

Smart Motion Driver

**5相ステッピングモータ用 ドライバ 一体型
1軸/2軸モーションコントローラ**

MD5130D/MD5230D

取扱説明書

2015.	5.	19	初版
2015.	7.	7	第2版
2016.	1.	6	第3版
2016.	3.	1	第4版
2016.	9.	21	第5版
2017.	5.	22	第6版
2017.	10.	17	第7版
2018.	11.	13	第8版
2020.	7.	17	第9版
2021.	8.	26	第10版
2021.	11.	1	第11版
2022.	9.	6	第11.1版
2025.	4.	24	第11.2版
2025.	12.	5	第11.3版

■ 改訂履歴

版 数	改訂年月日	改訂内容
初 版	2015年 5月19日	新規作成
第2版	2015年 7月 7日	<ul style="list-style-type: none"> ・以下誤記の修正 <ul style="list-style-type: none"> 1.1.2 Y軸の(注)を削除 4.2.5.9 本体リセットの内容 5.2.2 補間命令 LNIの注意事項 5.2.2 補間命令 CWIの注意事項 5.2.2 補間命令 CCWの注意事項 6.5.7 モータ回転中の速度について 表を追加
第3版	2016年 1月 6日	<ul style="list-style-type: none"> 5.2.2.1 【注意】を追記 5.2.5 その他の命令 SPD ドライブ速度設定の内容を修正 5.5.6 直線補間のプログラム例を修正 6.2.2 自動原点出しの設定項目 Mode の内容を修正 6.5.7 モータ回転中の速度変更について ABA,ICA 命令の内容を修正 7.3.2.4 プログラムドライブ操作 ラベル番号指定の内容を修正 9.1.1 エラー番号一覧 エラー番号 31・39・41・43 の内容を修正、68/84 を削除
第4版	2016年 3月 1日	<ul style="list-style-type: none"> 4.3.1.9 パワーオン原点出し自動スタートの注意を修正 4.3.1.10 パワーオンプログラム自動スタートの設定方法を修正 9.1.1 エラー番号一覧 エラー番号 41・42 の内容を修正
第5版	2016年 9月21日	<ul style="list-style-type: none"> ・以下のソフトウェアリミット+、- 設定値範囲を修正 4.3.3 パラメータ設定画面:Parameter 4.3.3.2 ソフトウェアリミット+、- 付録 A_2.コンフィグレーションロック[Configuration] ■ Parameter
第6版	2017年 5月22日	<ul style="list-style-type: none"> 日本語版画像対応での画像の差替えと日本語表記への修正 3.2 専用ソフトウェアの構成を修正 4. MD51_52 操作ツール:各画面の差替え変更 速度制限についての記載追加 <ul style="list-style-type: none"> 4.3.2.2 初速度 4.3.2.3 ドライブ速度 4.3.3.7 原点低速サーチ速度 5.2.5 SPD ドライブ速度設定 10 仕様一覧 4.3.3 パラメータ設定画面:Parameter を修正 4.3.3.4 パルススケール分子、分母を修正 ■ パルススケール算出ツール:Pulse scale calculation tool を追記 4.3.3.5 エンコーダスケール分子、分母を修正 ■ エンコーダスケール算出ツール:Encoder scale calculation tool を追記 5. ユーザプログラム:画面の差替え変更 付録B ユーザプログラム <ul style="list-style-type: none"> 2.1 円弧補間ユーザプログラム:画面の差替え変更 <ul style="list-style-type: none"> ● スピード選択 速度設定2／速度設定4
第7版	2017年10月17日	4.3.1.4 自動カレントダウン【注意】を追記
第8版	2018年11月13日	9.1.1 エラー番号一覧にエラー番号 86 を追記
第9版	2020年7月17日	<ul style="list-style-type: none"> 4.3.1.5 ハードウェアリミット停止モードと論理レベル Y 軸記述を追加 4.3.1.7 ドライブ終了パルス 出荷時の値を修正、Y 軸記述を追加。 4.3.3.3 ドライブ終了パルス幅 Y 軸記述を追加 4.3.3.4 パルススケール分子、分母 <ul style="list-style-type: none"> ・設定範囲を修正。 ・スケーリングが適用されるプログラムコマンドを追加。 ・【注意】にスケールが適用されない位置データを追記。 5.2.2 補間命令 LNI、CWI、CCW 命令の【注意】に END 命令に関する注意を追記 6.2.1.1 ステップ1 高速原点サーチ の【注意】を修正 6.2.2 自動原点出しの設定項目の表の※2 を修正 6.2.3.2 リミット信号で原点出しを行う例の【注意】の第4項目を修正 6.2.3.1 原点信号(HOME)で原点出しを行う例の【注意】を修正

版 数	改訂年月日	改訂内容
10版	2021年 8月26日	<ul style="list-style-type: none"> ・対応 OS の記述: Windows 8.1 以前のみの記載に変更(11 版を Windows 10 用とする) ・4.3.3.4 パルススケール分子、分母 【注意】にスケール設定時の入力値と表示値の差異について追加 ・6.7 パルススケール設定と表示値の端数について補足 の節を追加 ・絶対位置移動命令において、移動するパルス数(移動先指定位置と現在位置との差)に制限がある旨を追加。 5.2.1 ABS 命令, ABB 命令, ABA 命令 ・付録A／1. CSV ファイルに関する注意事項を追加 ・用語の表記を MD52_52 操作ツールの表示名に統一 ・Y 軸記述漏れ箇所を修正 ・誤記箇所を修正
11版	2021年 9月 2日	<ul style="list-style-type: none"> ・対応 OS の記述: Windows 10 以前のみの記載に変更(10 版を Windows 8.1 以前用とする) ・付録 C MD51_52 操作ツールの Windows 10 へのインストール時の補足 を追加
11版	2021年11月 1日	<ul style="list-style-type: none"> ・誤記箇所を修正
11. 1版	2022年 9月 6日	<ul style="list-style-type: none"> ・7. 3. 2. 1 自動原点出しの起動（パラレルコントロール信号） 【MD5130D】、【MD5230D】の入出力信号状態の図 ・自動原点出し開始ストローブ信号の信号名／ピン番号 を修正
11. 2版	2025年 4月24日	<ul style="list-style-type: none"> ・付録D 技術情報を追加 ユーザプログラムに起因して USB が通信不可になる注意事項 (MD5230D) ・ABS, ABB, INC, ICB 命令 Timer と EndP の記述を修正 【MD5230D のドライブ終了パルスの注意】を追加 ・HOM, HMB 命令 EndP の記述を修正 【MD5230D のドライブ終了パルスの注意】を追加 <補足>を追加。 ・9. 1. 1 項 エラー番号一覧 エラー番号 591 のメッセージを追加 ・9. 1. 2 項 ポップアップメッセージ 項番 591 のメッセージを削除
11. 3版	2025年12月 5日	<ul style="list-style-type: none"> ・対応 OS の注意 : 「Microsoft .NET Framework 3.5」が必要

はじめに

本製品を安全にお使いいただくために、取扱説明書（本書）に記述されている内容を必ずお守りください。なお注意事項をお守りいただかない場合、製品の故障、瑕疵担保責任、その他一切の保証をできかねる場合があります。

本製品を使用する前に、必ず本書を熟読し理解した上でご使用いただき、本書はいつでも見られるように保管してください。

■ 本体および添付品

お買い上げいただいた製品の添付品がそろっているか確認してください。万が一不足しているものがありましたら、すぐにお買い求めの販売店にご連絡ください。

品名	型式・仕様	MD5130D	M5230D
本体	MD5230D/MD5130D	1台	1台
電源コネクタ	XW4B-03B1-H1（オムロン）同等品	1個	1個
モータ用コネクタ	XW4B-05B1-H1（オムロン）同等品	1個	2個
パラレルコントロールコネクタ	20P MIL 規格準拠コネクタ	1個	1個
軸センサコネクタ	16P MIL 規格準拠コネクタ	1個	2個
USB ケーブル	1.5m	1本	1本
ヒートシンク（オプション）		—	1個

本書の記載は、今後、機能の向上などのために予告なく変更する場合があります。取扱説明書、専用ソフトウェアの最新版は、弊社ホームページ (<https://www.novaelec.co.jp>) から直接ダウンロードしていただけます。

Windows および Windows 10 は、米国マイクロソフト社の登録商標です。

■ CEマーキングについて

本製品は下記欧州指令に適合しております。

適用規格：EN61000-6-2 (EMS) / EN61000-6-4 (EMI)

【注意】

本製品は EMC 指令に適合しておりますが、お客様の機械・装置全体での EMC 適合性については、お客様にて測定を行ない、ご確認ください。

■ RoHS 指令について

本製品は EU RoHS 指令 (2011/65/EU) に適合しております。

安全上の注意事項



警告

■ 全般

- 本製品は、原子力制御機器、航空宇宙機器、輸送機器、人体に直接関わる医療機器など、高度な信頼性が要求される装置向けには設計・製造されておりません。
- 爆発性ガス、引火性ガス、及び腐食性ガス等のある場所、水、油、その他の液体のかかる場所、粉塵の多い場所、直射日光の当たる場所、可燃物のそばでは使用しないでください。
- 取付け、接続、点検の作業は、専門知識のある人が行ってください。
- 通電状態で取付け、接続、移動、点検の作業を行わないでください。電源を切ってから作業を行ってください。
- ステッピングモータは使用条件によっては停止時および運転中に脱調する場合があります。特に上下運動の使用時に脱調すると、搬送物が落下する場合があります。使用する負荷条件にて充分に試験を行い、確実に負荷を駆動できることを確認の上、ご使用ください。
- 接続するモータは定格電流の範囲内でも、高温になる場合があります。モータの製造元で規定されている温度範囲を超えないように電流値や運転間隔を調整してください。

■ 接続

- 電源入力電圧は必ず定格範囲を守ってください。火災、製品破損の原因になります。
- 接続は、接続図に従って確実に行い、端子ネジの緩み等がないよう確実に結線を行ってください。
- 電源線やモータリード線、信号線を無理に曲げる、引っ張る、はさみ込む等は行わないでください。火災や製品破損の原因になります。

■ 分解・修理

- 製品を修理、分解および改造しないでください。けが、火災の原因になります。点検や修理についてはお問合せください。



注意

■ 全般

- 通電中および電源遮断後しばらくの間は製品に触れる場合は注意してください。製品表面が高温になっている場合があります。

■ 設置

- 金属などの、不燃物に取り付けてください。

■ 運転

- 連続で運転する場合は、本製品の表面が高温になる場合があります。表面温度は70°C以下でご使用ください。
- 運転中はいつでも非常停止できる手段を設けてください。装置破損、負傷の原因となります。
- 運転中、モータ軸に接続された回転体や移動体へは手、体、および他のものを触れないでください。
- モータ回転軸を手で動かす場合（手動位置設定など）、製品の電源を切るか、励磁をOFFし、モータへの電流を切ってください。
- 外部電源の異常や、信号線の断線、ドライバ本体の故障時でも、システム全体が安全な方向に働くよう非常停止措置、または非常停止回路を外部に設置してください。
- 異常が発生したときは、直ちに運転を停止して、本体の電源を切ってください。

■ 廃棄

- 製品廃棄の際は、産業廃棄物として処理してください。

目 次

1. 概要	1
1.1 基本構成図	2
1.1.1 MD5130D	2
1.1.2 MD5230D	3
1.2 各部の名称と働き	4
1.2.1 MD5130D	4
1.2.2 MD5230D	5
1.3 システム構成例	6
1.4 制御開始までの手順	7
2. 設置	8
2.1 設置場所	8
2.2 設置間隔	8
2.3 設置方法	9
2.3.1 DIN レールによる設置	9
2.3.2ねじ止めによる設置	9
3. パソコンへのセットアップ	10
3.1 対応OS	10
3.2 ソフトウェアの構成	10
3.3 USB ドライバのインストール	11
3.4 MD51_52 操作ツールのインストール	14
3.5 USB ドライバの削除	17
3.6 MD51_52 操作ツールの削除	19
4. MD51_52 操作ツール	20
4.1 MD51_52 操作ツールの起動	20
4.2 メイン操作画面	22
4.2.1 本体接続状態表示：接続MD	23
4.2.2 現在位置表示：現在位置	23
4.2.3 速度選択：速度モード選択	24
4.2.3.1 速度5編集画面：速度5編集	25
4.2.4 自動原点出し実行：原点サーチ	25
4.2.5 ジョグ操作画面：ジョグ操作	26
4.2.5.1 ジョグモード選択：スキャンモード、連続モード、プリセットモード	26
4.2.5.2 プリセット移動量：プリセット	26
4.2.5.3 ドライブ状態表示：ドライブ	26
4.2.5.4 モータ回転開始ボタンとXY座標画面	27
4.2.5.5 ドライブ停止：停止	28
4.2.5.6 現在位置登録：ABS 現在位置登録	28
4.2.5.7 スプリットパルス：スプリットパルスNo.	28
4.2.5.8 励磁オフ：モータ励磁オフ	28
4.2.5.9 本体リセットボタン：本体リセット	29
4.2.6 メニュー	30
4.2.6.1 ファイルメニュー	30
4.2.6.2 表示メニュー	31
4.2.6.3 コンフィグレーション設定メニュー	32
4.2.6.4 ヘルプメニュー	32
4.3 コンフィグレーション設定画面：コンフィグレーション	33
4.3.1 モード設定画面：モード	33
4.3.1.1 回転時電流	34
4.3.1.2 停止時電流	35
4.3.1.3 マイクロステップ分割数	35
4.3.1.4 自動カレントダウン	35
4.3.1.5 ハードウェアリミット停止モードと論理レベル	35

4.3.1.6 ソフトウェアリミットと停止モード.....	36
4.3.1.7 ドライブ終了パルス	36
4.3.1.8 脱調検出と検出タイミング	36
4.3.1.9 パワーオン原点出し自動スタート.....	37
4.3.1.10 パワーオンプログラム自動スタート.....	37
4.3.2 速度設定画面：速度.....	38
4.3.2.1 加減速モード.....	40
4.3.2.2 初速度	40
4.3.2.3 ドライブ速度	40
4.3.2.4 加速時間	41
4.3.2.5 減速時間	41
4.3.3 パラメータ設定画面：パラメータ	42
4.3.3.1 ポストタイマー1～3	43
4.3.3.2 ソフトウェアリミット+、-	43
4.3.3.3 ドライブ終了パルス幅	44
4.3.3.4 パルススケール分子、分母	44
4.3.3.5 エンコーダスケール分子、分母	46
4.3.3.6 脱調検出偏差	48
4.3.3.7 原点低速サーチ速度	48
4.3.3.8 原点オフセット移動量	48
4.3.4 自動原点出しモード設定画面：自動原点出しモード.....	49
4.3.4.1 原点検出信号	50
4.3.4.2 原点信号(HOME)論理レベル	50
4.3.4.3 エンコーダZ信号(E CZ)論理レベル.....	50
4.3.4.4 ステップ1～4 実行／不実行	51
4.3.4.5 ステップ1～3 サーチ方向	51
4.3.4.6 位置カウンタクリア	51
4.3.5 スプリットパルス設定画面：スプリットパルス.....	52
4.3.5.1 スプリット長	53
4.3.5.2 パルス幅	53
4.3.5.3 スプリットパルス数	53
4.3.6 ユニット名称設定画面：ユニット名	54
4.4 ユーザプログラム画面：プログラム	55
4.4.1 ユーザプログラム表示・編集エリア	56
4.4.2 編集操作ボタン	57
4.4.3 文法チェック	57
4.4.4 書き込み／読み出し／ファイルを開く／保存	57
4.4.5 ラベル移動	58
4.4.6 パラメータ表示エリア	58
4.4.7 実行モードと編集モードの切り替え	58
4.4.8 実行操作エリア	59
4.5 入出力信号画面：入出力信号	60
4.6 実位置表示画面：実位置表示	62
4.7 本体未接続時のコンフィグレーションとユーザプログラムの編集と保存	63
5. ユーザプログラム	64
5.1 ラベル	65
5.1.1 プログラムラベル（Pラベル）	65
5.1.2 ジャンプラベル（Jラベル）	65
5.1.3 サブルーチンラベル（Sラベル）	65
5.2 ユーザプログラム命令	66
5.2.1 ドライブ命令	67
5.2.2 補間命令	73
5.2.2.1 補間を伴うプログラムにおける記述制限	75
5.2.2.2 信号出力命令	76
5.2.2.3 プログラム制御命令	78
5.2.2.4 その他の命令	83
5.3 入出力ポート番号	84
5.4 ユーザプログラムの作成および実行のルール	85

5.5 プログラム記述例	86
5.5.1 プログラムの先頭にジャンプするプログラム例	86
5.5.2 条件分岐ジャンプ先の処理を、通常処理の外 (END 以降) に記述するプログラム例	86
5.5.3 条件分岐ジャンプ先でプログラムを終了するプログラム例	87
5.5.4 サブルーチンを呼び出すするプログラム例	88
5.5.5 2軸同時命令のプログラム例	89
5.5.6 直線補間のプログラム例	89
5.5.7 円弧補間のプログラム例	89
5.5.8 X軸プログラムからY軸を実行するプログラム例	90
6. 機能補足	91
6.1 ドライブパルスとエンコーダ入力	91
6.2 自動原点出し	93
6.2.1 自動原点出し動作の説明	93
6.2.1.1 ステップ1 高速原点サーチ	93
6.2.1.2 ステップ2 低速原点サーチ	94
6.2.1.3 ステップ3 低速エンコーダZ相サーチ	95
6.2.1.4 ステップ4 高速オフセット移動	95
6.2.2 自動原点出しの設定項目	96
6.2.3 自動原点出し動作と設定例	97
6.2.3.1 原点信号(HOME)で原点出しを行う例	97
6.2.3.2 リミット信号で原点出しを行う例	98
6.2.3.3 エンコーダZ相信号を使用して原点出しを行う例	99
6.3 スプリットパルス	100
6.3.1 スプリットパルスの説明	100
6.3.1.1 スプリットパルスの開始	100
6.3.1.2 スプリットパルスの停止	100
6.3.1.3 スプリットパルス停止タイミング	100
6.3.2 スプリットパルスの設定項目	101
6.3.3 スプリットパルスの設定例	101
6.3.3.1 一定の回転角ごとにスプリットパルスを出力する例	101
6.3.3.2 一定の軸の移動量ごとにスプリットパルスを出力する例	102
6.4 脱調検出機能	103
6.4.1 脱調検出機能の説明	103
6.4.2 脱調検出機能の設定項目	103
6.4.3 脱調検出機能の設定例	103
6.4.4 脱調エラーの解除方法	104
6.5 速度設定	105
6.5.1 定速ドライブ	105
6.5.2 台形加減速ドライブ (簡易台形, 通常台形, 非対称台形)	105
6.5.2.1 簡易台形加減速ドライブ	106
6.5.2.2 通常台形加減速ドライブ	106
6.5.2.3 非対称台形加減速ドライブ	107
6.5.3 S字加減速ドライブ (簡易S字, 通常S字)	107
6.5.3.1 簡易S字加減速ドライブ	108
6.5.3.2 通常S字加減速ドライブ	108
6.5.4 速度制御の設定項目	109
6.5.5 モータ回転速度	110
6.5.6 速度設定に関する注意事項	110
6.5.7 モータ回転中の速度変更について	110
6.6 三角波形防止機能	111
6.7 パルススケール設定と表示値の端数について補足	112
7. 入出力信号	113
7.1 CN1 電源コネクタ	114
7.2 CN2, CN6 モータ用コネクタ	114
7.3 CN3 パラレルコントロールコネクタ	115
7.3.1 パラレルコントロール信号	115
7.3.2 パラレルコントロール信号による操作	116

7.3.2.1 自動原点出しの起動	116
7.3.2.2 スキャンドライブ操作	117
7.3.2.3 連続ドライブ操作	117
7.3.2.4 プログラムドライブ操作	117
7.3.2.5 励磁オフ操作	118
7.4 CN4, CN7 軸用センサコネクタ	119
7.4.1 CN4, CN7 軸用センサ信号	119
7.4.2 接続例	120
7.4.2.1 エンコーダの接続例	120
7.4.2.2 オーバランリミット、原点信号の接続例	121
7.5 USB コネクタ	121
8. 外形寸法図	122
8.1 MD5130D	122
8.2 MD5230D	122
8.3 ヒートシンク (MD5230D 用オプション)	123
9. 表示メッセージ	124
9.1 メッセージ	124
9.1.1 エラー番号一覧	124
9.1.2 ポップアップメッセージ	126
10. 仕様一覧	129
付録A CSVファイル	131
1. ユーザプログラムファイル構成	131
1.1 【MD5130D】	131
1.2 【MD5230D】	134
2. コンフィグレーションブロック [Configuration]	138
3. プログラムブロック [Program]	141
付録B ユーザプログラム	142
1. 連続補間の実例	142
1.1 直線および円弧の組み合わせ連続補間ユーザプログラム	142
2. 円弧補間の実例	144
2.1 円弧補間ユーザプログラム	144
付録C MD51_52 操作ツールインストール時の補足	146
1. 「Windows によって PC が保護されました」と表示された場合	146
2. 「.NET Framework バージョン 3.5 が必要」と表示された場合	147
付録D 技術情報	151
1. ユーザプログラムに起因して USB 通信不可になる注意事項 (MD5230D)	151

1. 概要

MD5130D は 1 軸、MD5230D は 2 軸の、バイポーラペンタゴン方式の 5 相ステッピングモータ用 ドライバ一体型モーションコントローラです。内蔵の EEPROM には、動作パラメータと、各軸最大 1000 ステップのユーザプログラムを登録することができます。コンフィグレーションデータやユーザプログラムを編集や登録するための専用ソフトウェア「MD51_52 操作ツール」が用意されています。

■ モーションコントローラ・ドライバ 一体型

モーションコントローラ機能と 5 相ステッピングモータ用マイクロステップドライバの一体型ユニットです。設定・操作は製品専用ソフトウェアから簡単に行えます。

■ 多彩な動作

位置決め動作、連続運転動作、自動原点出し、ユーザプログラム動作が可能です。パソコンから専用ソフトウェアによる操作、またはパラレルコントロール信号による操作が行えます。

■ ユーザプログラム機能

各種動作パラメータと、MD5130D は 27 種類の命令、MD5230D は 36 種類の命令による各軸最大 1000 ステップのユーザプログラムを登録することができます。これにより、複雑な動作を予め登録し簡単に実行することができます。

■ 豊富な加減速 ドライブモード

加減速ドライブは、定速ドライブ、台形加減速ドライブ（対称／非対称）、S 字加減速ドライブを行わせることができます。初速度値設定が不要な簡易的なモードも用意されています。

■ 脱調検出機能

エンコーダ信号による実位置と論理位置の偏差が指定値以上になると脱調エラーを検出します。

■ マイクロステップ

マイクロステップは 1 分割～250 分割まで 16 種類の分割数が選択できます。

■ 低振動運動

低速低振動運動機能を搭載したマイクロステップドライバにより、低速時も滑らかな運動を実現します。

マイクロステップ分割数設定値が 16 以下（5, 10 を除く）のときにおいても、低速運動時の振動を軽減し、低振動で滑らかな動きを実現しています。

■ 補間機能

補間ドライブとは、2 軸がそれぞれ 1 ドライブパルス毎に位置の補間を取りながら移動する動作のことです。

MD5230D では、直線補間および円弧補間を行うことができます。直線補間は、現在座標に対する終点座標をセットし、補間を行う軸数に応じた直線補間命令を書き込むと実行されます。円弧補間は、現在座標（始点）に対する円弧の中心座標、および終点座標をセットし、CW 円弧補間命令か、CCW 円弧補間命令を書き込むことで実行されます。

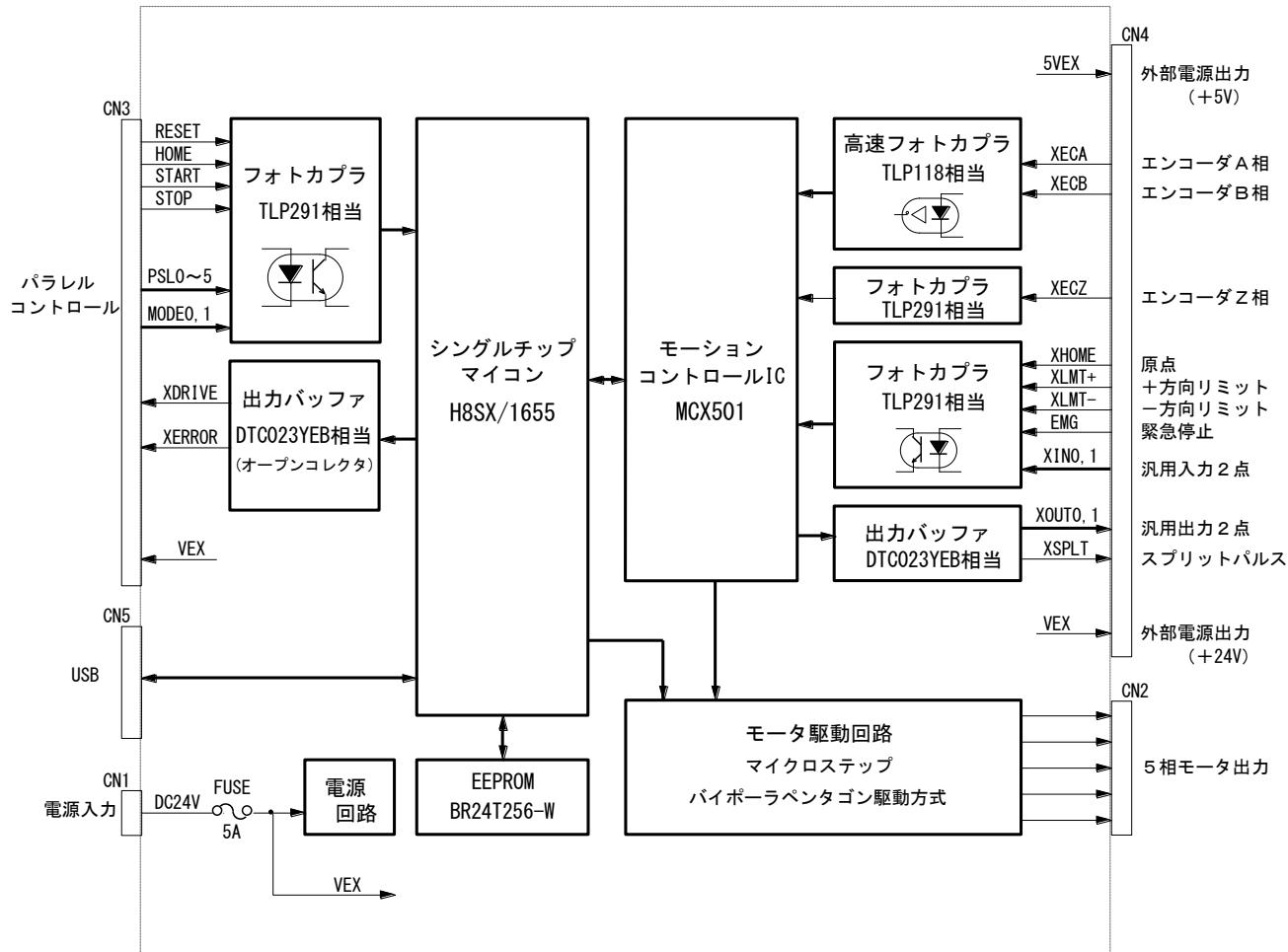
■ 連続補間機能

連続補間は、直線補間→円弧補間→直線補間→…というように、各々の補間セグメントを、ドライブを停止しないで、連続して補間を行う動作です。ユーザプログラムに補間命令を連続して記述することにより実現します。

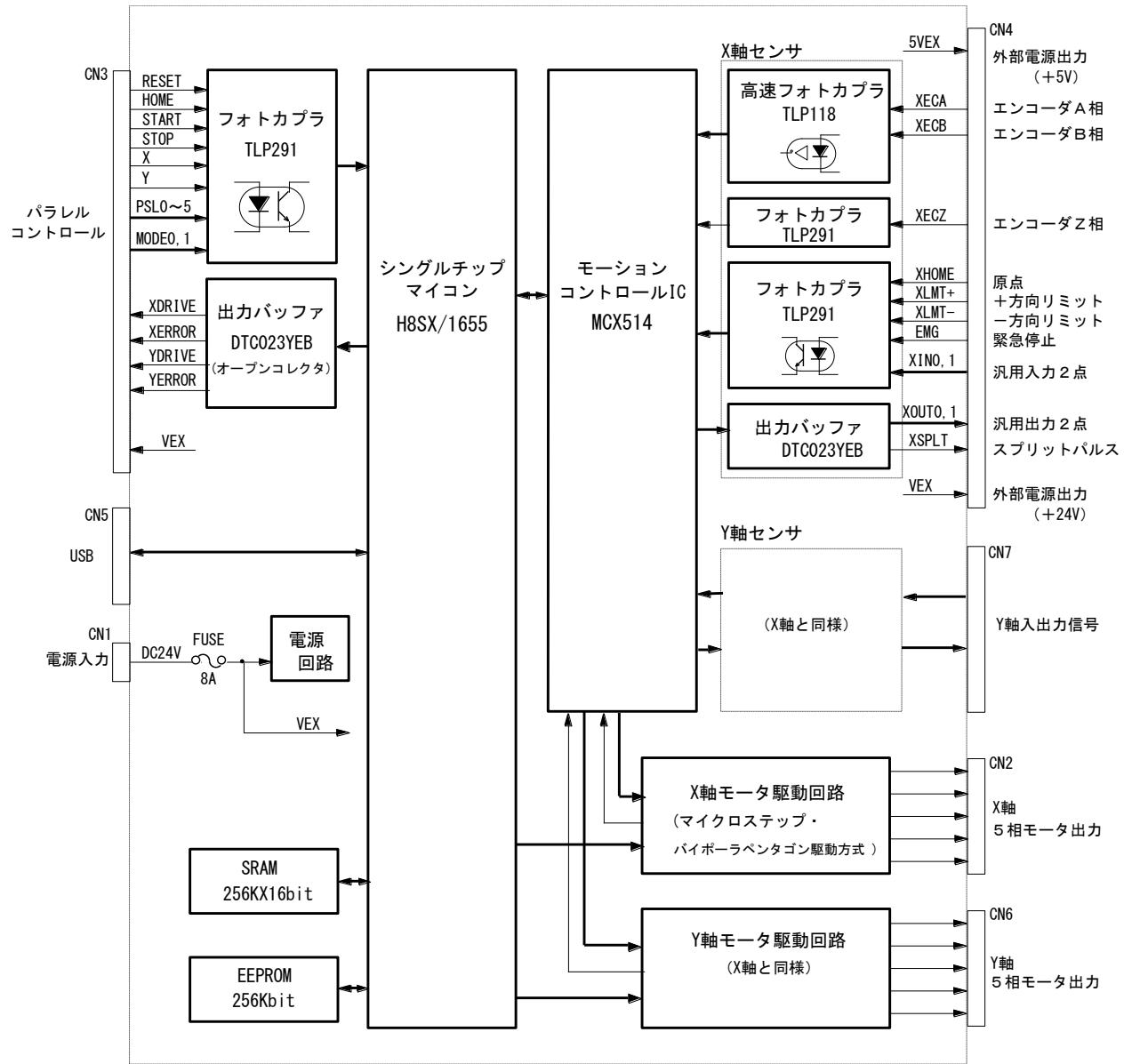
1.1 基本構成図

下図にMD5130D/5230Dの基本構成図を示します。

1.1.1 MD5130D



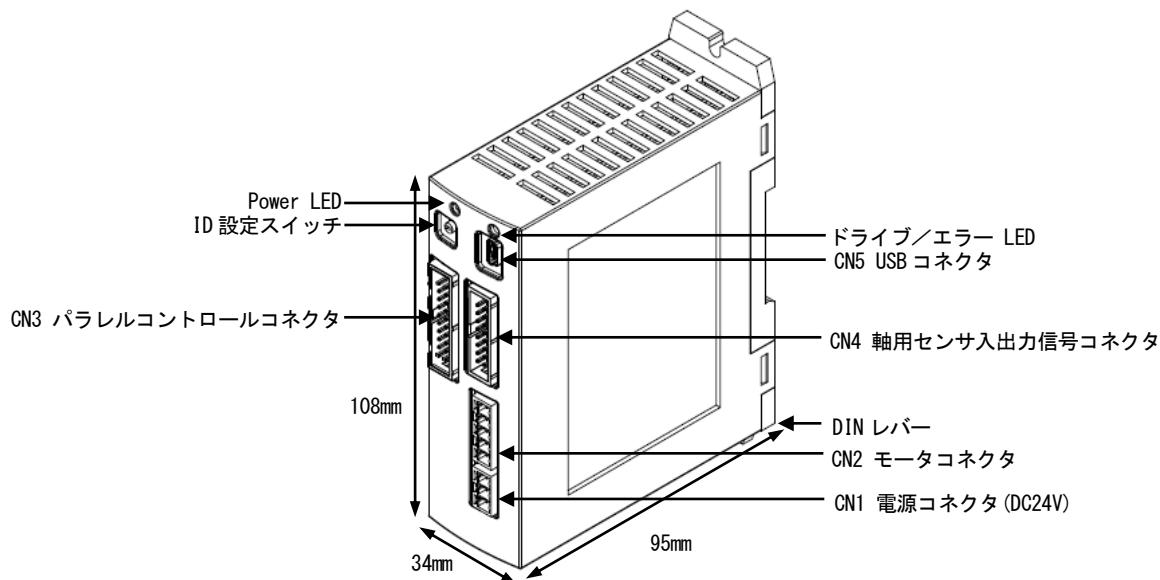
1.1.2 MD5230D



1.2 各部の名称と働き

1.2.1 MD5130D

下図に MD5130D の外観を示します。外形は、縦 108mm、横幅 34mm、奥行き 95mm の小型パッケージです。入出力コネクタはすべて前面に配置し、背面は DIN レール取り付けフックの構造になっています。



■ コネクタ/LED 名称

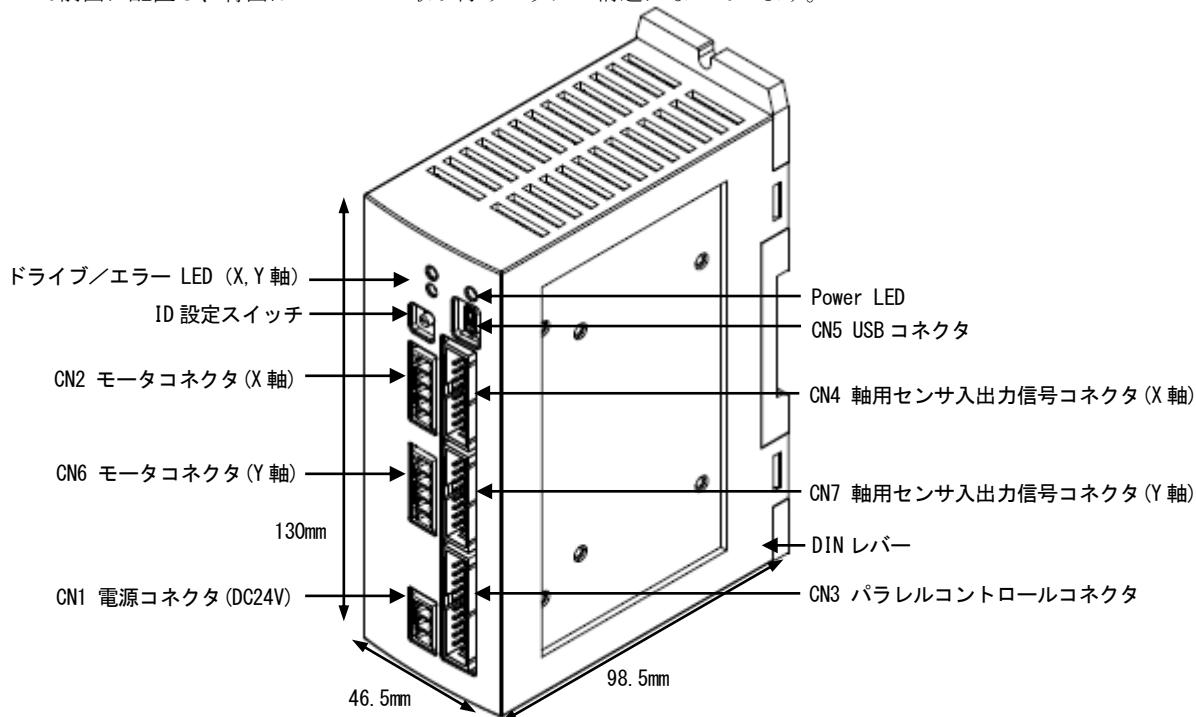
名称	内容
Power LED (緑)	電源投入中に点灯する。
ドライブ／エラー LED (赤)	モータ回転中に点灯する。ドライブ終了パルス有効時には、モータ回転開始からドライブ終了パルスが OFF になるまで点灯する。 下記、■ドライブ／エラーLED 表示を参照
ID 設定スイッチ	1台のパソコンに本製品を複数台接続するときのユニット ID 番号 0～F を設定する。 (出荷時設定 : 0)
CN1 電源コネクタ	24V 電源を接続する。(7.1 節参照)
CN2 5 相ステッピングモータコネクタ	モータを接続する。(7.2 節参照)
CN3 パラレルコントロールコネクタ	パラレルコントロール信号を接続する。(7.3 節参照)
CN4 センサコネクタ	リミットセンサ信号、エンコーダ信号を接続する。(7.4 節参照)
CN5 USB コネクタ	USB ケーブルでパソコンと接続する。

■ ドライブ／エラーLED 表示

状態	LED 状態	内容
モータ回転中	点灯	・モータ回転中に点灯する。 ※ドライブ終了パルス有効時には、モータ回転開始からドライブ終了パルスが OFF になるまで点灯する。
エラー発生	1 秒間隔点滅	・ホスト PC からユーザプログラム動作エラー発生 ・パラレルユーザプログラム動作エラー発生
	0.2 秒間隔点滅	・ハード／ソフトリミットエラー発生 ・EMG 緊急停止信号によるエラー発生 ・脱調エラー発生 ・自動原点出しエラー発生 ・EEPROM アクセスエラー発生

1.2.2 MD5230D

下図にMD5230Dの外観を示します。外形は、縦130mm、横幅46.5mm、奥行き98.5mmのパッケージです。入出力コネクタはすべて前面に配置し、背面はDINレール取り付けフックの構造になっています。



オプションでヒートシンクが取り付けられます。

■ コネクタ/LED 名称

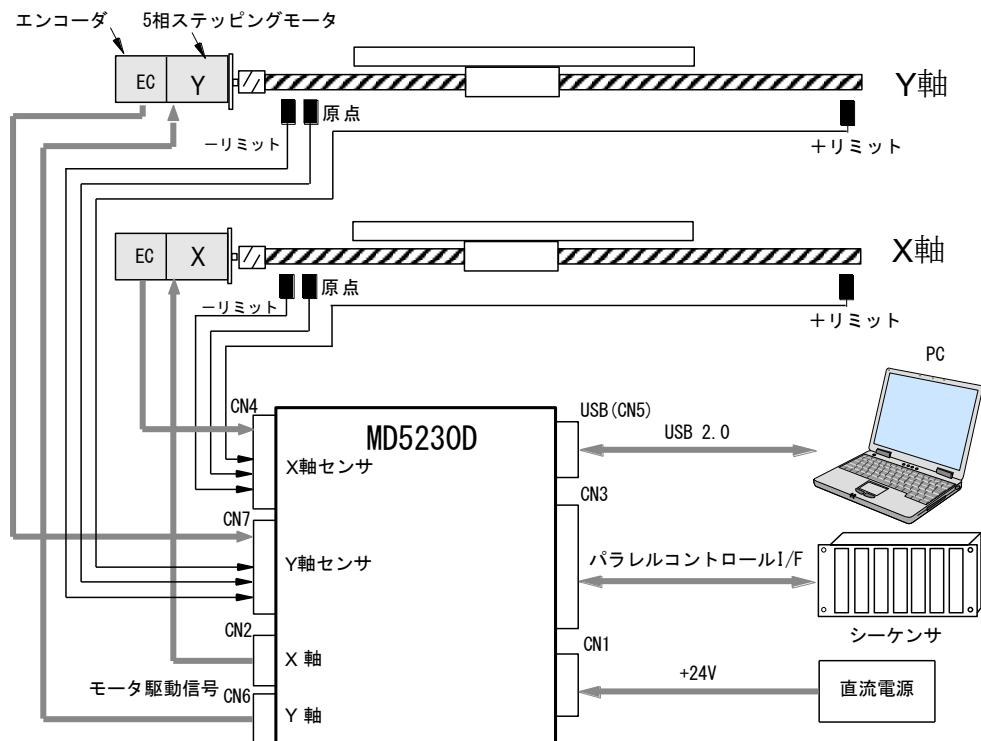
名称	内容
Power LED (緑)	電源投入中に点灯する。
ドライブ／エラー LED (赤) (X 軸, Y 軸)	モータ回転中に点灯する。ドライブ終了パルス有効時には、モータ回転開始からドライブ終了パルスが OFF になるまで点灯する。 下記、■ドライブ／エラーLED表示を参照
ID 設定スイッチ	1台のパソコンに本製品を複数台接続するときのユニットID番号0～Fを設定する。 (出荷時設定:0)
CN1 電源コネクタ	24V電源を接続する。(7.1節参照)
CN2 5相ステッピングモータコネクタ(X軸)	モータを接続する。(7.2節参照)
CN3 パラレルコントロールコネクタ	パラレルコントロール信号を接続する。(7.3節参照)
CN4 センサコネクタ(X軸)	リミットセンサ信号、エンコーダ信号を接続する。(7.4節参照)
CN5 USB コネクタ	USBケーブルでパソコンと接続する。
CN6 5相ステッピングモータコネクタ(Y軸)	モータを接続する。(7.2節参照)
CN7 センサコネクタ(Y軸)	リミットセンサ信号、エンコーダ信号を接続する。(7.4節参照)

■ ドライブ／エラーLED表示

状態	LED 状態	内容
モータ回転中	点灯	・モータ回転中に点灯する。 ※ドライブ終了パルス有効時には、モータ回転開始からドライブ終了パルスが OFF になるまで点灯する。
エラー発生	1秒間隔点滅	・ホストPCからユーザプログラム動作エラー発生 ・パラレルユーザプログラム動作エラー発生
	0.2秒間隔点滅	・ハード／ソフトリミットエラー発生 ・EMG緊急停止信号によるエラー発生 ・脱調エラー発生 ・自動原点出しエラー発生 ・EEPROMアクセスエラー発生

1.3 システム構成例

MD5230D を使用した基本的なシステム構成例を下図に示します。



システム構成例

- CN1 : DC 24 Vを接続します。
- CN2 : 5相ステッピングモータ（X軸）を接続します。
- CN3 : シーケンサやスイッチ等のパラレルコントロール信号を接続します。
- CN4 : エンコーダ・リミットセンサ・原点等（X軸）を接続します。
- CN5 : USBケーブルにてパソコンと接続し、専用ソフト「MD51_52 操作ツール」からコンフィグレーションデータやユーザプログラムの登録、ジョグ操作、ユーザプログラムの実行を行います。
- CN6 : 5相ステッピングモータ（Y軸）を接続します。
- CN7 : エンコーダ・リミットセンサ・原点等（Y軸）を接続します。
- エンコーダ : 必要に応じて接続します。

MD5130DはY軸用コネクタCN6, CN7がありません。

1.4 制御開始までの手順

本製品でモータ制御を行うには、次の手順で行います。

(1) USB ドライバと専用ソフト「MD51_52 操作ツール」のインストール

「MD51_52 操作ツール」はパソコンから本製品にコンフィグレーション、ユーザプログラムを登録するためのソフトウェアです。弊社ホームページからダウンロードしたものをパソコンにインストールします。USB ドライバと専用ソフトのインストール方法は、「3 パソコンへのセットアップ」を参照してください。
また、「MD51_52 操作ツール」の操作方法は、「4 MD51_52 操作ツール」を参照してください。

(2) コンフィグレーションとユーザプログラムの登録

本製品とパソコンを USB ケーブルで接続し、「MD51_52 操作ツール」にてコンフィグレーションを設定し、ユーザプログラムを作成します。設定・作成した内容は本製品内蔵の EEPROM に書き込まれます。

(3) 設置、配線

本製品を設置し、必要な機器へ配線の接続を行います。本製品の設置については2章を参照してください。本製品の各コネクタや入出力信号の詳細については7章を参照してください。

(4) モータ制御開始

本製品でモータ制御を行うには、次の3通りがあります。

- MD51_52 操作ツールによる制御

本製品とパソコンを USB ケーブルで接続し、「MD51_52 操作ツール」からジョグ送りなどのマニュアル操作、原点出し、ユーザプログラムの実行などを行うことができます。

- パラレルコントロール信号による制御

シーケンサやスイッチなどをパラレルコントロールコネクタに接続し、動作させることができます。詳細は7章を参照してください。

- 通信コマンドによる制御

通信コマンドにてお客様独自のソフトウェアを作成し、モータ制御を行うことができます。
詳細は別紙の「MD5130D/MD5230D 通信コマンド取扱説明書」を参照してください。

2. 設置

本製品の設置場所、設置方法について説明します。

2.1 設置場所

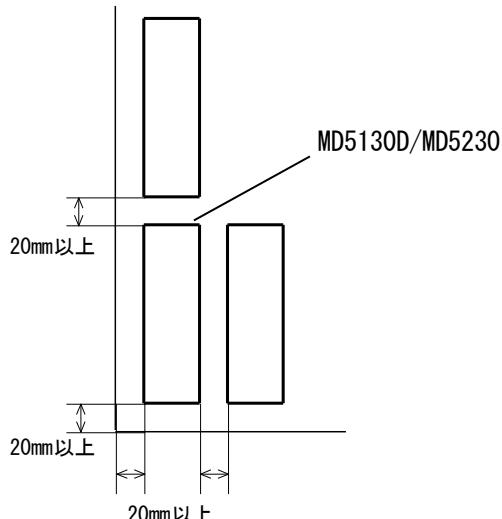
本製品は、屋内で使用される機器組み込み用に設計・製造されています。以下のような適切な場所に設置してください。

- 屋内（直射日光が当たらないところ）
- 爆発性ガス、引火性ガス、及び腐食性ガス等のない場所。
- 適度な通風があり、熱がこもらない場所。
- 周囲温度 0~40°C（凍結しないこと）、周囲湿度 0~85%（結露しないこと）の範囲内の場所。
- 水（水滴）、油（油滴）、及びその他の液体のかからない場所。
- 尘埃や鉄粉の少ない場所。
- 本体に直接物が当たったり振動を受けたりしない場所。

2.2 設置間隔

本製品を設置する際は、他の機器および構造物とは指定以上離し、必ず垂直（縦位置）に取り付けてください。

垂直以外の姿勢で取り付けると放熱効果が低下します。本体は自然対流冷却方式なので、熱がこもらないよう取り付けを行ってください。



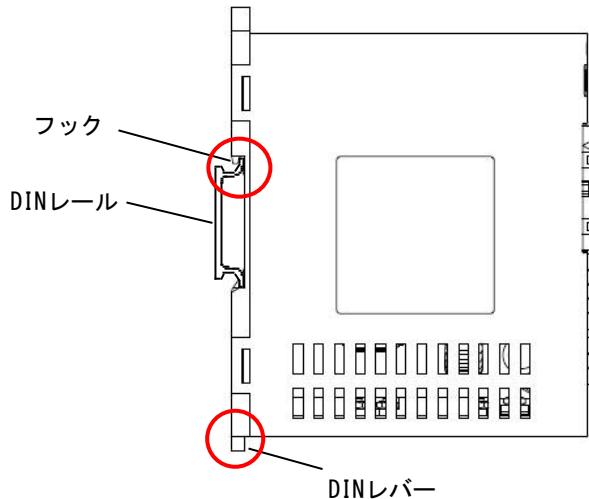
MD5230Dにおいてヒートシンクを実装した場合は、ヒートシンクの端から 20mm を空けてください。

2.3 設置方法

本製品は、DIN レールによる設置または、ねじ止めによる設置を行うことができます。

2.3.1 DIN レールによる設置

本体の背面にあるフックを DIN レールに掛け、本体の DIN レバーをマイナスドライバ等で引き下げ、DIN レバーを押し上げロックします。DIN レールから外すときは、マイナスドライバ等で DIN レバーを引き下げてロックをはずし、本製品を持ち上げて取り外します。

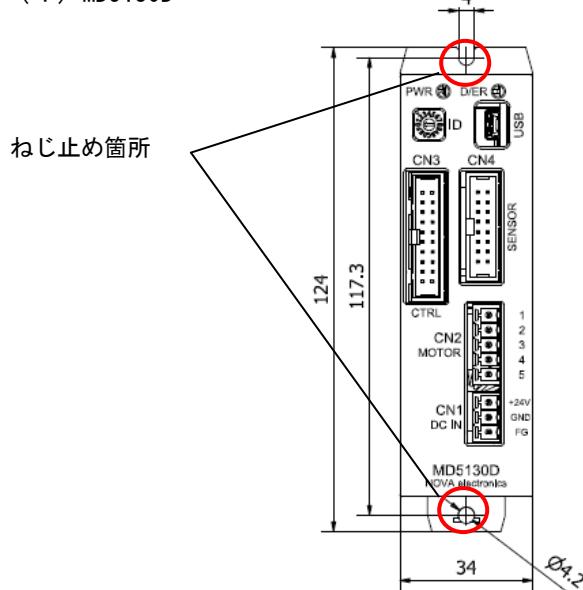


上の図は MD5130D ですが、MD5230D も同様に設置します。

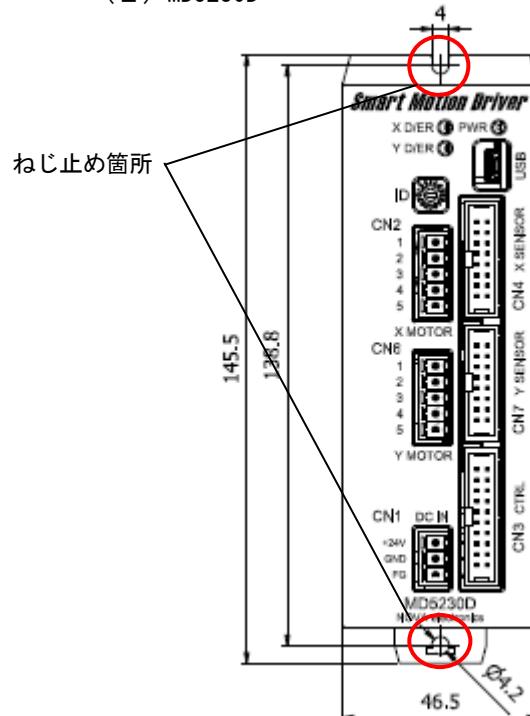
2.3.2 ねじ止めによる設置

ねじ止めによる設置は、DIN レバーを引き下げて、下図の 2箇所を M4 ねじで固定します。

(1) MD5130D



(2) MD5230D



3. パソコンへのセットアップ

本製品のパソコンへのセットアップについて説明します。本製品をパソコンから操作するために、「USB ドライバ」および専用ソフト「MD51_52 操作ツール」をインストールします。

3.1 対応OS

本製品は、以下の Windows に対応しています。

- Windows 10

【注意】

「MD51_52 操作ツール」が動作するためには、Microsoft .NET Framework 3.5 がインストールされている必要があります。

3.2 ソフトウェアの構成

ソフトウェアは弊社ホームページからダウンロードで提供されます。（<https://www.novaelec.co.jp>）

[AP サンプル フォルダ] VB.NET/VC++用サンプル アプリケーション

 └[MD5130D フォルダ] ----- MD5130D 用サンプル

 └[MD5230D フォルダ] ----- MD5230D 用サンプル

[MD51_5230D 取扱説明書フォルダ] MD5130D/MD5230D 取扱説明書 md515230d.pdf

MD5130D/MD5230D 通信コマンド取扱説明書 md51523dsi.pdf

[USBDriver フォルダ] USB ドライバ

 └[32bitDriver フォルダ] 32bit OS 用 USB ドライバ

 └[64bitDriver フォルダ] 64bit OS 用 USB ドライバ

[MD51_52OPTOOL フォルダ] MD51_52 操作ツールインストーラ

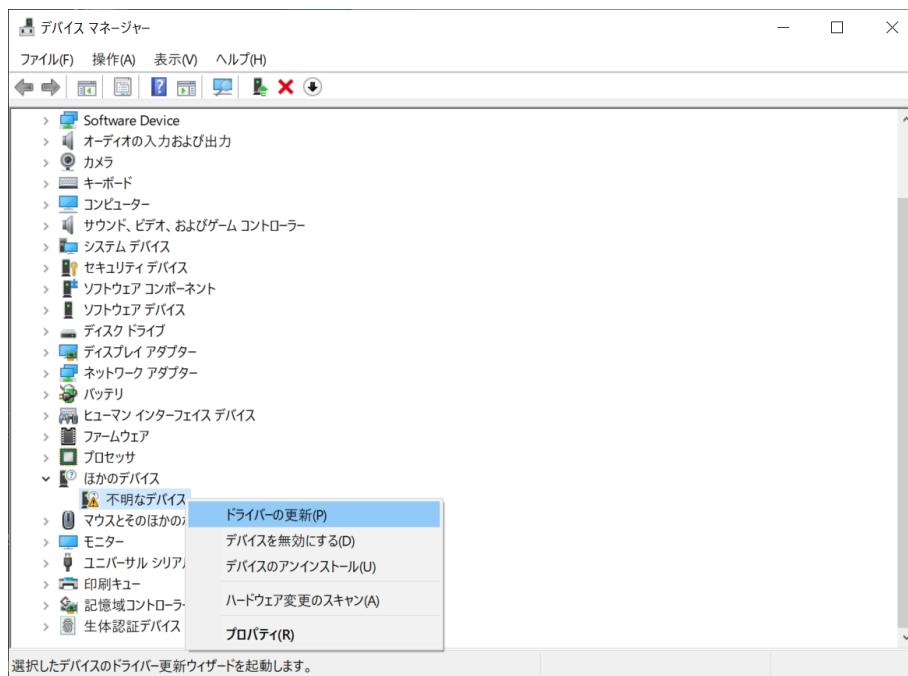
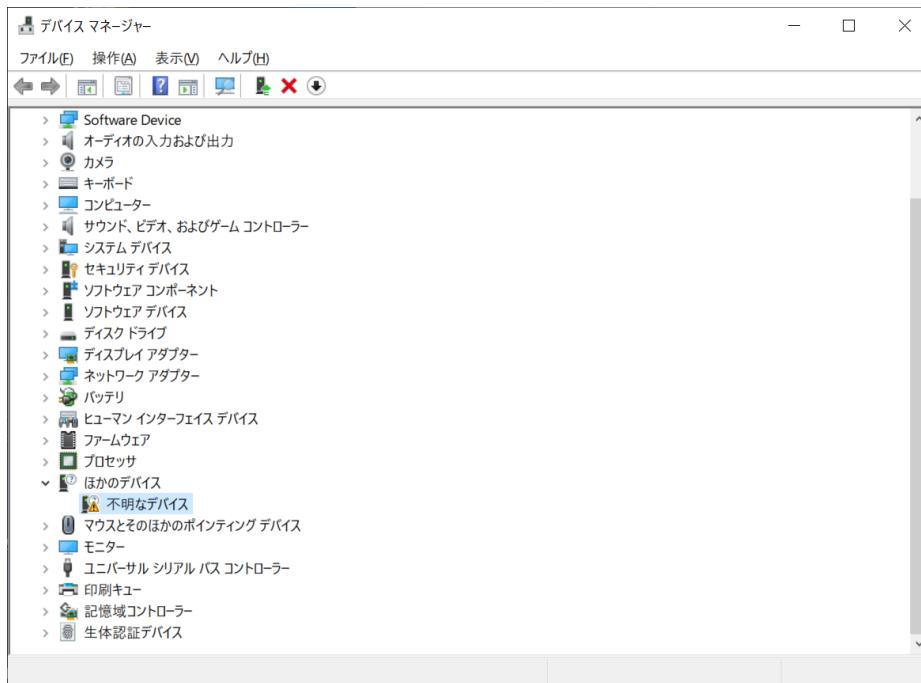
[ユーザプログラム例] MD5230D 用 補間ユーザプログラムサンプル例

3.3 USB ドライバのインストール

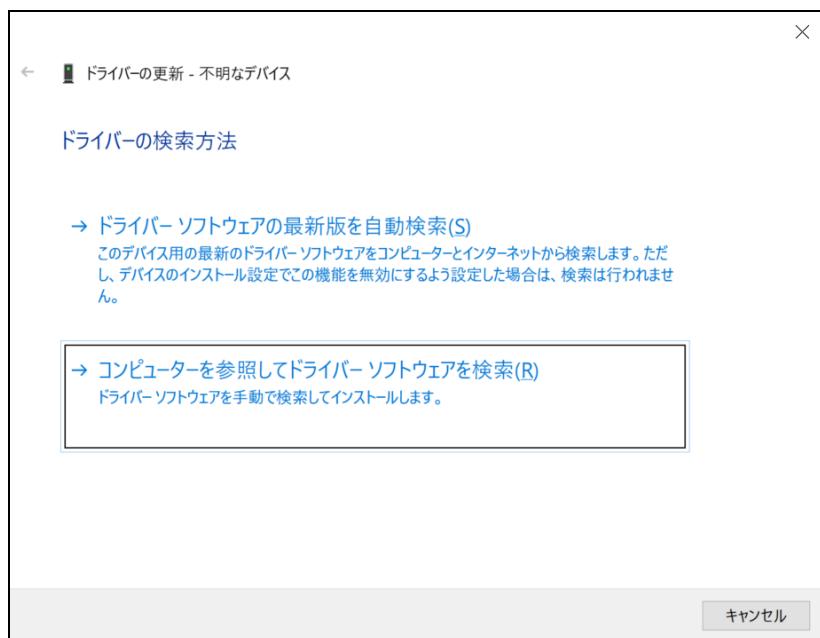
本製品をパソコンと接続するための USB ドライバをインストールします。

パソコンへ USB ドライバをインストールするには、以下の手順を行ってください。画面は Windows10 (64bit) の例です。

- (1) USB ケーブルで接続せずに、パソコンと本製品の電源を入れます。
- (2) パソコンのOSが立ち上がり、本製品の電源が入ったことを確認できたら、付属のUSB ケーブルで接続してください。
- (3) デバイスマネージャ画面を表示させて[不明なデバイス]が表示されている箇所を、右クリックして[ドライバの更新]をクリックします。



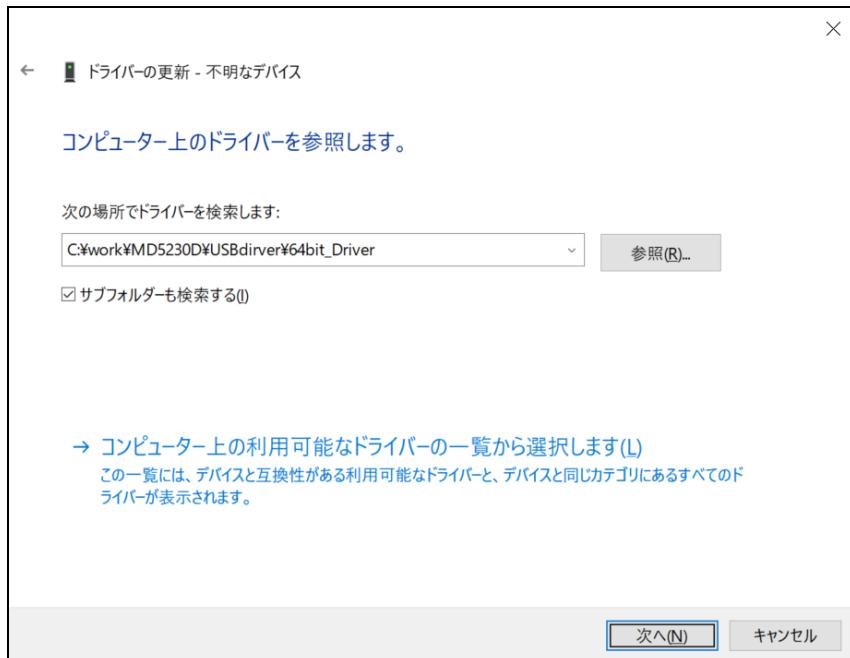
(4) 「ドライバーの更新」画面で【コンピューターを参照してドライバーソフトウェアを検索】をクリックします。



(5) 「次の場所でドライバーを検索します」の【参照】ボタンをクリックして本製品のUSBドライバを保存した場所の、以下のフォルダを指定します。

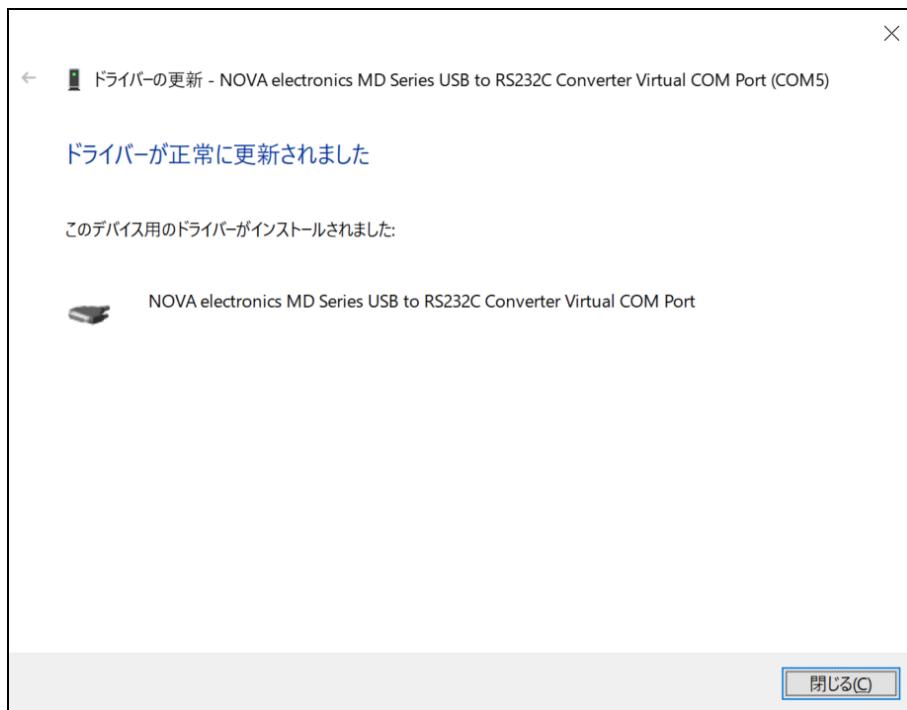
- 32bit OS をご利用の場合 : ¥USBDriver¥32bitDriver
- 64bit OS をご利用の場合 : ¥USBDriver¥64bitDriver

検索場所が正しく表示されたら [次へ] をクリックし、進みます。



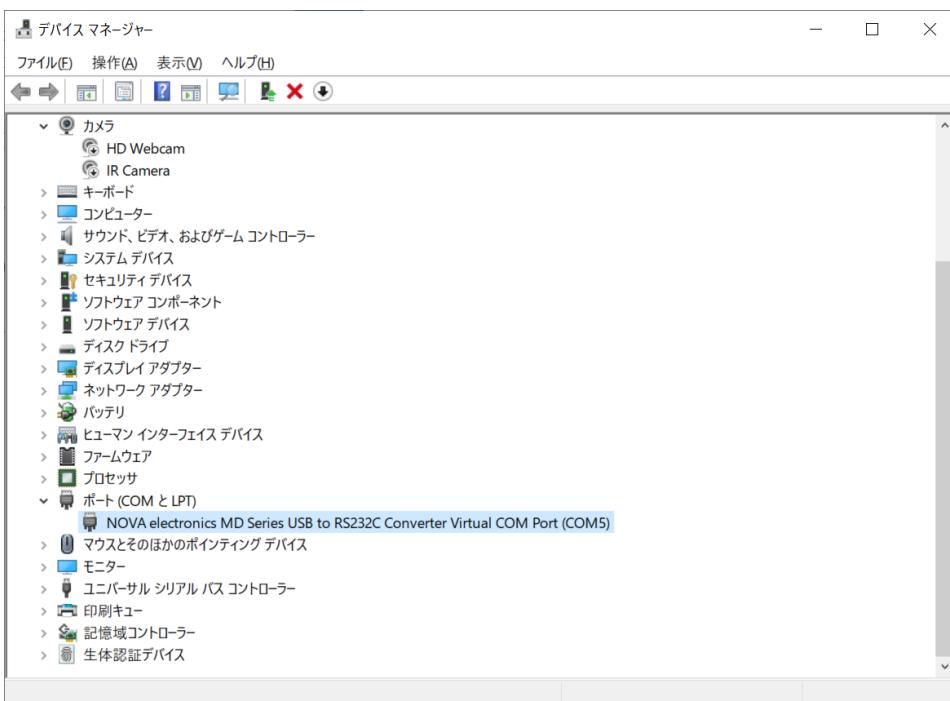
(6) ドライバーソフトウェアのインストール中画面が表示されます。また、Windowsセキュリティ画面が表示されたら [インストール] をクリックしてください。

(7) 下記の画面表示がされればインストールは完了です。[閉じる] ボタンをクリックし、画面を閉じます。



(8) ドライバインストール後の確認

デバイスマネージャ画面を表示させて[ポート (COM と LPT)]欄に[NOVA electronics MD Series USB to RS232C Converter Virtual COM Port (COMx)]と表示されていることを確認します。(COMx は COM ポート番号)
このアイコンを右クリックし[プロパティ]をクリックします。開いた画面の「全般タブ」内「デバイスの状態」に「このデバイスは正常に動作しています」と表示されていることを確認します。



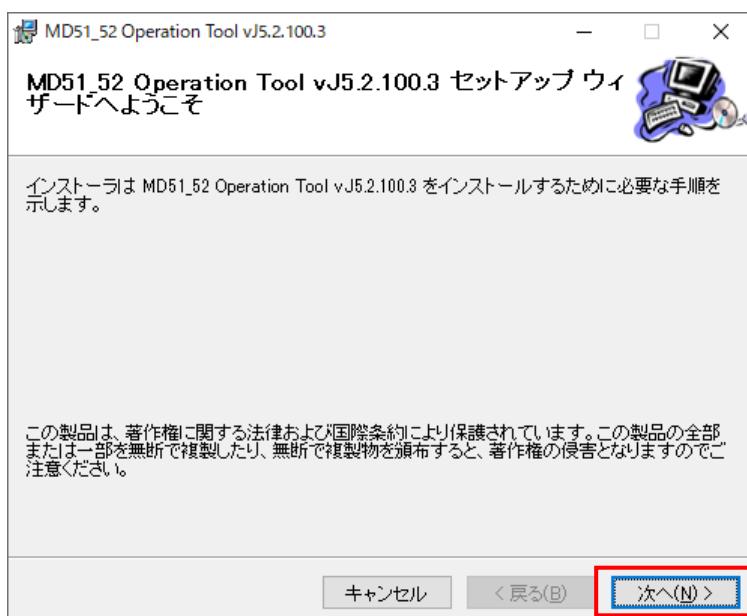
3.4 MD51_52 操作ツールのインストール

本製品に対してパソコンから設定、制御を行うための専用ソフト「MD51_52 操作ツール」をインストールします。パソコンへ「MD51_52 操作ツール」をインストールするには、以下の手順を行ってください。画面はWindows10 の例です。(Windows10 へのインストール時の補足は、付録Cを参照してください。)

- (1) [MD51_52PTOOL] フォルダ内の[SetupMD51_52_vJ5_2_xx_xx.msi] (xx_xx はバージョン番号) を実行し、インストールを開始します。



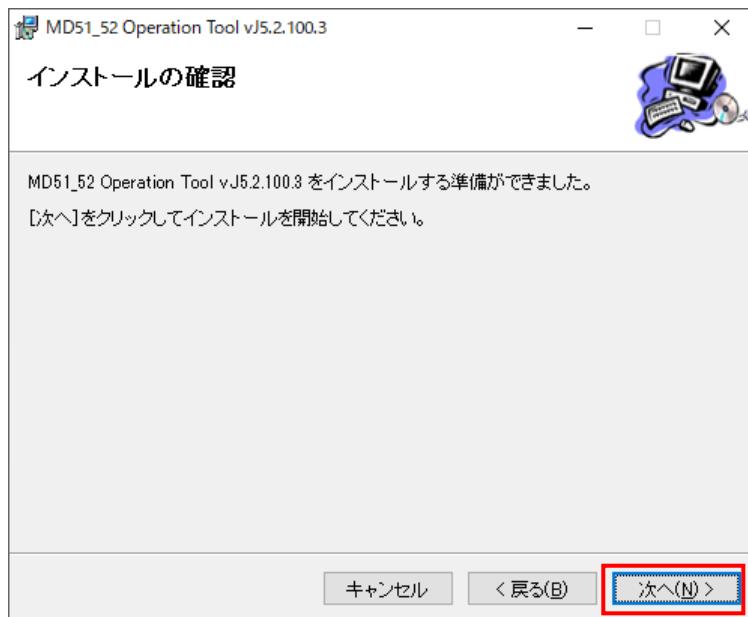
- (2) セットアップウィザードの開始画面が表示されます。[次へ] をクリックして次へ進みます。



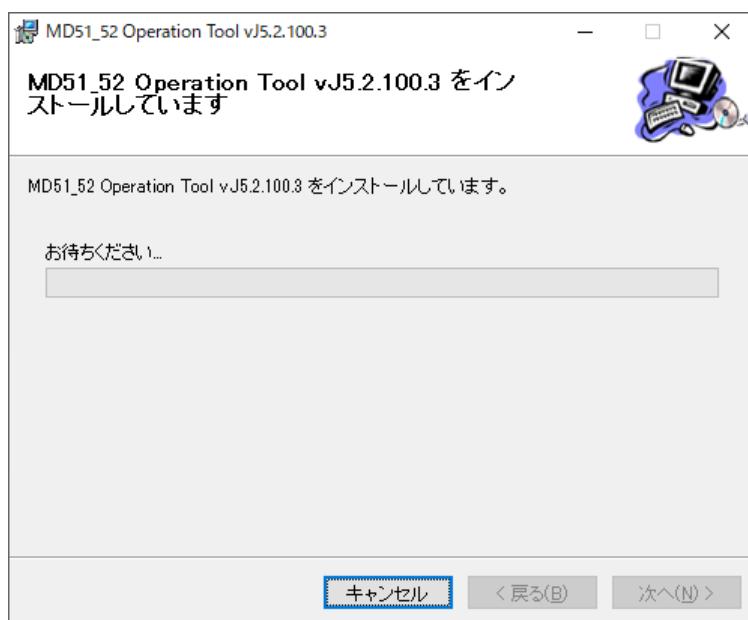
- (3) インストール先フォルダの確認画面が表示されます。[次へ] をクリックして次へ進みます。



(4) インストール実行の確認画面が表示されます。[次へ] をクリックするとインストールが開始されます。

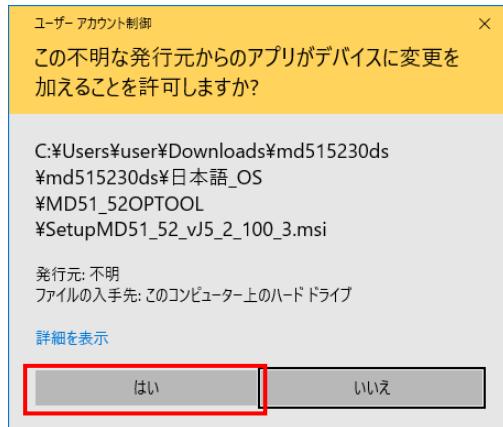


(5) インストールの進行状況が表示されます。インストールが完了すると、自動で次の画面に移ります。

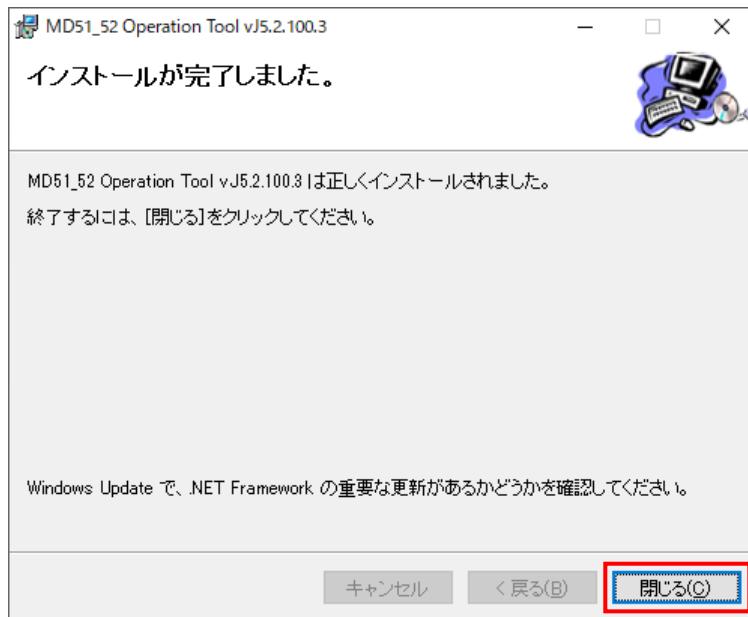


【注意】

ユーザー アカウント 制御 画面が表示された場合は、[はい] をクリックしてください。



(6) インストール完了画面が表示されます。[閉じる] をクリックしてインストール作業を終了します。

**【注意】**

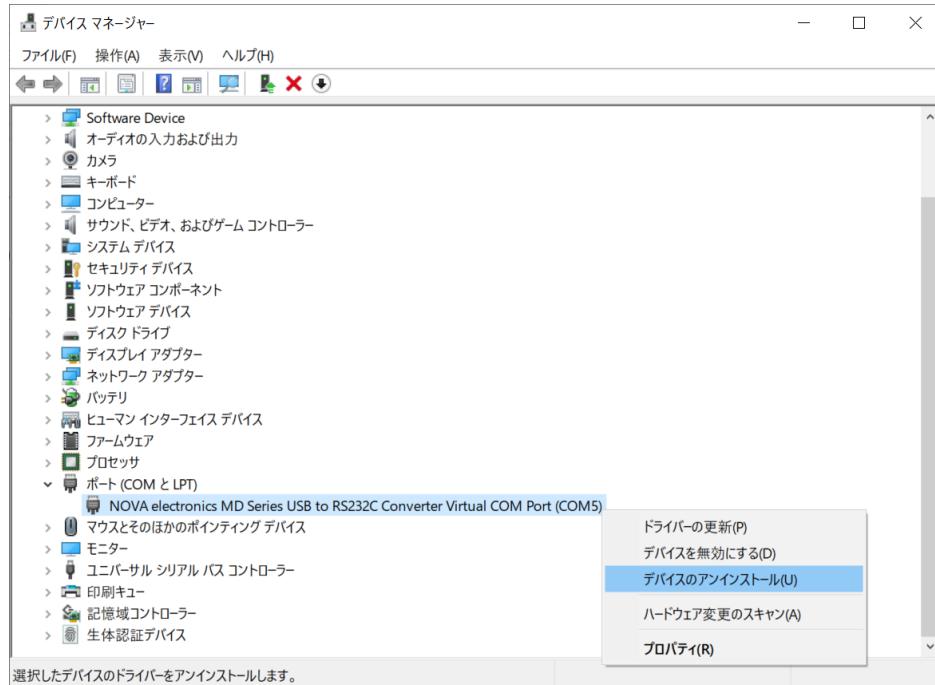
4.1 節を参照し、本体接続時に「MD51_52 操作ツール」が正常に起動することを確認してください。

3.5 USB ドライバの削除

パソコンから本製品のUSBドライバを削除するには以下の手順を行ってください。画面はWindows 10 (64 bit) の例です。

通常は、この操作を行う必要はありません。本製品のUSBドライバを新しいバージョンに更新するときや、パソコン上から削除するときに行ってください。

- (1) USBドライバを削除する本製品を、USBケーブルでパソコンに接続し、電源を入れた状態でデバイスマネージャ画面を開きます。
- (2) [ポート (COM と LPT)]欄に表示されている[NOVA electronics MD Series USB to RS232C Converter Virtual COM Port (COMx)]を右クリック[デバイスのアンインストール]をクリックします。(COMx は COM ポート番号)

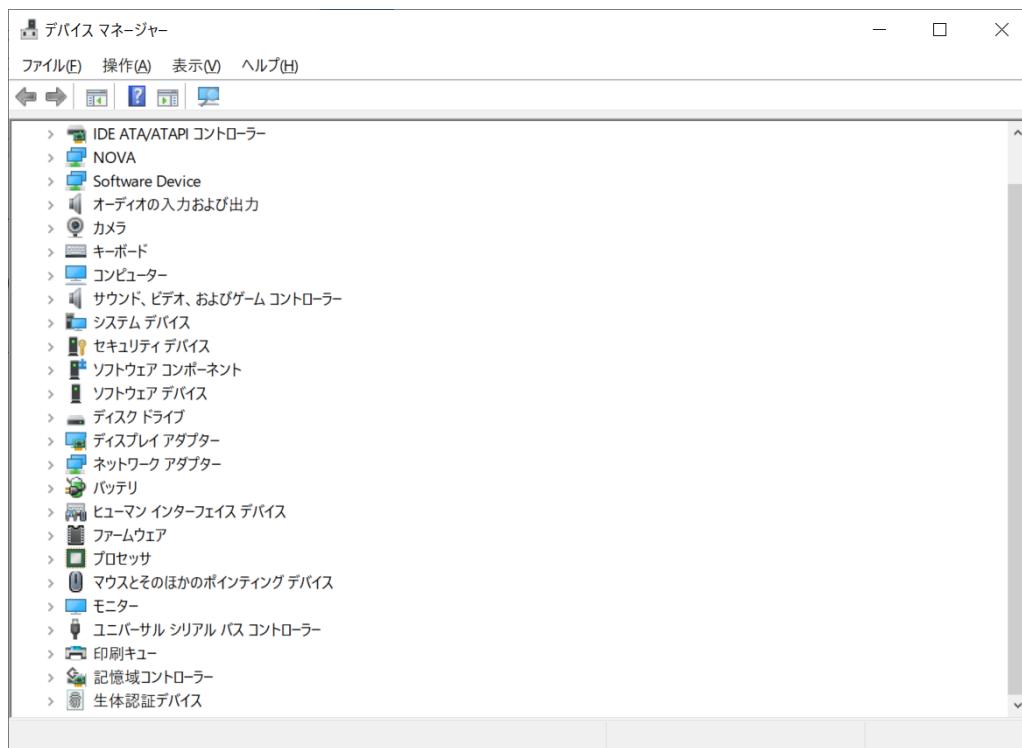


- (3) 「デバイスのアンインストール」画面が表示されたら[このデバイスのドライバーソフトウェアを削除する]にチェックを入れて「アンインストール」をクリックします。



(4) ドライバの削除が開始されます。

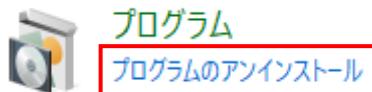
デバイスマネージャの一覧画面から「NOVA electronics MD Series USB to RS232C Converter Virtual COM Port (COMx)」が消えたらドライバ削除完了です。本製品をパソコンから取り外してください。



3.6 MD51_52 操作ツールの削除

パソコンから「MD51_52 操作ツール」を削除するには以下の手順を行ってください。画面はWindows10 の例です。
通常は、この操作を行う必要はありません、「MD51_52 操作ツール」を新しいバージョンに更新するときや、パソコン上から削除するときに行ってください。

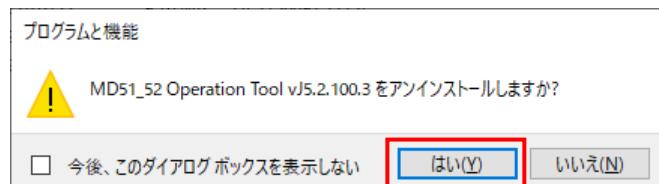
- (1) [スタート] → (アプリの一覧) [Windows システムツール] → [コントロールパネル] を開きます。
- (2) [プログラムのアンインストール] をクリックし「プログラムのアンインストールまたは変更」の画面を表示します。



- (3) 一覧から[MD51_52 Operation Tool vJ5.2.xx.xx] (xx.xx はバージョン番号) をクリックし、[アンインストール] をクリックします。



- (4) 「MD51_52 Operation Tool vJ5.2.xx.xx」をアンインストールしますか? と表示されたら[はい]をクリックします。



【注意】

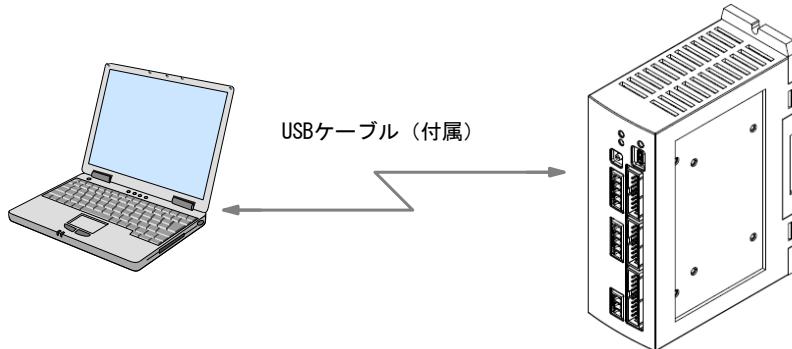
ユーザー アカウント制御画面が表示された場合は、[はい]をクリックしてください。



- (5) 「MD51_52 操作ツール」のアンインストールが開始されます。
「プログラムのアンインストールまたは変更」の一覧画面から「MD51_52 Operation Tool vJ5.2.xx.xx」が消えたら削除完了です。

4. MD51_52 操作ツール

本製品に対してパソコンから設定、制御を行うには、専用ソフト「MD51_52 操作ツール」を使用します。本製品をUSBケーブルでパソコンに接続し、「MD51_52 操作ツール」を起動することにより、下表に示す操作を行うことができます。



操作画面	操作項目
メイン操作画面	<ul style="list-style-type: none"> ・ジョグ操作（スキャン、連続、プリセット） ・自動原点出しの実行 ・コンフィグレーション及びユーザプログラムの画面を起動 ・コンフィグレーション設定値・ユーザプログラムの本体への書き込み/本体からの読み出し ・コンフィグレーション設定値・ユーザプログラムのPCへのファイル保存と読み出し
コンフィグレーション 設定画面	<ul style="list-style-type: none"> ・モードの設定 ・速度の設定 ・パラメータの設定 ・原点出しモードの設定 ・スプリットパルスの設定 ・ユニット名称の設定
ユーザプログラム 編集画面	<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザプログラムの編集、本体への書き込み/本体からの読み出し、実行 ・ユーザプログラムのPCへのファイル保存と読み出し
入出力信号画面	<ul style="list-style-type: none"> ・入出力信号の状態表示、出力信号の設定

4.1 MD51_52 操作ツールの起動

以下の手順でパソコン上に「MD51_52 操作ツール」を起動します。

- (1) 本製品とパソコンをUSBケーブルで接続します。
- (2) 本製品とパソコンの電源をONします。初めて本製品を使用するパソコンには、3章の手順に従って、USBドライバと「MD51_52 操作ツール」をインストールしてください。
- (3) スタートメニューから「MD51_52 Operation Tool vJ5.2.xx.xx」を起動します。
[スタート] → (アプリ一覧の) [NOVA electronics] → [MD51_52 Operation Tool vJ5.2.xx.xx] の順にクリックします。



- (4) 接続先ユニット ID 選択画面が表示されます。
接続するユニット ID を選択し、[OK] をクリックします。

※ユニット ID はパソコンに本製品を複数ユニット接続する場合、個々のユニットの識別番号になります。パソコンにUSB接続されているユニット本体正面にあるID設定スイッチの値が表示されます。購入時は「00」になっています。



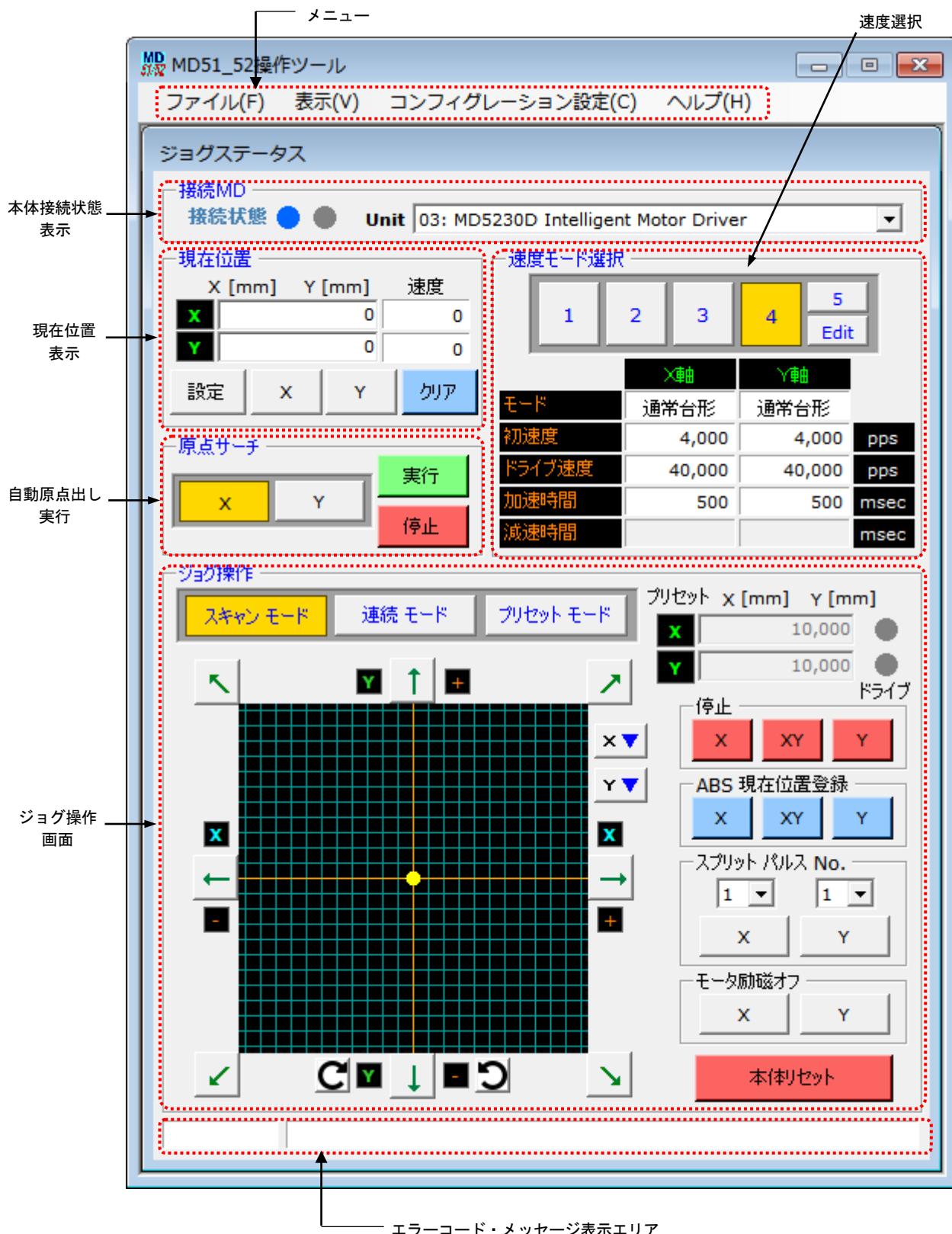
本製品との通信が正常に行なわれると、本体の登録データすべて（コンフィグレーション設定、登録ユーザプログラム）がパソコン上に読み出され、メイン操作画面が表示されます。

本体との通信が正常に行なわれないと、接続先ユニット ID 選択画面のユニット ID は空欄になります。[OK] をクリックすると「MD51_52 操作ツール」は“未接続状態”で起動します。

4.2 メイン操作画面

「MD51_52 操作ツール」を起動すると下図のようなメイン操作画面が表示されます。この画面では、以下の操作を行う事ができます。

- ジョグ操作（スキャン、連続、プリセット）
- 自動原点出しの実行
- コンフィグレーション設定・ユーザプログラムの本体への書込み読み出し及びファイル保存と読み出し
MD5130Dにおいて、「MD51_52 操作ツール」画面で使用する軸名は X 軸です。



4.2.1 本体接続状態表示：接続MD

本製品との接続状態を表示します。

表示	内容
接続状態	<p>本体との接続状態を表示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 左側のランプ●青色表示：本体と接続されています。 右側のランプ●赤色表示：本体と接続されていません。（未接続） <p>未接続状態においても、ユーザプログラムを作成することができます。ユーザプログラム画面の開く、保存でハードディスクからファイルの読み出しや保存を行う事ができます。</p>
Unit	<p>現在接続している本体のユニットID番号、ユニット名称を表示します。</p> <p>パソコンに本体を複数台接続している場合、Unit欄のブルダウン（[▼] をクリック）から接続先の本製品を選択することができます。接続先を変更すると、接続先本体のコンフィグレーションとユーザプログラムがパソコンに読み出されます。</p> <p>また、Unit欄の空白行を選択すると、本体との通信が切断され未接続状態になります。</p> <p>未接続状態の場合は、Unit欄から接続するユニットIDを選択し、接続を試みてください。接続されるとコンフィグレーション設定、ユーザプログラムが本体から自動的に読み出されます。</p> <p>ユニットID番号は、本体のロータリースイッチで変更することができます。ユニット名称は、4.3.6 ユニット名称設定画面から入力設定することができます。</p>

4.2.2 現在位置表示：現在位置

現在位置（論理位置）とモータ回転中の速度を表示します。

表示	内容
「現在位置」（論理位置） X[単位] Y[単位]	<p>X軸およびY軸の現在位置（論理位置）を表示します。また、この欄に数値を直接入力しEnterキーを押すことで論理位置を任意の値に設定できます。</p> <p>この値はスケーリング機能の対象になります。スケーリング機能については、4.3.3.4 パルススケール分子、分母の項目を参照してください。</p>
速度	現在速度を表示します。単位は[pps]です。
論理位置設定ボタン [設定]ボタン [X]ボタン [Y]ボタン	<p>論理位置を任意の値に設定します。</p> <p>論理位置を設定する軸名のボタンをクリックします。軸名ボタンが黄色く選択された表示になり、現在位置表示欄が編集状態になります。次に現在位置表示欄に設定する論理位置の値を入力します。最後に [設定] ボタンをクリックすると論理位置が設定され、編集状態は解除されます。</p>
[クリア]ボタン	クリックすると現在位置（論理位置）の値を0にします。 モータ回転中はボタンをクリックしても0クリアされません。

4.2.3 速度選択：速度モード選択

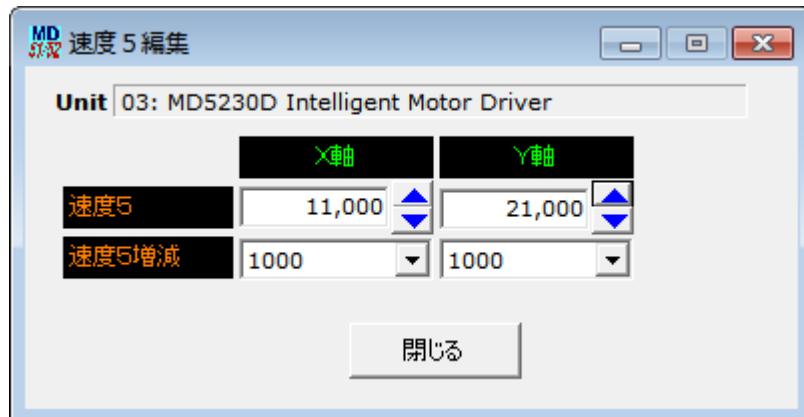
ジョグ動作でモータを回転させるとときの速度を選択します。速度1～4はコンフィグレーションの速度設定画面で設定した速度が使用されます。速度5はジョグ動作時に自由に速度変更ができ、モータ回転中でも速度変更可能です。速度1～5の現在選択されているボタンは黄色で表示されます。



項目	内容
速度1～4選択ボタン	ジョグ動作の速度設定を選択します。速度1～4はコンフィグレーションの4.3.2 速度設定画面で設定した速度1～4です。 速度設定値表示欄に、選択した速度設定の設定値が表示されます。
速度5選択ボタン	速度5を選択します。 速度5のドライブ速度は、4.2.3.1 速度5編集画面で設定します。 加減速モード、初速度は速度5を選択する直前に選択していた速度1～4の設定値が使用されます。直前に選択されていた速度設定番号のボタンは薄い黄色で表示されます。 速度5はドライブ中でも速度変更可能ですが、但し、加減速モードが簡易S字、通常S字のときは加減速中の速度変更はできません。
速度5編集:[Edit]ボタン	速度5のドライブ速度を設定します。 速度5を選択した状態で、このボタンをクリックすると速度5編集画面が開きます。
速度設定値表示	現在選択されている速度選択の各速度パラメータ設定値を表示します。 速度5が選択されているとき、「ドライブ速度」には速度5編集画面で設定したドライブ速度が表示され、「モード」「初速度」「加速時間」「減速時間」には速度5を選択する直前に選択していた速度設定の各設定値が表示されます。

4.2.3.1 速度5編集画面：速度5編集

速度5のドライブ速度を設定します。速度5ではモータ回転中にも速度を変更することができます。



表示	内容
速度5	速度5のドライブ速度を設定します。設定範囲：1～500000(pps) キーボードから数値を入力し、Enterキーを押すとドライブ速度が確定します。 右側の増減ボタン（▲▼）をクリックすると、速度増分（速度5増減）に従って設定値が増減します。
速度5増減	速度5の速度増分を選択します。設定値：1, 10, 100, 1000, 10000(pps) 例えば、10を選択すると、速度5の増減ボタン（▲▼）を1回クリックごとに速度5の値が10(pps)ずつ増減します。
[閉じる]ボタン	速度5編集画面を閉じます。

【注意】

- 速度5編集画面を開いていると、モータ停止中であっても速度選択を速度1～4へ変更できません。速度選択を変更する場合は、速度5編集画面を閉じてください。
- 速度5選択時の「加速時間」、「減速時間」設定について
加速時間、減速時間について、速度5の加減速は、速度5を選択する直前に選択していた速度設定の加減速カーブが持つ傾きで加減速が行われます。速度設定値表示欄に表示される加速時間、減速時間とは異なることに注意してください。

4.2.4 自動原点出し実行：原点サーチ

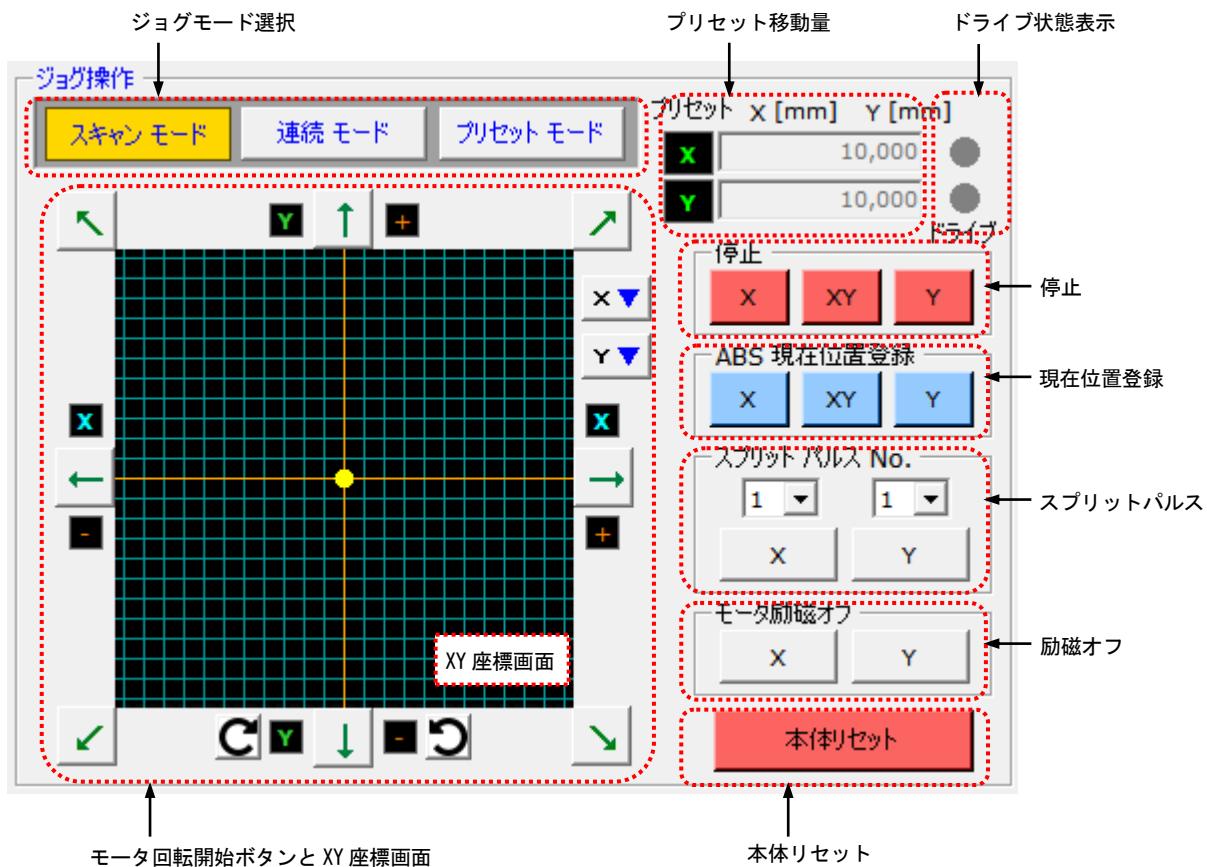
自動原点出しを実行します。自動原点出しのモード選択や原点出しの速度などは、事前に4.3 コンフィグレーション設定画面：コンフィグレーションの各画面で設定されていなければなりません。



表示	内容
軸名ボタン[X] [Y]	自動原点出しを実行する軸を選択します。選択されている軸のボタンは黄色で表示されます。
[実行]ボタン	クリックすると自動原点出しを開始します。
[停止]ボタン	クリックすると自動原点出しを途中で停止します。

自動原点出しの詳細は6.2 自動原点出しを参照してください。

4.2.5 ジョグ操作画面：ジョグ操作



4.2.5.1 ジョグモード選択：スキャンモード、連続モード、プリセットモード

メイン操作画面で行うことのできるジョグ動作は3モードです。選択されているモードは黄色で表示されます。

モードボタン	内容
[スキャンモード] ボタン	モータ回転開始ボタンを押している間だけモータが回転し、離すと停止します。
[連続モード] ボタン	モータ回転開始ボタンをクリックするとモータ回転を開始し、停止が押されるまでモータが回転し続けます。
[プリセットモード] ボタン	モータ回転開始ボタンをクリックするとプリセット移動量だけモータが回転します。

4.2.5.2 プリセット移動量：プリセット

プリセット動作時の移動量を設定します。設定範囲は1～2147483646です。(パルススケール分子／分母=1000/1000時)

この値は、パルススケール機能の対象になります。パルススケール機能については「パルススケール分子、分母」の項目を参照してください。

4.2.5.3 ドライブ状態表示：ドライブ

モータ回転中に赤く点灯します。

4.2.5.4 モータ回転開始ボタンとXY座標画面

項目	内容
モータ回転開始ボタン 	ジョグ操作で選択されているジョグモード(スキャンモード/連続モード/プリセットモード)で動作を開始するボタンです。 クリックすると表示された軸と方向のモータ回転を開始します。
軸・方向表示 [X][Y][+][-]	モータ回転開始ボタンの軸と方向を表示します。 XY座標画面回転ボタンをクリックすると、軸・方向表示が変更されます。
X Y座標画面回転ボタン 	XY座標画面の軸・方向表示を変更します。 C クリックすると XY 座標画面の座標軸を右に 90° 回転します。 S クリックすると XY 座標画面の座標軸を左に 90° 回転します。
軸移動方向反転ボタン 	X 軸およびY軸の移動方向を反転します。 反転移動が有効時は、ボタントップが黄色になります。
X Y座標画面	本体と接続している場合、XY座標画面上の現在位置を黄色の丸印で示します。モータを回転すると黄色の丸印が移動します。また、「軌跡表示」(4.2.6.2 参照)に設定すると、移動点の軌跡を表示します。 XY座標画面の表示範囲(論理位置)は、[コンフィグレーション設定] → [4.3.3 パラメータ設定画面]のソフトウェアリミット+とソフトウェアリミット-の設定値によって決定します。 ソフトリミット機能の有効／無効に関係なくソフトリミット範囲がXY座標画面の表示範囲になります。

- モータの回転方向指示 (+/-) と、軸の回転方向
 - ・ +方向回転 モータ軸は、モータ取り付け面から見て CW 回転(時計回り回転)します。
 - ・ -方向回転 モータ軸は、モータ取り付け面から見て CCW 回転(反時計回り回転)します。
- テンキーによるジョグ操作

キーボードのテンキーでもジョグ操作を行うことができます。モータ回転開始、停止、速度選択切り替えを行うことができます。

テンキー	内容
6 キー	ジョグ操作画面  ボタンと同じ動作をします。
4 キー	ジョグ操作画面  ボタンと同じ動作をします。
8 キー	ジョグ操作画面  ボタンと同じ動作をします。
2 キー	ジョグ操作画面  ボタンと同じ動作をします。
9 キー	ジョグ操作画面  ボタンと同じ動作をします。
3 キー	ジョグ操作画面  ボタンと同じ動作をします。

テンキー	内容
1 キー	ジョグ操作画面 ボタンと同じ動作をします。
7 キー	ジョグ操作画面 ボタンと同じ動作をします。
0 キー	モータ回転を停止します。
スペースキー	速度選択を切り替えます。 モータ停止中にスペースキーを押すたびに速度選択番号を 1→2→3→4→5→1→…と切り替えます。

4.2.5.5 ドライブ停止：停止

停止したい軸名のボタンをクリックすると、モータの回転が停止します。

ただし、パラレルコントロール信号による制御のモータ回転中は、画面の停止ボタンでモータ回転は停止しません。

4.2.5.6 現在位置登録：ABS 現在位置登録

現在位置表示画面の「現在位置」に表示されている現在位置を、ユーザプログラム画面(4.4.1 ユーザプログラム表示・編集エリア)の選択されている行に、ABS 命令の形式でセットします。現在位置を登録したい軸名のボタンをクリックすると登録します。このボタンは、ユーザプログラム画面を開く(4.2.6 項の表示メニュー)と有効になります。速度設定は、メイン画面の速度選択(4.2.3 項)で選択された番号がセットされます。Timer には 0 がセットされ、EndP には OFF がセットされます。

現在位置がセットされると、ユーザプログラム画面の選択されている行が、セットした行の次の行に移動します。

4.2.5.7 スプリットパルス：スプリットパルス No.

項目	内容
No.	スプリットパルスの動作をスプリットパルス設定 1～4 から選択します。 スプリットパルスの設定は、メニューの [コンフィグレーション設定] → [スプリットパルス] から行ってください。
軸名ボタン[X/Y]	スプリットパルスを有効にするボタンです。 モータ回転開始前にこのボタンを押すと、その後モータ回転を開始した時点からスプリットパルスの出力が開始されます。 モータ回転中にこのボタンを押すと、ボタンを押した時点からスプリットパルスの出力が開始されます。 スプリットパルスが有効の間、軸名ボタンは黄色で表示されます。スプリットパルスが有効の状態で、もう1度クリックするとスプリットパルスは無効になり、出力中のスプリットパルスは停止します。

スプリットパルスの詳細は 6.3 節を参照してください。

4.2.5.8 励磁オフ：モータ励磁オフ

軸名ボタンをクリックすると、その軸をモータ励磁オフします。励磁オフされている軸ボタンは黄色で表示されます。もう1度クリックすると励磁状態に戻ります。モータ回転中は、励磁オフ操作を行うことはできません。また、励磁オフ中はモータ回転操作を行うことはできません。

4.2.5.9 本体リセットボタン：本体リセット

本体をリセットします。

脱調エラーが発生した際は、[本体リセット] ボタンを押してエラー解除してください。
モータ回転を緊急に停止したいとき、[本体リセット] ボタンで停止（即停止）できます。

■ 本体リセットの内容

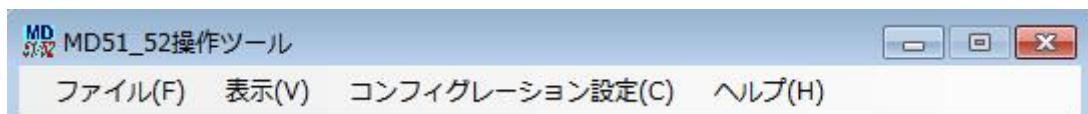
- ・X 軸およびY 軸のモータ回転を即停止します。
- ・X 軸およびY 軸のユーザプログラム動作を停止します。
- ・X 軸およびY 軸の論理位置／実位置カウンタが0クリアされます。
- ・X 軸およびY 軸の速度モード選択が1に設定されます。
- ・X 軸およびY 軸のドライバエラークリアを行います。
- ・X 軸およびY 軸のモータを励磁オフします。
- ・X 軸およびY 軸のスプリットパルスが無効になります。

■ MD51_52 操作ツールの内容

- ・速度モード選択5の速度5編集画面が表示されていた場合、速度5編集画面を閉じます。
- ・プログラム画面が実行モードであった場合、編集モードになります。

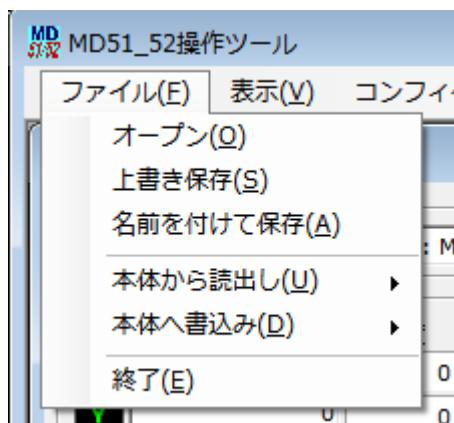
4.2.6 メニュー

メニューバーには[ファイル(F)][表示(V)][コンフィグレーション設定(C)][ヘルプ(H)]の4つのメニューがあります。



4.2.6.1 ファイルメニュー

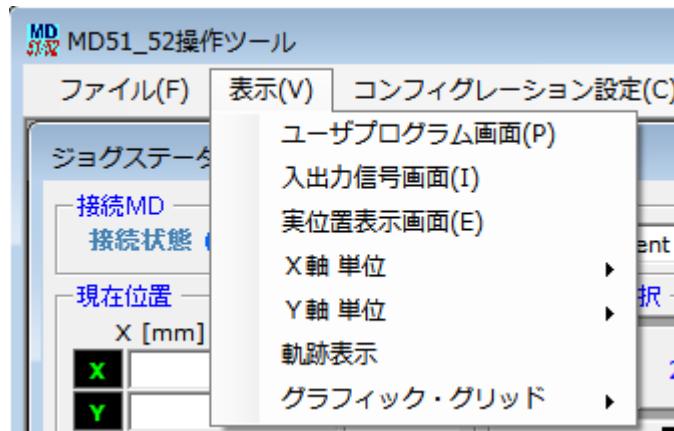
ファイル(F)メニューでは、コンフィグレーション設定値・ユーザプログラムの本体への書き込み/本体からの読み出し、PCへのファイルへの保存、読み出します。



ファイル(F) メニュー項目	機能	内容
オープン(O)	ファイルから 読み出し	コンフィグレーションや、ユーザプログラムをセーブファイルから読み出します。ファイルから読み出しが行うと、自動的にユーザプログラム画面とコンフィグレーション画面が開きます。ただし、コンフィグレーション画面は最小化されています。
上書き保存(S) 名前を付けて保存(A)	ファイルへ保存	コンフィグレーションとユーザプログラムをファイルへ保存します。ファイルは csv 形式で保存されます。 上書き保存(S) 上書き保存 名前を付けて保存(A) 名前をつけて保存 ファイルへ保存を行うと、自動的にユーザプログラム画面が開きます。
本体から読み出し(U)	本体から読み出し	データを本体から読み出します。 ・プログラム ユーザプログラムのみ ・コンフィグレーション コンフィグレーションのみ ・プログラムとコンフィグレーション .. 全てのデータ 本体を接続して「MD51_52 操作ツール」を起動した場合には、自動的にユーザプログラムとコンフィグレーションの読み出しが行われます。
本体へ書き込み(D)	本体へ書き込み	データを本体の EEPROM に書き込みます。 ・プログラム ユーザプログラムのみ ・コンフィグレーション コンフィグレーションのみ ・プログラムとコンフィグレーション .. 全てのデータ 本体へ書き込みを実行すると、自動的にユーザプログラム編集画面とコンフィグレーション画面が開きます。ただし、コンフィグレーション画面は最小化されています。
終了(E)	操作ツール終了	「MD51_52 操作ツール」を終了します。

4.2.6.2 表示メニュー

表示(V)メニューでは、ユーザプログラム画面の表示、入出力信号画面の表示、実位置画面の表示、位置単位表示の変更等を行います。

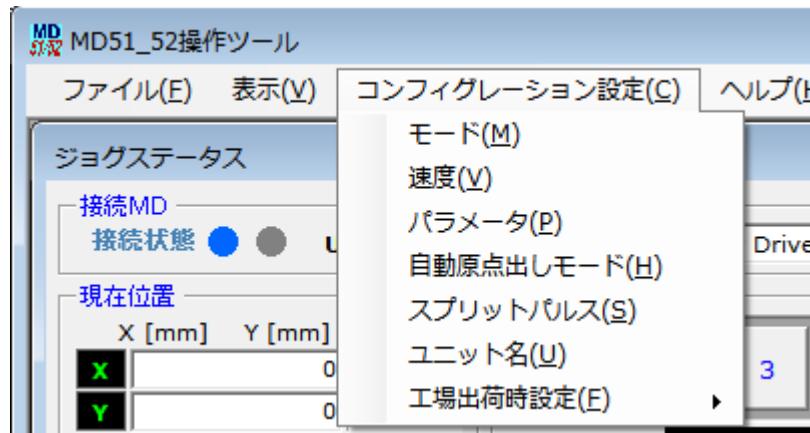


表示(V) メニュー項目	機能	内容
ユーザプログラム画面 (P)	ユーザプログラム 編集画面を開く	ユーザプログラム画面を開きます。この画面からユーザプログラムの編集、登録、実行を行います。ユーザプログラム画面については4.4節を参照してください。
入出力信号画面 (I)	入出力信号画面を開く	入出力信号画面を開きます。入力信号状態表示や出力信号の操作ができます。入出力信号画面については4.5節を参照してください。
実位置表示画面 (E)	実位置表示画面を開く	実位置表示画面を開きます。 実位置表示画面については4.6節を参照してください。
X軸 単位 Y軸 単位	単位表示変更	X軸・Y軸の位置、移動量の単位表示を下記の4種類から選択できます。 pulse, mm, um, inch, deg [単位表示が変更される項目] ・メイン画面：論理位置表示 ・メイン画面：プリセット移動量 ・パラメータ設定画面：ソフトウェアリミット+ ・パラメータ設定画面：ソフトウェアリミット- ・パラメータ設定画面：原点出しオフセット移動量 単位表示変更を行っても、値のスケーリング演算が行われるわけではなく、表示される単位の名称が変更されるだけです。設定値、表示値のスケーリング設定はパラメータ設定画面の「パルススケールの設定」を行ってください。パルススケールの設定については、4.3.3.4項を参照してください。
軌跡表示	移動点の軌跡表示※1	モータ回転での移動ポジションをドットにより移動点の軌跡を表示します。 【注意】高速移動の際は、移動点の軌跡が粗くなります。
グラフィック・グリッド	グラフィック升目数の 表示※1	コンフィグレーション設定で、+方向と-方向のソフトウェアリミット値により升目のPosition数が決まります。

※1: MD本体と接続されている必要があります。

4.2.6.3 コンフィグレーション設定メニュー

コンフィグレーション設定(C)メニューでは、各種コンフィグレーション設定を行う画面を開きます。また、ユニット名の設定や工場出荷時状態への初期化もこのメニューから行います。



コンフィグレーション 設定(C) メニュー項目	機能	内容
モード(M)	モード設定	コンフィグレーションのモード設定画面を開きます。モード設定画面については4.3.1項を参照してください。
速度(V)	速度設定	コンフィグレーションの速度設定画面を開きます。速度設定画面については4.3.2項を参照してください。
パラメータ(P)	パラメータ設定	コンフィグレーションのパラメータ設定画面を開きます。パラメータ設定画面については4.3.3項を参照してください。
自動原点出しモード(H)	自動原点出し モード設定	コンフィグレーションの原点出しモード設定画面を開きます。原点出しモード設定画面については4.3.4項を参照してください。
スプリットパルス(S)	スプリット パルス設定	コンフィグレーションのスプリットパルス設定画面を開きます。スプリットパルス設定画面については4.3.5項を参照してください。
ユニット名(U)	ユニット名設定	ユニット名設定画面を開きます。ユニット名設定モード設定画面については4.3.6項を参照してください。
工場出荷時設定(F)	工場出荷時設定	本体を工場出荷時状態に戻します。 ・ユーザプログラムを全て消去 ユーザプログラムを全て消去する。 ・コンフィグレーション設定を工場出荷時に戻す .. コンフィグレーション設定の全てを工場出荷時に戻す。 ・全てのデータを工場出荷時に戻す 全てのデータを工場出荷時に戻す。

4.2.6.4 ヘルプメニュー

ヘルプ(H)メニューの「バージョン情報(V)」では、本体ファームウェアおよび「MD51_52 操作ツール」のバージョンを表示します。上段が「MD51_52 操作ツール」のバージョン、下段が本体ファームウェアのバージョンです。

4.3 コンフィグレーション設定画面：コンフィグレーション

本製品を動作させるには、まず本体のコンフィグレーション設定をお客様のシステムに合わせた値に設定する必要があります。コンフィグレーション設定は本体をUSBケーブルでパソコンに接続し、「MD51_52操作ツール」を起動して、コンフィグレーション設定画面で行います。「MD51_52操作ツール」のメイン画面のコンフィグレーション設定(C)メニューから、各種コンフィグレーション設定画面を表示します。

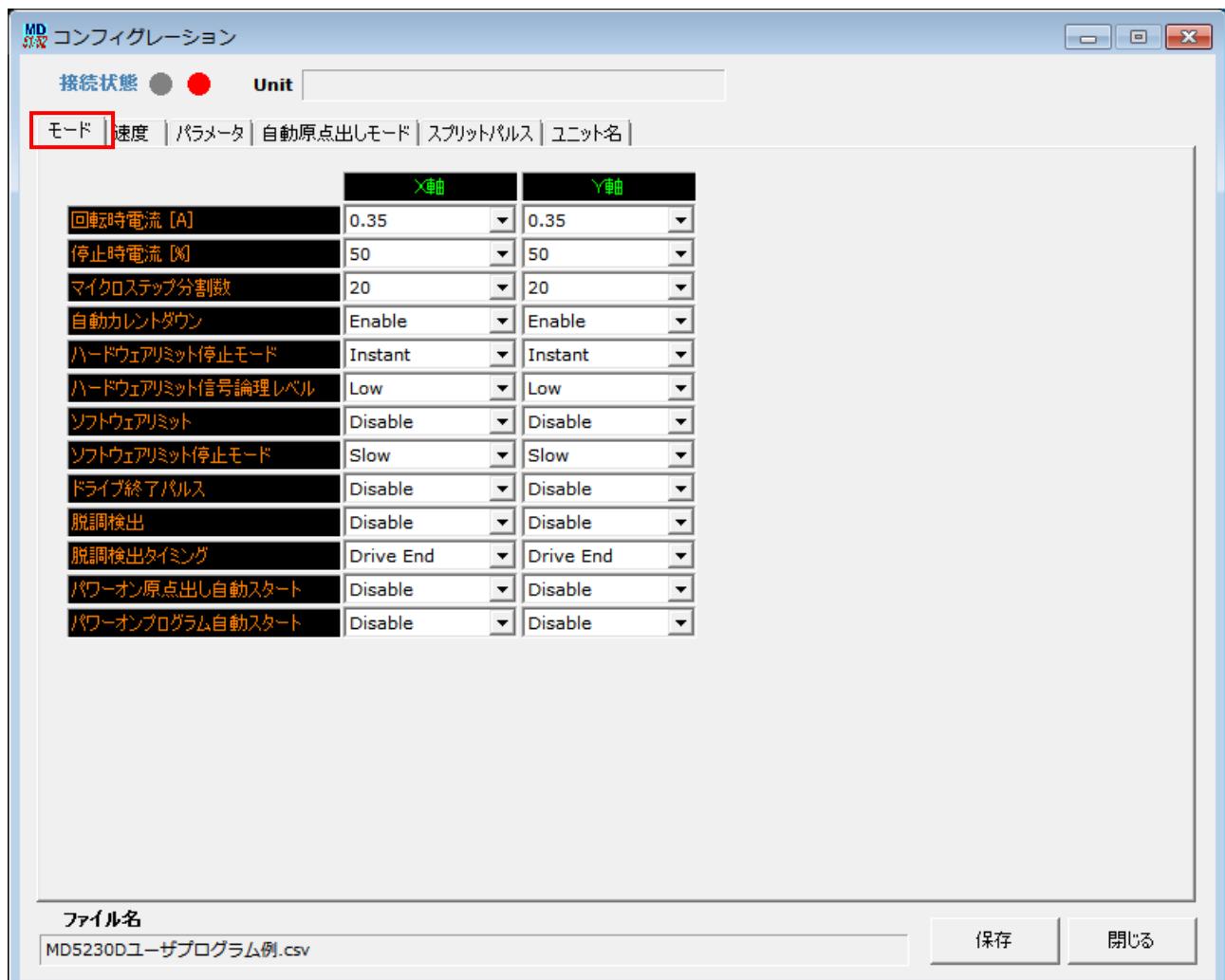
コンフィグレーション設定画面では本体への設定を、モード、速度、パラメータ、自動原点出しモード、スプリットパルスの5つの画面から行います。各画面はコンフィグレーション設定画面上部のタブで切り替えることができます。本製品との接続を行わなかった場合は、[書込み]ボタンが、[保存]ボタンになります。この[保存]ボタンでは、コンフィグレーション設定値およびユーザプログラムの保存を行う事ができます。[4.7 本体未接続時のコンフィグレーションとユーザプログラムの編集と保存]を参照

【注意】

設定値変更後は本体への書き込みが必要です。コンフィグレーション画面下部の[書込み]ボタンをクリックすると、全てのタブのコンフィグレーション設定値がまとめて本体に書き込まれます。

4.3.1 モード設定画面：モード

動作モードを設定します。各々のモードは[▼]をクリックして、リストの中から選択します。



モード設定画面で設定する項目を下表に示します。

		X軸	Y軸
回転時電流	回転時電流 [A]	0.35	0.35
停止時電流	停止時電流 [%]	50	50
マイクロステップ分割数	マイクロステップ分割数	20	20
自動カレントダウン	自動カレントダウン	Enable	Enable
ハードウェアリミット停止モードと論理レベル	ハードウェアリミット停止モード ハードウェアリミット信号論理レベル	Instant Low	Instant Low
ソフトウェアリミットと停止モード	ソフトウェアリミット ソフトウェアリミット停止モード	Disable Slow	Disable Slow
ドライブ終了パルス	ドライブ終了パルス	Disable	Disable
脱調検出と検出タイミング	脱調検出 脱調検出タイミング	Disable Drive End	Disable Drive End
パワーオン原点出し自動スタート	パワーオン原点出し自動スタート	Disable	Disable
パワーオンプログラム自動スタート	パワーオンプログラム自動スタート	Disable	Disable

項目	選択	出荷時の値
回転時電流 [A]	0.35, 0.42, 0.49, 0.56, 0.63, 0.70, 0.77, 0.84, 0.91, 0.98, 1.05, 1.12, 1.19, 1.26, 1.33, 1.40	0.35[A]
停止時電流 [%]	25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100	50[%]
マイクロステップ分割数	1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20, 25, 40, 50, 80, 100, 125, 200, 250	20
自動カレントダウン	Disable / Enable	Enable
ハードウェアリミット停止モード	Instant / Slow	Instant
ハードウェアリミット信号論理レベル	Low / High	Low
ソフトウェアリミット	Disable / Enable	Disable
ソフトウェアリミット停止モード	Slow / Instant	Slow
ドライブ終了パルス	Disable / Enable	Disable
脱調検出	Disable / Enable	Disable
脱調検出タイミング	Drive End / While Drive	Drive End
パワーオン原点出し自動スタート	Disable / Enable	Disable
パワーオンプログラム自動スタート	Disable / Enable	Disable

※ []内は単位です。

4.3.1.1 回転時電流

モータ回転時の相当たりの駆動電流値を選択します。

画面	表示	選択	出荷時の値
モード	回転時電流 [A]	0.35, 0.42, 0.49, 0.56, 0.63, 0.70, 0.77, 0.84, 0.91, 0.98, 1.05, 1.12, 1.19, 1.26, 1.33, 1.40	0.35[A]

※ []内は単位です。

電流値は 0.35～1.40 の 16 種類から選択します。設定値の単位は A (アンペア) です。

本設定は、モータ回転時のモータの駆動電流を設定します。モータの定格を超えない範囲で負荷に合わせて設定してください。電流値を大きく設定するとモータトルクは増大しますが本製品やモータの発熱、振動が大きくなります。また、電流値を小さく設定した場合、トルクが低下します。実際の電流値は、設定値に対して ± 5 % 程変動します。

【注意】

接続するモータを変更するときは、モータを接続する前に、「MD51_52 操作ツール」画面から適切な値を設定してください。

4.3.1.2 停止時電流

自動カレントダウン機能有効時のモータ停止時電流値を選択します。

画面	表示	選択	出荷時の値
モード	停止時電流[%]	25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100	50[%]

停止時電流値は、回転時電流設定値に対する割合を 100 分率で指定します。25～100 の 16 種類から選択します。停止時電流値を小さく設定した場合、停止時のトルクが低下します。

4.3.1.3 マイクロステップ分割数

マイクロステップ分割数を選択します。

画面	表示	選択	出荷時の値
モード	マイクロステップ分割数	1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20, 25, 40, 50, 80, 100, 125, 200, 250	20

マイクロステップ分割数は 1～250 の 16 種類から選択します。マイクロステップ分割は、モータの基本ステップ角を更に細かく分割する機能です。5 相ステッピングモータは、基本ステップが 1 回転 500 ステップ、1 ステップの回転角度が 0.72° なので、マイクロステップ分割数:20 を設定すると 1 回転のステップ数が 10000 になります。

【注意】

マイクロステップ機能はモータ励磁の基本ステップ内を電気的に分割する方法です。マイクロステップにより分割されたステップ角の機械的な均一性を保証するものではありません。

4.3.1.4 自動カレントダウン

自動カレントダウン機能の有効／無効を選択します。

画面	表示	選択	出荷時の値
モード	自動カレントダウン	Disable (無効) / Enable (有効)	Enable

自動カレントダウン機能は、モータが回転していない時、自動的にモータへの駆動電流を減少させることにより、停止時のモータの発熱を抑えます。駆動電流はモータが停止し、約 150ms 経過後自動的に停止時電流設定値になります。

【注意】

- 停止時のトルクも低下しますので、上下運動に使用されている場合、搬送物が落下して怪我や機器の破損がないよう注意が必要です。
- ドライブパルス幅が 150 msec を超えるような超低速度 (6pps 以下) で駆動したとき、自動カレントダウン機能によりモータに振動が発生する場合があります。この場合は、差し支えの無い範囲で停止時電流の設定値を大きくするか、または自動カレントダウン機能を無効にすることにより振動を抑えることができます。

4.3.1.5 ハードウェアリミット停止モードと論理レベル

ハードウェアリミット信号による停止モードと、アクティブ（信号活性）の論理レベルを選択します。

画面	表示	選択	出荷時の値
モード	ハードウェアリミット停止モード	Instant(即停止) / Slow(減速停止)	Instant
	ハードウェアリミット信号論理レベル	Low(GEX 短絡) / High(オープン)	Low

各軸の+方向、-方向のリミット入力信号 (nLMT+/-) は、CN4, 7 コネクタの 9, 10 ピン (7.4 参照) です。

ハードウェアリミット停止モードは、このリミット入力信号がアクティブになったとき、モータの回転を即停止させるか、減速停止させるかを選択します。また、論理レベルは、入力信号が GEX と短絡の場合をアクティブにする場合は Low を、オープン時をアクティブにする場合には High を選択します。

ハードウェアリミットエラーが発生した場合には反対方向にモータを回転させリミット領域から脱出させることができます。
また、ハードウェアリミット信号は、自動原点出しの検出信号としても使用できます。自動原点出しについては6.2節を参照してください。

4.3.1.6 ソフトウェアリミットと停止モード

ソフトウェアリミット機能の有効／無効と、停止モードを選択します。

画面	表示	選択	出荷時の値
モード	ソフトウェアリミット	Disable (無効) / Enable (有効)	Disable
	ソフトウェアリミット停止モード	Slow (減速停止) / Instant (停止)	Slow

ソフトウェアリミットは、ソフトウェアリミット機能の有効／無効を選択します。
ソフトウェアリミット停止モードは、ソフトウェアリミット機能によってモータの回転が停止するときの停止方式を、減速停止または即停止から選択します。
ソフトウェアリミットは、外部センサーなどによるハード的なリミット信号入力とは別に、内部に位置データとして設けることができるオーバランリミット機能です。+方向にモータを回転中に論理位置がソフトウェアリミット+の設定値を越えるとソフトウェアリミットエラーとなり、モータの回転は停止します。同様に-方向にモータを回転中にソフトウェアリミット-の設定値を越えるとソフトウェアリミットエラーとなり、モータの回転は停止します。
ソフトウェアリミットエラーが発生した場合には、反対方向にモータを回転させソフトウェアリミット領域から脱出することができます。
ソフトウェアリミットの設定値は、パラメータ設定画面の[ソフトウェアリミット+]および[ソフトウェアリミット-]で行います。(4.3.3.2項 参照)

【注意】

ソフトウェアリミットを有効にしても、自動原点出し実行中は機能しません。

4.3.1.7 ドライブ終了パルス

ドライブ終了時にドライブ終了パルスの出力を有効／無効にするかを選択します。

画面	表示	選択	出荷時の値
モード	ドライブ終了パルス	Disable (無効) / Enable (有効)	Disable

各軸のドライブ終了パルス DRIVE/ENDP 出力信号は、パラレルコントロールコネクタ CN3 の 15, 16 ピンです。(7.3節参照)

ドライブ終了パルスの詳細は 7.3.1 パラレルコントロール信号の表「XDRIVE/ENDP」「YDRIVE/ENDP」を参照してください。
ドライブ終了パルス幅の設定は、パラメータ設定画面の[ドライブ終了パルス幅]で行います。(4.3.3.3 項参照)

4.3.1.8 脱調検出と検出タイミング

脱調検出機能の、有効または／無効、および脱調を検出するタイミングを選択します。

画面	表示	選択	出荷時の値
モード	脱調検出	Disable (無効) / Enable (有効)	Disable
	脱調検出タイミング	Drive End (ドライブ終了) / While Drive (ドライブ中)	Drive End

脱調検出は、脱調検出機能の有効／無効を設定します。

脱調検出タイミングは、脱調を検出するタイミングを選択します。「ドライブ終了」を選択した場合、モータ回転停止時に脱調検出偏差設定値を越えた位置偏差を検出すると、脱調エラーになります。「ドライブ中」を選択した場合、モータ回転中に脱調検出偏差値を越えた位置偏差を検出すると、脱調エラーになりモータの回転を即停止します。

脱調検出偏差の設定は、パラメータ設定画面の[脱調検出偏差]で行います。(4.3.3.6 項参照) 脱調検出機能の詳細については6.4節を参照してください。

4.3.1.9 パワーオン原点出し自動スタート

電源投入時の原点出し自動実行を、有効／無効にするか選択します。

画面	表示	選択	出荷時の値
モード	パワーオン原点出し自動スタート	Disable (無効) / Enable (有効)	Disable

パワーオン原点出し自動スタートは、本体に電源が投入された時、およびパラレルコントロールコネクタ(CN3)の外部RESET信号(7.3節参照)によって本体がリセットされた時に、原点出しを自動的に実行させる機能です。自動原点出しについては6.2節を参照してください。

パワーオン原点出し自動スタートの解除は、動作中には行えません。メイン操作画面の【本体リセット】ボタンで原点出し動作を停止させてから、モード設定でDisable (無効)にしてください。

【注意】

- パワーオン原点出し自動スタートを使用する場合は、お客様のシステムがパワーオン時直ちに原点出し動作を行っても支障がないことをご確認ください。
- 「MD51_52 操作ツール」画面の【本体リセット】ボタンでは、パワーオン原点出し自動スタートは行われません。
- パワーオンプログラム自動スタートを使用する場合はパワーオン原点出し自動スタートを使用せず、プログラムの中に原点出し命令を組み入れることをお勧めします。
- パワーオン原点出し自動スタートによる動作の途中停止は、メイン操作画面の【本体リセット】ボタンまたはパラレルコントロールコネクタ(CN3)のSTOP信号(7.3節参照)で行ってください。
- X軸とY軸を共にEnable (有効)にした場合は同時に原点出しを開始します。

4.3.1.10 パワーオンプログラム自動スタート

電源投入時のユーザプログラム自動実行を、有効／無効にするかを選択します。

画面	表示	選択	出荷時の値
モード	パワーオンプログラム自動スタート	Disable (無効) / Enable (有効)	Disable

パワーオンプログラム自動スタートは、本体に電源が投入された時、およびパラレルコントロールコネクタ(CN3)の外部RESET信号(7.3節参照)によって本体がリセットされた時に、ユーザプログラムを自動的に実行させる機能です。

パワーオンプログラム自動スタートを行うには、パワーオンプログラム自動スタートを有効にし、PSL0～5信号(7.3節参照)で実行するユーザプログラムのプログラムラベル番号(7.3.2.4項参照)を指定します。

PSL0～5信号入力端子が全てオープン(未接続)の場合は、プログラムラベル番号「P01」のプログラムが実行されます。なお、パワーオン原点出し自動スタートもEnable (有効)になっている場合には、原点出しを実行完了後に、ユーザプログラムが実行されます。両軸ともにパワーオン原点出し自動スタートがEnable になっている場合は、両軸の原点出しが共に終了した後にユーザプログラムが実行されます。

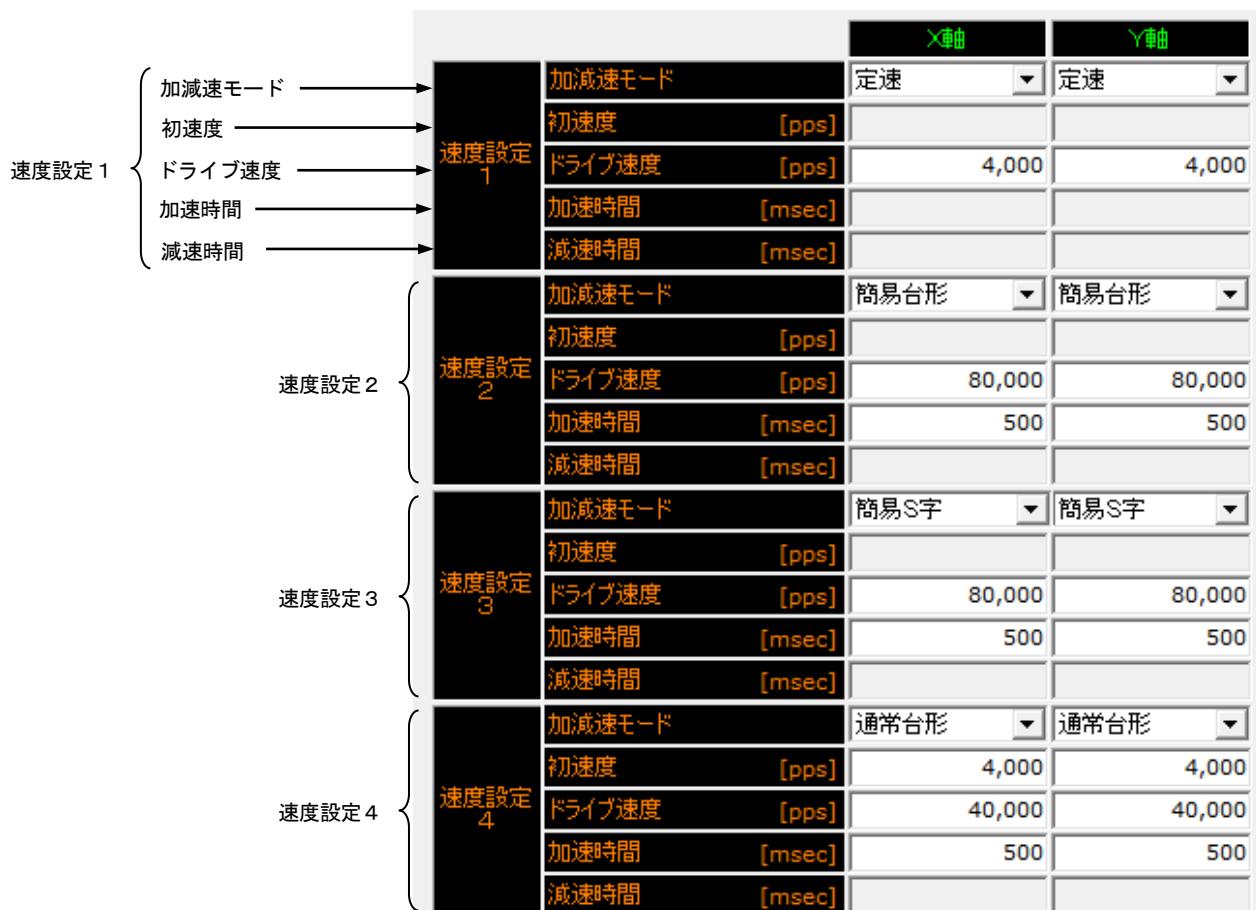
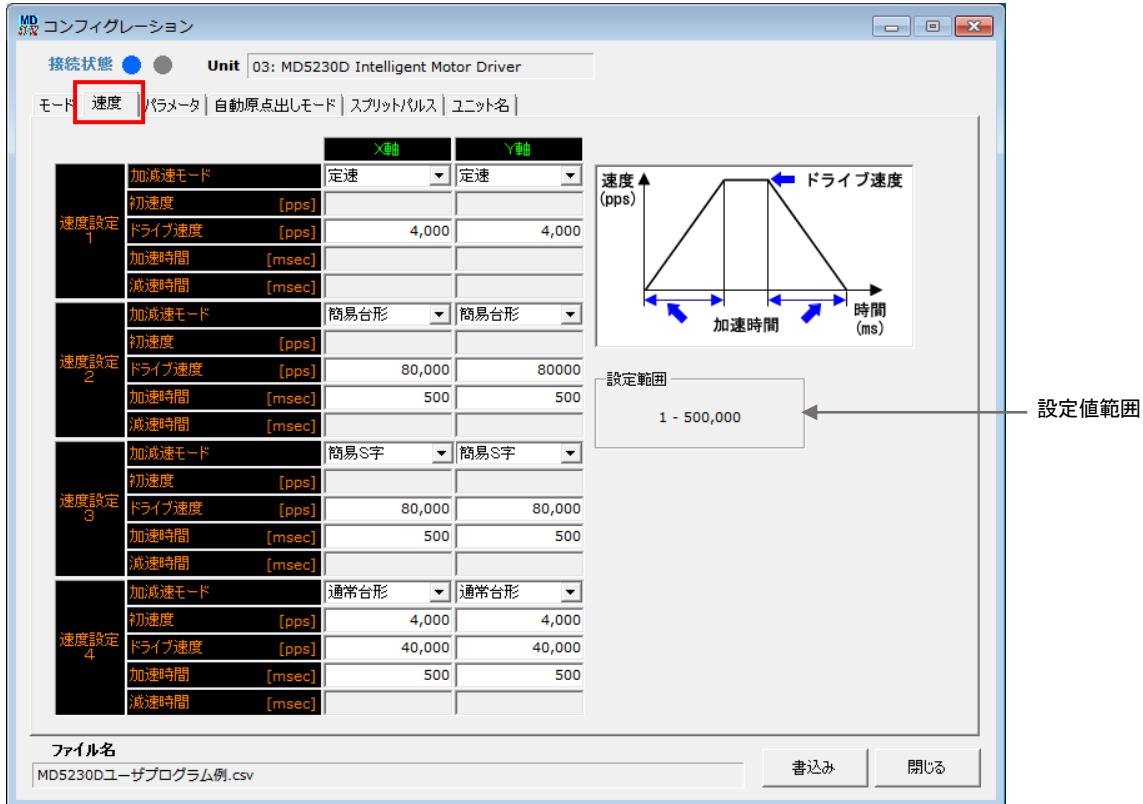
パワーオンプログラム自動スタートの解除は、動作中には行えません。メイン操作画面の【本体リセット】ボタンでプログラム運転を停止させてから、モード設定でDisable (無効)にしてください。

【注意】

- パワーオンプログラム自動スタートを使用する場合は、お客様のシステムがパワーオン時直ちにプログラム動作を行っても支障がないことをご確認ください。動作開始までの時間を調整したい場合は、該当のプログラムの先頭行にタイマー命令を入れて指定の時間が経過した後に次命令以降が動作するようにしてください。
- 「MD51_52 操作ツール」画面の【本体リセット】ボタンではパワーオンプログラム自動スタートは開始しません。
- パワーオンプログラム自動スタートによるプログラム運転の途中停止は、メイン操作画面の【本体リセット】ボタンまたはパラレルコントロールコネクタ(CN3)のSTOP信号(7.3節参照)で行ってください。

4.3.2 速度設定画面：速度

速度設定 1 ~ 4 を設定します。画面右に選択した加減速モード図が表示されます。各項目の設定値範囲は、「設定範囲」に表示されます。



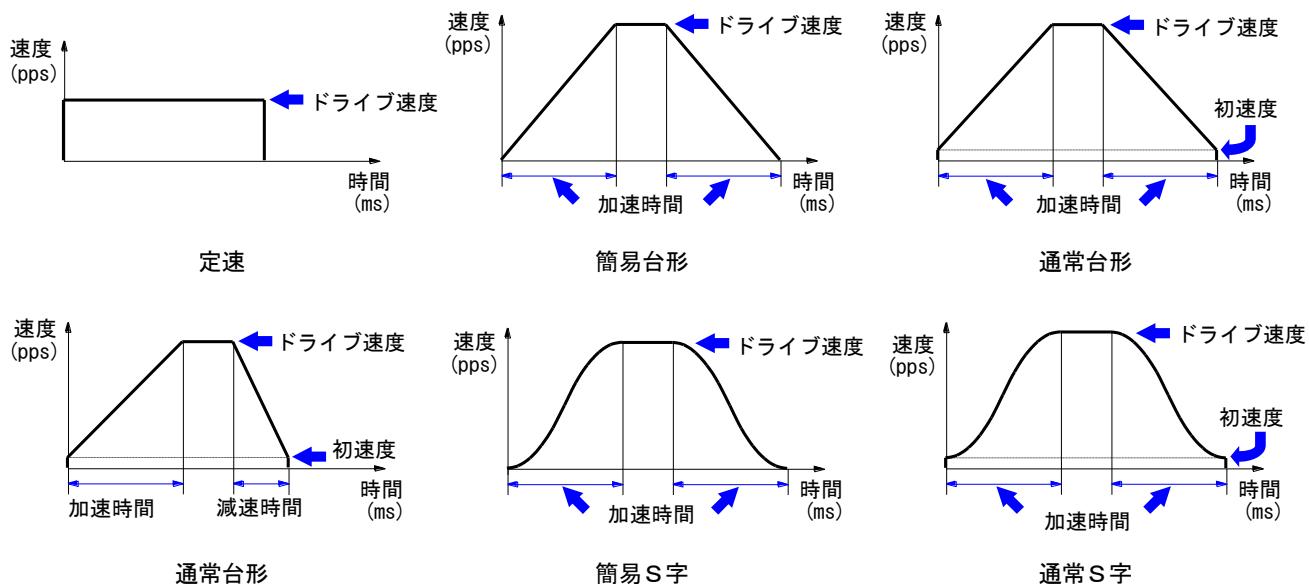
速度設定画面で設定する項目を下表に示します。

項目		設定範囲	出荷時の値
速度設定 1	加減速モード	定速／簡易台形／通常台形／非対称台形／簡易 S 字／通常 S 字	定速
	初速度 [pps]	1 ~ 500000	(空白)
	ドライブ速度 [pps]	1 ~ 500000	4000
	加速時間 [msec]	1 ~ 10000	(空白)
	減速時間 [msec]	1 ~ 10000	(空白)
速度設定 2	加減速モード	定速／簡易台形／通常台形／非対称台形／簡易 S 字／通常 S 字	簡易台形
	初速度 [pps]	1 ~ 500000	(空白)
	ドライブ速度 [pps]	1 ~ 500000	80000
	加速時間 [msec]	1 ~ 10000	500
	減速時間 [msec]	1 ~ 10000	(空白)
速度設定 3	加減速モード	定速／簡易台形／通常台形／非対称台形／簡易 S 字／通常 S 字	簡易 S 字
	初速度 [pps]	1 ~ 500000	(空白)
	ドライブ速度 [pps]	1 ~ 500000	80000
	加速時間 [msec]	1 ~ 10000	500
	減速時間 [msec]	1 ~ 10000	(空白)
速度設定 4 ※1	加減速モード	定速／簡易台形／通常台形／非対称台形／簡易 S 字／通常 S 字	通常台形
	初速度 [pps]	1 ~ 500000	4000
	ドライブ速度 [pps]	1 ~ 500000	40000
	加速時間 [msec]	1 ~ 10000	500
	減速時間 [msec]	1 ~ 10000	(空白)

※1：速度設定 4 は自動原点出し動作の速度としても使用します。自動原点出しについては 6.2 節を参照してください。

速度設定は速度設定 1 ~ 4 の 4 種類登録できます。各速度設定について、加減速モード、初速度、ドライブ速度、加速時間、減速時間 の設定項目があります。選択した加減速モードによって、設定の必要な項目が異なります。

下図は、加減速モードで選択できる加減速カーブと、それぞれのモードで設定する設定項目です。
各設定項目の詳細は 6.5 節を参照してください。



4.3.2.1 加減速モード

速度設定の加減速モードを選択します。

画面	表示	選択	出荷時の値
速度	加減速モード	定速 簡易台形 通常台形 非対称台形 簡易 S 字 通常 S 字	速度設定 1 : 定速 速度設定 2 : 簡易台形 速度設定 3 : 簡易 S 字 速度設定 4 : 通常台形

加減速モードは、定速ドライブ、簡易台形加減速ドライブ、通常台形加減速ドライブ、非対称台形加減速ドライブ、簡易 S 字加減速ドライブ、通常 S 字加減速ドライブから選択します。選択した加減速モードによって、以下の各設定において、必要な項目が異なります。

【注意】

補間ドライブにおいて、定速モードでのドライブに制限されます。

4.3.2.2 初速度

加減速ドライブの初速度値を設定します。

画面	表示	設定値	出荷時の値
速度	初速度	1 ~ 500,000 [pps]	速度設定 1 : — 速度設定 2 : — 速度設定 3 : — 速度設定 4 : 4000

初速度設定値は、加減速ドライブの開始時の初速度、および終了時の速度です。通常台形加減速ドライブ、非対称台形加減速ドライブ、通常 S 字加減速ドライブで使用します。

設定値範囲は、マイクロステップ分割数 1 : 1~125000pps、マイクロステップ分割数 2 : 1~250000pps、他のマイクロステップ分割数では 1~500000pps となります。

4.3.2.3 ドライブ速度

ドライブ速度値を設定します。

画面	表示	設定値	出荷時の値
速度	ドライブ速度	1 ~ 500,000 [pps]	速度設定 1 : 4000 速度設定 2 : 80000 速度設定 3 : 80000 速度設定 4 : 40000

ドライブ速度値は定速ドライブ、加減速ドライブの定速域の速度です。初速度より大きな値を設定してください。ただし、定速ドライブでは、初速度以下を設定します。すべての加減速モードにおいて、ドライブ速度値の設定が必要です。

設定値範囲は、マイクロステップ分割数 1 : 1~125000pps、マイクロステップ分割数 2 : 1~250000pps、他のマイクロステップ分割数では 1~500000pps となります。

4.3.2.4 加速時間

加減速ドライブの加速時間を設定します。

画面	表示	設定値	出荷時の値
速度	加速時間	1 ~ 10,000 [msec]	速度設定 1 : 一 速度設定 2 : 500 速度設定 3 : 500 速度設定 4 : 500

加減速時間値は初速度からドライブ速度（定速域）までの時間です。

加減速を行うすべての加減速モード（定速ドライブ以外）で設定が必要です。加速時間と減速時間が対称な加減速モード（簡易台形、通常台形、簡易S字、通常S字）では、減速時間も加速時間設定値が使用されます。設定値の単位はミリ秒です。

4.3.2.5 減速時間

非対称台形加減速ドライブの減速時間を設定します。

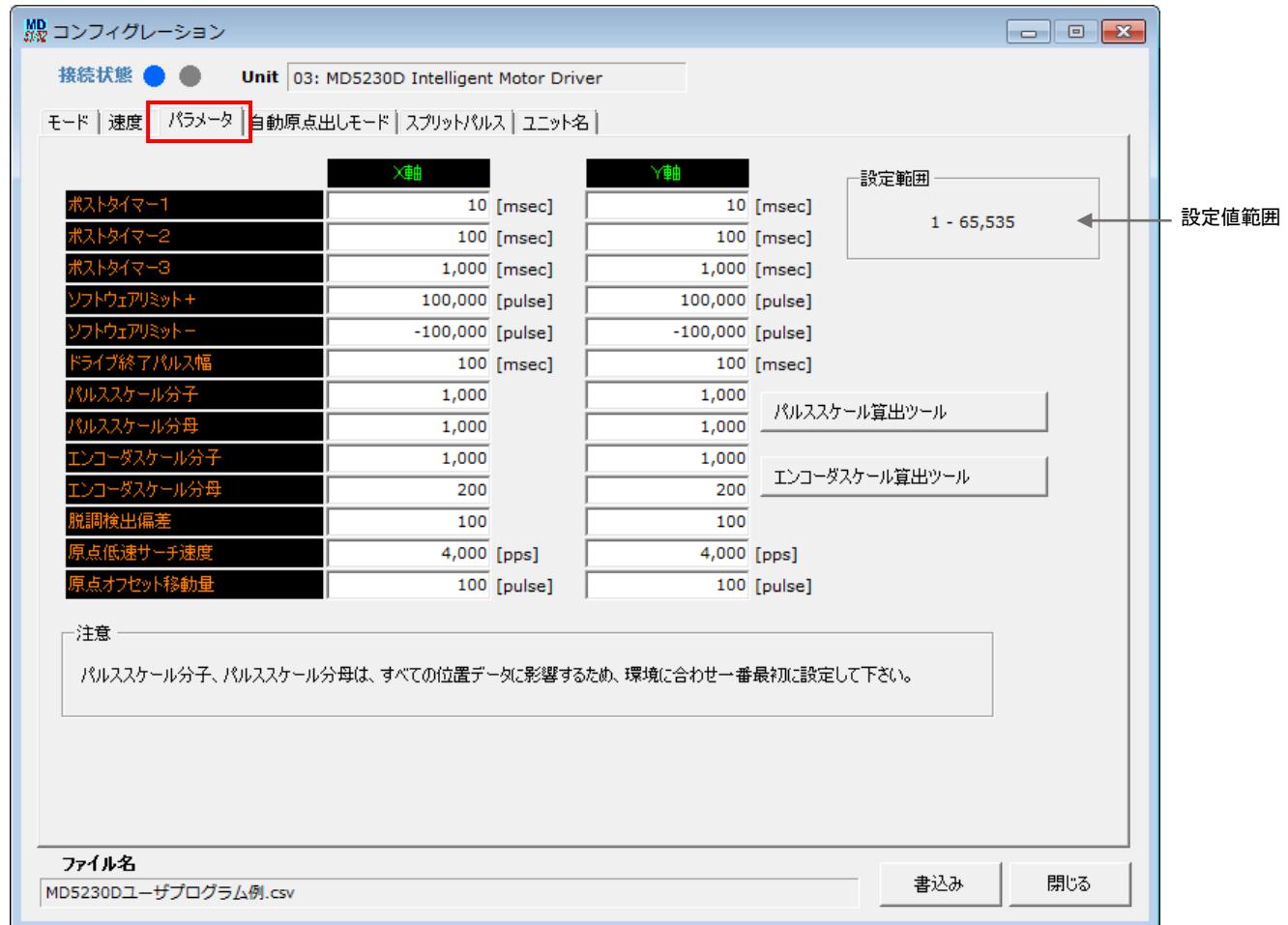
画面	表示	設定値	出荷時の値
速度	減速時間	1 ~ 10,000 [msec]	速度設定 1 : 一 速度設定 2 : 一 速度設定 3 : 一 速度設定 4 : 一

減速時間値はドライブ速度（定速域）から初速度までの時間です。

非対称台形加減速ドライブで設定が必要です。設定値の単位はミリ秒です。

4.3.3 パラメータ設定画面：パラメータ

動作パラメータを設定します。各項目の設定値範囲は、「設定範囲」に表示されます。



	X軸	Y軸
ポストタイマー 1 ~ 3	ポストタイマー1 10 [msec]	10 [msec]
ソフトウェアリミット +, -	ポストタイマー2 100 [msec]	100 [msec]
ドライブ終了パルス幅	ポストタイマー3 1,000 [msec]	1,000 [msec]
パルスケール 分子、分母	ソフトウェアリミット+ 100,000 [pulse]	100,000 [pulse]
エンコーダスケール 分子、分母	ソフトウェアリミット- -100,000 [pulse]	-100,000 [pulse]
脱調検出偏差	ドライブ終了パルス幅 100 [msec]	100 [msec]
原点低速サーチ速度	パルスケール分子 1,000	1,000
原点オフセット移動量	パルスケール分母 1,000	1,000
	エンコーダスケール分子 1,000	1,000
	エンコーダスケール分母 200	200
	脱調検出偏差 100	100
	原点低速サーチ速度 4,000 [pps]	4,000 [pps]
	原点オフセット移動量 100 [pulse]	100 [pulse]

パラメータ設定画面で設定する項目を下表に示します。

項目	設定範囲	出荷時の値	備考
ポストタイマー1 [msec]	1 ~ 65535	10	
ポストタイマー2 [msec]	1 ~ 65535	100	
ポストタイマー3 [msec]	1 ~ 65535	1000	
ソフトウェアリミット+	-2147483647 ~ 2147483647 ※1	100000	
ソフトウェアリミット-	-2147483647 ~ 2147483647 ※1	-100000	
ドライブ終了パルス幅[msec]	1 ~ 65535	100	
パルススケール分子	1 ~ 2147483647	1000	パルススケール算出ツールを参照 [パルススケール算出ツール] ボタン
パルススケール分母	1 ~ 2147483647	1000	
エンコーダスケール分子	1 ~ 65535	1000	エンコーダスケール算出ツールを参照 [エンコーダスケール算出ツール] ボタン
エンコーダスケール分母	1 ~ 65535	200	
脱調検出偏差	1 ~ 65535	100	
原点低速サーチ速度[pps]	1 ~ 500000	4000	
原点オフセット移動量	-2147483646 ~ 2147483646 ※1	100	

※1 : パルススケール分母=分子のときの設定範囲です。パルススケール分母・分子を変えた場合は設定範囲が変わります。

4.3.3.1 ポストタイマー1～3

ポストタイマーを設定します。

画面	表示	設定値範囲	出荷時の値
パラメータ	ポストタイマー1	1 ~ 65535 [msec]	10
	ポストタイマー2	1 ~ 65535 [msec]	100
	ポストタイマー3	1 ~ 65535 [msec]	1000

ポストタイマーは、ユーザプログラム動作の ABS (絶対位置移動)、INC (相対位置移動)、SST (減速停止)、IST (即停止) の命令実行後、次の命令を開始するまでの待ち時間です。設定値の単位はミリ秒です。ポストタイマーはポストタイマー1～3の3種類登録することができます。

【注意】

ポストタイマーの設定値に対する精度は、±1msec 程度です。

4.3.3.2 ソフトウェアリミット+、-

+方向と一方向のソフトウェアリミット値を設定します。

画面	表示	設定値範囲	出荷時の値
パラメータ	ソフトウェアリミット+	-2147483647 ~ 2147483647	100000
	ソフトウェアリミット-	-2147483647 ~ 2147483647	-100000

[ソフトウェアリミット+]は、+方向のソフトウェアリミットとする論理位置の値を設定します。+方向モータ回転中に、論理位置が[ソフトウェアリミット+]値を超えると、停止します。

[ソフトウェアリミット-]は、-方向のソフトウェアリミットとする論理位置の値を設定します。-方向モータ回転中に、論理位置が[ソフトウェアリミット-]値を超えると、停止します。

ソフトウェアリミットを機能させるには、モード設定の ソフトウェアリミット有効／無効設定で「有効」に設定する必要があります。またモード設定画面のソフトウェアリミットと停止モード設定で、停止方法を減速停止または即停止から選択できます。4.3.1.6 ソフトウェアリミットと停止モードの項目を参照してください。

ソフトウェアリミット+、-設定値はジョグ操作画面(4.2.5項参照)内のXY座標画面における最大表示範囲になります。

【注意】

ソフトウェアリミット+、-設定値には、パルススケール設定が適用されます。上記設定値範囲は、パルススケール分子 = 分母で等しい時の値です。パルススケール機能については4.3.3.4項を参照してください。

4.3.3.3 ドライブ終了パルス幅

ドライブ終了パルス幅を設定します。

画面	表示	設定値範囲	出荷時の値
パラメータ	ドライブ終了パルス幅	1 ~ 65535 [msec]	100

モータ回転停止時に、CN3 パラレルコントロールコネクタの X 軸、Y 軸の DRIVE/ENDP 信号(7.3 節参照)から出力されるドライブ終了パルスのパルス幅を設定します。設定値の単位はミリ秒です。

ドライブ終了パルスを機能させるには、モード設定の「ドライブ終了パルス」を「有効」に設定する必要があります。詳細は「4.3.1.7 ドライブ終了パルス」の項目を参照してください。

【注意】

ドライブ終了パルス幅の設定値に対する精度は±1msec 程度です。

4.3.3.4 パルススケール分子、分母

位置データに対してスケーリングを行うためのパルススケール分子、分母を設定します。

画面	表示	設定範囲	出荷時の値
パラメータ	パルススケール分子	1~2147483647	1000
	パルススケール分母	1~2147483647	1000

パルススケールのスケーリング機能は、キー入力されるすべての位置データに指定の係数を掛けてドライブパルス値に換算する機能です。この機能によって位置データを、実際の移動量の mm 単位の値や inch 単位の値で取り扱うことができます。本製品は、入力表示される位置データに対して下式のような係数を掛けドライブパルス値に換算します。(ドライブパルスについては 6.1 節を参照してください)

また、パルススケール分母および分子を算出するためのパルススケール算出ツール [パルススケール算出ツール] ボタンが用意されています。次ページを参照してください。

$$\text{ドライブパルス値} = \text{入力値} \times \frac{\text{パルススケール分子}}{\text{パルススケール分母}}$$

$$\text{表示値} = \text{ドライブパルス値} \times \frac{\text{パルススケール分母}}{\text{パルススケール分子}}$$

例えば、ドライブパルスの 1 パルスが移動量 0.01mm に相当する場合、位置表示を mm 単位で行うにはスケール分子／スケール分母を 100／1 に設定します。入力値 1 (mm) を書き込むと 100 パルスに換算され、100 のパルス値は 1 で表示されます。演算の結果が小数点以下の場合は、1 パルスの有効桁数迄、四捨五入され表示されます。パルススケール設定によって、スケーリングが行われる位置データは下表に示すデータです。

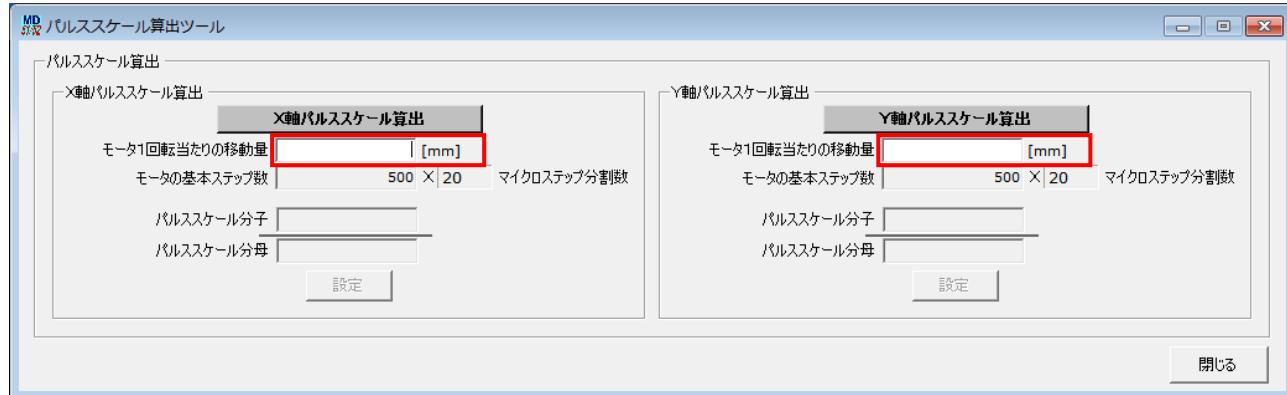
画面	スケーリングが行なわれる位置データ
メイン操作画面	現在位置表示、プリセットの移動量
実位置表示画面	Encoder E-scale P-scale 表示
コンフィグレーション：パラメータ画面	ソフトウェアリミット +/-、原点オフセット移動量
ユーザプログラム画面	ABS, ABB, ABA, INC, ICB, ICA, LNI, CEN, CWI, CCW, PJP, POS, WTP 命令の位置データ

【注意】

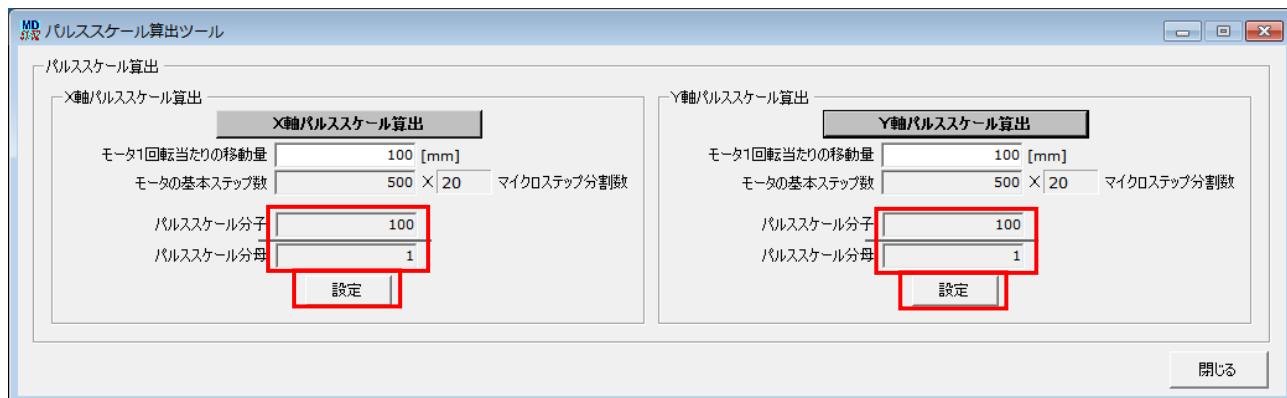
- パルススケール分子、分母の値はすべての位置データに影響を与えます（脱調検出幅、スプリットパルス設定を除く）。マイクロステップ分割数やボールネジピッチなど使用する環境に合わせて開発の最初に設定してください。一度設定した値は途中で変更しないようにしてください。
- パルススケール分子/分母の工場出荷時の値は 1000/1000 になっていますので、入力・表示はドライブパルス値と等しくなります。
- パルススケール分子/分母の設定値によっては、入力値と表示値に差異が生じる場合があります。詳細は 6.7 節の 入力値と表示値に生じる差異について をご参照ください。

■ パルススケール算出ツール

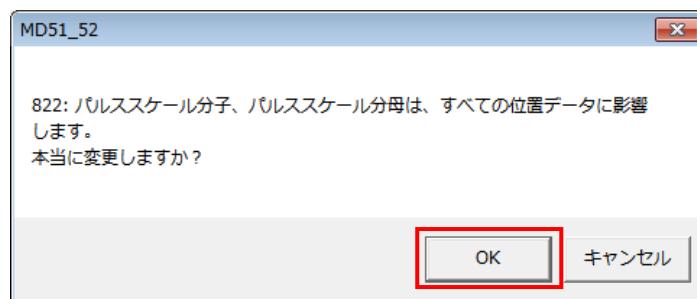
パルススケール分子および分母値を算出するための【パルススケール算出ツール】です。



モータ 1 回転当たりの移動量をキーボードより入力して、X および Y 軸パルススケール算出ボタンをクリックします。
算出結果のパルススケール分子および分母値が表示されます。



パルススケール分子および分母値が算出表示されましたら設定ボタンをクリックして、コンフィグレーションパラメータのパルススケール分子および分母に設定します。設定に際して、下記の注意メッセージ画面が表示されます。OKボタンをクリックすれば、パルススケール分子および分母が設定されます。



【注意】

パルススケール分子および分母値変更後は、本体への書き込みが必要です。コンフィグレーション画面下部の【書き込み】ボタンをクリックすると、全てのタブのコンフィグレーション設定値がまとめて書き込まれます。

4.3.3.5 エンコーダスケール分子、分母

エンコーダ入力信号によるカウント値に対してスケーリングを行うためのエンコーダスケール分子、分母を設定します。

画面	表示	設定範囲	出荷時の値
パラメータ	エンコーダスケール分子	1~65535	1000
	エンコーダスケール分母	1~65535	200

本設定は、CN4 X 軸センサコネクタの XECA/XECB 信号およびCN7 Y 軸センサコネクタの YECA/YECB 信号（7.4 節参照）に入力されるエンコーダ信号によるカウント値に指定の係数を掛けて論理位置（パルス単位）と一致させるためのものです。本設定により実位置パルス換算値を求めます。エンコーダの入力信号およびカウント方式については 6.1 節をご参照ください。

また、エンコーダ分子および分母を算出するための【エンコーダスケール算出ツール】ボタンが用意されています。次ページを参照してください。

$$\text{実位置パルス換算値} = \text{エンコーダ信号カウント値} \times \frac{\text{エンコーダスケール分子}}{\text{エンコーダスケール分母}}$$

使用するエンコーダの1回転のパルス数と、マイクロステップ分割数設定値に対して、論理位置と実位置を一致させるためのエンコーダ分子、分母値の関係は次式で表されます。

$$\frac{\text{エンコーダスケール分子}}{\text{エンコーダスケール分母}} = \frac{500 \times \text{マイクロステップ分割数}}{\text{エンコーダー1回転のパルス数} \times 4}$$

エンコーダの1回転のパルス数が500パルスの場合の、マイクロステップ分割数設定値に対するエンコーダスケール分子、分母の設定例を示します。

マイクロステップ 分割数	エンコーダスケール 分子	エンコーダスケール 分母
1	1000	4000
2	1000	2000
4	1000	1000
5	1000	800
8	1000	500
10	1000	400
16	1000	250
20	1000	200
25	1000	160
40	1000	100
50	1000	80
80	1000	50
100	1000	40
125	1000	32
200	1000	20
250	1000	16

エンコーダスケール分子/分母の工場出荷時の値は1000/200になっていますので、1回転のパルス数が500パルスのエンコーダの場合、実位置は1回転あたり10000カウントします。

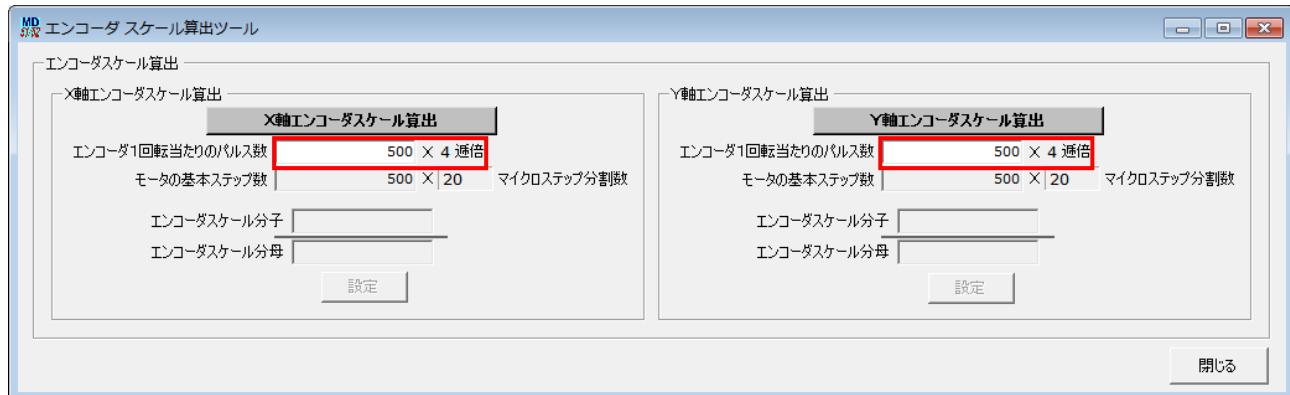
マイクロステップ分割数設定を変更したときは、エンコーダスケール設定も適切な値に変更してください。

【注意】

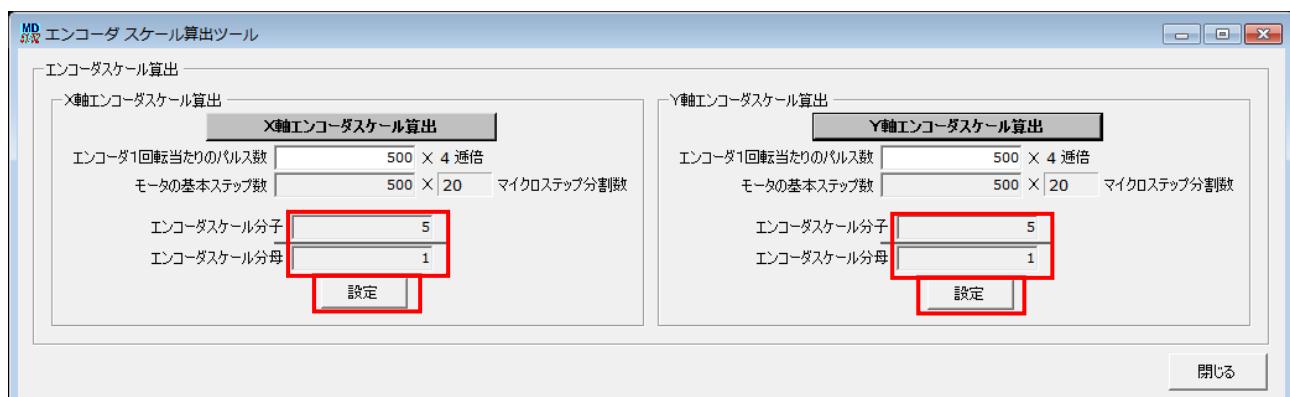
脱調検出機能（6.4 節）を使用する場合、本機能により論理位置と実位置を一致させておく必要があります。

■ エンコーダスケール算出ツール

エンコーダスケール分子および分母値を算出するための [エンコーダスケール算出ツール] です。



エンコーダ1回転当たりのパルス数（初期値500パルス）をキーボードより入力して、XおよびY軸エンコーダスケール算出ボタンをクリックします。算出結果のエンコーダスケール分子および分母値が表示されます。



エンコーダスケール分子および分母値が算出表示されましたら設定ボタンをクリックして、コンフィグレーションパラメータのエンコーダスケール分子および分母に設定します。

【注意】

エンコーダスケール分子および分母値変更後は、本体への書き込みが必要です。コンフィグレーション画面下部の「書き込み」ボタンをクリックすると、全てのタブのコンフィグレーション設定値がまとめて書き込まれます。

4.3.3.6 脱調検出偏差

脱調検出を行う論理位置と実位置パルス換算値の差の限界値を設定します。

画面	表示	設定範囲	出荷時の値
パラメータ	脱調検出偏差	1~65535	100

モータ回転中に論理位置と実位置パルス換算値の差が、この値を超えると脱調エラーになります。

脱調検出偏差は、マイクロステップ分割数や使用するエンコーダ1回転あたりのパルス数に合わせた適切な値に設定する必要があります。脱調検出偏差を小さく設定しすぎると、正常に回転していても脱調エラーと判断する可能性が大きくなります。設定の目安は以下の式で求められます。

$$\text{脱調検出偏差} \geq \frac{500 \times \text{マイクロステップ分割数}}{\text{エンコーダ1回転あたりのパルス数}} \times 4$$

脱調検出を機能させるには、モード設定の脱調検出設定（4.3.1.8 項参照）を「有効」にします。またモータ回転中において脱調検出を行わせたい場合には、モード設定画面の脱調検出タイミング設定で、“While Drive”を選択します。（4.3.1.8 参照）脱調検出機能の詳細については 6.4 節を参照してください。

【注意】

脱調検出偏差設定値には、パルススケール（4.3.3.4 パルススケール分子、分母）は適用されません。設定値はドライバパルス量単位となります。

4.3.3.7 原点低速サーチ速度

自動原点出しステップ2、ステップ3のサーチ速度を設定します。

画面	表示	設定値範囲	出荷時の値
パラメータ	原点低速サーチ速度	1 ~ 500000 [pps]	4000

原点低速サーチ速度は、サーチ動作を即停止させるために、原点高速サーチ速度（速度設定4）の初速度設定値以下の値を設定してください。

自動原点出しの動作モード設定は、自動原点出しモード設定画面（4.3.4 項参照）で行います。自動原点出し機能については 6.2 節を参照してください。

設定値範囲は、マイクロステップ分割数1：1～125000pps、マイクロステップ分割数2：1～250000pps、他のマイクロステップ分割数では1～500000ppsとなります。

4.3.3.8 原点オフセット移動量

自動原点出しステップ4の原点オフセット移動量を設定します。

画面	表示	設定値範囲	出荷時の値
パラメータ	原点オフセット移動量	-2147483646 ~ 2147483646	100

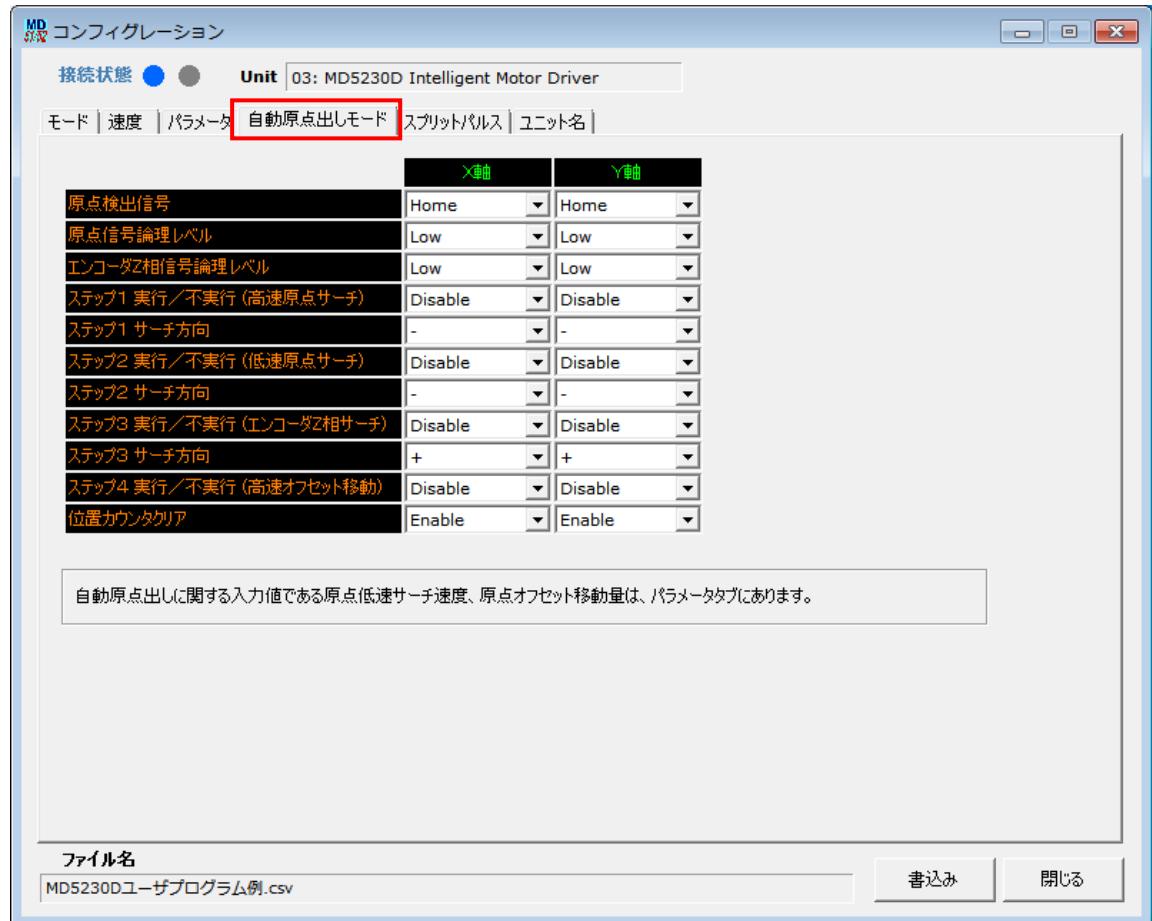
原点オフセット移動量は、正の値を設定すると+方向にオフセット移動し、負の値を設定すると-方向にオフセット移動します。

原点オフセット移動量設定値には、パルススケール設定（4.3.3.4 パルススケール分子、分母）が適用されます。上記設定値範囲はパルススケール分子 = 分母のときの値です。

自動原点出しの動作モード設定は、自動原点出しモード設定画面（4.3.4 項参照）で行います。自動原点出し機能については 6.2 節を参照してください。

4.3.4 自動原点出しモード設定画面：自動原点出しモード

自動原点出しのモード設定をします。各々のモードは[▼]をクリックして、リストの中から選択します。



	X軸	Y軸
原点検出信号	原点検出信号	Home
原点信号(HOME)論理レベル	原点信号論理レベル	Low
エンコーダZ相信号(ECZ)論理レベル	エンコーダZ相信号論理レベル	Low
ステップ1 実行／不実行	ステップ1 実行／不実行 (高速原点サーチ)	Disable
ステップ1 サーチ方向	ステップ1 サーチ方向	-
ステップ2 実行／不実行	ステップ2 実行／不実行 (低速原点サーチ)	Disable
ステップ2 サーチ方向	ステップ2 サーチ方向	-
ステップ3 実行／不実行	ステップ3 実行／不実行 (エンコーダZ相サーチ)	Disable
ステップ3 サーチ方向	ステップ3 サーチ方向	+
ステップ4 実行／不実行	ステップ4 実行／不実行 (高速オフセット移動)	Disable
位置カウンタクリア	位置カウンタクリア	Enable

自動原点出しモード設定画面で設定する項目を下表に示します。

項目	設定範囲	出荷時の値
原点検出信号	Home ／ Limit	Home
原点信号論理レベル	Low ／ High	Low
エンコーダ Z 相信号論理レベル	Low ／ High	Low
ステップ1 実行／不実行(高速原点サーチ)	Disable ／ Enable	Disable
ステップ1 サーチ方向	+ ／ -	-
ステップ2 実行／不実行(低速原点サーチ)	Disable ／ Enable	Disable
ステップ2 サーチ方向	+ ／ -	-
ステップ3 実行／不実行(エンコーダ Z 相サーチ)	Disable ／ Enable	Disable
ステップ3 サーチ方向	+ ／ -	+
ステップ4 実行／不実行(高速オフセット移動)	Disable ／ Enable	Disable
位置カウンタクリア	Disable ／ Enable	Enable

自動原点出しモード設定画面では、自動原点出しの動作モードを設定します。自動原点出し機能については 6.2 節を参照してください。

4.3.4.1 原点検出信号

ステップ1, 2でサーチする検出信号を選択します。

画面	表示	選択	出荷時の値
自動原点出しモード	原点検出信号	Home ／ Limit	Home

各軸の検出信号は nHOME 信号とハードウェアリミット信号から選択します。(7.4 節参照)

nHOME 信号は CN4, 7 コネクタの 8 ピンです。+ 方向、- 方向のリミット信号は CN4, 7 の 9, 10 ピン (7.4 参照) です。リミット信号を選択した場合、ステップ1, 2 の各ステップでサーチする方向のリミット信号が検出信号になります。

4.3.4.2 原点信号(HOME)論理レベル

原点信号 (nHOME) のアクティブ論理レベルを選択します。

画面	表示	選択	出荷時の値
自動原点出しモード	原点信号論理レベル	Low (GEX 短絡) ／ High (オープン)	Low

各軸の原点信号(nHOME)は CN4, 7 コネクタの 8 ピンです。(7.4 節参照)

アクティブ論理レベルを Low に選択した場合、ステップ1, 2 は検出動作が始まって nHOME 信号が GEX と短絡状態になるとアクティブと判断して停止します。High に選択した場合には、nHOME 信号がオープンになるとアクティブと判断して停止します。

4.3.4.3 エンコーダ Z 相信号(ECZ)論理レベル

ステップ3で検出するエンコーダ Z 相信号(nECZ)のアクティブ論理レベルを設定します。

画面	表示	選択	出荷時の値
自動原点出しモード	エンコーダ Z 相信号論理レベル	Low (GEX 短絡) ／ High (オープン)	Low

各軸のエンコーダ Z 相信号(nECZ)は CN4, 7 コネクタの 4 ピンです。(7.4 節参照)

アクティブ論理レベルを Low に選択した場合、ステップ3の検出動作が始まってこの信号が GEX と短絡状態になるとアクティブと判断して停止します。High に選択した場合には、信号がオープンになるとアクティブと判断して停止します。

4.3.4.4 ステップ1～4 実行／不実行

原点出し動作の各ステップについて実行／不実行を選択します。

画面	表示	選択	出荷時の値
自動原点出しモード	ステップ1実行／不実行(高速原点サーチ)	Disable(不実行)／Enable(実行)	Disable
	ステップ2実行／不実行(低速原点サーチ)	Disable(不実行)／Enable(実行)	Disable
	ステップ3実行／不実行(エンコーダZ相サーチ)	Disable(不実行)／Enable(実行)	Disable
	ステップ4実行／不実行(高速オフセット移動)	Disable(不実行)／Enable(実行)	Disable

Disable(不実行)を選択すると、そのステップは実行されずに次のステップに進みます。Enable(実行)を選択すると、各ステップのサーチ動作が指定の方向で行われます。サーチ動作の詳細は、6.2.1項の各ステップを参照してください。

4.3.4.5 ステップ1～3 サーチ方向

原点出し動作の各ステップについて検出方向を選択します。

画面	表示	選択	出荷時の値
自動原点出しモード	ステップ1サーチ方向	+/-	-
	ステップ2サーチ方向	+/-	-
	ステップ3サーチ方向	+/-	+

+に設定すると、+方向へサーチ動作をします。-に設定すると、-方向へサーチ動作をします。ステップ4の高速オフセット移動の方向は、パラメータ設定画面の原点オフセット移動量設定値(4.3.3.8項参照)によって設定します。

4.3.4.6 位置カウンタクリア

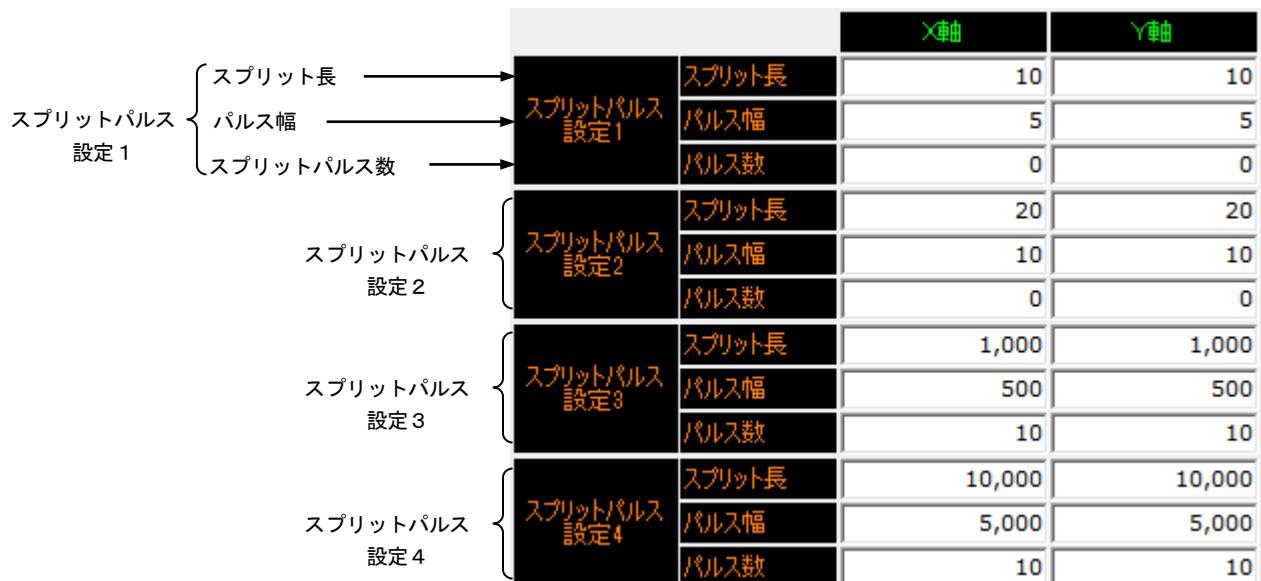
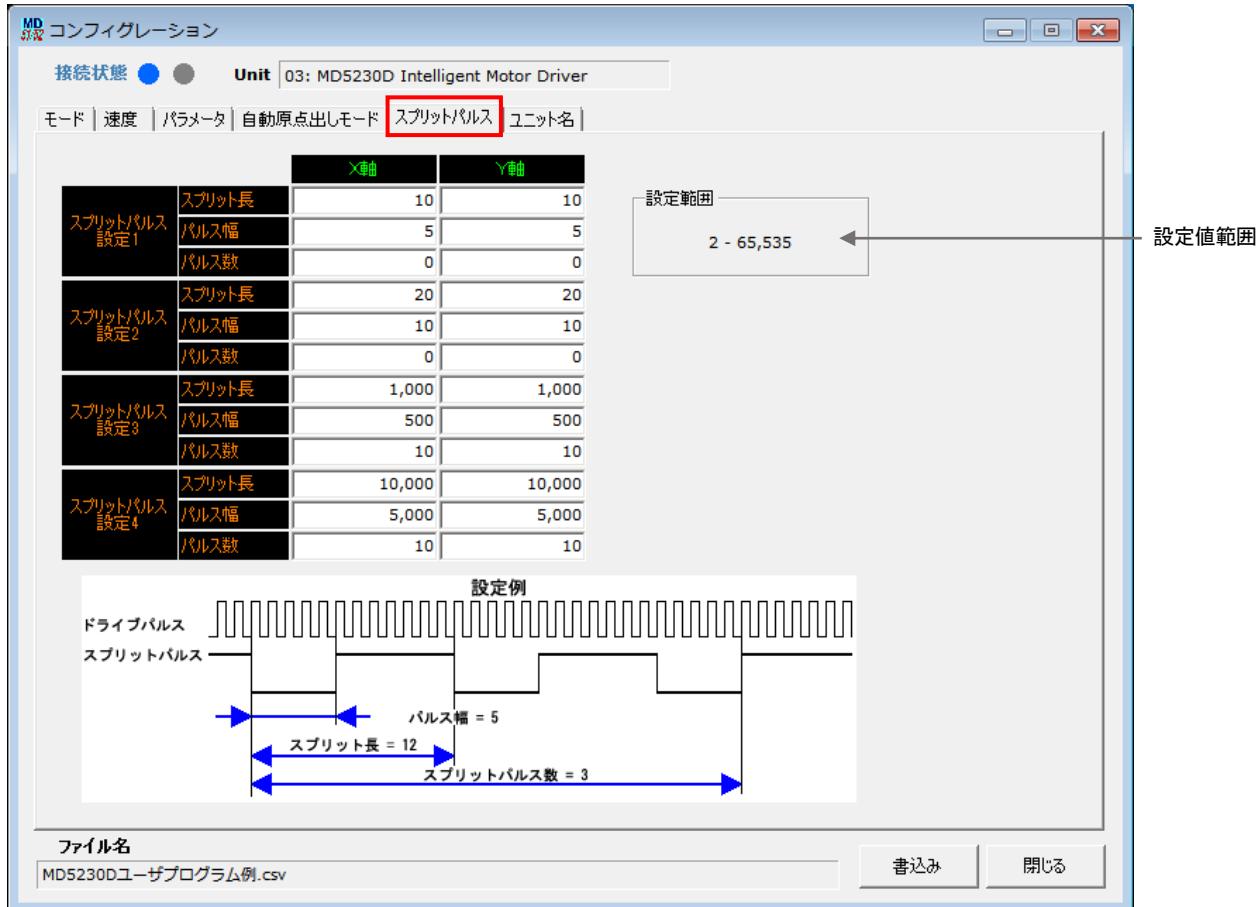
自動原点出し終了時の位置カウンタクリアを、有効／無効にするか選択します。

画面	表示	選択	出荷時の値
自動原点出しモード	位置カウンタクリア	Disable(無効)／Enable(有効)	Enable

有効に設定すると、原点出し正常終了時に、論理位置と実位置を0にします。

4.3.5 スプリットパルス設定画面：スプリットパルス

スプリットパルス設定1～4を設定します。各項目の設定値範囲は、「設定範囲」に表示されます。



スプリットパルス設定画面で設定する項目を下表に示します。

項目	設定範囲	出荷時の値
スプリットパルス設定 1	スプリット長	2 ~ 65535
	パルス幅	1 ~ 65534
	スプリットパルス数	1~65535 または 0 (無限)
スプリットパルス設定 2	スプリット長	2 ~ 65535
	パルス幅	1 ~ 65534
	スプリットパルス数	1~65535 または 0 (無限)
スプリットパルス設定 3	スプリット長	2 ~ 65535
	パルス幅	1 ~ 65534
	スプリットパルス数	1~65535 または 0 (無限)
スプリットパルス設定 4	スプリット長	2 ~ 65535
	パルス幅	1 ~ 65534
	スプリットパルス数	1~65535 または 0 (無限)

スプリットパルス設定はスプリットパルス設定1~4の4種類登録できます。各スプリットパルス設定についてスプリット長(周期)、パルス幅、スプリットパルス数の設定項目があります。スプリットパルス機能について詳細は6.3節を参照してください。

4.3.5.1 スプリット長

スプリット長を設定します。

画面	表示	設定値	出荷時の値
スプリットパルス	スプリット長	2~65535	スプリットパルス設定1 : 10 スプリットパルス設定2 : 20 スプリットパルス設定3 : 1000 スプリットパルス設定4 : 10000

スプリット長は、スプリットパルスがONして、次のスプリットパルスがONするまでの間隔をドライブパルス数で指定します。設定値は、「パルス幅 < スプリット長」となる値を設定します。

4.3.5.2 パルス幅

スプリットパルスのパルス幅を設定します。

画面	表示	設定値	出荷時の値
スプリットパルス	パルス幅	1~65534	スプリットパルス設定1 : 5 スプリットパルス設定2 : 10 スプリットパルス設定3 : 500 スプリットパルス設定4 : 5000

パルス幅は、スプリットパルス出力信号の1パルスのON幅をドライブパルス数で指定します。

設定値は、「パルス幅 < スプリット長」となる値を設定します。

4.3.5.3 スプリットパルス数

スプリットパルスの出力パルス数を設定します。

画面	表示	設定値	出荷時の値
スプリットパルス	スプリットパルス数	1~65535 または 0 (無限)	スプリットパルス設定1 : 0 スプリットパルス設定2 : 0 スプリットパルス設定3 : 10 スプリットパルス設定4 : 10

スプリットパルス数は、出力するスプリットパルスの数を指定します。

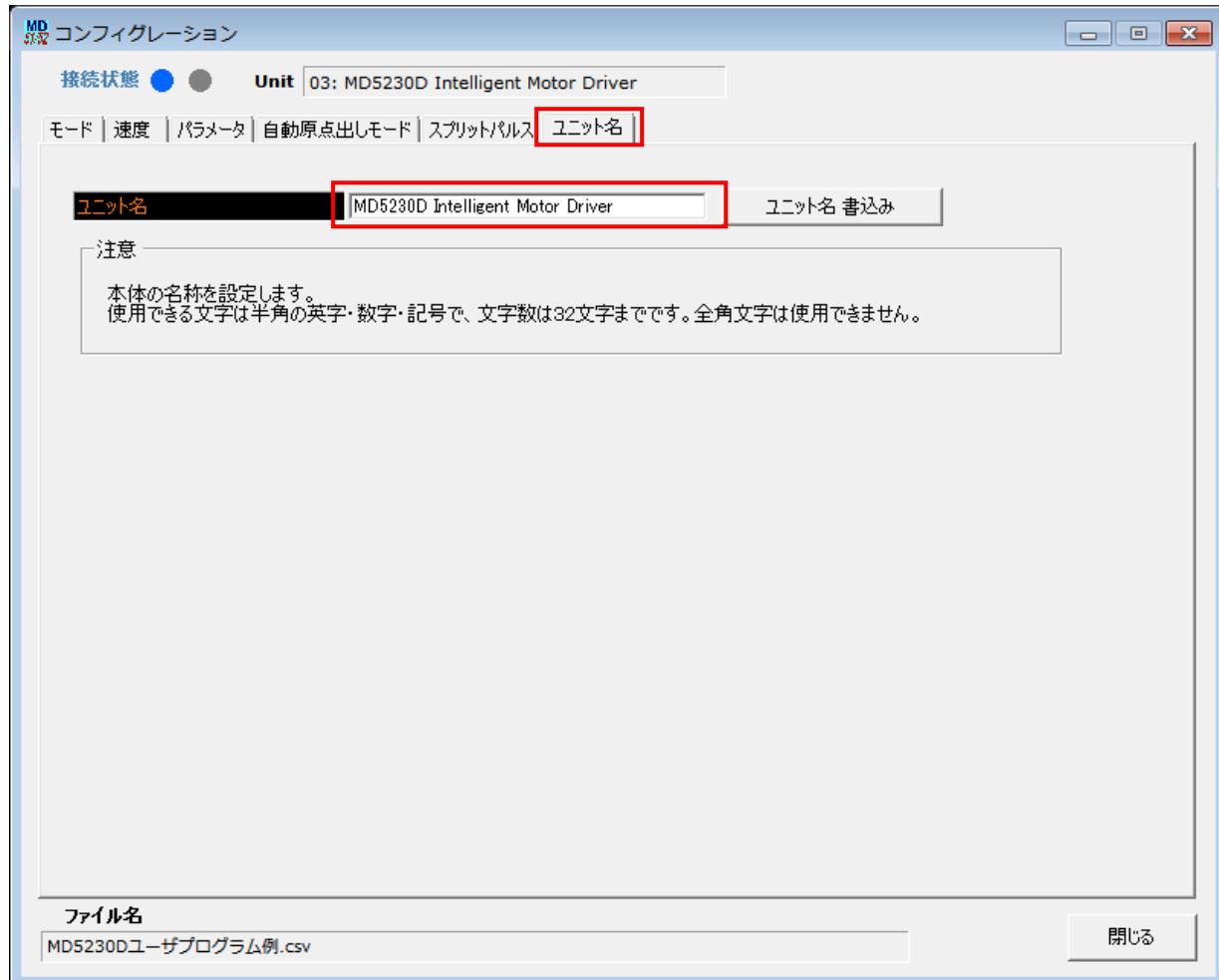
設定値を0にするとスプリットパルスはジョグ操作画面によるスプリットパルス停止、またはユーザプログラムスプリットパルス停止命令(PST)による停止、またはモータ回転が停止するまで、出力し続けます。

【注意】

スプリットパルスの各設定値にはパルススケール設定(4.3.3.4 パルススケール分子、分母)が適用されません。パルススケール設定を行っている場合も、スプリットパルスの各設定値は、ドライブパルス単位で設定してください。

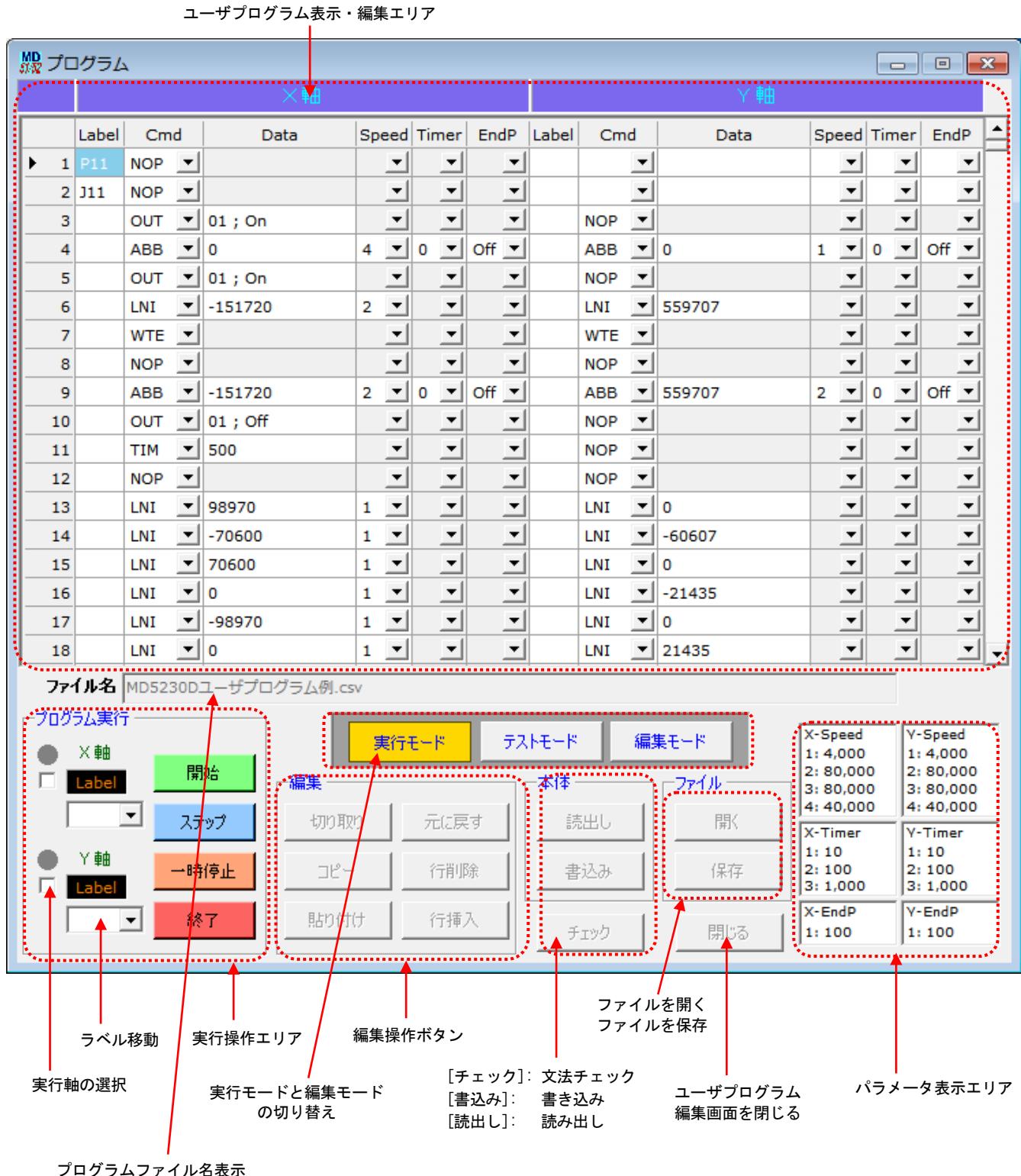
4.3.6 ユニット名称設定画面：ユニット名

本体のユニット名称を設定します。ユニット名に使用できる文字は半角の英字・数字・記号で、文字数は32文字までです。全角文字は使用できません。本体接続時に【ユニット名書き込み】ボタンをクリックすると、本体へユニット名の書き込みが行われます。コンフィグレーション設定画面の、他のタブ画面の【書き込み】ボタンをクリックしてもユニット名の本体への書き込みは行われません。



4.4 ユーザプログラム画面：プログラム

ユーザプログラム画面は、ユーザプログラムを表示、編集、登録、実行する画面です。ユーザプログラムの編集、登録を行う編集モードと、ユーザプログラムの実行を行う実行モードがあります。



4.4.1 ユーザプログラム表示・編集エリア

ユーザプログラムの作成、編集を行う画面です。下表に示すようにそれぞれの項目を入力します。ユーザプログラムの詳細、入出力ポート番号は5章を参照してください。

入力項目	コマンド別	内容
Label	プログラムラベル (P01～P63)、ジャンプラベル (J01～J63)、サブルーチンラベル (S01～S19) を設定します。	
Cmd	<p>[▼]をクリックし、命令を選択します。</p> <p>ABS : 絶対位置移動 ABA : 絶対位置移動開始 INC : 相対位置移動 ICA : 相対位置移動開始 CNT : 連続移動開始 SST : 減速停止 IST : 即停止 HOM : 原点出し実行 OUT : 出力ポートON/OFF OTP : 出力ポートONパルス SSP : スプリットパルス開始 PST : スプリットパルス停止 JMP : 無条件ジャンプ IJP : 入力条件ジャンプ PJP : 位置条件ジャンプ JSR : サブルーチンジャンプ RET : サブルーチンリターン REP : 反復開始 RED : 反復終了 TIM : タイマー待ち WTP : 指定位置通過待ち WTE : ドライブ終了待ち END : プログラム終了 PAS : デバッグ用一時停止 SPD : ドライブ速度設定 POS : 現在位置設定 NOP : 無処理 【MD5230D専用コマンド】 ABB : 2軸同時絶対位置移動 ... ICB : 2軸同時相対位置移動 ... HMB : 2軸同時原点出し実行 LNI : 2軸直線補間移動 CEN : 円弧補間中心点設定 CWI : CW円弧補間移動 CCW : CCW円弧補間移動 </p>	
Data	<p>ABS, ABA, ABB 絶対位置</p> <p>INC, ICA, ICB 相対位置</p> <p>CNT 方向 (+/-)</p> <p>LNI X/Y軸直線補間終点位置(相対パルス数)</p> <p>CWI, CCW X/Y軸円弧補間終点位置(相対パルス数)</p> <p>CEN X/Y軸円弧中心点位置(相対パルス数)</p> <p>OUT 出力ポート番号 : 出力状態 (ON/OFF)</p> <p>OTP 出力ポート番号 : パルス幅 (1~65535msec)</p> <p>SSP スプリットパルス設定番号 (1~4)</p> <p>JMP ジャンプ先ラベル</p> <p>IJP 入力ポート番号 : 信号レベル (Hi/Low) ; ジャンプ先ラベル</p> <p>PJP 絶対位置 : ジャンプ先ラベル</p> <p>JSR サブルーチンラベル</p> <p>REP 反復回数 (1~255)</p> <p>TIM 待ち時間 (1~65535msec)</p> <p>WTP, POS 絶対位置</p> <p>SPD ドライブ速度 (1~500000)</p> <p>その他の命令 設定不要</p>	
Speed	<p>ABS, ABA, INC, ICA, CNT ABB, ICB, LNI, CWI, CCW</p> <p>現在行に対してコマンド選択入力時は、そのコマンドが現在行より上方で最初に見つかった行のSpeed値と同じ値が設定されます。見つからなかった場合は、Speed:1が設定されます。</p>	速度設定1~4(4.3.2項参照)から選択します。
Timer	<p>ABS, INC, SST, IST ABB, ICB</p> <p>現在行に対してコマンド選択入力時は、そのコマンドが現在行より上方で最初に見つかった行のTimer値と同じ値が設定されます。見つからなかった場合は、Timer:0が設定されます。</p>	ポストタイマー1~3(4.3.3.1項参照)の中から設定します。不要の場合は0を選択します。
EndP	<p>ABS, INC, HOM ABB, ICB, HMB</p> <p>命令実行後、ドライブ終了パルスを出力する場合はOnを選択、しない場合はOffを選択します。 現在行に対してコマンド選択入力時は、そのコマンドが現在行より上方で最初に見つかった行のEndP値と同じ値が設定されます。見つからなかった場合は、EndP:Offが設定されます。 注) ドライブ終了パルスを使用する場合、あらかじめコンフィグレーションのモード設定でドライブ終了パルスを有効に設定する必要があります。(4.3.1.7項参照)</p>	設定不要

【注意】

MD5130Dでの、ユーザプログラム内の空白行の取り扱いについて

ユーザプログラム中の空白行は、[書込み]実行時に上につめて本体に書き込まれます。空白行にしておきたい行がある場合、その行にはNOPコマンドを設定してください。

4.4.2 編集操作ボタン

ユーザプログラム表示・編集エリアでのカット、コピー、ペースト操作などを行います。ユーザプログラム表示、編集エリアでの右クリックメニューでも同じ操作が行えます。ユーザプログラム画面の編集モードで使用可能です。

ボタン	機能	内容
[切り取り]	選択領域切り取り	編集エリア上の選択された領域をクリップボードにコピーし、選択領域を切り取ります。選択領域は、単独のセルや行、または連続したセルや行範囲である必要があります。
[コピー]	選択領域コピー	編集エリア上の選択された領域をクリップボードにコピーします。選択領域は、単独のセルや行、または連続したセルや行範囲である必要があります。
[貼り付け]	貼り付け	編集エリア上の選択された先頭セルを起点として、クリップボードの内容を貼り付けます。
[元に戻す]	元に戻す	編集エリアへの変更について、一操作前の状態に戻します。
[行削除]	行の削除	編集エリアの選択された行またはセルの行を削除します。連続した行範囲を選択して削除もできます。
[行挿入]	行の挿入	編集エリア上の選択された行またはセルの行の前に、選択されている行数の空白行を挿入します。複数行選択して複数行を挿入することもできます。挿入後、プログラムの最後尾が1000を越えた行は削除されます。

4.4.3 文法チェック

ユーザプログラムの文法チェックを行います。

ボタン	機能	内容
[チェック]	文法チェック	編集エリア上のユーザプログラムの文法チェックを行います。文法エラーがあると内容をメッセージでお知らせし、該当行へ移動します。

4.4.4 書き込み／読み出し／ファイルを開く／保存

本体への書き込み、読み出しを行います。またファイルへ保存、ファイルから読み出しを行います。

ボタン	機能	内容
[書き込み] ※1	本体へ書き込み	編集エリア上のユーザプログラムを本体へ書き込みます。編集したユーザプログラムを実行する前に本体へ書き込む必要があります。 MD5130Dでは本体へ書き込むと、ユーザプログラムの空白行は詰められます。
[読み出し]	本体から読み出し	ユーザプログラムを本体から読み出します。
[開く] ※1	ファイルから読み出し	ユーザプログラムとコンフィグレーション設定をファイルから読み出します。 ファイルから読み出しを行うとき、自動的にコンフィグレーション設定画面が開きます。
[保存] ※1	ファイルへ保存	ユーザプログラムとコンフィグレーション設定をファイルに保存します。ファイルはcsv形式で保存されます。詳細は付録を参照してください。

※1： ジョグ操作およびパラレルコントロール信号でのモータ回転中、プログラム実行中は操作できません。

4.4.5 ラベル移動

ユーザプログラム画面の指定したラベル行へ移動します。

項目	機能	内容
X, Y 軸 Label	ラベルへ移動	指定したラベル行へ移動します。 [▼]をクリックすると、現在使用されているラベル名の一覧が表示されます。 MD5130D では Y 軸側が無効です

4.4.6 パラメータ表示エリア

現在設定されている速度設定、ポストタイマー、エンドパルス幅を表示します。

項目	内容
Speed	速度設定 1 ~ 4 (4.3.2 項参照) のドライブ速度設定値を表示します。
Timer	ポストタイマー 1 ~ 3 (4.3.3.1 項参照) の設定値を表示します。
EndP	ドライブ終了パルス幅 (4.3.3.3 項参照) の設定値を表示します。

4.4.7 実行モードと編集モードの切り替え

ユーザプログラム編集画面の実行モードと編集モードを切り替えます。編集モードはユーザプログラムの編集を行う状態、実行モードはユーザプログラムの実行を行う状態です。現在選択されているモードのボタンが黄色表示になります。初期状態は編集モードです。

ボタン	機能	内容
[実行モード]	実行モードへ移行	登録したユーザプログラムを実行するモードに移行します。 ユーザプログラム編集後、またはファイルから読み出した後、Run モードへ移行するためには、ユーザプログラムの読み出しを行なう必要があります。
[編集モード]	編集モードへ移行	ユーザプログラムを編集、登録するモードに移行します。このモードでユーザプログラムを編集、本体へ書き込みやファイルへの保存を行います。 ただし、ユーザプログラム実行中は、Edit モードへ移行できません。
[テストモード] ※1	テストモードへ移行	励磁を OFF (Motor Free) 状態で、登録したユーザプログラムを実行するモードに移行します。このモードではモータの回転を行わずに、ユーザプログラムの動作確認等が行えます。 ・脱調検出機能は動作しますので、無効にしてください。 ・モータは回転しませんが、OUT 命令等その他の動作は行われます。

※1：テストモードは、MD5230D 専用のモードです。

【注意】

実行およびテストモード時は、ユーザプログラムの編集やコンフィグレーションデータの書き込み／読み出しができません。

また、メイン画面からのジョグ操作も行えません。ジョグ操作をする場合は一旦プログラムを停止し編集モードに移行してから行なってください。

4.4.8 実行操作エリア

ユーザプログラムの実行開始、一時停止、ステップ実行などを行います。ユーザプログラム画面の実行モードで使用可能です。



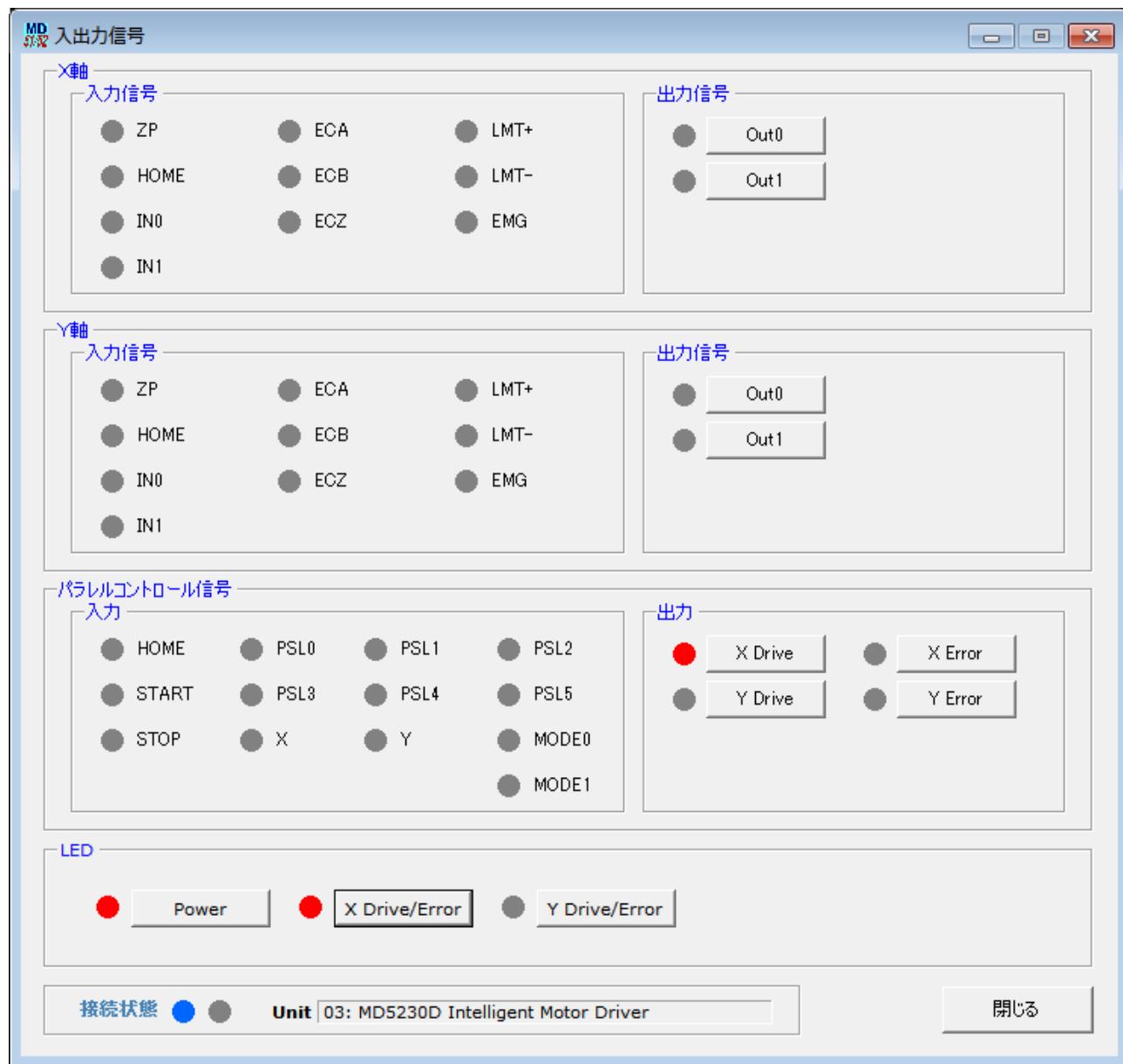
項目	機能	内容
X, Y 軸 ステータス表示		ユーザプログラムの実行状態を表示します。 ランプ●赤色表示：ユーザプログラム実行中、および一時停止中。 ランプ○グレー表示：ユーザプログラムを実行していない。(停止中) MD5130D ではY軸側が無効です。
X, Y 軸 Label	ラベル選択移動	ユーザプログラム画面の指定したラベル行へ移動します。 MD5130D ではY軸側が無効です。
X, Y 軸の選択	実行軸の選択	ユーザプログラム実行軸の選択／トレース優先軸の選択 MD5130D では無効です。
[開始／続行] ボタン	ユーザプログラム 実行開始／再開	[開始] をクリックすると、選択しているプログラムラベルの行から実行を開始します。ユーザプログラム実行中に[一時停止]ボタンで一時停止すると、このボタンは[続行]ボタンに変わります。[続行]ボタンをクリックすると、一時停止した行から実行を再開します。
[ステップ] ボタン	ステップ実行	ユーザプログラムの任意の行を選択し、1行実行することができます。ユーザプログラムの停止中、または一時停止中に[ステップ]ボタンをクリックすると、選択された行のみを実行し、ユーザプログラムが一時停止状態になります。
[一時停止] ボタン	一時停止	実行中のユーザプログラムを一時停止します。[一時停止]ボタンをクリックすると現在実行中の命令終了後に、次行に移り一時停止状態になります。
[終了] ボタン	ユーザプログラム停止	ユーザプログラムの実行を終了します。またモータが回転している場合には、モータの回転を減速停止します。

【注意】

- ステータス表示について：
ユーザプログラム実行状態でMD操作ツールを閉じても、プログラムの実行状態は継続します。プログラム実行状態を解除したい場合は、MD操作ツールを再度起動し、[本体リセット]ボタンを押してください。
- 実行軸の選択について：
2軸同時及び補間命令の入ったプログラムを実行する場合はX軸のみ選択してください。
- ステップ実行について：
[開始]ボタンを押さずに任意の行から[ステップ]実行させた場合、または[一時停止後]に[ステップ]実行をさせて任意の行に移動させた場合、その後の[続行]ボタンによる再実行は保障できません。

4.5 入出力信号画面：入出力信号

入出力信号画面では、コネクタの入出力信号の状態を確認することができます。また、出力信号はテスト用に出力状態を制御することができます。コネクタは 7.3 節及び 7.4 節を参照してください。

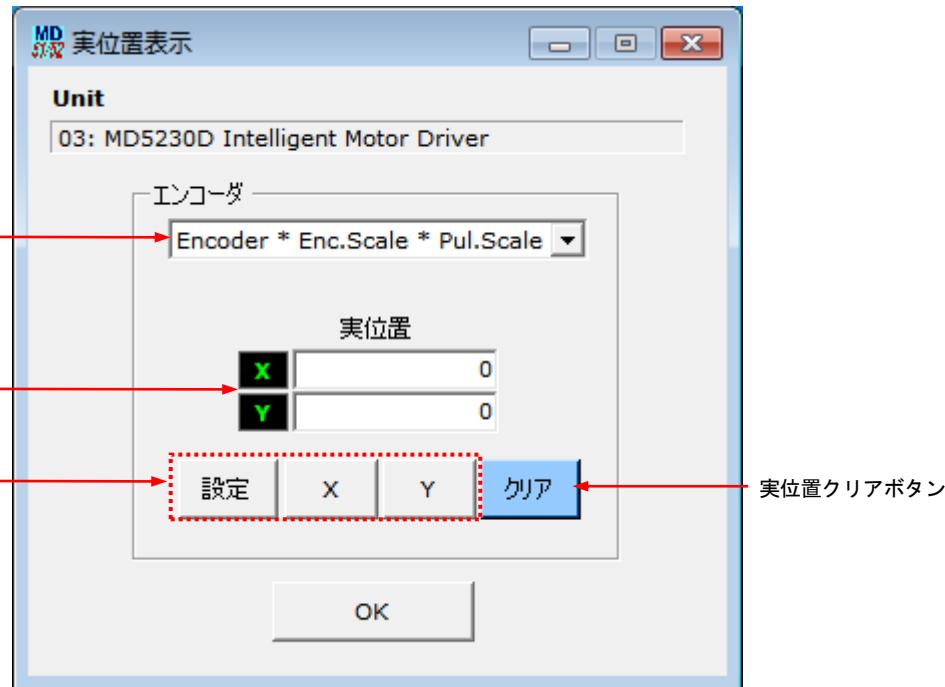


項目	内容
X 軸	<p>CN4 軸用センサ入出力信号の状態を表示します。入力信号欄は、信号によって入力状態表示が異なります。</p> <p>[入力信号]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ZP モータの励磁シーケンスが初期状態（励磁原点）であることを示す内部信号です。 ● HOME, ECZ, LMT+, LMT- 入力信号の状態がアクティブのとき点灯します。 例えば HOME 信号では原点信号論理レベルが Low に設定されていると、入力信号が GEX 短絡時に点灯します。 ● EMG モータが回転中に入力信号を ON すると点灯します。 ● IN0, IN1, ECA, ECB 入力信号が GEX と短絡されているとき点灯します。 <p>[出力信号] ※1 出力信号が ON（出力トランジスタ ON 時）に点灯します。 信号名のボタンをクリックすると出力状態の ON/OFF を切り替えることができます。</p>
Y 軸	<p>CN7 軸用センサ入出力信号の状態を表示します。入力信号欄は、信号によって入力状態表示が異なります。</p> <p>[入力信号]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ZP モータの励磁シーケンスが初期状態（励磁原点）であることを示す内部信号です。 ● HOME, ECZ, LMT+, LMT- 入力信号の状態がアクティブのとき点灯します。 例えば HOME 信号では原点信号論理レベルが Low に設定されていると、入力信号が GEX 短絡時に点灯します。 ● EMG モータが回転中に入力信号を ON すると点灯します。 ● IN0, IN1, ECA, ECB 入力信号が GEX と短絡されているとき点灯します。 <p>[出力信号] ※1 出力信号が ON（出力トランジスタ ON 時）に点灯します。 信号名のボタンをクリックすると出力状態の ON/OFF を切り替えることができます。</p>
パラレルコントロール信号	<p>CN3 パラレルコントロール信号の状態を表示します。</p> <p>[入力] 入力信号が GEX と短絡されているとき点灯します。 X, Y 軸信号は、MD5130D では無効です。</p> <p>[出力] 出力信号が ON（出力トランジスタ ON 時）に点灯します。 信号名のボタンをクリックすると出力状態の ON/OFF を切り替えることができます。</p>
LED	<p>本体 LED の点灯状態を表示します。 LED 名のボタンをクリックすると、本体前面 LED の POWER、XDRIVE/ERROR、YDRIVE/ERROR の点灯／消灯をしてテストすることができます。</p>

※1 : CN4/7 の SPLT 出力信号は表示していません。

4.6 実位置表示画面：実位置表示

実位置表示画面は、エンコーダからの実位置情報を表示します。



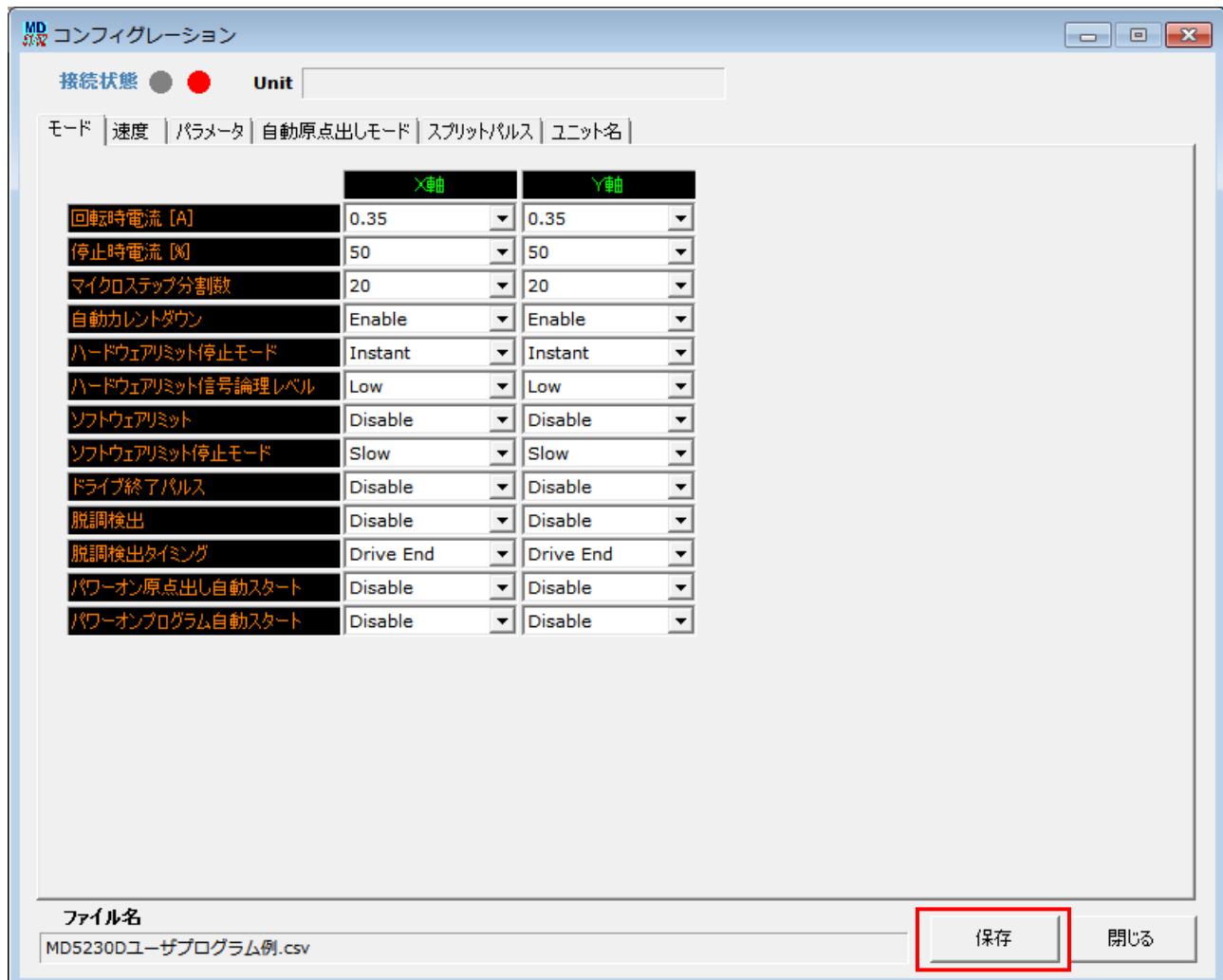
項目	内容
表示形式選択	実位置(Position)欄に表示するエンコーダカウント値の表示形式を以下の3種類から選択します。 Encoder … (1) エンコーダ信号 ECA, ECB の2相パルスを4倍カウントした値を表示します。 Encoder * Enc. Scale … (2) (1)の値にエンコーダスケールを乗除した実位置パルス換算値を表示します。 Encoder * Enc. Scale * Pul. Scale … (3) (2)の値にパルススケールを乗除した値を表示します。
実位置表示	実位置表示選択欄で選択した形式で、実位置を表示します。 MD5130DではY軸側が無効です。
実位置設定ボタン [設定] [X] [Y]	実位置を任意の値に設定します。 <設定方法> ① 軸名のボタンをクリックします。 ② 実位置表示欄に値を入力します。 ③ [設定] ボタンをクリックします。 MD5130DではY軸側が無効です。
実位置 [クリア]ボタン	実位置を0にします。
[OK]ボタン	実位置表示画面を閉じます。

4.7 本体未接続時のコンフィグレーションとユーザプログラムの編集と保存

本製品がパソコンに接続されていない未接続状態でも、「MD51_52 操作ツール」からコンフィグレーションとユーザプログラムを作成、編集し、ファイルに保存することができます。

コンフィグレーション設定画面において編集後にファイルに保存するにはコンフィグレーション画面右下の「保存」ボタンをクリックします。(※未接続時は「書込み」が「保存」に変わります。) プログラム編集画面において編集後にユーザプログラムをファイルに保存するには、プログラム編集画面の「保存」ボタンをクリックします。

両画面とも「保存」ボタンをクリックするとコンフィグレーション設定とユーザプログラムが同時に csv 形式の 1 つのファイルで保存されます。



未接続時のコンフィグレーション画面

5. ユーザプログラム

MD5130D/MD5230D は、各軸最大 1000 ステップのユーザプログラムを作成することができます。ユーザプログラムは、プログラムラベル番号を設定することにより、1000 ステップ内に最大 63 個のプログラムを登録することができます。

ユーザプログラムの作成は、本体を USB ケーブルでパソコンに接続し、「MD51_52 操作ツール」を起動して、ユーザプログラム画面で行います。「MD51_52 操作ツール」のメイン画面から [表示(V)] → [ユーザプログラム画面(P)] をクリックしてプログラム画面を表示します。

プログラム画面からユーザプログラムの作成、編集、本体への登録、ファイルへ保存、ユーザプログラム実行等を行います。プログラム画面の操作方法については 4.4 節を参照してください。

本章ではユーザプログラムのラベル、および各命令について説明します。



作成したユーザプログラムを実行させるには、下記の 3 通りの方法があります。操作方法はそれぞれの節を参照してください。

- パソコン上の「MD51_52 操作ツール」 ユーザプログラム画面から実行 (4.4 ユーザプログラム画面参照)
- パラレルコントロール信号からの実行 (7.3.2.4 プログラムドライブ操作参照)
- パワーオンプログラム自動スタートでの実行 (4.3.1.10 パワーオンプログラム自動スタート参照)

5.1 ラベル

MD5130D/MD5230D のユーザプログラムには[プログラムラベル][ジャンプラベル]「サブルーチンラベル」の 3 種類のラベルがあります。プログラムラベルは複数のプログラムを識別するラベルです。ジャンプラベルはプログラム、またはサブルーチン内でのジャンプ先を示すラベルです。サブルーチンラベルは、プログラムやサブルーチンから呼び出されるサブルーチンを識別するラベルです。

ラベルの種類	ラベルの番号
プログラムラベル	P01～P63
ジャンプラベル	J01～J63
サブルーチンラベル	S01～S19

5.1.1 プログラムラベル (P ラベル)

プログラムラベルはプログラムを識別するためのラベルです。ユーザプログラムは、複数のプログラムを登録することができ、それぞれプログラムラベルで識別します。プログラムラベルは各軸 P01～P63 の 63 種類使用できます。「MD51_52 操作ツール」にてプログラムの実行を開始する際は、登録したプログラムラベル番号を指定して、STRAT ボタンをクリックします。また、パラレルコントロールコネクタから信号によりプログラム番号を指定し実行させることもできます。パラレルコントロールからの実行は 7.3.2.4 項を参照してください。

【注意】

- X 軸の行番号 1 には、必ずプログラムラベルを記述してください。
- 1 つのプログラム内に必ず 1 つ以上の END 命令を記述する必要があります。命令については 5.2 節ユーザプログラム命令以降を参照してください。

5.1.2 ジャンプラベル (J ラベル)

ジャンプラベルとは、ユーザプログラム中のジャンプ命令 (JMP, IJP, PJP) のジャンプ先を示すラベルです。ジャンプラベルは各軸 J01～J63 の 63 種類使用できます。ジャンプラベルで指定するジャンプ先は、ジャンプ元のプログラムやサブルーチンの範囲内にある必要があります。命令については 5.2 節ユーザプログラム命令以降を参照してください。

5.1.3 サブルーチンラベル (S ラベル)

ユーザプログラムには、サブルーチンを記述することができます。サブルーチンは複数登録することができ、それぞれサブルーチンラベルで識別します。サブルーチンラベルは各軸 S01～S19 の 19 種類使用できます。サブルーチンの呼び出しは、プログラム内、または他のサブルーチン内から、サブルーチンジャンプ (JSR) 命令によって呼び出すことができます。サブルーチンからサブルーチンの呼び出しは、3 階層まで行えます。

サブルーチンを記述するときは、必ずサブルーチンの先頭行に S ラベル番号を記述してください。S ラベルのサブルーチンの終了には、必ずサブルーチンからの復帰を示すサブルーチンリターン (RET) 命令を記述してください。

【注意】

- サブルーチンは、P ラベルの付いたプログラムの外に記述します。
- サブルーチンの先頭行にジャンプさせたい場合には、先頭行を NOP 命令にして、次行にジャンプラベル (J ラベル) を記述します。
- サブルーチンラベルを指定してのプログラム実行はできません。
- サブルーチン内から自身をサブルーチン呼び出しする事はできません。例えば S01 ラベル内のサブルーチンジャンプ (JSR) 命令で、S01 自身を呼び出すことはできません。

プログラムの記述例は 5.5 節を参照してください。

5.2 ユーザプログラム命令

ユーザプログラム命令には下表の36個の命令が用意されています。

命令の種類	コード	内容	対応本体
ドライブ命令	ABS	絶対位置移動	MD51/MD52
	ABB	2軸同時絶対位置移動	MD52
	ABA	絶対位置移動開始	MD51/MD52
	INC	相対位置移動	MD51/MD52
	ICB	2軸同時相対位置移動	MD52
	ICA	相対位置移動開始	MD51/MD52
	CNT	連続移動開始	MD51/MD52
	SST	減速停止	MD51/MD52
	IST	即停止	MD51/MD52
	HOM	原点出し実行	MD51/MD52
補間移動命令	HMB	2軸同時原点出し実行	MD52
	LNI	2軸直線補間移動開始	MD52
	CEN	円弧補間中心点設定	MD52
	CWI	CW円弧補間移動開始	MD52
信号出力命令	CCW	CCW円弧補間移動開始	MD52
	OUT	出力ポートON/OFF	MD51/MD52
	OTP	出力ポートONパルス	MD51/MD52
	SSP	スプリットパルス開始	MD51/MD52
プログラム制御命令	PST	スプリットパルス停止	MD51/MD52
	IJP	入力条件ジャンプ	MD51/MD52
	PJP	位置条件ジャンプ	MD51/MD52
	JMP	無条件ジャンプ	MD51/MD52
	JSR	サブルーチンジャンプ	MD51/MD52
	RET	サブルーチンリターン	MD51/MD52
	REP	反復開始	MD51/MD52
	RED	反復終了	MD51/MD52
	END	プログラム終了	MD51/MD52
	TIM	タイマー待ち	MD51/MD52
	WTE	ドライブ終了待ち	MD51/MD52
	WTP	指定位置通過待ち	MD51/MD52
	PAS	デバッグ用一時停止	MD51/MD52
	RNY	Y軸プログラム開始	MD52
その他の命令	WTY	Y軸プログラム終了待ち	MD52
	SPD	ドライブ速度設定	MD51/MD52
	POS	現在位置設定	MD51/MD52
	NOP	無処理	MD51/MD52

【注意】

各命令の命令処理時間は2~5msec程度あります。

5.2.1 ドライブ命令

ドライブ命令は、モータの回転を開始、停止する命令と、自動原点出しを実行する命令があります。

ABS 絶対位置移動

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
ABS	絶対位置 (-2147483646 ~ +2147483646)	1~4	0~3	Off/On

軸を現在位置から Data で指定した絶対位置まで移動します。本命令の移動が終わってから次の命令行の実行に移行します。

Data : 移動先の位置を絶対位置で指定します。

この値は、パルススケール分子／分母（4.3.3.4 項参照）を設定すると、mm 単位値や inch 単位値で設定することができます。工場出荷時はパルススケール分子=分母になっていますので、ドライブパルス値となります。ドライブパルス値でのデータの設定範囲は -2147483646 ~ +2147483646 です。

データ設定範囲については、下記の【絶対位置移動における移動距離（出力パルス数）の制限】もご確認ください。

Speed : 移動させる際の速度設定（加減速モード、ドライブ速度等）を速度設定 1~4 から選択します。

速度設定はコンフィグレーション設定の速度設定タブ（4.3.2 項参照）で設定します。

Timer : 移動が完了してから、次の命令行実行までの待ち時間を指定します。

Timer 欄に 1~3 を指定した場合には、コンフィグレーション設定のパラメータタブ内、ポストタイマー 1~3（4.3.3.1 項参照）で設定した待ち時間になります。待ち時間なしにする場合には、Timer 欄に 0 を指定します。

MD5130D でドライブ終了パルス（EndP）を On に設定している行では、ドライブ終了パルスの On 時間後から指定の時間待ちます。

MD5230D でドライブ終了パルス（EndP）を On に設定している行では、ポストタイマーの待ち時間とドライブ終了パルスのパルス出力（On 時間）は同時に開始します。

EndP : 移動が完了した後、ドライブ終了パルスを出力するか否かを選択します。

EndP 欄に On を設定すると、パラレルコントロールコネクタ(CN3)の DRIVE/ENDP 出力信号（7.3 節参照）からドライブ終了パルスを出力します。Off を設定するとドライブ終了パルスを出力しません。

ドライブ終了パルスを出力するには、コンフィグレーション設定のモードタブ内で、ドライブ終了パルス（4.3.1.7 項参照）が有効に設定されていなければなりません。ドライブ終了パルスのパルス幅は、コンフィグレーション設定のパラメータタブ内（4.3.3.3 項参照）で設定します。

MD5130D は、ドライブ終了パルスの出力終了（On 時間）を待って次の命令行の実行に移行します。

MD5230D は、ドライブ終了パルスの出力終了（On 時間）を待たずに次の命令行の実行に移行します。

MD5230D のドライブ終了パルスの動作については下記の【MD5230D のドライブ終了パルスの注意】もご確認ください。

【絶対位置移動における移動距離（出力パルス数）の制限】

絶対位置を指定するドライブ命令（ABS, ABB, ABA）においては、Data 欄に指定した移動先の絶対位置と、ドライブ命令開始時の現在位置（論理位置カウンタ）の差から出力パルス数が決定しますが、この出力パルス数が 2,147,483,646 パルスを超えない範囲で移動先の位置を指定してください。

出力パルス数がこの範囲を超えた場合、正常に動作しない可能性があります。

絶対位置を指定するドライブ命令（ABS, ABB, ABA）で、出力パルス数がこの範囲を超える移動を行いたい場合、ドライブ命令を 2 回に分けて実行するなど、出力パルス数がこの範囲内になるようにしてください。

パルススケールを設定している場合にも、パルス数換算の移動距離が 2,147,483,646 パルスを超えないようにしてください。

【MD5230D のドライブ終了パルスの注意】

MD5230D のユーザプログラム行の実行は、ドライブ終了パルスの出力終了（On 時間）を待たずに次の行に進みます。

ドライブ終了パルスの出力時間が終わる前に次のドライブ終了パルスの出力が開始されると、ドライブ終了パルス信号出力が Off に戻らないまま次のドライブ終了パルスの On 出力が開始されますのでご注意ください。

ドライブ終了パルスの出力（On 時間）が終わるまで次の命令行への移行を待たせたい場合は、ポストタイマーでドライブ終了パルスの On 時間以上の待ち時間を設けることで、ドライブ終了パルスの出力（On 時間）が終わるのを待ってから次の命令行に移行することができます。

ABB 2軸同時絶対位置移動

[MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
ABB	絶対位置 (-2147483646 ~ +2147483646)	1~4	0~3	Off/On

本命令は、X, Y軸の同一行に記述します。

X, Y軸を現在位置から2軸同時に移動を開始し、Dataで指定した絶対位置まで移動します。両軸の移動が終わってから次の命令行の実行に移行します。

Data : 移動先の位置を絶対位置で指定します。

この値は、パルススケール分子／分母（4.3.3.4項参照）を設定すると、mm単位値やinch単位値で設定することができます。工場出荷時はパルススケール分子=分母になっていますので、ドライブパルス値となります。ドライブパルス値でのデータの設定範囲は -2147483646 ~ +2147483646です。

データ設定範囲については、ABS命令の【絶対位置移動における移動距離（出力パルス数）の制限】もご確認ください。

Speed : 移動させる際の速度設定（加減速モード、ドライブ速度等）を速度設定1～4から選択します。

速度設定はコンフィグレーション設定の速度設定タブ（4.3.2項参照）で設定します。

Timer : 移動が完了してから、次の命令行実行までの待ち時間を指定します。

Timer欄に1～3を指定した場合には、コンフィグレーション設定のパラメータタブ内、ポストタイマー1～3（4.3.3.1項参照）で設定した待ち時間になります。待ち時間なしにする場合には、Timer欄に0を指定します。

MD5130Dでドライブ終了パルス（EndP）をOnに設定している行では、ドライブ終了パルスのOn時間後から指定の時間待ちます。

MD5230Dでドライブ終了パルス（EndP）をOnに設定している行では、ポストタイマーの待ち時間とドライブ終了パルスのパルス出力（On時間）は同時に開始します。

EndP : 移動が完了した後、ドライブ終了パルスを出力するか否かを選択します。

EndP欄にOnを設定すると、パラレルコントロールコネクタ（CN3）のDRIVE/ENDP出力信号（7.3節参照）からドライブ終了パルスを出力します。Offを設定するとドライブ終了パルスを出力しません。

ドライブ終了パルスを出力するには、コンフィグレーション設定のモードタブ内で、ドライブ終了パルス（4.3.1.7項参照）が有効に設定されていなければなりません。ドライブ終了パルスのパルス幅は、コンフィグレーション設定のパラメータタブ内（4.3.3.3項参照）で設定します。

MD5130Dは、ドライブ終了パルスの出力終了（On時間）を待って次の命令行の実行に移行します。

MD5230Dは、ドライブ終了パルスの出力終了（On時間）を待たずに次の命令行の実行に移行します。

MD5230Dのドライブ終了パルスの動作についてはABS命令の【MD5230Dのドライブ終了パルスの注意】もご確認ください。

ABA 絶対位置移動開始

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
ABA	絶対位置 (-2147483646 ~ +2147483646)	1~4	-	-

軸を現在位置からDataで指定した絶対位置まで移動します。本命令の移動を開始すると直ちに次の命令行の実行に移行します。

Data : 移動先の位置を絶対位置で指定します。

この値は、パルススケール分子／分母（4.3.3.4項参照）を設定すると、mm単位値やinch単位値で設定することができます。工場出荷時はパルススケール分子=分母になっていますので、ドライブパルス値となります。ドライブパルス値でのデータの設定範囲は -2147483646 ~ +2147483646です。

データ設定範囲については、ABS命令の【絶対位置移動における移動距離（出力パルス数）の制限】もご確認ください。

Speed : 移動させる際の速度設定（加減速モード、ドライブ速度等）を速度設定1～4から選択します。

速度設定はコンフィグレーション設定の速度設定タブ（4.3.2項参照）で設定します。

INC 相対位置移動

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
INC	相対位置 (-2147483646 ~ +2147483646)	1~4	0~3	Off／On

軸を現在位置から Data で指定した相対位置まで移動します。本命令の移動が終わってから次の命令行の実行に移行します。

Data : 移動先の位置を相対位置で指定します。正の値を設定すると+方向 (CW回転) に、負の値を設定すると-方向 (CCW回転) に移動します。

この値は、パルススケール分子／分母 (4.3.3.4 項参照) を設定すると、mm 単位値や inch 単位値で設定することができます。工場出荷時はパルススケール分子=分母になっていますので、ドライブパルス値となります。ドライブパルス値でのデータの設定範囲は -2147483646 ~ +2147483646 です。

■ モータ軸の回転方向

- ・+方向回転：モータ軸は、モータ取り付け面から見て CW 回転（時計回り回転）します。
- ・-方向回転：モータ軸は、モータ取り付け面から見て CCW 回転（反時計回り回転）します。

Speed : 移動させる際の速度設定（加減速モード、ドライブ速度等）を速度設定 1 ~ 4 から選択します。

速度設定はコンフィグレーション設定の速度設定タブ (4.3.2 項参照) で設定します。

Timer : 移動が完了してから、次の命令行実行までの待ち時間を指定します。

Timer 欄に 1 ~ 3 を指定した場合には、コンフィグレーション設定のパラメータタブ内、ポストタイマー 1 ~ 3 (4.3.3.1 項参照) で設定した待ち時間になります。待ち時間なしにする場合には、Timer 欄に 0 を指定します。MD5130D でドライブ終了パルス (EndP) を On に設定している行では、ドライブ終了パルスの On 時間後から指定の時間待ちます。

MD5230D でドライブ終了パルス (EndP) を On に設定している行では、ポストタイマーの待ち時間とドライブ終了パルスのパルス出力 (On 時間) は同時に開始します。

EndP : 移動が完了した後、ドライブ終了パルスを出力するか否かを選択します。

EndP 欄に On を設定すると、パラレルコントロールコネクタ (CN3) の DRIVE/ENDP 出力信号 (7.3 参照) からドライブ終了パルスを出力します。Off を設定するとドライブ終了パルスを出力しません。

ドライブ終了パルスを出力するには、コンフィグレーション設定のモードタブ内で、ドライブ終了パルス (4.3.1.7 参照) が有効に設定されていなければなりません。ドライブ終了パルスのパルス幅は、コンフィグレーション設定のパラメータタブ内 (4.3.3.3 参照) で設定します。

MD5130D は、ドライブ終了パルスの出力終了 (On 時間) を待って次の命令行の実行に移行します。

MD5230D は、ドライブ終了パルスの出力終了 (On 時間) を待たずして次の命令行の実行に移行します。

MD5230D のドライブ終了パルスの動作については ABS 命令の【MD5230D のドライブ終了パルスの注意】もご確認ください。

ICB 2軸同時相対位置移動

[MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
ICB	相対位置 (-2147483646 ~ +2147483646)	1~4	0~3	Off／On

本命令は、X, Y軸の同一行に記述します。

X, Y軸を現在位置から2軸同時に移動を開始し、Dataで指定した相対位置まで移動します。両軸の移動が終わってから次の命令行の実行に移行します。

Data : 移動先の位置を相対位置で指定します。正の値を設定すると+方向(CW回転)に、負の値を設定すると-方向(CCW回転)に移動します。

この値は、パルススケール分子／分母(4.3.3.4項参照)を設定すると、mm単位値やinch単位値で設定することができます。工場出荷時はパルススケール分子=分母になっていますので、ドライブパルス値となります。ドライブパルス値でのデータの設定範囲は -2147483646 ~ +2147483646です。

■ モータ軸の回転方向

- ・+方向回転：モータ軸は、モータ取り付け面から見てCW回転(時計回り回転)します。
- ・-方向回転：モータ軸は、モータ取り付け面から見てCCW回転(反時計回り回転)します。

Speed : 移動させる際の速度設定(加減速モード、ドライブ速度等)を速度設定1~4から選択します。

速度設定はコンフィグレーション設定の速度設定タブ(4.3.2項参照)で設定します。

Timer : 移動が完了してから、次の命令行実行までの待ち時間を指定します。

Timer欄に1~3を指定した場合には、コンフィグレーション設定のパラメータタブ内、ポストタイマー1~3(4.3.3.1項参照)で設定した待ち時間になります。待ち時間なしにする場合には、Timer欄に0を指定します。

MD5130Dでドライブ終了パルス(EndP)をOnに設定している行では、ドライブ終了パルスのOn時間後から指定の時間待ちます。

MD5230Dでドライブ終了パルス(EndP)をOnに設定している行では、ポストタイマーの待ち時間とドライブ終了パルスのパルス出力(On時間)は同時に開始します。

EndP : 移動が完了した後、ドライブ終了パルスを出力するか否かを選択します。

EndP欄にOnを設定すると、パラレルコントロールコネクタ(CN3)のDRIVE/ENDP出力信号(7.3参照)からドライブ終了パルスを出力します。Offを設定するとドライブ終了パルスを出力しません。

ドライブ終了パルスを出力するには、コンフィグレーション設定のモードタブ内で、ドライブ終了パルス(4.3.1.7参照)が有効に設定されていなければなりません。ドライブ終了パルスのパルス幅は、コンフィグレーション設定のパラメータタブ内(4.3.3.3参照)で設定します。

MD5130Dは、ドライブ終了パルスの出力終了(On時間)を待って次の命令行の実行に移行します。

MD5230Dは、ドライブ終了パルスの出力終了(On時間)を待たずに次の命令行の実行に移行します。

MD5230Dのドライブ終了パルスの動作についてはABS命令の【MD5230Dのドライブ終了パルスの注意】もご確認ください。

ICA 相対位置移動開始

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
ICA	相対位置 (-2147483646 ~ +2147483646)	1~4	-	-

軸を現在位置からDataで指定した相対位置まで移動します。本命令の移動を開始すると直ちに次の命令行の実行に移行します。

Data : 移動先の位置を相対位置で指定します。正の値を設定すると+方向(CW回転)に、負の値を設定すると-方向(CCW回転)に移動します。

この値は、パルススケール分子／分母(4.3.3.4項参照)を設定すると、mm単位値やinch単位値で設定することができます。工場出荷時はパルススケール分子=分母になっていますので、ドライブパルス値となります。ドライブパルス値でのデータの設定範囲は -2147483646 ~ +2147483646です。

Speed : 移動させる際の速度設定（加減速モード、ドライブ速度等）を速度設定1～4から選択します。
速度設定はコンフィグレーション設定の速度設定タブ（4.3.2項参照）で設定します。

CNT 連続移動開始

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
CNT	+、-（移動方向）	1～4	-	-

軸をDataで指定した方向に連続移動します。本命令の移動を開始すると直ちに次の命令行の実行に移行します。

Data : 連続移動の方向を指定します。+を設定すると+方向（CW回転）に、-の方向を設定すると-方向（CCW回転）に連続移動します。

Speed : 移動させる際の速度設定（加減速モード、ドライブ速度等）を速度設定1～4から選択します。
速度設定はコンフィグレーション設定の速度設定タブ（4.3.2項参照）で設定します。

SST 減速停止

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
SST	-	-	0～3	-

軸移動を減速停止します。減速停止する軸移動の加減速モードに従って減速停止します。但し加減速モードが定速ドライブの場合は即停止します。本命令は軸移動が停止してから次の命令行の実行に移行します。

停止中に本命令を実行した場合、Timerで指定した時間を持った後、次の命令行の実行に移行します。

Timer : 減速停止が完了してから、次の命令行実行までの待ち時間を指定します。

Timer欄に1～3を指定した場合には、コンフィグレーション設定のパラメータタブ内、ポストタイマー1～3（4.3.3.1項参照）で設定した待ち時間になります。待ち時間なしにする場合には、Timer欄に0を指定します。

IST 即停止

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
IST	-	-	0～3	-

軸移動を即停止します。本命令は軸移動が停止してから次の命令行の実行に移行します。

停止中に本命令を実行した場合、Timerで指定した時間を持った後、次の命令行の実行に移行します。

Timer : 即停止してから、次の命令行実行までの待ち時間を指定します。

Timer欄に1～3を指定した場合には、コンフィグレーション設定のパラメータタブ内、ポストタイマー1～3（4.3.3.1項参照）で設定した待ち時間になります。待ち時間なしにする場合には、Timer欄に0を指定します。

HOM 原点出し実行

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
HOM	-	-	-	Off／On

自動原点出しモード（4.3.4項参照）で設定されている手順に従って、原点出しを実行します。原点出し動作が終わってから次の命令行の実行に移行します。原点出しについて詳細は6.2節を参照してください。

EndP：原点出しが完了した後、ドライブ終了パルスを出力するか否かを選択します。

EndP欄にOnを設定すると、パラレルコントロールコネクタ(CN3)のDRIVE/ENDP出力信号（7.3参照）からドライブ終了パルスを出力します。Offを設定するとドライブ終了パルスを出力しません。

ドライブ終了パルスを出力するには、コンフィグレーション設定のモードタブ内で、ドライブ終了パルス（4.3.1.7参照）が有効に設定されていなければなりません。ドライブ終了パルスのパルス幅は、コンフィグレーション設定のパラメータタブ内（4.3.3.3参照）で設定します。

MD5130Dは、ドライブ終了パルスの出力終了（0n時間）を待って次の命令行の実行に移行します。

MD5230Dは、ドライブ終了パルスの出力終了（0n時間）を待たずに次の命令行の実行に移行します。

MD5230Dのドライブ終了パルスの動作については下記の【MD5230Dのドライブ終了パルスの注意】もご確認ください。

【MD5230Dのドライブ終了パルスの注意】

MD5230Dのユーザプログラム行の実行は、ドライブ終了パルスの出力終了（0n時間）を待たずに次の行に進みます。

ドライブ終了パルスの出力時間が終わる前に次のドライブ終了パルスの出力が開始されると、ドライブ終了パルス信号出力がOffに戻らないまま次のドライブ終了パルスのOn出力が開始されますのでご注意ください。

ドライブ終了パルスの出力（0n時間）が終わるまで次の命令行への移行を待たせたい場合、次の行にTIM命令でドライブ終了パルスの0n時間以上の待ち時間を設けることで、ドライブ終了パルスの出力（0n時間）が終わるのを待ってからその次の命令行の実行に移行することができます。

<補足>

自動原点出しモード／位置カウンタクリアがEnableに設定時は、約200msecの処理が追加されます

HMB 2軸同時原点出し実行

[MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
HMB	-	-	-	Off／On

本命令は、X、Y軸の同一行に記述します。

自動原点出しモード（4.3.4項参照）で設定されている手順に従って、2軸同時による原点出しを実行します。両軸の原点出し動作が終わってから次の命令行の実行に移行します。原点出しについて詳細は6.2節を参照してください。

EndP：原点出しが完了した後、ドライブ終了パルスを出力するか否かを選択します。

EndP欄にOnを設定すると、パラレルコントロールコネクタ(CN3)のDRIVE/ENDP出力信号（7.3参照）からドライブ終了パルスを出力します。Offを設定するとドライブ終了パルスを出力しません。

ドライブ終了パルスを出力するには、コンフィグレーション設定のモードタブ内で、ドライブ終了パルス（4.3.1.7参照）が有効に設定されていなければなりません。ドライブ終了パルスのパルス幅は、コンフィグレーション設定のパラメータタブ内（4.3.3.3参照）で設定します。

MD5130Dは、ドライブ終了パルスの出力終了（0n時間）を待って次の命令行の実行に移行します。

MD5230Dは、ドライブ終了パルスの出力終了（0n時間）を待たずに次の命令行の実行に移行します。

MD5230Dのドライブ終了パルスの動作についてはHOM命令の【MD5230Dのドライブ終了パルスの注意】もご確認ください。

<補足>

自動原点出しモード／位置カウンタクリアがEnableに設定時は、約200msecの処理が追加されます。

5. 2. 2 補間命令

補間命令は、直線補間命令と円弧補間命令、円弧補間中心点設定命令があります。補間命令は補間するX軸、Y軸の同一行に記述されている必要があります。

補間命令を連続して記述することで連続補間ドライブが行えます。ただし、1つの補間の移動時間は3msec以上としてください。また連続補間命令の間に補間命令以外の命令を使用した場合は補間の連続性を保障できません。

補間命令を使用したプログラム記述例は5. 5. 6項を連続補間のプログラム記述例は付録Bの1. 1項を参照してください。

LNI 2軸直線補間移動開始

[MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
LNI	終点位置 X 軸: -134217728 ~ +134217728 Y 軸: -134217728 ~ +134217728	X 軸:1~4 Y 軸:無し	-	-

本命令は、X、Y軸の同一行に記述します。

X、Y軸を現在位置からDataで指定した相対位置まで直線補間移動します。現在位置から終点位置まで2軸直線補間移動を開始して直ちに次の命令行の実行に移行します。

本命令の単独(非連続補間)での使用においては、台形モードによる加減速ドライブが行えます。

Data : 現在位置に対する相対位置(終点位置)をXおよびY軸に指定します。

この値は、パルススケール分子／分母(4.3.3.4項参照)を設定すると、mm単位値やinch単位値で設定することができます。工場出荷時はパルススケール分子=分母になっていますので、ドライブパルス値となります。ドライブパルス値でのデータの設定範囲は -134217728 ~ +134217728です。

Speed : X軸 : 移動させる際の速度設定(加減速モード、ドライブ速度等)を速度設定1~4から選択します。

速度設定はコンフィグレーション設定の速度設定タブ(4.3.2項参照)で設定します。

Y軸 : 選択しません。

【注意】

- 加減速モードのS字(簡易S字/通常S字)モードは使用できません。
- 連続補間ドライブでは、加減速モードを定速モードにしてください。定速モードドライブ以外は使用できません。
- 補間命令のSpeed設定はX軸のみ有効です。Y軸のSpeedは無視されます。
- LNIコマンドの次行にEND(プログラム終了)を記述する場合は、LNI行とEND行の間にWTE(ドライブ終了待ち)を入れてください。

CEN 円弧補間中心点設定

[MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
CEN	円弧中心点 X 軸: -268435455 ~ +268435455 Y 軸: -268435455 ~ +268435455	-	-	-

本命令は、X、Y軸の同一行に記述します。

円弧補間する円弧中心点を現在位置に対する相対位置で指定します。

本命令実行後、直ちに次の命令行の実行に移行します。

Data : 現在位置に対する相対位置(円弧中心点)をXおよびY軸に指定します。

この値は、パルススケール分子／分母(4.3.3.4項参照)を設定すると、mm単位値やinch単位値で設定することができます。工場出荷時はパルススケール分子=分母になっていますので、ドライブパルス値となります。ドライブパルス値でのデータの設定範囲は -268435455 ~ +268435455です。

CWI CW 円弧補間移動開始

[MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
CWI	終点位置 X 軸: -268435455 ~ +268435455 Y 軸: -268435455 ~ +268435455	X 軸:1~4 Y 軸:無し	-	-

本命令は、X, Y 軸の同一行に記述します。

円弧補間中心設定により指定された位置を中心に、X, Y 軸を現在位置から Data で指定した相対位置まで時計方向 (CW) に円弧補間移動します。

現在位置から終点位置まで時計方向に円弧補間を開始して直ちに次の命令行の実行に移行します。

Data : 現在位置に対する相対位置(終点位置)を X および Y 軸に指定します。

終点位置 (X, Y) を (0, 0) に設定した場合、真円を描きます。

この値は、パルススケール分子／分母 (4.3.3.4 項参照) を設定すると、mm 単位値や inch 単位値で設定することができます。工場出荷時はパルススケール分子=分母になっていますので、ドライブパルス値となります。ドライブパルス値でのデータの設定範囲は -268435455 ~ +268435455 です。

Speed : X 軸 : 移動させる際の速度設定 (加減速モード、ドライブ速度等) を速度設定 1 ~ 4 から選択します。

速度設定はコンフィグレーション設定の速度設定タブ (4.3.2 項参照) で設定します。

Y 軸 : 選択しません。

【注意】

- 加減速モードを定速モードにしてください。定速モードドライブ以外は使用できません。
- 補間命令の Speed 設定は X 軸のみ有効です。Y 軸の Speed は無視されます。
- 円弧の始点と終点がともに X 軸、Y 軸の軸上にない場合、終点位置が両軸とともに±1 パルスずれることがあります。円弧の始点と終点がともに X 軸または Y 軸の軸上にある場合は、このずれは発生しません。
- CWI コマンドの次行に END (プログラム終了) を記述する場合は、CWI 行と END 行の間に WTE (ドライブ終了待ち) を入れてください。

CCW CCW 円弧補間移動開始

[MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
CCW	終点位置 X 軸: -268435455 ~ +268435455 Y 軸: -268435455 ~ +268435455	X 軸:1~4 Y 軸:無し	-	-

本命令は、X, Y 軸の同一行に記述します。

円弧補間中心設定により指定された位置を中心に、X, Y 軸を現在位置から Data で指定した相対位置まで反時計方向 (CCW) に円弧補間移動します。

現在位置から終点位置まで反時計方向に円弧補間を開始して直ちに次の命令行の実行に移行します。

Data : 現在位置に対する相対位置(終点位置)を X および Y 軸に指定します。

終点位置 (X, Y) を (0, 0) に設定した場合、真円を描きます。

この値は、パルススケール分子／分母 (4.3.3.4 項参照) を設定すると、mm 単位値や inch 単位値で設定することができます。工場出荷時はパルススケール分子=分母になっていますので、ドライブパルス値となります。ドライブパルス値でのデータの設定範囲は -268435455 ~ +268435455 です。

Speed : X 軸 : 移動させる際の速度設定 (加減速モード、ドライブ速度等) を速度設定 1 ~ 4 から選択します。

速度設定はコンフィグレーション設定の速度設定タブ (4.3.2 項参照) で設定します。

Y 軸 : 選択しません。

【注意】

- 加減速モードを定速モードにしてください。定速モードドライブ以外は使用できません。
- 補間命令の Speed 設定は X 軸のみ有効です。Y 軸の Speed は無視されます。

- 円弧の始点と終点がともに X 軸、Y 軸の軸上にない場合、終点位置が両軸とともに±1 パルスずれることができます。円弧の始点と終点がともに X 軸または Y 軸の軸上にある場合は、このずれは発生しません。
- CCW コマンドの次行に END (プログラム終了) を記述する場合は、CCW 行と END 行の間に WTE (ドライブ終了待ち) を入れてください。

5.2.2.1 補間を伴うプログラムにおける記述制限

下表の命令を補間命令の次行に記述するとコマンドエラーになります。

プログラム命令	コード	プログラム命令	コード
Y 軸プログラム開始	RNY	減速停止	SST
Y 軸プログラム終了待ち	WTY	即停止	IST
絶対位置移動	ABS	原点出し実行	HOM
絶対位置移動(2 軸同時)	ABB	原点出し実行(2 軸同時)	HMB
相対位置移動	INC	ドライブ速度設定	SPD
相対位置移動(2 軸同時)	ICB	現在位置設定	POS
絶対位置移動開始	ABA	スプリットパルス開始	SSP
相対位置移動開始	ICA	スプリットパルス終了	PST
連続移動開始	CNT		

【注意】

上記の命令を補間命令後に使用したい場合は、補間命令の次行に「WTE : ドライブ終了待ち」命令を記述し、WTE の次行に記述してください。但し、ABB/ICB/HMB (2 軸同時) 以外の命令は X 軸のみ動作します。プログラム記述例は 5.5.6 項を参照してください。

5.2.3 信号出力命令

OUT 出力ポート ON/OFF

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
OUT	出力ポート番号 : 出力状態 (Off/On)	-	-	-

指定の出力ポートを ON (オープンコレクタトランジスタ出力を ON)、OFF (オープンコレクタトランジスタ出力を OFF) します。本命令の実行を開始すると直ちに次の命令行の実行に移行します。

Data : ● 出力ポート番号

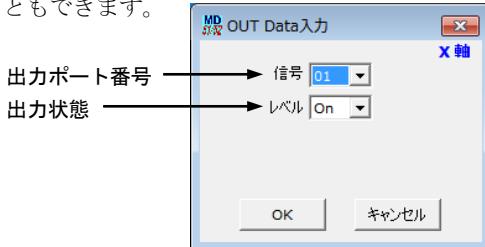
出力信号に対応する出力ポート番号を指定します。出力ポート番号は 5.3 節を参照してください。

● 出力状態

On を指定すると出力信号のオープンコレクタトランジスタ出力を ON します。Off を指定するとオープンコレクタトランジスタ出力を OFF します。

<Data 入力方法>

ユーザプログラム画面の Cmd 欄で OUT 命令を選択、または OUT 命令行の Data 欄をダブルクリックすると、Data 値入力画面が表示され、Data 値を入力できます。OUT 命令行の Data 欄をシングルクリックし、Data 値を直接入力することもできます。



Data 欄直接入力の書式
 Cmd Data
 OUT 出力ポート番号 [] : [] Off/On
 ※ [] : スペース記号

OTP 出力ポート ON パルス

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
OTP	出力ポート番号 ; ON 時間 (0~65535msec)	-	-	-

指定の出力ポートを指定時間だけ ON (オープンコレクタトランジスタ出力を ON) します。本命令の実行を開始すると指定の ON 時間経過を待たず、直ちに次の命令行の実行に移行します。

Data : ● 出力ポート番号

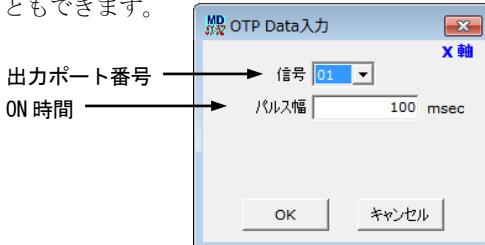
出力信号に対応する出力ポート番号を指定します。出力ポート番号は 5.3 節を参照してください。

● ON 時間 (msec)

ON させる時間を msec 単位で指定します。設定値範囲は 0~65535 msec です。

<Data 入力方法>

ユーザプログラム画面の Cmd 欄で OTP 命令を選択、または OTP 命令行の Data 欄をダブルクリックすると、Data 値入力画面が表示され、Data 値を入力できます。OTP 命令行の Data 欄をシングルクリックし、Data 値を直接入力することもできます。



Data 欄直接入力の書式
 Cmd Data
 OTP 出力ポート番号 [] ; [] ON 時間
 ※ [] : スペース記号

【注意】

OTP 命令の出力パルス ON 時間幅は、±1msec の誤差があります。

SSP スプリットパルス開始

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
SSP	スプリットパルス設定番号 (1~4)	-	-	-

スプリットパルス出力を開始します。モータの回転開始前に本命令を実行すると、以降のモータの回転開始時からスプリットパルスが出力されます。本命令の実行を開始すると直ちに次の命令行の実行に移行します。

スプリットパルス動作中に、動作中とは別のスプリットパルス設定番号を指定した SSP 命令を実行すると、動作中にスプリットパルスの動作パターンを変更することができます。

スプリットパルスについて詳細は 6.3 節を参照してください。

Data : 出力するスプリットパルスの設定を、スプリットパルス設定番号で指定します。

スプリットパルス設定は、コンフィグレーション設定のスプリットパルスタブ(4.3.5 項参照)で、予め設定する必要があります。

<Data 入力方法>

ユーザプログラム画面の Cmd 欄で SSP 命令を選択、または SSP 命令行の Data 欄をダブルクリックすると、スプリットパルス設定番号選択画面が表示され、選択できます。SSP 命令行の Data 欄をシングルクリックし、Data 欄にスプリットパルス設定番号 (1~4) を直接入力することもできます。



【注意】

命令の処理時間があるので、実際のスプリットパルス出力は 2~5msec 遅延します。

PST スプリットパルス停止

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
PST	-	-	-	-

スプリットパルス出力を停止します。本命令の実行を開始すると直ちに次の命令行の実行に移行します。

スプリットパルスについて詳細は 6.3 節を参照してください。

5.2.4 プログラム制御命令

IJP 入力条件ジャンプ

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
IJP	入力ポート番号 : 信号レベル(Low/Hi) : ジャンプ先ラベル(J01~J63)	-	-	-

入力ポートが指定の入力状態であれば、指定のジャンプ先ラベルへジャンプします。入力ポートが指定の入力状態でなければ次の命令行の実行に移行します。

Data : ● 入力ポート番号

入力信号に対応する入力ポート番号を指定します。入力ポート番号は5.3節を参照してください。

● 信号レベル

Lowを指定すると入力ポートがLowレベル(GEX短絡)ならばジャンプします。Hiを指定すると入力ポートがHighレベル(オープン状態)ならばジャンプします。

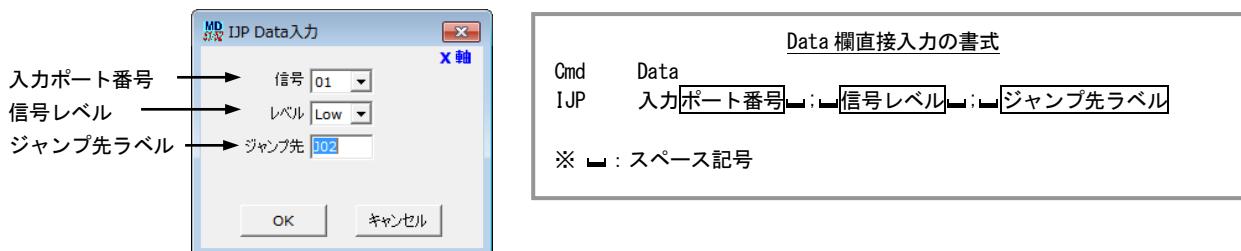
● ジャンプ先ラベル

ジャンプ先のジャンプラベル番号(J01~J63)を指定します。

ジャンプ先はジャンプ元と同じプログラム内、またはジャンプ元と同じサブルーチン内にしてください。

<Data入力方法>

ユーザプログラム画面のCmd欄でIJP命令を選択、またはIJP命令行のData欄をダブルクリックすると、Data値入力画面が表示され、Data値を入力できます。IJP命令行のData欄をシングルクリックし、Data値を直接入力することもできます。Data値を直接入力する場合、ジャンプ先ラベルのJは大文字で入力してください。



■ 例) IJP命令で入力信号待ちをする例 (INO信号のLowを待つ例)

Label	Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
	:
J01	IJP	01 : Low : J02	.....	.....	.....
	JMP	J01	.....	.....	.....
	:
J02	:	.....	.....	.....	.....
	:

入力信号待ち前の処理。

INO信号がLow(ON)ならばJ02へジャンプ。
INO信号がLow(ON)でないならばJ01へジャンプ。
INOがLow(ON)になるまで繰り返す。

入力信号条件成立後の処理。

【注意】

命令の処理時間により、実際の動作は2~5msec遅延します。

PJP 位置条件ジャンプ

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
PJP	絶対位置 (-2147483648 ~ +2147483647) ; ジャンプ先ラベル(J01~J63)	-	-	-

モータ回転の進行方向に対して現在位置が指定位置（絶対位置）を超えている場合、指定のジャンプ先ラベルへジャンプします。現在位置が指定位置（絶対位置）を超えていない場合、次の命令行の実行に移行します。本命令実行時点でモータ停止中の場合も、次の命令行の実行に移行します。

Data : ● 指定位置（絶対位置）

位置条件ジャンプの条件とする指定位置を、絶対位置で指定します。

この値は、パルススケール分子／分母（4.3.3.4 項参照）を設定すると、mm 単位値や inch 単位値で設定することができます。工場出荷時はパルススケール分子=分母になっていますので、ドライブパルス値となります。ドライバパルス値でのデータの設定範囲は -2147483648 ~ +2147483647 です。

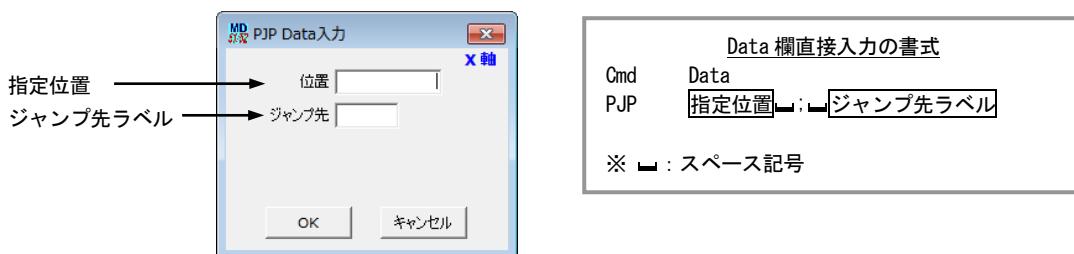
● ジャンプ先ラベル

ジャンプ先のジャンプラベル番号（J01～J63）を指定します。

ジャンプ先はジャンプ元と同じプログラム内、またはジャンプ元と同じサブルーチン内にしてください。

<Data 入力方法>

ユーザプログラム画面の Cmd 欄で PJP 命令を選択、または PJP 命令行の Data 欄をダブルクリックすると、Data 値入力画面が表示され、Data 値を入力できます。PJP 命令行の Data 欄をシングルクリックし、Data 値を直接入力することもできます。Data 値を直接入力する場合、ジャンプ先ラベルの J は大文字で入力してください。



【注意】

命令の処理時間により、実際の動作は 2～5 msec 遅延します。

JMP 無条件ジャンプ

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
JMP	ジャンプ先ラベル番号 (J01～J63)	-	-	-

指定のジャンプ先ラベルへジャンプします。

Data : ジャンプ先のジャンプラベル番号（J01～J63）を指定します。J は大文字で入力してください。

ジャンプ先はジャンプ元と同じプログラム内、またはジャンプ元と同じサブルーチン内にしてください。

JSR サブルーチンジャンプ

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
JSR	サブルーチンラベル番号 (S01～S19)	—	—	—

指定のサブルーチンラベルへジャンプします。サブルーチンは3階層までネストすることができます。

Data : ジャンプ先のサブルーチンラベル番号 (S01～S19) を指定します。

S は、大文字で入力してください。

RET サブルーチンリターン

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
RET	—	—	—	—

サブルーチンを終了し、サブルーチン呼び出し元に復帰します。サブルーチンの終わりに記述します。本命令行を実行すると、ジャンプ元のサブルーチンジャンプ命令(JSR)行の、次の命令行の実行に移行します。

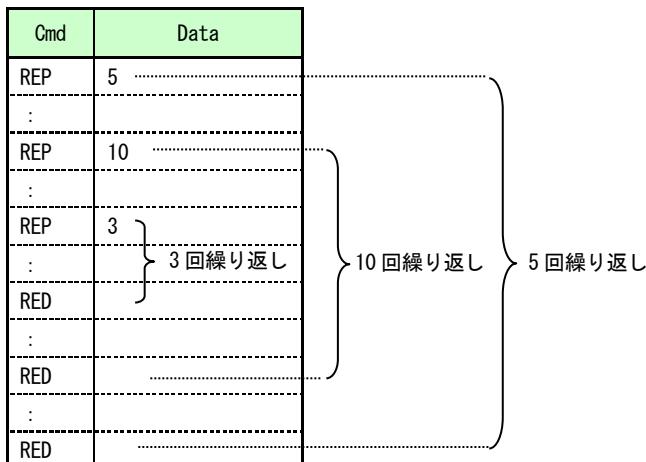
REP 反復開始

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
REP	反復回数 (1～255)	—	—	—

本命令の次の行から反復終了命令(RED)までを、指定回数だけ繰り返して実行します。反復終了命令は必ず本反復開始命令より下(行番号が大きい)になければなりません。反復は3階層までネストすることができます。

Data : 反復回数を指定します。反復回数は1～255の範囲です。



RED 反復終了

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
RED	—	—	—	—

反復開始命令(REP)から本命令までを、指定回数だけ繰り返して実行します。

END プログラム終了

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
END	-	-	-	-

ユーザプログラム実行を終了します。1つのプログラム内に必ず1つ以上のEND命令を記述する必要があります。1つのプログラム内に複数記述することもできます。

【注意】

モータが回転中であった場合には、モータの回転を減速停止した後にユーザプログラム実行を終了します。また、Speed選択値は、プログラム開始直前に戻ります。

TIM タイマー待ち

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
TIM	待ち時間 (1~65535msec)	-	-	-

指定時間だけ待ちます。指定時間を経過すると次の命令行の実行に移行します。

Data : 待ち時間を msec 単位で指定します。待ち時間は 1~65535msec の範囲です。

【注意】

±1msec の誤差があります。

WTE ドライブ終了待ち

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
WTE	-	-	-	-

モータの回転が停止するまで待ちます。モータの回転が停止すると次の命令行の実行に移行します。モータ停止中に本命令を実行した場合も次の命令行の実行に移行します。

WTP 指定位置通過待ち

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
WTP	絶対位置 (-2147483648 ~ +2147483647)	-	-	-

モータの回転中に指定位置(絶対位置)を通過するまで待ちます。指定位置を経過すると次の命令行の実行に移行します。モータの回転停止中に本命令を実行した場合、本命令による指定位置通過待ち中にモータの回転が停止した場合、本命令実行時点で指定位置を既に通過していた場合には、エラーとなりユーザプログラム実行を終了します。

Data : 通過待ちする位置を絶対位置で指定します。

この値は、パルススケール分子／分母 (4.3.3.4 項参照) を設定すると、mm 単位値や inch 単位値で設定することができます。工場出荷時はパルススケール分子=分母になっていますので、ドライブパルス値となります。ドライブパルス値でのデータの設定範囲は、-2147483648 ~ +2147483647 です。

【注意】

命令の処理時間により、実際の動作は 2~5msec 遅延します。

PAS 一時停止(デバッグ用)

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
PAS	-	-	-	-

ユーザプログラム実行を一時停止状態にします。実行を再開するには「MD51_52 操作ツール」 ユーザプログラム画面の[続行]ボタンをクリックしてください。本命令は、ユーザプログラムのデバッグ用にご利用ください。

【注意】

PAS 命令が含まれるプログラムをパラレルコントロール信号によるプログラムドライブ操作 (7.3.2.4 項参照) で実行させないでください。

RNY Y軸プログラム開始

[MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
RNY	P ラベル(P01~P63)	-	-	-

本命令はX軸に記述します。

指定されたY軸プログラムラベルからプログラムを開始します。Y軸プログラムのプログラム実行を開始して直ちに、X軸プログラムはプログラム実行を継続します。

本命令はY軸プログラムには使用できません。

WTY Y軸プログラム終了待ち

[MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
WTY	-	-	-	-

本命令はX軸に記述します。

Y軸プログラムのプログラム終了(END)まで、X軸プログラム実行を一時停止します。既にY軸プログラムが終了していた場合には、次行からX軸プログラム実行を継続します。

本命令はY軸プログラムには使用できません。

5.2.5 その他の命令

SPD ドライブ速度設定

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
SPD	ドライブ速度 (1~500000 pps)	-	-	-

モータの回転中に本命令を実行するとドライブ速度を変更します。

本命令の実行を開始すると直ちに次の命令行の実行に移行します。指定したドライブ速度に到達するのを待ちません。

本命令は CNT 命令及び ABA 命令、ICA 命令のみで使用できます。詳細は 6.5.7 項を参照してください。

定速モードのドライブ中にドライブ速度を変更すると、直ちに Data で指定したドライブ速度に移行します。

CNT 命令、ABA 命令、ICA 命令で台形加減速モードのドライブ中にドライブ速度を変更すると、Data で指定したドライブ速度まで加減速します。

CNT 命令で S 字加減速モードのドライブ中は、定速域でのみドライブ速度を変更することができます。

その他のドライブ命令で本命令を実行すると、エラーとなり、ユーザプログラム実行を終了します。

Data : ドライブ速度を指定します。

設定値範囲はマイクロステップ分割数 1 : 1 ~125000pps、マイクロステップ分割数 2 : 1 ~250000pps、他のマイクロステップ分割数では 1 ~500000pps となります。

POS 現在位置設定

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
POS	絶対位置 (-2147483648 ~ +2147483647)	-	-	-

現在位置を、指定した任意の値に書き換えます。論理位置と、実位置（エンコーダ信号カウント×エンコーダスケール×パルススケール適用値）に設定されます。本命令の実行を開始すると直ちに次の命令行の実行に移行します。モータの回転中に本命令を実行すると、エラーとなり、ユーザプログラム実行を終了します。

Data : 現在位置を任意の絶対位置で指定します。

この値は、パルススケール分子／分母（4.3.3.4 項参照）を設定すると、mm 単位値や inch 単位値で設定することができます。工場出荷時はパルススケール分子=分母になっていますので、ドライブパルス値となります。ドライブパルス値でのデータの設定範囲は、-2147483648 ~ +2147483647 です。

NOP 無処理

[MD5130D/MD5230D]

Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
NOP	-	-	-	-

何も処理を行いません。

5.3 入出力ポート番号

■ 入力ポート番号

入力ポート番号	コネクタ	ピン番号	信号名	信号内容	信号区分
01	CN4	12	XINO	汎用入力 0	X 軸用信号
02	CN4	13	XIN1	汎用入力 1	
03	CN4	2	XECA	エンコーダ A 相	
04	CN4	3	XEBC	エンコーダ B 相	
05	CN4	4	XE CZ	エンコーダ Z 相	
06	CN4	8	XHOME	原点	
11	CN7	12	YINO	汎用入力 0	Y 軸用信号
12	CN7	13	YIN1	汎用入力 1	
13	CN7	2	YECA	エンコーダ A 相	
14	CN7	3	YEBC	エンコーダ B 相	
15	CN7	4	YE CZ	エンコーダ Z 相	
16	CN7	8	YHOME	原点	
21	CN3	7	PSL0	プログラム指定	パラレル コントロール 信号
22	CN3	8	PSL1		
23	CN3	9	PSL2		
24	CN3	10	PSL3		
25	CN3	11	PSL4		
26	CN3	12	PSL5		

■ 出力ポート番号

出力ポート番号	コネクタ	ピン番号	信号名	信号内容	信号区分
01	CN4	14	XOUT0	汎用出力 0	X 軸用信号
02	CN4	15	XOUT1	汎用出力 1	
11	CN7	14	YOUT0	汎用出力 0	Y 軸用信号
12	CN7	15	YOUT1	汎用出力 1	

コネクタの詳細は「7.3 パラレルコントロールコネクタ」「7.4 軸用センサ入出力信号コネクタ」を参照してください。

5.4 ユーザプログラムの作成および実行のルール

- X軸の行番号 1 には、必ずプログラムラベルを記述してください
- 1つのプログラム内に必ず 1つ以上の END 命令を記述してください。
- 2 軸同時及び補間命令を使用するプログラムはX軸主体のプログラムにしてください。(Y軸主体では動作しません。)
- 2 軸同時及び補間命令を使用するプログラムはX軸にのみプログラムラベル（P ラベル）を登録します。
- 2 軸同時及び補間命令を使用するプログラムはY軸に END 命令を入れる必要はありません。
- 2 軸同時及び補間命令を使用するプログラム内ではY軸単独の命令は無視されます。
- 2 軸同時及び補間命令を使用するプログラムでY軸単独の命令を実行する場合は、Y軸上にプログラムラベルを作成し、X軸より RNY 命令でY軸を起動します。（プログラム記述例 5.5.8 参照）
- 2 軸同時及び補間命令を使用するプログラムを実行させる場合はX軸のみ実行してください。

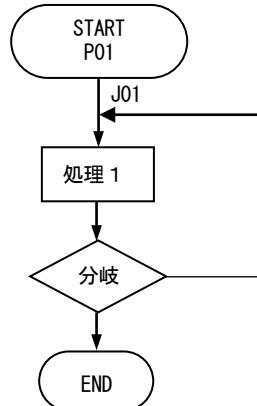
5.5 プログラム記述例

プログラムの記述例を示します。個別のユーザプログラム命令については5.2節以降を参照してください。

5.5.1 プログラムの先頭にジャンプするプログラム例

プログラムの先頭行には必ずプログラムラベル番号を記述しますので、ジャンプラベル番号を記述することができます。プログラムの先頭にジャンプしたい場合は、プログラムの先頭行にプログラムラベル番号と無処理(NOP)命令を記述し、2行目に実際の処理とジャンプラベル番号を記述します。

また、サブルーチンの中でサブルーチンの先頭にジャンプしたい場合も同様です。



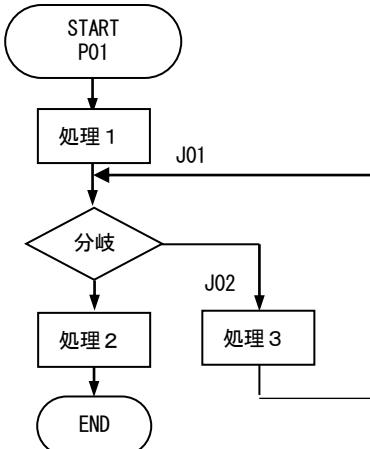
Label	Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
P01	NOP	.....		
J01	INC	10000	1	0	Off
	TIM	2000			
	IJP	01 : Low : J01	.....	
	END	.....		

プログラムの先頭行に P ラベル番号と NOP 命令を記述。
処理 1 : J ラベル番号を記述。
+10000 へ相対位置移動。2 秒タイマー待ち。
分岐 : XINO 信号が Low (ON) ならば J01 へジャンプ。
プログラム終了。

5.5.2 条件分岐ジャンプ先の処理を、通常処理の外（END 以降）に記述するプログラム例

条件分岐先での処理を、プログラムの終了(END)命令以降の行に記述することができます。END 行の次の行に記述したジャンプラベル番号の行は、END 前のプログラムラベル番号に属します。その行以降も他のプログラムラベル番号やサブルーチンラベル番号が記述されるまで、同じプログラムラベル番号が継続します。

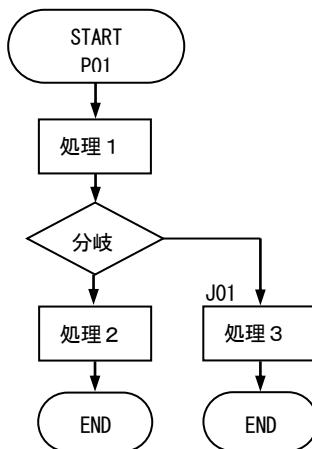
また、サブルーチンの中で、条件分岐ジャンプ先の処理を、通常処理の外(RET 以降)に記述したい場合も同様です。



Label	Cmd	Data	Speed	Timer	EndP	
P01	INC	1000	1	0	Off	処理 1 : +1000 の位置へ相対位置移動。
J01	IJP	02 ; Low ; J02				分岐 : XIN1 信号が Low (ON) ならば J02(処理 3) ヘジャンプ。 Hi (オープン) なら次の行(処理 2) へ。
	INC	20000	2	0	Off	処理 2 : +20000 の位置へ相対位置移動。
	END					プログラム終了 (END) 命令。
J02	TIM	200				処理 3 : 0.2 秒タイマー待ち。
	INC	-20000	2	0	Off	-20000 の位置へ相対位置移動。
	JMP	J01				J01 へ無条件ジャンプ。

5.5.3 条件分岐ジャンプ先でプログラムを終了するプログラム例

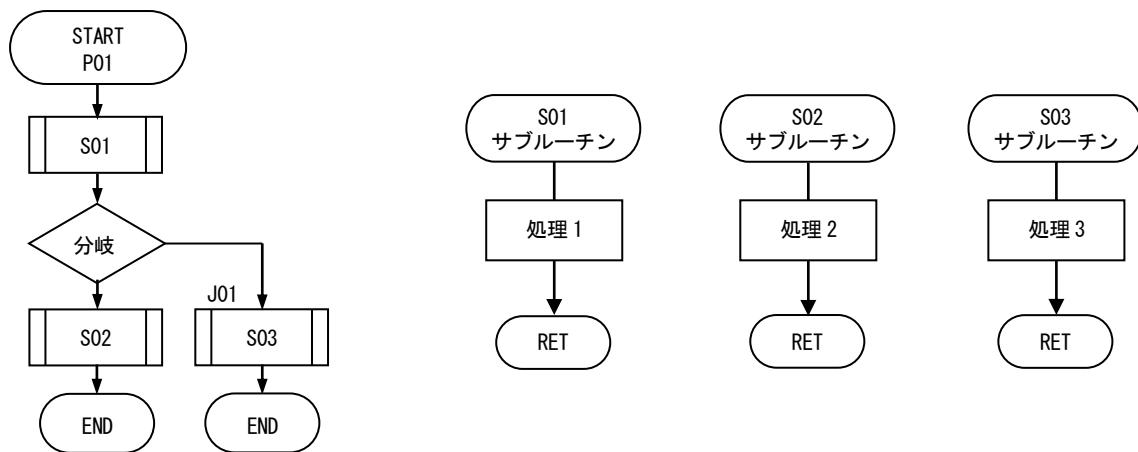
条件分岐先での処理の後、プログラムを終了したい場合、それぞれの条件分岐先に処理と終了 (END) 命令を記述することができます。このとき、1 つのプログラムラベル内に 2 つの END 命令が記述されることになります。また、サブルーチンの中で、条件分岐ジャンプ先でサブルーチンから復帰 (RET 命令) したい場合も同様です。



Label	Cmd	Data	Speed	Timer	EndP	
P01	ABS	5000	1	0	Off	処理 1 : 位置 5000 へ絶対位置移動。
	IJP	01 ; Low ; J01				分岐 : XINO 信号が Low (ON) ならば J01 (処理 3) ヘジャンプ。 Hi (オープン) なら次の行 (処理 2) へ。
	ABS	12500	2	0	Off	処理 2 : 位置 12500 へ絶対位置移動。
	OTP	01 ; 500				XOUT0 を 0.5 秒間 ON。
	END					処理 2 へ分岐時のプログラム終了 (END) 命令。
J01	ABS	50000	2	0	Off	処理 3 : 位置 50000 へ絶対位置移動。
	OTP	02 ; 500				XOUT1 を 0.5 秒間 ON。
	END					処理 3 へ分岐時のプログラム終了 (END) 命令。

5.5.4 サブルーチンを呼び出すするプログラム例

サブルーチンの先頭行には、S ラベル番号を記述します。サブルーチンの終了にはサブルーチンからの復帰を示すサブルーチンリターン(RET)命令を記述してください。サブルーチンの記述は3階層までネストすることができます。また、サブルーチンの先頭にジャンプしたい場合は、サブルーチンの先頭行に S ラベル番号と無処理(NOP)命令を記述して次の行にジャンプラベル番号と実際の処理を記述します。



Label	Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
P01	JSR	S01	—		
	IJP	01 ; Low ; J01			
	JSR	S02	—		
	END				
J01	JSR	S03	—		
	END				
S01	ABS	5000	1	0	Off
	RET				
S02	ABS	12500	2	0	Off
	OTP	01 ; 500			
	RET				
S03	NOP				
J02	IJP	01 ; Low ; J04			
	POS	0			
	ICA	-9000	2		
J03	PJP	-1000 ; J02			
	JMP	J03			
J04	OTP	02 ; 500			
	RET				

S01 サブルーチンを呼ぶ。

分岐 : XINO 信号が Low (ON) ならば J01 へジャンプ。
Hi (オーブン) なら次の行へ。

S02 サブルーチンを呼ぶ。

プログラム終了 (END) 命令。

S03 サブルーチンを呼ぶ。

プログラム終了 (END) 命令。

S01 サブルーチン

処理 1: 位置 5000 へ絶対位置移動。

S02 サブルーチン

処理 2: 位置 12500 へ絶対位置移動。
XOUT0 を 0.5 秒間 ON。

S03 サブルーチン

処理 3:
J02 分岐 : XINO 信号が Low (ON) ならば J04 へジャンプ。
Hi (オーブン) なら次の行へ。

現在位置 0 設定

相対位置移動開始

J03 通過位置条件確認時 J02 へジャンプ

JMP J03

J04 XOUT1 を 0.5 秒間 ON。

5.5.5 2軸同時命令のプログラム例

X軸にのみプログラムラベルを記述し、2軸同時命令を、X, Y軸の同一行に記述します。
2軸同時命令は両軸ともにドライブが終了するのを待ってから、次の命令行の実行に移行します。

X軸						Y軸					
Label	Cmd	Data	Speed	Timer	EndP	Label	Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
P01	NOP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ABB	60000	4	0	Off		ABB	60000	2	0	Off
	ABB	0	2	0	Off		ABB	0	4	0	Off
	END	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P02	ICB	10000	1	0	Off		ICB	-20000	2	0	Off
	ICB	10000	2	0	Off		ICB	-20000	1	0	Off
	END	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

X軸のみPラベルを記述
同一行に記述
(各項目は各軸個別に設定)

5.5.6 直線補間のプログラム例

X軸にのみプログラムラベルを記述し、直線補間命令を、X, Y軸の同一行に記述します。
直線補間命令は実行すると直ちに次の命令行に移行するため、次の行にはWTE命令を記述し、ドライブ終了を待ちます。

X軸						Y軸					
Label	Cmd	Data	Speed	Timer	EndP	Label	Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
P01	NOP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	LNI	10000	1	0	Off		LNI	5000	—	—	—
	WTE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	HMB	—	—	—	—		HMB	—	—	—	—
	END	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

X軸のみPラベルを記述
同一行に記述
ドライブの終了待ち

5.5.7 円弧補間のプログラム例

X軸にのみプログラムラベルを記述し、各円弧補間命令を、X, Y軸の同一行に記述します。
円弧補間中心点設定(CEN)命令にて円弧の中心点を記述し、次の行に補間移動開始(CWIまたはCCW)命令を記述してください。
補間移動開始命令は実行すると直ちに次の命令行に移行するため、次の行にはWTE命令を記述し、ドライブ終了を待ちます。

X軸						Y軸					
Label	Cmd	Data	Speed	Timer	EndP	Label	Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
P01	NOP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	CEN	0	—	—	—		CEN	-10000	—	—	—
	CWI	0	1	—	—		CWI	0	—	—	—
	WTE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	CEN	0	—	—	—		CEN	-10000	—	—	—
	CCW	0	1	—	—		CCW	0	—	—	—
	WTE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	END	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

X軸のみPラベルを記述
円弧の中心点を同一行に記述
円弧補間命令を同一行に記述
ドライブの終了待ち

5.5.8 X軸プログラムからY軸を実行するプログラム例

X軸のプログラムにY軸を実行させるための RNY 命令を記述します。

Y軸を実行するプログラムを、プログラムラベルを付けて、記述します。

プログラムの開始はX軸のプログラムだけ実行させます。

X軸						Y軸					
Label	Cmd	Data	Speed	Timer	EndP	Label	Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
P01	NOP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	CEN	0	—	—	—		CEN	-10000	—	—	—
	CWI	0	1	—	—		CWI	0	—	—	—
	WTE	—	—	—	—		—	—	—	—	—
	RNY	P01	—	—	—		—	—	—	—	—
	WTY	—	—	—	—		—	—	—	—	—
	END	—	—	—	—	P01	ABS	5000	3	0	OFF
							ABS	0	3	0	OFF
							END	—	—	—	—

X軸主体のプログラムを記述

Y軸のプログラム(P01)を起動

Y軸プログラム終了待ち

Y軸のプログラムを記述

6. 機能補足

6.1 ドライブパルスとエンコーダ入力

本製品は、動作対象物の移動量をドライブパルスという単位で扱います。移動命令などのドライブ命令が本体内の加減速パルス発振器に指令されると、パルス発振器はマイクロステップ駆動回路部に対してドライブパルスを送ります。マイクロステップ駆動回路部では、5相ステッピングモータの基本回転ステップ角を指定された分割数に従って更に細かく分割して、モータを回転させます。

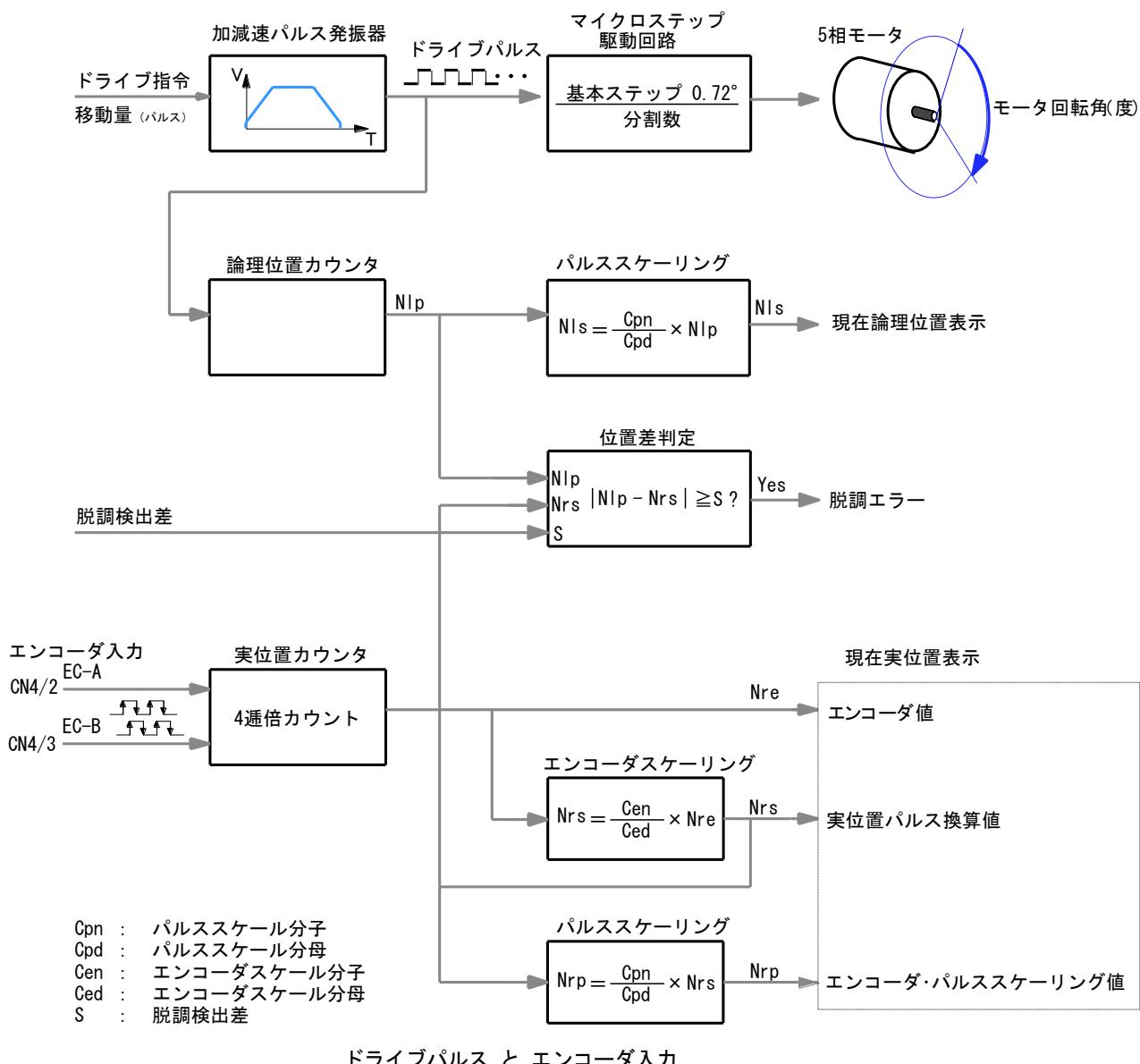
接続する5相ステッピングモータは、マイクロステップ分割数設定が1のときは500ドライブパルスでモータ1回転となります。すなわち、モータ回転ステップ角は1ドライブパルス当たり0.72度になります。マイクロステップ分割数が大きくなればなるほど1ドライブパルス当たりのモータ回転ステップ角は小さくなります。

指定の移動量（ドライブパルス数）に対するモータの回転角は次式で表されます。

$$\text{モータ回転角 (度)} = \frac{0.72}{\text{マイクロステップ分割数}} \times \text{ドライブパルス数}$$

【注意】

マイクロステップ機能はモータ励磁の基本ステップ内を電気的に分割する方法です。マイクロステップにより分割されたステップ角の機械的な均一性を保証するものではありません。



ドライブパルス と エンコーダ入力

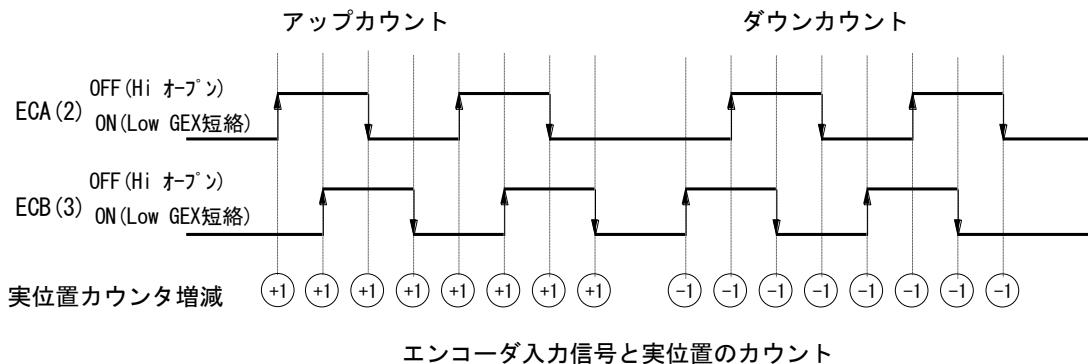
ドライブパルスは本体内の論理位置カウンタに入力され、移動対象物の現在位置が常に管理されています。現在位置はパルススケーリング機能により指定の係数を乗除算され表示されます。

エンコーダ入力信号は4倍カウント（A/B相信号の↑↓すべてでカウント）で実位置カウンタに取り込まれます。実位置カウンタ値は次の3つの演算値から選択して表示させることができます。

表示選択	内容
エンコーダ値	実位置カウンタ値をそのまま表示する。
実位置パルス換算値	論理位置カウンタとパルスの整合を取るために、実位置カウンタ値に指定のエンコーダスケーリング係数を乗除算して表示する。
エンコーダ・パルススケーリング値	論理位置がパルススケーリングされる場合、論理位置と移動単位の整合を取るために、実位置パルス換算値に指定のパルススケーリング係数を乗除算して表示する。

脱調検出機能は、論理位置カウンタ値と実位置パルス換算値の差分を求め、その絶対量が指定の値を超えた場合に脱調エラーとします。

エンコーダ入力信号（7.4.1項参照）のECA及びECBと実位置カウンタの関係は、次の通りです。



エンコーダからの2相パルスを4倍カウントしますので、エンコーダ1回転のパルス数が500の場合、実位置カウンタは1回転あたり2000カウントします。

6.2 自動原点出し

概要

自動原点出しは、原点位置への復帰を自動で行う機能です。

MD5130D/5230D の自動原点出しは、起動がかかると下表に示すステップ 1 からステップ 4 を順次実行します。各ステップについて、実行／不実行の選択、サーチ方向、検出する入力信号の選択と検出信号の論理を設定します。(4.3.4 項参照) ステップ 1, 4 は速度設定画面 (4.3.2 項参照) にて設定された速度設定 4 を高速原点サーチ速度としてサーチ動作が行われます。また、ステップ 2, 3 はパラメータ設定画面 (4.3.3 項参照) にて設定された原点低速サーチ速度でサーチ動作が行われます。

自動原点出しの終了時には位置カウンタは 0 にリセットされ (有効／無効の設定可能)、原点出しを終了します。検出信号については「7.4 軸用センサコネクタ」を参照してください。

ステップ	動作	サーチ速度	検出信号
ステップ 1	高速原点サーチ	原点高速サーチ速度 (速度設定 4)	nHOME／リミット信号から選択
ステップ 2	低速原点サーチ	原点低速サーチ速度	
ステップ 3	低速エンコーダ Z 相サーチ	原点低速サーチ速度	nECZ 信号
ステップ 4	高速オフセット移動	原点高速サーチ速度 (速度設定 4)	—

6.2.1 自動原点出し動作の説明

6.2.1.1 ステップ 1 高速原点サーチ

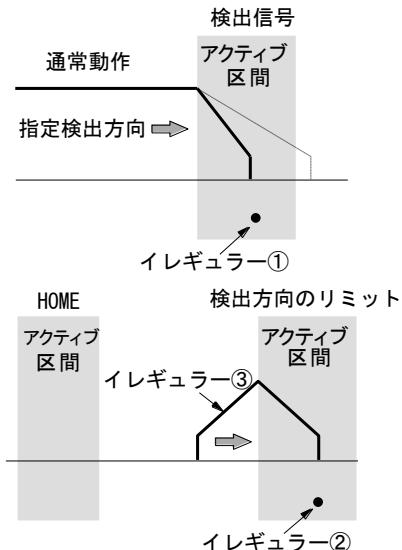
ステップ 1 は原点高速サーチ速度 (4.3.2 速度設定の速度設定 4) で、指定の方向に検出信号 (4.3.4.1 項参照) がアクティブになるまで移動し減速停止します。加減速ドライブを行わせるために原点高速サーチ速度 (速度設定 4) は、初速度より高い値に設定します。

■ ステップ 1 イレギュラー動作

- ① ステップ 1 開始前にすでに指定の検出信号 (HOME／リミット信号) がアクティブになっている。
→ ステップ 2 に進みます。
- ② 検出信号を HOME に設定しているとき、ステップ 1 開始前に検出方向のリミット信号がアクティブになっている。
→ ステップ 2 に進みます。
- ③ 検出信号を HOME に設定しているとき、ステップ 1 実行中に検出方向のリミット信号がアクティブになった。
→ ドライブを減速停止してステップ 2 に進みます。

【注意】

ステップ 1 は、高速サーチを行いますので、検出信号にリミット信号を指定した場合は、リミット停止モードの設定に関わらず、減速停止動作をします。リミット停止モードの設定は、4.3.1.5 ハードウェアリミット停止モードと論理レベルを参照してください。



6.2.1.2 ステップ2 低速原点サーチ

ステップ2は、原点低速サーチ速度（4.3.3 参照）で、指定の方向に、検出信号（HOME／リミット信号）がアクティブになるまで定速で移動し即停止します。低速サーチ動作を行わせるために、原点低速サーチ速度を速度設定4の初速度より低い値に設定します。

■ ステップ2イレギュラー動作

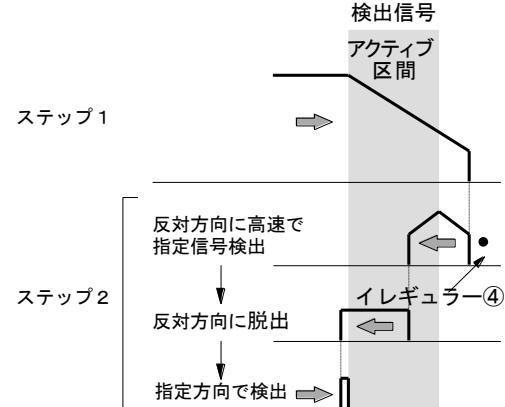
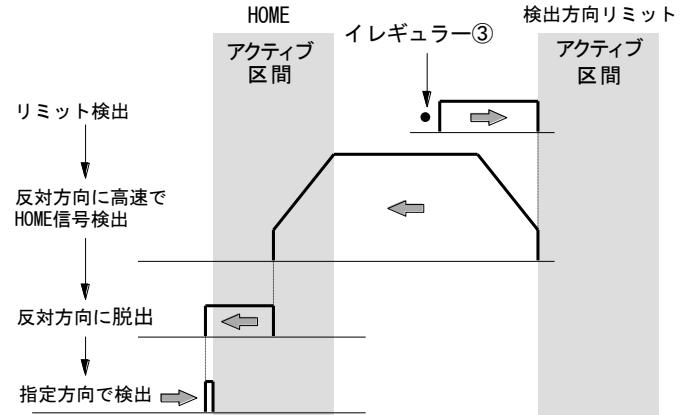
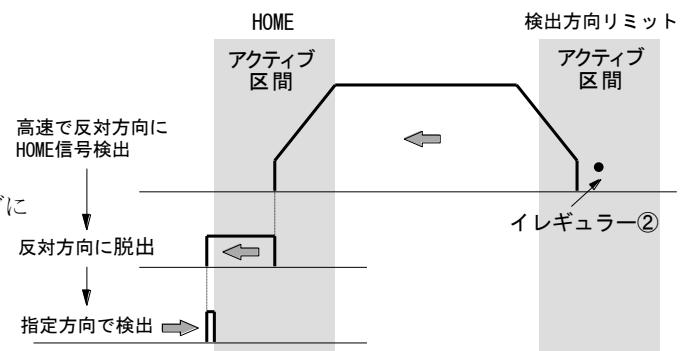
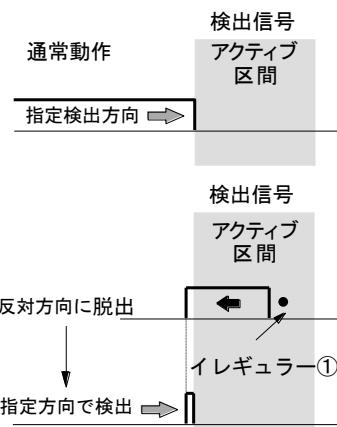
- ① ステップ2開始前にすでに検出信号（HOME／リミット信号）がアクティブになっている。
→ 検出信号（HOME／リミット信号）が非アクティブになるまで、指定の検出方向と反対の方向へ原点低速サーチ速度で移動します。
検出信号が非アクティブになったら、ステップ2を始めから実行します。

- ② 検出信号をHOMEに設定しているとき、ステップ2開始前に検出方向のリミット信号がアクティブになっている。
→ 原点信号（HOME）がアクティブになるまで、指定の検出方向と反対の方向へ原点高速サーチ速度（速度設定4）で移動します。原点信号がアクティブになったら、さらに原点信号が非アクティブになるまで、指定の検出方向と反対の方向へ原点低速サーチ速度で移動します。原点信号が非アクティブになったら、ステップ2を始めから実行します。

- ③ 検出信号をHOMEに設定しているとき、ステップ2実行中に検出方向のリミット信号がアクティブになった。
→ ドライブを即停止してイレギュラー動作②の動作を行います。

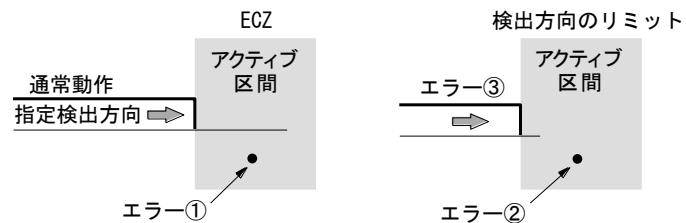
- ④ ステップ1とステップ2の検出方向が同一の場合、ステップ2開始前に検出信号が非アクティブになっている。
→ 検出信号がアクティブになるまで、指定の検出方向と反対の方向へ原点高速サーチ速度（速度設定4）で移動します。検出信号がアクティブになったら、さらに検出信号が非アクティブになるまで、指定の検出方向と反対の方向へ原点低速サーチ速度で移動します。
検出信号が非アクティブになったら、ステップ2を始めから実行します。

この動作は回転軸の原点出しに適しています。



6.2.1.3 ステップ3 低速エンコーダZ相サーチ

ステップ3は、原点低速サーチ速度（4.3.3 参照）で、指定の方向に、エンコーダZ相信号（ECZ）がアクティブになるまで定速で移動し即停止します。低速サーチ動作を行わせるために、原点低速サーチ速度を速度設定4の初速度より低い値に設定します



■ ステップ3イレギュラー動作

- ① ステップ3開始時にすでにエンコーダZ相信号（ECZ）がアクティブになっているとエラー（Home search error）となり、原点出しが終了します。ステップ3は、必ずエンコーダZ相信号（ECZ）が安定した非アクティブ状態から開始するように、機械系を調整してください。
- ② ステップ3開始前に検出方向のリミット信号がアクティブになっているとリミットエラーとなり、原点出しが終了します。
- ③ ステップ3実行中に検出方向のリミット信号がアクティブになるとリミットエラーとなり、原点出しが終了します。

6.2.1.4 ステップ4 高速オフセット移動

ステップ4は、原点高速サーチ速度（4.3.2 速度設定の速度設定4）で、原点オフセット移動量（4.3.3.8 項参照）に設定されている値に移動します。機械的原点位置から作業原点に移動させたい場合に使用します。

【特記事項】

- ・自動原点出し実行中は、ソフトリミットを設定していても無効となります。
- ・高速原点サーチ速度の加減速モード、初速度、加減速時間も速度設定4の設定が適用されます。
- ・原点低速サーチ速度は速度設定4の初速度以下に設定する必要があるので、速度設定4の加減速モードは初速度設定可能な通常台形加減速をお勧めします。

6.2.2 自動原点出しの設定項目

自動原点出しの設定は、各設定画面で行います。原点出しモード設定画（4.3.4 項参照）では、原点検出信号選択、HOME 信号論理レベル、ECZ 信号論理レベル、ステップ 1～4 動作内容、位置カウンタクリアの有無を設定します。速度設定画面（4.3.2 項参照）では、速度設定 4 に原点高速サーチ速度を設定します。パラメータ設定画面（4.3.3 項参照）では、原点低速サーチ速度と原点オフセット移動量を設定します。

また、原点検出信号にリミット信号を使用する場合は、モード設定画面（4.3.1 項参照）でリミット信号の論理レベルと停止モードを設定します。

画面	表示	選択／設定値範囲	出荷時の値
自動原点出しモード	原点検出信号	Home／Limit ※1	Home
	原点信号論理レベル	Low (GEX 短絡) ／High (オープン)	Low
	エンコーダ Z 相信号論理レベル	Low (GEX 短絡) ／High (オープン)	Low
	ステップ 1～4 実行/不実行	Disable (不実行) ／Enable (実行)	Disable
	ステップ 1～3 サーチ方向	+ ／-	ステップ 1, 2 : - ステップ 3 : +
	位置カウンタクリア	Disable (無効) ／Enable (有効)	Enable
モード	ハードウェアリミット停止モード	Instant ／Slow ※2	Instant
	ハードウェアリミット信号論理レベル	Low (GEX 短絡) ／High (オープン)	Low
速度 [速度設定 4]	加減速モード	定速／通常台形／非対称台形 ／通常 S 字	通常台形
	初速度	1 ~ 500000 [pps]	4000
	ドライブ速度	1 ~ 500000 [pps]	40000
	加速時間	1 ~ 10000 [msec]	500
	減速時間	1 ~ 10000 [msec]	(空白)
パラメータ	原点低速サーチ速度	1 ~ 500000 [pps]	4000
	原点オフセット移動量	-2147483646 ~ 2147483646	100

※1：リミット信号を選択した場合、ステップ 1, 2 の各ステップでサーチする方向のリミット信号が検出信号になります。

※2：リミット信号を選択した場合、原点出し実行中は本項設定に関わらず Slow で動作します。

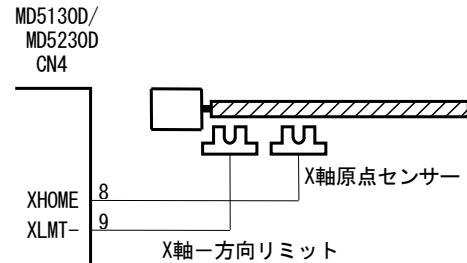
6.2.3 自動原点出し動作と設定例

6.2.3.1 原点信号(HOME)で原点出しを行う例

高速原点サーチと低速原点サーチの検出信号を、原点信号(HOME)に設定することにより、原点出しを行う例です。

[動作例]

	入力信号と論理レベル	検出方向	検出速度
ステップ1	HOME 信号, Low(GEX 短絡)	一方向	40,000pps
ステップ2	HOME 信号, Low(GEX 短絡)	一方向	4,000pps
ステップ3	不実行		
ステップ4	+方向へ 3500 パルスオフセット移動	+方向	40,000pps

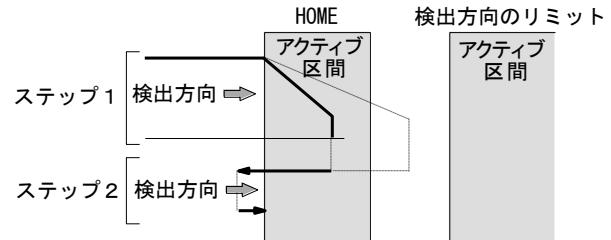


上表のように、ステップ1とステップ2の信号の論理レベルと検出方向は同じにします。

ステップ1で一方向に高速(40,000pps)で原点まで移動し、原点信号がアクティブになると減速停止します。

ステップ2で停止位置が原点信号アクティブ区間内であれば、逆方向に原点信号アクティブ区間を脱出してから、原点信号を検出し、停止します。

ステップ4では+方向にオフセット移動し原点出しを終了します。



【注意】

- 検出方向の先にはオーバーランリミットを設け、その信号をリミット入力(LMT+/-)に接続してください。
- オーバーランリミットを設けない場合、原点出しを開始する位置は必ず検出方向側に原点センサがある位置としてください。
- ステップ1と2は同じ信号を使いますので検出方向は同じにします。

上記の動作を行うために下記の設定を行います。

画面	項目	設定値	備考
自動原点出しモード	原点検出信号	Home	
	原点信号論理レベル	Low	GEX 短絡でアクティブ
	Z 相信号論理レベル	Low	使用しない
	ステップ1実行／不実行	Enable	実行
	ステップ1 サーチ方向	—	一方向
	ステップ2実行／不実行	Enable	実行
	ステップ2サーチ方向	—	一方向
	ステップ3実行／不実行	Disable	実行しない
	ステップ3サーチ方向	—	
	ステップ4実行／不実行	Enable	実行
速度 [速度設定4]	位置カウンタクリア	Enable	原点出し終了後位置カウンタクリア
	加減速モード	通常台形	初速度設定値を指定できる加減速モード
	初速度	4,000	台形駆動の初速度
	ドライブ速度	40,000	原点高速サーチ速度
パラメータ	加速時間	500	
	原点低速サーチ速度	4,000	初速度以下の値にする
	原点オフセット移動量	3,500	正の値は+方向移動、負の値は-方向移動

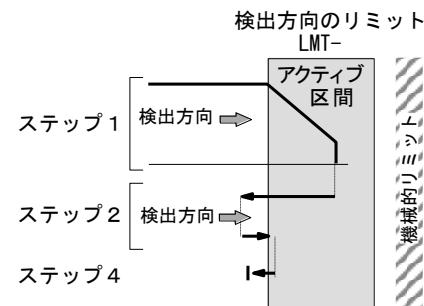
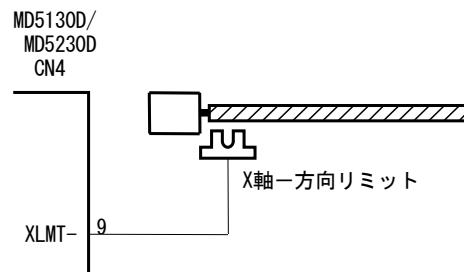
6.2.3.2 リミット信号で原点出しを行う例

簡易的な原点出しとして、片方のリミット信号を原点信号として代用する方法です。ただし、下記の2項が条件となります。

- ① 高速原点サーチ動作を行なう場合は、リミット信号がアクティブになる位置から機械的なリミットまでの距離内で、十分に減速停止できること。
- ② 原点出しを開始する位置が、検出方向に向かって、リミット信号アクティブ区間を越えた先にはないこと。

[動作例]

	入力信号と論理レベル	検出方向	検出速度
ステップ1	リミット信号, Low (GEX 短絡)	一方向	10,000pps
ステップ2	リミット信号, Low (GEX 短絡)	一方向	200pps
ステップ3	不実行		
ステップ4	+方向へ 500 パルスオフセット移動	+方向	10,000pps



上表のように、ステップ1とステップ2の信号の論理レベルと検出方向を同じにします。ステップ1で一方向に高速(10,000PPS)でリミットまで移動し、リミット信号がアクティブになると減速停止します。

ステップ2で停止位置が原点信号アクティブ区間内であれば、逆方向にリミットアクティブ区間を脱出してから、リミット信号を検出し停止します。

ステップ4で+方向にオフセット移動し原点出しを終了します。

【注意】

- ステップ1, 2は検出方向を同じにします。
- ステップ4は必ず有効にして検出方向をステップ1, 2と逆の方向にオフセット移動し、リミットを脱出させてから原点出しを終了します。
- ステップ3を実行する場合には検出方向をステップ1, 2と逆の方向にします。
- リミット信号による原点出し実行中は、リミット停止モードの設定に関わらず減速停止モードで動作します。

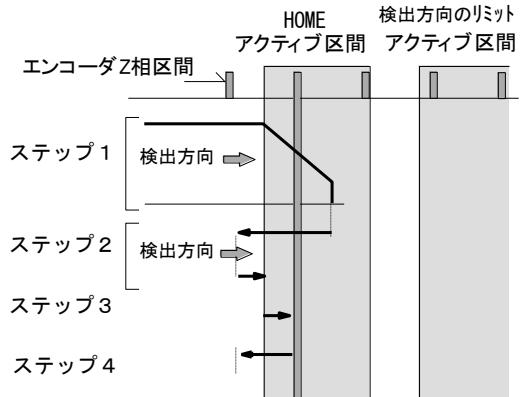
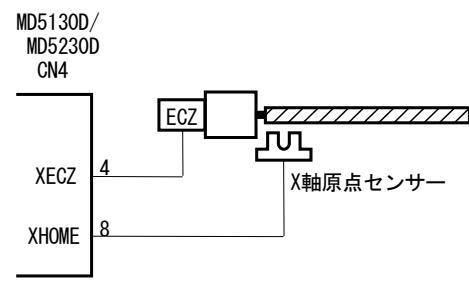
画面	項目	設定値	備考
自動原点出しモード	原点検出信号	Limit	
	原点信号論理レベル	Low	使用しない
	Z 相信号論理レベル	Low	使用しない
	ステップ1実行／不実行	Enable	実行
	ステップ1 サーチ方向	—	一方向
	ステップ2実行／不実行	Enable	実行
	ステップ2 サーチ方向	—	一方向
	ステップ3実行／不実行	Disable	実行しない
	ステップ3 サーチ方向	—	
	ステップ4実行／不実行	Enable	実行 (リミット脱出させる)
モード	位置カウンタクリア	Enable	原点出し終了後位置カウンタクリア
	ハードリミット停止モード	Slow	減速停止を選択
速度 [速度設定4]	リミット信号論理レベル	Low	GEX 短絡でアクティブ
	加減速モード	通常台形	初速度設定値を指定できる加減速モード
	初速度	200	台形駆動の初速度
	ドライブ速度	10,000	原点高速サーチ速度
パラメータ	加速時間	500	
	原点低速サーチ速度	200	初速度以下の値にする
	原点オフセット量	500	正の値は+方向移動、負の値は-方向移動

6.2.3.3 エンコーダZ相信号を使用して原点出しを行う例

エンコーダZ相信号を使用して、より精度よく原点出しを行う例を示します。エンコーダZ相信号(ECZ)をサーチするステップ3の開始位置が、必ずエンコーダZ相信号が安定した非アクティブ状態となるように、機械系を調整してください。

【動作例】

	入力信号と論理レベル	検出方向	検出速度
ステップ1	HOME信号、Low (GEX 短絡)	一方向	20,000pps
ステップ2	HOME信号、Low (GEX 短絡)	一方向	500pps
ステップ3	ECZ信号、Low (GEX 短絡)	一方向	500pps
ステップ4	+方向へ3500パルス オフセット移動	+方向	20,000pps



ステップ1からステップ2までの動作は前述の「6.2.3.1 原点信号(HOME)で原点出しを行う例」と同じです。ステップ3では原点低速サーチ速度で一方向にエンコーダZ相信号(ECZ)をサーチし、検出すると即停止します。ステップ4で+方向にオフセット移動し原点出しは終了します。

【注意】

ステップ1, 2の検出信号にリミット信号を使用する場合はステップ3(エンコーダZ相サーチ)の検出方向を必ずステップ1, 2と逆方向にします。

画面	項目	設定値	備考
自動原点出しモード	原点検出信号	Home	
	原点信号論理レベル	Low	GEX 短絡でアクティブ
	Z相信号論理レベル	Low	使用しない
	ステップ1実行／不実行	Enable	実行
	ステップ1サーチ方向	—	一方向
	ステップ2実行／不実行	Enable	実行
	ステップ2サーチ方向	—	一方向
	ステップ3実行／不実行	Enable	実行
	ステップ3サーチ方向	—	一方向
	ステップ4実行／不実行	Enable	実行
速度 [速度設定4]	位置カウンタクリア	Enable	原点出し終了後位置カウンタクリア
	加減速モード	通常台形	初速度設定値を指定できる加減速モード
	初速度	500	台形駆動の初速度
	ドライブ速度	20,000	原点高速サーチ速度
パラメータ	加速時間	500	
	原点低速サーチ速度	500	初速度以下の値にする
	原点オフセット量	3500	正の値は+方向移動、負の値は-方向移動

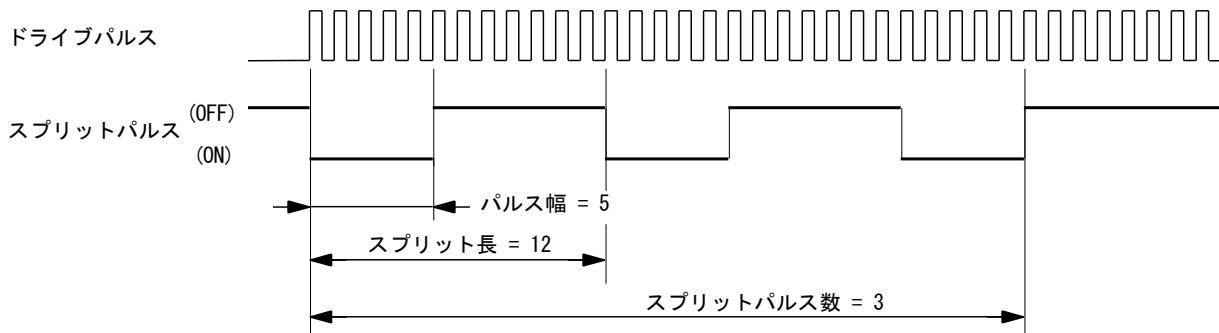
6.3 スプリットパルス

6.3.1 スプリットパルスの説明

スプリットパルスとは、モータの動作中にドライブパルス（6.1節参照）と同期して出力されるパルスで、モータの回転や軸移動に同期させて、一定の位置間隔で別の仕事をさせたいときに便利な機能です。スプリットパルス設定（4.3.5項参照）で、スプリット長(周期)、パルス幅、スプリットパルス数を4パターンまで登録することができます。

スプリットパルスは、軸用センサコネクタのnSPLT端子（7.4節参照、CN4, 7コネクタの16番ピン）から出力されます。

スプリットパルスはドライブパルスに同期して出力するため、ドライブの加減速中においても、位置に対して一定の間隔のパルスを出力することができます。



【注意】

補間命令実行時はスプリットパルスは機能しません。

6.3.1.1 スプリットパルスの開始

スプリットパルスは、MD51_52操作ツールのジョグ操作画面（4.2.5項参照）、およびユーザプログラムのスプリットパルス開始命令（SSP、5.2.3項参照）によって、開始することができます。

ドライブ開始前にスプリットパルス開始指示を行うと、ドライブ開始と同時にスプリットパルスも出力開始されます。

6.3.1.2 スプリットパルスの停止

スプリットパルス設定の「スプリットパルス数」に指定した数のスプリットパルスを出力し終えると、スプリットパルスは停止します。また、MD51_52操作ツールのジョグ操作画面（4.2.5項参照）、およびユーザプログラムのスプリットパルス停止命令（PST、5.2.3項参照）によって停止することもできます。

スプリットパルスはドライブパルスに同期して出力しますので、ドライブが停止するとスプリットパルスも停止します。ユーザプログラム実行中にドライブを停止した場合、その後ドライブを再開しても、スプリットパルスを続きから再開することはできません。

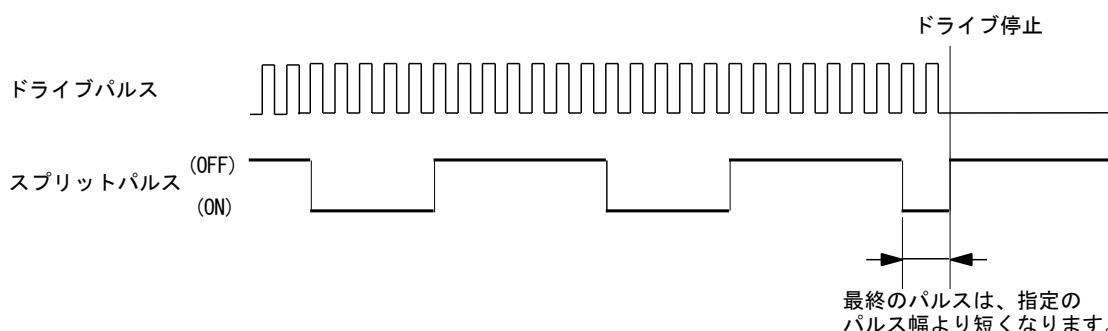
6.3.1.3 スプリットパルス停止タイミング

スプリット停止命令が発行された場合：

停止命令発行時にスプリットパルスがONの場合には、「パルス幅」に指定したスプリットパルスのON幅を出力し終えてからスプリットパルスは、停止します。

ドライブが停止した場合：

ドライブ停止のタイミングでスプリットパルスは途中でOFFになります。



6.3.2 スプリットパルスの設定項目

スプリットパルスの設定は、コンフィグレーション設定画面のスプリットパルス設定画面（4.3.5 項参照）で行います。スプリットパルス設定は4パターン設定することができます。それぞれにスプリット長(周期)、パルス幅、スプリットパルス数を設定します。

【注意】

- スプリットパルスの各設定値には、パルススケール設定（4.3.3.4 項参照）が適用されません。
- パルススケール設定を行っている場合も、スプリットパルスの各設定値は、ドライブパルス単位で設定してください。
- プログラム実行中は命令の処理時間がありますので、実際のスプリットパルス出力は2～4msec程度遅延します。

画面	表示	設定値	出荷時の値
スプリットパルス設定	スプリット長	2～65535	スプリットパルス設定 1 : 10 スプリットパルス設定 2 : 20 スプリットパルス設定 3 : 1000 スプリットパルス設定 4 : 10000
	スプリット幅	1～65534	スプリットパルス設定 1 : 5 スプリットパルス設定 2 : 10 スプリットパルス設定 3 : 500 スプリットパルス設定 4 : 5000
	パルス数	1～65535 または0（無限）	スプリットパルス設定 1 : 0 スプリットパルス設定 2 : 0 スプリットパルス設定 3 : 10 スプリットパルス設定 4 : 10

6.3.3 スプリットパルスの設定例

スプリットパルスの使用例を記述します。

6.3.3.1 一定の回転角ごとにスプリットパルスを出力する例

マイクロステップ分割数：20 設定で、軸の回転角45°につき9°のスプリットパルスを出力します。

ユーザプログラム機能を使用し、ドライブ開始と同時にスプリットパルスを出力開始します。

1回転でドライブを停止しスプリットパルスも停止します。

スプリット長とパルス幅を算出します。

マイクロステップ分割数20のとき、ドライブパルス1パルスの回転角度は $0.72/20=0.036^\circ$

スプリット長：回転角45°のドライブパルス数は、 $45/0.036 = 1250$ パルス。

パルス幅：回転角9°のドライブパルスは、 $9/0.036 = 250$ パルス。

[スプリットパルスの設定]

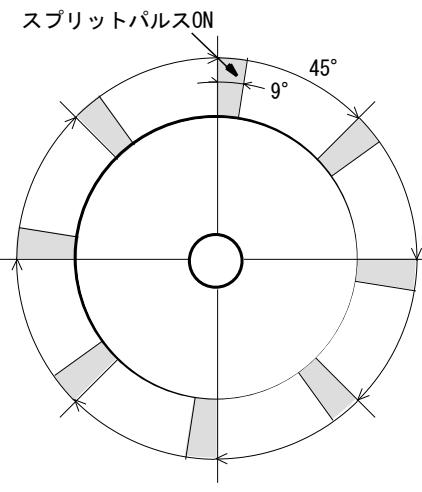
スプリットパルス設定1に設定する。

画面	設定項目	設定値
スプリットパルス設定	スプリット長	1250
	パルス幅	250
	パルス数	0（無限）

[速度設定]

速度1に設定する。

画面	設定項目	設定値
速度	加減速モード	定速
	ドライブ速度	2000



スプリットパルス設定例

[ユーザプログラム]

Label	Cmd	Data	Speed	Timer	EndP	備考
P01	SSP	1				ドライブ開始前に スプリットパルス開始コマンドを発行
	INC	10000	1	0	OFF	ドライブ開始 →スプリットパルスも開始される
	END					

6.3.3.2 一定の軸の移動量ごとにスプリットパルスを出力する例

ボールネジのリードが 2mm のとき、マイクロステップ分割数:20 の設定で、軸が 10mm 移動するごとに 1mm 移動する時間だけスプリットパルスを出力します。

ユーザプログラム機能を使用し、ドライブ開始と同時にスプリットパルスを出力開始します。

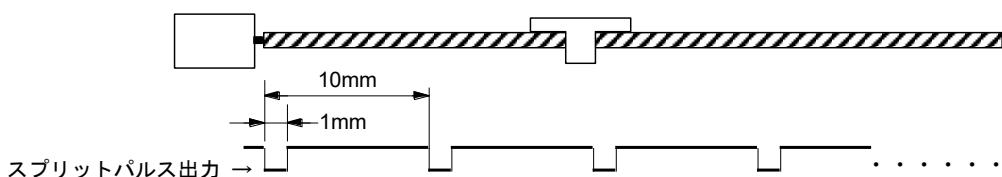
軸移動が 100mm でドライブを停止しスプリットパルスも停止します。

スプリット長とパルス幅を算出します。

マイクロステップ分割数 20、ボールネジのリード 2mm のとき、ドライブパルス 1 パルスの移動量は、 $2/500/20=0.0002\text{mm}$ 。

スプリット長：移動量 10mm のドライブパルス数は、 $10/0.0002 = 50000$ パルス。

パルス幅：移動量 1mm のドライブパルスは、 $1/0.0002 = 5000$ パルス。



[スプリットパルスの設定]

スプリットパルス設定 2 に設定します。

画面	設定項目	設定値
スプリットパルス設定	スプリット長	50000
	パルス幅	5000
	パルス数	0 (無限)

[速度設定]

速度 2 に設定します。

画面	設定項目	設定値
速度	加減速モード	定速
	ドライブ速度	3000

[ユーザプログラム]

Label	Cmd	Data	Speed	Timer	EndP	備考
P01	SSP	2				ドライブ開始前に スプリットパルス開始コマンドを発行
	INC	500000	2	0	OFF	ドライブ開始 →スプリットパルスも開始される
	END					

6.4 脱調検出機能

6.4.1 脱調検出機能の説明

脱調検出機能は、エンコーダ入力信号からの実位置情報（実位置パルス換算値）とモータを回転させるドライブパルスからの論理位置情報を監視し、その差が指定値（脱調検出偏差値）を超えたことを検出すると、脱調エラーとなりモータ回転を停止する機能です。

脱調検出機能を使用するためには次の4項目の設定が必要です。

- モータ1回転あたりの論理位置カウント値と実位置パルス換算値が一致するようにエンコーダスケール分子、分母（4.3.3.5項参照）を設定します。
- 脱調エラーを判定する論理位置カウント値と実位置パルス換算値の差を、脱調検出偏差（4.3.3.6参照）として設定します。
- 脱調エラーの検出タイミングを選択します。ドライブ終了（Drive End）時にのみ検出するか、モータの回転中（While Drive）に10ms周期で常に検出動作を行わせるかを選択します。
- 脱調検出機能を有効にします。

6.4.2 脱調検出機能の設定項目

画面	表示	選択／設定値	出荷時の値
パラメータ	脱調検出偏差	1～65535	100
	エンコーダスケール分子	1～65535	1000
	エンコーダスケール分母	1～65535	200
モード	脱調検出	Disable（無効）／Enable（有効）	Disable
	脱調検出タイミング	Drive End（ドライブ終了）／While Drive（ドライブ中）	Drive End

6.4.3 脱調検出機能の設定例

次の条件における脱調検出機能の設定例を記述します。

- ・ エンコーダの1回転のパルス数 : 500パルス
- ・ マイクロステップ分割数 : 20分割
- ・ 脱調エラーの検出タイミング : モータ回転中（ドライブ中）

(1) エンコーダスケール分子・分母の設定

エンコーダ信号によるカウント値と論理位置カウント値を、一致させるためにエンコーダスケール分子、分母を設定します4.3.3.5項を参照。

$$\frac{\text{エンコーダスケール分子}}{\text{エンコーダスケール分母}} = \frac{500 \times \text{マイクロステップ分割数}}{\text{エンコーダー1回転のパルス数} \times 4} = \frac{500 \times 20}{500 \times 4} = \frac{10000}{2000}$$

(2) 脱調検出偏差の算出

脱調検出偏差値の設定の目安は次の式で求められます。4.3.3.6項を参照。

$$\text{脱調検出偏差} \geq \frac{500 \times \text{マイクロステップ分割数}}{\text{エンコーダー1回転あたりのパルス数}} \times 4 \geq \frac{500 \times 20}{500} \times 4 \geq 80$$

(3) 脱調検出機能の設定

前記の算出結果により、脱調検出機能の各項目を設定します。

画面	表示	設定値
パラメータ	脱調検出偏差	80
	エンコーダスケール分子	10000
	エンコーダスケール分母	2000
モード	脱調検出	Enable (有効)
	脱調検出タイミング	While Drive (ドライブ中)

6.4.4 脱調エラーの解除方法

脱調エラーが発生した場合、MD5130D/5230D 本体の脱調エラー状態を解除してください。

解除方法は、MD51_52 操作ツールのメイン操作画面右下にある[本体リセット]ボタンをクリックするか、CN3 コネクタ 1 番ピンの RESET 信号に Low (GEX 短絡) を入力してください。

脱調エラー状態を解除し、脱調原因を解消後、自動原点出しを実行するなど位置異常からの復帰動作を行ってください。

脱調エラーから復帰しても、脱調エラーが頻発する場合は、以下の項目をご確認ください。

項目	内容
エンコーダスケールの設定は正しいか	モータのマイクロステップ分割設定とエンコーダの1回転あたりのパルス数×4倍カウントの値が異なる場合、エンコーダスケールの設定を行うことによって、脱調検出のための位置偏差を正しく検出できるようになります。エンコーダスケールの設定については、4.3.3.5 項を参照してください。エンコーダスケールの設定を誤ると、脱調エラーが発生します。
脱調検出偏差設定値が小さすぎないか	脱調検出偏差設定値（4.3.3.6 項参照）が小さすぎると、脱調エラーが発生します。脱調検出偏差設定値は1回転あたり 500 パルスのエンコーダの場合、マイクロステップ分割数の4倍以上の値を最大に設定してください。
速度設定は適正か	モータ回転速度が速すぎたり、急な速度変化の際にステッピングモータは脱調します。ドライブ速度、初速度、加速／減速時間設定値が適正であることを確認してください。
モータ電流値は適正か	モータ電流（回転時電流）が小さすぎるとトルクが低下し脱調の原因になります。モータの回転時電流設定（4.3.1.1 項参照）はモータの定格電流内で適正な値に設定してください。
軸への負荷は適正か	モータ軸への負荷が大きすぎるとステッピングモータは脱調します。モータ軸への負荷が適正か確認してください。
エンコーダとモータの軸がしっかりと固定されているか	モータの軸に取り付けたロータリーエンコーダのカップリングが緩んでいるなどして、回転軸にしっかり固定されていないと、指令位置とエンコーダからの実位置情報に偏差が生じ、脱調エラーが発生します。

【注意】

- 自動原点出し実行中は、脱調検出機能を有効にしていても、脱調検出は機能しません。
- マイクロステップ分割数を変更した時は、必ずエンコーダスケールも適切な値に設定してください。
- 本体が脱調エラー状態のときは、モータ回転の開始（ドライブ開始）や自動原点出しの開始、コンフィグレーションの書き込みも受け付けません。
- 脱調検出偏差設定値にはパルススケール（4.3.3.4 項参照）は適用されません。

6.5 速度設定

本製品は、定速ドライブ、台形加減速ドライブ、非対称台形加減速ドライブ、S字加減速ドライブを行うことができます。また、台形加減速ドライブとS字加減速ドライブには、初速度値設定が不要な簡易的なモードが用意されています。

簡易モードでは、初速度は自動計算されます。

速度設定のパターンは、本製品に4つまで登録しておくことができます。

6.5.1 定速ドライブ

定速ドライブは、加減速を行わず、ドライブの開始から停止まで指定の速度でドライブします。



定速ドライブのための速度パラメータの設定を以下に示します。

表示	選択／設定値	内容
加減速モード	定速	「定速」を選択する
ドライブ速度	1 ~ 500,000 [pps]	ドライブ速度を設定する

6.5.2 台形加減速ドライブ（簡易台形、通常台形、非対称台形）

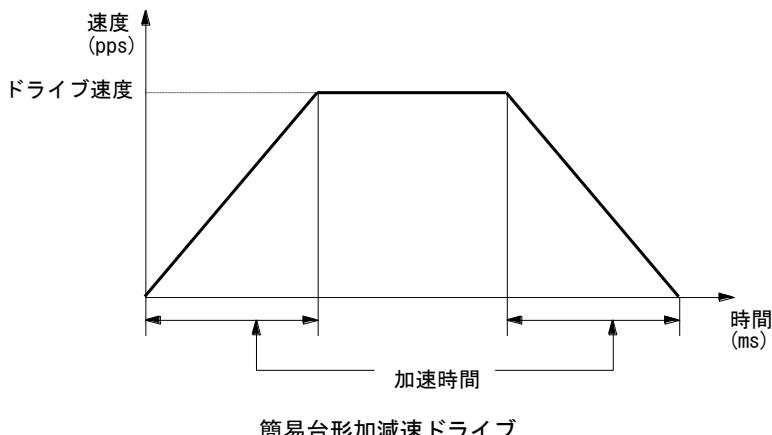
台形加減速ドライブには、初速度値設定を省略できる簡易台形加減速ドライブと、通常台形加減速ドライブ、非対称台形加減速ドライブの3種類があります。簡易台形と通常台形は、指定のドライブ速度までを、設定した加速時間で直線加速し、停止時も同じ時間で減速をします。非対称台形は、減速時に、加速時と異なる減速時間を指定できるドライブです。

台形加減速ドライブにおいて、指定の移動量ではドライブ速度到達に足りないとき、加速から減速へ急激に変化することを防ぐため、三角波形防止機能（6.6節参照）が働きます。

6.5.2.1 簡易台形加減速 ドライブ

簡易台形加減速 ドライブは、加速時間と減速時間が等しい台形加減速 ドライブです。初速度設定値の指定が不要で、初速度は自動計算されます。

ドライブ開始からドライブ速度まで、指定の加速時間で直線加速し、停止時には同じ時間で減速し停止します。

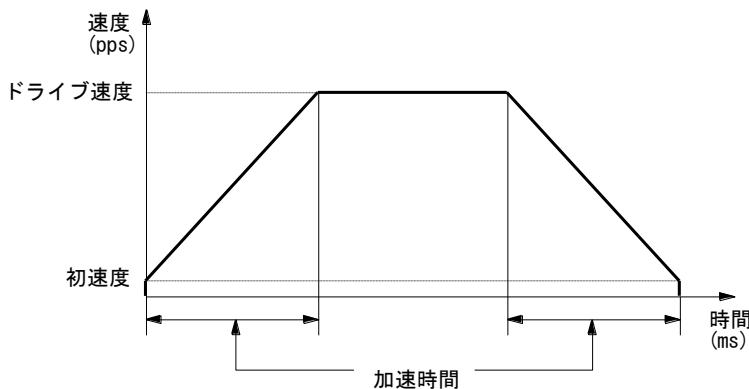


簡易台形加減速 ドライブのためのモード・パラメータの設定を以下に示します。

表示	選択／設定値	内容
加減速モード	簡易台形	「簡易台形加減速」を選択する
ドライブ速度	1 ~ 500,000 [pps]	ドライブ速度を設定する
加速時間	1 ~ 10,000 [msec]	加速時間を設定する

6.5.2.2 通常台形加減速 ドライブ

通常台形加減速 ドライブは、初速度設定値を指定する台形加減速 ドライブです。加速時間と減速時間が等しい台形加減速 ドライブをおこないます。

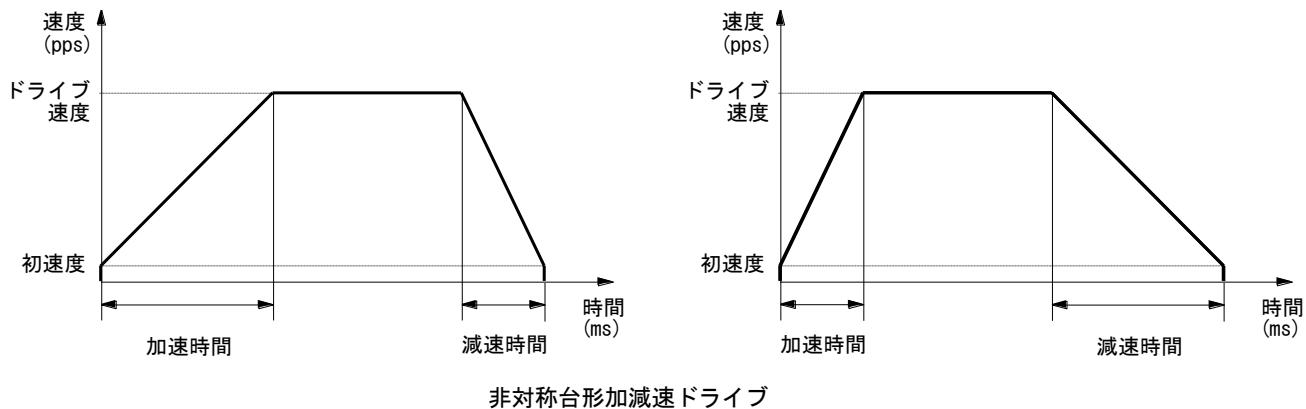


通常台形加減速 ドライブのためのモード・パラメータの設定を以下に示します。

表示	選択／設定値	内容
加減速モード	通常台形	「通常台形加減速」を選択する
初速度	1 ~ 500,000 [pps]	初速度を設定する
ドライブ速度	1 ~ 500,000 [pps]	ドライブ速度を設定する
加速時間	1 ~ 10,000 [msec]	加速時間を設定する

6.5.2.3 非対称台形加減速 ドライブ

非対称台形加減速 ドライブは、加速時間と減速時間が異なる台形加減速 ドライブです。例えば垂直方向動作において、対象物に対して重力加速度が加わるために上下移動の加速度と減速度を変えたい場合などに本モードが有効です。



通常台形加減速 ドライブのためのモード・パラメータの設定を以下に示します。

表示	選択／設定値	内容
加減速モード	非対称台形	「非対称台形加減速」を選択する
初速度	1 ~ 500,000 [pps]	初速度を設定する
ドライブ速度	1 ~ 500,000 [pps]	ドライブ速度を設定する
加速時間	1 ~ 10,000 [msec]	加速時間を設定する
減速時間	1 ~ 10,000 [msec]	減速時間を設定する

【注意】

- 非対称直線加減速 ドライブにおいて、加速時間<減速時間の場合、加速時間と減速時間の比率に次の条件があります。

$$td < ta \times \frac{8 \times 10^6}{DV}$$

td : 減速時間 (msec)
ta : 加速時間 (msec)
DV : ドライブ速度 (pps)

例えば、ドライブ速度を 100kpps とすると、減速時間は加速時間の値の 80 倍より小さな値にしなければなりません。80 倍より大きくすることはできません。

- 非対称直線加減速 ドライブにおいて、加速時間>減速時間の場合、加速時間と減速時間の比率が大きくなればなるほど引き摺り現象が大きくなります (減速時間／加速時間 = 10 倍で最大 10 パルス程度)。引き摺り現象が問題になる場合には、初速度を上げて引き摺りを目立たなくする等で対処してください。

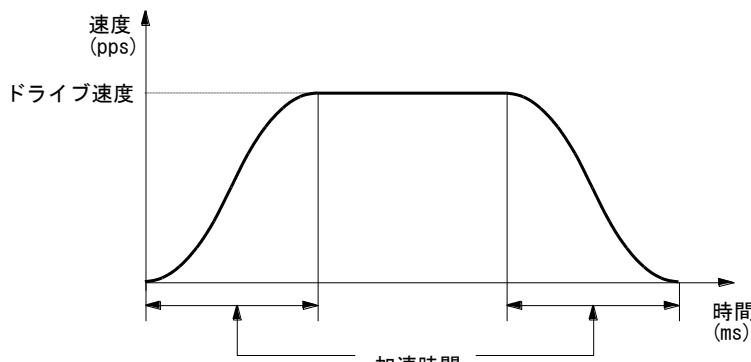
6.5.3 S字加減速 ドライブ (簡易S字, 通常S字)

S字加減速 ドライブには、初速度値設定を省略できる簡易 S 字加減速 ドライブと、通常 S 字加減速 ドライブがあります。簡易 S 字と通常 S 字は共に、指定のドライブ速度までを、設定した加速時間で 2 次曲線 (放物線) による滑らかな速度カーブにて加速し、停止時も同じ時間と速度カーブで減速します。

S字加減速の位置決め ドライブにおいて、指定の移動量ではドライブ速度到達に足りないとき、また S字加速中に減速停止がかかった場合、加速から減速へ急激に変化することを防ぐため、三角波形防止機能 (6.6 節参照) が働きます。

6.5.3.1 簡易 S 字加減速 ドライブ

簡易 S 字加減速 ドライブは、初速度設定値の指定が不要な S 字加減速 ドライブです。初速度は自動計算されます。



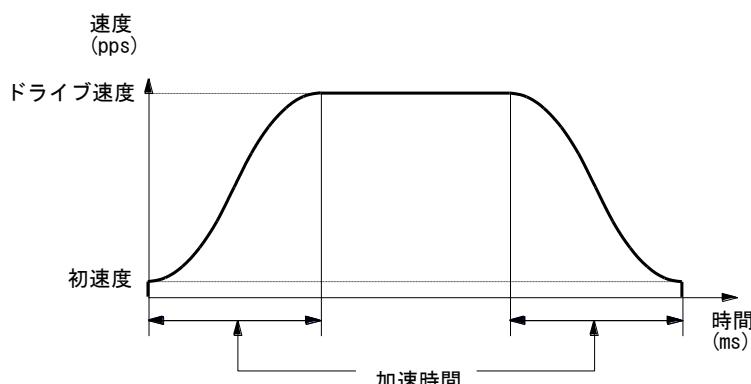
簡易 S 字加減速 ドライブ

簡易 S 字加減速 ドライブのためのモード・パラメータの設定を以下に示します。

表示	選択／設定値	内容
加減速モード	簡易 S 字	「簡易 S 字加減速」を選択する
ドライブ速度	1 ~ 500,000 [pps]	ドライブ速度を設定する
加速時間	1 ~ 10,000 [msec]	加速時間を設定する

6.5.3.2 通常 S 字加減速 ドライブ

通常 S 字加減速 ドライブは、初速度設定値を指定する S 字加減速 ドライブです。



通常 S 字加減速 ドライブ

通常 S 字加減速 ドライブのためのモード・パラメータの設定を以下に示します。

表示	選択／設定値	内容
加減速モード	通常 S 字	「通常 S 字加減速」を選択する
初速度	1 ~ 500,000 [pps]	初速度を設定する
ドライブ速度	1 ~ 500,000 [pps]	ドライブ速度を設定する
加速時間	1 ~ 10,000 [msec]	加速時間を設定する

6.5.4 速度制御の設定項目

速度設定は、本製品に4つまで登録しておくことができます。

設定と登録は、MD51_52 操作ツールのコンフィグレーション設定画面の速度タブ内（4.3.2 参照）で行います。速度1～4に対して、それぞれ使用したい加減速モードを指定し、必要な各速度パラメータを設定します。

速度設定	定速 ドライブ	簡易台形 加減速 ドライブ	通常台形 加減速 ドライブ	非対称台形 加減速 ドライブ	簡易S字 加減速 ドライブ	通常S字 加減速 ドライブ
加減速モード	定速	簡易台形	通常台形	非対称台形	簡易S字	通常S字
初速度	—	—	○	○	—	○
ドライブ速度	○	○	○	○	○	○
加速時間	—	○	○	○	○	○
減速時間	—	—	—	○	—	—

※ ○：設定必要、—：設定不要

6.5.5 モータ回転速度

本製品の速度単位は、本体内部で発信されたドライブパルスをベースにした PPS（ドライブパルス/秒）です。モータ回転速度 Vr (rpm、回転数/分) で表すには下記の換算式を用います。

$$V_r (\text{rpm}) = \frac{0.12}{D_{ms}} \times V_d$$

Vd : ドライブ速度 (PPS)
Dms : マイクロステップ分割数

マイクロステップ分割数は工場出荷時に 20 に設定されていますので、例えばドライブ速度を 10kpps に設定すると、モータは 60rpm で回転することになります。

6.5.6 速度設定に関する注意事項

- モータ性能や負荷に対して、高すぎる速度、加速でモータ回転を行うと、脱調等の原因になります。速度設定値と 加速時間設定等は、システムの実現可能な適切な値を設定してください。
- S 字加減速ドライブにおいて、加速時間を 43msec 以下に設定した場合、ドライブ速度が高すぎると、加速時間が強制的に調整される場合があります。
- 初速度を自動設定する簡易台形加減速ドライブと簡易 S 字加減速ドライブモードでは、設定した加速時間とならない場合があります。加速時間を正確に設定したい場合は、初速度を設定するモードをご使用ください。

6.5.7 モータ回転中の速度変更について

- 連続ドライブにおいては、モータ回転中に速度 1 ~ 4 選択を変更する事による速度変更ができます。その際、変更する速度の加減速モードは同じに設定してください。また、加減速モードが簡易 S 字／通常 S 字の場合は、ドライブの定速域においてのみ速度変更ができます。
- プリセットドライブの定速モードにおいては、モータ回転中に速度 1 ~ 4 選択を変更する事による速度変更ができます。
- 速度 5 選択時の連続ドライブとプリセットドライブ・定速モードにおいては、モータ回転中に速度設定値を変更する事により速度変更ができます。加減速モードが簡易 S 字／通常 S 字の場合は、ドライブの定速域においてのみ速度変更ができます。
- ユーザプログラムにおけるモータ回転中の速度変更は、SPD 命令で行います。

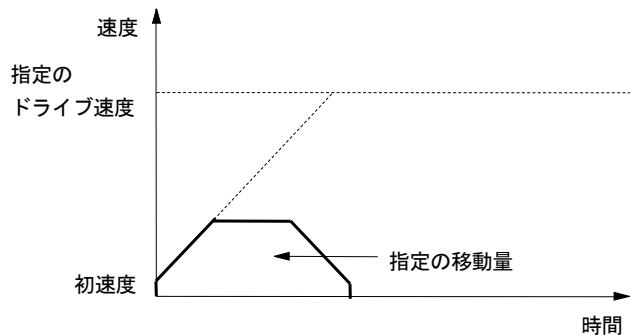
(○変更可能、×変更不可、△定速域において変更可)

加減速モード	ジョグ操作中の速度変更		ユーザプログラム動作中の速度変更		
	連続モード	プリセットモード	CNT ドライブ	ABA、ICA 命令	他のドライブ命令
定速	○	○	○	○	×
簡易台形	○	×	○	○	×
通常台形	○	×	○	○	×
非対称台形	○	×	○	○	×
簡易 S 字	△	×	△	×	×
通常 S 字	△	×	△	×	×

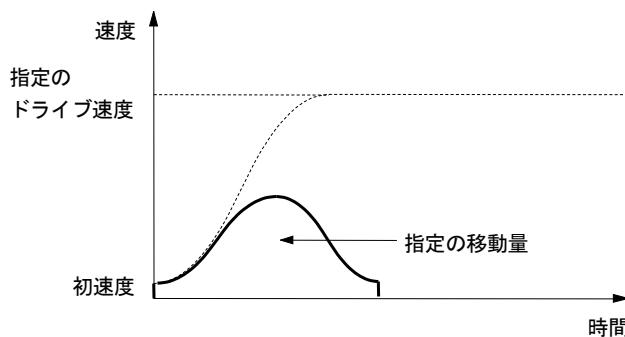
6.6 三角波形防止機能

モータ回転の加速中に減速に転じると、モータに負担がかかり、振動や脱調が発生しやすくなる場合があります。三角波形防止機能は、これを防ぐ機能です。

台形加減速ドライブの位置決めドライブにおいて、指定の移動量が少ない場合は、指定のドライブ速度まで到達せず、加速区間と減速区間の間に定速でドライブする区間を設けて、加速途中から即減速を開始すること（三角波形）を防ぎます。



S字加減速ドライブの位置決めドライブにおいて、指定の移動量が少ない場合は、指定のドライブ速度まで到達せず、指定の移動量で最高速度を下げ、ドライブ開始から停止までS字加減速ドライブの滑らかなS字カーブを保つ機能です。



6.7 パルススケール設定と表示値の端数について補足

パルススケーリング機能は、パラメータ設定値として「パルススケール分子」「パルススケール分母」を設定し、ドライブパルス数による移動距離、座標等を、ご使用の装置での距離の単位（mm や inch など）の数字で入力や表示をする機能です。パルススケーリングの値の設定例と、パルス数に小数が発生する入力距離の表示値について、以下に補足説明します。

$$\text{ドライブパルス値} = \text{入力値} \times \frac{\text{パルススケール分子}}{\text{パルススケール分母}} \quad \dots \text{ (式 1)}$$

$$\text{表示値} = \text{ドライブパルス値} \times \frac{\text{パルススケール分母}}{\text{パルススケール分子}} \quad \dots \text{ (式 2)}$$

■ 設定値と表示値例

下記の例について考えます。

- ・モータ 1 回転あたりのステップ数 : 500 ステップ …… 5 相ステッピングモータ（標準）
- ・マイクロステップ分割数設定 : 20 分割 …… MD51_52 操作ツール→コンフィグレーション設定
→モード画面で設定。
- ・モータ 1 回転あたりの移動量 : 48 [mm] …… ご使用の装置の仕様

●パルススケール分子、パルススケール分母値の算出

上記より、モータ 1 回転あたりのパルス数は

$$500[\text{STEP}] \times 20[\text{分割}] = 10,000[\text{Pulse}]$$

モータ 1 回転あたりの移動量は

$$48[\text{mm}]$$

ですので、モータ 1 回転あたりのパルス数、移動量 [mm] に対して、

- ・パルススケール分子 = 10,000
- ・パルススケール分母 = 48

を設定します。

●入力値と表示値に生じる差異について（ドライブパルス値に端数がある場合の移動量）

上記の設定で、移動量に 10 [mm] を設定して移動したとき、

ドライブパルス値、入力値、パルススケール値の関係式（式 1）より

$$\begin{aligned}\text{ドライブパルス値} &= 10 \times (10,000 / 48) \\ &= 2083.333\end{aligned}$$

ドライブパルス値は整数値のため、演算結果が小数の場合は、小数点以下が四捨五入され、

$$\text{ドライブパルス値} = 2083[\text{Pulse}]$$

になります。

上記のスケール演算後の表示値（実際の移動量）は、

表示値、ドライブパルス値、パルススケール値の関係式（式 2）より

$$\begin{aligned}\text{表示値} &= 2083 \times (48 / 10,000) \\ &= 9.9984[\text{mm}]\end{aligned}$$

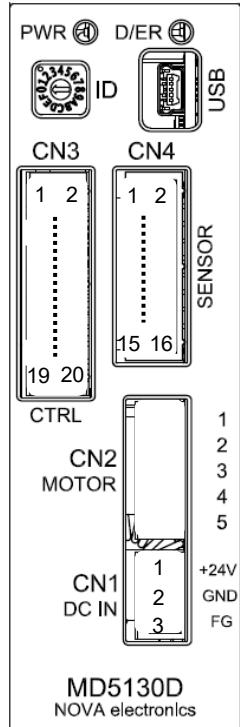
になります。

このように、スケール演算にてドライブパルス値が小数になる移動距離を指定した場合、入力値と表示値はドライブパルスの小数点以下の端数の分の差異が生じます。

7. 入出力信号

本製品の各コネクタ位置とピン番号を以下に示します。配線に際してはピン番号を間違えないように十分ご注意ください。また、電源コネクタの逆接続や、各信号に規定を越えた電圧、電流が加わると内部回路が破壊する場合がありますのでご注意ください。

(1) MD5130D

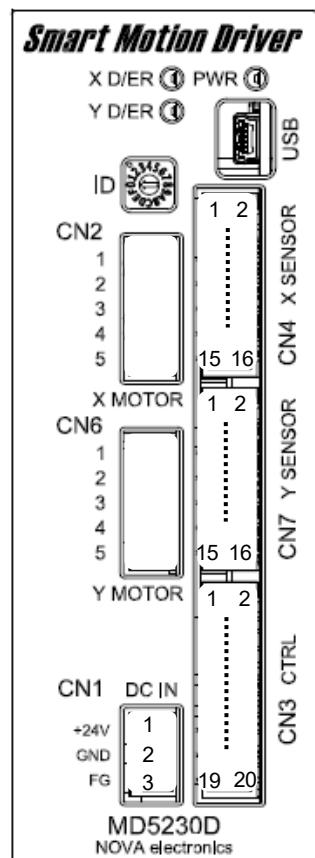


	コネクタ名称	コネクタ型式	付属相手コネクタ型式
CN1	電源コネクタ	XW4A-03B1-H1 (オムロン) 同等品	XW4B-03B1-H1 (オムロン) 同等品
CN2	モータ出力コネクタ	XW4A-05B1-H1 (オムロン) 同等品	XW4B-05B1-H1 (オムロン) 同等品
CN3	パラレルコントロール コネクタ	20P MIL 規格準拠 2.54mm リボンコネクタ	20P MIL 規格準拠 2.54mm リボンコネクタ
CN4	軸用センサ入出力信号 コネクタ	16P MIL 規格準拠 2.54mm リボンコネクタ	16P MIL 規格準拠 2.54mm リボンコネクタ
USB (CN5)	USB コネクタ	USB ミニ B コネクタ	付属ケーブル先： USB A コネクタ

【注意】

電源の再投入やコネクタを抜き差しするときは、電源を切った後 Power ランプが完全に消灯してから行ってください。

(2) MD5230D



	コネクタ名称	コネクタ型式	付属相手コネクタ型式
CN1	電源コネクタ	XW4A-03B1-H1 (オムロン) 同等品	XW4B-03B1-H1 (オムロン) 同等品
CN2	X 軸モータ出力 コネクタ	XW4A-05B1-H1 (オムロン) 同等品	XW4B-05B1-H1 (オムロン) 同等品
CN3	パラレルコントロール コネクタ	20P MIL 規格準拠 2.54mm リボンコネクタ	20P MIL 規格準拠 2.54mm リボンコネクタ
CN4	X 軸用センサ入出力 信号コネクタ	16P MIL 規格準拠 2.54mm リボンコネクタ	16P MIL 規格準拠 2.54mm リボンコネクタ
USB (CN5)	USB コネクタ	USB ミニ B コネクタ	付属ケーブル先： USB A コネクタ
CN6	Y 軸モータ出力 コネクタ	XW4A-05B1-H1 (オムロン) 同等品	XW4B-05B1-H1 (オムロン) 同等品
CN7	Y 軸用センサ入出力 信号コネクタ	16P MIL 規格準拠 2.54mm リボンコネクタ	16P MIL 規格準拠 2.54mm リボンコネクタ

【注意】

電源の再投入やコネクタを抜き差しするときは、電源を切った後 Power ランプが完全に消灯してから行ってください。

7.1 CN1 電源コネクタ

DC24V 電源を接続します。

ピン番号	信号名	内 容
1	+24V	電源の最大消費電流は、モータ駆動電流設定によります。
2	GEX (OV)	およそ 相電流×2+0.2(A) になります。
3	FG	必要に応じて、接地してください。

【注意】

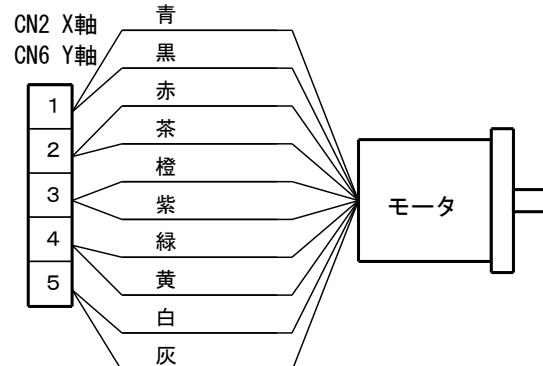
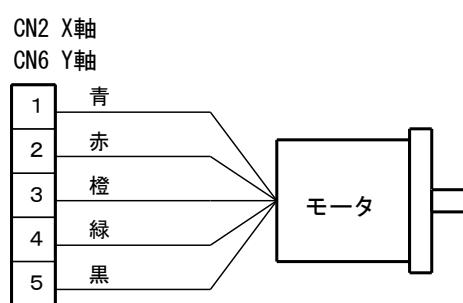
極性を間違えないように正しく接続してください。

7.2 CN2, CN6 モータ用コネクタ

5相ステッピングモータを接続するコネクタです。

適用モータは、多摩川精機またはオリエンタルモーターなどの5本リードモータ、または10本リードモータです。下表のリード線色に合わせてCN2, CN6コネクタ端子へモータの結線を行ってください。

ピン番号	5本リードモータ配線色	10本リードモータ配線色
1	青	青・黒
2	赤	赤・茶
3	橙	橙・紫
4	緑	黄・緑
5	黒	灰・白



【注意】

- モータ配線は正しく接続してください。接続を誤ると、モータ及び本製品破損の原因になります。
- モータからコネクタへの配線は5本を摺り合せて、他の配線とは分離してください。
- 磁気センサなどEMIの影響を受け易い機器からはモータ配線を離してください。
- 必要に応じて、モータ配線にシールドをしてください。

7.3 CN3 パラレルコントロールコネクタ

パラレルコントロール信号は、シーケンサやメカニカル接点に接続して、モータの回転を外部信号で制御したり、本体に登録されたユーザプログラムを動作させることができます。

7.3.1 パラレルコントロール信号

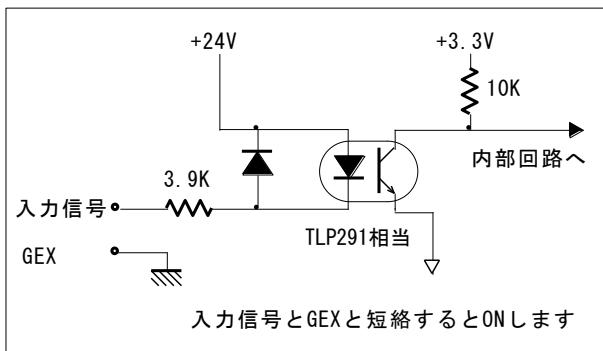
本書では、“入力信号を ON する”とは、その信号をメカニカル接点、オープンコレクタ出力等で GEX と短絡状態にすることを意味、また、“出力信号を ON する”とは、オープンコレクタの出力トランジスタが ON することを意味します。

※1: MD5130D は、X 軸固定のため軸指定信号による指定は行ず、また、Y 軸の信号もありません。

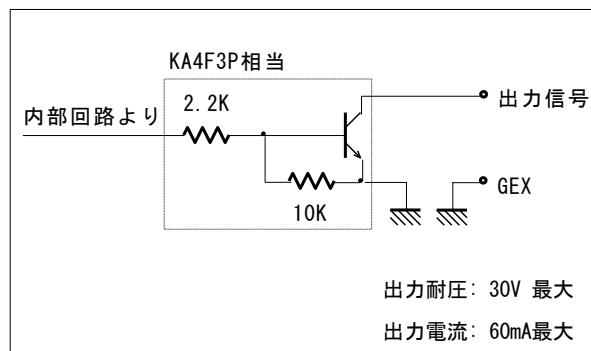
ピン番号	信号名	入/出力	内 容	回路
1	RESET	入力	リセット： 本信号を ON すると内部の全ての動作がリセットされます。 緊急停止信号としても使用できます。10msec 以上 ON してください。	A1
2	HOME	入力	自動原点出し開始ストローブ： 自動原点出しは、実行する軸を軸指定信号（※1）で ON し、本信号を ON すると開始します。10msec 以上 ON してください。	A1
3	START	入力	プログラムドライブ開始ストローブ： プログラムドライブモードを設定し、実行する軸（※1）とプログラムラベル選択番号を指定し本信号を ON すると、指定軸のプログラムドライブを開始します。10msec 以上 ON してください。	A1
4	STOP (HOFF)	入力	モータ停止・プログラムの停止（励磁オフ）： 実行する軸を軸指定信号（※1）で ON し、指定軸がモータ回転中またはプログラム動作中に、本信号を ON するとモータ停止及びプログラムドライブを停止します。10msec 以上 ON してください。 モータ停止中でありプログラム停止中に、本信号を 3 秒以上 ON し続けると、モータ励磁解除状態となり、OFF するまでその状態を継続します。	A1
5	X	入力	軸指定：（※1） HOME 信号出力、START 信号出力、STOP 信号出力とプログラムラベル番号の指定では軸を指定します。本信号を ON するとその軸が選択されます。	A1
6	Y			
7	PSL0/ XRUN+/ XSCAN+	入力	プログラム指定 0 /X ラン+/X スキャン+	A1
8	PSL1/ XRUN-/ XSCAN-		プログラム指定 1 /X ラン-/X スキャン-	
9	PSL2/ YRUN+/ YSCAN+		プログラム指定 2 /Y ラン+/Y スキャン+	
10	PSL3/ YRUN-/ YSCAN-		プログラム指定 3 /Y ラン-/Y スキャン-	
11	PSL4 / SPD0		プログラム指定 4 ／ドライブ速度指定 0	
12	PSL5 / SPD1		プログラム指定 5 ／ドライブ速度指定 1	
13	MODE0	入力	動作モードを指定します。 動作モード指定 0	A1
14	MODE1		MODE1 MODE0 動作モード OFF OFF — OFF ON スキヤンドライブ ON OFF 連続ドライブ ON ON プログラムドライブ	
15	XDRIVE / ENDP		XDRIVE / ENDP : X 軸ドライブ中／ドライブ終了パルス： ドライブ終了パルス無効の設定時（4.3.1.7 項参照）には、モータが回転中すると ON しモータが停止すると OFF します。また、自動原点出し実行中またはプログラム実行中に ON し、動作が終了すると OFF となります。 ドライブ終了パルス有効の設定時には、モータが停止した後に指定のパルス幅時間だけ ON となります。また、自動原点出しが終了すると指定のパルス幅時間だけ ON となります。ユーザプログラム実行中は、ドライブ終了パルスを有効としている命令が終了すると ON となります。	B1
16	YDRIVE / ENDP		YDRIVE / ENDP : Y 軸ドライブ中／ドライブ終了パルス：（※1） 内容は X 軸と同じです。	B1

17	XERROR	出力	X軸エラー： 次のエラーが発生するとONします。 ・ユーザプログラム動作エラー ・ハード・ソフトリミットエラー／EMG信号エラー ・脱調エラー／自動原点出しエラー リセット信号により本信号をOFFします。	B1
18	YERROR		Y軸エラー：(※1) 内容はX軸と同じです。	
19	GEX		グランド	—
20	VEX		24V 電源出力 (DC24V, 300mA 以下)	—

入力信号回路 A1



出力信号回路 B1



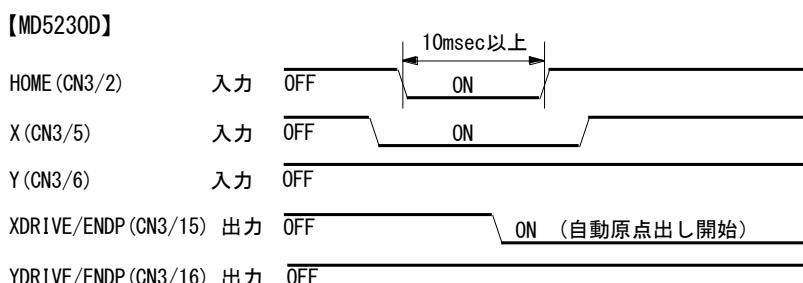
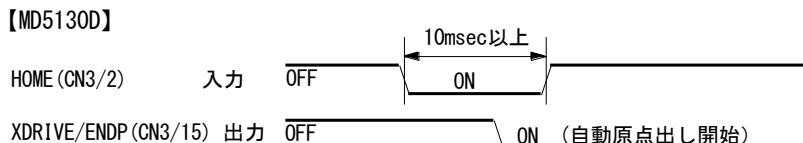
7.3.2 パラレルコントロール信号による操作

7.3.2.1 自動原点出しの起動

パラレルコントロール信号による制御において、軸指定信号（5番ピン、6番ピン、MD5230Dのみ）をONし、HOME（2番ピン）入力信号を10msec以上ONさせると指定軸の自動原点出しを開始します。自動原点出しを行うには、事前にパソコンから専用ソフトのMD51_52操作ツールにて自動原点出しの設定を行う必要があります。自動原点出し機能の詳細については、6.2節を参照してください。

設定項目	入力信号
動作モード指定	なし (MODE1,0 信号指定によらず実行)
軸指定 (MD5230Dのみ)	X(5), Y(6) = 自動原点出しを行いたい軸をON
開始信号	HOME(2) = ON : 自動原点出し開始

下図は、X軸自動原点出しを行う場合の入出力信号状態の例です。



7.3.2.2 スキャンドライブ操作

スキャンドライブは、入力信号 XSCAN+(7番ピン)、YSCAN+(9番ピン、MD5230Dのみ)が ON している間だけ+方向に、XSCAN-(8番ピン)が YSCAN-(10番ピン、MD5230Dのみ)ON している間だけ-方向にモータ回転をする機能です。ドライブ速度は入力信号 SPD0,1(11,12番ピン)によって、速度設定1～4から1つを指定します。

設定項目	入力信号の設定		
動作モード指定	MODE0(13) = ON MODE1(14) = OFF		
速度指定	SPD0,1(11,12)により指定		
	SPD1(12)	SPD0(11)	速度設定
	OFF	OFF	速度設定1
	OFF	ON	速度設定2
	ON	OFF	速度設定3
	ON	ON	速度設定4
X 軸モータ回転	XSCAN+(7)	= ON : X 軸+方向回転、OFF : 停止 XSCAN-(8) = ON : X 軸-方向回転、OFF : 停止	
Y 軸モータ回転 (MD5230Dのみ)	YSCAN+(9)	= ON : Y 軸+方向回転、OFF : 停止 YSCAN-(10) = ON : Y 軸-方向回転、OFF : 停止	

7.3.2.3 連続ドライブ操作

連続ドライブは、入力信号 XRUN+(7番ピン)、YRUN+(9番ピン、MD5230Dのみ)を ON すると+方向に、または入力信号 XRUN-(8番ピン)、YRUN-(10番ピン、MD5230Dのみ)を ON になると-方向にモータ回転を開始します。軸指定信号(5番ピン、6番ピン、MD5230Dのみ)を ON した後、入力信号 STOP(4番ピン)が ON するまでモータ回転し続けます。(進行方向のリミット入力がアクティブになった場合は停止します。) ドライブ速度は入力信号 SPD0,1(11,12番ピン)によって、速度設定1～4の内1つを指定します。

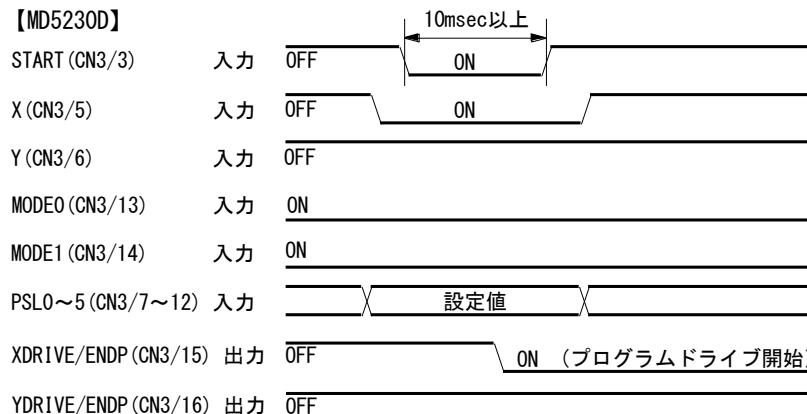
設定項目	入力信号の設定		
動作モード指定	MODE0(13) = OFF MODE1(14) = ON		
軸指定 (MD5230Dのみ)	X(5), Y(6) = 連続ドライブを行いたい軸を ON		
速度指定	SPD0,1(11,12)により指定		
	SPD1(12)	SPD0(11)	速度設定
	OFF	OFF	速度設定1
	OFF	ON	速度設定2
	ON	OFF	速度設定3
	ON	ON	速度設定4
開始信号	XRUN+(7)	= ON : X 軸+方向モータ回転開始 XRUN-(8) = ON : X 軸-方向モータ回転開始	
	YRUN+(9)	= ON : Y 軸+方向モータ回転開始 (MD5230Dのみ) YRUN-(10) = ON : Y 軸-方向モータ回転開始 (MD5230Dのみ)	
停止信号	STOP(4) = ON		

7.3.2.4 プログラムドライブ操作

プログラムドライブは本体に登録されているユーザプログラムを実行します。軸指定信号(5番ピン、6番ピン、MD5230Dのみ)を ON し、入力信号 PSL0～5(7～12番ピン)にてプログラムのラベル番号を指定し、START信号(3番ピン)を ON するとプログラムドライブが開始されます。プログラムドライブを停止させるには、STOP信号を ON します。モータが回転中に STOP 信号を ON すると回転を停止してから、プログラムドライブを停止します。ユーザプログラムの設定については5章を参照してください。

設定項目	入力信号の設定						
動作モード指定	MODE0(13) = ON MODE1(14) = ON						
軸指定 (MD5230D のみ)	X(5), Y(6) = プログラムドライブを行いたい軸を ON						
	PSL0~5(7~12)によりプログラム番号を指定						
ラベル番号	PSL5(12)	PSL4(11)	PSL3(10)	PSL2(9)	PSL1(8)	PSL0(7)	
P01	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	
P02	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	
P03	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	
:	:	:	:	:	:	:	
P14	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	
P15	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	
P16	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	
P17	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	
:	:	:	:	:	:	:	
P61	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	
P62	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	
P63	ON	ON	ON	ON	ON	ON	
開始信号	START(3) = ON : プログラムドライブ開始						
停止信号	STOP(4) = ON : プログラムドライブ停止						

下図は、X 軸プログラムドライブを行う場合の入出力信号状態の例です。本体設定のモード設定でドライブ終了パルス（4.3.1.7 参照）が無効の場合、プログラムドライブが開始されると XDRIVE/ENDP(15 番ピン) 出力信号が ON し、プログラムドライブを終了すると OFF します。



(MD5130D の場合は、X(CN3/5), Y(CN3/6), YDRIVE/END(CN3/16) 信号がありません。)

本体設定のモード設定でドライブ終了パルス（4.3.1.7 項参照）を有効にすると、XDRIVE/ENDP 出力信号は実行中のユーザプログラムの中でドライブ終了パルスを有効にしてある命令行の実行を終了するとき、パラメータ設定で指定したドライブ終了パルス幅の時間だけ ON パルスを出力します。

【注意】

- 開始信号 START は 10msec 以上の間 ON を継続してください。
- 停止信号 STOP によりプログラムドライブを途中停止した場合、停止した行からのプログラム再開はできません。
- プログラム運転の途中で操作ツールを立ち上げることは避けてください。一旦プログラム運転を停止させてから操作ツールを立ち上げてください。

7.3.2.5 励磁オフ操作

励磁オフ操作でモータへの供給電流が遮断されます。モータの軸を手動にて位置補正する場合等に使用します。

モータ停止中でありプログラム停止中に STOP 信号(4 番ピン)を 3 秒以上 ON し続けると励磁解除状態となり、その後 STOP 信号(4 番ピン)を OFF するまで励磁解除状態を継続します。モータ回転中やプログラム動作中に STOP 信号(4 番ピン)を ON した場合はモータ停止やプログラム停止機能として働き、そのまま STOP 信号(4 番ピン)を 3 秒以上継続して ON し続けても励磁オフ状態にはなりません。励磁オフにする場合は、一旦 STOP 信号を OFF にしてから行ってください。

7.4 CN4, CN7 軸用センサコネクタ

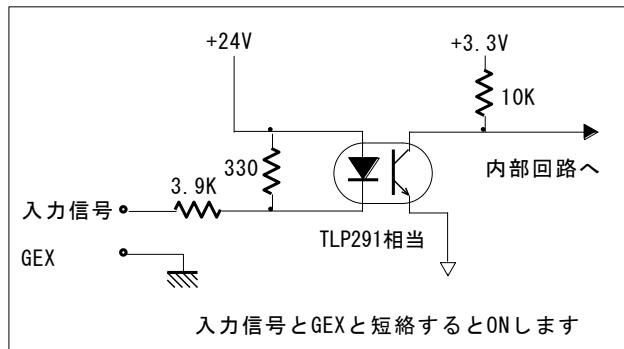
軸用センサコネクタには、センサ関連の入力、スプリットパルスの出力および汎用入出力信号があります。CN4はX軸に対する入出力信号、CN5はY軸に対する入出力信号です。

7.4.1 CN4, CN7 軸用センサ信号

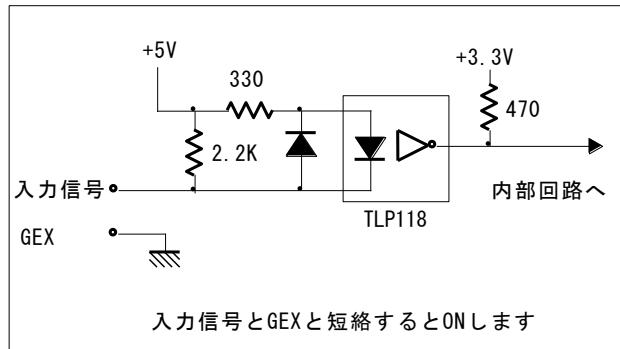
(表中の' n' は、X軸またはY軸を表します。)

ピン番号	信号名	入/出力	内 容	回路
1	5VEX	—	5V 電源出力 (DC5V, 200mA 以下) : エンコーダ、リミットセンサなどの電源供給用の+5V 電源出力です。	—
2	nECA	入力	エンコーダ A 相	A3
3	nECB		エンコーダ B 相	
4	nEOZ	入力	エンコーダ Z 相 : 自動原点出しに使用します。エンコーダはオープンコレクタ出力とラインドライバ出力が接続可能です。	A4
5	GEX	—	グランド	—
6	GEX			
7	VEX	—	24V 電源出力 (DC24V, 150mA 以下) : リミットや原点センサ、エンコーダなどの電源供給用の+24V 電源出力です。	
8	nHOME	入力	原点 : 自動原点出して使用する原点信号です。	A2
9	nLMT+	入力	+方向オーバリミット : +方向のオーバランリミット信号です。+方向へのモータ回転中に、本信号がアクティブになると、減速停止または即停止します。停止後、本信号がアクティブ状態でも、反対方向へのモータ回転は可能です。	A2
10	nLMT-		-方向オーバリミット : -方向のオーバランリミット信号です。-方向へのモータ回転中に、本信号がアクティブになると、減速停止または即停止します。停止後、本信号がアクティブ状態でも、反対方向へのモータ回転は可能です。	
11	EMG	入力	緊急停止 : 本信号をONすると、モータ回転は即停止します。本信号の論理レベルを選択することはできません。通常のOFF状態から、ON (GEXと短絡) すると緊急停止になります。	A2
12	nIN0	入力	汎用入力 0	A2
13	nIN1		汎用入力 1	
14	nOUT0	出力	汎用出力 0	B1
15	nOUT1		汎用出力 1	
16	nSPLT	出力	スプリットパルス : モータ回転と同期してパルスを出力します。	B1

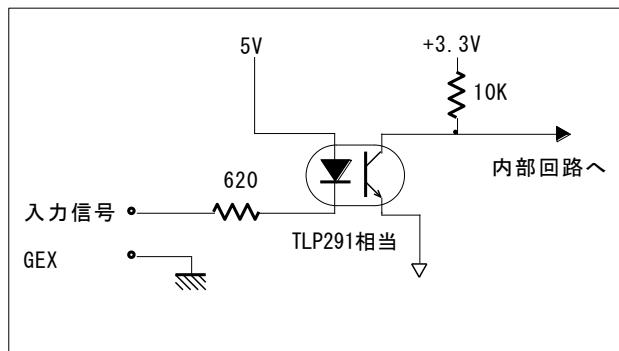
入力信号回路 A2



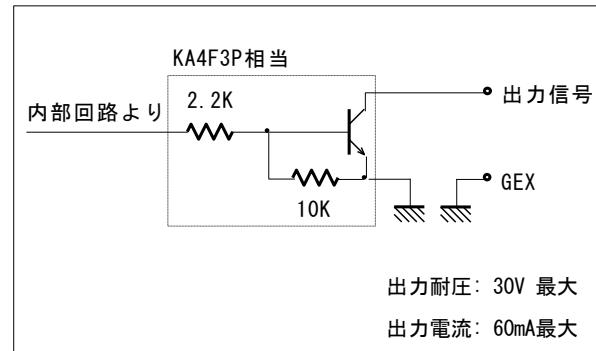
入力信号回路 A3(エンコーダA, B相入力)



入力信号回路 A4 (エンコーダZ相入力)



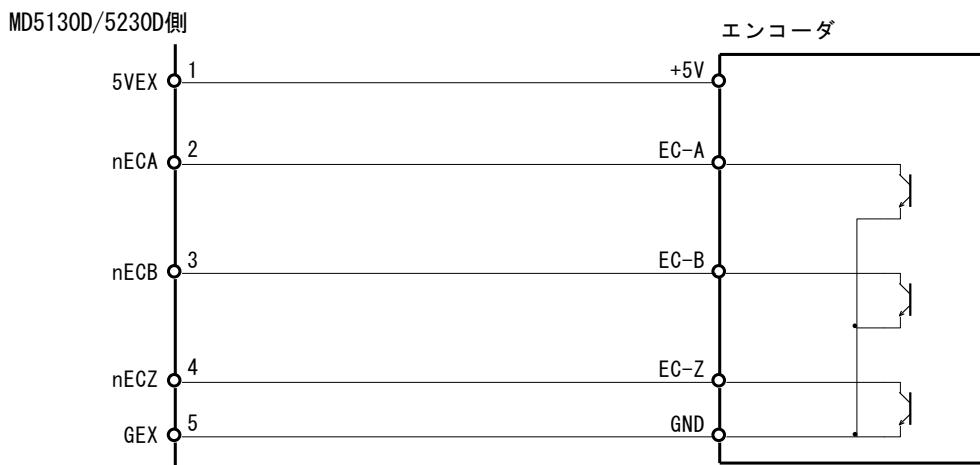
出力信号回路 B1



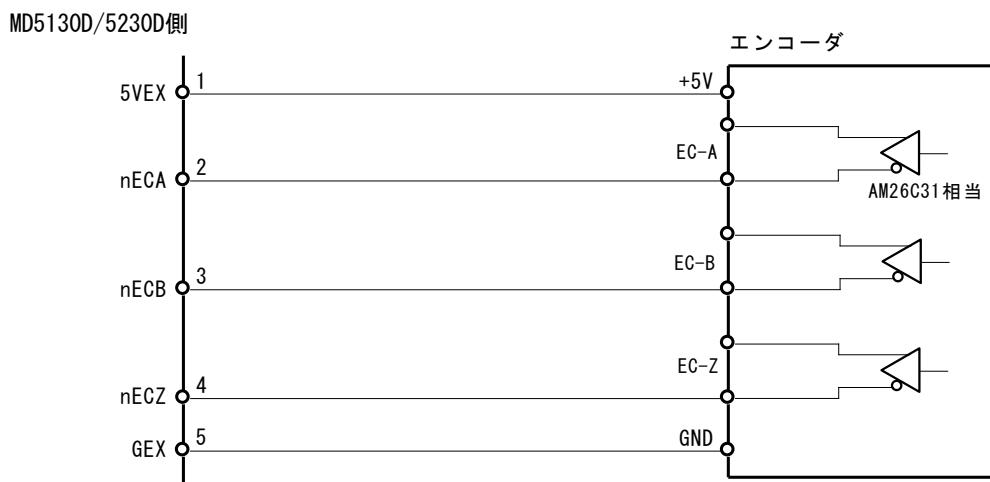
7.4.2 接続例

7.4.2.1 エンコーダの接続例

オープンコレクタ出力エンコーダ（5V 電源）との接続例を下図に示します。



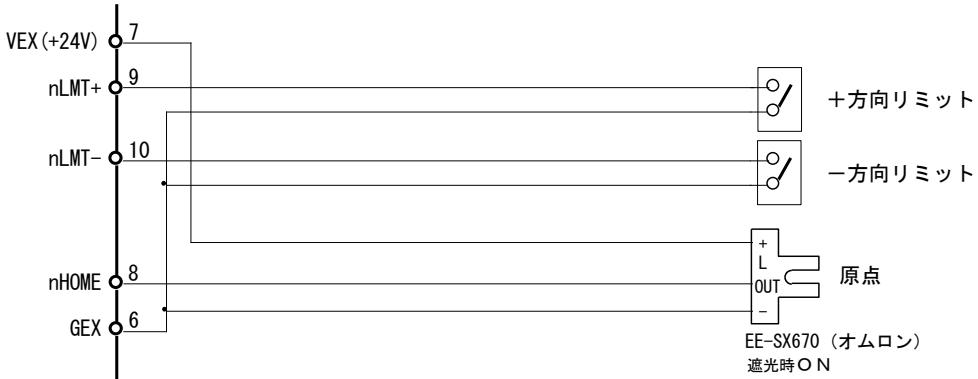
ラインドライバ出力エンコーダ（5V 電源）との接続例を下図に示します。



7.4.2.2 オーバランリミット、原点信号の接続例

オーバランリミット、原点信号との接続例を下図に示します。

MD5130D/5230D側



【注意】

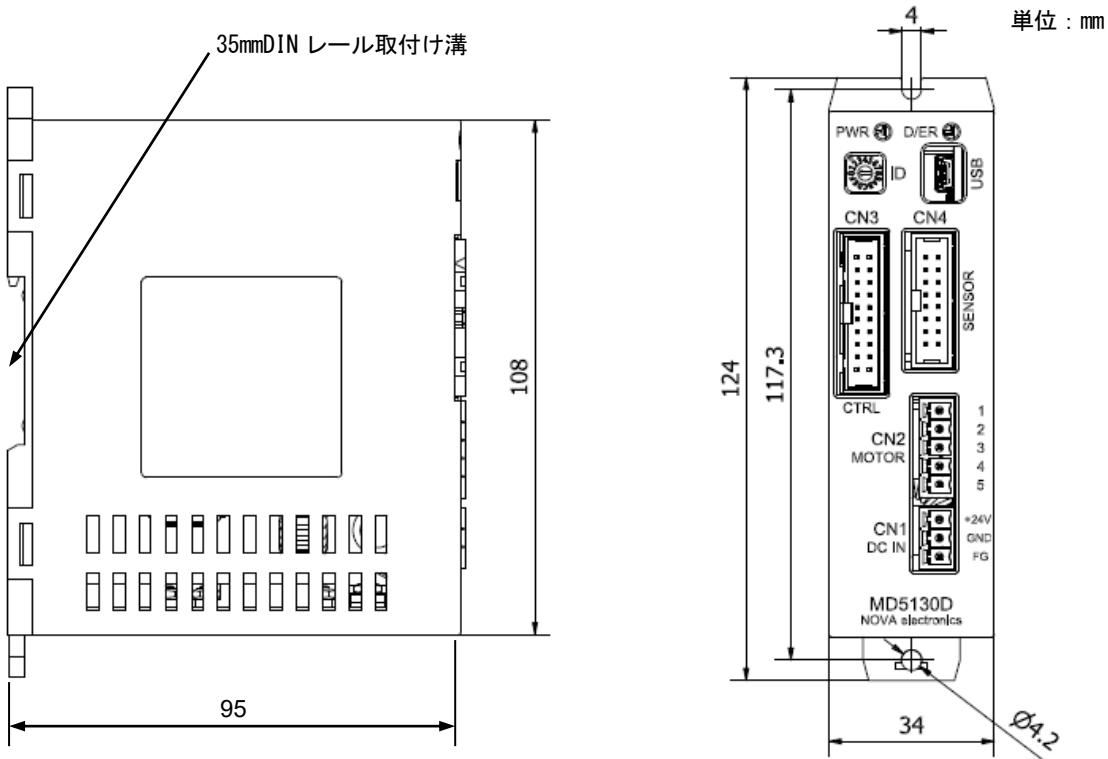
- メカニカル接点には微小電流用のものをご使用ください。
- 2線式センサにも接続可能です。ただし2線式センサは電源電圧 DC24V、リーク電流 1mA 以下のものをご使用ください。

7.5 USB コネクタ

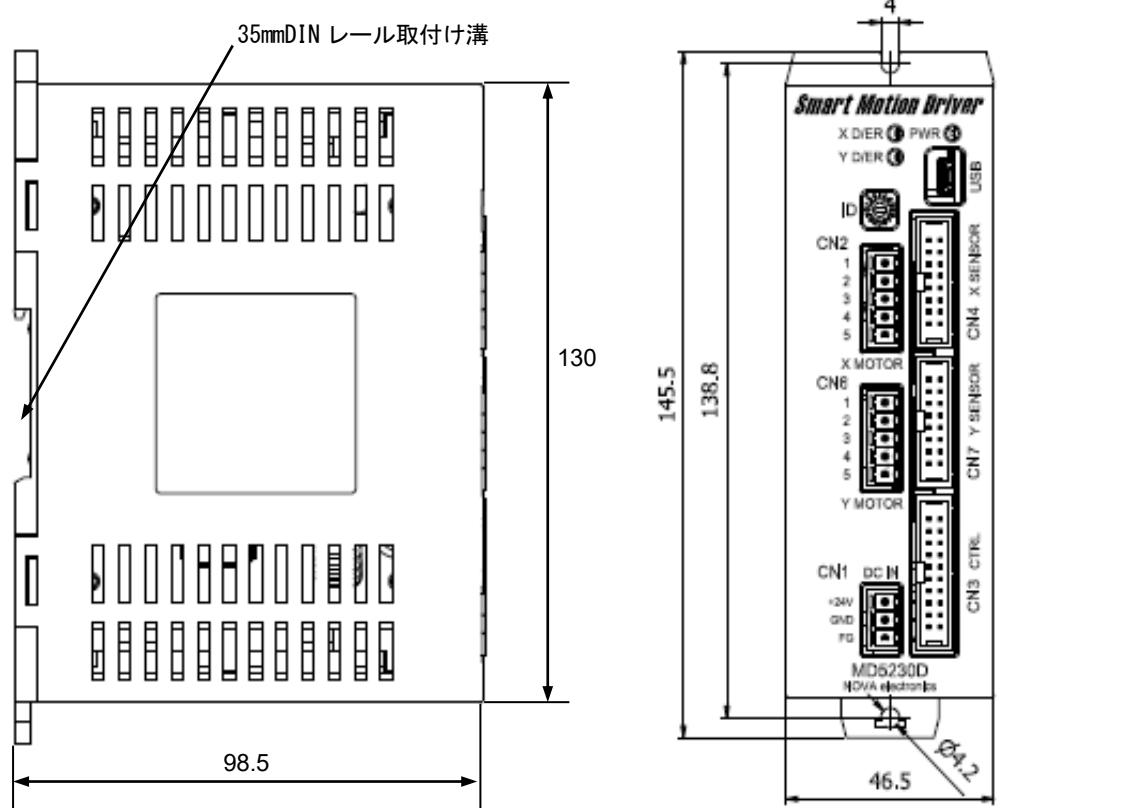
付属のUSBケーブルでパソコンと接続します。

8. 外形寸法図

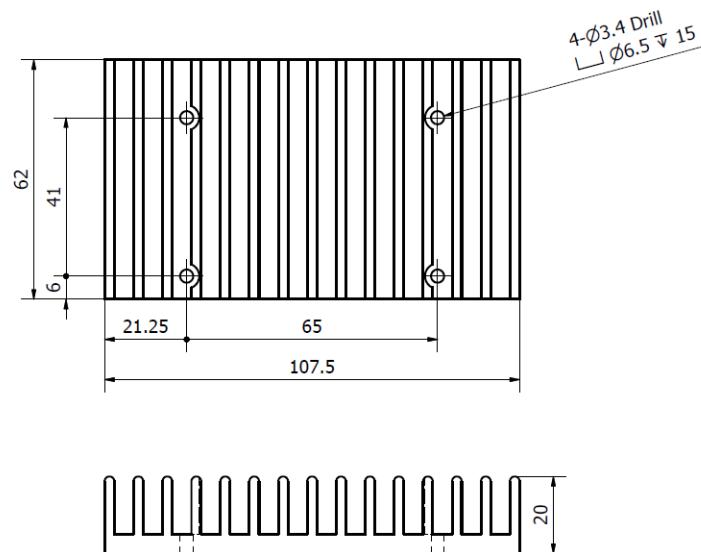
8.1 MD5130D



8.2 MD5230D



8.3 ヒートシンク (MD5230D 用オプション)



9. 表示メッセージ

9.1 メッセージ

9.1.1 エラー番号一覧

メイン操作画面の下段のエラーコード・メッセージ表示エリアに表示されるエラー番号です。

エラー番号	表示メッセージ	補足説明
2	プログラム停止中のため操作が拒絶されました。	
4	モータ回転中のため操作が拒絶されました。	
5	モータ停止待ちのため操作が拒絶されました。	
7	モータ停止中のため操作が拒絶されました。	
8	プログラム実行中のため操作が拒絶されました。	
11	アップロード中に EEPROM 読出しに失敗しました。	本体を立ち上げなおして再度発生するようならば本体の故障です。メーカーに問い合わせください。
13	アップロード中に無応答タイムアウトが発生しました。	USB ケーブルの接続を確認してください。
15	モータが励磁オフしています。	
16	脱調エラーです。[Controller Reset] を押し、適切な値を設定してください。	脱調エラーの原因は下記の要因が考えられます。 ・モータの負荷が重すぎる。 ・モータ駆動電流が不足している。 ・モータ回転速度（あるいは加速度）が高すぎる。 ・脱調検出値の設定が小さすぎる。
17	指定位置通過待ち[WTP]中にモータ停止が発生、またはモータ停止状態です。	
19	STOP 信号によるプログラム停止が発生しました。	
20	モータ回転中のためユーザプログラムコマンドが拒絶されました。	
23	モータ停止中のためユーザプログラムコマンドが拒絶されました。	
27	ユーザプログラム実行中に EEPROM の読み出しに失敗しました。	本体を立ち上げなおして再度発生するようならば本体の故障です。メーカーに問い合わせください。
28	サブルーチン (JSR)、反復コマンド (REP-RED) が 3 階層を超えています。	
31	プログラムで不正な命令が発生実行されました。Label :*** 行番号 :###	ユーザプログラム処理のロジックを確認してください。
32	ソフトウェアリミット+が発生しました。	
33	ソフトウェアリミット-が発生しました。	
34	ハードウェアリミット+が発生しました。	
35	ハードウェアリミット-が発生しました。	
37	EMG エラーが発生しました。	
38	自動原点出しにて異常が発生しました。	自動原点出し 6.2.1.3 ステップ3 低速エンコーダZ相サーチを参照してください。
39	モータが励磁オフしています。	
41	補間データ書き込みエラーが発生しました。	

エラー番号	表示メッセージ	補足説明
42	補間エラーが発生しました。	
43	STOP 信号によるモータ励磁オフが発生しました。	
48	ダウンロード中に無応答タイムアウトが発生しました。	
49	S字ドライブ中は SPD コマンドが実行できません。	
50	指定位置通過待ち[WTP]で通過位置を既に通過してしまっています。	
53	STOP 信号によりモータが停止しました。	
54	自動原点出しのステップ3開始時にリミットエラーが発生しました。	
64	登録該当プログラムラベルが見つかりません。	
67/83	補間ドライブでのスピード設定によるドライブモードが定速モードではありません。	定速モードにしてください。
70/85	直線補間ドライブでのドライブモードは、S字モードの使用はできません。	定速モードにしてください。
80	脱調エラー発生中のため命令が拒絶されました。	脱調エラーを解決してください。
81/82	STOP 信号入力中のため命令が拒絶されました。	
86	両方向のリミット信号がアクティブのため自動原点出しができません。	
201	プログラム取得に失敗しました。	
202	プログラム登録に失敗しました。	
203	コンフィグレーション取得に失敗しました。	
204	コンフィグレーション登録に失敗しました。	
591	操作ツールから本体へのデータ送信中にタイムアウトが発生しました。	USB ケーブルの再接続／装置の再起動 復旧しない場合にはメーカーに問い合わせください。 ユーザプログラム実行中に発生する場合は本書巻末の付録Dも参照してください。

9.1.2 ポップアップメッセージ

ポップアップ画面によりメッセージが表示されます。

項目	表示メッセージ	補足説明
502/504/522	データ入力エラーです。	適正な値を入れてください。
503/523	入力範囲外の数値が入力されました。	
505	方向入力 "+" or "-" 以外が入力されました。	
506	選択値がエラーです。	プログラム画面で Speed, Timer, EndP パラメータの選択を確認してください。
507	{0} から {1} の範囲で入力してください。	
508	軸を指定してください。	軸指定を行って再度操作します。
509	入力範囲外の数値が入力されました。最大値は*****です。	
511	速度設定 1 "X(Y) 軸" 加速時間は**ms に変更しました。	
511	速度設定 1 "X(Y) 軸" 減速時間は**ms に変更しました。	
511	速度設定 2 "X(Y) 軸" 加速時間は**ms に変更しました。	
511	速度設定 2 "X(Y) 軸" 減速時間は**ms に変更しました。	
511	速度設定 3 "X(Y) 軸" 加速時間は**ms に変更しました。	
511	速度設定 3 "X(Y) 軸" 減速時間は**ms に変更しました。	
511	速度設定 4 "X(Y) 軸" 加速時間は**ms に変更しました。	
511	速度設定 4 "X(Y) 軸" 減速時間は**ms に変更しました。	
512	減速時間が大きすぎます。より小さな値にして下さい。	
521	サブルーチンからは実行できません。	
531	プログラムが編集中です。プログラムを保存しますか？	
550	コマンドが設定されていません。	
551	プログラムラベルは' P01' ~' P63' で入力してください。	
552	サブルーチンラベルは' S01' ~' S19' で入力してください。	
553	ジャンプラベルは' J01' ~' J63' で入力してください。	
554	プログラムの先頭行にプログラムラベルがありません。	プログラム先頭行にはプログラムラベルを記述します。
555	プログラム中に END コマンドがありません。	
557	指定したジャンプラベルがありません。	
558	指定したサブルーチンラベルがありません。	
559	ラベルが重複しています。	
560	サブルーチン内に END コマンドが存在します。	

項目番号	表示メッセージ	補足説明
561	RET コマンドはサブルーチンの最終行に記述してください。	
562	ジャンプラベルが自プログラム外に設定されています。	
563	サブルーチンは3階層までです。	プログラム記述を修正してください。
564	REP コマンドは3階層までです。	プログラム記述を修正してください。
566	ジャンプラベルのみ指定してください。	
567	サブルーチンラベルのみ指定してください。	
568	REP-RED の構成が正しくありません。	
572	プログラムのチェックはOKです。	
592	本体からのデータ受信中にタイムアウトが発生しました。	USB ケーブルの再接続／装置の再起動 復旧しない場合にはメーカーに問い合わせ ください。
800	プログラム Run モード中は、コンフィグレーションデータのダウンロードで きません。	
801	コンフィグレーションデータが変更されています。 コンフィグレーションデータのダウンロードを行ってください。	
802	操作ツール画面上のプログラムと本体内のプログラムが同一でない状態で す。 メイン画面から [File(F)]→[Download(D)]→[All] を選択し実行してく ださい。	
803	コンフィグレーションデータのダウンロードでエラーが発生しました。	
804	ダウンロードが本体側で受け付けられない状態です。	装置が稼動しています。 プログラム停止またはパラレル動作による モータ停止を待ってください。強制停止 するにはリセットボタンを押してください。
805	プログラムのダウンロードでエラーが発生しました。	
806	コンフィグレーションデータが変更されていますが本体からアップロードす ると変更したデータが消失します。よろしいですか？	
807	モータの回転中はコンフィグレーションデータのダウンロードはできませ ん。	
808	本体内のプログラムが空です。	
809	コンフィグレーションデータのダウンロードが完了しました。	
810	プログラムのダウンロードが完了しました。	
811	本体を工場出荷時の状態にしました。	
812	本体のプログラムとコンフィグレーションデータを工場出荷時の状態にしま す。よろしいですか？	
813	本体のプログラムを消去します。よろしいですか？	
814	本体のコンフィグレーションデータを工場出荷時の状態にします。よろしい ですか？	
815	ユニット名称を入力してください。	
816	入力した文字列が不正です。半角英数文字以外が使用されています。	
817	修正したプログラムが消失します。このままユニットを切替えますか？	
818	修正したコンフィグレーションデータが消失します。このままユニットを切 替えますか？	

項目番号	表示メッセージ	補足説明
819	画面を閉じると、修正したコンフィグレーションデータが消失します。コンフィグレーションデータをセーブしますか？	
820	ユニット名称のダウンロードが完了しました。	
821	ドライブスピードはスタートスピードより速く設定してください。	
822	パルススケール分子、パルススケール分母は、すべての位置データに影響します。 本当に変更しますか？	
823	プログラムが変更されています。ダウンロードすると変更したプログラムが消失します。変更したプログラムを保存しますか？	
828	X, Y軸を同時に実行することはできません。	
829	スピードモード選択5選択状態では、アプリケーションを終了できません。 スピードモード選択1から4の何れかを選択してからアプリケーションを終了してください。	
830	モータが励磁オフでは、アプリケーションを終了できません。 モータを励磁オンしてからアプリケーションを終了してください。	

10. 仕様一覧

仕様項目	MD5130D	MD5230D
■ 制御軸数	1 軸	2 軸（各軸独立プログラム可能）
■ ドライバ機能		
駆動対象モータ	5本リードおよび10本リードの5相ステッピングモータ	
駆動電流	0.35A ~ 1.40A /相 (16段階で設定可能)	
駆動方式	バイポーラペンタゴン方式 マイクロステップ駆動	
マイクロステップ分割数	1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20, 25, 40, 50, 80, 100, 125, 200, 250 (16種類)	
自動カレントダウン	停止時電流を駆動電流に対する割合 (%) で設定。25%~100%の16段階で設定可能	
■ コントローラ機能		
速度設定	<ul style="list-style-type: none"> ・速度設定登録数 : 各軸4 (加減速モード, 初速度, ドライブ速度, 加速時間, 減速時間を設定) ・加減速モード : 定速, 直線加減速(台形), 非対称直線加減速, S字加減速 ・ドライブ速度, 初速度 : 設定範囲 1ppm ~ 500kpps (マイクロステップ 分割数1:1~125kpps、マイクロステップ 分割数2:1~250kpps) ・加速時間, 減速時間 : 設定範囲 1 ~ 10000msec 	
動作モード	自動原点出し／スキャンドライブ／連続ドライブ／プリセットドライブ／プログラムドライブ	
自動原点出し	<ul style="list-style-type: none"> ・高速原点サーチ(ステップ1) → 低速原点サーチ(ステップ2) → 低速Z相サーチ(ステップ3) → 高速オフセット移動(ステップ4)を自動的に実行 ・各ステップの検出方向、実行／不実行の指定可能 	
補間機能	なし	<ul style="list-style-type: none"> ・直線補間 ・円弧補間 ・連続補間
脱調検出機能	<ul style="list-style-type: none"> ・論理位置と実位置の位置偏差を監視し、偏差異常を検出するとモータ回転を停止する ・脱調検出偏差値 設定可能 	
エンコーダスケール機能	モータ回転指示の論理位置とエンコーダ入力の実位置のカウント数を合わせるためのスケールを設定する機能	
パルススケール機能	指令位置、論理位置を実際の移動量(mmなど)に合わせて入力、表示するためのスケール演算機能	
ハードウェアリミット	<ul style="list-style-type: none"> ・入力信号点数 各軸2点 (十方向、一方向各1点) ・停止信号の論理レベル設定可能 ・停止モード 即停止／減速停止 選択可能 	
ソフトリミット	<ul style="list-style-type: none"> ・各軸 +方向、-方向 ・停止モード 減速停止／即停止 選択可能 	
入力信号	<p>【軸センサ信号】(各軸)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エンコーダA,B相入力：高速フォトカプラ入力(5V) 2相パルス入力 最大400 kHz ・エンコーダZ相入力：フォトカプラ入力(5V) 入力幅500usec以上 ・原点、リミット信号(+,-方向各1点), 緊急停止信号, 汎用入力2点： フォトカプラ入力(24V) 2線式センサ対応 入力信号をGNDと短絡でON <p>【パラレルコントロール信号】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部リセット信号入力、自動原点出し開始入力、プログラムドライブ開始入力、プログラム指定0~5入力、 動作モード指定0,1入力 : フォトカプラ入力(24V) 入力信号をGNDと短絡でON 	
出力信号(各軸)	<ul style="list-style-type: none"> ・スプリットパルス出力、汎用出力2点、ドライブ中出力／ドライブ終了パルス、エラー出力 ・オープンコレクタ出力, DC30V以下 60mA以下 	
制御インターフェース	<ul style="list-style-type: none"> ・パラレルコントロール信号 ・USB (USB規格V2.0に準拠) ・1台のパソコンにUSB接続にて最大16台接続可能 	

仕様項目	MD5130D		MD5230D
	・記憶媒体 EEPROM ・ステップ数 各軸 1000 ・命令数 36 命令		
プログラム機能	命令の種類	コード	内容
	ドライブ命令	ABS	絶対位置移動
		ABB	2 軸同時絶対位置移動
		ABA	絶対位置移動開始
		INC	相対位置移動
		ICB	2 軸同時相対位置移動
		ICA	相対位置移動開始
		CNT	連続移動開始
		SST	減速停止
		IST	即停止
		HOM	原点出し実行
		HMB	2 軸同時原点出し実行
	補間移動命令	LNI	2 軸直線補間移動開始
		CEN	円弧補間中心点設定
		CWI	CW 円弧補間移動開始
		CCW	CCW 円弧補間移動開始
	信号出力命令	OUT	出力ポート ON/OFF
		OTP	出力ポート ON パルス
		SSP	スプリットパルス開始
		PST	スプリットパルス停止
	プログラム制御命令	IJP	入力条件ジャンプ
		PJP	位置条件ジャンプ
		JMP	無条件ジャンプ
		JSR	サブルーチンジャンプ
		RET	サブルーチンリターン
		REP	反復開始
		RED	反復終了
		END	プログラム終了
		TIM	タイマー待ち
		WTE	ドライブ終了待ち
		WTP	指定位置通過待ち
		PAS	デバッグ用一時停止
		RNY	Y 軸プログラム開始
		WTY	Y 軸プログラム終了待ち
	その他	SPD	ドライブ速度設定
		POS	現在位置設定
		NOP	無処理
・パワーオンプログラム自動スタート機能あり			
■ その他			
入力電源	DC 24V (3A MAX.)	DC 24V (6A MAX.)	
使用周囲温度	0 ~ 40°		
使用周囲湿度	0 ~ 85%RH (但し、結露のないこと)		
質量	約 245 g	約 429 g	
外形寸法	高さ 108mm × 幅 34mm × 奥行き 95mm (突起部除く)	高さ 130mm × 幅 46.5mm × 奥行き 98.5mm (突起部除く)	
付属品	・ CN1 : XW4B-03B1-H1 (オムロン) 同等品 1 個	・ CN1 : XW4B-03B1-H1 (オムロン) 同等品 1 個	
	・ CN2 : XW4B-05B1-H1 (オムロン) 同等品 1 個	・ CN2, CN6 : XW4B-05B1-H1 (オムロン) 同等品 2 個	
	・ CN3 : 20P MIL 規格準拠 2.54mm コネクタ 1 個	・ CN3 : 20P MIL 規格準拠 2.54mm コネクタ 1 個	
	・ CN4 : 16P MIL 規格準拠 2.54mm コネクタ 1 個	・ CN4, CN7 : 16P MIL 規格準拠 2.54mm コネクタ 2 個	
	・ USB 通信ケーブル(1.5 m) 1 本	・ USB 通信ケーブル(1.5 m) 1 本	
オプション品	なし	ヒートシンク	
専用ソフトウェア対応 OS	Windows 10		

付録A CSVファイル

MD5130D/5230D のユーザプログラムファイルは、csv ファイルで保存されます。ユーザプログラムファイルの編集は「MD51_52 操作ツール」の他に表計算ソフト等で行うことができます。ユーザプログラムファイルの Save と Open は、プログラム画面（4.4.4 書き込み／読み出し／ファイルを開く／保存）を参照してください。

1. ユーザプログラムファイル構成

プログラムファイル構成は、コンフィグレーションブロック [Configuration]（コンフィグレーション設定画面の Mode/Speed/Parameter/Home Search Mode/Split Pulse の種別データ）とプログラムブロック [Program] からなります。

【注意】

- ・ CSV ファイルを直接編集する場合は、ユーザプログラムファイル構成を変更しないでください。
- ・ CSV ファイル内でコンフィグレーションブロック内は編集しないでください。
プログラムブロック内は編集可能です。
- ・ パルススケール機能（パルススケール分子、分母）を設定していても、CSV ファイル内の値はパルス値になります。
MD51_52 操作ツール内でパルススケール分子、分母とスケーリングが適用される項目については、
「4.3.3.4 パルススケール分子、分母」を参照してください。

※ 付録Aの1.1節および1.2節に記載の構成例は、csv ファイルの構成を説明するものです。
記載されているユーザプログラムは動作を保証するものではありません。

1.1 【MD5130D】

[Configuration]	
Mode	
RunCurrentX	0
RestCurrentX	5
StepResolutionX	6
AutoCurrentReductionX	1
HardwareLimitStopModeX	0
HardwareLimitActiveLevelX	0
SoftwareLimitEnableX	1
SoftwareLimitStopModeX	0
EndPulseEnableX	0
PowerOnHomeSearchStartX	0
PowerOnProgramStartX	0
StepOutDetectionX	0
StepOutDetectingTimingX	0
Parameter	
PostTimer1X	10
PostTimer2X	100
PostTimer3X	1000
HomeSearchOffsetX	10000
HomeSearchLowSpeedX	1000
SoftwareLimitPlusX	8000000
SoftwareLimitMinusX	-8000000
EndPulseWidthX	100
PulseScaleNumerationX	1000
PulseScaleDenominationX	1000
EncoderScaleNumerationX	1000
EncoderScaleDenominationX	200
StepOutDifferentialX	100
Home Search Mode	
SensorSignalX	0
HomeSignalLevelX	0
ZSignalLevelX	0
Step1EnableX	1
Step1DirectionX	1
Step2EnableX	1
Step2DirectionX	1
Step3EnableX	0
Step3DirectionX	1
Step4EnableX	1
PositionClearX	1
Speed	

Mode1X	1
StartSpeed1X	4000
DriveSpeed1X	4000
AccelerationTime1X	1
DecelerationTime1X	1
AccelerationRate1X	1
DecelerationRate1X	1
AccelerationIncrease1X	1
Mode2X	2
StartSpeed2X	400
DriveSpeed2X	80000
AccelerationTime2X	500
DecelerationTime2X	1
AccelerationRate2X	160000
DecelerationRate2X	1
AccelerationIncrease2X	1
Mode3X	6
StartSpeed3X	8000
DriveSpeed3X	100000
AccelerationTime3X	2000
DecelerationTime3X	1
AccelerationRate3X	536870911
DecelerationRate3X	1
AccelerationIncrease3X	92000
Mode4X	3
StartSpeed4X	1000
DriveSpeed4X	50000
AccelerationTime4X	100
DecelerationTime4X	1
AccelerationRate4X	490000
DecelerationRate4X	1
AccelerationIncrease4X	1
Split Pulse	
SplitLength1X	10
PulseWidth1X	5
PulseCount1X	0
SplitLength2X	20
PulseWidth2X	10
PulseCount2X	0
SplitLength3X	2000
PulseWidth3X	1000
PulseCount3X	0
SplitLength4X	10000
PulseWidth4X	5000
PulseCount4X	10

[Program]	CMD	DATA	SPEED	TIMER	ENDP
P01	NOP				
P01	HOM				0
P01	ABS	1000000	2	0	0
P01	ABA	-1000000	2		
P01	WTE				
P01	INC	1000000	3	0	0
P01	ICA	-2000000	4		
P01	WTP	-10000			
P01	IJP	01■;■Hi■;■J01			
P01	IST			0	
P01	JMP	J02			
J01	WTE				
P01	JSR	S01			
P01	OTP	01■;■1000			
P01	OUT	02■;■0n			
P01	PJP	100000■;■J02			
P01	POS	20000			
P01	SSP	1			
P01	PST				
P01	SPD	30000			
P01	TIM	10000			
J02	NOP				
P01	END				
S01	NOP				
S01	REP	2			
S01	CNT	-	1		
S01	TIM	1000			
S01	SST		0		
S01	CNT	+	1		
S01	TIM	1000			
S01	SST		0		
S01	RED				
S01	RET				

最大 1000 行

■ : 半角スペース記号

1.2 [MD 5 2 3 0 D]

[ConfigurationY]	
Mode	
RunCurrentY	0
RestCurrentY	5
StepResolutionY	6
AutoCurrentReductionY	1
HardwareLimitStopModeY	0
HardwareLimitActiveLevelY	0
SoftwareLimitEnableY	1
SoftwareLimitStopModeY	0
EndPulseEnableY	0
PowerOnHomeSearchStartY	0
PowerOnProgramStartY	0
StepOutDetectionY	0
StepOutDetectingTimingY	0
Parameter	
PostTimer1Y	10
PostTimer2Y	100
PostTimer3Y	1000
HomeSearchOffsetY	10000
HomeSearchLowSpeedY	1000
SoftwareLimitPlusY	8000000
SoftwareLimitMinusY	-8000000
EndPulseWidthY	100
PulseScaleNumerationY	1000
PulseScaleDenominationY	1000
EncoderScaleNumerationY	1000
EncoderScaleDenominationY	200
StepOutDifferentialY	100
Home Search Mode	
SensorSignalY	0
HomeSignalLevelY	0
ZSignalLevelY	0
Step1EnableX	1
Step1DirectionY	1
Step2EnableY	1
Step2DirectionY	1
Step3EnableY	0
Step3DirectionY	1
Step4EnableY	1
PositionClearY	1
Speed	
Mode1Y	1
StartSpeed1Y	4000
DriveSpeed1Y	4000
AccelerationTime1Y	1
DecelerationTime1Y	1
AccelerationRate1Y	1
DecelerationRate1Y	1
AccelerationIncrease1Y	1
Mode2Y	2
StartSpeed2Y	400
DriveSpeed2Y	80000
AccelerationTime2Y	500
DecelerationTime2Y	1
AccelerationRate2Y	160000
DecelerationRate2Y	1
AccelerationIncrease2Y	1
Mode3Y	6
StartSpeed3Y	8000
DriveSpeed3Y	100000
AccelerationTime3Y	2000
DecelerationTime3Y	1
AccelerationRate3Y	536870911
DecelerationRate3Y	1
AccelerationIncrease3Y	92000
Mode4Y	3

StartSpeed4Y	1000				
DriveSpeed4Y	50000				
AccelerationTime4Y	100				
DecelerationTime4Y	1				
AccelerationRate4Y	490000				
DecelerationRate4Y	1				
AccelerationIncrease4Y	1				
Split Pulse					
SplitLength1Y	10				
PulseWidth1Y	5				
PulseCount1Y	0				
SplitLength2Y	20				
PulseWidth2Y	10				
PulseCount2Y	0				
SplitLength3Y	2000				
PulseWidth3Y	1000				
PulseCount3Y	0				
SplitLength4Y	10000				
PulseWidth4Y	5000				
PulseCount4Y	10				
[ProgramY]	CMD	DATA	SPEED	TIMER	ENDP
HMB					0
NOP					
ABB	156260		1	0	0
END					
LNI	37500				
WTE					
END					
NOP					
CEN	0				
CCW	0				
WTE					
END					
NOP					
LNI	-37500				
WTE					
END					
NOP					
CEN	0				
CCW	0				
WTE					
END					
[Configuration]					
Mode					
RunCurrentX	0				
RestCurrentX	5				
StepResolutionX	6				
AutoCurrentReductionX	1				
HardwareLimitStopModeX	0				
HardwareLimitActiveLevelX	0				
SoftwareLimitEnableX	1				
SoftwareLimitStopModeX	0				
EndPulseEnableX	0				
PowerOnHomeSearchStartX	0				
PowerOnProgramStartX	0				
StepOutDetectionX	0				
StepOutDetectingTimingX	0				

最大 1000 行

Parameter	
PostTimer1X	10
PostTimer2X	100
PostTimer3X	1000
HomeSearchOffsetX	10000
HomeSearchLowSpeedX	1000
SoftwareLimitPlusX	8000000
SoftwareLimitMinusX	-8000000
EndPulseWidthX	100
PulseScaleNumerationX	1000
PulseScaleDenominationX	1000
EncoderScaleNumerationX	1000
EncoderScaleDenominationX	200
StepOutDifferentialX	100
Home Search Mode	
SensorSignalX	0
HomeSignalLevelX	0
ZSignalLevelX	0
Step1EnableX	1
Step1DirectionX	1
Step2EnableX	1
Step2DirectionX	1
Step3EnableX	0
Step3DirectionX	1
Step4EnableX	1
PositionClearX	1
Speed	
Mode1X	1
StartSpeed1X	4000
DriveSpeed1X	4000
AccelerationTime1X	1
DecelerationTime1X	1
AccelerationRate1X	1
DecelerationRate1X	1
AccelerationIncrease1X	1
Mode2X	2
StartSpeed2X	400
DriveSpeed2X	80000
AccelerationTime2X	500
DecelerationTime2X	1
AccelerationRate2X	160000
DecelerationRate2X	1
AccelerationIncrease2X	1
Mode3X	6
StartSpeed3X	8000
DriveSpeed3X	100000
AccelerationTime3X	2000
DecelerationTime3X	1
AccelerationRate3X	536870911
DecelerationRate3X	1
AccelerationIncrease3X	92000
Mode4X	3
StartSpeed4X	1000
DriveSpeed4X	50000
AccelerationTime4X	100
DecelerationTime4X	1
AccelerationRate4X	490000
DecelerationRate4X	1
AccelerationIncrease4X	1
Split Pulse	
SplitLength1X	10
PulseWidth1X	5
PulseCount1X	0
SplitLength2X	20
PulseWidth2X	10
PulseCount2X	0
SplitLength3X	2000
PulseWidth3X	1000
PulseCount3X	0
SplitLength4X	10000
PulseWidth4X	5000
PulseCount4X	10

最大 1000 行

■ : 半角スペース記号

2. コンフィグレーションブロック [Configuration]

■ Mode

Mode 種別名	工場出荷時	詳細
RunCurrentX(Y)	0	回転時電流 0: 0.35[A] 1: 0.42[A] 2: 0.49[A] 3: 0.56[A] 4: 0.63[A] 5: 0.70[A] 6: 0.77[A] 7: 0.84[A] 8: 0.91[A] 9: 0.98[A] 10: 1.05[A] 11: 1.12[A] 12: 1.19[A] 13: 1.26[A] 14: 1.33[A] 15: 1.40[A]
RestCurrentX(Y)	5	停止時電流 0: 25[%] 1: 30[%] 2: 35[%] 3: 40[%] 4: 45[%] 5: 50[%] 6: 55[%] 7: 60[%] 8: 65[%] 9: 70[%] 10: 75[%] 11: 80[%] 12: 85[%] 13: 90[%] 14: 95[%] 15: 100[%]
StepResolutionX(Y)	6	マイクロステップ分割数 0: 1 1: 2 2: 4 3: 5 4: 8 5: 10 6: 20 7: 40 8: 80 9: 16 10: 25 11: 50 12: 100 13: 125 14: 200 15: 250
AutoCurrentReductionX(Y)	1	自動カレントダウン: 1(Enable) / 0(Disable)
HardwareLimitStopModeX(Y)	0	ハードウェアリミット停止モード: 0(Instant 即停止) / 1(Slow 減速停止)
HardwareLimitActiveLevelX(Y)	0	ハードウェアリミット信号論理レベル: 1(High) / 0(Low)
SoftwareLimitEnableX(Y)	0	ソフトウェアリミット: 1(Enable) / 0(Disable)
SoftwareLimitStopModeX(Y)	0	ソフトウェアリミット停止モード: 0(Slow 減速停止) / 1(Instant 即停止)
EndPulseEnableX(Y)	0	ドライブ終了パルス: 1(Enable) / 0(Disable)
PowerOnHomeSearchStartX(Y)	0	パワーオン原点出し自動スタート: 1(Enable) / 0(Disable)
PowerOnProgramStartX(Y)	0	パワーオンプログラム自動スタート: 1(Enable) / 0(Disable)
StepOutDetectionX(Y)	0	脱調検出: 1(Enable) / 0(Disable)
StepOutDetectingTimingX(Y)	0	脱調検出タイミング: 1(While Drive) / 0(Drive End)

■ Parameter

Parameter 種別名	工場出荷時	詳細
PostTimer1X(Y)	10	Post Timer1: 1 ~ 65535 [msec]
PostTimer2X(Y)	100	Post Timer2: 1 ~ 65535 [msec]
PostTimer3X(Y)	1000	Post Timer3: 1 ~ 65535 [msec]
HomeSearchOffsetX(Y)	100	原点オフセット移動量: -2147483646 ~ 2147483646
HomeSearchLowSpeedX(Y)	4000	原点低速サーチ速度: 1 ~ 500000 [pps]
SoftwareLimitPlusX(Y)	100000	ソフトウェアリミット+: -2147483647 ~ 2147483647
SoftwareLimitMinusX(Y)	-100000	ソフトウェアリミット-: -2147483647 ~ 2147483647
EndPulseWidthX(Y)	100	ドライブ終了パルス幅: 1 ~ 65535 [msec]
PulseScaleNumerationX(Y)	1000	Pulse Scale Numeration(分子): 1~65535
PulseScaleDenominationX(Y)	1000	Pulse Scale Denomination(分母): 1~65535
EncoderScaleNumerationX(Y)	1000	Encoder Scale Numeration (分子) : 1~65535
EncoderScaleDenominationX(Y)	200	Encoder Scale Denomination (分母) : 1~65535
StepOutDifferentialX(Y)	100	脱調検出偏差: 1~65535

■ Home Search Mode

Home Search Mode 種別名	工場出荷時	詳細
SensorSignalX(Y)	0	原点検出信号: 0(Home) / 1(Limit)
HomeSignalLevelX(Y)	0	原点信号(HOME)論理レベル: 1(High) / 0(Low)
ZSignalLevelX(Y)	0	エンコーダZ相信号(ECZ)論理レベル: 1(High) / 0(Low)
Step1EnableX(Y)	0	ステップ1: 1実行 / 0不実行
Step1DirectionX(Y)	1	ステップ1: サーチ方向 1('-) / 0('+')
Step2EnableX(Y)	0	ステップ2: 1実行 / 0不実行
Step2DirectionX(Y)	1	ステップ2: サーチ方向 1('-) / 0('+')
Step3EnableX(Y)	0	ステップ3: 1実行 / 0不実行
Step3DirectionX(Y)	0	ステップ3: サーチ方向 1('-) / 0('+')
Step4EnableX(Y)	0	ステップ4: 1実行 / 0不実行
PositionClearX(Y)	1	位置カウンタクリア: 1(Enable) / 0(Disable)

■ Speed

Speed 種別名	工場出荷時	詳細	
Mode1X(Y)	1	加減速モード 1:定速 2:簡易台形 3:通常台形 4:非対称台形 5:簡易S字 6:通常S字	Speed 1 速度設定 1
StartSpeed1X(Y)	0	初速度: 1 ~ 500000[pps]	
DriveSpeed1X(Y)	4000	ドライブ速度: 1 ~ 500000[pps]	
AccelerationTime1X(Y)	0	加速時間: 1 ~ 10000[msec]	
DecelerationTime1X(Y)	0	減速時間: 1 ~ 10000[msec]	
AccelerationRate1X(Y)	1	操作ツールで使用※注意 1	
DecelerationRate1X(Y)	1	操作ツールで使用※注意 1	
AccelerationIncrease1X(Y)	1	操作ツールで使用※注意 1	
Mode2X(Y)	2	加減速モード 1:定速 2:簡易台形 3:通常台形 4:非対称台形 5:簡易S字 6:通常S字	Speed 2 速度設定 2
StartSpeed2X(Y)	0	初速度: 1 ~ 500000[pps]	
DriveSpeed2X(Y)	80000	ドライブ速度: 1 ~ 500000[pps]	
AccelerationTime2X(Y)	500	加速時間: 1 ~ 10000[msec]	
DecelerationTime2X(Y)	0	減速時間: 1 ~ 10000[msec]	
AccelerationRate2X(Y)	160000	操作ツールで使用※注意 1	
DecelerationRate2X(Y)	1	操作ツールで使用※注意 1	
AccelerationIncrease2X(Y)	1	操作ツールで使用※注意 1	
Mode3X(Y)	5	加減速モード 1:定速 2:簡易台形 3:通常台形 4:非対称台形 5:簡易S字 6:通常S字	Speed 3 速度設定 3
StartSpeed3X(Y)	0	初速度: 1 ~ 500000[pps]	
DriveSpeed3X(Y)	80000	ドライブ速度: 1 ~ 500000[pps]	
AccelerationTime3X(Y)	500	加速時間: 1 ~ 10000[msec]	
DecelerationTime3X(Y)	0	減速時間: 1 ~ 10000[msec]	
AccelerationRate3X(Y)	536870911	操作ツールで使用※注意 1	
DecelerationRate3X(Y)	1	操作ツールで使用※注意 1	
AccelerationIncrease3X(Y)	92000	操作ツールで使用※注意 1	
Mode4X(Y)	3	加減速モード 1:定速 2:簡易台形 3:通常台形 4:非対称台形 5:簡易S字 6:通常S字	Speed 4 速度設定 4
StartSpeed4X(Y)	4000	初速度: 1 ~ 500000[pps]	
DriveSpeed4X(Y)	40000	ドライブ速度: 1 ~ 500000[pps]	
AccelerationTime4X(Y)	500	加速時間: 1 ~ 10000[msec]	
DecelerationTime4X(Y)	0	減速時間: 1 ~ 10000[msec]	
AccelerationRate4X(Y)	490000	操作ツールで使用※注意 1	
DecelerationRate4X(Y)	1	操作ツールで使用※注意 1	
AccelerationIncrease4X(Y)	1	操作ツールで使用※注意 1	

注意 1 : 変更しないでください

■ Split Pulse

Split Pulse 種別名	工場出荷時	詳細	
SplitLength1X (Y)	10	スプリット長: 2~65535	スプリットパルス設定 1
PulseWidth1X (Y)	5	パルス幅: 1~65534	
PulseCount1X (Y)	0	スプリットパルス数: 1~65535/0(無限)	
SplitLength2X (Y)	20	スプリット長: 2~65535	
PulseWidth2X (Y)	10	パルス幅: 1~65534	スプリットパルス設定 2
PulseCount2X (Y)	0	スプリットパルス数: 1~65535/0(無限)	
SplitLength3X (Y)	1000	スプリット長: 2~65535	
PulseWidth3X (Y)	500	パルス幅: 1~65534	スプリットパルス設定 3
PulseCount3X (Y)	10	スプリットパルス数: 1~65535/0(無限)	
SplitLength4X (Y)	10000	スプリット長: 2~65535	
PulseWidth4X (Y)	5000	パルス幅: 1~65534	スプリットパルス設定 4
PulseCount4X (Y)	10	スプリットパルス数: 1~65535/0(無限)	

3. プログラムブロック [Program]

[Program]	CMD	DATA	SPEED	TIMER	ENDP
ラベル Pxx/Sxx/Jxx	コマンド コード	データ	SPEED 選択値 (1~4)	TIMER 選択値 (0~3)	END パルス 出力選択 (On/Off)
<各軸> P01~P63 J01~J63 S01~S19 (5.1 ラベルを参照)	5.2 ユーザプログラム命令を参照 5.2 ドライブ命令を参照	4.4.1 ユーザプログラム表示・編集エリアを参照 5.2 ドライブ命令を参照	1:速度設定 1 2:速度設定 2 3:速度設定 3 4:速度設定 4 (4.3.2 速度設定画面:速度を参照)	0:無し 1:ポストタイマー1 2:ポストタイマー2 3:ポストタイマー3 (4.3.3.1 を参照)	移動が完了した後、ドライブ終了パルス出力 1: On 0: Off

付録B ユーザプログラム

1. 連続補間の実例

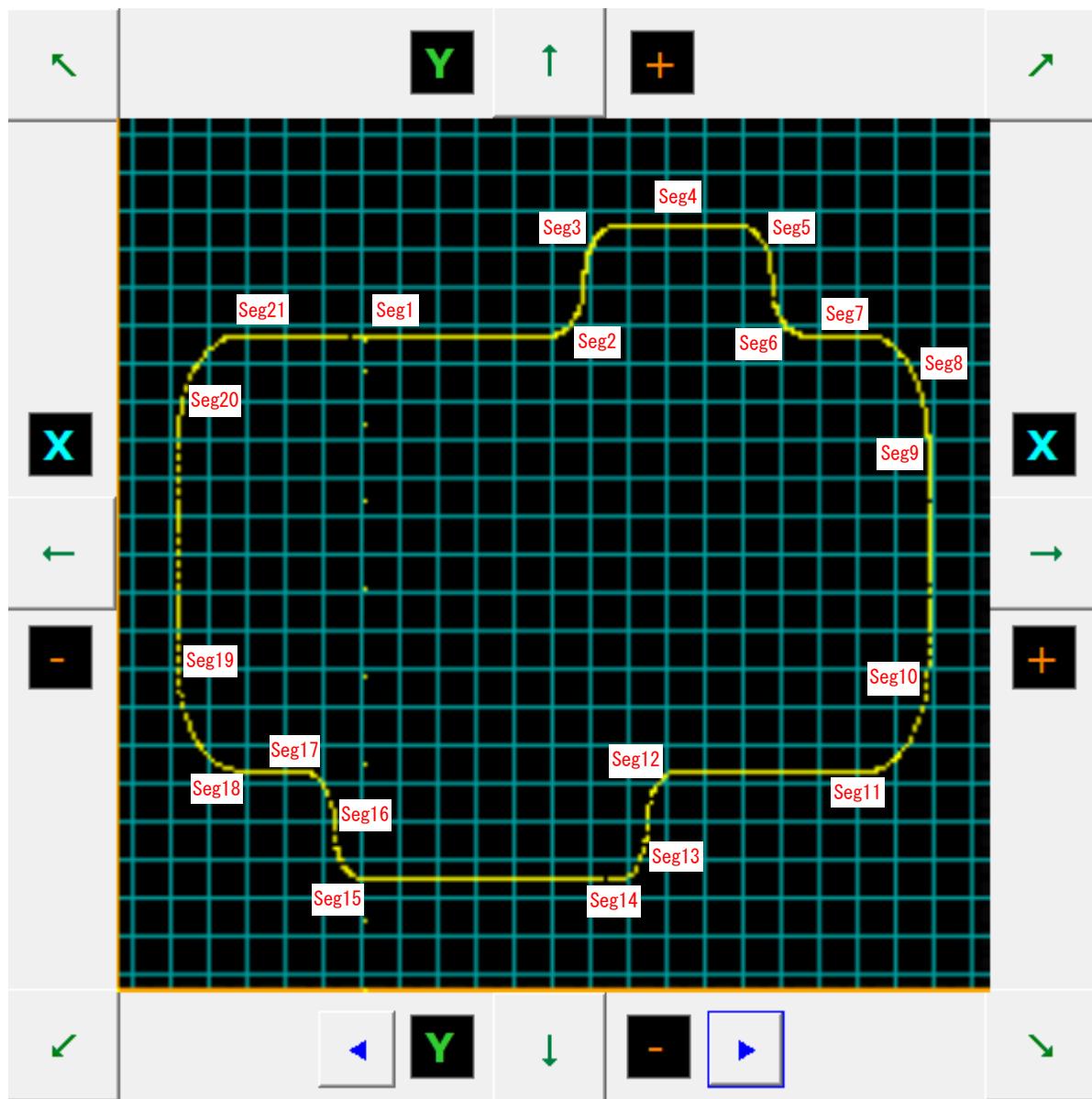
直線および円弧の連続補間を行う際には、使用する補間命令のスピード選択を全て、定速モードにしてください。定速モード以外を選択しないでください。

1.1 直線および円弧の組み合わせ連続補間ユーザプログラム

MD5230D_P25_連続補間ユーザプログラムサンプル.csv

X-Axis						Y-Axis					
Label	Cmd	Data	Speed	Timer	Endp	Label	Cmd	Data	Speed	Timer	Endp
P25	NOP										
Seg1→	ABB	0	4	0	On		ABB	6000	4	0	On
	J01	LNI	3000	1			LNI	0			
Seg2→	CEN	0					CEN	500			
	CCW	500	1				CCW	500			
Seg3→	CEN	500					CEN	0			
	CWI	500	1				CWI	500			
Seg4→	LNI	2000	1				LNI	0			
	CEN	0					CEN	-500			
Seg5→	CWI	500	1				CWI	-500			
	CEN	500					CEN	0			
Seg6→	CCW	500	1				CCW	-500			
	LNI	1000	1				LNI	0			
Seg7→	CEN	0					CEN	-1000			
	CWI	1000	1				CWI	-1000			
Seg8→	LNI	0	1				LNI	-2000			
	CEN	-1000					CEN	0			
Seg9→	CWI	-1000	1				CWI	-1000			
	LNI	-3000	1				LNI	0			
Seg10→	CEN	0					CEN	-500			
	CCW	-500	1				CCW	-500			
Seg11→	CEN	-500					CEN	0			
	CWI	-500	1				CWI	-500			
Seg12→	LNI	-4000	1				LNI	0			
	CEN	0					CEN	500			
Seg13→	CWI	-500	1				CWI	500			
	CEN	-500					CEN	0			
Seg14→	CWI	-500	1				CWI	-500			
	LNI	-4000	1				LNI	0			
Seg15→	CEN	0					CEN	500			
	CWI	-500	1				CWI	500			
Seg16→	CEN	-500					CEN	0			
	CCW	-500	1				CCW	500			
Seg17→	LNI	-1000	1				LNI	0			
	CEN	0					CEN	1000			
Seg18→	CWI	-1000	1				CWI	1000			
	LNI	0	1				LNI	2000			
Seg19→	CEN	1000					CEN	0			
	CWI	1000	1				CWI	1000			
Seg20→	LNI	2000	1				LNI	0			
	JMP	J01									
Seg21→	END										

● 直線および円弧の連続補間ユーザプログラム動作軌跡画面



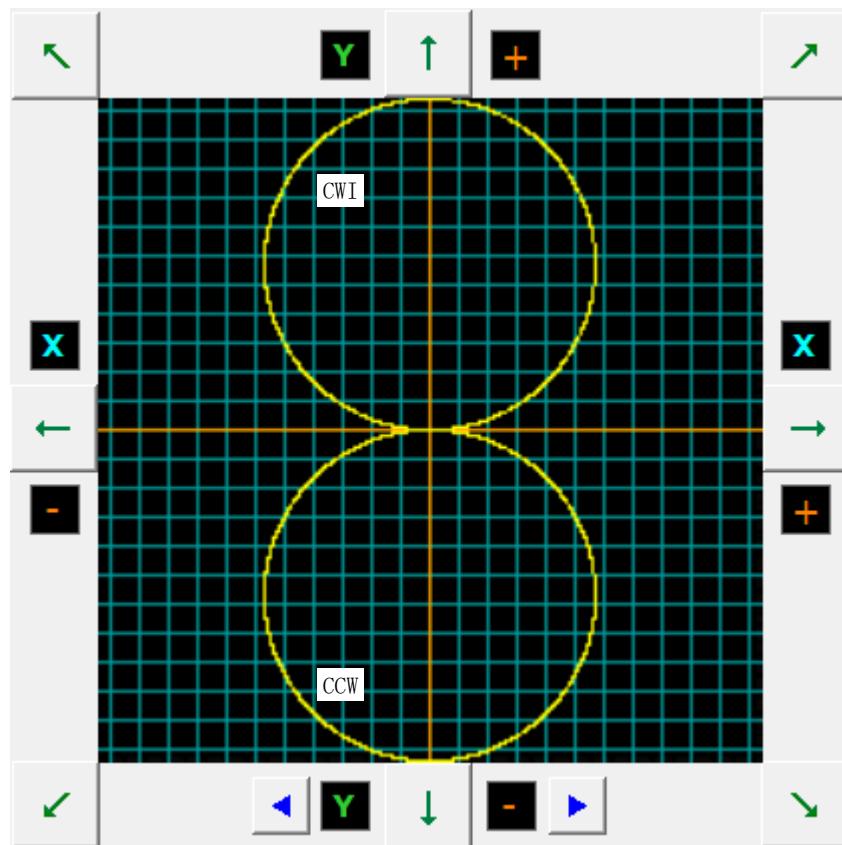
2. 円弧補間の実例

2.1 円弧補間ユーザプログラム

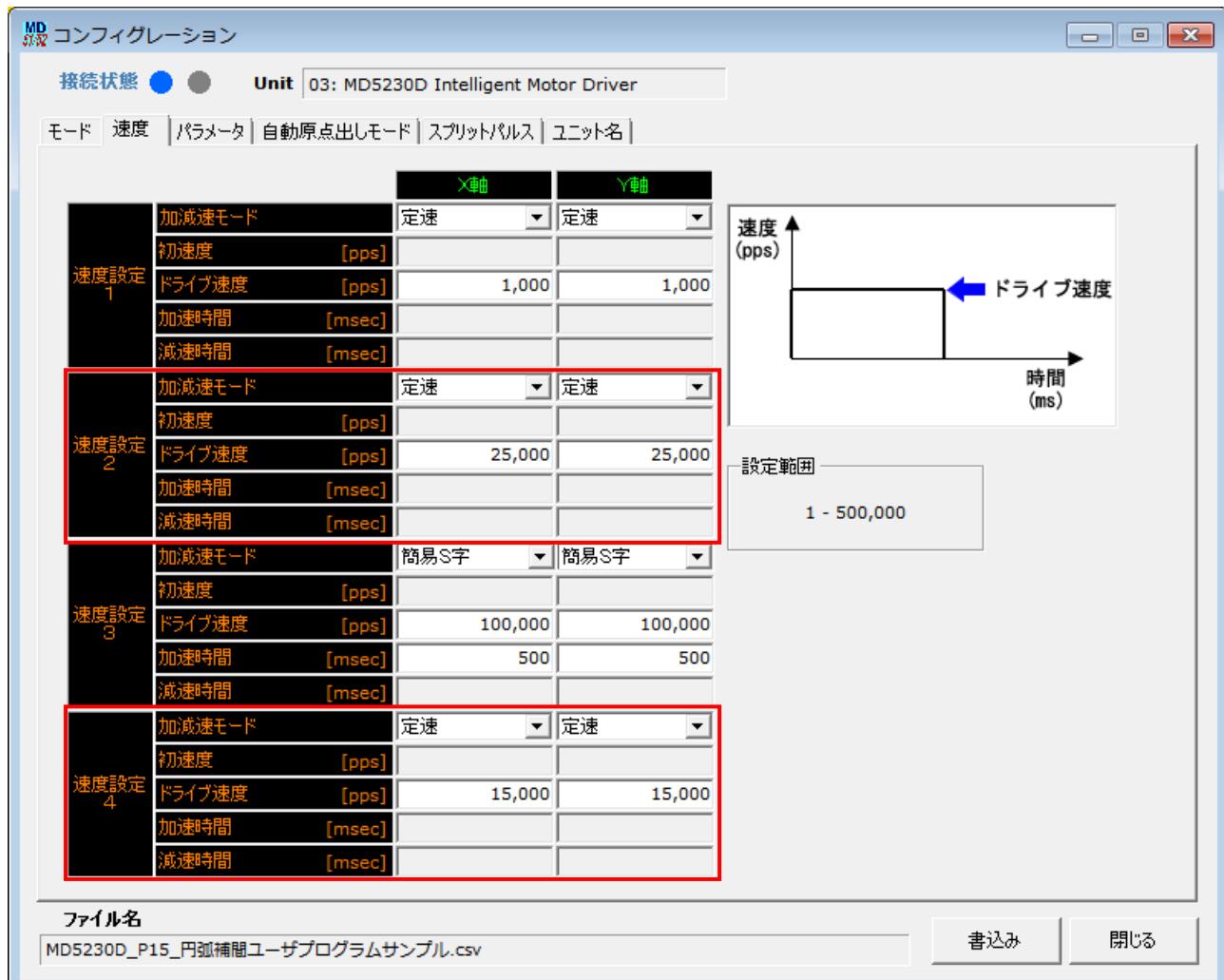
MD5230D_P15_円弧補間ユーザプログラムサンプル.csv

X-Axis						Y-Axis					
Label	Cmd	Data	Speed	Timer	Endp	Label	Cmd	Data	Speed	Timer	Endp
P15	NOP										
	ABB	0	4	0	Off		ABB	0	4	0	Off
	CEN	0					CEN	1000000			
	CWI	0	2				CWI	0			
	WTE										
	CEN	0					CEN	-1000000			
	CCW	0	4				CCW	0			
	WTE										
	END										

- 円弧補間ユーザプログラム動作軌跡画面



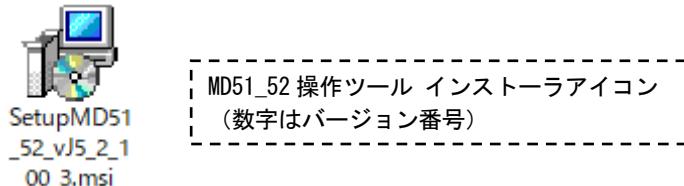
● スピード選択 速度設定 2／速度設定 4



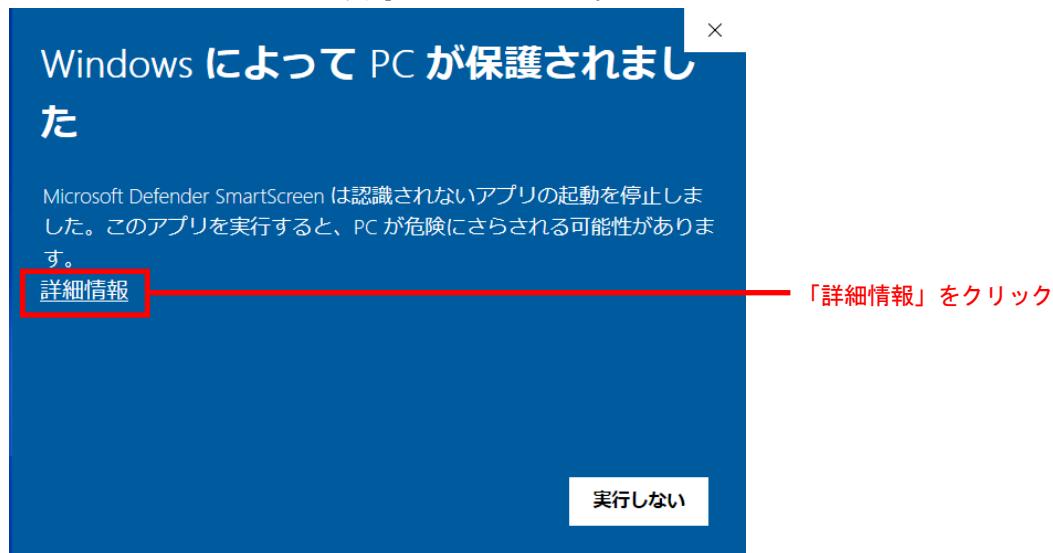
付録C MD51_52 操作ツールインストール時の補足

1. 「Windows によって PC が保護されました」と表示された場合

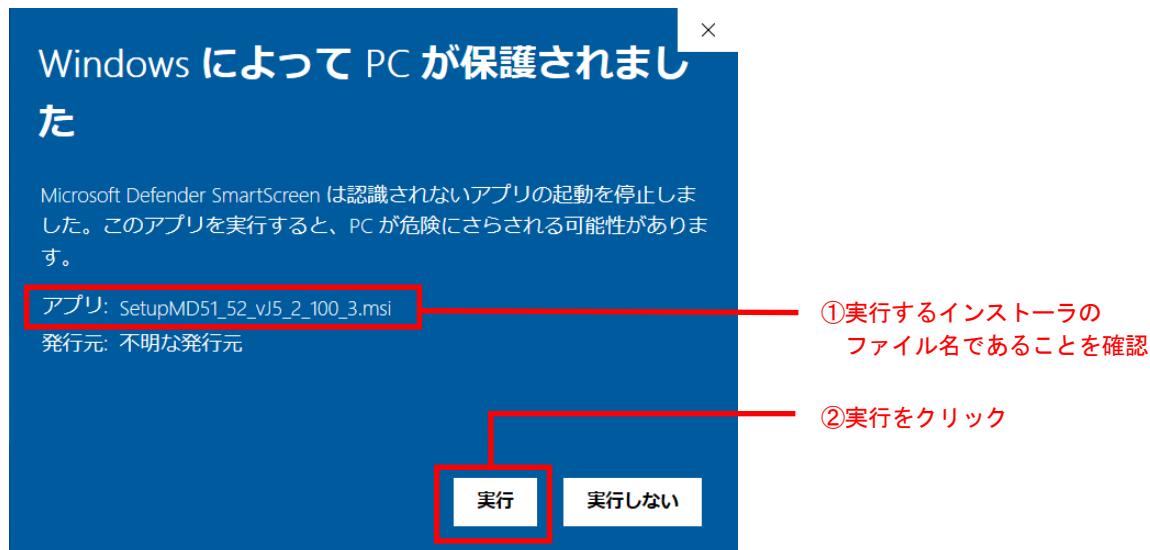
Windows10 の PC にて、MD51_52 操作ツールのインストール時に、「Windows によって PC が保護されました」と表示された場合の操作手順です。



(1) 表示された画面の「詳細情報」をクリックします。



(2) 画面に表示されたのアプリ名称が、実行した MD51-52 操作ツールのインストーラのファイル名であることを確認し、「実行」をクリックします。



(3) MD51-52 操作ツールのインストーラが実行されます。

2. 「.NET Framework バージョン 3.5 が必要」と表示された場合

Windows10 の PC にて、MD51_52 操作ツールのインストール時に「.NET Framework バージョン 3.5 が必要」と表示された場合の操作手順です。

- ・実施にはインターネット接続環境が必要です。

(1) MD51_52 操作ツールのインストール時に、「.NET Framework バージョン 3.5 が必要」の画面が表示されたら、「いいえ」をクリックします。



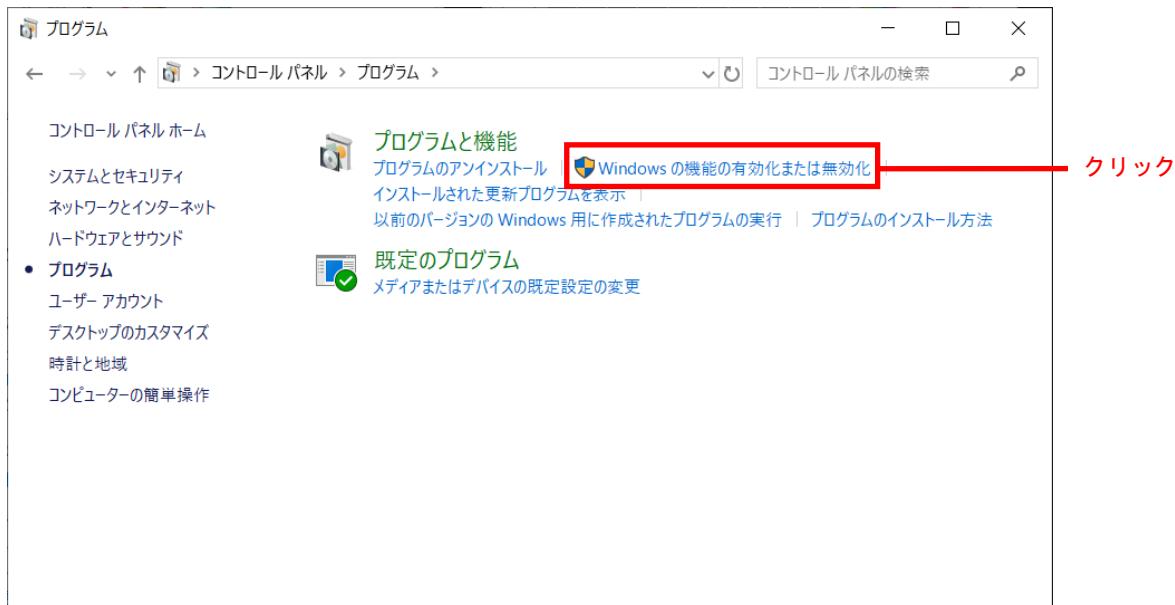
(2) デスクトップ画面のスタートボタンをクリックし、「Windows システムツール」→「コントロールパネル」をクリックします。



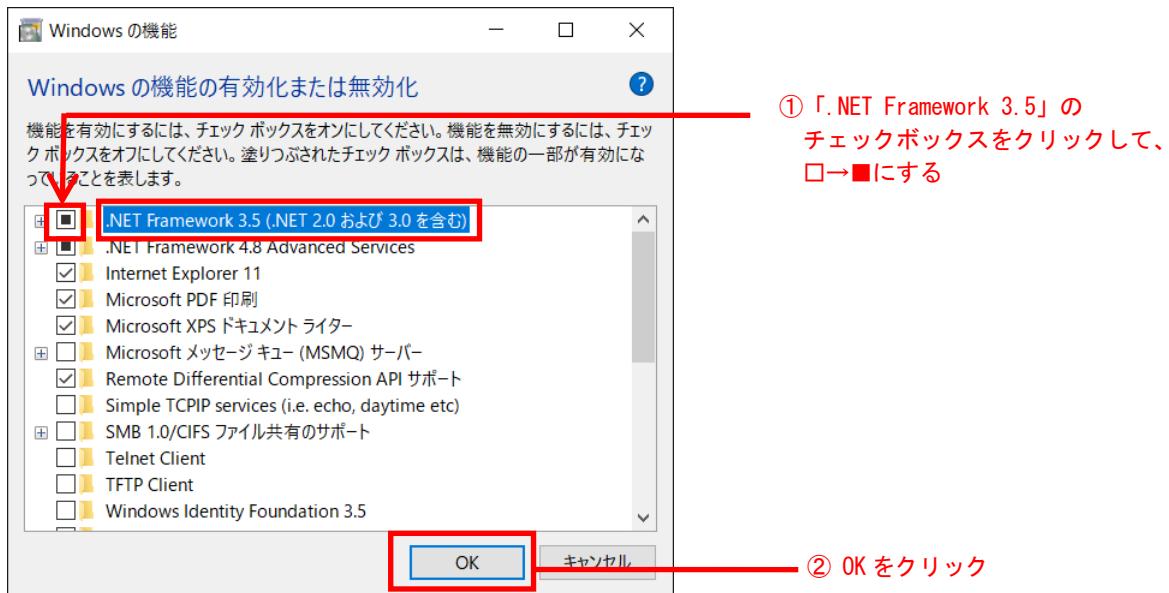
(3) コントロールパネル画面の「プログラム」をクリックします。



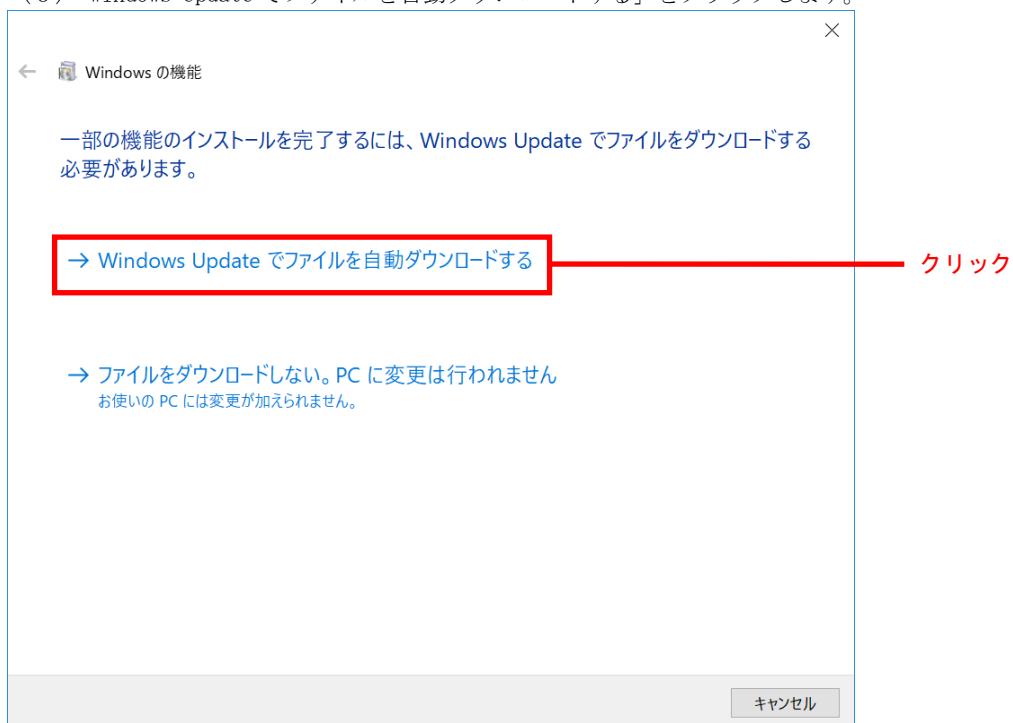
(4) 「プログラム」画面の「Windows の機能の有効化または無効化」をクリックします。



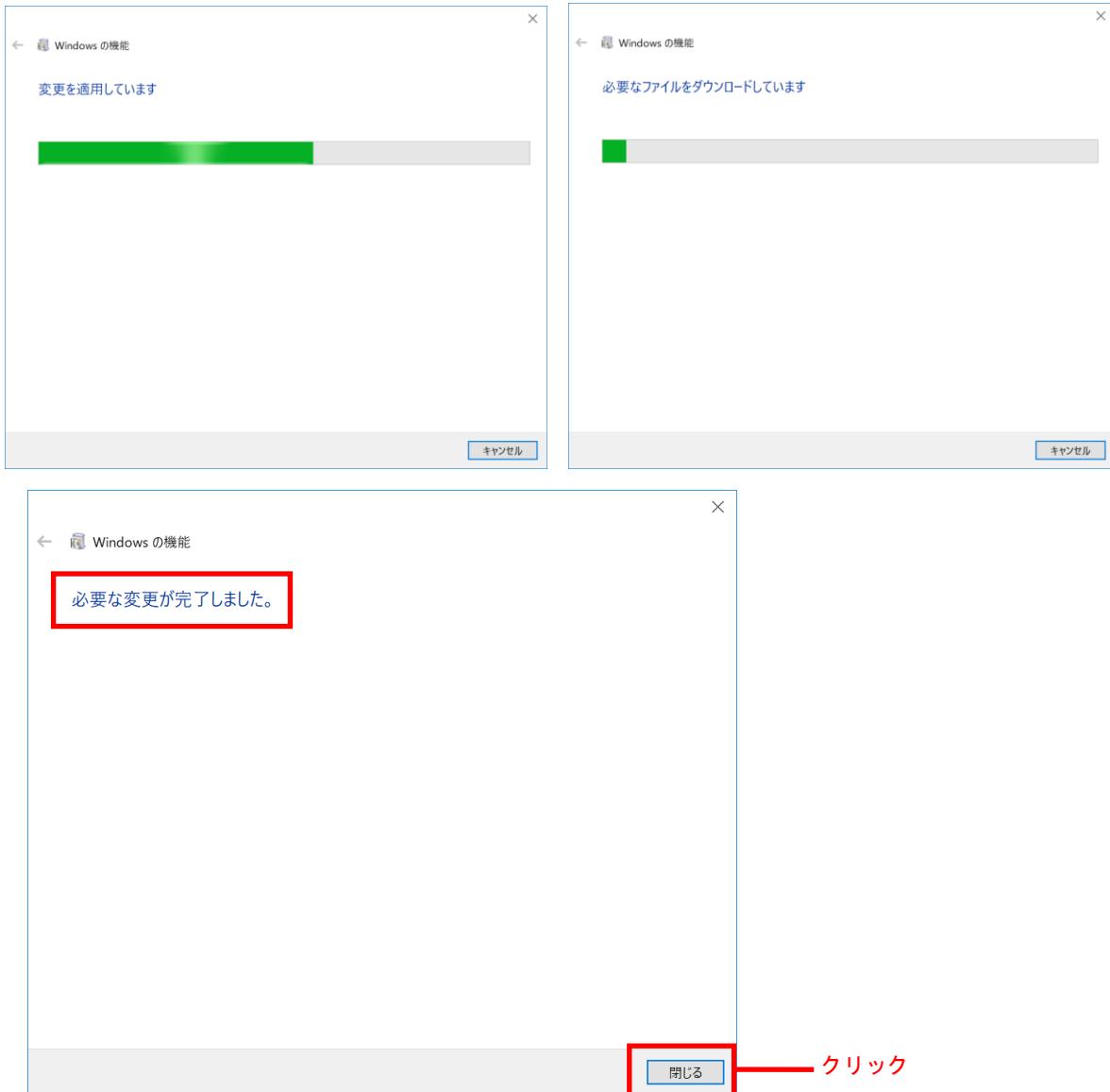
- (5) Windows の機能画面の「.NET Framework 3.5 (.NET 2.0 および 3.0 を含む)」のチェックボックスをクリックし、チェックボックスを ON にします。その後、OK をクリックします。



- (6) 「Windows Update でファイルを自動ダウンロードする」をクリックします。



(7) 「必要な変更が完了しました。」と表示されたら「閉じる」ボタンで閉じます。



(8) 「.NET Framework 3.5」のインストールは完了です。
MD51_52 操作ツールのインストール手順を再度行ってください。

付録D 技術情報

1. ユーザプログラムに起因してUSB通信不可になる注意事項(MD5230D)

MD5230Dのユーザプログラム実行時に、以下に記載の命令がJMP命令による無限ループ状態になっているなどして1行あたりの命令行の実行時間が非常に短い状態が続くとき、USB通信が切断して通信できなくなる不具合な現象が発生します。

◆該当する命令

ABS, ABA, INC, ICA, SST, IST, HOM, CEN,
OUT, OTP, SSP, PST, JMP, JSR, RET, REP, RED,
WTE, RNY, WRY, SPD, POS, NOP

◆不具合現象が発生する記述例

Label	Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
P01	NOP				
J01	NOP				
	INC	1	1	0	Off
	JMP	J01			
	END				

※

※INCの移動量が非常に少なく、移動速度が非常に高速の場合に発生。

JMPループ内が該当の命令による複数行プログラムの場合でも発生します。

<回避策>

ループ内に1 msec タイマー (TIM 1) 行を追加してください。

◆回避策の記述例

Label	Cmd	Data	Speed	Timer	EndP
P01	NOP				
J01	NOP				
	INC	1	1	0	Off
	TIM	1			
	JMP	J01			
	END				

回避策のための追加

<不具合発生時の対処方法>

上記の記述を含むプログラムを実行してUSBが通信不可になってしまった場合、下記の対処方法を実施してください。

- (1) MD5230Dの本体の電源を切り、プログラムを停止する。
- (2) 本体の電源を投入する。
(ユーザプログラムが停止すればUSB通信可能な状態になる。)
((1)(2)は本体のCN3/RESET入力信号によるリセットでも可。)
- (3) MD51_52操作ツールを起動する。
- (4-1) 該当のプログラムが意図したものでなく誤記述の場合、ユーザプログラム画面でプログラムを修正する。
- (4-2) 該当のプログラムが意図した記述の場合、上記の<回避策>をプログラムの該当箇所に追加する。

<不具合現象発生時にパワーオンプログラム自動スタートが有効の場合の対処方法>

コンフィグレーション設定画面→モード設定→パワーオンプログラム自動スタートの設定が有効 (Enable) 設定時に本不具合現象が発生するプログラムを実行してしまうと、本体の電源を切っても再度電源を投入した際にプログラムが自動で実行されてUSB通信が不通になってしまいます。

この場合、下記のいずれかの方法でプログラムを停止してください。

- a) 本体がプログラム実行状態のとき、パラレルコントロールコネクタ CN3 の軸指定信号 (X, Y) とプログラム停止信号 (STOP) でプログラムを停止してください。
- b) パラレルコントロールコネクタ CN3 のプログラム番号指定信号 (PSL0~5) にて、問題の記述を含むプログラムの P ラベル番号とは別の番号 (本体内プログラムに記述のない P 番号でも可) を指定した状態で、本体に電源を投入してください。ユーザプログラムが動作せず本体を起動できます。

その後、対処方法の(3)から実施してください。

信号	操作
CN3/X(5 ピン), Y(6 ピン)	プログラム実行中の軸、または両軸に ON 入力
CN3/STOP(4 ピン)	ON 入力でプログラム停止
CN3/PSL0~5 (7~12 ピン)	P 番号指定は 7.3.2.4 項の表を参照

本現象は MD5130D では発生しません。