



AL-II シリーズ スレーブコントローラドライバ

2CD-7730G02/QM40X4E

取扱説明書 (設計者用)

USER'S MANUAL

本製品を使用する前に、この取扱説明書を良く読んで十分に理解してください。
この取扱説明書は、いつでも取り出して読めるように保管してください。

はじめに

この取扱説明書は、「AL-II シリーズ対応ステッピングモータドライバ4軸内蔵コントローラスレーブ 2CD-7730G02/QM40X4E」を正しく安全に使用していただくために、入出力仕様ならびに接続に重きをおいた取り扱い方法について、ステッピングモータを使った制御装置の設計を担当される方を対象に説明しています。

使用する前に、この取扱説明書を良く読んで十分に理解してください。

この取扱説明書は、いつでも取り出して読めるように保管してください。

安全設計に関するお願い

- 本資料に記載されている製品および製品仕様は、改良などにより予告なく変更することがあります。
- 本資料に記載される技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのものであり、その使用に際して当社および第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 本資料に記載されている回路、ソフトウェア、およびこれらに関連する情報を使用する場合は、お客様の機器およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 半導体ならびに半導体を使用した製品は、ある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。本製品の故障または誤動作により、人身事故、火災事故、社会的な損害などを生じさせないように、お客様の責任において、お客様の機器またはシステムに必要な安全設計を行うことをお願いします。
- 本製品は、一般工業向けの汎用品として設計・製造されていますので、航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、輸送機器(車両、船舶等)、交通用信号機器、防災・防犯機器、安全装置、医療機器など、人命や財産に多大な影響が予想される用途には使用しないでください。
- 本製品を改造、改変、複製等しないでください。
- 輸出に際しては、「外国為替および外国貿易法」など適用される輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続きを行ってください。本製品または本資料に記載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、その他軍事用途の目的で使用しないでください。
また、本製品を国内外の法令および規制により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することはできません。
- 本製品の環境適合性などの詳細につきましては、必ず弊社営業窓口までお問い合わせください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令など適用される環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようにご使用ください。
お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切その責任は負いません。

安全に関する事項の記述方法について

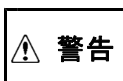
本製品は正しい方法で取り扱うことが大切です。

誤った方法で取り扱った場合、予期しない事故を引き起こし、人身への障害や財産の損壊などの被害を被るおそれがあります。

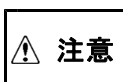
そのような事故の多くは、危険な状況を予め知っていれば回避することができます。

そのため、この「取扱説明書」では危険な状況が予想できる場合には、注意事項が記述してあります。

それらの記述は、次のようなシンボルマークとシグナルワードで示しています。



取り扱いを誤った場合に死亡、または重傷を負うおそれのある警告事項を示します。



取り扱いを誤った場合に、軽傷を負うおそれや物的損害が発生するおそれがある注意事項を示します。

御使用前に

■本製品はメカ破損を防ぐための LIMIT (オーバートラベル) 信号、および FSSTOP 信号を備えています。これら信号は初期値 ACTIVE OFF (B 接点) となっています。従って FSSTOP 信号、ならびに LIMIT 信号を使用しないシステム構成であっても、NORMAL ON (GND 接続) 状態にしないとパルス出力を行いません。

■本製品を動作させる前に、製品の設定を行う必要があります。
3 章. 設定の項を参照してください。

■ 2CD-7730G02/QM40X4E は各軸独立で制御できるため、各軸を以下のように呼称します。

1 軸目	2 軸目	3 軸目	4 軸目
X 軸	Y 軸	Z 軸	A 軸

以降、原則として X 軸についてのみ説明します。

■使用する AL-II シリーズマスターに適合した Windows 用デバイスドライバ取扱説明書を併せてご覧ください。

はじめに
安全設計に関するお願い
安全に関する事項の記述方法について
御使用の前に

目 次

PAGE

1. 概要

1-1. 特徴	6
1-2. 製品の構成	6
1-3. システム構成例	7
1-4. 機能ブロック図	8
1-5. 製品の外観	10

2. 仕様

2-1. 一般仕様	12
2-2. 通信仕様	12
2-3. 仕様	13
(1) コントローラ部	13
(2) ドライバ部	16
2-4. 入出力信号表	17
(1) シリアル通信コネクタ (J1A, J1B)	17
(2) コントローラ電源コネクタ (J3)	17
(3) センサ/汎用 I/O コネクタ (J5)	18
(4) エンコーダ用コネクタ (J9)	19
(5) SIGNAL I/O コネクタ (J6)	20
(6) ドライバ電源コネクタ (J8 ₁₂ :X, Y 軸, J8 ₃₄ :Z, A 軸)	21
(7) MOTOR コネクタ (J7 ₁ :X 軸, J7 ₂ :Y 軸, J7 ₃ :Z 軸, J7 ₄ :A 軸)	21
2-5. 入出力仕様	22
(1) 出力仕様	22
(2) 入力仕様	23
2-6. 外形寸法	24

3. 設定

3-1. コントローラ部の設定	25
(1) Windows 用デバイスドライバのインストール	25
(2) AL-II 通信のアドレスの設定 (S1)	25
(3) AL-II 通信速度の設定 (S2)	25
3-2. ドライバ部の設定及び動作	26
(1) 操作部の説明	26
(2) モータ選択 (MOTOR SEL) スイッチおよびステップ角 (STEP SEL) スイッチの設定	27
(3) DRIVE 電流 (DRIVE I. SEL) スイッチの設定	28
(4) HOLD 電流 (HOLD I. SEL) スイッチの設定	28
(5) DRIVE/HOLD 電流切替	29

4. 設置と接続

4-1. 設置	30
(1) 設置間隔	30
(2) 設置方法	30
4-2. AL-II 通信システムの接続	31
(1) AL-II 通信ケーブルのコア接続	31
(2) 終端抵抗の接続	31
(3) 配線距離	31
(4) 通信用電源とスレーブ電源	31
4-3. 接続例	32
(1) 電源との接続例	32
(2) モータとの接続例	33
(3) エンコーダとの接続例	35
(4) センサとの接続例 (フォトセンサの場合)	36
(5) 汎用 I/O との接続例	39
(6) SIGNAL I/O 信号の接続例	40

目 次

PAGE

5. 適用モータ

5-1. 適用モーター一覧	41
5-2. 特性	43

6. メンテナンス

6-1. 保守と点検	47
(1) 清掃方法	47
(2) 点検方法	47
(3) 交換方法	47
6-2. 保管と廃棄	47
(1) 保管方法	47
(2) 廃棄方法	47

本版で改訂された主な箇所

1. 概要

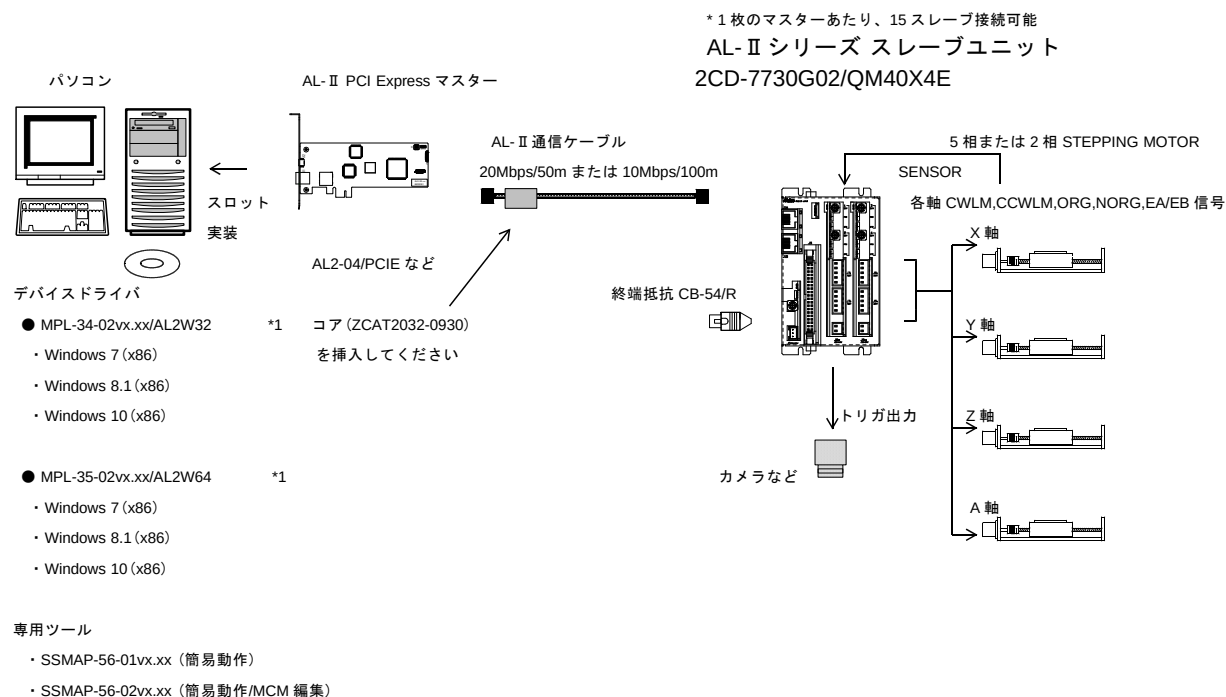
1-1. 特徴

- AL-II シリーズは、装置の分散化や補助軸の追加に柔軟且つ容易に対応できるステッピングモータ、サーボモータ、および I/O をコントロールする弊社オリジナルの高速シリアル通信システムです。
 - ・ AL-II シリーズは、20Mbps/50m または 10Mbps/100m の絶縁型高速シリアル通信です。
 - ・ これにより、従来ボードコントローラに匹敵する性能(弊社比)でパソコンシステムの省配線化が図れます。
 - ・ Windows 用デバイスドライバ関数は、弊社製 PCI ボードコントローラ C-VX870 シリーズ(デバイス関数)、および USB シリーズ(デバイス関数とユニット関数)間で互いに移行が容易な仕様です。
- 2CD-7730G02/QM40X4E は、0.35A/相～2.40A/相の新ペンタゴン結線 5 相ステッピングモータおよびバイポーラ結線 2 相ステッピングモータが駆動できる低振動なステッピングモータドライバ 4 軸と、弊社製パルスジェネレータ MCC09 を搭載し、易しいコマンド型式によるステッピングモータコントロールを可能にしています。
 - ・ 独立 4 軸、2 軸直線補間、2 軸円弧補間のドライブが行えます。
 - ・ 汎用コマンドを 20 個まで予約できる機能を使用してドライブ実行中に次のドライブを予約すると、切れ目のない連続ドライブを行うことができます。(応用機能)
 - ・ さらに、データおよびコマンド/各軸を 4000 点格納できるメモリーシートが 4 シートあり、ユーザでプログラムしたモーションコントロールマクロ (MCM *1) を自動実行させることができます。モーションの制御分散、ならびに I/O とのリアルタイム性ある同期を実現することができます。
 - *1 当 MCM 機能を検討される場合は、弊社技術サポートまでお問い合わせください。
 - ・ コントローラとモータドライバ間の配線が不要なドライバー体型により、配線作業の効率が向上します。
- 2CD-7730G02/QM40X4E には汎用入出力を各 8 点装備しています。

1-2. 製品の構成

品名	定格	メーカー	数	備考
コントローラドライバ	2CD-7730G02/QM40X4E	メレック	1	(本体)
コネクタ	51067-0200	モレックス	2	ドライバ電源コネクタ用 (付属品)
コネクタ	51103-0300	モレックス	1	コントローラ電源コネクタ用 (付属品)
コネクタ	51067-0500	モレックス	4	モータコネクタ用 (付属品)
コンタクト	50351-8100	モレックス	4	51103 用 (付属品)
コンタクト	50217-9101	モレックス	26	51067 用 (付属品)
ケーブルクランプ	RSG-100V0	北川工業	2	エンコーダ I/F ケーブル、 SIGNAL I/O ケーブル固定用 (付属品)
ビス	M3×4	—	2	シールド接続用 (付属品)

1-3. システム構成例

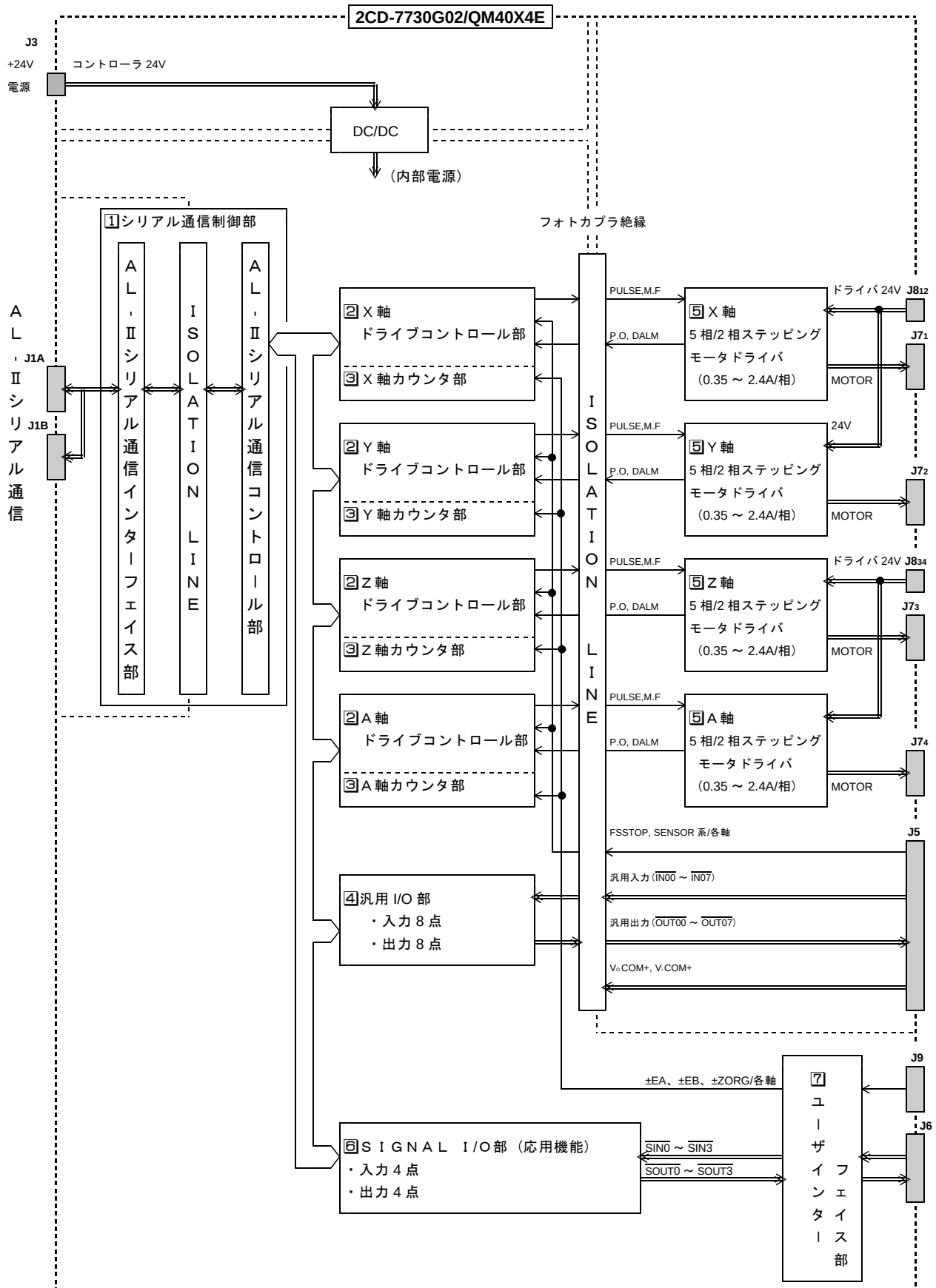


*1 v3.00 以上のバージョン番号をご使用ください。

*容易に接続可能なケーブル等を用意しています。
詳しくは、AL-II シリーズ対応の「接続/その他」取扱説明書をご覧ください。

コントローラ			他の製品例		
汎用入出力 (拡張タイプ)			ドライバ内蔵型コントローラ		
2C-7760 4 軸サーボ対応	2C-771v1 4 軸簡易サーボ対応	2CD-7730/A5F31Q ・ 4 軸 ・ 5 相 (0.75A/相)	2CD-7721/A5F41DE ・ 2 軸 ・ 5 相 (1.4A/相)	2CD-7713v1/GDB5F40 ・ 2 軸 ・ 5 相 (1.4A/相)	2CD-7740G01/QM40X6 ・ 6 軸 ・ 5 相または 2 相 ・ 0.35A/相 ~ 2.8A/相
汎用入出力 (スレーブタイプ)			AL-II マスター		
CB-53/1616-MIL IN16 点/OUT16 点	2CB-01v1/3232-MIL N32 点/OUT32 点	2CB-02v1/1616-MIL IN16 点/OUT16 点	AL2-01v1/PCI PCI 用	AL2-02/USB USB 用	
スレーブ G ユニット & 拡張 GI/O ユニット					
2CB-03/G4 G ユニット	CB-56/GIO3232 デジタル I/O IN32 点/OUT32 点	CB-58/GAI4C16 アナログ入力 16bit, 4 点	CB-59/GAO4C16 アナログ出力 16bit, 4 点		

1-4. 機能ブロック図



① シリアル通信制御部

AL-II シリアル通信を制御する回路ブロックです。

AL-II シリアル通信インターフェイス部は、供給電源+24V および内部回路と絶縁されています。

② ドライブコントロール部

弊社製パルスジェネレータ MCC09 から、モータドライバへシリアルパルスを出力する制御ブロックです。

- ・ 原点センサやリミットセンサ信号を検出してモータを制御します。
- ・ 外部から FSSTOP 信号により 4 軸を即時停止させることができます。
- ・ 4 軸独立ドライブ、2 軸直線補間ドライブ及び 2 軸円弧補間ドライブが可能です。

4 軸を区別するため、X 軸, Y 軸, Z 軸, A 軸と呼称します。

③ カウンタ部

弊社製パルスジェネレータ内のカウンタ部を指し、32 ビット アドレスカウンタ／32 ビット パルスカウンタ／16 ビット パルス偏差カウンタの 3 種カウンタと各カウンタ当たり 3 個のコンペアレジスタが付加されています。

カウンタ値の常時読み出し、カウンタ値を自動再設定する自動加算、または自動クリアするオートクリアや、コンパレータ検出による任意なカウント値(または偏差量)による外部割り込み発生などが可能です。

④ 汎用 I/O 部

下記の I/O をコントロールするブロックです。

これらの I/O は、I/O 関数によって容易に制御することができます。

- ・ 汎用 I/O 入力… 汎用入力 IN00 ～ IN07 信号の読み出し
- ・ 汎用 I/O 出力… 汎用出力 OUT00 ～ OUT07 信号の操作

⑤ ステッピングモータドライバ部

0.35A/相から 2.4A/相まで(*1)の 5 相または 2 相ステッピングモータが駆動できるドライバ 4 軸を搭載したブロックです。

ステッピングモータを低速から滑らかに駆動でき、分解能は最大 20,000 分割まで可能です。

コントロール部とドライバ部は、フォトカプラにより絶縁されています。

また、ステッピングモータドライバ部(駆動系)とコントロール部(制御系)の電源は独立しています。

下記の信号は、ドライブコントロール部から制御できます。

- ・ M.F … DEVICE I/O 書き込み関数により、ステッピングモータの電流遮断を ON/OFF 操作できます。
- ・ O.H.A … MCC DRIVE STATUS2 PORT (DALM ビット)により、ドライバアラーム信号を検出できます。また、MCC SPEC INITIALIZE3 コマンドにより、ドライバアラーム信号の検出と同時にモータドライブの停止が可能です。
ドライバアラーム信号は、X,Y,Z,A 軸の 4 軸で独立しています。
- ・ P.O … ORIGIN SPEC SET 関数により、ドライバの相励磁(P.O)信号を用いた機械原点検出が可能です。

*1 駆動容量は 2.4A/相ですが、2.8A/相のモータも駆動できます。

⑥ SIGNAL I/O 部(応用機能)

オープンコレクタ出力またはラインドライバ(差動)出力信号でカメラなどの外部機器とインターフェイスするコネクタです。

任意な軸の任意なステータス信号(初期値=各軸 CNTINT)を外部出力することができます。

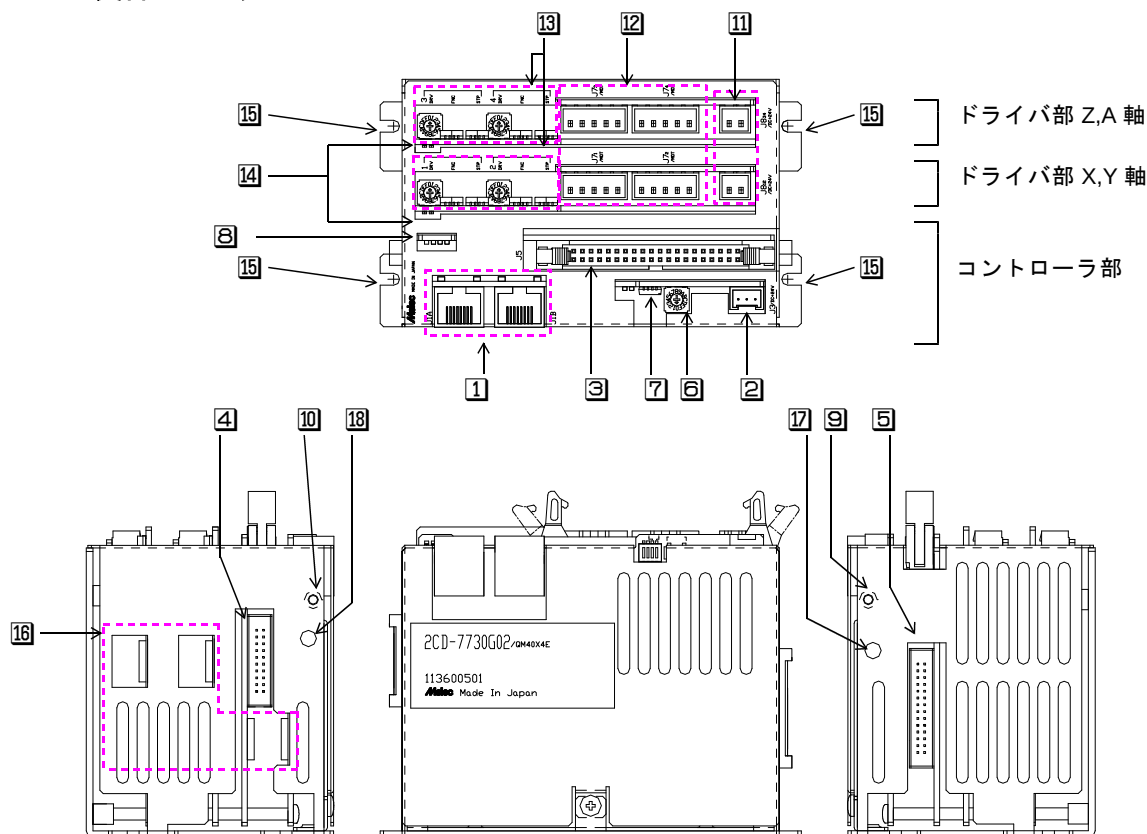
また、外部機器からの TTL レベル信号入力タイミングで、モーションの起動や停止の同期を取ることも可能です。

このインターフェイスにより、パソコンの OS に依存しないリアルタイムなシステム構築が可能です。

⑦ ユーザ インターフェイス部

シグナル入出力、およびモータのエンコーダ入力とのインターフェイスブロックです。

1-5. 製品の外観



【コントローラ部】

- ① J1A, J1B ----- AL-II 通信を接続する RJ-45 型のシールドコネクタです。
J1A, J1B を各ユニットに接続して通信ケーブルをマルチドロップ接続することができます。
- ② J3 ----- コントローラ用電源+24V を接続するコネクタです。
- ③ J5 ----- 即時停止 (FSSTOP 信号)、汎用 I/O (IN00 ~ IN07 および OUT00 ~ OUT07 信号) およびリミット信号や ORG 信号などの各軸センサー信号を接続するコネクタです。
- ④ J6 ----- SIGNAL I/O コネクタです。
外部機器とオープンコレクタまたはラインドライバでインターフェイスできます。
任意軸のステータス信号 (初期値 CNTINT / 各軸) を出力できます。
また、外部機器からの TTL レベル信号入力タイミングで、モーションの起動や停止の同期を取ることも可能です。
- ⑤ J9 ----- 各軸のエンコーダ信号を接続するコネクタです。
- ⑥ S1 ----- AL-II 通信のスレーブアドレスを設定するスイッチです。
- ⑦ S2 ----- AL-II 通信のボーレートを設定するスイッチです。
- ⑧ コントローラ ----- 各軸が RDY 状態の時に LED が点灯します。
LED (RDY)
- ⑨ ターミナル ----- エンコーダ I/F ケーブルがシールドのときにシールドを接続するターミナルです。
付属の M3 × 4 のビスをご使用ください。
- ⑩ ターミナル ----- SIGNAL I/O ケーブルがシールドのときにシールドを接続するターミナルです。
付属の M3 × 4 のビスをご使用ください。

【ドライバ部】

- ⑪ J8₁₂ ----- ドライバ用電源+24Vを接続するコネクタです。
J8₃₄ 駆動部電源遮断など、コントローラ部の電源と独立して電源を ON/OFF できます。
J8₁₂ が X 軸、Y 軸用、J8₃₄ が Z 軸、A 軸用です。
- ⑫ J7₁, J7₂ ----- モータを接続するコネクタです。
J7₃, J7₄ J7₁ が X 軸用、J7₂ が Y 軸用、J7₃ が Z 軸用、J7₄ が A 軸用です。
- ⑬ 1, 2, 3, 4 ----- モータドライバの各設定を行うスイッチです。(詳細は 3 章.設定をご覧ください。)
1 が X 軸用、2 が Y 軸用、3 が Z 軸用、4 が A 軸用です。
- ⑭ ドライバ LED --- ドライバ用の電源投入で POWER LED (緑) が点灯します。
(POWER, ALM) モータの誤配線は ALM LED (赤) が点滅します。ドライバ過熱により冷却を要するときに
ALM LED (赤) が点灯します。
ALM の点灯状態は、アプリケーションから DALM 信号として読み出し可能です。
- ⑮ ベース取付部 -- 本体をベースで固定する取付部です。(4 箇所)
M3 ビスを使用してください。
- ⑯ 調整用コネクタ --- 本体の調整用コネクタです。
何も接続しないでください。
- ⑰ ケーブル --- エンコーダ I/F (J9) 用コネクタの接続ケーブルを接続するとき、ケーブルクランプ
クランプ取付穴 (付属品) を、この穴に押し込んで接続ケーブルを固定してください。
- ⑱ ケーブル --- SIGNAL I/O コネクタ (J6) 用の接続ケーブルを接続するとき、ケーブルクランプ (付属品)
クランプ取付穴 を、この穴に押し込んで接続ケーブルを固定してください。

2. 仕様

R1

2-1.一般仕様

No.	項目	仕様
1	電源電圧	●コントローラ電源 :DC+24V(電源電圧の± 10 %以内) ・外部入力 I/F 用電源 (V_ICOM+) : DC+24V ± 2V ・外部出力 I/F 用電源 (V_OCOM+) : DC+24V ± 2V ●ドライバ電源 :DC+24V(リップル電圧 2.0VP-P 以下)
2	消費電流	●コントローラ電源 : 150mA 以下 ・外部入力 I/F 用電源 (V_ICOM+) : 100mA 以下 ・外部出力 I/F 用電源 (V_OCOM+) : 20mA 以下 ●ドライバ電源 *1 ・DRIVE 時 2.7A/軸 [DRIVE I.SEL ⇒ No.E (2.4A 設定時)] ・HOLD 時 0.4A/軸 [HOLD 時 (DRIVE 電流設定値の約 40%)] *1 ドライバ駆動用電源は、消費電流に対して余裕のあるものをご使用ください。
3	使用周囲温湿度	0℃ ～ + 40℃ ・ 80 % RH 以下 (非結露)
4	保存温湿度	0℃ ～ + 55℃ ・ 80 % RH 以下 (非結露)
5	設置環境	・屋内に設置された風通しの良い筐体内で、直射日光が当たらない場所 ・腐食性ガス、引火性ガスがなく、オイルミスト(油)、塵埃、塩分、鉄粉、水、薬品の飛散がない場所 ・製品に連続的な振動や過度な衝撃が加わらない場所 ・動力機器等の電磁ノイズが少ない場所 ・放射性物質や磁場がなく、真空でない場所
6	外形寸法	W72.9 × H101.9 × D124 / 取付 45 × 116 (mm)
7	質量	約 550g

2-2.通信仕様

No.	項目	仕様
1	AL-II インターフェイス部	・準拠規格 :RS485(絶縁式) ・転送プロトコル :弊社 AL-II 通信専用プロトコル ・スレーブ接続局数 :1 ～ 15 スレーブ(スレーブアドレス設定範囲:H'1 ～ H'F) ・配線距離/ボーレート :100m(10Mbps) / 50m(20Mbps)

2-3.仕様

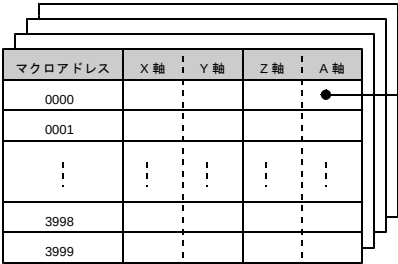
(1) コントローラ部

●基本仕様

No.	項目	仕様	
1	パルス出力	設定速度範囲	・独立ドライブ時：1Hz ～ 1MHz ・補間ドライブ時：1Hz ～ 1MHz
		加減速時定数	5000ms/1kHz ～ 0.00125ms/1kHz (台形／S字)
		加減速形状	台形／S字 (非対称設定可能)
		三角駆動回避動作	S字加減速ドライブにおいてドライブパルス数が少ないときは自動的に加減速形状を丸めて三角駆動を回避します。
		出力パルス数	・JOG ドライブ：-65,535 ～ +65,535 パルス ・SCAN ドライブ：～無限パルス ・INDEX ドライブ：-2,147,483,647 ～ +2,147,483,647 パルス
2	ドライブ	JOG ドライブ	一定速で指定パルス数のパルスを出力します。
		SCAN ドライブ	停止指令を検出するまで、連続してパルスを出力します。
		INDEX ドライブ	指定した相対アドレスまたは絶対アドレスに達するまで、パルスを出力します。
		ORIGIN ドライブ	指定のドライブ工程を行い、ORG 検出信号の指定エッジを検出してドライブを終了します。
		2 軸直線補間ドライブ	・2 軸が現在の座標から指定座標に向かって直線補間で INDEX または SCAN ドライブします。 ・補間ドライブの最高速度は、1 MHz です。 ・指定直線に対する位置誤差は、± 0.5 LSB です。 ・座標指定できる相対アドレス範囲は、-2,147,483,648 ～ +2,147,483,647 (32 ビット) です。
		2 軸円弧補間ドライブ	・2 軸が現在の座標から指定座標に向かって円弧補間で INDEX または SCAN ドライブします。 ・補間ドライブの最高速度は、1 MHz です。 ・指定円弧曲線に対する位置誤差は、± 1 LSB です。 ・座標指定できる相対アドレス範囲は、-8,388,608 ～ +8,388,607 (24 ビット) です。 ・短軸パルス数の設定範囲は、-2,147,483,648 ～ +2,147,483,647 (32 ビット) です。
		2 軸補間線速一定制御	2 軸直線補間ドライブまたは 2 軸円弧補間ドライブにおいて 2 軸のパルス出力合成速度を一定にすることができます。

No.	項目	仕様	
3	停止	減速停止	・ SLOW STOP コマンド ・ 各種カウンタのコンパレータ出力 ・ SS0 信号による減速停止 ・ ドライバアーム信号による減速停止
		即時停止	・ FAST STOP コマンド ・ FSSTOP 信号 (全軸停止) ・ 各種カウンタのコンパレータ出力 ・ SS0 信号による即時停止 ・ ドライバアーム信号による即時停止
		LIMIT 停止	● +方向停止指令 ・ CWLM 信号 (減速/即時選択可) ・ 各カウンタ COMP2 コンパレータ出力 (減速/即時選択可) ● -方向停止指令 ・ CCWLM 信号 (減速/即時選択可) ・ 各カウンタ COMP3 コンパレータ出力 (減速/即時選択可)
4	カウンタ	アドレスカウンタ	ドライブパルス出力をカウントして、絶対アドレスを管理する 32bit のカウンタです。
		パルスカウンタ	ドライブパルス出力またはエンコーダパルス入力をカウントする 32bit のカウンタです。
		パルス偏差カウンタ	ドライブパルス出力とエンコーダパルス入力をカウントしてパルス数の偏差を検出する 16bit のカウンタです。 基準クロックをカウントしてタイマとしても使用できます。
		コンパレータ	各カウンタにはそれぞれ 3 個のコンパレータが付いており任意のカウント値を検出することができます。 ・ 検出結果からドライブパルスを停止することができます。 ・ 検出信号をステータスで読み出すことができます。
		オートクリア	各カウンタのコンパレータ (COMP1) の一致検出と同時にカウンタを自動クリアできます。
		自動加算	各カウンタのコンパレータ (COMP1) の一致検出と同時に予め設定された値を COMPARE REGISTER1 に自動加算します。
5	その他	読み出し	各軸の状態、設定、カウントデータなどをリアルタイムで読み出しできます。
		汎用 I/O	汎用 I/O として入力 8 点/出力 8 点を用意しています。

● 応用仕様

No.	項目	仕様	
1	ドライブ	SPEED RATE CHANGE	SPEED RATE CHANGE コマンドを検出すると、実行中のドライブのパルス速度、および RATE を指定したパルス速度、および RATE に変更します。
		INDEX CHANGE	INDEX CHANGE コマンドを検出すると実行中のドライブの停止位置を指定した位置に変更します。 起動点を原点位置とした相対位置指定と、アドレスカウンタで管理している絶対位置指定が設定できます。
		任意複数軸直線補間ドライブ	任意複数軸 (2--4 軸) が現在の座標から指定座標に向かって長軸に対し直線補間でパルスを出力します。
		INDEX ドライブ自動減速開始点調整	INDEX ドライブ、直線補間 INDEX ドライブの自動減速開始点にオフセットを設定することができます。
2	カウンタ	リングカウンタ	アドレスカウンタ、およびパルスカウンタは最大カウント数を任意に設定してリングカウンタとすることができます。
		カウンタ値のラッチ・クリア機能	+24V レベルの汎用入力 $\overline{\text{IN00}} \sim \overline{\text{IN07}}$ 信号、または TTL レベル入力の $\overline{\text{SIN0}}$ 信号-- $\overline{\text{SIN3}}$ 信号から、任意軸のカウンタを任意なタイミングでラッチすることができます。同時にカウンタ値をクリアすることができます。
		読み出し機能	カウンタのラッチデータをリアルタイムで読み出すことができます。
3	その他	コマンド予約	各軸は汎用コマンドを 20 命令まで予約することができます。実行中のコマンド処理が終了すると予約レジスタに格納したコマンドを順次実行します。これにより切れ目のない連続ドライブを行うことができます。
		モーションコントロールマクロ (MCM) 機能	ユーザはプログラムをマクロ化して、自動実行させることができます。 ・ 1 シートに 4000 個のコマンドとデータ／各軸を登録することができます。 ・ 上記を最大 4 シートまで登録させることができます。  格納シート:最大 4 シートまで 各々のマクロアドレスに 各軸の COMMAND, DATA1, DATA2 を登録できます。
		入力信号論理切替	以下の初期値 B 接点入力のアクティブ論理を切り替えることができます。 ・ CWLM ・ CCWLM ・ FSSTOP
		外部信号出力	・ J6 コネクタの $\overline{\text{SOUT0}}\text{--}\overline{\text{SOUT3}}$ 信号から任意軸のカウンタのコンペアレジスタの一致信号が出力できます。この信号出力をカメラのトリガ信号などの外部機器に入力すると、AL-II 通信や OS に依存しないリアルタイムな同期制御が可能です。 ・ 各カウンタのコンペアレジスタの出力は、外部回路の応答性に合わせて、出力時間幅を最大 1ms まで設定できます。

※応用仕様の詳細は AL-II シリーズ デバイスドライバ取扱説明書 応用機能編 をご覧ください。

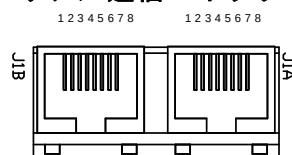
また、MCM 機能については、弊社技術サポートまでお問い合わせください。

(2) ドライバ部

No.	項目	仕様
1	適用モータ	● 5 相新ペンタゴン結線ステッピングモータ ● 2 相バイポーラ結線ステッピングモータ MOTOR SEL スイッチで軸毎に 5 相または 2 相モータが選択できます。
2	モータ出力電流	● DRIVE 電流 : 0.35A/相 ~ 2.4A/相 (出荷時 0.75A/相) ● HOLD 電流 : DRIVE 電流設定値の 40 % (出荷時) DRIVE I.SEL スイッチで適用モータに合わせ DRIVE 電流が設定できます。(15 段階) HOLD I.SEL スイッチでモータ停止時のカレントダウンが設定できます。(8 段階)
3	分解能 (° /STEP)	● 5 相・・・ 0.72 / 0.36 / 0.18 / 0.072 / 0.036 / 0.018 / 0.0072 / 0.0036 ● 2 相・・・ 1.8 / 0.9 / 0.45 / 0.225 / 0.1125 / 0.05625 / 0.0281125 / 0.0140625 STP SEL スイッチで上記の分解能(ステップ角)が選択できます。
4	モータ励磁 ON/OFF	アプリケーションからの M.F 信号操作により、ステッピングモータ出力電流を遮断します。 ・ 手動で機械を動かすときや、モータ発熱対策などが可能です。 ・ この時のモータトルクはディテントトルクになります。 ⚠注意 モータの保持力低下により、機械の破損、けがを招くおそれがあります。 安全を確認して M.F 信号を操作してください。 この信号が入力されるとモータトルクがなくなり、搬送物を保持できない場合があります 特に上下駆動(Z 軸など)では、搬送物が落下するおそれがあります。
5	ドライバ ALM 機能	モータの接続異常が検出されたときや、ドライバの冷却が必要な温度(約 70 °C)になると、ドライバアラーム信号 (DALM) ステータスを出力します。また、ドライバ部の ALM の LED (赤) が点灯します。 ・ この信号が出力されない範囲で連続運転が可能です。 ・ この信号が ON のとき、モータ出力電流は遮断されません。 ・ コントローラ部の設定により、DALM 発生時にモータを自動停止させることができます。 ⚠警告 過熱により、火災のおそれがあります。 この信号が出力されたときは運転を停止してください。 モータおよび製品に異常が発生していないか確認してください。 異常のない状態でこの信号が ON する場合は、強制空冷などの冷却を施してください。
6	PO 検出	各分解能の設定にて、7.2° 分回転するパルス数あたりに 1 回だけ PO 信号を発生します。 この信号をコントローラ部の原点検出信号として設定することで高精度な機械原点検出が可能です。

2-4. 入出力信号表

(1) シリアル通信コネクタ (J1A,J1B)



- コネクタ :RJ-45 (シールド型)
- 推奨ケーブル :KB-STP-□□L □□:長さ(～ 30m 内)
(サンワサプライ製:付属品ではありません)

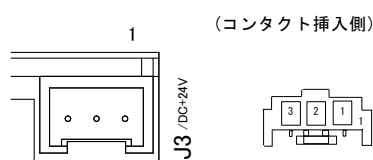
参考

AL-Ⅱシリーズで用意しているケーブルならびに推奨ケーブルの詳細については、「接続/その他」の取扱説明書をご覧ください。

ピン	方向	信号名	説明
1	—	N.C	使用禁止
2	—	N.C	使用禁止
3	入/出	+AL Ⅱ	シリアルデータの入出力信号 (ラインドライバ正論理)
4	入	+V	AL-Ⅱ通信用電源 (+6V)
5	入	-V	AL-Ⅱ通信用 GND (0V)
6	入/出	-AL Ⅱ	シリアルデータの入出力信号 (ラインドライバ負論理)
7	—	N.C	使用禁止
8	—	N.C	使用禁止

- ・ J1A と J1B は同じ端子配列です。どちらに接続しても構いません。
- ・ マルチドロップ接続するときは、J1A または J1B コネクタを介して他のスレーブ機器に分岐接続します。

(2) コントローラ電源コネクタ (J3)

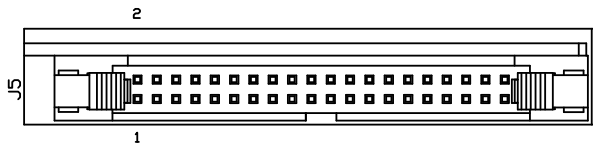


- コネクタ : 53426-0310 (モレックス)
- 適合コネクタ : 51103-0300 (モレックス:付属品)
- 適合コンタクト: 50351-8100 (モレックス:付属品)
- 適合圧着工具 : 57295-5000 (モレックス)
- 適合ケーブル : CE-76/003C10-51103 (1m,付属品ではありません)

ピン	方向	信号名	説明
1	入	+24V	DC +24V 電源
2	—	GND	+24 電源の GND
3	—	F.G	F.G (筐体と接続する GND)

(3) センサ／汎用 I/O コネクタ (J5)

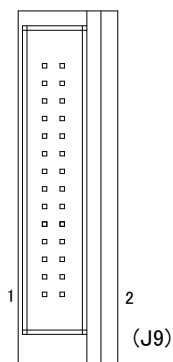
●コネクタ : MIL 40P / HIF3MAW-40PA-2.54S (ヒロセ)



ピン	方向	信号名	説明	ピン	方向	信号名	説明
1	入	V _o COM+	外部出力 I/F 用 (+24V 入力)	2	入	V _o COM+	外部出力 I/F 用 (+24V 入力)
3	—	V _o COMGND	外部 I/F 用 (+24V GND)	4	—	V _o COMGND	外部 I/F 用 (+24V GND)
5	出	OUT00	汎用出力 00 信号	6	出	OUT04	汎用出力 04 信号
7	出	OUT01	汎用出力 01 信号	8	出	OUT05	汎用出力 05 信号
9	出	OUT02	汎用出力 02 信号	10	出	OUT06	汎用出力 06 信号
11	出	OUT03	汎用出力 03 信号	12	出	OUT07	汎用出力 07 信号
13	入	V _i COM+	外部入力 I/F 用 (+24V 入力)	14	入	V _i COM+	外部入力 I/F 用 (+24V 入力)
15	—	NC	使用禁止	16	入	FSSTOP	全軸即時停止信号 (B 接点)
17	入	IN00	汎用入力 00 信号	18	入	IN04	汎用入力 04 信号
19	入	IN01	汎用入力 01 信号	20	入	IN05	汎用入力 05 信号
21	入	IN02	汎用出力 02 信号	22	入	IN06	汎用入力 06 信号
23	入	IN03	汎用出力 03 信号	24	入	IN07	汎用入力 07 信号
25	入	XCWLM	X 軸+(CW)方向リミット信号	26	入	YCWLM	Y 軸+(CW)方向リミット信号
27	入	XCCWLM	X 軸-(CCW)方向リミット信号	28	入	YCCWLM	Y 軸-(CCW)方向リミット信号
29	入	XORG	X 軸機械原点信号	30	入	YORG	Y 軸機械原点信号
31	入	XNORG	X 軸機械原点近傍信号	32	入	YNORG	Y 軸機械原点近傍信号
33	入	ZCWLM	Z 軸+(CW)方向リミット信号	34	入	ACWLM	A 軸+(CW)方向リミット信号
35	入	ZCCWLM	Z 軸-(CCW)方向リミット信号	36	入	ACCWLM	A 軸-(CCW)方向リミット信号
37	入	ZORG	Z 軸機械原点信号	38	入	AORG	A 軸機械原点信号
39	入	ZNORG	Z 軸機械原点近傍信号	40	入	ANORG	A 軸機械原点近傍信号

- ・ FSSTOP 信号, 各軸 CWLM 信号, 各軸 CCWLM 信号は初期値 ACTIVE OFF (B 接点) 入力です。
信号未使用時でも NORMAL ON 状態 (GND 接続) にしないとパルス出力しません。

(4) エンコーダ用コネクタ (J9)



- コネクタ : DF11-28DP-2DS (52) (ヒロセ)
- 適合ケーブル : CE-101-01/IO-28C12 (メレック)

ケーブルは付属品ではありません。

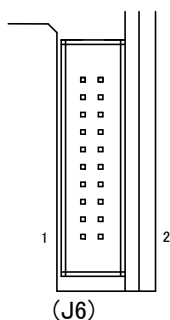
参考

「接続／その他」の取扱説明書をご覧ください。

ピン	方向	信号名	説明	ピン	方向	信号名	説明
1	—	S.G	リターン GND (差動用)	2	—	S.G	リターン GND (差動用)
3	入	+XEA	X 軸+A 相信号	4	入	-XEA	X 軸-A 相信号
5	入	+XEB	X 軸+B 相信号	6	入	-XEB	X 軸-B 相信号
7	入	+XZORG	X 軸+Z 相信号	8	入	-XZORG	X 軸-Z 相信号
9	入	+YEA	Y 軸+A 相信号	10	入	-YEA	Y 軸-A 相信号
11	入	+YEB	Y 軸+B 相信号	12	入	-YEB	Y 軸-B 相信号
13	入	+YZORG	Y 軸+Z 相信号	14	入	-YZORG	Y 軸-Z 相信号
15	入	+ZEA	Z 軸+A 相信号	16	入	-ZEA	Z 軸-A 相信号
17	入	+ZEB	Z 軸+B 相信号	18	入	-ZEB	Z 軸-B 相信号
19	入	+ZZORG	Z 軸+Z 相信号	20	入	-ZZORG	Z 軸-Z 相信号
21	入	+AEA	A 軸+A 相信号	22	入	-AEA	A 軸-A 相信号
23	入	+AEB	A 軸+B 相信号	24	入	-AEB	A 軸-B 相信号
25	入	+AZORG	A 軸+Z 相信号	26	入	-AZORG	A 軸-Z 相信号
27	—	S.G	リターン GND (差動用)	28	—	S.G	リターン GND (差動用)

- ・エンコーダ I/F 用ケーブルのシールドを落とした場合、エンコーダ I/F コネクタ横にあるターミナルを使用して接続してください。

(5) SIGNAL I/O コネクタ (J6)



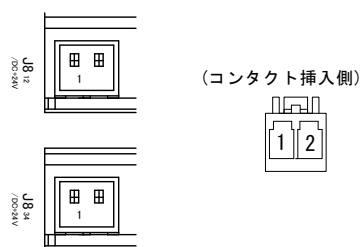
- コネクタ : DF11-20DP-2DS (52) (ヒロセ)
 - 適合ケーブル : CE-70-03/IO-20C12 (1.2m, オープンコレクタ出力用)
 - : CE-70-04/IO-20C50 (5m, ラインドライバ出力用)
 - : CE-70-05/IO-20C12 (1.2m, SIN / SOUT 信号対応, オープンコレクタ出力用)
- 各ケーブルは付属品ではありません。

参考

「接続／その他」の取扱説明書をご覧ください。

ピン	方向	信号名	説明	ピン	方向	信号名	説明
1	出	+SOUT0	SOUT0 (差動+側) 信号	2	出	-SOUT0	SOUT0 (差動-側) 信号
3	出	+SOUT1	SOUT1 (差動+側) 信号	4	出	-SOUT1	SOUT1 (差動-側) 信号
5	出	SOUT0	SOUT0 (オープンコレクタ) 信号	6	—	R.GND	リターン GND
7	出	SOUT1	SOUT1 (オープンコレクタ) 信号	8	—	R.GND	リターン GND
9	出	SOUT2	SOUT2 (オープンコレクタ) 信号	10	—	R.GND	リターン GND
11	出	SOUT3	SOUT3 (オープンコレクタ) 信号	12	—	R.GND	リターン GND
13	入	SIN0	SIN0 信号	14	—	R.GND	リターン GND
15	入	SIN1	SIN1 信号	16	—	R.GND	リターン GND
17	入	SIN2	SIN2 信号	18	—	R.GND	リターン GND
19	入	SIN3	SIN3 信号	20	—	R.GND	リターン GND

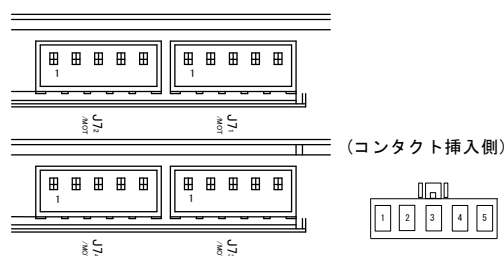
- ・ステータス外部出力機能の設定により、SOUT 出力からステータス信号が出力できます。
電源投入時の初期値は、各軸の CNTINT 出力です。
- ・SOUT0, SOUT1 信号は、オープンコレクタ出力またはラインドライバ出力が選択できます。
- ・SIN 信号の機能は汎用入力 (初期値) です。

(6) ドライバ電源コネクタ (J8₁₂ :X, Y 軸, J8₃₄ :Z, A 軸)

- コネクタ : 53259-0229 (モレックス)
- 適合コネクタ : 51067-0200 (モレックス:付属品)
- 適合コンタクト: 50217-9101 (モレックス:付属品)
- 適合圧着工具 : 57189-5000 (モレックス)
- 適合ケーブル : CE-102/002C10-51067 (1m,付属品ではありません)

ピン	方向	信号名	説明
1	入	+24V	DC +24V 電源
2	—	GND	+24 電源の GND

・各ドライバ用電源は、コントローラ電源と独立しています。

(7) MOTOR コネクタ (J7₁ :X 軸, J7₂ :Y 軸, J7₃ :Z 軸, J7₄ :A 軸)

- コネクタ : 53259-0529 (モレックス)
- 適合コネクタ : 51067-0500 (モレックス:付属品)
- 適合コンタクト: 50217-9101 (モレックス:付属品)
- 適合圧着工具 : 57189-5000 (モレックス)
- 適合ケーブル : 5 相用: CE-103/005C10-51067
2 相用: CE-106/005C10-51067
(1m,付属品ではありません)

● 5 相ステッピングモータ (新ペンタゴン結線)

ピン	方向	信号名	説明	
			モータ線色例 (10 本リード)	モータ線色例 (5 本リード)
1	出	A 相	VIO/BLU	BLK
2	出	B 相	RED/GRY	GRN
3	出	C 相	BLK/YLW	ORN
4	出	D 相	WHT/ORN	RED
5	出	E 相	GRN/BRN	BLU

● 2 相ステッピングモータ (バイポーラ結線)

ピン	方向	信号名	説明	
			山洋モータ線色例	オリエンタルモータ線色例
1	出	A 相	ORN	BLK
2	出	$\bar{A}$ 相	BLU	GRN
3	—	NC	—	—
4	出	B 相	RED	RED
5	出	$\bar{B}$ 相	YLW	BLU

- ・MOTOR コネクタは各軸同じ端子配列です。
- ・色別表示は MOTOR のリード線色です。

* 各軸のモータを接続してドライバ電源を投入する前に、予め MOTOR SEL スイッチで 5 相モータ/2 相モータを選択してください。
モータの選択に間違いがあるとモータは励磁されず、ドライバ部の ALM LED が点灯します。

2-5. 入出力仕様

(1) 出力仕様

●出力仕様 1

回路	説明	
	信号名	$\overline{\text{OUT00}} \sim \overline{\text{OUT07}}$
	インターフェイス電源	$V_O \text{ COM+} : +24\text{V} \pm 2\text{V}$ 以下、20mA 以下
	出力方式	Nch オープンドレイン出力
	出力電流	ON 時 :100mA ($V_{ds} = 1\text{V}$ 以下) OFF 時:0.1mA 以下
	出力応答時間	1ms 以下 (ON → OFF、OFF → ON)
	絶縁	フォトカプラ絶縁 (内部回路～外部回路間)

*1 出力過負荷および短絡には御注意ください。内部保護回路(ヒューズ)が溶断します。

●出力仕様 2(応用機能)

回路	説明	
	信号名	$\overline{\text{SOUT0}}, \overline{\text{SOUT1}}, \overline{\text{SOUT2}}, \overline{\text{SOUT3}}$
	インターフェイス電圧	+30V 以下
	出力方式	オープンコレクタ出力
	出力電流	ON 時 :10mA ($V_{ce} = 0.6\text{V}$ 以下) OFF 時:0.3mA 以下
	出力応答時間	1 μs 以下 (出力はラッチや出力時間幅が設定可能) (ON → OFF、OFF → ON)
	絶縁	非絶縁
	信号名	$\pm \text{SOUT0}, \pm \text{SOUT1}$
	出力方式	ラインドライバ(差動)出力 (26C31 相当:RS422A 準拠)
	出力電流	$\pm 20\text{mA}$
	出力応答時間	1 μs 以下 (出力はラッチや出力時間幅が設定可能) (ON → OFF、OFF → ON)
	絶縁	非絶縁

- ・ステータス外部出力機能の設定により、任意軸の SOUT 信号が出力できます。
SOUT0 信号と SOUT1 信号から出力される信号は、オープンコレクタおよびラインドライバ回路に各々接続され、インターフェイス仕様の異なる信号として出力できます。
- ・電源投入時の初期値は、各軸の CNTINT 出力です。
SOUT0: X 軸 CNTINT
SOUT1: Y 軸 CNTINT
SOUT2: Z 軸 CNTINT
SOUT3: A 軸 CNTINT

(2) 入力仕様

●入力仕様 1

回路		説明	
		信号名	●センサ系 ORG, NORG, CWLM, CCWLM (B 接点*1) ●汎用系 IN00 ~ IN07 ●その他 FSSTOP (B 接点 *1)
		インターフェイス電源	V.COM+ : +24V ± 2V 以下 100mA 以下
		入カインピーダンス	6.8K Ω
		ON/OFF レベル	ON : 2.5mA 以上 OFF : 0.8mA 以下
		入力応答時間	1ms 以下 (ON → OFF、OFF → ON)
		絶縁	フォトカブラ絶縁 (内部回路～外部回路間)

*1 CWLM, CCWLM, FSSTOP の各信号は、初期値 B 接点 (アクティブ H) 入力です。
CWLM, CCWLM, FSSTOP 信号は、信号未使用時でも NORMAL ON 状態 (GND 接続) にしないとパルス出力を行いません。

* B 接点入力の論理を A 接点入力に切り替えることができます。(応用機能)

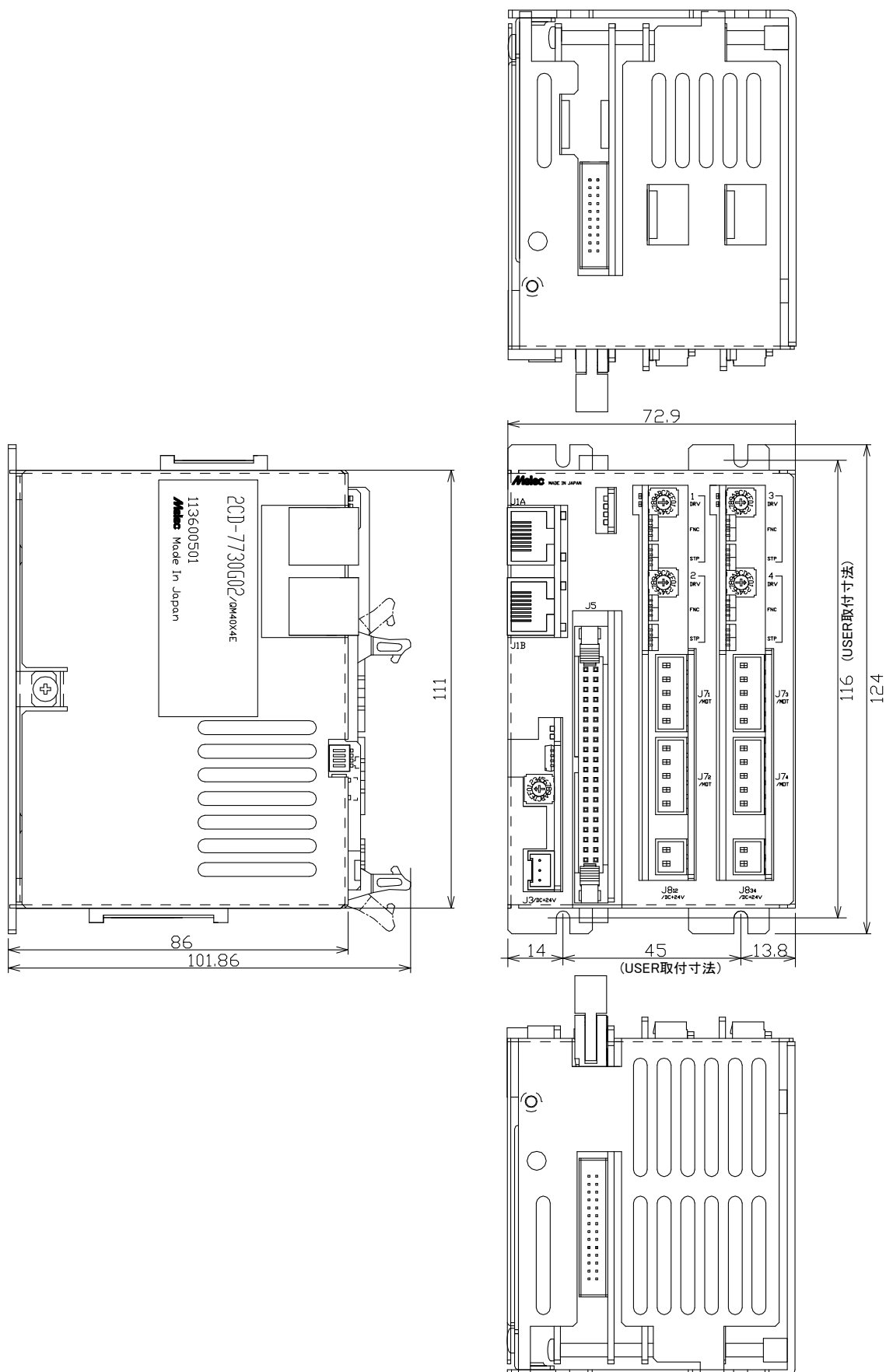
●入力仕様 2

回路		説明	
		信号名	± EA, ± EB, ± ZORG
		インターフェイス仕様	ラインレシーバ入力 (RS422 準拠ラインドライバと接続のこと)
		入力終端抵抗	220 Ω
		応答周波数	± EA, EB : 1MHz ± ZORG : 100KHz
		絶縁	非絶縁

●入力仕様 3 (応用機能)

回路		説明	
		信号名	SIN0, SIN1, SIN2, SIN3
		インターフェイス仕様	TTL レベル CMOS シュミット入力
		入力レベル	ハイレベル オープン ローレベル 0.8V 以下
		入力応答時間	10us 以下 (ON → OFF、OFF → ON)
		絶縁	非絶縁

2-6. 外形寸法

一般公差 $\pm 0.5\text{mm}$ 以下外形公差 $\pm 1\text{mm}$ 以下

3. 設定

3-1. コントローラ部の設定

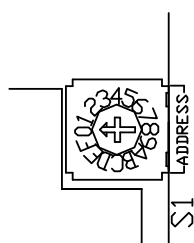
(1) Windows 用デバイスドライバのインストール

本製品を動作させるには、Windows 用デバイスドライバのインストールが必要です。

- ・インストール方法の詳細については、専用デバイスドライバ「MPL-34-02vx.xx/AL2W32」または「MPL-35-02vx.xx/AL2W64」に添付されるインストールマニュアルをご覧ください。
- ・デバイスドライバのバージョン vx.xx は、v3.00 以上のものをご使用ください。

(2) AL-II 通信のアドレスの設定 (S1)

AL-II 通信上のスレーブアドレスをロータリースイッチ S1 により設定します。
マスターの専用アドレス H'0、および他のスレーブユニットのアドレスと重複しないようにスレーブユニット毎に設定してください。



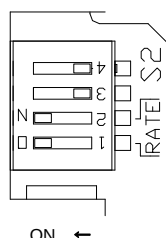
スイッチ No.	ADDRESS
0	設定禁止
1	H'1
2	H'2
3	H'3
4	H'4
5	H'5
6	H'6
~~~~~	
C	H'C
D	H'D
E	H'E
F	H'F

←出荷時設定

- ・S1 の設定は電源投入時に有効になります。設定は電源を切った状態でを行い、設定変更後に電源を投入してください。

##### (3) AL-II 通信速度の設定 (S2)

AL-II 通信上の通信速度(ボーレート)を基板上のディップスイッチ S2 により設定します。  
環境設定関数にてマスターに設定する通信速度と同じ通信速度を、AL-II シリーズに接続する全てのスレーブユニットに設定してください。



スイッチ No.	4	3	2	1
RATE				
設定禁止	OFF	OFF	OFF	OFF
設定禁止	OFF	OFF	OFF	ON
10Mbps	OFF	OFF	ON	OFF
20Mbps	OFF	OFF	ON	ON

←出荷時設定

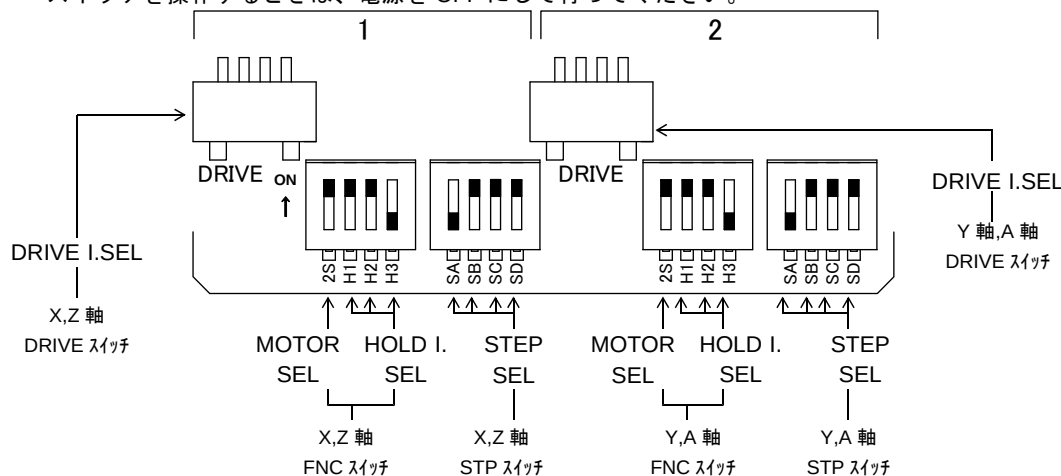
- ・S2 の 3,4 ビット目は、必ず OFF にしてください。設定禁止です。
- ・S2 の設定は電源投入時に有効になります。設定は電源を切った状態でを行い、設定変更後に電源を投入してください。

## 3-2. ドライバ部の設定及び動作

### (1) 操作部の説明

操作方法は、X 軸 / Y 軸 / Z 軸 / A 軸 共に同じです。

スイッチを操作するときは、電源を OFF にして行ってください。



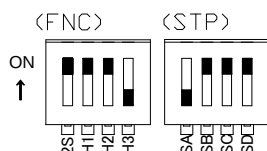
軸	操作部の名称		説明	出荷時設定	
1	STP	SA	X 軸 STEP SEL スwitchの組み合わせで STEP 角 (分解能) を選択します。	SA: [OFF]	5 相モータ 1/2 (0.36°)
		SB		SB: [ON]	
		SC		SC: [ON]	
		SD		SD: [ON]	
	FNC	2S	X 軸 MOTOR SEL スwitchで (5 相/2 相モータ) を選択します。	2S: [ON]	HOLD 電流 = 40%
		H1		H1: [ON]	
		H2		H2: [ON]	
		H3		H3: [OFF]	
	DRV	DRIVE	X 軸 DRIVE I. SEL スwitchで DRIVE 電流を選択します。	[No.4]	DRIVE 電流 = 0.75A/相
2	STP	SA	Y 軸 STEP SEL スwitchの組み合わせで STEP 角 (分解能) を選択します。	SA: [OFF]	5 相モータ 1/2 (0.36°)
		SB		SB: [ON]	
		SC		SC: [ON]	
		SD		SD: [ON]	
	FNC	2S	Y 軸 MOTOR SEL スwitchで (5 相/2 相モータ) を選択します。	2S: [ON]	HOLD 電流 = 40%
		H1		H1: [ON]	
		H2		H2: [ON]	
		H3		H3: [OFF]	
	DRV	DRIVE	Y 軸 DRIVE I. SEL スwitchで DRIVE 電流を選択します。	[No.4]	DRIVE 電流 = 0.75A/相
3	STP	SA	Z 軸 STEP SEL スwitchの組み合わせで STEP 角 (分解能) を選択します。	SA: [OFF]	5 相モータ 1/2 (0.36°)
		SB		SB: [ON]	
		SC		SC: [ON]	
		SD		SD: [ON]	
	FNC	2S	Z 軸 MOTOR SEL スwitchで (5 相/2 相モータ) を選択します。	2S: [ON]	HOLD 電流 = 40%
		H1		H1: [ON]	
		H2		H2: [ON]	
		H3		H3: [OFF]	
	DRV	DRIVE	Z 軸 DRIVE I. SEL スwitchで DRIVE 電流を選択します。	[No.4]	DRIVE 電流 = 0.75A/相

軸	操作部の名称		説明	出荷時設定	
4	STP	SA	A 軸 STEP SEL スイッチの組み合わせで STEP 角 (分解能) を選択します。	SA: [OFF]	5 相モータ 1/2 (0.36 ° )
		SB		SB: [ON]	
		SC		SC: [ON]	
		SD		SD: [ON]	
	FNC	2S	A 軸 MOTOR SEL スイッチで (5 相/2 相モータ) を選択します。	2S: [ON]	HOLD 電流 = 40%
		H1		H1: [ON]	
		H2		H2: [ON]	
		H3		H3: [OFF]	
	DRV	DRIVE	A 軸 DRIVE I. SEL スイッチで DRIVE 電流を選択します。	[No.4]	DRIVE 電流 = 0.75A/相

## (2) モータ選択 (MOTOR SEL) スイッチおよびステップ角 (STEP SEL) スイッチの設定

**注意**

設定をあやまると、モータの予期せぬ回転により、機械の破損、けがを招くおそれがあります。正しく設定してください。



例：出荷時設定

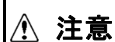
各軸のステップ角を MOTOR SEL スイッチと STEP SEL スイッチで設定します。

16 種のステップ角が選択できます。

このスイッチは電源 OFF 時に設定します。

MOTOR SEL スイッチ 2S:ON (5 相モータ)						MOTOR SEL スイッチ 2S: OFF (2 相モータ)					
STEP SEL スイッチ				分割数	ステップ角 (°)	STEP SEL スイッチ				分割数	ステップ角 (°)
SD	SC	SB	SA			SD	SC	SB	SA		
ON	ON	ON	ON	1/1	0.72	ON	ON	ON	ON	1/2.5	0.72
ON	ON	ON	OFF	1/2	0.36 (出荷時)	ON	ON	ON	OFF	1/5	0.36
ON	ON	OFF	ON	1/4	0.18	ON	ON	OFF	ON	1/10	0.18
ON	ON	OFF	OFF	1/10	0.072	ON	ON	OFF	OFF	1/25	0.072
ON	OFF	ON	ON	1/20	0.036	ON	OFF	ON	ON	1/50	0.036
ON	OFF	ON	OFF	1/40	0.018	ON	OFF	ON	OFF	1/100	0.018
ON	OFF	OFF	ON	1/100	0.0072	ON	OFF	OFF	ON	1/250	0.0072
ON	OFF	OFF	OFF	1/200	0.0036	ON	OFF	OFF	OFF	1/500	0.0036
OFF	ON	ON	ON	—	—	OFF	ON	ON	ON	1/1	1.8
OFF	ON	ON	OFF	—	—	OFF	ON	ON	OFF	1/2	0.9
OFF	ON	OFF	ON	—	—	OFF	ON	OFF	ON	1/4	0.45
OFF	ON	OFF	OFF	—	—	OFF	ON	OFF	OFF	1/8	0.225
OFF	OFF	ON	ON	—	—	OFF	OFF	ON	ON	1/16	0.1125
OFF	OFF	ON	OFF	—	—	OFF	OFF	ON	OFF	1/32	0.05625
OFF	OFF	OFF	ON	—	—	OFF	OFF	OFF	ON	1/64	0.028125
OFF	OFF	OFF	OFF	—	—	OFF	OFF	OFF	OFF	1/128	0.0140625

### (3) DRIVE 電流 (DRIVE I. SEL) スイッチの設定



**注意**

設定をあやまると、モータの過熱により、やけどを招くおそれがあります。  
正しく設定してください。

各軸の DRIVE 電流を設定します。

出荷時は [No.4] に設定しています。

・ DRIVE I.SEL スイッチ No.を、「5章 適用モータ」の表に示す設定にします。



スイッチ No.	DRIVE 電流
0	0.20
1	0.35
2	0.50
3	0.60
4	0.75
5	1.00
6	1.20
7	1.40
8	1.50
9	1.70
A	1.80
B	2.00
C	2.20
D	2.30
E	2.40
F	－ (設定禁止)

← 出荷時設定

・ DRIVE I. SEL スイッチの設定は電源を切った状態で行い、設定後に電源を投入してください。

### (4) HOLD 電流 (HOLD I. SEL) スイッチの設定



**注意**

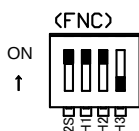
設定をあやまると、モータの過熱により、やけどを招くおそれがあります。  
正しく設定してください。

各軸の HOLD 電流を設定します。

DRIVE 電流に対する HOLD 電流の割合が設定されます。

出荷時は 40% に設定しています。

$$\text{HOLD 電流の割合 (\%)} = \frac{\text{HOLD 電流}}{\text{DRIVE 電流}} \times 100$$



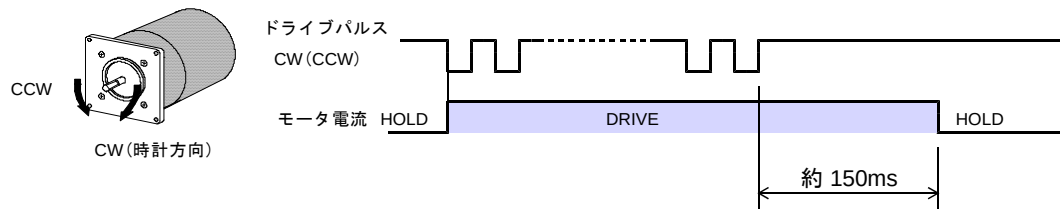
HOLD I. SEL			HOLD (%)
H3	H2	H1	
OFF	OFF	OFF	10
OFF	OFF	ON	20
OFF	ON	OFF	30
OFF	ON	ON	40
ON	OFF	OFF	50
ON	OFF	ON	60
ON	ON	OFF	70
ON	ON	ON	100

← 出荷時設定

・ HOLD 電流は DRIVE 電流の設定値に連動して変化します。

スイッチ設定 [No.9] : 100 % は DRIVE 電流の設定値と同じになります。

・ HOLD 電流の割合を高くすると、停止時のモータ発熱が高くなります。

**(5) DRIVE/HOLD 電流切替**

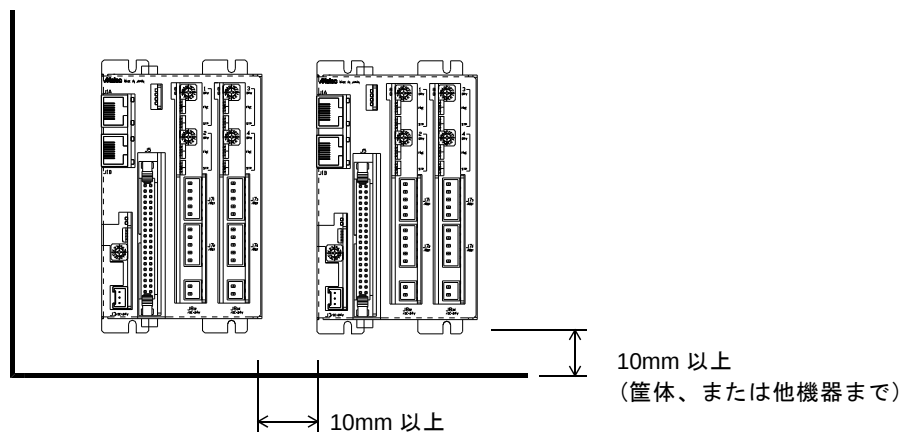
- ・ドライブパルス入力によりモータへの出力電流が HOLD 電流から DRIVE 電流に切り替わり、約 150ms 後に HOLD 電流に戻ります。  
DRIVE 電流中にパルス入力されれば DRIVE 電流は継続されます。

## 4. 設置と接続

### 4-1. 設置

#### (1) 設置間隔

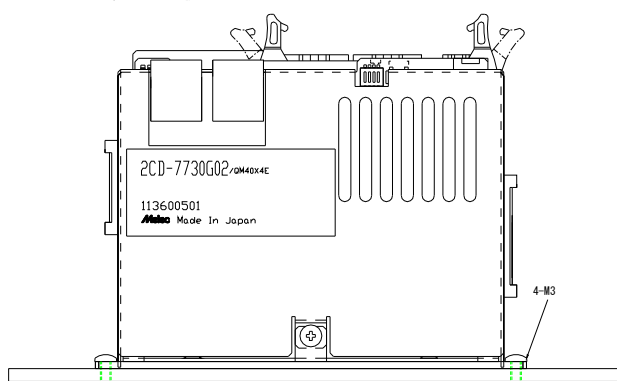
本製品を2台以上並べて設置するときや、筐体との間、または他機器との間は、上下左右方向に10mm以上離し、風の流れを確保して設置してください。



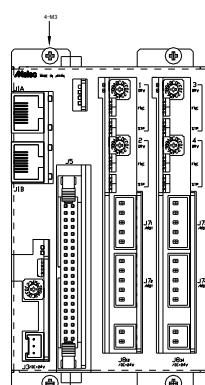
#### (2) 設置方法

##### ● 水平設置

放熱の良好な金属板に、放熱面が密着するようにM3ビスで固定してください。  
ビスの長さは、金属板の厚みに応じた適切な長さを使用してください。

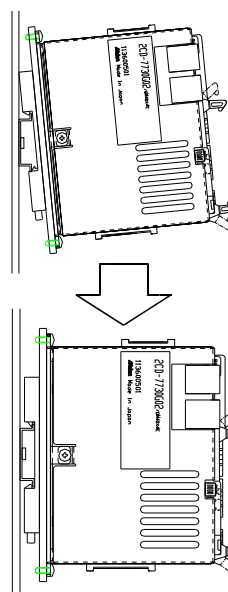


##### ● 垂直設置



放熱の良好な金属板に、弊社ロゴが読める向き(上側)にして、放熱面が密着するようにM3ビスで固定してください。  
ビスの長さは、金属板の厚みに応じた適切な長さを使用してください。

##### ● DIN レール取付

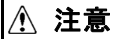


押し込み

DIN 取付金具 (CP-17/AT4) により、DIN レールに装着できます。  
弊社ロゴが読める向き(上側)にしてください。

*DIN 取付金具仕様については、「接続／その他」の取扱説明書をご覧ください。

## 4-2. AL-II 通信システムの接続



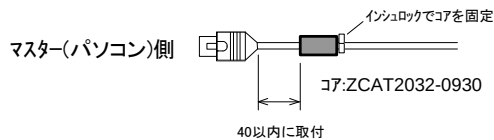
**注意**

予期せぬ動作によりメカや加工品の破損を招くおそれがあります。

ノイズによる誤動作を防止するために、AL-II 通信用ケーブルは弊社推奨ケーブルを御使用ください。

### (1) AL-II 通信ケーブルのコア接続

AL-II 通信を含むパソコンシステムを安定に動作させるために、マスター側近傍にコアを取り付けてください。



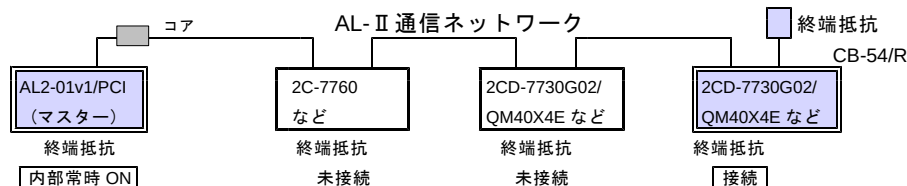
コアを弊社で用意しています。

接続/その他の取扱説明書をご覧ください。

### (2) 終端抵抗の接続

AL-II 通信ネットワーク端に配置するスレーブユニットには、終端抵抗 (CB-54/R) を接続し、その他の機器には終端抵抗を接続しないでください。

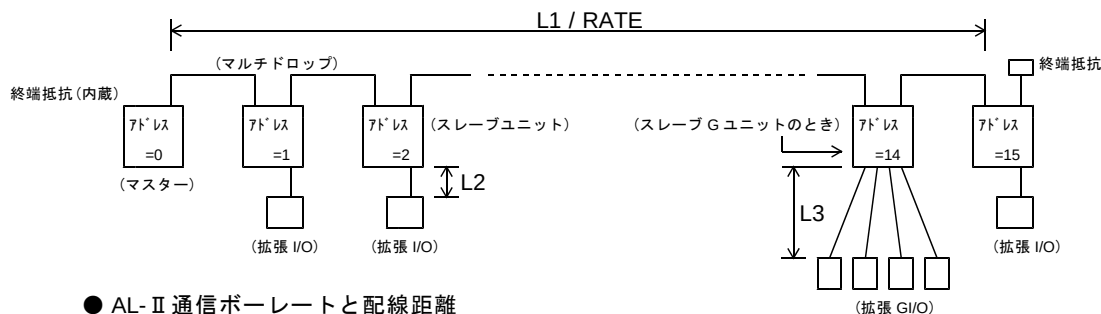
AL-II 通信の接続と終端抵抗の接続は、2CD-7730G02/QM40X4E の J1A,J1B のどちらに接続しても構いません。



### (3) 配線距離

AL-II 通信ケーブルの総配線距離は、マルチドロップ配線を含めて下記の範囲です。

- ・ 拡張 I/O 通信の配線距離は、AL-II 通信速度 (RATE) に関係なく各スレーブから 1m 以内です。
- ・ 拡張 GI/O 通信の配線距離は、AL-II 通信速度 (RATE) に関係なく各スレーブから 5m 以内です。



#### ● AL-II 通信ポーレートと配線距離

配線箇所	RATE	
	10Mbps	20Mbps
L1 (AL-II 通信)	100m 以内	50m 以内
L2 (拡張 I/O 通信)	1m 以内	
L3 (拡張 GI/O 通信)	5m 以内	

#### ● AL-II 通信に直接接続できるスレーブ数は、15 ユニット以内です。

スレーブユニットから直接拡張できる拡張 I/O (CB-52/3232-MIL など) や、スレーブ G ユニットから拡張できる拡張 GI/O ユニット (CB-58/GAI4C16 など) は、AL-II 通信のスレーブ数には含まれません。

### (4) 通信用電源とスレーブ電源

各スレーブユニット側の電源遮断時に AL-II 通信ネットワーク全体が不安定にならないように、AL-II マスターから通信ケーブルを介して各スレーブユニットの AL-II 通信電源を供給しています。

スレーブ側本体の電源を遮断の後に復電したときは、マスターボードに環境設定関数を実行することで、通信を再接続することができます。

また、本製品は装置安全用にコントローラ電源を維持したまま、駆動系 (ドライバ電源) を独立して遮断することもできます。

## 4-3. 接続例

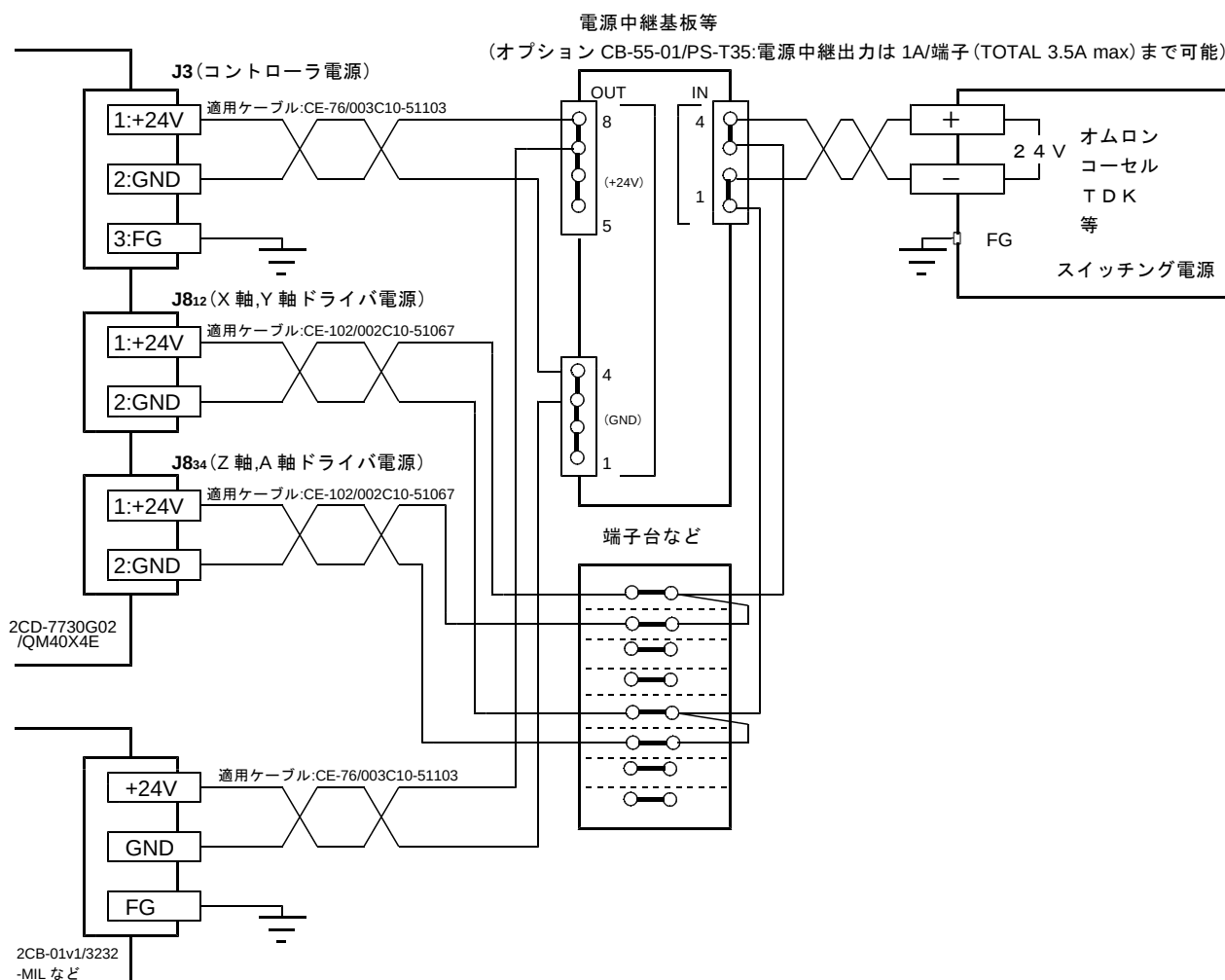
## (1) 電源との接続例

**注意**

予期せぬ動作によりメカや加工品の破損を招くおそれがあります。

ノイズによる誤動作を防止するために本体の電源は他機器の主回路や動力線、および AL-II 通信ケーブルと 50mm 以上離して配線してください。

*使用電線のご選定の際は、各コネクタピンの適合電線仕様をご確認ください。



- ・本製品は、コントローラ電源とドライバ電源をそれぞれ接続してください。  
上記は+24V 電源を同一電源から供給する例ですが、ドライバ電源を独立して遮断することもできます。
- ・電源の線材の太さは、配線距離(線材の抵抗値)と接続する AL-II シリーズ製品の消費電流を確認して、配線の電圧降下が製品の入力電源仕様を満たすように考慮してください。



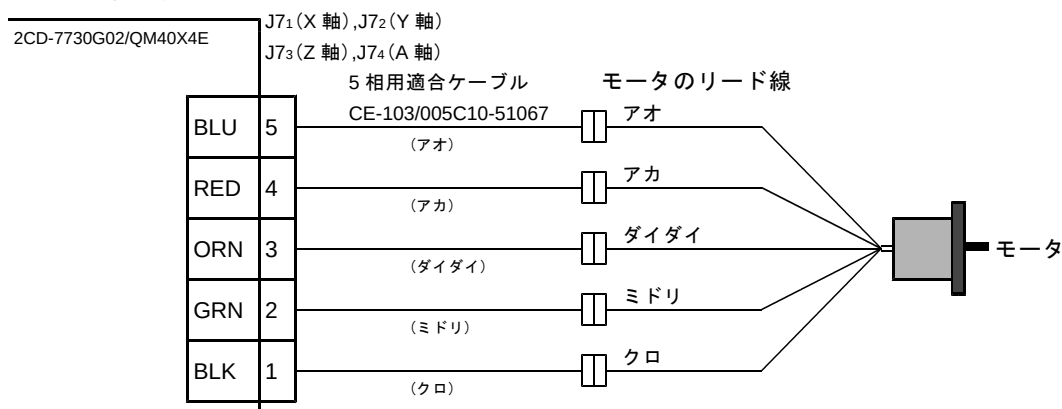
## (2) モータとの接続例



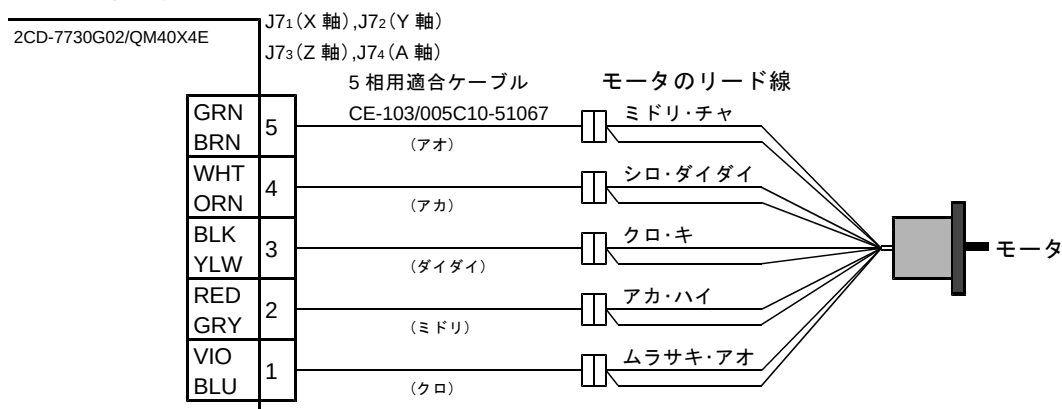
### 注意

予期せぬ動作によりメカや加工品の破損を招くおそれがあります。  
ノイズによる誤動作を防止するためにモータの配線は他機器の配線、および AL-II 通信ケーブルと 50mm 以上離して配線してください。  
モータ配線は 5m 以内にしてください。

### ● 5 相モータ接続例 1 (新ペンタゴン結線 5 本リードモータ) ピン番は各軸同じです。

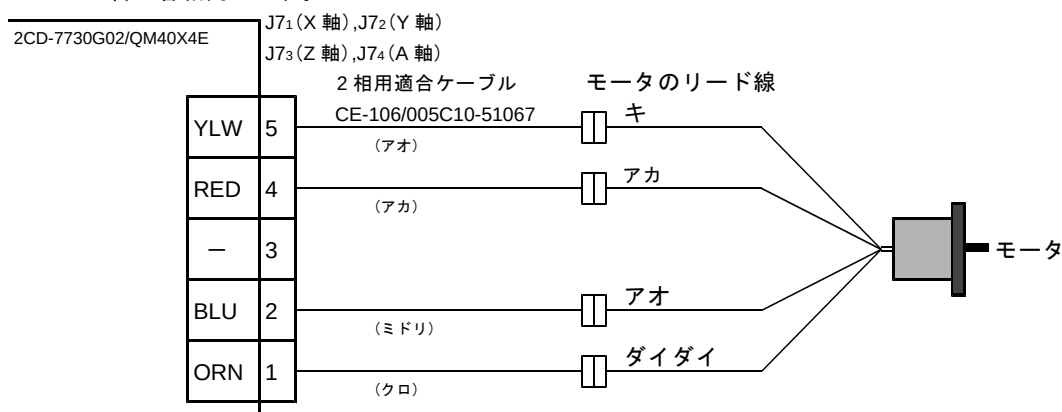


### ● 5 相モータ接続例 2 (新ペンタゴン結線 10 本リードモータ) ピン番は各軸同じです。

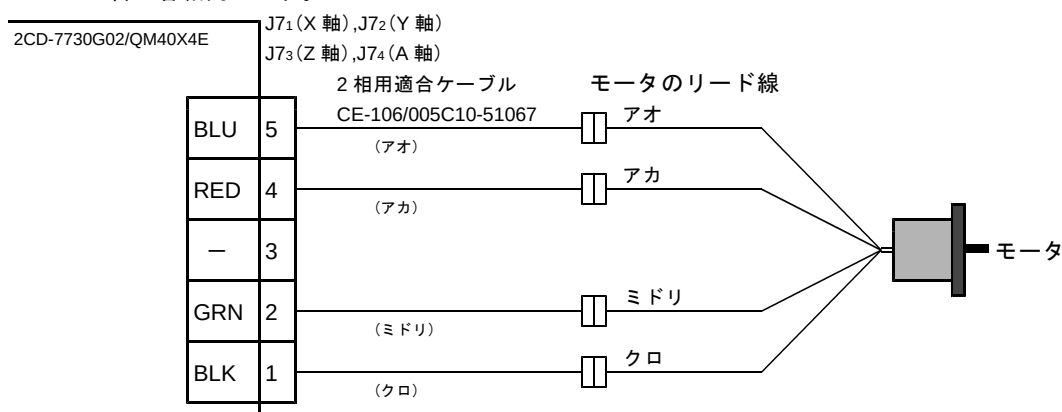


- ・ J7₁、J7₂、J7₃、J7₄ の色別表示はモータのリード線色です。  
( ) 内は、弊社適合ケーブル使用時の線色を示します。
- ・ 配線するケーブルは 5 m 以内にしてください。

● 2相モータ接続例 1 (山洋電気製 2相バイポーラ結線モータ)  
ピン番は各軸同じです。

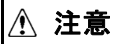


● 2相モータ接続例 2 (オリエントモータ製 2相バイポーラ結線モータ)  
ピン番は各軸同じです。



- ・ J7₁、J7₂、J7₃、J7₄ の色別表示はモータのリード線色です。  
( )内は、弊社適合ケーブル使用時の線色を示します。
- ・ 配線するケーブルは 5 m 以内にしてください。

## (3) エンコーダとの接続例

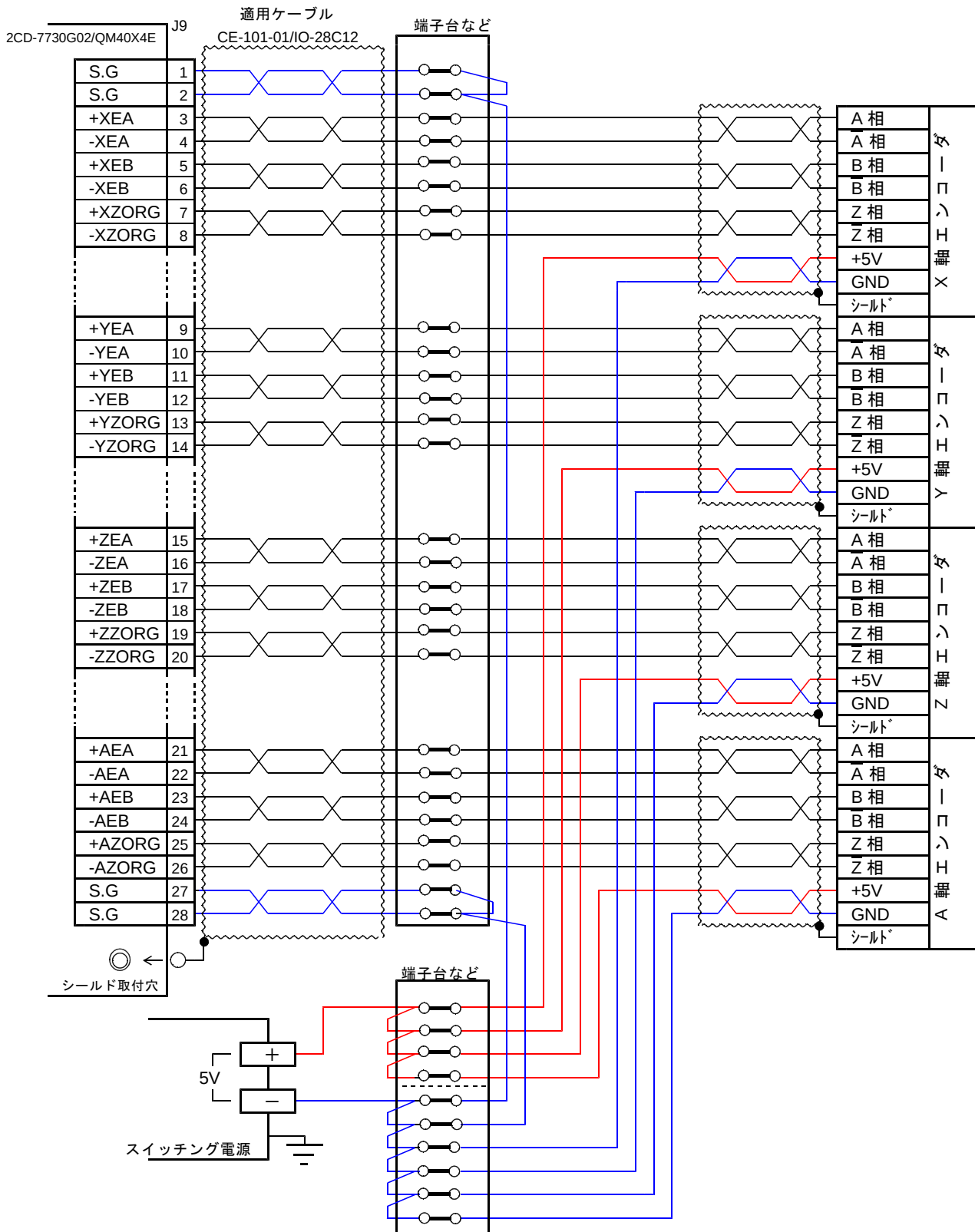


## 注意

予期せぬ動作によりメカや加工品の破損を招くおそれがあります。

ノイズによる誤動作を防止するために、各エンコーダ I/F の信号線は動力線と 50mm 以上離して配線してください。

各配線距離は 5m 以内にしてください。

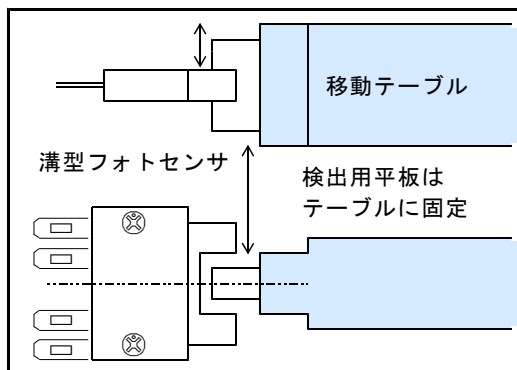


#### (4) センサとの接続例(フォトセンサの場合)

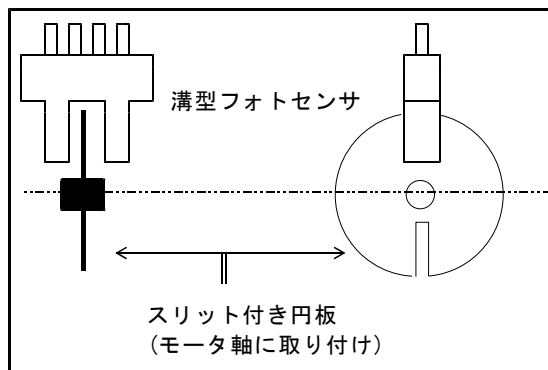
##### ⚠ 注意

予期せぬ動作によりメカや加工品の破損を招くおそれがあります。  
ノイズによる誤動作を防止するために、各センサの信号線は動力線と 50mm 以上離して配線してください。  
各配線距離は 5m 以内にしてください。

【直線系センサ(ORG,NORG,LIMIT)】



【回転系センサ(ORG)】



#### ■ 推奨センサ例

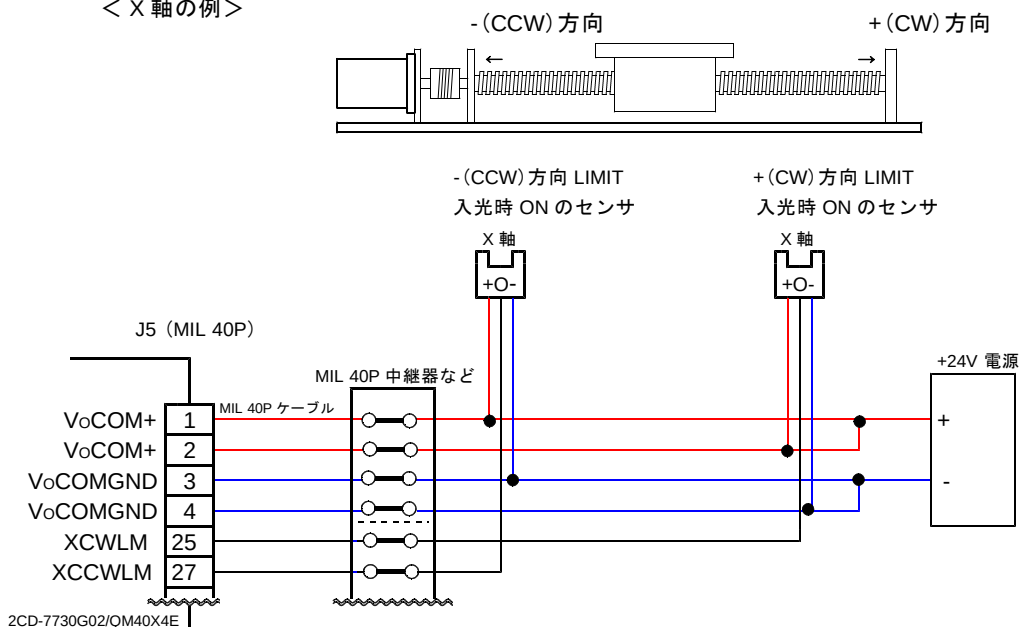
入光時 OFF のセンサ		入光時 ON のセンサ		備考 (参考：消費電流・タイプ)
メーカー	定格	メーカー	定格	
パナソニック	PM-65 シリーズ	パナソニック	PM-65 シリーズ	15mA 以下・NPN 型
オムロン	EE-SX91 □□	オムロン	EE-SX91 □□	15mA 以下・NPN 型

・上記以外のセンサ(例:消費電流の大きい 35mA 品など)を使用するときは、弊社にお問い合わせください。

#### ■ LIMIT センサとの接続例

ピン番は各軸同じです

< X 軸の例 >



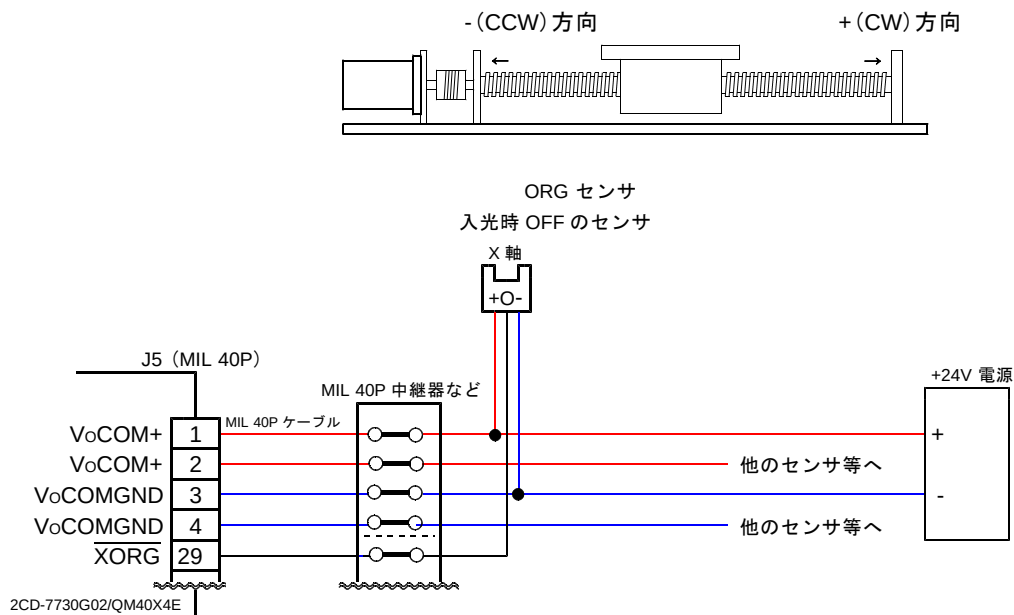
・ LIMIT 信号は、初期値 ACTIVE OFF(B 接点)入力です。  
LIMIT 信号を使用しないとき、LIMIT 信号入力を GND 接続しないとパルス出力を行いません。

## ■原点センサとの接続例

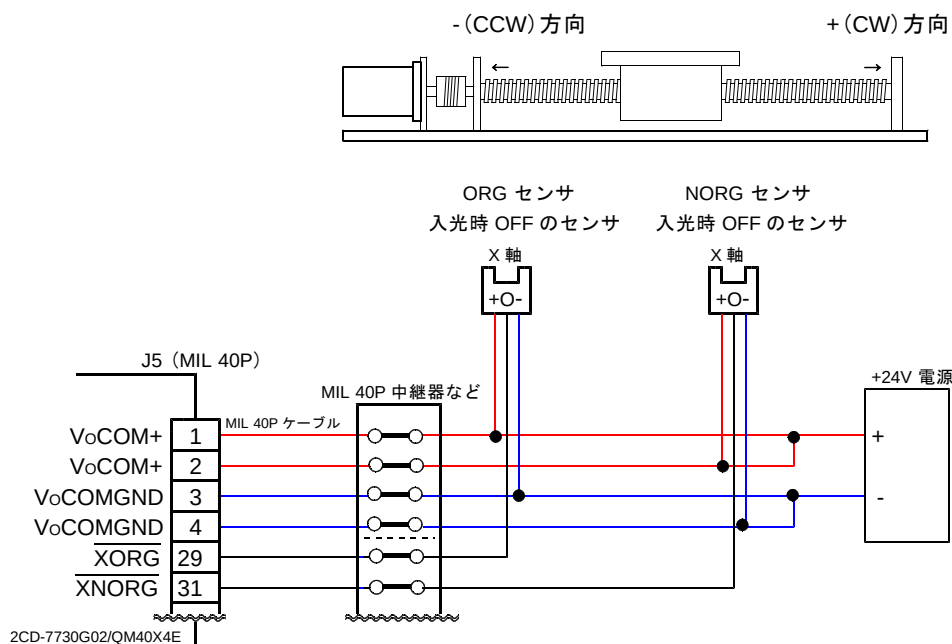
ピン番は各軸同じです

< X 軸の例 >

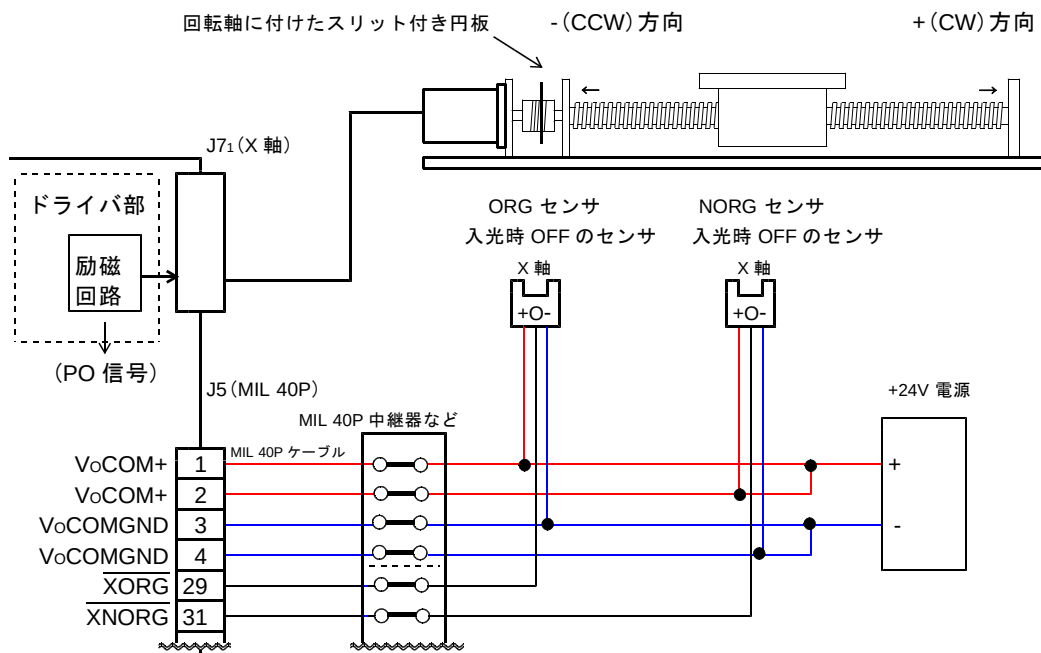
【原点センサのみ使用する時】



【原点センサおよび原点近傍センサを使用する時】



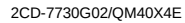
## 【ステッピングモータドライバの PO 信号を使用する時】



- ・本製品内の相出力(PO)信号で ORG 信号を検出することができます。  
この場合は、ORIGIN SPEC SET 関数により、PO 信号による機械原点検出を行う設定にしてください。

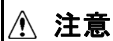
**注意**

各配線距離は 5m 以内にしてください。



- ・ FSSTOP 信号は、初期値 ACTIVE OFF (B 接点) 入力です。  
FSSTOP 信号を使用しないときも、FSSTOP 信号入力を GND 接続しないとパルス出力を行いません。

## (6) SIGNAL I/O 信号の接続例

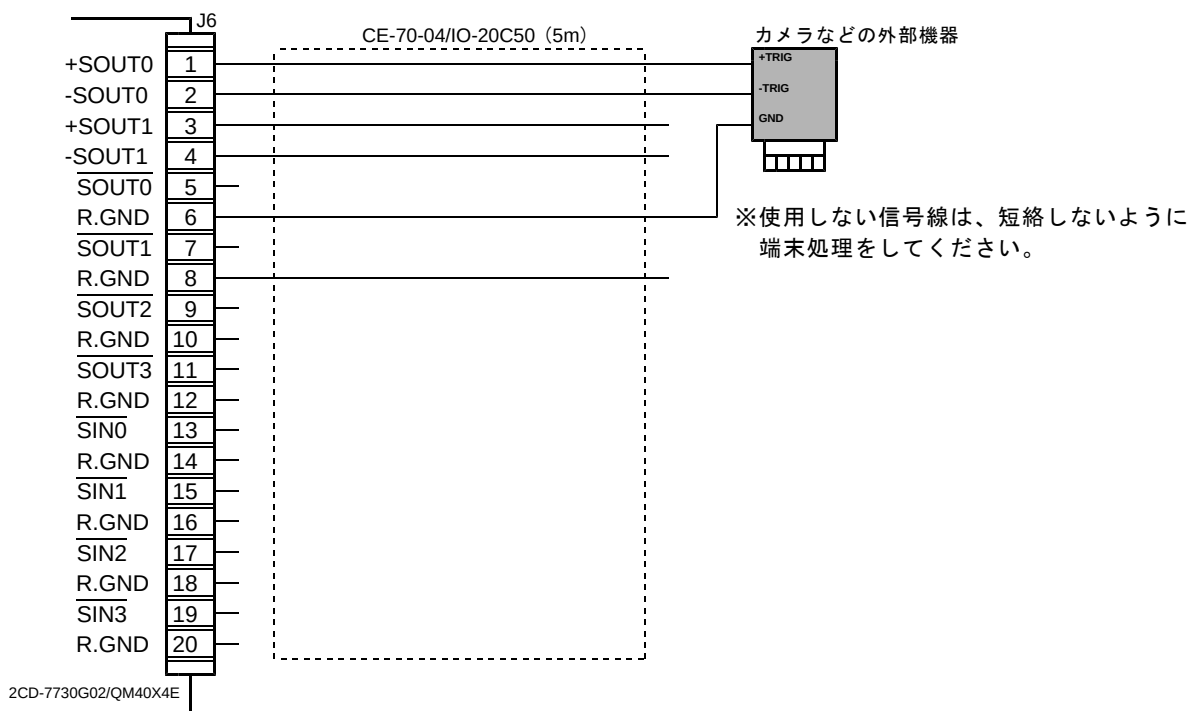
**注意**

予期せぬ動作によりメカや加工品の破損を招くおそれがあります。

ノイズによる誤動作を防止するために、配線距離は下記のようにしてください。

- ・オープンコレクタ出力の場合… 1.2m 以内
- ・ラインドライバ出力の場合 … 5m 以内

SOUT0 (初期値: XCNTINT) をラインドライバ出力の± SOUT0 信号からカメラのトリガー信号入力に接続した例です。



付属のケーブルクランプを  
J6コネクタ近くにある丸穴に  
差し込みます。

J6コネクタにケーブルを  
接続後、ケーブルを取り付けた  
ケーブルクランプで締め付けて  
固定します。  
余長は切って処理できます。

余長

このフックを上げると  
ケーブルの締め付けを  
緩めることができます。

ここを摘むと丸穴  
から引き抜けます。



## 5. 適用モータ

### 5-1. 適用モータ一覧

(1) 0.35A/相～2.40A/相の新ペンタゴン結線 5 相ステッピングモータおよびバイポーラ結線 2 相ステッピングモータを駆動の対象にしています。

#### ①適用モータ例

#### ●新ペンタゴン結線 5 相ステッピングモータ

【山洋電気製】		基本角 (°)	電流 (A/相)	DRIVE I. SEL スイッチ No.	MOTOR SEL スイッチ設定	トルク特性 図番号
28 角	SH5281-7241 (7211)	0.72	0.75	4	ON	—
	SH5281-7241 (7211)	0.72	0.75	4	ON	—
42 角	103F5505-7241	0.72	0.75	4	ON	Fig.1
	103F5508-7241	0.72	0.75	4	ON	—
	103F5510-7241	0.72	0.75	4	ON	Fig.2
60 角	103F7852-8241	0.72	0.75	7	ON	Fig.3
	103F5508-8241	0.72	0.75	7	ON	—

【オリエンタルモーター製】		基本角 (°)	電流 (A/相)	DRIVE I. SEL スイッチ No.	MOTOR SEL スイッチ設定	トルク特性 図番号
28 角	PK523PA (B)	0.72	0.35	1	ON	Fig.4
	PKP523N12A (B)	0.72	1.2	6	ON	—
42 角	PK543-A (B)	0.72	0.75	4	ON	Fig.5
	PKP543N18A2 (B2)	0.72	1.8	A	ON	—
60 角	PK566-A (B)	0.72	0.75	4	ON	Fig.6
	PKP566H-A (B)	0.72	1.4	7	ON	Fig.7
	PKP566FN24A2 (B2)	0.72	2.4	E	ON	—
出荷時設定				4	ON	—

( ) : 両軸

●上記以外のモータ、エンコーダ付モータを使用する場合は当社までお問い合わせください。

## ●バイポーラ結線 2 相ステッピングモータ

【山洋電気製】		基本角 (°)	電流 (A/相)	DRIVE I. SEL スイッチ No.	MOTOR SEL スイッチ設定	トルク特性 図番号
28 角	SH2281-5771 (5731)	1.8	1.0	5	OFF	—
	SH2285-5771 (5731)	1.8	1.0	5	OFF	—
42 角	103F5205-5240 (5210)	1.8	1.0	5	OFF	Fig.8
	103F5210-5240 (5210)	1.8	1.0	5	OFF	—
56 角	103H7123-5740 (5710)	1.8	2.0	B	OFF	Fig.9

【オリエンタルモーター製】		基本角 (°)	電流 (A/相)	DRIVE I. SEL スイッチ No.	MOTOR SEL スイッチ設定	トルク特性 図番号
28 角	PKP223D15A2 (B2)	1.8	1.5	8	OFF	—
42 角	PKP243D15A2 (B2)	1.8	1.5	8	OFF	Fig.10
	PKP243D23A2 (B2)	1.8	2.3	D	OFF	—
56.4 角	PKP266D14A2 (B2)	1.8	1.4	7	OFF	Fig.11
出荷時設定				4	ON	—

( ) : 両軸

●上記以外のモータ、エンコーダ付モータを使用する場合は当社までお問い合わせください。

(2) DRIVE 電流を 2.40A/相に設定することで 2.80A/相モータを駆動できます。

## ①適用モータ例

## ●新ペンタゴン結線 5 相ステッピングモータ

【山洋電気製】		基本角 (°)	電流 (A/相)	DRIVE I. SEL スイッチ No.	MOTOR SEL スイッチ設定	トルク特性 図番号
60 角	SF5601-9251	0.72	2.8	E	ON	—
	SF5602-9251	0.72	2.8	E	ON	Fig.12
	SF5603-9251	0.72	2.8	E	ON	—
出荷時設定				4	ON	—

## ●バイポーラ結線 2 相ステッピングモータ

【オリエンタルモーター製】		基本角 (°)	電流 (A/相)	DRIVE I. SEL スイッチ No.	MOTOR スイッチ設定	トルク特性 図番号
56.4 角	PKP266D28A2 (B2)	1.8	2.8	E	OFF	Fig.13
出荷時設定				4	ON	—

( ) : 両軸

●上記以外のモータ、エンコーダ付モータを使用する場合は当社までお問い合わせください。

## 5-2. 特性

- トルク特性表は、モータ回転速度 ( $s^{-1}$ ) 対 トルク (N·m) で表示してあります。  
モータ回転速度 ( $s^{-1}$ ) とドライブパルス周波数 (Hz) は、次のように換算されます。

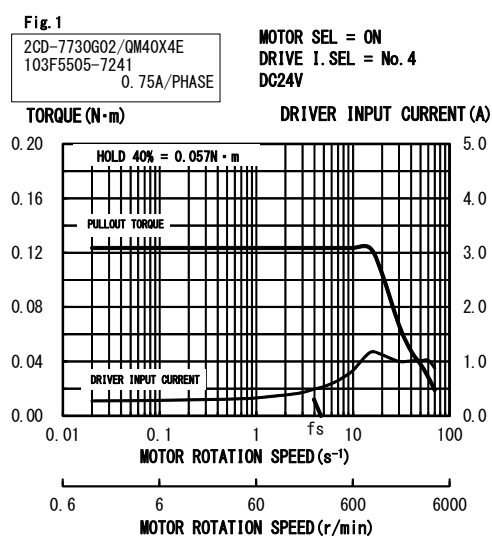
$$\text{モータ回転速度 (s}^{-1}\text{)} \times \frac{360^\circ}{\text{STEP 角}} = \text{ドライブパルス周波数 (Hz)}$$

- ・モータ回転速度は  $100s^{-1}$  (6000r/min) 以下で使用してください。

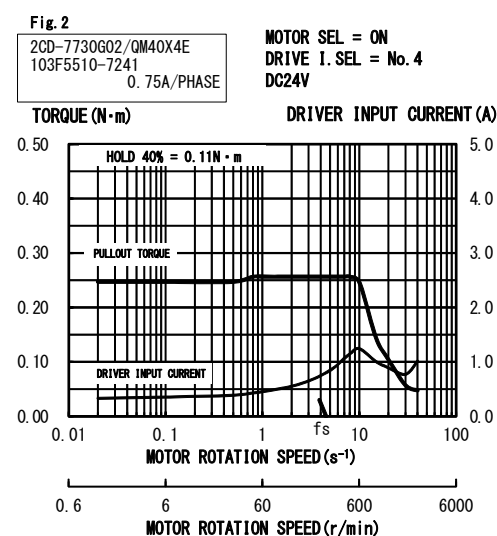
- 自起動周波数は「fs」として慣性負荷ゼロの値を示してあります。
- トルクには余裕をみて使用してください。
- ステッピングモータは使用条件によっては温度が高くなる場合があります。  
モータメーカーの取扱説明書に記されている注意事項に従って使用してください。

### 【山洋電気製 5 相ステッピングモータ】

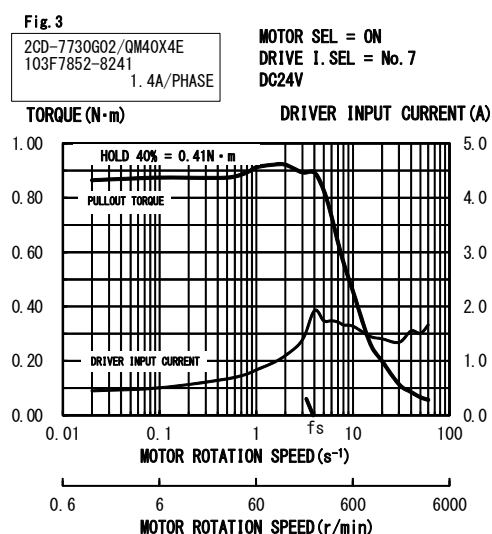
□ 42



□ 42

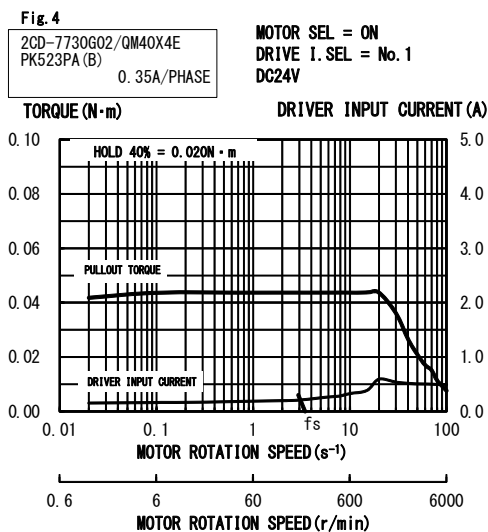


□ 60

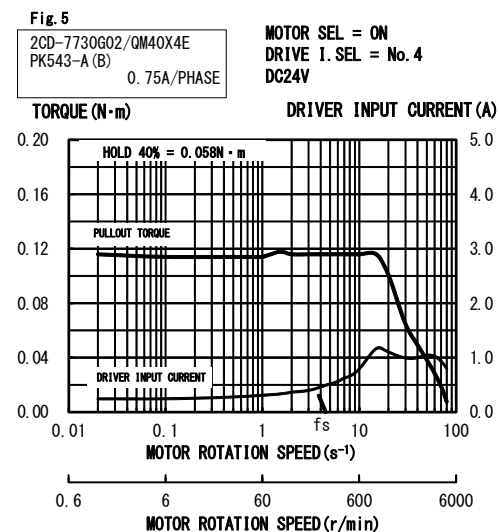


【オリエンタルモーター製 5 相ステッピングモータ】

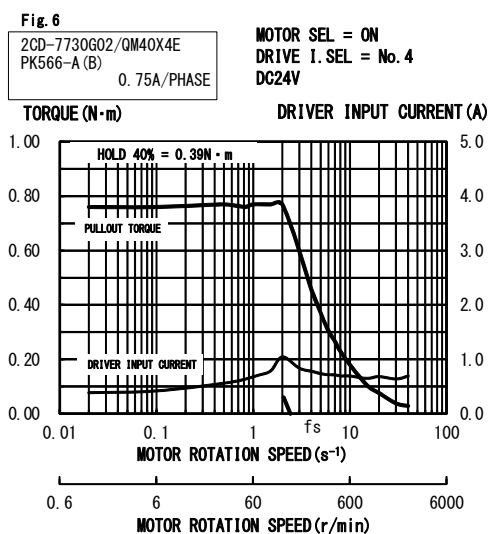
□ 28



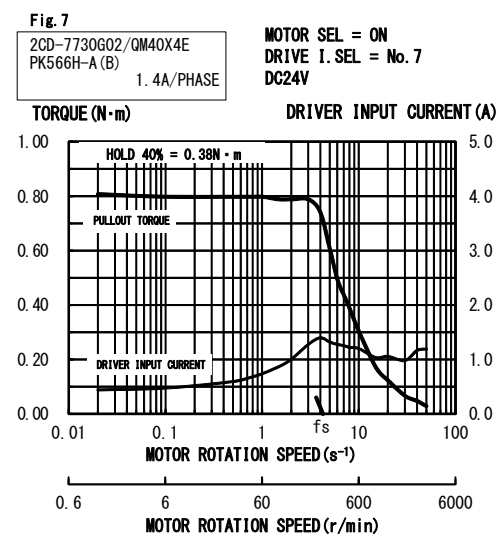
□ 42



□ 60

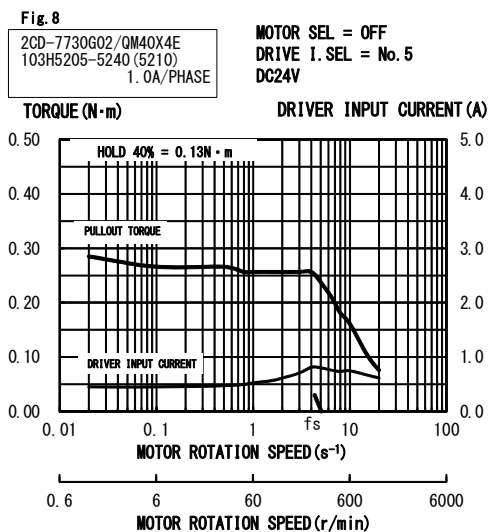


□ 60

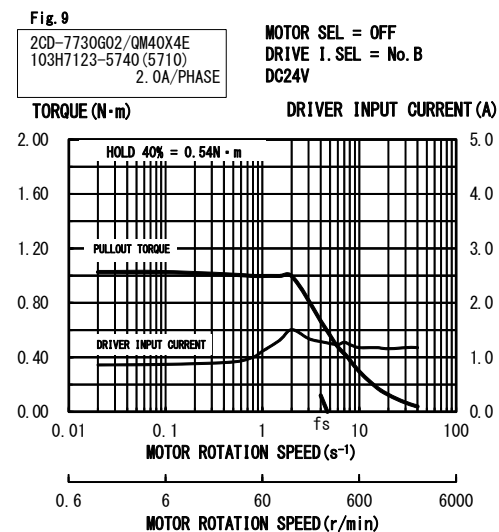


【山洋電気製 2 相ステッピングモータ】

□ 42

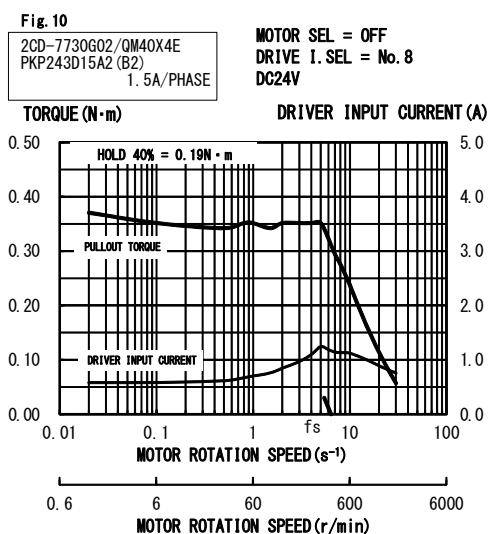


□ 56

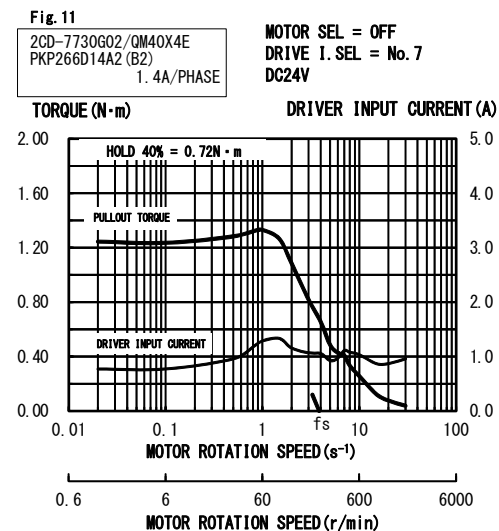


【オリエンタルモータ製 2 相ステッピングモータ】

□ 42



□ 56.4



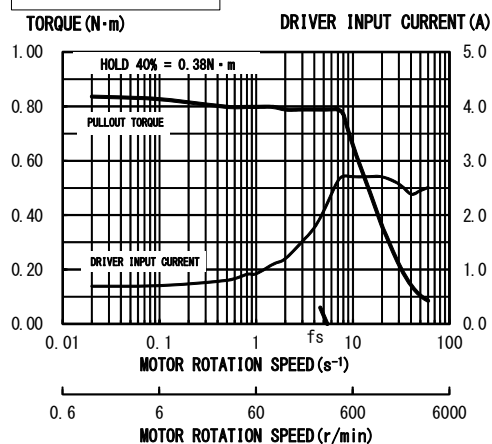
【山洋電気製 5 相ステッピングモータ】

□ 60

Fig. 12

2CD-7730G02/QM40X4E  
SF5602-9251  
2.8A/PHASE

MOTOR SEL = ON  
DRIVE I. SEL = No. E  
DC24V



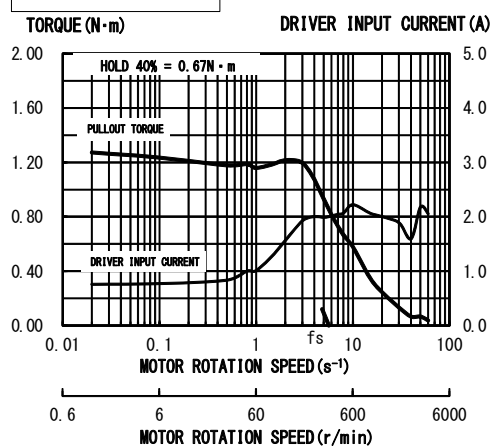
【オリエンタルモータ製 2 相ステッピングモータ】

□ 56.4

Fig. 13

2CD-7730G02/QM40X4E  
PKP266D28A2 (B2)  
2.8A/PHASE

MOTOR SEL = OFF  
DRIVE I. SEL = No. E  
DC24V



## 6. メンテナンス



### 注意

取り扱いを誤ると感電のおそれがあります。

専門の技術者以外は、点検や交換作業を行わないでください。

本製品の点検や交換作業を行う時は電源を遮断してから行ってください。



### 注意

感電、けが、火災を招くおそれがあります。

製品の分解や部品の交換など、修理や改造を行わないでください。

### 6-1. 保守と点検

#### (1) 清掃方法

製品を良好な状態で使用するために、次のように定期的な清掃を行ってください。

- ・端子メッキ部の清掃時には、乾いた柔らかい布で乾拭きしてください。
  - ・乾拭きでも汚れが落ちない場合は、中性洗剤で薄めた液に布を湿らせて、固く絞ってから拭いてください。
  - ・ベンジンやシンナーなどの揮発性の強い溶剤や化学雑巾などは使用しないでください。
- 変質や酸化で金メッキが劣化する場合があります。

#### (2) 点検方法

製品を良好な状態で使用するために、定期的な点検を行ってください。

点検は通常 6 ヶ月から 1 年に 1 回の間隔で実施してください。

ただし、極端に高温や多湿な環境および、ほこりの多い環境などで使用する場合は、点検間隔を短くしてください。

点検項目	点検内容	判定基準	点検手段
環境状態	周囲および装置内温度は適当か	0 ～ + 40 °C	温度計
	周囲および装置内湿度は適当か	10 % ～ 80 % RH (非結露)	湿度計
	ほこりが積もっていないか	ほこりのないこと	目視
取り付け状態	製品はしっかり固定されているか	ゆるみのないこと	トルクドライバ
	コネクタは完全に挿入されているか	ゆるみや外れがないこと	目視
	ケーブルの外れかかりはないか	ゆるみや外れがないこと	目視
	接続ケーブルは切れかかっていないか	外観に異常がないこと	目視

#### (3) 交換方法

製品が故障した場合、装置全体に影響を及ぼすことも考えられるので、速やかに修復作業を行ってください。

修復作業を速やかに行うために、交換用の予備製品を用意されることを推奨します。

- ・交換時には感電や事故防止のために装置を停止し、電源を切ってから作業を行ってください。
- ・接触不良が考えられる場合は、接点をきれいな純綿布に工業用アルコールを染み込ませたもので拭いてください。
- ・交換時には、スイッチ等の設定を記録し、交換前と同じ状態に復元してください。
- ・交換後、新しい製品にも異常がないことを確認してください。
- ・交換した不良製品は、不良内容についてできるだけ詳細に記載した用紙を添付して当社に返却して修理を受けてください。

### 6-2. 保管と廃棄

#### (1) 保管方法

次のような環境に保管してください。

- ・屋内 (直射日光が当たらない場所)
- ・周囲温度や湿度が仕様の範囲内の場所
- ・腐食性ガス、引火性ガスのない場所
- ・ちり、ほこり、塩分、鉄粉がかからない場所
- ・製品本体に直接振動や衝撃が伝わらない場所
- ・水、油、薬品の飛沫がかからない場所
- ・上に乗られたり、物を載せられたりされない場所

#### (2) 廃棄方法

産業廃棄物として処理してください。

## 本版で改訂された主な箇所

箇 所	内 容
P12	【 R1 】 ・ 外形寸法、取付寸法の誤記訂正



---

## ■ 製品保証

### 保証期間と保証範囲について

- 納入品の保証期間は、納入後2ヶ年と致します。
  - 上記保証期間中に当社の責により故障を生じた場合は、その修理を当社の責任において行います。  
(日本国内のみ)
- ただし、次に該当する場合は、この保証対象範囲から除外させていただきます。
- (1) お客様の不適当な取り扱い、ならびに使用による場合。
  - (2) 故障の原因が、当製品以外からの事由による場合。
  - (3) お客様の改造、修理による場合。
  - (4) 製品出荷当時の科学・技術水準では予見が不可能だった事由による場合。
  - (5) その他、天災、災害等、当社の責にない場合。
- (注1) ここでいう保証は、納入品単体の保証を意味するもので納入品の故障により誘発される損害はご容赦頂きます。  
(注2) 当社において修理済みの製品に関しましては、保証外とさせていただきます。

---

## 技術相談のお問い合わせ

TEL. (042) 664-5382 FAX. (042) 666-5664  
E-mail [s-support@melec-inc.com](mailto:s-support@melec-inc.com)

---

## 販売に関するお問い合わせ

TEL. (042) 664-5384 FAX. (042) 666-2031

株式会社 **メレック** 制御機器営業部  
〒193-0834 東京都八王子市東浅川町516-10

URL:<http://www.melec-inc.com>