

COOL MUSCLE

INTEGRATED SERVO SYSTEM

Driving Innovation In Motion-Control Technology

Driving Innovation In Motion-Control Technology

Muscle Corporation

Cool Muscle


Integrated Servo System


CM1 MDUG-CM1/12301J-01 ユーザガイド





Ver.2.29/2.39


安全上の注意


-  クールマッスルに衝撃を与えないでください。
クールマッスルに衝撃を与えるとモータ後部のエンコーダにダメージを与える恐れがあります。


-  クールマッスルの電源がオフの状態ではシャフトを回さないでください。
電源オフの状態ではシャフトを 400RPM 以上で回した場合、モータに発生する回生電力により、ドライバ基板にダメージを与えてしまう場合があります。（回生電圧保護回路に関しては、付録5を参照してください）

-  安定化した直流電源をお使いください。
DC24V の供給には安定化した直流電源を用いてください。
不安定な電源を使用されますと突然の電圧上昇（スパイク）によりクールマッスルにダメージを与えることがあります。

-  濡れた場所でのご使用は避けてください。
クールマッスルは完全防水ではありません。
水気の多い場所でのご使用は故障の原因になる場合があります。
このような環境でのご使用を希望される方は当社までご相談ください。

-  カタログに記載されている使用可能範囲内でご使用ください。
クールマッスル仕様に記載されている条件範囲内で使用・保存してください。

-  ケーブルの長さに注意してください。
モータ信号線は最長 3メートルまで、電源供給線は最長 2メートルまで保証しています。
これより長いケーブルが必要な場合は誤動作および故障の原因となる可能性がありますので、当社までご相談ください。

-  電源オンのままでのコネクタの抜き差しは決して行わないでください。
クールマッスルに電源が入っている状態でコネクタの抜き差し（活線抜き）をするとドライバにダメージを与える場合があります。
コネクタの抜き差し時には、必ず電源が完全にオフになっていることをご確認ください。



アラーム発生時は、必ず原因を調査し取り除いてから運転を再開してください。

アラーム要因が残ったまま運転を継続すると、機器の破損につながる恐れがあります。



警告

クールマッスルの取扱いや使用方法を誤りますと、思わぬ事故を起こしたり製品の寿命を短くすることがあります。長期にわたり安全にご使用いただくために、本書をよくお読みの上、正しくご使用ください。

誤った方法、仕様外の環境ではご使用にならないでください。

不適切な方法・環境でのご使用により発生した不具合につきましては、マッスル株式会社はいかなる責任・債務も負わないものとします。

著作権・商標

このユーザーズガイドの著作権はマッスル株式会社が所有しています。

本ユーザーズガイドに記載された内容は情報の提供のみを目的としており、予告なしに変更されることがあり、これらの情報についてマッスル株式会社はいかなる責任も負いません。また本ユーザーズガイドに誤りや不正確な記述があった場合にも、マッスル株式会社はいかなる責任・債務を負わないものとします。

クールマッスルはマッスル株式会社の商標です。Microsoft、Windows は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。その他、使用している会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。本資料に記載されているシステム名、製品名などには、必ずしも商標表示 (™、®) を付記しておりません。

Printed in Japan.

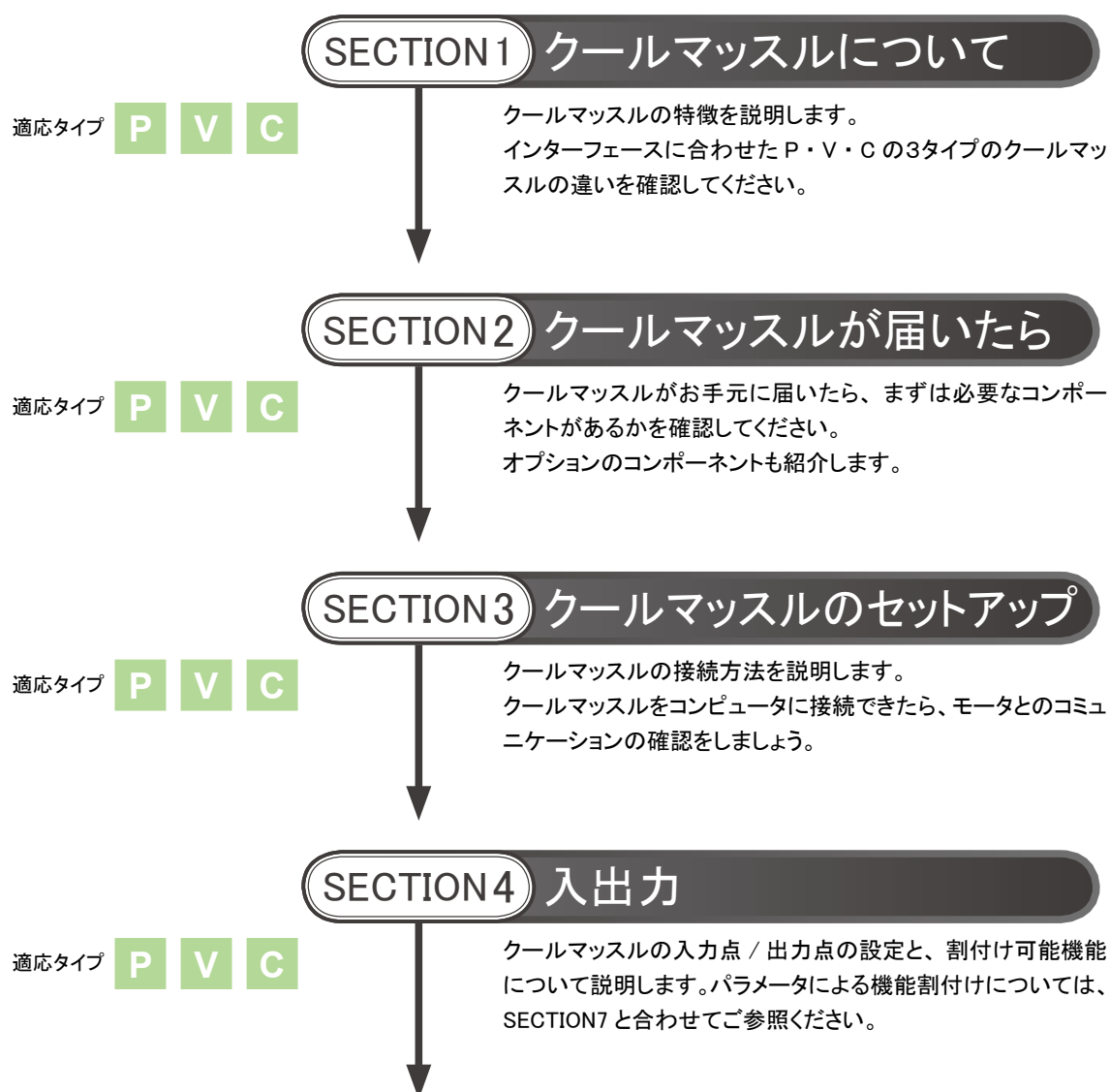
このユーザーズガイドについて

適応タイプ
お持ちのタイプに適應する
SECTIONをご覧ください。

- P** パルス
- V** アナログ
- C** コンピュータ

クールマッスルユーザーズガイドはクールマッスルのセットアップからパラメータ設定、プログラム作成から実行までをわかりやすく説明します。以下にフローチャートを示しました。このユーザーズガイドを見ながらお使いいただく際の、ナビゲーションとしてご利用ください。

SECTION フローチャート



SECTION5 通信方法

適応タイプ **P** **V** **C**

クールマッスルとの通信方法を紹介します。
専用ソフトの CoolWorks Lite の概要と、ハイパーターミナルでの通信方法を学んでください。

SECTION6 CML の概要

適応タイプ **P** **V** **C**

* P, Vタイプはパラメータのみ

専用プログラミング言語である CML (Cool Muscle Language) の構成を説明します。パラメータとコマンドの構成やテキストエディタを使つての編集方法についても紹介します。

SECTION7 パラメータの設定

適応タイプ **P** **V** **C**

各パラメータの詳細を説明します。ご使用のアプリケーション・機器に最適なパラメータの設定方法を学びましょう。
(付録2『パラメータリスト』もご参照ください)

SECTION8 コマンドの設定

適応タイプ **P** **V** **C**

* P, Vタイプはダイレクトモードコマンドのみ

各コマンドの詳細を説明します。コマンドを使ってクールマッスルを動かしたり、プログラムを作成する方法を学びましょう。
(付録3『コマンドリスト』もご参照ください)

SECTION9 CML プログラム基本例

適応タイプ **C**

プログラム例を参考にしながら、実際に CML コマンドを使ってプログラムを組んでみましょう。
ネットワークのプログラム方法も説明します。

SECTION10 CML プログラム応用例

適応タイプ **C**

パラメータおよびコマンドを使った具体的な CML プログラム例をあげ、それに伴う実際の動作などについて詳しく説明をします。プログラム作成の理解を深めるのにお役立てください。

目次

安全上の注意	WA-1
警告	WA-2
著作権・商標	WA-2
このユーザーズガイドについて	SC0-3
SECTION フローチャート	SC0-3
SECTION 1	
クールマッスルについて	SC1-8
クールマッスルのタイプ	SC1-8
SECTION 2	
クールマッスルが届いたら	SC2-11
クールマッスルパッケージの内容	SC2-11
コンポーネントの紹介	SC2-12
SECTION 3	
クールマッスルのセットアップ	SC3-13
クールマッスルの接続法	SC3-13
クールマッスルとの通信確認	SC3-18
通信確認についてのトラブルシューティング	SC3-19
SECTION 4	
入出力	SC4-20
入出力機能の割付けとピン配列	SC4-20
入力機能割付け	SC4-21
出力機能割付け	SC4-23
SECTION 5	
通信方法	SC5-24
CoolWorks Lite について	SC5-24
ハイパーターミナルの使い方	SC5-27

SECTION 6

CML の概要	SC6-31
Cool Muscle Language について	SC6-31
パラメータ	SC6-32
コマンド	SC6-32
CML 構成 - プログラムモード	SC6-33
CML プログラム構成	SC6-35
CML プログラム ファイル例	SC6-36
CML 構成 - ダイレクトモード	SC6-37
CML ファイル・コマンドの作成とダウンロード	SC6-38

SECTION 7

パラメータの設定	SC7-39
パラメータを設定する前に	SC7-39
パラメータ構成	SC7-41
パラメータ	SC7-42

SECTION 8

コマンドの設定	SC8-68
ダイレクトモード - データコマンド	SC8-69
ダイレクトモード - 実行コマンド	SC8-70
ダイレクトモード - クエリー	SC8-73
プログラムモード - データコマンド	SC8-75
プログラムモード - 実行コマンド	SC8-77
プログラムモード - プログラムコマンド	SC8-79

SECTION 9

CML プログラム基本例	SC9-85
ネットワーク	SC9-88

SECTION 10

CML プログラム応用例	SC10-94
例1：入力点・出力点の設定	SC10-94
例2：押付けによる原点復帰	SC10-95
例3：マニュアルジョグ / フィード	SC10-96
例4：機械原点とPTPの定位置通過	SC10-98
例5：一時停止	SC10-99
例6：ネステイングによるバンク選択	SC10-100

付録 1

クールマッスル外形図	AP1-102
クールマッスル仕様	AP1-103
入出力信号	AP1-104
インタフェース接続例	AP1-106
入出力接続例	AP1-107

付録 2

パラメータリスト	AP2-112
クールマッスル出荷時のパラメータ	AP2-119

付録 3

コマンドリスト	AP3-120
データコマンド〈ダイレクトモード〉〈プログラムモード〉	AP3-120
実行コマンド〈ダイレクトモード〉	AP3-121
実行コマンド〈プログラムモード〉	AP3-122
プログラムコマンド	AP3-122
クエリー	AP3-124

付録 4

ネットワークカード配線図	AP4-125
直接接続ケーブル配線図	AP4-127

付録 5

回生電圧保護回路	AP5-128
----------------	---------

付録 6

クールマッスルとの通信時間	AP6-129
---------------------	---------

付録 7

位置マーク出力について	AP7-133
原点復帰動作について	AP7-134
マージモードについて	AP7-138
ゲイン調整	AP7-141

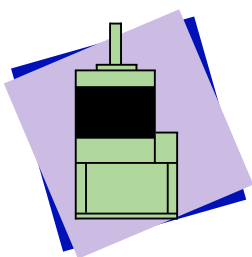
付録 8

EMC 指令を満たすために	AP8-142
---------------------	---------

付録 9

マニュアル用語説明	AP9-143
-----------------	---------

改訂履歴	RH-150
------------	--------



SECTION 1

クールマッスルについて

クールマッスルは、ドライバ内蔵ACサーボモータです。モータ部はステッピングモータを使用しております。モータの駆動軸の反対側には磁気エンコーダと 32bit の RISC CPU チップを搭載したインテリジェントドライバ基板が内蔵されており、それによって驚異的なコンパクト化に成功しました。

クールマッスルは高分解能磁気エンコーダを用いており、50,000 分割 / 回転が可能です。

ACサーボと同様の制御方式のため、オープンループのステッピングモータと比べて低速でも大変スムーズに動き、機械の低騒音化に貢献します。

またクローズドループのため脱調がありません。

GML (Cool Muscle Language) により、簡単なプログラム作成、モータへの直接書き込みが可能です。(Cタイプのみ可能)

クールマッスルのタイプ

クールマッスルはパルス、アナログ、コンピュータと、様々なインターフェイスに対応していますので、新製品の開発や現在お使いのモータシステムの置き換え、またはアップグレード用としてもお使いいただけます。アプリケーションに合わせて最適なクールマッスルをお選びください。

P パルスタイプ

Pタイプ(パルスタイプ)のクールマッスルは、現行のパルス制御システムの置き換えに即お使いいただけます。

オープンループ・ステップモータにありがちな、脱調・発熱問題を解決。サーボモータの置き換えとしても低コスト化コンパクト化に貢献します。

Pタイプは、CWパルス / CCWパルス仕様とパルス / 方向指令仕様の2種類のパルス入力形式に対応しています。各仕様はパラメータ K36により設定可能です。

- ・ CW パルス / CCW パルス仕様 (K36=0)

入力点1に CW 回転側のパルスを入力する。

入力点2に CCW 回転側のパルスを入力する。

- ・ パルス / 方向指令仕様 (K36=1)

入力点1にステップパルスを入力する(移動距離)。

入力点2に方向指令 (Direction) パルスを入力する。

方向指令パルスは、信号アリで CW 方向、信号ナシで CCW 方向への指令になります。

※クールマッスルは入力パルスの電圧が DC+3V を下回るとパルス信号と認識しません。DC+5V ~ DC+24V 間のパルス信号を入力してください。

※パルス / 方向指令仕様でお使いの場合、必ずクールマッスルが停止している状態で方向指令パルス信号を入力した後、数 msec おいてからステップパルスを入力してください。

V アナログタイプ

Vタイプ(アナログタイプ)はアナログ入力電圧(DC+0.2V~DC+4.8V)に比例して4タイプの位置または速度制御が可能です。

パラメータにより最高速度、移動距離が設定可能で、フィードシステムやバルブ等のアプリケーションに最適です。

- ・ 速度制御 (K38=0)

DC+2.5V を中心に CW または CCW 方向へ入力アナログ電圧に比例した速度制御。各方向での最高速度はパラメータ K40 で設定可能。

- ・ 位置制御 (K38=1)

DC+0.2V ~ DC+4.8V 間を最高移動距離として、入力アナログ電圧に比例した位置制御。DC+0.2V ~ DC+4.8V での最高移動距離はパラメータ K41 で設定可能。

- ・ 速度制御 CW (K38=2)

CW 方向へ入力アナログ電圧(DC+0.2V~DC+4.8V)に比例した速度制御。CW 方向側の最高速度はパラメータ K40 で設定可能。

- ・速度制御 CCW (K38=3)

CCW 方向へ入力アナログ電圧 (DC+0.2V-DC+4.8V) に比例した速度制御。CCW 方向側の最高速度はパラメータ K40 で設定可能。

※上記各タイプは DC+0.2V ~ DC+4.8V で K40 および K41 の設定値を移動、または加速します。クールマッスルに電源供給時にアナログ電圧が印加されているとOV 側、または DC+ 5V 側でしきい値と干渉します。実際に行う動作に見合ったアナログ電圧を印加後にクールマッスルに電源を供給してください。

C コンピュータタイプ

C タイプ (コンピュータタイプ) は、3 タイプの中でも一番パワフルなクールマッスルです。

- ・プログラム書き込み

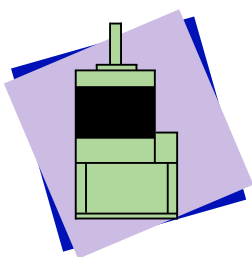
繰り返し動作の場合は、あらかじめプログラムした繰り返し多点位置決め動作プログラムをクールマッスルに書き込むことでコントローラが不要になります。書き込まれたプログラムはスイッチやパソコンまたは PLC で実行できます。

- ・ダイレクトコマンド

複雑な動作や任意動作が必要な場合は、クールマッスルにパソコンや専用コンピュータを接続し、随時コマンドを送り動作させることが可能です。

- ・ネットワーク

動作プログラムと任意動作を組み合わせた制御や多軸動作時には、シンプルなデジチェーン接続によるローコストネットワークの構築が可能です。



SECTION 2

クールマッスルが届いたら

クールマッスルがお手元に届いたら、まず全てのコンポーネントが揃っているかをチェックし、実際コンピュータに接続し、モータとのコミュニケーションを確かめてみましょう。

クールマッスルパッケージの内容



クールマッスルに必要なコンポーネントは以下の表の緑色の部分に、またネットワーク利用時に必要なオプション部品はピンクの部分に表示されています。



パラメータはクールマッスルをパソコンに接続して設定します。そのため全てのクールマッスルタイプにRS-232Cケーブルが必要となります。

部品・クールマッスル	パルスタイプ	アナログタイプ	コンピュータタイプ
クールマッスル本体	○	○	○
モータケーブル	○	○	○
RS-232C ケーブル (Y ケーブル)	△	△	△
24V 電源	△	△	△
マニュアル CD	○	○	○
ネットワークカード (マスターセット)	△	△	△
ネットワークカード (スレーブセット)	△	△	△
ネットワークカード用 D-Sub9 ピンケーブル (ストレートオスメス)	△	△	△

○=クールマッスル本体に付属する標準品

△=オプション

* マニュアル CD にはクールマッスルユーザーズガイド(本マニュアル)、CoolWorks Lite、CoolWorks Lite 取扱説明書が含まれています。初回購入時のみ添付されます(各代理店より支給)。

P V C

コンポーネントの紹介



CM1C1-400S

モータケーブル

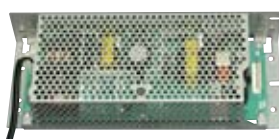
各クールマッスルに1本専用線が付属されています。
標準線長は40センチです。
標準以外の長さが必要な場合は、クールマッスル取扱店へご相談ください。



CM1C2-2000A

RS-232C ケーブル (Y ケーブル)

クールマッスルのパラメータ・プログラムを書込む際や、RS-232Cによりモータを駆動させる場合等、コンピュータに接続してクールマッスルをご使用頂く際、専用のRS-232Cケーブルが必要です。
またユーザ側でケーブルを作成することも可能です。
ケーブル配線については付録4をご参照ください。

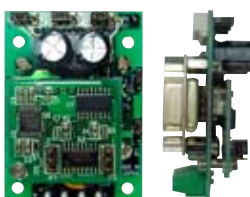


CMPS-XMUS-150-24

電源

DC 24 Vの電源 (150W or 240W) が必要です。
安定化した直流電源をご使用ください。
当社では150W/240Wのピーク電流対応済み電源を準備しております。

C

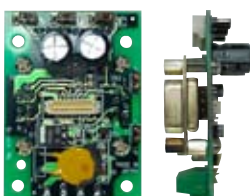


CM1DC1-MBS
マスターセット

デジチェーン用ネットワークカード

デジチェーンネットワークに必要な基板で、クールマッスルの後部に取付けます。

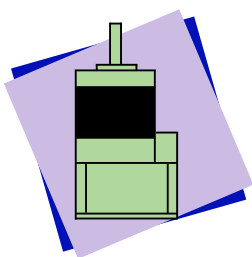
上位 / ホスト側より順番に1軸目モータにはマスターセットを、
2軸目以降のモータにはスレーブセットを取付ける必要があります。



CM1DC1-SBS
スレーブセット

コントローラ / コンピュータ⇄クールマッスル、クールマッスル間の接続はD-sub 9ピンコネクタ付ストレート (シリアル) ケーブルをご使用ください。

ただし、CM1-x-11L/S30の後部には取付け不可能です。
(配線図はAP4-121にあります)



SECTION 3

クールマッスルのセットアップ

クールマッスルの接続法

P V C

RS-232C ケーブルを使う場合



DC+24V 電源が ON の状態でのコネクタの抜き差しは絶対にしないでください。

クールマッスル



※コネクタ接続方向にご注意ください

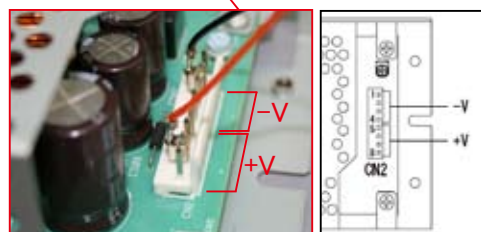
RS-232C
ケーブル

DC +24 V電源

RS-232C
コネクタ

コンピュータの
RS-232C
ポートへ接続

< 接続例 >



C ネットワークカードを使う場合



単軸・パラメータの書換え・プログラムの書込みなど、RS-232C ケーブルの代りにネットワークカードとストレートケーブルをご使用頂く事も可能です。

ネットワークカードを使うことで簡単に複数のクールマッスルをデジチェーン接続することが可能です。

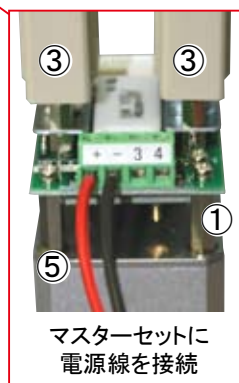
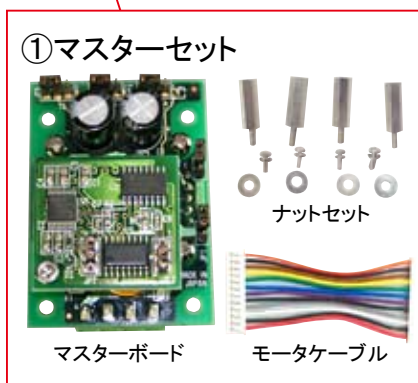
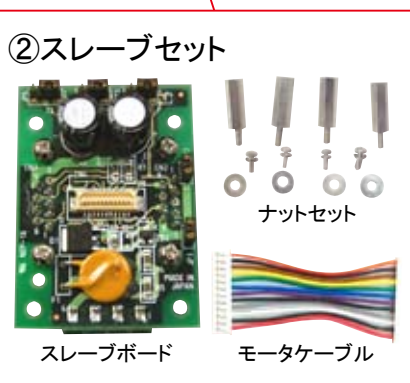
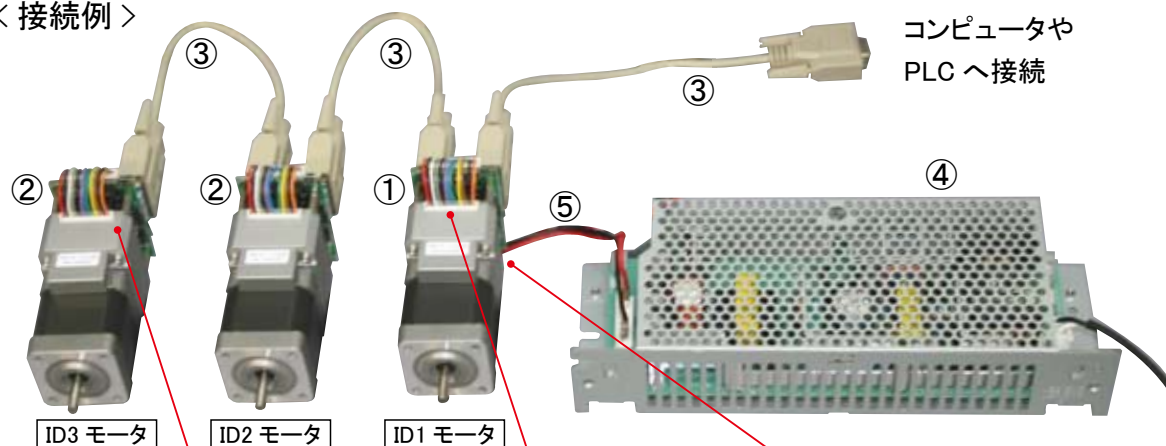
ネットワークカードには2種類あります。

ホストに一番近い1軸目のクールマッスル（最初にコンピュータに接続される ID 1 モータ）にはマスターセット、2軸目以降のクールマッスルにはスレーブセットを接続します。

デジチェーンに必要なコンポーネント

- ① マスターセット (CM1DC1-MBS)
- ② スレーブセット (CM1DC1-SBS)
- ③ D-Sub 9ピンストレートケーブル (オスメス) (CM1DC1-SSC-1800)
- ④ DC+24V 電源 (CMPS-XMUS-150 or 240)
- ⑤ 電源線 (付属されていません)

＜接続例＞



クールマッスルとネットワークカードの取付け方法

■CM1-*~11S30/11L30 の場合

クールマッスルドライバケース上にネットワークカードを取付けることができないので、別置きでご使用ください。

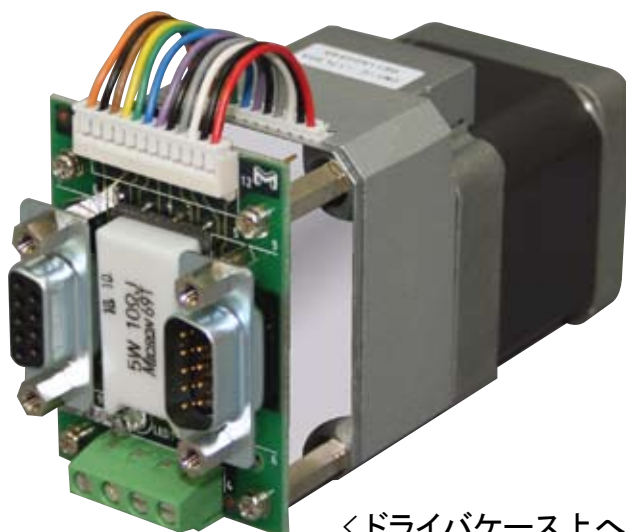
※ドライバケース上のネジを緩めないでください。ケース内部にナット等が落下し、内部基板でショートをはき起こす恐れがあります。

■CM1-*~17S30/17L30、CM1-*~23S30/23L20 の場合

クールマッスルドライバケース上にネットワークカードを取付けることができます。また別置きでのご使用も可能です。

※ドライバケースの蓋を開けないでください。故障を誘発する恐れがあります。

※ケースの蓋を開けられたり、蓋のラベルを剥がされたクールマッスルは保証対象外となりますのでご注意ください。



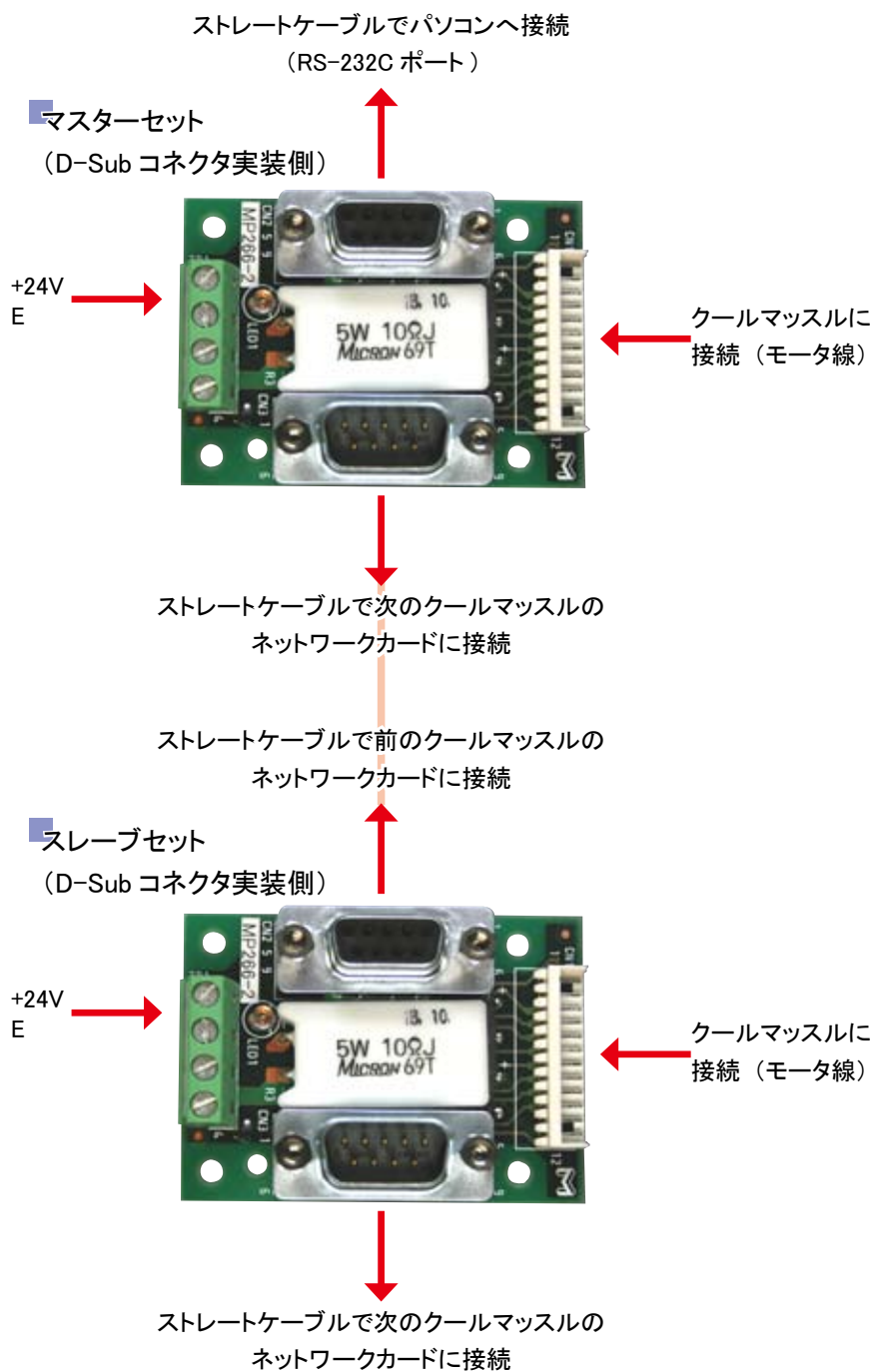
〈ドライバケース上への取付け例〉

ドライバケース上への取付け手順

1. ナットを露出するためケース蓋のラベルの四隅を切り取る
(ラベルを剥がしてしまわないようにご注意ください)
2. 蓋を固定しているナットを外し、そこに付属のスペーサを取付ける
3. スペーサ上にネットワークカードを付属のナットで固定する
4. 付属のモータケーブル (35mm) でクールマッスルとネットワークカードを接続する

ネットワークカード同士の接続

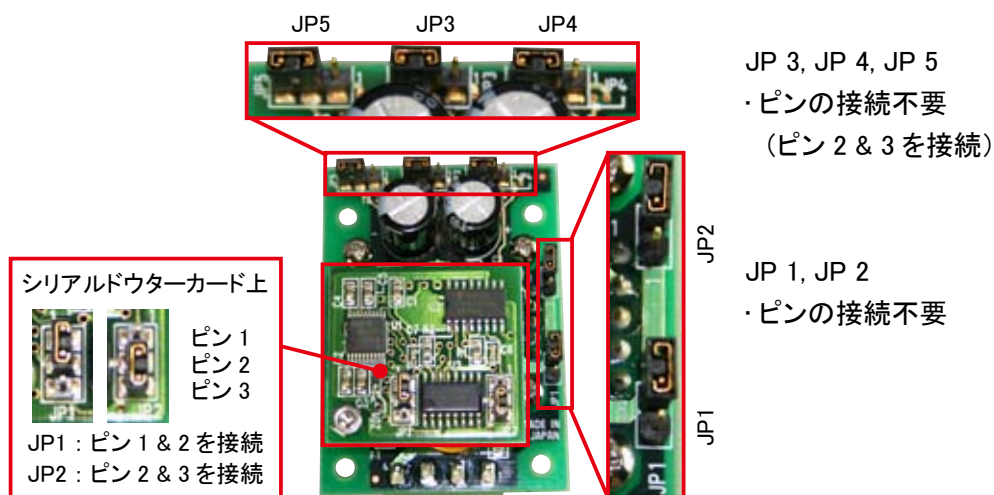
配線図は付録4『ネットワークカード配線図』を参照してください。



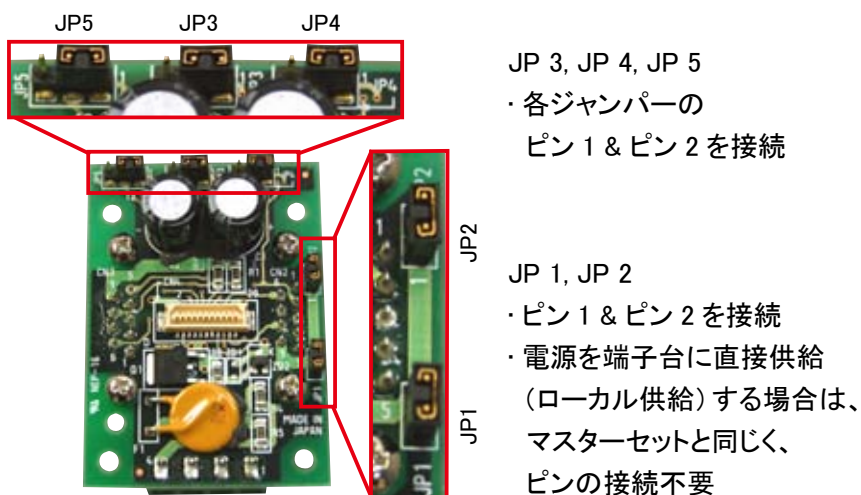
ジャンパーピンについて

マスターセットとスレーブセットのジャンパーピン接続は異なります。
必ずネットワークカードをクールマッスルに取り付ける前に、それぞれのジャンパーピンが適切にセットされているか確認してください。

マスターセット（ジャンパーピン実装側）



スレーブセット（ジャンパーピン実装側）



クールマッスルとの通信確認

P V C

クールマッスルをコンピュータに接続し、通信の確立を確認し、パラメータが正規の値に設定されている事を確認してください。通信に問題がある場合は次ページのトラブルシューティングをご参照ください。

1. RS-232C ケーブルをクールマッスル、コンピュータの RS-232C ポート、DC+24 V電源に接続してください。

(接続方法はこのセクションの『クールマッスルの接続法』参照)

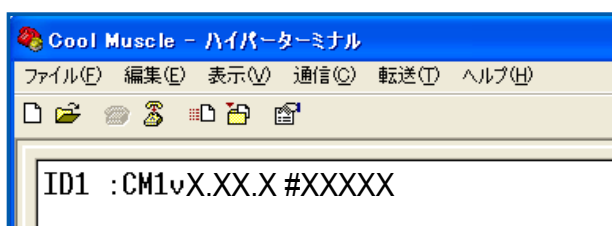
※この時、クールマッスルの電源はOFFにしておいてください。

2. コンピュータを起動してください。

3. 付属 CD かホームページからダウンロードした CoolWorks Lite、または Windows のハイパーターミナルを起動してください。ハイパーターミナルをご使用の場合は、ハイパーターミナルをクールマッスル用に設定する必要があります。(CoolWorks Lite およびハイパーターミナルの設定方法は SECTION5 『通信方法』参照)

起動後クールマッスルの電源を入れてください。

4. クールマッスルの電源を入れるとバージョン等の情報が表示されます。この情報が表示されればクールマッスルとの通信が確立されているという事です。



5. クールマッスルに書込まれているパラメータを確認してください。

ハイパーターミナルのウインドウまたは CoolWorks Lite のコマンドラインに ?90 を入力し Enter を押してください。K20 から K84 のパラメータが表示されます。これが初期パラメータ値です。

6. クールマッスルの電源を切り、ハイパーターミナルまたは CoolWorks Lite を終了させます。ハイパーターミナル/メニュー/ファイル/ハイパーターミナルを終了を選択、または CoolWorks Lite の [X] をクリックすることによりプログラムは終了します。

通信確認についてのトラブルシューティング



クールマッスルを接続している COM ポート番号が分からない時は、スタートメニュー / コントロールパネル / パフォーマンスとメンテナンスをクリックし、[システム] を選択する。
[システムのプロパティ] ウィンドウの [ハードウェア] タブを選択し、[デバイスマネージャ] ボタンをクリックする。
[ポート (COM と LPT)] の項目に使用している COM ポートの番号が表示されます。

電源を入れても何も表示されない

- ハイパーターミナル利用の場合、通信が正しく設定されていますか？
ハイパーターミナルで一度通信の設定をすると変更できません。
ボーレートの設定を間違えた場合、もう一度新規のファイルを作る必要があります。次の点を確認しながら新規に設定してみてください。

接続方法：使用する RS-232C の COM ポートを選択
(コンピュータにより異なる場合があります。)

ビット / 秒：38400
データビット：8
パリティ：なし
ストップビット：1
フロー制御：なし

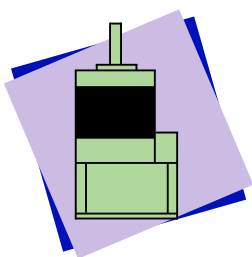
- クールマッスルの電源は入っていますか？
クールマッスルの電源が入っているかどうか、もう一度ご確認ください。

- 数分待ってみてください。
初めてクールマッスルと通信する場合コンピュータによってクールマッスルからの応答が返ってくるまでに時間がかかることがあります。

- ハイパーターミナルまたは他のターミナルプログラムが複数で立ち上がっていませんか？ 他に COM ポートを使用するソフトウェアが立ち上がっている場合、通信に障害が起こることがあります。

? 90 を入力しても何も表示されない

- パラメータの読み込みができていません。クールマッスルの電源を再投入してください。
クールマッスル情報が出ない場合、上記の注意項目を最初からもう一度確認してください。



SECTION 4 入出力

入出力機能の割付けとピン配列

P V C

クールマッスルには入力 4 点、出力 2 点があり、いずれもユーザで機能の割付けが可能です。パラメータにより一点に複数の機能を割付けることも可能です。（詳しくは SECTION 7 『パラメータの設定』参照）



コネクタピン配列

Pin	線色	名称	機能	パルス		アナログ	コンピュータ
				CW/CCW	Step/Dir		
1	橙	DC+24V (IN)	電源入力				
2	黒	GND_1	GND				
3	茶	INPUT 2-	Pin9 との間に信号	CCW-	Direction-		
4	黄	OUTPUT 2	デジタル出力、アナログ出力、シリアル TX				下位側通信
5	緑	OUTPUT 1	デジタル出力、シリアル TX				上位側通信
6	青	INPUT 4	デジタル入力、アナログ入力			V+	
7	紫	INPUT 3	デジタル入力				
8	黒	INPUT 1-	Pin10 との間に信号	CW-	Step-		
9	灰	INPUT 2+	デジタル入力、パルスカウンタ、シリアル RX	CCW+	Direction+		下位側通信
10	白	INPUT 1+	デジタル入力、パルスカウンタ、シリアル RX	CW+	Step+		上位側通信
11	黒	GND_2	GND			V-	
12	赤	DC+5V (OUT)	5V 出力 (Max.10mA)				

※入出力の接続例に関しては、付録1の『入出力接続例』を参照してください。

入力機能割付け



デジタル入力（レベル時 / 立上り・立下り時）

1点につき複数の機能割付けが可能です。信号認識遅延時間（K25）を設定することによりクイックとスローの2つの入力信号の認識が可能です。また、信号の立上り / 立下りエッジおよびレベル時それぞれに、機能割付けが可能です。

レベル時割付け可能入力機能

#	機能
0	無動作
1	汎用
2	原点センサ
3	マニュアルフィード CW
4	マニュアルフィード CCW
6	CW 方向リミットセンサー（兼原点センサー）
7	緊急停止
8	プログラム完全停止 (□) (□) と同意)
9	CCW 方向リミットセンサー（兼原点センサー）

信号立上り<立下り>エッジ時の割付け可能入力機能

#	機能
0	無動作
1	アラーム解除 / 一時停止
2	モータフリー<モータフリー解除>
3	モータ位置リセット
4	次のラインを実行
5	前のラインを実行
6	バンク1を実行
7	原点復帰
8	マニュアルジョグ CW
9	マニュアルジョグ CCW

<例>

Input 4 の機能割付け

K28=8000

K30=4000

K50=10

マニュアルジョグ CW をクイックレスポンス信号の立上りに割付ける。マニュアルフィード CCW をスローレスポンス信号のレベル時に割付ける。クイックレスポンス信号入力でモータは10パルス回転します。スローレスポンス信号のレベル時モータは連続でCW側に回転します。

P

■パルス列入力（パルスカウンタ）

パルスタイプクールマッスルをご使用の場合、入力点1および2にパルス信号を入力してください。パルス信号には下記の2通りがあります。接続方法は AP1-107 『入出力接続例』をご参照ください。

CW/CCW

パルス方向指令

V C

■アナログ入力

アナログタイプクールマッスルをご使用の場合、入力点4をアナログ入力として使用可能です。アナログ入力により速度、位置制御が可能です。

P V C

■シリアル入力（シリアル通信）

コンピュータタイプクールマッスルをご使用の場合、入力点1および2がシリアル通信に使用されます。

クールマッスルは電源投入時に、入力点1および2の状態（レベル）を自動認識し、通信モードに入ります。

（詳しくは SC7-40 『電源投入時の自動認識について』参照）

入力と割付け可能入力タイプ

入力	デジタル IN	パルス IN	アナログ IN	シリアル IN
入力点 1・2	○	○	×	○
入力点 3 (Max DC+5V)	○	×	×	×
入力点 4 (Max DC+5V)	○	×	○	×

○：割付け可能

×：割付け不可能

出力機能割付け



デジタル出力

デジタル出力割付け可能機能

#	機能
0	コマンド
1	位置完了
2	アラーム
3	汎用出力 1
4	汎用出力 2
5	アナログ出力 (出力点2のみ割付け可能)
6	マージモード時に通過点でインポジション信号を出力
7	位置マーク出力許可 (K24 にてパルス数を設定)
8	モータフリー中出力
9	押付け中出力

アナログ出力 (出力点2のみ割付け可能)

アナログ出力機能を出力に割付けることにより、以下のようなアナログデータを出力することが可能です。

アナログ出力割付け可能機能

#	アナログ出力タイプ
0	目標位置
1	目標位置データを 8 倍拡大
2	現在位置
3	現在位置データを 8 倍拡大
4	位置エラー
5	位置エラーデータを 8 倍拡大
6	現在速度
7	現在速度データを 8 倍拡大
8	現在のトルク
9	現在のトルクデータを 8 倍拡大

シリアル出力 (シリアル通信)

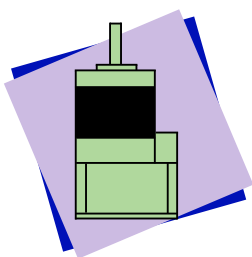
ホストへのシリアル通信

他のモータへのシリアル通信

出力点と割付け可能出力タイプ

I/O	デジタル OUT	アナログ OUT	シリアル OUT
出力点 1	○	×	○
出力点 2	○	○	○

○ : 割付け可能
 × : 割付け不可能



SECTION 5 通信方法

クールマッスルと通信するには2つの方法があります。
専用プログラム CoolWorks Lite を使う方法と、Windows に標準装備されているハイパーターミナルというアプリケーションを使う方法です。

CoolWorks Lite について



CoolWorks Lite (クールワークスライト) は、操作性に優れた使い易いユーザインターフェイスと、便利で多彩な機能を備えた、CML (Cool Muscle Language) 対応のユーティリティ・ソフトウェアです。
(CML については SECTION6 『CML の概要』 参照)
各種パラメータやデータの書き換え・保存、ジョグ運転、グラフ描画、モータのゲイン調整など、数々の便利な機能でクールマッスルの操作をより一層簡単にします。



CoolWorks Lite の詳しい操作方法は、マニュアル CD にある『CoolWorks Lite 取扱説明書』をご覧ください。

CoolWorks Lite は、初回購入時に各代理店より支給されるマニュアル CD に含まれている他、マッスル株式会社のホームページ (<http://www.musclecorp.com/>) から無料で最新版がダウンロードできます。

※ CWL は予告無くバージョンアップすることがあります

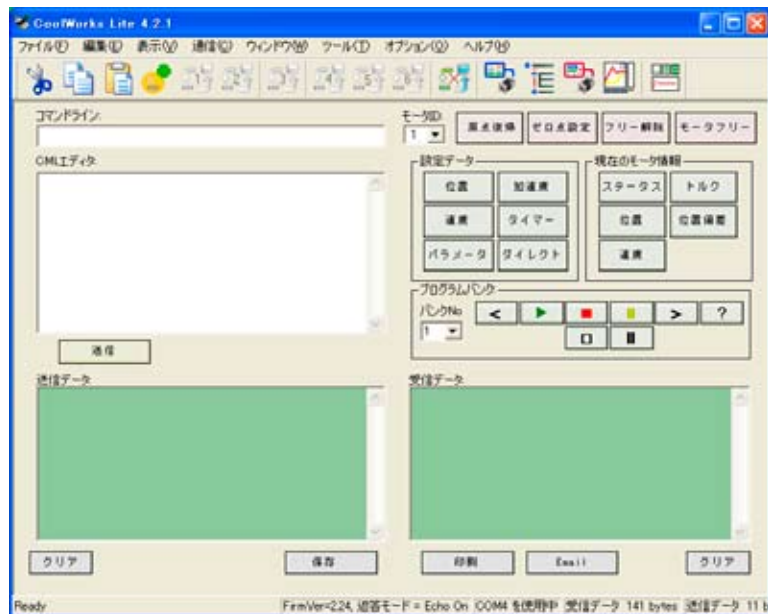
【対応 OS】 Windows 98/2000/ME/XP

【ファイルサイズ】 2.35 MB

主な機能の説明

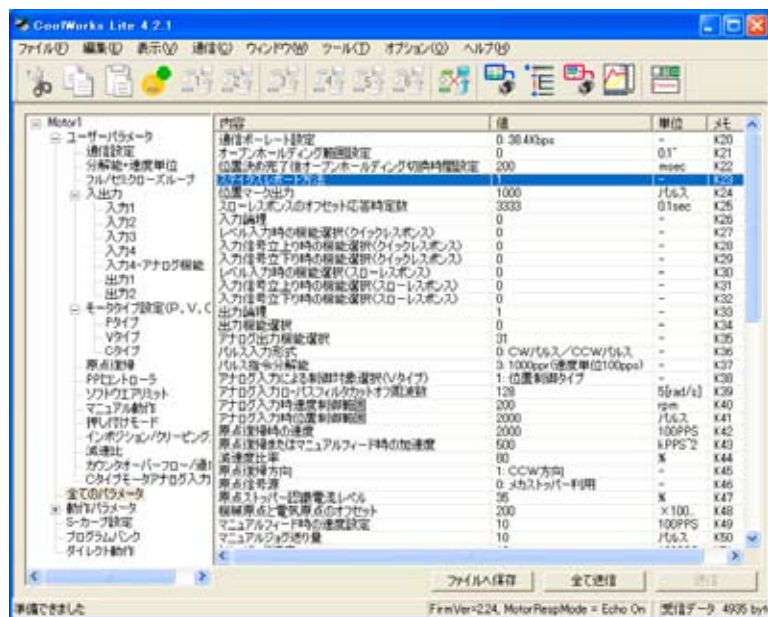
ターミナル機能

各種データ・プログラムバンクの設定、動作状態モニタ



モータブラウザ機能

簡単にモータパラメータの設定が可能



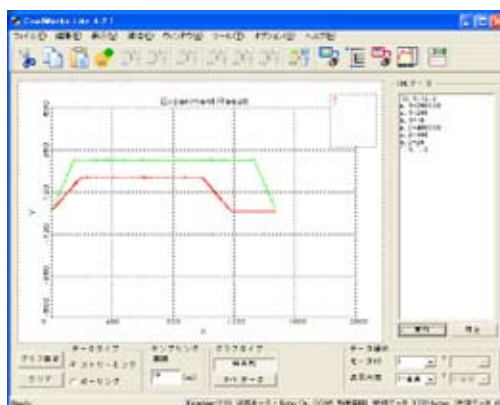
ジョグ動作機能

マウスクリックだけで運転可能なジョグ運転



グラフ機能

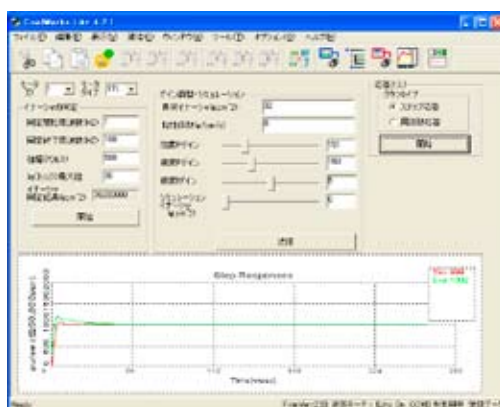
位置、速度などの動作状態をリアルタイムに波形表示



チューニング機能

ステップ・周波数応答を見ながら簡単にゲイン調整

※バージョン 1.07 以前のクールマッスルではチューニング機能を使用できません



ハイパーターミナルの使い方



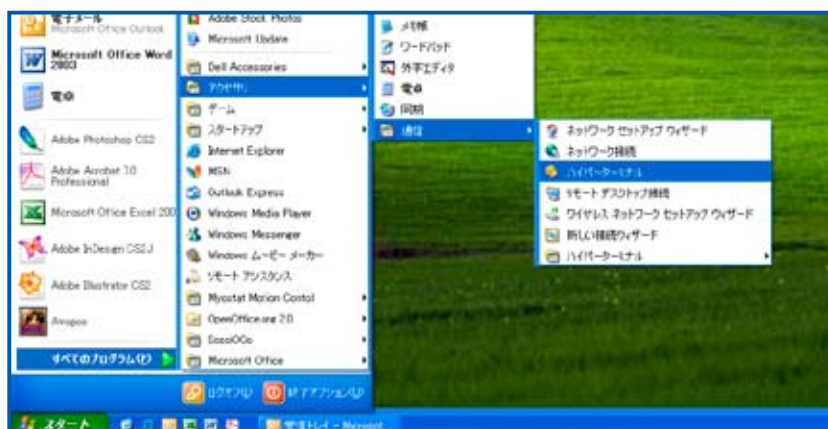
ハイパーターミナルは Windows に標準で付属する、パソコン通信ソフトです。テキストベースのコマンドを利用してコンピュータと通信することができるので、クールマッスルのプログラムファイルの作成・書込みも可能です。

ここではハイパーターミナルの設定方法について説明します。

ハイパーターミナルの起動および接続の設定

1. ハイパーターミナルの起動

スタートメニュー / すべてのプログラム / アクセサリ / 通信 / ハイパーターミナル、をクリックし、ハイパーターミナルを起動する。



2. 新しい接続を作成

[接続の設定] 画面で、新しい接続を作成します。



[名前]
わかりやすい名前を入力
します。

< 例 >Cool Muscle

[アイコン]
使いたいアイコンを選択し
て、[OK]をクリック。



クールマッスルを接続している COM ポート番号が分からない時は、スタートメニュー / コントロールパネル / パフォーマンスとメンテナンスをクリックし、[システム] を選択する。

[システムのプロパティ] ウィンドウの [ハードウェア] タブを選択し、[デバイスマネージャ] ボタンをクリックする。[ポート (COM と LPT)] の項目に使用している COM ポートの番号が表示されます。

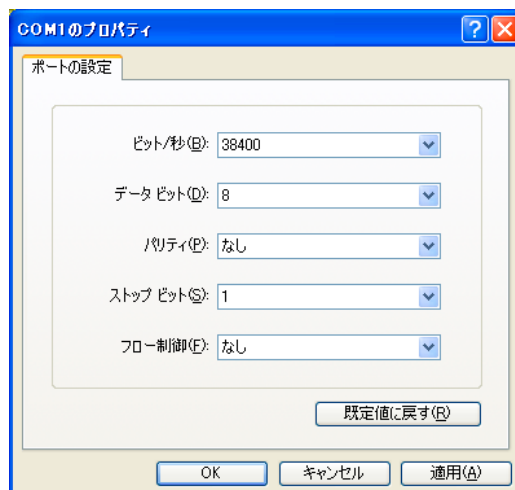
3. 接続方法の設定

[接続方法] のプルダウンメニューから、クールマッスルを接続している COM ポートを選択して、[OK] をクリックします。



4. ポートの設定

ポートを以下のように設定し、[OK] をクリックします。

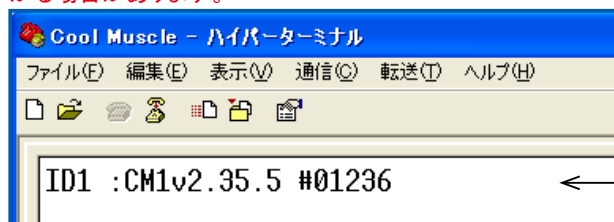


ビット / 秒 : 38400
 データビット : 8
 パリティ : なし
 ストップビット : 1
 フロー制御 : なし

5. クールマッスルとの通信確立

クールマッスルの電源を入れ、下記のようなモータ情報が表示されれば、コンピュータとクールマッスルの通信が確立しています。

※コンピュータと初めて接続された場合、クールマッスルからの応答表示に数分かかる場合があります。



クールマッスルの操作方法

1. パラメータの確認

?90 を入力し Enter を押してください。

モータに設定されているユーザパラメータ K20 ~ K84 の数値が表示されます。

```

Cool Muscle - ハイパーターミナル
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 通信(C) 転送(T) ヘルプ(H)
ID1 :CM1v2.25.4 #01236
?90
K20.1=0      ,K21.1=0      ,K22.1=200   ,K23.1=1
K24.1=1000   ,K25.1=3333   ,K26.1=0000  ,K27.1=0000
K28.1=0100   ,K29.1=0000   ,K30.1=0000  ,K31.1=0200
K32.1=0200   ,K33.1=11     ,K34.1=21    ,K35.1=30
K36.1=0      ,K37.1=3      ,K38.1=1     ,K39.1=128
K40.1=200    ,K41.1=2000   ,K42.1=10    ,K43.1=100
K44.1=100    ,K45.1=1      ,K46.1=0     ,K47.1=30
K48.1=0      ,K49.1=10     ,K50.1=10    ,K51.1=10
K52.1=151    ,K53.1=201    ,K54.1=4     ,K55.1=5
K56.1=50     ,K57.1=3000   ,K58.1=0     ,K59.1=0
K60.1=50     ,K61.1=200    ,K62.1=0     ,K63.1=0
K64.1=0      ,K65.1=0      ,K66.1=0     ,K67.1=10000
K68.1=0      ,K69.1=0      ,K70.1=1     ,K71.1=100
K72.1=300    ,K73.1=10     ,K74.1=0     ,K75.1=0
K76.1=0      ,K77.1=0      ,K78.1=0     ,K79.1=0
K80.1=0      ,K81.1=0      ,K82.1=0     ,K83.1=0
K84.1=0
-
    
```

この状態でパラメータの設定 / 変更・ダイレクトモードでのモータ制御・テキストファイルの転送が可能です。



テキストエディタで作成したプログラムをモータに転送する場合は、テキストファイルで保存しておく必要があります。改行をしたい場合は、ファイル / プロパティから [Cool Muscle のプロパティ] を開き、[設定] タブの [ASCII 設定] ボタンをクリックし、[着信データに改行文字を付ける] にチェックをします。

2. テキストファイルの送信

プログラムをワード等のエディタで作成し保存した後に、ハイパーターミナルからモータに転送する場合は、転送 / テキストファイルの送信、を選択し、転送したいプログラムファイルを選択します。

```

Cool Muscle - ハイパーターミナル
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 通信(C) 転送(T) ヘルプ(H)
ファイルの送信(S)...
ファイルの受信(R)...
テキストのキャプチャ(C)...
テキストファイルの送信(T)...
キャプチャして印刷(P)
ID1 :CM1v2.25.4 #01236
?90
K20.1=0      ,K21.1=0      ,K22.1=200   ,K23.1=1
K24.1=1000   ,K25.1=3333   ,K26.1=0000  ,K27.1=0000
K28.1=0100   ,K29.1=0000   ,K30.1=0000  ,K31.1=0200
    
```

3. ログの保存および印刷

ハイパーターミナルのデータを

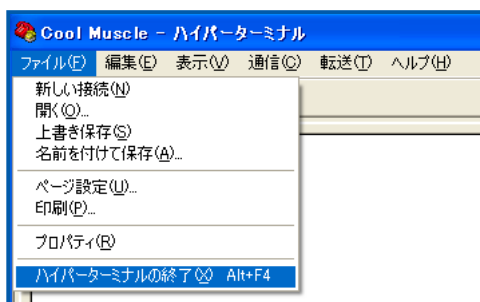
保存する場合は、転送 / テキストのキャプチャ、を選択します。

印刷する場合は、転送 / キャプチャして印刷、を選択します。

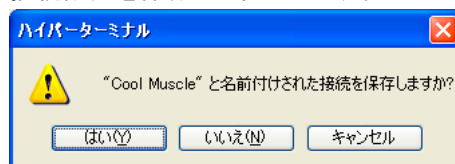
ハイパーターミナルの終了

1. 設定を保存して終了

まず先にクールマッスルの電源を切り、ハイパーターミナルを終了します。ファイル / ハイパーターミナルの終了を選ぶか、ターミナル画面の右上にある☒印をクリックします。

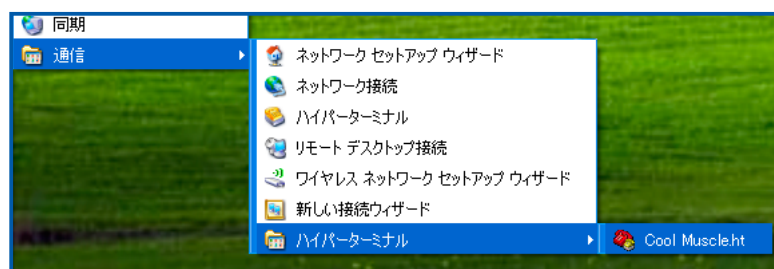


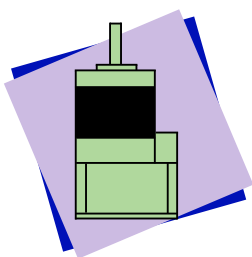
ハイパーターミナルの終了時に、“Cool Muscle” と名前付けされた接続を保存しますか？と、問い合わせてきますので、「はい」 ボタンをクリックし、接続設定を保存して終了します。



2. 設定保存後の起動方法

接続設定を保存すると次回から、スタート / すべてのプログラム / アクセサリ / 通信 / ハイパーターミナル (フォルダ) / Cool Muscle を選んで、クールマッスル接続用のハイパーターミナルが直接起動できるようになります。





SECTION 6 CML の概要

CMLとは、Cool Muscle Language の略で、クールマッスル専用のプログラミング言語です。

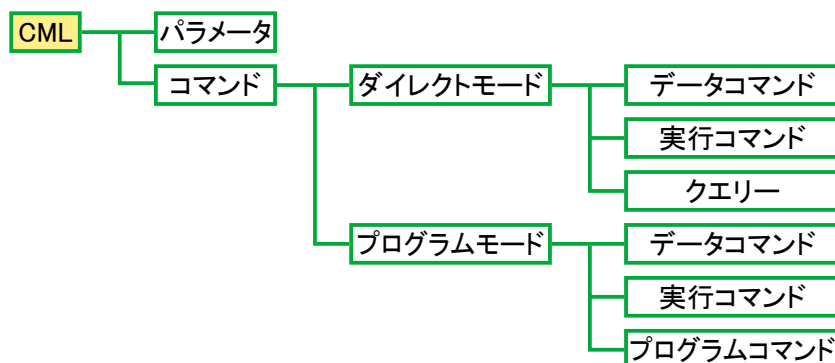
Cool Muscle Language について



CMLはクールマッスルのパラメータの設定から、簡単に単軸・多軸用のプログラムが組める無手順のアスキーコマンドです。

CMLはモータIDも含むため、I/O またはコンピュータを使用して多軸での同期運転も可能です。

CMLは以下の様に構成されています。



対象のクールマッスルを特定するために、全てのパラメータやコマンドの後に“.ID”（モータID）を入れてください。

各データの後に Enter を入力する事で有効となります。

パラメータ



CMLにより簡単にパラメータ設定が可能です。クールマッスル出荷時にパラメータは初期設定されていますが、仕様に合わせてパラメータを設定する必要があります。

パラメータの基本定義： K 番号 .ID = 数値

パラメータは番号で識別され、K 番号 はパラメータ番号を、K 番号の次の “.ID” はモータ ID 番号を表しています。各パラメータにはそれぞれ固有の機能が割付けられています。各パラメータに設定する数値をイコールのあとに入れてください。

(SECTION7 『パラメータの設定』・付録2 『パラメータリスト』 参照)

< 例 >

K37.1 = 3 (パルス分解能を 1000 パルス / 回転に設定)

コマンド

コマンドは 2 つのモードで使用されます。

この 2 つのモードの違いを理解することが重要です。



■ダイレクトモード

コマンドによりモータを直接動作させます。デバッグや任意の動作をさせる時に便利なモードです。



■プログラムモード

クールマッスルに書込まれたプログラムによって動作させるモード。全てのプログラムはプログラムバンクの形式で作成されます。実行コマンドまたはデジタル信号により動作プログラムの実行が可能です。プログラムモードは C タイプのクールマッスルでのみ動作します。

プログラムモード / ダイレクトモードにて動作時、コンピュータとクールマッスルとの通信は、CoolWorks Lite やハイパーターミナル等のターミナルプログラムにより行われます。

CML 構成 – プログラムモード

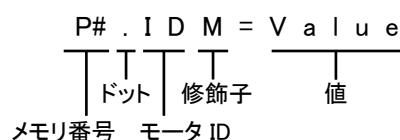
C

コマンド構成とルール

プログラムモードではクールマッスルに書込むプログラムを作成し動作させます。

このセクションではプログラムモードでのコマンド構成とルールを説明します。

CML の基本的なコマンドは：



メモリ番号

コマンドの設定可能数はそれぞれ決められています。例えば位置は最大 25 種類、速度は最大 15 種類のデータを予めメモリに書込むことができます。

このような速度、加速度、位置、タイマなどを定義する場合には必ずメモリ番号（ロケーション）を指定する必要があります。

<例> P14.3=1000

モータ ID3 の位置メモリ 14 に 1000 パルスが記録されます。

入力可能な数値は絶対値で設定可能です。

モータ ID

複数のモータのプログラムを組む場合、モータIDを指定してください。

ID番号はコマンドの後に # で指定します。<例> P14.3

コマンドおよびパラメータは指定された ID 番号モータのメモリに書込まれます。モータIDの指定がない場合は自動的にモータ1または直前に指定されたモータIDが使用されます。

■ 修飾子

修飾子は P（位置）と共に使われる +（相対値）です。

+ をモータ ID 番号の後につけることで、入力された値が相対値となります。

例えば、P14.3+ はモータ 3 をインクリメンタル動作で 1000 パルス分動作させます。（+ について詳細は SECTION8 『相対値』 参照）

■ 値

コマンドで定義される値は絶対値です。速度・加速度・位置・タイムは CML プログラムを組む前に定義してください。

例えば P14.3=10000 はモータ ID3 の位置メモリ 14 に 10000 の値を登録となります。

■ スペース

コマンド入力時決してスペースを使わないでください。

■ 大文字？小文字？

CML のコマンドは半角で入力してください。小文字でも大文字でも入力可能です。

CML プログラム構成

C

CML ファイルは 2 つのパートから構成されています。
最初のパートでは 位置・速度・加速度・タイマ等のデータを定義し、
次のパートでは動作プログラムの定義をします。

< 例 >

```
P1.1=30000  
P2.1=250000  
S1.1=500  
A1.1=200
```

データコマンド

```
.  
.
```

```
B1.1  
S1.1, A2.1, P1.1  
B3.1  
S1.1, A2.1, P3.1
```

プログラムコマンド

```
.  
.
```

コマンド定義

位置・速度・加速度・タイマは以下の通り定義されます：

P#= 値 (# = 1 ~ 25)

S#= 値 (# = 1 ~ 15)

A#= 値 (# = 1 ~ 8)

T#= 値 (# = 1 ~ 7)

CML プログラムバンク

全ての動作プログラムは指定されたプログラムバンクに格納されます。

プログラムバンク（動作プログラム）は以下のように定義されます。

B#.1

B# はプログラムバンク番号とそのバンクに入る内容を定義します。

プログラムは必ず B1 から始め、B30 まで登録可能です。

CML プログラム ファイル例



< 例 >

K26.1=1111 / 入力論理の設定
K49.1=15 / マニュアルフィード時速度設定
K58.1=500 / ソフトウェアリミット CW 側
K59.1=-500 / ソフトウェアリミット CCW 側
P1.1=1000 / 位置メモリ 1 の定義
P2.1=2000 / 位置メモリ 2 の定義
P3.1=4000 / 位置メモリ 3 の定義
S1.1=200 / 速度メモリ 1 の定義
S2.1=500 / 速度メモリ 2 の定義
A1.1=200 / 加速度メモリ 1 の定義
A2.1=100 / 加速度メモリ 2 の定義

B1.1 / プログラムバンク 1 の始まり

C2.1 / プログラムバンク 2 のコール

C3.1 / プログラムバンク 3 のコール

B2.1 / プログラムバンク 2 の始まり

S1.1, A1.1, P1.1 / 速度 1・加速度 1 で位置 1 へ

S2.1, A2.1, P2.1 / 速度 2・加速度 2 で位置 2 へ

B3.1 / プログラムバンク 3 の始まり

S1.1, A2.1, P3.1 / 速度 1・加速度 2 で位置 3 へ

(プログラムの詳細は SECTION9 『CML プログラム基本例』を参照してください)

CML 構成 — ダイレクトモード



ダイレクトモードではコマンドを入力し直接モータを動作させることが可能です。デバッグや任意の動作が必要な場合に使う機能です。

このモードはP・V・Cタイプ共に使用可能です。

ダイレクトモードでのコマンド構成は：

S.ID= 数値

A.ID= 数値

P.ID= 数値

^ID (^ コマンド実行後、即実行)

プログラムモードでは事前に位置・速度・加速等を定義をしてプログラムバンクを作成しますが、ダイレクトモードでは直接、位置・速度・加速度を入力し実行します。

< 例 >

S.1=250

A.1=100

P.1=10000

^.1

CML ファイル・コマンドの作成とダウンロード



CML を使用したパラメータ設定・プログラムファイル作成・プログラムバンク実行およびダウンロードにはいくつかの方法があります。

いずれも当社提供の無料ソフトウェア CoolWorks Lite、または Windows 付属のハイパーターミナルにより可能です。

■ パラメータの変更・ダイレクトモードでのモータ制御・プログラムバンクの実行

直接 CoolWorks Lite やハイパーターミナルのウィンドウよりコマンド入力にて実行可能です。

パラメータ変更時、指定されたパラメータのみが書込まれ、指定以外のパラメータに影響はありません。



CoolWorks Lite またはハイパーターミナルでファイル転送する場合、テキストファイルが必要です。Word などのエディタプログラムで作成したプログラムファイルやパラメータファイルは必ずテキストファイル (.txt) で保存してください。


■ プログラムバンクの作成・編集

Microsoft Word 等のエディタプログラムで事前に作成、テキストファイルで保存したものを CoolWorks Lite やハイパーターミナルに読み込み、クールマッスルにダウンロードしてください。

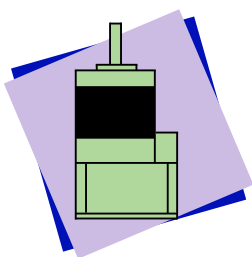
“B1.1” で始めることでプログラムバンクと認識されます。プログラムバンク登録用エリアはひとつで、常に “B1.1” で始まる事が必須です。

パラメータもまとめてテキストファイルで送信することが可能です。

一部の変更でも登録内容全てを再送信する必要があるため、あらかじめテキストファイルとして保存 / 編集されることをお勧めします。

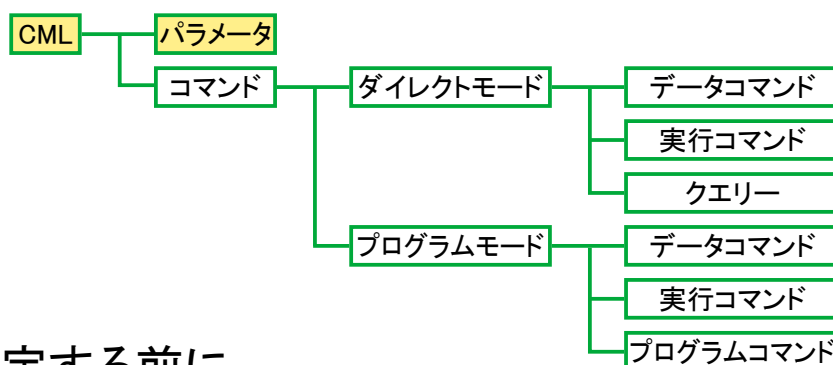
プログラムバンクをメモリに保存する場合、プログラムの最後に “\$” (保存コマンド) と “Enter ” を入力する必要があります。パラメータ変更は自動書換えのため “\$” を入力する必要はありません。

尚、各データメモリ書換え回数の制限は10万回です。



SECTION 7 パラメータの設定

このセクションではパラメータの詳細と設定の方法を説明します。
付録2『パラメータリスト』も合わせてご参照ください。



パラメータを設定する前に

パラメータはクールマッスルをパソコンに接続して設定します。
そのため、P・V・C 全てのタイプに RS-232C ケーブル (CM1C2-2000A) が必要となります。ネットワークでご使用の場合は、デージーチェーン接続により、一度に複数モータのパラメータ設定が可能です。



RS-232C ケーブルを使用する場合

SECTION3 を参照しながらクールマッスル、電源、コンピュータを接続し、CoolWorks Lite またはハイパーターミナルを立上げ、クールマッスルの電源を入れてください。コンピュータとクールマッスルの通信が確立しているかを確認してください。



デージーチェーン接続する場合

SECTION3 を参照しながらクールマッスルをネットワーク接続してください。CoolWorks Lite またはハイパーターミナルを立上げ、クールマッスルの電源を入れてください。コンピュータとクールマッスルの通信が確立しているかを確認してください。

電源投入時、モータIDを自動的に認識し、デージーチェーンされている軸数分のモータ情報が送信されてきます。

C

電源投入時の自動認識について

クールマッスルは電源投入時に、上位および下位との通信接続状況を自動で認識します。(約1秒間)



右記のように、入力点1の設定によっては、電源ON時、自動的に通信モードに入る事がありますので、ご注意ください。

電源投入時：

入力点1 ON 状態	通信モードと認識 コマンド入力のみ受付
入力点2 ON 状態	デジチェーン接続にて下位に スレーブクールマッスル接続ありと認識

デジチェーン接続時、最終軸以外のクールマッスルの場合
入力点1および入力点2がONになり、通信モード+デジチェーン状態と認識します。

従って、上位・下位との通信が必要なため、入力点1・出力点1および入力点2・出力点2が通信用として確保される事となります。

デジチェーン接続時、最終軸クールマッスルの場合

入力点2がONにならないため、最終端と認識します。

従って、この場合最終軸の出力点2は汎用出力として利用可能です。

パルス列信号入力による運転（入力点1および入力点2をパルス入力として使用）の場合

電源投入時には入力をOFF状態にしてください。

※センサなどの外部機器の信号は、入力点3または4に接続されることを推奨します。

入力点1および2に接続した場合、電源投入時に双方ともハイレベルになり、通信モードと認識される可能性がありますので、ご注意ください。

パラメータ構成



各パラメータにはそれぞれ固有の機能が割付けられています。
(付録2 『パラメータリスト』 参照)


パラメータ設定構成： K##.ID= 値

< 例 >

K50.1=15

ID1 のクールマッスルのマニュアルジョグ時の移動量 (K 50) を
15 パルスに設定。

対象のクールマッスルを特定するために、全てのパラメータの後に “.ID”
(モータ ID) を入れてください。

各データの後に Enter  を入力する事で有効となります。

パラメータ

P V C



クールマッスルと上位側の通信ボーレートが一致している事をご確認ください。

通信ボーレート設定

K20

< 説明 >

クールマッスルとの通信ボーレートの設定を行います。

クールマッスルの通信ボーレートを変更した場合、上位側のボーレートも変更する必要があります。

#	ボーレート
0	38.4Kbps
1	9.6Kbps
2	19.2Kbps
3	57.6Kbps

< 例 >

K20.1=0

通信ボーレートを 38.4Kbps に設定。

K20=0 はクールマッスルの初期設定値です。

C

オープンホールディング範囲設定

K21

< 説明 >

アプリケーションによりクールマッスル停止後にクローズドループ独特のサーボロックを解除したい場合があります（オープンループ）。

その時、モータ軸が K21 で設定した角度からはずれると、再びクローズドループに戻り、直前の目標位置に戻ります。

#	設定値
0	フルクローズドループ
1 ~ 36	± 0.1° 以降任意数値入力

< 例 >

K21.1=10（単位：0.1 度）

オープンホールディングの角度を1度に設定。

外力などにより、モータ軸が1度以上ずれるとクローズドループで直前の目標位置に戻ります。

C

オープンホールディング切り替え時間設定

K22

< 説明 >

位置決め完了後、オープンホールディングに切り替わるまでの時間を設定します。

最小	最大	初期値	単位
10	1000	200	msec

< 例 >

K22.1=500 (単位 : msec)

位置決め完了後 500msec 以内に次の位置指令が無い場合、オープンホールディングモードに切り替わります。

P

V

C

ステータスレポート方式

K23

< 説明 >

クールマッスルからのステータスレポートの方法を設定。

ステータス変更毎に自動的にレポート、クエリー発行時のみレポートなどの設定が可能。

K23 の設定値は以下の通りです。1 から 16 の数値を組み合わせて設定してください。(最大設定値は 31)。

- 0: ポーリング (クエリーコマンドの応答として報告)
- 1: インポジションおよびアラームの発生時のみ報告
- 2: 入力変化時のみ報告
- 4: 出力変化時のみ報告
- 7: 上記1, 2, 4の組み合わせ
- 8: ローカルエコー (入力信号をそのまま返信する) を禁止
- 16: エラー等メッセージ表示

エラー等メッセージ表示内容	意味
error : Out Of Range	Kパラメータの設定範囲オーバー
error : syntax error !!	プログラムバンク内記述エラー
error : too many steps !!	プログラムバンク内ステップ数オーバー (Max: 500)
[End of Bank]	プログラムバンク正常入力終了
Change Baud Rate ?? ××× kbps (Y/N)	K20, K65 にて通信ボーレート変更時の確認
error : CW Limit !!	CW Limit センサ ON
error : CCW Limit !!	CCW Limit センサ ON

< 例 >

K23.1=0

クエリーを送った時のみ、モータステータスを返信。

送ったクエリーのローカルエコーも表示。

K23.1=13 (1+4+8)

インポジション、アラームの発生時および出力変化時に、自動的にモータステータスをレポート。

クエリーなどを送った場合、そのローカルエコーは表示しない。

P V C

位置マーク出力

K24

< 説明 >

K24 にて設定したパルス数を進む度に出力を ON/OFF します。

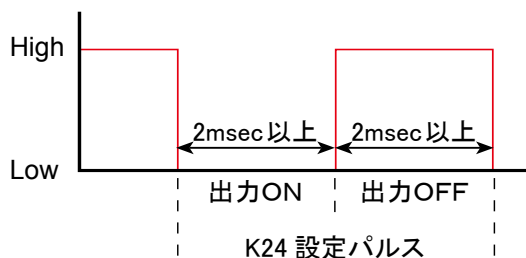
出力機能選択 K34 を 7 に設定する必要があります。

出力される波形は以下の通りです。

設定されたパルスの前半分で出力ON、後半分で出力OFF。

K33 で設定された出力論理によって、ハイとローが切り替わります。

(詳しくは付録 7 『位置マーク出力』 参照)



P V C

スローレスポンスのオフセット応答時定数

K25

< 説明 >

入力信号をもとにクイックレスポンスとスローレスポンスの2モードで認識することが可能です。スローレスポンスとは実入力信号より任意時間遅延後に内部ソフトウェアにて作り出すバーチャル信号で、入力点数をカバーするためのものです。このパラメータにより、スローレスポンスがクイックレスポンス信号認識後、どれだけ遅延して認識されるかのオフセット値が設定されます。

最小	最大	初期値	単位
1111	9999	3333	0.1sec

* 入力点 4,3,2,1 の順番で一桁単位で入力

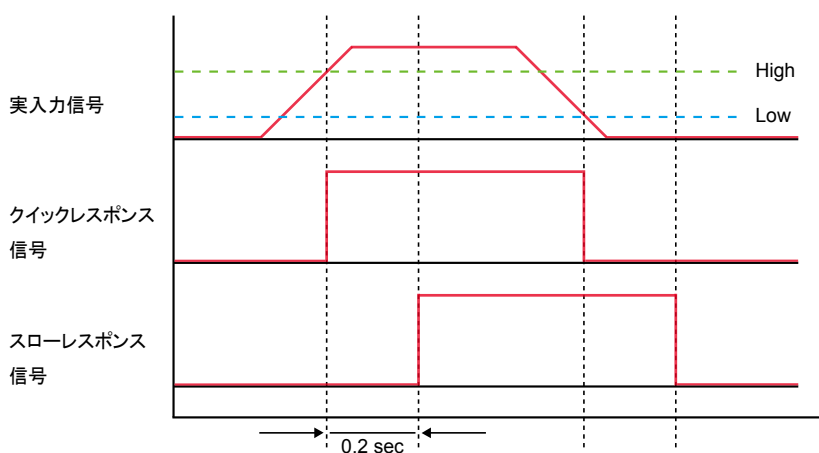
< 例 > K25.1 = 6332

- └─ 入力点1を「0.2sec」に設定
- └─ 入力点2を「0.3sec」に設定
- └─ 入力点3を「0.3sec」に設定
- └─ 入力点4を「0.6sec」に設定

クイック / スローレスポンス信号

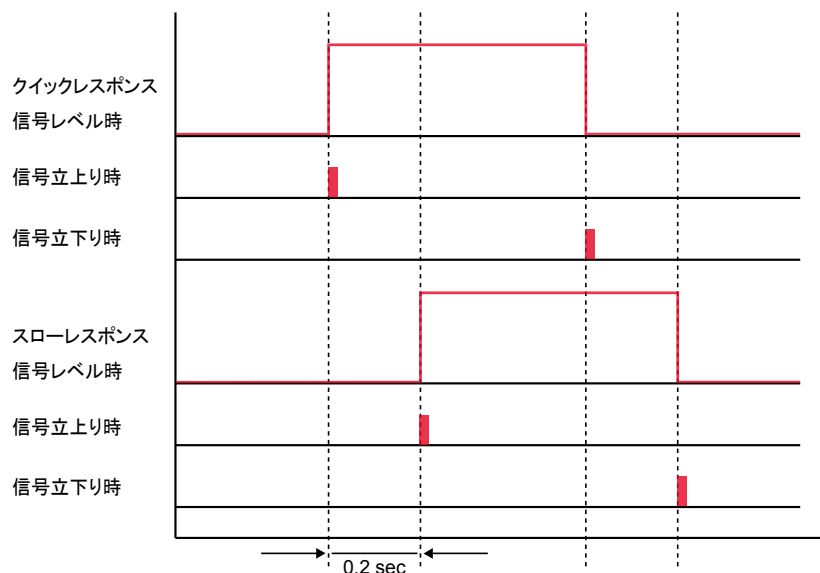
下の例では実入力信号がハイレベル以上になった時点でクイックレスポンスの信号が認識され、ローレベル以下になった時点で信号が終了します。

K25.1=2222 のように 0.2sec と設定した場合、スローレスポンスはクイックレスポンスの 0.2sec 遅れで立上り / 立下りと認識されます。



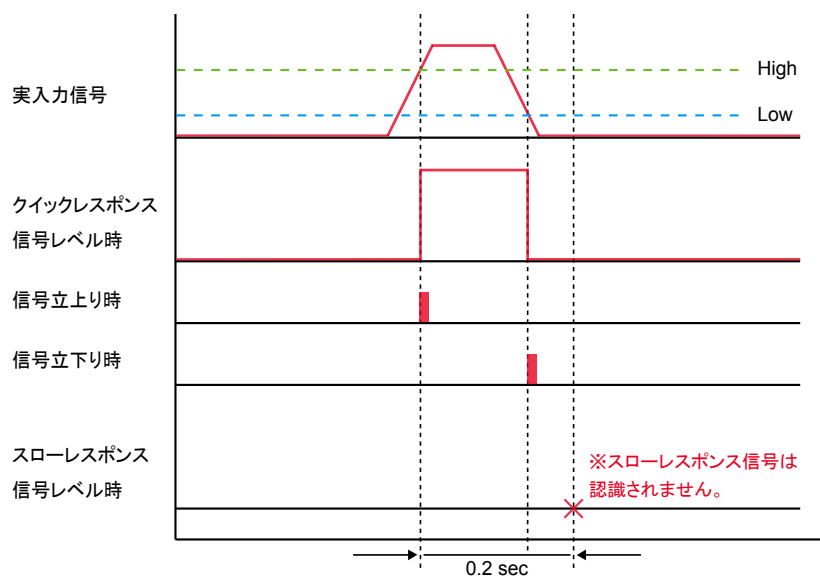
クイック / スローレスポンス信号フラグ

各レスポンスの立上り・立下りレベル時に、機能を割付ける事が可能です。



ショート信号

K25 で設定した時間内に信号がなくなった場合はクイックレスポンス信号のみが認識され、スローレスポンス信号は認識されません。



P V C

入力論理

K26

< 説明 >

入力論理を設定します。

最小	最大	初期値	説明
0000	1111	0000	0: ローで信号アリ 1: ハイで信号アリ

* 入力点 4,3,2,1 の順番で一桁単位で入力

< 例 >

K26.1 = 0010

- └─ 入力点1を「ローで信号アリ」に設定
- └─ 入力点2を「ハイで信号アリ」に設定
- └─ 入力点3を「ローで信号アリ」に設定
- └─ 入力点4を「ローで信号アリ」に設定

入力信号の電圧仕様は DC+ 0.8V 以下または DC+3V 以上です。

入力論理がローで信号アリに設定されている場合、入力信号の電圧仕様は DC+0.8-0 V (7mA 必要)。

ハイで信号アリの場合は DC+3-5V です。最短信号長は 10msec です。

P V C

クイックレスポンスレベル時機能選択 (QTV)	K27
スローレスポンスレベル時機能選択 (STV)	K30



K30=2 は割付け不可能ですので、割付けないでください。



コンピュータタイプのクールマッスルの入力点1または2に機能を割付けると、コンピュータ接続時に割付けられた機能を実行してしまいます。コマンドモードでご使用の際は入力点1,2に機能を割付けないでください。



6または9のリミットセンサを使用して停止後、通常位置決めにて原点復帰した場合、位置がズレる事があります。その場合はリミットセンサON後、モータフリー解除「(」を入れて、ズレを解消してください。

< 説明 >

このパラメータでクイックレスポンスとスローレスポンスのレベル時の機能割付けをします。(SC7-46 上図参照)

レベル時の割付け可能機能

#	機能	内容
0	無動作	
1	汎用	I コマンドによるプログラム実行に使用
2	原点センサ (K27) - (K30)	原点センサ信号割込み (K27) - (K30)
3	マニュアルフィード CW	オン継続時、CW 方向へ連続で回転
4	マニュアルフィード CCW	オン継続時、CCW 方向へ連続で回転
5	-	-
6	CW方向リミットセンサ (CW方向原点センサ兼用)	CW方向のリミットセンサ ただし原点復帰指令の後のみCW側 原点センサとして機能します
7	緊急停止	最大減速度で停止
8	プログラムバンク完全停止	プログラムバンクを停止し、プログラム から抜け出します(「]」)と同意)
9	CCW方向リミットセンサ (CCW方向原点センサ兼用)	CCW方向のリミットセンサ ただし原点復帰指令の後のみCCW側 原点センサとして機能します

(原点センサについては、付録7『原点復帰動作について』参照)

最小	最大	初期値
0000	9999	0000 (K27)
0000	9999	0000 (K30)

* 入力点 4,3,2,1 の順番で一桁単位で入力

< 例 >

K27.1 = 1243

- └─ 入力点1を「マニュアルフィード CW」に設定
- └─ 入力点2を「マニュアルフィード CCW」に設定
- └─ 入力点3を「原点センサ」に設定
- └─ 入力点4を「汎用」に設定

※ Ver.2.25, 2.35 では原点センサ優先、～ Ver.2.24, ～ Ver.2.33 では入力点 4, 3, 2, 1 の順に優先になっている。(詳細は AP7-134 参照)

P V C

クイックレスポンス入力信号立上り時機能選択 (QR)	K28
クイックレスポンス入力信号立下り時機能選択 (QF)	K29
スローレスポンス入力信号立上り時機能選択 (SR)	K31
スローレスポンス入力信号立下り時機能選択 (SF)	K32

< 説明 >

このパラメータによりクイックレスポンス信号とスローレスポンス信号の立上りおよび立下りの各エッジに機能を割付けます。その際、割付ける機能が干渉し合わないよう設定することが必要です。

例えばクイックレスポンス信号の立上りにモータフリー、スローレスポンス信号の立上りに原点復帰を割付けた場合、原点復帰前にモータフリーとなってしまう、原点復帰は不可能となります。(SC7-46 上図参照)

入力信号立上り・立下り割付け可能機能

() : 立上り時のみ有効 ◇ : 立下り時のみ有効

#	機能	内容
0	無動作	動作しません
1	アラーム解除 / 一時停止	アラームを解除、およびモータを一時停止します 動作再開はバンクの実行により可能
2	(モータフリーオン) ◇モータフリーオフ◇	モータフリーにします (立上り時) モータフリーを解除 (立下り時)
3	カウンタリセット	現在位置カウンタを0 (原点) にします
4	次のラインを実行	次のプログラムラインを実行 バンク内1行1行実行する際に使用します 例えば、 B1 S1,A1,P3 (ライン 1) S2,A2,P2 (ライン 2) 信号の立上り : ライン 1 実行 次の信号の立上り : ライン 2 実行
5	前のラインを実行	前のプログラムラインを実行 プログラムの内容によっては動作しない場合も有
6	バンク1を実行	バンク1を実行
7	原点復帰指令	原点復帰指令
8	マニュアルジョグ CW	移動距離はパラメータ K50 で設定 速度・加速度は参照無
9	マニュアルジョグ CCW	移動距離はパラメータ K50 で設定 速度・加速度は参照無



K 36 = 2 と設定すると立上り・立下りの 8 にバンク 2 の実行を、立上り・立下りの 9 にバンク 3 の実行を割付けることができます。

< 例 >

K28.1 = 7612

- └─ 入力点1を「モータフリー」に設定
- └─ 入力点2を「アラーム解除／一時停止」に設定
- └─ 入力点3を「バンク1を実行」に設定
- └─ 入力点4を「原点復帰指令」に設定

P V C

出力論理

K33

< 説明 >

出力論理を設定します。

最小	最大	初期値	説明
00	11	11	0: 出力ONでハイレベル出力 1: 出力ONでローレベル出力

* 出力点 2,1 の順番で一桁単位で入力

< 例 >

K33.1 = 01

- └─ 出力点1を「ローレベル信号を出力」に設定
- └─ 出力点2を「ハイレベル信号を出力」に設定

P V C

出力機能選択

K34

< 説明 >

出力点の機能を割付けます。

出力点割付け可能機能

#	機能	内容
0	コマンド	デジチェーン接続にて使用時必要なモータ間出力信号
1	インポジション	インポジション信号
2	アラーム	アラーム信号
3	汎用出力	Oコマンド / Fコマンド
4	汎用出力	Oコマンド / Fコマンド
5	アナログ出力 (出力点2のみ割付け可能)	モニタ用の波形出力 出力波形種類は K35 にて選択
6	マージモード時インポジション 信号出力	マージモード時に通過点でインポジション信号を出力 信号の長さは K73 にて設定
7	位置マーク出力	出力信号の間隔は K24 にて設定
8	モータフリー中出力	モータフリー中に信号出力
9	押付け中出力	押付け動作中出力ON

最小	最大	初期値
00	99	21

< 例 >

K34.1 = 51

- └─ 出力点1を「インポジション」に設定
- └─ 出力点2を「アナログ出力」に設定

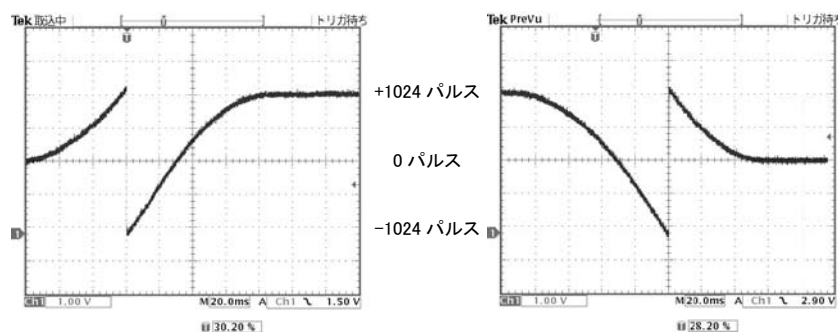
P V C

アナログ出力機能選択

K35

＜説明＞

K34 でアナログ出力を設定した場合の出力内容を設定します。
 設定したアナログ波形を DC+0-5V の範囲でオシロスコープにより
 モニタすることが可能です。DC+2.5V を始点としてプラスマイナスに
 DC+2.5V 幅で波形が出力されます。
 位置波形等 2.5V 幅を超える場合、波形が折返されて表示されます。
 この機能を使用するには K34 をアナログ出力に設定しておく必要があり
 ます。(出力点2のみ割付け可能)



アナログ出力割付け可能機能

#	アナログ出力タイプ	出力単位
0	目標位置	± 1024 パルス / ± 2.5V
1	目標位置データを 8 倍拡大	± 128 パルス / ± 2.5V
2	現在位置	± 1024 パルス / ± 2.5V
3	現在位置データを 8 倍拡大	± 128 パルス / ± 2.5V
4	位置エラー	± 1024 パルス / ± 2.5V
5	位置エラーデータを 8 倍拡大	± 128 パルス / ± 2.5V
6	現在速度	± 2400rpm / ± 2.5V
7	現在速度データを 8 倍拡大	± 300rpm / ± 2.5V
8	現在のトルク	± 9.3Kgfc / ± 2.5V (CM1-X-23L20) ± 5.1Kgfc / ± 2.5V (CM1-X-17L30)
9	現在のトルクデータを 8 倍拡大	± 1.16Kgfc / ± 2.5V (CM1-X-23L20) ± 0.64Kgfc / ± 2.5V (CM1-X-17L30)

最小	最大	初期値
00	90	30

* 一桁目は必ず0

P C **パルス入力形式** **K36**

< 説明 >

パルスタイプクールマッスルを CW/CCW 方式 または パルス・方向指令方式のタイプに設定します。

0	CW / CCW
1	パルス / 方向指令
2	バンク2、3の実行 (Cタイプのみ)

また、Cタイプクールマッスルの場合、K36 = 2 と設定すると、入力機能にそれぞれバンク2の実行 (8)、バンク3の実行 (9) として使用可能です (K28,29,31,32 を参照)。

P V C **分解能設定** **K37**



通常の場合は 0-10 (100 pps) でご使用ください。超低速でモータを使用する必要がある場合のみ 20-30 (10pps) でご使用ください。



モータが回転している間は、分解能を変更しないでください。

< 説明 >

分解能の設定をします。またこのパラメータにより S (速度) で使用する速度単位も設定します。速度単位を 100 pps で使用する場合は 0-10 または 40-50 の値、10 pps で使用する場合は 20-30 または 60-70 の値を使って分解能を設定します。

速度単位 100pps				速度単位 10pps			
#	分解能	#	分解能	#	分解能	#	分解能
0	200	40	300	20	200	60	300
1	400	41	400	21	400	61	400
2	500	42	600	22	500	62	600
3	1000(初期値)	43	800	23	1000	63	800
4	2000	44	1200	24	2000	64	1200
5	2500	45	1500	25	2500	65	1500
6	5000	46	3000	26	5000	66	3000
7	10000	47	4000	27	10000	67	4000
8	25000	48	6000	28	25000	68	6000
9	N/A	49	8000	29	N/A	69	8000
10	50000	50	12000	30	50000	70	12000

上表内の K37 が 40 番以降の時にインクリメンタル動作は実行できません。

また各分解能により登録できる位置 (P) データの最大値は変わります。
下の表をご参照ください。

#	最大値	#	最大値
0, 20	8,589,934	40, 60	13,421,772
1, 21	17,179,869	41, 61	17,895,697
2, 22	21,474,836	42, 62	26,843,545
3, 23	42,949,672	43, 63	35,791,394
4, 24	85,899,345	44, 64	53,687,091
5, 25	107,374,182	45, 65	67,108,863
6, 26	214,748,364	46, 66	134,217,727
7, 27	429,496,729	47, 67	178,956,970
8, 28	999,999,999	48, 68	268,435,455
9, 29	N/A	49, 69	357,913,941
10, 30	999,999,999	50, 70	536,870,911

連続運転 (P=100000000) はいずれの分解能設定時でも可能です。

クールマッスルの内部カウンターは上記表のように有限です。
例外として、連続 (P=100000000) 運転時とインクリメンタル動作時に限り、上記最大値を越えて(またいで)動作しますが、最大値を越えない範囲でのご使用をお勧めします。

最大値を越えた位置で一時停止 / 停止した場合、内部カウンターが範囲外(座標が反転)となり、次の動作時には、停止位置から反転した目標値に向かう動きとなります。ご注意ください。

最大値を越える動作が発生する場合は、コマンドもしくは入力機能割付けによりカウンターリセットを実行してください。

V C

アナログ入力による制御対象選択

K38

< 説明 >

アナログタイプクールマッスルを速度制御または位置制御タイプに設定します。(いずれかの制御のみ可能です)

0	速度制御
1	位置制御 (CW・CCW 側両方)
2	速度制御 (CW 側のみ)
3	速度制御 (CCW 側のみ)

V C

アナログローパスフィルターカットオフ周波数

K39

< 説明 >

アナログ入力電圧のノイズを除去するための周波数を取り除くため、AD コンバータのカットオフ周波数を設定します。

最小	最大	初期値	単位
0	1024	128	5[rad/sec]

(単位 : 5000[times/sec]/1024=5[rad/sec])

V C

アナログ入力時速度制御範囲

K40

< 説明 >

アナログ入力電圧のノクールマッスルアナログタイプは DC+0.2V から DC+4.8V の電圧範囲で速度制御が可能です。このパラメータで最高速度を設定します。

K38=0, K40=2000 の時

アナログ入力電圧を DC+2.6V から DC+4.8V に上げることでCW方向の速度設定値が上がり、最高速 2000rpm となります。電圧を DC+2.4V から DC+0.2V に下げることでCCW方向のスピード設定値が上がります。尚、DC+2.4V と DC+2.6V の間是不感帯となりモータは動作しません。

K38=2, K40=1000 の時

アナログ入力電圧を 0.2V から 4.8V に上げることで CW 方向の速度設定値が上がり、最高速が 1000rpm となります。

K38=3, K40=1200 の時

アナログ入力電圧を 0.2V から 4.8V に上げることで CCW 方向の速度設定値が上がり、最高速 1200rpm となります。

最小	最大	初期値	単位
200	4000	200	RPM

アナログ電圧を印加して電源を立上げるとモータが暴走するのでご注意ください。(K64を参照)

V C

アナログ入力時移動位置制御範囲

K41

< 説明 >

クールマッスルアナログタイプは DC+0.2V から DC+4.8V の電圧範囲で位置コントロールが可能です。このパラメータでは DC+4.8V 時の最高移動範囲を設定します。

最小	最大	初期値	単位
-32767	32767	2000	パルス

K38=1, K41=4000 の時、アナログ入力電圧を DC+0.2V から DC+4.8V に上げる事で位置を 0 から 4000 まで制御可能。(K64 を参照)

P V C

原点復帰速度

K42

原点復帰時はモータ軸回転で 2000 回転までの制限があります。原点復帰に 2000 回転以上かかる場合は、モータは途中で停止します。

< 説明 >

このパラメータで原点復帰動作時の速度を設定します。

最小	最大	初期値	単位
1	5000	10	100 pps

P V C

原点復帰 / マニュアルフィード時の加速度

K43

< 説明 >

このパラメータにより原点復帰の際の加速度を設定します。マニュアルフィード動作時の加速度としても適用されます。

最小	最大	初期値	単位
1	5000	100	Kpps ²

C

減速度比率

K44

< 説明 >

減速度を加速度の%で設定します。つまり減速度は加速度に比例します。このパラメータで設定される減速度の加速度に対する%値は CML プログラム全ての減速度に適用されます。100%の場合は加減速が同一になります。それぞれの減速度を加速度の比例ではなく個別に設定したい場合は CML コマンドを使用する必要があります。(詳しくは SECTION9 『CML プログラム基本例』を参照してください)

最小	最大	初期値	単位
10	500	100	%

P V C

原点方向

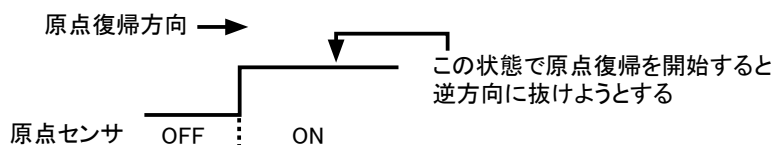
K45

< 説明 >

このパラメータにより原点復帰(原点サーチ)方向を設定します。

#	方向
0(初期値)	CW
1	CCW

注) 原点復帰を原点センサ ON 継続時に実行すると原点復帰方向の逆方向に移動し抜け出します。そのため一見原点復帰が逆方向に行われているように見えることがあります。



P V C

原点信号センサ選択および自動復帰設定

K46

< 説明 >

このパラメータで機械原点復帰方法を選択します。

メカストップパ利用(押付け動作)にて原点復帰する方法と、原点センサを使用する方法があります。また電源入力時に自動的に原点復帰をする・しないの設定も可能です。

#	方法
0(初期値)	メカストップパ利用
1	メカストップパ利用(電源オン時自動原点復帰開始)
2	スイッチ
3	スイッチ(電源オン時自動原点復帰開始)

原点に伴う他のパラメータ設定をする必要があります。

メカストップパ利用の場合		原点センサを使用する場合	
K42	原点復帰速度	K42	原点復帰速度
K43	加速度	K43	加速度
K45	原点方向	K27	原点センサ
K47	原点ストップパ認識電流レベル		

P V C

原点ストップ認識電流レベル

K47



押付けによる原点復帰時の加速度設定が高すぎると電流値が原点認識電流レベルに達し、途中で止まってしまう場合があります。この場合は K43 の加速度を下げてみてください。

< 説明 >

押付けによる原点復帰を完了させる電流値を設定します。電流値はピーク電流の 80% を 100% として、% で設定します。

最小	最大	初期値	単位
10	100	30	%

P V C

機械原点と電気原点のオフセット

K48

< 説明 >

機械原点と電気原点の距離を設定します。このパラメータに 0 以外の数字を入れることにより機械原点検出後に自動的に電気原点へ移動します。パラメータ設定が 0 の場合、機械原点と電気原点が同一とみなされ、機械原点で停止します。電気原点への移動速度は原点復帰時速度 (K42) と同じです。

最小	最大	初期値	単位
-32767	32767	0	× 100 パルス

P V C

マニュアルフィード時速度設定

K49

< 説明 >

マニュアルフィード動作時の速度の設定

最小	最大	初期値	単位
1	5000	10	100 pps

P V C

マニュアルジョグ送り量

K50

< 説明 >

マニュアルジョグ動作時のパルス送り量設定

※速度・加速度は一定で変更できません

最小	最大	初期値	単位
1	100	10	1 パルス

C

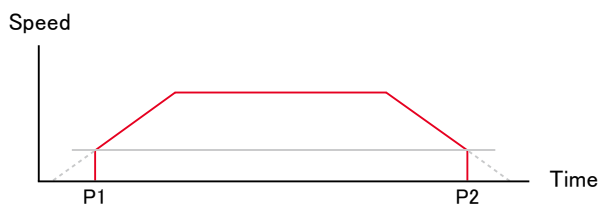
クリーピング速度

K51

< 説明 >

動作開始と完了時のクリーピング速度を設定。クリーピング速度とは任意設定した速度で立上り、その速度から停止する速度のことです。クリーピング速度を変えることによりモータの応答時間の調整が可能です。クリーピング速度を上げすぎると振動が出る場合があります。

最小	最大	初期値	単位
1	1000	10	× 100 pps



K37 『分解能設定』により、設定できない数値があります。

K51 設定可能値	K37 設定値		分解能
2 以上	7	27	10000
5 以上	8	28	25000
10 以上	10	30	50000
2 以上	48	68	6000
2 以上	49	69	8000
5 以上	50	70	12000

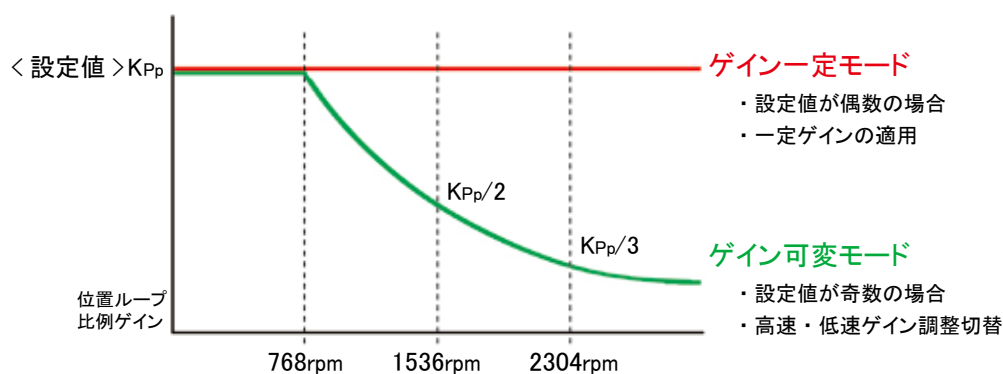
P V C

位置 P ゲイン

K52

< 説明 >

位置ループ比例ゲインを設定します。



ゲインのチューニング方法については、付録7『ゲイン調整』をご参照ください。

ゲイン可変モードの場合、設定値は低速動作時に適用されるゲインです。速度が 768rpm 以上の高速になると、ゲインは速度に反比例して減小し、2304rpm で設定値の 3 分の 1 の値になります。

K52=101 と設定した場合、低速運転時には 100、高速運転時には徐々にゲイン値が下がり、3000rpm では 25 が適用されます。

※ゲイン一定モードとゲイン可変モードの切替は、設定値を偶数または奇数にすることによって行うことができます。

< 設定値 >

最小	最大	初期値	出荷時設定値					
			11L	11S	17L	17S	23L	23S
0	300	50	70	70	151	50	151	50

※出荷時設定値はモータサイズによって異なります。

※設定範囲外の数値をモータに書き込もうとした場合、Ver. 2.25・2.35 のクールマッスルではパラメータは元の値から変更されませんが、Ver. 2.25・2.35 以外のクールマッスルの場合、初期値に戻ります。

初期値に戻ってしまった場合は、直前に使用していた値を入れなおしてご使用ください。

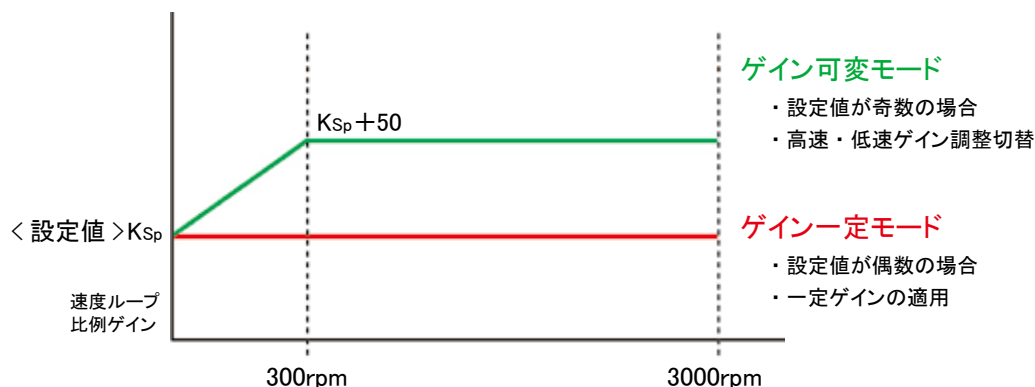
P V C

速度 P ゲイン

K53

< 説明 >

速度ループ比例ゲインを設定します。



ゲインのチューニング方法については、付録7『ゲイン調整』をご参照ください。

ゲイン可変モードの場合、設定値は 0rpm 時に適用されるゲインです。0rpm から 300rpm 間、速度Pゲインが速度に比例して増加します。最終的なゲインは設定値プラス 50 です。

※ゲイン一定モードとゲイン可変モードの切替は、設定値を偶数または奇数にすることによって行うことができます。

< 設定値 >

最小	最大	初期値	出荷時設定値					
			11L	11S	17L	17S	23L	23S
0	512	250	150	150	150	200	201	200

※出荷時設定値はモータサイズによって異なります。

※設定範囲外の数値をモータに書き込もうとした場合、Ver. 2.25・2.35のクールマッスルではパラメータは元の値から変更されませんが、Ver. 2.25・2.35 以外のクールマッスルの場合、初期値に戻ります。

初期値に戻ってしまった場合は、直前に使用していた値を入れなおしてご使用ください。

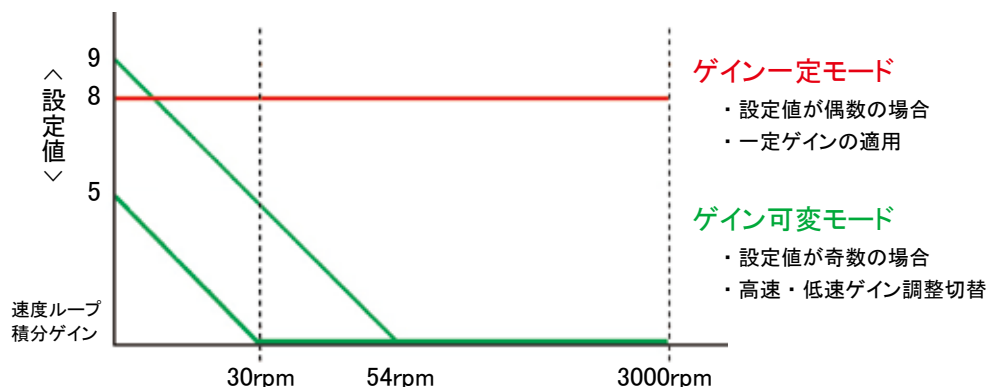
P V C

速度 I ゲイン

K54

< 説明 >

速度ループ積分ゲインを設定します。



ゲインのチューニング方法については、付録7『ゲイン調整』をご参照ください。

ゲイン可変モードの場合、設定値と速度 I ゲインが 0 になる速度は比例の関係にあります。K54=5 と設定した場合は 30rpm、K54=9 の場合は 54rpm を超えると速度 I ゲインが 0 になります。

※ゲイン一定モードとゲイン可変モードの切替は、設定値を偶数または奇数にすることによって行うことができます。

< 設定値 >

最小	最大	初期値	出荷時設定値					
			11L	11S	17L	17S	23L	23S
0	10	2	1	1	5	5	4	5

※出荷時設定値はモータサイズによって異なります。

※設定範囲外の数値をモータに書き込もうとした場合、Ver. 2.25・2.35 のクールマッスルではパラメータは元の値から変更されませんが、Ver. 2.25・2.35 以外のクールマッスルの場合、初期値に戻ります。

初期値に戻ってしまった場合は、直前に使用していた値を入れなおしてご使用ください。

P V C



インポジション信号は動作完了信号とは異なります。インポジション信号はモータの偏差カウンタが指定されたパルス幅（K55により設定）に入ると出力されます。分解能が低く、モータ速度が遅くK55のインポジション信号パルス幅が大きい場合、目標位置に到達する途中でインポジション信号が出力される場合があります。

インポジション信号出力パルス幅

K55

<説明>

目標値到達時にインポジション信号が出力され、この信号出力を可能とする幅を設定。

目標値が 1000 の場合

K55=1(インポジション信号出力パルス幅が 1 パルス)の時、現在位置が 999 ~ 1001 の間のみでインポジション信号出力。

K55=5(インポジション信号出力パルス幅が 5 パルス)の時、現在位置が 995 ~ 1005 の間のみでインポジション信号出力。

最小	最大	初期値	単位
1	100	5	パルス

また K55 の設定値があまりにも小さいと、いつまでもインポジション信号が出力されず、次のステップに進めない事があります。

P V C

偏差カウンタオーバーフローしきい値

K56

<説明>

偏差カウンタのオーバーフローしきい値を設定します。モータ内カウンタの現在値と目標値の偏差がこの値を超えた時点でアラームが出力されモータフリーとなります。

最小	最大	初期値	単位
1	8000	50	K パルス

P V C



クールマッスルは回生電圧のレベルをモニターしています。危険回生電圧が検出されるとモータフリー状態になります。

過負荷検出遅延時間

K57

<説明>

過負荷認識されてからアラーム出力までの時間を設定します。奇数に設定した場合は回生異常検出を無視します。回生電圧が発生しても非常に短時間でモータへの負荷が除去される事を十分にご確認いただくか、当社にご相談ください。

最小	最大	初期値	単位
100	10000	3000	msec

P V C

ソフトリミット CW 側 K58

ソフトリミット CCW 側 K59

< 説明 >

ソフトウェアによるリミットを CW側 と CCW側に設定します。ダイレクトモードでの動作時、モータがソフトリミットを越えた時点で即停止します。プログラムバンクの場合にはリミット内での動作のみ実行されます。0 に設定された場合はソフトリミットなしの状態です。

K58 には+の数値、K59 には-の数値を入力してください。

最小	最大	初期値	単位
0	32767	0	× 100 パルス (K58)
-32767	0	0	× 100 パルス (K59)

C

押付けモード電流 K60

< 説明 >

押付け動作時の電流設定（トルク設定）。ピーク電流の 80% を 100% として%で設定します。

最小	最大	初期値	単位
10	80	50	%

C

押付け動作保持時間 K61

< 説明 >

押付け動作保持時間の設定。
 クールマッスルが押付け対象物に当たり、内部電流が K60 で設定した値に到達してから押付け動作を保持する時間を設定します。
 連続押付けの場合はこのパラメータを 3001 に設定してください。

最小	最大	初期値	単位
10	3001	200	msec

C

アナログ制御対象選択

K64



K64 が 2 の時、モータが動き出す時の電圧によってはプログラムで設定されてる方向とは逆に動く場合があるのでご注意ください。

< 説明 >

入力点4にてアナログ入力による制御対象を選択。

K64	制御対象	内容
0	ノーマル	アナログ電圧を受けない
1	速度制御	Sの値を K40 の範囲内で調整
2	位置制御	Pの値を K41 の範囲内で調整
3	速度制御	S13 の値を K40 の範囲内で調整
4	位置制御	P24 の値を K41 の範囲内で調整
9	Vタイプ	K38 の設定を参照

- 0 : アナログ入力での制御をしません。
- 1 : ダイレクトモード動作時、アナログ入力電圧 DC+0.2V ~ DC+4.8V にて S の値を K40 の設定範囲内で制御。
- 2 : ダイレクトモード動作時、アナログ入力電圧 DC+0.2V ~ DC+4.8V にてPの値を K41 の設定範囲内で制御。
- 3 : プログラムモード動作時、アナログ入力電圧 DC+0.2V ~ DC+4.8V にて S13 の値を K40 の設定範囲内で制御。
- 4 : プログラムモード動作時、アナログ入力電圧 DC+0.2V ~ DC+4.8V にて P24 の値を K41 の設定範囲内で制御。
- 9 : 通常のVタイプの動作をします。
K38 の設定をご参照ください。

C

デジチェーン間のボーレート設定

K65

< 説明 >

デジチェーン接続にて複数クールマッスル使用時に、各クールマッスル間の通信ボーレートを設定します。

K65	通信ボーレート
0	38.4Kbps
1	9.6Kbps
2	19.2Kbps
3	57.6Kbps

※ 各モータ間の通信ボーレートを変更する場合は必ず最終軸から順番に行ってください

C

S字カーブゲイン

K69

< 説明 >

位置決め動作におけるS字カーブ設定用ゲイン。

0 ~ 1024 の数値で設定。

0 の場合は台形駆動、1024 の場合は加減速時にゲインが適用され、S字カーブ駆動になります。

P

V

C

デリミタ選択

K70

< 説明 >

返信されるデータに付属させる接尾語を選択します。

K70	返信されるデータの末尾
0	CR
1	CRLF

P

V

C

温度異常検出レベル

K71



事故を防ぐために、温度が下がるまでは再起動できないようになっています。再起動やアラームリセットをすぐにはできませんので、ご注意ください。

< 説明 >

異常過熱対策として、温度異常検出レベルを設定します。

サーミスタが検出したドライバ部ケース内の温度がこの値を超えると、【Ux=128 温度アラーム】が出力され、モータフリーとなります。

検出温度が【(K71 設定値) - 10】℃まで下がると、アラームリセットが可能になります。

※ このパラメータは、CM1 の TypeA シリーズ（型番の末尾に A が付いている製品）から機能が有効になります。

そのため、Ver.2.24 のモータ情報を Ver.2.33 および 2.35 のモータに上書きすると、設定値が 0 になってしまい、電源 ON 時、すぐにモータフリーになってしまいます。ご注意ください。

P V C



回生エネルギーが大きくて、アラームが発生する場合には、外部に回生エネルギーの吸収回路を別途用意する必要があります。

過電圧検出レベル

K72

< 説明 >

過電圧検出時の検出レベルを設定します。

24V 電源電圧のモータ電圧検出値がこの値を超えると、【Ux=2 過電圧アラーム】が出力され、モータフリーとなります。

アラームリセットをしない限り、アラームは解除されません。

< 例 > K72=300 の時、電源電圧が 30V を超えると過電圧アラームを発生する。

・ 関係するパラメータ : K57

偶数 : 過電圧検出する

奇数 : 過電圧検出しない (CM1 の外部回路で検出し回生電圧の処理を行なう場合に使用)

※ このパラメータは、CM1 の TypeA シリーズ (型番の末尾に A が付いている製品) から機能が有効になります。

そのため、Ver.2.22 以降のモータ情報を Ver.2.20 および 2.21 のモータに上書きすると、設定値が 9 ~ 12V になってしまい、電源 ON 時、すぐにモータフリーになってしまいます。ご注意ください。

C

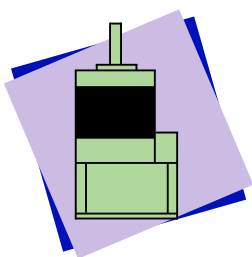
マージモード通過点での出力パルス幅

K73

< 説明 >

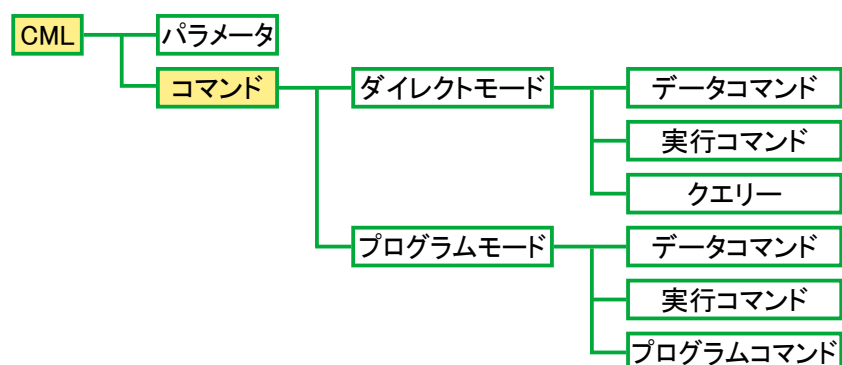
マージモード通過点で出力する信号の幅を設定。単位は msec で 0 ~ 1000 にて設定可能。尚出力されるのは通過点のみで、出発点・到達点では出力されません。


出力の幅を広くしすぎると1つの出力での信号が立下がらないまま、次の通過点に行き、複数点を1つの出力信号で通過したように見える場合があります。この場合通過点での出力パルス幅を狭くしてください。



SECTION 8 コマンドの設定

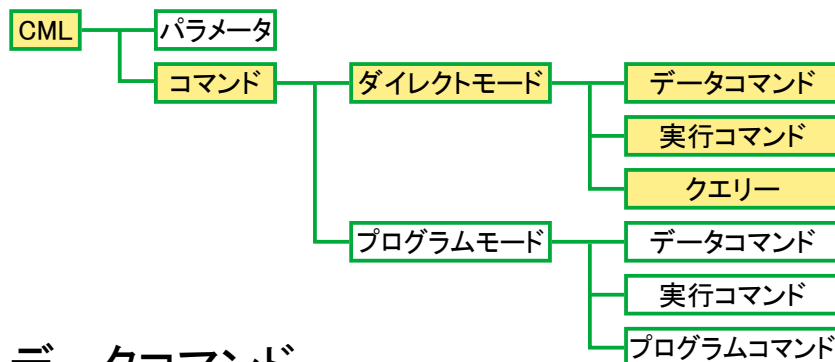
このセクションではコマンドの詳細と設定の方法を説明します。
付録3『コマンドリスト』も合わせてご参照ください。



対象のクールマッスルを特定するために、全てのコマンドの後に“.ID”
(モータID)を入れてください。
各データの後に Enter  を入力する事で有効となります。

ダイレクトモード

ダイレクトモードのデータコマンドや実行コマンド、クエリーについての詳細を記載します。



P V C

データコマンド

位置、速度、加速度を定義します。

位置

P

< 説明 >

位置の指定をします。

P.1=10000

単位：パルス

値が P.1=1000000000 の場合はモータが連続 CW 方向に回転します。

速度設定値を - に設定する事により、連続モードで CCW 方向へ回転させる事ができます。

速度

S

< 説明 >

速度の指定をします。

S.1=250

単位：100 ppsまたは 10pps（パラメータ K37 により選択）

加速度

A

< 説明 >

加速度の指定をします。

A.1=250

単位：Kpps²

P V C

実行コマンド

ダイレクトモードを実行するためのコマンドについて詳細を記載します。



各データの後にEnter
⏎を入力する事で有効となります。

ダイレクトモード実行

<説明>

登録されているデータのダイレクトモードを実行させます。

P.1=100000

S.1=200

A.1=100

^.1

一時停止

<説明>

] でモータを即座に一時停止させます。

動作を再開させるには ^ コマンドを入力します。

軸指定停止

<説明>

デジチェーンにて複数軸をダイレクトコマンドで動かしている時に軸を指定して停止します。

<例>

]1.3

デジチェーンにて複数軸をダイレクトコマンドにて動作中、3軸目モータのみ停止。

原点復帰

|

(アルファベットのIではありません、縦バー | です)

< 説明 >

K46 で設定された方法で原点復帰を実行します。

位置 0 に移動

|

< 説明 >

位置 0 (原点) に移動します。

現在位置を 0 に設定

|

< 説明 >

現在位置の座標をクリアし、0 (原点) に設定します。

モータフリー

)

< 説明 >

モータをフリーの状態にします。

モータフリー解除

(

< 説明 >

モータをフリーから解除します。

出力 ON

O

出力 OFF

F

< 説明 >

指定した出力点を任意にON、OFFします。

K 34 を 4 (汎用出力) に設定しておく必要があります。

緊急停止

*

< 説明 >

緊急停止コマンドを送ると、全軸が最大の減速度にて停止します。機械の非常停止コマンドとして利用頂けます。

入力点への割付けもできますが、通信にて行う場合は割付けを解除してください。

緊急停止後、通常動作に戻る場合は緊急停止の解除が必要になります。K27、K30=7(緊急停止)割付け時は、入力信号を OFF にすることで通常動作が可能になります。

緊急停止解除

*1

< 説明 >

緊急停止後、通常動作に戻る時に必要です。

データセーブ

\$

< 説明 >

書き換えたデータをクールマッスルに保存します。

コンピュータ等からデータを書き換えた後、“\$.#”を送ってください。次に電源を入れた時にそのデータがクールマッスルのメモリー上に保存されています。

< 例 >

\$.1

Saved!

\$.2

Saved!

\$.3

Saved!

“\$.#”を送った後、正しくデータがセーブされた時は Saved! の文字がクールマッスルより返信されます。

P V C

クエリー

モータの指定された情報を呼び出し表示します。

コマンド	機能	コメント														
?0-30.n	バンク内容表示	?0 はダイレクトモードに定義されている内容を表示 ?1-30 はバンクの1から30に登録されている内容を表示														
?70.n	インプットステータス	入力点1～4の現在状況を表示														
		<table border="1"> <tr> <td>入力点</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>入力状況</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>表示</td> <td>内訳</td> </tr> </table>	入力点	4	3	2	1			入力状況	8	4	2	1	表示	内訳
		入力点	4	3	2	1										
		入力状況	8	4	2	1	表示	内訳								
		信号の有無	X	X	X	O	In.n=1	1								
			X	X	O	X	In.n=2	2								
			X	X	O	O	In.n=3	2+1								
			X	O	X	X	In.n=4	4								
			X	O	X	O	In.n=5	4+1								
			X	O	O	X	In.n=6	4+2								
			X	O	O	O	In.n=7	4+2+1								
			O	X	X	X	In.n=8	8								
			O	X	X	O	In.n=9	8+1								
			O	X	O	X	In.n=A	8+2								
	O	X	O	O	In.n=B	8+2+1										
	O	O	X	X	In.n=C	8+4										
	O	O	X	O	In.n=D	8+4+1										
	O	O	O	X	In.n=E	8+4+2										
	O	O	O	O	In.n=F	8+4+2+1										
?71.n ※	ケース内温度	現在のドライバ部ケース内の温度を表示														
?72.n ※	電源電圧	現在の電源電圧レベルを表示 <例> VSEN.1=240 現在の電圧レベル (単位 /0.1V)														
?74.n	アナログ入力値	アナログ入力の電圧値を表示														
?85.n	タイトルを表示	バージョン情報を含むタイトルの表示														
?90.n	ユーザパラメータの表示	ユーザパラメータ K20 ~ K82 を表示														
?91.n	位置定義リスト	1～25のメモリに定義されている位置データを表示														
?92.n	速度定義リスト	1～15のメモリに定義されている速度データを表示														
?93.n	加速度定義リスト	1～8のメモリに定義されている加速度データを表示														
?94.n	タイマ定義リスト	1～7のメモリに定義されているタイマデータを表示														
?95.n	位置エラー	位置制御の偏差														
?96.n	現在位置	現在の位置を表示														
?97.n	現在速度	現在の速度を表示														
?98.n	現在トルク	現在のトルクを表示														
?99.n	モータステータス	モータの現在の状況を表示														
		Ux.n=0 モータ動作中														
		Ux.n=1 偏差カウンタオーバーフロー／押付けエラー														
		Ux.n=2 過速度／回生電圧														
		Ux.n=4 過負荷														
		Ux.n=8 動作／位置決め完了														
		Ux.n=16 モータフリー														
		Ux.n=32 押付け動作中														
		Ux.n=40 押付け完了														
		Ux.n=128 温度異常アラーム Ux.n=255 緊急停止アラーム 上記組み合わせで表示の場合有り														
?1000.n	全バンク内容表示	登録されてるバンク内容を全て表示														

※ Type A にのみ有効

アラーム / ステータスの表示内容について

- 0 : モータ動作中です (アラームでなくモータフリーでもない状態)

- 1 : 偏差カウンターオーバーフロー :
モータの現在位置と目標位置の偏差が K56 で設定した値を超えました

押付けエラー :
押付け動作中の場合、押付け動作を完了せず目標座標に到達しました

- 2 : 設定されてた加速度にモータが追いつけない時、または急減速により回生電圧が発生しました

- 4 : モータが過負荷により動けません

- 16 : コマンドによりモータフリーになっています

- 32 : 押付け動作をしています

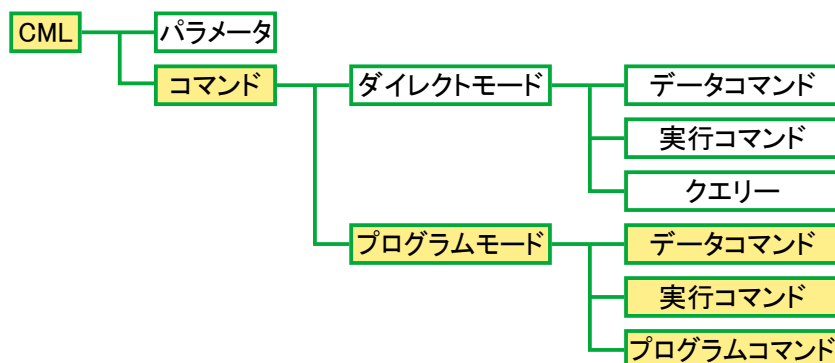
- 40 : 押付けを完了しました

- 128 : コントローラの内部温度が K71 で設定した値を超えました
アラーム発生後はモータフリー状態になって停止します
内部温度が K71 設定値 - 10°Cまで下がるとアラーム解除が可能になり、通常動作に戻ります

- 255 : 緊急停止しました
緊急停止コマンド(*)を送って緊急停止をした場合、緊急停止解除コマンド(*1)を送れば通常動作に戻ります
K27,K30=7(緊急停止)割付時は、入力信号を OFF にすることで通常動作が可能になります

プログラムモード

プログラムモードのデータコマンドや実行コマンド、プログラムコマンドの詳細を記載します。



C

データコマンド

位置、速度、加速度、タイマを定義します。

位置

P

< 説明 >

このコマンドにより最大 25 通りの位置を定義・保存することができます。位置は全て絶対値です。メモリ番号の後に+を付けることで絶対値を相対値としてインクリメンタル動作に使用可能です。位置が定義されることで、プログラム内で指定の位置をコールすることができます。値が P.1=1000000000 の場合はモータが連続 CW 方向に回転します。連続で CCW 方向へ回転させるには速度を - に設定してください。



P データとして登録できる値は、無限座標 (P.1=1000000000) を除いて、分解能により制限があります。
(詳しくは SC7-53 『分解能設定』 参照)

メモリ数	最小	最大	単位
25	-1000000000	1000000000	パルス

< 例 >

P23.1=2903274 (メモリ 23 に 2903274 の座標を設定)

P24.1=1000000000 (メモリ 24 に無限座標を設定)

速度

S

< 説明 >

このコマンドにより最大で 15 通りの速度定義が可能です。値は絶対値です。連続回転設定時に CCW 方向に回転させる場合のみ S 値をマイナスに設定します。

メモリ数	最小	最大	単位
15	1	32767	100pps または 10pps

< 例 >

S10.1=20(メモリ 10 に速度 20(2000pps) を設定)

加速度

A

< 説明 >

このコマンドにより最大で 8 通りの加速度を定義します。値は絶対値です。加速度は減速度としても使用します。

メモリ数	最小	最大	単位
8	1	32767	Kpps ²

< 例 >

A2.1=200(メモリ 2 に加速度 200(200Kpps²) を設定)

タイマ

T

< 説明 >

このコマンドにより最大で 7 通りのタイマを定義します。

メモリ数	最小	最大	単位
7	1	32767	msec

< 例 >

T1.1=1000(メモリ 1 に 1000msec に設定)



モータフリー状態で軸を回転させた後に、再度相対値加算 / 減算のプログラムを実行した場合、モータフリーにする前の現在値から相対値分、移動します。この場合カウンタリセットを実行してください。

相対値

+

< 説明 >

このコマンド + をバンクプログラム内の P データの後に付ける事により、クールマッスルは参照する P データのパルス数を現在値からの相対値として動作します。

< 例 >

```
現在値      P.1=10000
参照 P データ P1.1=1000
B1.1
A1.1, S1.1, P1.1+
END
```

を実行後モータは P.1=11000 の位置へ移動します。

C

実行コマンド

プログラムを実行するためのコマンドです

プログラムバンク実行

[

< 説明 >

指定のプログラムバンクを実行します。

[1.1 (バンク1を実行)

[の後で指定されたバンク番号を実行します。

その後の .# はクールマッスルのIDナンバーですが、複数軸をデジチェーン接続している場合、全ての軸をマスターモータがコントロールします。

従ってバンク実行コマンドを発行する際、必ず “.1” をつけてマスターモータに発令してください。

プログラムバンクの実行が完了すると、クールマッスルは “End!” というステータス応答を出力 (通信) します。

一時停止

]

< 説明 >

] を送ると、現在使っている加速度を減速度として、モータが一時停止します。[を送る事により、一時停止中の動作を再開します。複数軸をデイジーチェーン接続している場合、必ず “.1” をつけてマスターモータに発令してください。

] を続けて2回送ると (]⏏]⏏), モータが完全停止します。

動作完了後停止

}

< 説明 >

バンク内の現在実行中のラインを終了後に停止します。

} を続けて2回送ると (}⏏}⏏), モータが完全停止します。

次のラインを実行

>

< 説明 >

プログラムバンク内で現在実行されている行の次の行を実行します。

< 例 >

B1.1

A1.1,S1.1,P1.1

A2.1,S2.1,P2.1

A3.1,S3.1,P3.1

END

P1.1 の位置で一時停止後、> を送るとモータは P2.1 に向かって動作します。

前のラインを実行

<

< 説明 >

プログラムバンク内で現在実行されている行の前の行を実行します。

※プログラムバンクの内容によっては正しく動作しない場合があります。

C

プログラムコマンド

動作定義が済んだらデータコマンド（P, S, A, と T 等）を使用して動作プログラムの作成を開始します。これらのコマンドを使ったプログラムは以下のように定義されます。

A1.1, S1.1, P1.1（加速度 A1、速度 S1 で P1 に移動）

プログラムコマンドはコンマで区切られています。目標位置 P に到達する際の速度 S、加速度 A コマンド は必ず P コマンドの前に設定します。モータに書き込み可能な最大ステップ数は 500 です。各コマンドが 1 ステップとされます。上の例ではステップ数は 3 となります。



目標位置 P に対し、その前にある A と S を参照しクールマッスルは動作します。A と S の順番は問われません。



プログラムバンクのデータは全て 1 軸目モータ（複数軸の場合）が管理しますので、プログラムバンクを転送する際は必ず“B1.1”で始まるデータを転送してください。また、最後に“END”を入れ忘れても正しくプログラムが書き込めないで注意してください。



プログラムの制作、編集をハイパーターミナルや CoolWorks Lite で行う場合、プログラムバンクの定義をした時点（B1.1 と入力した時点）で全ての既存のプログラムバンクが削除されます。ワードなどのエディタによるプログラム作成編集をお勧めします。

プログラムバンク

B

< 説明 >

このコマンドはプログラムバンクの始まりと番号を定義します。最大プログラムバンク数は 30、合計ステップ数は 500 です。プログラムバンク書き換えは“B1”と入力することで以下プログラムバンクと認識され、バンク内容の最後に END を入れる事によりバンクの最後と認識されます。突然“B2”で書き換えを始めることはできません。

< 例1 >

B1.1（バンク 1 の始まり）
 S1.1,A1.1,P1.1（S 1、A 1 で P 1 まで移動）
 S2.1,A1.1,P3.1（S 2、A 1 で P 3 まで移動）
 END（バンク終了の意）
 [End of Bank]（モータより正常にバンク転送終了が返信される）

< 例2 >

B1.1
 A1.2,S1.2,P1.2,A1.3,S1.3,P1.3
 END
 2軸目と3軸目のモータがそれぞれ A1 と S1 で P1 まで移動

プログラムバンクのコール

C

< 説明 >

このコマンドにより、指定のプログラムバンクにジャンプし実行した後、Cコマンドの次の行へ戻ります。B1 のコール (C1) はできません。

< 例 >

```
B1.1 (バンク 1 の始まり)
C2.1 (B2 をコールし B2 を実行)
C3.1 (B3 をコールし B3 を実行)
B2.1 (バンク 2 の始まり)
S3.1,A1.1,P1.1
B3.1 (バンク 3 の始まり)
S2.1,A2.1,P3.1
END
```



複数軸をデジタイズチェーン接続している場合、プログラムバンクのデータは全て1軸目が管理します。C(コール)コマンドには必ずIDナンバー“.1”を付けてください。

プログラムバンクのジャンプ

J

< 説明 >

このコマンドにより、指定のプログラムバンクにジャンプし実行します。C(コール)コマンドとは異なりジャンプ元のバンクには戻らず、ジャンプ先のバンクを実行して終了します。

< 例 >

```
B1.1 (バンク 1 の始まり)
J2.1 (B2 へジャンプし実行)
B2.1 (バンク 2 の始まり)
S3.1,A1.1,P1.1
END
(ジャンプコマンドではジャンプ元の B1 には戻りません。)
```



CコマンドやJコマンドの機能を使って、プログラムの階層をどんどん深くしていくことをネスタイングと言います。クールマッスルのネスタイング制限は10層までですので、CとJは合わせて9回までしか使用できません。それ以上使うと、バンクが正常に動作しなくなりますので、ご注意ください。

出力を ON する

O

出力を OFF する

F

< 説明 >

このコマンドは指定の出力点をON (O コマンド) / またはOFF (F コマンド) に切り替えます。実出力の2点 (出力点 1、2) をプログラム内で ON / OFF できます。

※ K34 (出力機能) を汎用出力にしておく必要があります。

< 例 >

B1.1 (バンク 1 の始まり)

S1.1, A2.1, P1.1

O1.1 (P1 へ移動後に出力点 1 がON)

T1.1 (出力点 1 をONしたまま、T1 の時間保持)

F1.1 (T1 の時間後に出力点 1 をOFF)

END

他の機器へのトリガー信号として有効です。

入力条件分岐

I

< 説明 >

このコマンドにより指定入力点の信号状態により指定のプログラムまたはタスクを実行させます。このコマンドは以下のような形態で使われず。

I#, 信号アリ, 信号ナシ

< 例 >

B1.1 (バンク 1 の始まり)

I1.1, C3.1, C2.1

(入力点 1 に信号アリでバンク 3, 信号ナシでバンク 2 を実行)

END

信号の有無によって分岐した後、モータを動作させない場合は、T0 (無動作) コマンドを入力してください。(SC8-84 参照)

押付けモード



< 説明 >

このコマンドにより押付けを行います。

Pコマンドの代わりにQコマンドを入力する事により、Pで設定した位置を目標位置とした押付け動作が行われます。

押付けモードが完了する前に設定位置まで到達してしまうと、押付けエラー（Ux.n=1）が発生しますので、押付けモードを実行する際の位置設定は、押付け対象物に当たる位置よりも十分先に設定してください。

実際の押付けモード開始となる位置と目標位置との差が少ない場合、押付け動作を正常に実行できないことがあります。

< 例 >

B1.1（バンク1の始まり）

S1.1,A1.1,P2.1

S2.1,Q3.1

END

P2位置決め完了後、P3に向かって押付けを行います。

速度の上限値をS2、電流値の上限値をK60の値として、どちらかが上限値に達する状態でK61の時間の間押し付け動作を行います。

（SC7-64参照）

ループ

X

< 説明 >

プログラムバンクのループ回数の設定が可能です。Xの後に回数を指定します。最大指定可能回数は 255 です。

X 0（ゼロ）と設定した場合は無限にループし、停止コマンドが発行されるまで繰り返します。

ループの指定がない(X を入れない)場合は 1 回だけ実行して停止し、ループ回数の指定がない(X の後に回数を入れない)場合はX 0 と認識され、無限にループします。

< 例 >

B1.1

X3 .1(バンク 1 を 3 回ループさせる)

A1.1,S1.1,P1.1

P2.1

END

P の待機なし（ネットワーク用）

Y

< 説明 >

複数のクールマッスルをネットワーク上で通常動作させる場合、それぞれのインポジション信号を待って次の動作を実行します。Pコマンドの代わりにYコマンドを使用することにより、各モータは自軸のインポジション信号のみを待って次の動作を次々に実行する事が可能です。

プログラムの最後には必ずPコマンドによる位置決めを行ってください（複数軸の場合、全ての軸の最終位置決めPコマンド）。

Yコマンド実行中に停止した場合は、必ず完全停止後に原点復帰を行ってから動作再開してください。一時停止はできません。

< 例 >

B1.1

A1.2,S1.2,Y1.2

A1.1,S1.1,P1.1

END

ID1 はID2 の 1 行目の動作完了を待たずに 2 行目の動作を実行します。

Q の待機なし（ネットワーク用）

Z

< 説明 >

定義はYコマンドと同じになりますが、このZコマンドは他軸が自軸の押付け動作の完了信号（押付け終了）を待たずに動作をします。

< 例 >

B1.1

A1.2, S1.2, Z1.2

A1.1, S1.1, P1.1

END

ID1 は ID 2の押付け動作終了を待たずに2行目の動作を実行します。

コメント

/

< 説明 >

/を入れることでコメントの入力が可能です。クールマッスルにプログラムを書き込む際、コメントは書き込まれません。コメントの文字数には制限があります。（"/" を含み 30 文字まで）必ず半角英数でコメントを入力してください。

無動作

T0

< 説明 >

I（入力）コマンドとともに使うコマンドです。T0（ゼロ）は無動作という意味でプログラムバンクの次の行を実行します。

< 例 >

B1.1

I4.1, C2.1, T0.1

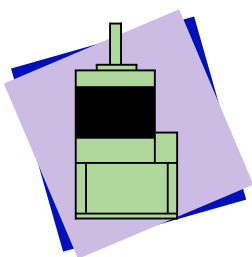
A1.1, S1.1, P4.1

B2.1

A1.1, S3.1, P2.1

END

（ID1 の入力点 4 が信号アリの場合、B2 にジャンプし実行、信号ナシの場合は次の行の動作（A1.1, S1.1, P4.1）を実行します。）



C

SECTION 9 CML プログラム基本例

指定位置通過 + 各点での変速 (マージモード)

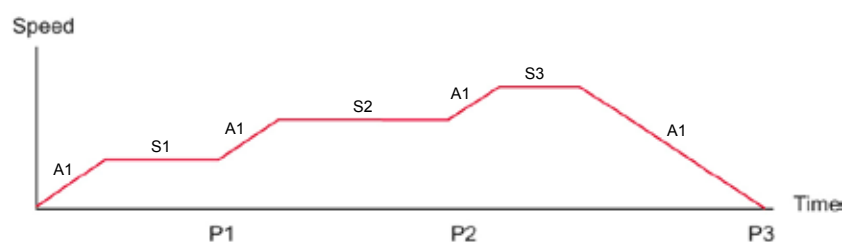
B1.1

A1.1, S1.1, P1.1, S2.1, P2.1, S3.1, P3.1



マージモードについての詳細は、付録7『マージモード』参照。

コマンドを一行のラインにまとめることで、指定位置を通過し最終目標位置へ到達します。その際通過点で速度、加速度を変えることも可能です。



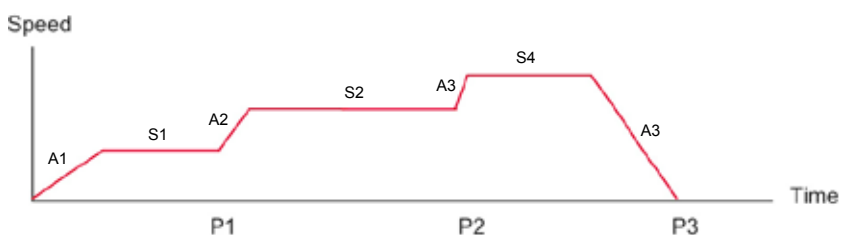
このプログラムではP1, P2ではモータは停止せずP3まで移動します。加速、減速は一定で、各点で速度が変わっています。

指定位置通過 + 各点での変速 + 変加速 (マージモード)

B2.1

A1.1, S1.1, P1.1, A2.1, S2.1, P2.1, A3.1, S4.1, P3.1

各点での変速に加え加速度も変化させます。



モーション定義

A1=10
A2=50
A3=100
S1=200
S2=100
S3=250
P1.1=5000
P2.1=0
P3.1=-15000
T1.1=200

基本PTP動作

B1.1
A1.1,S1.1,P1.1
T1.1
A2.1,S2.1,P2.1
T1.1
A3.1,S3.1,P3.1
T1.1
A2.1,S2.1,P2.1
END

加速度 A1、速度 S1 で P1 へ移動
T1 の時間をおく
加速度 A2、速度 S2 で P2 へ移動
T1 の時間をおく
加速度 A3、速度 S3 で P3 へ移動
T1 の時間をおく
加速度 A2、速度 S2 で P2 へ移動

加速度、減速度が異なるPTP動作

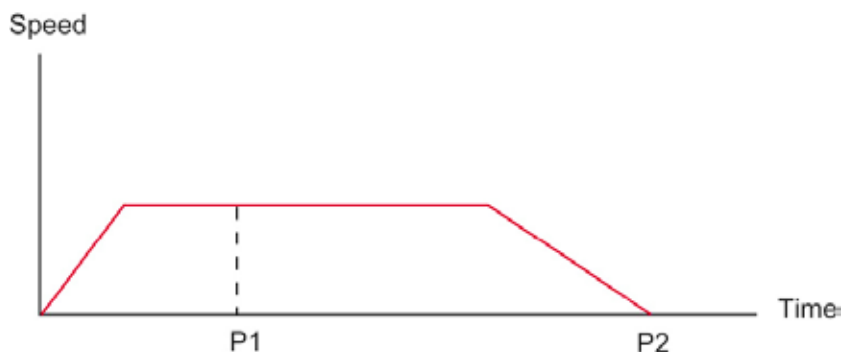
減速度は指定がない限り加速度と同じです。減速度を加速度とは別に設定するには2つの方法があります。1つ目はパラメータにより減速度を加速度のある一定の%に固定します。この場合、減速度は加速度に比例して設定されます。2つ目の方法は1行のコマンドに複数の加速コマンドを使用する方法です。この方法により加速、減速を別々に設定することが可能です。下の例では早い加速と遅い減速でP2の最終目標に到達します。

モーション定義

```
A2.1=50
A3.1=8
S2.1=100
P1.1=5000
P2.1=15000
```

プログラム例

```
B1.1
A2.1,S2.1,P1.1,A3.1,P2.1
END
```



2点（P1, P2）の間の速度を一定にし、加速コマンドをP1, P2の前に入れることにより加速と減速を別々に設定しています。

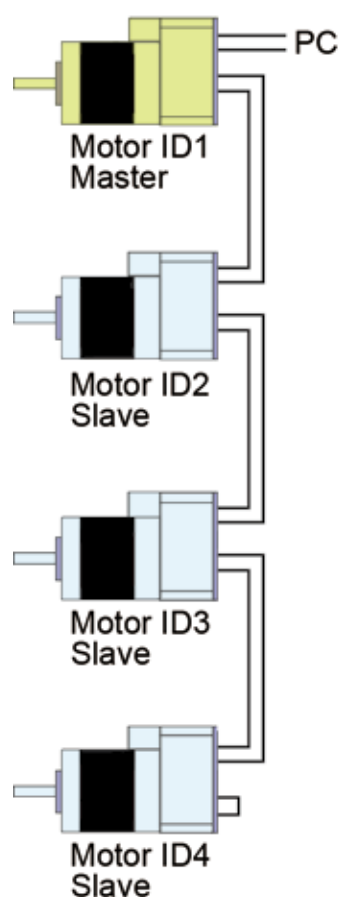
C ネットワーク

クールマッスルのネットワークは最初のクールマッスルをマスターとし、その他のクールマッスルをスレーブとするマスター / スレーブの形式をとっています。

この形式ではマスターモータに全ての軸のプログラムが書き込まれ、スレーブモータに指示を出し制御します。

コマンド定義（位置、速度、加速度）はクールマッスル各軸に書き込まれます。ただし、タイマ(T)はマスターモータのタイマ値が参照されます。

下の4軸ネットワークの例をご参照ください。



マスターモータは4台を制御するプログラムを持っており、スレーブモータを制御します。

スレーブモータには位置、速度、加速度のモーション定義のみが書き込まれています。各モータ個別のパラメータも書き込みます。

ネットワークのモーション定義の方法

各モータのモーション定義をする場合、モータIDをそれぞれのモータ用のプログラムの最初に指定しなければなりません。モータIDが一度指定されると次のモータIDが指定されるまでは直前のIDが適応されます。定義されたモーションは各モータにダウンロードされます。

.1 (ID 1 への定義)

P1=1000

P2=2000

S1=200

A1=100

A2=300

.2 (ID 2)

P1=2000

P2=2500

S1=200

S2=400

A1=100

A2=300

.3 (ID 3)

P1=20000

P2=24000

S1=300

S2=400

A1=50

A2=300

.4 (ID 4)

P1=5000

P2=12500

S1=150

S2=75

A1=100

A2=150

\$.1

\$.2

\$.3

\$.4

(4 軸全てのモータに保存)

また、以下の形態でもIDを指定することが可能です。

P1.1=1000 (モータ 1 の位置 1 を 1000 パルスに設定)

P1.2=2000 (モータ 2 の位置 1 を 2000 パルスに設定)

P1.3=2000 (モータ 3 の位置 1 を 2000 パルスに設定)

S1.2=400 (モータ 2 の速度 1 を $400 \times 100\text{pps}$ または $\times 10\text{pps}$ に設定)

ネットワークプログラムの方法

クールマッスルのネットワークはマスター / スレーブ形式を取っています。従ってマスターモータに複数モータのプログラムを書き込む必要があります。プログラム作成時、基本的には ID の順番を守るようにしてください。

4 軸プログラム 例 1

.1
P1=10000,P2=20000,P3=0
S1=100,S2=200
A1=50,A2=100

.2
P1=30000,P2=0
S1=200,S2=300
A1=50,A2=100

.3
P1=20000,P2=0
S1=125,S2=100
A1=20,A2=150

.4
P1=12500,P2=0
S1=150,S2=75
A1=15,A2=40

\$.1

\$.2

\$.3

\$.4

(4 軸全てのモータに保存)

B1.1
A1.1,S1.1,P1.1,A1.2,S1.2,P1.2
P2.1,P2.2
P3.1
END

1 行目 : ID1 が S1,A1 で P1 へ。ID2 が S1,A1 で P1 へ。
同時に移動。

2 行目 : ID1,ID2 が 1 行目の動作を終了すると、
ID1 が S1,A1 で P2 へ。ID2 が S1,A1 で P2 へ。
同時に移動。

3 行目 : ID1,ID2 が 2 行目の動作を終了すると、
ID1 が S1,A1 で P3 へ移動し、終了。

4 軸プログラム 例 2

.1
P1=10000,P2=20000,P3=0
S1=100,S2=200
A1=50,A2=100

.2
P1=30000,P2=0
S1=200,S2=300
A1=50,A2=100

.3
P1=20000,P2=0
S1=125,S2=100
A1=20,A2=150

.4
P1=12500,P2=0
S1=150,S2=75
A1=15,A2=40

\$.1

\$.2

\$.3

\$.4

(4 軸全てのモータに保存)

B1.1
A1.1,S1.1,P1.1,A1.2,S1.2,P1.2
P2.1,Y2.2
P3.1
END

1 行目 : ID1 が S1,A1 で P1 へ。ID2 が S1,A1 で P1 へ。
同時に移動。

2 行目 : ID1,ID2 が 1 行目の動作を終了すると、
ID1 が S1,A1 で P2 へ。ID2 が S1,A1 で P2 へ。
同時に移動。

3 行目 : ID1 が 2 行目の動作を終了すると、
ID2 の動作終了を待たずに
ID1 が S1,A1 で P3 へ移動し、終了。

4 軸プログラム 例 3

```
.1
P1=10000,P2=20000,P3=0
S1=100,S2=200
A1=50,A2=100
.2
P1=30000,P2=0
S1=200,S2=300
A1=50,A2=100
.3
P1=20000,P2=0
S1=125,S2=100
A1=20,A2=150
.4
P1=12500,P2=0
S1=150,S2=75
A1=15,A2=40
$.1
$.2
$.3
$.4
(4 軸全てのモータに保存)

B1.1
A1.1,S1.1,P1.1
A1.2,S1.2,P1.2
A1.3,S1.3,P1.3
A1.4,S1.4,P1.4
S2.1,P3.1,S2.2,P2.2,A2.3,P2.3,A2.4,P2.4
END
```

1 行目 : ID1 が A1,S1 で P1 へ移動
2 行目 : ID2 が A1,S1 で P1 へ移動
3 行目 : ID3 が A1,S1 で P1 へ移動
4 行目 : ID4 が A1,S1 で P1 へ移動
5 行目 : ID1 が A1,S2 で P3 へ、ID2 が A1,S2 で P2 へ、
ID3 が A2,S1 で P2 へ、ID4 が A2,S1 で P2 へ同時に移動し終了

< プログラム >

B1.1

S1.1, A1.1, P1.1

S2.1, A2.1, P2.1, S3.1, P3.1

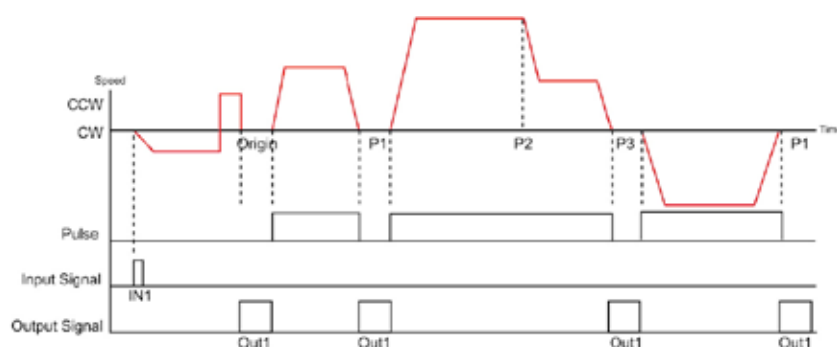
S1.1, A1.1, P1.1

< 動作説明 >

この例では 1 入力点に複数の機能をもたせています。

K25 はクイックレスポンス信号とスローレスポンス信号のオフセット時間を設定しています。

例2：押付けによる原点復帰



< パラメータ >

K25=1122 (クイックとスローレスポンス信号のオフセット時間を 0.1sec, 0.1 sec, 0.2sec, 0.2sec に入力点 4,3,2,1 を設定する)

K26=1111 (入力点 4,3,2,1 の入力論理を ハイで 信号アリに設定)

K27=0000 (クイックレスポンス信号レベル時の機能割付け <QTV>)

K28=0007 (クイックレスポンス信号立上り時機能割付け <QR>)

K31=0210 (スローレスポンス信号立上り時の機能割付け <SR>)

K32=0200 (スローレスポンス信号立下り時の機能割付け <SF>)

K33=00 (出力点 2,1 を ハイで 信号アリに設定)

K34=21 (出力機能の割付け)

K42=15 (原点復帰時の速度)

K43=150 (原点復帰時の加速度)

K45=0 (原点復帰方向CW)

K46=0 (メカストップ利用の原点復帰)

K47=30 (原点ストップ認識電流レベル)

< 入力点 >

	QR	SR	SF
入力点 1	原点復帰		
入力点 2		アラームリセット	
入力点 3		モータフリー	モータフリー解除

< 出力点 >

	出力信号
出力点 1	インポジション
出力点 2	アラーム

< プログラム >

B1.1

S1.1, A1.1, P1.1

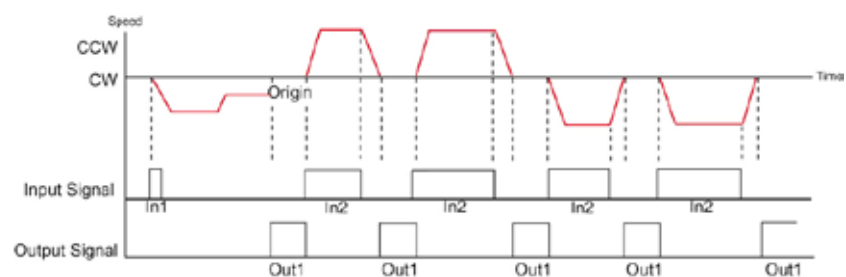
S2.1, A2.1, P2.1, S3.1, P3.1

S1.1, A1.1, P1.1

< 動作説明 >

例 1 では原点復帰は原点センサを使用した方法で行われました。原点復帰のもう一つの方法としてはメカストップパ利用があります。入力がハイ（クイックレスポンス信号立上り）の時、原点復帰が開始されます。モータはCW方向にパラメータ 42 と 43 で設定された速度と加速度で回転します。押付けにより電流値がピーク電流の 30%に達した時点で原点復帰（原点サーチ）が完了します。

例3：マニュアルジョグ / フィード



< パラメータ >

- K25=1122 (クイックとスローレスポンス信号のオフセット時間を 0.1sec, 0.1 sec, 0.2sec, 0.2sec に入力点 4,3,2,1 を設定する)
- K26=1111 (入力点 4,3,2,1 の入力論理をハイで 信号アリに設定)
- K28=9810 (クイックレスポンス信号立上り時の機能割付け <QR>)
- K30=4300 (スローレスポンス信号レベル時の機能割付け <STV>)
- K33=00 (出力点 2,1 をハイで 信号アリに設定)
- K34=21 (出力機能を設定)
- K42=15 (原点復帰時の速度)
- K43=150 (原点復帰時の加速度)
- K45=0 (原点方向CW)
- K46=1 (原点スイッチによる原点復帰)
- K49=15 (マニュアル速度)
- K50=20 (マニュアルジョグ移動距離)

< 入力点 >

	QR	STV
入力点 2	アラームリセット	
入力点 3	マニュアルジョグ CW	マニュアルフィード CW
入力点 4	マニュアルジョグ CCW	マニュアルフィード CCW

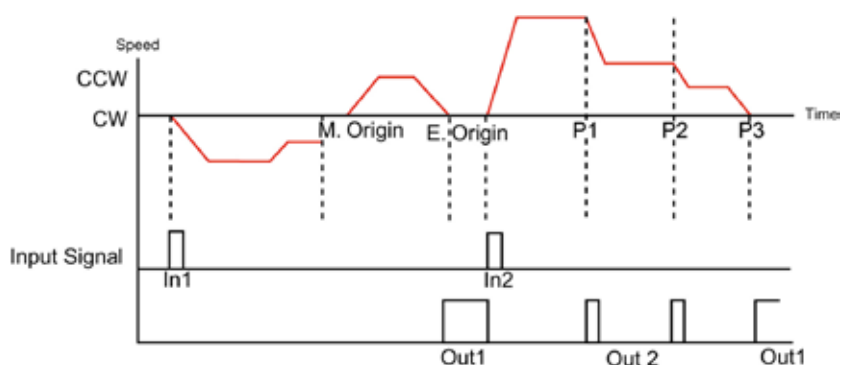
< 出力点 >

	出力信号
出力点 1	インポジション
出力点 2	アラーム

< 動作説明 >

この例ではマニュアルフィードとジョグを使った動作を説明します。
 マニュアルジョグの移動距離はパラメータ 50 により 20 パルス に設定されています。
 マニュアル速度はパラメータ 49 により 1500 pps に設定され、加速度は原点復帰用に設定された加速度が適用されます。
 この例では入力点 1 にはクイックレスポンス信号の立上り時にマニュアルジョグ、スローレスポンス信号のレベル時にマニュアルフィードが割付けられています。短い信号 (0.2sec 以下) の場合、マニュアルジョグによりモータが 20 パルス移動します。また信号が 0.2sec よりも長い場合は信号レベル時に連続でモータが CW 側に回転します。この場合、マニュアルジョグとマニュアルフィードが合成される形になります。

例4：機械原点とPTPの定位置通過 (プログラムバンク使用)



＜パラメータ＞

K25=1122 (クイックとスローレスポンス信号のオフセット時間を 0.1sec, 0.1 sec, 0.2sec, 0.2sec に入力点 4,3,2,1 を設定する)

K26=1111 (入力点 4,3,2,1 の入力論理をハイで信号アリに設定)

K27=2000 (クイックレスポンス信号レベル時の機能割付け <STV>)

K28=0167 (クイックレスポンス信号立上り時の機能割付け <QR>)

K33=00 (出力点 2,1 をハイで信号アリに設定)

K34=21 (出力機能を設定)

K42=15 (原点復帰時の速度)

K43=150 (原点復帰時の加速度)

K45=0 (原点方向CW)

K46=1 (原点スイッチによる原点復帰)

K48=-100 (機械原点と電気原点のオフセット 10000 パルス)

＜入力点＞

	QR	QTV
入力点 1	原点復帰	
入力点 2	バンク 1 の実行	
入力点 3	停止 / アラームリセット	
入力点 4		原点信号

＜出力点＞

	出力信号
出力点 1	インポジション
出力点 2	アラーム

< プログラム >

B1.1

S1.1, A1.1, P1.1, S2.1, P2.1, S3.1, P3.1

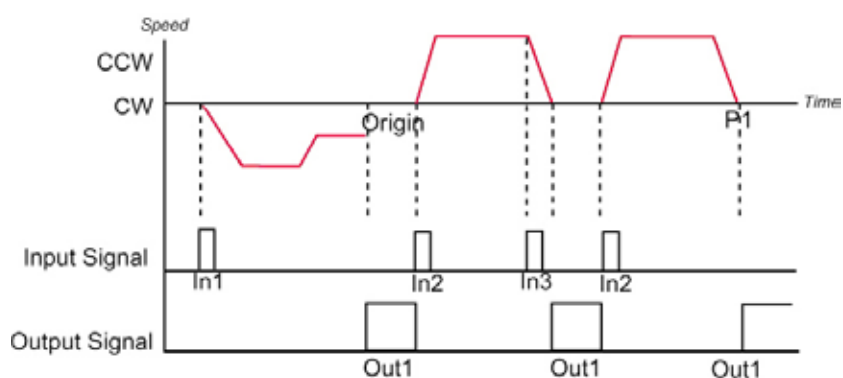
< 動作説明 >

機械原点と電気原点のオフセット距離を設定することで、クールマッスルを自動的に機械原点から電気原点へ移動させることが可能です。

例 4 では電気原点が機械原点から 10000 パルスの位置に設定されています。

プログラムバンク 1 は入力点 2 のクイックレスポンス信号立上りエッジにて実行されます。

例5：一時停止



< パラメータ >

K25=1122 (クイックとスローレスポンス信号のオフセット時間を 0.1sec, 0.1 sec, 0.2sec, 0.2sec に入力点 4,3,2,1 を設定する)

K26=1111 (入力点 4,3,2,1 の入力論理をハイで信号アリに設定)

K28=0761 (クイックレスポンス信号立上り時の機能割付け <QR>)

K33=00 (出力点 2,1 をハイで信号アリに設定)

K34=21 (出力機能を設定)

K42=15 (原点復帰時の速度)

K43=150 (原点復帰時の加速度)

K45=0 (原点方向CW)

K46=1 (原点スイッチによる原点復帰)

< 入力点 >

	QR	QTV
入力点 1	原点復帰	
入力点 2	バンク 1 実行	汎用
入力点 3	バンク 1 実行	汎用
入力点 4		原点信号

< 出力点 >

	出力信号
出力点 1	インポジション
出力点 2	アラーム

< プログラム >

B1.1
 T1.1
 I2.1, C2.1, C3.1
 B2.1
 I3.1, C4.1, T0.1
 S2.1, A1.1, P3.1
 B3.1
 I3.1, C5.1, T0.1
 S1.1, A3.1, P2.1
 B4.1
 S3.1, A1.1, P4.1
 B5.1
 S1.1, A1.1, P1.1

< 動作説明 >

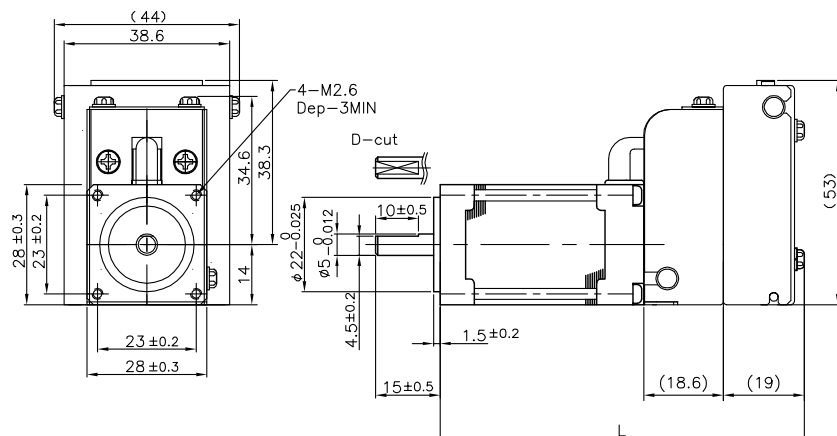
ネスティングというテクニックを使って複数のバンクセレクトが可能です。上記のプログラムは 2 入力点を使った 4 つのバンク選択の例です。入力点 2 と 3 が両方ローの場合バンク 3 が実行されます。モータは P2 に速度 S1, 加速度 A3 で移動します。入力点 2 がハイで 3 がローの場合、バンク 2 が実行されます。入力点 2 がローで 3 がハイの時はバンク 5 が、両点ともハイの場合はバンク 4 が実行されます。

	入力点 2	入力点 3
バンク 2	ハイ	ロー
バンク 3	ロー	ロー
バンク 4	ハイ	ハイ
バンク 5	ロー	ハイ

付録 1 クールマッスル外形図

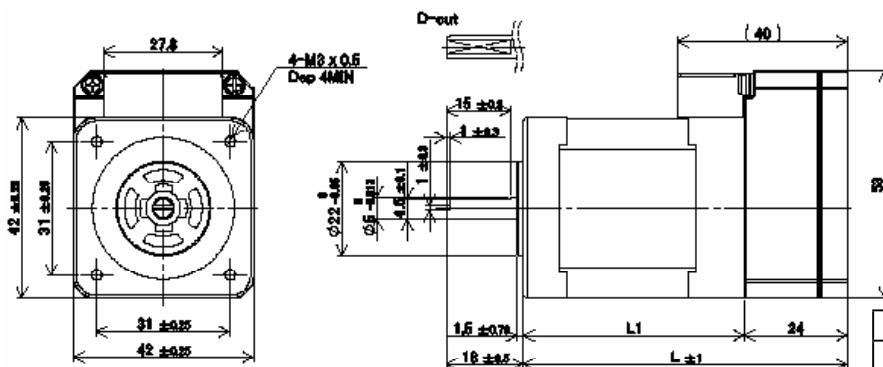
単位 (mm)

CM 1- □ -11 □ 30



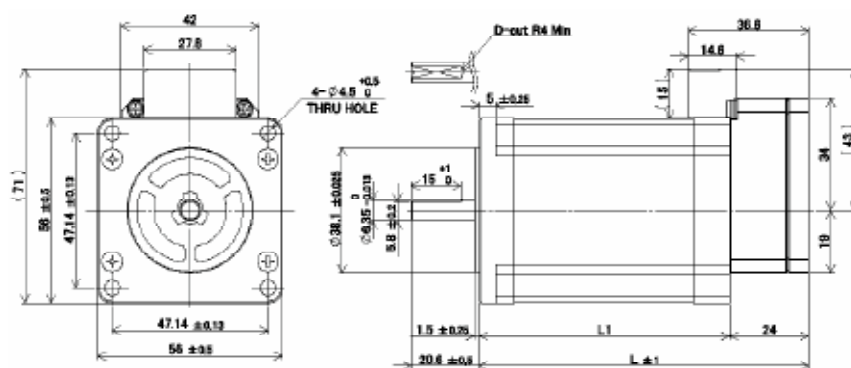
モデル	L
CM-□11L30A	85
CM-□11S30A	71

CM 1- □ -17 □ 30



モデル	L1	L
CM-□17L30C	51.5	75.5
CM-□17S30C	36.5	60.5

CM 1- □ -23 □ □



モデル	L1	L
CM-□ 23L20C	76	100
CM-□ 23S30C	42	66

クールマッスル仕様

仕様	CM1- □ -11		CM1- □ -17		CM1- □ -23	
	-L30	-S30	-L30	-S30	-L20	-S30
モータ出力	18W	9W	18W	18W	30W	45W
最高回転数	3000rpm	3000rpm	3000rpm	3000rpm	2000rpm	3000rpm
定格連続トルク Kgfc _m (Nm)	0.56(0.055)	0.28(0.027)	3.7(0.36)	0.84(0.082)	8.9(0.87)	3.0(0.294)
ピークトルク Kgfc _m (Nm)	0.8(0.79)	0.4(0.039)	5.3(0.518)	1.2(0.117)	12.7(1.24)	4.3(0.42)
許容負荷イナーシャ (慣性モーメント) g・cm ²	180	80	760	380	4600	1400
	負荷イナーシャの大きさによりサーボゲインの調整が必要です。 上記範囲内ではパラメータにより調整します。 上記以外の場合は別途お問い合わせください。					
モータイナーシャ g・cm ²	18	8	74	36	360	100
使用エンコーダ	インクリメンタル型磁気エンコーダ (50000 パルス / 回転)					
制御方式	クローズドループベクトル制御方式					
入力電源電圧	DC24V ± 10%					
入力電源電流 (定格 / 連続トルク出力 時 / ピーク電流)	1.2A/1.5A	0.8A/1.0A	1.5A/1.8A	0.8A/1.0A	2.6A/3.4A	3.9A/5.1A
パルス指令分解能 (パルス / 回転)	200 ~ 50,000 までパラメータにより選択					
環境条件 使用 / 保存温度	0°C ~ +40°C / -20°C ~ +60°C (結露なきこと)					
使用湿度	90% RH 以下					
衝撃 / 振動	10G 以下 / 1G 以下					
重量	約 300g	約 240g	約 480g	約 330g	約 1100g	約 550g

【クールマッスル部品の寿命目安】

各部品の標準寿命は環境条件・使用方法によって変わりますので、劣化した部品は交換または修理が必要です。

部品名	CM1- □ -11		CM1- □ -17		CM1- □ -23	
	-L30	-S30	-L30	-S30	-L20	-S30
グリス	13000 時間		5000 時間			

入出力信号

入力信号	電圧仕様 : INPUT1+ ~ INPUT1- 間 / ハイレベル電圧 > 3V
	INPUT2+ ~ INPUT2- 間 / ローレベル電圧 < 0.8V
	INPUT3 / ハイレベル電圧 > 4.2V
	INPUT4 / ローレベル電圧 < 0.8V

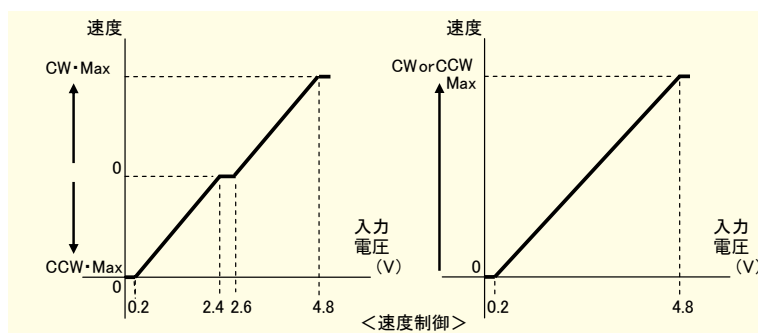
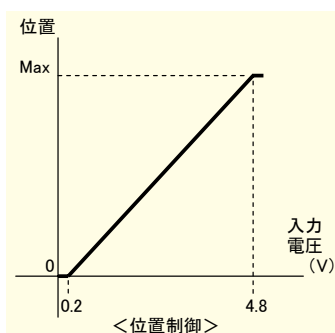
* P (パルス) タイプ : パルス入力により回転指令を与える。(INPUT1/2)
 入力パルスに比例してモータは回転 (角度はパルス数に、速度はパルス周波数に比例)

方式	信号名	機能	信号・動作の形態
パルス / 方向	Step	指令パルス	
	Direction	回転方向	
CW / CCW	CW	CW方向指令パルス	
	CCW	CCW方向指令パルス	

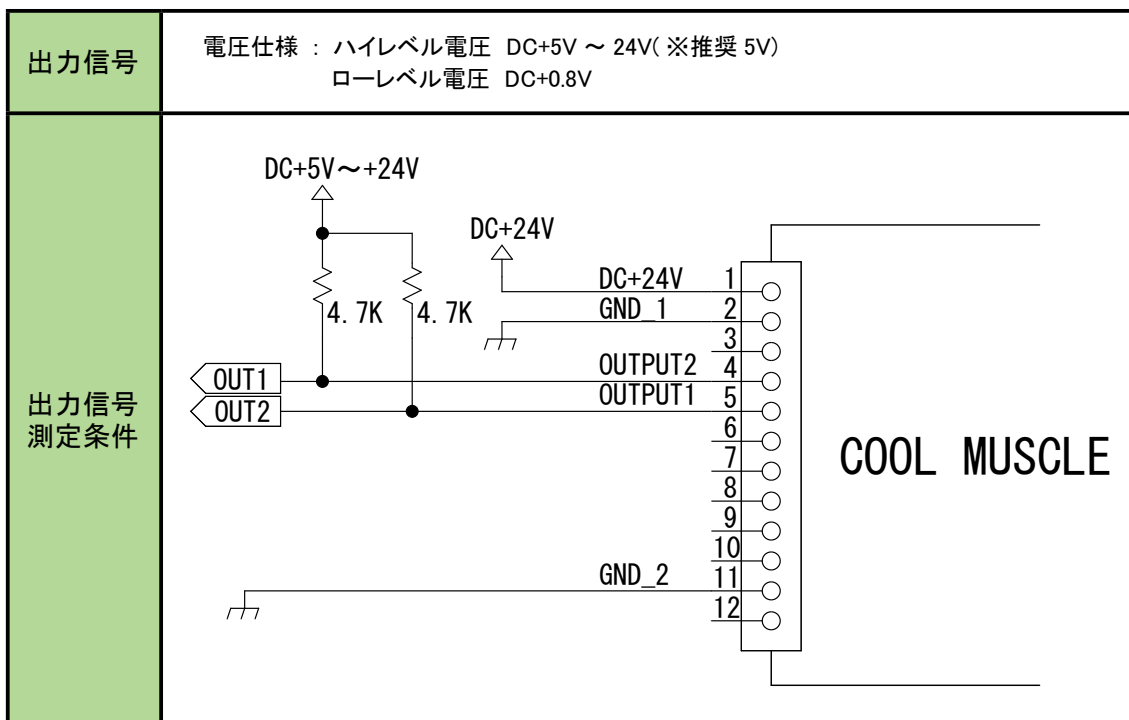
* MAX. パルス周波数 : 500 kpps * MIN. パルス幅 : 0.8 μ sec

* V (アナログ) タイプの入力 : オペアンプの使用をお勧めします。(INPUT4) * 分解能 : 1024

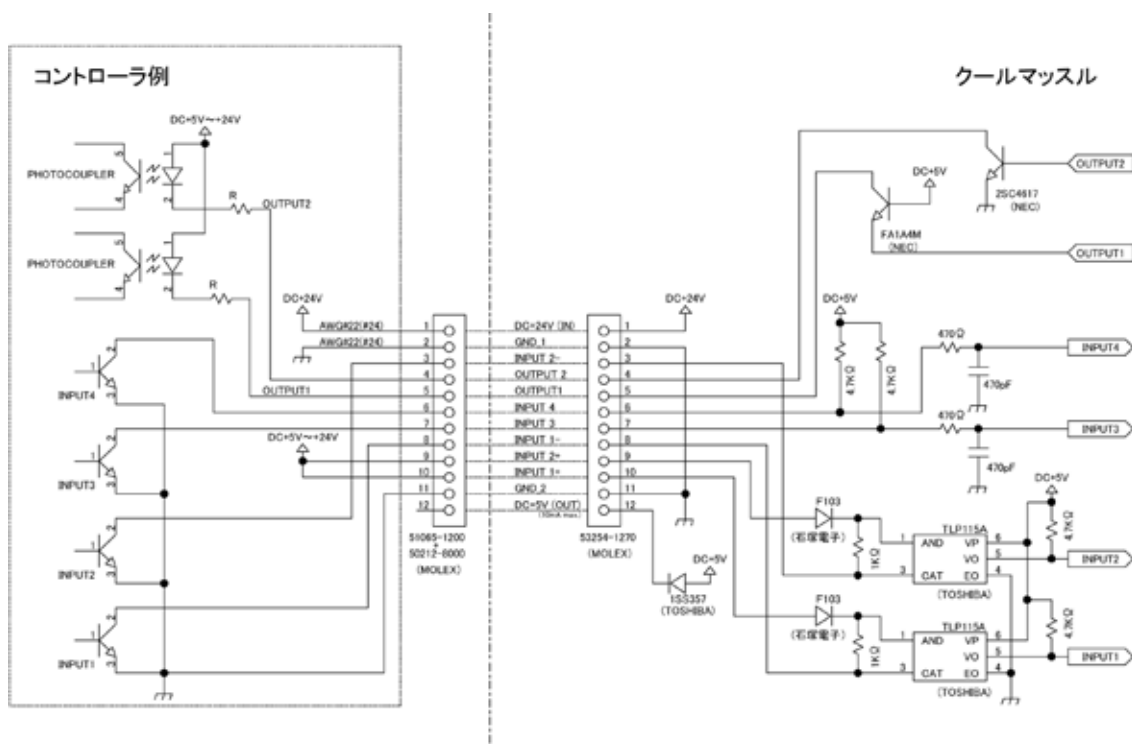
方式	機能	信号・動作の形態
位置制御	位置指令 (回転角度) (移動距離)	入力電圧 (0.2V ~ 4.8V) に比例してモータを位置制御 <最大移動角度 (距離) はパラメータにより設定>
速度制御	速度指令 (回転方向 / 速度)	入力電圧 (0.2V ~ 4.8V) に比例してモータを速度制御 <最高回転速度はパラメータにより設定> ・ 電圧 2.6V → 4.8V : CW 方向に速度が増加 ・ 電圧 2.4V → 0.2V : CCW 方向に速度が増加 または ・ 電圧 0.2V → 4.8V : CW or CCW 方向に速度が増加



* C (コンピュータ) タイプ : デジタル入力 (RS-232C 通信)
 INPUT1/2 はシリアル通信併用。通信ボーレート : Max.57.6Kbps



インタフェース接続例



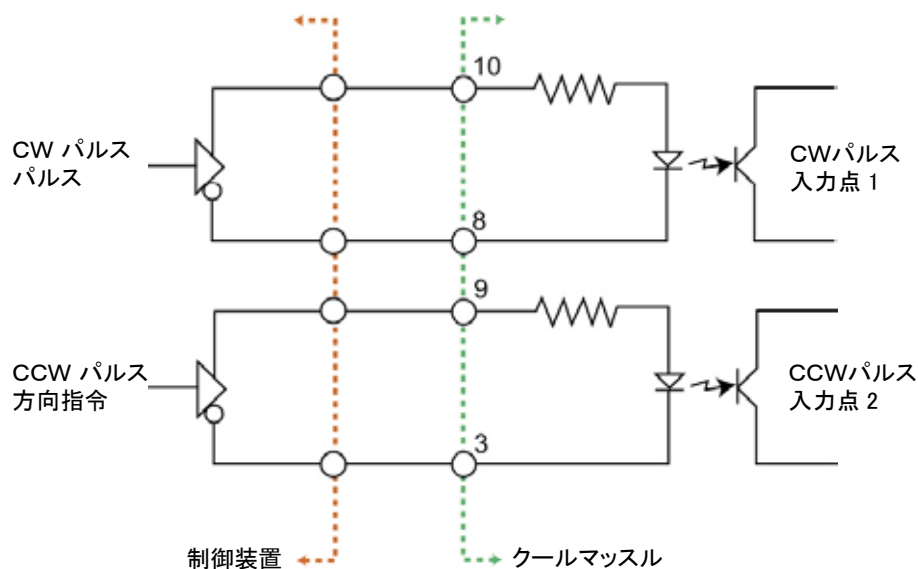
※電源 OFF 時は、クールマッスルの電源を切ってから、コントローラの電源を切ってください。
電源 ON 時は、コントローラの電源を入れてから、クールマッスルの電源を入れてください。

入出力接続例

P

パルス列入力

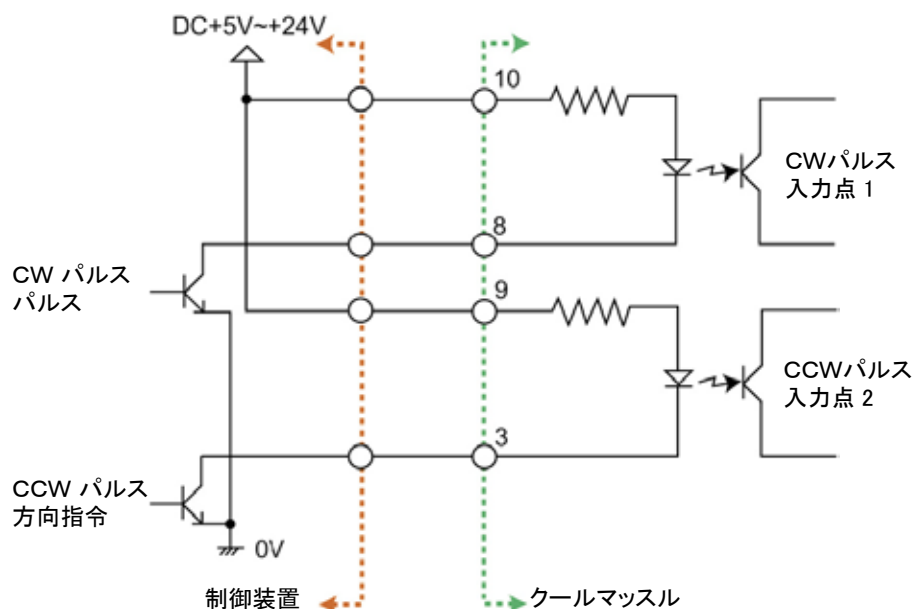
1. 出力回路がラインドライバ



2. 出力回路がオープンコレクタ



オープンコレクタは、距離の長い引き廻しに不向きです。1m 以上になる場合は、ラインドライバに変更してください (WA-1 参照)

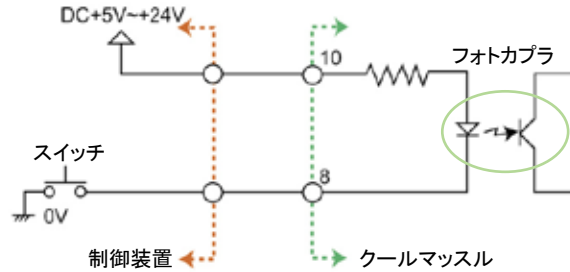


V C

デジタル / アナログ入力

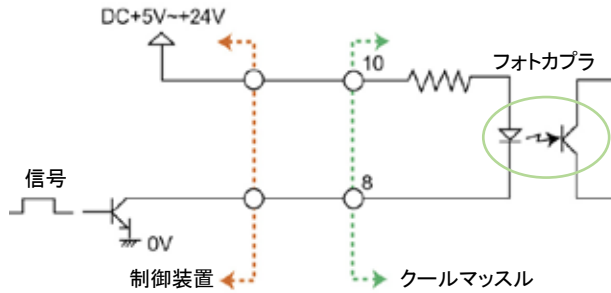
入力点 1

接点信号の接続



制御装置側のスイッチがONになると、クールマッスル側で信号アリと認識します。信号の論理はパラメータで設定できます。

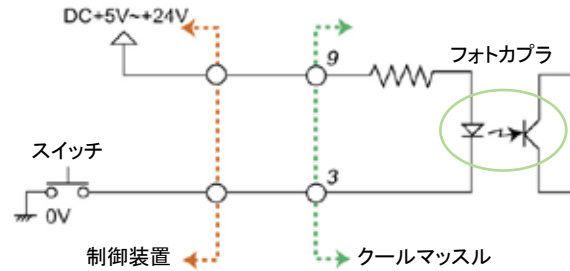
無接点信号の接続



制御装置側のトランジスタがONになると、クールマッスル側で信号アリと認識します。信号の論理はパラメータで設定できます。

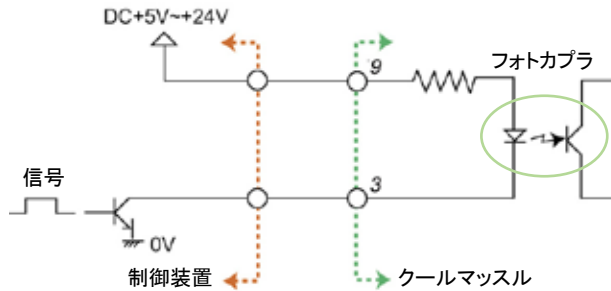
入力点 2

接点信号の接続



制御装置側のスイッチがONになると、クールマッスル側で信号アリと認識します。信号の論理はパラメータで設定できます。

無接点信号の接続

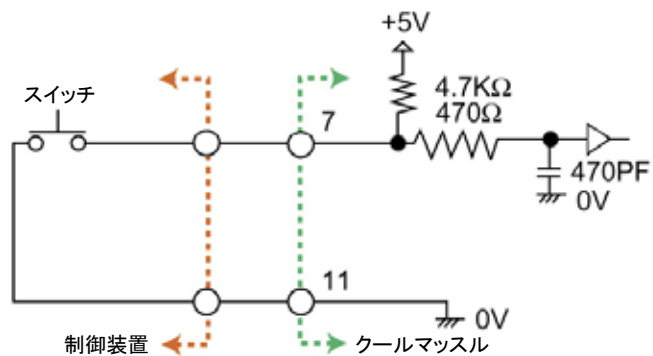


制御装置側のトランジスタがONになると、クールマッスル側で信号アリと認識します。信号の論理はパラメータで設定できます。

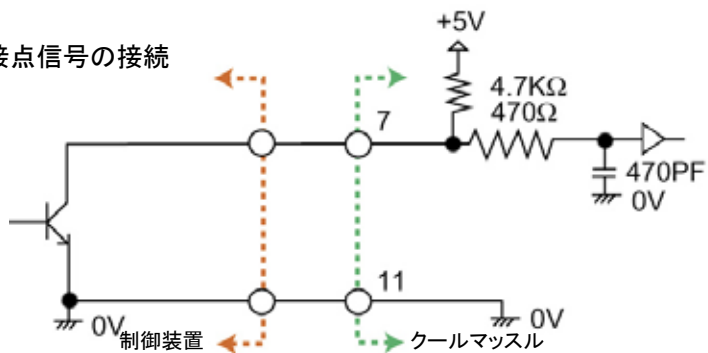
P V C

入力点 3

接点信号の接続



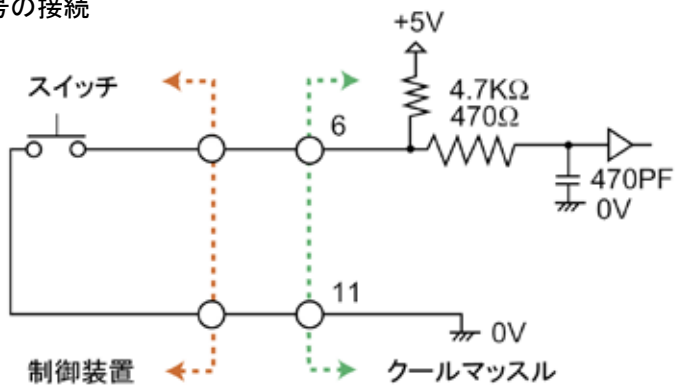
無接点信号の接続



入力点 4

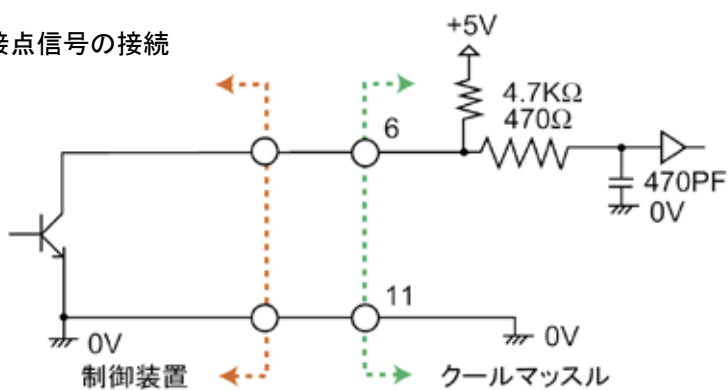
P C

接点信号の接続



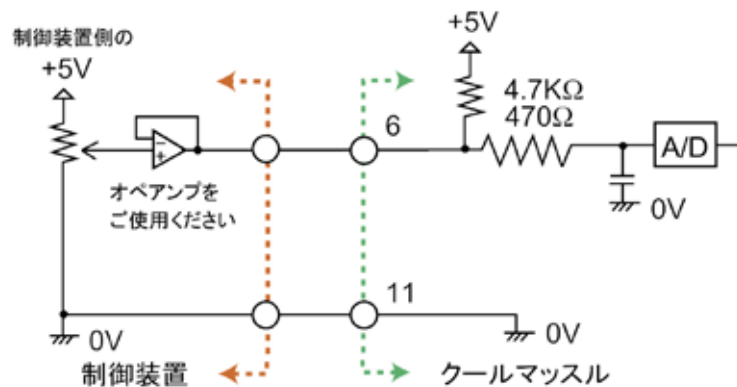
P C

無接点信号の接続



V C

アナログ信号

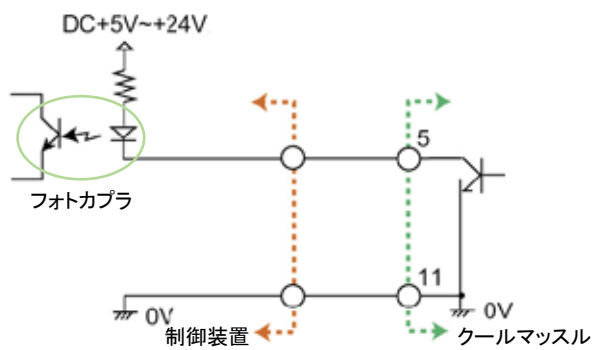


P V C

デジタル / アナログ出力

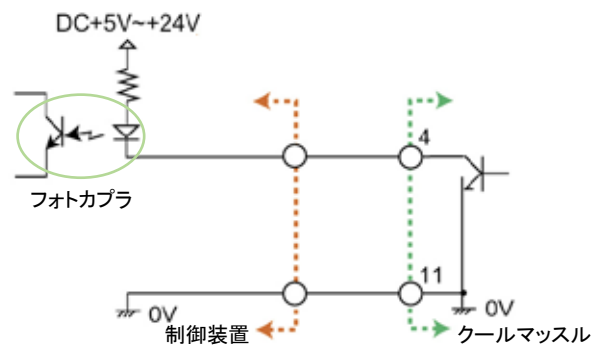
出力点 1

デジタル出力

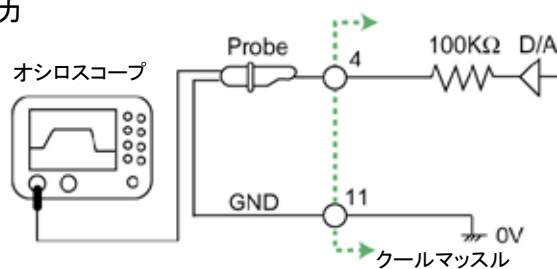


出力点 2

デジタル出力



アナログ出力



付録 2 パラメータリスト

K 項目	最小値	最大値	初期値	単位	内容	適用
20 通信ポーレート設定	0	3	0	-	通信ポーレートの設定。デジチーチェイン接続時、ID1にのみ有効 0:38.4K, 1:9.6K, 2:19.2K, 3:57.6K	P, V, C
21 オープンホールディング範囲設定	0	36	0	0.1°	0:フルクローズドループ 1:オープンホールディングの範囲設定。± 0.1° 以降任意数値入力 (最大値 36)	C
22 位置決め完了後オープンホールディング切換時間設定	10	1000	200	msec	インポジション信号後、オープンホールディングモードに切り換るまでの時間を設定。 オープンホールディング範囲設定≥1で有効	C
23 ステータスレポート方法 (ポーリング / イベントドリブ ン選 択)	0	31	1	-	0:ポーリング (クエリーコマンドの応答として報告) 1:インポジションおよびアラームの発生時のみ報告 2:入力変化時のみ報告 4:出力変化時のみ報告 8:ローカルエコー (入力信号をそのまま返信する) を禁止 16:エラー等メッセージ表示 error: Out Of Range!! : Kパラメータ設定範囲オーバー error: syntax error!! : プログラムバンク記述エラー error: too many steps!! : プログラムバンクステップ数オーバー (Max.500 ステップ) [End of Bank] : プログラムバンク入力正常終了 Change Baud Rate ?? x x x kbps (Y/N) : K20, K65 通信ポーレート 変更時 確認メッセージ表示 error: CW Limit !! : CW Limit センサ ON error: CGW Limit !! : CGW Limit センサ ON 別紙: 上記数値は加算にて組み合わせ。 <例> 1+2+4+8+16 = 最大値 31	P, V, C ※ 16 は C タイプ のみ
24 位置マーク出力	10	32767	1000	パルス	一定パルス距離進む度に出力をON/OFFします (出力機能選択 K34を7に設定する必要があります)	P, V, C
25 スローレスポンスのオフセット 応答 時定数	1111	9999	3333	0.1sec	スローレスポンス時の応答時定数の設定。 入力点 4・3・2・1の順に一桁単位で設定。	P, V, C
26 入力論理	0000	1111	0000	-	入力論理の設定。入力点 4・3・2・1の順に一桁単位で設定。 0:ローレベル入力で信号アリ 1:ハイレベル入力で信号アリ	P, V, C

K 項目	最小値	最大値	初期値	単位	内容	適用
27 レベル入力時の機能選択 (クイックレスポンス)	0000	9999	0000	-	クイックレスポンス信号アリの状態で実行させる機能の設定。 入力点4・3・2・1の順に一桁単位で設定。 0：無動作 1：汎用入力 2：原点センサ信号 3：マニュアルフィードCW 4：マニュアルフィードCCW 5：- 6：CW方向リミットセンサ (CW方向原点センサ兼用) 7：緊急停止 (最大の減速度で停止) 8：プログラム完全停止 (CML、I□I□と同意) 9：CCW方向リミットセンサ (CCW方向原点センサ兼用)	P, V, C
28 入力信号立上り時の機能選択 (クイックレスポンス)	0000	9999	0100	-	クイックレスポンス信号の立上りで実行させる機能の設定。 入力点4・3・2・1の順に一桁単位で設定。 0：無動作 1：アラームリセット/一時停止 2：モータフリーオン 3：モータ位置リセット 4：次のラインを実行 5：前のラインを実行 (プログラムによっては不可能な場合有) 6：バンク1を実行 7：原点復帰指令 8：マニュアルジョグCW (K36=2に設定した場合バンク2を実行) 9：マニュアルジョグCCW (K36=2に設定した場合バンク3を実行)	P, V, C
29 入力信号立下り時の機能選択 (クイックレスポンス)	0000	9999	0000	-	クイックレスポンス信号の立下りで実行させる機能の設定。 入力点4・3・2・1の順に一桁単位で設定。 0：無動作 1：アラームリセット/一時停止 2：モータフリーオフ 3：モータ位置リセット 4：次のラインを実行 5：前のラインを実行 (動作によっては不可能な場合有) 6：バンク1を実行 7：原点復帰指令 8：マニュアルジョグCW (K36=2に設定した場合バンク2を実行) 9：マニュアルジョグCCW (K36=2に設定した場合バンク3を実行)	P, V, C

K 項目	最小値	最大値	初期値	単位	内容	適用
30 レベル入力時の機能選択 (スローレスポンス)	0000	9999	0000	-	クイックレスポンス信号アリの状態で実行させる機能の設定。 入力点4・3・2・1の順に一桁単位で設定。 0：無動作 1：汎用入力 2：- 3：マニユアルフィードCW 4：マニユアルフィードCCW 5：- 6：CW方向リミットセンサ (CW方向原点センサ兼用) 7：緊急停止 (最大の減速度で止まる) 8：プログラム完全停止 (□)と同意) 9：CCW方向リミットセンサ (CCW方向原点センサ兼用)	P, V, C
31 入力信号立上り時の機能選択 (スローレスポンス)	0000	9999	0200	-	スローレスポンス信号の立上りで実行させる機能の設定。 入力点4・3・2・1の順に一桁単位で設定。 0：無動作 1：アラームリセット/一時停止 2：モータフリーオン 3：モータ位置リセット 4：次のラインを実行 5：前のラインを実行 (動作によっては不可能な場合有) 6：バンク1を実行 7：原点復帰指令 8：マニユアルジョグCW (K36=2に設定した場合バンク2を実行) 9：マニユアルジョグCCW (K36=2に設定した場合バンク3を実行)	P, V, C
32 入力信号立下り時の機能選択 (スローレスポンス)	0000	9999	0200	-	スローレスポンス信号の立下りで実行させる機能の設定。 入力点4・3・2・1の順に一桁単位で設定。 0：無動作 1：アラームリセット/一時停止 2：モータフリーオフ 3：モータ位置リセット 4：次のラインを実行 5：前のラインを実行 (動作によっては不可能な場合有) 6：バンク1を実行 7：原点復帰指令 8：マニユアルジョグCW (K36=2に設定した場合バンク2を実行) 9：マニユアルジョグCCW (K36=2に設定した場合バンク3を実行)	P, V, C

K 項目	最小値	最大値	初期値	単位	内容	適用
33 出力論理	00	11	11	-	各出力点の論理を設定。出力点2・1の順で一桁単位で設定。 0：出力ONでハイレベル出力 1：出力ONでローレベル出力	P, V, C
34 出力機能選択	00	99	21	-	各出力点の機能を設定。出力点2・1の順で一桁単位で設定。 ※アナログ出力は出力点2のみ 0：出力無 1：インポジション 2：アラーム 3：汎用出力 4：汎用出力 5：アナログ出力 6：マジモード時インポジション信号出力 7：位置マーク出力 8：モータフリー中 9：押付け中	P, V, C
35 アナログ出力機能選択	00	90	30	-	K34でアナログ出力を設定した場合の出力内容を設定。 出力点2のみ割付け可能（1桁目は必ず0）。 0：目標位置 1：目標位置の8倍拡大値 2：モータ現在位置 3：モータ現在位置の8倍拡大値 4：位置誤差 5：位置誤差の8倍拡大値 6：モータ回転速度 7：モータ回転速度の8倍拡大値 8：モータトルク 9：モータトルクの8倍拡大値	P, V, C
36 パルス入力形式	0	2	0	-	モータがPタイプの場合の入力方式設定、および入力信号立上り/立下り時の機能選択 0：CWパルス/CCWパルス 1：パルス/方向指令 2：バンク2、バンク3の実行の機能割付け（Cタイプのみ）	P, V, C

K	項目	最小値	最大値	初期値	単位	内容	適用
37	パルス指令分解能 0~10 : 速度単位 100pps 20~30 : 速度単位 10pps 40~50 : 速度単位 100pps 60~70 : 速度単位 10pps	0	70	3	-	1回転あたりのパルス数の設定。 0, 20 : 200 40, 60 : 300 1, 21 : 400 41, 61 : 400 2, 22 : 500 42, 62 : 600 3, 23 : 1000 43, 63 : 800 4, 24 : 2000 44, 64 : 1200 5, 25 : 2500 45, 65 : 1500 6, 26 : 5000 46, 66 : 3000 7, 27 : 10000 47, 67 : 4000 8, 28 : 25000 48, 68 : 6000 9 : 予備 49, 69 : 8000 10, 30 : 50000 50, 70 : 12000 K37=40番以降のインクリメンタル動作は不可	P, V, C
38	アナログ入力による制御対象選択 (Vタイプ)	0	3	1	-	モータがVタイプ (アナログタイプ) の場合入力に連動する制御対象を速度または位置に設定可能。 Vタイプ 0 : 速度制御タイプ 1 : 位置制御タイプ 2 : 速度制御CW方向 3 : 速度制御CCW方向	V, C
39	アナログ入力ローパスフィルタカットオフ周波数	0	1024	128	5[rad/s]	アナログ入力部のローパスフィルタのカットオフ周波数	V, C
40	アナログ入力時速度制御範囲	200	4000 *	200	rpm	アナログタイプで制御対象に速度を選択した場合の最高速度の設定。 K38=0の時、CW(2.6V~4.8V)は4.8Vで、CCW(0.2V~2.4V)は0.2Vで各々正転側と逆転側の最高速度になる。 K38=2の時、0~5Vで速度がCW側に0~設定最高速度に変わる K38=3の時、0~5Vで速度がCCW側に0~設定最高速度に変わる	V, C
41	アナログ入力時位置制御範囲	-32767	32767	2000	パルス	アナログタイプで制御対象に位置を選択した場合の最高移動範囲の設定 (0.2Vで位置0、4.8Vで移動量が最大になる)。 原点復帰時の速度設定。	V, C
42	原点復帰速度	1	5000	10	100pps		P, V, C
43	原点復帰またはマニュアルフィード時の加速度	1	5000	100	kpps ²	原点復帰時、またはマニュアルフィード時の加速度設定。	P, V, C
44	減速度比率	10	500	100	%	減速度を加速度の比率 (%) として設定。(100%で加減速同一)	C

※モータの仕様によって、最大値に制限があります。(2000、3000程度)

K 項目	最小値	最大値	初期値	単位	内容	適用
45 原点復帰方向	0	1	1	-	原点復帰方向の設定。 0 : CW方向 1 : CCW方向	P, V, C
46 原点信号源	0	3	0	-	原点信号源および自動原点復帰の設定。 0 : メカストップパ利用 1 : メカストップパ (電源ON時自動原点復帰) 2 : 原点センサ (スイッチ) 信号利用 3 : 原点センサ (スイッチ) 信号利用 (電源ON時自動原点復帰)	P, V, C
47 原点ストップパ認識電流レベル	10	100	30	%	原点検出をメカストップパ (メカ端) を利用して行う場合の原点検出電流レベルの設定。 この電流値はモータのピーク電流の80%を100%として%単位で設定。	P, V, C
48 機械原点と電気原点のオフセット	-32767	32767	0	x100 パルス	機械原点と電気原点のオフセット距離の設定 このパラメータが0以外に設定された場合は自動的に原点復帰後、オフセットされた電気原点へ移動。 0の場合は機械原点と電気原点は同一。 この際のスピードは原点復帰時の速度 (K42) と同じ。	P, V, C
49 マニュアルフィード時の速度設定	1	5000	10	100pps	マニュアルフィード時の速度設定。	P, V, C
50 マニュアルジョグ送り量	1	100	10	パルス	マニュアルジョグ送り時の送りパルス数を設定 (速度・加速度は一定)。	P, V, C
51 クリーピング速度	1	1000	10	100pps	クリーピング速度の設定。	C
52 位置Pゲイン	0	300	50	1/256	位置ループ比例ゲイン (奇数に設定すると自動的に速度に追従)	P, V, C
53 速度Pゲイン	50	512	250	1/1024	速度ループ比例ゲイン (奇数に設定すると自動的に速度に追従)	P, V, C
54 速度Iゲイン	0	10	2	1/1024	速度ループ積分ゲイン (奇数に設定すると自動的に速度に追従)	P, V, C
55 インポジション信号出力パルス幅	1	100	5	パルス	インポジション信号出力パルス幅	P, V, C
56 偏差カウンタオーバーフローしきい値	1	8000	50	Kパルス	オーバーフローアラームレベル	P, V, C
57 過負荷検出遅延時間 / 過電圧 (回生) 検出許可	100	10000	3000	msec	過負荷検出からアラーム出力までの遅延時間 この時間設定を偶数に設定すると過電圧 (回生) 検出許可	P, V, C
58 ソフトウェアリミット (+側)	0	32767	0	x100 パルス	0の場合はソフトウェアリミットを無視	P, V, C
59 ソフトウェアリミット (-側)	-32767	0	0	x100 パルス	0の場合はソフトウェアリミットを無視	P, V, C
60 押付け電流値 (定格トルクに対する割合)	10	80	50	%	押付け時のトルク規制 モータのピーク電流の80%を100%とし、%単位でトルク制御	C
61 押付け時間	10	3001	200	msec	押付け動作保持時間 (0 ~ 3秒、3001に設定した場合は連続押付け)	C

K 項目	最小値	最大値	初期値	単位	内容	適用
62 システム用	-	-	-	-	変更不可	
63 システム用	-	-	-	-	変更不可	
64 アナログ入力制御対象選択	0	9	0	-	アナログ入力 (Analog In) による調整対象選択 位置の単位は、ハルス、速度の単位は、rpm 0 : ノーマル 1 : 速度調整 (S の値を K40 の範囲内で調整) 2 : 位置調整 (P の値を K41 の範囲内で調整) 3 : 速度調整 (S13 の値を K40 の範囲内で調整) 4 : 位置調整 (P24 の値を K41 の範囲内で調整) 9 : Vタイプ (K38 の設定を参照)	C
65 デイジーチェーン間のポーレート設定	0	3	0	-	デイジーチェーン使用時に ID1 から ID2、および ID2 以降のクールマッスル間の通信ポーレートを設定 0:38.4, 1:9.6, 2:19.2, 3:57.6 ※必ず最終軸から全軸変更する事	C
66 システム用	-	-	-	-	変更不可	
67 システム用	-	-	10000	-	変更不可	
68 システム用	-	-	-	-	変更不可	
69 S字カーブゲイン	0	1024	0	-	S字型カーブ設定用ゲイン。 数値を大きくすればS字カーブが効いた駆動になる	C
70 デリミタ選択	0	1	1	-	返信されてくるデータの末尾を選択 0 : CR 1 : CRLF	P, V, C
71 温度異常検出レベル	0	150	100	°C	温度異常検出レベルを設定 ※	P, V, C
72 過電圧検出レベル	0	391	300	0.1V	過電圧検出レベルを設定 ※	P, V, C
73 マージモード通過点出力のハルス幅	0	1000	10	msec	マージモード通過点で出力する信号の幅を設定。 変更不可	C
74 システム用	-	-	-	-	変更不可	
75 システム用	-	-	-	-	変更不可	
76 システム用	-	-	-	-	変更不可	
77 システム用	-	-	-	-	変更不可	
78 システム用	-	-	-	-	変更不可	
79 システム用	-	-	-	-	変更不可	
80 システム用	-	-	-	-	変更不可	
81 システム用	-	-	-	-	変更不可	
82 システム用	-	-	-	-	変更不可	
83 システム用	-	-	-	-	変更不可	
84 システム用	-	-	-	-	変更不可	

※ Type A へのみ有効

クールマッスル出荷時のパラメータ

クールマッスル出荷時のパラメータは以下の通りです。

ユーザにて設定変更後、出荷時の設定に戻す場合は下表をご参照ください。

また設定変更時に設定範囲外の数値を書き込もうとした場合、パラメータの値は変更されません。

(※ Ver.2.25・2.35 以外のクールマッスルの場合、初期値に戻ります。)

K	11L	11S	17L	17S	23L	23S	K	11L	11S	17L	17S	23L	23S
20			0				52	70	70	151	50	151	50
21			0				53	150	150	150	200	201	200
22			200				54	1	1	5	5	4	5
23			1				55			5			
24			1000				56			50			
25			3333				57			3000			
26			0				58			0			
27			0				59			0			
28			0				60			50			
29			0				61			200			
30			0				62			0			
31			0				63			0			
32			0				64			0			
33			11				65			0			
34			21				66			0			
35			30				67			10000			
36			0				68			0			
37			3				69			0			
38			1				70			1			
39			128				71			100			
40			200				72			300			
41			2000				73			10			
42			10				74			0			
43			100				75			0			
44			100				76			0			
45			1				77			0			
46			0				78			0			
47			30				79			0			
48			0				80			0			
49			10				81			0			
50			10				82			0			
51			10				83			0			
							84			0			

付録 3

コマンドリスト

データコマンド<<ダイレクトモード>>

コマンド	機能	フォーマット	単位	説明	例
P	位置データを定義	P.n= 位置データ # はメモリ番号 (1 ~ 25)	パルス	ダイレクトモードでの位置指定	P.1=290327
S	速度データを定義	S.n= 速度データ # はメモリ番号 (1 ~ 15)	100pps または 10pps	ダイレクトモードでの速度指定	S.1=150
A	加速度データを定義	A.n= 加速度データ # はメモリ番号 (1 ~ 8)	Kpps ²	ダイレクトモードでの加速度指定	A.1=100

データコマンド<<プログラムモード>>

コマンド	機能	メモリ数	フォーマット	単位	説明	例
P	位置データ	25	P#.n= 数値 # はメモリ番号 (1 ~ 25)	パルス	位置を定義 各分解能別に設定値の上限あり	P23.2=15000 ID2 のメモリ 23 に登録されている位置データを 15000 に設定
S	速度データ	15	S#.n= 数値 # はメモリ番号 (1 ~ 15)	100pps または 10pps	速度を定義 (絶対値を入力)	S13.2=150 ID2 のメモリ 13 に登録されている速度データを 15K pps に設定
A	加速度データ	8	A#.n= 数値 # はメモリ番号 (1 ~ 8)	Kpps ²	加速度を定義 (絶対値を入力)	A6.3=100 ID3 のメモリ 6 に登録されている加速度データを 100Kpps ² に設定
T	タイムデータ	7	T#.1= 数値 # はメモリ番号 (1 ~ 7) (IDナンバは必ず 1 を指定)	msec	タイム時間を定義	T2.1=500 ID1 の T2 に登録されているタイムデータを 500msec に設定
+	相対値		P#+.n= 数値 # はメモリ番号 (1 ~ 25)	パルス	記号 + を位置データのメモリ番号の後に付ける事により、設定された位置データが絶対値から現在値よりの相対値に変わります。CCW方向の設定の際は位置データを負の値にしてください	B1.1 A1.1.S1.1.P1.1+ ID1 の P1 に登録されているパルス数を相対値として、現在値より移動する

実行コマンド＜ダイレクトモード＞

コマンド	機能	フォーマット	説明	例
^	ダイレクトモードを実行	^n	ダイレクトモード定義コマンドで定義付けられているデータを実行	^1 1軸目のダイレクトコマンドを実行
]	一時停止	]n	モータを一時停止します ^で一時停止中の動作を再開します	
]1	軸指定一時停止	]1.n	ダイレクトモードにて軸を指定して停止 ダイレクトモードのみ使用可能 バンク実行中は使用しないでください	]1.2 ダイレクトモード動作中2軸目モータのみ停止
|	原点復帰	|n	原点復帰を開始	
|1	位置0へ移動	|1.n	K42, K43 で設定された速度、加速度で0点へ移動	
|2	現在位置を0に設定	|2.n	現在位置を位置0に設定	
)	モータフリー	)n	モータをフリーにします	
(	モータフリー解除	(n	モータフリーを解除します	
O	出力ON	O#n #はアウトプット番号	出力点1, 2のうち指定した出力をON	O2.1
F	出力OFF	F#n #はアウトプット番号	出力点1, 2のうち指定した出力をOFF	F2.1
*	緊急停止	*	全軸を緊急停止 緊急停止を解除しないとモータは動きません 通信にて行う場合は入力の割付けを解除してください	
*1	緊急停止解除	*1	緊急停止モードの解除	
\$	データセーブ	\$n	書換えたデータをモータにセーブします	\$1 1軸目のデータをセーブします

実行コマンド<プログラムモード>

コマンド	機能	フォーマット	説明	例
[	プログラムバンク実行	[#.1 #はバンク番号 (IDナンバーは必ず1を指定)	指定したプログラムバンクを実行	[2.1 バンク2を実行
]	一時停止	]n	コマンド1回送信で一時停止 コマンド2回送信で完全停止	]0 : 一時停止])0 : 完全停止
}	動作完了後停止	}.1 (IDナンバーは必ず1を指定)	バンク内の現在実行中のラインを終了後に停止 コマンド2回送信で完全停止	})0 : 一時停止 })0 : 完全停止
>	次のラインを実行	>.1 (IDナンバーは必ず1を指定)	プログラムバンク内の各ラインを1行ずつ実行	
<	前のラインを実行	<.1 (IDナンバーは必ず1を指定)	プログラムバンク内の各ラインを1行ずつ実行 ※プログラムによっては実行できません	

プログラムコマンド

コマンド	機能	フォーマット	説明	例
B	バンク設定	B#.1 #はバンク番号 (1 ~ 30) (IDナンバーは必ず1を指定)	プログラムバンク番号の指定 プログラムバンク開始を定義 ※バンク書き込み終了後、最終行にEndと入れる 事でプログラムの最後と認識します	B1.1 A1.1,S4.1,P12.1 A2.2,S2.2,P6.2 B1.1よりバンク1の内容を定義
C	コール	C#.1 #はバンク番号 (2 ~ 30) (IDナンバーは必ず1を指定)	指定したプログラムバンクをコール (実行後、元のバンクへ戻ります)	B1.1 A1.1,S4.1,P12.1 A2.2,S2.2,P6.2 C2.1 バンク1の終わりでバンク2をコール
J	ジャンプ	J#.1 #はバンク番号 (2 ~ 30) (IDナンバーは必ず1を指定)	指定したプログラムバンクへジャンプ (ジャンプ元のバンクへは戻りません)	B1.1 J2.1 バンク1内でバンク2へジャンプ
O	出力ON	O#.n #はアウトプット番号	出力点1, 2のうち指定した出力をON	B1.1 A3.1,S5.1,P15.1 O2.1 バンク1内でP15へ移動後ID1の出力点2がONする

コマンド	機能	フォーマット	説明	例
F	出力OFF	F#.n #はアウトプット番号	出力点1, 2のうち指定した出力をOFF	B1.1 A3.1,S5.1,P15.1 F2.1 バンク1内でP15へ移動後ID1の出力点2がOFFする
I	入力条件分岐	I#, 信号有, 信号無 #は入力点番号	指定入力点の状態により指定の動作を実行する *Iコマンドの後にはC, J, TOを使用	I4.1,C2.1,C3.1 入力点4に信号有の場合バンク2をコール、信号無の場合バンク3をコール
Q	押付け動作	Q#.n=数値 #はPのメモリ番号 (1 ~ 25)	Pの変わりにQを使用する事で押付けモードに変わります	B1.1 A1.1,S4.1,Q10.1 ID1のP10に登録されている位置に向かって押付け動作を開始する
X	ループ回数設定	X#.1 #は繰り返し回数 (ID番号は必ず1を指定)	X以下のプログラムをXで指定した回数繰り返す (X0で無限回数ループ、Xの最大値は255)	B1.1 X5.1 A1.1,S1.1,P1.1 P2.1 バンク1の動作を5回繰り返します
Y	待機せず実行	Y#.n=数値 #はPのメモリ番号 (1 ~ 25)	ID番号 = n の位置決め完了を待たずに、他のIDは動作を実行	B1.1 A1.1,S1.1,Y1.1 A1.2,S1.2,P1.2 ID2はID1の位置決めを待たずに動作を開始します
Z	待機せず押付け動作実行	Z#.n=数値 #はPのメモリ番号 (1 ~ 25)	ID番号 = n の押付け動作完了を待たずに、他のIDは動作を実行	B1.1 A1.1,S1.1,Z1.1 A1.2,S1.2,P1.2 ID2はID1の押付け動作完了を待たずに動作を開始します
/	コメント	コメントを挿入	B1.1/コメント	/の後にコメントを挿入可能 コメントは"/"を含み、半角英数で30文字以内
TO	無動作	TO	無動作	I3,C2,TO In3に信号有の場合バンク2を実行、信号無の場合は無動作

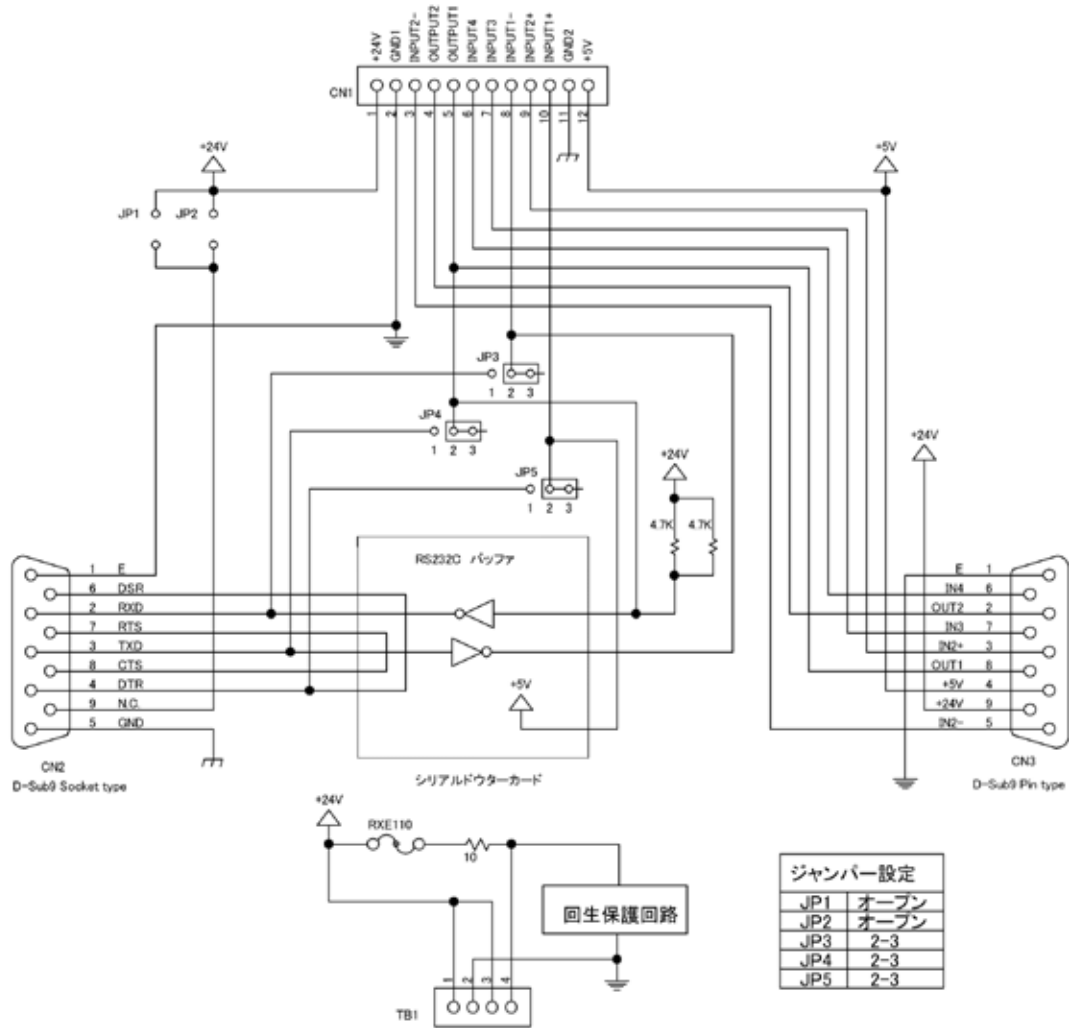
クエリー

コマンド	機能	説明	補足
?0-30.n	バンク内容表示	0~30に登録されているバンク内容の確認	?0 はダイレクトモードに定義されている内容を表示 ?1-30 はバンクの1から30に登録されている内容を表示
?70.n	インプットステータス	入力点1~4の現在状況を表示	<例> In.n=C IDナンバー n のモータの入力点3・4に信号有り 入力点4・3・2・1の順に8・4・2・1でビットを立て信号の有無をヘキサで表示 (SC8-73 参照)
?71.n ※	ケース内温度	現在のドライバケース内の温度を表示	<例> Temp.1=75 現在のドライバケース内の温度 (単位 /°C)
?72.n ※	電源電圧	現在の電源電圧レベルを表示	<例> VSEN.1=240 現在の電圧レベル (単位 /0.1V)
?74.n	アナログ入力値	アナログ入力の電圧値を表示	<例> ADC2=488 ADC2=1024 で5Vの電圧が印加されている状態
?85.n	タイトルを表示	バージョン情報を含むタイトルの表示	
?90.n	ユーザパラメータの表示	ユーザパラメータ K20 ~ K82 を表示	
?91.n	位置定義リスト	1~25のメモリに定義されている位置データを表示	
?92.n	速度定義リスト	1~15のメモリに定義されている速度データを表示	
?93.n	加速度定義リスト	1~8のメモリに定義されている加速度データを表示	
?94.n	タイム定義リスト	1~7のメモリに定義されているタイムデータを表示	
?95.n	位置エラー	位置制御の偏差	<例> Pe.n=20 現在値と指令値の偏差
?96.n	現在位置	現在の位置を表示	<例> Px.n=50000 ID.nの現在値 (単位 /パルス)
?97.n	現在速度	現在の速度を表示	<例> Sx.n=200 ID.nの現在の速度 (単位 /K37 設定値)
?98.n	現在トルク	現在のトルクを表示	<例> Ix.n=15 ID.nの現在のトルク
?99.n	モータステータス	モータの現在の状況を表示	Ux.n=0 モータ動作中 Ux.n=1 偏差カウンタオーバーフロー／押付けエラー Ux.n=2 過速度／回生電圧 Ux.n=4 過負荷 Ux.n=8 動作／位置決め完了 Ux.n=16 モータフリー Ux.n=32 押付け動作中 Ux.n=40 押付け完了 Ux.n=128 温度異常アラーム Ux.n=255 緊急停止アラーム 上記組み合わせで表示の場合有り
?1000.n	全バンク内容表示	登録されているバンク内容を全て表示	

※ Type A 1 のみ有効

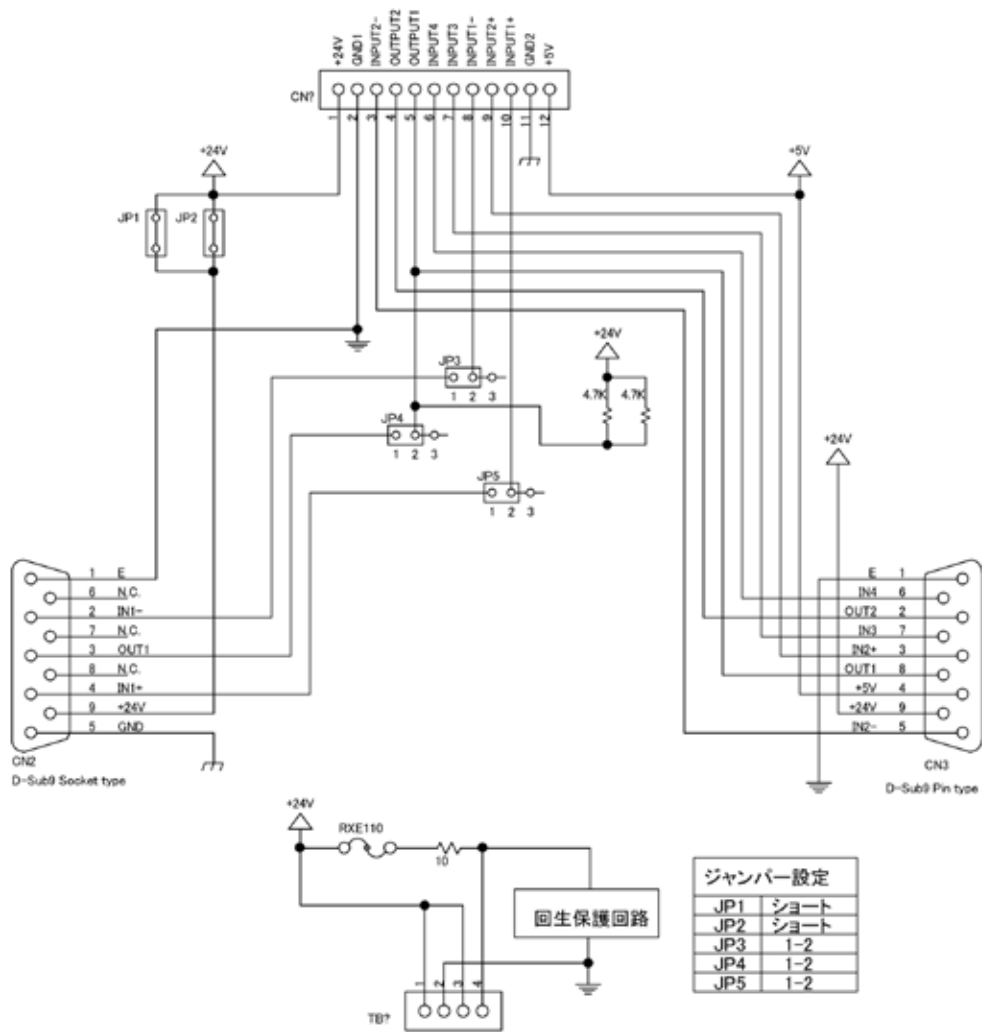
付録 4

ネットワークカード配線図



ジャンパー設定	
JP1	オープン
JP2	オープン
JP3	2-3
JP4	2-3
JP5	2-3

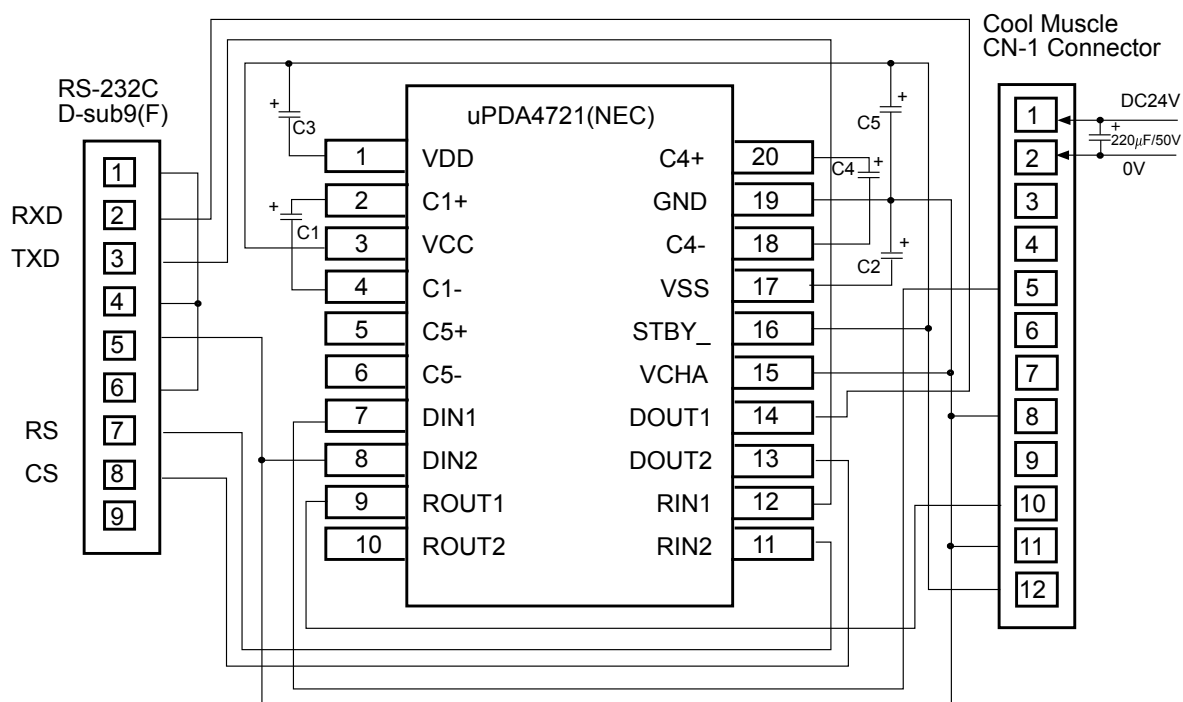
マスターセット



スレーブセット

直接接続ケーブル配線図

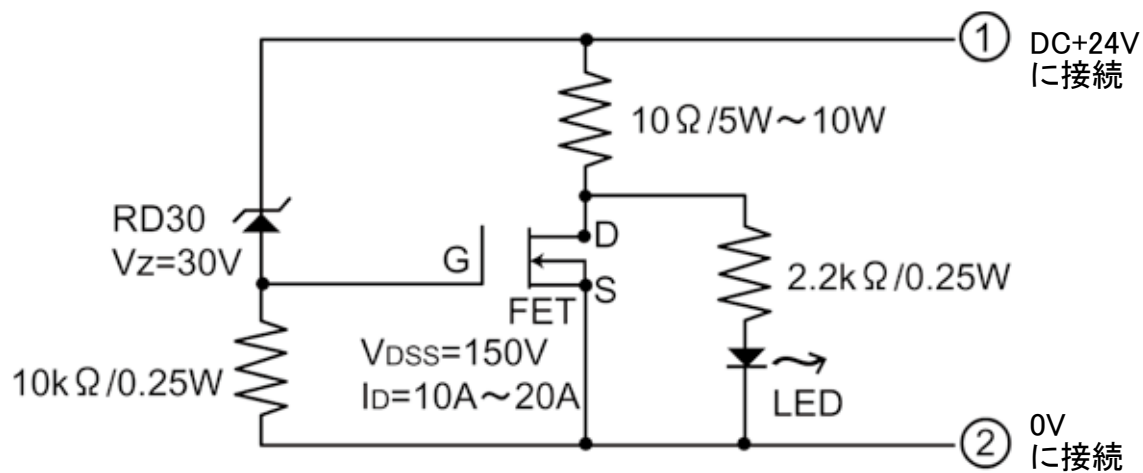
専用 RS232 ケーブルまたはデジチェーン用マスターセットを使用しない場合、下の回路でクールマッスの RS232 通信が可能です。



C1 ~ C5 : 0.47 μ F/16V(同容量の無極性のコンデンサでも可)

付録 5

回生電圧保護回路



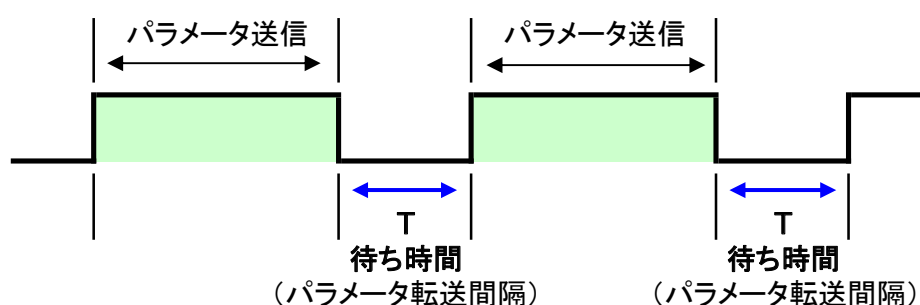
付録 6

クールマッスルとの通信時間

下記の時間は、あくまで理論値です。上位コンピュータやシーケンサなどによっても時間は異なりますので、余裕をもった時間を確保してください。

① 転送 / 書換え

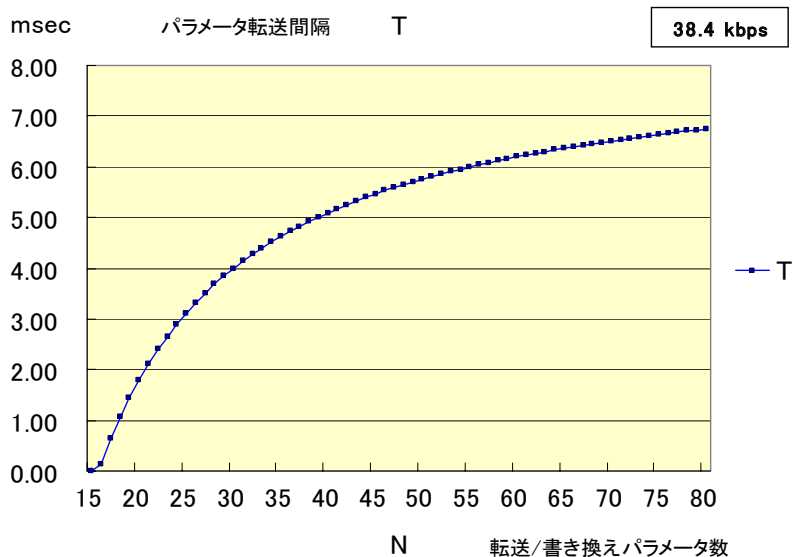
- ・ 上位（コンピュータなど）からパラメータを転送し書き換える場合、所定のタイミング、時間的な条件に従って、クールマッスル内メモリ（EEPROM）への書き込み処理が行なわれます。
- ・ 書き換えるパラメータが増えると、それに比例してメモリ書き込み処理に要する時間も増加するため、通信データの処理が影響を受け遅れてしまう場合があります。
- ・ クールマッスルは通信データ処理用バッファを備えていますが、高い通信速度（ボーレート）において、多数のパラメータを連続して転送し書き換える場合、通信データ処理の遅れによりバッファが溢れる可能性も考えられます。
- ・ メモリ書き込み処理に要する時間を確保し、かつ安定した通信を行うためには、通信速度（ボーレート）、転送 / 書き換えを行なうパラメータの個数に応じて、送信するパラメータ間に適当な待ち（ウエイト）時間を設けてください。



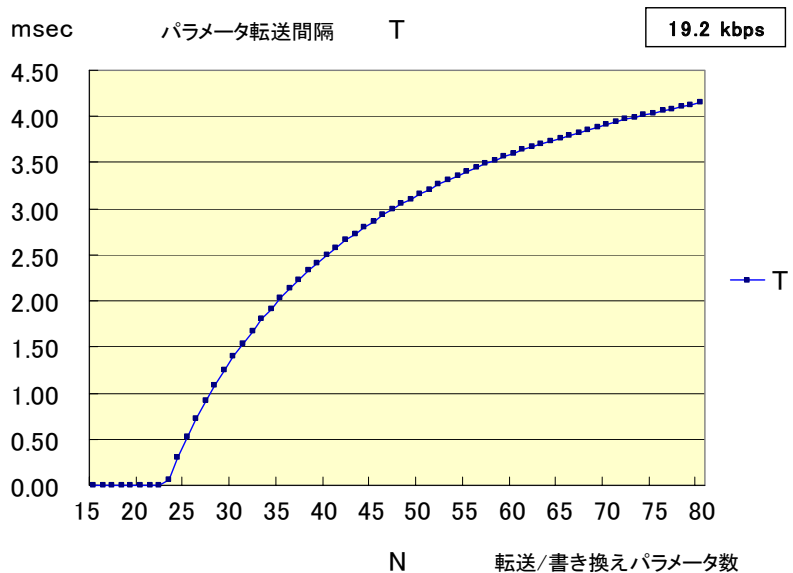
- ・ 待ち（ウエイト）時間 T : [,] (カンマ) または [CR] をデリミタとして、デリミタ送信から次のパラメータ送信までの時間

- ・ 転送 / 書き換えするパラメータ数と、必要な待ち（ウエイト）時間とおおよその関係をグラフで示します。

<通信速度 = 38.4 Kbps の場合>



<通信速度 = 19.2 Kbps の場合>



※9600bpsの場合、待ち（ウエイト）時間を設ける必要はありませんが、1msecの転送間隔を設定することで、より安定した通信ができます。
 ※グラフは概略算定の結果であり目安を示すものです。
 余裕をもった時間を確保してください。

②コマンドの送信

転送するコマンドの間には 1msec 以上の待ち (ウエイト) 時間を設けてください。

③クエリーの送信

送信したクエリーに対する応答が返ってから、次のクエリーを送信してください。

④ネットワークの応答

ネットワークで使用している場合は、軸数が増えるごとに少しずつ応答が遅れます。

< 条件 >

- ・ ボーレートは全て 38400bps とする。
- ・ 1 キャラクタ (文字) にかかる時間 = $10\text{bit}/38400(\text{bit}/\text{sec}) = 0.000260417\cdots \approx 0.3\text{msec}$ とする。
- ・ キャラクタ間の時間は無いものとする

< 例 >

B1.1

A1.1,S1.1,P1.1,A1.2,S1.2,P1.2,A1.3,S1.3,P1.3,A1.4,S1.4,P1.4,A1.5,S1.5,P1.5,A1.6,S1.6,P1.6

END

\$.1,\$.2,\$.3,\$.4,\$.5,\$.6

[1.1

< 結果 >

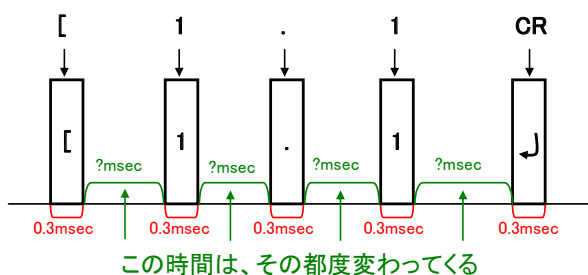
1 軸目

[1.1CR → 「[」, 「1」, 「.」, 「1」, 「CR」 の 5 キャラクタ。

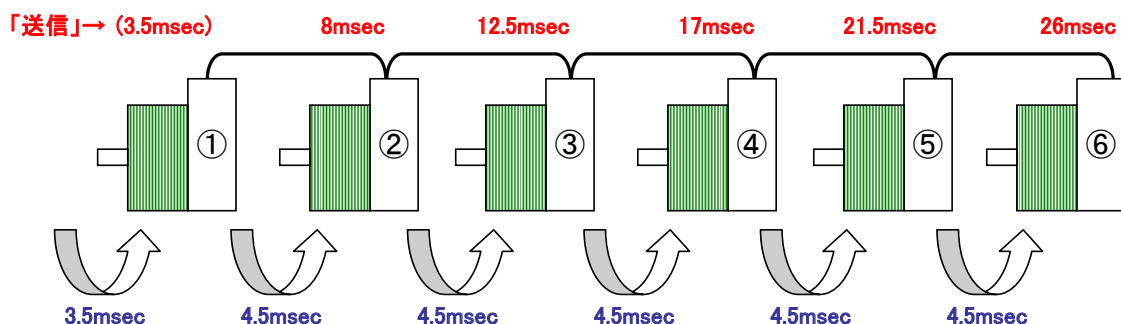
1 キャラクタが約 0.3msec かかるので、 $0.3 \times 5 = 1.5\text{msec}$

最後の「CR」を受け付けてからクールマッスルが動き出すまでの内部処理時間 =
約 2msec

よって、送ってから動き出すまでは、全部で約 3.5msec (理論値) になります。



2 軸目以降



- 2 軸目・・・A1.2,S1.2,P1.2, の 15 キャラクタで、
0.3 × 15=4.5 となり、1 軸目より約 4.5msec 遅れで動き出す。
- 3 軸目・・・A1.2,S1.2,P1.2,A1.3,S1.3,P1.3, の 30 キャラクタで、
0.3 × 30=9 となり、1 軸目より約 9msec 遅れで動き出す。
- 4 軸目・・・A1.2,S1.2,P1.2,A1.3,S1.3,P1.3,A1.4,S1.4,P1.4, の 45 キャラクタで、
0.3 × 45=13.5 となり、1 軸目より約 13.5msec 遅れで動き出す。
- 5 軸目・・・A1.2,S1.2,P1.2,A1.3,S1.3,P1.3,A1.4,S1.4,P1.4,A1.5,S1.5,P1.5, の 60 キャラクタで、
0.3 × 60=18 となり、1 軸目より約 18msec 遅れで動き出す。
- 6 軸目・・・A1.2,S1.2,P1.2,A1.3,S1.3,P1.3,A1.4,S1.4,P1.4,A1.5,S1.5,P1.5,A1.6,S1.6,P1.6,CR
の 75 キャラクタで、
0.3 × 75=22.5 となり、1 軸目より約 22.5msec 遅れで動き出す。

※ A・S のみ (ID1 ~ 6) を 1 行目に定義し、2 行目に P(ID1 ~ 6) を定義すれば、ID 間の遅れはそれぞれ約 1.5msec と、縮まります。

※ボーレートを早くすれば、応答時間も早まり、遅くすれば遅れます。

付録 7

位置マーク出力について

< 説明 >

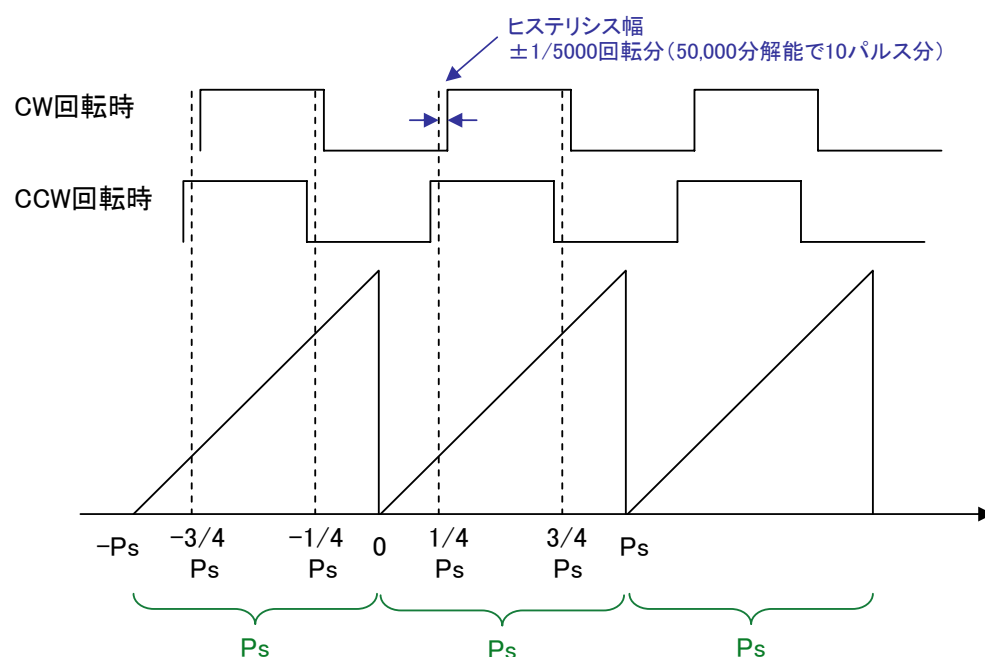
K34 『出力機能選択』 を 7 : 位置マーク出力に設定した場合、K24 『位置マーク出力』 の設定値に応じたパルスが出力されます。

< 動作 >

モータの現在位置に応じたパルスを出力します。

モータの現在位置を K24 設定値 (P_s) の範囲毎に分割し、 $1/4P_s \sim 3/4P_s$ で出力 ON、その他の期間では出力 OFF されます。 ※出力論理は K33 『出力論理』 で変更可能

なお、出力の ON/OFF しきい値 ($1/4P_s$ 、 $3/4P_s$) はノイズ除去のため、 $\pm 1/5000$ 回転 (50,000 分解能で ± 10 パルス分) のヒステリシスを有していますので、CW 回転時と CCW 回転時では下図に示すよう出力タイミングが異なります。



※位置マーク出力信号幅は、ON 時間・OFF 時間ともに 2msec 以上確保できるように K24 を設定してください。それ以下の出力幅になるように設定した場合、正しく波形が表示されない場合があります。

原点復帰動作について

< 説明 >

K45『原点復帰方向』、K46『原点信号源』で設定された方法で、| (バー) コマンドまたは K28,K29,K31,K32 の『入力機能選択』を使って、原点復帰動作を実行します。

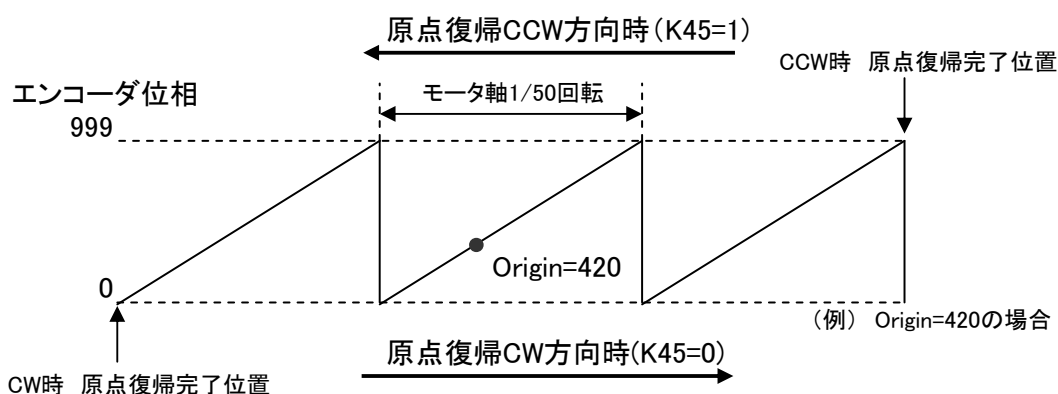
< 動作 >

① K46=0,1 メカストップ利用原点復帰時
(関連パラメータ : K42, K43, K45, K46, K47)

K42,K43 で設定された速度・加速度で、K45 で設定された方向へ原点復帰動作をします。メカストップへの押付け電流値が K47 設定値以上に到達し、かつモータの速度が K42 設定値の 1/16 以下に達した時点で原点検出完了とし、エンコーダ位相情報 (Origin=0 ~ 999) を表示します。

エンコーダ位相はモータ軸 1/50 回転毎に 0 ~ 999 まで直線的に変化し、モータは原点復帰動作完了時に 1 サイクル先のエンコーダ位相 0 点で、インポジション信号を出力し停止します。

※正確な原点検出のために Origin の数値が 200 ~ 800 の範囲内になるようカップリングなどを調整してください。



< メカストップ利用原点復帰シーケンス >

K48 (機械原点と電気原点のオフセット) が設定されている場合は原点復帰完了後自動的にオフセットされた電気原点へ移動します。

※この際の速度・加速度は原点復帰時の速度・加速度 (K42,K43) と同じ。

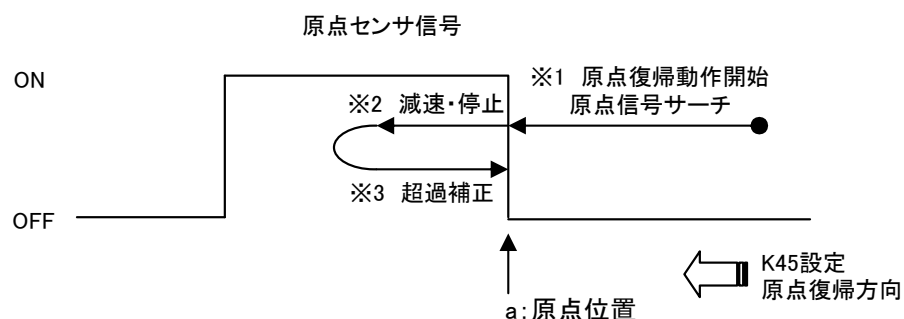
② K46=2,3 原点センサ利用原点復帰時
 (関連パラメータ : K27, K42, K43, K45, K46)

(1) 原点復帰開始時の原点センサ信号入力が OFF の場合

K42,K43 で設定された速度・加速度で、K45 で設定した方向へ原点復帰動作※¹をします。原点センサ信号入力の立上りエッジ(a 点)で減速を開始し※²、再び a 点へ移動※³した時点で原点復帰動作を完了します。

K48 (機械原点と電気原点のオフセット) が設定されている場合は原点復帰後自動的にオフセットされた電気原点へ移動します。

※この際の速度・加速度は原点復帰時の速度・加速度 (K42,K43) と同じ。

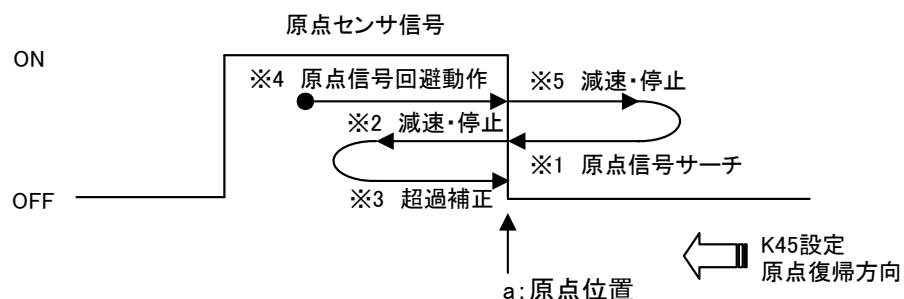


< 原点センサ利用原点復帰シーケンス1 >

(2) 原点復帰開始時の原点センサ信号入力が ON の場合

原点センサ信号入力の立上りエッジを搜索するため、一旦 K45 で設定された方向と反対向きに原点信号回避動作※⁴を行います。

図の a 点を通過し、原点信号がなくなると減速を開始し※⁵、その後上記 (1) と同じ動作を行います。

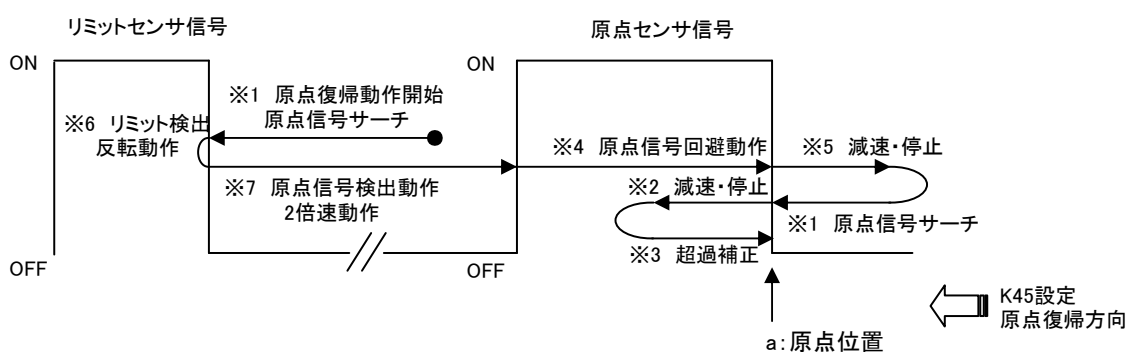


< 原点センサ利用原点復帰シーケンス2 >

(3) リミットセンサ利用の場合 (Ver2.25 / Ver2.35 以降)

レベル入力時の機能選択にて原点復帰方向のリミットセンサ(6 または 9) が割付けられ、かつ他の入力点で原点センサ信号(機能番号2)を使用する場合は以下の通り動作します。(他の入力点で原点センサ信号を使用しない場合は、リミットセンサと原点センサを兼用し(2)の動作を行います。)

K42, K43 で設定された速度・加速度で、K45 で設定した方向へ原点復帰動作※1をします。原点復帰方向のリミットセンサ信号を検出すると反転動作を開始し※6、K42 設定値の 2 倍の速度で原点センサ信号の検出動作を行います※7。原点センサ信号が検出されると、上記(2)と同様に原点信号回避動作※4に移行し、以後上記(2)と同じ動作を行います。



< 原点センサ利用原点復帰シーケンス3 >

※必ず K27 に原点センサ入力を割付けておく必要があります。

※原点センサ入力を複数入力点に割付けしないでください。

入力点同士の競合により、正常な原点信号検出ができなくなる恐れがあります。

※設定速度・加速度が速すぎると、原点センサの応答時間によっては実際の原点センサ位置とズレが生じる場合があります。機械の移動速度および原点センサの応答速度をお確かめの上、適切な設定を行ってください。

※原点復帰動作中に?クエリーを行うと、原点復帰動作を中止することがあり危険です。原点復帰動作中は?クエリーを行わないでください。

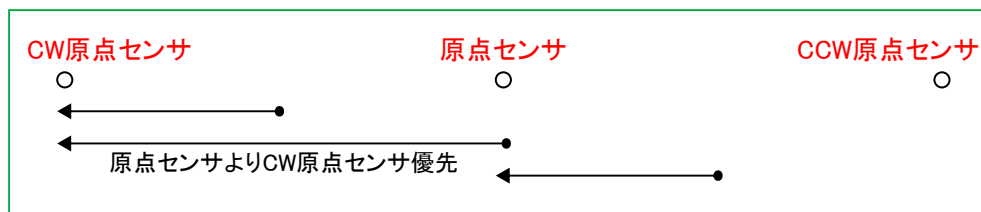
原点センサ割付け時の動作例

- ・ K27 『レベル入力時の機能選択 (クイックレスポンス)』 =6290
 - 入力点 4 : 6 「CW 方向リミットセンサ (CW 方向原点センサ兼用)」
 - 入力点 3 : 2 「原点センサ信号」
 - 入力点 2 : 9 「CCW 方向リミットセンサ (CCW 方向原点センサ兼用)」
 - 入力点 1 : 0 「無動作」

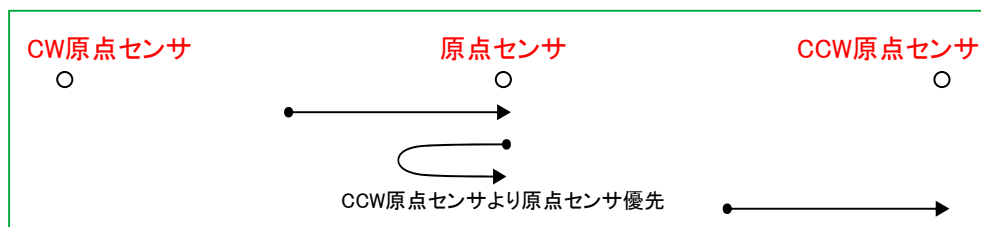
< ~ Ver.2.24 / ~ Ver.2.33 の場合 >

- ・ 原点センサ優先度は、IN4 → IN3 → IN2 → IN1 の順です。

< 例1 > K45 『原点復帰方向』 =0 「CW 方向」

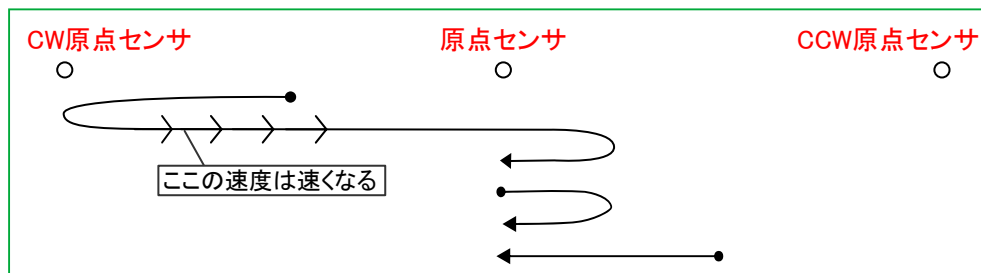


< 例2 > K45 『原点復帰方向』 =1 「CCW 方向」



< Ver.2.25 ~ / Ver.2.35 ~ の場合 >

< 例3 > K45 『原点復帰方向』 =0 「CW 方向」



マージモードについて

<説明>

プログラムバンクで、複数の位置決めコマンドを , (カンマ) で区切り、一行に並べて書く事でマージモードとして動作します。

複数の位置でそれぞれ減速・停止することなく、各位置を通過しながら速度、加速度の変更や出力など様々な処理を行い、同じ行の最終位置を移動目標位置として減速・停止します。

マージモードを使う事で、複数の位置決めなどの動作をスムーズな一塊の動作として実行することができます。

<動作>

(関連パラメータ : K34、K73)

K34『出力機能選択』にて「6: マージモード時インポジション信号出力」を設定した場合、各通過点で K73『マージモード通過点出力のパルス幅』にて設定された時間幅のパルスが出力されます。

※マージモード使用時は以下の点に留意してください。

- ①位置決めコマンドは P コマンドとし、最終コマンドにのみ次のコマンドを配置可能です。
Q、Y、Z コマンドを使用可能です。
- ②位置決めコマンド間にカンマで区切って、次のコマンドを配置可能です。
A、S、O、F、? (クエリー)
- ③マージモードはモータ ID1 の位置決めコマンドに対してのみ有効です。

※次の場合には自動的にマージモードが解除されます。

- ①最終コマンド以外に Q、Y、Z コマンドを使用した場合。
- ②最終コマンドが位置決めコマンド (P、Q、Y、Z) でない場合。
- ③位置決め動作方向が反転する設定の場合。

<例>

A1.1, S1.1, P1.1, P2.1, P3.1

P1.1=10000, P2.1=30000, P3.1=20000



P1 → P2 と P2 → P3 で移動方向が反対になるので、マージモードは解除され、以下のように解釈されます。

A1.1, S1.1, P1.1, P2.1 / P1.1,P2.1 のマージモード動作
P3.1 / P3.1 への通常位置決め動作

④位置決め動作方向が反転する設定の場合。

<例>

A1.1, S1.1, P1.1, P1.2, P2.1, P3.1



P1.2が入っているためマージモードは解除され、
以下のように解釈されます。

A1.1, S1.1, P1.1, P1.2 / P1.1 と P1.2 を同時実行
P2.1, P3.1 / P2.1,P3.1 のマージモード動作

マージモード時の使用例

<例1>

A1.1=10, A2.1=15, A3.1=8

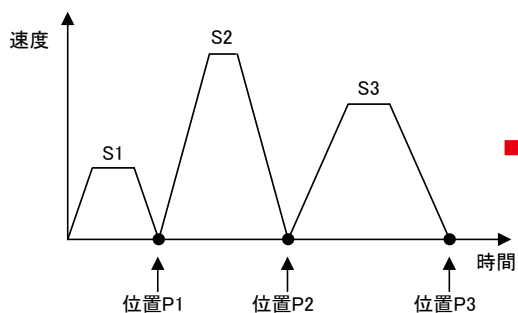
S1.1=50, S2.1=100, S3.1=70

P1.1=5000, P2.1=15000, P3.1=25000

<通常の3点位置決め動作>

B1.1
A1.1, S1.1, P1.1
A2.1, S2.1, P2.1
A3.1, S3.1, P3.1
END

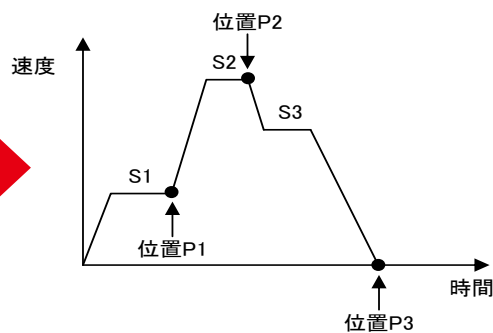
加速度 A1、速度 S1 で P1 へ移動
加速度 A2、速度 S2 で P2 へ移動
加速度 A3、速度 S3 で P3 へ移動



<マージモード2点通過、可変速度・加速度>

B1.1
A1.1, S1.1, P1.1, A2.1, S2.1, P2.1, A3.1, S3.1, P3.1
END

加速度 A1、速度 S1 で P1 へ移動
P1 で減速することなく、加速度 A2、速度 S2 で P2 へ移動
P2 で減速することなく、加速度 A3、速度 S3 で P3 へ移動



<例2>

マージモード通過点で出力 ON/OFF、クエリー発行

B1.1

A1.1, S1.1, P1.1, ?96.1, O2.2, S2.1, P2.1, O3.2, F2.2, S3.1, P3.1

END

P1.1 通過点で ?96.1 クエリー発行、および O2.2 命令

P1.1 で減速することなく、P2.1 へ移動

P2.1 通過点で O3.2、および F2.2 命令

P2.1 で減速することなく、P3.1 へ移動

ゲイン調整

機械とサーボ系モータとのマッチングをよくするために必要なモータチューニングです。この調整がうまくできていないと、振動しやすくなったり、敏感すぎる状態になったり、また場合によっては不快音の原因となったりします。

クールマッスルパラメータのうちK52・K53・K54のゲイン値を調整するには、下記の手順に従って設定してください。

また、クールマッスルのゲイン値を最適化するには、クールマッスルを実機に組み付けた上で、動作させながらの調整が必要です。

調整方法は、下記の通りです。

- ① まずK52=1、K53=100、K54=0と設定してください。
- ② 最適なK53の値を設定するため、クールマッスルを動作させながら高音（高周波）の振動が発生しない程度までK53（500以下）の数値を上げてください。このパラメータの数値を上げる程大きな振動が発生しにくく、また上げすぎると高音（高周波）の振動が発生し易くなります。できるだけ高い数値で設定するほうが安定します。
- ③ K53の最適値が決まれば、次にK52の数値を上げてください。この場合も動作させながら最適値を探してください。K52の数値を上げると位置誤差が小さくなります。つまり制定時間が早くなりますが、上げ過ぎると大きな振動が発生する事があります。この数値も高い数値で設定するほど安定します。
- ④ K52の最適値を設定したら、最後にK54の数値を上げてください。動作させながら最適値を探してください。K54はK52を調整しても位置誤差が十分に小さくならない時、さらに位置誤差をゆっくりと補正するためのパラメータです。上げ過ぎると大きな振幅が発生します。

上記手順で各ゲインの最適値を設定する事ができます。

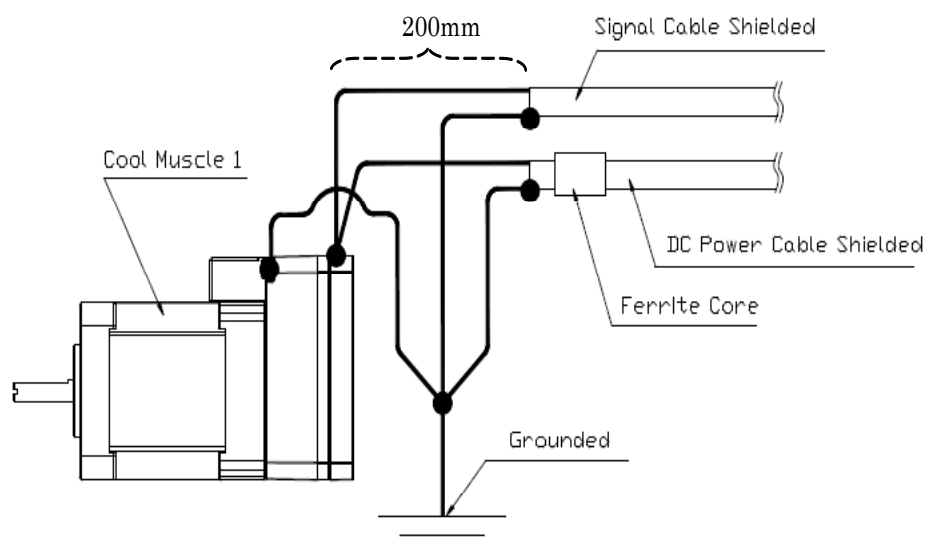
付録 8

EMC 指令を満たすために

“Cool Muscle 1 (以下、“CM1”)” は下記①～③の全実施が EMC 指令適合の条件となっておりますので、必要に応じ、お客様にてご用意いただけますようお願いいたします。

- ① モータ本体をアースへ接地する。
- ② DC Power Cable、Signal Cable をシールド化し、シールドはアースへ接地する。
- ③ DC Power Cable に Ferrite Core (ZCAT2032-0930 [TDK] 相当可品) を取付ける。

【①～③の実施例 (参考)】



尚、“CM1”を機械・装置に組み込んだ場合、設置、配線、アース接地条件どなが上記の実施例とは異なる事が考えられます。このため、機械・装置での EMC 指令への適合については、“CM1”を組み込んだ最終機械・装置での適合性評価が必要となります。(EMC 指令は “CM1” 単体ではなく、“CM1” を組み込んだ機械・装置が対象となります。)

付録 9

マニュアル用語説明

CW/CCW	モータの回転方向を表し、クールマッスルを出力軸側からみてモータシャフトが時計廻り(正転)が CW(クロックワイズ)、反時計廻り(逆転)が CCW(カウンタクロックワイズ)。
CW/CCW 方式 パルス / 方向方式	<p>パルス指令によって CW/CCW 回転動作を制御する方式です。</p> <ul style="list-style-type: none">・ CW/CCW 方式…… CW 方向動作には CW パルスを、CCW 方向の動作には CCW パルスを入力する方式・ パルス / 方向方式……パルス信号と回転方向 (CW/CCW) 信号を使用する方式です。 <p>2種類のうち方向指令信号は、必ずモータ停止状態またはパルス / 周波数信号を送信後数 msec 後に送信するようにしてください。 2種類の信号が同時送信された場合、最初の数パルス分を取りこぼして誤動作に繋がる事が考えられますので、ご注意ください。</p>
PTP 動作	Point To Point の略で、ある点から決められた次の点に移動する動作です。位置決め動作は、経路上の通過点が飛び飛びに指定され、各点を順次通過する動作となります。PTP 動作時の速度の基本形は台形波形です。
アナログ出力	クールマッスルの場合、動作状態の概略を把握するために速度やトルク等のモニター用アナログ信号を出力させる事ができ、これをアナログ出力と言います。オシロスコープ等による測定器のためのアナログ信号を出力します。
位置 (P)	<p>目標位置は P で設定します。単位はパルスです。 P 値を設定後に分解能を変更した場合、既存設定位置が分解能の変更に伴って意味が違ってきますのでご注意ください。 P=1000 (分解能 1000 設定時 1 回転、分解能 10000 設定時 1/10 回転)</p>
インクリメンタル / アブソリュート	<p>一回ごとの停止点を次の位置決めの起点とし、方向と移動量を指定して動作させる方式です。現在位置を 0 とし P 設定値を移動量として、定寸送りなど同じ移動量を繰返し行う場合に適しています。</p> <p>これに対しアブソリュート方式は、基準となる点 (原点 0) からの位置を絶対値で設定して動作させる方式です。任意の位置から指定した位置にダイレクトに移動させたい場合などに適しています。</p>

- オープンループ／
クローズドループ制御
- モータにエンコーダ等の検出器を取付け、モータが回転した事を検出してフィードバックをかけて制御する方式をクローズドループ制御と言います。フィードバックを用いて入力（指令）と出力（応答）を常に比較制御しているので、外力により位置がずれた場合でも、元の位置に戻します。クールマッスルはクローズドループ制御を行っております。
- 一方、このようなフィードバックを設けない方式をオープンループ制御と言います。ステッピングモータを指令パルスに同期して動作させるような方式であり、想定外の外乱や負荷変動等がない事を前提に、モータが動いたであろうとみなすシステムです。フィードバックがないため、入力（指令）と出力（応答）を比較できないので、脱調、外力により位置がずれた場合でもわからない事になります。
- 加速度単位（A）
- 加速度は A で設定します。A の単位は $kpps^2$ です。
A 設定値と加速時間の関係 $\rightarrow T = S \times \text{速度単位} / A \times 1000$
- クイックレスポンス／
スローレスポンス
- クールマッスルは入力信号をクイックレスポンスとスローレスポンスの 2 モードで認識します。クールマッスルへの入力源信号があるレベル以上で立上り、あるレベル以下で立下りとする信号をクイックレスポンスと呼び、入力後即（数 msec）の応答します。
- クイックレスポンスを認識後、少し遅れて認識する信号をスローレスポンスと呼んでいます。
応答性の遅れはユーザパラメータ K25 で設定します。
クイックとスローはそれぞれ携帯電話のチョイ押しと長押しにあたります。
- クエリー
- クールマッスルから現在位置・現在速度・現在トルク等様々な情報を入手する事が可能。パソコン等上位が希望情報を入手するためにクールマッスルに対して発行する問い合わせの事をクエリーと言います。
- クリーピング速度
- 実際に動作を開始する初速度および動作を終了する時の最終速度の事を言います。アプリケーションによっては、設定して頂く事でよりタクトタイムを上げる事が可能です。
クリーピング速度設定値が高すぎると動作できない事もありますので、ご注意ください。（自動車が急に時速 100km/h から停止できないのと同じです。）

CoolWorks Lite	クールマッスルを簡単に操作するためのマッスル製ターミナルソフトウェア。Windows に付属されているターミナル機能（ハイパーターミナル）に、更にクールマッスルに適した機能を追加したもの。 弊社のホームページより無料でダウンロード可能。 (http://www.musclecorp.com)
ゲイン	メカとクールマッスルのマッチングを調整するための要素です。 うまく調整して頂く事でシステム全体としてより滑らかな安定した動作をさせる事が可能。 通常のサーボモータのゲインと同じ意味です。 自動車のアクセル・ブレーキの効き加減を調整するようなものです。
原点オフセット	機械原点（メカ的な端）をそのまま原点として利用すると不都合がある場合、機械原点より少し余裕のある位置を使用上の原点（電気原点）とします。また機械原点とは別に作業する上での原点を設けたい場合に電気原点を使います。この時の機械原点と使用上の原点（電気原点）との距離を原点オフセットと言います。
ステータスレポート	クールマッスルの状況報告の事で、コマンド実行中またはアラーム発生中等を確認する事ができます。ユーザパラメータ K23 にて報告内容およびタイミングを選択できます。
ステップ	位置データ・速度データ・加速度データ等、プログラム内で使用されるコマンドひとつを 1 ステップと呼んでいます。 B1.1 A1.1, S1.1, P1.1 の場合、4 ステップとなります。
速度単位 (S)	速度は S で設定します。 S で設定された速度単位は分解能の設定により下記の 2 種類を選択できます。 ① *100pps ② *10pps S 設定値と回転数の関係→ $rpm = S \times \text{速度単位} \times 60 / \text{分解能}$ 速度設定後に分解能を変更された場合、既存設定値の意味が違ってきますのでご注意ください。

ソフトウェアリミット	<p>原点 0 を基準とし、CW (+) 側および CCW (-) 側に動作限界値 (リミット) をユーザパラメータ K58・K59 にて設定する事により、クールマッスル自体が CW/CCW 側のリミットを認識し、設定値を越える範囲の位置決めを防止します。</p> <p>この機能によりハード的なリミット (停止) 入力がない場合でもソフトウェアリミットにより動作を停止させる事ができ、安全性を保ちながらコストダウンに貢献できます。</p>
タイマ (T)	<p>タイマは T で設定します。T の単位は msec です。</p> <p>T=1000 → タイマ 1 秒</p>
ダイレクトモード / プログラムモード	<p>プログラムを組む必要がなく、パソコンのターミナル機能や PLC を利用してコマンドを動作の度にクールマッスルに直接入力し、動作させるモードがダイレクトモードです。</p> <p>ダイレクトモードで使用する速度・加速度・位置は S・A・P となり、S=#, A=#, P=# を定義した後、“^” にて実行できます。</p> <p>複数軸をデジチェーンしている場合には ID 番号をつける必要があります、例えば ID2 を動作させたい場合、S.2=#, A.2=#, P.2=#, ^.2 と送信します。</p> <p>あらかじめ動作させたいプログラムを組んでクールマッスルにダウンロードし、パソコンや PLC または I/O 制御によって起動をかけ、実行するモードがプログラムモードです。</p>
デジチェーン	<p>コンピュータ / PLC ⇔ ID1 モータ ⇔ ID2 モータ ⇔ ID3 モータ ⇔ ID4 モータ・・・全ての軸をそれぞれ個別にパソコン等上位に接続するのではなく、上記のように直列に繋ぎ、通信ラインを通じて次々とデータを伝送しながら制御する方式です。</p> <p>デジチェーン (ヒナギク) の花びらのような接続になる事からデジチェーン接続と言います。デジチェーン接続されたクールマッスルは、ID を自動設定するよう設計されております。</p> <p>各 ID のクールマッスルは、自分の ID 番号と一致する情報のみを取り込みます。RS232 ポートを用い、最大 15 軸のクールマッスルをデジチェーン接続できます。</p>
デリミタ	<p>デリミタとは文字列を限定する記号の事を言い、デリミタによりコマンドの実行をします。クールマッスルではパラメータ K70 にてコマンド送信時のデリミタを選択可能です。</p> <p>CR キャリッジリターン (☐) の略。行の先頭に戻すこと。</p> <p>CRLF キャリッジリターン (☐) とラインフィード (LF) の略。 行の先頭に戻す + 改行 (行送り) のこと。</p>

ネスティング	<p>プログラム作成時、C (コール) コマンドや J (ジャンプ) コマンドを利用するとプログラムが入れ子となり、階層が深くなって行きます。 この入れ子構造をネスティング (ネスト) と言います。 プログラムの組み方次第で、条件分岐によりどんどん階層が深くなって行くプログラム作成が可能です。 クールマッスルではネスティングに制限があり、10 層までとなっております。C と J は合わせて 9 回までしか使用できませんので、ご注意ください。</p>
プログラムバンク	<p>クールマッスルをプログラムモードで使用する場合、各種動作を実行するためのプログラムを作成します。連続したひとつの完結する動作単位として作成したプログラムをバンクと定義しています。プログラムモードの場合、バンク単位でのプログラム実行・他プログラムバンクのコール・ジャンプ等が可能です。プログラム登録制限としては、登録可能バンク数 30、ステップ数 500 となっております。</p>
分解能	<p>分解能とは一回転 360 度を何分割して制御できるかを示し、これによりモータの位置決め精度が決まります。 単位：パルス / 回転クールマッスルの最高分解能は 50000 となっており、出荷初期値は 1000 です。分解能 = 1000 とは一回転を 1000 分割し、1/1000 回転の単位での位置決めが可能と言う事です。 K37 にて設定変更可能。</p>
偏差 / 偏差カウンタ	<p>フィードバック制御において入力 (指令) と出力 (応答) フィードバックとの差を偏差と言い、偏差のたまり具合を偏差カウンタと呼びます。例えば、偏差カウンタが 0 (ゼロ) の時、指令値としてプラス 1000 パルスを入力し、フィードバックが 700 パルス返ってきたとすれば、偏差カウンタには差し引き 300 パルスの偏差が残ります。 偏差カウンタがオーバーフローしたと判断する値をユーザパラメータ K56 で設定する事ができ、入力 (指令) に対し出力 (応答) が著しく追従しない場合やフィードバックが全く戻って来ないような異常を検出する事が可能です。 偏差カウンタの設定数値が大きすぎると異常検出が難しくなり、また小さすぎると少しの偏差でも即オーバーフローエラーとなってしまいます。ユーザパラメータ K56 にて機器に合わせて設定してください。 クールマッスルは常に偏差をなくし精密な位置決めができるよう設計されております。</p>
ポーリング / イベントドリブン	<p>上位が必要に応じてクールマッスルの状態を確認するための問合せを行い、問合せ受信時のみ状況報告する方式をポーリングと言います。上位はクールマッスルに対してクエリーコマンドを投げかけ、クールマッスルはこれに対する応答を返します。 クールマッスル内の状態にイベント (何か特別な出来事、変化) が発生する度に、即上位に知らせる方式をイベントドリブンと言います。イベントドリブンにて上位に知らせる内容についてはパラメータ K23 で設定できます。</p>

マージモード	複数の位置決めを一塊のスムーズな動作として実行させることをマージモードと言います。プログラム上、コマンドで区切った複数目標位置を一行に並べて書く事でマージモード動作となります。複数位置でそれぞれ停止するのではなく、通過しながら同じ行の最終位置を目標値として動作します。
マスターモータ/ スレーブモータ	デジチェーン接続されている複数クールマッスルのうち先頭のクールマッスル (ID 1) をマスターモータと呼び、多軸制御プログラム実行時には命令系統のマスターとなります。 デジチェーン接続されている 2 軸目 (ID 2) 以降の命令を受取るクールマッスルの事をスレーブモータと言います。
マニュアルジョグ	ジョグとは少しずつ動かす事を言い、ワンショット信号入力によりユーザパラメータ K50 にて設定したパルス数を 1 回の移動分量として動作する事をマニュアルジョグ (手動間欠送り) と呼んでいます。装置を手動で微調整したい場合などに適しています。
マニュアルフィード	入力信号がある間は指定された方向に指定された速度で連続回転し、信号がなくなると停止する動作をマニュアルフィード (手動連続送り) と呼んでいます。 ユーザパラメータ K49 にて動作時の速度を設定し、動作方向はパラメータ K27/K30 にて設定します。
モータフリー	モータへの電源供給が遮断された無励磁状態がモータフリーです。クールマッスルはコマンドによりモータフリーにする事ができ、その場合モータコイルへの電源供給のみを遮断し制御部への電源は供給されているため、モータフリー時でもシャフト位置を常に把握しています。
ラインドライバ/ オープンコレクタ	P タイプクールマッスルはパルス発信機より送信されるパルス信号に従って動作します。 パルス発信機の信号出力タイプのひとつにラインドライバ方式があります。高い周波数の伝送が可能、ノイズに強いなどの特長により、パルス列の入出力など高速な信号の伝送に用いられます。パルス発信機からクールマッスルまでの距離が長い場合、または配線部の環境が悪い場合には、こちらの方式をお勧めします。 パルス発信機の信号出力タイプのうち、一番簡単な方式がオープンコレクタ方式です。ノイズに弱く、発信機からクールマッスルの距離には制限があります。 適切な距離については環境等に左右されるところが大きく、ご利用前にノイズ等による誤動作がないかご確認頂く方が賢明です。

- ループ回数** ループ回数とは、指定したプログラム内容を何度繰り返すかを設定するものです。ループ回数の設定がない場合、自動的にプログラム内容を1度実行して終了します。
X=0 と設定すると、停止コマンドが来るまでプログラム内容を繰り返し連続運転します。
- ローカルエコー** 送信した文字をそのまま接続されている端末の画面に表示する機能をローカルエコーと言います。クールマッスルは受信した信号をそのまま折り返してパソコン等に送り返し、画面に表示します。
上位のソフトウェアによっては、ローカルエコーが邪魔になる事があります。この場合ユーザパラメータ K23 にてローカルエコーを無効にする事が可能です。但し無効設定した直後よりクールマッスルへの送信内容を確認する事ができなくなりますので、ご注意ください。
- ローパスフィルタ** アナログ制御において、アナログ入力信号の急激な変化を押さえ、滑らかな動きを実現するためにローパスフィルタがあります。
ユーザパラメータ K39 でこのフィルタの効き具合を設定します。

改訂履歴

※ユーザーズガイド No. は、本ユーザーズガイドの表紙に記載してあります。

印刷日付	ユーザーズガイド No.	ページ	改訂内容 (ページ番号は前回のもの)
2006 年 1 月	JP060123		前回印刷
2006 年 4 月	MDUG-CM1/06405J-A1		JP060123 に対する補足訂正資料
2006 年 12 月	MDUG-CM1/06C31J-01	WA-1,2	WA-2, TR-1 を統合
		SC0-3,4	SC1 を変更
		SC1	WA-1 と SC8 『クールマッスルのタイプ』 を統合
		SC2-12	RS-232C ケーブル写真変更
		SC3-13~16	『クールマッスルの接続法』 見直し
		SC4	SC9 『入出力』 を移動
		SC5	SC5 『クールワークスの使い方』 を変更
		SC6	SC4 『CML の概要』 を移動
		SC6-30	CML の構成図変更
		SC7	SC6 『パラメータの設定』
		SC7-39	『電源投入時の自動認識について』 追記
		SC7-40	K20 のボーレートの変更に関する注記削除
		SC7-42	K23 エラー等メッセージ追加
		SC7-46	K24 位置マーク出力の信号幅 2msec 以上を追記
			K27, 30 共通の #6, 9 に関する注記追加
			K30 の #2 『原点センサ』 割付け不可のため削除
			原点センサおよび入力点の優先順位を追記
			K34 の #6、信号の長さは K73 にて設定に変更
		SC7-49	K35 の初期値、31 から 30 に変更
		SC7-50	K36、対応タイプに C タイプを追加
SC7-51	K37、40 番台以降のインクリメンタル動作が実行不可に変更。注記追加		
SC7-52	K37、#8, 28, 10, 30 の最大値を変更		
SC7-57	K51 に設定不可能値があることを追記		
SC7-58	K52, K53, K54 各ゲインの初期値表を変更		
SC7-62	K69、対応タイプから P・V タイプを削除		
SC8	SC7 『ダイレクトモードコマンド』 と SC8-53 『プログラムモードコマンド』 を統合		
SC8-65	各コマンド、巻末付録に合わせて呼称変更		
SC8-68	加速度 (A) コマンド説明文、A.z から A.1 に変更		
SC8-68	緊急停止コマンド、K27, K30=7 割付け時の緊急停止解除方法を追記		
SC8-69	?72 および ?99 変更		
SC8-70	アラーム・ステータス変更		
SC8-74	動作完了後停止 () コマンド追加		
SC8-75	<例 1> ラインスペースから END に変更		
SC8-76	END に関する注記追加		
SC8-76	C・J 共通の注記追加		
SC8-78	押付けエラーに関する注記変更		
SC8-79	ループ (X) の説明追記		
SC9	SC8-65 『CML 基本プログラム例』 変更		

		AP1-98 AP1-99 AP1-100 AP1-102 AP1-103	CM1- □ -23 □□外形図変更 イナーシャの単位および数値を修正 図追加 『インタフェース接続例』追加 SC9-76 より『入出力接続例』移動
		AP2 AP2-112 AP2-113 AP2-115	『パラメータリスト』の表記を中面に合わせて変更 K40、注記付きで最大値 4000 に変更 K53, 54、単位を 1/1024 に変更 設定範囲外の数値を書き込んだ場合の注記を追加
		AP3	『コマンドリスト』の表記を中面に合わせて変更
		AP4-121, 122	『ネットワークカード配線図』追加
		AP6	『クールマッスルとの通信時間』追加
		AP7 AP7-130 AP7-134	『位置マーク出力について』追加 『原点復帰動作について』追加 『マージモードについて』追加
2008 年 2 月	MDUG-CM1/08207J-01	SC7-48 SC7-58 AP2-117	K28, 29, 31, 32、最小・最大・初期値の表を削除 K52, 53, 54、各ゲインの図を追加 K26 ~ K32、出荷時のパラメータの値を変更
2009 年 1 月	MDUG-CM1/09101J-01	WA-2 SC1-9 SC3-14,15 SC4-20 SC4-22 SC7-40 SC7-54 SC8-73 SC8-77 AP1-103 AP1-106 AP1-107 AP8-146	アラームについての注意追加 注2を修正 『デジチェーンに必要なコンポーネント』変更 『クールマッスルとネットワークカードの取付け方法』追加 『コネクタピン配列』の表をカタログに合わせて変更 『シリアル入力』説明追加 『電源投入時の自動認識について』説明追加 K37 の説明追加 『クエリー』の表記を付録 3 に合わせて変更 『相対値』注意書き追加 『プログラムバンク実行』説明追加 『クールマッスル部品寿命目安』追加 注意書き追加 注意書き追加 『偏差 / 偏差カウンタ』 K57 から K56 に変更
2011 年 4 月	MDUG-CM1/11401J-01	AP1-102 AP1-103	CM1- □ -17 □□外形図変更 CM1- □ -23 □□外形図変更 CM1- □ -17 □□使用変更 CM1- □ -23 □□外形図変更
2012 年 3 月	MDUG-CM1/12301J-01	SC4-20 AP8-142	コネクタピン配列表を修正 『EMC 指令を満たすために』追加