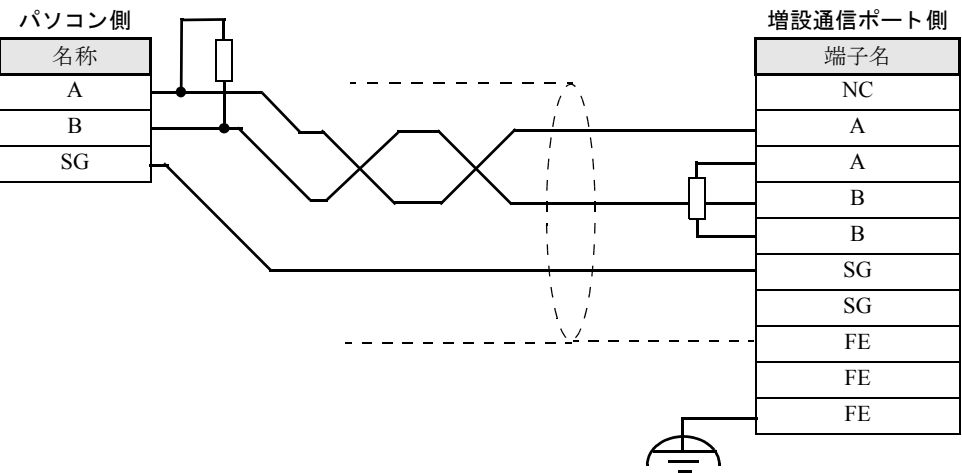
※ 1 パソコンと増設通信ポートを接続するケーブルは、お客様にて製作する必要があります。ケーブルの配線については下記の「ケーブル結線」を参照してください。配線時の注意事項については「第 2 章 増設シリアル通信モジュール」（2-110 頁）を参照してください。

※ 2 増設 RS485 通信モジュールを用いてパソコンと接続する場合は、パソコン側に市販の USB-RS485 通信アダプタ等をご使用ください。

#### ケーブル結線 ( 増設 RS232C 通信モジュールの場合 )



ケーブル結線 ( 増設 RS485 通信モジュールの場合 )



＊使用する RS485 通信アダプタ等によりパソコン側の端子名は異なります。ご使用のアダプタ等の取り扱い説明書をよくお読みの上、結線してください。

増設 RS232C/ RS485 通信モジュールの通信設定範囲

	設定範囲	デフォルト値
通信モード	メンテナンス通信	
通信速度（bps）	1200/ 2400/ 4800/ 9600/ 19200/ 38400/57600/115200＊ 1	9600
データビット長	7/8	7
パリティ	なし / 奇数 / 偶数	偶数
ストップビット	1/2	1
受信タイムアウト（ms）	10 ～ 2550/ 無効	500
ネットワーク番号	0 ～ 31	0
通信切り替え入力	有効な入力デバイス	設定無し

＊ 1 57600/115200bps は CPU モジュールのシステムバージョン 220 以上と FC5A-SIF2 の V200 以上及び FC5A-SIF4 の組み合わせで使用できます。



補足

ユーザープログラムのアップロード / ダウンロードは転送モードを ASCII モードにして行ってください。また、RUN 中ダウンロードはできません。  
CPU モジュールのシステムバージョン 220 未満では、増設通信ポートを使ってユーザープログラムのアップロード / ダウンロードはできません。



## ■ 増設通信ポートを使用したパソコンリンクの例

増設通信ポートを使用してパソコンリンクする例を記載します。



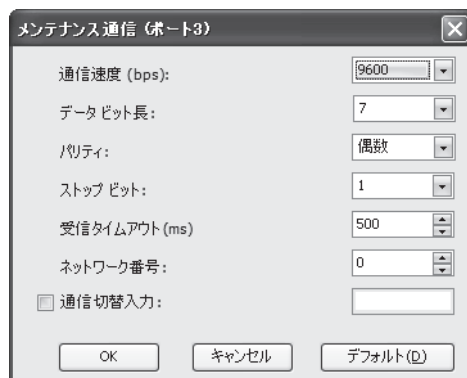
増設通信ポートを使用してパソコンリンクする際には、ユーザープログラムのダウンロードを行う必要があります。ユーザープログラムのダウンロードを行うために、本手順実施時には、マイクロスマートの通信ポート 1（もしくはポート 2）を介して、メンテナンス通信を使用できる環境がセットアップ済みであるものとします。メンテナンス通信のセットアップについては、「基本編 第 4 章 メンテナンス環境のセットアップ」(4-1 頁)、「基本編 第 4 章 CPU モジュールの機種設定」(4-2 頁)および「基本編 第 4 章 パソコンの通信ポート設定」(4-3 頁)を参照してください。

1. パソコンとマイクロスマートの通信ポート 1（もしくはポート 2）をパソコン I/F ケーブル（FC2A-KC4C）で接続します。
2. [設定] タブの [ファンクション設定] で [通信ポート] をクリックします。  
ファンクション設定のダイアログボックスが表示されます。
3. 通信フォーマットを変更するポートの通信モードを「メンテナンス通信」に変更します。



メンテナンス通信のダイアログボックスが表示されます。

4. 設定項目を変更して [OK] ボタンをクリックします。

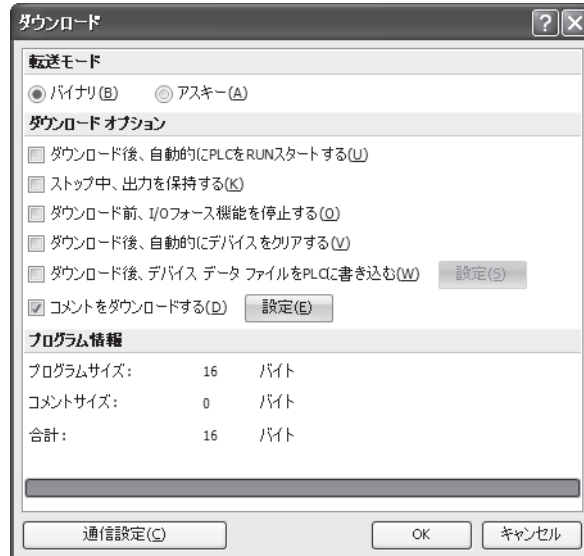




受信タイムアウトを「0」に設定すると、受信タイムアウト時間が無効となります。  
入力デバイス 1 点を通信切り替えとして使用できます。通信切り替え入力の設定を行うと、通信切り替え入力が ON の場合のみ設定した通信条件で動作し、OFF の場合デフォルトの通信条件で動作します。通信切り替え入力の設定を行わない場合は、設定した通信条件で動作します。

5. [オンライン] タブの [転送] で [ダウンロード] から [ダウンロード] をクリックします。

ダウンロードのダイアログボックスが表示されます。

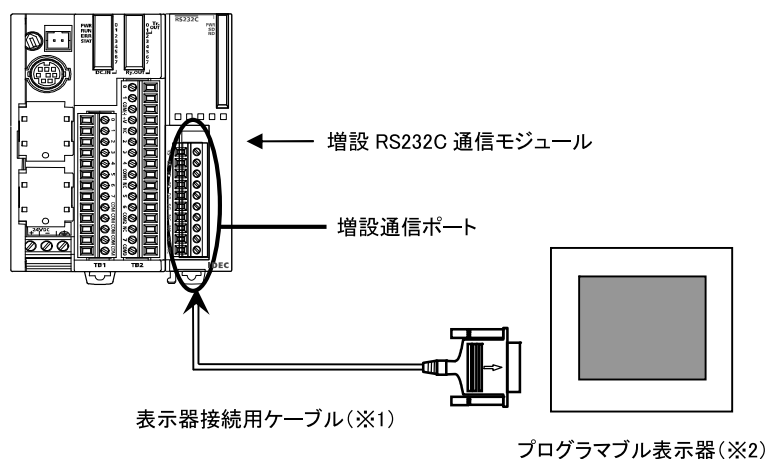


6. [OK] ボタンをクリックして、ユーザープログラムをダウンロードします。
7. パソコンと増設通信ポートをケーブル接続します。ケーブル配線については「基本編 第2章 増設シリアル通信モジュール」(2-110 頁)を参照してください。
8. 増設通信ポートに接続したパソコン上で、[オンライン] タブの [モニタ] で [モニタ] から [モニタ開始] をクリックします。マイクロスマートの状態が WindLDR の画面上で参照 / 更新できます。

## 表示器と通信する

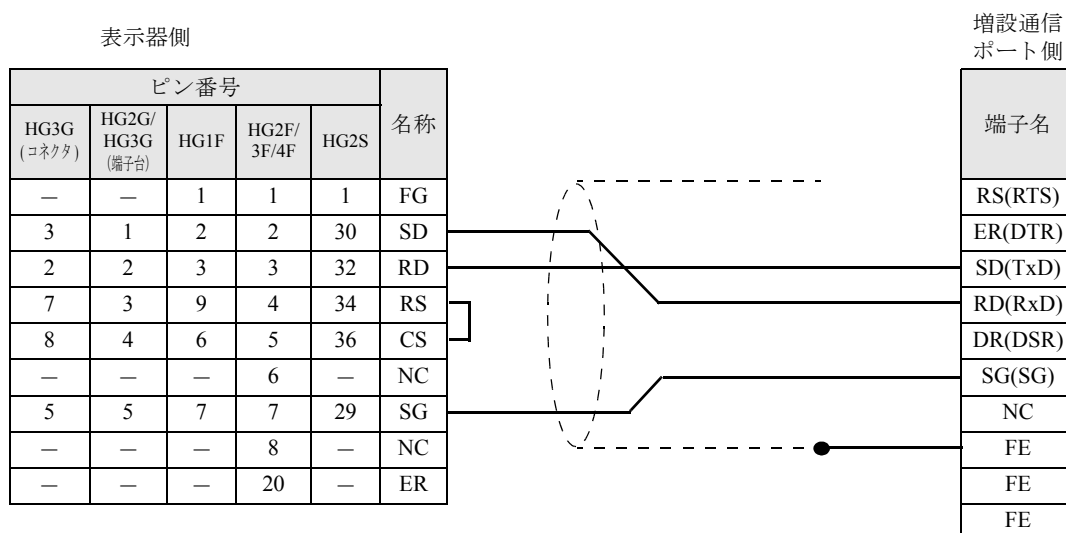
## ■ 表示器との通信

マイクロスマートは、増設通信ポートを使用して弊社製プログラマブル表示器 HG シリーズと通信することができます。増設通信ポートと HG シリーズを接続して通信を行う場合は、下図のように、HG シリーズと増設通信ポート間を通信ケーブルで接続してください。

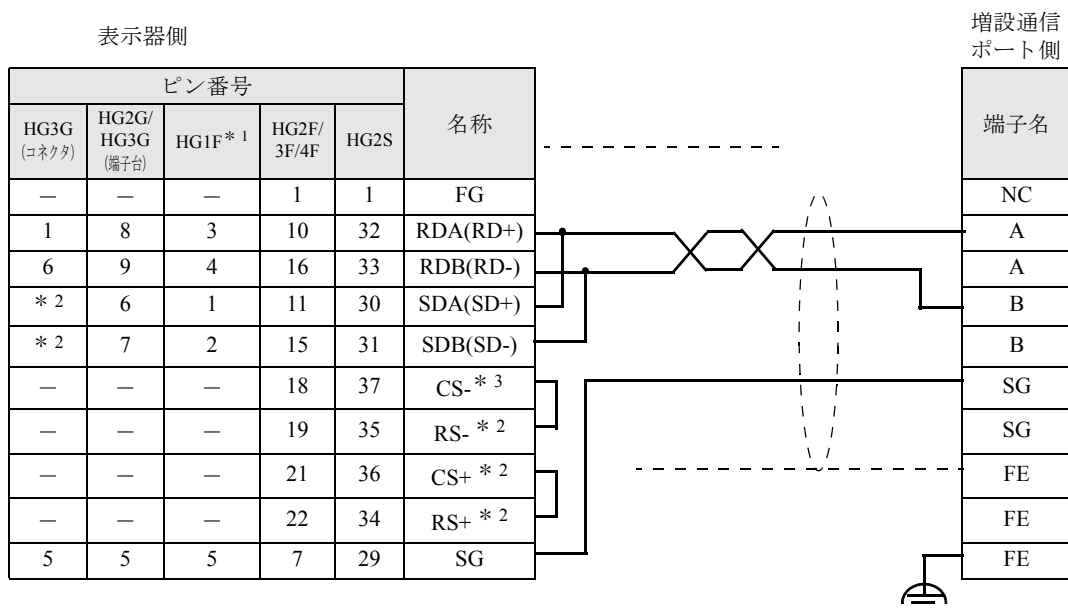


- \* 1 表示器と増設通信ポートを接続するケーブルは、お客様にて製作する必要があります。ケーブルの配線については下記の「ケーブル結線」を参照してください。配線時の注意事項については「基本編 第 2 章 増設シリアルモジュール」(2-110 頁)を参照してください。
- \* 2 接続可能なプログラマブル表示器のうち、代表的な弊社製プログラマブル表示器は HG2G 形、HG1F/2F/3F/4F 形、HG2S 形です。(ポート 1, 2 と同様の種類の表示器と接続が可能です。)

## ケーブル結線 (増設 RS232C 通信モジュールの場合)



## ケーブル結線 ( 増設 RS485 通信モジュールの場合 )



\* 1 端子台の端子番号を記載しています。

\* 2 HG3G では RS-485(422)-2 線式通信を RDA および RDB のみを用いて行いますので、SDA と SDB を接続する必要はありません。

\* 3 CS-/+, RS-/+ の無い機種では結線は不要です。表示器でハードウェアフロー制御を「なし」に設定してください。

## 表示器に対応するケーブル側のコネクタ形状

表示器のシリーズ名称	コネクタ形状 * 1
HG3G	D-sub9P プラグタイプ 端子台接続用棒端子
HG2G	端子台接続用棒端子
HG1F	D-sub9P プラグタイプ (RS232C) 端子台接続用棒端子 (RS485)
HG2F/3F/4F	D-sub25P プラグタイプ
HG2S	D-sub37P ソケットタイプ

\* 1 「プラグ / ソケット」は、本体側ではなくケーブル側のコネクタの形状です。

## 増設シリアル通信モジュールの通信設定範囲

	設定範囲	デフォルト値
通信モード	メンテナンス通信	
通信速度 (bps)	1200/ 2400/ 4800/ 9600/ 19200/ 38400/57600/115200 * 1	9600
データビット長	7/8	7
パリティ	なし / 奇数 / 偶数	偶数
ストップビット	1/2	1
受信タイムアウト (ms)	10 ~ 2550/ 無効	500
ネットワーク番号	0 ~ 31	0
通信切り替え入力	有効な入力デバイス	設定無し

\* 1 57600/115200bps は CPU モジュールのシステムバージョン 220 以上と FC5A-SIF2 の V200 以上及び FC5A-SIF4 の組み合わせで使用できます。



補足

増設通信ポートを使用して表示器と通信する際には、マイクロス마트にユーザープログラムのダウンロードを行う必要があります。ユーザープログラムのダウンロードを行うために、本手順実施時には、マイクロス마트の通信ポート 1（もしくはポート 2）を介して、メンテナンス通信を使用できる環境がセットアップ済みであるものとします。メンテナンス通信のセットアップについては、「基本編 第 4 章 メンテナンス環境のセットアップ」(4-1 頁)、「基本編 第 4 章 CPU モジュールの機種設定」(4-2 頁)および「基本編 第 4 章 パソコンの通信ポート設定」(4-3 頁)を参照してください。

1. 「本章 増設通信ポートを使用したパソコンリンクの例」(26-5 頁)の手順 1. ～ 7. を行います。
2. 増設通信ポートを使用して、マイクロス마트と表示器で通信できます。



補足

表示器の表示データの更新が遅い場合は、「基本編 第 13 章 増設シリアル通信モジュール」(13-23 頁)の「通信レスポンス時間が長い」を参照してください。

## ユーザー通信をする

### ■ ユーザー通信機能の概要

マイクロスマートの通信ポート（通信拡張モジュールもしくは通信ボード、および増設通信ポートを含みます。）でパソコンやプリンタ、バーコードリーダーなどの外部機器の制御をすることができます。機能の詳細は、「基本編 第 5 章 ユーザー通信」（5-52 頁）を参照してください。

増設シリアル通信モジュールの通信設定範囲

	設定範囲	デフォルト値
通信モード	メンテナンス通信	
通信速度（bps）	1200/ 2400/ 4800/ 9600/ 19200/ 38400/57600/115200* 1	9600
データビット長	7/8	7
パリティ	なし / 奇数 / 偶数	偶数
ストップビット	1/2	1
受信タイムアウト（ms）	10 ～ 2550/ 無効	500

\* 1 57600/115200bps は CPU モジュールのシステムバージョン 220 以上と FC5A-SIF2 の V200 以上及び FC5A-SIF4 の組み合わせで使用できます。

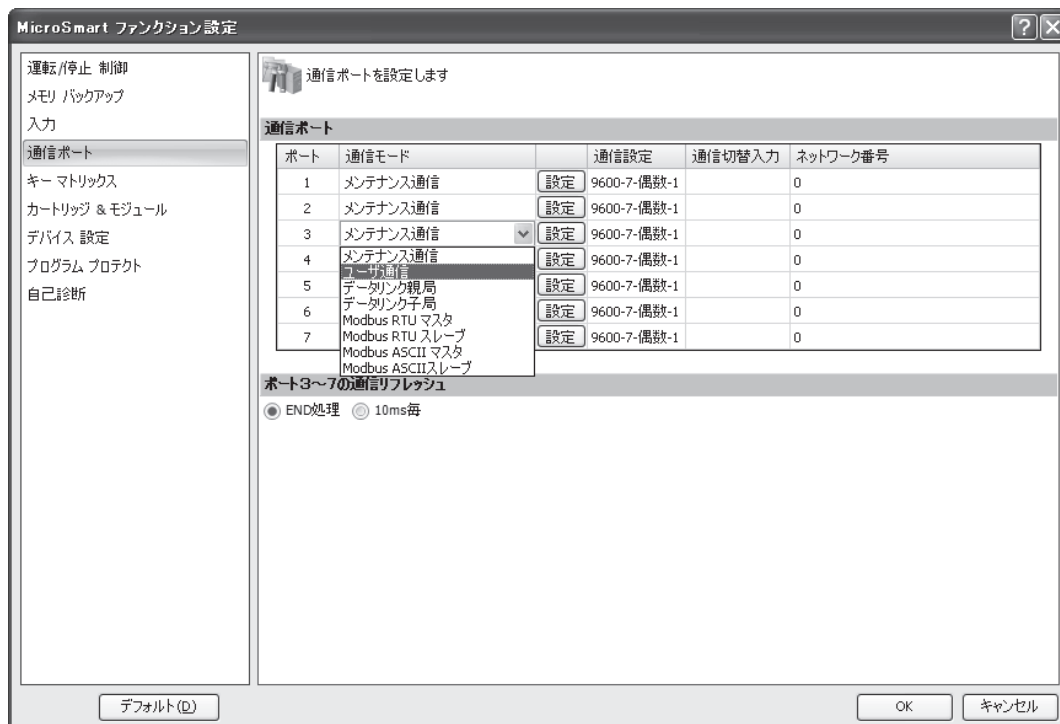
### ■ 増設通信ポートを使用したユーザー通信の例

増設通信ポートを使用したユーザー通信機能の使用方法を、プリンタを例として記載します。

#### ● 操作手順

1. パソコンとマイクロスマートの通信ポート 1（もしくはポート 2）をパソコン I/F ケーブル（FC2A-KC4C）で接続します。
2. 相手機器（プリンタ）と増設通信ポートをケーブル接続します。ケーブル接続については「本章 プリンタとの接続例」（26-13 頁）を参照してください。
3. [設定] タブの [ファンクション設定] で [通信ポート] をクリックします。  
ファンクション設定のダイアログボックスが表示されます。

4. 通信フォーマットを変更するポートの通信モードを「ユーザー通信」に変更します。



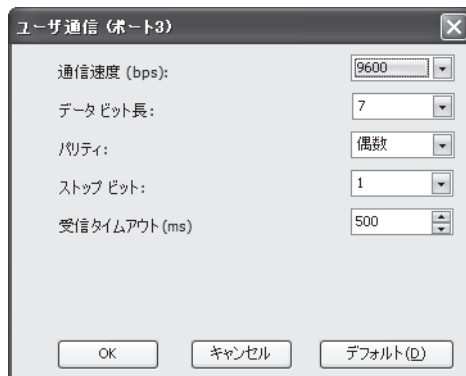
ユーザー通信のダイアログボックスが表示されます。



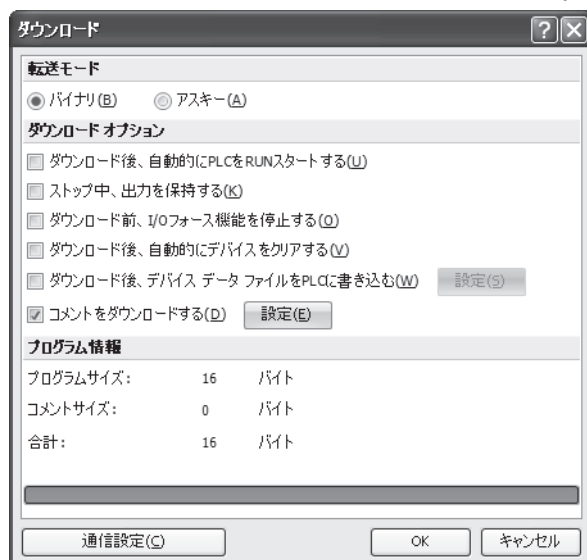
補足

受信タイムアウトを「0」もしくは「2550ms」に設定すると、受信タイムアウト時間が無効となります。

5. ユーザー通信の相手機器と通信フォーマットを合わせて [OK] ボタンをクリックします。通信設定内容については「本章 通信ポートのフォーマット設定例」(26-14 頁)を参照してください。



6. [オンライン] タブの [転送] で [ダウンロード] から [ダウンロード] をクリックします。  
ダウンロードのダイアログボックスが表示されます。



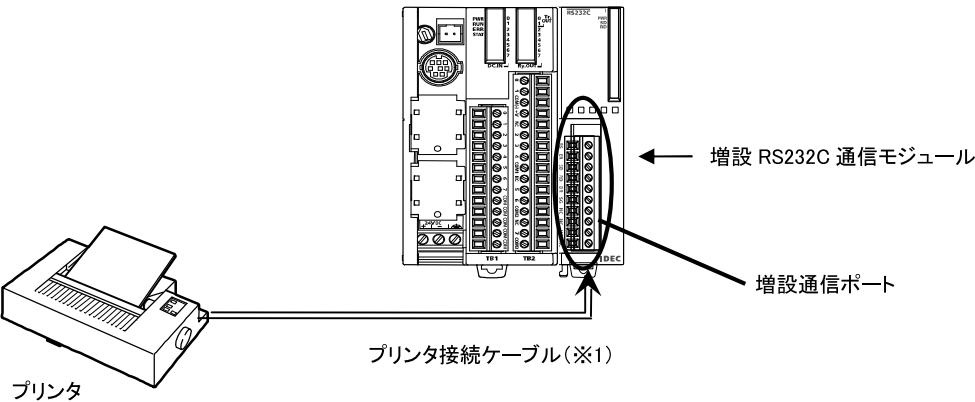
7. [OK] ボタンをクリックして、ユーザープログラムをダウンロードします。
8. マイクロスマートより相手先機器（プリンタ）を制御できます。制御方法については「本章 プリンタ制御のプログラム例」（26-15 頁）を参照してください。



● プリンタとの接続例

シリアルインタフェース（RS232C）を有するプリンタと増設通信ポートをケーブル接続する例について記載します。

システム構成図



※ 1 プリンタと増設通信ポートを接続するケーブルは、お客様にて製作する必要があります。ケーブルの配線については下記の「ケーブル結線」を参照してください。配線時の注意事項については「基本編 第 2 章 FC5A-SIF2」(2-110 頁)を参照してください。

ケーブル結線

プリンタ側 (D-sub9P)

名称	ピン番号
NC	1
NC	2
DATA	3
NC	4
GND	5
NC	6
NC	7
BUSY	8
NC	9

増設通信ポート側

端子名
RS (RTS)
ER (DTR)
SD (TxD)
RD (RxD)
DR (DSR)
SG (SG)
NC
FE
FE
FE

“BUSY” は、プリンタにより名称が異なる場合があります（例：DTR 等）。機能は、プリンタの状態（データ印字の不可）を外部に知らせるための信号です。

 補足

この信号はプリンタによって動作仕様が異なりますので動作を確認のうえ、結線を行ってください。

 注意

NC は接続しないでください。誤動作や故障の原因となります。

### ● 通信ポートのフォーマット設定例

外部機器と接続してユーザー通信する場合は、増設通信ポートの通信フォーマットを設定します。

- ・ ファンクション設定
- ・ 通信フォーマット

ポート 3 をユーザー通信に設定します。

通信速度 : 9600bps

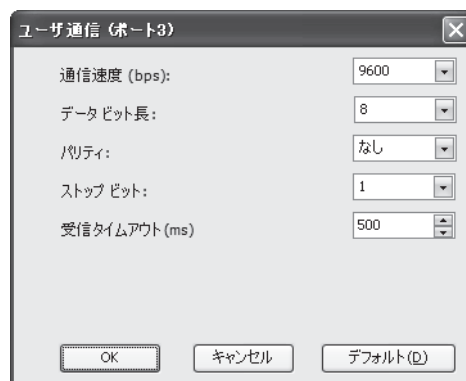
データビット長 : 8 ビット

パリティ : なし

ストップビット : 1 ビット

＊ 通信フォーマットの一例です。プリンタの取扱説明書などを参照して設定してください。

#### WindLDR ファンクション設定例



● プリンタ制御のプログラム例

増設通信ポートを使用してプリンタ制御を行うユーザープログラムの例を記載します。この例では、ポート 3 を使用しています。

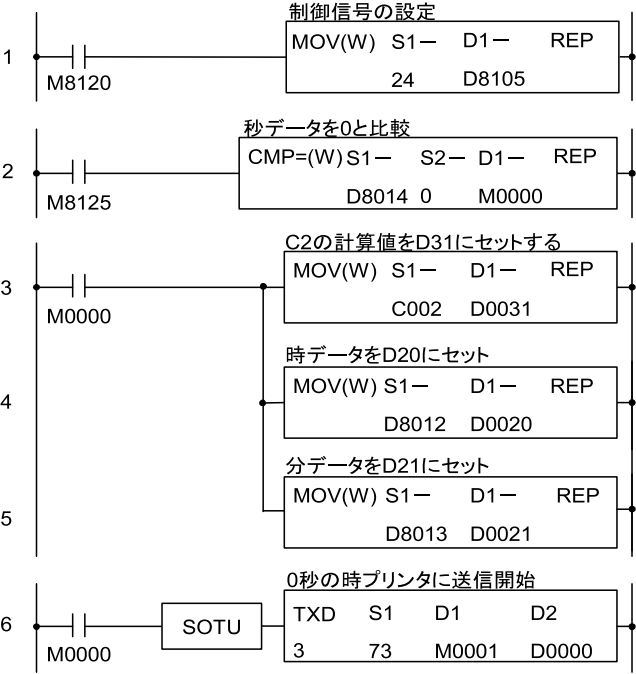
動作説明

1 分間に 1 回、毎分 0 秒にカウンタ 2 とデータレジスタ 30 (D30) の内容をプリントアウトします。受信バッファを 1 行しか持たないプリンタの場合、数行分のデータを一度送信すると受信バッファがオーバーフローし、データが印字されなかったり、誤った印字をします。これに対応するため、DR 信号 (プリンタ側の BUSY 信号) を監視して印字することができます。

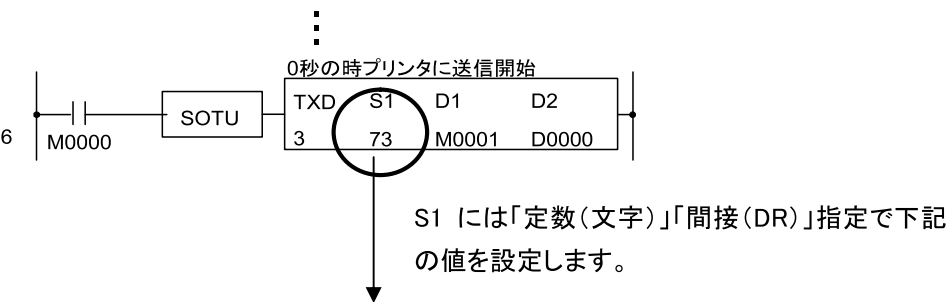
プリントアウト内容

```
---プリントアウトテスト---  
  
11時00分  
  
CNT2...0050  
D030...3854  
  
---プリントアウトテスト---  
  
11時01分  
  
CNT2...0110  
D030...2124  
.  
.  
.
```

プログラム内容



送信命令（TXD）の S1 設定内容の説明



S1 設定値のバイナリデータの説明

SP SP SP - - - フ リ ン ト ア 20h 20h 20h 2Dh 2Dh 2Dh CCh DFh D8h DDh C4h B1h	
ウ ト SP テ ス ト SP - - - CR LF B3h C4h 20h C3h BDh C4h 20h 2Dh 2Dh 2Dh 0Dh 0Ah	
CR LF 0Dh 0Ah	
SP SP SP D20 B2 1 時 D21 B2 1 分 CR LF 20h 20h 20h (変数指定) F5h (変数指定) F6h 0Dh 0Ah	“時”(F5h)および“分”(F6h)のコードはプリンタにより異なります。また、この印字コードをサポートしていないプリンタもあります。
CR LF 0Dh 0Ah	分データ(D21)の指定(10進数2桁) 時データ(D20)の指定(10進数2桁)
SP SP SP C N T 2 . . . D31 B4 1 20h 20h 20h 43h 4Eh 54h 32h 2Eh 2Eh 2Eh (変数指定)	
CR LF 0Dh 0Ah	C2の計数値指定(10進数4桁)
SP SP SP D 0 3 0 . . . D30 B4 1 20h 20h 20h 44h 30h 33h 30h 2Eh 2Eh 2Eh (変数指定)	
CR LF 0Dh 0Ah	D30の指定(10進数4桁)
CR LF 0Dh 0Ah	

制御ラインコントロールデータレジスタによる制御信号の設定

特殊データレジスタの設定により、送信時のプリンタの“BUSY”開始と制御の設定をします。

特殊 DR 番号	設定値	動作
D8105* 1	24* 1	DR 信号が ON (BUSY でない) の場合に送信します。また、OFF (BUSY) の場合は送信を一時停止します。 OFF 時間が一定時間 (5 秒) 経過すると、送信ビジータイムオーバーとなり、送信処理は中断され未送信分のデータは送信されません (エラーコードは D0 に設定されます)。

\* 1 ここでは通信ポート 3 を例として記載しています。各通信ポートに割り当てられているデバイスについては「基本編 第 10 章 制御ラインコントロール」(10-32 頁)を参照してください。

## 第 27 章 AS-Interface マスタ通信モジュール

ここでは、センサ / アクチュエータの制御などに使用する AS-Interface マスタ通信モジュールについて説明しています。

### AS-Interface の概要

マイクロスマートの AS-Interface マスタモジュール (FC4A-AS62M) は、A/B スレーブ対応 AS-Interface Ver2.1 に対応しています。AS-Interface マスタモジュールは 10 点または 16 点のオールインワンタイプ以外の CPU モジュールで使用でき、CPU モジュールに最大 2 台まで接続可能です。

AS-Interface はフィールドバス的一种で、メーカー依存性のない標準ネットワークシステム (IEC62026 規格) です。主に 2 線式センサ / アクチュエータの制御に使用されます。AS-Interface 上のマスタはスレーブ (センサ、アクチュエータ、リモート I/O など) との間でデジタル情報、またはアナログ情報をやり取りすることができます。AS-Interface は主に次の 3 つの要素で構成されます。

- マスタ (FC4A-AS62M など)
- 複数のスレーブ (センサ、アクチュエータ、リモート I/O など)
- DC30V の専用電源 (AS-Interface 電源)

これらの要素は、信号の伝達、および電源の供給を行う 2 芯 1 対ケーブルによって接続されます。AS-Interface は効率のよいシンプルな配線 (省配線化)、スレーブアドレスの自動割当 (オートアドレスリング機能) など、設置、メンテナンスの効率を向上させる様々な特長を持っています。

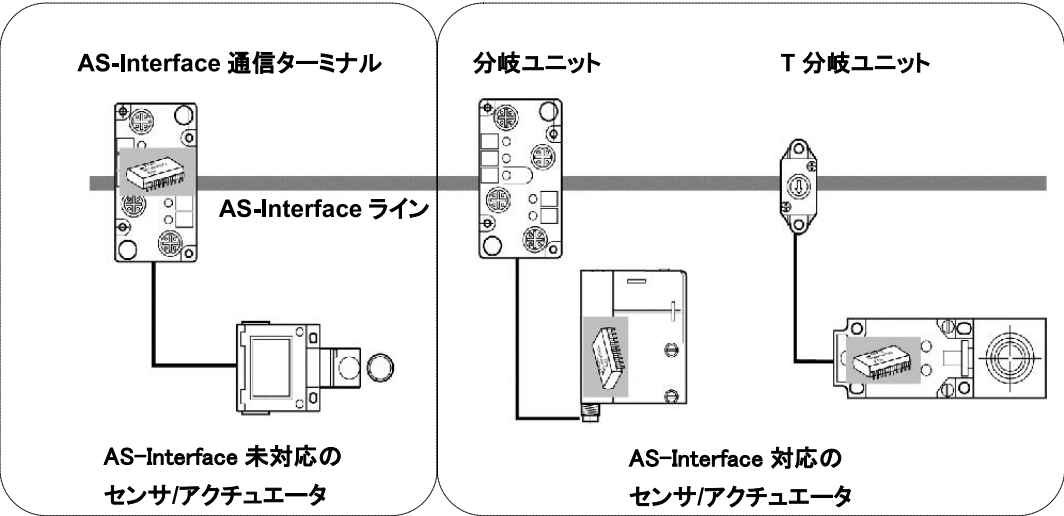


補足

AS-Interface マスタモジュールは 10 点または 16 点のオールインワンタイプ CPU モジュールおよび増設拡張モジュールには接続できません。

センサ / アクチュエータと AS-Interface

AS-Interface 対応のセンサ、アクチュエータなどは、分岐ユニットまたは T 分岐ユニットによって、直接 AS-Interface ラインに接続され、スレーブとして機能します。AS-Interface に対応していない従来のセンサ、アクチュエータは、AS-Interface 通信ターミナルを介して、ラインに接続することで、AS-Interface 対応の機器と同様に扱うことができます。



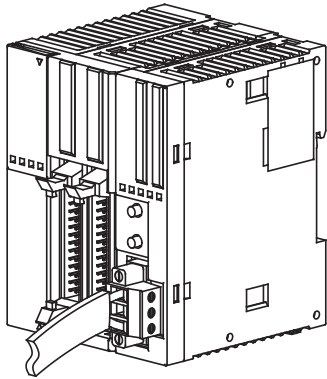
AS-Interface マスタモジュール使用時の最大 I/O 点数と最大総延長

	AS-Interface マスタモジュール	
	1 台使用時	2 台使用時
最大スレーブ数	62 スレーブ	124 スレーブ
最大 I/O 点数	434 点 (入力 248 点 / 出力 186 点)	868 点 (入力 496 点 / 出力 372 点)
最大リピータ台数	2 台	
最大総延長	100m (リピータなし) , 300m (リピータ 2 台)	

## ■ AS-Interface の構成

### マスタ

AS-Interface 上に接続されたスレーブの状態を監視 / 制御します。通常、AS-Interface のマスタはホストと呼ばれる PLC またはゲートウェイに接続されています。(例えば本製品の場合、マイクロスマート CPU モジュールに接続します。)



### スレーブ

AS-Interface のスレーブには、センサ、アクチュエータ、リモート I/O など様々な種類があります。アナログ情報を扱えるスレーブ (アナログスレーブ) もあります。また、スレーブは、標準のアドレス (1 ~ 31) に対応した標準スレーブと、標準のアドレスに加え拡張されたアドレス (1B ~ 31B) にも対応した A/B スレーブがあります。A/B スレーブでは標準のアドレス領域に割り付けたスレーブを A スレーブ、拡張されたアドレス領域に割り付けたスレーブを B スレーブと呼び、数字 (1 ~ 31) の後に A または B を付け 1A ~ 31A, 1B ~ 31B と表します。

### 電源

AS-Interface の電源は、AS-I 認証を受けた DC30V 電源 (AS-Interface 電源) を使用します。汎用の電源ユニットは使用できません。本モジュールを 2 台使用時には、2 台の AS-Interface 電源が必要です。

#### IDEC 製 PS2R 形 AS-Interface 電源

形番	定格出力	入力電圧	出力電圧
PS2R-Q30ABL	73W	AC100-240V	DC30.5V
PS2R-F30ABL	145W		

詳細につきましては AS-Interface 機器カタログをご覧ください。

### ケーブル

AS-Interface では、1 本のケーブルで信号の伝達と電源供給を行います。次のいずれかのケーブルを使用します。

- ・ 非シールドの極性のある標準 (黄色) の AS-Interface フラットケーブル
- ・ 通常の 2 線フラットケーブル (撚り線でも可)



AS-Interface フラットケーブル



2 線フラットケーブル

### ■ スレーブの管理

AS-Interface では、1 台のマスタがマスタ下に存在する各スレーブを周期的に監視しており、確実な管理を行えるシステムです。マスタは、スレーブのアドレス、各スレーブが持つ入出力情報、パラメータ（動作状態）、識別コードを管理しています。スレーブ 1 台あたりの管理内容は以下の通りです。

#### 標準スレーブの場合

- ・最大 4 入力 / 4 出力
- ・4 つのパラメータ（P3, P2, P1, P0）
- ・4 つの識別コード（ID, I/O, ID2, ID1）

#### A/B スレーブの場合

- ・最大 4 入力 / 3 出力
- ・3 つのパラメータ（P2, P1, P0）
- ・4 つの識別コード（ID, I/O, ID2, ID1）



補足

AS-Interface スレーブは、それぞれが持つ ID コードおよび I/O コードで識別されます。さらにスレーブの内部機能を示す ID1 コード、ID2 コードを持っているスレーブもあります。例えばアナログスレーブでは、ID2 コードがスレーブのチャンネル数を表しています。また、本製品は Ver 2.1 以前のスレーブもサポートしています。

#### スレーブのアドレス

AS-Interface のネットワークに接続された各スレーブには、1 (A) ～ 31 (A) または 1B ～ 31B のアドレスが割り当てられます。出荷時のスレーブはアドレス 0 に設定されています。アドレスは、アドレス設定器と呼ばれるツールにより変更できます。本製品の場合、WindLDR を用いてスレーブのアドレスを設定することも可能です。（設定方法については「本章 スレーブのアドレスを設定する」（27-41 頁）を参照してください。）



補足

稼働中のスレーブに障害が発生してスレーブの交換を行う場合、オートアドレッシング機能（マスタの機能）が有効であれば、代替スレーブ（アドレスが 0 で識別コードが同一のもの）を取り付けるだけで、故障して取り外したスレーブと同じアドレスが自動的に割り付けられますので、アドレス設定する必要はありません。



## ■ 識別コード

スレーブは次の識別コードを持っています。以下のコードにより、スレーブがどのようなタイプのモジュール（入力モジュール、出力モジュール、入出力モジュール、特殊な機能を持ったモジュールなど）であるかを識別できます。

### ID コード

ID コードは 4 ビットのデータです。センサやアクチュエータ、標準スレーブや A/B スレーブといったスレーブの種類を示します。例えば、標準リモート I/O の場合 “0”、A/B スレーブの場合 “A”（16 進）などとなっています。

### I/O コード

I/O コードは 4 ビットのデータです。スレーブの入出力の点数と割り付けを示します。

I/O コード (16 進)	割付	I/O コード (16 進)	割付	I/O コード (16 進)	割付	I/O コード (16 進)	割付
0	I,I,I,I	4	I,I,B,B	8	O,O,O,O	C	O,O,B,B
1	I,I,I,O	5	I,O,O,O	9	O,O,O,I	D	O,I,I,I
2	I,I,I,B	6	I,B,B,B	A	O,O,O,B	E	O,B,B,B
3	I,I,O,O	7	B,B,B,B	B	O,O,I,I	F	予約

I : 入力 / O : 出力 / B : 入出力

### ID1 コード

ID1 コードは 4 ビットのデータです。標準スレーブの場合、“0000”～“1111”（2 進）の範囲で変更が可能です。A/B スレーブの場合上位ビットを A スレーブか B スレーブかの判断に使用するため、下位 3 ビットのみの変更が行えます。上位ビットが “0” の場合 A スレーブ、“1” の場合 B スレーブです。

### ID2 コード

ID2 コードは 4 ビットのデータです。スレーブの内部機能を示します。

## ■ スレーブの接続台数と入出力点数の制限

### スレーブの接続台数と入出力点数の制限

AS-Interface マスタモジュールがサポートできるスレーブ数の制限は、次の通りです。

- ・標準スレーブの場合、マスタ 1 台につき最大 31 台
- ・A/B スレーブの場合、マスタ 1 台につき最大 62 台

（上記のスレーブ数の制限は、接続されたスレーブが全て標準スレーブ、または全て A/B スレーブである場合です。標準スレーブと A/B スレーブを混在して使用する場合は「本章 スレーブのアドレスを設定する」（27-41 頁）を参照してください。）

全てのスレーブが入力 4 点と出力 3 点をもった A/B スレーブの場合、マスタ 1 台につき入力 248 点 + 出力 186 点（合計 434 点）まで使用できます。

### ■ AS-Interface のトポロジおよび最大長

AS-Interface のトポロジは、フレキシブルです。アプリケーションに合わせて自由に配線することができます。リピータやエクステンダを使わない場合、総線長は 100m です。マイクロスマートの AS-Interface マスタモジュールはリピータ 2 台の AS-Interface マスタ通信モジュールに対応しており、総線長 300m まで延長できます。

### ■ AS-Interface のサイクルタイム

AS-Interface サイクルタイムはマスタが全てのスレーブに対し 1 回の問合せにかかる時間です。AS-Interface では各スレーブの情報が周期的に継続して伝送されていますので、サイクルタイムは稼働しているスレーブ台数に左右されます。

マスタのサイクルタイム：

- ・ 19 台までのスレーブが稼働している場合、3ms です。
  - ・ 20 ～ 62 台のスレーブが稼働している場合、 $(1 + n) \times 0.156\text{ms}$  です。n はスレーブ数です。
- A スレーブと B スレーブが同じアドレス（例えば 12A と 12B）の場合、1 サイクルごとに交互に更新されますので、A スレーブ 31 台および B スレーブ 31 台で構成されている場合、サイクルタイムは 10ms になります。

マスタの最大サイクルタイム：

- ・ スレーブが 31 台の場合、最大 5ms
- ・ スレーブが 62 台の場合、最大 10ms

### ■ 高い信頼性と高いフレキシビリティ

使用している伝送プロセスは、信頼性の高い運転を保障しています。マスタは伝送線路に供給されている電圧および伝送されているデータをモニタします。スレーブ障害だけでなく送信エラーも検出します。運転中のスレーブの交換や新しいスレーブの追加も、マスタとその他のスレーブとの間の通信を阻害することはありません。

# AS-Interface マスタモジュール

マイクロスマート AS-Interface マスタモジュール（形番：FC4A-AS62M）は 1 台につき最大で 62 台のスレーブが接続可能な AS-Interface のマスタです。マイクロスマート FC5A は AS-Interface マスタモジュールを最大 2 台接続可能で、独立した 2 つの AS-Interface ネットワークが構築できます。デジタル情報を扱うスレーブの他、アナログ情報を扱うスレーブの接続も可能です。AS-Interface Ver 2.1、アナログスレーブプロファイル 7.3 に対応しています。



注意

- ・ 通常、スリムタイプの CPU モジュールには増設モジュールを 7 台まで接続できますが、AS-Interface マスタモジュールを使用する場合、他の増設モジュールも含めて 6 台までの接続になります。7 台以上接続した場合、発熱等の原因になります。（制限台数以上接続した場合、特殊データレジスタ D8037 にエラーコード 20（16 進）が格納されます。）
- ・ 通常、FC5A-C24R2, FC5A-C24R2C には増設モジュールを 4 台まで接続できますが、AS-Interface マスタモジュールを使用する場合、他の増設モジュールも含めて 3 台までの接続になります。4 台以上接続した場合、発熱等の原因になります。（制限台数以上接続した場合、特殊データレジスタ D8037 にエラーコード 20（16 進）が格納されます。）
- ・ 1 台の AS-Interface マスタモジュールに対して、最大 7 台のアナログスレーブが接続できます。8 台以上のアナログスレーブを接続した場合、正常に動作しません。





補足

本製品は CPU モジュールに 2 台まで接続できます。3 台以上接続した場合特殊データレジスタ D8037 にエラーコード 40（16 進）が格納されます。

## ■ AS-Interface マスタモジュールに接続可能なケーブル

AS-Interface のケーブルは信号の伝送、およびバスに接続されたマスタやセンサ / アクチュエータに電源の供給を行うために使用します。AS-Interface マスタモジュールには、以下のケーブルを使用できます。AS-Interface で使用するケーブルは茶色が AS-I +、青色が AS-I - です。

### ケーブルの種類

ケーブル種類	特徴	図
標準の AS-Interface ケーブル	色：黄 ワイヤー断面積：1.5mm <sup>2</sup>	 AS-i-（青） AS-i+（茶）
2 線フラットケーブル またはバラ電線* 1	ワイヤー断面積： より線 0.5 ～ 1.0mm <sup>2</sup> 単線 0.75 ～ 1.5mm <sup>2</sup> AWG20 ～ 16	 AS-i-（青） AS-i+（茶）

\* 1 バラ電線の最大長は 20cm です。

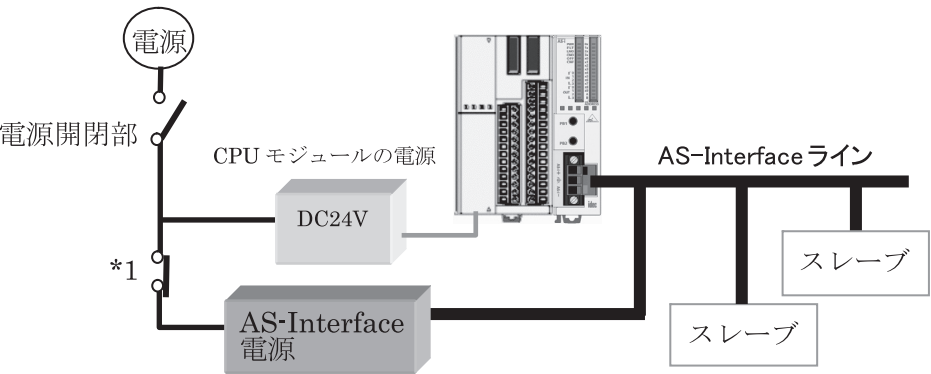
### AS-Interface ケーブル取り扱いメーカーの紹介

F-LINK-ASY（シース材質 EPDM）（株式会社フジクラ）  
2170228（シース材質 EPDM）（LAPP 社）  
2170230（シース材質 TPE）（LAPP 社）

■ システム構成時の注意

電源の開閉時、CPU モジュールの電源を切断する際には AS-Interface 電源も切断してください。切断の順番に制限はありません。AS-Interface 電源を切断せず、CPU モジュールの電源のみ開閉を行うと、AS-Interface の通信が停止し、コンフィギュレーションエラーとなる通信エラーが発生する場合があります。

CPU モジュールの電源 /AS-Interface 電源に供給する電源を共通にし、共通の電源開閉部で電源の開閉を行うことを推奨します。

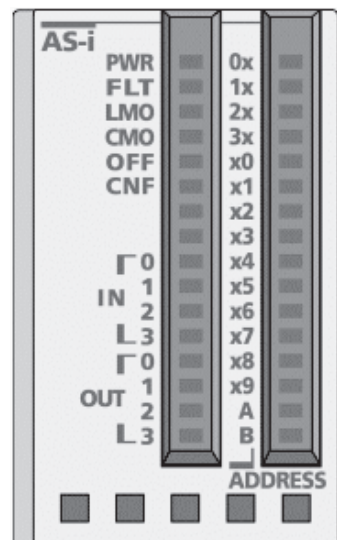


\*1 新規にアドレス 0 のスレーブを追加する場合、AS-Interface マスタモジュールが初期化 (約 5 秒) を終わるまで、あらかじめ \*1 を開放しておくか、AS-Interface コネクタを抜いておき、AS-Interface マスタモジュールが初期化 (約 5 秒) を終わってから、もとの状態に戻してください。

■ 表示パネルの仕様

AS-Interface マスタモジュールの状態が、左上 6 点のステータス LED に表示されます。また各スレーブのアドレスが、右 16 点のアドレス LED で表示され、選択されたスレーブの入出力データが、左下 8 点の入出力 LED で表示されます。

ディスプレイブロックの表示



ステータス LED

- PWR : AS-Interface 電源
- FLT : コンフィギュレーションエラー
- LMO : ローカルモード
- CMO : CPU 接続モード
- OFF : オフライン
- CNF : コンフィギュレーション

入力 LED

- IN0 ~ IN3 : 入力 0 から入力 3

出力 LED

- OUT0 ~ OUT3 : 出力 0 から出力 3

アドレス LED

- 0x ~ 3x : 十の位の数
- x0 ~ x9 : 一の位の数
- A ~ B : A スレーブまたは B スレーブ

(例えば 13A のスレーブが選択されている場合、“1x”、“x3”、“A” が点灯もしくは点滅します。)

LED		意味
ステータス LED	PWR	AS-Interface マスタモジュールへの AS-Interface 電源の供給状態を示します。 AS-Interface 電源が正常に供給されている場合点灯します。
	FLT	AS-Interface のコンフィギュレーション状態を示します。AS-Interface マスタモジュールのコンフィギュレーションデータが現在接続中のスレーブと一致しない場合点灯します。
	LMO	AS-Interface マスタモジュールのモードを示します。ローカルモードの場合点灯します。モードについては「本章 動作モード」(27-11 頁)を参照してください。
	CMO	AS-Interface マスタモジュールのモードを示します。CPU 接続モードの場合点灯します。モードについては「本章 動作モード」(27-11 頁)を参照してください。
	OFF	AS-Interface マスタモジュールの運転状態を示します。オフライン状態 (オフラインモード) の場合点灯します。オフラインモードについては「本章 動作モード」(27-11 頁)を参照してください。
	CNF	AS-Interface マスタモジュールのコンフィギュレーションの有無を示します。コンフィギュレーションモードの場合点滅します。コンフィギュレーションモードについては「本章 動作モード」(27-11 頁)を参照してください。
入力 LED	IN0 ~ IN3	アドレス LED で示されたスレーブの入力データを 4 ビット表示します。入力が ON (= 1) の場合、該当するビットが点灯します。詳細は「本章 アドレス LED と入出力 LED 表示」(27-13 頁)を参照してください。
出力 LED	OUT0 ~ OUT3	アドレス LED で示されたスレーブの出力データを 4 ビット表示します。出力が ON (= 1) の場合、該当するビットが点灯します。詳細は「本章 アドレス LED と入出力 LED 表示」(27-13 頁)を参照してください。
アドレス LED	0x ~ 3x x0 ~ x9 A ~ B	スレーブのアドレスを示します。0x から 3x でアドレスの十の位 (0 ~ 30) を、x0 から x9 でアドレスの 1 の位 (0 ~ 9) を示し、A、B で A スレーブか B スレーブかを示します。アドレス LED で表示中のスレーブが存在する場合点灯し、存在しない場合点滅します。詳細は「本章 アドレス LED と入出力 LED 表示」(27-13 頁)を参照してください。

### ボタン操作と LED 表示

#### ■ ボタン操作

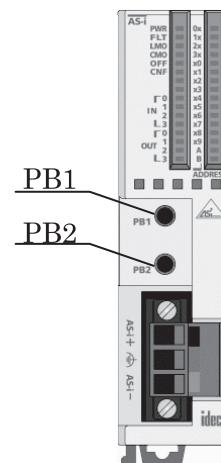
AS-Interface マスタモジュール前面にある押ボタン PB1/PB2 の操作には、ボタンを押す間隔により、“長押し”と“短押し”があります。この押し方の違いにより、「本章 動作モード」(27-11 頁) 参照) の変更や、入出力 LED でモニタするスレーブの切り替えが行えます。これに該当しない押し方では、AS-Interface マスタモジュールの状態は変わりません。

##### 長押し

AS-Interface マスタモジュール前面の押ボタン PB1/PB2 を 3 秒以上押す場合を“長押し”と呼びます。AS-Interface マスタモジュールの動作モードを変更する場合、コンフィギュレーションデータを、AS-Interface マスタモジュールに登録保存する場合に使用します。“長押し”した場合のステータス LED の状態は「本章 ステータス LED 表示」(27-12 頁) を参照してください。

##### 短押し

AS-Interface マスタモジュール表面の押ボタン PB1/PB2 を 0.5 秒以下で押す場合を“短押し”と呼びます。AS-Interface マスタモジュールでスレーブの入出力状態をモニタする場合のスレーブアドレスの切り替えに使用します。“短押し”した場合のアドレス LED の変化は「本章 アドレス LED と入出力 LED 表示」(27-13 頁) を参照してください。



“長押し”および“短押し”に該当しない押し方は無効です。

## ■ 動作モード

AS-Interface マスタモジュールの動作モードには、メンテナンスを行う ローカルモードと実際に運用を行う CPU 接続モードがあります。

### ローカルモード

ローカルモードは、AS-Interface マスタモジュール表面の押ボタン PB1/PB2 を操作して、コンフィギュレーションやスレーブの入力確認（動作中の各スレーブの入力情報は入力 LED で確認可能）などのメンテナンスを行うモードです。CPU 接続モードから PB1/PB2 を同時に長押しすることでローカルモードへ移行できます。ローカルモードから CPU 接続モードへは移行できませんので、メンテナンス終了後、CPU モジュールの電源を再投入してください。ローカルモードには、コンフィギュレーションモードとプロテクティッドモードの 2 つのモードがあります。

### コンフィギュレーションモード

AS-Interface マスタモジュールに登録されているスレーブ構成に関係なく、現在接続中の全てのスレーブを動作状態にさせるモードです。このモードの場合に、PB1 を長押しすると、AS-Interface マスタモジュールに接続されているスレーブ構成を AS-Interface マスタモジュールに登録できます。

### プロテクティッドモード

AS-Interface マスタモジュールに登録されているスレーブ構成に従ってスレーブを動作させるモードです。登録内容と現在接続中のスレーブ構成が一致していなければ、AS-Interface マスタモジュール表面のステータス LED（FLT）が点灯します。

### CPU 接続モード

CPU 接続モードは、CPU モジュールと AS-Interface マスタモジュール間で通信を行い、各スレーブの監視・制御を行うモードです。CPU 接続モードはプロテクティッドモードのみ対応しており、コンフィギュレーションモードには対応していません。CPU 接続モードには、次の 3 つのモードがあります。

#### ノーマルプロテクティッドモード

CPU モジュールの電源投入後、AS-Interface マスタモジュールが正常であれば、必ずこのモードから始まります。AS-Interface マスタモジュールと接続されているスレーブがデータ交換を行うモードです。このモードが通常運転するモードになります。AS-Interface マスタモジュールに登録されているスレーブ構成と現在接続中のスレーブ構成が一致していなければ、AS-Interface マスタモジュール表面のステータス LED（FLT）が点灯します。

#### データ交換禁止モード

このモードではスレーブとのデータの交換を行いません。コンフィギュレーションは、このモードを経由し行われます。ASI コマンド「データ交換禁止」を実行すると、データ交換禁止モードになります。このモードで ASI コマンド「データ交換許可」を実行すると、ノーマルプロテクティッドモードに戻りデータの交換を再開します。ASI コマンドについては「本章 AS-Interface マスタ（1 台目）のデバイス更新」（27-28 頁）を参照してください。

#### オフラインモード

スレーブとの通信を停止して、オフライン処理（AS-Interface マスタモジュールの初期化）を行うモードです。PB2 長押しか、ASI コマンド「オフラインモード移行」実行でオフラインモードとなります。オフラインモードではスレーブの状態を知ることはできません。また、オフラインモードで PB2 長押しまたは、ASI コマンド「ノーマルプロテクティッドモード移行」を実行するとノーマルプロテクティッドモードとなり、データ交換が再開されます。ASI コマンドについては「本章 AS-Interface マスタ（1 台目）のデバイス更新」（27-28 頁）を参照してください。

■ ステータス LED 表示

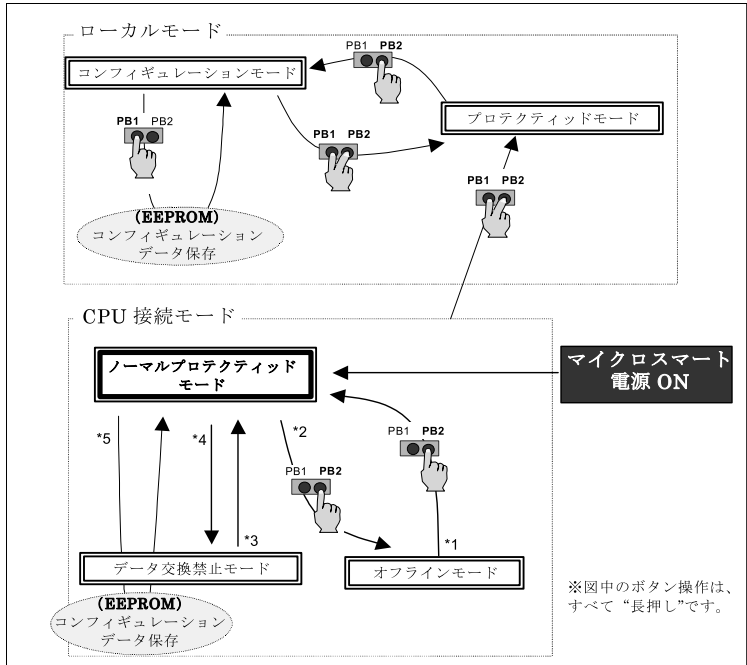
AS-Interface マスタモジュールの状態は、ASI コマンドまたは押ボタン操作で変更できます。その状態はステータス LED で確認できます。ここでは、AS-Interface マスタモジュールの状態遷移と各状態でのステータス LED 表示を示します。ASI コマンドについては「本章 AS-Interface マスタ（1 台目）のデバイス更新」（27-28 頁）を参照してください。

各状態でのステータス LED 表示

AS-Interface マスタモジュールの状態		ステータス LED 表示					
		PWR	FLT	LMO	CMO	OFF	CNF
ローカルモード	コンフィギュレーションモード	点灯*1 	消灯*2 	点灯 	消灯 	消灯 	点滅 
	プロテクティッドモード	点灯*1 	消灯*2 	点灯 	消灯 	消灯 	消灯 
CPU 接続モード	ノーマルプロテクティッドモード	点灯*1 	消灯*2 	消灯 	点灯 	消灯 	消灯 
	データ交換禁止モード	点灯*1 	点灯 	消灯 	点灯 	消灯 	消灯 
	オフラインモード	点灯*1 	点灯 	消灯 	点灯 	点灯 	消灯 

- \* 1 AS-Interface 電源が供給されてない場合消灯します。
- \* 2 AS-Interface ネットワーク上で異常が検出された場合点灯します。

押ボタン操作による AS-Interface マスタモジュールの状態遷移



- \* 1 押ボタン操作または ASI コマンド「ノーマルプロテクティッドモード移行」により移行します。
- \* 2 押ボタン操作または ASI コマンド「オフラインモード移行」により移行します。
- \* 3 ASI コマンド「データ交換許可」により移行します。
- \* 4 ASI コマンド「データ交換禁止」により移行します。
- \* 5 WindLDR の「自動設定」もしくは「手動設定」によりコンフィギュレーションします。またその場合、コンフィギュレーションデータが、AS-Interface マスタモジュールに保存されます。



## ■ アドレス LED と入出力 LED 表示

各スレーブの稼動状態と入出力状態は AS-Interface マスタモジュール表面のアドレス LED と入出力 LED でモニタできます。

### スレーブの稼動状態

各スレーブの稼動状態は、アドレス LED と入出力 LED の点灯状態により判断できます。

アドレス LED	入出力 LED	意味
点灯	入出力状態	このアドレスのスレーブは稼動中です。
点灯	点滅	このアドレスのスレーブは稼動中ですが、なんらかの異常があります。
点滅	消灯	このアドレスにはスレーブが割り付けられていません。
消灯	消灯	AS-Interface 電源が供給されていないか、AS-Interface マスタモジュールがオフラインモードになっており、通信できない状態にあります。

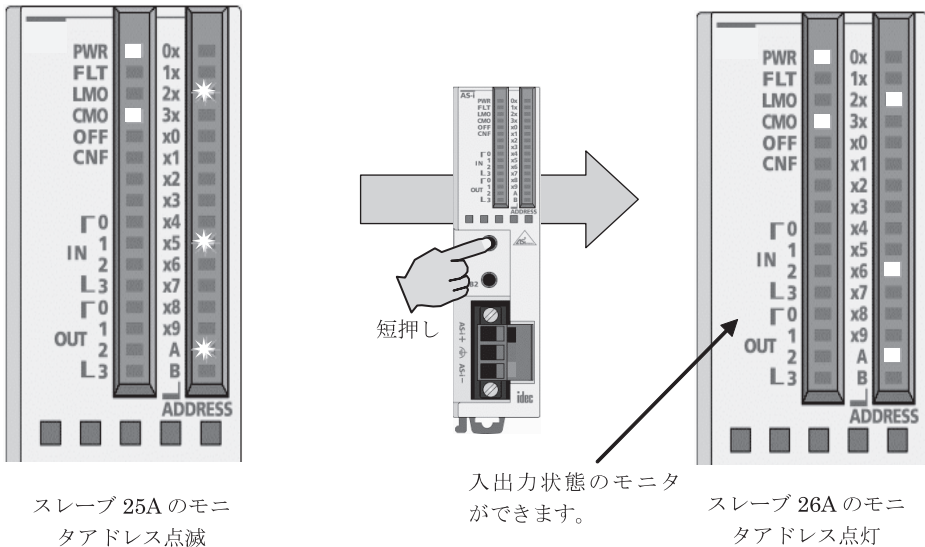
### スレーブの入出力状態

各スレーブの入出力状態は、アドレス LED と入出力 LED によりモニタできます。AS-Interface マスタモジュール表面の押ボタン PB1/PB2 を“短押し”した場合、入出力 LED でモニタするスレーブのアドレスを増減することができます。PB1 を“短押し”した場合、スレーブのアドレスを 1 増加します。最終アドレスの場合、先頭のアドレスに戻ります (31B → 0)。PB2 を“短押し”した場合、アドレスを 1 減少します。先頭のアドレスの場合、最終アドレスになります (0 → 31B)。



例

例) スレーブ 25A のモニタ (スレーブが存在しない場合、アドレスが点滅します) から PB1 を“短押し”しスレーブ 26A をモニタ (スレーブが存在する場合、アドレスが点灯します) した場合。



### AS-Interface オブジェクトにアクセスする

AS-Interface ライン上にあるセンサやアクチュエータなどの入出力データやパラメータ、ネットワーク状態を示すステータス情報やスレーブの状態を示す各リスト情報を AS-Interface オブジェクトと呼びます。

ここでは、これらの AS-Interface オブジェクトにアクセスする方法について説明しています。

#### AS-Interface マスタ 1 台目のアクセス方法

AS-Interface マスタ 1 台目の AS-Interface オブジェクトにアクセスするためのデバイスとして、内部リレー（M1300 ～ M1997）とデータレジスタ（D1700 ～ D1999）を用意しております。このデバイスを通じて AS-Interface ネットワークの監視や制御が行えます。AS-Interface オブジェクトへのアクセスは 1 スキャンごとおよび ASI コマンドを実行ごとに行われます。

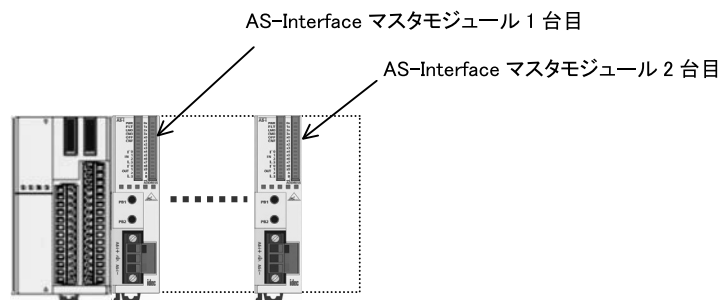
#### AS-Interface マスタ 2 台目のアクセス方法

AS-Interface マスタ 2 台目を使用する場合は、RUNA 命令 /STPA 命令を使用し、AS-Interface オブジェクトを任意の内部リレー、データレジスタに割り付けます。プログラム方法の詳細は「本章 AS-Interface マスタ 2 台目のプログラミング」（27-32 頁）を参照してください。



補足

- AS-Interface マスタ 2 台目とは、AS-Interface マスタモジュールを 2 台使用した場合の、CPU モジュールから遠い側に接続された AS-Interface マスタモジュールを指します。



- 電源投入直後は、スレーブ入出力データへのアクセスはできません。入出力データへアクセスする場合は、ステータス情報“ノーマルオペレーション”M1945 が ON (=1) していることを確認してください。（「本章 ステータス情報」（27-21 頁）参照）

AS-Interface オブジェクトの割付一覧

デバイス	AS-Interface マスタ 1 台目 デバイス アドレス * 1	処理時間 (ms) * 2	読出 / 書込	AS-Interface オブジェクト	デバイス内容 の更新
内部リレー	M1300-M1617	3.0	読出専用 * 3	デジタル入力 (IDI * 4)	毎スキャン更新
	M1620-M1937	3.0	書込専用 * 3	デジタル出力 (ODI * 4)	毎スキャン更新
	M1940-M1997	1.0	読出専用	ステータス情報	毎スキャン更新
データ レジスタ	D1700-D1731	5.2	読出専用	アナログ入力	毎スキャン更新 * 5
	D1732-D1763	5.2	書込専用	アナログ出力	毎スキャン更新 * 5
	D1764-D1767	1.0	読出専用 * 3	動作中スレーブリスト (LAS * 6)	毎スキャン更新
	D1768-D1771	1.0	読出専用 * 3	検出スレーブリスト (LDS * 6)	毎スキャン更新
	D1772-D1775	1.0	読出専用 * 3	異常スレーブリスト (LPF * 6)	毎スキャン更新
	D1776-D1779	1.0	読出 / 書込 * 3 * 7	設定用スレーブリスト (LPS * 6)	ASI コマンドを実 行するたびに更新
	D1780-D1811	5.2	読出専用 * 7	コンフィギュレーション データ A (CDI * 8)	ASI コマンドを実 行するたびに更新
	D1812-D1843	5.2	読出専用 * 7	コンフィギュレーション データ B (CDI * 8)	ASI コマンドを実 行するたびに更新
	D1844-D1875	5.2	読出 / 書込 * 3 * 7	設定用 コンフィギュレーション データ A (PCD * 8)	ASI コマンドを実 行するたびに更新
	D1876-D1907	5.2	読出 / 書込 * 3 * 7	設定用 コンフィギュレーション データ B (PCD * 8)	ASI コマンドを実 行するたびに更新
	D1908-D1923	3.0	読出専用 * 3	パラメータ (PI * 8)	ASI コマンドを実 行するたびに更新
	D1924-D1939	3.0	読出 / 書込 * 3 * 7	設定用 パラメータ (PP * 8)	ASI コマンドを実 行するたびに更新
	D1940	0.7	読出 / 書込	スレーブ 0 の ID1 コード	ASI コマンドを実 行するたびに更新
	D1941-D1945	—	読出 / 書込	(ASI コマンドの内容を記 述する領域)	—
	D1952-D1999	—	—	予約	—

\* 1 2 台目の AS-Interface マスタの AS-Interface オブジェクト内容は、RUNA 命令を使用し任意のデバイスに割り付けます。詳細は「本章 AS-Interface マスタ 2 台目のプログラミング」(27-32 頁)を参照してください。

\* 2 デバイスの内容を更新するのに CPU モジュールで費やす時間です。

\* 3 これらのデバイス内容の読出 / 書込は、WindLDR で行えます。詳細は「本章 WindLDR の設定」(27-33 頁)を参照してください。

\* 4 IDI は Input Data Image、ODI は Output Data Image の略です。

\* 5 アナログスレーブが接続されている場合のみ、毎スキャン更新します。

\* 6 LAS は List of Active Slaves、LDS は List of Detected Slaves、LPF は List of Peripheral Fault Slaves、LPS は List of Projected Slaves の略です。

\* 7 LPS、PCD、PP の設定および PLC への書き込みは、WindLDR から行います。詳細は「本章 コンフィギュレーションを行う」(27-36 頁)を参照してください。

\* 8 CDI は Configuration Data Image、PCD は Permanent Configuration Data、PI は Parameter Image、PP は Permanent Parameter の略です。

## ■ AS-Interface オブジェクトの内容

ここでは AS-Interface マスタを使用する場合のデバイスの割付と AS-Interface オブジェクトの内容を説明しています。

### 入出力データ

入出力データには、1 スレーブあたり 4 入力 /4 出力のデジタル入出力データと 1 スレーブあたり 16 ビット 4 チャンネルのアナログ入出力データがあります。

### 標準スレーブおよび A/B スレーブのデジタル入出力

センサやアクチュエータなどの標準スレーブや A/B スレーブのデジタル入出力情報は、AS-Interface マスタモジュール 1 台目の場合、内部リレーにスレーブ 0 から昇順に固定で割り付けられています。各スレーブのデジタル入力 (IDI) は M1300 から M1617 に割り付けられています。デジタル出力 (ODI) は M1620 から M1937 に割り付けられています。例えば、スレーブ 3A の場合、M1314 (I0) から M1317 (I3) に入力データ、M1634 (O0) から M1637 (O3) に出力データが割り付いています。2 台目は RUNA 命令 /STPA 命令でアクセスできます。

### デジタル入力 (IDI)

AS-Interface マスタデバイスアドレス		7 (I3)	6 (I2)	5 (I1)	4 (I0)	3 (I3)	2 (I2)	1 (I1)	0 (I0)
1 台目	2 台目 * 1								
M1300	+ 0 (下位バイト)	スレーブ 1 (A)				(スレーブ 0)			
M1310	+ 0 (上位バイト)	スレーブ 3 (A)				スレーブ 2 (A)			
M1320	+ 1 (下位バイト)	スレーブ 5 (A)				スレーブ 4 (A)			
M1330	+ 1 (上位バイト)	スレーブ 7 (A)				スレーブ 6 (A)			
M1340	+ 2 (下位バイト)	スレーブ 9 (A)				スレーブ 8 (A)			
M1350	+ 2 (上位バイト)	スレーブ 11 (A)				スレーブ 10 (A)			
M1360	+ 3 (下位バイト)	スレーブ 13 (A)				スレーブ 12 (A)			
M1370	+ 3 (上位バイト)	スレーブ 15 (A)				スレーブ 14 (A)			
M1380	+ 4 (下位バイト)	スレーブ 17 (A)				スレーブ 16 (A)			
M1390	+ 4 (上位バイト)	スレーブ 19 (A)				スレーブ 18 (A)			
M1400	+ 5 (下位バイト)	スレーブ 21 (A)				スレーブ 20 (A)			
M1410	+ 5 (上位バイト)	スレーブ 23 (A)				スレーブ 22 (A)			
M1420	+ 6 (下位バイト)	スレーブ 25 (A)				スレーブ 24 (A)			
M1430	+ 6 (上位バイト)	スレーブ 27 (A)				スレーブ 26 (A)			
M1440	+ 7 (下位バイト)	スレーブ 29 (A)				スレーブ 28 (A)			
M1450	+ 7 (上位バイト)	スレーブ 31 (A)				スレーブ 30 (A)			
M1460	+ 8 (下位バイト)	スレーブ 1B				未使用			
M1470	+ 8 (上位バイト)	スレーブ 3B				スレーブ 2B			
M1480	+ 9 (下位バイト)	スレーブ 5B				スレーブ 4B			
M1490	+ 9 (上位バイト)	スレーブ 7B				スレーブ 6B			
M1500	+ 10 (下位バイト)	スレーブ 9B				スレーブ 8B			
M1510	+ 10 (上位バイト)	スレーブ 11B				スレーブ 10B			
M1520	+ 11 (下位バイト)	スレーブ 13B				スレーブ 12B			
M1530	+ 11 (上位バイト)	スレーブ 15B				スレーブ 14B			
M1540	+ 12 (下位バイト)	スレーブ 17B				スレーブ 16B			
M1550	+ 12 (上位バイト)	スレーブ 19B				スレーブ 18B			
M1560	+ 13 (下位バイト)	スレーブ 21B				スレーブ 20B			
M1570	+ 13 (上位バイト)	スレーブ 23B				スレーブ 22B			
M1580	+ 14 (下位バイト)	スレーブ 25B				スレーブ 24B			
M1590	+ 14 (上位バイト)	スレーブ 27B				スレーブ 26B			

## デジタル入力 (IDI)

AS-Interface マスタデバイスアドレス		7 (I3)	6 (I2)	5 (I1)	4 (I0)	3 (I3)	2 (I2)	1 (I1)	0 (I0)
1 台目	2 台目 * 1								
M1600	+ 15 (下位バイト)	スレーブ 29B				スレーブ 28B			
M1610	+ 15 (上位バイト)	スレーブ 31B				スレーブ 30B			

\* 1 デバイスアドレスは RUNA 命令 /STPA 命令のデータデバイスアドレスからの相対アドレスを示します。

## デジタル出力 (ODI)

AS-Interface マスタモジュール デバイスアドレス		7 (O3)	6 (O2)	5 (O1)	4 (O0)	3 (O3)	2 (O2)	1 (O1)	0 (O0)
1 台目	2 台目 * 1								
M1620	+ 0 (下位バイト)	スレーブ 1 (A)				(スレーブ 0)			
M1630	+ 0 (上位バイト)	スレーブ 3 (A)				スレーブ 2 (A)			
M1640	+ 1 (下位バイト)	スレーブ 5 (A)				スレーブ 4 (A)			
M1650	+ 1 (上位バイト)	スレーブ 7 (A)				スレーブ 6 (A)			
M1660	+ 2 (下位バイト)	スレーブ 9 (A)				スレーブ 8 (A)			
M1670	+ 2 (上位バイト)	スレーブ 11 (A)				スレーブ 10 (A)			
M1680	+ 3 (下位バイト)	スレーブ 13 (A)				スレーブ 12 (A)			
M1690	+ 3 (上位バイト)	スレーブ 15 (A)				スレーブ 14 (A)			
M1700	+ 4 (下位バイト)	スレーブ 17 (A)				スレーブ 16 (A)			
M1710	+ 4 (上位バイト)	スレーブ 19 (A)				スレーブ 18 (A)			
M1720	+ 5 (下位バイト)	スレーブ 21 (A)				スレーブ 20 (A)			
M1730	+ 5 (上位バイト)	スレーブ 23 (A)				スレーブ 22 (A)			
M1740	+ 6 (下位バイト)	スレーブ 25 (A)				スレーブ 24 (A)			
M1750	+ 6 (上位バイト)	スレーブ 27 (A)				スレーブ 26 (A)			
M1760	+ 7 (下位バイト)	スレーブ 29 (A)				スレーブ 28 (A)			
M1770	+ 7 (上位バイト)	スレーブ 31 (A)				スレーブ 30 (A)			
M1780	+ 8 (下位バイト)	スレーブ 1B				未使用			
M1790	+ 8 (上位バイト)	スレーブ 3B				スレーブ 2B			
M1800	+ 9 (下位バイト)	スレーブ 5B				スレーブ 4B			
M1810	+ 9 (上位バイト)	スレーブ 7B				スレーブ 6B			
M1820	+ 10 (下位バイト)	スレーブ 9B				スレーブ 8B			
M1830	+ 10 (上位バイト)	スレーブ 11B				スレーブ 10B			
M1840	+ 11 (下位バイト)	スレーブ 13B				スレーブ 12B			
M1850	+ 11 (上位バイト)	スレーブ 15B				スレーブ 14B			
M1860	+ 12 (下位バイト)	スレーブ 17B				スレーブ 16B			
M1870	+ 12 (上位バイト)	スレーブ 19B				スレーブ 18B			
M1880	+ 13 (下位バイト)	スレーブ 21B				スレーブ 20B			
M1890	+ 13 (上位バイト)	スレーブ 23B				スレーブ 22B			
M1900	+ 14 (下位バイト)	スレーブ 25B				スレーブ 24B			
M1910	+ 14 (上位バイト)	スレーブ 27B				スレーブ 26B			
M1920	+ 15 (下位バイト)	スレーブ 29B				スレーブ 28B			
M1930	+ 15 (上位バイト)	スレーブ 31B				スレーブ 30B			

\* 1 デバイスアドレスは RUNA 命令 /STPA 命令のデータデバイスアドレスからの相対アドレスを示します。



補足

電源投入直後は、スレーブ入出力データへのアクセスはできません。入出力データへアクセスする場合は、ステータス情報 “ノーマルオペレーション (M1945)” が ON (=1) していることを確認してください。(「本章 ステータス情報」(27-21 頁))

## ■ アナログスレーブのアナログ入出力

AS-Interface マスタモジュールはアナログスレーブプロファイル 7.3 に対応しています。AS-Interface 上に接続されたアナログスレーブの入出力は、AS-Interface マスタモジュール 1 台目の場合、データレジスタにアナログスレーブ 1 から 31 までのアドレスの若い順に 4 チャンネルずつ最大 7 台まで割り付けられます。各アナログスレーブのアナログ入力、D1700 から D1731 に割り付けられています。アナログ出力は、D1732 から D1763 に割り付けられています。2 台目は RUNA 命令 /STPA 命令でアクセスできます。

### アナログ入力

AS-Interface マスタデバイスアドレス		チャンネル No.	データ
1 台目	2 台目 * 1		
D1700	+ 0	チャンネル 1	1 番目のデータ
D1701	+ 1	チャンネル 2	
D1702	+ 2	チャンネル 3	
D1703	+ 3	チャンネル 4	
D1704	+ 4	チャンネル 1	2 番目のデータ
D1705	+ 5	チャンネル 2	
D1706	+ 6	チャンネル 3	
D1707	+ 7	チャンネル 4	
D1708	+ 8	チャンネル 1	3 番目のデータ
D1709	+ 9	チャンネル 2	
D1710	+ 10	チャンネル 3	
D1711	+ 11	チャンネル 4	
D1712	+ 12	チャンネル 1	4 番目のデータ
D1713	+ 13	チャンネル 2	
D1714	+ 14	チャンネル 3	
D1715	+ 15	チャンネル 4	
D1716	+ 16	チャンネル 1	5 番目のデータ
D1717	+ 17	チャンネル 2	
D1718	+ 18	チャンネル 3	
D1719	+ 19	チャンネル 4	
D1720	+ 20	チャンネル 1	6 番目のデータ
D1721	+ 21	チャンネル 2	
D1722	+ 22	チャンネル 3	
D1723	+ 23	チャンネル 4	
D1724	+ 24	チャンネル 1	7 番目のデータ
D1725	+ 25	チャンネル 2	
D1726	+ 26	チャンネル 3	
D1727	+ 27	チャンネル 4	
D1728	+ 28		未使用領域
D1729	+ 29		
D1730	+ 30		
D1731	+ 31		

\* 1 デバイスアドレスは RUNA 命令 /STPA 命令のデータデバイスアドレスからの相対アドレスを示します。



アナログ入力データのデータが 7FFF (16 進) を示す場合、以下のいずれかを意味するステータスとしての扱いとなりますので、7FFF (16 進) はデータとして扱わないでください。

- ・ アナログスレーブが割り付けられているが使用されていないチャンネルの場合  
(ただし、アナログスレーブが割り付けられていないチャンネルのデータは不定になります。)
- ・ データがオーバーフローした場合  
マスタとアナログスレーブとの通信タイミングが合わない場合などです。アナログスレーブをご使用になる場合、アナログスレーブの取り扱い説明書を、よくお読みになり、それぞれのデータの示す意味に応じた処理を行ってください。

AS-Interface マスタデバイスアドレス		チャンネル No.	データ
1 台目	2 台目 * 1		
D1732	+ 0	チャンネル 1	1 番目のデータ
D1733	+ 1	チャンネル 2	
D1734	+ 2	チャンネル 3	
D1735	+ 3	チャンネル 4	
D1736	+ 4	チャンネル 1	2 番目のデータ
D1737	+ 5	チャンネル 2	
D1738	+ 6	チャンネル 3	
D1739	+ 7	チャンネル 4	
D1740	+ 8	チャンネル 1	3 番目のデータ
D1741	+ 9	チャンネル 2	
D1742	+ 10	チャンネル 3	
D1743	+ 11	チャンネル 4	
D1744	+ 12	チャンネル 1	4 番目のデータ
D1745	+ 13	チャンネル 2	
D1746	+ 14	チャンネル 3	
D1747	+ 15	チャンネル 4	
D1748	+ 16	チャンネル 1	5 番目のデータ
D1749	+ 17	チャンネル 2	
D1750	+ 18	チャンネル 3	
D1751	+ 19	チャンネル 4	
D1752	+ 20	チャンネル 1	6 番目のデータ
D1753	+ 21	チャンネル 2	
D1754	+ 22	チャンネル 3	
D1755	+ 23	チャンネル 4	
D1756	+ 24	チャンネル 1	7 番目のデータ
D1757	+ 25	チャンネル 2	
D1758	+ 26	チャンネル 3	
D1759	+ 27	チャンネル 4	
D1760	+ 28		未使用領域
D1761	+ 29		
D1762	+ 30		
D1763	+ 31		

\* 1 デバイスアドレスは RUNA 命令 /STPA 命令のデータデバイスアドレスからの相対アドレスを示します。

例えば、アナログ入力スレーブ（アドレス 1、13、20）、アナログ出力スレーブ（アドレス 5、25）、アナログ入出力スレーブ（アドレス 14、21）を使用した場合、以下のように割り付けられます。入出力点数に関わらず、必ずアナログスレーブ 1 スレーブ当たり 4 チャンネル（8 バイト）の領域が確保されます。この割り付けは、次のコンフィギュレーションまで保持されます。AS-Interface マスタ 2 台目のデータ格納先も同様です。

アナログスレーブ台数	AS-Interface マスタ 1 台目データ格納先	アナログ入力スレーブ	AS-Interface マスタ 1 台目データ格納先	アナログ入力スレーブ
1	D1700-D1703	スレーブ 1	D1732-D1735	空き
2	D1704-D1707	空き	D1736-D1739	スレーブ 5
3	D1708-D1711	スレーブ 13	D1740-D1743	空き
4	D1712-D1715	スレーブ 14	D1744-D1747	スレーブ 14
5	D1716-D1719	スレーブ 20	D1748-D1751	空き
6	D1720-D1723	スレーブ 21	D1752-D1755	スレーブ 21
7	D1724-D1727	空き	D1756-D1759	スレーブ 25
8	D1728-D1731	未使用領域	D1760-D1763	未使用領域



**注意**

8 台以上のアナログスレーブを接続しないでください。正常に動作しません。



## ■ ステータス情報

ステータス情報は、AS-Interface マスタモジュール 1 台目の場合、内部リレーの M1940 から M1997 に割り付けられています。2 台目は RUNA 命令 /STPA 命令でアクセスできます。ネットワークの状態を監視するために使用します。ネットワークの異常は、このステータス情報と AS-Interface マスタモジュール表面のステータス LED で確認できます。

### ステータス情報

AS-Interface マスタ デバイスアドレス		ステータス	意味	
1 台目	2 台目 * 1		ON (= 1)	OFF (= 0)
M1940	+ 0 (下位バイト)	コンフィグ_OK	コンフィギュレーションが正常です。	コンフィギュレーションが異常です。
M1941		LDS.0	アドレス 0 のスレーブが接続されています。	アドレス 0 のスレーブは接続されていません。
M1942		オートアドレッシング機能有効	オートアドレッシング機能が許可されています。	オートアドレッシング機能が禁止されています。
M1943		オートアドレッシング機能条件	条件が満たされています。	条件が満たされていません。
M1944		コンフィギュレーション	コンフィギュレーションモードです。	コンフィギュレーションモード以外のモードです。
M1945		ノーマルオペレーション	ノーマルプロテクティッドモードです。	ノーマルプロテクティッドモード以外のモードです。
M1946		AS-I パワーフェイル	AS-Interface 電源が異常です。	AS-Interface 電源は正常です。
M1947		オフライン確認	オフラインモードです。	オフラインモード以外のモードです。
M1950	+ 0 (上位バイト)	ペリフェラル_OK	周辺機器は正常です。	周辺機器に異常があります。
M1951-M1957		予約	—	—
M1960	+ 1 (下位バイト)	データ交換有効	データ交換が許可されています。	データ交換が禁止されています。
M1961		オフライン	押ボタンまたは WindLDR からオフラインモードへの移行指示がありました。	オフラインモードへの移行指示はありません。
M1962		CPU 接続モード	CPU 接続モードです。	ローカルモードです。
M1963-M1967	+ 1 (上位バイト)	予約	—	—
M1970-M1997	+ 2	予約	—	—

\* 1 デバイスアドレスは RUNA 命令 /STPA 命令のデータデバイスアドレスからの相対アドレスを示します。

#### M1940 : コンフィグ\_OK

コンフィギュレーションの状態を確認するためのビットです。AS-Interface マスタモジュールに登録されているコンフィギュレーションデータと実際に接続されているスレーブのコンフィギュレーションデータの比較を行い、一致しない場合 OFF (=0)、一致する場合 ON (=1) になります。また一致しない場合には、ステータス LED の FLT が点灯します。

#### M1941 : LDS.0

アドレス 0 のスレーブが接続されているかを確認するためのビットです。AS-Interface マスタモジュールがプロテクティッドモードの状態ではアドレス 0 のスレーブ（購入時など）を、接続した場合やスレーブアドレスを 0 にした場合などに、このビットが ON (=1) します。

### M1942 : オートアドレッシング機能有効

オートアドレッシング機能が有効になっているかを確認するためのビットです。デフォルトでは有効になっています。この機能は、ASI コマンド「オートアドレッシング機能有効」および「オートアドレッシング機能無効」により、変更できます。



AS-Interface マスタモジュールでオートアドレッシング機能を有効にしている場合、スレーブが故障した場合に、特別な対応をしなくても同じ識別コードのスレーブに交換することができます。

- \* 故障したスレーブと同じアドレスが設定され、同じ識別コードの代替スレーブは、自動的に検出スレーブリスト (LDS) に加えられて動作するようになります。アドレスや識別コードが異なる場合は、FLT LED が点灯します。
- \* 出荷状態のスレーブ (アドレスが 0) で故障したスレーブと同じ識別コードの場合、そのスレーブは自動的に故障で代替されたスレーブのアドレスを引き継ぎ、その結果、検出スレーブリスト (LDS) および動作中スレーブリスト (LAS) に加えられます。識別コードが異なる場合は、FLT LED が点灯します。

オートアドレッシング機能は、1 つのスレーブだけに障害が発生した場合にのみ行われます。(複数のスレーブを交換する場合、この機能は利用できません。)

### M1943 : オートアドレッシング機能条件

オートアドレッシング機能の動作条件が満たされているかを確認するためのビットです。オートアドレッシング機能が有効な状態で、故障したスレーブ (AS-Interface マスタモジュールが認識できないスレーブ) が 1 台ある場合に ON (=1) します。

### M1944 : コンフィギュレーション

AS-Interface マスタモジュールのモードを確認するためのビットです。コンフィギュレーションモードの場合 ON (=1) します。この場合、CNF LED が点滅します。

### M1945 : ノーマルオペレーション

AS-Interface マスタモジュールのモードを確認するためのビットです。ノーマルオペレーションの場合 ON (=1) します。このビットが ON になると、スレーブのデータ交換が始まります。

### M1946 : AS-I パワーフェイル

AS-Interface 電源に異常がないかを確認するためのビットです。AS-Interface 電源が供給されていない場合 ON (=1) します。この場合、PWR LED が消灯します。

### M1947 : オフライン確認

AS-Interface マスタモジュールがオフラインにあるかを確認するためのビットです。オフラインの場合 ON (=1) します。この場合、OFF LED が点灯します。

### M1950 : ペリフェラル\_OK

周辺機器に異常がないかを確認するためのビットです。AS-Interface マスタモジュールが、異常を検知しなければ ON (=1) になっています。

### M1960 : データ交換有効

データ交換が有効になっているかを確認するためのビットです。データ交換の禁止・許可は、ASI コマンド「データ交換許可」および「データ交換禁止」により、変更できます。データ交換が有効になっている場合 ON (=1) します。

### M1961 : オフライン

オフラインモードへの移行指示があったかを確認するためのビットです。オフラインモードへは、ノーマルプロテクティッドモードから押ボタン操作により移行するか ASI コマンド「オフラインモード移行」により、移行します。オフライン移行指示以後、オフライン解除まで ON (=1) します。

M1962 : CPU 接続モード

AS-Interface マスタモジュールのモードを確認するためのビットです。CPU 接続モードの場合 ON (=1) します。この場合、LMO LED が消灯し CMO LED が点灯します。

■ スレーブリスト情報

スレーブリスト情報を参照することで、各スレーブの動作状況を把握できます。スレーブリストには、動作中のスレーブを示すリスト (LAS)、検出されたスレーブのリスト (LDS)、異常なスレーブのリスト (LPF)、そして設定用スレーブの構成を示すリスト (LPS) の 4 種類あります。AS-Interface マスタモジュール 1 台目は、データレジスタ (D1764 ~) に割り付けられます。2 台目は RUNA 命令 /STPA 命令でアクセスできます。なお、LAS/LDS/LPF は 1 回の命令 (RUNA/STPA) で読み出します。

動作中スレーブリスト (LAS)

動作中のスレーブを示すリストは、AS-Interface マスタモジュール 1 台目の場合、データレジスタの D1764 から D1767 に割り付けられています。各スレーブの動作状態は、レジスタのビットの状態を参照することで確認できます。ON (=1) のビットに対応しているスレーブが動作中のスレーブを示しています。

AS-Interface マスタモジュール デバイスアドレス		データフォーマット	
1 台目	2 台目 * 1	ビット 15-8	ビット 7-0
D1764	+ 0	スレーブ 15 (A) – 8 (A)	スレーブ 7 (A) – 0
D1765	+ 1	スレーブ 31 (A) – 24 (A)	スレーブ 23 (A) – 16 (A)
D1766	+ 2	スレーブ 15B – 8B	スレーブ 7B – (0B)
D1767	+ 3	スレーブ 31B – 24B	スレーブ 23B – 16B

\* 1 デバイスアドレスは RUNA 命令 /STPA 命令のデータデバイスアドレスからの相対アドレスを示します。LAS/LDS/LPF は 1 回で読み出します。

検出スレーブリスト (LDS)

検出されたスレーブのリストは、AS-Interface マスタモジュール 1 台目の場合、データレジスタの D1768 から D1771 に割り付けられています。検出したスレーブは、レジスタのビットの状態を参照することで確認できます。ON (=1) のビットに対応しているスレーブが、マスタにより検出されたスレーブを示しています。

AS-Interface マスタモジュール デバイスアドレス		データフォーマット	
1 台目	2 台目 * 1	ビット 15-8	ビット 7-0
D1768	+ 4	スレーブ 15 (A) – 8 (A)	スレーブ 7 (A) – 0
D1769	+ 5	スレーブ 31 (A) – 24 (A)	スレーブ 23 (A) – 16 (A)
D1770	+ 6	スレーブ 15B – 8B	スレーブ 7B – (0B)
D1771	+ 7	スレーブ 31B – 24B	スレーブ 23B – 16B

\* 1 デバイスアドレスは RUNA 命令 /STPA 命令のデータデバイスアドレスからの相対アドレスを示します。LAS/LDS/LPF は 1 回で読み出します。

### 異常スレーブリスト (LPF)

異常なスレーブのリストは、AS-Interface マスタモジュール 1 台目の場合、データレジスタの D1772 から D1775 に割り付けられています。各スレーブの異常状態は、レジスタのビットの状態を参照することで確認できます。ON (=1) のビットに対応しているスレーブが、異常であることを示しています。

AS-Interface マスタモジュール デバイスアドレス		データフォーマット	
1 台目	2 台目 * 1	ビット 15-8	ビット 7-0
D1772	+ 8	スレーブ 15 (A) – 8 (A)	スレーブ 7 (A) – 0
D1773	+ 9	スレーブ 31 (A) – 24 (A)	スレーブ 23 (A) – 16 (A)
D1774	+ 10	スレーブ 15B – 8B	スレーブ 7B – (0B)
D1775	+ 11	スレーブ 31B – 24B	スレーブ 23B – 16B

\* 1 デバイスアドレスは RUNA 命令 /STPA 命令のデータデバイスアドレスからの相対アドレスを示します。LAS/LDS/LPF は 1 回で読み出します。

### 設定用スレーブリスト (LPS)

設定用スレーブを示すリストは、AS-Interface マスタモジュール 1 台目の場合、データレジスタの D1776 から D1779 に割り付けられています。2 台目は、アクセスできません。設定用スレーブは、レジスタのビットの状態を参照することで確認できます。また LPS に割り付けられたデバイスは、CPU モジュールからの ASI コマンドにより更新されます。読み出す場合は、ASI コマンド「LPS 読み出し」を実行してからデバイスの読み出しを行ってください。LPS の設定は、WindLDR の「自動設定」または「手動設定」実行時に自動で行います。ON (=1) のビットに対応しているスレーブが、設定されていることを示しています。

AS-Interface マスタモジュール デバイスアドレス		データフォーマット	
1 台目	2 台目	ビット 15-8	ビット 7-0
D1776	—	スレーブ 15 (A) – 8 (A)	スレーブ 7 (A) – 0
D1777	—	スレーブ 31 (A) – 24 (A)	スレーブ 23 (A) – 16 (A)
D1778	—	スレーブ 15B – 8B	スレーブ 7B – (0B)
D1779	—	スレーブ 31B – 24B	スレーブ 23B – 16B

## ■ スレーブの識別情報（スレーブプロファイル）

スレーブプロファイル情報を参照することで、各スレーブの識別コードとパラメータを確認できます。スレーブプロファイルには、各スレーブの種類、I/O 点数を示すコンフィギュレーションデータと、スレーブの動作を示すパラメータがあります。

### コンフィギュレーションデータ（CDI）

各スレーブの CDI は、AS-Interface マスタモジュール 1 台目の場合、データレジスタの D1780 から D1843 に割り付けられています。CDI は ID コード、I/O コード、ID2 コード、ID1 コードの 4 種類のコードで構成されています。接続されていないスレーブの CDI は FFFFh になっています。また、CDI に割り付けられたデバイスは、CPU モジュールからの ASI コマンドにより更新されます。読み出す場合は、ASI コマンド「CDI 読み出し」を実行してから読み出してください。2 台目は、アクセスできません。

### コンフィギュレーションデータ A

AS-Interface マスタモジュール デバイスアドレス		ビット 15-12 ID コード	ビット 11-8 I/O コード	ビット 7-4 ID2 コード	ビット 3-0 ID1 コード
1 台目	2 台目				
D1780	—	スレーブ 0 (A)			
D1781	—	スレーブ 1 (A)			
D1782	—	スレーブ 2 (A)			
～省略～					
D1810	—	スレーブ 30 (A)			
D1811	—	スレーブ 31 (A)			

### コンフィギュレーションデータ B

AS-Interface マスタモジュール デバイスアドレス		ビット 15-12 ID コード	ビット 11-8 I/O コード	ビット 7-4 ID2 コード	ビット 3-0 ID1 コード
1 台目	2 台目				
D1812	—	スレーブ 0 (B)			
D1813	—	スレーブ 1 (B)			
D1814	—	スレーブ 2 (B)			
～省略～					
D1842	—	スレーブ 30 (B)			
D1843	—	スレーブ 31 (B)			

## ■ 設定用コンフィギュレーションデータ (PCD)

各スレーブの PCD は、AS-Interface マスタモジュール 1 台目の場合、データレジスタの D1844 から D1907 に割り付けられています。PCD は ID コード、I/O コード、ID2 コード、ID1 コードの 4 種類のコードで構成されており、マスタモジュールの ROM に保持されています。各スレーブの PCD は CDI に一致させてください。CDI と異なる場合、そのスレーブは動作いたしません。接続されていないスレーブの PCD は FFFFh にしてください。PCD の設定は WindLDR の AS-Interface マスタ設定で行います。また、PCD に割り付けられたデバイスは、CPU モジュールからの ASI コマンドにより更新されます。読み出す場合は、ASI コマンド「PCD 読み出し」を実行してから読み出してください。2 台目は、アクセスできません。

設定用コンフィギュレーションデータ A

AS-Interface マスタモジュール デバイスアドレス		ビット 15-12 ID コード	ビット 11-8 I/O コード	ビット 7-4 ID2 コード	ビット 3-0 ID1 コード
1 台目	2 台目				
D1844	—	スレーブ 0 (A)			
D1845	—	スレーブ 1 (A)			
D1846	—	スレーブ 2 (A)			
～省略～					
D1874	—	スレーブ 30 (A)			
D1875	—	スレーブ 31 (A)			

設定用コンフィギュレーションデータ B

AS-Interface マスタモジュール デバイスアドレス		ビット 15-12 ID コード	ビット 11-8 I/O コード	ビット 7-4 ID2 コード	ビット 3-0 ID1 コード
1 台目	2 台目				
D1876	—	スレーブ 0 (B)			
D1877	—	スレーブ 1 (B)			
D1878	—	スレーブ 2 (B)			
～省略～					
D1906	—	スレーブ 30 (B)			
D1907	—	スレーブ 31 (B)			

### パラメータ (PI)

各スレーブのパラメータは、AS-Interface マスタモジュール 1 台目の場合、データレジスタの D1908 から D1923 に割り付けられています。各スレーブのパラメータを確認することができます。また PI に割り付けられたデバイスは、CPU モジュールからの ASI コマンドにより更新されます。読み出す場合は、ASI コマンド「PI 読み出し」を実行してから読み出してください。パラメータを変更する場合は、WindLDR で変更するか、ASI コマンド「各スレーブの PI 変更」を実行してください。2 台目は、RUNA/STPA 命令からのアクセスは行えません。

AS-Interface マスタモジュール デバイスアドレス		ビット 15-12 P3/P2/P1/P0	ビット 11-8 P3/P2/P1/P0	ビット 7-4 P3/P2/P1/P0	ビット 3-0 P3/P2/P1/P0
1 台目	2 台目				
D1908	—	スレーブ 3 (A)	スレーブ 2 (A)	スレーブ 1 (A)	スレーブ 0
D1909	—	スレーブ 7 (A)	スレーブ 6 (A)	スレーブ 5 (A)	スレーブ 4 (A)
D1910	—	スレーブ 11 (A)	スレーブ 10 (A)	スレーブ 9 (A)	スレーブ 8 (A)
～省略～					
D1922	—	スレーブ 27B	スレーブ 26B	スレーブ 25B	スレーブ 24B
D1923	—	スレーブ 31B	スレーブ 30B	スレーブ 29B	スレーブ 28B

設定用パラメータ (PP)

各スレーブの設定用パラメータは、AS-Interface マスタモジュール 1 台目の場合、データレジスタの D1924 から D1939 に割り付けられています。AS-Interface マスタモジュールの ROM に保持している各スレーブのパラメータ設定を参照することができます。PP に割り付けられたデバイスは、CPU モジュールからの ASI コマンドにより更新されます。読み出す場合は、ASI コマンド「PP 読み出し」を実行してから読み出してください。また設定用パラメータを変更する場合は、WindLDR で行ってください。2 台目は、RUNA/STPA 命令からのアクセスは行えません。

AS-Interface マスタモジュール デバイスアドレス		ビット 15-12 P3/P2/P1/P0	ビット 11-8 P3/P2/P1/P0	ビット 7-4 P3/P2/P1/P0	ビット 3-0 P3/P2/P1/P0
1 台目	2 台目				
D1924	—	スレーブ 3 (A)	スレーブ 2 (A)	スレーブ 1 (A)	スレーブ 0
D1925	—	スレーブ 7 (A)	スレーブ 6 (A)	スレーブ 5 (A)	スレーブ 4 (A)
D1926	—	スレーブ 11 (A)	スレーブ 10 (A)	スレーブ 9 (A)	スレーブ 8 (A)
～省略～					
D1938	—	スレーブ 27B	スレーブ 26B	スレーブ 25B	スレーブ 24B
D1939	—	スレーブ 31B	スレーブ 30B	スレーブ 29B	スレーブ 28B

スレーブ 0 の ID1 コードの変更

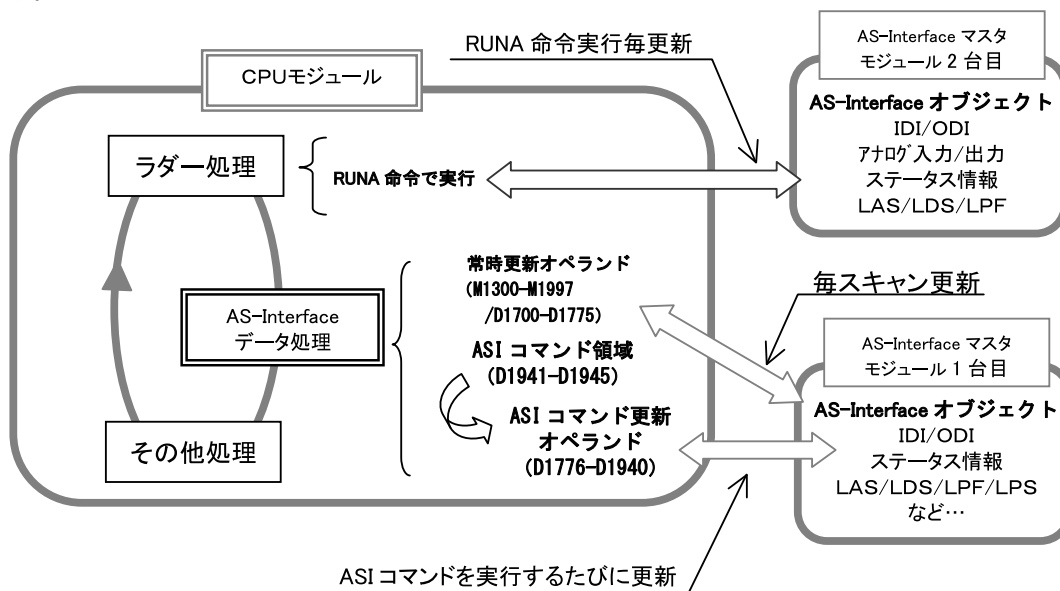
AS-Interface マスタモジュール 1 台目の場合、データレジスタ D1940 からスレーブ 0 の ID1 コードを変更できます。D1940 は、ASI コマンドにより更新されます。読み出す場合は、ASI コマンド「スレーブ 0 の ID1 読み出し」を実行してから読み出してください。またスレーブ 0 の ID1 コードを変更する場合は、ASI コマンド「スレーブ 0 の ID1 書き込み」を実行する前に D1940 にデータを書き込んでください。2 台目は、アクセスできません。

AS-Interface マスタモジュール デバイスアドレス		ビット 15-12	ビット 11-8	ビット 7-4	ビット 3-0
1 台目	2 台目				
D1940	—	x	x	x	ID1 コード

## ■ AS-Interface マスタ（1 台目）のデバイス更新

ここでは、AS-Interface マスタモジュール 1 台目の AS-Interface 用デバイス（M1300-M1997, D1700-D1999）更新について説明します。

AS-Interface 用デバイスの更新は、毎スキャン処理される常時更新デバイスと、ASI コマンドにより更新される ASI コマンド更新デバイスの 2 種類あります。さらに ASI コマンドは、デバイスを更新するコマンドだけでなく、AS-Interface マスタモジュール制御用のコマンドも含まれます。AS-Interface マスタモジュール 2 台目の AS-Interface オブジェクトは、RUNA 命令を使用して更新します。



### 常時更新デバイス

デジタル入出力、ステータス情報、LAS/LDS/LPF のデバイスは毎スキャン更新されます。またアナログスレーブが接続されている場合、アナログ入出力も毎スキャン更新されます。

コマンド名称	処理時間 (ms)
デジタル入力	3.0
デジタル出力	3.0
ステータス情報	1.0
アナログ入力* 1	5.2
アナログ出力* 1	5.2
LAS	1.0
LDS	1.0
LPF	1.0

\* 1 アナログスレーブがある場合のみ実行されます。



## ■ ASI コマンド更新デバイス

ASI コマンドには、デバイスの更新を行うコマンドと、AS-Interface マスタモジュールの制御を行うコマンドがあります。デバイス D1941 から D1945 に各データをセットすることで、各コマンドが実行されます。

ASI コマンド	処理時間 (ms)	動作	コマンドデータ (16 進表示)				
			D1941	D1942	D1943	D1944	D1945
LPS 読み出し * 1	1.0	D1776-D1779 に LPS を読み出します。	010B	084C	0000	0000	0001
CDI 読み出し * 1	10.4	D1780-D1843 に CDI を読み出します。	010C	4050	0000	0000	0001
PCD 読み出し * 1	10.4	D1844-D1907 に PCD を読み出します。	010E	4090	0000	0000	0001
PI 読み出し * 1	3.0	D1908-D1923 に PI を読み出します。	0107	20D0	0000	0000	0001
PP 読み出し * 1	3.0	D1924-D1939 に PP を読み出します。	0108	20E0	0000	0000	0001
スレーブ 0 の ID1 読み出し * 1	0.7	D1940 にスレーブ 0 の ID1 を読み出します。	0109	02F0	0000	0000	0001
スレーブ 0 の ID1 書き込み * 1	0.7	D1940 をスレーブ 0 の ID1 に書き込みます。	0209	02F0	0000	0000	0001
PI を PP にコピー	0.8 * 2	PI を PP にコピーします。	0306	0100	0000	0000	0001
各スレーブの PI 変更 * 3 * 4	0.8 * 2	スレーブ (**) の PI を (*) に変更します。	0306	0102	000*	00**	0001
オフラインモード移行	0.8 * 2	ノーマルプロテクティッドモードからオフラインモードへ移行します。	0306	0301	0000	0000	0001
ノーマルプロテクティッドモード移行	0.8 * 2	オフラインモードからノーマルプロテクティッドモードへ移行します。	0306	0300	0000	0000	0001
データ交換禁止	0.8 * 2	ノーマルプロテクティッドモードからデータ交換禁止モードへ移行します。	0306	0400	0000	0000	0001
データ交換許可	0.8 * 2	データ交換禁止モードからノーマルプロテクティッドモードへ移行します。	0306	0401	0000	0000	0001
スレーブアドレスの変更 * 3 * 4	0.8 * 2	現在のアドレス (**) を (++) に変更します。	0306	0500	00**	00++	0001
オートアドレッシング機能有効	0.8 * 2	オートアドレッシング機能を許可します。(デフォルト)	0306	0800	0000	0000	0001
オートアドレッシング機能無効	0.8 * 2	オートアドレッシング機能を禁止します。	0306	0801	0000	0000	0001

\* 1 ASI コマンド発行時のスキャンで処理されます。これ以外の ASI コマンドは処理に数スキャンかかります。

\* 2 1 スキャン当たりの処理時間は 0.8ms ですが、ASI コマンドの結果が得られるまでには、最低でも 1 秒かかります。

\* 3 WindLDR でサポートしています。

\* 4 スレーブアドレスには、以下の値を設定します。

A スレーブアドレス	値 (16 進)	B スレーブアドレス	値 (16 進)
0A	0	—	—
1A	1	1B	21
15A	F	15B	2F

A スレーブアドレス	値 (16 進)	B スレーブアドレス	値 (16 進)
16A	10	16B	30
30A	1E	30B	3E
31A	1F	31B	3F

## ASI コマンドフォーマット

コマンド部 (8 バイト)				要求と結果
D1941	D1942	D1943	D1944	D1945

D1941 ～ D1944 (コマンド部) にコマンドを書き込んでから、D1945 に “1” をセットしてください。ASI コマンドが実行されます。ASI コマンドの状態は、D1945 の下位バイトで確認できます。

D1945 の下位バイトの値	意味
00h * 1	電源投入時 (初期値)
01h * 2	要求
02h * 1 * 2	ASI コマンド処理中
04h * 1	正常終了
08h * 1 * 2	コンフィギュレーション実行中
14h * 1	周辺機器に異常
24h * 1	ASI コマンドエラー
74h * 1	実行不可
84h * 1	実行結果異常

\* 1 マイクロスマートがセットします。

\* 2 D1945 の下位バイトが 01h, 02h, 08h の場合は、D1945 に値をセットしないでください。(正常に動作しません。)

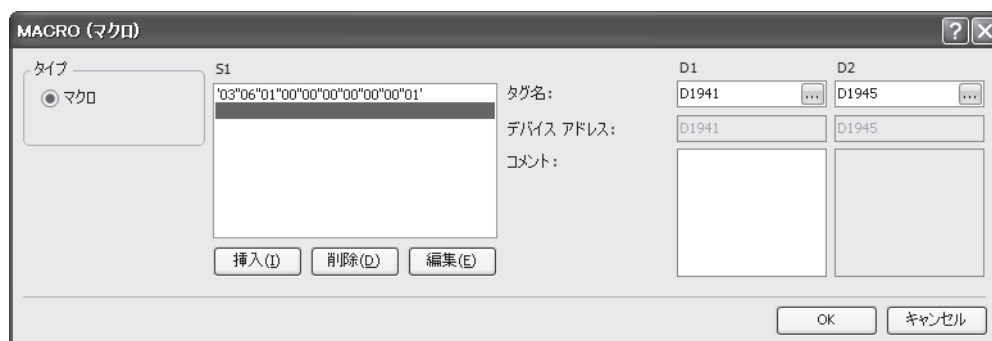
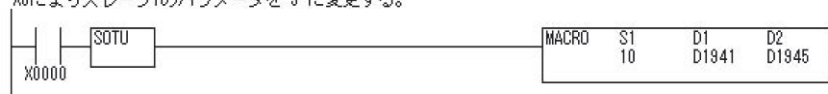
## ラダープログラム記述例 “各スレーブの PI を変更”

プログラム内容	コマンドデータ (16 進表示)				
	D1941	D1942	D1943	D1944	D1945
スレーブ 1A にパラメータ “3” を書き込む。	0306	0102	0003	0001 * 1	0001

\* 1 スレーブ 31A の場合 D1944 は 001F、スレーブ 1B の場合 D1944 は 0021 になります。

変更されたパラメータ値を AS-Interface マスタモジュールの ROM に格納するには、0306, 0100, 0000, 0000, 0001 をデータレジスタ D1941 ～ D1945 に格納し実行してください。

X01によりスレーブ1のパラメータを“3”に変更する。



## AS-Interface マスタ 2 台目を使用する

AS-Interface マスタを 2 台使用する場合、2 台目のマスタ（CPU モジュールから遠い側に接続しているマスタ）の AS-Interface オブジェクトには、RUNA 命令 /STPA 命令を使用してアクセスします。AS-Interface オブジェクトの内容につきましては「本章 AS-Interface オブジェクトにアクセスする」（27-14 頁）を参照してください。



補足

- WindLDR で AS-Interface マスタ 2 台目の AS-Interface マスタ設定やスレーブモニタを行っている場合は、AS-Interface マスタ 2 台目用の RUNA 命令 /STPA 命令は動作しません。
- AS-Interface マスタ 2 台目は ASI コマンド操作が行えませんが、オフラインモード移行、ノーマルプロテクティッドモード移行、データ交換禁止・許可は、AS-Interface マスタモジュール表面のボタン操作で行ってください。
- AS-Interface マスタ 2 台目は、スレーブ 0 の ID1 の読み・書き、オートアドレッシング機能無効の操作を行うことはできません。オートアドレッシング機能は有効になっています。

## ■ データアドレス一覧

RUNA 命令 /STPA 命令で使用するパラメータを示します。

AS-Interface オブジェクト	データ アドレス	データサイ ズ [Byte]	読出 / 書込	処理時間* 1 (ms)
デジタル入力 (IDI)	0	32	読出	3.0
デジタル出力 (ODI)	3	32	書込	3.0
ステータス情報	2	6	読出	1.0
アナログ入力	1	64	読出	5.2
アナログ出力	4	64	書込	5.2
動作中スレーブリスト (LAS) 検出スレーブリスト (LDS) 異常スレーブリスト (LPF)	9	24	読出	3.0
設定用スレーブリスト (LPS)* 2	—	—	—	—
コンフィギュレーションデータ A (CDI)* 2	—	—	—	—
コンフィギュレーションデータ B (CDI)* 2	—	—	—	—
設定用コンフィギュレーションデータ A (PCD)* 2	—	—	—	—
設定用コンフィギュレーションデータ B (PCD)* 2	—	—	—	—
パラメータ (PI)* 2	—	—	—	—
設定用パラメータ (PP)* 2	—	—	—	—
スレーブ 0 の ID1 コード	—	—	—	—
ASI コマンド	—	—	—	—

\* 1 RUNA 命令 /STPA 命令デバイスの内容を更新するのに CPU モジュールで費やす時間です。

\* 2 これらの内容は、WindLDR の AS-Interface マスタ設定やスレーブモニタでモニタ、変更が行えます。詳細は「本章 WindLDR の設定」（27-33 頁）を参照してください。

■ AS-Interface マスタ 2 台目のプログラミング

ここでは AS-Interface オブジェクトのうち、デジタル入力、デジタル出力、ステータス情報を内部リレーに割り付けて AS-Interface マスタ 2 台目を使用する場合のプログラミングを説明します。  
LAS/LDS/LPF/LPS のスレーブリスト、CDI、PCD のコンフィギュレーションデータ、PI、PP のパラメータは RUNA 命令 /STPA 命令のプログラミングなしに WindLDR の AS-Interface マスタ設定によりモニタおよび設定が行えます。

1. 使用する AS-Interface オブジェクトと、その割付先を決定します。  
RUNA 命令 /STPA 命令のステータスの割付先も命令個数分、用意してください。

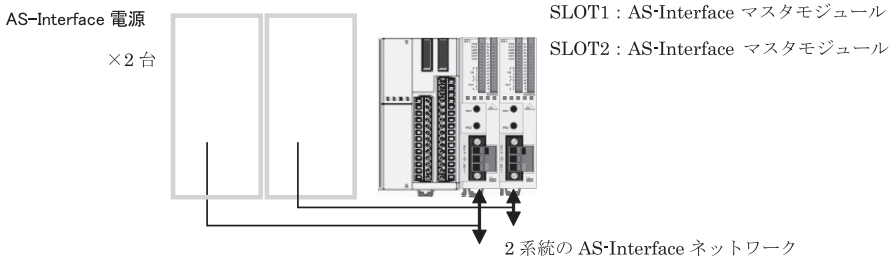
割付表

割付先	データアドレス	データサイズ [Byte]	読出 / 書込	AS-Interface オブジェクト
M200 ~ M517	0	32	読出専用	デジタル入力 (IDI)
M520 ~ M837	3	32	書込専用	デジタル出力 (ODI)
M840 ~ M897	2	6	読出専用	ステータス情報

データレジスタ	読出 / 書込	内容
D300 ~ D302	読出専用	RUNA 命令のステータス

2. WindLDR のプログラムを作成します。  
以下の構成例におけるプログラム例を示します。

ハードウェア構成例



プログラム例

1	RUNA(W)	DATA	STATUS	SLOT	ADDRESS	BYTE
	READ	M0200	D0300	2	0	32
2	RUNA(W)	DATA R	STATUS	SLOT	ADDRESS	BYTE
	WRITE	M0520	D0301	2	3	32
3	RUNA(W)	DATA	STATUS	SLOT	ADDRESS	BYTE
	READ	M0840	D0302	2	2	6

RUNA 命令設定画面

RUNA (Run Access)

タイプ: ☒ RUNA ☐ STPA

動作指定: ☐ Read ☒ Write

データタイプ: Word (W)

PLC 本体

タグ名: M0120

デバイス アドレス: M0120

コメント:

データ: M0120

ステータス: D0301

機能モジュール

スロット番号: 2 (1-7)

データ アドレス: 0 (0-127)

データ サイズ(バイト): 32 (1-127)

OK キャンセル

## ● WindLDR の設定

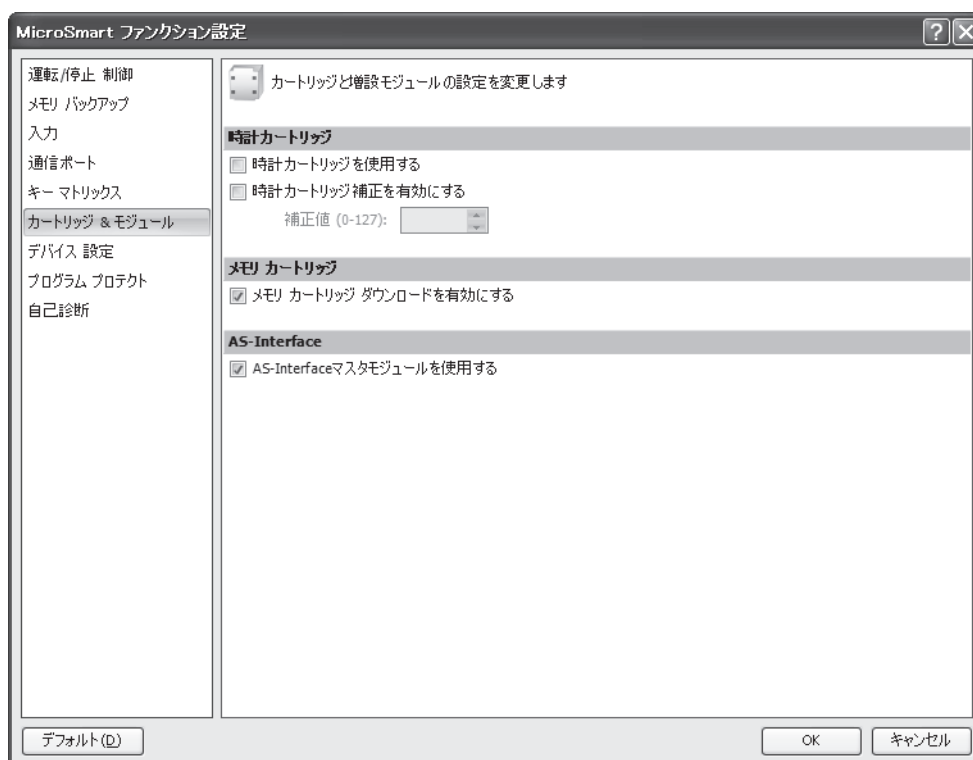
AS-Interface マスタには、WindLDR でスレーブのアドレス変更やコンフィギュレーションを行うための AS-Interface マスタ設定画面と、デジタル入出力のモニタやパラメータの変更を行う AS-Interface スレーブモニタ画面が用意されています。ここでは AS-Interface マスタ 1 台目の場合を説明します。

## ● ファンクション設定

AS-Interface マスタモジュールを使用する場合、WindLDR の [設定] タブの [ファンクション設定] で [カートリッジ & モジュール] をクリックし、「AS-Interface」の項目で「AS-Interface マスタモジュールを使用する」のチェックボックスをオンにします。

AS-Interface マスタモジュールを使用しない場合にチェックボックスをオンにしても、通常動作に影響はありません。ただし AS-Interface マスタモジュールが接続された状態でチェックボックスがオフの場合、CPU モジュールが正常に動作しません。

AS-Interface マスタモジュールを使用する



\*デフォルトではチェックボックスがオンになっています。PLC 機種設定において、FC5A-D12x1E を選択している場合、本設定は常に有効ですので、このチェックボックスは表示されません。

● AS-Interface マスタ設定ステータス情報

WindLDR の「AS-Interface マスタ設定」画面では、コンフィギュレーション（自動設定、手動設定）とスレーブアドレスの変更が行えます。また、AS-Interface マスタ設定画面では、スレーブの状態をアドレスの表示色により判断できます。

AS-Interface マスタ設定画面

[オンライン] タブの [AS-Interface] で [マスタ設定] をクリックすると AS-Interface マスタ設定画面が表示されます。

AS-Interface マスタ設定画面から、アドレスの変更を行うためのスレーブアドレス変更画面とコンフィギュレーションの設定を変更するためのスレーブ設定画面を開くことができます。



GUI 項目	動作内容
AS-Interface マスタ設定画面	
自動設定	現在接続中のスレーブの構成（LDS/CDI/PI）を AS-Interface マスタモジュールの ROM 領域（LPS/PCD/PP）に自動で登録します。
手動設定	お客様がセットしたスレーブの PCD とパラメータをマスタモジュールの ROM 領域（LPS/PCD/PP）に登録します。
更新	表示内容を更新します。
スレーブ切替	スレーブ A 設定画面、スレーブ B 設定画面の切り替えを行います。
ファイルを開く	コンフィギュレーション（LPS/PCD/PP）ファイルを開きます。
ファイルに保存	コンフィギュレーション（LPS/PCD/PP）ファイルを保存します。
ヘルプ	画面上の各機能の説明です。
スレーブ設定画面	
OK	設定用コンフィギュレーション PCD およびパラメータ PP を変更します。AS-Interface マスタモジュールへの書き込みは行いません。
キャンセル	ウインドウを閉じます。
スレーブアドレス変更画面	
OK	スレーブアドレスを変更します。
キャンセル	ウインドウを閉じます。

## ● アドレス表示色

AS-Interface マスタ設定画面の 00 ～ 31 のアドレス表示網掛色により、スレーブの稼動状態を確認できます。表示は、[更新] ボタンにより、最新の状態に更新できます。

アドレス表示	意味	LAS	LDS	LPF	LPS
網掛色なし	マスタが検出してないスレーブです。	OFF	OFF	OFF	ON/OFF
網掛青色	動作中のスレーブです。	ON	ON	OFF	ON
網掛黄色	マスタにより検出されたが、動作許可されていないスレーブです。	OFF	ON	OFF	OFF
網掛赤色	異常が確認されたスレーブです。	ON/OFF	ON/OFF	ON	ON/OFF

### スレーブのアドレスを設定する

WindLDR でスレーブのアドレスを設定・変更するには、AS-Interface マスタ設定画面で、接続されているスレーブのアドレスをクリックすると、スレーブアドレス変更画面が開きます。変更するアドレスをセットし、[OK] ボタンをクリックします。この場合コマンドが正しく処理されなかった場合「AS-Interface マスタのエラーです。‘エラーコード’」のエラーメッセージが表示されます。



以下の場合、アドレス変更できません。

エラーコード	意味
‘1’	拡張 I/O バス上でエラーが発生している場合
‘7’	AS-Interface マスタモジュールがローカルモードの場合
‘8’	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 変更しようとするスレーブが存在しない場合</li> <li>・ 変更先のアドレスにすでにスレーブが存在している場合</li> <li>・ A アドレスに標準スレーブが設定されていて、同 B アドレスに A/B スレーブを設定しようとした場合</li> <li>・ 標準スレーブを B アドレスに変更しようとした場合</li> <li>・ B アドレスにすでに A/B スレーブが設定されていて、標準スレーブを同 A アドレスに設定しようとした場合</li> </ul>



警告

スレーブアドレスの重複割当て同一のアドレスを設定したスレーブがそれぞれ違う識別コードの場合は、AS-Interface マスタモジュールがエラーを検出します。同一のアドレスを設定し、同一の識別コードを持つスレーブ（同じ種類のスレーブ）を接続すると、AS-Interface マスタモジュールはまったくエラーを検出できません。この注意を怠ると、大きな損害や機器の破損を引き起こす可能性があります。



補足

同じアドレスのスレーブを 2 台以上接続しないでください。アドレスを正しく認識できません。また、新規にアドレス 0 のスレーブを AS-Interface マスタモジュールに接続して、電源を投入する場合、マイクロスマートの電源を先に投入し、5 秒以上待って AS-Interface 電源を投入してください。同時に投入した場合、AS-Interface マスタモジュールがオフライン状態になります。この状態でもアドレス設定できますが WindLDR 上でスレーブの状態を確認することができません。

● コンフィギュレーションを行う

AS-Interface マスタモジュールを運用する前に、WindLDR もしくは押ボタン操作によりコンフィギュレーションを行います。ここでは WindLDR でのコンフィギュレーション方法を説明します。コンフィギュレーションは、AS-Interface マスタモジュールへ次の項目を登録する作業です。

- どのアドレスを使用するのかを示すリスト
- ID コードや I/O コードなどのスレーブの種類を示すコンフィギュレーションデータ
- 電源投入時のスレーブの動作を指定するパラメータ

また、コンフィギュレーションには、自動的にコンフィギュレーションを行う「自動設定」とお客様がセットした内容でコンフィギュレーションを行う「手動設定」をご用意しています。

現在接続中のスレーブ構成（LDS, CDI, PI）を、AS-Interface マスタモジュールの ROM（LPS, PCD, PP）へ登録します。これは、押ボタン操作でコンフィギュレーションを行った場合と同じです。



WindLDR 上でセットしたコンフィギュレーションデータ（PCD）とスレーブの動作を指定するパラメータ（PP）、PCD の内容（FFFFh の場合 0、その他の場合 1 とします）を基に WindLDR で自動生成したスレーブアドレス使用のリスト（LPS）を AS-Interface マスタモジュールに登録します。PCD, PP の変更は、スレーブ設定画面で行います。また、スレーブ構成情報は AS-Interface マスタ設定画面の「更新」ボタンにより最新のものに更新できます。また、コンフィギュレーションしたデータはファイルに保存しておくことで、他の AS-Interface マスタモジュールの設定も同じデータでコンフィギュレーションすることができます。

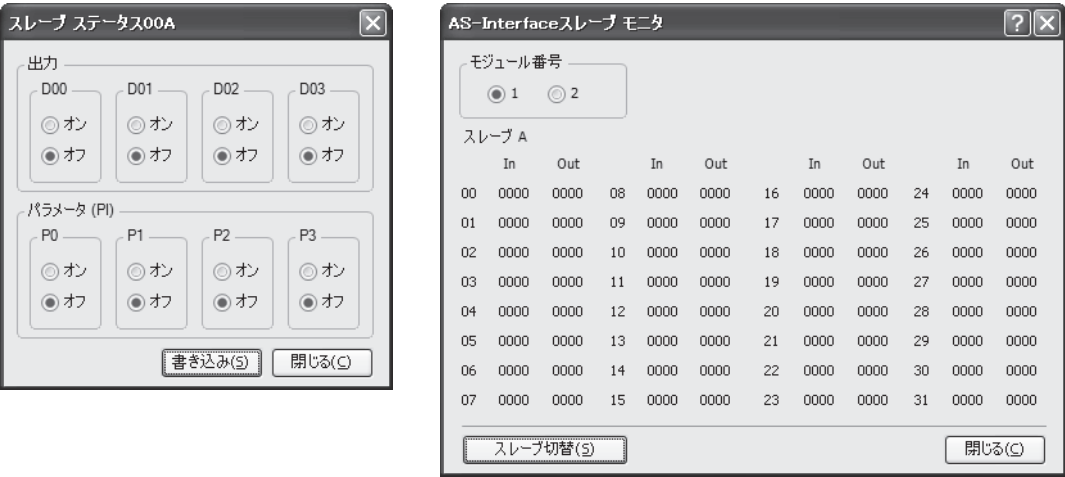
コマンドが正しく処理されなかった場合「AS-Interface マスタのエラーです。'エラーコード」のエラーメッセージが表示されます。以下の場合、コンフィギュレーションできません。

エラーコード	意味
'1'	拡張 I/O バス上でエラーが発生している場合
'2'	AS-Interface マスタモジュールがオフライン状態の場合「自動設定」もしくは「手動設定」を行った場合
'7'	・スレーブ 0 がある状態で、「自動設定」もしくは「手動設定」を行った場合 ・AS-Interface マスタモジュールがローカルモードの場合



● AS-Interface スレーブモニタ画面

WindLDR がモニタ状態で、[オンライン] タブの [AS-Interface] で [スレーブモニタ] をクリックすると、スレーブモニタ画面が開きます。各スレーブをクリックすると、それぞれのスレーブ状態画面を表示します。



GUI 項目	動作内容
AS-Interface スレーブモニタ画面	
スレーブ切替	スレーブ A 設定画面、スレーブ B 設定画面の切替
閉じる	ウインドウを閉じます。
ヘルプ	画面上の各機能の説明
スレーブ状態画面	
書き込み	出力およびパラメータをスレーブに書き込みます。
閉じる	ウインドウを閉じます。

● 出力状態とパラメータを変更する

接続された各スレーブの出力状態とPIを変更できます。WindLDR の AS-Interface スレーブモニタ画面で変更したいスレーブの出力データをクリックすると、スレーブ状態画面が開きます。出力状態と P0 から P3 をセットし、[書き込み] ボタンをクリックすることで、パラメータを変更できます。この場合出力も同時に書き込まれるので注意してください。コマンドが正しく処理されなかった場合「AS-Interface マスタのエラーです。‘エラーコード’」のエラーメッセージを開きます。



以下の場合、出力状態とパラメータの変更ができません。

エラーコード	意味
‘1’	拡張 I/O バス上でエラーが発生している場合
‘7’	AS-Interface マスタモジュールがローカルモードの場合
‘8’	存在しないスレーブのパラメータを変更しようとした場合

### AS-Interface システムのセットアップ

ここでは、AS-Interface マスタのセットアップ方法について説明しています。

AS-Interface システムに必要なもの

- マイクロスマート CPU モジュール  
形番 : FC5A-C24R2/FC5A-C24R2C/FC5A-D16RK1/FC5A-D16RS1/  
FC5A-D32K3/FC5A-D32S3/FC5A-D12K1E/FC5A-D12S1E
- マイクロスマート AS-Interface マスタモジュール  
形番 : FC4A-AS62M
- WindLDR (Ver. 5.0 以上)
- AS-Interface 電源
- AS-Interface 対応のスレーブ
- AS-Interface ケーブル

AS-Interface システムの立ち上げ手順

**1. 購入したスレーブのアドレスを設定する**

WindLDR で設定する場合「本章 スレーブのアドレスを設定する」(27-35 頁)を参照してください。



**2. 配線を行い、電源を投入する**

配線については「基本編 第 3 章 設置と配線」(3-1 頁)を参照してください。  
電源投入時のトラブルについては 27-39 頁を参照してください。



**3. コンフィギュレーションを行う**

- ① マスタモジュール表面の押ボタンでコンフィギュレーションする場合「本章 ステータス LED 表示」(27-12 頁)を参照してください。
- ② WindLDR でコンフィギュレーションする場合「本章 コンフィギュレーションを行う」(27-36 頁)を参照してください。



**4. スレーブの I/O 情報を確認する**

WindLDR で I/O 情報を確認する場合「本章 AS-Interface スレーブモニタ画面」(27-37 頁)を参照してください。



**5. ラダープログラムで AS-Interface マスタモジュールにアクセスする**

AS-Interface1 台目マスタ使用時は、割り付けられたデバイスを使用して AS-Interface マスタモジュールにアクセスできます。AS-Interface2 台目マスタ使用時は、RUNA 命令 /STPA 命令を使い AS-Interface オブジェクトを任意の内部リレーとデータレジスタに割り付けます。

トラブルの対策

トラブル	原因と対策
PWR LED が点灯しない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>AS-Interface マスタモジュールに AS-Interface 電源が供給されていません。配線および AS-Interface 電源が供給されているかご確認ください。</li> <li>CPU モジュールからの電源が供給されていません。CPU モジュールとの接続を確認してください。</li> </ul>
FLT LED が点灯している。	<p>接続中のスレーブ構成に異常があります。WindLDR のスレーブモニタ機能でスレーブが正しく接続されているかご確認ください。コンフィギュレーションが必要な場合、コンフィギュレーションを行ってください。（コンフィギュレーション方法は「本章 コンフィギュレーションを行う」（27-36 頁）を参照してください。）スレーブを正しく接続して、コンフィギュレーションを行っても、FLTLED が消灯しない場合は、AS-Interface コネクタを一度抜いてから、再挿入するか、1 度 AS-Interface 電源を抜いてから、再投入してください。</p>
LMO LED が消灯しない。	<p>CPU モジュールが AS-Interface マスタモジュールと通信できていません。次の項目を確かめてください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AS-Interface 対応 CPU モジュールをお使いですか？形番をご確認ください。</li> <li>WindLDR の“ファンクション設定”で「AS-Interface マスタモジュールを使用する」のチェックボックスがオンになっていますか？（デフォルトでは「AS-Interface マスタモジュールを使用する」のチェックボックスがオンになっています。）</li> </ul>
OFF LED が消灯しない。	<p>アドレス 0 のスレーブを接続したまま電源を投入しています。アドレス変更後、電源を再投入してください。（アドレス変更方法は、「本章 スレーブのアドレスを設定する」（27-41 頁）を参照してください。）</p>
スレーブの動作が不安定である。	<p>同じアドレスのスレーブが 2 つ以上ありませんか？同じアドレスのスレーブは接続できません。また、同じアドレスで同じ識別コードの場合、AS-Interface マスタモジュールで異常を検出できない可能性があります。WindLDR で変更する場合、一方のスレーブをケーブルから取りはずしてアドレス変更を行ってください。</p>

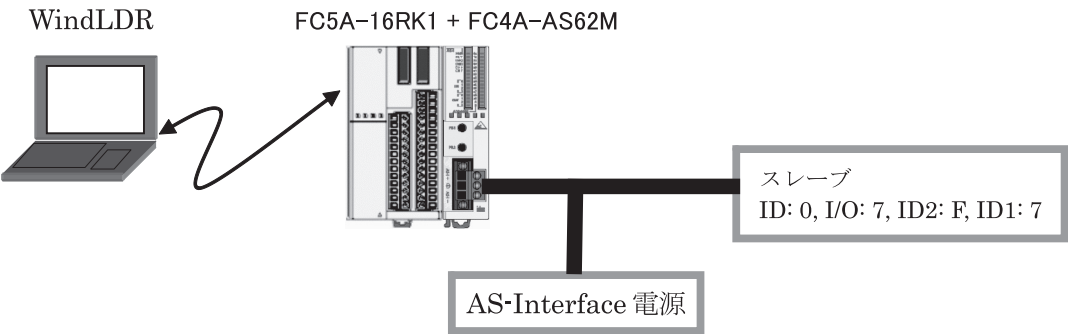


例

AS-Interface システムセットアップ例

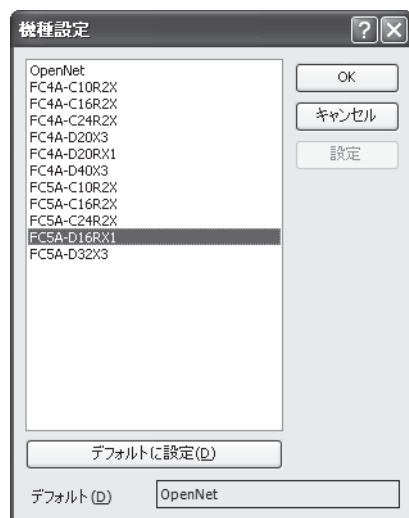
システム構成例

- ・ マイクロスマート CPU モジュール  
形番：FC5A-D16RK1
- ・ マイクロスマート AS-Interface マスタモジュール  
形番：FC4A-AS62M
- ・ WindLDR（Ver.5.0 以上）
- ・ AS-Interface 電源  
形番：PS2R-Q30ABL（73W）
- ・ AS-Interface 対応のスレーブ 1 台（ID=0, I/O=7, ID2=F, ID1=7, アドレス 0）



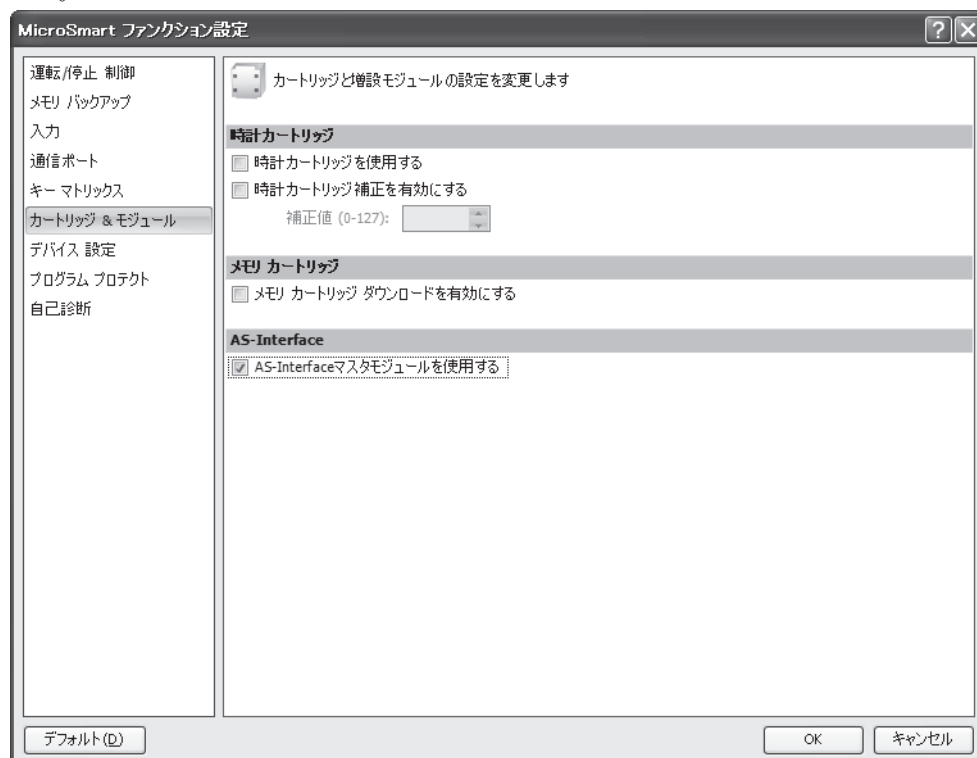
### 機種を選択する

FC5A-D16RX1 を選択します。



### ファンクション設定

AS-Interface マスタモジュールを使用する場合、「AS-Interface マスタモジュールを使用する」のチェックボックスをオンにします。この設定は、ラダープログラムダウンロード時にマイクロスマートにダウンロードされます。AS-Interface マスタモジュール接続後、CPU モジュールのエラー LED が点灯するようであれば、この設定を行ったユーザープログラムを一度ダウンロードしてください。



スレーブのアドレスを設定する

1. AS-Interface 対応のスレーブ（購入時アドレスは 0）を接続します。（アドレス 0 のスレーブは 2 台以上接続しないでください。）
2. マイクロスマートの電源を投入し、約 5 秒待ってから AS-Interface 電源を投入します。（接続されたスレーブのアドレスが 0 以外の場合はこの制限はありません。）
3. WindLDR の AS-Interface マスタ設定画面を開きます。アドレス 0 が黄色網掛け表示（マスタにより確認されたスレーブ）され、プロファイル（例）07FF（ID=0, I/O=7, ID2=F, ID1=F）が表示されます。
4. 「00」をクリックし、スレーブアドレス変更画面を開きアドレスを変更します。（例：1 に変更します）



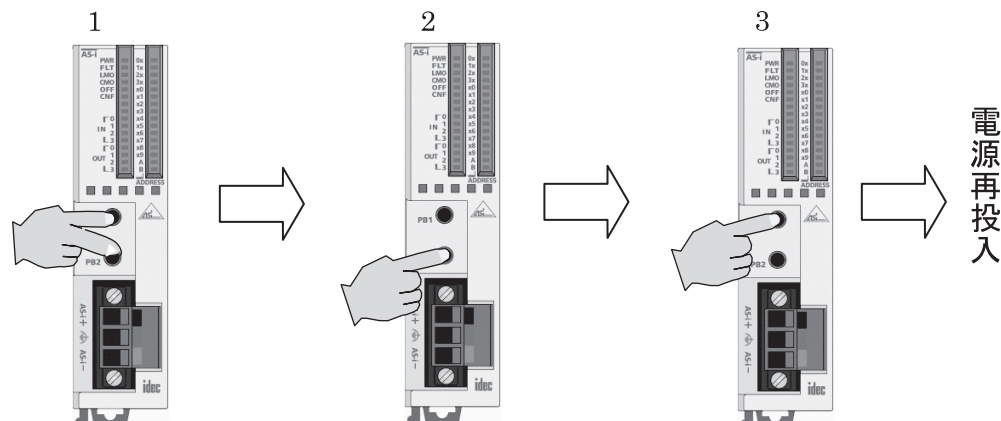
5. 変更先のアドレスが黄色網掛け表示になれば変更完了です。
6. 2 台目以降、CPU モジュールの電源を切らずにスレーブを配線する場合、配線後、手順 1. 以降を繰り返してください。CPU モジュールの電源を切る場合、手順 1. 以降を繰り返してください。



### コンフィギュレーションを行う

コンフィギュレーションは PB 操作もしくは、WindLDR で行います。

### PB を使用してコンフィギュレーションを行う手順



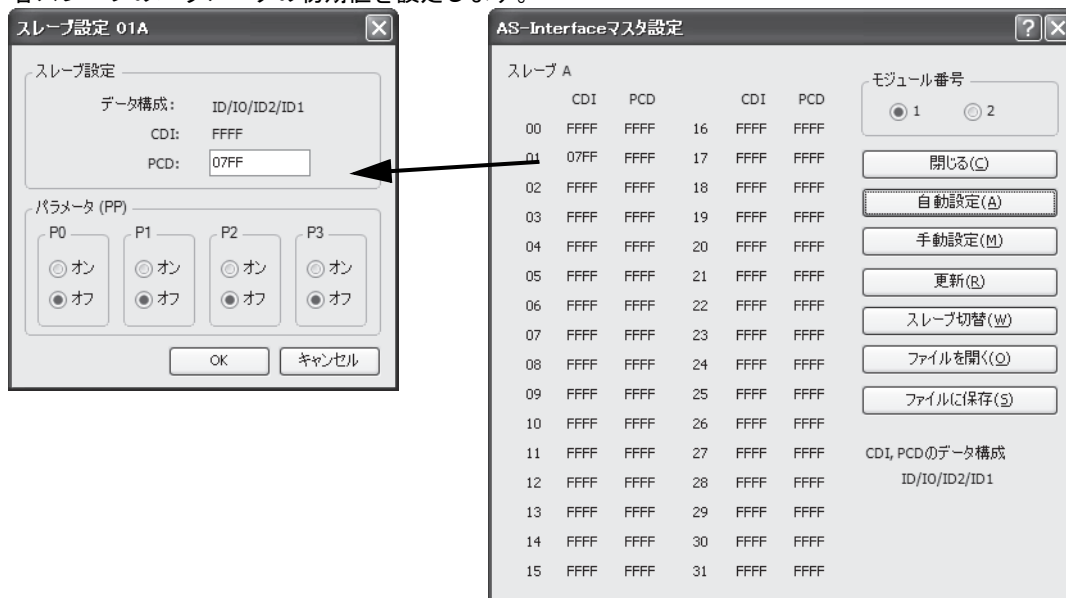
AS-Interface マスタ前面 LED の PWR/CMO が点灯していることを確認してください。

1. PB1とPB2を同時に3秒以上押します。CMOがOFFし、LMOがONするとプロテクティッドモードに移行します。
2. PB2を3秒以上押します。CNF LED が点滅します。
3. 5秒程度待ち、PB1を3秒以上押します。入出力LEDが、一瞬だけ全点点灯します。これでコンフィギュレーション完了です。
4. 電源を再投入し、正しくコンフィギュレーションされていれば、FLT LED が消灯します。もう一度、WindLDRで、スレーブの接続情報を確認し、漏れがないか確認してください。

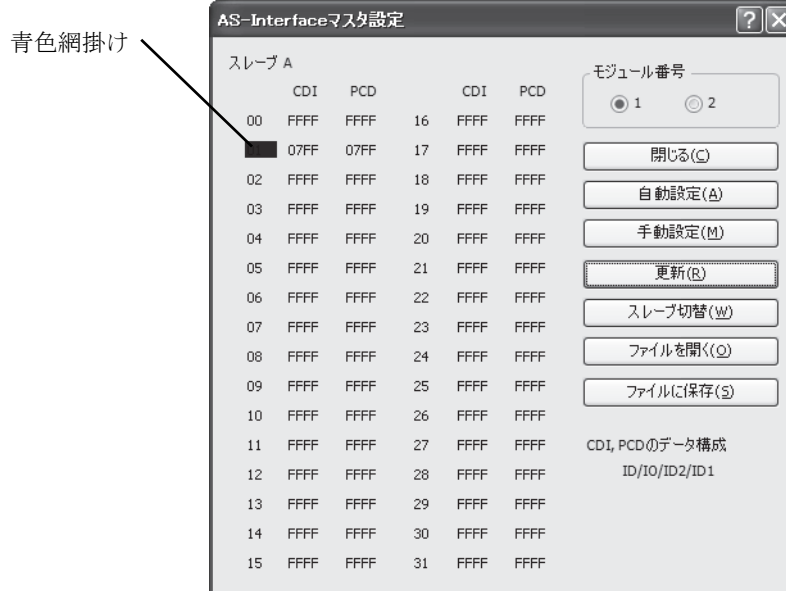
WindLDR を使用してコンフィギュレーションを行う手順

自動設定を実行した場合、手順 1. ～手順 5. は不要です。

1. アドレス「01」の PCD をクリックしスレーブ設定画面を開きます。
2. スレーブ設定枠内の「PCD」に「CDI」“07FF”と同じ値を入力します。
3. 各スレーブのパラメータの初期値を設定します。

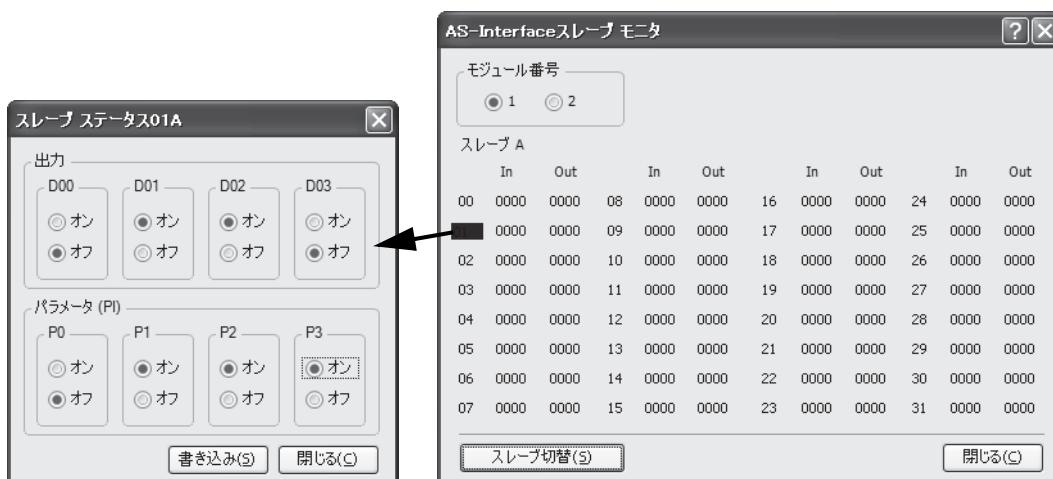


4. 手動設定を実行します。この場合使用しないスレーブの PCD は必ず“FFFF”にしてください。
5. 青色の網掛けになればコンフィギュレーション完了です。



スレーブモニタを行う

1. モニタ状態で [オンライン] タブの [AS-Interface] で [スレーブモニタ画面] をクリックし、スレーブモニタ画面を開きます。
2. 動作中のスレーブが青色網掛けで表示されます。
3. アドレス「01」の出力をクリックしスレーブ状態画面を開きます。
4. 出力とパラメータの変更を行います。
5. マイクロスマートの電源を遮断するまで設定したパラメータは有効ですが、電源断後、再投入した場合、AS-Interface マスタモジュールに登録されている内容（スレーブ設定時に設定した内容）で初期化されます。ここで設定したパラメータを AS-Interface マスタモジュールに登録したい場合は ASI コマンド「PI を PP にコピーする」を発行（D1941 から D1945 に“0306”“0100”“0000”“0000”“0001”を書き込みます）してください。





SwitchNet I/O ポート

SwitchNet コントロールユニット（φ16mm L6 シリーズおよび φ22mm HW シリーズ）は AS-Interface ネットワーク内で AS-Interface スレーブとして使用できます。SwitchNet コントロールユニットの入出力信号は、それぞれ入力信号 DI（=IDI）および出力信号 DO（=ODI）に割り付いています。L6 シリーズ、HW シリーズの SwitchNet コントロールユニットはデジタル I/O の割付に違いがあります。

L6 シリーズの I/O 割付

SwitchNet L6 シリーズ スレーブユニット	使用する I/O	入力データ (スレーブ送信データ)				出力データ (スレーブ受信データ)			
		DI3	DI2	DI1	DI0	DO3	DO2	DO1	DO0
押ボタン	1 出力	0	X1	1	1	*	—	—	—
パイロットライト	1 出力	0	0	1	1	*	—	—	X1
照光押ボタン	1 入力 /1 出力	0	X1	1	1	*	—	—	X1
セレクトタ, キーセレクトタ, レバースイッチ (2 ノッチ)	1 入力	0	X2	1	1	*	—	—	—
セレクトタ, キーセレクトタ, レバースイッチ (3 ノッチ)	2 入力	X3	X3	1	1	*	—	—	—
照光セレクトタ (2 ノッチ)	1 入力 /1 出力	0	X2	1	1	*	—	—	X1
照光セレクトタ (3 ノッチ)	2 入力 /1 出力	X3	X3	1	1	*	—	—	X1

- \* AS-Interface マスタは DO3 ビットを A/B スレーブアドレッシングに使用します。
- \* 上記の表中で、X1, X2, X3 と記されているビットは SwitchNet I/O データとして使われます。
- \* X1: 押ボタンを押すと入力値が ON し、押ボタンを押さないと入力が OFF します。出力値が 1 の場合 LED が ON し、出力値が 0 の場合 LED は OFF します。
- \* X2 : 2 ノッチセレクトタスイッチ、キーセレクトタスイッチ、照光セレクトタスイッチ、レバースイッチ 使用時、DI2 は下図のように扱われます。

2 ノッチセレクトタの操作	セレクトタ	レバー
	Left 1 Right 2	2 Up 1 Down
セレクトタの位置	1	2
DI2	0	1

- \* X3 : 3 ノッチセレクトタスイッチ、キーセレクトタスイッチ、照光セレクトタスイッチ、レバースイッチ 使用時、DI3/DI2 は下図のように扱われます。

3 ノッチセレクトタの操作	Center 0 Left 1 Right 2		レバー
			2 UP 0 Center 1 Down
セレクトタの位置	1	0	2
DI2	0	0	1
DI2	1	0	0

- \* DI3/DI2 ビットを使わない場合、入力は OFF になります。また、DI1/DI0 ビットを使わない場合、入力は ON になります。マスタから “ — ” (未使用) の出力データが送信された場合、スレーブは無視します。

## L6 シリーズの I/O 割付

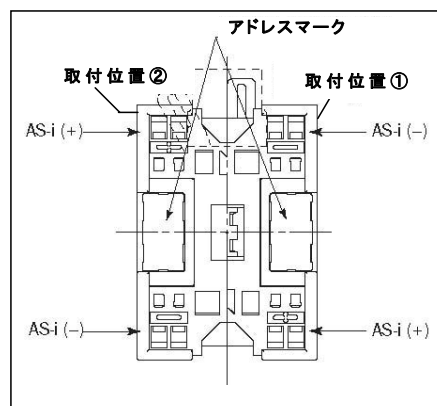
SwitchNet HW シリーズ スレーブユニット	使用する I/O	通信ブ ロック取 付位置	入力（スレーブ送信）				出力（スレーブ受信）			
			DI3	DI2	DI1	DI0	DO 3	DO 2	DO 1	DO 0
押ボタン	1 入力	②	0	X1	1	1	*	—	—	—
パイロットライト	1 出力	②	0	0	1	1	*	—	—	X1
照光押ボタン	1 入力 / 1 出力	②	0	X1	1	1	*	—	—	X1
セレクトタ, キーセレクトタ, レバーセレクトタ (2 ノッチ)	1 入力	②	0	X2	1	1	*	—	—	—
	1 入力	①	0	X3	1	1	*	—	—	—
セレクトタ, キーセレクトタ, レバーセレクトタ (3 ノッチ)	1 入力	②	0	X3	1	1	*	—	—	—
	1 入力 / 1 出力	②	0	X2	1	1	*	—	—	X1
照光セレクトタ (2 ノッチ)	1 入力 / 1 出力	②	0	X2	1	1	*	—	—	X1
照光セレクトタ (3 ノッチ)	1 入力	①	0	X3	1	1	*	—	—	—
	1 入力 / 1 出力	②	0	X3	1	1	*	—	—	X1

- \* AS-Interface マスタは DO3 ビットを A/B スレーブアドレッシングに使用します。
- \* 上記の表中で、X1, X2, X3 と記されているビットは SwitchNet I/O データとして使われます。
- \* X1 : 押ボタンを押すと入力値が ON し、押ボタンを押さないと入力値が OFF します。出力値が 1 の場合 LED が ON し、出力値が 0 の場合 LED は OFF します。
- \* X2 : 2 ノッチセレクトタスイッチ、キーセレクトタスイッチ、照光セレクトタスイッチ、レバースイッチ使用時、DI2 は下図のように扱われます。

2 ノッチセレクトタの操作	セレクトタ	
	Left	Right
	1	2
セレクトタの位置	1	2
DI2	0	1

- \* X3:3 ノッチセレクトタスイッチ、キーセレクトタスイッチ、照光セレクトタスイッチ、レバースイッチ使用時、DI3/DI2 は下図のように扱われます。

3 ノッチセレクトタの操作	セレクトタ		
	Left	Center	Right
	1	0	2
セレクトタの位置	1	0	2
通信ブロッ ク取付位置	入力データ ビット長		
①	DI2	1	0
②	DI2	0	1



### 通信ブロックの取付位置（後面）

3 ノッチセレクトタ、キーセレクトタ、照光セレクトタは 2 つの通信ブロックを使用します。3 ノッチセレクトタ、キーセレクトタ、照光セレクトタは 2 つのスレーブアドレスが必要であり、それぞれの通信ブロックは固有のアドレスを持つ必要があります。

- \* 3 ノッチセレクトタ、キーセレクトタ、照光セレクトタにおいて通信ブロック①と②は上記の位置にあります。
  - \* DI3/DI2 ビットを使わない場合、入力は OFF になります。また、DI1/DI0 ビットを使わない場合、入力は ON になります。
- マスタから “ — ”（未使用）の出力データが送信された場合、スレーブは無視します。

## SwitchNet 用内部リレー割付一覧

ここでは、SwitchNet の I/O 割付を AS-Interface マスタ 1 台目を例に示します。

L6 シリーズ (1)

スレーブ番号	押ボタン	パイロット ライト	照光押ボタン		セレクト、 キーセレクト レバースイッ チ (2 ノッチ)
	Input DI2	Output DO0	Input DI2	Output DO0	Input DI2
(Slave0)	M1302	M1620	M1302	M1620	M1302
Slave1 (A)	M1306	M1624	M1306	M1624	M1306
Slave2 (A)	M1312	M1630	M1312	M1630	M1312
Slave3 (A)	M1316	M1634	M1316	M1634	M1316
Slave4 (A)	M1322	M1640	M1322	M1640	M1322
Slave5 (A)	M1326	M1644	M1326	M1644	M1326
Slave6 (A)	M1332	M1650	M1332	M1650	M1332
Slave7 (A)	M1336	M1654	M1336	M1654	M1336
Slave8 (A)	M1342	M1660	M1342	M1660	M1342
Slave9 (A)	M1346	M1664	M1346	M1664	M1346
Slave10 (A)	M1352	M1670	M1352	M1670	M1352
Slave11 (A)	M1356	M1674	M1356	M1674	M1356
Slave12 (A)	M1362	M1680	M1362	M1680	M1362
Slave13 (A)	M1366	M1684	M1366	M1684	M1366
Slave14 (A)	M1372	M1690	M1372	M1690	M1372
Slave15 (A)	M1376	M1694	M1376	M1694	M1376
Slave16 (A)	M1382	M1700	M1382	M1700	M1382
Slave17 (A)	M1386	M1704	M1386	M1704	M1386
Slave18 (A)	M1392	M1710	M1392	M1710	M1392
Slave19 (A)	M1396	M1714	M1396	M1714	M1396
Slave20 (A)	M1402	M1720	M1402	M1720	M1402
Slave21 (A)	M1406	M1724	M1406	M1724	M1406
Slave22 (A)	M1412	M1730	M1412	M1730	M1412
Slave23 (A)	M1416	M1734	M1416	M1734	M1416
Slave24 (A)	M1422	M1740	M1422	M1740	M1422
Slave25 (A)	M1426	M1744	M1426	M1744	M1426
Slave26 (A)	M1432	M1750	M1432	M1750	M1432
Slave27 (A)	M1436	M1754	M1436	M1754	M1436
Slave28 (A)	M1442	M1760	M1442	M1760	M1442
Slave29 (A)	M1446	M1764	M1446	M1764	M1446
Slave30 (A)	M1452	M1770	M1452	M1770	M1452
Slave31 (A)	M1456	M1774	M1456	M1774	M1456
Slave1B	M1466	M1784	M1466	M1784	M1466
Slave2B	M1472	M1790	M1472	M1790	M1472
Slave3B	M1476	M1794	M1476	M1794	M1476
Slave4B	M1482	M1800	M1482	M1800	M1482
Slave5B	M1486	M1804	M1486	M1804	M1486
Slave6B	M1492	M1810	M1492	M1810	M1492
Slave7B	M1496	M1814	M1496	M1814	M1496
Slave8B	M1502	M1820	M1502	M1820	M1502
Slave9B	M1506	M1824	M1506	M1824	M1506

L6 シリーズ (1)

スレーブ番号	押ボタン	パイロット ライト	照光押ボタン		セレクト、 キーセレクト レバースイッ チ (2 ノッチ)
	Input DI2	Output DO0	Input DI2	Output DO0	Input DI2
Slave10B	M1512	M1830	M1512	M1830	M1512
Slave11B	M1516	M1834	M1516	M1834	M1516
Slave12B	M1522	M1840	M1522	M1840	M1522
Slave13B	M1526	M1844	M1526	M1844	M1526
Slave14B	M1532	M1850	M1532	M1850	M1532
Slave15B	M1536	M1854	M1536	M1854	M1536
Slave16B	M1542	M1860	M1542	M1860	M1542
Slave17B	M1546	M1864	M1546	M1864	M1546
Slave18B	M1552	M1870	M1552	M1870	M1552
Slave19B	M1556	M1874	M1556	M1874	M1556
Slave20B	M1562	M1880	M1562	M1880	M1562
Slave21B	M1566	M1884	M1566	M1884	M1566
Slave22B	M1572	M1890	M1572	M1890	M1572
Slave23B	M1576	M1894	M1576	M1894	M1576
Slave24B	M1582	M1900	M1582	M1900	M1582
Slave25B	M1586	M1904	M1586	M1904	M1586
Slave26B	M1592	M1910	M1592	M1910	M1592
Slave27B	M1596	M1914	M1596	M1914	M1596
Slave28B	M1602	M1920	M1602	M1920	M1602
Slave29B	M1606	M1924	M1606	M1924	M1606
Slave30B	M1612	M1930	M1612	M1930	M1612
Slave31B	M1616	M1934	M1616	M1934	M1616

L6 シリーズ (2)

スレーブ番号	セレクト、キーセレクト レバースイッチ (3 ノッチ)		照光セレクト (2 ノッチ)		照光セレクト (3 ノッチ)		
	Input DI3	Input DI2	Input DI2	Output DO0	Input DI3	Input DI2	Output DO0
(Slave0)	M1303	M1302	M1302	M1620	M1303	M1302	M1620
Slave1 (A)	M1307	M1306	M1306	M1624	M1307	M1306	M1624
Slave2 (A)	M1313	M1312	M1312	M1630	M1313	M1312	M1630
Slave3 (A)	M1317	M1316	M1316	M1634	M1317	M1316	M1634
Slave4 (A)	M1323	M1322	M1322	M1640	M1323	M1322	M1640
Slave5 (A)	M1327	M1326	M1326	M1644	M1327	M1326	M1644
Slave6 (A)	M1333	M1332	M1332	M1650	M1333	M1332	M1650
Slave7 (A)	M1337	M1336	M1336	M1654	M1337	M1336	M1654
Slave8 (A)	M1343	M1342	M1342	M1660	M1343	M1342	M1660
Slave9 (A)	M1347	M1346	M1346	M1664	M1347	M1346	M1664
Slave10 (A)	M1353	M1352	M1352	M1670	M1353	M1352	M1670
Slave11 (A)	M1357	M1356	M1356	M1674	M1357	M1356	M1674
Slave12 (A)	M1363	M1362	M1362	M1680	M1363	M1362	M1680
Slave13 (A)	M1367	M1366	M1366	M1684	M1367	M1366	M1684
Slave14 (A)	M1373	M1372	M1372	M1690	M1373	M1372	M1690
Slave15 (A)	M1377	M1376	M1376	M1694	M1377	M1376	M1694
Slave16 (A)	M1383	M1382	M1382	M1700	M1383	M1382	M1700

L6 シリーズ (2)

スレーブ番号	セレクト、キーセレクト タレバースイッチ (3 ノッチ)		照光セレクト (2 ノッチ)		照光セレクト (3 ノッチ)		
	Input DI3	Input DI2	Input DI2	Output DO0	Input DI3	Input DI2	Output DO0
Slave17 (A)	M1387	M1386	M1386	M1704	M1387	M1386	M1704
Slave18 (A)	M1393	M1392	M1392	M1710	M1393	M1392	M1710
Slave19 (A)	M1397	M1396	M1396	M1714	M1397	M1396	M1714
Slave20 (A)	M1403	M1402	M1402	M1720	M1403	M1402	M1720
Slave21 (A)	M1407	M1406	M1406	M1724	M1407	M1406	M1724
Slave22 (A)	M1413	M1412	M1412	M1730	M1413	M1412	M1730
Slave23 (A)	M1417	M1416	M1416	M1734	M1417	M1416	M1734
Slave24 (A)	M1423	M1422	M1422	M1740	M1423	M1422	M1740
Slave25 (A)	M1427	M1426	M1426	M1744	M1427	M1426	M1744
Slave26 (A)	M1433	M1432	M1432	M1750	M1433	M1432	M1750
Slave27 (A)	M1437	M1436	M1436	M1754	M1437	M1436	M1754
Slave28 (A)	M1443	M1442	M1442	M1760	M1443	M1442	M1760
Slave29 (A)	M1447	M1446	M1446	M1764	M1447	M1446	M1764
Slave30 (A)	M1453	M1452	M1452	M1770	M1453	M1452	M1770
Slave31 (A)	M1457	M1456	M1456	M1774	M1457	M1456	M1774
Slave1B	M1467	M1466	M1466	M1784	M1467	M1466	M1784
Slave2B	M1473	M1472	M1472	M1790	M1473	M1472	M1790
Slave3B	M1477	M1476	M1476	M1794	M1477	M1476	M1794
Slave4B	M1483	M1482	M1482	M1800	M1483	M1482	M1800
Slave5B	M1487	M1486	M1486	M1804	M1487	M1486	M1804
Slave6B	M1493	M1492	M1492	M1810	M1493	M1492	M1810
Slave7B	M1497	M1496	M1496	M1814	M1497	M1496	M1814
Slave8B	M1503	M1502	M1502	M1820	M1503	M1502	M1820
Slave9B	M1507	M1506	M1506	M1824	M1507	M1506	M1824
Slave10B	M1513	M1512	M1512	M1830	M1513	M1512	M1830
Slave11B	M1517	M1516	M1516	M1834	M1517	M1516	M1834
Slave12B	M1523	M1522	M1522	M1840	M1523	M1522	M1840
Slave13B	M1527	M1526	M1526	M1844	M1527	M1526	M1844
Slave14B	M1533	M1532	M1532	M1850	M1533	M1532	M1850
Slave15B	M1537	M1536	M1536	M1854	M1537	M1536	M1854
Slave16B	M1543	M1542	M1542	M1860	M1543	M1542	M1860
Slave17B	M1547	M1546	M1546	M1864	M1547	M1546	M1864
Slave18B	M1553	M1552	M1552	M1870	M1553	M1552	M1870
Slave19B	M1557	M1556	M1556	M1874	M1557	M1556	M1874
Slave20B	M1563	M1562	M1562	M1880	M1563	M1562	M1880
Slave21B	M1567	M1566	M1566	M1884	M1567	M1566	M1884
Slave22B	M1573	M1572	M1572	M1890	M1573	M1572	M1890
Slave23B	M1577	M1576	M1576	M1894	M1577	M1576	M1894
Slave24B	M1583	M1582	M1582	M1900	M1583	M1582	M1900
Slave25B	M1587	M1586	M1586	M1904	M1587	M1586	M1904
Slave26B	M1593	M1592	M1592	M1910	M1593	M1592	M1910
Slave27B	M1597	M1596	M1596	M1914	M1597	M1596	M1914
Slave28B	M1603	M1602	M1602	M1920	M1603	M1602	M1920
Slave29B	M1607	M1606	M1606	M1924	M1607	M1606	M1924

## L6 シリーズ (2)

スレーブ番号	セレクト、キーセレクト レバースイッチ (3 ノッチ)		照光セレクト (2 ノッチ)		照光セレクト (3 ノッチ)		
	Input DI3	Input DI2	Input DI2	Output DO0	Input DI3	Input DI2	Output DO0
Slave30B	M1613	M1612	M1612	M1930	M1613	M1612	M1930
Slave31B	M1617	M1616	M1616	M1934	M1617	M1616	M1934

## HW シリーズ (1)

スレーブ番号	セレクト、キーセレクト レバースイッチ (3 ノッチ)		照光セレクト (2 ノッチ)		照光セレクト (3 ノッチ)		
	Input DI3	Input DI2	Input DI2	Output DO0	Input DI3	Input DI2	Output DO0
(Slave0)	M1303	M1302	M1302	M1620	M1303	M1302	M1620
Slave1 (A)	M1307	M1306	M1306	M1624	M1307	M1306	M1624
Slave2 (A)	M1313	M1312	M1312	M1630	M1313	M1312	M1630
Slave3 (A)	M1317	M1316	M1316	M1634	M1317	M1316	M1634
Slave4 (A)	M1323	M1322	M1322	M1640	M1323	M1322	M1640
Slave5 (A)	M1327	M1326	M1326	M1644	M1327	M1326	M1644
Slave6 (A)	M1333	M1332	M1332	M1650	M1333	M1332	M1650
Slave7 (A)	M1337	M1336	M1336	M1654	M1337	M1336	M1654
Slave8 (A)	M1343	M1342	M1342	M1660	M1343	M1342	M1660
Slave9 (A)	M1347	M1346	M1346	M1664	M1347	M1346	M1664
Slave10 (A)	M1353	M1352	M1352	M1670	M1353	M1352	M1670
Slave11 (A)	M1357	M1356	M1356	M1674	M1357	M1356	M1674
Slave12 (A)	M1363	M1362	M1362	M1680	M1363	M1362	M1680
Slave13 (A)	M1367	M1366	M1366	M1684	M1367	M1366	M1684
Slave14 (A)	M1373	M1372	M1372	M1690	M1373	M1372	M1690
Slave15 (A)	M1377	M1376	M1376	M1694	M1377	M1376	M1694
Slave16 (A)	M1383	M1382	M1382	M1700	M1383	M1382	M1700
Slave17 (A)	M1387	M1386	M1386	M1704	M1387	M1386	M1704
Slave18 (A)	M1393	M1392	M1392	M1710	M1393	M1392	M1710
Slave19 (A)	M1397	M1396	M1396	M1714	M1397	M1396	M1714
Slave20 (A)	M1403	M1402	M1402	M1720	M1403	M1402	M1720
Slave21 (A)	M1407	M1406	M1406	M1724	M1407	M1406	M1724
Slave22 (A)	M1413	M1412	M1412	M1730	M1413	M1412	M1730
Slave23 (A)	M1417	M1416	M1416	M1734	M1417	M1416	M1734
Slave24 (A)	M1423	M1422	M1422	M1740	M1423	M1422	M1740
Slave25 (A)	M1427	M1426	M1426	M1744	M1427	M1426	M1744
Slave26 (A)	M1433	M1432	M1432	M1750	M1433	M1432	M1750
Slave27 (A)	M1437	M1436	M1436	M1754	M1437	M1436	M1754
Slave28 (A)	M1443	M1442	M1442	M1760	M1443	M1442	M1760
Slave29 (A)	M1447	M1446	M1446	M1764	M1447	M1446	M1764
Slave30 (A)	M1453	M1452	M1452	M1770	M1453	M1452	M1770
Slave31 (A)	M1457	M1456	M1456	M1774	M1457	M1456	M1774
Slave1B	M1467	M1466	M1466	M1784	M1467	M1466	M1784
Slave2B	M1473	M1472	M1472	M1790	M1473	M1472	M1790
Slave3B	M1477	M1476	M1476	M1794	M1477	M1476	M1794
Slave4B	M1483	M1482	M1482	M1800	M1483	M1482	M1800

HW シリーズ (1)

スレーブ番号	セクタ、キーセクタ タレバースイッチ (3 ノッチ)		照光セクタ (2 ノッチ)		照光セクタ (3 ノッチ)		
	Input DI3	Input DI2	Input DI2	Output DO0	Input DI3	Input DI2	Output DO0
Slave5B	M1487	M1486	M1486	M1804	M1487	M1486	M1804
Slave6B	M1493	M1492	M1492	M1810	M1493	M1492	M1810
Slave7B	M1497	M1496	M1496	M1814	M1497	M1496	M1814
Slave8B	M1503	M1502	M1502	M1820	M1503	M1502	M1820
Slave9B	M1507	M1506	M1506	M1824	M1507	M1506	M1824
Slave10B	M1513	M1512	M1512	M1830	M1513	M1512	M1830
Slave11B	M1517	M1516	M1516	M1834	M1517	M1516	M1834
Slave12B	M1523	M1522	M1522	M1840	M1523	M1522	M1840
Slave13B	M1527	M1526	M1526	M1844	M1527	M1526	M1844
Slave14B	M1533	M1532	M1532	M1850	M1533	M1532	M1850
Slave15B	M1537	M1536	M1536	M1854	M1537	M1536	M1854
Slave16B	M1543	M1542	M1542	M1860	M1543	M1542	M1860
Slave17B	M1547	M1546	M1546	M1864	M1547	M1546	M1864
Slave18B	M1553	M1552	M1552	M1870	M1553	M1552	M1870
Slave19B	M1557	M1556	M1556	M1874	M1557	M1556	M1874
Slave20B	M1563	M1562	M1562	M1880	M1563	M1562	M1880
Slave21B	M1567	M1566	M1566	M1884	M1567	M1566	M1884
Slave22B	M1573	M1572	M1572	M1890	M1573	M1572	M1890
Slave23B	M1577	M1576	M1576	M1894	M1577	M1576	M1894
Slave24B	M1583	M1582	M1582	M1900	M1583	M1582	M1900
Slave25B	M1587	M1586	M1586	M1904	M1587	M1586	M1904
Slave26B	M1593	M1592	M1592	M1910	M1593	M1592	M1910
Slave27B	M1597	M1596	M1596	M1914	M1597	M1596	M1914
Slave28B	M1603	M1602	M1602	M1920	M1603	M1602	M1920
Slave29B	M1607	M1606	M1606	M1924	M1607	M1606	M1924
Slave30B	M1613	M1612	M1612	M1930	M1613	M1612	M1930
Slave31B	M1617	M1616	M1616	M1934	M1617	M1616	M1934

HW シリーズ (2)

スレーブ番号	セクタ、キーセクタ レバースイッチ (3 ノッチ)		照光セクタ (2 ノッチ)		照光セクタ (3 ノッチ)	
	Input DI2 (通信ブロック①②)		Input DI2	Output DO0	Input DI2 (通信ブロック①②)	Output DO0
(Slave0)	M1302		M1302	M1620	M1302	M1620
Slave1 (A)	M1306		M1306	M1624	M1306	M1624
Slave2 (A)	M1312		M1312	M1630	M1312	M1630
Slave3 (A)	M1316		M1316	M1634	M1316	M1634
Slave4 (A)	M1322		M1322	M1640	M1322	M1640
Slave5 (A)	M1326		M1326	M1644	M1326	M1644
Slave6 (A)	M1332		M1332	M1650	M1332	M1650
Slave7 (A)	M1336		M1336	M1654	M1336	M1654
Slave8 (A)	M1342		M1342	M1660	M1342	M1660
Slave9 (A)	M1346		M1346	M1664	M1346	M1664
Slave10 (A)	M1352		M1352	M1670	M1352	M1670
Slave11 (A)	M1356		M1356	M1674	M1356	M1674

HW シリーズ (2)

スレーブ番号	セレクト、キーセレクト レバースイッチ (3 ノッチ)	照光セレクト (2 ノッチ)		照光セレクト (3 ノッチ)	
	Input DI2 (通信ブロック①②)	Input DI2	Output DO0	Input DI2 (通信ブロック① ②)	Output DO0
Slave12 (A)	M1362	M1362	M1680	M1362	M1680
Slave13 (A)	M1366	M1366	M1684	M1366	M1684
Slave14 (A)	M1372	M1372	M1690	M1372	M1690
Slave15 (A)	M1376	M1376	M1694	M1376	M1694
Slave16 (A)	M1382	M1382	M1700	M1382	M1700
Slave17 (A)	M1386	M1386	M1704	M1386	M1704
Slave18 (A)	M1392	M1392	M1710	M1392	M1710
Slave19 (A)	M1396	M1396	M1714	M1396	M1714
Slave20 (A)	M1402	M1402	M1720	M1402	M1720
Slave21 (A)	M1406	M1406	M1724	M1406	M1724
Slave22 (A)	M1412	M1412	M1730	M1412	M1730
Slave23 (A)	M1416	M1416	M1734	M1416	M1734
Slave24 (A)	M1422	M1422	M1740	M1422	M1740
Slave25 (A)	M1426	M1426	M1744	M1426	M1744
Slave26 (A)	M1432	M1432	M1750	M1432	M1750
Slave27 (A)	M1436	M1436	M1754	M1436	M1754
Slave28 (A)	M1442	M1442	M1760	M1442	M1760
Slave29 (A)	M1446	M1446	M1764	M1446	M1764
Slave30 (A)	M1452	M1452	M1770	M1452	M1770
Slave31 (A)	M1456	M1456	M1774	M1456	M1774
Slave1B	M1466	M1466	M1784	M1466	M1784
Slave2B	M1472	M1472	M1790	M1472	M1790
Slave3B	M1476	M1476	M1794	M1476	M1794
Slave4B	M1482	M1482	M1800	M1482	M1800
Slave5B	M1486	M1486	M1804	M1486	M1804
Slave6B	M1492	M1492	M1810	M1492	M1810
Slave7B	M1496	M1496	M1814	M1496	M1814
Slave8B	M1502	M1502	M1820	M1502	M1820
Slave9B	M1506	M1506	M1824	M1506	M1824
Slave10B	M1512	M1512	M1830	M1512	M1830
Slave11B	M1516	M1516	M1834	M1516	M1834
Slave12B	M1522	M1522	M1840	M1522	M1840
Slave13B	M1526	M1526	M1844	M1526	M1844
Slave14B	M1532	M1532	M1850	M1532	M1850
Slave15B	M1536	M1536	M1854	M1536	M1854
Slave16B	M1542	M1542	M1860	M1542	M1860
Slave17B	M1546	M1546	M1864	M1546	M1864
Slave18B	M1552	M1552	M1870	M1552	M1870
Slave19B	M1556	M1556	M1874	M1556	M1874
Slave20B	M1562	M1562	M1880	M1562	M1880
Slave21B	M1566	M1566	M1884	M1566	M1884
Slave22B	M1572	M1572	M1890	M1572	M1890
Slave23B	M1576	M1576	M1894	M1576	M1894
Slave24B	M1582	M1582	M1900	M1582	M1900



HW シリーズ (2)

スレーブ番号	セクタ、キーセクタ レバースイッチ (3 ノッチ)	照光セクタ (2 ノッチ)		照光セクタ (3 ノッチ)	
	Input DI2 (通信ブロック①②)	Input DI2	Output DO0	Input DI2 (通信ブロック① ②)	Output DO0
Slave25B	M1586	M1586	M1904	M1586	M1904
Slave26B	M1592	M1592	M1910	M1592	M1910
Slave27B	M1596	M1596	M1914	M1596	M1914
Slave28B	M1602	M1602	M1920	M1602	M1920
Slave29B	M1606	M1606	M1924	M1606	M1924
Slave30B	M1612	M1612	M1930	M1612	M1930
Slave31B	M1616	M1616	M1934	M1616	M1934

# 索引

## 数字

32 ビット処理単位データの格納方法 ..... 1-19

## A

AS-Interface

概要 ..... 27-1  
構成 ..... 27-3

AS-Interface オブジェクト ..... 27-14

AS-Interface ケーブル ..... 27-7

AS-Interface システムのセットアップ ..... 27-38

AS-Interface マスタモジュールの状態遷移 ..... 27-12

AS-Interface マスタを 2 台使用する ..... 27-31

## B

BCD・to・HEX (BTOH) ..... 7-3

BCD レフトシフト (BCDLS) ..... 6-3

BTOA・to・アスキー (BTOA) ..... 7-9

## F

FIFO フォーマット (FIFO) ..... 21-1

FI 動作 (FIEX) ..... 21-3

FO 動作 (FOEX) ..... 21-4

## H

HEX・to・BCD (HTOB) ..... 7-1

HEX・to・アスキー (HTOA) ..... 7-5

## M

MODBUS/TCP スレーブ (サーバ) 通信 ..... 25-5

MODBUS/TCP 通信 ..... 25-1

MODBUS/TCP 通信フォーマット ..... 25-8

MODBUS/TCP マスタ通信 ..... 25-2

Modbus マスタリクエストテーブル ..... 序-7

## N

N 番号→N ビット変換 (DECO) ..... 7-15

N ビット→N 番号変換 (ENCO) ..... 7-15

## O

ON/OFF 時間設定 100 ミリ秒タイマ (DTIM) ..... 17-1

ON/OFF 時間設定 10 ミリ秒タイマ (DTMH) ..... 17-1

ON/OFF 時間設定 1 秒タイマ (DTML) ..... 17-1

ON/OFF 時間設定 1 ミリ秒タイマ (DTMS) ..... 17-1

ON ビット計数 (BCNT) ..... 7-17

## P

PLC ステータス ..... 序-7

## S

SwitchNet I/O ポート ..... 27-45

SwitchNet 用内部リレー割付一覧 ..... 27-47

## T

TIM/CNT 現在値ストア (TCCST) ..... 2-19

## X

X→Y 変換 (CVXTY) ..... 13-3

X-Y 変換フォーマット (XYFS) ..... 13-1

## Y

Y→X 変換 (CVXTY) ..... 13-3

## あ

アークコサイン (ACOS) ..... 19-7

アークサイン (ASIN) ..... 19-6

アークタンジェント (ATAN) ..... 19-8

アスキー・to・BCD (ATOB) ..... 7-12

アスキー・to・HEX (ATOH) ..... 7-7

アディション (ADD) ..... 4-1

アドレス LED ..... 27-8

アプリケーションボタン ..... 序-7

アベレージ (AVRG) ..... 14-1

アワー (HOUR) ..... 22-9

アンド・ワード (ANDW) ..... 5-1

## い

イクスクリーシブ・オア・ワード (XORW) ..... 5-1

インクリメント (INC) ..... 4-18

インダイレクト・ビット・ムーブ・ノット (IBMVN) ..... 2-10

インダイレクト・ビット・ムーブ (IBMV) ..... 2-10

インダイレクト・ムービ・ノット (IMOVN) ..... 2-8

インダイレクト・ムービ (IMOV) ..... 2-5

## う

ウィークテーブル (WKTBL) ..... 8-1

## え

エクステンジ (XCHG) ..... 2-17

演算命令 ..... 1-18

演算命令一覧 ..... 1-5

演算命令の処理単位	1-18
演算命令の処理単位（浮動小数点型）	1-19
<b>お</b>	
オートチューニング（AT）機能	16-6
オア・ワード（ORW）	5-1
オルタネイト出力（ALT）	7-18
<b>か</b>	
カレンダータイマ比較（WKTIM）	8-2
<b>き</b>	
基本命令	1-1
基本命令一覧	1-1
逆正弦（ASIN）	19-6
逆正接（ATAN）	19-8
逆余弦（ACOS）	19-7
<b>く</b>	
区間比較（ICMP>=）	3-6
<b>け</b>	
原点復帰命令（ZRN）	15-23
<b>こ</b>	
高速カウンタリフレッシュ（HSCRF）	11-3
コサイン（COS）	19-4
コンバータ・データタイプ（CVDT）	7-19
コンペア（<）（CMP）	3-1
コンペア（<=）（CMP）	3-1
コンペア（<>）（CMP<>）	3-1
コンペア（=）（CMP=）	3-1
コンペア（>）（CMP>）	3-1
コンペア（>=）（CMP>=）	3-1
<b>さ</b>	
サイン（SIN）	19-3
サブトラクション（SUB）	4-3
サム（SUM）	4-22
<b>し</b>	
指数関数（EXP）	20-3
自然対数（LOGE）	20-1
シフト・ライト（SFTR）	6-1
シフト・レフト（SFTL）	6-1
時・分・秒データの秒変換（HTOS）	22-11
周波数設定リフレッシュ（FRQRF）	11-4
受信タイムアウト	26-6
常用対数（LOG10）	20-2

**す**

数値一括設定（NSET）	2-13
数値リピート設定（NRS）	2-15
ステータス LED	27-8
ステータス LED 表示	27-12
ストップアクセス（STPA）	18-1
スワップ（SWAP）	7-23

**せ**

正弦（SIN）	19-3
正接（TAN）	19-5

**そ**

増設 RS232C 通信モジュールの機能	26-1
増設通信ポートを使用したパソコンリンクの例	26-5
増設通信ポートを使用したユーザ通信の例	26-10

**た**

台形制御命令（RAMP）	15-11
タンジェント（TAN）	19-5

**つ**

通信設定	序-7
通信設定範囲	26-4, 26-8, 26-10
通信ポートのフォーマット設定例	26-14
通信ポート番号の割り当て	26-2
通信リフレッシュ命令（COMRF）	11-5

**て**

データ比較接点（<）（LC）	3-8
データ比較接点（<=）（LC）	3-8
データ比較接点（<>）（LC<>）	3-8
データ比較接点（=）（LC=）	3-8
データ比較接点（>）（LC>）	3-8
データ比較接点（>=）（LC>=）	3-8
データ入れ替え命令（SWAP）	7-23
データ検索（NDSRC）	21-6
データ合成（DTCB）	7-22
データ分割（DTDV）	7-21
ティーチングタイマ（TTIM）	17-4
ディグリー（DEG）	19-2
ディスプレイ（DISP）	9-1
ディビジョン（DIV）	4-9
デクリメント・ノン・ゼロジャンプ（DJNZ）	10-7
デクリメント（DEC）	4-19
デジタル・リード（DGRD）	9-3

<b>と</b>		
時計データ加算 (TADD) .....	22-1	
時計データ減算 (TSUB) .....	22-5	
度変換 (DEG) .....	19-2	
<b>に</b>		
入出力 LED .....	27-8	
入出力リフレッシュ (IOREF) .....	11-1	
<b>は</b>		
パソコンリンク機能 .....	26-1	
概要 .....	26-3	
パソコンリンクをする .....	26-3	
パルス出力命令 (PULS) .....	15-1	
パルス幅変調命令 (PWM) .....	15-6	
<b>ひ</b>		
表示器と通信する .....	26-7	
表示器との通信 .....	26-7	
秒データの時・分・秒変換 (STOH) .....	22-12	
<b>ふ</b>		
ファンクション設定 .....	序-7	
プリンタ制御のプログラム例 .....	26-15	
プリンタとの接続例 .....	26-13	
ブロック・ムーブ (BMOV) .....	2-12	
<b>ま</b>		
マルチプリケーション (MUL) .....	4-6	
<b>む</b>		
ムービ・ノット (MOVN) .....	2-4	
ムーブ (MOV) .....	2-1	
<b>め</b>		
命令実行時間 .....	11-6	
命令占有バイト数 .....	11-6	
メンテナンス通信機能 .....	26-1	
<b>も</b>		
モニタ .....	序-7	
<b>ゆ</b>		
ユーザ通信機能 .....	26-1	
<b>よ</b>		
余弦 (COS) .....	19-4	
<b>ら</b>		
ラジアン変換 (RAD) .....	19-1	
		ラベル (LABEL) .....
		ラベルコール (LCAL) .....
		ラベルジャンプ (LJMP) .....
		ラベルリターン (LRET) .....
		ランアクセス (RUNA) .....
		ランダム (RNDM) .....
		<b>る</b>
		ルート (ROOT) .....
		累乗 (POW) .....
		<b>ろ</b>
		ローテート・ライト (ROTR) .....
		ローテート・レフト (ROTL) .....
		<b>わ</b>
		ワードシフト (WSFT) .....
		割込許可 (EI) .....
		割込禁止 (DI) .....



# 命令語索引

<b>A</b>			
ACOS	19-7	DTCB	7-22
ADD	4-1	DTDV	7-21
ALT	7-18	DTIM	17-1
ANDW	5-1	DTMH	17-1
ASIN	19-6	DTML	17-1
ATAN	19-8	DTMS	17-1
ATOB	7-12	<b>E</b>	
ATOH	7-7	EI	12-1
AVRG	14-1	ENCO	7-15
		EXP	20-3
<b>B</b>		<b>F</b>	
BCDLS	6-3	FIEX	21-3
BCNT	7-17	FIFO	21-1
BMOV	2-12	FOEX	21-4
BTOA	7-9	FRQRF	11-4
BTOH	7-3		
		<b>H</b>	
<b>C</b>		hour	22-9
CMP <=	3-1	HSCRF	11-3
CMP < >	3-1	HTOA	7-5
CMP<>	3-1	HTOB	7-1
CMP=	3-1	HTOS	22-11
CMP>	3-1	<b>I</b>	
CMP>=	3-1	IBMV	2-10
COMRF	11-5	IBMVN	2-10
COS	19-4	ICMP>=	3-6
CVDT	7-19	IMOV	2-5
CVXTY	13-3	IMOVN	2-8
CVYTX	13-3	INC	4-18
		IOREF	11-1
<b>D</b>		<b>L</b>	
DEC	4-19	LABEL	10-1
DECO	7-15	LC <	3-8
DEG	19-2	LC <=	3-8
DGRD	9-3	LC < >	3-8
DI	12-1	LC=	3-8
DISP	9-1		
DIV	4-9		
DJNZ	10-7		
		LC>	3-8
		LC>=	3-8
		LCAL	10-2
		LJMP	10-1
		LOG10	20-2
		LOGE	20-1
		LRET	10-3
		<b>M</b>	
		MOV	2-1
		MOVN	2-4
		MUL	4-6
		<b>N</b>	
		NDSRC	21-6
		NRS	2-15
		NSET	2-13
		<b>O</b>	
		ORW	5-1
		<b>P</b>	
		PID	16-1
		POW	20-4
		PULS1	15-1
		PULS2	15-1
		PULS3	15-1
		PWM1	15-6
		PWM2	15-6
		PWM3	15-6
		<b>R</b>	
		RAD	19-1
		RAMP1	15-11
		RAMP2	15-11
		RNDM	4-26
		ROOT	4-20
		ROTL	6-5
		ROTR	6-5
		RUNA	18-1
		<b>S</b>	
		SFTL	6-1
		SFTR	6-1
		SIN	19-3
		STOH	22-12
		STPA	18-1
		SUB	4-3
		SUM	4-22
		SWAP	7-23
		<b>T</b>	
		TADD	22-1
		TAN	19-5
		TCCST	2-19
		TSUB	22-5
		TTIM	17-4
		<b>W</b>	
		WKTBL	8-1
		WKTIM	8-2
		WSFT	6-4
		<b>X</b>	
		XCHG	2-17
		XORW	5-1
		XYFS	13-1
		<b>Z</b>	
		ZRN1	15-23
		ZRN2	15-23
		ZRN3	15-23







# **FC5A** シリーズ   マイクロスマート   ペントラ インストラクションマニュアル   応用編

- B1272- (1)
- 発行：2014（平成 26）年 8 月   第 2 版
- 大阪市淀川区西宮原 2 丁目 6 番 64 号

**IDEC 株式会社   © 2009-2014 IDEC CORPORATION   All Rights Reserved.**

- 
- ・仕様、その他記載内容は予告なしに変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。
  - ・無断転載を禁じます。

# IDEC株式会社 IDEC CORPORATION

和泉電気株式会社から  
社名変更いたしました。

東京営業所	TEL.(03)5782-7680	〒108-6014	東京都港区港南2-15-1(品川インターシティA棟14F)	FAX.(03)5782-7688
名古屋営業所	TEL.(052)732-2712	〒464-0850	名古屋市千種区今池4-1-29(ニッセイ今池ビル)	FAX.(052)732-2722
大阪営業所	TEL.(06)6398-3070	〒532-0004	大阪市淀川区西宮原2-6-64	FAX.(06)6398-3080
広島営業所	TEL.(082)242-7110	〒730-0051	広島市中区大手町4-6-16(山陽ビル)	FAX.(082)242-7115
福岡営業所	TEL.(092)474-6331	〒812-0013	福岡市博多区博多駅東3-1-1(ノーリツビル福岡)	FAX.(092)474-6334
札幌営業所	TEL.(011)221-8731	〒060-0031	札幌市中央区北一条東2-5-2(札幌泉第1ビル)	FAX.(011)222-0796
仙台営業所	TEL.(022)295-1101	〒983-0852	仙台市宮城野区榴岡4-5-22(宮城野センタービル)	FAX.(022)295-1237
新潟営業所	TEL.(0258)35-6301	〒940-0066	新潟県長岡市東坂之上町2-1-1(三井生命長岡ビル)	FAX.(0258)35-5517
高崎営業所	TEL.(027)320-6360	〒370-0828	群馬県高崎市宮元町21-5(高崎ステージビル)	FAX.(027)320-6361
宇都宮営業所	TEL.(028)637-1330	〒321-0953	栃木県宇都宮市東宿郷4-2-16(TG宇都宮ビル)	FAX.(028)637-1043
水戸営業所	TEL.(029)300-6210	〒310-0011	茨城県水戸市三の丸1-4-73(水戸三井ビルディング7階)	FAX.(029)224-6857
大宮営業所	TEL.(048)645-3671	〒330-0845	埼玉県さいたま市大宮区仲町2-75(大宮フコク生命ビル)	FAX.(048)644-3208
多摩営業所	TEL.(042)528-0541	〒190-0012	東京都立川市曙町1-18-2(一清ビル別館)	FAX.(042)528-0544
横浜営業所	TEL.(045)312-4823	〒220-0004	横浜西区北幸2-9-40(銀洋ビル)	FAX.(045)312-0025
松本営業所	TEL.(0263)24-1121	〒390-0841	長野県松本市渚2-7-33(昭和企業第2ビル)	FAX.(0263)24-1124
三島営業所	TEL.(055)983-3383	〒411-0857	静岡県三島市芝本町1-1(三島NKビル)	FAX.(055)972-1391
浜松営業所	TEL.(053)450-5201	〒430-0939	静岡県浜松市連尺町307-14(浜松連尺ビル)	FAX.(053)451-3205
金沢営業所	TEL.(076)233-6277	〒920-0022	石川県金沢市北安江1-3-24(金沢フロントビル)	FAX.(076)233-6278
富山営業所	TEL.(076)445-1881	〒930-0083	富山市総曲輪1-7-15(日本生命総曲輪ビル)	FAX.(076)444-8585
京都営業所	TEL.(075)353-0733	〒600-8216	京都市下京区西洞院通塩小路上ル東塩小路町608-9	FAX.(075)353-0735
岡山営業所	TEL.(086)243-4150	〒700-0971	岡山市野田2-4-1(シティセンタービル)	FAX.(086)243-1576
福山営業所	TEL.(084)932-5950	〒720-0812	広島県福山市霞町1-1-24(住友生命福山ビル)	FAX.(084)932-5951
四国営業所	TEL.(089)972-0450	〒790-0056	愛媛県松山市土居田町341(松本ビル)	FAX.(089)972-1441
北九州営業所	TEL.(093)921-1299	〒802-0071	北九州市小倉北区黄金1-6-11(アルファビル)	FAX.(093)922-6173
熊本営業所	TEL.(096)369-5680	〒862-0911	熊本市東区健軍1-1-15(野田ビル)	FAX.(096)369-6070

製品に関するお問い合わせセンター電話窓口 (受付時間: 9:00~12:00、13:00~17:00 土日祝日を除く、弊社営業日)

TEL. (0120) 992-336

(携帯電話・PHSの場合)  
(050) 8882-5843 (通話料がかかります)

※サービスの向上を目的に、お問い合わせ内容を録音させていただいております。あらかじめご了承ください。

※仕様、その他記載内容は予告なしに変更する場合がありますのであらかじめご了承ください。



安全に関する  
ご注意

●カタログまたは取扱説明書に記載の使用上のご注意を  
よくお読みの上、正しくご使用ください。

IDEC商品のご用命は…