

CK3M/CK5Mシリーズ プログラマブル多軸モーション コントローラ

ユーザズマニュアル ハードウェア編

形CK5M-CPU1□1

形CK3M-CPU1□1

形CK3W-PD048

形CK3W-AX1313□/-AX1414□/-AX1515□/-AX2323□

形CK3W-MD71□0

形CK3W-AD□100

形CK3W-ECS300

形CK3W-GC□□00

形CK3W-EXM01/-EXS02

形CK5W-EXS01

プログラマブル多軸モーションコントローラ



おことわり

- (1) 本マニュアルの内容の一部または全部を無断で複写、複製、転載することを禁じます。
- (2) 本マニュアルの内容に関しては、改良のため予告なしに仕様などを変更することがあります。あらかじめご了承ください。
- (3) 本マニュアルの内容に関しては、万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤りなど、お気づきのことがありましたら、お手数ですが、弊社支店または営業所までご連絡ください。その際、巻末記載のMan.No. (マニュアルNo.) も併せてお知らせください。

商標

- Microsoft, Windows, Excel, Visual Basic, Microsoft Edgeは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- EtherCAT®は、ドイツBeckhoff Automation GmbHによりライセンスされた特許取得済み技術であり登録商標です。
- ODVA, CIP, CompoNet, DeviceNet, EtherNet/IPはODVAの商標です。

その他、本文中に掲載している会社名および製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。

著作権

- スクリーンショットはマイクロソフトの許諾を得て使用しています。
- 本製品にはサードパーティ製のソフトウェアが組み込まれています。このソフトウェアのライセンスに関連する情報やソースコードに関しては、Power PMAC IDEをインストール後、下記のフォルダを確認してください。
C:\DeltaTau\PowerPMAC\Compilers\opt\

はじめに

このたびは、CK3M/CK5M シリーズ プログラマブル多軸モーションコントローラ（以降は、「モーションコントローラ」と省略する場合があります）をお買い上げいただきまして、ありがとうございます。

本マニュアルは、CK3M/CK5M シリーズ プログラマブル多軸モーションコントローラを使用する上で、必要な情報を記載しています。お使いになる前に本マニュアルをよく読んで、機能・性能などを十分ご理解いただき、システムの構築にご活用ください。

また、お読みになった後も本マニュアルは大切に保管して、いつも手元においてお使いください。

対象となる読者の方々

本マニュアルは、電気の知識（電気工事士あるいは同等の知識）を有する、次の方を対象に記述しています。

- FA 機器の導入を担当される方
- FA システムを設計される方
- FA 機器を設置、接続される方
- FA 現場を管理される方

対象となる製品

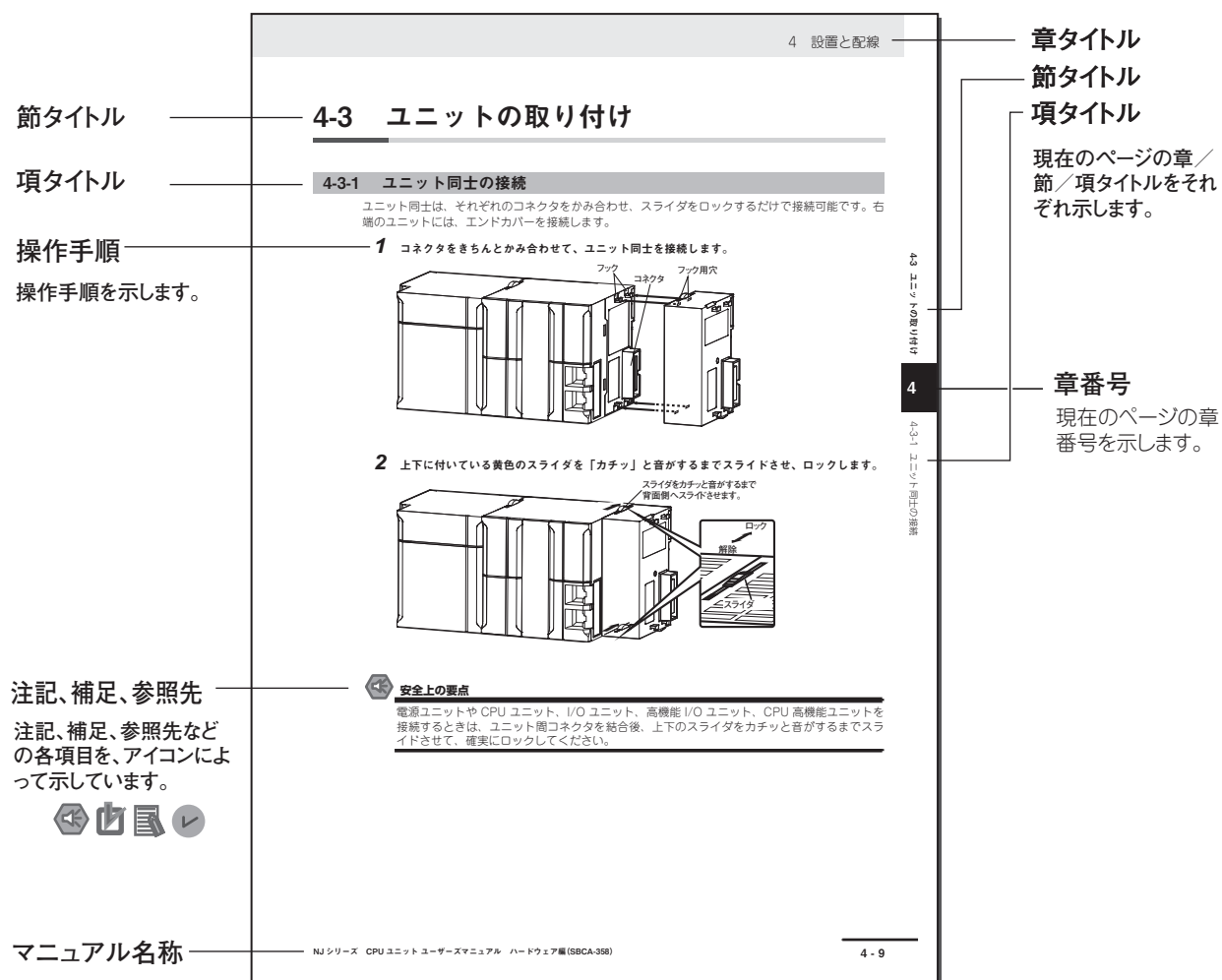
本マニュアルは以下の製品を対象にしています。

- CK3M/CK5M シリーズ プログラマブル多軸モーションコントローラ
 - 形 CK5M-CPU1□1
 - 形 CK3M-CPU1□1
 - 形 CK3W-PD048
 - 形 CK3W-AX1313□/-AX1414□/-AX1515□/-AX2323□
 - 形 CK3W-MD71□0
 - 形 CK3W-AD□100
 - 形 CK3W-ECS300
 - 形 CK3W-GC□□00
 - 形 CK3W-EXM01/-EXS02
 - 形 CK5W-EXS01

マニュアルの読み方

ページ構成

このマニュアルの各ページの構成は次のとおりです。



(注) このページは、説明用の見本です。実際の内容とは異なります。

アイコン

このユーザーズマニュアルで使われているアイコンには、次のような意味があります。



安全上の要点

製品を安全に使用するために実施または、回避すべきことを示します。



使用上の注意

製品が動作不能、誤動作、または性能や機能への悪影響を予防するために実施または回避すべきことを示します。



参考

必要に応じて読んでいただきたい項目です。
知っておくと便利な情報や、使用する上で参考となる内容について説明しています。

目次構成

		1
1	モーションコントローラの概要	2
2	システム構成	3
3	構成機器	4
4	設置	5
5	配線方法	6
6	異常の確認と処置	7
7	保守点検	A
A	付録	I
I	索引	

目次

はじめに.....	1
対象となる読者の方々	1
対象となる製品.....	1
マニュアルの読み方	2
ページ構成.....	2
アイコン	3
目次構成.....	5
ご承諾事項.....	11
安全上の注意.....	13
安全に使用していただくための表示と意味.....	13
図記号の説明.....	13
警告	14
注意	17
安全上の要点	18
使用上の注意	22
法規と規格.....	24
海外でのご使用.....	24
EU 指令への適合	24
EU 指令適合条件	25
UL、CSA 規格への適合	25
KC 認証への適合	25
バージョン.....	26
バージョンの確認方法	26
関連マニュアル	27
用語説明.....	28
マニュアル改訂履歴	29

第 1 章 モーションコントローラの概要

1-1 特長とシステム構成	1-2
1-1-1 モーションコントローラの特長.....	1-2
1-1-2 システム構成の概要	1-2
1-1-3 サポートソフト	1-4
1-2 使用手順.....	1-6

第 2 章 システム構成

2-1 基本構成.....	2-2
2-1-1 CK□W ユニット構成.....	2-2
2-1-2 EtherCAT ネットワーク構成.....	2-5

2-2	Power PMAC IDE 接続構成	2-6
2-3	Ethernet ネットワーク構成	2-7

第 3 章 構成機器

3-1	CPU ユニット	3-3
3-1-1	形式と仕様	3-3
3-1-2	各部の名称と機能	3-6
3-1-3	動作状態表示 LED	3-7
3-1-4	ウォッチドッグ出力端子台	3-8
3-1-5	USB メモリ	3-9
3-2	電源ユニット	3-10
3-2-1	形式と仕様	3-10
3-2-2	各部の名称と機能	3-11
3-3	軸インタフェースユニット	3-12
3-3-1	形式と仕様	3-12
3-3-2	各部の名称と機能	3-14
3-3-3	動作状態表示 LED	3-15
3-3-4	アドレススイッチ設定	3-16
3-3-5	エンコーダ接続コネクタ仕様	3-16
3-3-6	エンコーダ消失検出	3-21
3-3-7	パルスエンコーダのパルス入力タイミング仕様	3-22
3-3-8	正弦波エンコーダの入力仕様	3-24
3-3-9	OutFlag 機能	3-26
3-3-10	アンプ接続コネクタ仕様	3-27
3-3-11	DA 出力方式	3-30
3-3-12	DirectPWM 出力方式	3-31
3-3-13	フラグ接続端子台仕様	3-31
3-3-14	汎用デジタル入出力接続端子台仕様	3-36
3-4	デジタル入出力ユニット	3-43
3-4-1	形式と仕様	3-43
3-4-2	各部の名称と機能	3-47
3-4-3	動作表示 LED	3-48
3-4-4	アドレススイッチ設定	3-48
3-4-5	端子配列	3-49
3-4-6	入出力データ	3-50
3-5	アナログ入力ユニット	3-52
3-5-1	形式と仕様	3-52
3-5-2	各部の名称と機能	3-53
3-5-3	動作表示 LED	3-53
3-5-4	アドレススイッチ設定	3-54
3-5-5	端子配列	3-55
3-5-6	アナログ入力データ	3-56
3-5-7	入力フィルタ機能	3-57
3-6	エンコーダ入力ユニット	3-58
3-6-1	形式と仕様	3-58
3-6-2	各部の名称と機能	3-60
3-6-3	動作表示 LED	3-60
3-6-4	アドレススイッチ設定	3-60
3-6-5	端子配列	3-61
3-6-6	ソフトウェア設定	3-61
3-7	レーザインタフェースユニット	3-63
3-7-1	形式と仕様	3-63
3-7-2	各部の名称と機能	3-67
3-7-3	動作表示 LED	3-68
3-7-4	アドレススイッチ設定	3-68
3-7-5	端子配列	3-69
3-7-6	XY2-100 インタフェース	3-69
3-7-7	SL2-100 インタフェース	3-73

3-7-8	PWM 出力機能.....	3-76
3-7-9	TCR 出力機能.....	3-78
3-7-10	ソフトウェア設定.....	3-80
3-8	増設マスタユニット／増設スレーブユニット.....	3-83
3-8-1	形式と仕様.....	3-83
3-8-2	各部の名称と機能.....	3-84
3-8-3	動作表示 LED.....	3-86
3-8-4	システム構成.....	3-86

第 4 章 設置

4-1	電源投入時、電源断時の処理.....	4-2
4-1-1	電源投入時の動作.....	4-2
4-1-2	電源断時の動作.....	4-2
4-2	フェールセーフ回路.....	4-4
4-3	ユニットの取り付け.....	4-6
4-3-1	制御盤への取り付け.....	4-6
4-3-2	ユニット同士の接続.....	4-9
4-3-3	DIN レールへの取付.....	4-11
4-3-4	固定器具.....	4-12
4-3-5	組立時の外観と寸法.....	4-13
4-4	制御盤の設置.....	4-19
4-4-1	温度.....	4-19
4-4-2	湿度.....	4-20
4-4-3	振動・衝撃.....	4-20
4-4-4	雰囲気.....	4-21
4-4-5	電気的環境.....	4-21
4-4-6	接地.....	4-25

第 5 章 配線方法

5-1	電源ユニットの配線.....	5-2
5-1-1	電源ユニット 形 CK3W-PD048.....	5-2
5-1-2	使用電源.....	5-2
5-1-3	適合する電線.....	5-2
5-1-4	接地線の配線.....	5-3
5-1-5	使用工具.....	5-3
5-1-6	棒端子の接続.....	5-4
5-1-7	より線／単線の接続.....	5-4
5-1-8	電線の取り外し.....	5-5
5-2	CPU ユニットの配線.....	5-6
5-2-1	EtherCAT ネットワークの敷設.....	5-6
5-2-2	Ethernet ネットワークの敷設.....	5-11
5-2-3	ウォッチドッグタイマ出力の配線.....	5-13
5-2-4	USB メモリの接続.....	5-16
5-3	軸インタフェースユニットの配線.....	5-17
5-3-1	エンコーダ接続コネクタの配線.....	5-17
5-3-2	アンプ接続コネクタの配線.....	5-23
5-3-3	フラグ端子台／汎用入出力端子台の配線.....	5-25
5-4	デジタル入出力ユニットの配線.....	5-31
5-4-1	端子への配線.....	5-31
5-4-2	直流 2 線式センサとの接続における留意事項.....	5-34
5-4-3	デジタル出力との接続における留意事項.....	5-36
5-5	アナログ入力ユニットの配線.....	5-37
5-5-1	端子への配線.....	5-37
5-6	エンコーダ入力ユニット.....	5-41

5-6-1	エンコーダ接続コネクタの配線	5-41
5-6-2	専用ケーブル	5-41
5-7	レーザインタフェースユニット	5-43
5-7-1	ガルバノスキャナ接続コネクタの配線	5-43
5-7-2	レーザ接続コネクタの配線	5-45
5-8	増設マスタ／スレーブユニットの配線	5-47

第 6 章 異常の確認と処置

6-1	異常の分類	6-2
6-2	LED による異常の確認	6-3
6-2-1	LED の種類	6-3
6-2-2	異常を識別する手順	6-3
6-3	異常の対処方法	6-5
6-3-1	CPU ユニットが動作できない異常	6-5
6-3-2	CPU ユニットが動作できる異常	6-6
6-3-3	USB メモリを用いた CPU ユニットの初期化	6-8
6-4	Sys.Status レジスタ	6-9
6-4-1	Sys.Status レジスタ一覧	6-9
6-4-2	各フラグの詳細	6-10
6-5	EtherNet/IP コネクションステータスのコード一覧と処置方法	6-18

第 7 章 保守点検

7-1	清掃と点検	7-2
7-1-1	清掃方法	7-2
7-1-2	定期点検	7-2
7-2	保守方法	7-4
7-2-1	ユニット交換時のお願い	7-4
7-2-2	バックアップの実施	7-4
7-2-3	ユニット交換	7-4

付録

A-1	一般仕様	A-3
A-2	外形寸法	A-4
A-2-1	CPU ユニット	A-4
A-2-2	電源ユニット	A-5
A-2-3	軸インタフェースユニット	A-5
A-2-4	CK3W-MD ユニット、CK3W-AD ユニット	A-6
A-2-5	CK3W-ECS ユニット／CK3W-GC ユニット	A-7
A-2-6	増設マスタ／スレーブユニット	A-8
A-2-7	エンドカバー	A-9
A-3	NX シリーズ EtherCAT カプラユニットを使用する場合の制約事項	A-10
A-4	オムロン製サーボドライバとの接続例	A-11
A-5	バージョン関連情報	A-12
A-6	Lot No.の読み方	A-13
A-7	サポート対象となる CIP オブジェクト	A-14
A-7-1	Identity オブジェクト (クラス ID: 01Hex)	A-14
A-7-2	Assembly オブジェクト (クラス ID: 04Hex)	A-15
A-7-3	TCP/IP Interface オブジェクト (クラス ID: F5Hex)	A-16
A-7-4	Ethernet link オブジェクト (クラス ID: F6Hex)	A-17

A-8	エンコーダ入力ユニットのソフトウェアリファレンス	A-22
A-8-1	Gate3[i].SerialEncCtrl (シリアルエンコーダ制御)	A-22
A-8-2	Gate3[i].Chan[j].SerialEncEna (シリアルエンコーダ有効)	A-24
A-8-3	Gate3[i].Chan[j].SerialEncCmd (シリアルエンコーダコマンド)	A-25
A-8-4	Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataA (シリアルエンコーダデータ A)	A-28
A-8-5	Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataB (シリアルエンコーダデータ B)	A-29
A-8-6	Gate3[i].Chan[0].Status (内部メモリ異常検知)	A-32
A-9	レーザインタフェースユニットのソフトウェアリファレンス	A-33
A-9-1	Gate3[i].SerialEncCtrl (コントロールレジスタ)	A-33
A-9-2	Gate3[i].Chan[j].DAC[0] (指令位置、制御コマンドの設定)	A-34
A-9-3	Gate3[i].Chan[j].DAC[1] (指令位置補正值の設定)	A-35
A-9-4	Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataA (補間後の指令位置、受信データ)	A-35
A-9-5	Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataB (ステータスデータ)	A-36
A-9-6	Gate3[i].Chan[0].CompA (PWM 出力設定)	A-37
A-9-7	Gate3[i].Chan[1].CompA (PWM 出力遅延設定)	A-38
A-9-8	Gate3[i].Chan[2].CompA (PWM 出力パルスカウンタ)	A-38
A-9-9	Gate3[i].Chan[0].CompB (TCR 出力 指令距離設定)	A-38
A-9-10	Gate3[i].Chan[1].CompB (TCR 出力 比較テーブル設定)	A-39
A-9-11	Gate3[i].Chan[2].CompB (TCR 出力 コントロールレジスタ)	A-39
A-9-12	Gate3[i].Chan[3].CompB (TCR 出力 ステータスレジスタ)	A-40
A-9-13	Gate3[i].Chan[0].Status (内部メモリ異常検知)	A-40

索引

ご承諾事項

「当社商品」について特別の合意がない場合には、お客様のご購入先にかかわらず、本ご承諾事項記載の条件を適用いたします。

定義

本ご承諾事項中の用語の定義は次のとおりです。

- ・「当社商品」：「当社」の FA システム機器、汎用制御機器、センシング機器、電子・機構部品
- ・「カタログ等」：「当社商品」に関する、ベスト制御機器オムロン、電子・機構部品総合カタログ、その他のカタログ、仕様書、取扱説明書、マニュアル等であって電磁的方法で提供されるものも含みます。
- ・「利用条件等」：「カタログ等」に記載の、「当社商品」の利用条件、定格、性能、動作環境、取り扱い方法、利用上の注意、禁止事項その他
- ・「お客様用途」：「当社商品」のお客様におけるご利用方法であって、お客様が製造する部品、電子基板、機器、設備またはシステム等への「当社商品」の組み込み、または利用を含みます。
- ・「適合性等」：「お客様用途」での「当社商品」の(a)適合性、(b)動作、(c)第三者の知的財産の非侵害、(d)法令の遵守および(e)各種規格の遵守

記載事項のご注意

「カタログ等」の記載内容については次の点をご理解ください。

- ・定格値および性能値は、単独試験における各条件のもとで得られた値であり、各定格値および性能値の複合条件のもとで得られる値を保証するものではありません。
- ・参考データはご参考として提供するもので、その範囲で常に正常に動作することを保証するものではありません。
- ・利用事例はご参考ですので、「当社」は「適合性等」について保証いたしかねます。
- ・「当社」は、改善や当社都合等により、「当社商品」の生産を中止し、または「当社商品」の仕様を変更することがあります。

ご利用にあたってのご注意

ご採用およびご利用に際しては次の点をご理解ください。

- ・定格・性能ほか「利用条件等」を遵守しご利用ください。
- ・お客様ご自身にて「適合性等」をご確認いただき、「当社商品」のご利用の可否をご判断ください。「当社」は「適合性等」を一切保証いたしかねます。
- ・「当社商品」がお客様のシステム全体の中で意図した用途に対して、適切に配電・設置されていることをお客様ご自身で、必ず事前に確認してください。
- ・「当社商品」をご使用の際には、(i)定格および性能に対し余裕のある「当社商品」のご利用、冗長設計などの安全設計、(ii)「当社商品」が故障しても、「お客様用途」の危険を最小にする安全設計、(iii)利用者に危険を知らせるための、安全対策のシステム全体としての構築、(iv)「当社商品」および「お客様用途」の定期的な保守、の各事項を実施してください。
- ・「当社」は DDos 攻撃（分散型 DoS 攻撃）、コンピュータウイルスその他の技術的な有害プログラム、不正アクセスにより、「当社商品」、インストールされたソフトウェア、またはすべてのコンピュータ機器、コンピュータプログラム、ネットワーク、データベースが感染したとしても、そのことにより直接または間接的に生じた損失、損害その他の費用について一切責任を負わないものとします。

お客様ご自身にて、①アンチウイルス保護、②データ入出力、③紛失データの復元、④「当社商品」またはインストールされたソフトウェアに対するコンピュータウイルス感染防止、⑤「当社商品」に対する不正アクセス防止についての十分な措置を講じてください。

- ・「当社商品」は、一般工業製品向けの汎用品として設計製造されています。従いまして、次に掲げる用途での使用は意図しておらず、お客様が「当社商品」をこれらの用途に使用される際には、「当社」は「当社商品」に対して一切保証をいたしません。ただし、次に掲げる用途であっても「当社」の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合は除きます。
 - a) 高い安全性が必要とされる用途（例：原子力制御設備、燃焼設備、航空・宇宙設備、鉄道設備、昇降設備、娯楽設備、医用機器、安全装置、その他生命・身体に危険が及びうる用途）
 - b) 高い信頼性が必要な用途（例：ガス・水道・電気等の供給システム、24 時間連続運転システム、決済システムほか権利・財産を取扱う用途など）
 - c) 厳しい条件または環境での用途（例：屋外に設置する設備、化学的汚染を被る設備、電磁的妨害を被る設備、振動・衝撃を受ける設備など）
 - d) 「カタログ等」に記載のない条件や環境での用途
- ・上記の(a)から(d)に記載されている他、「本カタログ等記載の商品」は自動車（二輪車含む。以下同じ）向けではありません。自動車に搭載する用途には利用しないで下さい。自動車搭載用商品については当社営業担当者にご相談ください。

保証条件

「当社商品」の保証条件は次のとおりです。

- ・保証期間 ご購入後 1 年間といたします。
（ただし「カタログ等」に別途記載がある場合を除きます。）
- ・保証内容 故障した「当社商品」について、以下のいずれかを「当社」の任意の判断で実施します。
 - a) 当社保守サービス拠点における故障した「当社商品」の無償修理
（ただし、電子・機構部品については、修理対応は行いません。）
 - b) 故障した「当社商品」と同数の代替品の無償提供
- ・保証対象外 故障の原因が次のいずれかに該当する場合は、保証いたしません。
 - a) 「当社商品」本来の使い方以外のご利用
 - b) 「利用条件等」から外れたご利用
 - c) 本ご承諾事項「ご利用にあたってのご注意」に反するご利用
 - d) 「当社」以外による改造、修理による場合
 - e) 「当社」以外の者によるソフトウェアプログラムによる場合
 - f) 「当社」からの出荷時の科学・技術の水準では予見できなかった原因
 - g) 上記のほか「当社」または「当社商品」以外の原因（天災等の不可抗力を含む）

責任の制限

本ご承諾事項に記載の保証が、「当社商品」に関する保証のすべてです。

「当社商品」に関連して生じた損害について、「当社」および「当社商品」の販売店は責任を負いません。

輸出管理

「当社商品」または技術資料を、輸出または非居住者に提供する場合は、安全保障貿易管理に関する日本および関係各国の法令・規制を遵守ください。お客様が法令・規則に違反する場合には、「当社商品」または技術資料をご提供できない場合があります。

安全上の注意

安全に使用していただくための表示と意味

本マニュアルでは、CK3M/CK5M シリーズ プログラマブル多軸モーションコントローラを安全に使用していただくために、注意事項を次のような表示と図記号で示しています。

ここで示した注意事項は、安全に関する重大な内容を記載しています。必ず守ってください。表示と意味は次のとおりです。

**警告**

正しい取り扱いをしなければ、この危険のために、軽傷・中程度の傷害を負ったり万一の場合には重傷や死亡に至ったりするおそれがあります。また、同様に重大な物的損害をもたらすおそれがあります。

**注意**

正しい取り扱いをしなければ、この危険のために、時に軽傷・中程度の傷害を負ったり、あるいは物的損害を受けたりするおそれがあります。

図記号の説明



○に斜線の記号は、禁止を意味しています。
具体的な内容は、○の中と文章で示します。
左図の場合は、「分解禁止」を表します。



△記号は、注意（警告を含む）を意味しています。
具体的な内容は、△の中と文章で示します。
左図の場合は、「感電注意」を表します。



△記号は、注意（警告を含む）を意味しています。
具体的な内容は、△の中と文章で示します。
左図の場合は、「一般的な注意」を表します。



●記号は、強制を意味しています。
具体的な内容は、●の中と文章で示します。
左図の場合は、「一般的な強制事項」を表します。

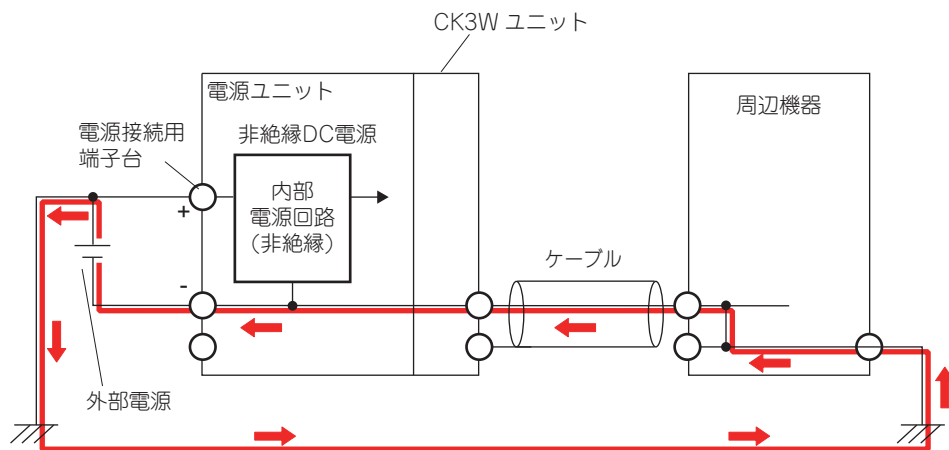
警告**警告****配線時**

本製品とサーボアンプ、エンコーダ、リミットセンサ、ガルパノスキャナ、レーザとの配線は、本マニュアルにしたがって正しく行ってください。モータ暴走などにより、重大な事故につながるおそれがあります。



電源ユニットおよび周辺機器に接続される電源は、0V 側で接地するか、または接地しないでください。

非絶縁回路に接続された機器の接地方法によっては、電源が短絡することがあります。下図のような 24V 側接地は、絶対に行わないでください。

**通電中**

本製品を分解しないでください。

特に通電中や通電 OFF 直後は、本製品内部には昇圧による電圧の高い部分があり、感電のおそれがあります。また、内部の鋭利な部品でけがをする可能性があります。

**フェールセーフ対策**

製品の故障や外部要因による異常が発生した場合も、システム全体が安全側に働くように、外部で安全対策を施してください。異常動作により、重大な事故につながるおそれがあります。

非常停止回路、インタロック回路、リミット回路など、安全保護に関する回路は、必ず外部の制御回路で構成してください。

信号線の断線、瞬時停電による異常信号などに備えて、ご使用者側でフェールセーフ対策を施してください。



UPS を使用すると瞬時停電発生時でも一定の時間は正常動作を続けるため、瞬時停電により影響を受けた外部機器から誤った信号を受け付けてしまう可能性があります。外部にてフェールセーフ対策を行い、かつ必要によっては外部機器側の電源電圧自体を監視し、インタロック条件として取り込むなどの対策を行ってください。



製品内部のデータの異常時は、意図しない動作をすることがあります。このとき、システムが安全側に動作するよう、外部で対策を施してください。



製品は、以下のときに、出力ユニットの全出力を OFF にし、スレーブはスレーブ側の動作に従います。

- ・電源部異常が発生したとき
- ・電源接続不正が発生したとき
- ・CPU 異常（ウォッチドッグタイマ異常）または CPU リセットが発生したとき
- ・全停止フォールトレベルのコントローラ異常が発生したとき
- ・電源投入から運転モードに移行するまでの起動中
- ・システム初期化異常が発生したとき

これらのとき、システムが安全側に動作するよう、外部で対策を施してください。



出力リレーの溶着や焼損、出力トランジスタの破壊などによって、出力が ON または OFF になったままになることがあります。このとき、システムが安全側に動作するよう、外部で対策を施してください。



安全にお使いいただくために、位置リミット、速度リミット、加速度リミット、ジャークリミット、電流リミット、位置偏差リミット、エンコーダ消失検出を適切に設定してください。



垂直方向に動作する装置では、サーボ制御を停止したときの装置の落下を防ぐため、モータブレーキを使用してください。



転送

Power PMAC IDE からユーザプログラム、「構成／設定」のデータを転送するときは、転送先の安全を確認してから行ってください。
製品の動作モードにかかわらず、装置や機械が想定外の動作をするおそれがあります。



ユーザプログラムを転送すると、製品にリスタートが発生し、EtherCAT スレーブとの通信が途絶えます。その間のスレーブ出力は、スレーブの仕様に従います。
EtherCAT ネットワーク構成により、通信が途絶える時間が異なります。
ユーザプログラム転送時は装置に影響を与えないことを確認してから行ってください。



試運転時

試運転を開始する際には、動作パラメータが正しいことを確認してから試運転動作を開始してください。



本運転時

作成したユーザプログラム、サーボアルゴリズムおよび各種データ・設定値は、十分な動作確認を行った後、本運転に移行してください。



セキュリティ対策

アンチウイルス保護

制御システムに接続するパソコンへの最新の商用品質のウイルス対策ソフトの導入および保守を行ってください。



不正アクセスの防止

当社商品に対して、以下の不正アクセス防止対策を行ってください。

- ・ 権限保有者だけを制御システムや装置へアクセス可能とする物理的統制の導入
- ・ 制御システムや装置のネットワーク接続を最小限に抑えることによる、信頼できないデバイスからのアクセス防止
- ・ ファイアウォールの導入による IT ネットワークからの分離（未使用通信ポートの遮断、通信ホストの制限）
- ・ 制御システムや装置へのリモートアクセスが必要な場合における、仮想プライベートネットワーク(VPN)の使用
- ・ 制御システムや装置へのリモートアクセスにおける多要素認証の導入
- ・ 強固なパスワードの採用と頻繁な変更
- ・ 制御システムや装置で USB メモリなど外部ストレージデバイスを使用する場合の事前ウイルススキャン



データ入出力の保護

制御システムや装置への入出力データの意図せぬ改変に備えた、バックアップや範囲チェックなどの妥当性の確認を行ってください。

- ・ データの範囲チェック
- ・ データの改ざんや異常に備えた、バックアップによる妥当性確認、リストアの準備
- ・ データの改ざんや異常を想定した、緊急停止や縮退運転などの安全設計



紛失データの復元

データ紛失対策として、定期的な設定データのバックアップと保守を行ってください。



グローバルアドレス経由でイントラネット環境を利用する場合、SCADA、HMI などの不正な端末や不正なサーバに接続すると、なりすまし、改ざんなどネットワークセキュリティの問題になる可能性があります。お客様ご自身で、端末へのアクセスの制限、セキュア機能を搭載した端末を使用、設置エリアの施錠などの十分な措置を講じてください。



イントラネットを構築する場合、ケーブル断線や不正ネットワーク機器の影響により通信障害が発生する可能性があります。設置エリアの施錠などの方法によって、ネットワーク機器への物理アクセスを制限するなど、十分な措置を講じてください。



SD メモリカード機能を搭載した機器を使用する場合は、リムーバブルメディアの抜き取り、不正アンマウントなどにより、第三者がリムーバブルメディアの中身のファイルやデータを不正取得、改ざん、差し替えなどを行うセキュリティリスクがあります。お客様ご自身で、設置エリアの施錠、入室管理などの方法によって、コントローラへの物理アクセスを制限したり、リムーバブルメディアの適切な管理対策を行ったりするなどの十分な措置を講じてください。



注意



注意

設計時

モータを安全に正しく制御するために、制御理論および本製品の仕様を理解した技術者が、サーボアルゴリズムの設計やゲイン設定を行ってください。



ケーブル冗長性機能を有効にする場合は、ネットワークがケーブル冗長状態であることを確認するためのプログラムを必ず作成してください。

作成しない場合、リングトポロジ上での断線等によりケーブル冗長状態でなくなったことを判断できません。

ネットワークがケーブル冗長状態であることを確認するには、ステータス変数「ECAT[i].RedundantLineBreak」を使用します。



試運転時

試運転を行う際には、フェールセーフ対策を実施すると共に、安全を確保できるように十分に低い速度でモータを動作させてください。



転送時

C 言語を使用したプロジェクトをダウンロードするときは、再初期化コマンド(\$\$ \$***)を実施後、ダウンロードをしてください。



動作確認済みのプログラムを異なる製品にダウンロードする際には、設定が異なっている可能性があるため、ダウンロードされた製品で再度動作確認を実施してください。



安全上の要点

輸送時

- ・ 製品を落下させたり、異常な振動・衝撃を与えないでください。製品の故障、焼損の可能性があります。

装着時

- ・ 端子台・コネクタなどロック機構のあるものは、必ずロックしていることを確認してからご使用ください。
- ・ 電源ユニットや CPU ユニット、CK□W ユニットの接続するときは、ユニット同士を接続後、上下のスライダをカチッと音がするまでスライドさせて、確実にロックしてください。
- ・ エンドカバーを必ず取り付けてご使用ください。エンドカバーを装着しない場合は機能が満足できないことがありますので、注意してください。
- ・ CPU ユニットに接続する CK□W ユニットの台数は、仕様の範囲内としてください。

設置時

- ・ 据え付け工事の際には、必ず D 種接地（第 3 種接地）をしてください。
- ・ DIN レールへの取り付けは、本マニュアルにしたがって正しく行ってください。

配線時

- ・ 端子台・コネクタの配線及び接続は本マニュアルにしたがって正しく行ってください。配線の順番、コネクタの向きを十分確認してから通電してください。
- ・ デジタル出力やスレーブで極性のある外部電源に逆電圧を加えないでください。コントローラの動作に関係なく逆電流が流れ、接続された機器を壊すおそれがあります。
- ・ パソコンと製品を接続する際には、パソコンの電源プラグを AC コンセントから抜いておいてください。
また、パソコンに FG 端子がある場合は、本製品の機能接地端子と同電位になるように接続してください。
パソコンとコントローラとの間に電位差が発生し、故障や誤動作の原因になる可能性があります。
- ・ ケーブルを無理に曲げたり、引っ張ったりしないでください。
- ・ ケーブルのコード部に重いものを載せないでください。断線するおそれがあります。
- ・ 電圧低下や焼損を防ぐために、十分な大きさの電源の電線を使用してください。
電源の配線は、電線の電流容量に注意して行ってください。発熱の可能性があります。
端子から端子へ渡り線で配線すると、それぞれの電線には加算された電流が流れます。渡り線で配線するときは、すべての電線の電流容量に注意してください。
- ・ ユニット内に配線くずや切粉などが入らないようにしてください。焼損、故障、誤動作の原因となります。
特に接続時は、覆いを付けるなどの対策を行ってください。
- ・ CK□W ユニットの機能を安全にご使用いただくため、ノイズの影響を受けないよう下記の点に注意して配線を行ってください。
a) エンコーダ接続線、アンプ接続線、アナログ入力線、ガルバノスキャナ接続線、レーザ接続線は、ツイストペアシールド線を使用してください。

- b) エンコーダ接続線、アンプ接続線、アナログ入力線、ガルバノスキャナ接続線、レーザ接続線は、AC 電源線、動力線などのパワーラインと分離して配線し、同じダクトには入れないでください。
- c) 電気溶接機や放電加工機との同一電源での使用や、近くに高周波発生源があるときなど、電源線からノイズの影響を受ける場合は、電源入力部にノイズフィルタを挿入してください。

電源設計時

- システム内で使用する電源は、本マニュアルに記載されている電源の定格範囲で使用してください。
- 外部配線の短絡および過電流に備えて、ブレーカなどの安全対策を施してください。
- 入力ユニットには、定格値を超える電圧を印加しないでください。
- 出力ユニットには、最大開閉能力を超える電圧の印加および負荷の接続をしないでください。

電源投入時

- 電源投入から運転モードに移行するまで、数十秒程度時間がかかります。この間は出力が OFF またはスレーブやユニットの設定仕様に従った値となり、外部との通信もできません。外部機器が誤動作しないようにフェールセーフ回路を組んでください。
- 電源投入時には突入電流が発生します。外部回路のヒューズやブレーカを選定される際は、溶断・検知特性や上記内容をご考慮の上、余裕を持った設計を行ってください。突入電流仕様については、本ユーザーズマニュアルを参照してください。
- コントローラの電源を ON にした後に、デジタル出力の電源を ON にするように、外部回路を構成してください。
デジタル出力の電源を ON した後に、コントローラの電源を ON すると、コントローラの電源 ON 時に、デジタル出力が一瞬誤動作する可能性があります。

本運転時

- Sys.Status フラグを常に監視し、異常が発生した場合に安全な動作になるようにプログラムしてください。

電源 OFF 時

- 製品が USB メモリにアクセス中に電源を OFF したり、USB メモリを抜いたりしないでください。データが壊れる可能性があり、そのデータを用いた場合に正しく動作しません。
- 次のことを行うときは、電源を OFF にしてください。
 - a) ユニットの着脱するとき
 - b) 装置を組み立てるとき
 - c) ロータリスイッチを設定するとき
 - d) ケーブルを接続、配線するとき
 - e) 端子台やコネクタを取り付けたり、取り外したりするとき
- ツールから各種データ、プログラムを転送中にケーブルを抜いたり、製品の電源を OFF しないでください。正しいデータが転送できず、誤動作のおそれがあります。
- 内蔵フラッシュメモリに書き込み処理を行っているときに、電源を OFF しないでください。データが破壊され、誤動作のおそれがあります。

操作時

次の操作は設備に影響がないかを確認したうえで行ってください。

- 製品の動作モードの変更（電源投入時の動作モード設定含む）
- ユーザプログラム、設定の変更
- 設定値／現在値の変更

EtherCAT 通信

- EtherCAT は通信距離および接続台数／接続方法は仕様の範囲内でご使用ください。
また、EtherNet/IP や一般的な構内 LAN など他のネットワークに接続しないでください。過負荷によるネットワークのダウンや誤動作の可能性があります。
- [縮退運転設定] を [停止する] と設定している場合、EtherCAT 通信異常がいずれかのスレーブで発生すれば、全スレーブとプロセスデータ通信を停止します。そのため、サーボドライバを接続している場合は、全軸サーボ OFF となります。このときのサーボドライバの動作は、サーボドライバの仕様に従います。[縮退運転設定] については、装置の異常発生時に安全な挙動をとるように十分考慮してください。
- ノイズが発生したときや、EtherCAT スレーブからネットワークケーブルを抜いたときに、通信中のフレームが消失することがあります。フレームが消失すると、スレーブの入出力データが伝わらなくなり、意図しない動作をするおそれがあります。スレーブの出力はスレーブの仕様に従います。詳細は、各スレーブのマニュアルを参照してください。
- EtherCAT スレーブを「離脱」や「無効」とした場合、該当スレーブ以降のスレーブとの通信も停止し、出力が制御できなくなります。設備に影響が無いことを確認してから「離脱」、「無効」の指示をしてください。
- 汎用 Ethernet ハブ、リピータハブは使用しないでください。使用した場合、全停止フォールトレベルなどの異常が発生するおそれがあります。
- 電源投入直後、EtherCAT 通信が確立していない場合があります。システム定義変数、および EtherCAT カプラユニットのデバイス変数を用いて I/O データ通信が確立したことを確認してから、制御に使用するようにプログラミングしてください。
- 運転中に EtherCAT スレーブケーブルを抜く場合は、後続する EtherCAT スレーブも含めて EtherCAT 状態を Init 状態にした後で抜いてください。
- EtherCAT、EtherNet の接続方法や使用するケーブルは、本ユーザズマニュアルの記載のとおりにしてください。通信不良になるおそれがあります。
- EtherCAT マスタ機能モジュールの異常を解除する場合は、復旧対象のすべてのスレーブが加入状態であることを事前に確認してください。加入していないスレーブがあると、EtherCAT マスタ機能モジュールが、指定と異なるノードアドレスのスレーブにアクセスしたり、正しく異常解除されなかったりする可能性があります。
- EtherCAT タイプのサーボドライバに指令値を送信してから、本製品にフィードバック値が受信されるまでにタイムラグがあります。このタイムラグを考慮してサーボ制御を行ってください。
- リングトポロジ上の他社製スレーブに接続される通信ケーブルの断線、または他社製スレーブの電源断が発生したときに、通信中のフレームが消失することがあります。フレームが消失すると、スレーブの入出力データが伝わらなくなり、意図しない動作をするおそれがあります。
リングトポロジ上に他社製スレーブを接続する際は、以下のことを事前に確認してください。
 - a) 他社製スレーブの OUT ポートに接続される通信ケーブルを数回抜き差しして、「ECAT[i].RedundantLineBreak」、および「ECAT[i].RedundantLineFixed」のステータス変化以外の異常が発生しないこと。
 - b) 他社製スレーブの IN ポートに接続される通信ケーブルを数回抜き差しして、「ECAT[i].RedundantLineBreak」、および「ECAT[i].RedundantLineFixed」のステータス変化以外の異常が発生しないこと。

- c) 他社製スレーブの電源 OFF/ON 操作を実施し、電源 OFF/ON した他社製スレーブ以外のスレーブで異常が発生しないこと。

EtherNet/IP 通信

- 不適切なデータリンクテーブルが設定されていると、設備が予期しない動作をするおそれがあります。また適切なデータリンクテーブルが設定されている場合でも、設備に影響がないことを確認してから、データリンクテーブルの転送処理を実施してください。転送後のリセット実行により自動的にデータリンクを開始します。
- リピータハブを使用して EtherNet/IP のタグデータリンク通信（サイクリック通信）を行うと、ネットワークの通信負荷が高まるため、コリジョン（衝突）が多数発生し、安定した通信ができなくなります。タグデータリンクを利用するネットワークでは、必ずスイッチングハブを使用してください。
- EtherNet/IP は通信距離および接続台数／接続方法を仕様の範囲内で使用してください。また、EtherCAT など他のネットワークに接続しないでください。過負荷によるネットワークのダウンや誤動作の可能性があります。

モーション制御

- 試運転中に Power PMAC IDE - 製品間の通信が途絶えた場合は、モータを強制的に停止させます。通信ケーブルの抜けには注意し、設備への影響がないことを確認してから試運転を実行してください。
- 電源投入直後、EtherCAT の通信が確立していない場合があります。システム定義変数を用いて通信が確立したことを確認してから、制御に使用するようプログラミングしてください。
- サーボアルゴリズムを作成する場合は、サーボアルゴリズムを含むユーザプログラムでフェールセーフ対策を施してください。

ユニット交換時

- 製品を交換するときは、運転再開に必要なユーザプログラム、「構成／設定」の設定データ、変数の値を、交換した製品、および外部に接続される機器に転送してから、運転を開始してください。

Power PMAC IDE アップグレード時

- 古いバージョンの Power PMAC IDE で作成されたプロジェクトファイルを新しいバージョンの Power PMAC IDE で使用できるようにアップグレードする場合、試運転を行い、プロジェクトファイルが正しくアップグレードされていることを確認してください。

保守時

- 本製品を分解して修理や改造はしないでください。故障や発火のおそれがあります。
- 製品の掃除に腐食性の薬品を使用しないでください。故障や誤動作の原因になります。
- 製品の廃棄については、地方自治体により規制を受ける場合があります。それぞれの自治体規制に従って廃棄してください。

使用上の注意

保管時、設置時

- 本マニュアルに示すとおり、正しく設置してください。
- 次のような環境に設置や保管しないでください。焼損、運転停止、誤動作する可能性があります。
 - a) 日光が直接当たる場所
 - b) 周囲温度や相対湿度が仕様値の範囲を超える場所
 - c) 温度変化が急激で結露するような場所
 - d) 腐食性ガス、可燃性ガスのある場所
 - e) ちり、ほこり、塩分、鉄粉が多い場所
 - f) 水、油、薬品などのひまつかかかる場所
 - g) 本体に直接振動や衝撃が伝わる場所
- 次のような場所で使用する際は、遮へい対策を十分に行ってください。
 - a) 強い高周波ノイズを発生する機器の近く
 - b) 静電気などによるノイズが発生する場所
 - c) 強い電界や磁界が生じる場所
 - d) 放射線を被ばくするおそれのある場所
 - e) 電源線や動力線が近くを通る場所
- 接地された金属に触るなどして人体の静電気を放電させてから、ユニットに触れてください。
- 発熱体の近傍への設置を避け、通風の確保などをして正しく設置してください。誤動作、運転停止、焼損の可能性があります。
- CPU ラックから最も遠い増設スレーブユニットは、必ず形 CK3W-EXS02 を使用してください。形 CK5W-EXS01 を使用すると、信号が不安定になり誤動作する可能性があります。

配線時

- 製品は、定格電源電圧で使用してください。
- 使用するケーブルの長さおよびインピーダンスは、本マニュアルの記載のとおりにしてください。

タスク設定

- 「タスク周期オーバー」が発生した場合、タスクの周期内に収まるようにユーザプログラムを作成するか、またはタスクの周期を設定してください。

運転時

- システムが動作中に通信ケーブルを外さないでください。システムが故障や誤動作の原因になります。

モーション制御

- 試運転中にモーション設定のダウンロードは行わないでください。

EtherCAT 通信

- コントローラとサーボドライバ間の EtherCAT 通信に異常が起こった場合に、動作を停止するようにサーボドライバを設定してください。
- 必ず指定されている EtherCAT スレーブケーブルを使用してください。指定外のケーブルを使用した場合、EtherCAT マスタまたは EtherCAT スレーブが異常を検出し、以下のような現象が発生する可能性があります。
 - a) プロセスデータ通信のリフレッシュが、継続的に実行されない。
 - b) プロセスデータ通信のリフレッシュが、設定周期内に完了しない。
- リングトポロジ内のスレーブの配線を間違えて、IN ポート同士または OUT ポート同士を接続すると、メッセージ通信およびプロセスデータ通信が停止する可能性があります。そのため、スレーブの通信ケーブルの配線に間違いがないことを確認してください。
- リングトポロジ外のスレーブの電源断や脱着が発生した場合に、実ネットワーク構成上に同期スレーブが存在すると、DC 同期補正処理のために、一時的にケーブル冗長状態が解除されます。

USB デバイス

- USB 規格に準拠した USB デバイスを使用してください。

法規と規格

海外でのご使用

本製品のうち、外国為替および外国貿易管理法に定める輸出許可、承認対象貨物（または技術）に該当するものを輸出（または非居住者に提供）する場合は、同法に基づく輸出許可、承認（または役務取引許可）が必要です。

EU 指令への適合

適合指令

- EMC 指令

適合の考え方

● EMC 指令

オムロンの商品は、各種機械、製造装置に組み込まれ使用される電気機器であるため、組み込んだ機械や装置がより容易に EMC 規格に適合できるように、商品自身の関連する EMC 規格(*1)の適合を図っています。

しかし、お客様の機械や装置はさまざまであり、かつ EMC の性能は EU 指令適合商品を組み込んだ機器や制御盤の構成、配線状態、配置状態などにより変化しますので、お客様の使用状態での適合性は確認できません。したがって、機械や装置全体での最終的な EMC 適合性の確認を、お客様自身で実施していただくようお願いいたします。

*1. EMC（Electro-Magnetic Compatibility：電磁環境両立性）関連規格のうち、EMS（Electro-Magnetic Susceptibility：電磁感受性）に関しては EN61326、EMI（Electro-Magnetic Interference：電磁妨害）に関しては EN61326。また、Radiated emission は 10m 法によります。

● EU 指令への適合

CK□M シリーズは、EU 指令に適合しています。しかし、お客様の機械や装置を EU 指令に適合させるにあたり、以下の注意が必要です。

- CK□M シリーズは、必ず制御盤内に設置してください。
- CK□M シリーズにユニット電源として接続する DC 電源は、強化絶縁、または二重絶縁されたものを使用してください。

オムロン製 S8VK-S シリーズの電源を推奨します。この推奨電源にて EMC 規格の適合性を確認しています。

- CK□M シリーズの EU 指令適合商品は、EMI に関して共通エミッション規格（EN61326）に適合していますが、特に Radiated emission（10m 法）に関しては、使用する制御盤の構成、接続されるほかの機器との関係、配線等により変化することがあります。
したがって、EU 指令適合品である CK□M シリーズを使用する場合でも、お客様にて機械や装置全体で EU 指令適合性を確認および対応していただく必要があります。
- この商品は「class A」（工業環境商品）です。住宅環境で利用しますと、電波妨害の原因となる可能性があります。その場合には電波妨害に対する適切な対策が必要となります。

EU 指令適合条件

CK□M シリーズ アナログ入力ユニットのイミュニティ試験条件は以下のようになります。

ユニット種別	総合精度
アナログ入力ユニット	+6%/-6%

アナログ入力ユニットの接続には、2 芯ツイストペアシールド線を使用し、シールド線は両端で接地した状態で適合性を確認しています。

UL、CSA 規格への適合

CK□M シリーズは、UL 規格や CSA 規格に適合しています。

お客様の機械や装置に規格を適用する場合は、製品に付属する『INSTRUCTION SHEET』を参照してください。

『INSTRUCTION SHEET』に、規格を適用するための使用条件が説明されています。

KC 認証への適合

本製品を韓国で使用する場合には、以下の注意事項を守ってください。

사 용 자 안 내 문
이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

この機器は業務用環境で使用する目的で適合性評価を受けた機器のため、家庭用環境で使用する場合、電波干渉のおそれがあります。

バージョン

CK□M シリーズ CPU ユニットのモーション制御ファームウェアは、PMAC ファームウェアレビジョンという改変番号でバージョン管理されています。

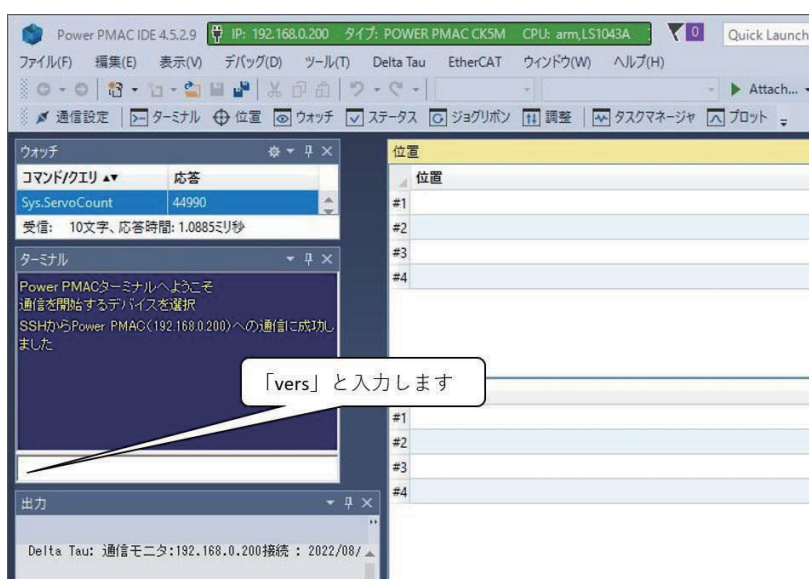
モーション制御ファームウェアに仕様変更があるごとに、PMAC ファームウェアレビジョンが更新されます。したがって、同じ形式の CPU ユニットでも PMAC ファームウェアレビジョンが異なると搭載機能が異なります。

バージョンの確認方法

PMAC ファームウェアレビジョンは Power PMAC IDE で確認できます。

Power PMAC IDE による確認

- 1 CK□M シリーズ CPU ユニットと Power PMAC IDE をオンラインで接続します。
- 2 ターミナルウィンドウに「vers」と入力します。



コマンドラインにファームウェアレビジョンが表示されます。

各ファームウェアレビジョンでサポートする主な機能は以下の通りです。

ファームウェアレビジョン	主なサポート機能
2.4.0	CK3M シリーズ CPU ユニット初期バージョン
2.6.0	EtherNet/IP ターゲット機能
2.7.0	EtherCAT リング配線
2.8.0	セキュリティの強化、OPC UA/MQTT に対応

詳細なサポート機能については、『Power PMAC Software Reference Manual (Cat. No. 0015)』の「FIRMWARE UPDATE HISTORY」を参照してください。

関連マニュアル

関連するマニュアルは、下表のとおりです。併せてご覧ください。これらのマニュアルの入手方法は当社営業にお問い合わせください。

マニュアル名称	Man.No.	用途	内容
CK3M/CK5M シリーズ プログラマブル多軸モーションコントローラ ユーザーズマニュアル ハードウェア編	SBCE-435	CK3M/CK5M シリーズ プログラマブル多軸モーションコントローラの概要／設計／取付／保守などの基本的な仕様について知りたいとき。おもにハードウェアに関する情報。	CK3M/CK5M シリーズのシステム全体概要、および以下の内容を説明します。 ・ 特長やシステム構成 ・ 概要 ・ 各部の名称と機能 ・ 一般仕様 ・ 設置と配線 ・ 保守点検
Power PMAC User's Manual	O014	モーションコントローラの機能、および使用例について知りたいとき。	モーションコントローラに関して、以下の内容を説明します。 ・ 基本的な機能 ・ 設定例 ・ プログラム例
Power PMAC Software Reference Manual	O015	モーションコントローラのシステムのプログラミングについて知りたいとき。	モーションコントローラに関して、以下の内容を説明します。 ・ コマンドの詳細 ・ データ構造体の詳細
Power PMAC IDE User Manual	O016	モーションコントローラの統合開発環境である Power PMAC IDE の操作方法について知りたいとき。	Power PMAC IDE の操作方法、およびシステムの立ち上げ例について説明します。
Power PMAC-NC-16 Quick Start Manual	O017	Power PMAC-NC16 の基本的な使用方法を素早く理解したいとき。	Power PMAC-NC16 をデスクトップ PC で実行するための簡単な設定方法について例を用いて説明します。
Power PMAC-NC16 .ini Configuration Manual	O018	Power PMAC-NC16 を用いて、CNC 装置のアプリケーションを構築するとき。	Power PMAC-NC16 の起動時に読み込む設定データファイルである「PowerPmacNC.ini」の設定方法を説明します。
Power PMAC-NC16 Software User Manual	O019	モーションコントローラを CNC 装置に使用するとき使用するサポートソフトである Power PMAC-NC16 の使用方法、および機能について知りたいとき。	Power PMAC-NC16 に関して、以下の内容を説明します。 ・ ソフトウェアの使用方法 ・ ソフトウェアに含まれる機能 ・ カスタマイズ可能な機能
Power PMAC-NC16 Mill G-Code Manual	O020	Power PMAC-NC16 を用いて、CNC 装置のプログラミングを行いたいとき。	Power PMAC-NC16 で使用できる基本的な G-code セットとその指示について説明します。

用語説明

用語	説明
PMAC	Programmable Multi Axis Controller の略。
モーション制御	制御対象である軸に対して目標値を与えたり、状態遷移を管理することで、所望の動作を実現させること。
軸	モーション制御機能モジュール内の機能単位のこと。外部のサーボドライバの駆動機構など割り付ける。
NC	Computerized Numerical Control の略。 生産工程における加工工程をコンピュータを利用して数値制御する方法で、従来の数値制御工作機械（NC 工作機械）より自動化のレベルを進めたもの。
G コード	NC プログラムを作成するときに使用する言語の一種。
CPU	中央処理装置。コンピュータプログラムの命令を実行する、ハードウェア。
Modbus/TCP	TCP/IP 上で Modbus 通信を行うためのプロトコル。
EtherCAT	Ethernet for Control Automation Technology の略。 リアルタイム Ethernet プロトコル規格。
ENI ファイル	EtherCAT Network Information ファイルの略。 EtherCAT スレーブのネットワーク構成情報を記述したファイル。
ESI ファイル	EtherCAT Slave Information ファイルの略。 EtherCAT スレーブ固有の情報を XML 形式で記述しているファイル。
PMAC3 スタイル DSPGate3 IC	米国 Delta Tau Data Systems 社で開発されたモーション制御用 IC。
Gate3 インデックス	PMAC3 スタイル DSPGate3 IC の IC インデックス。 ユニットのディップスイッチで設定される。 インデックス「i」の場合は、CPU ユニットから Gate3[i]のデータ構造体でアクセスする。
DirectPWM	米国 Delta Tau Data System 社独自のサーボドライバとのインターフェース方式。
FilteredPWM	PWM パルスを平滑することでアナログ出力を作る方式。
TrueDAC	DA コンバータを用いてアナログ出力を作る方式。
シリアルエンコーダ	通信を用いてデータ伝送を行うエンコーダ。
パルスエンコーダ	パルス信号を出力するタイプのエンコーダ。
正弦波エンコーダ	1Vpp の SIN/COS 波形を出力するタイプのエンコーダ。
エンコーダ消失検出機能	エンコーダが接続されていない状態を検出する機能。
ホールセンサ	磁界を検出することでモータのロータ位置を検出するセンサ。
ガルバノスキャナ	ガルバノスキャナは、ミラーの角度を調整することによりレーザを様々な方向に移動させる装置。
TCR 機能	「Trigger output by Commanded distance for Rapid processing」の略。 レーザ軌跡の指令距離により、レーザの ON/OFF 信号を出力する機能。
CIP	Common Industrial Protocol の略。 EtherNet/IP や DeviceNet など、ネットワークで使用される業界標準プロトコル。
EDS	Electronic Data Sheet の略。 EtherNet/IP スレーブの設定情報の記述が入ったテキスト形式のファイル。
オリジネータ	EtherNet/IP ネットワークのタグデータリンクコネクション開設時に、コネクション開設を要求する側のノード。
ターゲット	EtherNet/IP ネットワークのタグデータリンクコネクション開設時に、コネクション開設を要求される側のノード。
RPI	Requested Packet Interval の略。EtherNet/IP ネットワークのオリジネータとターゲット間の、コネクションごとに設定するデータ更新周期を表す。

マニュアル改訂履歴

マニュアル改訂記号は、表表紙・裏表紙に記載されている Man.No.の後尾に付記されます。

Man. No. **SBCE-435M**

↑ 改訂記号

改訂記号	改訂年月	改訂理由・改訂ページ
A	2018 年 7 月	初版
B	2019 年 7 月	• 形 CK3W-AX1313□/-AX2323□/-MD71□0/-AD□100/-EXM01/-EXS02 の追加に伴う改訂 • 誤記訂正
C	2019 年 7 月	誤記訂正
D	2020 年 8 月	• EtherNet/IP 機能追加に伴う改定 • 誤記訂正
E	2021 年 5 月	• 形 CK3W-ECS300、形 CK3W-GC□□00 の追加に伴う改訂 • 誤記訂正
F	2021 年 10 月	誤記訂正
G	2021 年 12 月	誤記訂正
H	2022 年 7 月	CPU ユニット PMAC ファームウェアレビジョンアップに伴う改訂
J	2022 年 9 月	セキュリティに関する安全上の注意追記に伴う改訂
K	2023 年 1 月	形 CK5M-CPU1□1、形 CK5W-EXS01 の追加に伴う改訂
L	2025 年 4 月	セキュリティの強化、OPC UA/MQTT への対応に伴う改訂
M	2025 年 7 月	誤記訂正

モーションコントローラの概要

ここでは、CK3M/CK5M シリーズ プログラマブル多軸モーションコントローラの特長とシステム構成、使用手順について説明します。

1-1	特長とシステム構成.....	1-2
1-1-1	モーションコントローラの特長	1-2
1-1-2	システム構成の概要	1-2
1-1-3	サポートソフト	1-4
1-2	使用手順	1-6

1-1 特長とシステム構成

ここでは、CK3M/CK5M シリーズ プログラマブル多軸モーションコントローラの特長とシステム構成の概要、およびサポートソフトについて説明します。

1-1-1 モーションコントローラの特長

高速多軸制御

モーションコントローラは、モーション制御に特化したコントローラの専門メーカーである米国 Delta Tau Data Systems 社（以降は、「Delta Tau 社」と省略します）が開発した多軸制御用精密コントローラ「Programmable Multi Axis Controller」を採用しています。

これにより、軸インタフェースユニットを用いてアナログ入力タイプまたは DirectPWM タイプのサーボドライバ最大 32 軸（増設ラック、および形 CK3W-AX□□□□□8 台使用時）を高速で制御可能です。

自由度の高いシステムを構築可能

モーションコントローラは G コード、C 言語、および Programmable Multi Axis Controller 専用言語でプログラムを記述することができます。

G コードは各 G コードの動作内容を、あらかじめ Programable Multi Axis Controller 専用言語で記述することにより実現します。サポートソフト Power PMAC-NC には、これら G コードのためのサンプルプログラムが含まれます。

機能設計自由度を持ち、装置に応じた最適な機能を、ユーザが作ることができます。

また、モーション制御以外に画像センサや I/O などの各種 EtherCAT 対応商品の接続が可能であり、装置に応じてユーザ独自のシステムを構築できます。

コンパクト

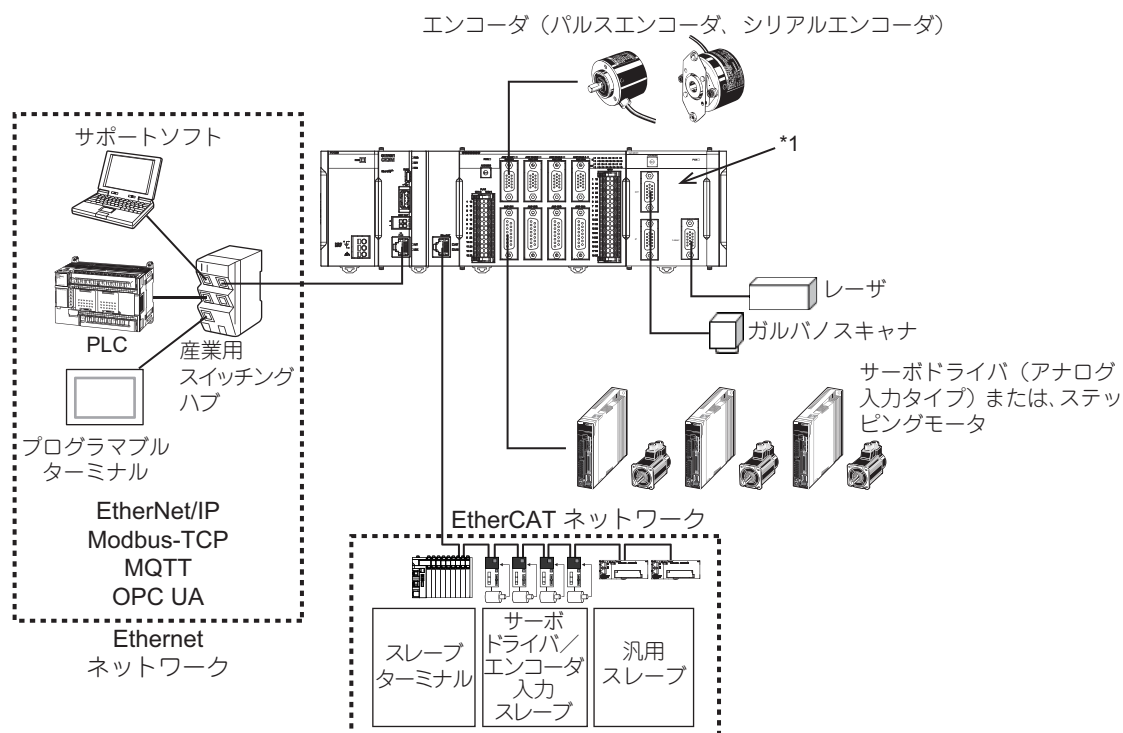
コンパクトサイズ、EtherCAT ネットワークによる省配線で、機器の小型化に貢献します。

1-1-2 システム構成の概要

モーションコントローラのシステム構成は、以下のとおりです。

CK3W ユニット構成、EtherCAT ネットワーク構成、Ethernet ネットワーク構成およびサポートソフトを基本構成とします。

基本構成



*1. 本ユニットは、ガルバノスキャナを使用する場合に必要となります。

● CK3W ユニット構成

CPU ユニットに以下の CK3W ユニットの最大 4 台（CK3W-AX ユニットは最大 2 台）まで装着できます。

ユニット種別	形式
軸インタフェースユニット	形 CK3W-AX1313□/-AX1414□/-AX1515□/-AX2323□
デジタル入出力ユニット	形 CK3W-MD71□0
アナログ入力ユニット	形 CK3W-AD□100
エンコーダ入力ユニット	形 CK3W-ECS300
レーザーインタフェースユニット	形 CK3W-GC□□00

CPU ラック以外にも、増設ラックを使って CK3W ユニットの増設できます。

増設ラックは、形 CK5M CPU ユニットの場合は最大 3 台、形 CK3M CPU ユニットの場合は最大 1 台増設できます。

増設ラックには CK3W ユニットの最大 4 台（CK3W-AX ユニットは最大 2 台）まで追加で装着できます。

CK3W-AX ユニットにアナログ入力タイプまたは DirectPWM タイプのサーボドライバを接続することで、高速な軸制御が可能です。

CK3W-AX ユニット 1 台につき最大 4 軸までの制御ができます。

形 CK5M CPU ユニットの場合は、増設ラックを使用することで最大 8 台までの CK3W-AX ユニットの接続可能で、合計最大 32 軸までの制御が可能です。

形 CK3M CPU ユニットの場合は、増設ラックを使用することで最大 4 台までの CK3W-AX ユニットの接続可能で、合計最大 16 軸までの制御が可能です。

また、CK3W-AX ユニットにはフィードバック用のエンコーダ入力として、パルスエンコーダ、シリアルエンコーダ、正弦波エンコーダが接続可能です。さらに入力 16 点、出力 16 点の汎用デジタル I/O を内蔵しています。

CK3W-GC ユニットにガルバノスキャナ、レーザを接続し、AX ユニットにステージを接続することでガルバノスキャナとステージを同期させた高精度なレーザ加工が実現可能です。

● EtherCAT ネットワーク構成

CPU ユニットが持つ EtherCAT マスタ通信ポートを使って、サーボドライバ、インバータ、マシンビジョンシステム、デジタル I/O、アナログ I/O などの汎用スレーブなどの EtherCAT スレーブを接続できます。

また、CPU ユニットは EtherCAT スレーブターミナルとの接続をサポートしています。

EtherCAT スレーブターミナルを使用することで省スペース化ができ、豊富な種類の NX ユニットによりフレキシブルなシステム構築ができます。

ただし、EtherCAT スレーブターミナルにオムロン製 NX シリーズ EtherCAT カブラユニットを使用する場合、接続できる EtherCAT カブラユニットの形式とユニットバージョンに制限があります。

詳細は、「A-3 NX シリーズ EtherCAT カブラユニットを使用する場合の制約事項 (P.A-10)」を参照してください。

● Ethernet ネットワーク構成

CPU ユニットが持つ Ethernet 通信ポートは EtherNet/IP プロトコルに対応しており、EtherNet/IP プロトコルに対応している PLC、プログラマブルターミナルなどと接続ができます。

また、Ethernet 通信ポートを使用して Modbus-TCP 通信が可能です。

EtherNet/IP 通信は、ターゲットにだけ対応しており、通信を行うためにはオリジネータが必要です。オリジネータとして NJ/NX シリーズ CPU ユニットを使用している場合の詳細は、『NJ/NX シリーズ CPU ユニット内蔵 EtherNet/IP ポート ユーザーズマニュアル (SBCE-377)』を参照してください。

EtherNet/IP 通信を行うためには CPU ユニットのコネクション設定が必要です。設定方法は『Power PMAC IDE User Manual (Cat. No. 0016)』を参照してください。

● サポートソフト

サポートソフトがインストールされているパソコンを Ethernet ネットワーク経由でモーションコントローラに接続します。

サポートソフトの詳細は、「1-1-3 サポートソフト (P.1-4)」を参照してください。

1-1-3 サポートソフト

モーションコントローラの設定、モニタ、プログラミング、およびデバッグを行うサポートソフトは、以下のとおりです。

構成ソフト		用途	入手方法
Power PMAC IDE ^{*1}		モーションコントローラの設定、ユーザプログラムの作成、デバッグを行うためのパソコン用のソフトウェアです。	無償のソフトウェアです。 ^{*2}
Power PMAC-NC16	Power PMAC-NC16 SDK	モーションコントローラで工作機などの CNC マシンの制御を行うときに使用するパソコン用のソフトウェアです。HMI のカスタマイズを行う場合に使用します。製品にはカスタマイズ用の拡張ソースコードが含まれています。	有償のソフトウェアです。 ^{*2}
	Power PMAC-NC16 Runtime	モーションコントローラで工作機などの CNC マシンの制御を行うときに使用するパソコン用のソフトウェアです。HMI 画面のカスタマイズを行わない場合に使用します。	有償のソフトウェアです。 ^{*2}

^{*1}. Power PMAC IDE のバージョンは、Ver.4 以降を使用してください。詳細は、「A-5 バージョン関連情報 (P.A-12)」を参照してください。

*2. 入手方法は当社営業にお問い合わせください。

1-2 使用手順

ここでは、モーションコントローラを使用してモーション制御システムを構築する場合の手順を説明します。

No.	手順		内容	参照
1	作業前準備	仕様の適合確認	各ユニットの仕様に対する適合を確認します。 • 一般仕様 • 取り付け方向	「A-1 一般仕様 (P.A-3)」
		周辺機器選定	モーションコントローラに使用する周辺機器を選定します。	
		サポートソフトの準備	必要なサポートソフトを入手し、パソコンにインストールします。	「1-1-3 サポートソフト (P.1-4)」
2	モーションコントローラを取り付け、配線	取り付け	モーションコントローラを取り付けます。 • ユニット同士の接続 • DIN レールへの取り付け	「4-3 ユニットの取り付け (P.4-6)」
		アドレススイッチ設定	CK3W ユニットのアドレススイッチを設定します。	「3-3-4 アドレススイッチ設定 (P.3-16)」
		配線	モーションコントローラの配線を行います。	「第 5 章 配線方法 (P.5-1)」
3	EtherCAT スレーブのハードウェアの設定と配線 *1	ノードアドレスの設定	接続する EtherCAT スレーブのハードウェアスイッチで、すべてのノードアドレスを設定します。	各 EtherCAT スレーブのマニュアルを参照してください。
		取り付け	EtherCAT スレーブを取り付けます。	各 EtherCAT スレーブのマニュアルを参照してください。
		配線	EtherCAT スレーブの配線を行います。 • ユニット電源の配線 • I/O 配線	各 EtherCAT スレーブのマニュアルを参照してください。
4	EtherCAT 通信の配線 *1		EtherCAT 通信線の配線を行います。	「5-2-1 EtherCAT ネットワークの敷設 (P.5-6)」
5	EtherCAT スレーブの電源投入		システムを構成する機器の電源を投入します。	
6	EtherCAT ネットワークの構築 *1	ESI ファイルのインストール	接続する EtherCAT スレーブの ESI ファイルをインストールします。	詳細は『Power PMAC IDE User Manual (Cat. No. 0016)』を参照してください。 ESI ファイルについては各 EtherCAT スレーブのマニュアルを参照してください。
		EtherCAT スレーブの設定	EtherCAT 通信の設定を行います。その後、設定した内容をモーションコントローラにダウンロードするための ENI ファイルを生成します。	詳細は『Power PMAC IDE User Manual (Cat. No. 0016)』を参照してください。
		EtherCAT ネットワークの有効化	Power PMAC IDE を使用してモーションコントローラに ENI ファイルをダウンロードします。 ENI ファイルが正しくダウンロードされたことを確認した後、EtherCAT ネットワークの有効化を行います。	詳細は『Power PMAC IDE User Manual (Cat. No. 0016)』を参照してください。

No.	手順		内容	参照
7	EtherNet/IP ネットワークの構築 ^{*2}	オリジネータデバイスの設定	オリジネータデバイスの設定を行います。	詳細はオリジネータデバイスのマニュアルを参照してください。 NJ/NX シリーズを使用する場合は『NJ/NX シリーズ CPU ユニット内蔵 EtherNet/IP ポート ユーザーズマニュアル (SBCE-377)』を参照してください。
		コネクションの設定	コネクションの設定を行います。	詳細は『Power PMAC IDE User Manual (Cat. No. 0016)』を参照してください。
8	モーションコントローラの設定準備	新規プロジェクトの作成	サポートソフトがインストールされているパソコンとモーションコントローラを接続した後、Power PMAC IDE を起動してプロジェクトを新規作成します。	詳細は『Power PMAC IDE User Manual (Cat. No. 0016)』を参照してください。
		コントローラの初期化	Power PMAC IDE を使用してモーションコントローラを初期化します。	詳細は『Power PMAC IDE User Manual (Cat. No. 0016)』を参照してください。
9	モーションコントローラの動作設定	モータの設定	Power PMAC IDE を使用してモーションコントローラのモータ動作設定を行います。	詳細は『Power PMAC IDE User Manual (Cat. No. 0016)』を参照してください。
		プログラムの作成	Power PMAC IDE 上でユーザプログラムの作成を行います。	詳細は『Power PMAC User's Manual (Cat. No. 0014)』および『Power PMAC Software Reference Manual (Cat. No. 0015)』を参照してください。
10	プロジェクトデータの転送と動作確認		作成したプロジェクトデータを転送して動作確認を行います。	詳細は『Power PMAC IDE User Manual (Cat. No. 0016)』を参照してください。

*1. 形 CK3M-CPU101 の場合は、設定不要です。

*2. EtherNet/IP を使用する場合だけ設定してください。

システム構成

ここでは、CK3M/CK5M シリーズ プログラマブル多軸モーションコントローラのシステム構成について説明しています。

2-1	基本構成	2-2
2-1-1	CK□W ユニット構成.....	2-2
2-1-2	EtherCAT ネットワーク構成	2-5
2-2	Power PMAC IDE 接続構成	2-6
2-3	Ethernet ネットワーク構成.....	2-7

2-1 基本構成

モーションコントローラのシステム構成は以下の 2 種類からなります。

- 基本構成
CPU ユニットおよび CPU ユニットが直接制御する構成ユニットからなる構成を基本構成と呼びます。基本構成は以下の種類があります。
 - a) CK3W ユニット構成
 - b) EtherCAT ネットワーク構成
- ネットワーク構成
CPU ユニット内蔵 Ethernet ポートに接続するシステム。

基本構成のシステム構成

● CK3W ユニット構成

CPU ラックを CK3W ユニットで構成します。

CPU ラック以外にも、増設ラックを使って CK3W ユニットの増設できます。

軸インタフェースユニットに DirectPWM タイプのサーボドライバ、アナログ入力タイプのサーボドライバ、またはステップングモータを接続することにより、モーション制御を行うことができます。

● EtherCAT ネットワーク構成

CK□M シリーズ CPU ユニットでは、EtherCAT ネットワークが使用できます。

CPU ユニットに EtherCAT タイプのサーボドライバを接続することでモーション制御を行うことができます。

2-1-1 CK□W ユニット構成

CK□W ユニットの接続構成です。

CPU ラック

CPU ラックの CK3W ユニット構成は電源ユニット、CPU ユニット、CK3W-AX ユニット、CK3W-MD ユニット、CK3W-AD ユニット、CK3W-ECS ユニット、CK3W-GC ユニット、エンドカバーからなります。

CPU ユニットに CK3W ユニットの最大 4 台（CK3W-AX ユニットは最大 2 台）まで接続できます。

増設ラック

増設ラックは、形 CK5M CPU ユニットの場合は最大 3 台、形 CK3M CPU ユニットの場合は最大 1 台増設できます。

増設ラックを接続するには、増設マスタユニット（形 CK3W-EXM01）と増設スレーブユニット（形 CK5W-EXS01、形 CK3W-EXS02）を使用します。

増設ラックには、CK3W ユニットの最大 4 台（CK3W-AX ユニットは最大 2 台）まで装着することができます。

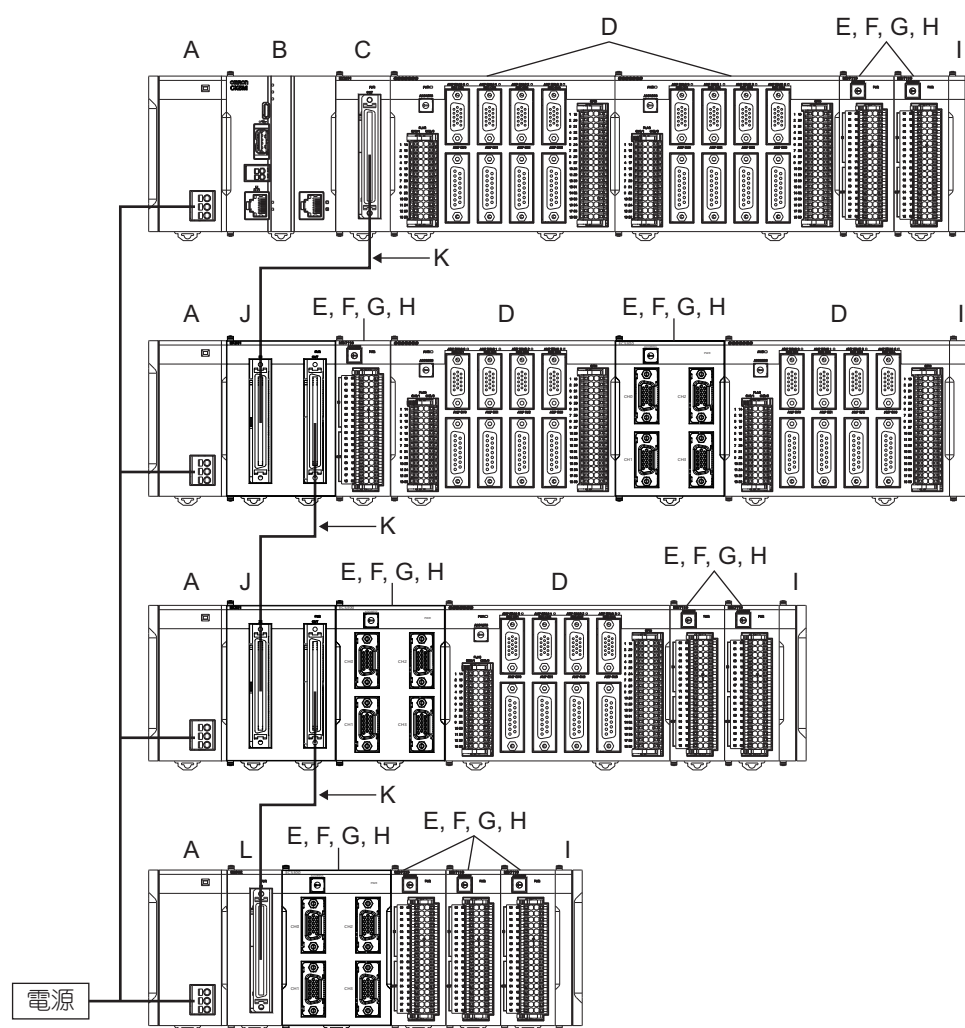
増設マスタユニット（形 CK3W-EXM01）は、CPU ユニットのすぐ右側に接続してください。増設スレーブユニット（形 CK5W-EXS01、形 CK3W-EXS02）は、電源ユニットのすぐ右側に接続してください。

増設マスタユニット（形 CK3W-EXM01）を、CPU ユニットのすぐ右側以外に接続した場合は、Sys.Status レジスタの CK3WConfigErr が「5」になります。

CPU ラックから最も遠い増設スレーブユニットは、形 CK3W-EXS02、中間の増設スレーブユニットは、形 CK5W-EXS01 を使用してください。

形 CK5W-EXS01 は、形 CK5M CPU ユニットにだけ使用可能です。形 CK3M CPU ユニットでは使用できません。

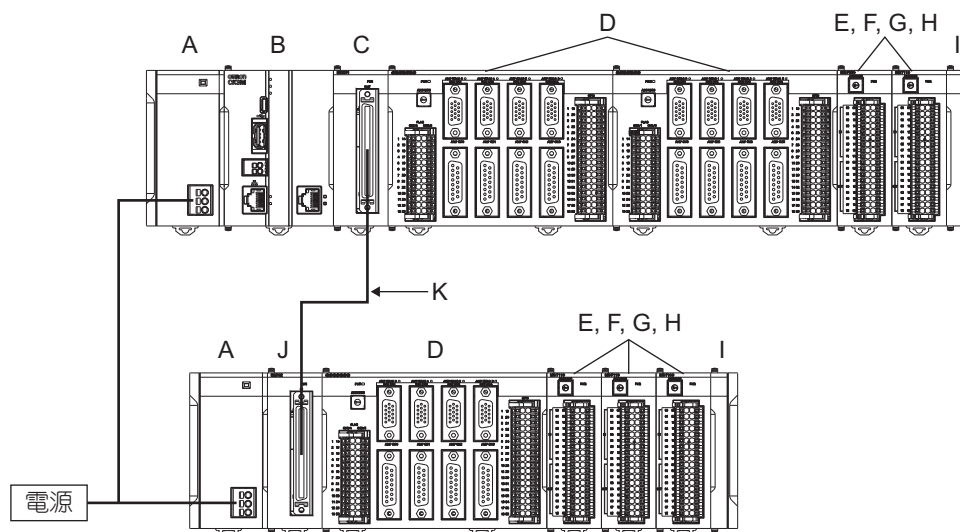
● 形 CK5M CPU ユニットの場合



記号	構成内容	備考
A	電源ユニット	24V 電源を入力します。CPU ラックと増設ラックは、必ず同一の電源から配線するようにしてください。
B	CK5M シリーズ CPU ユニット	モーションコントロールの中心となるユニットで、モーションプログラムを実行します。
C	形 CK3W-EXM01	増設マスタユニット。増設ラックを使用する場合に CPU ユニットのすぐ右側に接続します。
D	CK3W-AX ユニット	軸インタフェースユニット。軸制御のためにサーボドライバ、エンコーダと接続します。

記号	構成内容	備考
E	CK3W-MD ユニット	デジタル入出力ユニット。入力 16 点、出力 16 点のデジタル入出力を追加できます。
F	CK3W-AD ユニット	アナログ入力ユニット。4 点または 8 点、電圧入力タイプのアナログ入力を追加できます。
G	CK3W-ECS ユニット	エンコーダ入力ユニット。 シリアルエンコーダを 4 チャンネル接続できます。
H	CK3W-GC ユニット	レーザインタフェースユニット。 XY2-100 または SL2-100 のインタフェースに対応したガルバノスキャナを接続できます。
I	エンドカバー	CPU ラックおよび増設ラックの右端に必要です。CPU ユニットおよび増設スレーブユニットに 1 個、標準で付属しています。
J	形 CK5W-EXS01	増設スレーブユニット。中間の増設ラックで使用します。電源ユニットのすぐ右側に接続します。 本ユニットは、形 CK5M CPU ユニットにだけ使用可能です。形 CK3M CPU ユニットでは使用できません。
K	増設ケーブル	増設マスタと増設スレーブを接続します。ケーブル長は 30cm になります。形 CK3W-CAX003A(30cm)を必ず使用してください。
L	形 CK3W-EXS02	増設スレーブユニット。 CPU ラックから最も遠い増設ラックに使用します。 電源ユニットのすぐ右側に接続します。

● 形 CK3M CPU ユニットの場合



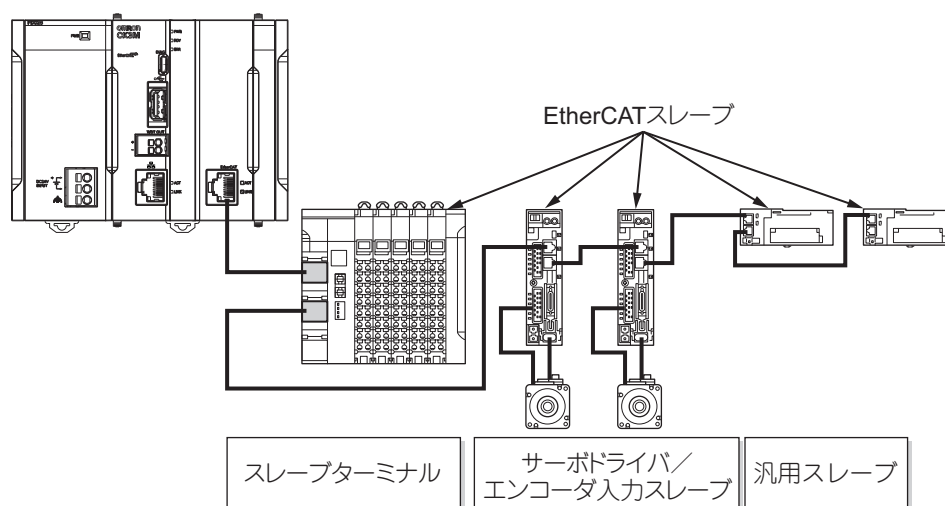
記号	構成内容	備考
A	電源ユニット	24V 電源を入力します。CPU ラックと増設ラックは、必ず同一の電源から配線するようにしてください。
B	CK3M シリーズ CPU ユニット	モーションコントロールの中心となるユニットで、モーションプログラムを実行します。
C	形 CK3W-EXM01	増設マスタユニット。増設ラックを使用する場合に CPU ユニットのすぐ右側に接続します。
D	CK3W-AX ユニット	軸インタフェースユニット。軸制御のためにサーボドライバ、エンコーダと接続します。
E	CK3W-MD ユニット	デジタル入出力ユニット。入力 16 点、出力 16 点のデジタル入出力を追加できます。
F	CK3W-AD ユニット	アナログ入力ユニット。4 点または 8 点、電圧入力タイプのアナログ入力を追加できます。

記号	構成内容	備考
G	CK3W-ECS ユニット	エンコーダ入力ユニット。 シリアルエンコーダを 4 チャンネル接続できます。
H	CK3W-GC ユニット	レーザインタフェースユニット。 XY2-100 または SL2-100 のインタフェースに対応したガルバノスキャナを接続できます。
I	エンドカバー	CPU ラックおよび増設ラックの右端に必要です。CPU ユニットおよび増設スレーブユニットに 1 個、標準で付属しています。
J	形 CK3W-EXS02	増設スレーブユニット。 CPU ラックから最も遠い増設ラックに使用します。 電源ユニットのすぐ右側に接続します。
K	増設ケーブル	増設マスタと増設スレーブを接続します。ケーブル長は 30cm になります。形 CK3W-CAX003A(30cm)を必ず使用してください。

2-1-2 EtherCAT ネットワーク構成

EtherCAT ネットワーク構成は、電源ユニット、CPU ユニット、エンドカバー、EtherCAT の各スレーブからなります。

CK□M シリーズ CPU ユニットの内蔵 EtherCAT ポートを使用して、EtherCAT 各種スレーブに接続します。



EtherCAT は CK□M シリーズ CPU ユニットのサーボサイクルと同期されます。これにより、スレーブターミナルなどの IO データがサーボサイクルに同期して取得できます。

NX シリーズ EtherCAT カプラユニットを使用する場合は、「A-3 NX シリーズ EtherCAT カプラユニットを使用する場合の制約事項 (P.A-10)」を参照してください。

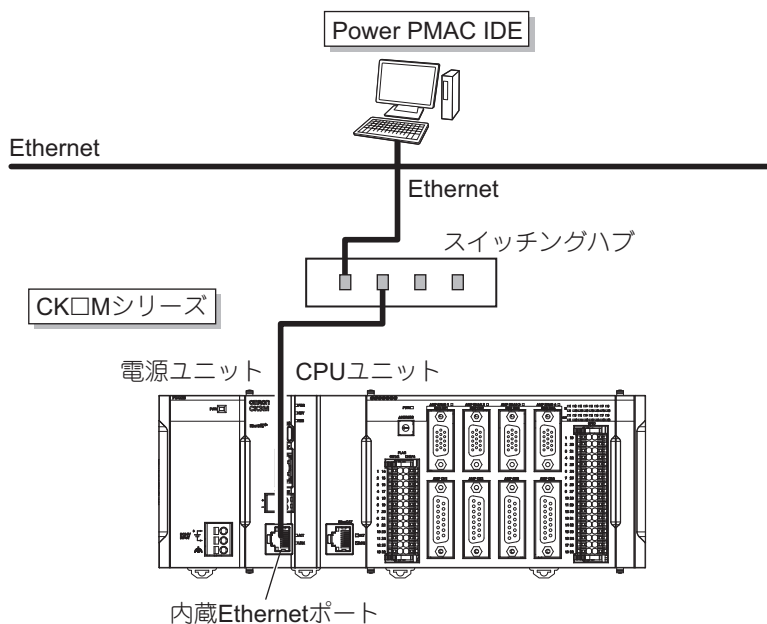


使用上の注意

- 他社製スレーブを接続する場合は、他社製スレーブのマニュアルを確認し、動作確認を行った上で使用してください。
- 他社製 EtherCAT 設定ソフトウェアは、CK□M シリーズ CPU ユニットと接続できませんので注意してください。
- 形 CK3W-GC を使用する場合、EtherCAT の Distributed Clock 設定は、[Bus Shift (Reference Clock controlled by EtherCAT Master Time)] を選択してください。[Master Shift (EtherCAT Master Time controlled by Reference Clock)] を選択すると、ガルバノスキャナおよび TCR 機能の動作が想定どおりに動作しない場合があります。

2-2 Power PMAC IDE 接続構成

CK□M シリーズ CPU ユニットと Power PMAC IDE は、Ethernet 経由で接続します。



使用上の注意

- Power PMAC IDE のバージョンは、Ver.4 以降を使用してください。詳細は、「A-5 バージョン関連情報 (P.A-12)」を参照してください。
- CPU ユニット PMAC ファームウェアレビジョン Ver.2.7 以降を使用する場合は、Power PMAC IDE は Ver.4.5.2 以降を使用してください。
- CPU ユニット PMAC ファームウェアレビジョン Ver.2.8 以降を使用する場合は、Power PMAC IDE は Ver.4.6.4 以降を使用してください。

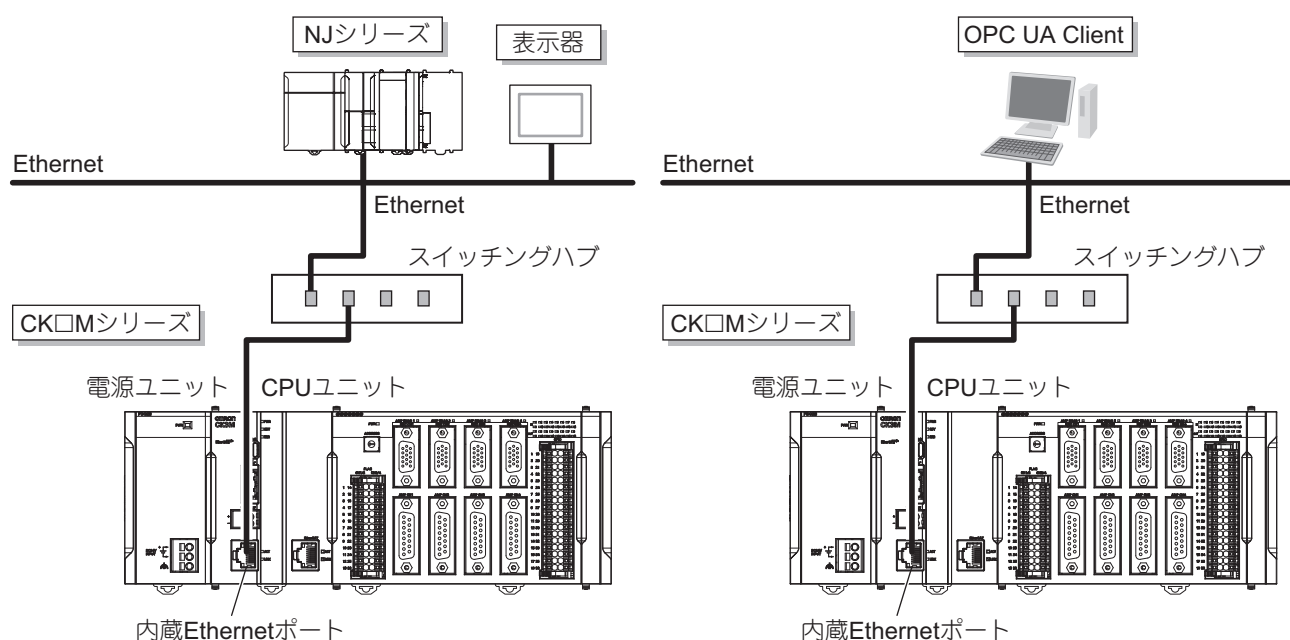
2-3 Ethernet ネットワーク構成

CK□M シリーズ CPU ユニットが持つ Ethernet 通信ポートは、EtherNet/IP、Modbus-TCP、OPC UA および MQTT プロトコルに対応しています。

EtherNet/IP および Modbus-TCP プロトコルに対応している PLC やプログラマブルターミナルなどと接続が可能です。

EtherNet/IP 通信は、ターゲットにだけ対応しており、通信を行うためにはオリジネータが必要です。オリジネータとして NJ/NX シリーズ CPU ユニットを使用している場合の詳細は、『NJ/NX シリーズ CPU ユニット内蔵 EtherNet/IP ポート ユーザーズマニュアル (SBCE-377)』を参照してください。EtherNet/IP 通信を行うためには CPU ユニットの接続設定が必要です。設定方法は『Power PMAC IDE User Manual (Cat. No. O016)』を参照してください。

OPC UA および MQTT は、CPU ユニットの Ethernet 通信ポートに接続し、OPC UA 通信または MQTT 通信を使用して、CPU ユニット内の変数を読み書きすることができます。



構成機器

ここでは、CK3M/CK5M シリーズ プログラマブル多軸モーションコントローラの構成機器について説明しています。

3-1	CPU ユニット.....	3-3
3-1-1	形式と仕様	3-3
3-1-2	各部の名称と機能.....	3-6
3-1-3	動作状態表示 LED.....	3-7
3-1-4	ウォッチドッグ出力端子台	3-8
3-1-5	USB メモリ	3-9
3-2	電源ユニット	3-10
3-2-1	形式と仕様	3-10
3-2-2	各部の名称と機能.....	3-11
3-3	軸インタフェースユニット	3-12
3-3-1	形式と仕様	3-12
3-3-2	各部の名称と機能.....	3-14
3-3-3	動作状態表示 LED.....	3-15
3-3-4	アドレススイッチ設定	3-16
3-3-5	エンコーダ接続コネクタ仕様	3-16
3-3-6	エンコーダ消失検出.....	3-21
3-3-7	パルスエンコーダのパルス入力タイミング仕様	3-22
3-3-8	正弦波エンコーダの入力仕様	3-24
3-3-9	OutFlag 機能.....	3-26
3-3-10	アンプ接続コネクタ仕様	3-27
3-3-11	DA 出力方式	3-30
3-3-12	DirectPWM 出力方式	3-31
3-3-13	フラグ接続端子台仕様	3-31
3-3-14	汎用デジタル入出力接続端子台仕様.....	3-36
3-4	デジタル入出力ユニット	3-43
3-4-1	形式と仕様	3-43
3-4-2	各部の名称と機能.....	3-47
3-4-3	動作表示 LED	3-48
3-4-4	アドレススイッチ設定	3-48
3-4-5	端子配列	3-49
3-4-6	入出力データ	3-50
3-5	アナログ入力ユニット	3-52
3-5-1	形式と仕様	3-52
3-5-2	各部の名称と機能.....	3-53
3-5-3	動作表示 LED	3-53
3-5-4	アドレススイッチ設定	3-54
3-5-5	端子配列	3-55

3-5-6	アナログ入力データ	3-56
3-5-7	入力フィルタ機能	3-57
3-6	エンコーダ入力ユニット	3-58
3-6-1	形式と仕様	3-58
3-6-2	各部の名称と機能	3-60
3-6-3	動作表示 LED	3-60
3-6-4	アドレススイッチ設定	3-60
3-6-5	端子配列	3-61
3-6-6	ソフトウェア設定	3-61
3-7	レーザインタフェースユニット	3-63
3-7-1	形式と仕様	3-63
3-7-2	各部の名称と機能	3-67
3-7-3	動作表示 LED	3-68
3-7-4	アドレススイッチ設定	3-68
3-7-5	端子配列	3-69
3-7-6	XY2-100 インタフェース	3-69
3-7-7	SL2-100 インタフェース	3-73
3-7-8	PWM 出力機能	3-76
3-7-9	TCR 出力機能	3-78
3-7-10	ソフトウェア設定	3-80
3-8	増設マスタユニット／増設スレーブユニット	3-83
3-8-1	形式と仕様	3-83
3-8-2	各部の名称と機能	3-84
3-8-3	動作表示 LED	3-86
3-8-4	システム構成	3-86

3-1 CPU ユニット

ここでは CK0M シリーズ CPU ユニットの形式と主な仕様について説明します。

3-1-1 形式と仕様

形式と概略仕様

形式と概略仕様を以下に示します。

ユニット種別	形式	CPU	メモリ容量	EtherCAT ポート	EtherCAT ポートでの最大制御軸数
CPU ユニット	形 CK3M-CPU101	Dual core 1GHz	RAM: 1 GB 内蔵フラッシュメモリ: 2 GB *1	なし	—
	形 CK3M-CPU111	Dual core 1GHz	RAM: 1 GB 内蔵フラッシュメモリ: 2 GB *1	EtherCAT: 1 port (DC sync)	4 軸
	形 CK3M-CPU121	Dual core 1GHz	RAM: 1 GB 内蔵フラッシュメモリ: 2 GB *1	EtherCAT: 1 port (DC sync)	8 軸
	形 CK5M-CPU131	Quad core 1.6GHz	RAM: 2 GB 内蔵フラッシュメモリ: 4 GB	EtherCAT: 1 port (DC sync)	16 軸
	形 CK5M-CPU141	Quad core 1.6GHz	RAM: 2 GB 内蔵フラッシュメモリ: 4 GB	EtherCAT: 1 port (DC sync)	32 軸

*1. CPU ユニットの PMAC ファームウェアレビジョン 2.7 以前は 1GB になります。

性能仕様

性能仕様を以下に示します。

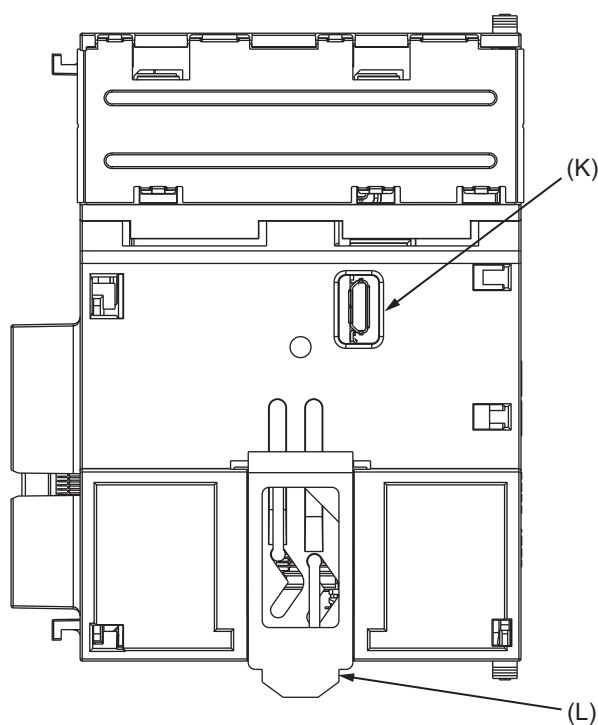
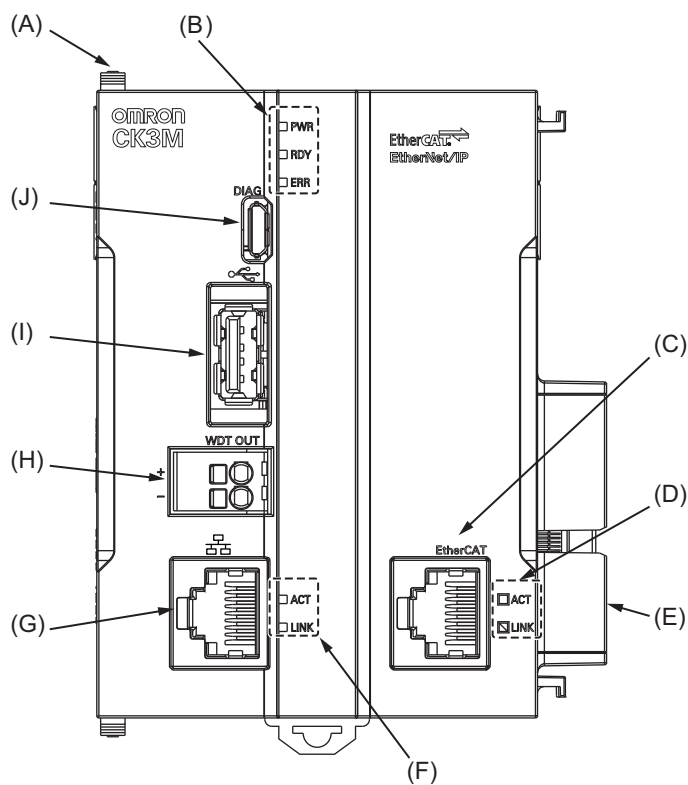
項目			形 CK3M-CPU101	形 CK3M-CPU111	形 CK3M-CPU121	形 CK5M-CPU131	形 CK5M-CPU141
メモリ			メインメモリ: 1GB 内蔵フラッシュメモリ: 2GB *1			メインメモリ: 2GB 内蔵フラッシュメモリ: 4GB	
接続可能 CK3W ユニット台数 (増設ラック使用時)			8 台以下 ただし、CK3W-AX ユニットは 4 台以下			16 台以下 ただし、CK3W-AX ユニットは 8 台以下	
外部接続端子			EtherCAT なし	EtherCAT 通信用 RJ45 × 1 (シールド対応)			
			Ethernet 通信用 RJ45 × 1 (シールド対応)				
			USB ポート 外部メモリ接続用 USB2.0 host × 1 A タイプ				
モーション 制御	CK3W-AX ユニット	制御軸最大数	16 軸 (CK3W-AX ユニット 4 台使用時)			32 軸 (CK3W-AX ユニット 8 台使用時)	
		制御方式	アナログ出力による速度制御、トルク制御 パルス出力によるステッピングモータ制御 DirectPWM 出力による転流制御				
	EtherCAT	制御軸最大数	なし	4 軸	8 軸	16 軸	32 軸
		通信周期		250 μs～		62.5 μs～	
		制御方式		EtherCAT による制御コマンド発行			

項目		形 CK3M-CPU101	形 CK3M-CPU111	形 CK3M-CPU121	形 CK5M-CPU131	形 CK5M-CPU141	
EtherCAT 通信仕様	通信プロトコル	なし	EtherCAT 専用プロトコル				
	伝送速度		100Mbps				
	物理層		100BASE-TX(IEEE 802.3)				
	トポロジ		ライン、デジチェーン、分岐配線、リング配線*2				
	伝送媒体		カテゴリ 5 以上ツイストペアケーブル(アルミテープと編組の二重遮へいシールドケーブルを推奨)				
	伝送距離		ノード間距離: 100m 以内				
	スレーブ最大数		32		64		
	設定可能ノードアドレス範囲		1 ～ 32		1 ～ 64		
Ethernet 通信仕様	伝送速度	100Mbps			1Gbps/100Mbps		
	物理層	100BASE-TX(IEEE 802.3)			1000BASE-T 100BASE-TX (IEEE 802.3)		
	フレーム長	最大 1,514 バイト					
	媒体アクセス方式	CSMA/CD					
	変調方式	ベースバンド					
	トポロジ	スター型					
	伝送媒体	カテゴリ 5, 5e 以上ツイストペアケーブル (シールドケーブルを推奨) *3					
	伝送距離 (ハブとノード間の距離) 最大値	100m					
	カスケード接続最大数	スイッチングハブの使用において制限なし					
	EtherNet/IP タグデータ リンク (サイ クリック通 信) *4	コネクション数	32				
		パケットインターバル (RPI)	1～1,000ms (0.5ms 単位)				
		ユニット許容通信帯域幅	3,200pps*5		12,000pps*5		
		IO コネクションサイズ	入力: 504 バイト以下 出力: 504 バイト以下				
	EtherNet/IP CIP メッセージサービス*4	UCMM (非コネクション型)	同時通信可能な最大サーバ数: 32				
	EtherNet/IP コンフォーマンステスト		CT17 準拠			CT18 準拠	
OPC UA *6	接続ポート	OPC UA サーバーは CPU ユニットの Ethernet 通信と同時使用可能					
	OPC UA 機能	サーバ機能					
	Transport Category	HTTPS UA-Binary UA-TCP UA-SC UA-Binary					
	サポートプロファイル・モデル	Core 2017 Server Facet Embedded 2017 UA Server Profile Embedded DataChange Subscription Server Facet Event Subscription Server Facet Micro Embedded Device 2017 Server Standard 2017 Server Facet Standard DataChange Subscription 2017 Server Facet					
	デフォルトエンドポイント・ポート	opc.tcp://[IP address]: [port No.]/ デフォルトでは下記の URL を使用 opc.tcp://192.168.0.200:4840/					

項目			形 CK3M-CPU101	形 CK3M-CPU111	形 CK3M-CPU121	形 CK5M-CPU131	形 CK5M-CPU141
		クライアント最大数（セキュアチャネル）	10				
		サブスクリプション最大数	200				
		サーバあたりの監視変数の最大数	3000				
		公開可能な変数	Pointer Variables（M）、Global Variables（P）、EtherCAT IO Data Variables（Ecat[].Io[].Data）				
		セキュリティポリシー・モード	セキュリティ方式は以下から指定（複数指定可能） - 署名と暗号化の両方が必要: SignAndEncrypt Signature and encryption algorithm 署名と暗号化のアルゴリズム: Basic256-Sha256/Basic256/Basic128Rsa15（複数指定可能） - 署名のみが必要: Sign Signature algorithm 署名のアルゴリズム: Basic256Sha256/Basic256/Basic128Rsa15（複数指定可能） - 署名も暗号化も不要				
		アプリケーション認証方法	X.509				
		ユーザ認証方法	以下の設定が可能 - ユーザ名／パスワード - 拒否リスト				
USB port	物理層		USB2.0 準拠 A コネクタ 出力電圧 5V、0.5A 以下				
	伝送距離		最大 3m				
消費電力			DC5V 7.2W 以下 （エンドカバー含む）	DC5V 7.8W 以下 （エンドカバー含む）		DC5V 7.2W 以下、DC24V 3.3W 以下 （エンドカバー含む）	
外形（高さ×奥行×幅）			90(H)/80(D)/63.2(W)				
質量（エンドカバー含む）			220g 以下	230g 以下		250g 以下	

- *1. CPU ユニットの PMAC ファームウェアレビジョン 2.7 以前は 1GB になります。
- *2. リングトポロジは、CPU ユニットの PMAC ファームウェアレビジョン 2.7.0 以降で使用可能です。
- *3. EtherNet/IP 通信を行う場合は必ずシールドケーブルを使用してください。
1Gbps で通信を行う場合は、必ずカテゴリ 5e 以上のケーブルを使用してください。
- *4. EtherNet/IP はターゲットだけ対応しており、オリジネータとして使用できません。EtherNet/IP は CPU ユニットの PMAC ファームウェアレビジョン Ver.2.6.0 以降かつ 2020 年 9 月 8 日生産分以降（Lot No.08920 以降）だけが使用可能です。Power PMAC IDE は Ver.4.4.1 以降を使用してください。
- *5. Packet Per Second を意味し、1 秒間に処理可能な送受信パケット数を示します。
- *6. OPC UA 機能は、CPU ユニットの PMAC ファームウェアレビジョン 2.8.1 以降で使用可能です。

3-1-2 各部の名称と機能



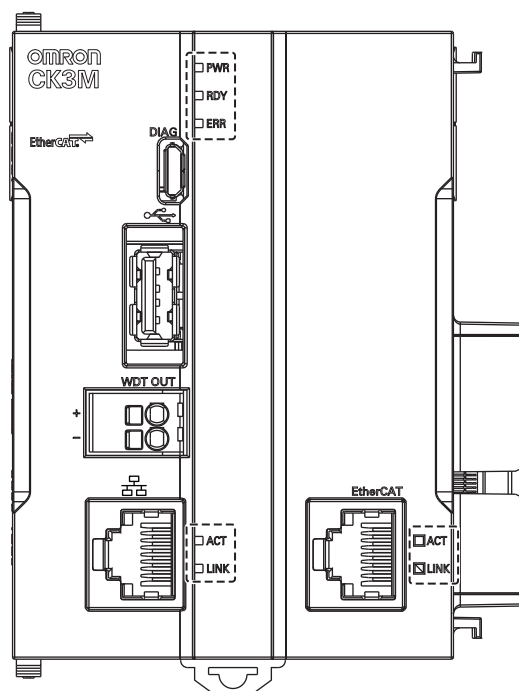
記号	名称	機能
A	スライダ	ユニット同士を固定します。
B	CPU ユニットの動作表示 LED	CPU ユニットの動作状態を複数の LED で表示します。
C	EtherCAT 通信コネクタ	EtherCAT ネットワークの通信ケーブルを接続します。
D	EtherCAT 通信ポートの動作表示 LED	EtherCAT の動作状態を表示します。
E	ユニット接続コネクタ	ユニットと接続するコネクタです。

記号	名称	機能
F	Ethernet 通信ポートの動作表示 LED	Ethernet の動作状態を表示します。
G	Ethernet 通信コネクタ	Ethernet ネットワークの通信ケーブルを接続します。
H	ウォッチドッグ出力端子台	通常は ON 状態で、ウォッチドッグが発生した場合に OFF になります。
I	USB2.0 コネクタ	USB2.0 インタフェースコネクタです。 USB メモリを接続します。
J	メンテナンス用 USB コネクタ	使用しないでください。
K	メンテナンス用 USB コネクタ	使用しないでください。
L	DIN レール取付フック	DIN レールへの取り付けに使用します。

3-1-3 動作状態表示 LED

CPU ユニットの動作状態表示 LED

CPU ユニットには、現在の動作状態を表すための LED があります。



● CPU ユニット状態表示 LED

各 LED の動作表示の色、点灯状態に対する動作状態は、以下のとおりです。

LED 名称	表示色	状態	内容
PWR	緑	点灯	ユニットに電源が供給されている。
		消灯	ユニットに電源が供給されていない。
RDY	緑	点灯	ユニットに電源が供給されており、ユニットが動作可能状態
		消灯	ユニットに電源未供給または初期処理中
ERR	赤	点灯	ウォッチドッグ異常などのハードウェア異常
		消灯	正常動作中
ECAT LINK	橙	点灯	EtherCAT リンク確立
		消灯	EtherCAT リンク未確立

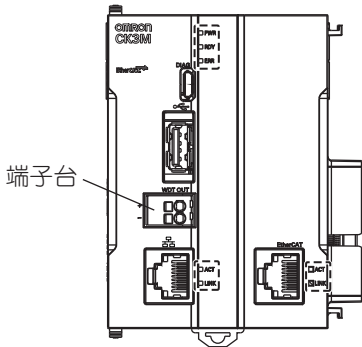
LED 名称	表示色	状態	内容
ECAT ACT	黄	点灯	EtherCAT リンク確立
		点滅	EtherCAT リンク確立後、データ送受信中 データ送受信のたびに点滅
		消灯	EtherCAT リンク未確立
Ethernet LINK	緑／橙	緑点灯*1	1Gbps で Ethernet リンク確立
		橙点灯	100Mbps で Ethernet リンク確立
		消灯	Ethernet リンク未確立
Ethernet ACT	黄	点灯	Ethernet リンク確立
		点滅	Ethernet リンク確立後、データ送受信中 データ送受信のたびに点滅
		消灯	Ethernet リンク未確立

*1. 緑点灯は、CK5M CPU ユニットだけとなります。

3-1-4 ウォッチドッグ出力端子台

ウォッチドッグ出力端子台について説明します。

端子配列



略称	信号名称
+	WDOUT+
-	WDOUT-

出力状態

正常動作時に ON、それ以外は OFF になります。

状態	出力
ユニット電源 OFF 時	OFF
正常動作時	ON
ハードウォッチドッグ異常発生時	OFF
ソフトウォッチドッグ異常発生時	OFF

出力仕様

項目	仕様
定格電圧	DC24V
使用負荷電圧範囲	DC20.4～26.4V

項目	仕様
最大負荷電流	0.1A
漏れ電流	0.1mA 以下
残留電圧	1.5V 以下
ON/OFF 応答時間	10ms 以下／10ms 以下
絶縁方式	フォトカプラ絶縁
回路構成	
端子接続図	NPN タイプ PNP タイプ

3-1-5 USB メモリ

USB メモリは以下の用途で使用できます。

- 関連データの保存
- CPU ユニットの初期化

推奨 USB メモリの詳細を以下に示します。
他の USB メモリでの動作は、保証できません。

推奨 USB メモリ	説明
形 FZ-MEM2G	オムロン製 USB メモリ(2GB)

3-2 電源ユニット

ここでは電源ユニットの形式と主な仕様について説明します。

3-2-1 形式と仕様

形式と概略仕様

形式と概略仕様を以下に示します。

ユニット種別	形式	仕様
電源ユニット	形 CK3W-PD048	定格出力電圧 : DC5V/DC24V 最大出力電力 : DC5V 23W, DC24V 55W

仕様

仕様を以下に示します。

項目	仕様
電源電圧	DC24V
許容電源電圧範囲	DC20.4~26.4V
消費電力	101.7W 以下
定格出力電圧	DC5V/DC24V
最大出力電力 *1	DC5V 23W DC24V 55W
絶縁方式	非絶縁
回路構成	
質量	130g 以下
外形 (高さ×奥行×幅)	90(H)/80(D)/45(W)

*1. 電源出力容量の範囲を超えて長時間使用したり、出力を短絡した状態で使用すると、電源ユニットの内部部品が劣化したり破損したりすることがあります。

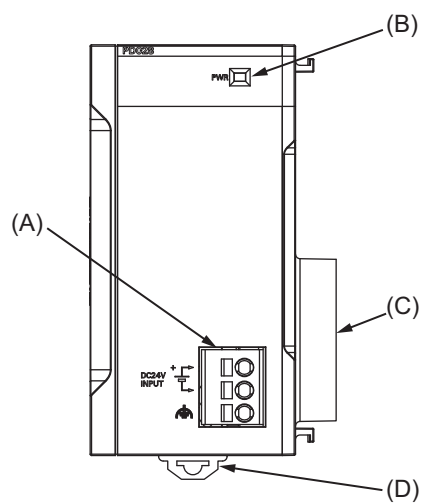
推奨電源

以下の条件を満たす SELV 電源を使用してください。

- ・ 過電流保護機能を持つ。
- ・ 入出力間が二重または強化絶縁されている。

推奨電源: 形 S8VK-S シリーズ (オムロン製)

3-2-2 各部の名称と機能



記号	名称	機能
A	電源接続用端子台	電源を接続します。
B	電源状態表示 LED	電源ユニットから 5V の出力がある時に点灯します。
C	CPU ユニット接続コネクタ	CPU ユニットと接続するコネクタです。
D	DIN レール取付フック	DIN レールへの取り付けに使用します。

3-3 軸インタフェースユニット

ここでは軸インタフェースユニットの形式と主な仕様について説明します。

3-3-1 形式と仕様

形式と概略仕様

形式と概略仕様を以下に示します。

ユニット種別	形式	アンプインタフェース	エンコーダインタフェース	FLAG 入力、汎用デジタル入出力タイプ
軸インタフェースユニット	形 CK3W-AX1313N	DirectPWM 出力	パルスエンコーダ／シリアルエンコーダ	NPN タイプ
	形 CK3W-AX1414N	DA 出力(FilteredPWM)		
	形 CK3W-AX1515N	DA 出力(TrueDAC)		
	形 CK3W-AX2323N	DirectPWM 出力	正弦波エンコーダ／シリアルエンコーダ	
	形 CK3W-AX1313P	DirectPWM 出力	パルスエンコーダ／シリアルエンコーダ	PNP タイプ
	形 CK3W-AX1414P	DA 出力(FilteredPWM)		
	形 CK3W-AX1515P	DA 出力(TrueDAC)		
	形 CK3W-AX2323P	DirectPWM 出力	正弦波エンコーダ／シリアルエンコーダ	

軸インタフェースユニットの仕様

軸インタフェースの主な仕様を以下に示します。

● 形 CK3W-AX1414□/-AX1515□

項目		仕様（形 CK3W-）			
		AX1414N	AX1414P	AX1515N	AX1515P
アドレス設定範囲		0～F			
チャンネル数		4 チャンネル／ユニット			
エンコーダ用電源出力		DC5V 500mA／チャンネル以下 ただし、出力電流の合計は、1A／ユニット以下			
パルスエンコーダ入力	入力形態	ラインレシーバ入力			
	最大応答周波数	A, B, C 相: 10MHz			
シリアルエンコーダ入力	対応プロトコル	対応プロトコルについては、弊社営業にお問い合わせください。			
デジタルホールセンサ		4 点／チャンネル (U, V, W, T)			
OUTFlagB 出力		1 点／チャンネル			
アナログ出力	方式	FilteredPWM タイプ		TrueDAC タイプ	
	点数	1 点／チャンネル		2 点／チャンネル	
	出力レンジ	DACA+/DACB+, DACA-/DACB-間: -20～+20V DACA+/DACB+, AGND 間: -10～+10V			
パルス出力	出力形態	ラインドライバ出力			
	出力方式	パルス+方向出力、または位相差出力			
	最大出力周波数	10MHz			
アンプイネーブル出力		1 点／チャンネル			

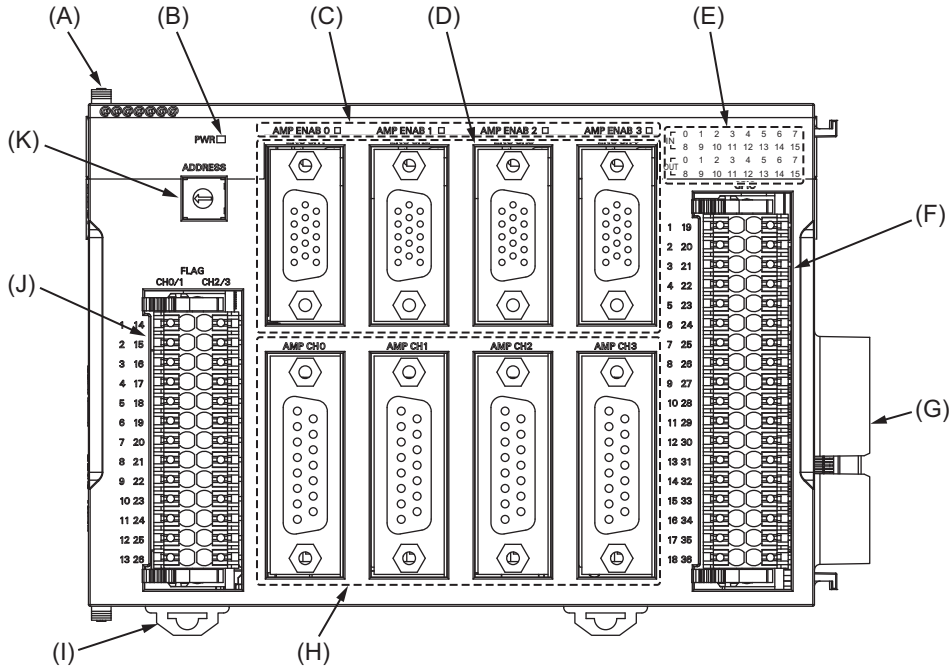
項目		仕様（形 CK3W-）			
		AX1414N	AX1414P	AX1515N	AX1515P
フォールト入力		1 点／チャンネル			
フラグ	デジタル入力	4 点／チャンネル（HOME, PLIM, NLIM, USER）			
	デジタル出力	1 点／チャンネル（EQU）			
汎用デジタル入出力	点数	入力 16 点、出力 16 点			
	内部コモン線処理	NPN	PNP	NPN	PNP
消費電力		DC5V: 4.5W 以下 DC24V: 10.8W 以下		DC5V: 4.5W 以下 DC24V: 12.5W 以下	
外形（高さ×奥行×幅）		90(H)/80(D)/130(W)			
質量		520g 以下			

● 形 CK3W-AX1313□/-AX2323□

項目		仕様（形 CK3W-）			
		AX1313N	AX1313P	AX2323N	AX2323P
アドレス設定範囲		0～F			
チャンネル数		4 チャンネル／ユニット			
エンコーダ用電源出力		DC5V 500mA／チャンネル以下 ただし、出力電流の合計は、1A／ユニット以下			
パルスエンコーダ入力	入力形態	ラインレシーバ入力		－	
	最大応答周波数	A, B, C 相: 10MHz			
シリアルエンコーダ入力	対応プロトコル	対応プロトコルについては、弊社営業にお問い合わせください。			
正弦波エンコーダ入力	入力信号	－		1Vpp SIN/COS 信号	
	最大入力周波数			2MHz	
デジタルホールセンサ		4 点／チャンネル (U, V, W, T)			
DirectPWM 出力		Delta Tau 社専用アンプインタフェース			
アンプイネーブル出力		1 点／チャンネル（DirectPWM に内蔵）			
フォールト入力		1 点／チャンネル（DirectPWM に内蔵）			
フラグ	デジタル入力	4 点／チャンネル (HOME, PLIM, NLIM, USER)			
	デジタル出力	1 点／チャンネル (EQU)			
汎用デジタル入出力	点数	入力 16 点、出力 16 点			
	内部コモン線処理	NPN	PNP	NPN	PNP
消費電力		DC5V: 3.4W 以下 DC24V: 12.5W 以下		DC5V: 3.0W 以下 DC24V: 13.1W 以下	
外形（高さ×奥行×幅）		90(H)/80(D)/130(W)			
質量		480g 以下			490g 以下

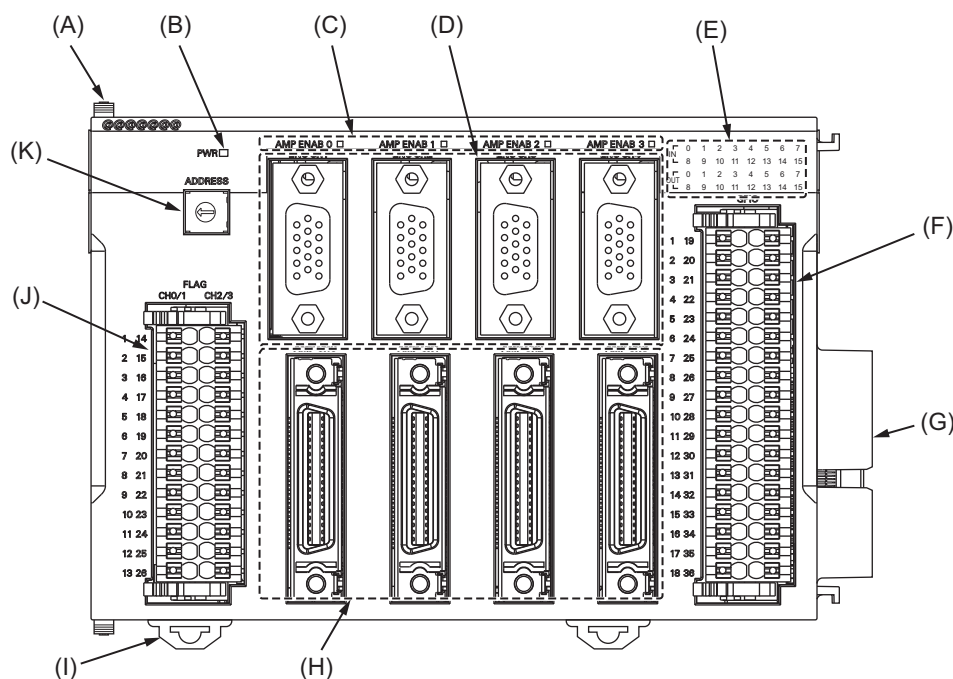
3-3-2 各部の名称と機能

形 CK3W-AX1414□/-AX1515□



記号	名称	機能
A	スライダ	ユニット同士を固定します。
B	電源状態表示 LED	電源の状態を表示します。
C	アンプイネーブル状態表示 LED	アンプイネーブル状態を表示します。
D	エンコーダ接続コネクタ	エンコーダを接続します。
E	汎用デジタル入出力 状態表示 LED	汎用デジタル入出力の状態を表示します。
F	汎用デジタル入出力接続端子台	汎用デジタル入出力を接続します。
G	ユニット接続コネクタ	ユニットと接続するコネクタです。
H	アンプ接続コネクタ	アンプを接続します。
I	DIN レール取付フック	DIN レールへの取り付けに使用します。
J	フラグ接続端子台	HOME/ PLIM/ NLIM/ USER の各入力および EQU 出力を接続します。
K	アドレススイッチ	Gate3 インデックスを設定します。

形 CK3W-AX1313□/-AX2323□



記号	名称	機能
A	スライダ	ユニット同士を固定します。
B	電源状態表示 LED	電源の状態を表示します。
C	アンプイネーブル状態表示 LED	アンプイネーブル状態を表示します。
D	エンコーダ接続コネクタ	エンコーダを接続します。
E	汎用デジタル入出力 状態表示 LED	汎用デジタル入出力の状態を表示します。
F	汎用デジタル入出力接続端子台	汎用デジタル入出力を接続します。
G	ユニット接続コネクタ	ユニットと接続するコネクタです。
H	アンプ接続コネクタ	アンプを接続します。
I	DIN レール取付フック	DIN レールへの取り付けに使用します。
J	フラグ接続端子台	HOME/ PLIM/ NLIM/ USER の各入力および EQU 出力を接続します。
K	アドレススイッチ	Gate3 インデックスを設定します。

3-3-3 動作状態表示 LED

軸インタフェースユニットには、ユニットの動作状態を表すための LED があります。各 LED の動作表示の色、点灯状態に対する動作状態は、以下のとおりです。

LED 名称	表示色	状態	内容
PWR	緑	点灯	電源が供給されている。
		消灯	電源が供給されていない。
AMP ENAB0~3	黄	点灯	サーボドライバに指令値を出力している状態。
		消灯	サーボドライバに指令値を出力していない状態。
IN 0~15	黄	点灯	該当の入力接点が ON 状態。
		消灯	該当の入力接点が OFF 状態。
OUT 0~15	黄	点灯	該当の出力接点が ON 状態。
		消灯	該当の出力接点が OFF 状態。

3-3-4 アドレススイッチ設定

本ユニットは、PMAC3 スタイル DSPGate3 IC と同じインタフェースを持った IC を搭載しています。

PMAC3 スタイル DSPGate3 IC については、『Power PMAC User's Manual (Cat. No. O014)』を参照してください。

アドレススイッチの設定により、Gate3 のインデックスが設定されます。
設定範囲は 0～F です。(工場出荷時設定: 0)



アドレススイッチ設定	Power PMAC “Gate3” インデックス
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
A	10
B	11
C	12
D	13
E	14
F	15

例えば、アドレススイッチ設定が「0」の場合、Gate3 インデックスは「0」になります。

この場合、このユニットには Ggate3[0]のデータ構造体でアクセスします。

各ユニットのアドレス設定が重複しないように設定してください。

重複した場合は Sys.Status レジスタの CK3WConfigErr が「7」になります。

Sys.Status については、「6-4 Sys.Status レジスタ (P.6-9)」を参照してください。

システム内のいずれかの CK3W ユニットが、サーボクロックおよびフェーズクロックをすべてのユニットに供給します。

供給元の CK3W ユニットは、CPU ラックに取り付ける必要があります。

デフォルトでは最も小さい数値のアドレスがクロックの供給元になるため、最も小さい数値のアドレスのユニットを CPU ラックに接続してください。

レジスタ設定により任意のアドレスのユニットをクロック供給源にすることも可能です。

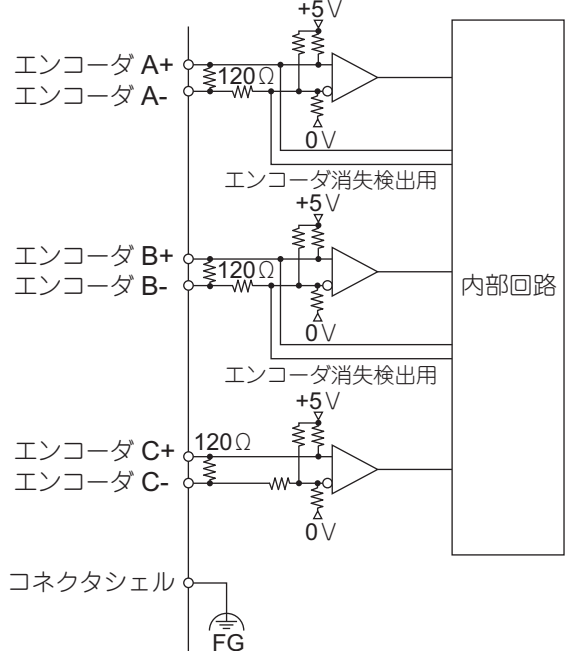
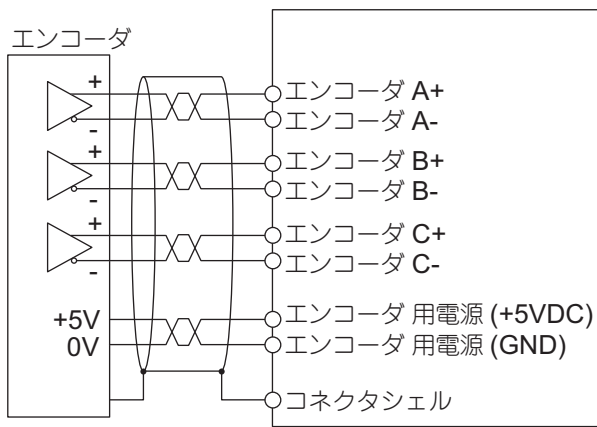
クロック供給源のユニットを増設ラックに接続した場合は、CPU ユニットがクロックを認識できないため異常となります。

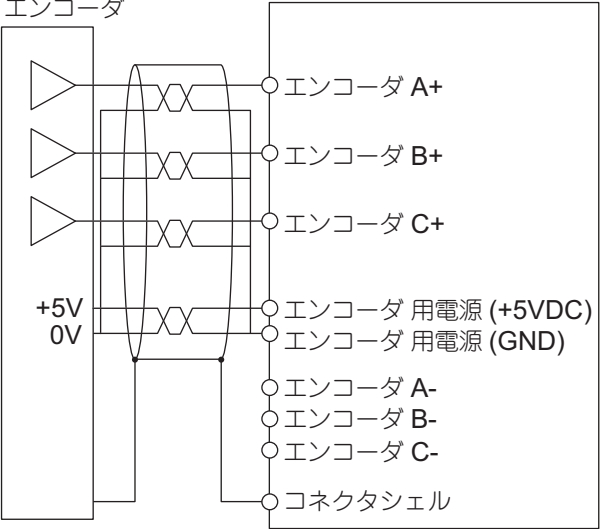
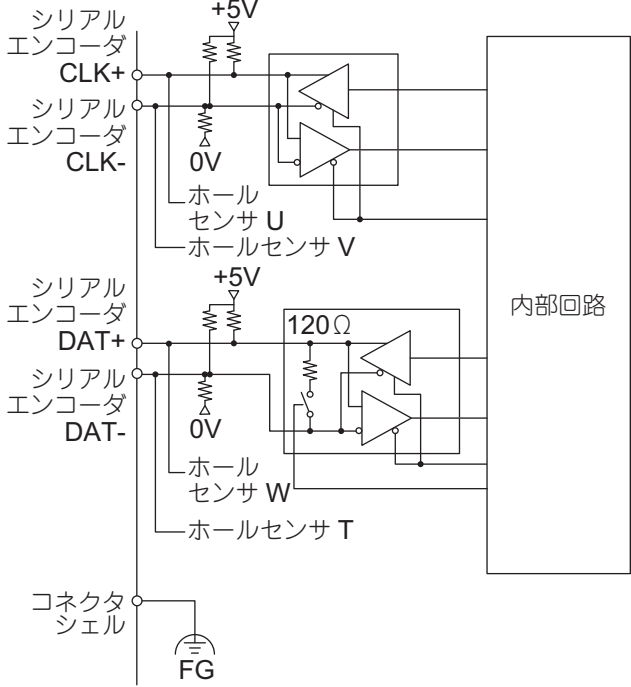
本異常が発生した場合は、Sys.Status レジスタの Sys.NoClocks が「1」になります。

3-3-5 エンコーダ接続コネクタ仕様

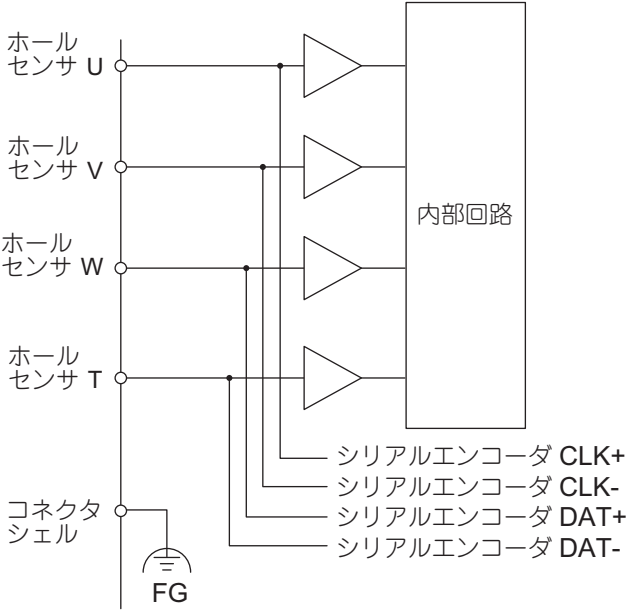
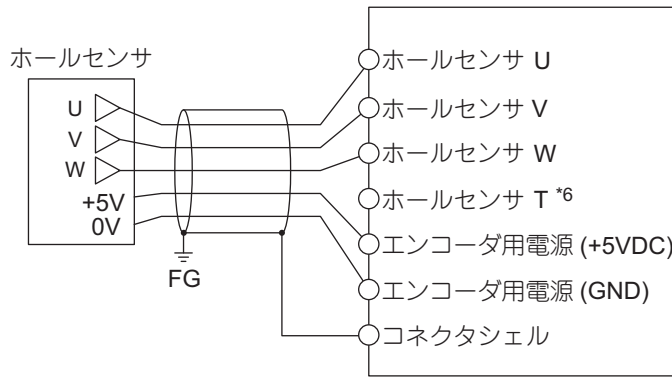
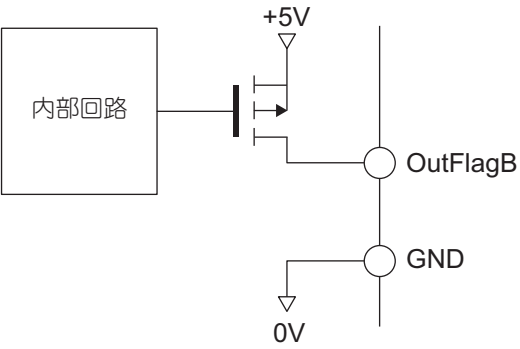
エンコーダ接続コネクタの電氣的仕様は、以下のようになります。

エンコーダ接続コネクタのコネクタ配列は、「5-3-1 エンコーダ接続コネクタの配線 (P.5-17)」を参照してください。

絶縁方式		非絶縁（内部回路とエンコーダ回路間）
エンコーダ用電源出力	出力定格電圧	DC5V
	出力電圧範囲	DC4.9 ~ 5.25V (DC5V +5%/-2%)
	最大出力電流	500mA/チャンネル 以下 ただし、出力電流の合計は、1A/ユニット以下
パルスエンコーダ入力 ^{*1}	入力形態	ラインレシーバ入力（差動またはシングルエンド入力）
	カウント単位	パルス
	入力電圧	差動入力時: EIA 規格 RS-422A ラインドライバレベル シングルエンド入力時 ^{*2} : ON 電圧 3.0V 以上、OFF 電圧 1.0V 以下
	最大入力電圧	差動入力時: EIA 規格 RS-422A ラインドライバレベル シングルエンド入力時: DC -0.3 ~ 6.0V
	最大応答周波数	A, B, C 相: 10MHz
	エンコーダ消失検出	差動入力時: 検出可 シングルエンド入力時: 検出不可
	回路構成	
端子接続図		差動入力時 

		シングルエンド入力時 エンコーダ  シングルエンド入力時は、ノイズ耐性向上のために、ツイストペア線を使用し、エンコーダ A+, B+, C+の各信号を GND と対にしてください。
シリアルエン コーダ入力	対応プロトコル	対応プロトコルについては弊社営業にお問い合わせください。
	クロック出力	EIA 規格 RS-422A ラインドライバレベル
	データ入出力	EIA 規格 RS-485 ラインドライバ/レシーバレベル
	回路構成	

正弦波エンコーダ入力 ^{*3}	入力形態	ラインレシーバ入力+AD 変換
	入力点数	2 点/チャンネル (SIN 信号、COS 信号)
	最大定格入力電圧	0～エンコーダ用電源(+5V) エンコーダ用電源(GND)基準
	許容差動入力電圧範囲	0.6～1.35Vpp
	許容入力電圧範囲	0～4.0V エンコーダ用電源(GND)基準
	最大入力周波数	2MHz ^{*4}
	AD コンバータ分解能	16 ビット
	最大ケーブル長	20m
	回路構成	
デジタルホールセンサ ^{*5}	端子接続図	ノイズによる影響を低減するために、2重遮へいケーブルとし、内側のシールドはエンコーダ電源(GND)に、外側のシールドはコネクタシエルに接続することを推奨します。 エンコーダ
	ON 電圧	DC3.0V 以上
	OFF 電圧	DC0.9V 以下
	最大入力定格	DC -0.3～6.0V

	回路構成	
	端子接続図	
OutFlagB 出力仕様 ^{*7}	出力信号	1 点／チャンネル
	定格出力電圧	DC5V
	ON 時最大負荷電流	5mA
	ON 時残留電圧	0.4V max.
	絶縁方式	内部回路と非絶縁
	回路構成	



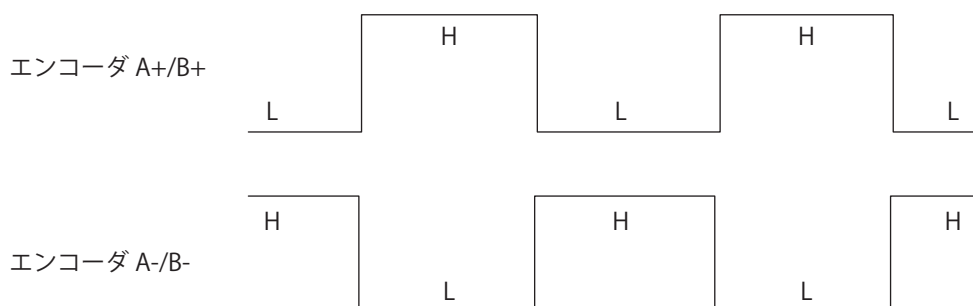
- *1. 形 CK3W-AX1313□/-AX1414□/-AX1515□に本機能が搭載されています。
- *2. シングルエンド入力は、電圧出力タイプのエンコーダだけが接続可能です。オープンコレクタタイプのエンコーダは、接続できません。
- *3. 形 CK3W-AX2323□に本機能が搭載されています。
- *4. 最大入力周波数は、通常の仕様では 2MHz ですが、以下の条件の場合には最大 8MHz までの周波数で使用することができます。
 - 2MHz 以上の入力周波数で使用される場合は、Gate3[i].EncClockDiv=1 に設定してください。
 - 最大周波数 2MHz 以下で使用される場合は、Gate3[i].EncClockDiv=3（デフォルト）に設定してください。
 - 1.5MHz 以上の入力周波数において、整数部で 4 カウントの一時的な誤差（位置の変動）が周期的に発生する場合がありますが、誤差は累積されません。
 - 1.5MHz 以下になると誤差は発生しなくなり、位置は正常に出力されます。
 - 動作中の一時的な誤差が課題となる場合は 2MHz 以下の周波数で使用してください。
 - 2MHz 以上の周波数では、Gate3[i].Chan[j].SosError が発生する場合があります。
 - Gate3[i].Chan[j].SosError は使用せず、Gate3[i].Chan[j].SumOfSquares を用いてエンコーダの消失検出をプログラムで確認してください。
 - Gate3[i].Chan[j].SumOfSquares を設定する場合は、最大入力周波数で動作した時の Gate3[i].Chan[j].SumOfSquares の値の半分を閾値に設定してください。
- *5. ホールセンサとは、磁界を検出することでモータのロータ位置を検出するセンサです。通常電源投入時に、位置を確認するために使用します。
- *6. HALL T は、通常使用しませんが、汎用 5V デジタル入力として使用可能です。
- *7. 形 CK3W-AX1414□/-AX1515□が出力可能です。

3-3-6 エンコーダ消失検出

パルスエンコーダのエンコーダ消失検出

エンコーダ消失検出とは、エンコーダが外れたことを検出する機能です。エンコーダ消失を検出し、モータを停止させることができます。

パルスエンコーダの差動入力の場合、エンコーダ A+/A-、エンコーダ B+/B-では正しい信号が来ているときは、以下のように信号の一方が H、もう一方が L になります。



エンコーダが未接続の場合には、すべての信号が H、または L になることで、エンコーダ消失を検出できます。

エンコーダ A+/B+	エンコーダ A-/B-	エンコーダ消失検知
H	L	正常
L	H	正常
H	H	消失を検知
L	L	消失を検知

消失を検知した場合は、「Gate3[i].Chan[j].LossStatus」が 1 になります。

「Motor[x].EncLossCount」は、エンコーダ消失を検出した場合 1 加算し、エンコーダ消失を検出しない場合 1 減算します。

ただし、「Motor[x].EncLossCount」の最小値は 0 であり、負数になることはありません。

「Motor[x].EncLossCount」が「Motor[x].EncLossLimit」で設定した値を超えた場合にモータを停止させるように設定することができます。ただし、パルスが入力されている状態では、エンコーダ消失を誤検出する場合があります。そのため、エンコーダ消失でモータを停止させる機能を使用される場合は、パルス入力時の誤検出を考慮し、レジスタ「Motor[x].EncLossLimit」を「40」以上に設定してください。



使用上の注意

パルスエンコーダをシングルエンド入力で使用される場合は、正常にエンコーダが接続されている場合でもエンコーダ消失を検出する場合がありますため、エンコーダ消失検出は使用できません。

エンコーダ消失検出機能を使用する場合、エンコーダ配線の GND を接続してください。

正弦波エンコーダのエンコーダ消失検出

通常 SIN 信号の 2 乗と COS 信号の 2 乗の和は、常に一定の値になります。

正弦波エンコーダでは、SIN 信号の 2 乗と COS 信号の 2 乗の和を確認することでエンコーダ消失を検出します。

消失を検出した場合は、Gate3[i].Chan[j].SosError が 1 になります。

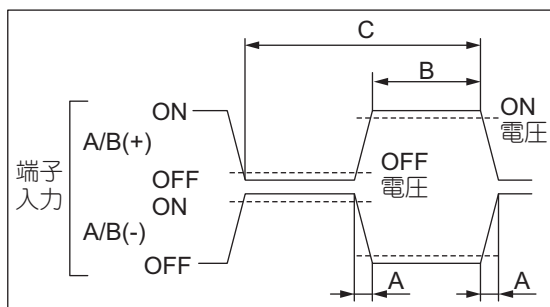
3-3-7 パルスエンコーダのパルス入力タイミング仕様

パルスエンコーダには、差動入力とシングルエンドの 2 種類の入力方法があります。

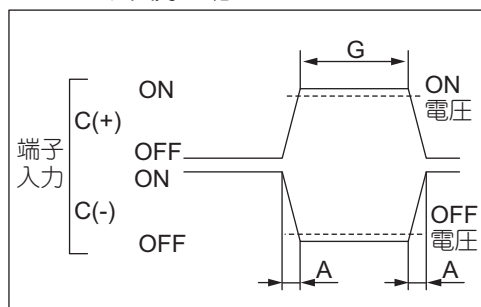
それぞれのパルス入力タイミング仕様を説明します。

差動入力時

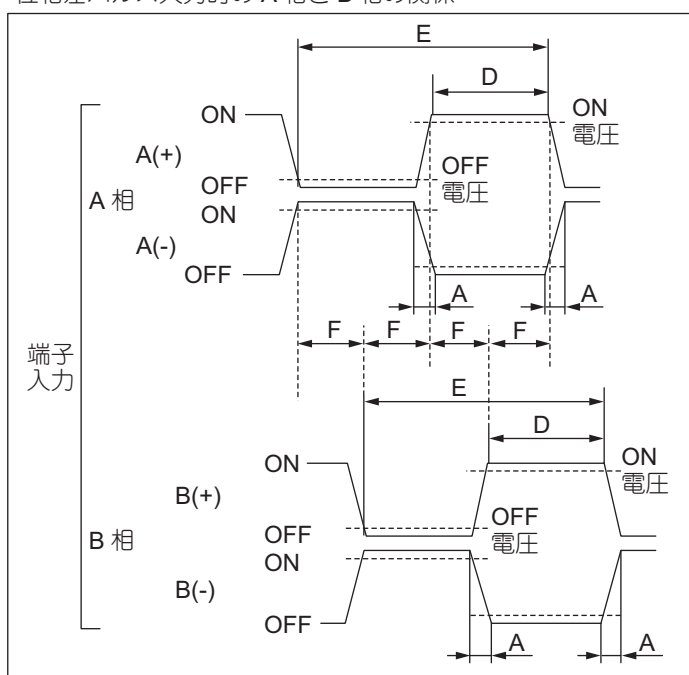
エンコーダ入力 A/B 相
入力パルスデューティ=50%



エンコーダ入力 C 相



位相差パルス入力時の A 相と B 相の関係

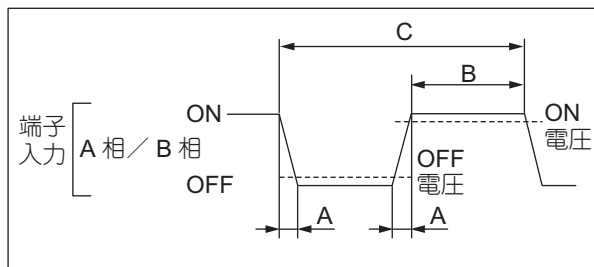


タイミング条件 (10MHz 入力時)						
A	B	C	D	E	F	G
<2.5ns	>50ns	>100ns	>50ns	>100ns	>25ns	>50ns

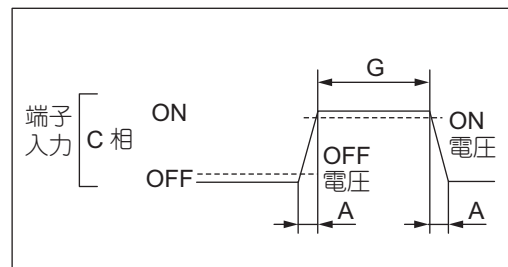
(「Gate3[i].EncClockDiv = 0 : 100MHz」 設定時)

シングルエンド入力時

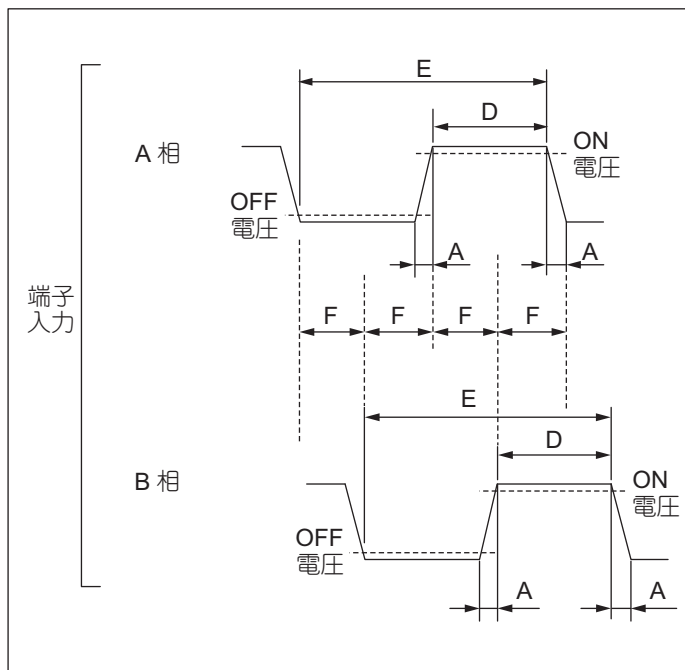
エンコーダ入力 A/B 相
入力パルスデューティ=50%



エンコーダ入力 C 相



位相差パルス入力時の A 相と B 相の関係



タイミング条件 (10MHz 入力時)						
A	B	C	D	E	F	G
<2.5ns	>50ns	>100ns	>50ns	>100ns	>25ns	>50ns

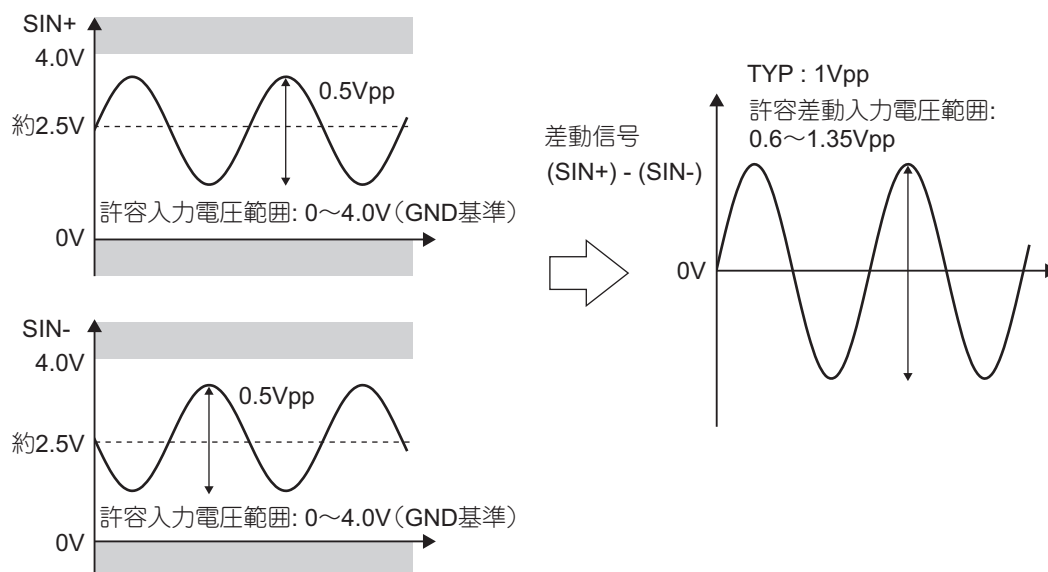
(「Gate3[i].EncClockDiv = 0: 100MHz」設定時)

3-3-8 正弦波エンコーダの入力仕様

正弦波エンコーダの入力仕様について説明します。

入力波形

正弦波エンコーダでは、SIN+と SIN-間に振幅 1Vpp の正弦波の差動信号を入力します。
GND 基準では、SIN+は約 2.5V を中心とした振幅 0.5Vpp の波形、SIN-は反転した波形になります。



COS+とCOS-間には、正弦波から+90°または-90°位相がずれた波形を入力します。

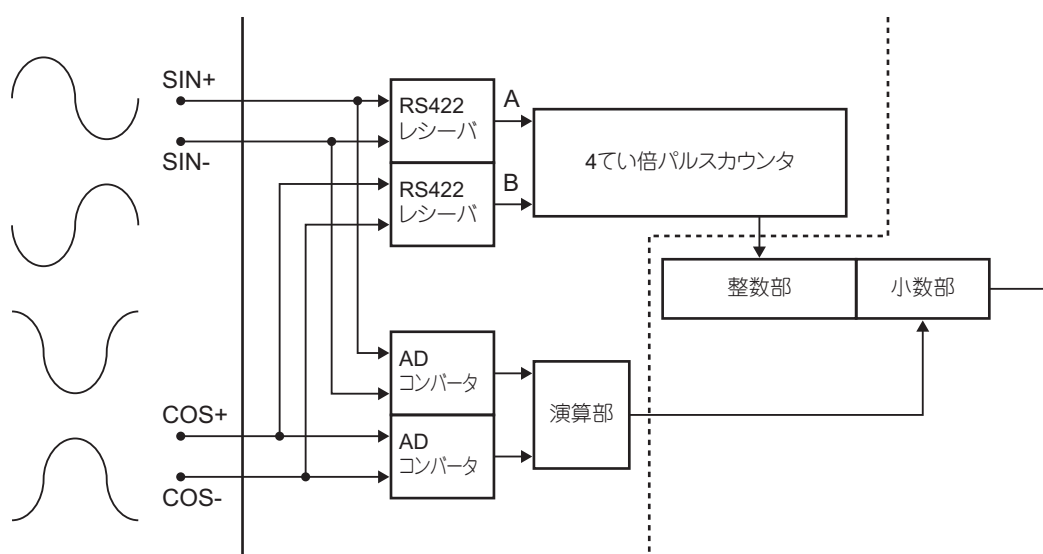
SIN および COS の差動信号は 0.6~1.35V の範囲にしてください。また SIN+、SIN-、COS+、COS- 信号は、GND 基準で 0~4.0V の範囲にしてください。
範囲外の信号を入力すると、正しく変換できない場合があります。

データ処理

SIN 信号と COS 信号は RS-422 レシーバと AD コンバータの双方に入力されます。RS-422 レシーバは 4 倍のカウンタによりパルス数をカウントし、サーボクロックのタイミングでデータを取り込みます。

また、AD コンバータはサーボクロックのタイミングでアナログデータを取得し、アークタンジェント演算により取得タイミング時の正弦波の位相を求めます。

これら 2 つのデータを組み合わせることで、高精度な位置データを生成できます。



正弦波エンコーダの値を正しく取り込むためには、以下のレジスタの値にする必要があります。
これらのレジスタは、デフォルトで設定されています。

Gate3[i].EncClockDiv = 3

```
Gate3[i].AdcEncClockDiv = 3
Gate3[i].AdcEncCtrl = $3FFFC000
Gate3[i].AdcEncDelay = 0
Gate3[i].AdcEncHeaderBits = 0
Gate3[i].AdcEncStrobe = $3FFFC0
Gate3[i].AdcEncUtoS = 0
```

3-3-9 OutFlag 機能

OutFlagB～D の機能を用いて、エンコーダに関する設定を行うことができます。
それぞれの機能について説明します。

OutFlagB の機能

形 CK3W-AX1414□/-AX1515□の場合に使用できます。

● 用途

オムロン製サーボドライバ G5 シリーズ 汎用入力タイプ（パルス列入力／アナログ入力タイプ）と接続する場合、絶対値エンコーダの値を取得するために必要な SEN 信号に接続する信号として使用します。

● 機能の詳細

レジスタ「Gate3[i].Chan[j].OutFlagB」を操作することでエンコーダ接続コネクタの 15 ピンの出力トランジスタの状態を切り替えます。

レジスタ値	出力トランジスタの状態
0（デフォルト）	OFF
1	ON

OutFlagC の機能

● 用途

ほかの機器と同期するためにサーボクロック信号を外部に出力する必要がある場合に使用します。

● 機能の詳細

レジスタ「Gate3[i].Chan[j].OutFlagC」を操作することで、シリアルエンコーダ CLK+/-信号をサーボクロック信号に切り替えることができます。

レジスタ値	信号レベル
0（デフォルト）	シリアルエンコーダ CLK+/-信号
1	サーボクロック+/-信号

OutFlagD の機能

● 用途

オムロン製サーボドライバ G5 シリーズ 汎用入力タイプ（パルス列入力／アナログ入力タイプ）と接続する場合、サーボドライバから送信される絶対値エンコーダの値を取得することができるようにエンコーダ A+/-端子とシリアルエンコーダ DAT+/-端子を短絡して使用します。

エンコーダ A+/-端子とシリアルエンコーダ DAT+/-端子を短絡すると終端抵抗が重複するため、本機能を用いてシリアルエンコーダ DAT+/-端子の終端抵抗を無効にすることができます。

● 機能の詳細

レジスタ「Gate3[i].Chan[j].OutFlagD」とシリアルエンコーダの有効/無効を切り替えるレジスタ「Gate3[i].Chan[j].SerialEncEna」の設定により、シリアルエンコーダ DAT+/-端子の終端抵抗の有効/無効は以下のようになります。

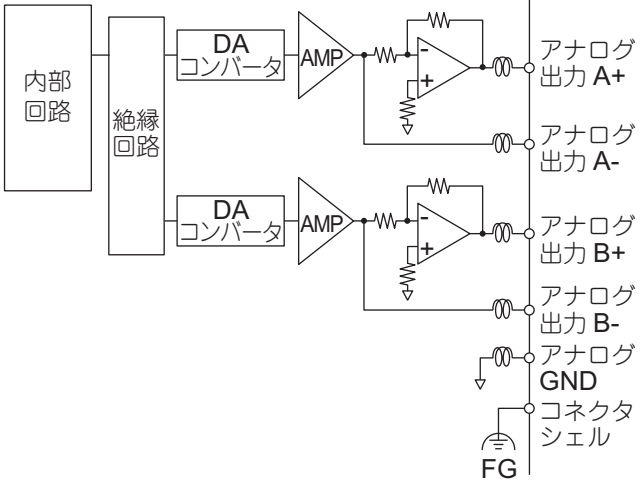
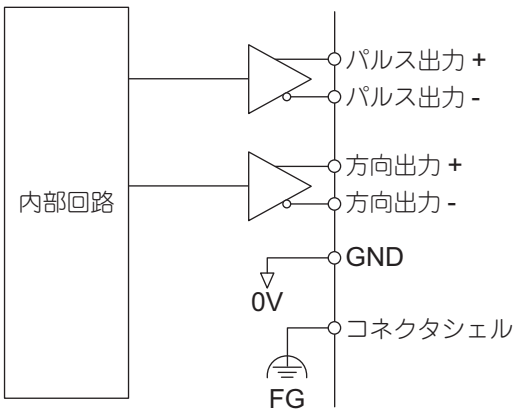
Gate3[i].Chan[j].OutFlagD	Gate3[i].Chan[j].SerialEncEna	終端抵抗
0 (デフォルト)	0 (デフォルト)	無効
	1	有効
1	0	無効
	1	無効

3-3-10 アンプ接続コネクタ仕様

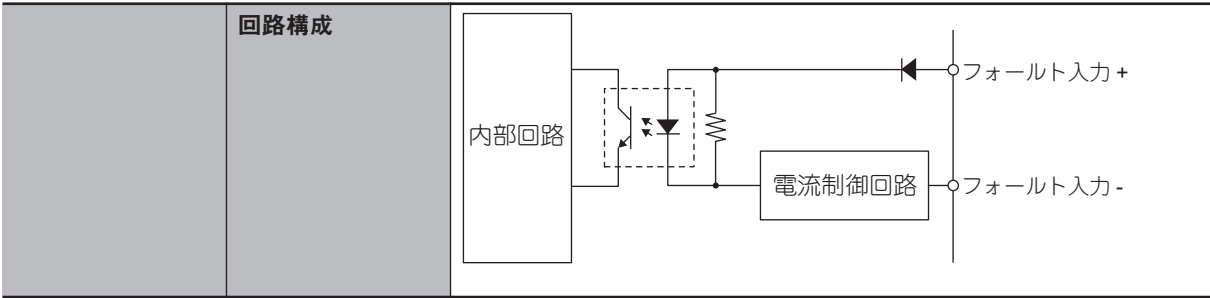
アンプ接続コネクタのコネクタ配列および電気の仕様を説明します。

アンプ接続コネクタのコネクタ配列は、「5-3-2 アンプ接続コネクタの配線 (P.5-23)」を参照してください。

アナログ出力 (FilteredPWM タイプ)	出力点数	1 点/チャンネル
	出力方式	DACA+, DACA-間: 差動出力 DACA+, AGND 間: シングルエンド出力
	出力レンジ	DACA+, DACA-間: -20 ~ +20V *1 DACA+, AGND 間: -10 ~ +10V
	許容負荷抵抗	5kΩ 以上
	出力インピーダンス	0.5Ω 以下
	分解能	「3-3-11 DA 出力方式 (P.3-30)」を参照してください。
	絶縁方式	デジタルアイソレータによる絶縁 (アナログ出力と内部回路間)
	回路構成	
アナログ出力 (TrueDAC タイプ) *2	出力点数	2 点/チャンネル
	出力方式	DACA+/DACB+, DACA-/DACB-間: 差動出力 DACA+/DACB+, AGND 間: シングルエンド出力
	出力レンジ	DACA+/DACB+, DACA-/DACB-間: -20 ~ +20V *1 DACA+/DACB+, AGND 間: -10 ~ +10V
	許容負荷抵抗	5kΩ 以上
	出力インピーダンス	0.5Ω 以下
	分解能	1/65535 (フルスケール)
	絶縁方式	デジタルアイソレータによる絶縁 (アナログ出力と内部回路間)

	回路構成	
DirectPWM 出力	通信方式	Delta Tau 社専用のコントローラとサーボドライバ間のインタフェース方式
	接続対象アンプ	弊社営業にお問い合わせください。
	出力形態	ラインドライバ出力
	入力形態	ラインドライバ入力
	絶縁方式	内部回路と非絶縁
	ケーブル	アンプとの接続には必ず以下のケーブルを使用してください。 • 形 CK3W-CAAD009A(0.9m) • 形 CK3W-CAAD018A(1.8m) • 形 CK3W-CAAD036A(3.6m)
パルス出力*3	出力信号	出力: 2 点/チャンネル
	パルス出力方式	パルス+方向出力、または位相差出力
	パルス出力形態	ラインドライバ出力
	出力電圧	EIA 規格 RS-422A ラインドライバレベル
	最大出力周波数	10MHz
	ケーブル長	10m 以下
	絶縁方式	内部回路と非絶縁
	回路構成	

	端子接続図	ラインレシーバ入力仕様のドライバとの接続
		DC5V フォトカプラ入力仕様のドライバとの接続*5
アンプイネーブル出力*3	出力点数	1 点／チャンネル
	出力方式	リレー出力 (N.O. + N.C.)
	最大開閉能力	DC24V/0.5A
	最小開閉能力	DC5V, 1mA
	リレー寿命	10 万回
	ON/OFF 応答時間	10ms max./10ms max.
	絶縁方式	リレーによる絶縁 (アンプイネーブル出力と内部回路間)
	回路構成	
フォールト入力*3	入力点数	1 点／チャンネル
	定格入力電圧	DC5～24V
	最大入力電圧	DC26.4V
	入力電流	7mA TYP. (DC24V)
	ON 電圧／ON 電流	DC3V 以上／1mA 以上
	OFF 電流	0.1mA 以下
	ON/OFF 応答時間	20 μ s 以上／400 μ s 以下
	絶縁方式	フォトカプラによる絶縁 (フォールト入力と内部回路間)



- *1. DACA-には、DACA+の反転した電圧が出力されます。つまり DACA+=+10V の場合は、DACA-=-10V になります。この場合 DACA+と DACA-間には 20V の電位差が発生します。DACB+/DACB-についても同様です。
- *2. 形 CK3W-AX1515口を使用する場合、Gate3[i].DacClockDiv=3～5 に設定してください。
- *3. 形 CK3W-AX1414口/-AX1515口の場合に可能です。
- *4. 初期状態時および起動時に意図しないパルスが出力される場合があります。
モータの誤動作を防ぐためにアンプイネーブル NO 出力をアンプ側のアンプ有効入力に必ず接続してください。
アンプによってはアンプ有効入力ではなくアンプ無効入力場合があります。その場合はアンプイネーブル NC と接続してください。
上記の配線は参考例ですので、アンプのマニュアルに従って配線してください。
- *5. DC5V フォトカプラ入力仕様のドライバとの接続は、形 CK3W-AX1414口/-AX1515口の 2019 年 7 月 1 日生産分以降（Lot No.01719K 以降）だけが接続可能です。
Lot No.については、「A-6 Lot No.の読み方 (P.A-13)」を参照してください。

3-3-11 DA 出力方式

DA 出力には以下の 2 つの方式があります。

- FilteredPWM
- TrueDAC

ここではそれぞれの方式について説明します。

FilteredPWM

PWM パルスを平滑することでアナログ出力を作る方式です。
設定値と出力電圧の関係は以下になります。

設定値	アナログ出力+とアナログ出力-間の電圧	アナログ出力+とアナログ GND 間の電圧
-16384	-20V	-10V
0	0V	0V
16383	+20V	+10V

PWM の周波数は以下の式で決定されます。

$$f_{PWM} = \frac{PwmFreqMult+1}{2} f_{IntPhase}$$

- f_{PWM} :PWM 周波数
- $PwmFreqMult$:Gate3[i].Chan[j].PwmFreqMult で設定される値（設定範囲 0 ～ 7）
- $f_{IntPhase}$:内部フェーズクロック周波数（Gate3[i].PhaseFreq で設定される）

また、設定範囲は-16384～16383 ですが、実際の有効分解能は以下のように計算できます。
 $300000 \div f_{PWM}$ (kHz)

PWM パルスを平滑する方式ですので、PWM 周波数が高いほどリップルは小さくなりますが、分解能が下がります。リップルを十分小さくするために PWM 周波数は 30kHz 以上にしてください。PWM 周波数を 30kHz に設定した場合は、上記の式より、フルスケールの有効分解能は 10000 分解能になります。

TrueDAC

DA コンバータを用いてアナログ出力を作る方式です。
設定値と出力電圧の関係は以下になります。

設定値	アナログ出力+とアナログ出力-間の電圧	アナログ出力+とアナログ GND 間の電圧
-32768	-20V	-10V
0	0V	0V
32767	+20V	+10V

TrueDAC では設定範囲と有効分解能は同じです。

3-3-12 DirectPWM 出力方式

DirectPWM は、Delta Tau 社独自のサーボドライバとのインターフェースであり、DirectPWM に対応したサーボドライバだけが接続可能です。

DirectPWM に対応するサーボドライバについては、弊社営業にお問い合わせください。

DirectPWM では、モーションコントローラが、直接サーボドライバにモータ電流を指示することができ、また、実際に流れているモータ電流をモニタすることができます。

モーションコントローラが、モータ電流を直接指示およびモニタすることで、高速で精密なモーション動作が可能となります。

DirectPWM 出力を使用する場合は、以下の設定にする必要があります。

これらのレジスタは、デフォルトで設定されています。

```
Gate3[i].AdcAmpClockDiv = 5
Gate3[i].AdcAmpStrobe = $FFFFFFC
Gate3[i].AdcAmpDelay = 0
Gate3[i].AdcAmpHeaderBits = 2
```

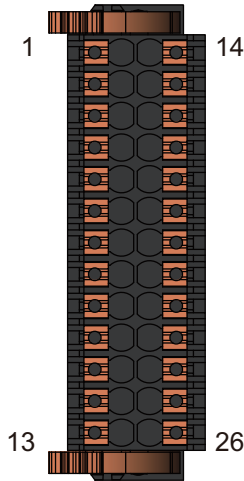
また、フェーズクロック周波数、および各チャンネルの PWM 周波数は、40kHz 以下で使用してください。

3-3-13 フラグ接続端子台仕様

フラグ接続端子台の端子配列および電氣的仕様を説明します。

端子配列

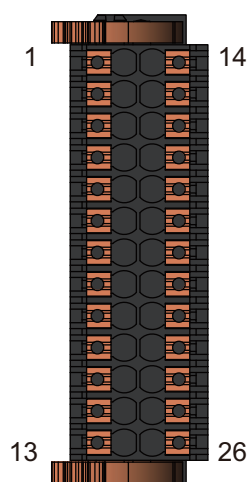
● NPN タイプ



No.	信号	No.	信号 (4ch type)
1	EQU0	14	EQU2
2	EQU1	15	EQU3
3	COM_EQU	16	COM_EQU
4	HOME0	17	HOME2
5	PLIM0	18	PLIM2
6	NLIM0	19	NLIM2
7	USER0	20	USER2
8	V_FLAG0	21	V_FLAG2
9	HOME1	22	HOME3
10	PLIM1	23	PLIM3
11	NLIM1	24	NLIM3
12	USER1	25	USER3
13	V_FLAG1	26	V_FLAG3

信号	信号名称	
EQU _n	位置比較出力	出力
COM_EQU	位置比較出力（コモン）	コモン
HOME _n	原点検出フラグ	入力
PLIM _n	正方向リミットフラグ	入力
NLIM _n	負方向リミットフラグ	入力
USER _n	汎用フラグ	入力
V_FLAG _n	フラグ（コモン）	コモン

● PNP タイプ



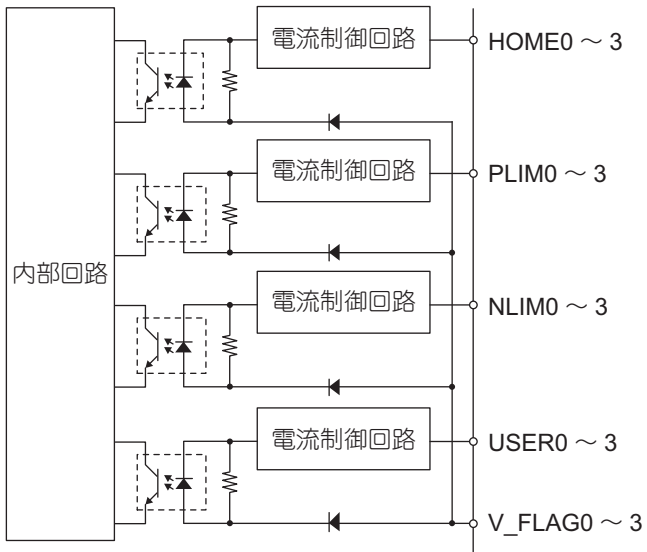
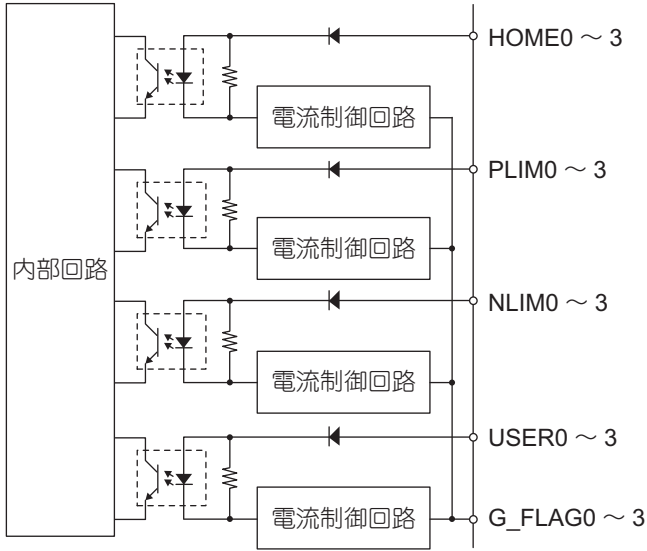
No.	信号	No.	信号 (4ch type)
1	EQU0	14	EQU2
2	EQU1	15	EQU3
3	COM_EQU	16	COM_EQU
4	HOME0	17	HOME2
5	PLIM0	18	PLIM2
6	NLIM0	19	NLIM2
7	USER0	20	USER2
8	G_FLAG0	21	G_FLAG2
9	HOME1	22	HOME3
10	PLIM1	23	PLIM3
11	NLIM1	24	NLIM3
12	USER1	25	USER3
13	G_FLAG1	26	G_FLAG3

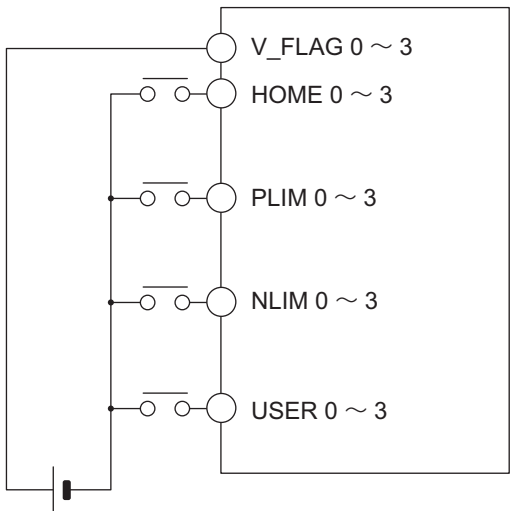
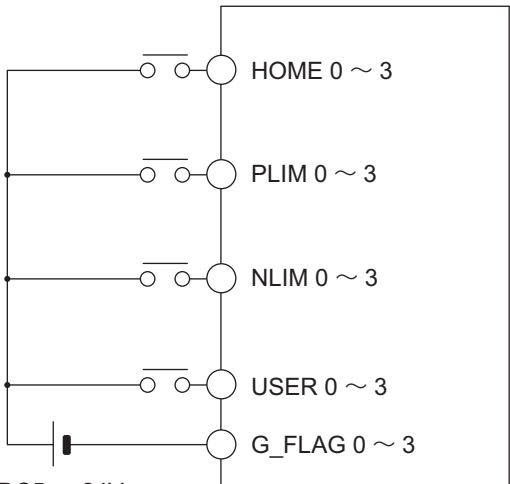
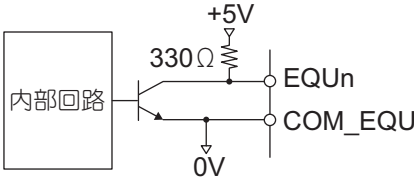
信号	信号名称	
EQU _n	位置比較出力	出力
COM_EQU	位置比較出力 (コモン)	コモン
HOME _n	原点検出フラグ	入力
PLIM _n	正方向リミットフラグ	入力
NLIM _n	負方向リミットフラグ	入力
USER _n	汎用フラグ	入力
G_FLAG _n	フラグ (コモン)	コモン

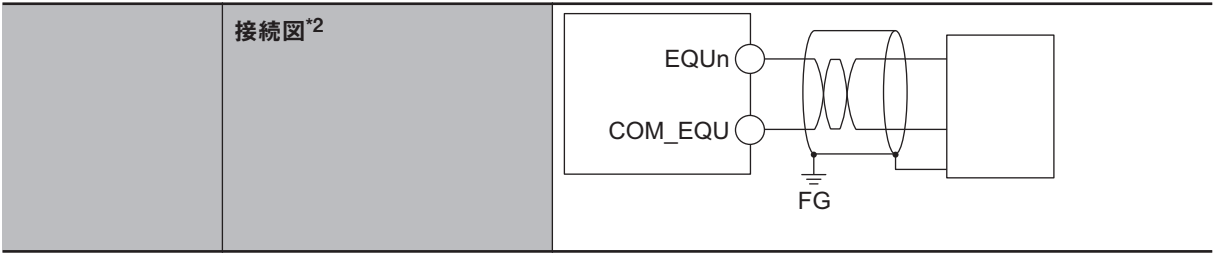
フラグ接続端子台の電氣的仕様

フラグ接続端子台の電氣的仕様を説明します。

デジタル入力仕様	入力信号	HOME, PLIM, NLIM, USER／チャンネル
	定格入力電圧	DC5～24V
	最大入力電圧	DC26.4V
	入力電流	HOME, PLIM, NLIM: 7.0mA TYP.(DC24V) USER: 9.3mA TYP.(DC24V)
	ON 電圧／ON 電流	DC3V min./ 1mA min.
	OFF 電圧／OFF 電流 ^{*1}	DC1.0V max./ 0.1mA max.

	ON/OFF 応答時間	HOME, PLIM, NLIM: 20 μ s 以下 / 400 μ s 以下 USER: 20 μ s 以下 / 20 μ s 以下
	絶縁方式	フォトカプラによる絶縁（入力と内部回路間）
	回路構成	NPN タイプ
		 The diagram illustrates the NPN type circuit configuration. On the left, a vertical block labeled '内部回路' (Internal Circuit) represents the microcontroller. Four NPN transistors are connected to its outputs. Each transistor's emitter is grounded, and its collector is connected to a resistor and then to a '電流制御回路' (Current Control Circuit). The outputs of these current control circuits are connected to the pins HOME0 ~ 3, PLIM0 ~ 3, NLIM0 ~ 3, and USER0 ~ 3. A fifth output pin, V_FLAG0 ~ 3, is shown at the bottom but is not connected to any transistor in this configuration.
		PNP タイプ
		 The diagram illustrates the PNP type circuit configuration. Similar to the NPN type, a vertical block labeled '内部回路' (Internal Circuit) is on the left. Four PNP transistors are connected to its outputs. Each transistor's emitter is connected to a resistor and then to a '電流制御回路' (Current Control Circuit). The outputs of these current control circuits are connected to the pins HOME0 ~ 3, PLIM0 ~ 3, NLIM0 ~ 3, and USER0 ~ 3. A fifth output pin, G_FLAG0 ~ 3, is shown at the bottom but is not connected to any transistor in this configuration.

	接続図	NPN タイプ  DC5 ~ 24V
		PNP タイプ  DC5 ~ 24V
デジタル出力仕様	出力信号	EQU/チャンネル
	定格出力電圧	DC5V
	ON 時最大負荷電流	35mA
	ON 時残留電圧	0.4V max.
	絶縁方式	内部回路と非絶縁
	回路構成	



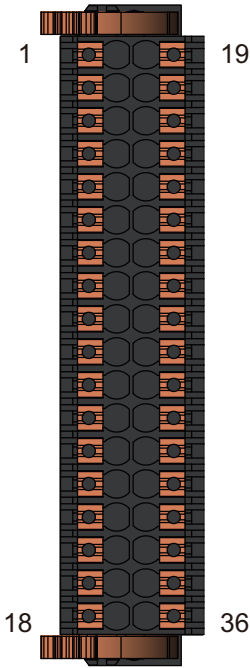
- *1. OFF 電流が小さいため、2 線式センサと接続できない場合があります。2 線式センサを使用する場合は、「直
流 2 線式センサとの接続における留意事項 (P.5-28)」を参照してください。
- *2. 高速出力のため、シールド線の使用を推奨します。

3-3-14 汎用デジタル入出力接続端子台仕様

汎用デジタル入出力接続端子台の端子配列および電氣的仕様を説明します。

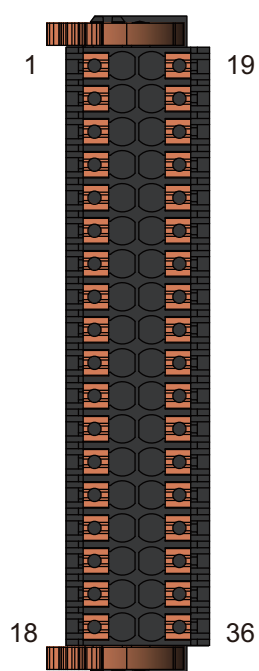
端子配列

● NPN タイプ



No.	信号	No.	信号
1	IN00	19	IN08
2	IN01	20	IN09
3	IN02	21	IN10
4	IN03	22	IN11
5	IN04	23	IN12
6	IN05	24	IN13
7	IN06	25	IN14
8	IN07	26	IN15
9	V1	27	V1
10	OUT00	28	OUT08
11	OUT01	29	OUT09
12	OUT02	30	OUT10
13	OUT03	31	OUT11
14	OUT04	32	OUT12
15	OUT05	33	OUT13
16	OUT06	34	OUT14
17	OUT07	35	OUT15
18	V2	36	G2

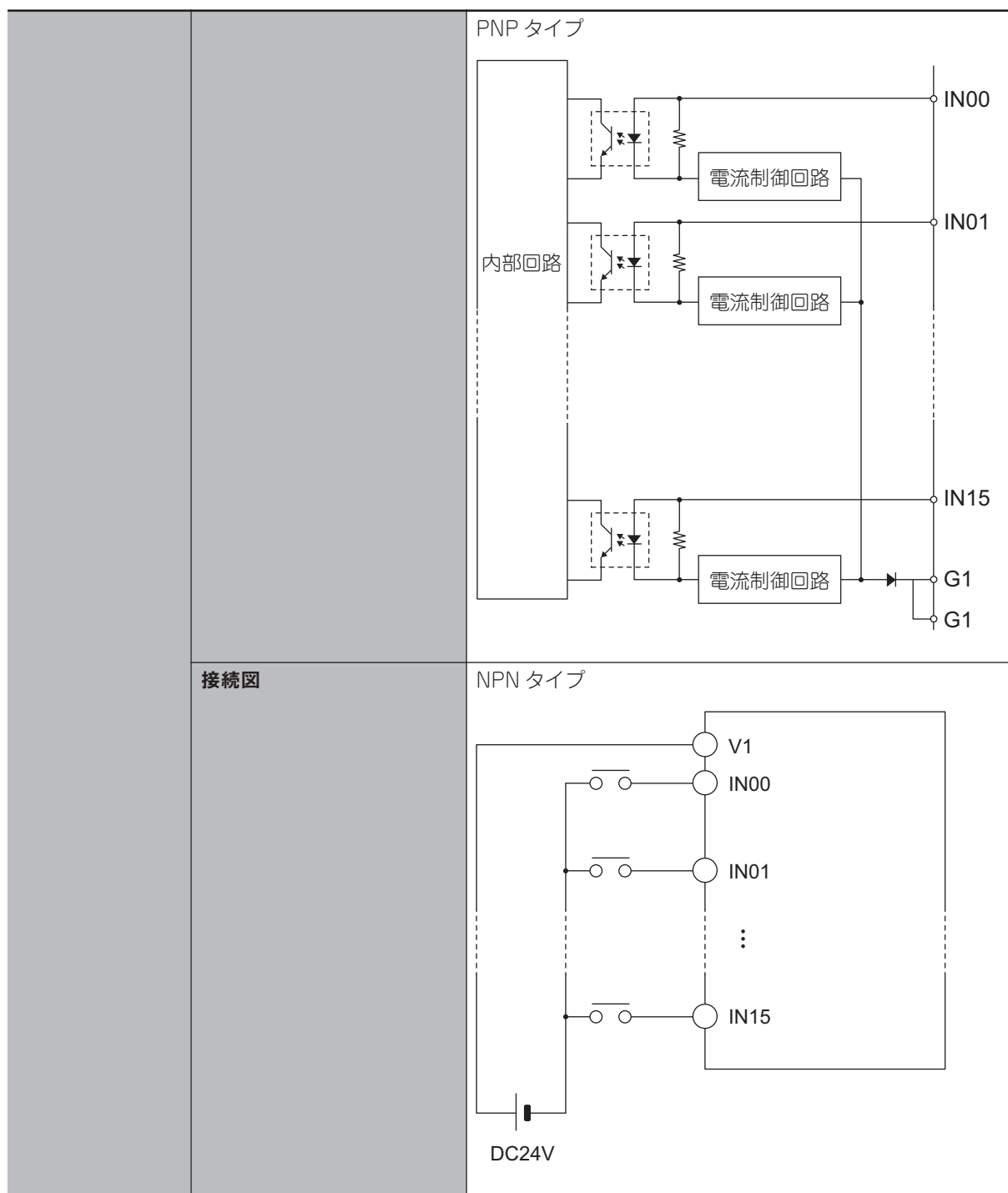
● PNP タイプ



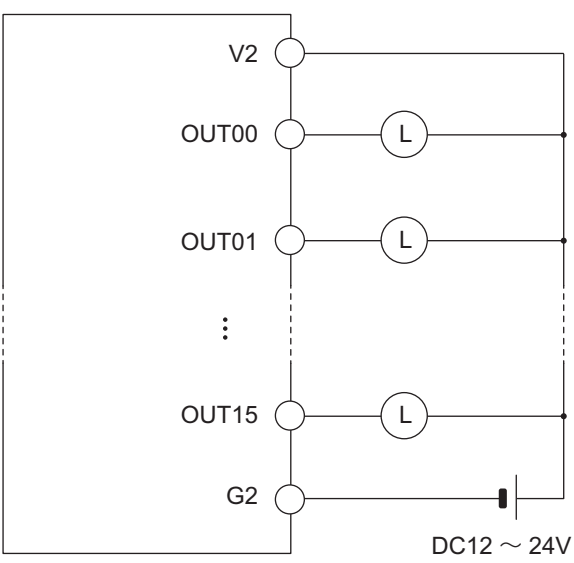
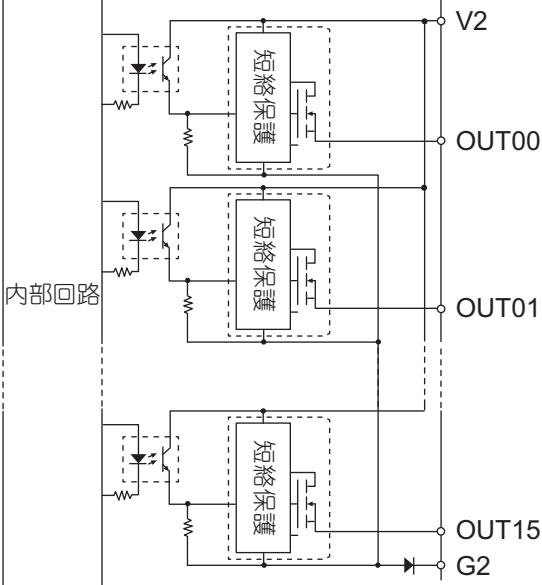
No.	信号	No.	信号
1	IN00	19	IN08
2	IN01	20	IN09
3	IN02	21	IN10
4	IN03	22	IN11
5	IN04	23	IN12
6	IN05	24	IN13
7	IN06	25	IN14
8	IN07	26	IN15
9	G1	27	G1
10	OUT00	28	OUT08
11	OUT01	29	OUT09
12	OUT02	30	OUT10
13	OUT03	31	OUT11
14	OUT04	32	OUT12
15	OUT05	33	OUT13
16	OUT06	34	OUT14
17	OUT07	35	OUT15
18	V2	36	G2

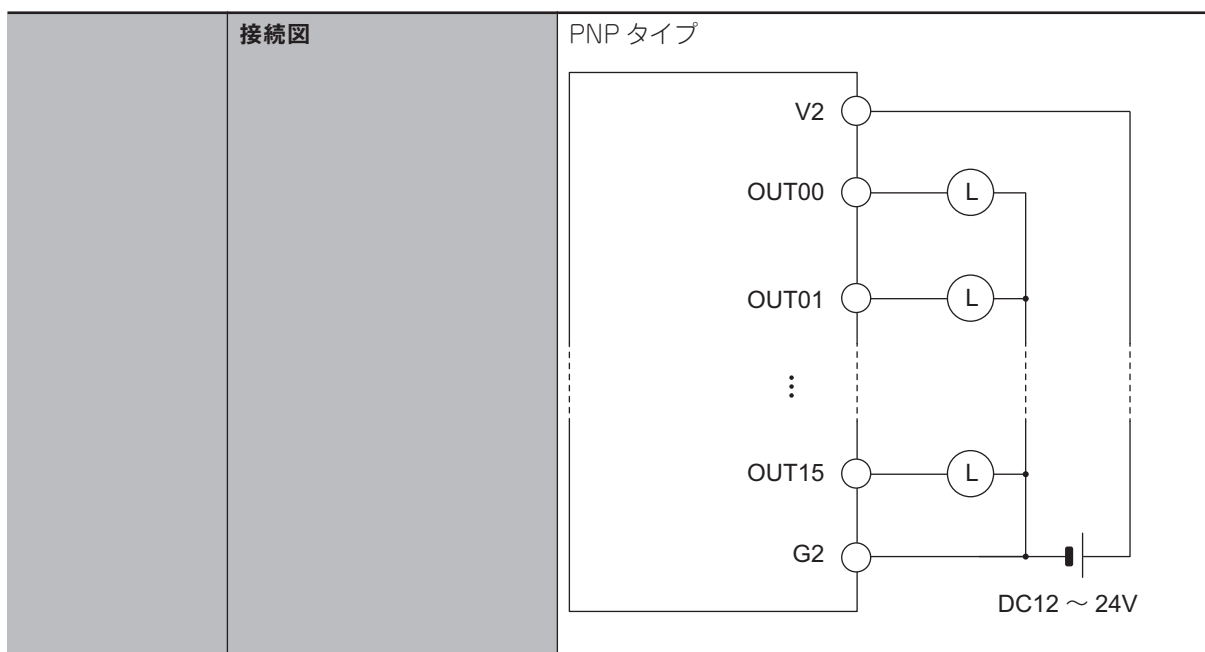
汎用デジタル入出力接続端子台の電氣的仕様

汎用デジタル入力 (NPN/PNP)	入力点数	16 点
	定格入力電圧	DC24V
	最大入力電圧	DC26.4V
	入力電流	3.9mA TYP. (DC24V)
	ON 電圧／ON 電流	DC15V 以上／3mA 以上
	OFF 電圧／OFF 電流	DC5V 以下／1mA 以下
	ON/OFF 応答時間	20 μ s 以下／400 μ s 以下
	絶縁方式	フォトカプラによる絶縁（入力と内部回路間）
	回路構成	NPN タイプ



		PNP タイプ
汎用デジタル出力 (NPN)	内部コモン線処理	NPN
	定格電圧	DC12～24V
	消費電流	40mA 以下
	使用負荷電圧範囲	DC10.2～26.4V
	最大負荷電流	0.5A／点、2A／ユニット
	最大突入電流	4.0A／点、10ms 以下
	漏れ電流	0.1mA 以下
	残留電圧	1.0V 以下
	ON/OFF 応答時間	0.1ms 以下／0.8ms 以下
	絶縁方式	フォトカプラによる絶縁（出力と内部回路間）
	負荷短絡保護機能	なし
	回路構成	

汎用デジタル出力 (PNP)	接続図	NPN タイプ 
	内部コモン線処理	PNP
	定格電圧	DC12~24V
	消費電流	80mA 以下
	使用負荷電圧範囲	DC10.2~26.4V
	最大負荷電流	0.5A/点、2A/ユニット
	最大突入電流	4.0A/点、10ms 以下
	漏れ電流	0.1mA 以下
	電圧電圧	1.0V 以下
	ON/OFF 応答時間	0.1ms 以下/0.8ms 以下
	絶縁方式	フォトカプラによる絶縁（出力と内部回路間）
	負荷短絡保護機能	あり
	回路構成	



3-4 デジタル入出力ユニット

ここではデジタル入出力ユニットについて説明します。

3-4-1 形式と仕様

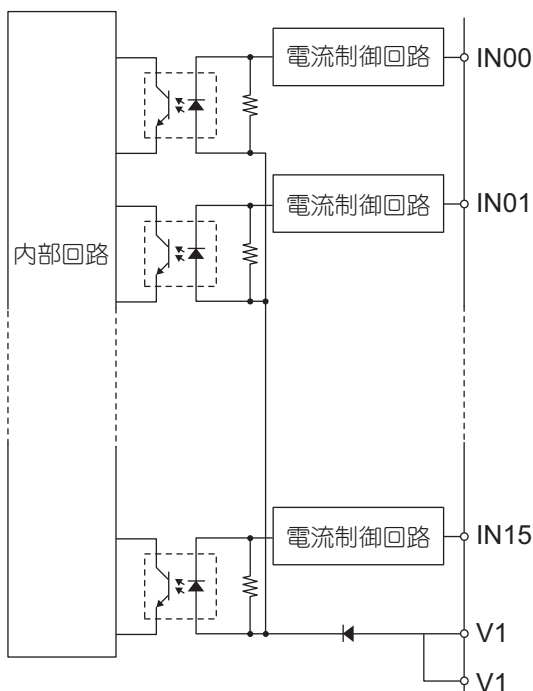
形式と概略仕様

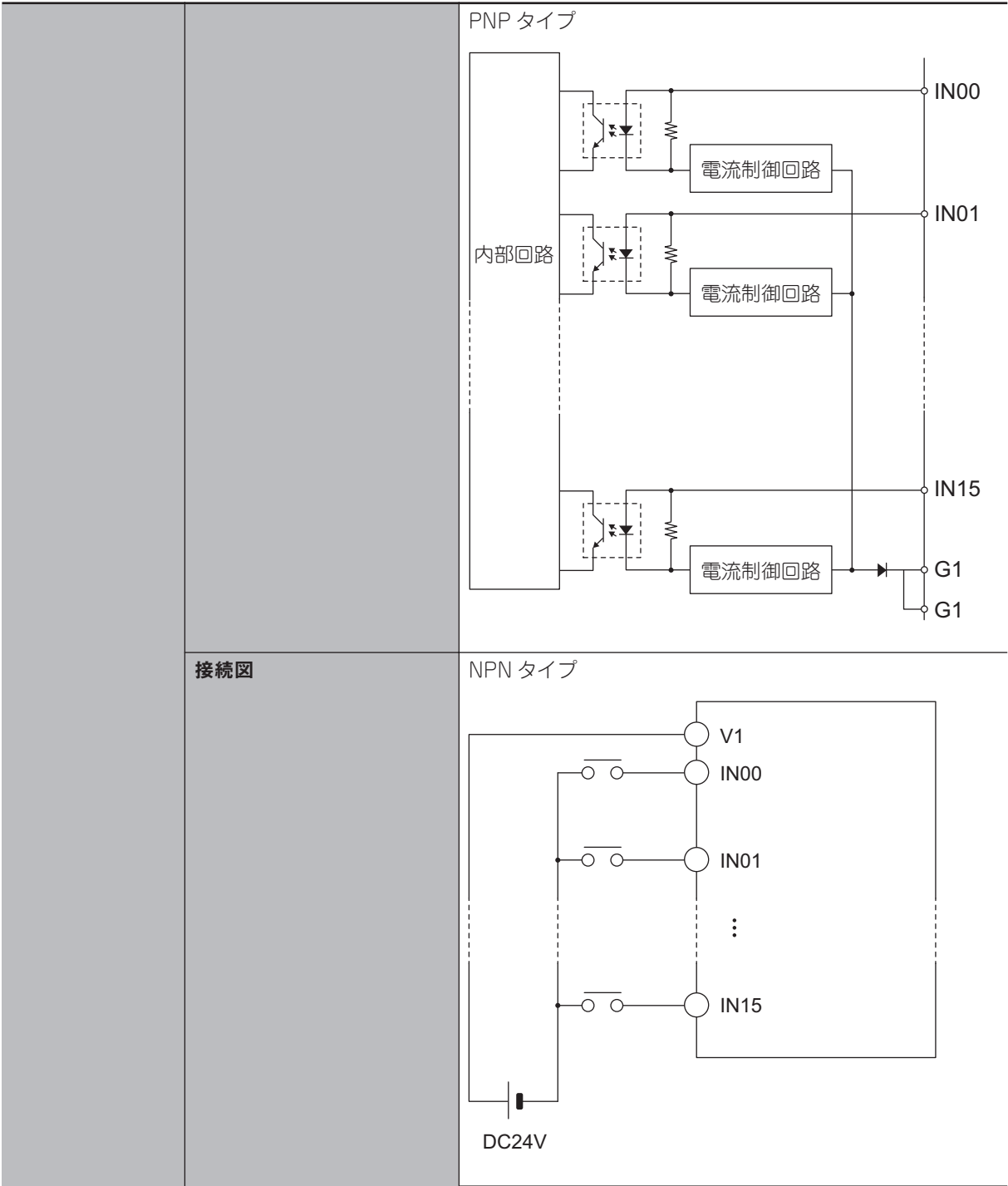
形式と概略仕様を以下に示します。

ユニット種別	形式	入力点数	出力点数	入出力タイプ
デジタル入出力ユニット	形 CK3W-MD7110	16 点	16 点	NPN
	形 CK3W-MD7120	16 点	16 点	PNP

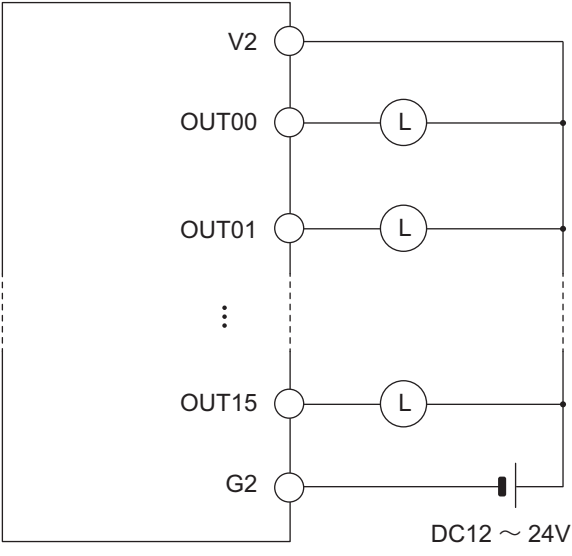
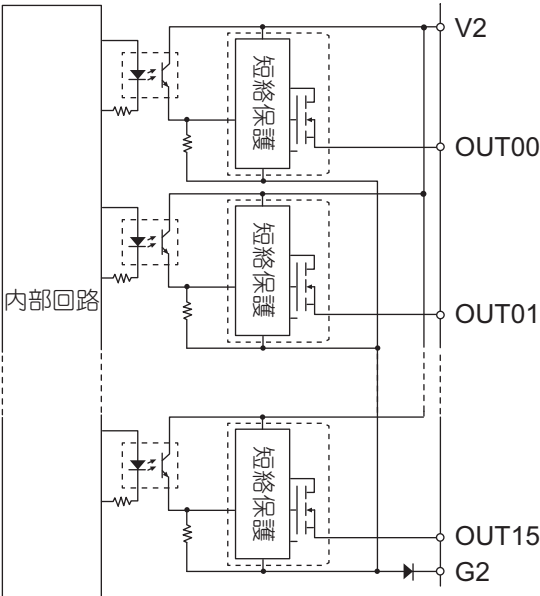
仕様

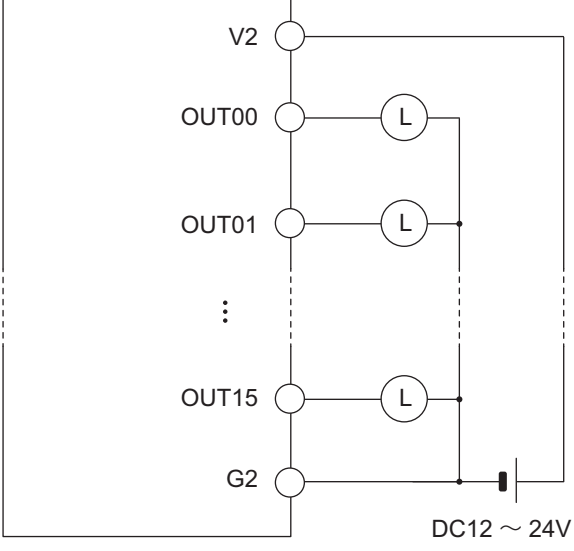
デジタル入力 (NPN/PNP)	入力点数	16 点
	定格入力電圧	DC24V
	最大入力電圧	DC26.4V
	入力電流	3.9mA TYP. (DC24V)
	ON 電圧／ON 電流	DC15V 以上／3mA 以上
	OFF 電圧／OFF 電流	DC5V 以下／1mA 以下
	ON/OFF 応答時間	20 μ s 以下／400 μ s 以下
	絶縁方式	フォトカプラによる絶縁（入力と内部回路間）
	回路構成	NPN タイプ



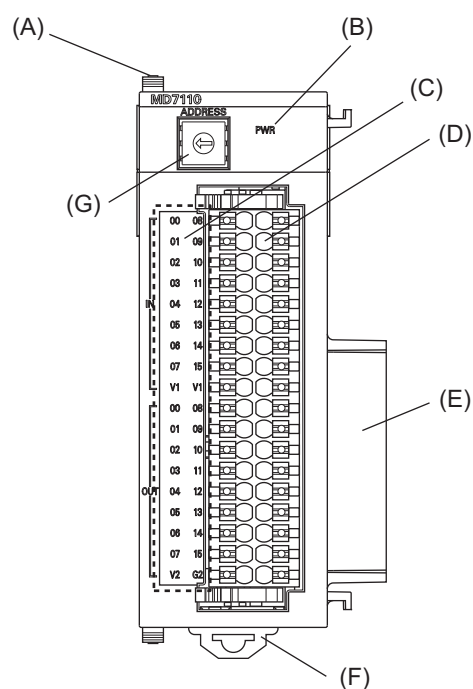


デジタル出力 (NPN)		PNP タイプ
	内部コモン線処理	NPN
	定格電圧	DC12~24V
	消費電流	40mA 以下
	使用負荷電圧範囲	DC10.2~26.4V
	最大負荷電流	0.5A/点、2A/ユニット
	最大突入電流	4.0A/点、10ms 以下
	漏れ電流	0.1mA 以下
	残留電圧	1.0V 以下
	ON/OFF 応答時間	0.1ms 以下/0.8ms 以下
	絶縁方式	フォトカプラによる絶縁（出力と内部回路間）
	負荷短絡保護機能	なし
	回路構成	

	接続図	
デジタル出力 (PNP)	内部コモン線処理	PNP
	定格電圧	DC12~24V
	消費電流	80mA 以下
	使用負荷電圧範囲	DC10.2~26.4V
	最大負荷電流	0.5A／点、2A／ユニット
	最大突入電流	4.0A／点、10ms 以下
	漏れ電流	0.1mA 以下
	残留電圧	1.0V 以下
	ON/OFF 応答時間	0.1ms 以下／0.8ms 以下
	絶縁方式	フォトカプラによる絶縁（出力と内部回路間）
	負荷短絡保護機能	あり
	回路構成	

	接続図	
消費電力	5V: 1.0W 以下	
外形 (高さ×奥行×幅)	90(H)/80(D)/31.6(W)	
質量	150g 以下	

3-4-2 各部の名称と機能



記号	名称	機能
A	スライダ	ユニット同士を固定します。
B	電源状態表示 LED	電源の状態を表示します。
C	デジタル入出力状態表示 LED	デジタル入出力の状態を表示します。
D	端子台	デジタル入出力を接続します。
E	ユニット接続コネクタ	ユニットと接続するコネクタです。
F	DIN レール取り付けフック	DIN レールへの取り付けに使用します。
G	アドレススイッチ	Gate3 インデックスを設定します。

3-4-3 動作表示 LED

デジタル入出力ユニットには、ユニットの動作状態を表すための LED があります。
各 LED の動作表示の色、点灯状態に対する動作状態は、以下のとおりです。

LED 名称	表示色	状態	内容
PWR	緑	点灯	電源が供給されている。
		消灯	電源が供給されていない。
IN 0～15	黄	点灯	該当の入力接点が ON 状態。
		消灯	該当の入力接点が OFF 状態。
OUT 0～15	黄	点灯	該当の出力接点が ON 状態。
		消灯	該当の出力接点が OFF 状態。

3-4-4 アドレススイッチ設定

本ユニットは、PMAC3 スタイル DSPGate3 IC と同じインタフェースを持った IC を搭載しています。

PMAC3 スタイル DSPGate3 IC については、『Power PMAC User's Manual (Cat. No. 0014)』を参照してください。

アドレススイッチの設定により、Gate3 のインデックスが設定されます。
設定範囲は 0～F です。(工場出荷時設定: 0)



アドレススイッチ設定	Power PMAC “Gate3” インデックス
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
A	10
B	11
C	12
D	13
E	14
F	15

例えば、アドレススイッチ設定が「0」の場合、Gate3 インデックスは「0」になります。
この場合、このユニットには Gtate3[0]のデータ構造体でアクセスします。
各ユニットのアドレス設定が重複しないように設定してください。
重複した場合は Sys.Status レジスタの CK3WConfigErr が「7」になります。
Sys.Status については、「6-4 Sys.Status レジスタ (P.6-9)」を参照してください。

システム内のいずれかの CK3W ユニットが、サーボクロックおよびフェーズクロックをすべてのユニットに供給します。

供給元の CK3W ユニットは、CPU ラックに取り付ける必要があります。

デフォルトでは最も小さい数値のアドレスがクロックの供給元になるため、最も小さい数値のアドレスのユニットを CPU ラックに接続してください。

レジスタ設定により任意のアドレスのユニットをクロック供給源にすることも可能です。

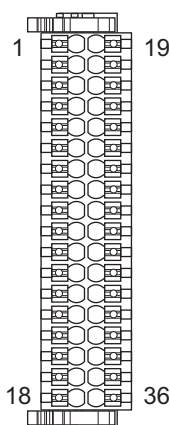
クロック供給源のユニットを増設ラックに接続した場合は、CPU ユニットがクロックを認識できないため異常となります。

本異常が発生した場合は、Sys.Status レジスタの Sys.NoClocks が「1」になります。

3-4-5 端子配列

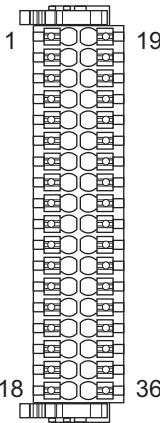
デジタル入出力接続端子台の端子配列を説明します。

形 CK3W-MD7110



No.	信号	No.	信号
1	IN00	19	IN08
2	IN01	20	IN09
3	IN02	21	IN10
4	IN03	22	IN11
5	IN04	23	IN12
6	IN05	24	IN13
7	IN06	25	IN14
8	IN07	26	IN15
9	V1	27	V1
10	OUT00	28	OUT08
11	OUT01	29	OUT09
12	OUT02	30	OUT10
13	OUT03	31	OUT11
14	OUT04	32	OUT12
15	OUT05	33	OUT13
16	OUT06	34	OUT14
17	OUT07	35	OUT15
18	V2	36	G2

形 CK3W-MD7120



No.	信号	No.	信号
1	IN00	19	IN08
2	IN01	20	IN09
3	IN02	21	IN10
4	IN03	22	IN11
5	IN04	23	IN12
6	IN05	24	IN13
7	IN06	25	IN14
8	IN07	26	IN15
9	G1	27	G1
10	OUT00	28	OUT08
11	OUT01	29	OUT09
12	OUT02	30	OUT10
13	OUT03	31	OUT11
14	OUT04	32	OUT12
15	OUT05	33	OUT13
16	OUT06	34	OUT14
17	OUT07	35	OUT15
18	V2	36	G2

3-4-6 入出力データ

入出力データは、レジスタ「Gate3[i].GpioData[0]」により、CPU ユニットからアクセスできます。

入力データの各ビットのデータは、以下のようになります。

入力	レジスタ
IN0	Gate3[i].GpioData[0].0
IN1	Gate3[i].GpioData[0].1
IN2	Gate3[i].GpioData[0].2
IN3	Gate3[i].GpioData[0].3
IN4	Gate3[i].GpioData[0].4
IN5	Gate3[i].GpioData[0].5
IN6	Gate3[i].GpioData[0].6
IN7	Gate3[i].GpioData[0].7
IN8	Gate3[i].GpioData[0].8

入力	レジスタ
IN9	Gate3[i].GpioData[0].9
IN10	Gate3[i].GpioData[0].10
IN11	Gate3[i].GpioData[0].11
IN12	Gate3[i].GpioData[0].12
IN13	Gate3[i].GpioData[0].13
IN14	Gate3[i].GpioData[0].14
IN15	Gate3[i].GpioData[0].15

出力データの各ビットのデータは、以下ようになります。

出力	レジスタ
OUT0	Gate3[i].GpioData[0].16
OUT1	Gate3[i].GpioData[0].17
OUT2	Gate3[i].GpioData[0].18
OUT3	Gate3[i].GpioData[0].19
OUT4	Gate3[i].GpioData[0].20
OUT5	Gate3[i].GpioData[0].21
OUT6	Gate3[i].GpioData[0].22
OUT7	Gate3[i].GpioData[0].23
OUT8	Gate3[i].GpioData[0].24
OUT9	Gate3[i].GpioData[0].25
OUT10	Gate3[i].GpioData[0].26
OUT11	Gate3[i].GpioData[0].27
OUT12	Gate3[i].GpioData[0].28
OUT13	Gate3[i].GpioData[0].29
OUT14	Gate3[i].GpioData[0].30
OUT15	Gate3[i].GpioData[0].31

入出力データを正しく取り込むためには、以下のレジスタの値にする必要があります。
これらのレジスタは、デフォルトで設定されています。

Gate3[i].GpioDir[0] = \$FFFF0000
Gate3[i].GpioPol[0] = \$00000000
Gate3[i].GpioCtrl[0] = \$00000000

3-5 アナログ入力ユニット

ここではアナログ入力ユニットについて説明します。

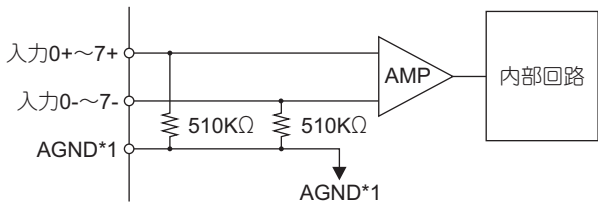
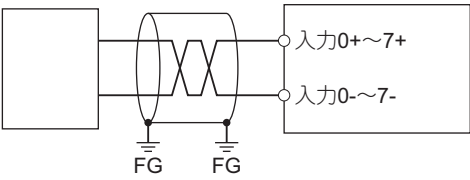
3-5-1 形式と仕様

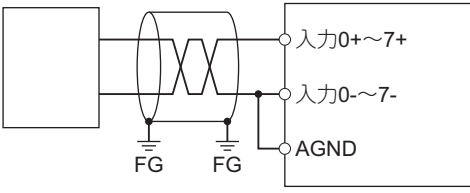
形式と概略仕様

形式と概略仕様を以下に示します。

ユニット種別	形式	入力点数	入力レンジ
アナログ入力ユニット	形 CK3W-AD2100	4 点	-10～+10V
	形 CK3W-AD3100	8 点	-10～+10V

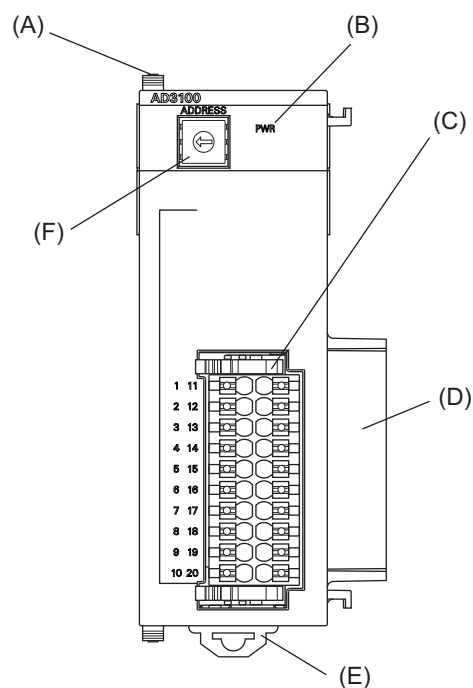
仕様

アナログ入力	入力方式	差動、シングルエンド*1
	入力レンジ	-10～+10V
	絶対最大定格	±12V (GND 基準)
	入力インピーダンス	1MΩ 以上
	分解能	1/65116 (フルスケール)
	精度(25°C)	±1.0%FS
	温度の影響	±0.018%FS/°C
	絶縁方式	入力と内部回路間: 電源=トランス、信号=デジタルアイソレータ (ただし各入力間是非絶縁)
	回路構成	 AGND: アナログ回路内部 GND
	端子接続図	差動入力の場合 

	シングルエンド入力の場合  ・シングルエンド入力時は、入力 0-~7-と AGND を短絡してください。 ・ケーブルはシールド線を使用し、両側を接地してください。
消費電力	形 CK3W-AD3100: 5V 0.9W 以下、24V 2.0W 以下 形 CK3W-AD2100: 5V 0.9W 以下、24V 1.4W 以下
外形（高さ×奥行×幅）	90(H)/80(D)/31.6(W)
質量	形 CK3W-AD3100: 140g 以下 形 CK3W-AD2100: 120g 以下

*1. ユニット内で差動とシングルエンドは混在可能です。

3-5-2 各部の名称と機能



記号	名称	機能
A	スライダ	ユニット同士を固定します。
B	電源状態表示 LED	電源の状態を表示します。
C	端子台	アナログ入力を接続します。
D	ユニット接続コネクタ	ユニットと接続するコネクタです。
E	DIN レール取り付けフック	DIN レールへの取り付けに使用します。
F	アドレススイッチ	Gate3 インデックスを設定します。

3-5-3 動作表示 LED

アナログ入力ユニットには、ユニットの動作状態を表すための LED があります。

各 LED の動作表示の色、点灯状態に対する動作状態は、以下のとおりです。

LED 名称	表示色	状態	内容
PWR	緑	点灯	電源が供給されている。
		消灯	電源が供給されていない。

3-5-4 アドレススイッチ設定

本ユニットは、PMAC3 スタイル DSPGate3 IC と同じインタフェースを持った IC を搭載しています。

PMAC3 スタイル DSPGate3 IC については、『Power PMAC User's Manual (Cat. No. O014)』を参照してください。

アドレススイッチの設定により、Gate3 のインデックスが設定されます。

設定範囲は 0～F です。(工場出荷時設定: 0)



アドレススイッチ設定	Power PMAC “Gate3” インデックス
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
A	10
B	11
C	12
D	13
E	14
F	15

例えば、アドレススイッチ設定が「0」の場合、Gate3 インデックスは「0」になります。

この場合、このユニットには Gate3[0]のデータ構造体でアクセスします。

各ユニットのアドレス設定が重複しないように設定してください。

重複した場合は Sys.Status レジスタの CK3WConfigErr が「7」になります。

Sys.Status については、「6-4 Sys.Status レジスタ (P.6-9)」を参照してください。

システム内のいずれかの CK3W ユニットが、サーボクロックおよびフェーズクロックをすべてのユニットに供給します。

供給元の CK3W ユニットは、CPU ラックに取り付ける必要があります。

デフォルトでは最も小さい数値のアドレスがクロックの供給元になるため、最も小さい数値のアドレスのユニットを CPU ラックに接続してください。

レジスタ設定により任意のアドレスのユニットをクロック供給源にすることも可能です。

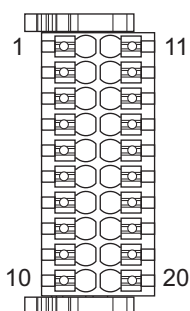
クロック供給源のユニットを増設ラックに接続した場合は、CPU ユニットがクロックを認識できないため異常となります。

本異常が発生した場合は、Sys.Status レジスタの Sys.NoClocks が「1」になります。

3-5-5 端子配列

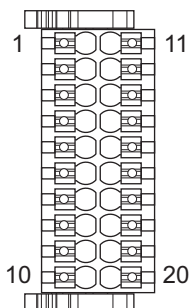
アナログ入力接続端子台の端子配列を説明します。

形 CK3W-AD2100



No.	信号	No.	信号
1	AIN0+	11	AIN0-
2	AIN1+	12	AIN1-
3	AIN2+	13	AIN2-
4	AIN3+	14	AIN3-
5	AGND	15	AGND
6	NC	16	NC
7	NC	17	NC
8	NC	18	NC
9	NC	19	NC
10	AGND	20	AGND

形 CK3W-AD3100

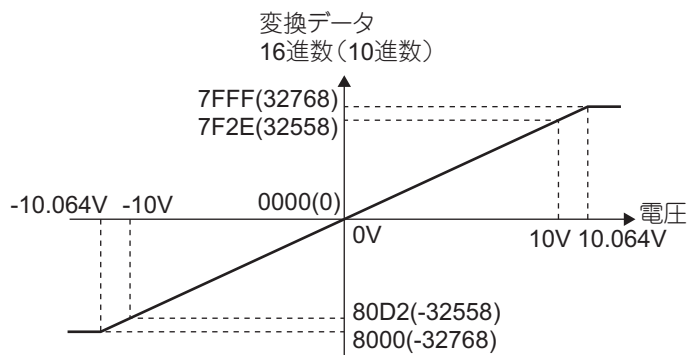


No.	信号	No.	信号
1	AIN0+	11	AIN0-
2	AIN1+	12	AIN1-
3	AIN2+	13	AIN2-
4	AIN3+	14	AIN3-
5	AGND	15	AGND
6	AIN4+	16	AIN4-
7	AIN5+	17	AIN5-
8	AIN6+	18	AIN6-
9	AIN7+	19	AIN7-
10	AGND	20	AGND

3-5-6 アナログ入力データ

入力されたアナログ信号とアナログ入力データの対応について説明します。

-10～+10V の電圧が、80D2～7F2EHex（-32558～32558）のデータに変換されます。
なお、入力データが負電圧の場合は、2 の補数（16 進）で表現されます。



アナログ入力データは、以下のレジスタの上位 16 ビットに格納されます。
プログラムを用いて、レジスタの値を 2^{16} で割り算して使用してください。

入力	レジスタ	ビット位置
AIN0	Gate3[i].Chan[0].ADCAmp[0]	[31:16]
AIN1	Gate3[i].Chan[0].ADCAmp[1]	[31:16]
AIN2	Gate3[i].Chan[0].ADCAmp[2]	[31:16]
AIN3	Gate3[i].Chan[0].ADCAmp[3]	[31:16]
AIN4	Gate3[i].Chan[1].ADCAmp[0]	[31:16]
AIN5	Gate3[i].Chan[1].ADCAmp[1]	[31:16]
AIN6	Gate3[i].Chan[1].ADCAmp[2]	[31:16]
AIN7	Gate3[i].Chan[1].ADCAmp[3]	[31:16]

アナログ入力の変換タイミングは以下のようになります。

入力	変換タイミング
AIN0, AIN1, AIN4, AIN5	フェーズクロックの立ち上がり時
AIN2, AIN3, AIN6, AIN7	フェーズクロックの立ち下がり時

AIN0, AIN1, AIN4, AIN5 と AIN2, AIN3, AIN6, AIN7 の変換タイミングは、同じではありません。

アナログ入力データを正しく取り込むために、以下のレジスタの値にする必要があります。
これらのレジスタは、デフォルトで設定されています。

```

Gate3[i].AdcAmpClockDiv = 5 または 4 （デフォルトは 5）
Gate3[i].AdcAmpCtrl = $FFFFFFC01
Gate3[i].AdcAmpDelay = 0
Gate3[i].AdcAmpHeaderBits = 1
Gate3[i].AdcAmpStrobe = $FFFFFFC
Gate3[i].AdcAmpUtoS = 0
Gate3[i].GpioCtrl = $00000000
Gate3[i].GpioDir[0] = $0000FFFF
Gate3[i].GpioPol[0] = $00000000

```

3-5-7 入力フィルタ機能

アナログ入力ユニットは、ハードウェアフィルタを内蔵しています。
24.5kHz、12.2kHz、4.3kHz、3.2kHz のフィルタカットオフ周波数を選択でき、レジスタ「Gate3[i].GpioData[0]」を用いて以下のように切り替えることができます。

入力	入力フィルタカットオフ周波数(kHz)	設定
AIN0	3.2 (デフォルト)	Gate3[i].GpioData[0].0=0, Gate3[i].GpioData[0].1=0
	4.3	Gate3[i].GpioData[0].0=1, Gate3[i].GpioData[0].1=0
	12.2	Gate3[i].GpioData[0].0=0, Gate3[i].GpioData[0].1=1
	24.5	Gate3[i].GpioData[0].0=1, Gate3[i].GpioData[0].1=1
AIN1	3.2 (デフォルト)	Gate3[i].GpioData[0].2=0, Gate3[i].GpioData[0].3=0
	4.3	Gate3[i].GpioData[0].2=1, Gate3[i].GpioData[0].3=0
	12.2	Gate3[i].GpioData[0].2=0, Gate3[i].GpioData[0].3=1
	24.5	Gate3[i].GpioData[0].2=1, Gate3[i].GpioData[0].3=1
AIN2	3.2 (デフォルト)	Gate3[i].GpioData[0].4=0, Gate3[i].GpioData[0].5=0
	4.3	Gate3[i].GpioData[0].4=1, Gate3[i].GpioData[0].5=0
	12.2	Gate3[i].GpioData[0].4=0, Gate3[i].GpioData[0].5=1
	24.5	Gate3[i].GpioData[0].4=1, Gate3[i].GpioData[0].5=1
AIN3	3.2 (デフォルト)	Gate3[i].GpioData[0].6=0, Gate3[i].GpioData[0].7=0
	4.3	Gate3[i].GpioData[0].6=1, Gate3[i].GpioData[0].7=0
	12.2	Gate3[i].GpioData[0].6=0, Gate3[i].GpioData[0].7=1
	24.5	Gate3[i].GpioData[0].6=1, Gate3[i].GpioData[0].7=1
AIN4	3.2 (デフォルト)	Gate3[i].GpioData[0].8=0, Gate3[i].GpioData[0].9=0
	4.3	Gate3[i].GpioData[0].8=1, Gate3[i].GpioData[0].9=0
	12.2	Gate3[i].GpioData[0].8=0, Gate3[i].GpioData[0].9=1
	24.5	Gate3[i].GpioData[0].8=1, Gate3[i].GpioData[0].9=1
AIN5	3.2 (デフォルト)	Gate3[i].GpioData[0].10=0, Gate3[i].GpioData[0].11=0
	4.3	Gate3[i].GpioData[0].10=1, Gate3[i].GpioData[0].11=0
	12.2	Gate3[i].GpioData[0].10=0, Gate3[i].GpioData[0].11=1
	24.5	Gate3[i].GpioData[0].10=1, Gate3[i].GpioData[0].11=1
AIN6	3.2 (デフォルト)	Gate3[i].GpioData[0].12=0, Gate3[i].GpioData[0].13=0
	4.3	Gate3[i].GpioData[0].12=1, Gate3[i].GpioData[0].13=0
	12.2	Gate3[i].GpioData[0].12=0, Gate3[i].GpioData[0].13=1
	24.5	Gate3[i].GpioData[0].12=1, Gate3[i].GpioData[0].13=1
AIN7	3.2 (デフォルト)	Gate3[i].GpioData[0].14=0, Gate3[i].GpioData[0].15=0
	4.3	Gate3[i].GpioData[0].14=1, Gate3[i].GpioData[0].15=0
	12.2	Gate3[i].GpioData[0].14=0, Gate3[i].GpioData[0].15=1
	24.5	Gate3[i].GpioData[0].14=1, Gate3[i].GpioData[0].15=1

3-6 エンコーダ入力ユニット

ここでは、シリアルエンコーダ入力ユニットについて説明します。

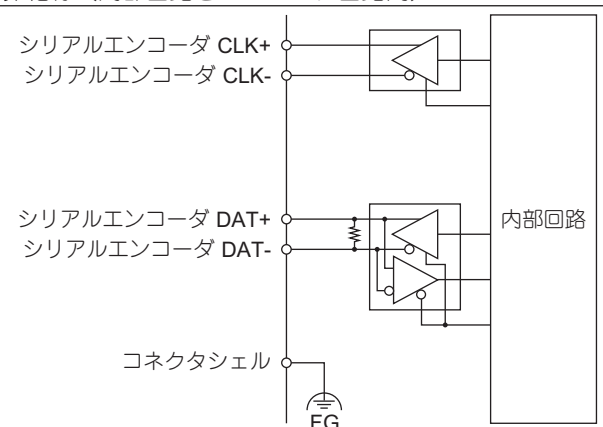
3-6-1 形式と仕様

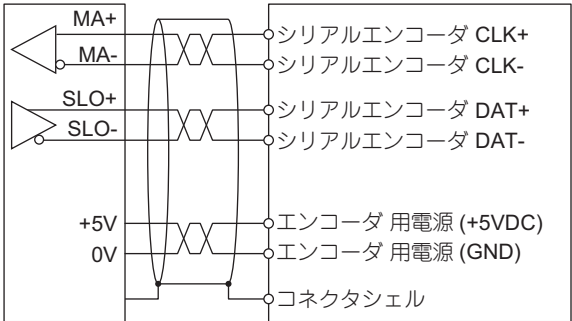
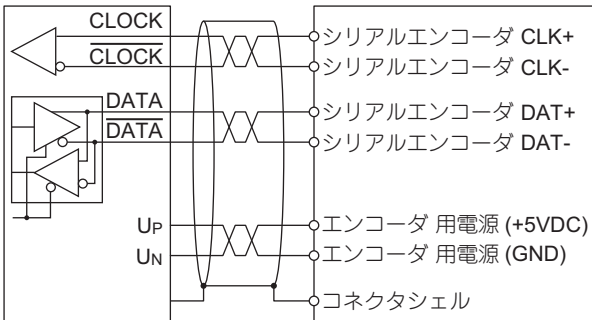
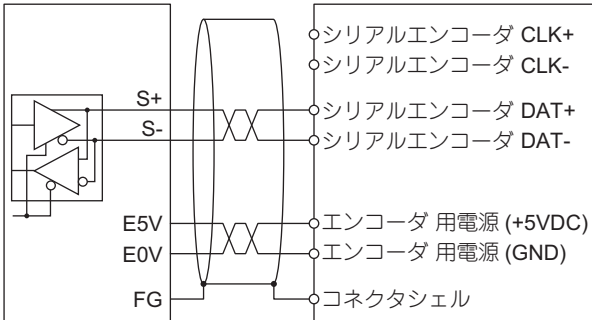
形式と概略仕様

形式と概略仕様を以下に示します。

ユニット種別	形式	エンコーダタイプ	チャンネル数
エンコーダ入力ユニット	形 CK3W-ECS300	シリアルエンコーダ	4 チャンネル

仕様

エンコーダ用電源 出力	出力定格電圧	DC5V
	出力電圧範囲	DC4.9～5.25V (DC5V+5%/-2%)
	最大出力電流	500mA／チャンネル以下 ただし、出力電流の合計は、1A／ユニット以下
シリアルエンコー ダ入力	対応プロトコル	BiSS-C, Endat2.2, 形 R88M-1L□/-1M□モータ内蔵エン コーダ
	クロック出力*1	EIA 規格 RS-422A ラインドライバレベル
	データ入出力	EIA 規格 RS-485 ラインドライバ／レシーバレベル
	最大伝送速度*2	BiSS-C: 2MHz Endat2.2: 2MHz
	最大伝送距離*3	BiSS-C (伝送速度: 伝送距離) 250kHz: 95m 1MHz: 20m 2MHz: 8m
		Endat2.2 (伝送速度: 伝送距離) 500kHz: 100m 1MHz: 45m 2MHz: 10m
		形 R88M-1L□/-1M□モータ内蔵エンコーダ: 50m
	絶縁方式	非絶縁 (内部回路とエンコーダ回路間)
	回路構成	

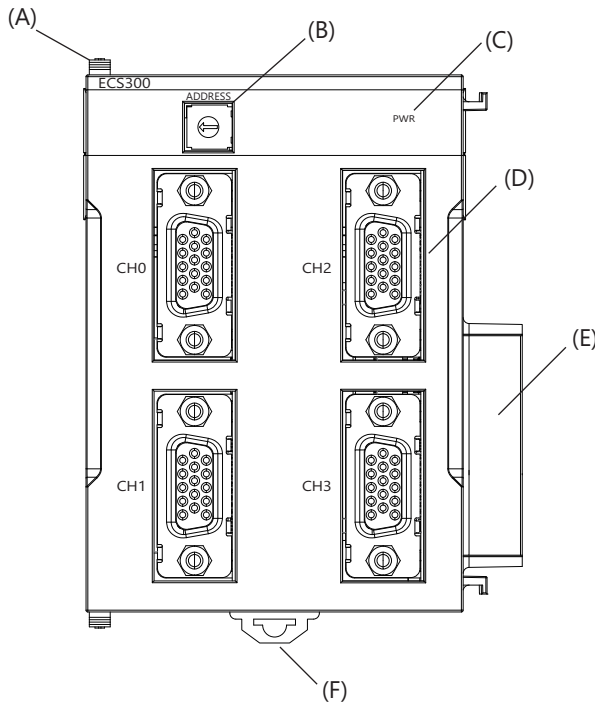
	端子接続図	BiSS-C エンコーダ  Endat2.2 エンコーダ  形 R88M-1L□/-1M□モータ内蔵エンコーダ エンコーダ 
消費電力		5V 0.6W 以下 24V 6.8W 以下
外形 (高さ×奥行×幅)		90(H)/80(D)/63.2(W)
質量		200g 以下

*1. リセットコマンド(\$\$\$)によりユニットをリセットした場合、クロック出力は停止します。

*2. 形 R88M-1L□/-1M□モータ内蔵エンコーダは、伝送速度を設定できません。

*3. CK3W-ECS ユニットには、Endat および BiSS-C の伝達遅延補償の機能は搭載されていません。

3-6-2 各部の名称と機能



記号	名称	機能
A	スライダ	ユニット同士を固定します。
B	アドレススイッチ	Gate3 インデックスを設定します。
C	電源状態表示 LED	電源の状態を表示します。
D	エンコーダ接続コネクタ	エンコーダを接続します。
E	ユニット接続コネクタ	ユニットと接続するコネクタです。
F	DIN レール取り付けフック	DIN レールへの取り付けに使用します。

3-6-3 動作表示 LED

エンコーダ入力ユニットには、ユニットの動作状態を表すための LED があります。各 LED の動作表示の色、点灯状態に対する動作状態は、以下のとおりです。

LED 名称	表示色	状態	内容
PWR	緑	点灯	電源が供給されている。
		消灯	電源が供給されていない。

3-6-4 アドレススイッチ設定

本ユニットは、PMAC3 スタイル DSPGate3 IC と同じインタフェースを持った IC を搭載しています。
PMAC3 スタイル DSPGate3 IC については、『Power PMAC User's Manual (Cat. No. 0014)』を参照してください。

アドレススイッチの設定により、Gate3 のインデックスが設定されます。
設定範囲は 0～F です。(工場出荷時設定: 0)



アドレススイッチ設定	Power PMAC “Gate3” インデックス
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
A	10
B	11
C	12
D	13
E	14
F	15

例えば、アドレススイッチ設定が「0」の場合、Gate3 インデックスは「0」になります。
 この場合、このユニットには Gate3[0]のデータ構造体でアクセスします。
 各ユニットのアドレス設定が重複しないように設定してください。
 重複した場合は Sys.Status レジスタの CK3WConfigErr が「7」になります。
 Sys.Status については、「6-4 Sys.Status レジスタ (P.6-9)」を参照してください。

システム内のいずれかの CK3W ユニットが、サーボクロックおよびフェーズクロックをすべてのユニットに供給します。
 供給元の CK3W ユニットは、CPU ラックに取り付ける必要があります。
 デフォルトでは最も小さい数値のアドレスがクロックの供給元になるため、最も小さい数値のアドレスのユニットを CPU ラックに接続してください。
 レジスタ設定により任意のアドレスのユニットをクロック供給源にすることも可能です。
 クロック供給元のユニットを増設ラックに接続した場合は、CPU ユニットがクロックを認識できないため異常となります。
 本異常が発生した場合は、Sys.Status レジスタの Sys.NoClocks が「1」になります。

3-6-5 端子配列

エンコーダ接続コネクタのコネクタ配列は、「5-6-1 エンコーダ接続コネクタの配線 (P.5-41)」を参照してください。

3-6-6 ソフトウェア設定

エンコーダ入力ユニットのソフトウェア設定は、以下のレジスタ設定を使用します。
 ここでのレジスタ設定は、『Power PMAC Software Reference Manual (Cat. No. 0015)』に記載されている定義とは異なります。

詳細の仕様は、「A-8 エンコーダ入力ユニットのソフトウェアリファレンス (P.A-22)」を参照してください。

Power PMAC 保存データ構造体要素

Gate3[i].SerialEncCtrl	シリアルエンコーダ コントロールレジスタ
Gate3[i].Chan[0].SerialEncEna	シリアルエンコーダ有効 Ch0
Gate3[i].Chan[1].SerialEncEna	シリアルエンコーダ有効 Ch1
Gate3[i].Chan[2].SerialEncEna	シリアルエンコーダ有効 Ch2
Gate3[i].Chan[3].SerialEncEna	シリアルエンコーダ有効 Ch3
Gate3[i].Chan[0].SerialEncCmd	シリアルエンコーダ コマンドレジスタ Ch0
Gate3[i].Chan[1].SerialEncCmd	シリアルエンコーダ コマンドレジスタ Ch1
Gate3[i].Chan[2].SerialEncCmd	シリアルエンコーダ コマンドレジスタ Ch2
Gate3[i].Chan[3].SerialEncCmd	シリアルエンコーダ コマンドレジスタ Ch3

Power PMAC ステータスデータ構造体要素

Gate3[i].Chan[0].SerialEncDataA	シリアルエンコーダ データレジスタ A Ch0
Gate3[i].Chan[0].SerialEncDataB	シリアルエンコーダ データレジスタ B Ch0
Gate3[i].Chan[1].SerialEncDataA	シリアルエンコーダ データレジスタ A Ch1
Gate3[i].Chan[1].SerialEncDataB	シリアルエンコーダ データレジスタ B Ch1
Gate3[i].Chan[2].SerialEncDataA	シリアルエンコーダ データレジスタ A Ch2
Gate3[i].Chan[2].SerialEncDataB	シリアルエンコーダ データレジスタ B Ch2
Gate3[i].Chan[3].SerialEncDataA	シリアルエンコーダ データレジスタ A Ch3
Gate3[i].Chan[3].SerialEncDataB	シリアルエンコーダ データレジスタ B Ch3
Gate3[i].Chan[0].Status	内部メモリ異常検知



使用上の注意

CK3W-ECS ユニットの以下の設定は、サーボクロックおよびフェーズクロックの供給元のユニットと必ず同じ設定にしてください。

- Gate3[i].PhaseFreq
- Gate3[i].ServoClockDiv

また、内部フェーズクロックと外部フェーズクロックを同じにするために、CK3W-ECS ユニットとクロック供給元のユニットは、以下の設定としてください。

- Gate3[i].PhaseClockDiv = 0
- Gate3[i].PhaseClockMulti = 0

異なった設定を行うと、エンコーダのデータが想定しない値になる場合があります。

3-7 レーザインタフェースユニット

ここでは、レーザインタフェースユニットについて説明します。

3-7-1 形式と仕様

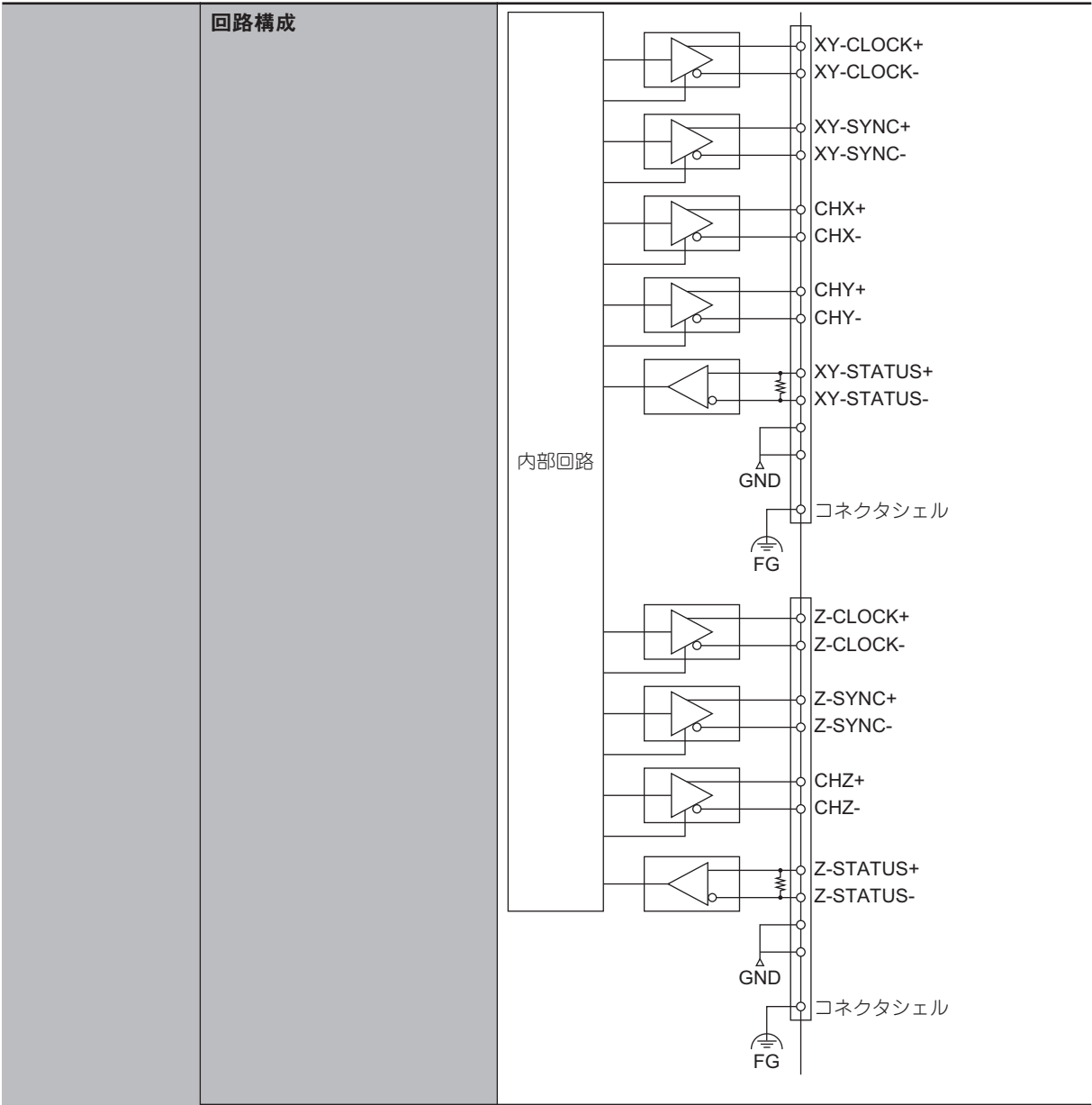
形式と概略仕様

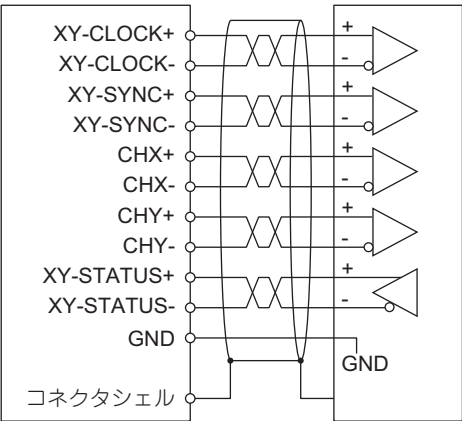
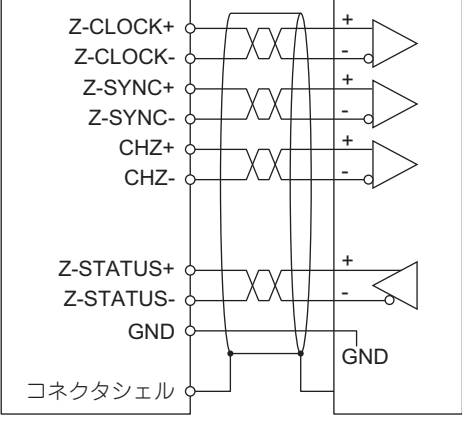
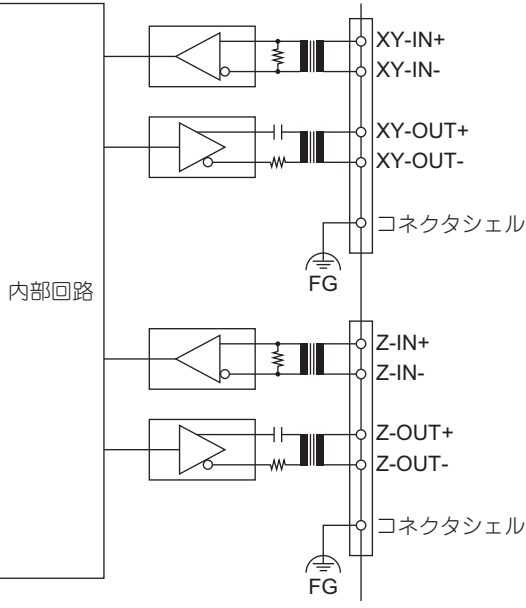
形式と概略仕様を以下に示します。

ユニット種別	形式	通信方式	レーザ出力
レーザインタフェースユニット	形 CK3W-GC1100	XY2-100	PWM 出力
	形 CK3W-GC1200		PWM 出力、TCR 出力
	形 CK3W-GC2100	SL2-100	PWM 出力
	形 CK3W-GC2200		PWM 出力、TCR 出力

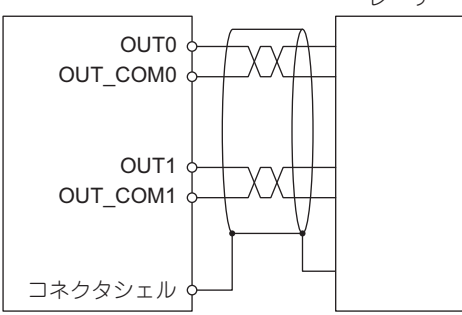
仕様

XY2-100 インタフェース	データ長 ^{*1}	16 ビット／18 ビット／20 ビット
	クロック出力周波数	2MHz
	データ更新周期	10μs
	最大伝送距離	10m
	絶縁方式	非絶縁（内部回路と XY2-100 回路間）



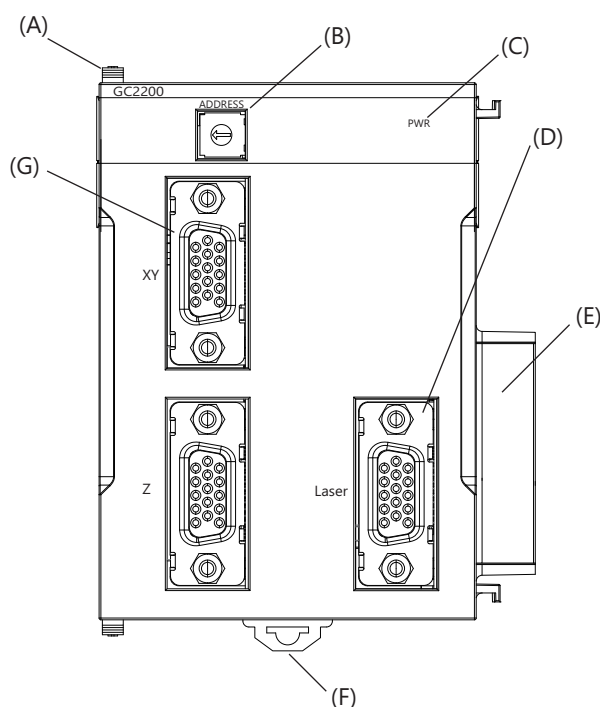
	端子接続図	ガルバノスキャナ  コネクタシェル ガルバノスキャナ  コネクタシェル	
SL2-100 インタフェース	データ長	20 ビット	
	最大伝送距離	25m	
	ケーブルインピーダンス	110Ω	
	絶縁方式	パルストランスによる絶縁（内部回路と SL2-100 回路間）	
	回路構成	 内部回路 コネクタシェル FG	

	端子接続図	ガルバノスキャナ XY-IN+ XY-IN- XY-OUT+ XY-OUT- コネクタシエル DATA OUT+ DATA OUT- DATA IN+ DATA IN- ガルバノスキャナ Z-IN+ Z-IN- Z-OUT+ Z-OUT- コネクタシエル DATA OUT+ DATA OUT- DATA IN+ DATA IN-
レーザ出力	点数	形 CK3W-GC□100: 1 点 (OUT0: PWM 出力) 形 CK3W-GC□200: 2 点 (OUT0: PWM 出力、OUT1: TCR 出力)
	定格電圧	DC5V
	最大出力電流	20mA
	出力電圧 (H 出力時)	3.8V 以上
	出力電圧 (L 出力時)	0.55V 以下
	応答時間	100ns 以下
	最大伝送距離	25m
	絶縁方式	非絶縁 (内部回路とレーザー出力回路間)
	回路構成	内部回路 5V 0V OUT0 OUT_COM0 0V 5V 0V OUT1 OUT_COM1 0V コネクタシエル FG *2

	端子接続図	 OUT0 OUT_COM0 OUT1 OUT_COM1 コネクタシエル レーザ *3
消費電力	形 CK3W-GC1□00: 5V 0.6W 以下、24V 1.9W 以下 形 CK3W-GC2□00: 5V 0.6W 以下、24V 1.0W 以下	
外形（高さ×奥行×幅）	90(H)/80(D)/63.2(W)	
質量	190g 以下	

- *1. 一般的な XY2-100 インタフェースは、16 ビットです。
 *2. 形 CK3W-GC□100 の場合、OUT1 の回路はありません。
 *3. 形 CK3W-GC□100 の場合、OUT1 の配線は不要です。

3-7-2 各部の名称と機能



記号	名称	機能
A	スライダ	ユニット同士を固定します。
B	アドレススイッチ	Gate3 インデックスを設定します。
C	電源状態表示 LED	電源の状態を表示します。
D	レーザ接続コネクタ	レーザを接続します。
E	ユニット接続コネクタ	ユニットと接続するコネクタです。
F	DIN レール取り付けフック	DIN レールへの取り付けに使用します。
G	ガルバノスキャナ接続コネクタ	ガルバノスキャナを接続します。

3-7-3 動作表示 LED

レーザインタフェースユニットには、ユニットの動作状態を表すための LED があります。
各 LED の動作表示の色、点灯状態に対する動作状態は、以下のとおりです。

LED 名称	表示色	状態	内容
PWR	緑	点灯	電源が供給されている。
		消灯	電源が供給されていない。

3-7-4 アドレススイッチ設定

本ユニットは、PMAC3 スタイル DSPGate3 IC と同じインタフェースを持った IC を搭載しています。

PMAC3 スタイル DSPGate3 IC については、『Power PMAC User's Manual (Cat. No. O014)』を参照してください。

アドレススイッチの設定により、Gate3 のインデックスが設定されます。
設定範囲は 0～F です。(工場出荷時設定: 0)



アドレススイッチ設定	Power PMAC “Gate3” インデックス
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
A	10
B	11
C	12
D	13
E	14
F	15

例えば、アドレススイッチ設定が「0」の場合、Gate3 インデックスは「0」になります。
この場合、このユニットには Ggate3[0]のデータ構造体でアクセスします。
各ユニットのアドレス設定が重複しないように設定してください。
重複した場合は Sys.Status レジスタの CK3WConfigErr が「7」になります。
Sys.Status については、「6-4 Sys.Status レジスタ (P.6-9)」を参照してください。

システム内のいずれかの CK3W ユニットの、サーボクロックおよびフェーズクロックをすべてのユニットに供給します。
供給元の CK3W ユニットの、CPU ラックに取り付ける必要があります。

デフォルトでは最も小さい数値のアドレスがクロックの供給元になるため、最も小さい数値のアドレスのユニットを CPU ラックに接続してください。

レジスタ設定により任意のアドレスのユニットをクロック供給源にすることも可能です。

クロック供給源のユニットを増設ラックに接続した場合は、CPU ユニットがクロックを認識できないため異常となります。

本異常が発生した場合は、Sys.Status レジスタの Sys.NoClocks が「1」になります。

3-7-5 端子配列

ガルバノスキャナ接続コネクタおよびレーザ接続コネクタのコネクタ配列は、「5-7-1 ガルバノスキャナ接続コネクタの配線 (P.5-43)」、および「5-7-2 レーザ接続コネクタの配線 (P.5-45)」を参照してください。

3-7-6 XY2-100 インタフェース

XY2-100 インタフェースは、コントローラとガルバノスキャナを接続するための通信です。ここでは、XY2-100 インタフェースの機能について説明します。

信号の説明

XY2-100 インタフェースには、縦および横方向にガルバノスキャナを動作させる XY 軸と、高さ方向に動作させる Z 軸の信号があります。

名称	機能
XY-CLOCK/ Z-CLOCK	通信用のクロック信号で、このクロックに同期してデータを送受信します。 このクロックの周波数は、2MHz で連続送信されます。 1 つのデータは 20 クロックで送受信されるため、データは 10 μ s ごとに更新されます。
XY-SYNC/ Z- SYNC	フレーム同期のための信号です。
CHX/ CHY/ CHZ	ガルバノスキャナに送信する指令位置データです。 データ長は、設定により 16 ビット/18 ビット/20 ビットから選択できます。 16 ビットまたは 18 ビット設定時は、フレームにパリティビットを付加します。パリティが偶数が奇数かは、設定によって変更できます。
XY-STATUS/ Z-STATUS	ガルバノスキャナから 16 ビットのステータスデータとパリティが CK3W-GC ユニットに送信されます。 パリティが正しいかどうかは、ユーザプログラムで判別が必要です。

指令位置のデータフォーマット

指令位置は、24 ビットデータです。

指令位置の設定は、Gate3[i].Chan[j].DAC[0][31:08]で行います。

ModeSel 設定(Gate3[i].SerialEncCtrl [14:15])により指令位置のデータフォーマットが選択できます。

データは、 $-2^{23} \sim 2^{23}$ になります。

ガルバノスキャナに送信されるデータは、指令位置（整数部）だけになります。

指令位置（小数部）は、直線補間の精度を向上させるために使用します。

● ModeSel=00 (16 ビットデータ)

	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
指令位置	指令位置 (整数部) 16 ビット																指令位置 (小数部) 8 ビット							

● ModeSel=01 (18 ビットデータ)

	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
指令位置	指令位置 (整数部) 18 ビット																		指令位置 (小数部) 6 ビット					

● ModeSel=10 (20 ビットデータ)

	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
指令位置	指令位置 (整数部) 20 ビット																				指令位置 (小数部) 4 ビット			

指令位置の直線補間

XY2-100 インタフェースでは、10 μ s ごとにデータを送信します。
 しかし、CPU ユニットは、CK3W-GC ユニットにフェーズまたはサーボクロックに同期して指令位置を書き込むため、一般的に CPU ユニットからの指令位置は 10 μ s より長い周期でしかデータを更新できません。

このため、CPU からの指令位置を直線補間して XY2-100 のデータとしてガルバノスキャナに送信します。

補間する周期を決めるクロックは、ClockSel 設定(Gate3[i].SerialEncCtrl[17])でサーボクロックとフェーズクロックから選択できます。

ClockSel 設定は、PMAC のモータを制御するクロックの設定 (Motor[x].PhaseCtrl のビット 3) と同じ設定にしてください。

指令位置の直線補間には、同期モードと非同期モードがあります。

Sync 設定(Gate3[i].SerialEncCtrl [16])により同期モードと非同期モードを選択できます。

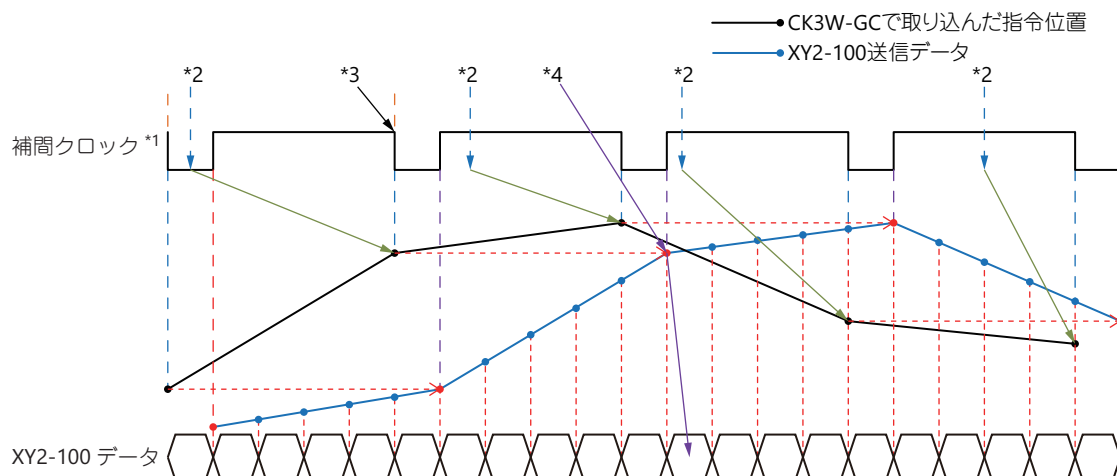
● 同期モードの動作

補間クロックの周期 (フェーズまたはサーボ周期) は、必ず 10 μ s の倍数に設定します。また、補間クロックの周期は、必ず 1ms 以下としてください。

CK3W-GC ユニットは、補間クロックの立ち下がり指令位置を取り込み、その指令位置を次の次の補間クロックの立ち上がり時の XY2-100 送信周期で送信します。

補間クロックの間の XY2-100 データは、直線補間によって計算された値が送信されます。

このモードを使用することで、CPU ユニットからの指令位置と XY2-100 データの形状を一致させることができます。



- *1. ClockSel=0: サーボクロック
ClockSel=1: フェーズクロック
- *2. CPU ユニットからの指令位置書き込み
- *3. CK3W-GC ユニットの指令位置取り込み
- *4. CK3W-GC ユニットで取り込んだ指令位置は、次の次の補間クロックの立ち上がり時の XY2-100 送信データになる。

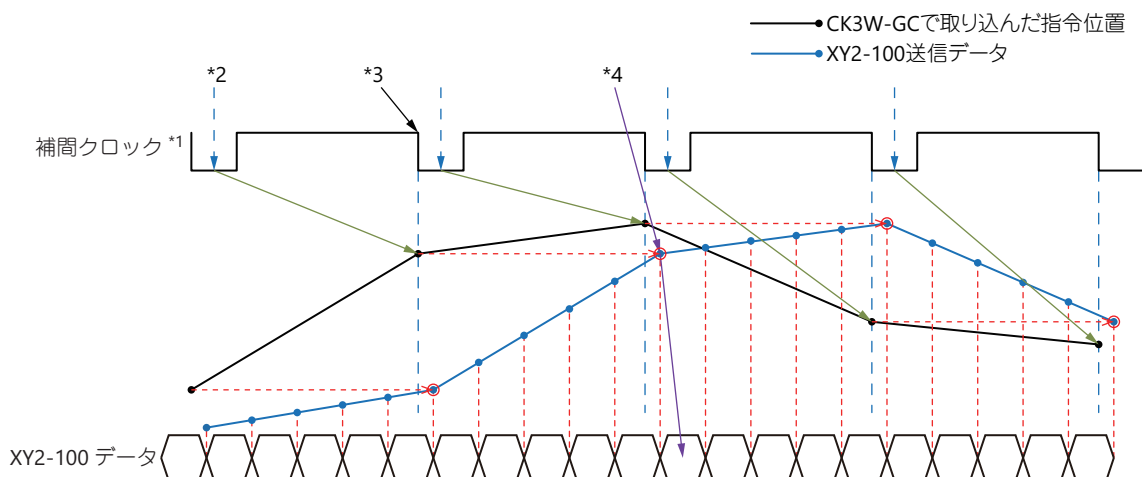


使用上の注意

指令位置の直線補間で同期モードを設定する場合、補間クロックに設定したフェーズまたはサーボ周期は、 $10\mu\text{s}$ の倍数で設定してください。
正しく設定されていない場合は、ガルバノスキャナが想定どおりに動作しない場合があります。

● 非同期モードの動作

補間クロックの周期（フェーズまたはサーボ周期）は、任意の値を設定可能です。
CK3W-GC ユニットは、補間クロックの立ち下がりで指令位置を取り込み、その指令位置を次の補間クロックの立ち下がり時の XY2-100 送信周期で送信します。
補間クロックの間の XY2-100 データは、直線補間によって計算された値が送信されます。
非同期モードでは、計算により補間が直線補間にならない場合があります。補間を常に直線補間で行う必要がある場合は、同期モードを使用してください。
このモードを使用することで、CPU ユニットからの指令位置と XY2-100 データの形状に誤差は発生しますが、フェーズまたはサーボ周期は任意の値を設定することができます。

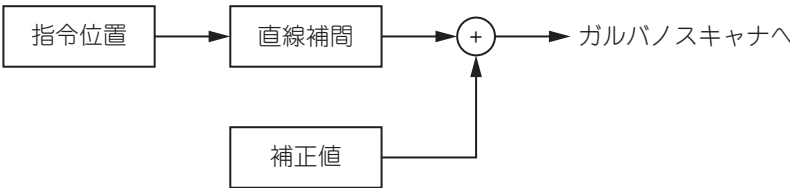


- *1. ClockSel=0: サーボクロック
ClockSel=1: フェーズクロック

- *2. CPU ユニットからの指令位置書き込み
- *3. CK3W-GC ユニットの指令位置取り込み
- *4. CK3W-GC ユニットで取り込んだ指令位置は、次の補間クロックの立ち下がり時の XY2-100 送信データになる。

指令位置補正機能

直線補間後の指令位置に Gate3[i].Chan[j].Dac[1]で設定した補正値を加算して XY2-100 から送信する機能です。



補正値のデータフォーマットは、指令位置のデータフォーマットと同じです。
ガルバノスキャナに送信されるデータは、指令位置（整数部）だけになります。
正の補正値を加算することで送信データがオーバーフローする場合は、上限値で制限されます。
また負の補正値を加算することで送信データがアンダーフローする場合は、下限値で制限されます。
補正値は 24 ビットデータです。
ModeSel 設定(Gate3[i].SerialEncCtrl [14:15])により指令位置のデータフォーマットが選択できます。

● ModeSel=00（16 ビットデータ）

	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
指令位置	補正値（整数部）16 ビット																補正値（小数部）8 ビット							

● ModeSel=01（18 ビットデータ）

	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
指令位置	補正値（整数部）18 ビット																		補正値（小数部）6 ビット					

● ModeSel=10（20 ビットデータ）

	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
指令位置	補正値（整数部）20 ビット																				補正値（小数部）4 ビット			

ステータスデータ

ガルバノスキャナに指令位置を送付すると、ガルバノスキャナからステータスデータが CK3W-GC ユニットに送付されます。
ステータスデータの内容については、ガルバノスキャナの仕様を確認してください。
ステータスデータにはパリティビットが付加されます。
通信が正常に行われていることを確認するために、ユーザプログラムでパリティが正しいか確認してください。

3-7-7 SL2-100 インタフェース

SL2-100 インタフェースは、コントローラと SCANLAB 社のガルバノスキャナを接続するための通信です。

ここでは、SL2-100 インタフェースの機能について説明します。

信号の説明

SL2-100 インタフェースには、縦および横方向にガルバノスキャナを動作させる XY 軸と、高さ方向に動作させる Z 軸の信号があります。

名称	機能
XY-OUT/ Z-OUT	ガルバノスキャナに送信するデータです。 データ長は、X, Y, Z それぞれ 20 ビットになります。 また、コントロールコマンドを送信することでガルバノスキャナからの受信データの種類を設定することができます。
XY-IN/ Z- IN	ガルバノスキャナから受信するデータです。 コントロールコマンドで設定されたデータを受信します。 データ長は、X, Y, Z それぞれ 20 ビットになります。

指令位置のデータフォーマット

指令位置は、24 ビットデータです。

指令位置の設定は、Control Bit(Gate3[i].SerialEncCtrl[15:13])=001 の場合に、Gate3[i].Chan[j].DAC[0][31:08]で行います。

データフォーマットは、以下になります。

データの範囲は、 $-2^{23} \sim 2^{23}$ になります。

ガルバノスキャナに送信されるデータは、指令位置（整数部）だけになります。

指令位置（小数部）は、直線補間の精度を向上させるために使用します。

	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
指令位置	指令位置（整数部）20 ビット																				指令位置（小数部）4 ビット			

指令位置の直線補間

SL2-100 インタフェースでは、10 μ s ごとにデータを送信します。

しかし、CPU ユニットは、CK3W-GC ユニットにフェーズまたはサーボクロックに同期して指令位置を書き込むため、一般的に CPU ユニットからの指令位置は 10 μ s より長い周期でしかデータを更新できません。

このため、CPU からの指令位置を直線補間して SL2-100 のデータとしてガルバノスキャナに送信します。

補間する周期を決めるクロックは、ClockSel 設定(Gate3[i].SerialEncCtrl [17])でサーボクロックとフェーズクロックから選択できます。

ClockSel 設定は、PMAC のモータを制御するクロックの設定 (Motor[x].PhaseCtrl のビット 3) と同じ設定にしてください。

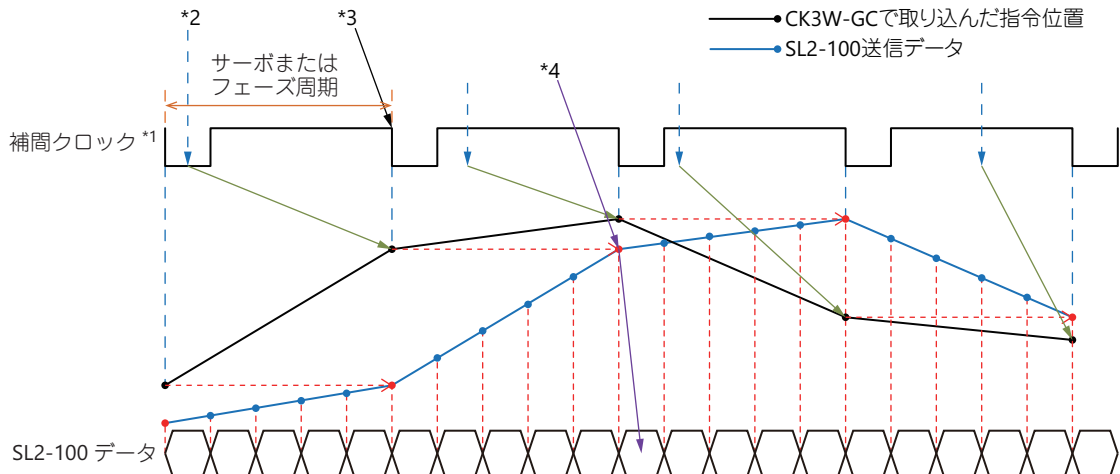
また、EdgeSel 設定(Gate3[i].SerialEncCtrl[12])で立ち上がりと立ち下がりを選択できます。

指令位置の直線補間には、同期モードと非同期モードがあります。

Sync 設定(Gate3[i].SerialEncCtrl [16])により同期モードと非同期モードを選択できます。

● 同期モードの動作

補間クロックの周期（フェーズまたはサーボ周期）は、必ず $10\mu\text{s}$ の倍数に設定します。
 CK3W-GC ユニットは、補間クロックの立ち下がり（立ち上がり）で指令位置を取り込み、その指令位置を次の補間クロックの立ち下がり（立ち上がり）時の SL2-100 送信周期で送信します。
 補間クロックの間の SL2-100 データは、直線補間によって計算された値が送信されます。
 このモードを使用することで、CPU ユニットからの指令位置と SL2-100 データの形状を一致させることができます。



- *1. ClockSel=0: サーボクロック
ClockSel=1: フェーズクロック
- *2. CPU ユニットからの指令位置書き込み
- *3. CK3W-GC ユニットの指令位置取り込み
EdgeSel=0: 立ち下がりエッジ
EdgeSel=1: 立ち上がりエッジ
- *4. CK3W-GC ユニットで取り込んだ指令位置は、次の補間クロックの立ち下がり（立ち上がり）時の SL2-100 送信データになる。
EdgeSel=0: 立ち下がりエッジ
EdgeSel=1: 立ち上がりエッジ

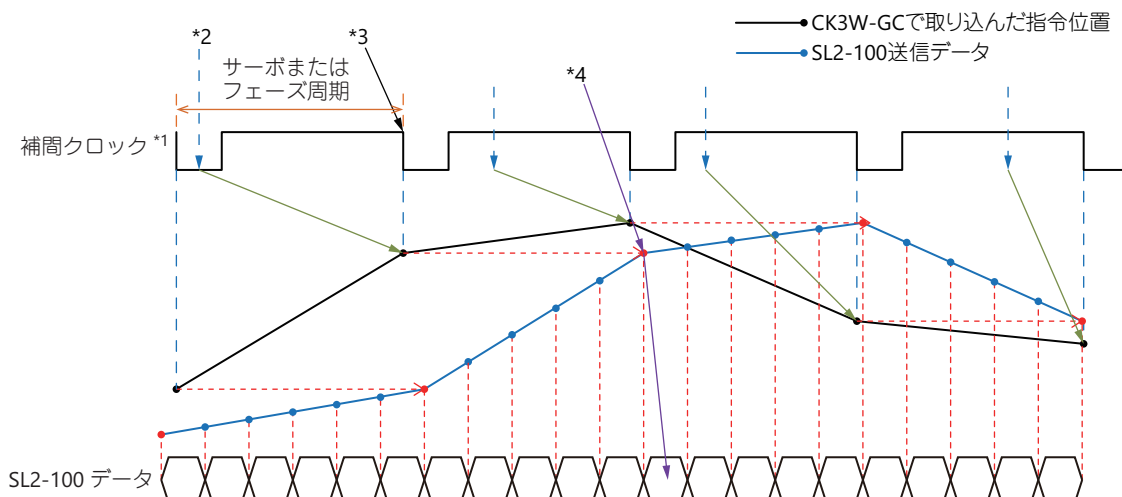


使用上の注意

指令位置の直線補間で同期モードを設定する場合、補間クロックに設定したフェーズまたはサーボ周期は、 $10\mu\text{s}$ の倍数で設定してください。
 正しく設定されていない場合は、ガルバノスキャナが想定どおりに動作しない場合があります。

● 非同期モードの動作

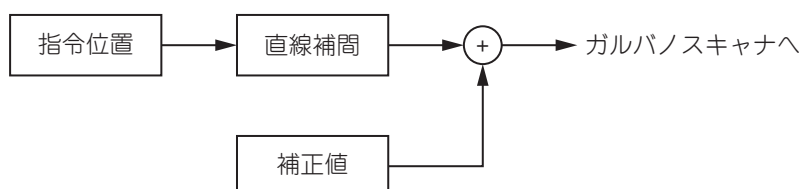
補間クロックの周期（フェーズまたはサーボ周期）は、任意の値を設定可能です。
 CK3W-GC ユニットは、補間クロックの立ち下がり（立ち上がり）で指令位置を取り込み、その指令位置を次の補間クロックの立ち下がり（立ち上がり）時の SL2-100 送信周期で送信します。
 補間クロックの間の SL2-100 データは、直線補間によって計算された値が送信されます。
 非同期モードでは、計算により補間が直線補間にならない場合があります。補間を常に直線補間で行う必要がある場合は、同期モードを使用してください。
 このモードを使用することで、CPU ユニットからの指令位置と SL2-100 データの形状に誤差は発生しますが、フェーズまたはサーボ周期は任意の値を設定することができます。



- *1. ClockSel=0: サーボクロック
ClockSel=1: フェーズクロック
- *2. CPU ユニットからの指令位置書き込み
- *3. CK3W-GC ユニットの指令位置取り込み
EdgeSel=0: 立ち下がりエッジ
EdgeSel=1: 立ち上がりエッジ
- *4. CK3W-GC ユニットで取り込んだ指令位置は、次の補間クロックの立ち下がり（立ち上がり）時の SL2-100 送信データになる。
EdgeSel=0: 立ち下がりエッジ
EdgeSel=1: 立ち上がりエッジ

指令位置補正機能

直線補間後の指令位置に Gate3[i].Chan[j].Dac[1]で設定した補正値を加算して SL2-100 から送信する機能です。



補正値のデータフォーマットは、指令位置のデータフォーマットと同じです。
ガルバノスキャナに送信されるデータは、指令位置（整数部）だけになります。
正の補正値を加算することで送信データがオーバーフローする場合は、上限値で制限されます。
また負の補正値を加算することで送信データがアンダーフローする場合は、下限値で制限されます。

補正値は、以下の 24 ビットデータです。

	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
指令位置	補正値（整数部）20 ビット																				補正値（小数部）4 ビット			

ガルバノスキャナへのコマンド送信

Control Bit 設定(Gate3[i].SerialEncCtrl [15:13])=111 と設定することで、ガルバノスキャナにコマンドを送信することができます。コマンドは、SCANLAB 社の iDRIVE®のガルバノスキャナだけに対応しています。

コマンドには、CodeH と CodeL の 2 つのパラメータがあります。
 コマンドの詳細は、ガルバノスキャナのマニュアルを確認してください。
 コマンドは、Gate3[i].Chan[j].Dac[0]を用いて設定します。
 コマンドを送信する場合のデータフォーマットは、以下になります。

	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
指令位置	Code-H								Code-L								必ず 0 を設定してください。							

データフォーマットの Code-H には、ガルバノスキャナで指定された CodeH の最上位ビットを反転させて格納してください。
 例えば、ガルバノスキャナの CodeH が「05」の場合は、Code-H には「85」を設定します。
 Code-L には、ガルバノスキャナで指定された CodeL をそのまま格納してください。
 コマンドで指定された読み出しデータは、Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataA に格納されます。
 一度コマンドで指定するとその状態は保持されるため、その後 Control Bit 設定=100 としても読み出しデータは、継続されます。

例として、SCANLAB 社の iDRIVE®の対応しているガルバノスキャナからフィードバック現在位置を、CK3W-GC ユニットに送信する場合、CodeH=05、CodeL=01 のため、制御コマンドは「\$850100」となります。
 Gate3[i].Chan[j].Dac[0]は、10 進数で設定する必要があります。そのため、制御コマンド「\$850100」は、Gate3[i].Chan[j].Dac[0]=-2063532032 と設定してください。

3-7-8 PWM 出力機能

PWM 出力は、レーザ光源の出力の制御用に使用します。
 周波数、デューティ、パルス数、遅延時間を設定可能です。
 ここでは、PWM 出力の機能について説明します。

信号の説明

PWM 出力は、OUT0 端子から出力されます。

周波数設定

PWM 周波数は、PWMPeriod(Gate3[i].Chan[0].CompA[23:12])により、以下の式で設定されます。

$$f_{\text{PWM}}(\text{kHz}) = \frac{10^5}{16 \times \text{PWMPeriod}}$$

PWMPeriod の設定範囲は、2～4095 であり、周波数は 1526Hz～3.125MHz の範囲で設定できます。

以下に設定例を記載します。

PWMPeriod	PWM Frequency(kHz)
3125 (\$C35)	2
1250 (\$4E2)	5
625 (\$271)	10
312 (\$138)	20
125 (\$07D)	50

デューティ設定

PWM デューティは、`DutyCycle(Gate3[i].Chan[0].CompA[11:0])`により、以下の式で設定されます。

$$\text{Positive Duty Cycle(\%)} = \frac{\text{DutyCycle}}{4096} \times 100$$

`DutyCycle` の設定範囲は、0～4095 ですが、4095 を設定すると 100%デューティとなります。

パルス数設定

PWM のパルス数は、`PulseCount(Gate3[i].Chan[2].CompA[19:8])`により設定されます。

`PulseCount` は、1 つのパルスが出力されると 1 ずつ減算されます。

このレジスタを読み出すと、出力される残りのパルス数を読み出すことができます。

`PulseCount` の設定範囲は、0～4095 ですが、4095 を設定すると連続して PWM パルスを出力し続けます。

ディレイ設定

PWM のディレイは、`DelayUnit(Gate3[i].Chan[1].CompA[31:20])`,

`Delay(Gate3[i].Chan[1].CompA[16:8])`, `ClockSel(Gate3[i].SerialEncCtrl[17])`により設定されます。

PWM のパルス数を設定すると、その後 `ClockSel` で設定されたクロックの立ち上がりのタイミングから、`DelayUnit` と `Delay` で設定された時間遅延して PWM が開始されます。

遅延時間は、以下の式で計算されます。

$$\text{Delay Time(ns)} = [(Delay+3)] \times [(DelayUnits+2) \times 10]$$

`DelayUnit` の設定範囲は、0～4094 です。4095 は設定できません。

`Delay` の設定範囲は、0～511 です。

`DelayUnit` は、以下の条件を満足するように設定してください。

以下の条件を満足しないと、正しく動作しない場合があります。

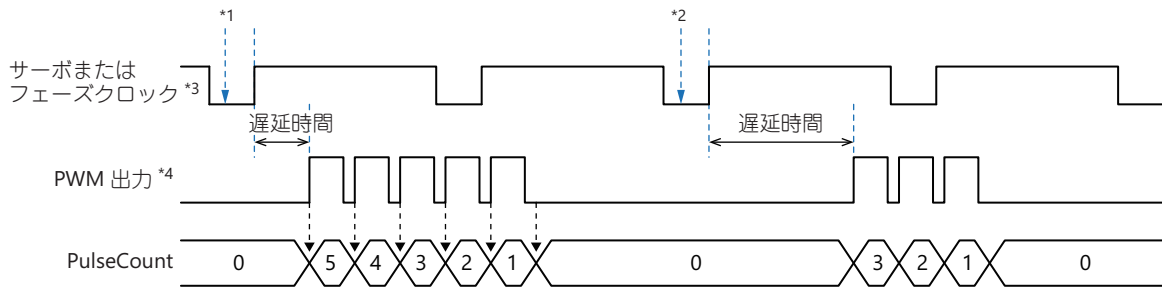
$$\text{フェーズクロック周期} \times 0.2 - 100\text{ns} > (DelayUnits+2) \times 10(\text{ns})$$

`DelayUnit` および `Delay` は、必ず前に設定したパルス出力が完了する時間を待ってから設定してください。

前に設定したパルス出力が完了する前に `DelayUnit` および `Delay` を設定すると、想定したパルスを出力しない場合があります。

遅延時間は、 $\pm[(DelayUnits+2) \times 10 + 30](\text{ns})$ のジッタが発生します。ジッタを考慮して `DelayUnit` を設定してください。

以下にパルス出力設定の例を示します。



*1. CPU ユニットから Delay と DelayUnit、および PulseCount=5 を書き込みます。

*2. CPU ユニットから Delay と DelayUnit、および PulseCount=3 を書き込みます。

*3. ClockSel=0: サーボクロック
ClockSel=1: フェーズクロック

*4. パルス周波数とデューティは、PWMPeriod と DutyCycle で設定されます。

3-7-9 TCR 出力機能

本機能は、形 CK3W-GC□200 にだけ搭載されています。形 CK3W-GC□100 には搭載されていません。

TCR(Trigger output by Commanded distance for Rapid processing)出力は、レーザ軌跡の距離に基づいて、レーザ光源の ON/OFF を制御する機能です。

CPU ユニットは、CK3W-GC ユニットにフェーズまたはサーボサイクルごとに指令距離を書き込み、CK3W-GC ユニットは、指令距離を直線補間します。

CK3W-GC ユニットは、最大 4095 個の比較値をテーブルで設定できます。

この比較テーブルと直線補間された指令距離を比較することにより、出力の ON/OFF を切り替えます。

この出力をレーザの ON/OFF 制御に使用することで、距離に基づいてレーザ光源を ON/OFF することができます。

信号の説明

TCR 出力は、OUT1 端子から出力されます。

指令距離の直線補間

指令距離は、Gate3[i].Chan[0].CompB により CPU ユニットからフェーズまたはサーボ周期ごとに設定します。

指令距離は、フェーズまたはサーボ周期でしか更新されないため、直線補間を行います。

補間クロックは、CompClkSel(Gate3[i].Chan[2].CompB[29])で設定します。

補間クロックは、CPU ユニットからの書き込み周期と同じクロックを選択してください。

指令距離は、CompareEnable(Gate3[i].Chan[2].CompB[31])を「1」にしている場合、必ず減少しないように設定してください。減少した場合は、正しく直線補間を行いません。

指令距離を減少させる場合は、CompareEnable を「0」にしてください。

比較テーブルの設定

比較テーブルは、Gate3[i].Chan[1].CompB、
TableWritePointer(Gate3[i].Chan[3].CompB[23:12])、
TableClear(Gate3[i].Chan[2].CompB[30])を使用して設定します。

比較テーブルが空の状態から Gate3[i].Chan[1].CompB に比較値を書き込むと、バッファ 0(CompareTable[0])に書き込まれ、TableWritePointer が 0 から 1 に増加します。次に Gate3[i].Chan[1].CompB に比較値を書き込むと、バッファ 1(CompareTable[1])に書き込まれ、TableWritePointer が 1 から 2 に増加します。TableWritePointer が 4095 の場合は、すべてのバッファに比較値を書いたことになり、それ以上は書き込みができません。

比較テーブルは、必ず増加するように設定してください。増加しない場合は、正しく比較動作を行いません。

比較テーブルを書き込む場合は、必ず CompareEnable(Gate3[i].Chan[2].CompB[31])を「0」にしてください。CompareEnable が「1」の場合は、比較テーブルに書き込まれません。

バッファ番号	比較値
0	CompareTable [0]
1	CompareTable [1]
2	Empty
:	:
4092	Empty
4093	Empty
4094	Empty

CompareEnable を「0」にしても比較テーブルは、クリアされません。

TableClear を使用することで、比較テーブルのすべてのバッファをクリアし、比較テーブルを空の状態にすることができます。

比較テーブルのクリアを行う場合は、必ず CompareEnable を「0」にしてから実施してください。Gate3[i].Chan[1].CompB の読み出しを行った場合は、現在比較を行っている比較テーブルの値を返します。

比較の実行

比較の実行は、CompareEnable(Gate3[i].Chan[2].CompB[31])、ComparePointer(Gate3[i].Chan[3].CompB[11:0])が使用されます。

CompareEnable に 1 を書き込むと、比較が開始されます。

最初に、Comparetable[0]と線形補間された指令距離が比較されます。

比較出力は、0 から開始されます。

線形補間された指令距離が Comparetable[0]より大きくなると比較出力が反転し、比較値が Comparetable[1]に切り替わります。

次に Comparetable[1]と線形補間された指令距離が比較され、Comparetable[n]と順番に比較されます。

ComparePointer は、現在どの番号のバッファを比較しているかを示します。

すべての比較が完了し、次のバッファが空の場合、最後の比較出力が保持されます。

ComparePointer が TableWritePointer と一致していることを確認することで、比較が完了したかどうかを判断できます。

CompareEnable を 0 にすると比較が停止し、比較出力を 0 にします。

その後、CompareEnable を 1 にすると再度 Comparetable[0]から比較を開始します。

比較出力の設定

CompOutPol(Gate3[i].Chan[2].CompB[25])は、比較出力の極性を設定します。

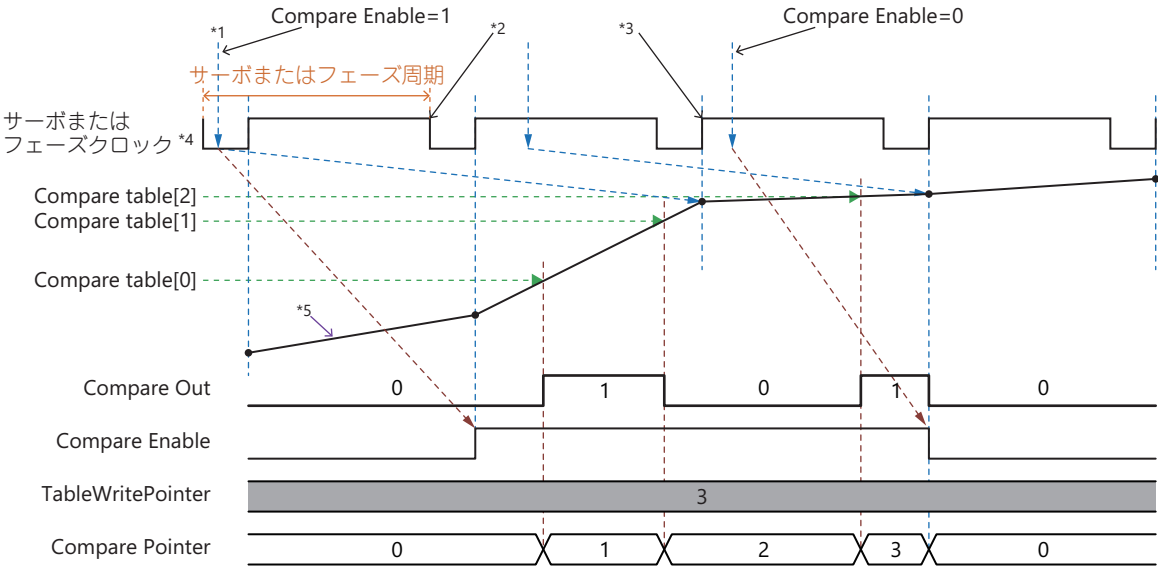
CompOutPol=0 の場合、比較出力=1 で OUT1 は、5V を出力します。
CompOutPol=1 の場合、比較出力=1 で OUT1 は、0V を出力します。

比較出力は、CompOutWrite(Gate3[i].Chan[2].CompB[27:26])によって強制的に設定できます。
これは、2 ビットのレジスタで、下位ビットは書き込みイネーブルであり、上位ビットは CompOut
信号のプリセット値です。

CompOutWrite は、CompareEnable に関係なく常に有効です。

比較出力の状態は、CompOut(Gate3[i].Chan[3].CompB[31])で確認できます。

以下に TCR 出力機能の動作例を記載します。



- *1. CPU ユニットからの書き込み
- *2. CK3W-GC ユニットの取り込み
- *3. CK3W-GC ユニットの、次の次の補間クロックの立ち上がりで取り込んだ指令距離に到達するように直線補間を行います。
- *4. CompClockSel=0: サーボクロック
CompClockSel=1: フェーズクロック
- *5. 直線補間後の指令距離

3-7-10 ソフトウェア設定

レーザインタフェースユニットのソフトウェア設定は、以下のレジスタ設定を使用します。
ここでのレジスタ設定は、『Power PMAC Software Reference Manual (Cat. No. O015)』に記載されている定義とは異なります。
詳細の仕様は、「A-9 レーザインタフェースユニットのソフトウェアリファレンス (P.A-33)」を参照してください。

XY2-100 インタフェース

Power PMAC 保存データ構造体要素		
Gate3[i].SerialEncCtrl	コントロールレジスタ	
Power PMAC 非保存データ構造体要素		
Gate3[i].Chan[0].Dac[0]	X 軸	指令位置
Gate3[i].Chan[1].Dac[0]	Y 軸	指令位置
Gate3[i].Chan[2].Dac[0]	Z 軸	指令位置
Gate3[i].Chan[0].Dac[1]	X 軸	補正值
Gate3[i].Chan[1].Dac[1]	Y 軸	補正值
Gate3[i].Chan[2].Dac[1]	Z 軸	補正值

Power PMAC ステータスデータ構造体要素	
Gate3[i].Chan[0].SerialEncDataA	X 軸 補間後の指令位置
Gate3[i].Chan[1].SerialEncDataA	Y 軸 補間後の指令位置
Gate3[i].Chan[2].SerialEncDataA	Z 軸 補間後の指令位置
Gate3[i].Chan[0].SerialEncDataB	XY 軸 ステータス
Gate3[i].Chan[2].SerialEncDataB	Z 軸 ステータス
SL2-100 インタフェース	
Power PMAC 保存データ構造体要素	
Gate3[i].SerialEncCtrl	コントロールレジスタ
Power PMAC 非保存データ構造体要素	
Gate3[i].Chan[0].Dac[0]	X 軸 指令位置
Gate3[i].Chan[1].Dac[0]	Y 軸 指令位置
Gate3[i].Chan[2].Dac[0]	Z 軸 指令位置
Gate3[i].Chan[0].Dac[1]	X 軸 補正值
Gate3[i].Chan[1].Dac[1]	Y 軸 補正值
Gate3[i].Chan[2].Dac[1]	Z 軸 補正值
Power PMAC ステータスデータ構造体要素	
Gate3[i].Chan[0].SerialEncDataA	X 軸 受信データ
Gate3[i].Chan[1].SerialEncDataA	Y 軸 受信データ
Gate3[i].Chan[2].SerialEncDataA	Z 軸 受信データ
Gate3[i].Chan[0].SerialEncDataB	X 軸 ステータス
Gate3[i].Chan[1].SerialEncDataB	Y 軸 ステータス
Gate3[i].Chan[2].SerialEncDataB	Z 軸 ステータス
PWM 出力	
Power PMAC 保存データ構造体要素	
Gate3[i].SerialEncCtrl	コントロールレジスタ
Power PMAC 非保存データ構造体要素	
Gate3[i].Chan[0].CompA	PWM 設定
Gate3[i].Chan[1].CompA	遅延設定
Gate3[i].Chan[2].CompA	パルスカウント
TCR 出力	
Power PMAC 非保存データ構造体要素	
Gate3[i].Chan[0].CompB	指令距離
Gate3[i].Chan[1].CompB	比較テーブル設定
Gate3[i].Chan[2].CompB	コントロールレジスタ
Gate3[i].Chan[3].CompB	ステータスレジスタ
内部メモリ異常検知	
Power PMAC ステータスデータ構造体要素	
Gate3[i].Chan[0].Status	内部メモリ異常検知



使用上の注意

- CK3W-GC ユニットの以下の設定は、サーボクロックおよびフェーズクロックの供給元のユニットと必ず同じ設定にしてください。
Gate3[i].PhaseFreq
Gate3[i].ServoClockDiv
また、内部フェーズクロックと外部フェーズクロックを同じにするために、CK3W-GC ユニットのクロック供給元のユニットは、以下の設定としてください。
Gate3[i].PhaseClockDiv = 0
Gate3[i].PhaseClockMult = 0
異なった設定を行うと、ガルパノスキャナおよび TCR 機能の動作が想定どおりに動作しない場合があります。
 - CK3W-GC ユニットを搭載したシステムで EtherCAT を使用する場合、EtherCAT の Distributed Clock 設定は、[Bus Shift (Reference Clock controlled by EtherCAT Master Time)] を選択してください。
[Master Shift (EtherCAT Master Time controlled by Reference Clock)] を選択すると、ガルパノスキャナおよび TCR 機能が想定どおりに動作しない場合があります。
-

3-8 増設マスタユニット／増設スレーブユニット

ここでは増設マスタユニットと増設スレーブユニットについて説明します。

3-8-1 形式と仕様

形式と概略仕様

形式と概略仕様を以下に示します。

ユニット種別	形式
増設マスタユニット	形 CK3W-EXM01
増設スレーブユニット	形 CK5W-EXS01 ^{*1}
	形 CK3W-EXS02

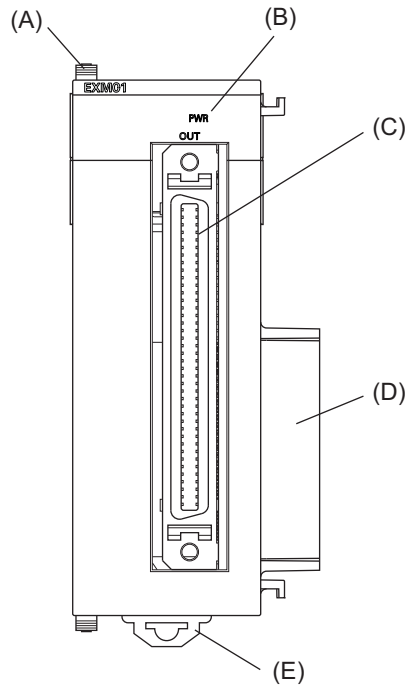
^{*1} 形 CK5W-EXS01 は、形 CK5M CPU ユニットにだけ使用可能です。形 CK3M CPU ユニットでは使用できません。

仕様

増設ケーブル	増設マスタユニットと増設スレーブユニットの接続には、必ず以下のケーブルを使用してください。 形 CK3W-CAX003A(0.3m)
消費電力	形 CK3W-EXM01: 5V 0.4W 以下 形 CK5W-EXS01: 5V 0.2W 以下 形 CK3W-EXS02: 5V 0.2W 以下
外形(高さ×奥行×幅)	形 CK3W-EXM01/-EXS02: 90(H)/80(D)/31.6(W) 形 CK5W-EXS01: 90(H)/80(D)/63.2(W)
質量	形 CK3W-EXM01: 100g 以下 形 CK5W-EXS01: 220g 以下 (エンドカバー含む) 形 CK3W-EXS02: 130g 以下 (エンドカバー含む)

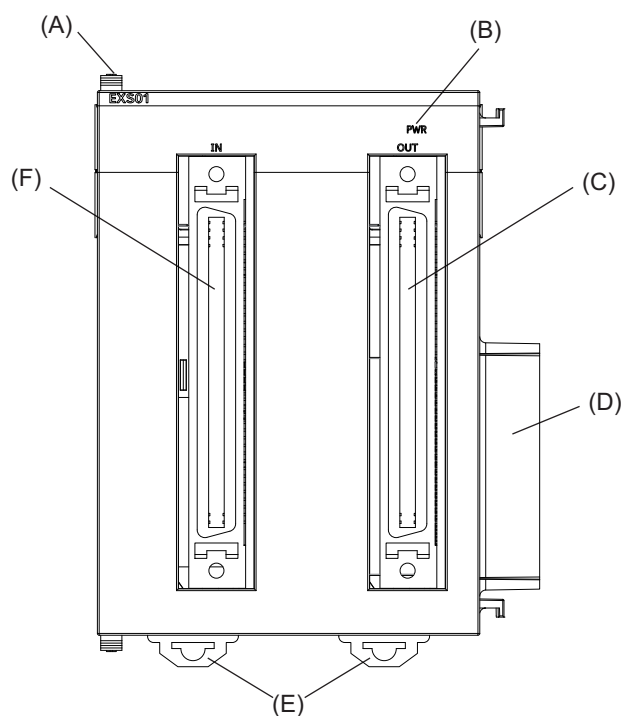
3-8-2 各部の名称と機能

形 CK3W-EXM01



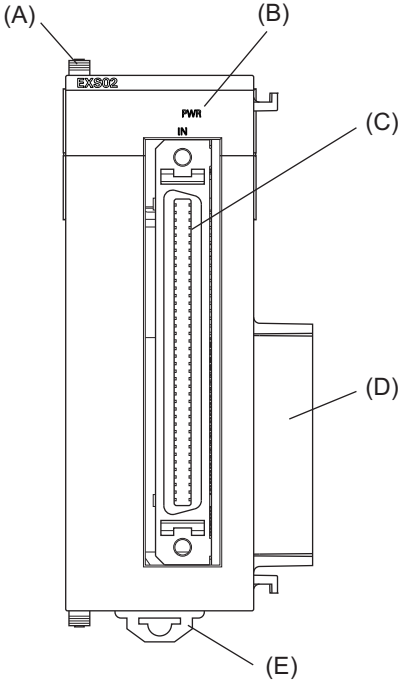
記号	名称	機能
A	スライダ	ユニット同士を固定します。
B	電源状態表示 LED	電源の状態を表示します。
C	増設コネクタ(OUT)	増設スレーブユニットの増設コネクタ(IN)に接続します。
D	ユニット接続コネクタ	ユニットと接続するコネクタです。
E	DIN レール取り付けフック	DIN レールへの取り付けに使用します。

形 CK5W-EXS01



記号	名称	機能
A	スライダ	ユニット同士を固定します。
B	電源状態表示 LED	電源の状態を表示します。
C	増設コネクタ(OUT)	増設スレーブユニットの増設コネクタ(IN)に接続します。
D	ユニット接続コネクタ	ユニットと接続するコネクタです。
E	DIN レール取り付けフック	DIN レールへの取り付けに使用します。
F	増設コネクタ(IN)	増設マスタユニットまたは増設スレーブユニットの増設コネクタ(OUT)に接続します。

形 CK3W-EXS02



記号	名称	機能
A	スライダ	ユニット同士を固定します。
B	電源状態表示 LED	電源の状態を表示します。
C	増設コネクタ(IN)	増設マスタユニットまたは増設スレーブユニットの増設コネクタ(OUT)に接続します。
D	ユニット接続コネクタ	ユニットと接続するコネクタです。
E	DIN レール取り付けフック	DIN レールへの取り付けに使用します。

3-8-3 動作表示 LED

増設マスタユニット、増設スレーブユニットには、ユニットの動作状態を表すための LED があります。

各 LED の動作表示の色、点灯状態に対する動作状態は、以下のとおりです。

LED 名称	表示色	状態	内容
PWR	緑	点灯	電源が供給されている。
		消灯	電源が供給されていない。

3-8-4 システム構成

増設マスタユニットと増設スレーブユニットを使用することにより、増設ラックを CPU ユニットに接続することができます。

増設ラックは、形 CK5M CPU ユニットの場合は最大 3 台、形 CK3M CPU ユニットの場合は最大 1 台増設できます。

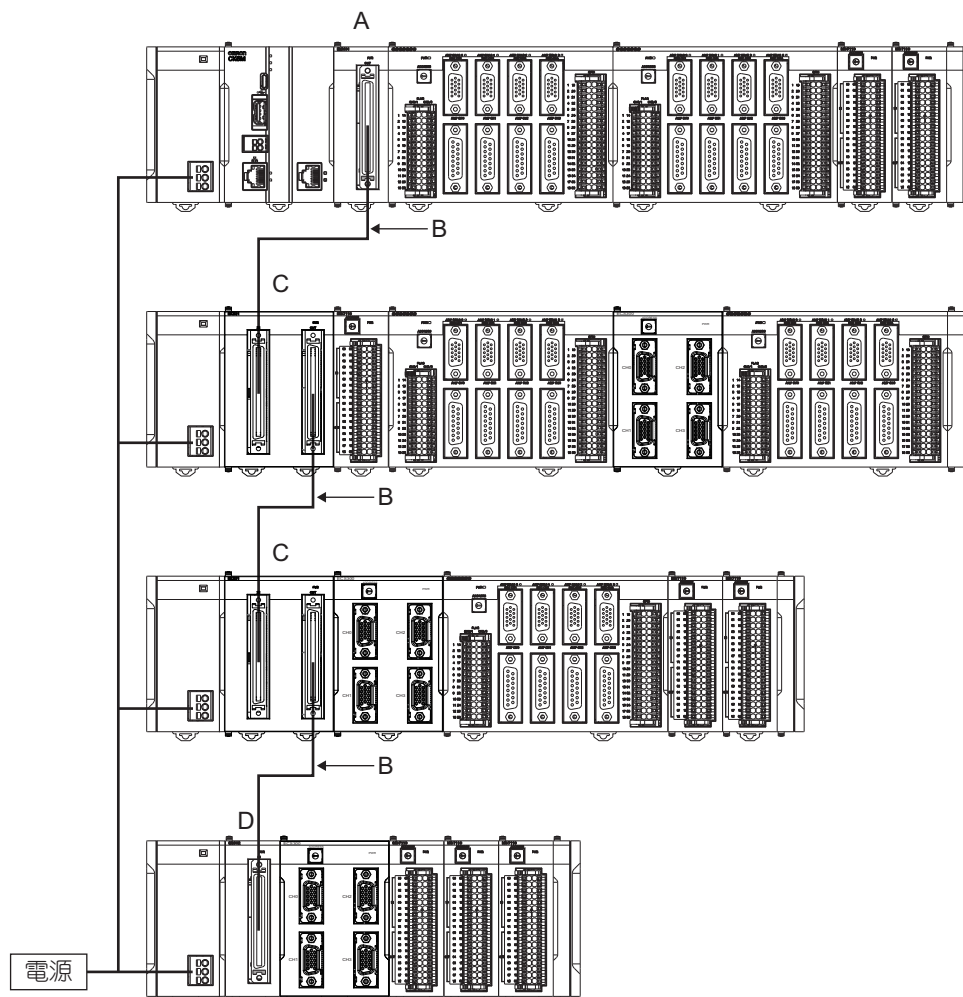
増設ラックには、CK3W ユニートを最大 4 台（CK3W-AX ユニートは最大 2 台）まで装着することができます。

増設マスタユニットは、CPU ユニートのすぐ右側に接続してください。増設スレーブユニットは、電源ユニットのすぐ右側に接続してください。

CPU ラックから最も遠い増設スレーブユニットは形 CK3W-EXS02、中間の増設スレーブユニットは形 CK5W-EXS01 を使用してください。

形 CK5W-EXS01 は、形 CK5M CPU ユニットにだけ使用可能です。形 CK3M CPU ユニットでは使用できません。

● 形 CK5M CPU ユニットの場合



記号	名称	形式
A	増設マスタユニット	形 CK3W-EXM01
B	増設ケーブル	形 CK3W-CAX003A
C	増設スレーブユニット	形 CK5W-EXS01*1
D	増設スレーブユニット	形 CK3W-EXS02

*1. 形 CK5W-EXS01 は、形 CK5M CPU ユニットにだけ使用可能です。形 CK3M CPU ユニットでは使用できません。

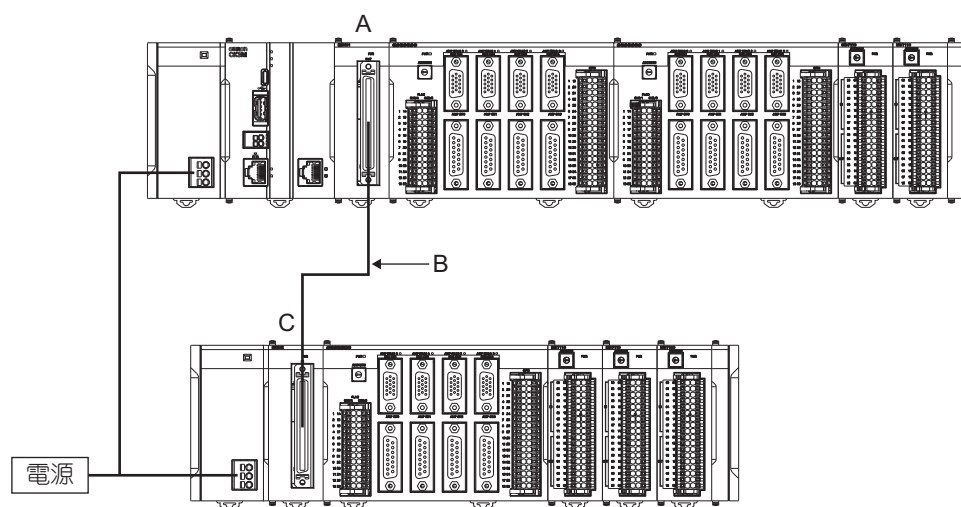


使用上の注意

CPU ラックから最も遠い増設スレーブユニットは、必ず形 CK3W-EXS02 を使用してください。

形 CK5W-EXS01 を使用した場合は、信号が不安定になり、誤動作する可能性があります。

● 形 CK3M CPU ユニットの場合



記号	名称	形式
A	増設マスタユニット	形 CK3W-EXM01
B	増設ケーブル	形 CK3W-CAX003A
C	増設スレーブユニット	形 CK3W-EXS02

4

設置

ここでは、CK3M/CK5M シリーズ プログラマブル多軸モーションコントローラの取り付けや設置場所について説明します。

4

4-1	電源投入時、電源断時の処理	4-2
4-1-1	電源投入時の動作	4-2
4-1-2	電源断時の動作	4-2
4-2	フェールセーフ回路	4-4
4-3	ユニットの取り付け	4-6
4-3-1	制御盤への取り付け	4-6
4-3-2	ユニット同士の接続	4-9
4-3-3	DIN レールへの取付	4-11
4-3-4	固定器具	4-12
4-3-5	組立時の外観と寸法	4-13
4-4	制御盤の設置	4-19
4-4-1	温度	4-19
4-4-2	湿度	4-20
4-4-3	振動・衝撃	4-20
4-4-4	雰囲気	4-21
4-4-5	電気的環境	4-21
4-4-6	接地	4-25

4-1 電源投入時、電源断時の処理

4-1-1 電源投入時の動作

モーションコントローラは、電源ユニットへの電源供給が開始されてから、以下の時間経過後にプログラム動作可能な状態となります。

また、運転可能状態になると RDY LED が点灯します。

- 電源投入後の CPU ユニットの起動時間

起動時間は、形 CK5M CPU ユニットが 20～40 秒程度、形 CK3M CPU ユニットが 40～60 秒程度です。

起動時間は、スレーブ／ユニット構成により影響されるため、実際の装置で確認してください。

4-1-2 電源断時の動作

ここでは、ユーザプログラムで USB メモリに書き込み処理を行っている場合、ならびにユーザプログラムを内蔵フラッシュメモリにダウンロードする場合の電源断時の動作について説明します。

USB メモリへの書き込み

ユーザプログラムで USB メモリに書き込み処理を行っているときに、電源を遮断すると、データが破壊される場合があります。

書き込み処理を行っていないことを確認してから、電源を遮断してください。

内蔵フラッシュメモリへのダウンロード

ユーザプログラムを Power PMAC IDE からダウンロードして CPU ユニットにセーブする場合、データは、いったん CPU のキャッシュに格納されます。

このため、セーブ後すぐに電源断を行うとキャッシュから内蔵フラッシュメモリへの転送が完了せず、セーブが無効、またはセーブデータの破壊が起こる場合があります。

データが破壊された場合は、IDE から再初期化コマンド(\$\$\$***)を発行して、プログラムを再度ダウンロードしてください。

もし IDE の接続ができない場合は、「6-3-3 USB メモリを用いた CPU ユニットの初期化 (P.6-8)」を参照し、初期化を実施してください。

- 内蔵フラッシュメモリへのダウンロード手順

ユーザプログラムを内蔵フラッシュメモリに格納するには、次の手順に従ってください。

次の手順は、すべての PMAC ファームウェアレビジョンで使用可能な手順です。

- 1 Power PMAC IDE からダウンロードを実行します。
- 2 Power PMAC IDE のターミナルで [save] コマンドを実行します。
- 3 SSH 接続を行い、接続した端末から [sync] コマンドを実行します。
- 4 5 秒以上待ってから電源断を行います。

- 内蔵フラッシュメモリへのダウンロード手順 (Ver.2.5 以降)

PMAC ファームウェアレビジョンが Ver2.5 以降の場合は、次の手順でも内蔵フラッシュメモリにユーザプログラムを格納することができます

- 1** Power PMAC IDE からダウンロードを実行します。
- 2** Power PMAC IDE のターミナルで [Sys.SyncSave=1] を入力します。
- 3** Power PMAC IDE のターミナルで [save] コマンドを実行します。
Power PMAC IDE で save 完了通知が表示されるのを待ってください。
- 4** Power PMAC IDE のターミナルで [Sys.SyncSave=0] を入力します。
- 5** 5 秒以上待つてから電源断を行います。

4-2 フェールセーフ回路

警告

製品の故障や外部要因による異常が発生した場合、システム全体が安全側に働くように、外部で安全対策を施してください。異常動作により、重大な事故につながるおそれがあります。

- 非常停止回路、インタロック回路、リミット回路など、安全保護に関する回路は、必ず外部の制御回路で構成してください。
- 信号線の断線、瞬時停電による異常信号などに備えて、ご使用者側でフェールセーフ対策を施してください。
- UPS を使用すると瞬時停電発生時でも一定の時間は正常動作を続けるため、瞬時停電により影響を受けた外部機器から誤った信号を受け付けてしまう可能性があります。外部にてフェールセーフ対策を行い、かつ必要によっては外部機器側の電源電圧自体を監視し、インタロック条件として取り込むなどの対策を行ってください。
- 製品内部のデータの異常時は、意図しない動作をすることがあります。このとき、システムが安全側に動作するよう、外部で対策を施してください。
- 製品は、以下のときに、出力ユニットの全出力を OFF にし、スレーブはスレーブ側の動作に従います。
 - a) 電源部異常が発生したとき
 - b) 電源接続不正が発生したとき
 - c) CPU 異常（ウォッチドッグタイマ異常）または CPU リセットが発生したとき
 - d) 全停止フォールトレベルのコントローラ異常が発生したとき
 - e) 電源投入から運転モードに移行するまでの起動中
 - f) システム初期化異常が発生したとき

これらの場合、システムが安全側に動作するよう、外部で対策を施してください。

- 出力リレーの溶着や焼損、出力トランジスタの破壊などによって、出力が ON または OFF になったままになることがあります。このとき、システムが安全側に動作するように、外部で対策を施してください。
- 安全にお使いいただくために、位置リミット、速度リミット、加速度リミット、ジャークリミット、電流リミット、位置偏差リミット、エンコーダ消失検出を適切に設定してください。
- 垂直方向に動作する装置では、サーボ制御を停止したときの装置の落下を防ぐため、モータブレーキを使用してください。



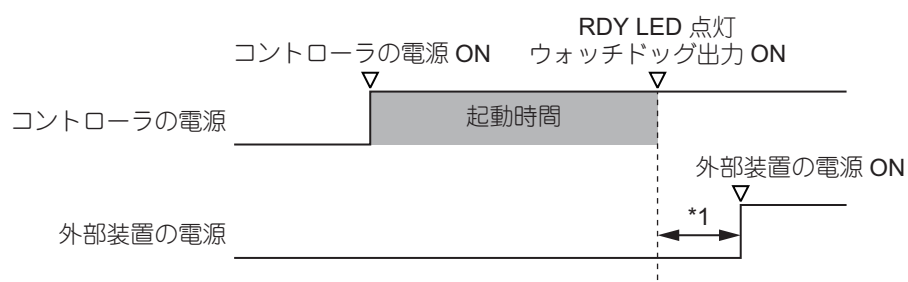
電源投入順序

外部装置の電源を、コントローラの起動完了前に ON すると、コントローラの起動中に DA 出力やパルス出力などが一瞬出力され、外部装置が誤動作する場合があります。

外部装置の誤動作を避けるため、コントローラの起動完了後、2 秒以上待ってから外部装置の電源が ON になるように、外部回路を構成してください。

起動時間は、形 CK5M CPU ユニットが 20～40 秒程度、形 CK3M CPU ユニットが 40～60 秒程度です。

スレーブやユニット構成により、コントローラ起動時間は異なりますので、使用する装置で確認し、マージンを取って外部装置の電源を ON にしてください。



*1. コントローラの起動後、2 秒以上待ってから外部装置の電源を ON にしてください。
待ち時間は、マージンを取って設定してください。

4-3 ユニットの取り付け

CK□M シリーズのユニットの取り付けについて説明します。



安全上の要点

次のことを行うときは、コントローラの電源を OFF にしてください。

- ユニットを着脱するとき
- 装置を組み立てるとき
- ロータリスイッチを設定するとき
- ケーブルを接続、配線するとき
- 端子台やコネクタを取り付けたり、取り外したりするとき

電源切断後、数秒間コントローラに対して給電を継続する場合があります、この間 POWER LED が点灯します。上記の操作は、POWER LED の消灯を確認してから行ってください。



使用上の注意

- 本マニュアルに示すとおり、正しく設置してください。
- 次のような環境に設置や保管をしないでください。焼損、運転停止、誤動作する可能性があります。
 - a) 日光が直接当たる場所
 - b) 周囲温度や相対湿度が仕様値の範囲を超える場所
 - c) 温度の変化が急激で結露するような場所
 - d) 腐食性ガス、可燃性ガスのある場所
 - e) ちり、ほこり、塩分、鉄粉が多い場所
 - f) 水、油、薬品などの飛まつがかかる場所
 - g) 本体に直接振動や衝撃が伝わる場所
- 次のような場所で使用する場合は、遮へい対策を十分に行ってください。
 - a) 強い高周波ノイズを発生する機器の近く
 - b) 静電気などによるノイズが発生する場所
 - c) 強い電界や磁界が生じる場所
 - d) 放射能を被ばくするおそれのある場所
 - e) 電源線や動力線が近くを通る場所

4-3-1 制御盤への取り付け

盤内の取り付け位置

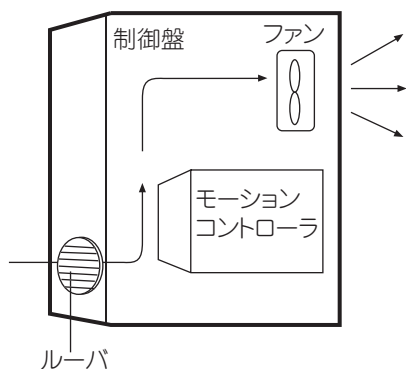
盤内の CK□M シリーズの取付は、操作性、保守性、耐環境性を考慮してください。

● 周囲温度に対する配慮

CK□M シリーズの使用周囲温度は 0～55℃ です。

下記項目に配慮してください。

- 通風スペースを十分とってください。
- ヒータ、トランス、大容量の抵抗など、発熱量の高い機器の真上に取り付けることは避けてください。
- 周囲温度が 55℃ 以上になるときは、強制ファンまたはクーラを設置してください。

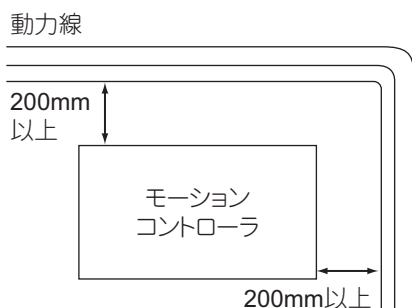


● 操作性、保守性に対する配慮

- ・ 保守、操作の安全性を考え、高圧機器、動力機器からはできる限り離して取り付けてください。
- ・ 制御盤の設置面上で、床から 1.0～1.6m の高さに取り付けると操作が容易になります。

● 耐ノイズ性能を向上させるための配慮

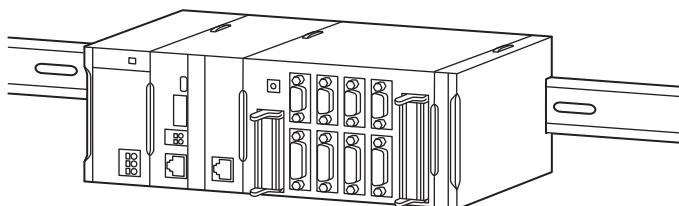
- ・ 高圧機器の設置されている盤内での取付は避けてください。
- ・ 動力線からは 200mm 以上離して取り付けてください。



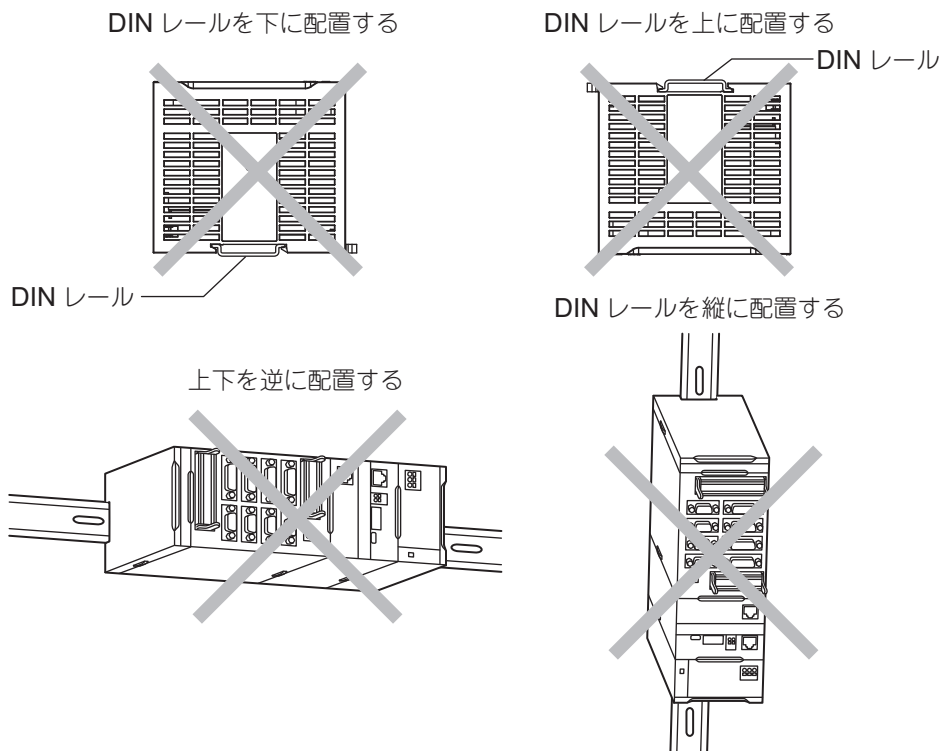
- ・ 取付用の中板はアースを完全にとってください。

● 盤内への取付方向

- ・ 本装置は放熱のため、下図の取り付け方向で設置してください。この方向を正面取付と呼びます。



- ・ 下図のような方向で設置しないでください。



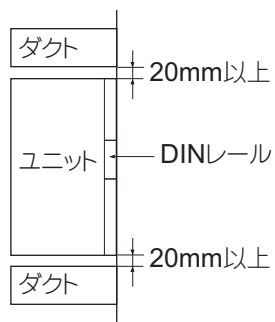
参考

DIN レール取り付けだけ可能です。ねじ取り付けはできません。

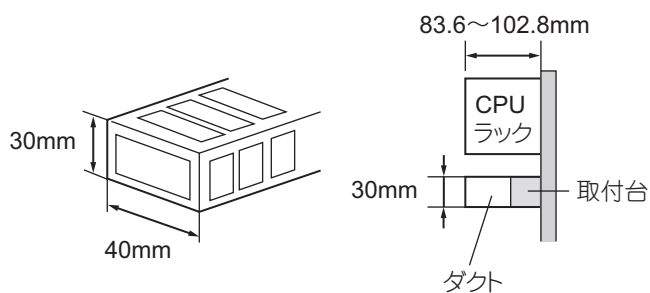
● 配線ダクト

入出力の配線には配線ダクトの使用をおすすめします。

配線ダクトは、配線が容易になるように取付台を設け、ダクトの高さを CPU ラックの高さと同じ位にすると便利です。

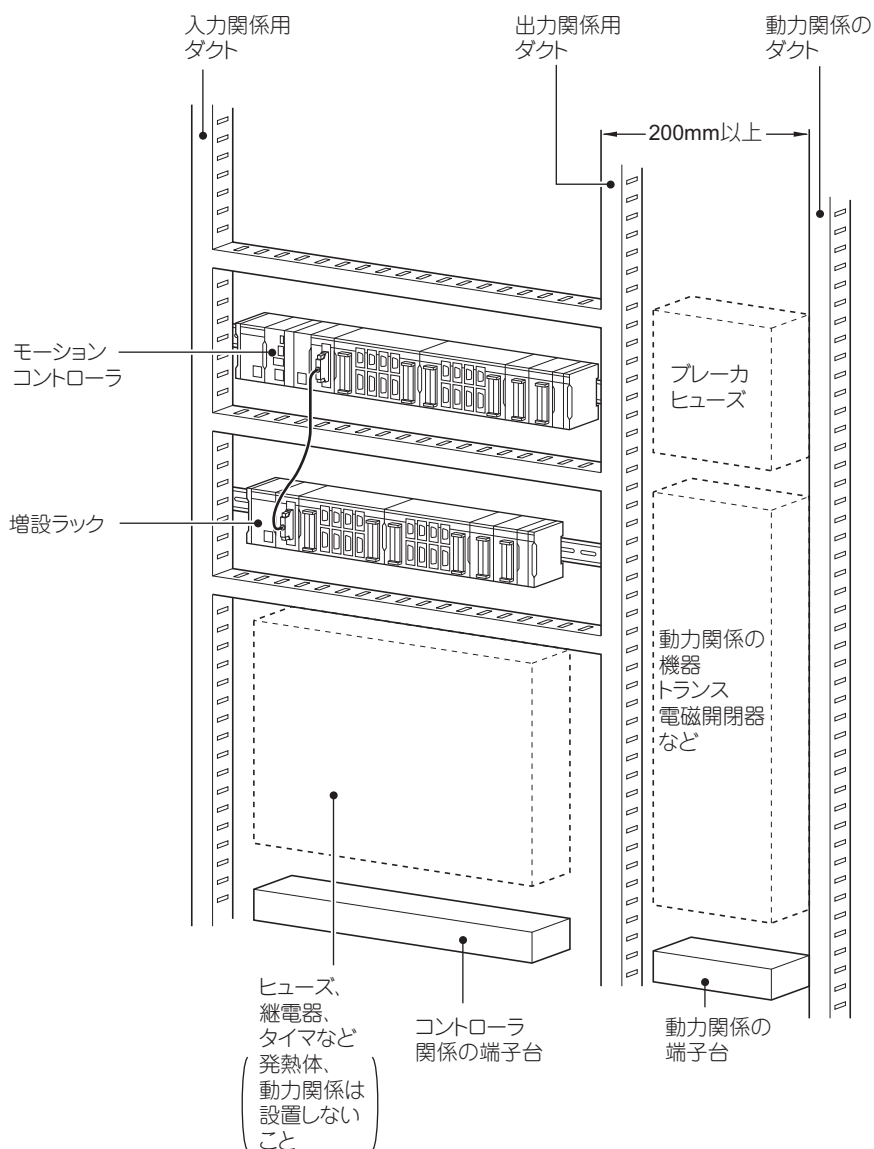


● 配線ダクト例



● 配線ダクト使用例

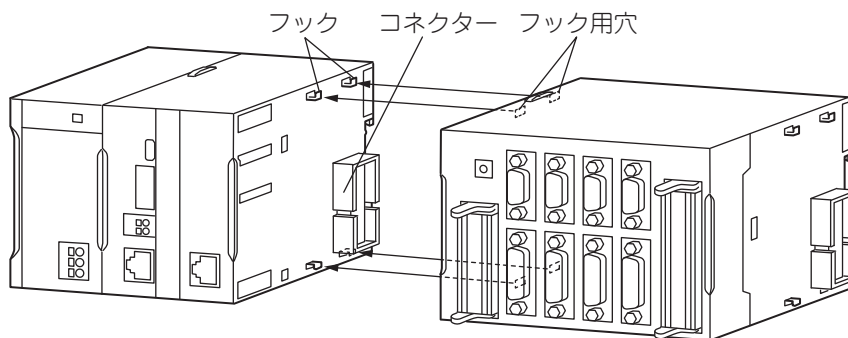
配線ダクトは通風上およびユニットの交換などを考慮し、各ラックの上部と盤の天井、配線ダクト、構造物、部品とは 20mm 以上の間隔をおいて配置してください。



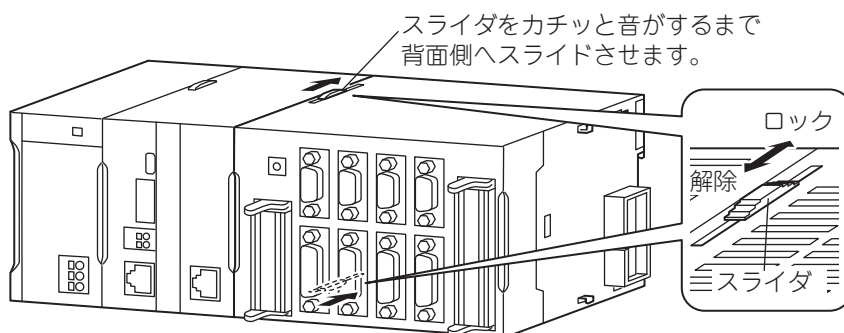
4-3-2 ユニット同士の接続

ユニット同士は、それぞれのコネクタをかみ合わせ、スライダをロックするだけで接続可能です。右端のユニットには、エンドカバーを接続します。

- 1 コネクタをきちんとかみ合わせて、ユニット同士を接続します。



2 上下に付いている黄色のスライダを「カチッ」と音がするまでスライドさせ、ロックします。

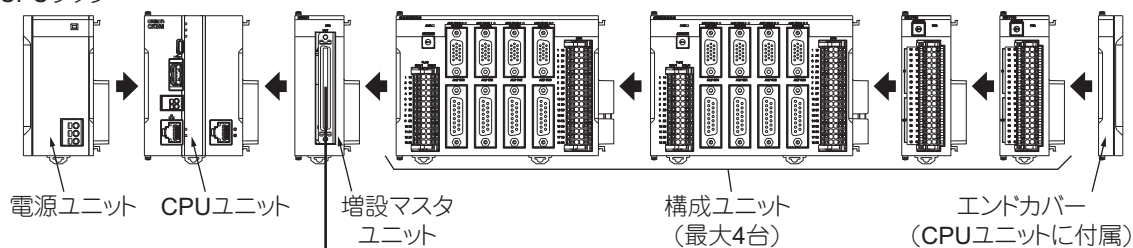


安全上の要点

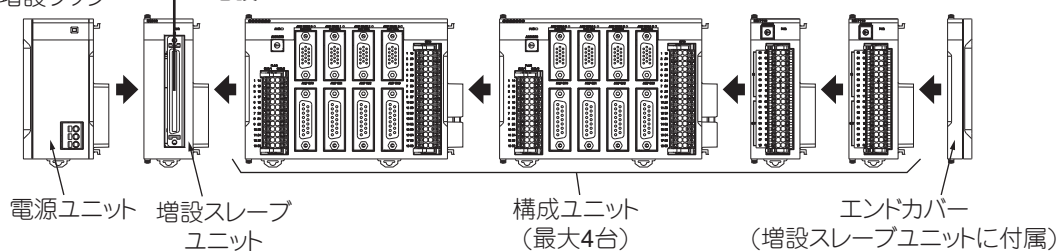
CK□W ユニートを接続するときは、ユニット間コネクタを結合後、上下のスライダをカチッと音がするまでスライドさせて、確実にロックしてください。

3 右端のユニットにはエンドカバーを接続します。

CPUラック



増設ラック





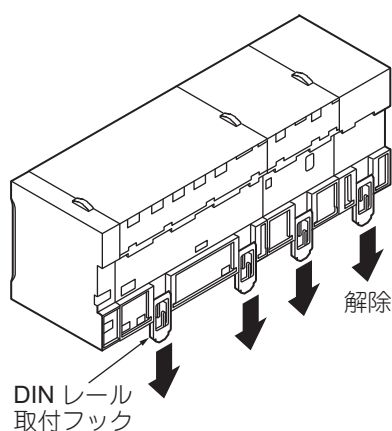
使用上の注意

- ・ユニット同士の取り付け時には、必ず電源を OFF にしてください。
 - ・メンテナンス時は、いったんシステムごと取り出してからユニットを交換してください。
 - ・CPU ラック、増設ラックそれぞれで CK3W ユニットの最大 4 台（CK3W-AX ユニットの最大 2 台）としてください。それ以上接続すると「Sys.CK3WConfigErr フラグ」が ON します。
- 「Sys.CK3WConfigErr フラグ」が ON した場合でも運転は継続します。

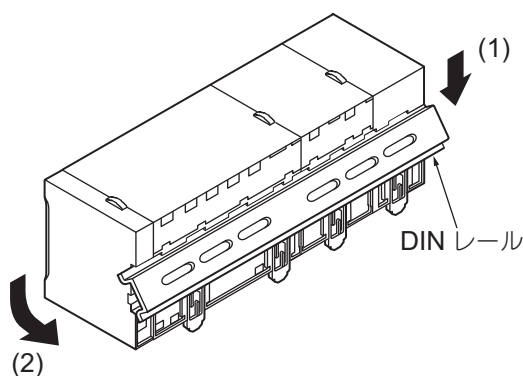
4-3-3 DIN レールへの取付

CK□M シリーズを DIN レールに取り付けます。

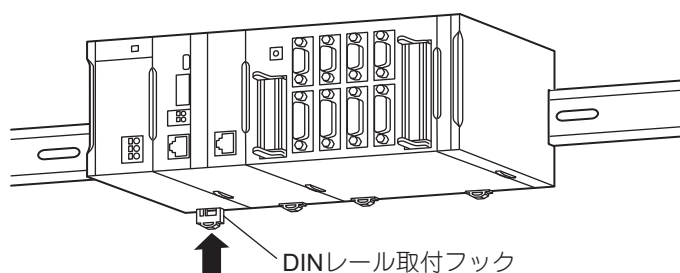
- 1 ユニットの背面の DIN レール取付フックを「解除」の状態にします。



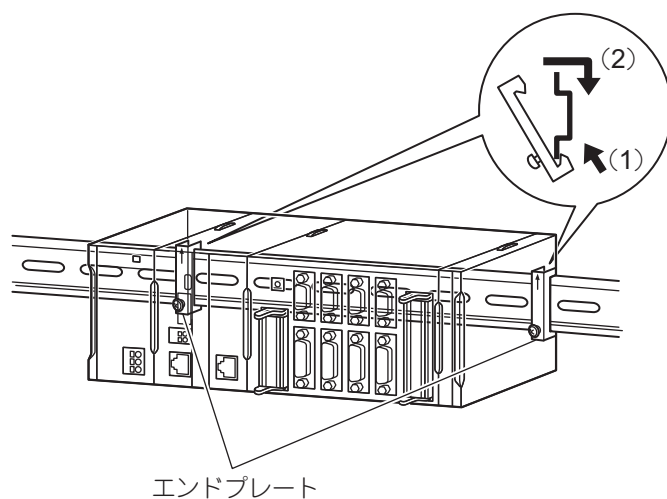
- 2 DIN レールの上側から引っ掛け(1)、奥に差し込んで(2)取り付けます。



- 3 DIN レール取付フックをすべてロックします。



- 4 必ず2本のエンドプレートで、両側からユニットを挟み込んで固定します。**
 エンドプレートは、下側を引っ掛けてから(1)、上側を掛けて、下に引き降ろします(2)。
 エンドプレートのねじを締めて固定します。



安全上の要点

次のことを行うときは、コントローラの電源を OFF にしてください。

- ユニットを着脱するとき
- 装置を組み立てるとき
- ロータリスイッチを設定するとき
- ケーブルを接続、配線するとき
- 端子台やコネクタを取り付けたり、取り外したりするとき



参考

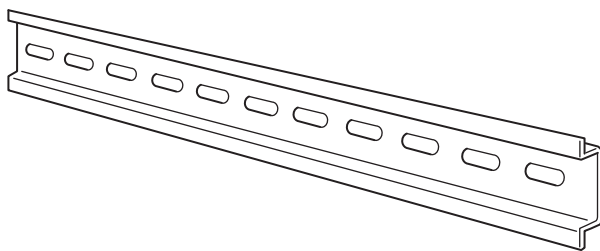
取り外すときは、上記の逆の手順で行ってください。

4-3-4 固定器具

CK□M シリーズは、DIN レールに取り付けてください。

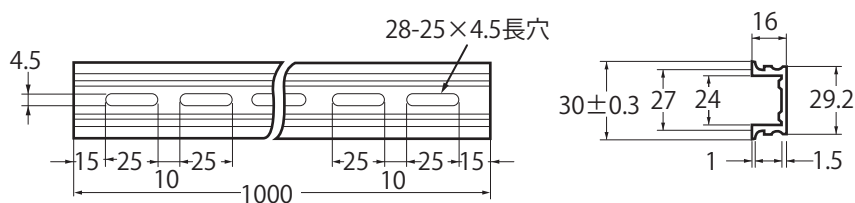
DIN レールは、制御盤内に3カ所以上のねじで取り付けてください。

DIN レール

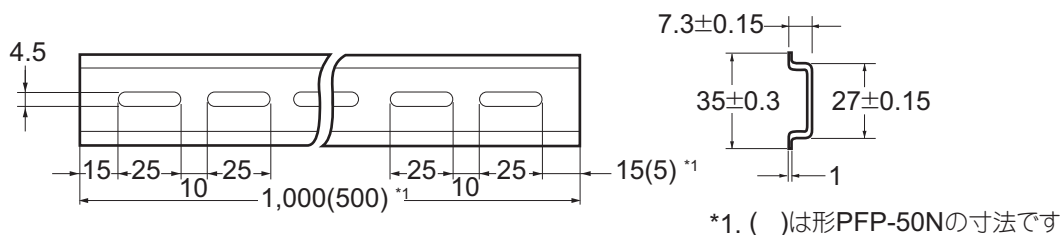


DIN レールは制御盤内に M4 ねじを 210mm 以下（3 穴おき以下）で取り付けてください。また、最大システムで3点止め以上で取り付けてください。なお、締め付けトルクは 1.2N・m です。

● 形 PFP-100N2

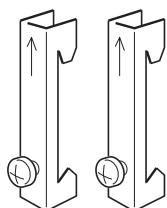


● 形 PFP-100N/50N



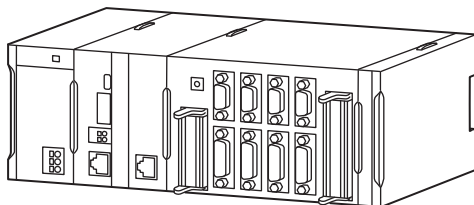
エンドプレート

形 PFP-M (2 個)



4-3-5 組立時の外観と寸法

CK□M シリーズの構成ユニット同士を取り付けた状態です。右側のユニットには、エンドカバーを取り付けます。



外形寸法

● 電源ユニット

形式	ユニット幅(mm)
形 CK3W-PD048	45

● CPU ユニット

形式	ユニット幅(mm)
形 CK5M-CPU131	63.2
形 CK5M-CPU141	
形 CK3M-CPU101	
形 CK3M-CPU111	
形 CK3M-CPU121	

● エンドカバー

形式	ユニット幅(mm)
形 CK3W-TER11	15.6

● 軸インタフェースユニット

形式	ユニット幅(mm)
形 CK3W-AX1313N	130
形 CK3W-AX1414N	
形 CK3W-AX1515N	
形 CK3W-AX2323N	
形 CK3W-AX1313P	
形 CK3W-AX1414P	
形 CK3W-AX1515P	
形 CK3W-AX2323P	

● デジタル入出力ユニット／アナログ入力ユニット

形式	ユニット幅(mm)
形 CK3W-MD7110	31.6
形 CK3W-MD7120	
形 CK3W-AD2100	
形 CK3W-AD3100	

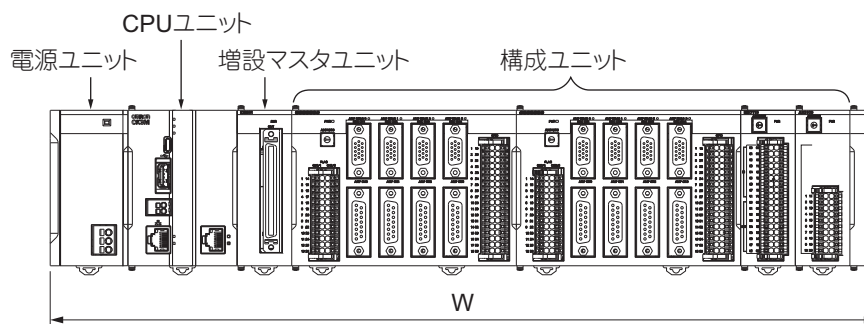
● エンコーダ入力ユニット／レーザインタフェースユニット

形式	ユニット幅(mm)
形 CK3W-ECS300	63.2
形 CK3W-GC1100	
形 CK3W-GC1200	
形 CK3W-GC2100	
形 CK3W-GC2200	

● 増設マスタユニット／増設スレーブユニット

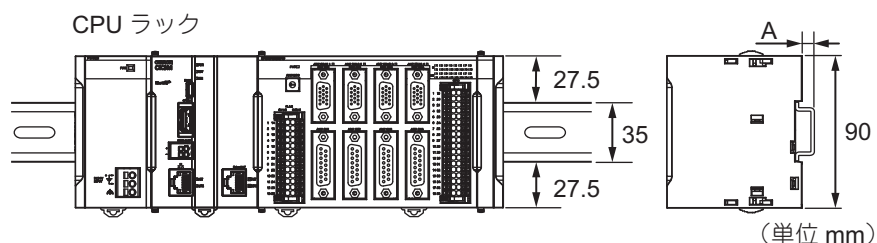
形式	ユニット幅(mm)
形 CK3W-EXM01	31.6
形 CK5W-EXS01	63.2
形 CK3W-EXS02	31.6

● 横幅 W の計算例



ユニット名	形式	ユニット幅 (mm)	台数	ユニット幅小計 (mm)
電源ユニット	形 CK3W-PD048	45	1	45
CPU ユニット	形 CK3M-CPU101	63.2	1	63.2
増設マスタユニット	形 CK3W-EXM01	31.6	1	31.6
軸インタフェースユニット	形 CK3W-AX1414N	130	2	260
デジタル入出力ユニット	形 CK3W-MD7110	31.6	1	31.6
アナログ入力ユニット	形 CK3W-AD2100	31.6	1	31.6
エンドカバー	形 CK3W-TER11	15.6	1	15.6
合計 $W = 45 + 63.2 + 31.6 + 130 \times 2 + 31.6 + 31.6 + 15.6$				478.6

取付寸法



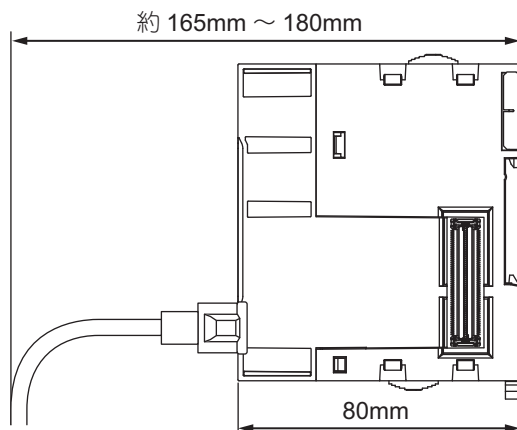
DIN レール形式	A (mm)
形 PFP-100N2	16
形 PFP-100N	7.3
形 PFP-50N	7.3

取付高さ

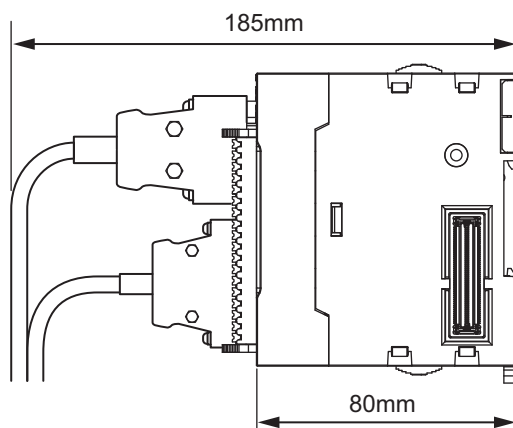
CK□M シリーズの取付高さは、80.0mm となります。

ただし、サポートソフトを接続する接続ケーブル、エンコーダ接続ケーブル、アンプ接続ケーブルなどを装着したときは、さらにスペースを必要としますので、コントローラを実装する制御盤の奥行きには十分配慮し、余裕を持って実装してください。

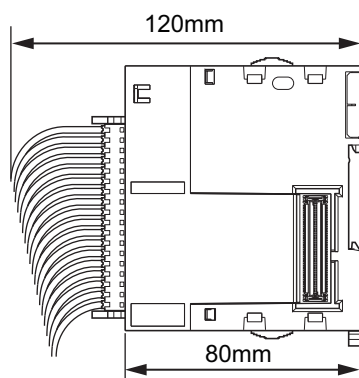
● CK□M シリーズ CPU ユニット



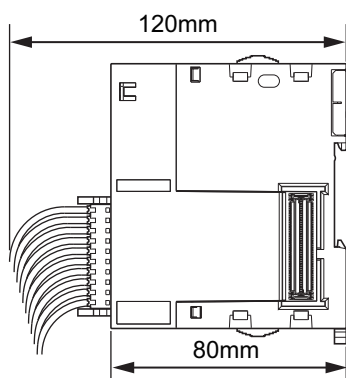
● CK3W-AX ユニット



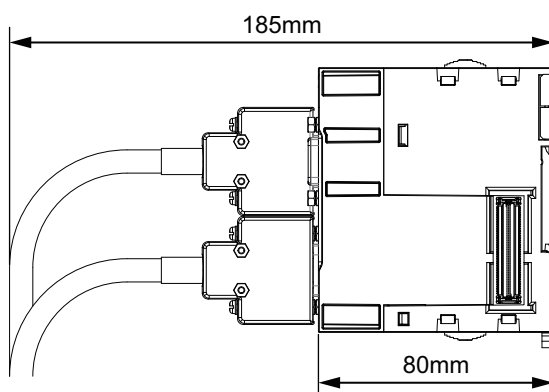
● CK3W-MD ユニット



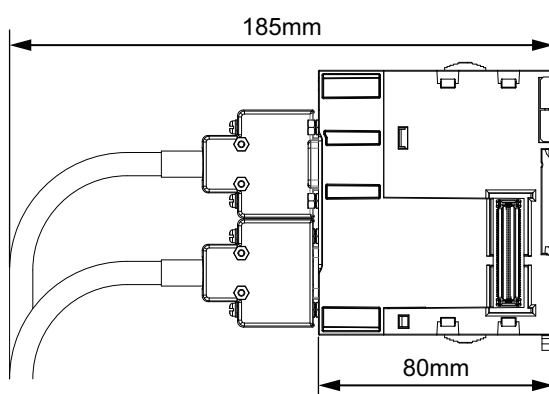
● CK3W-AD ユニット



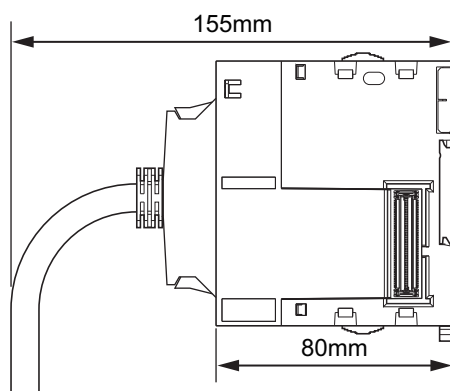
● CK3W-ECS ユニット



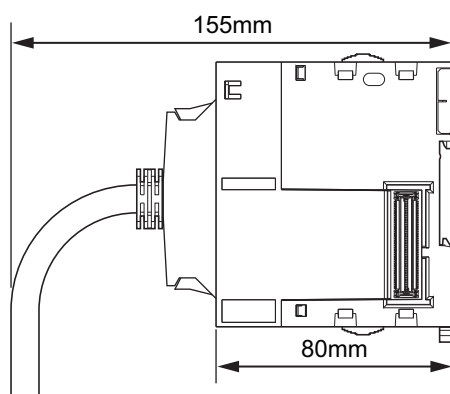
● CK3W-GC ユニット



● CK3W-EXM01、CK3W-EXS02



● CK5W-EXS01



4-4 制御盤の設置

システムの信頼性や安全性を確保するために、システム設計に先立って設置場所の環境（温度・湿度・振動・衝撃・腐食性ガス・過電流・雑音など）を十分把握してシステムを構成する必要があります。

4-4-1 温度

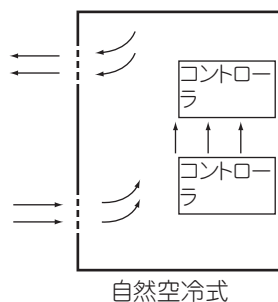
装置やシステムの省スペースや小型化により盤が小型化し、盤内温度は盤外温度に比べて 10～15℃ 以上も上昇していることがあります。設置場所や盤内の発熱に応じて、以下の対策を実施し、十分な温度マージンを持って使用してください。

高温

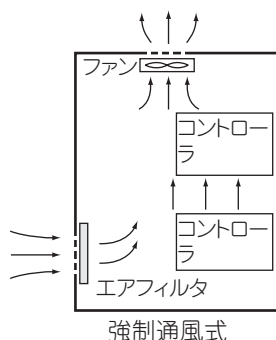
盤内の発熱量や周囲温度を考慮し、必要により以下の空冷を行ってください。

● 自然空冷式

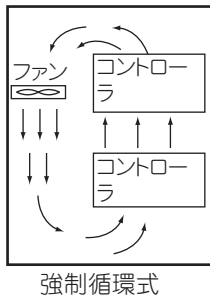
- ・ ファンやクーラなどの冷却装置を用いずに、盤のスリットを流れる自然通風による空冷方式です。この場合、以下に留意ください。
- ・ 盤内の暖められた空気の上昇により最上部には設置しないでください。
- ・ 通風スペースを確保するため、上下部はほかの機器、配線ダクトなどから十分距離をとってください。
- ・ コントローラ内部の異常発熱の原因となるような指定以外の方向（例えば縦置きや上下逆）に取り付けしないでください。
- ・ ヒータ、トランス、大容量抵抗などの発熱量の大きな機器の真上に取り付けしないでください。
- ・ 直射日光の当たる場所には取り付けしないでください。



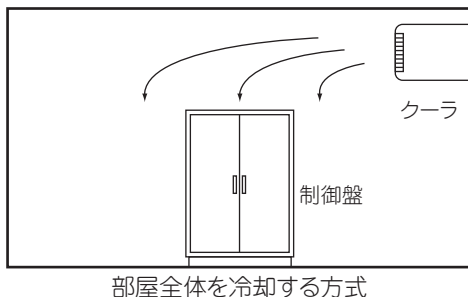
● 強制通風式（盤の上部のファンによる強制通風）



● 強制循環式（密閉構造の盤のファンによる強制循環通風）



● 部屋全体を冷却する方式（制御盤が設置された部屋全体をクーラで冷却）



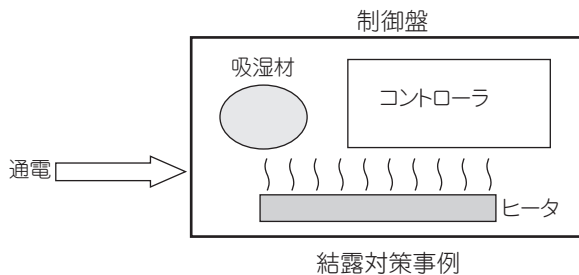
低温

電源投入時に、気温が 0℃ より低くなる場合は、コントローラの電源が正常に立ち上がらない場合があります。

小容量のスペースヒータを盤内に取り付けるなどして、盤内の空気を 5℃ 程度に予熱してください。または、コントローラの電源を通電状態で発熱させるため電源を切らないなどの対策を実施してください。

4-4-2 湿度

急激な温度変化が起こった場合、結露が発生しショートによる誤動作を招くことがあります。このようなおそれのあるときは、夜間でも電源を入れたままにしておくか、盤内にヒータを設置して弱い加熱を施すなどの結露対策を実施してください。



4-4-3 振動・衝撃

コントローラは、環境試験方法（電気・電子）の正弦波振動試験法(IEC 60068-2-6)および衝撃試験法(IEC 60068-2-27)に準拠して試験されており、一般仕様内の振動や衝撃には誤動作しないように設

計されています。しかし定常的に振動や衝撃が、直接加わるおそれのある場所に設置する場合は、以下の対策を実施してください。

- ・ 外部からの振動や衝撃に対しては、その発生源から盤を分離してください。
または、コントローラや盤を防振ゴムで固定してください。
- ・ 建屋の構造、床などの振動防止を行ってください。
- ・ 盤内の電磁接触器などの動作時の衝撃に対しては、衝撃源またはコントローラを防振ゴムで固定し、衝撃が伝わらないようにしてください。

4-4-4 雰囲気

次のような場所で使用する場合は、コネクタ類の接触不良や素子・部品の腐食を誘発させるので、エアパージなどの対策を実施してください。

- ・ ちりやほこり、塩分、鉄粉が多い場所や油煙・有機溶剤などが漂っている場所では、密閉構造の盤としてください。その場合、盤内温度の上昇に注意してください。
- ・ 特に腐食性ガスのあるところでは盤のエアパージ（空気浄化）を行い、盤内を加圧気味にして外部からの侵入を防いでください。
- ・ 引火性ガスがあるところでは、必要により防爆機構を施すか、使用しないようにしてください。

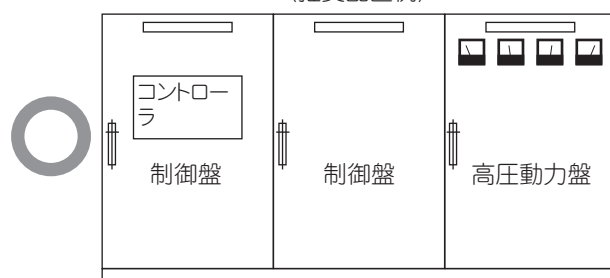
4-4-5 電氣的環境

機器の据えつけ、配線に際しては、人体に対する危険を防止し、電気信号に障害（ノイズ）を与えないように留意してください。

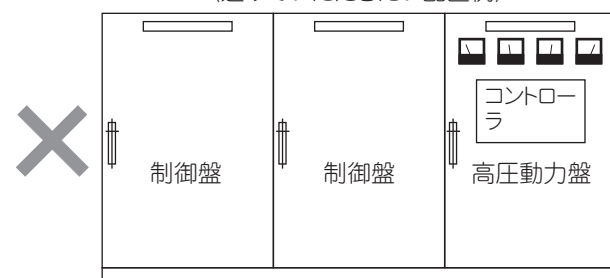
コントローラの設置場所

保守・操作の安全性を考え、高圧機器（600V 以上）や動力機器から分離して設置してください。やむを得ない場合はできる限り離して設置してください。

〈推奨配置例〉



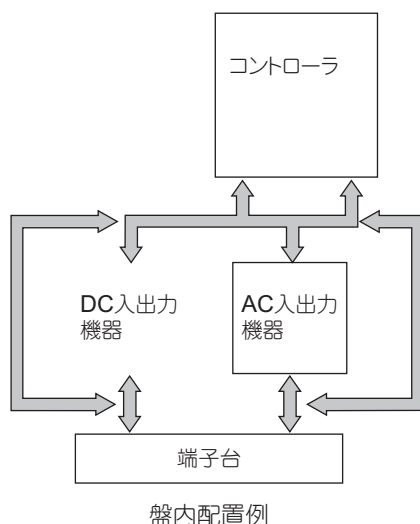
〈避けていただきたい配置例〉



高圧機器の設置されている盤内での配置例

コントローラと各ユニットの配置と布設

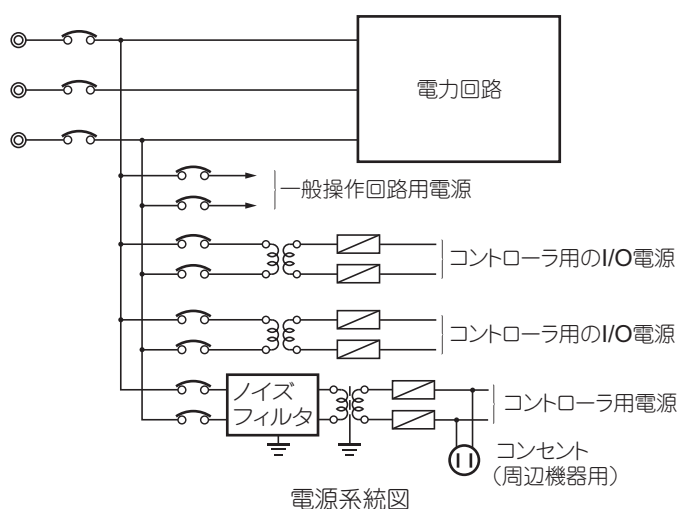
外部回路の電磁接触器やリレー類はそのコイルや接点がノイズ発生源なので、コントローラから離して配置してください。（目安として 100mm 以上）



電源系統の布線

電源系統の布設には、以下を留意してください。

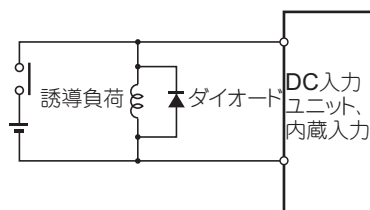
- コントローラの電源と入出力機器の電源は分離して、コントローラの電源引き込み部の近くにノイズフィルタを付けてください。
- 大地間ノイズを減衰させるために、絶縁トランスを使用してください。絶縁トランスは、コントローラの電源とノイズフィルタの間に入れて、絶縁トランスの二次側は非接地方式としてください。
- トランスとコントローラ間の配線は最短距離で密にツイストにし、高圧線や動力線と離して配線してください。



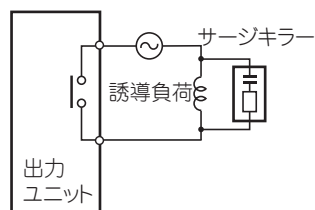
外部入出力信号線の配線

外部入出力信号線の配線には、以下を留意してください。

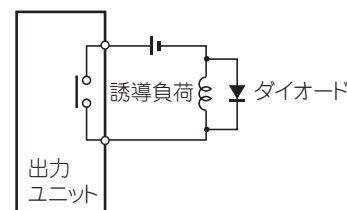
- 出力信号に誘導負荷が接続されている場合には、逆起電力を吸収するために交流回路ではサージキラーを、直流回路ではダイオードを各々誘導負荷の近くに接続してください。



DC回路の場合はダイオードを付ける
入力信号のノイズ対策

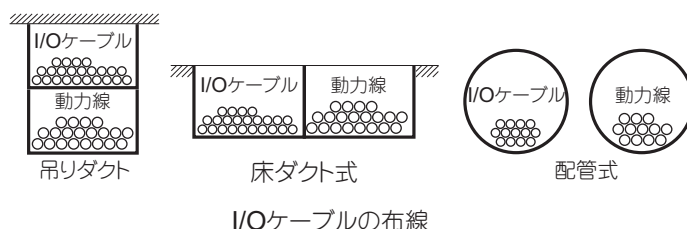


AC回路の場合はサージキラーを付ける
出力信号のノイズ対策



DC回路の場合はダイオードを付ける
出力信号のノイズ対策

- 出力信号線は、高圧線や動力線との束線、近接、並行配線を絶対に避けてください。近接する場合は、ダクトによる分離や、別電線管配線を行ってください。このとき、ダクトや電線管は必ず接地してください。



- ダクトで分離できない場合は、一括シールドケーブルをコントローラ側接地端子に接続して、入力機器側は開放してください。
- 共通インピーダンスを持たせないように配線してください。
その場合、配線数が多くなるのでリターン回路を共用してください。
リターン回路は十分余裕のある太い電線を使用し、同じような信号レベルを一まとめにして配線してください。
- 長い入出力線では、入力信号線と出力信号線は分離して配線してください。
- パイロットランプ（特にフィラメント型）はツイストペア線で配線してください。
- 必要によっては、入力機器や出力負荷機器の雑音発生源を CR サージアブソーバ、ダイオードなどで対策してください。

外部配線

配線作業に際し、特に雑音対策は経験に負うべきところが多く、マニュアルなどを基によく管理された体制で作業を進める必要があります。

● 配線ルート

下記の組み合わせは、信号の種類・性質やレベルが異なるために、電氣的誘導などによって S/N（信号対雑音）比が低下する原因となります。配線作業に際しては、別ケーブルを使用するか、別ルート配線を行うことを原則としてください。また区分・整理して配線しておくことで後々の保守やシステム変更時の作業が容易になります。

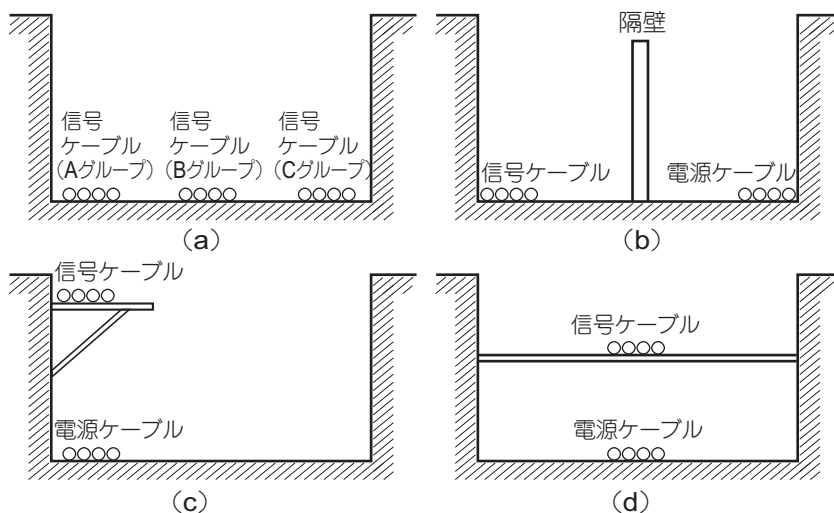
- 電力線と信号線
- 入力信号と出力信号
- アナログ信号とデジタル信号
- 高レベル信号と低レベル信号
- 通信線と動力線
- DC 信号と AC 信号

- ・ 高周波機器（インバータなど）と信号線（通信）

● 配線方法

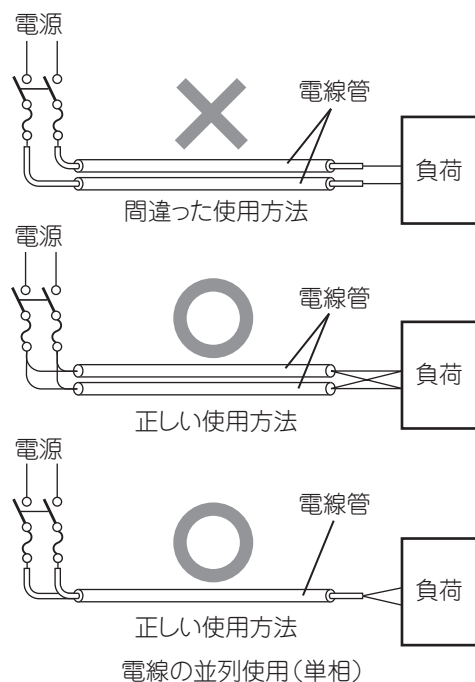
電源ケーブル、信号ケーブルの配線を行うときは、以下に留意してください。

- ・ 性質の異なる信号ケーブルを同一ダクト内に收容する場合は、必ず隔離してください。
- ・ 複数の電源線を同一ダクトに收容することは極力避けてください。
やむを得ず、收容する場合はダクト内に隔壁を設け、この隔壁を接地してください。



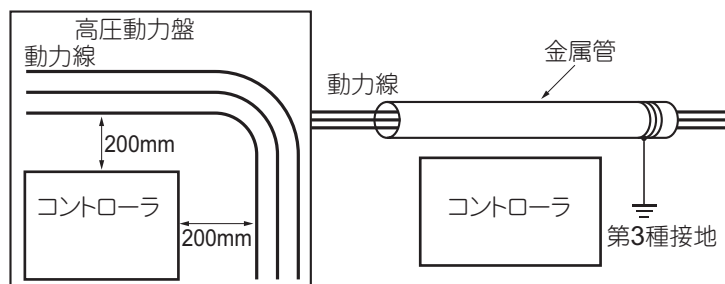
信号ケーブルと電源ケーブルの隔離方法

- ・ 電線管を用いて配線する場合は、電線管が発熱するため 1 回路の電線を別々の電線管に入れないようにしてください。



- ・ 動力ケーブルと信号ケーブルは、お互いに悪い影響を受けるため、平行させないようにしてください。
- ・ 高圧機器の設置されている盤内での取付は、ノイズが誘導されるため、高圧、動力系からできるだけ分離して配線、設置してください。（「コントローラの設置場所 (P.4-21)」）

- 高圧線や動力線からは、200mm 以上離してコントローラを取り付けるか、または高圧線や動力線を金属管配線して金属管を完全に D 種接地（第 3 種接地）するようにしてください。



動力線からコントローラを隔離する方法の一例

● その他の注意事項

- デジタル入出力ユニットは、機種によりマイナスコモンとプラスコモンがあるため、極性に注意して配線してください。

4-4-6 接地

接地の方法と注意事項について説明します。

接地方法の検討

落雷による局所的な電位変動や動力系の機器が発生するノイズなどのために、各機器の接地端子間の電位が変動することにより、機器の誤動作や破壊を招くことがあります。そのような事態の防止のために各機器の接地端子間の電位差発生を抑制する必要があります。その実現のために接地の方法について考慮が必要です。

使用条件ごとの推奨する接地方法は以下の表のとおりです。

EtherCAT または Ethernet の通信ケーブルの仕様	接地方法			
	等電位ボンディングシステム	スター接地		デジージェーン
		ノイズ源と接地極を分離	ノイズ源と接地極を共用	
通信ケーブルのシールドとコネクタファードを両端とも接続	推奨	推奨	非推奨	非推奨



参考

- 接地の方法について国や地域ごとに規定されているときは、その規定を遵守する必要があります。機器を設置する場所の地方自治体や国の規定、または、国際的な規定などを参照してください。
- スイッチングハブを使用する場合、使用するスイッチングハブの耐環境性能や、スイッチングハブ間の接地やケーブルの仕様については、使用するスイッチングハブのメーカーに確認してください。

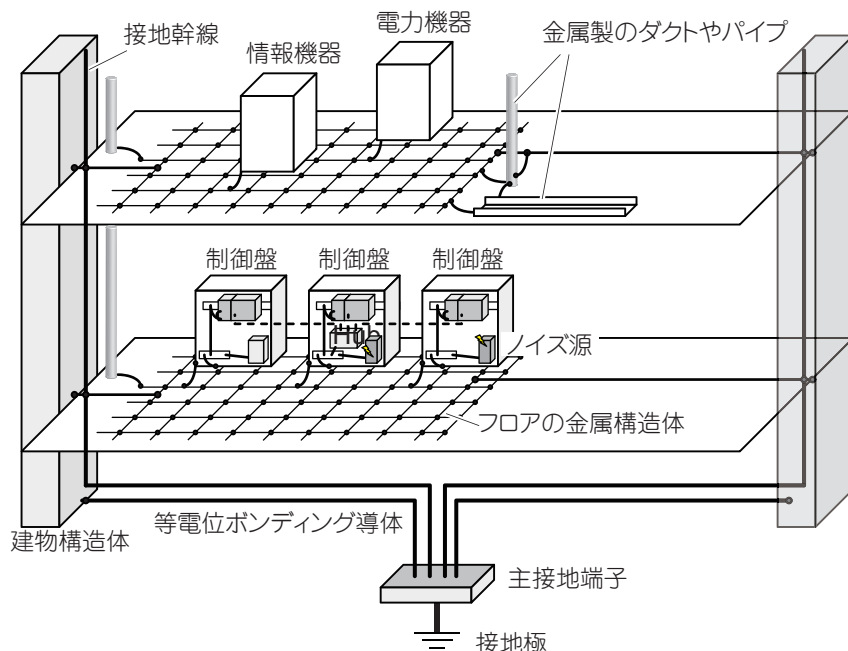
● 等電位ボンディングシステム

鉄骨などの建物構造体や金属製のダクトやパイプ、フロアの金属構造体などを相互に接続し、かつ接地幹線に接続することで、建物全体の各場所の電位を等しくする接地方法です。この接地方法とすることを推奨します。

等電位ボンディングシステムの例を下図に示します。

建物の主接地端子と建物構造体を等電位ボンディング導体で相互に接続し、さらに、フロア内にメッシュ構造の接地線を設けます。

各制御盤の接地線を等電位ボンディングシステムに接続してください。



● スター接地

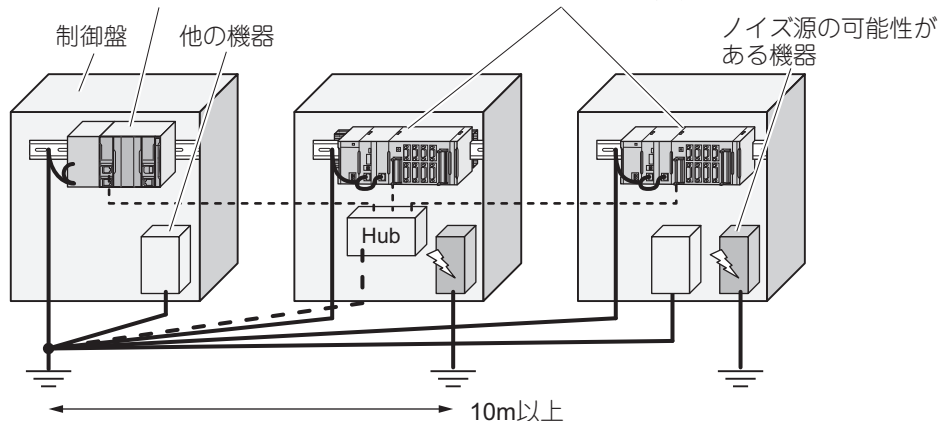
建物の接地方法が等電位ボンディングでなかったり、接地方式が不明であったりする場合はこの接地方法のうち、(a) としてください。

a. ノイズ源と接地極を分離する設置方法

通信ケーブルで接続する機器や他の機器の接地極とサーボドライバやインバータなどの大電力機器のようにノイズ源となる可能性のある機器との接地極を互いに分離する接地方法です。それぞれの接地極はD種接地としてください。

通信ケーブルで接続する機器と他の機器の接地線を1点の接地極に収束して接続してください。その接地極をノイズ源となる可能性のある機器の接地極と10m以上離してください。

NXシリーズCPUユニット CK□Mシリーズ プログラマブル多軸モーションコントローラ

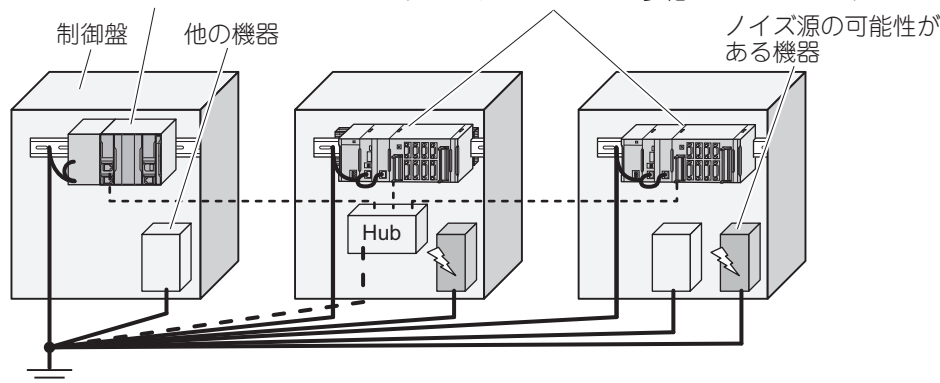


b. ノイズ源と接地極を共用する設置方法

通信ケーブルで接続する機器や他の機器の接地極とノイズ源となる可能性のある機器との接地極を共用する接地方法です。

この接地方法は、ノイズ源となる可能性のある機器とそれ以外の機器とが相互に電磁気干渉を与え合う可能性があるため、推奨しません。

NXシリーズCPUユニット CK□Mシリーズ プログラマブル多軸モーションコントローラ

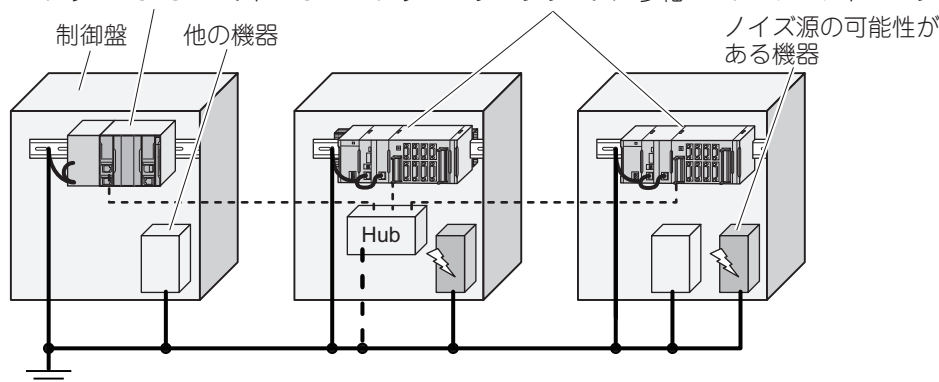


● デイジーチェーン

通信ケーブルで接続する機器と他の機器、およびノイズ源となる可能性のある機器の接地線をデイジーチェーン状に接続して1点の接地極に接続する接地方法です。

この接地方法は、ノイズ源となる可能性のある機器とそれ以外の機器とが相互に電磁気干渉を与え合う可能性があるため、推奨しません。

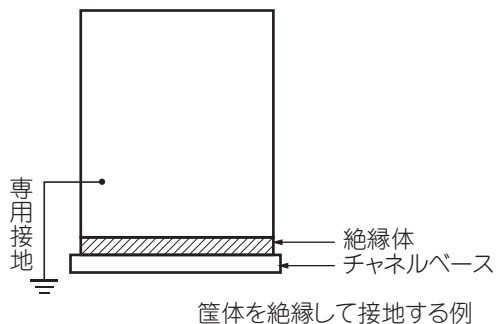
NXシリーズCPUユニット CK□Mシリーズ プログラマブル多軸モーションコントローラ



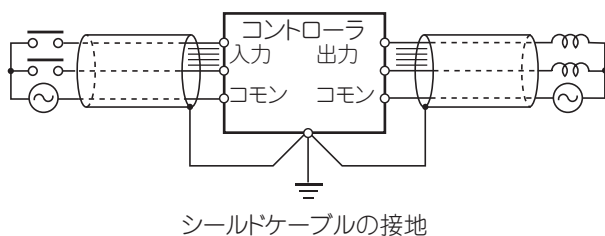
接地の注意事項

● 一般的な注意事項

- ・ 感電防止を目的として多くの機器がつながれた等電位化されていない接地極（時には鉄骨のこともある）への接地は避けてください。
- ・ 接地極はできるだけコントローラの近くとし、接地線は短くしてください。
- ・ 信号線接地と筐体接地が同一である場合は、チャンネルベース（接地されている制御盤など内の金属板）とは、絶縁体による絶縁を施してください。



- 高周波設備があるときは、高周波設備を接地するとともに、コントローラを収納した盤自体も確実に接地をしてください。
- シールドケーブルを用いて入出力を配線する場合のシールド導体の接地は、下図に示すようにコントローラ側に近いシールド導体を筐体接地端子に接続してください。
通信ケーブルについては、その通信ユニットのマニュアルのシールド処理を遵守してください。



● コントローラの接地端子

コントローラには以下の接地端子が設けられています。

接地の種類	シンボル	接続先
機能接地		電源ノイズで誤動作するときに接地してください。

機能接地端子を正しく接地すると電源のコモンモードノイズを減衰させる効果がありますが、ときとして接地することによって逆に雑音を拾ってしまうことがあるので、注意して使用してください。

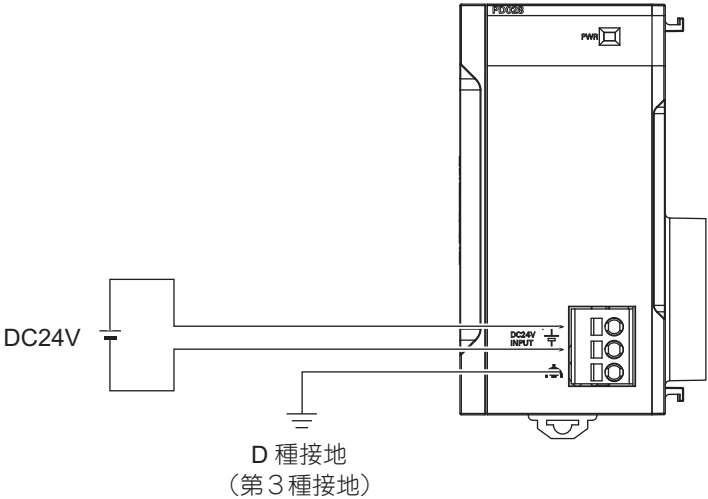
配線方法

ここでは、CK3M/CK5M シリーズ プログラマブル多軸モーションコントローラの配線方法について説明します。

5-1	電源ユニットの配線.....	5-2
5-1-1	電源ユニット 形 CK3W-PD048	5-2
5-1-2	使用電源	5-2
5-1-3	適合する電線	5-2
5-1-4	接地線の配線	5-3
5-1-5	使用工具	5-3
5-1-6	棒端子の接続	5-4
5-1-7	より線／単線の接続.....	5-4
5-1-8	電線の取り外し.....	5-5
5-2	CPU ユニットの配線.....	5-6
5-2-1	EtherCAT ネットワークの敷設	5-6
5-2-2	Ethernet ネットワークの敷設.....	5-11
5-2-3	ウォッチドッグタイマ出力の配線.....	5-13
5-2-4	USB メモリの接続.....	5-16
5-3	軸インタフェースユニットの配線.....	5-17
5-3-1	エンコーダ接続コネクタの配線	5-17
5-3-2	アンプ接続コネクタの配線	5-23
5-3-3	フラグ端子台／汎用入出力端子台の配線	5-25
5-4	デジタル入出力ユニットの配線.....	5-31
5-4-1	端子への配線	5-31
5-4-2	直流 2 線式センサとの接続における留意事項.....	5-34
5-4-3	デジタル出力との接続における留意事項	5-36
5-5	アナログ入力ユニットの配線	5-37
5-5-1	端子への配線	5-37
5-6	エンコーダ入力ユニット	5-41
5-6-1	エンコーダ接続コネクタの配線	5-41
5-6-2	専用ケーブル	5-41
5-7	レーザインタフェースユニット.....	5-43
5-7-1	ガルバノスキャナ接続コネクタの配線.....	5-43
5-7-2	レーザ接続コネクタの配線	5-45
5-8	増設マスタ／スレーブユニットの配線.....	5-47

5-1 電源ユニットの配線

5-1-1 電源ユニット 形 CK3W-PD048



5-1-2 使用電源

ユニット電源供給用端子(+, -)に、DC24V の電源を供給します。ユニット電源の電源電圧範囲は以下のとおりです。

形式	電源電圧範囲
形 CK3W-PD048	DC20.4～26.4V

ユニット電源には、過電流保護機能を持つ SELV 電源を使用してください。
SELV 電源とは、入出力間が二重または強化絶縁されていて、出力電圧が 30V r.m.s および 42.4V ピーク、または DC60V 以下の電源のことです。
次の電源を推奨します。

推奨電源	メーカー名
形 S8VK-S シリーズ	オムロン



使用上の注意

CPU ラックと増設ラックは、必ず同一の電源から配線するようにしてください。

5-1-3 適合する電線

端子台に接続できる電線は、より線に装着した棒端子や、より線／単線です。適合する電線の寸法や加工方法を以下に説明します。

棒端子を使用する場合

棒端子を使用する場合、より線を装着して使用します。
棒端子に装着するより線のストリップ長は、使用する棒端子の使用方法に従ってください。

棒端子は、めっきされた 1 本差し棒端子を使用してください。めっきされていないものや、2 本差し棒端子は使用できません。

適合する棒端子、電線、圧着工具は、以下のとおりです。

メーカー	棒端子形式	適合電線 (mm ² (AWG))	圧着工具 (カッコ内は適合電線サイズ)
フエニックス・コンタクト	AI0,25-8	0.25(#24)	フエニックス・コンタクト CRIMPFOX 6 (0.25～6mm ² 、AWG24～10)
	AI0,5-8	0.5(#20)	
	AI0,75-8	0.75(#18)	
	AI1,0-8	1.0(#18)	
	AI1,5-8	1.5(#16)	
ワイドミュラー	H0,25/12	0.25(#24)	ワイドミュラー PZ6 Roto (0.14～6mm ² 、AWG26～10)
	H0,34/12	0.34(#22)	
	H0,5/14	0.5(#20)	
	H0,75/14	0.75(#18)	
	H1,0/14	1.0(#18)	
	H1,5/14	1.5(#16)	

より線／単線を使用する場合

電線の種類	導体断面積	導体長 (ストリップ長)
単線	0.2～4mm ²	8mm
より線	0.2～2.5mm ²	8mm

5-1-4 接地線の配線

電源ユニットが持つ接地端子の種類は機能接地端子です。

外部から侵入してくるノイズの防止、機器や装置自体から発生するノイズによって、他の機器や装置に障害を与えないようにノイズ防止の接地などを含め、その機器またはシステムの機能を果たするための接地端子です。

- 接地工事は D 種接地（第 3 種接地）で行い、できるだけ、ほかの機器の接地とは分離した専用接地で行ってください。
- 専用接地がとれない場合は、接地極でほかの機器の接地極と接続する共用接地としてください。
- 特にモータやインバータなどの大電力機器との共通接地は絶対に避け、相互に影響を受けないよう個別に接地してください。
- 感電防止を目的として、多くの機器がつながれた接地極への接地は避けてください。
- 接地極はできるだけ電源ユニットの近くとし、接地線は短くしてください。

5-1-5 使用工具

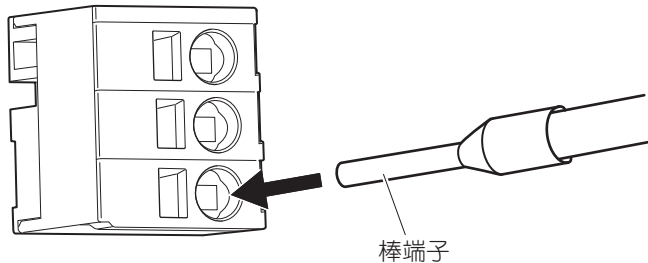
電線の取り外しには、マイナスドライバを使用します。

推奨ドライバの形式は以下のとおりです。

形式	メーカー
SZF 0-0,4X2,5	フエニックス・コンタクト株式会社

5-1-6 棒端子の接続

棒端子を、端子穴にまっすぐに挿入してください。
リリースホールにマイナスドライバを押し込む必要はありません。

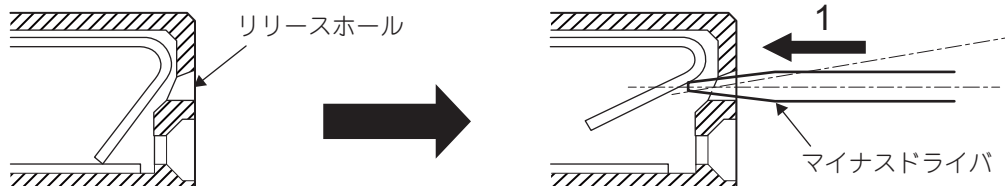


接続したら、棒端子が端子台に固定されていることを確認してください。

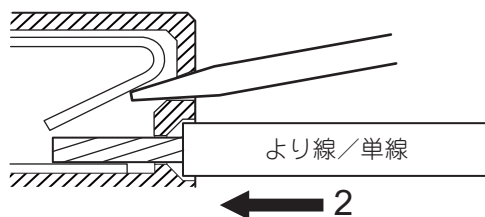
5-1-7 より線／単線の接続

より線／単線を端子台に接続するときは、以下の手順により行ってください。

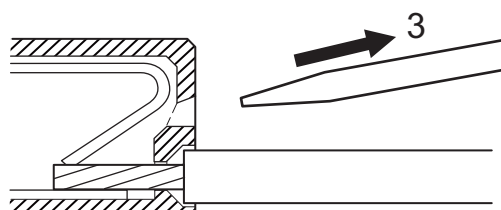
- 1** マイナスドライバを、端子台の正面からまっすぐリリースホールに押し込んでください。
正しく押し込むと、リリースホール内のバネの反発を感じながら、斜めに傾いていきます。



- 2** リリースホールにマイナスドライバを押し込んだ状態で、より線／単線を端子穴に挿入してください。
短絡防止のため、より線／単線のストリップ部が端子穴に隠れるまで挿入してください。



- 3** マイナスドライバをリリースホールから抜いてください。



接続したら、より線／単線が端子台に固定されていることを確認してください。



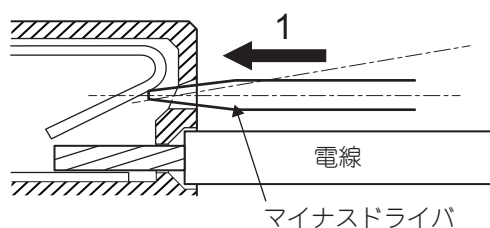
安全上の要点

- ・ 配線を間違えないでください。
- ・ ケーブルを無理に曲げないでください。断線するおそれがあります。

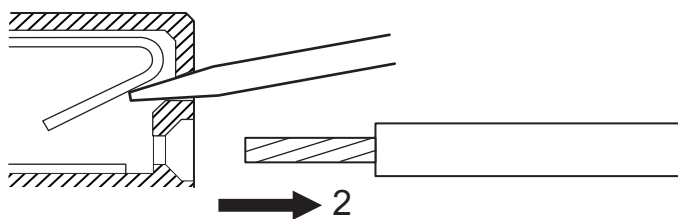
5-1-8 電線の取り外し

電線を端子台から取り外すときは、以下の手順により行ってください。
取り外し方法は、棒端子、より線／単線とも同じです。

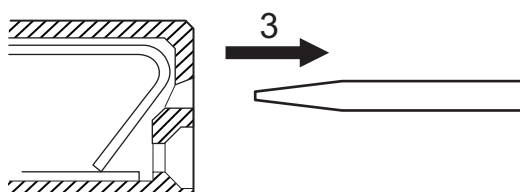
- 1** マイナスドライバを、端子台の正面からまっすぐリリースホールに押し込んでください。正しく押し込むと、リリースホール内のバネの反発を感じながら、斜めに傾いていきます。



- 2** リリースホールにマイナスドライバを押し込んだ状態で、電線を端子穴から抜いてください。



- 3** マイナスドライバをリリースホールから抜いてください。



安全上の要点

- ・ 配線を間違えないでください。
- ・ ケーブルを無理に曲げないでください。断線するおそれがあります。

5-2 CPU ユニットの配線

5-2-1 EtherCAT ネットワークの敷設

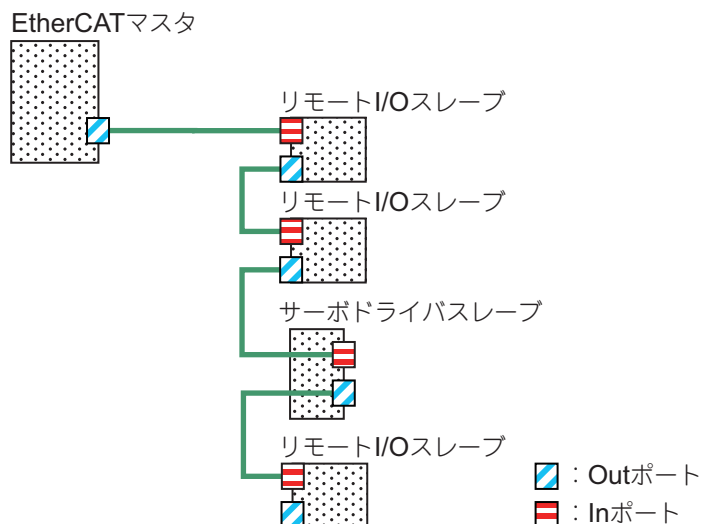
EtherCAT ネットワークの敷設方法について説明します。

サポートするネットワークトポロジ

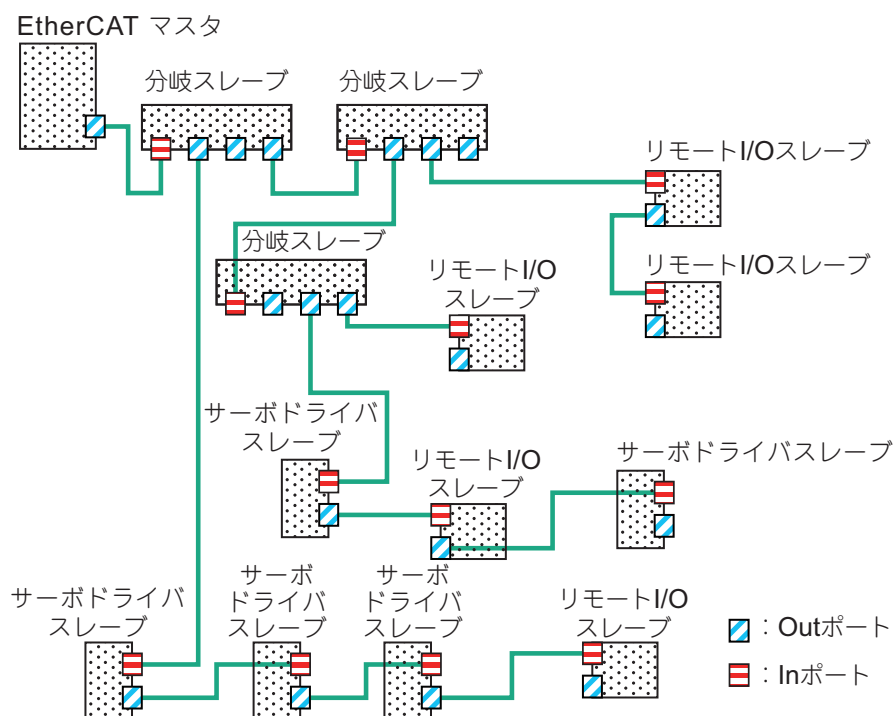
モーションコントローラの EtherCAT ポートでは、分岐なしのデジチェーン接続、および分岐スレーブを使用した分岐ありの接続が可能です。また、CPU ユニットの PMAC ファームウェアバージョン 2.7.0 以降では分岐スレーブを使用したリング配線が可能です。

以下に分岐スレーブなし、分岐スレーブあり、リング配線のトポロジ例を示します。

● 分岐なし



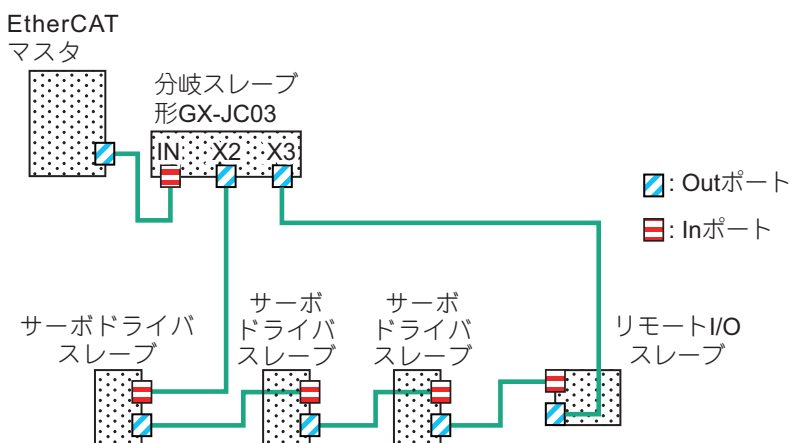
● 分岐あり



● リング配線

リング配線の構成例を以下に示します。

リング配線の設定や使用方法については、『Power PMAC User's Manual (Cat. No. 0014)』を参照してください。



敷設時の注意事項

EtherCAT ネットワーク敷設時の基本的な注意事項は、以下のとおりです。

● ネットワーク敷設時の注意事項

- EtherCAT ネットワーク敷設工事を行う場合は、十分な安全対策を講じたうえ、規格に従ってください（「JIS X 5252」または「電気設備技術基準」参照）。
敷設工事は、安全対策および規格に詳しい専門業者に依頼されることをお勧めします。
- EtherCAT ネットワーク機器は、ノイズを発生する機器の近くに敷設しないでください。

やむを得ずノイズの多い環境に敷設する場合は、各機器を金属ケースに収納するなどのノイズ対策を施してください。

● 通信ケーブル敷設時の注意事項

- 使用する通信ケーブルについて、下記の事項を確認してください。
 - a) 断線がないか
 - b) ショートしていないか
 - c) コネクタの接続に問題がないか
- 各機器の通信用コネクタに接続する場合は、通信ケーブルのコネクタをロックするまで確実に差し込んでください。
- 通信ケーブルは、高圧電線と区別して敷設、配線してください。
- ノイズを発生する機器の近くには敷設しないでください。
- 高温多湿の環境には敷設しないでください。
- 粉じんやオイルミストなどのない場所で使用してください。
- 通信ケーブルの曲げ半径には制限があります。曲げ半径については、使用する通信ケーブルの仕様を確認してください。

EtherCAT 通信の配線

CPU ユニットの EtherCAT ポートと EtherCAT スレーブ間は、Ethernet 通信ケーブルとコネクタを使用して接続します。

Ethernet カテゴリ 5(100BASE-TX)以上のツイストペアケーブル（アルミテープと編組の二重遮へい）をストレート配線で使用します。

以下の製品を推奨します。

● コネクタ付ケーブル

サイズ、線心数（対数）が AWG26×4P のケーブルは以下になります。

商品名	メーカー	ケーブル長 (m) ^{*1}	形式	お問い合わせ先
両側コネクタ付ケーブル (RJ45/RJ45) RJ45 コネクタ小型タイプ 	オムロン株式会社	0.3	形 XS6W-6LSZH8SS30C M-Y ^{*2}	当社カスタマサポートセンタ
		0.5	形 XS6W-6LSZH8SS50C M-Y ^{*2}	
		1	形 XS6W-6LSZH8SS100 CM-Y ^{*2}	
		10	形 XS6W-6LSZH8SS100 0CM-Y ^{*2}	

*1. 本ケーブルの最新ラインナップは『産業用イーサネットコネクタ（CDJC-006）』カタログを参照してください。

*2. 本ケーブルは一重遮へいシールド構造ですが、通信・ノイズ特性が規格値を満足していることを確認しています。

サイズ、線心数（対数）が AWG22×2P のケーブルは以下になります。

商品名	メーカー	ケーブル長 (m)*1	形式	お問い合わせ先
両側コネクタ付ケーブル (RJ45/RJ45) RJ45 コネクタ堅牢タイプ 	オムロン株式会社	0.3	形 XS5W-T421-AMD-K	当社カスタマサポートセンタ
		0.5	形 XS5W-T421-BMD-K	
		1	形 XS5W-T421-CMD-K	
		2	形 XS5W-T421-DMD-K	
		5	形 XS5W-T421-GMD-K	
		10	形 XS5W-T421-JMD-K	
プラグ両側コネクタ付ケーブル (M12/M12) シールド強化コネクタケーブル仕様 M12 スマートクリックコネクタタイプ 	オムロン株式会社	0.5	形 XS5W-T421-BM2-SS	
		1	形 XS5W-T421-CM2-SS	
		2	形 XS5W-T421-DM2-SS	
		3	形 XS5W-T421-EM2-SS	
		5	形 XS5W-T421-GM2-SS	
		10	形 XS5W-T421-JM2-SS	
プラグ両側コネクタ付ケーブル (M12/RJ45) シールド強化コネクタケーブル仕様 M12 スマートクリックコネクタタイプ RJ45 コネクタ堅牢タイプ 	オムロン株式会社	0.5	形 XS5W-T421-BMC-SS	
		1	形 XS5W-T421-CMC-SS	
		2	形 XS5W-T421-DMC-SS	
		3	形 XS5W-T421-EMC-SS	
		5	形 XS5W-T421-GMC-SS	
		10	形 XS5W-T421-JMC-SS	

*1. 本ケーブルの最新ラインナップは『産業用イーサネットコネクタ (CDJC-006)』カタログを参照してください。

● ケーブル／コネクタ

サイズ、線心数（対数）が AWG24×4P のケーブル／コネクタは以下になります。

商品名	メーカー	形式	お問い合わせ先
ケーブル	日立金属株式会社	NETSTAR-C5E SAB 0.5 × 4P *1	鐘通株式会社 企画部
	倉茂電工株式会社	KETH-SB *1	倉茂電工株式会社
	JMACS 株式会社	IETP-SB *1	JMACS 株式会社
RJ45 コネクタ	パンドウイットコーポレーション	MPS588*1	パンドウイットコーポレーション日本支社 大阪支店

*1. 本ケーブルおよびコネクタは、上記の組み合わせでの使用を推奨します。

サイズ、線心数（対数）が AWG22×2P のケーブル／コネクタは以下になります。

商品名	メーカー	形式	お問い合わせ先
ケーブル	倉茂電工株式会社	KETH-PSB-OMR *1	倉茂電工株式会社
	JMACS 株式会社	PNET/B *1	JMACS 株式会社
RJ45 組立式コネクタ	オムロン株式会社	形 XS6G-T421-1 *1	当社カスタマサポートセンター



*1. 本ケーブルおよびコネクタは、上記の組み合わせでの使用を推奨します。

● ケーブルとコネクタの結線方法とピン配列

通信ケーブルは以下のようにストレート配線としてください。



ピンNo.	ワイヤ色		ワイヤ色	ピンNo.
1	ホワイ・グリー		ホワイ・グリー	1
2	グリー		グリー	2
3	ホワイ・オレンジ		ホワイ・オレンジ	3
4	ブルー		ブルー	4
5	ホワイ・ブルー		ホワイ・ブルー	5
6	オレンジ		オレンジ	6
7	ホワイ・ブラウン		ホワイ・ブラウン	7
8	ブラウン		ブラウン	8
コネクタフード	シールド線		シールド線	コネクタフード

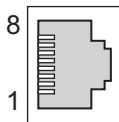
(注) 1. ケーブルのシールドは両端ともコネクタフードに接続してください。

(注) 2. Ethernet には T568A と T568B の 2 種類の結線方法があります。上記は T568A の結線方法ですが、T568B の結線方法も使用可能です。

コネクタ仕様は以下になります。

項目	仕様
電気的特性	IEEE802.3 規格に準拠
コネクタ機構	RJ45 の 8 ピン モジュラコネクタ (ISO8877 準拠)

ピン配列は以下になります。



ピン番号	信号名称	略称	信号方向
1	送信データ+	TD+	出力
2	送信データ-	TD-	出力
3	受信データ+	RD+	入力
4	未使用	—	—
5	未使用	—	—
6	受信データ-	RD-	入力
7	未使用	—	—
8	未使用	—	—
コネクタフード	保安用接地	FG	—

5-2-2 Ethernet ネットワークの敷設

敷設時の注意事項

Ethernet ネットワーク敷設時の基本的な注意事項は、以下のとおりです。

● ネットワーク敷設時の注意事項

- Ethernet ネットワーク敷設工事を行う場合は、十分な安全対策を講じたうえ、規格に従ってください（「JIS X 5252」または「電気設備技術基準」参照）。
敷設工事は、安全対策および規格に詳しい専門業者に依頼されることをお勧めします。
- Ethernet ネットワーク機器は、ノイズを発生する機器の近くに敷設しないでください。
やむを得ずノイズの多い環境に敷設する場合は、各機器を金属ケースに収納するなどのノイズ対策を施してください。

● 通信ケーブル敷設時の注意事項

- 使用する通信ケーブルについて、下記の事項を確認してください。
 - a) 断線がないか
 - b) ショートしていないか
 - c) コネクタの接続に問題がないか
- 各機器の通信用コネクタに接続する場合は、通信ケーブルのコネクタをロックするまで確実に差し込んでください。
- 通信ケーブルは、高圧電線と区別して敷設、配線してください。
- ノイズを発生する機器の近くには敷設しないでください。
- 高温多湿の環境には敷設しないでください。
- 粉じんやオイルミストなどのない場所で使用してください。
- 通信ケーブルの曲げ半径には制限があります。曲げ半径については、使用する通信ケーブルの仕様を確認してください。

Ethernet ネットワークの配線

Ethernet ネットワークを構成する場合の構成機器には、以下の製品を推奨します。

● スイッチングハブ

メーカ	形式	機能
オムロン（株）	形 W4S1-05D	優先度制御（QoS）：EtherNet/IP の制御データ優先 Ethernet 規格：IEEE 802.3 10BASE-T, 100BASE-TX Auto-Negotiation：あり ブロードキャストストーム検知・抑制：あり ポート数：5
シスコシステムズ	メーカにお問い合わせください。 http://www.cisco.com/web/JP/index.html	
（株）コンテック	メーカにお問い合わせください。 http://www.contec.co.jp/	
フェニックスコンタクト（株）	メーカにお問い合わせください。 https://www.phoenixcontact.com/online/portal/jp	

● ツイストペアケーブル、コネクタ

使用する伝送速度により、使用可能なケーブルとコネクタが決まります。

100BASE-TX/10BASE-T を使用する場合は、カテゴリ 5 以上の STP（シールドツイストペア）ケーブルを使用します。ストレートケーブルまたはクロスケーブルのいずれも使用できます。

1000BASE-T を使用する場合は、カテゴリ 5e 以上の STP ケーブル（アルミテープと編組の二重遮へい）を使用します。ストレートケーブルまたはクロスケーブルのいずれも使用できます。

EtherNet/IP の通信ケーブルに使用する配線材料は下表のとおりです。

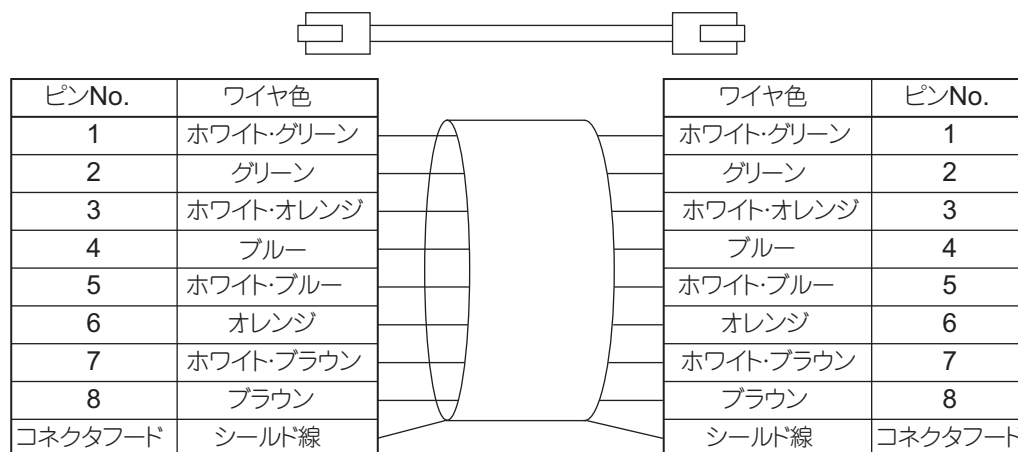
下表の商品名称で、EtherNet/IP の 100BASE-TX と記載しているときは 100BASE-TX と 10BASE-T のいずれも使用可能であることを示します。

商品名称			メーカ	形式
1000BASE-T/ 100BASE-TX 用	サイズ・線心数 (対数): AWG24 × 4P *1	ケーブル	日立金属株式会社	NETSTAR-C5E SAB 0.5 × 4P CP
			倉茂電工株式会社	KETH-SB
			JMACS 株式会社	IETP-SB
		RJ45 コネクタ	パンドウイットコーポレーション	MPS588
100BASE-TX 用	サイズ・線心数 (対数): AWG22 × 2P*1	ケーブル	倉茂電工株式会社	KETH-PSB-OMR
			JMACS 株式会社	PNET/B
		RJ45 組立式コネクタ 	オムロン株式会社	形 XS6G-T421-1

*1. ケーブルおよびコネクタは、上記の組み合わせでのご使用を推奨します。

● ケーブルとコネクタの結線方法とピン配列

通信ケーブルは以下のようにストレート配線としてください。



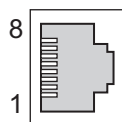
(注) 1. ケーブルのシールドは両端ともコネクタフードに接続してください。

(注) 2. Ethernet には T568A と T568B の 2 種類の結線方法があります。上記は T568A の結線方法ですが、T568B の結線方法も使用可能です。

コネクタ仕様は以下になります。

項目	仕様
電気的特性	IEEE802.3 規格に準拠
コネクタ機構	RJ45 の 8 ピン モジュラコネクタ (ISO8877 準拠)

ピン配列は以下になります。



ピン番号	100BASE-TX			1000BASE-T		
	信号名称	略称	信号方向	信号名称	略称	信号方向
1	送信データ+	TD+	出力	送受信データ DA+	BI_DA+	入出力
2	送信データ-	TD-	出力	送受信データ DA-	BI_DA-	入出力
3	受信データ+	RD+	入力	送受信データ DB+	BI_DB+	入出力
4	未使用	—	—	送受信データ DC+	BI_DC+	入出力
5	未使用	—	—	送受信データ DC-	BI_DC-	入出力
6	受信データ-	RD-	入力	送受信データ DB-	BI_DB-	入出力
7	未使用	—	—	送受信データ DD+	BI_DD+	入出力
8	未使用	—	—	送受信データ DD-	BI_DD-	入出力
コネクタフード	保安用接地	FG	—	保安用接地	FG	—

5-2-3 ウォッチドッグタイマ出力の配線

適合する電線

端子台に接続できる電線は、より線に装着した棒端子や、より線／単線です。適合する電線の寸法や加工方法を以下に説明します。

● 棒端子を使用する場合

棒端子を使用する場合、より線を装着して使用します。

棒端子に装着するより線のストリップ長は、使用する棒端子の使用方法に従ってください。

棒端子は、めっきされた1本差し棒端子を使用してください。めっきされていないものや、2本差し棒端子は使用できません。

適合する棒端子、電線、圧着工具は、以下のとおりです。

メーカー	棒端子形式	適合電線 (mm ² (AWG))	圧着工具 (かっこ内は適合電線サイズ)
フエニックス・コンタクト	AI0.25-8	0.25(#24)	フエニックス・コンタクト CRIMPFOX 6 (0.25~6mm ² , AWG24~10)
	AI0.5-8	0.5(#20)	
	AI0.75-8	0.75(#18)	
ワイドミュラー	H0.25/12	0.25(#24)	ワイドミュラー PZ6 Roto (0.14~6mm ² , AWG26~10)
	H0.34/12	0.34(#22)	
	H0.5/14	0.5(#20)	
	H0.75/14	0.75(#18)	

● より線／単線を使用する場合

電線の種類	導体断面積	導体長 (ストリップ長)
単線	0.2~1.5mm ²	8mm
より線		

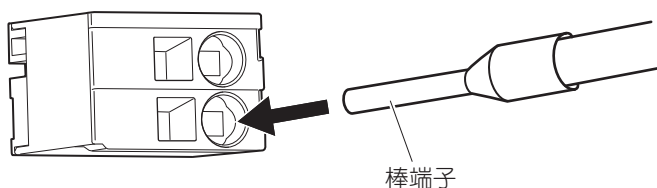
使用工具

電線の取り外しには、マイナスドライバを使用します。
推奨ドライバの形式は以下のとおりです。

形式	メーカー
SZF 0-0,4X2,5	フエニックス・コンタクト株式会社

棒端子の接続

棒端子を、端子穴にまっすぐに挿入してください。
リリースホールにマイナスドライバを押し込む必要はありません。

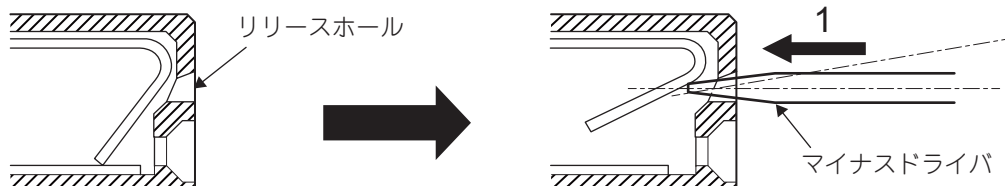


接続したら、棒端子が端子台に固定されていることを確認してください。

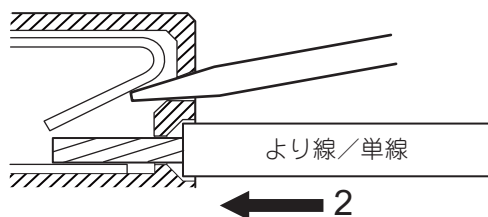
より線／単線の接続

より線／単線を端子台に接続するときは、以下の手順により行ってください。

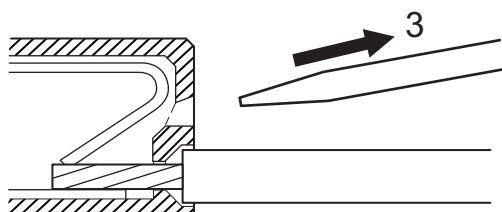
- 1** マイナスドライバを、端子台の正面からまっすぐリリースホールに押し込んでください。
正しく押し込むと、リリースホール内のバネの反発を感じながら、斜めに傾いていきます。



- 2** リリースホールにマイナスドライバを押し込んだ状態で、より線／単線を端子穴に挿入してください。
短絡防止のため、より線／単線のストリップ部が端子穴に隠れるまで挿入してください。



- 3** マイナスドライバをリリースホールから抜いてください。



接続したら、より線／単線が端子台に固定されていることを確認してください。



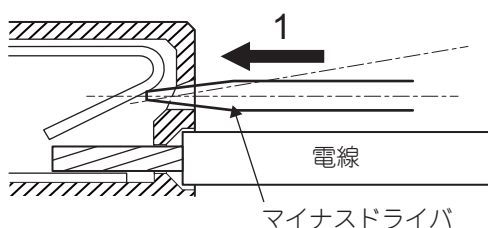
安全上の要点

- ・ 配線を間違えないでください。
- ・ ケーブルを無理に曲げないでください。断線するおそれがあります。

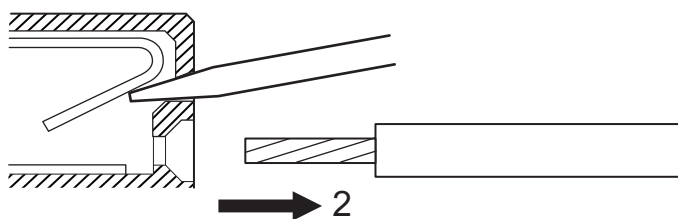
電線の取り外し

電線を端子台から取り外すときは、以下の手順により行ってください。
取り外し方法は、棒端子、より線／単線とも同じです。

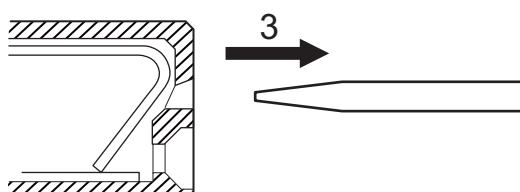
- 1** マイナスドライバを、端子台の正面からまっすぐリリースホールに押し込んでください。正しく押し込むと、リリースホール内のパネの反発を感じながら、斜めに傾いていきます。



- 2** リリースホールにマイナスドライバを押し込んだ状態で、電線を端子穴から抜いてください。



- 3** マイナスドライバをリリースホールから抜いてください。





安全上の要点

- 配線を間違えないでください。
- ケーブルを無理に曲げないでください。断線するおそれがあります。

5-2-4 USB メモリの接続

CPU ユニットの USB ホストポート（A タイプ）に USB メモリを接続し、関連データの保存を行います。

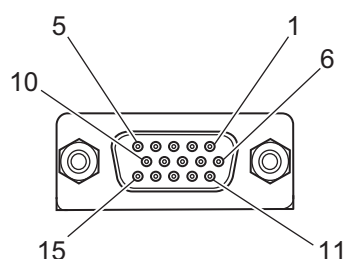
推奨 USB メモリについては、「3-1-5 USB メモリ（P.3-9）」を参照してください。

5-3 軸インタフェースユニットの配線

5-3-1 エンコーダ接続コネクタの配線

パルスエンコーダのコネクタ配列

ここでは、形 CK3W-AX1313□/-AX1414□/-AX1515□のコネクタ配列について説明します。
ユニット側のコネクタは高密度タイプ D サブ 15 ピン メス (MIL-C-24308 準拠、ロックネジ#4-40 UNC) を使用しています。



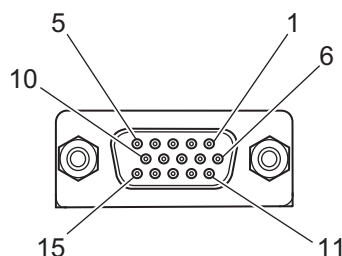
ピン番号	記号	パルスエンコーダ + UVW 信号		シリアルエンコーダ		パルスエンコーダ + シリアルエンコーダ	
1	CHA	エンコーダ A+	Input	未接続	-	エンコーダ A+	Input
2	CHB	エンコーダ B+	Input	未接続	-	エンコーダ B+	Input
3	CHC	エンコーダ C+	Input	未接続	-	エンコーダ C+	Input
4	CHU	ホールセンサ U	Input	シリアルエンコーダ CLK+	Output	シリアルエンコーダ CLK+	Output
5	CHW	ホールセンサ W	Input	シリアルエンコーダ DAT+	Input / Output	シリアルエンコーダ DAT+	Input / Output
6	CHA/	エンコーダ A-	Input	未接続	-	エンコーダ A-	Input
7	CHB/	エンコーダ B-	Input	未接続	-	エンコーダ B-	Input
8	CHC/	エンコーダ C-	Input	未接続	-	エンコーダ C-	Input
9	CHV	ホールセンサ V	Input	シリアルエンコーダ CLK-	Output	シリアルエンコーダ CLK-	Output
10	CHT	ホールセンサ T	Input	シリアルエンコーダ DAT-	Input / Output	シリアルエンコーダ DAT-	Input / Output
11	ENCPWR	エンコーダ用電源 (+5VDC)	Output	エンコーダ用電源 (+5VDC)	Output	エンコーダ用電源 (+5VDC)	Output
12	ENCPWR	エンコーダ用電源 (+5VDC)	Output	エンコーダ用電源 (+5VDC)	Output	エンコーダ用電源 (+5VDC)	Output
13	GND	エンコーダ用電源 (GND)	Output	エンコーダ用電源 (GND)	Output	エンコーダ用電源 (GND)	Output
14	GND	エンコーダ用電源 (GND)	Output	エンコーダ用電源 (GND)	Output	エンコーダ用電源 (GND)	Output
15	OutFlagB ^{*1}	OutFlagB	Output	OutFlagB	Output	OutFlagB	Output
シールド	SHELL	シールド		シールド		シールド	

*1. OutFlagB 出力は、形 CK3W-AX1313□にはありません。

正弦波エンコーダのコネクタ配列

ここでは、形 CK3W-AX2323口のコネクタ配列について説明します。

ユニット側のコネクタは高密度タイプ D サブ 15 ピン メス (MIL-C-24308 準拠、ロックネジ#4-40 UNC) を使用しています。



ピン 番号	記号	正弦波エンコーダ +UVW 信号		シリアルエンコーダ +UVW 信号		正弦波エンコーダ +シリアルエンコーダ	
1	SIN	SIN+	Input	未接続	-	SIN+	Input
2	COS	COS+	Input	未接続	-	COS+	Input
3	INDEX	INDEX+	Input	未接続	-	INDEX+	Input
4	CHU	ホールセンサ U	Input	シリアルエンコーダ CLK+	Output	シリアルエンコーダ CLK+	Output
5	CHW	ホールセンサ W	Input	シリアルエンコーダ DAT+	Input / Output	シリアルエンコーダ DAT+	Input / Output
6	SIN/	SIN-	Input	未接続	-	SIN-	Input
7	COS/	COS-	Input	未接続	-	COS-	Input
8	INDEX/	INDEX-	Input	未接続	-	INDEX-	Input
9	CHV	ホールセンサ V	Input	シリアルエンコーダ CLK-	Output	シリアルエンコーダ CLK-	Output
10	CHT	ホールセンサ T	Input	シリアルエンコーダ DAT-	Input / Output	シリアルエンコーダ DAT-	Input / Output
11	ENCPWR	エンコーダ用電源 (+5VDC)	Output	エンコーダ用電源 (+5VDC)	Output	エンコーダ用電源 (+5VDC)	Output
12	ENCPWR	エンコーダ用電源 (+5VDC)	Output	エンコーダ用電源 (+5VDC)	Output	エンコーダ用電源 (+5VDC)	Output
13	GND	エンコーダ用電源 (GND)	Output	エンコーダ用電源 (GND)	Output	エンコーダ用電源 (GND)	Output
14	GND	エンコーダ用電源 (GND)	Output	エンコーダ用電源 (GND)	Output	エンコーダ用電源 (GND)	Output
15	NC	未接続	-	未接続	-	未接続	-
シ ェ ル	SHELL	シールド		シールド		シールド	



使用上の注意

形 CK3W-AX2323口にパルスエンコーダを接続しないでください。パルスエンコーダを接続すると、ユニットが壊れる可能性があります。

専用ケーブル

エンコーダ接続コネクタに配線する専用ケーブルをオプションで準備しています。
エンコーダ接続側はバラ線になっています。エンコーダの仕様にあわせて配線してください。

ケーブルの形式は以下のとおりです。

種類	形式	長さ
パルスエンコーダ用	形 CK3W-CAED03A	3m
正弦波エンコーダ用	形 CK3W-CAEA03A	3m
シリアルエンコーダ用	形 CK3W-CAES03A	3m
「パルスエンコーダ+ UVW 信号」または「パルスエンコーダ+ シリアルエンコーダ」用	形 CK3W-CAEW03A	3m
「正弦波エンコーダ+UVW 信号」または「正弦波エンコーダ+シリアルエンコーダ」用	形 CK3W-CAEAW03A	3m

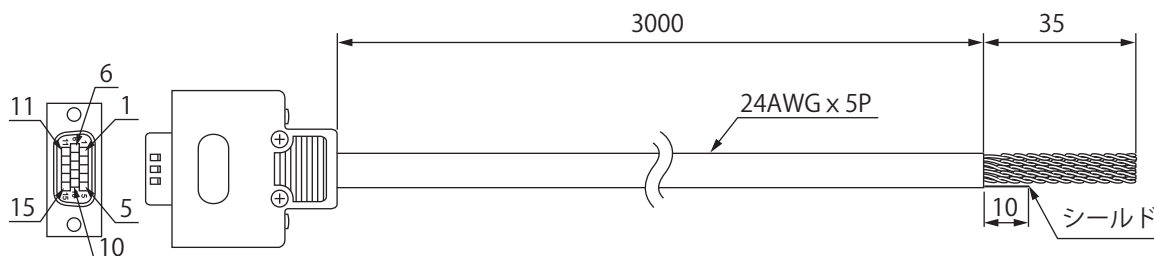


参考

ケーブルは、自作のケーブルを使用いただくことも可能です。
ケーブルを自作される場合は、ノイズの影響を受けにくいように、以下のケーブルを使用してください。

- ・パルスエンコーダ、シリアルエンコーダ、UVW 信号は、シールド付ツイストペアケーブルを使用してください。
- ・正弦波エンコーダは、一括および各対シールド付ツイストペアケーブルを使用してください。

● パルスエンコーダ用



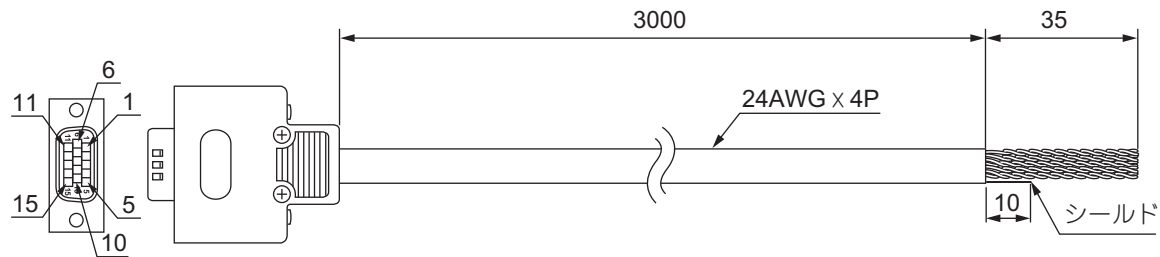
種類	ピン番号	ケーブル色	マーク	信号
ペア 1	11	青	黒	エンコーダ電源(+DC5V)
	13	青	赤	エンコーダ電源(GND)
ペア 2	1, 5*1	桃	黒	エンコーダ A+ シリアルエンコーダ DAT+
	6, 10*1	桃	赤	エンコーダ A- シリアルエンコーダ DAT-
ペア 3	2	緑	黒	エンコーダ B+
	7	緑	赤	エンコーダ B-
ペア 4	3	橙	黒	エンコーダ C+
	8	橙	赤	エンコーダ C-
ペア 5	15	灰	黒	OutFlagB
	14	灰	赤	GND

*1. オムロン製サーボドライバ G5 シリーズ 形 R88D-KT□□□と接続するために、コネクタ内部でピン 1 とピン 5、およびピン 6 とピン 10 を短絡しています。
シリアルエンコーダを無効にすることで、シリアルエンコーダ DAT を使用しない通常のパルスエンコーダも接続可能です。シリアルエンコーダを無効にするには、Gate3[i].Chan[j].SerialEncEna=0 に設定してください。

(注) ケーブルのシールドはエンコーダ接続コネクタのコネクタシェルに接続されています。

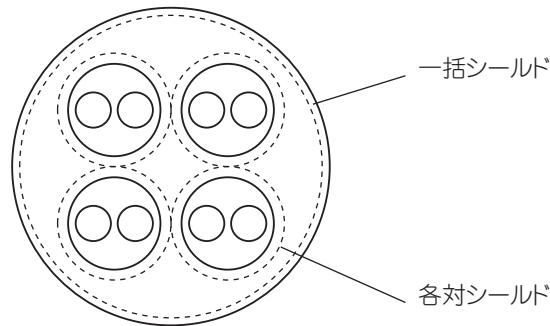
本ケーブルを使用する場合は「OutFlagD = 1」に設定し、シリアルエンコーダ DAT の終端抵抗を無効にしてください。

● 正弦波エンコーダ用

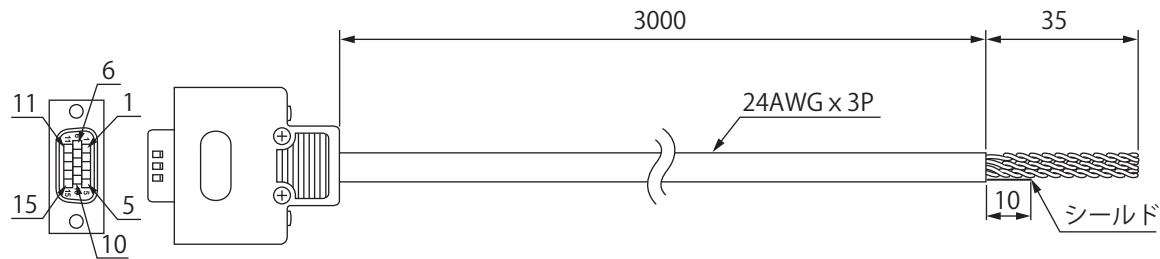


種類	ピン番号	ケーブル色	信号
ペア 1	11	黒	エンコーダ電源(+DC5V)
	13	青	エンコーダ電源(GND)
ペア 2	1	黒	SIN+
	6	赤	SIN-
ペア 3	2	黒	COS+
	7	白	COS-
ペア 4	3	黒	INDEX+
	8	緑	INDEX-

(注) ケーブルのシールドは一括シールド+各対シールドです。
一括シールドはエンコーダ接続コネクタのコネクタシェルに接続されています。
各対シールドはエンコーダ電源(GND)に接続されています。



● シリアルエンコーダ用

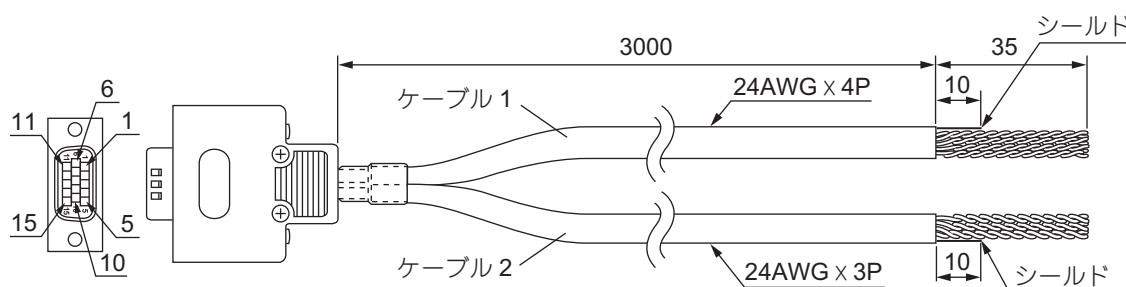


種類	ピン番号	ケーブル色	マーク	信号
ペア 1	11	青	黒	エンコーダ電源(+DC5V)
	13	青	赤	エンコーダ電源(GND)
ペア 2	4	桃	黒	エンコーダ CLK+
	9	桃	赤	エンコーダ CLK-

種類	ピン番号	ケーブル色	マーク	信号
ペア 3	5	緑	黒	シリアルエンコーダ DAT+
	10	緑	赤	シリアルエンコーダ DAT-

(注) ケーブルのシールドはエンコーダ接続コネクタのコネクタシェルに接続されています。

● 「パルスエンコーダ+ UVW 信号」または「パルスエンコーダ+ シリアルエンコーダ」用



ケーブル 1

種類	ピン番号	ケーブル色	マーク	信号
ペア 1	11	青	黒	エンコーダ電源(+DC5V)
	13	青	赤	エンコーダ電源(GND)
ペア 2	1	桃	黒	エンコーダ A+
	6	桃	赤	エンコーダ A-
ペア 3	2	緑	黒	エンコーダ B+
	7	緑	赤	エンコーダ B-
ペア 4	3	橙	黒	エンコーダ C+
	8	橙	赤	エンコーダ C-

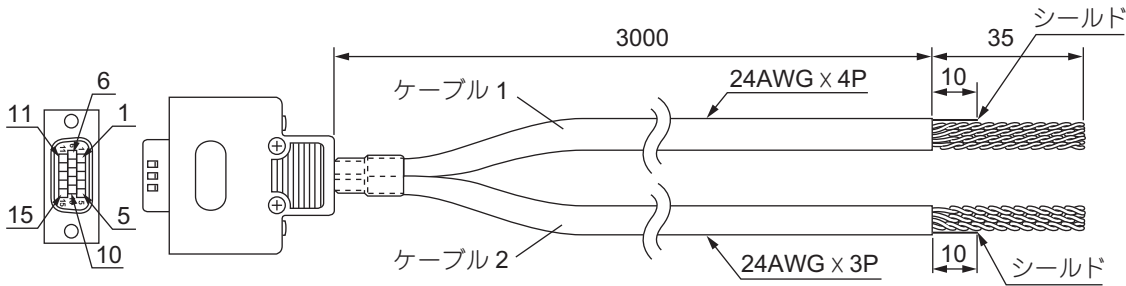
(注) ケーブルのシールドはエンコーダ接続コネクタのコネクタシェルに接続されています。

ケーブル 2

種類	ピン番号	ケーブル色	マーク	信号	
				U, V, W	シリアルエンコーダ
ペア 1	12	青	黒	エンコーダ電源(+DC5V)	
	14	青	赤	エンコーダ電源(GND)	
ペア 2	4	桃	黒	ホールセンサ U	シリアルエンコーダ CLK+
	9	桃	赤	ホールセンサ V	シリアルエンコーダ CLK-
ペア 3	5	緑	黒	ホールセンサ W	シリアルエンコーダ DAT+
	10	緑	赤	ホールセンサ T	シリアルエンコーダ DAT-

(注) ケーブルのシールドはエンコーダ接続コネクタのコネクタシェルに接続されています。

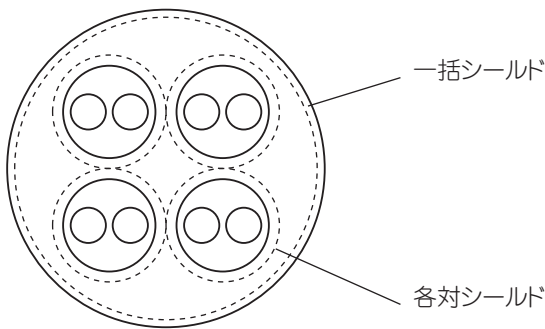
●「正弦波エンコーダ+UVW 信号」または「正弦波エンコーダ+シリアルエンコーダ」用



ケーブル 1

種類	ピン番号	ケーブル色	信号
ペア 1	11	黒	エンコーダ電源(+DC5V)
	13	青	エンコーダ電源(GND)
ペア 2	1	黒	SIN+
	6	赤	SIN-
ペア 3	2	黒	COS+
	7	白	COS-
ペア 4	3	黒	INDEX+
	8	緑	INDEX-

(注) ケーブルのシールドは一括シールド+各対シールドです。
 一括シールドはエンコーダ接続コネクタのコネクタシェルに接続されています。
 各対シールドはエンコーダ電源(GND)に接続されています。



ケーブル 2

種類	ピン番号	ケーブル色	信号	
			U, V, W	シリアルエンコーダ
ペア 1	12	青	エンコーダ電源(+DC5V)	
	14	白	エンコーダ電源(GND)	
ペア 2	4	黒	ホールセンサ U	シリアルエンコーダ CLK+
	9	緑	ホールセンサ V	シリアルエンコーダ CLK-
ペア 3	5	黄	ホールセンサ W	シリアルエンコーダ DAT+
	10	茶	ホールセンサ T	シリアルエンコーダ DAT-

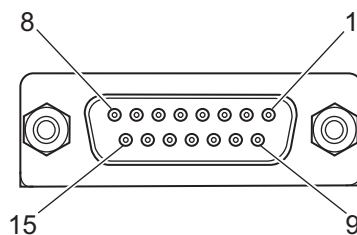
(注) ケーブルのシールドはエンコーダ接続コネクタのコネクタシェルに接続されています。

5-3-2 アンプ接続コネクタの配線

FilteredPWM/TrueDAC タイプのコネクタ配列

ここでは、形 CK3W-AX1414□/-AX1515□のコネクタ配列について説明します。

ユニット側のコネクタは D サブ 15 ピン メス (MIL-C-24308 準拠、ロックネジ#4-40 UNC) を使用しています。



ピン番号	記号	アナログ出力時		パルス出力時	
1	DACA+	アナログ出力 A+	出力	未接続	-
2	DACB+	アナログ出力 B+ *1	出力	未接続	-
3	AGND	アナログ GND	Common	未接続	-
4	FAULT+	フォールト入力+	入力	フォールト入力+	入力
5	PULSE+	未接続	-	パルス出力+	出力
6	DIR+	未接続	-	方向出力+	出力
7	AE_NO	アンプイネーブル NO	出力	アンプイネーブル NO	出力
8	AE_NC	アンプイネーブル NC	出力	アンプイネーブル NC	出力
9	DACA-	アナログ出力 A-	出力	未接続	-
10	DACB-	アナログ出力 B- *1	出力	未接続	-
11	FAULT-	フォールト入力-	入力	フォールト入力-	入力
12	PULSE-	未接続	-	パルス出力-	出力
13	DIR-	未接続	-	方向出力-	出力
14	GND	未接続	-	GND	Common
15	AE_COM	アンプイネーブル コモン	Common	アンプイネーブル コモン	Common
Shell	SHELL	シールド		シールド	

*1. FilteredPWM タイプにはアナログ出力 B はありません。

専用ケーブル

● FilteredPWM/TrueDAC タイプ用

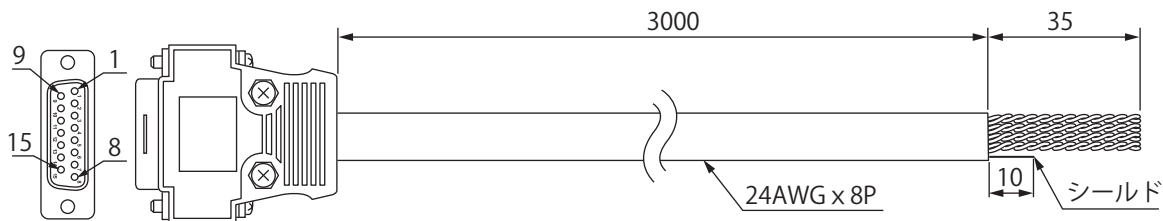
ここでは、形 CK3W-AX1414□/-AX1515□用のケーブルについて説明します。

FilteredPWM/TrueDAC タイプのアンプ接続コネクタに配線する専用ケーブルをオプションで準備しています。

アンプ接続側はバラ線になっています。サーボドライバの仕様にあわせて配線してください。

ケーブルの形式は以下のとおりです。

種類	形式	長さ
FilteredPWM/TrueDAC タイプ用	形 CK3W-CAA03A	3m



種類	ピン番号	ケーブル色	マーク	信号
ペア 1	1	青	黒 1 ドット	アナログ出力 A+
	9	青	赤 1 ドット	アナログ出力 A-
ペア 2	2	桃	黒 1 ドット	アナログ出力 B+
	10	桃	赤 1 ドット	アナログ出力 B-
ペア 3	3*1	緑	黒 1 ドット	アナログ GND
	3*1	緑	赤 1 ドット	アナログ GND
ペア 4	5	橙	黒 1 ドット	パルス出力+
	12	橙	赤 1 ドット	パルス出力-
ペア 5	6	灰	黒 1 ドット	方向出力+
	13	灰	赤 1 ドット	方向出力-
ペア 6	4	青	黒 2 ドット	フォールト入力+
	11	青	赤 2 ドット	フォールト入力-
ペア 7	7	桃	黒 2 ドット	アンプイネーブル NO
	15*1	桃	赤 2 ドット	アンプイネーブル コモン
ペア 8	8	緑	黒 2 ドット	アンプイネーブル NC
	15*1	緑	赤 2 ドット	アンプイネーブル コモン

*1. ピン番号 3 と 15 は、1 つのピンに 2 本のケーブルが接続されています。

(注) 1. ケーブルのシールドは、アンプ接続コネクタのコネクタシェルに接続されています。

(注) 2. 本ケーブルには、GND 信号（ピン番号: 14）が接続されていません。パルス出力に接続されるアンプで GND 信号が必要な場合は、ケーブルを自作してください。



参考

ケーブルは、自作のケーブルを使用いただくことも可能です。
ケーブルを自作される場合は、ノイズの影響を受けにくいようにシールド付ツイストペアケーブルを使用してください。

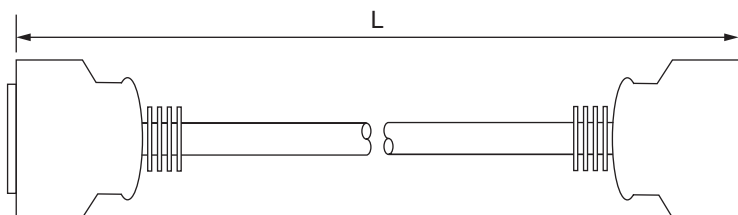
● DirectPWM タイプ用

ここでは、形 CK3W-AX1313□/-AX2323□用のケーブルについて説明します。

DirectPWM タイプのアンプ接続用コネクタには必ず以下のケーブルを使用してください。

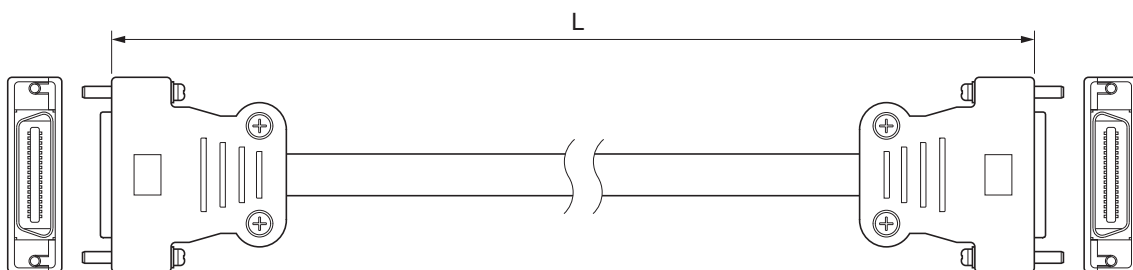
形 CK3A-G3□□L に接続する場合、下記のワンタッチ取り付けタイプのケーブルを使用してください。

種類	形式	名称	長さ(L)
DirectPWM タイプ用	形 200-602739-036x	CABPWM-2	0.9m
	形 200-602739-072x	CABPWM-4	1.8m
	形 200-602739-144x	CABPWM-6	3.6m



その他のサーボアンプに接続する場合は、上記のワンタッチ取り付けタイプまたは下記のねじ取り付けタイプのケーブルを使用してください。使用する場合は、サーボアンプ側の接続条件を確認してから行ってください。

種類	形式	長さ(L)
DirectPWM タイプ用	形 CK3W-CAAD009A	0.9m
	形 CK3W-CAAD018A	1.8m
	形 CK3W-CAAD036A	3.6m



5-3-3 フラグ端子台／汎用入出力端子台の配線

ここでは、フラグ接続端子台、および汎用デジタル入出力接続端子台の配線について説明します。

端子への配線

● 適合する電線

端子台に接続できる電線は、より線に装着した棒端子や、より線／単線です。適合する電線の寸法や加工方法を以下に説明します。

棒端子を使用する場合

棒端子を使用する場合、より線を装着して使用します。

棒端子に装着するより線のストリップ長は、使用する棒端子の使用方法に従ってください。

棒端子は、めっきされた 1 本差し棒端子を使用してください。めっきされていないものや、2 本差し棒端子は使用できません。

適合する棒端子、電線、圧着工具は、以下のとおりです。

メーカー	棒端子形式	適合電線 (mm ² (AWG))	圧着工具 (かっこ内は適合電線サイズ)
フエニックス・コンタクト	AI0,5-10	0.5(#20)	フエニックス・コンタクト CRIMPFOX 6 (0.25~6mm ² , AWG24~10)
	AI0,75-10	0.75(#18)	
	AI1,0-10	1.0(#18)	
	AI1,5-10	1.5(#16)	

メーカー	棒端子形式	適合電線 (mm ² (AWG))	圧着工具 (かつこ内は適合電線サイズ)
ワイドミュラー	H0.5/16	0.5(#20)	ワイドミュラー PZ6 Roto (0.14~6mm ² 、AWG26~10)
	H0.75/16	0.75(#18)	
	H1.0/16	1.0(#18)	
	H1.5/16	1.5(#16)	

より線／単線を使用する場合

電線の種類	導体断面積	導体長 (ストリップ長)
単線	0.14~1.5mm ²	10mm
より線		

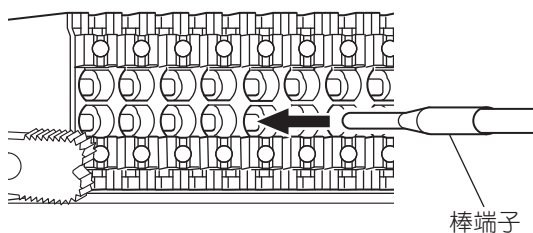
● 使用工具

電線の取り外しには、マイナスドライバを使用します。
推奨ドライバの形式は以下のとおりです。

形式	メーカー
SZF 0-0.4X2,5	フエニックス・コンタクト株式会社

● 棒端子の接続

棒端子を、端子穴にまっすぐに挿入してください。
リリースボタンをマイナスドライバで押す必要はありません。

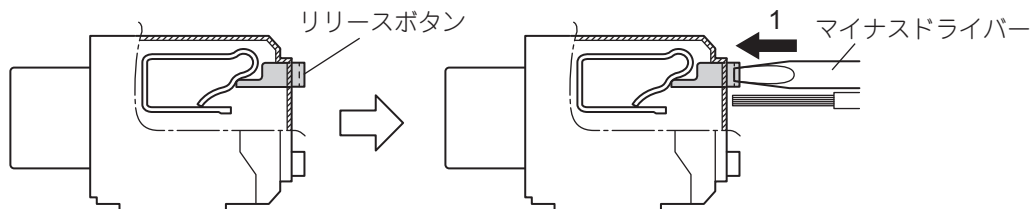


接続したら、棒端子が端子台に固定されていることを確認してください。

● より線／単線の接続

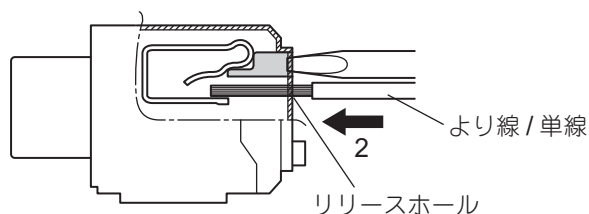
より線／単線を端子台に接続するときは、以下の手順により行ってください。

1 リリースボタンをマイナスドライバで、端子台の正面からまっすぐ押してください。

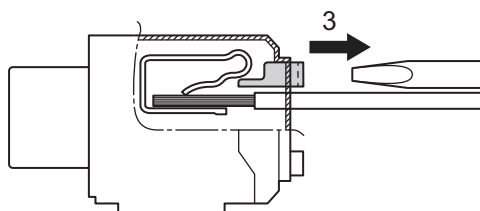


2 リリースボタンをマイナスドライバで押した状態で、より線／単線を端子穴に挿入してください。

短絡防止のため、より線／単線のストリップ部が端子穴に隠れるまで挿入してください。



3 マイナスドライバをリリースボタンから離してください。



接続したら、より線／単線が端子台に固定されていることを確認してください。



安全上の要点

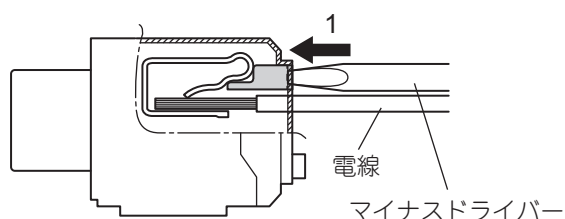
- ・ 配線を間違えないでください。
- ・ ケーブルを無理に曲げないでください。断線するおそれがあります。

● 電線の取り外し

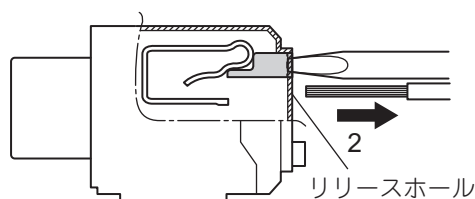
電線を端子台から取り外すときは、以下の手順により行ってください。
取り外し方法は、棒端子、より線／単線とも同じです。

電線を端子台に固定しているときは、固定をはずしてください。

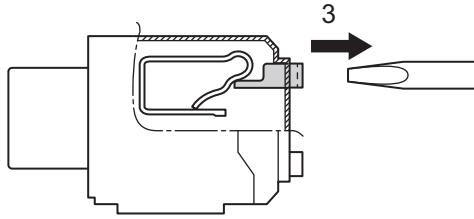
1 リリースボタンをマイナスドライバで、端子台の正面からまっすぐ押してください。



2 リリースボタンをマイナスドライバで押した状態で、電線を端子穴から抜いてください。



3 マイナスドライバをリリースボタンから離してください。

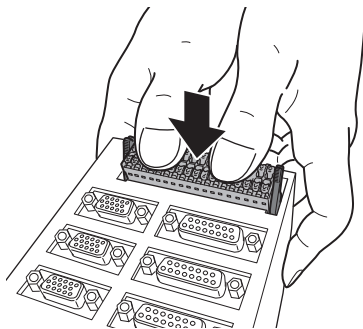


安全上の要点

- 配線を間違えないでください。
- ケーブルを無理に曲げないでください。断線するおそれがあります。

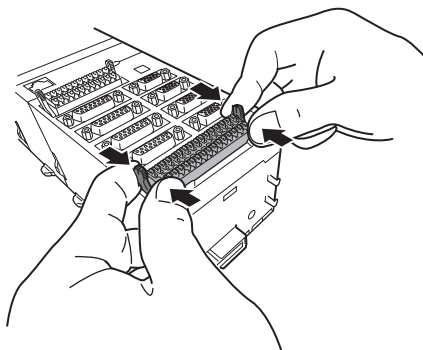
● 端子台の取り付け方法

端子台を本体に差し込み、強く押すとカチッという音がして端子台がユニットに固定されます。取り付けたあとは、端子台がユニットに固定されていることを確認してください。



● 端子台の取り外し方法

端子台の両側のロックレバーを同時に倒すことで端子台を取り外すことができます。



直流 2 線式センサとの接続における留意事項

汎用デジタル入力およびフラグ入力で、2 線式センサを使用するときは、下記の条件が満たされていることを確認してください。

条件が満たされない場合は、誤動作の原因となります。

● 汎用デジタル入力およびフラグ入力の ON 電圧とセンサの残留電圧の関係

$$V_{ON} \leq V_{CC} - V_R$$

V_{ON} : 汎用デジタル入力およびフラグ入力の ON 電圧

V_{CC} : 汎用デジタル入力およびフラグ入力の入力電圧

V_R : センサの残留電圧

● 汎用デジタル入力およびフラグ入力への入力電流とセンサの制御出力（負荷電流）の関係

$$I_{OUT}(\min) \leq I_{ON} \leq I_{OUT}(\max)$$



使用上の注意

汎用デジタル入力およびフラグ入力は定電流タイプの入力になります。
定電流タイプの入力では、入力電流は入力電圧に対して線形に増加しません。
入力電圧を上げていき、入力電流が I_{ON} に到達すると、入力電圧を上げて入力電流は増加せず、ほぼ一定となります。

I_{ON} が $I_{OUT}(\min)$ に満たない場合は、ブリーダ抵抗 R を接続してください。ブリーダ抵抗の定数は、下記の式より求めます。

$$R \leq (V_{CC} - V_R) / (I_{OUT}(\min) - I_{ON})$$

$$\text{電力 } W \geq (V_{CC} - V_R)^2 / R \times 4 \text{ [余裕度]}$$

V_{CC} : 汎用デジタル入力およびフラグ入力の入力電圧

V_R : センサの残留電圧

I_{ON} : 汎用デジタル入力およびフラグ入力の入力電流

I_{OUT} : センサの制御出力（負荷電流）

● 汎用デジタル入力およびフラグ入力の OFF 電流とセンサの漏れ電流の関係

下記条件が満たされない場合、汎用デジタル入力およびフラグ入力はセンサ出力の OFF を検出できません。

$$I_{OFF} \geq I_{leak}$$

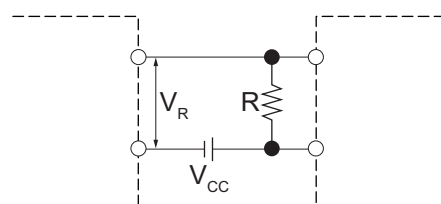
I_{leak} が I_{OFF} よりも大きくなる場合は、ブリーダ抵抗 R を接続してください。
ブリーダ抵抗の定数の算出は、以下の式により行います。

$$R \leq (V_{OFF} / I_{OFF}) \times V_{OFF} / (I_{leak} \times (V_{OFF} / I_{OFF}) - V_{OFF})$$

$$\text{電力 } W \geq (V_{CC} - V_R)^2 / R \times 4 \text{ [余裕度]}$$

2線式センサ

汎用デジタル入力およびフラグ入力



V_{CC} : 電源電圧

V_R : センサの出力残留電圧

V_{ON} : 汎用デジタル入力およびフラグ入力の ON 電圧 I_{OUT} : センサの制御出力（負荷電流）
 V_{OFF} : 汎用デジタル入力およびフラグ入力の OFF 電圧 I_{leak} : センサの漏れ電流
 I_{ON} : 汎用デジタル入力およびフラグ入力の ON 電流 R : プリレーダ抵抗
 I_{OFF} : 汎用デジタル入力およびフラグ入力の OFF 電流

● センサの突入電流に対する配慮

ユニットの電源が ON し、入力が可能な状態でセンサの電源を ON すると、センサの突入電流で誤入力する場合があります。

センサの電源投入後から安定動作するまでの時間を確認したあと、センサ電源投入後に ON デイレーを入れるなどの対応を、アプリケーションプログラムにて実施してください。

汎用デジタル出力との接続における留意事項

● 出力短絡保護

出力端子に接続した負荷が短絡した場合、出力素子やプリント基板を焼損するおそれがあります。負荷短絡保護機能を持たない NPN タイプの出力を使用する場合は、出力に保護ヒューズを挿入することを推奨します。ヒューズは出力定格の 2 倍程度の容量のものを使用してください。

● 突入電流に対する配慮

汎用デジタル出力を使用する場合で、白熱電球など突入電流の大きい負荷を接続する場合は、出力トランジスタが破壊しないように配慮する必要があります。

突入電流を抑えるには、以下のような方法があります。

対策例 1 では、負荷 L に供給する電圧は低下しませんが、I/O 電源の消費電流が増えます。

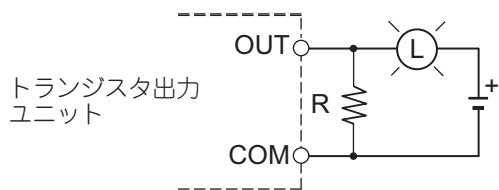
対策例 2 では、I/O 電源の消費電流は増えませんが、負荷 L に供給する電圧が低下します。

対策を行う場合には、使用状況に応じ適切な対策方法を選択してください。

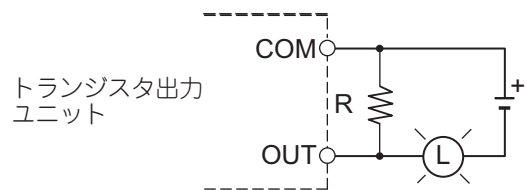
対策例 1

負荷に定格の 1/3 程度の電流を流す方法です。

NPN タイプの場合



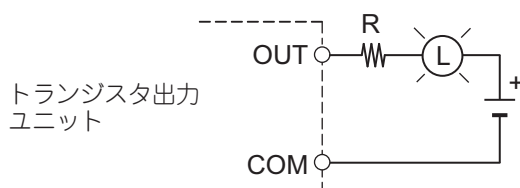
PNP タイプの場合



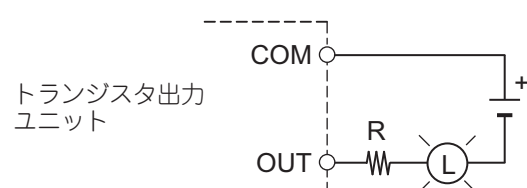
対策例 2

制限抵抗を取り付ける方法です。

NPN タイプの場合



PNP タイプの場合



5-4 デジタル入出力ユニットの配線

ここでは、デジタル入出力接続端子台の配線について説明します。

5-4-1 端子への配線

適合する電線

端子台に接続できる電線は、より線に装着した棒端子や、より線／単線です。適合する電線の寸法や加工方法を以下に説明します。

● 棒端子を使用する場合

棒端子を使用する場合、より線を装着して使用します。

棒端子に装着するより線のストリップ長は、使用する棒端子の使用方法に従ってください。

棒端子は、めっきされた1本差し棒端子を使用してください。めっきされていないものや、2本差し棒端子は使用できません。

適合する棒端子、電線、圧着工具は、以下のとおりです。

メーカー	棒端子形式	適合電線 (mm ² (AWG))	圧着工具 (かっこ内は適合電線サイズ)
フエニックス・コンタクト	AI0,5-10	0.5(#20)	フエニックス・コンタクト CRIMPFOX 6 (0.25~6mm ² , AWG24~10)
	AI0,75-10	0.75(#18)	
	AI1,0-10	1.0(#18)	
	AI1,5-10	1.5(#16)	
ワイドミュラー	H0,5/16	0.5(#20)	ワイドミュラー PZ6 Roto (0.14~6mm ² , AWG26~10)
	H0,75/16	0.75(#18)	
	H1,0/16	1.0(#18)	
	H1,5/16	1.5(#16)	

● より線／単線を使用する場合

電線の種類	導体断面積	導体長 (ストリップ長)
単線	0.14~1.5mm ²	10mm
より線		

使用工具

電線の取り外しには、マイナスドライバを使用します。

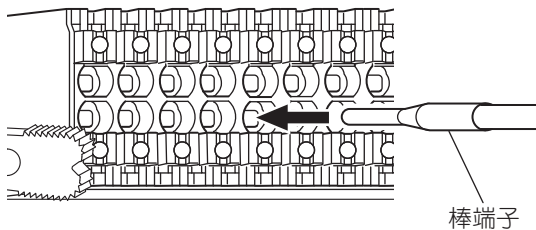
推奨ドライバの形式は以下のとおりです。

形式	メーカー
SZF 0-0,4X2,5	フエニックス・コンタクト株式会社

棒端子の接続

棒端子を、端子穴にまっすぐに挿入してください。

リリースボタンをマイナスドライバーで押す必要はありません。

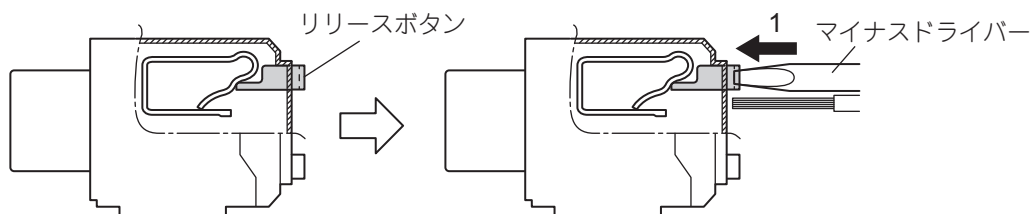


接続したら、棒端子が端子台に固定されていることを確認してください。

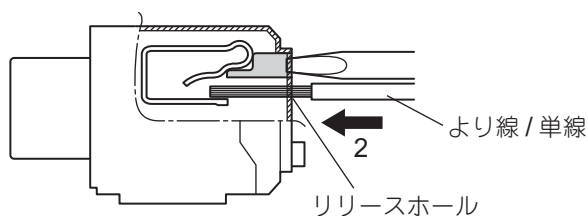
より線／単線の接続

より線／単線を端子台に接続するときは、以下の手順により行ってください。

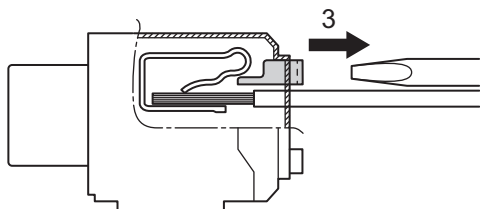
- 1 リリースボタンをマイナスドライバーで、端子台の正面からまっすぐ押してください。



- 2 リリースボタンをマイナスドライバーで押した状態で、より線／単線を端子穴に挿入してください。
短絡防止のため、より線／単線のストリップ部が端子穴に隠れるまで挿入してください。



- 3 マイナスドライバーをリリースボタンから離してください。



接続したら、より線／単線が端子台に固定されていることを確認してください。



安全上の要点

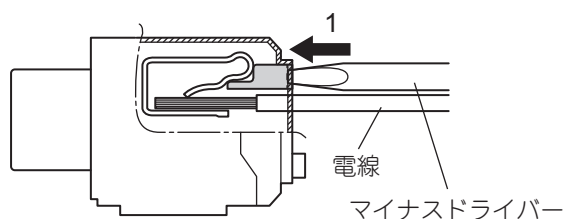
- ・ 配線を間違えないでください。
- ・ ケーブルを無理に曲げないでください。断線するおそれがあります。

電線の取り外し

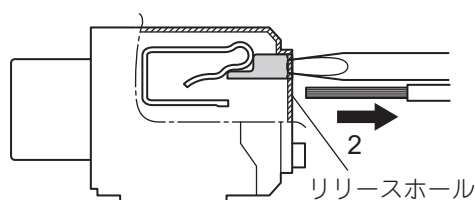
電線を端子台から取り外すときは、以下の手順により行ってください。
取り外し方法は、棒端子、より線／単線とも同じです。

電線を端子台に固定しているときは、固定をはずしてください。

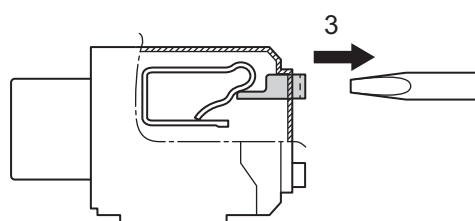
- 1 リリースボタンをマイナスドライバーで、端子台の正面からまっすぐ押してください。



- 2 リリースボタンをマイナスドライバーで押した状態で、電線を端子穴から抜いてください。



- 3 マイナスドライバーをリリースボタンから離してください。

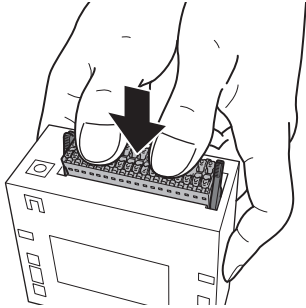


安全上の要点

- 配線を間違えないでください。
- ケーブルを無理に曲げないでください。断線するおそれがあります。

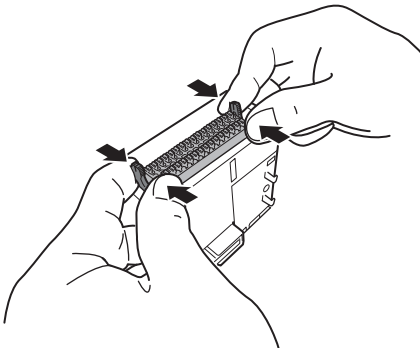
端子台の取り付け方法

端子台を本体に差し込み、強く押すとカチッという音がして端子台がユニットに固定されます。
取り付けたあとは、端子台がユニットに固定されていることを確認してください。



端子台の取り外し方法

端子台の両側のロックレバーを同時に倒すことで端子台を取り外すことができます。



5-4-2 直流 2 線式センサとの接続における留意事項

デジタル入力で、2 線式センサを使用するときは、下記の条件が満たされていることを確認してください。

条件が満たされない場合は、誤動作の原因となります。

デジタル入力の ON 電圧とセンサの残留電圧の関係

$$V_{ON} \leq V_{CC} - V_R$$

V_{ON} : デジタル入力の ON 電圧

V_{CC} : デジタル入力の入力電圧

V_R : センサの残留電圧

デジタル入力への入力電流とセンサの制御出力（負荷電流）の関係

$$I_{OUT}(\min) \leq I_{ON} \leq I_{OUT}(\max)$$



使用上の注意

デジタル入力は定電流タイプの入力になります。
定電流タイプの入力では、入力電流は入力電圧に対して線形に増加しません。
入力電圧を上げていき、入力電流が I_{ON} に到達すると、入力電圧を上げて入力電流は増加せず、ほぼ一定となります。

I_{ON} が $I_{OUT}(\min)$ に満たない場合は、ブリーダ抵抗 R を接続してください。ブリーダ抵抗の定数は、下記の式より求めます。

$$R \leq (V_{CC} - V_R) / (I_{OUT}(\min) - I_{ON})$$

$$\text{電力 } W \geq (V_{CC} - V_R)^2 / R \times 4 \text{ [余裕度]}$$

V_{CC} : デジタル入力の入力電圧

V_R : センサの残留電圧

I_{ON} : デジタル入力の入力電流

I_{OUT} : センサの制御出力（負荷電流）

デジタル入力の OFF 電流とセンサの漏れ電流の関係

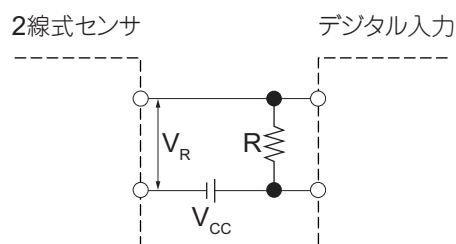
下記条件が満たされない場合、デジタル入力はセンサ出力の OFF を検出できません。

$$I_{OFF} \geq I_{leak}$$

I_{leak} が I_{OFF} よりも大きくなる場合は、ブリーダ抵抗 R を接続してください。
ブリーダ抵抗の定数の算出は、以下の式により行います。

$$R \leq (V_{OFF} / I_{OFF}) \times V_{OFF} / (I_{leak} \times (V_{OFF} / I_{OFF}) - V_{OFF})$$

$$\text{電力 } W \geq (V_{CC} - V_R)^2 / R \times 4 \text{ [余裕度]}$$



V_{CC} : 電源電圧

V_R : センサの出力残留電圧

V_{ON} : デジタル入力の ON 電圧

I_{OUT} : センサの制御出力（負荷電流）

V_{OFF} : デジタル入力の OFF 電圧

I_{leak} : センサの漏れ電流

I_{ON} : デジタル入力の ON 電流

R : ブリーダ抵抗

I_{OFF} : デジタル入力の OFF 電流

センサの突入電流に対する配慮

ユニットの電源が ON し、入力可能な状態でセンサの電源を ON すると、センサの突入電流で誤入力する場合があります。

センサの電源投入後から安定動作するまでの時間を確認したあと、センサ電源投入後に ON ディレーを入れるなどの対応を、アプリケーションプログラムにて実施してください。

5-4-3 デジタル出力との接続における留意事項

出力短絡保護

出力端子に接続した負荷が短絡した場合、出力素子やプリント基板を焼損するおそれがあります。負荷短絡保護機能を持たない NPN タイプの出力を使用する場合は、出力に保護ヒューズを挿入することを推奨します。ヒューズは出力定格の 2 倍程度の容量のものを使用してください。

突入電流に対する配慮

汎用デジタル出力を使用する場合で、白熱電球など突入電流の大きい負荷を接続する場合は、出力トランジスタが破壊しないように配慮する必要があります。

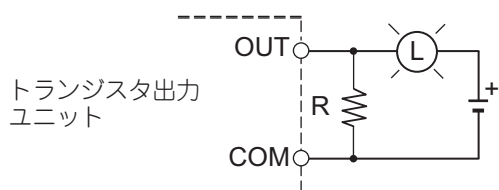
突入電流を抑えるには、以下のような方法があります。

対策例 1 では、負荷 L に供給する電圧は低下しませんが、I/O 電源の消費電流が増えます。対策例 2 では、I/O 電源の消費電流は増えませんが、負荷 L に供給する電圧が低下します。対策を行う場合には、使用状況に応じ適切な対策方法を選択してください。

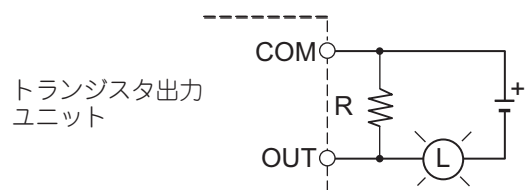
● 対策例 1

負荷に定格の 1/3 程度の電流を流す方法です。

NPN タイプの場合



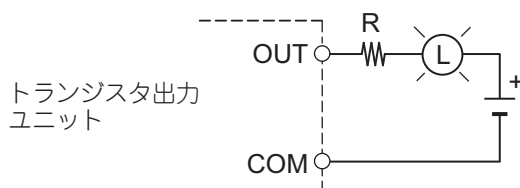
PNP タイプの場合



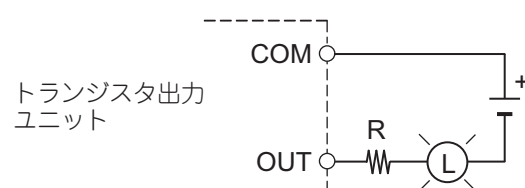
● 対策例 2

制限抵抗を取り付ける方法です。

NPN タイプの場合



PNP タイプの場合



5-5 アナログ入力ユニットの配線

ここでは、アナログ入力接続端子台の配線について説明します。

5-5-1 端子への配線

適合する電線

端子台に接続できる電線は、より線に装着した棒端子や、より線／単線です。適合する電線の寸法や加工方法を以下に説明します。

● 棒端子を使用する場合

棒端子を使用する場合、より線を装着して使用します。

棒端子に装着するより線のストリップ長は、使用する棒端子の使用方法に従ってください。

棒端子は、めっきされた1本差し棒端子を使用してください。めっきされていないものや、2本差し棒端子は使用できません。

適合する棒端子、電線、圧着工具は、以下のとおりです。

メーカー	棒端子形式	適合電線 (mm ² (AWG))	圧着工具 (かっこ内は適合電線サイズ)
フエニックス・コンタクト	AI0,5-10	0.5(#20)	フエニックス・コンタクト CRIMPFOX 6 (0.25~6mm ² , AWG24~10)
	AI0,75-10	0.75(#18)	
	AI1,0-10	1.0(#18)	
	AI1,5-10	1.5(#16)	
ワイドミュラー	H0,5/16	0.5(#20)	ワイドミュラー PZ6 Roto (0.14~6mm ² , AWG26~10)
	H0,75/16	0.75(#18)	
	H1,0/16	1.0(#18)	
	H1,5/16	1.5(#16)	

● より線／単線を使用する場合

電線の種類	導体断面積	導体長 (ストリップ長)
単線	0.14~1.5mm ²	10mm
より線		

使用工具

電線の取り外しには、マイナスドライバを使用します。

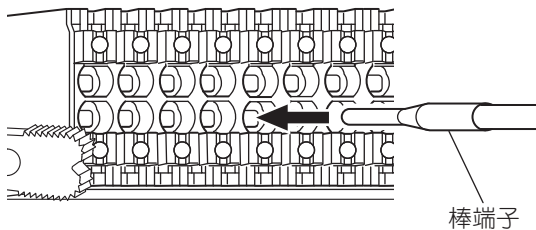
推奨ドライバの形式は以下のとおりです。

形式	メーカー
SZF 0-0,4X2,5	フエニックス・コンタクト株式会社

棒端子の接続

棒端子を、端子穴にまっすぐに挿入してください。

リリースボタンをマイナスドライバーで押す必要はありません。

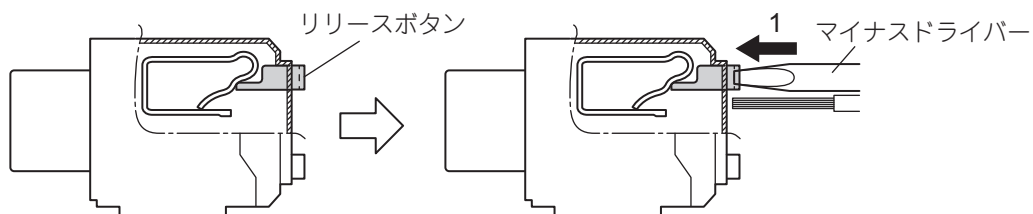


接続したら、棒端子が端子台に固定されていることを確認してください。

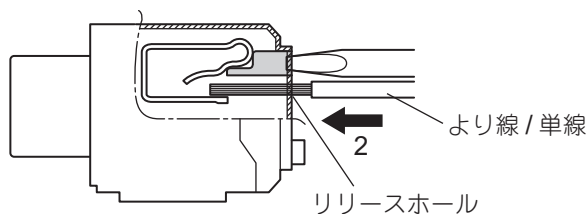
より線／単線の接続

より線／単線を端子台に接続するときは、以下の手順により行ってください。

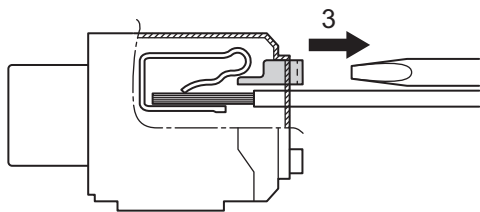
- 1 リリースボタンをマイナスドライバーで、端子台の正面からまっすぐ押してください。



- 2 リリースボタンをマイナスドライバーで押した状態で、より線／単線を端子穴に挿入してください。
短絡防止のため、より線／単線のストリップ部が端子穴に隠れるまで挿入してください。



- 3 マイナスドライバーをリリースボタンから離してください。



接続したら、より線／単線が端子台に固定されていることを確認してください。



安全上の要点

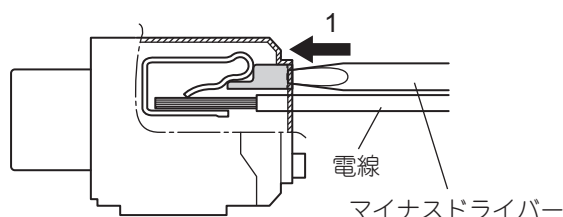
- ・ 配線を間違えないでください。
- ・ ケーブルを無理に曲げないでください。断線するおそれがあります。

電線の取り外し

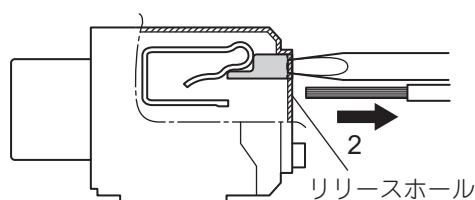
電線を端子台から取り外すときは、以下の手順により行ってください。
取り外し方法は、棒端子、より線／単線とも同じです。

電線を端子台に固定しているときは、固定をはずしてください。

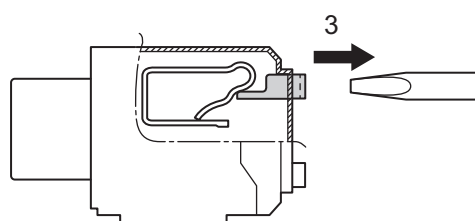
- 1 リリースボタンをマイナスドライバーで、端子台の正面からまっすぐ押してください。



- 2 リリースボタンをマイナスドライバーで押した状態で、電線を端子穴から抜いてください。



- 3 マイナスドライバーをリリースボタンから離してください。

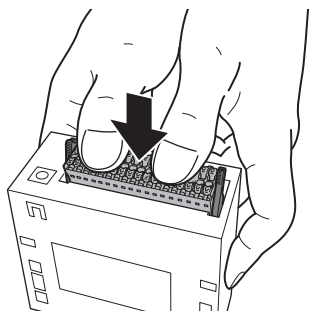


安全上の要点

- 配線を間違えないでください。
- ケーブルを無理に曲げないでください。断線するおそれがあります。

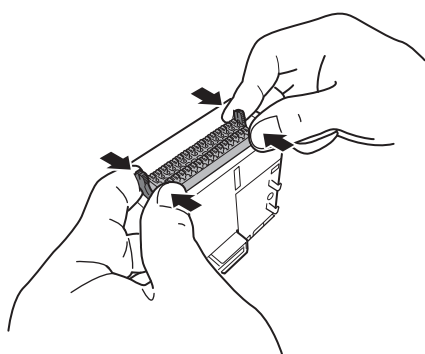
端子台の取り付け方法

端子台を本体に差し込み、強く押すとカチッという音がして端子台がユニットに固定されます。
取り付けたあとは、端子台がユニットに固定されていることを確認してください。



端子台の取り外し方法

端子台の両側のロックレバーを同時に倒すことで端子台を取り外すことができます。

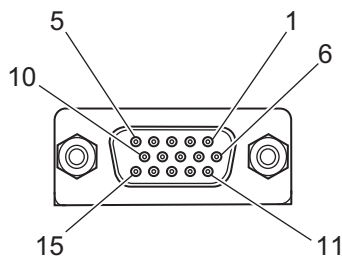


5-6 エンコーダ入力ユニット

ここでは、シリアルエンコーダ入力ユニットの配線について説明します。

5-6-1 エンコーダ接続コネクタの配線

ユニット側のコネクタは、高密度タイプ D サブ 15 ピン メス (MIL-C-24308 準拠、ロックネジ #4-40 UNC) を使用しています。



ピン番号	記号	シリアルエンコーダ	
1	NC	未接続	-
2	NC	未接続	-
3	NC	未接続	-
4	CLK+	シリアルエンコーダ CLK+	Output
5	DATA+	シリアルエンコーダ DAT+	Input/Output
6	NC	未接続	-
7	NC	未接続	-
8	NC	未接続	-
9	CLK-	シリアルエンコーダ CLK-	Output
10	DATA-	シリアルエンコーダ DAT-	Input/Output
11	ENCPWR	エンコーダ用電源(+5VDC)	Output
12	ENCPWR	エンコーダ用電源(+5VDC)	Output
13	GND	エンコーダ用電源(GND)	Output
14	GND	エンコーダ用電源(GND)	Output
15	NC	未接続	-
シェル	SHELL	シールド	

5-6-2 専用ケーブル

エンコーダ接続コネクタに配線する専用ケーブルをオプションで準備しています。
エンコーダ接続側は、バラ線になっています。
エンコーダの仕様にあわせて配線してください。

ケーブルの形式は、以下のとおりです。

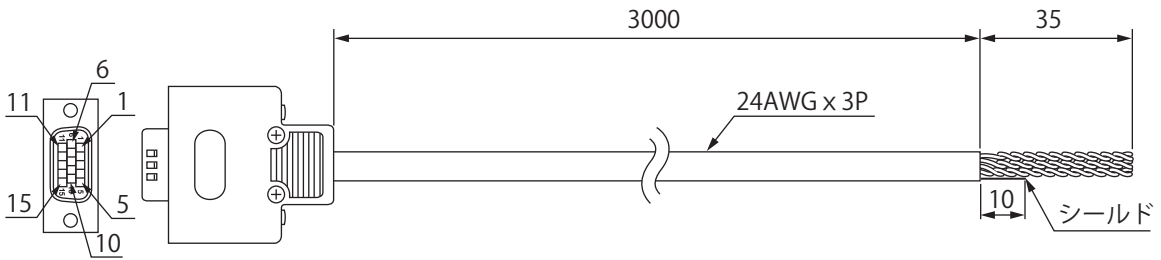
種類	形式	長さ
シリアルエンコーダ用	形 CK3W-CAES03A	3m



参考

ケーブルは、自作のケーブルを使用いただくことも可能です。
ケーブルを自作される場合は、ノイズの影響を受けにくいように、シールド付ツイストペアケーブルを使用してください。

シリアルエンコーダ用



種類	ピン番号	ケーブル色	マーク	信号
ペア 1	11	青	黒	エンコーダ電源(+DC5V)
	13	青	赤	エンコーダ電源(GND)
ペア 2	4	桃	黒	エンコーダ CLK+
	9	桃	赤	エンコーダ CLK-
ペア 3	5	緑	黒	シリアルエンコーダ DAT+
	10	緑	赤	シリアルエンコーダ DAT-

(注) ケーブルのシールドはエンコーダ接続コネクタのコネクタシェルに接続されています。

5-7 レーザインタフェースユニット

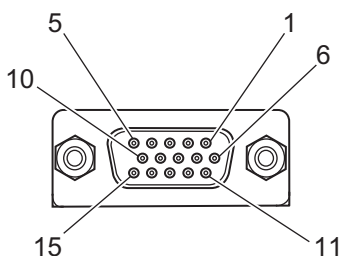
ここでは、レーザーインタフェースユニットの配線について説明します。

5-7-1 ガルバノスキャナ接続コネクタの配線

XY2-100 インタフェースのコネクタ配線、SL2-100 インタフェースのコネクタ配線、および専用ケーブルについて説明します。

XY2-100 インタフェースの配線

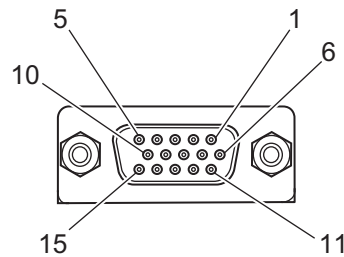
ユニット側のコネクタは、高密度タイプ D サブ 15 ピン メス（MIL-C-24308 準拠、ロックネジ #4-40 UNC）を使用しています。



ピン番号	XY		Z	
	信号	入力／出力	信号	入力／出力
1	CHX+	Output	CHZ+	Output
2	CHY+	Output	NC	-
3	XY-SYNC+	Output	Z-SYNC+	Output
4	XY-CLOCK+	Output	Z-CLOCK+	Output
5	XY-STATUS+	Input	Z-STATUS+	Input
6	CHX-	Output	CHZ-	Output
7	CHY-	Output	NC	-
8	XY-SYNC-	Output	Z-SYNC-	Output
9	XY-CLOCK-	Output	Z-CLOCK-	Output
10	XY-STATUS-	Input	Z-STATUS-	Input
11	NC	-	NC	-
12	NC	-	NC	-
13	GND	Common	GND	Common
14	GND	Common	GND	Common
15	NC	-	NC	-
シールド	シールド		シールド	

SL2-100 インタフェースの配線

ユニット側のコネクタは、高密度タイプ D サブ 15 ピン メス（MIL-C-24308 準拠、ロックネジ #4-40 UNC）を使用しています。



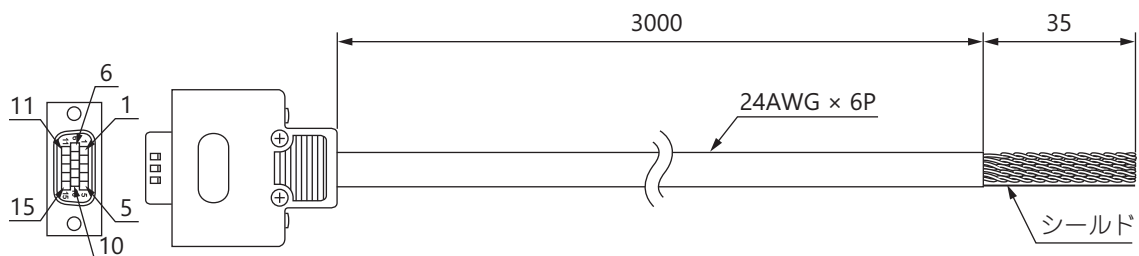
ピン番号	XY		Z	
	信号	入力／出力	信号	入力／出力
1	XY-IN+	Input	Z-IN+	Input
2	XY-OUT+	Output	Z-OUT+	Output
3	NC	-	NC	-
4	NC	-	NC	-
5	NC	-	NC	-
6	XY-IN-	Input	Z-IN-	Input
7	XY-OUT-	Output	Z-OUT-	Output
8	NC	-	NC	-
9	NC	-	NC	-
10	NC	-	NC	-
11	NC	-	NC	-
12	NC	-	NC	-
13	NC	-	NC	-
14	NC	-	NC	-
15	NC	-	NC	-
シールド	シールド		シールド	

専用ケーブル

ガルバノスキャナ接続コネクタに配線する専用ケーブルをオプションで準備しています。
ガルバノスキャナ接続側は、バラ線になっています。
ガルバノスキャナの仕様にあわせて配線してください。

ケーブルの形式は、以下のとおりです。

種類	形式	長さ
ガルバノスキャナ用	形 CK3W-CAG03A	3m



種類	ピン番号	ケーブル色	タグ*1	信号			
				XY2-100		SL2-100	
				XY	Z	XY	Z
ペア1	13	青	13	GND	GND	未接続	未接続
	14	白	14	GND	GND	未接続	未接続

種類	ピン番号	ケーブル色	タグ*1	信号			
				XY2-100		SL2-100	
				XY	Z	XY	Z
ペア2	1	黄	1	CHX+	CHZ+	XY-IN+	Z-IN+
	6	白	6	CHX-	CHZ-	XY-IN-	Z-IN-
ペア3	2	緑	2	CHY+	未接続	XY-OUT+	Z-OUT+
	7	白	7	CHY-	未接続	XY-OUT-	Z-OUT-
ペア4	3	赤	3	XY-SYNC+	Z-SYNC+	未接続	未接続
	8	白	8	XY-SYNC-	Z-SYNC-	未接続	未接続
ペア5	4	紫	4	XY-CLOCK+	Z-CLOCK+	未接続	未接続
	9	白	9	XY-CLOCK-	Z-CLOCK-	未接続	未接続
ペア6	5	青	5	XY-STATUS+	Z-STATUS+	未接続	未接続
	10	茶	10	XY-STATUS-	Z-STATUS-	未接続	未接続

*1. 識別のために、各線にはピン番号を記載したタグが付いています。

(注) ケーブルのシールドは、エンコーダ接続コネクタのコネクタシェルに接続されています。

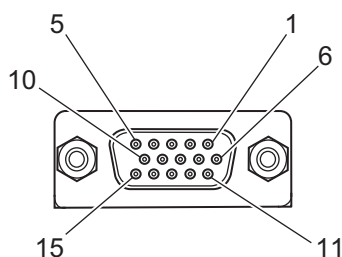


参考

ケーブルは、自作のケーブルを使用いただくことも可能です。
ケーブルを自作される場合は、ノイズの影響を受けにくいように、シールド付ツイストペアケーブルを使用してください。

5-7-2 レーザ接続コネクタの配線

ユニット側のコネクタは、高密度タイプD サブ 15 ピン メス (MIL-C-24308 準拠、ロックネジ #4-40 UNC) を使用しています。



ピン番号	XY	
	信号	入力／出力
1	NC	-
2	NC	-
3	NC	-
4	OUT0*1	Output
5	OUT1*1 *2	Output
6	NC	-
7	NC	-
8	NC	-
9	OUT_COM0*1	Output
10	OUT_COM1*1 *2	Output
11	NC	-
12	NC	-
13	NC	-
14	NC	-

ピン番号	XY	
	信号	入力／出力
15	NC	-
シールド	シールド*	

*1. OUT0 は PWM 出力、OUT1 は TCR 出力です。

*2. OUT1 は、形 CK3W-GC□200 だけ搭載されています。

専用ケーブル

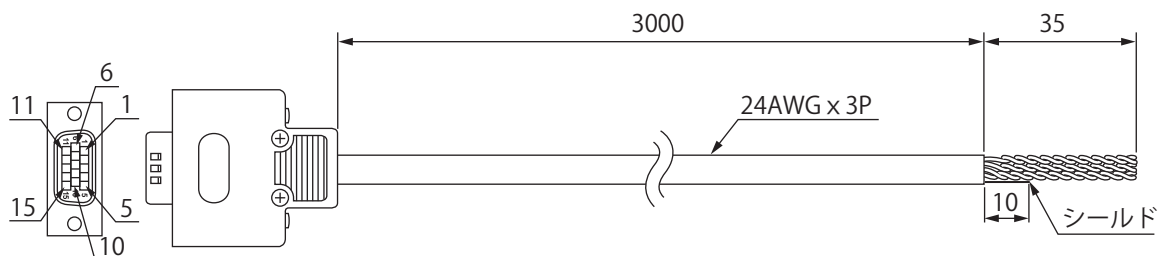
レーザー接続コネクタに配線する専用ケーブルをオプションで準備しています。

レーザー接続側は、バラ線になっています。

レーザーの仕様にあわせて配線してください。

ケーブルの形式は、以下のとおりです。

種類	形式	長さ
レーザー接続用	形 CK3W-CAES03A	3m



種類	ピン番号	ケーブル色	マーク	信号
ペア 1	11	青	黒	未接続
	13	青	赤	未接続
ペア 2	4	桃	黒	OUT0*1
	9	桃	赤	OUT_COM0*1 *2
ペア 3	5	緑	黒	OUT1*1
	10	緑	赤	OUT_COM1*1 *2

*1. OUT0 は PWM 出力、OUT1 は TCR 出力です。

*2. OUT1 は、形 CK3W-GC□200 だけ搭載されています。

(注) ケーブルのシールドは、エンコーダ接続コネクタのコネクタシールドに接続されています。



参考

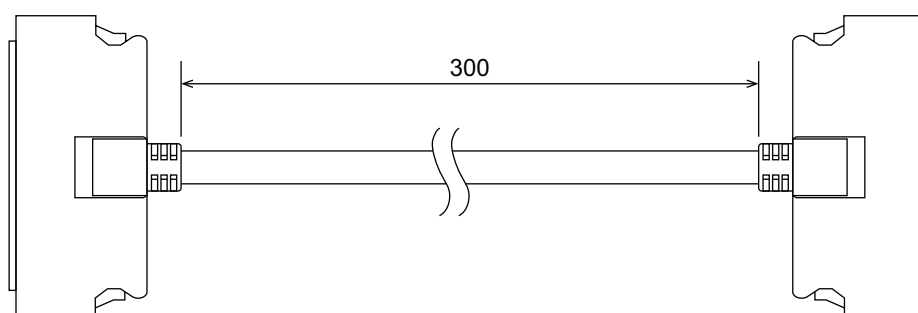
ケーブルは、自作のケーブルを使用いただくことも可能です。

ケーブルを自作される場合は、ノイズの影響を受けにくいように、シールド付ツイストペアケーブルを使用してください。

5-8 増設マスタ／スレーブユニットの配線

増設マスタユニットと増設スレーブユニット間の接続には、必ず以下の増設ケーブルを使用してください。

種類	形式	長さ
増設ケーブル	形 CK3W-CAX003A	0.3m



6

異常の確認と処置

ここでは、CK3M/CK5M シリーズ プログラマブル多軸モーションコントローラの使用時に発生する異常の確認方法と対処方法について説明しています。

6-1	異常の分類	6-2
6-2	LED による異常の確認.....	6-3
6-2-1	LED の種類	6-3
6-2-2	異常を識別する手順.....	6-3
6-3	異常の対処方法.....	6-5
6-3-1	CPU ユニットが動作できない異常.....	6-5
6-3-2	CPU ユニットが動作できる異常.....	6-6
6-3-3	USB メモリを用いた CPU ユニットの初期化.....	6-8
6-4	Sys.Status レジスタ	6-9
6-4-1	Sys.Status レジスター一覧.....	6-9
6-4-2	各フラグの詳細.....	6-10
6-5	EtherNet/IP コネクションステータスのコード一覧と処置方法	6-18

6-1 異常の分類

モーションコントローラの異常は、大きく次の 2 種類に分類されます。

- CPU ユニットが動作できない異常
CPU ユニットの動作が停止しているため発生している異常です。
- CPU ユニットが動作できる異常
CPU ユニットは動作しており、ユニット自身で検知や管理できる異常です。

6-2 LED による異常の確認

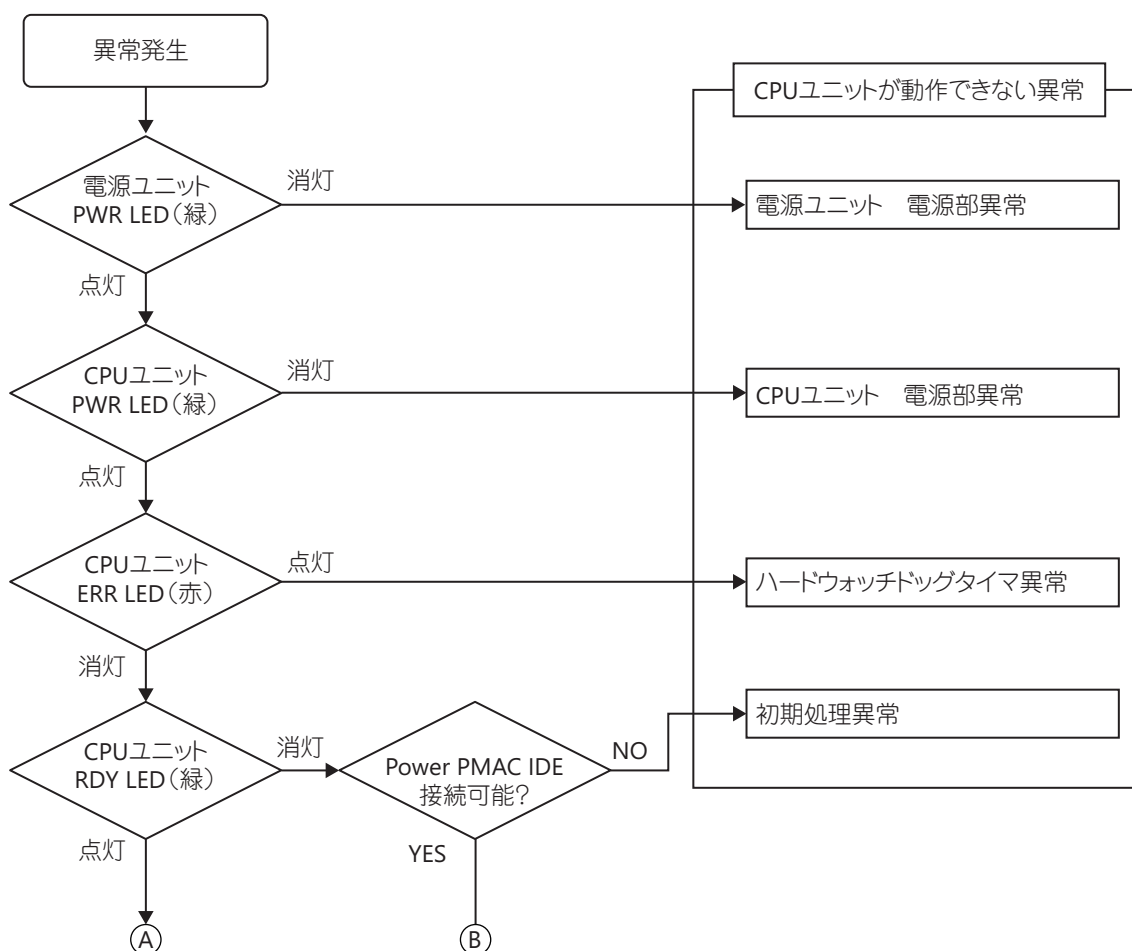
6-2-1 LED の種類

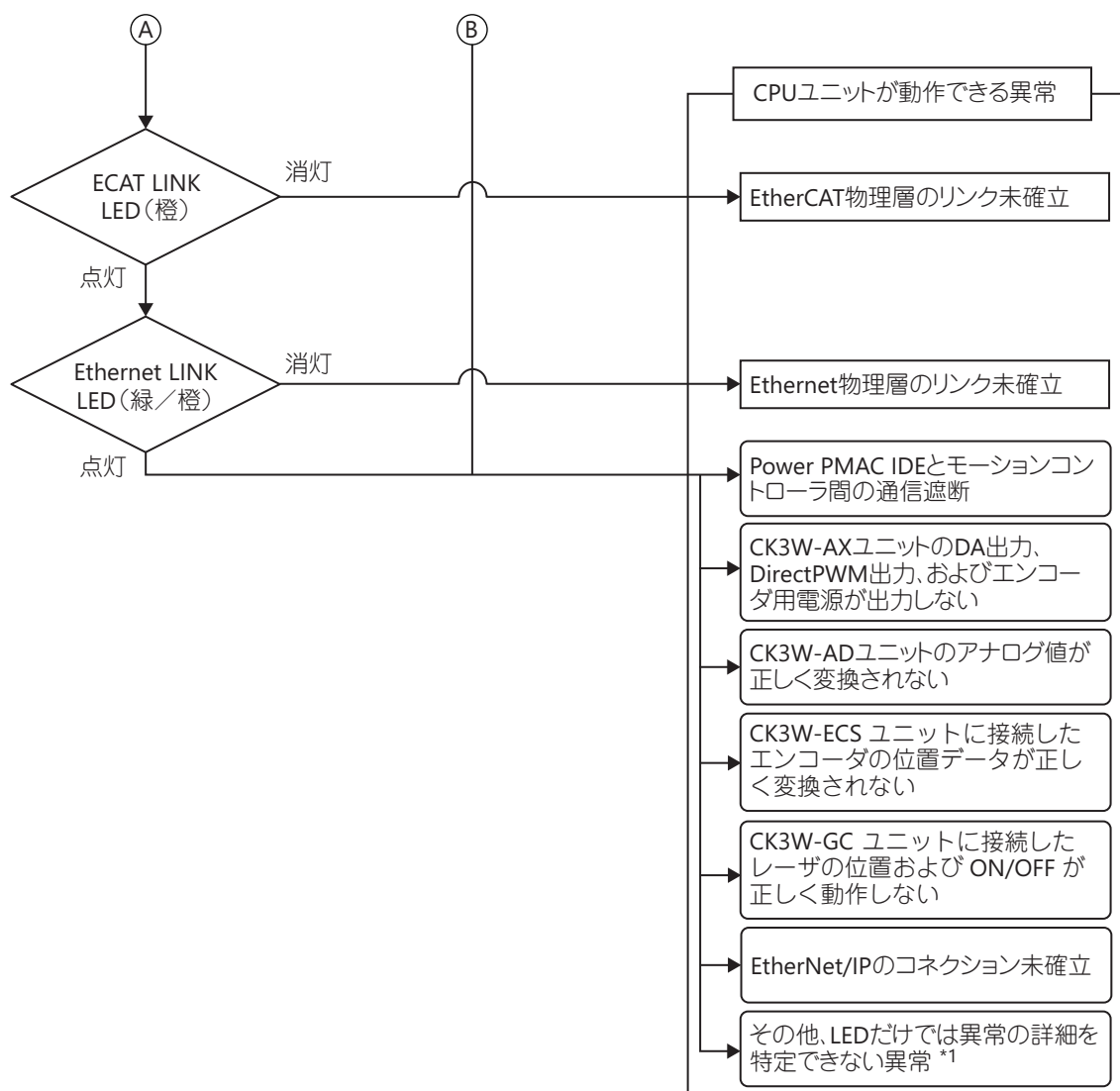
モーションコントローラが持つ異常確認のために使用する LED と、その機能は以下の通りです。

ユニット	LED 名称	内容
電源ユニット	PWR	ユニットに電源が供給されていることを表示します。
CPU ユニット	PWR	CPU ユニット内部の電源の状態を表示します。
	RDY	CPU ユニットが動作可能状態であることを表示します。
	ERR	CPU ユニットのウォッチドッグタイマ異常の状態を表示します。
	ECAT LINK	EtherCAT 通信のリンク状態を表示します。
	ECAT ACT	EtherCAT 通信のデータ送受信状態を表示します。
	Ethernet LINK	Ethernet 通信のリンク状態を表示します。
	Ethernet ACT	Ethernet 通信のデータ送受信状態を表示します。
CK口W ユニット	PWR	ユニット内部の電源の状態を表示します。

6-2-2 異常を識別する手順

モーションコントローラで異常発生時、以下のフローで LED を確認して、まず「CPU ユニットが動作できる異常」か「CPU ユニットが動作できない異常」かを識別してください。





*1. LED だけでは異常の詳細を特定できない異常については、Sys.Status レジスタを確認してください。
Sys.Status フラグは、「6-4-1 Sys.Status レジスター一覧 (P.6-9)」を参照してください。

6-3 異常の対処方法

6-3-1 CPU ユニットが動作できない異常

CPU ユニットが動作できない異常では、異常の内容により以下の処置を行ってください。

内容	原因	対策
電源ユニット電源部異常	電源ユニットに電源が供給されていない	以下の項目を確認し、ユニット電源の供給を正しく行ってください。 - 電源が投入されているか？ - 電源ケーブルが正しく配線されているか？ - 電源ケーブルが断線していないか？
	入力電圧が許容範囲外	以下の項目を確認し、許容電源範囲になるように修正してください。 - 電源電圧が仕様範囲内であるか？ - 電源容量が不足していないか？ - 電源が故障していないか？
	エンコーダに供給する電源の出力電流が最大許容電流を超えている	以下の項目を確認し、最大許容電流を超えないように修正してください。 - エンコーダの消費電流が最大許容電流を超えていないか？ - エンコーダ接続コネクタの配線が正しく接続されているか？ - エンコーダケーブルが短絡していないか？ - エンコーダが故障していないか？
	装着ユニットの電源部異常	接続されているユニットを順に取り外し、本異常がなくなる場合は、当該ユニットを交換してください。
	接続されているユニットが許容最大数を超えている	接続されているユニットが許容最大数を超えていないか確認してください。許容最大数は、CK3W-AX ユニット 2 台です。
	電源ユニットの故障	上記の処置を行っても本異常が発生する場合は、電源ユニットを交換してください。
CPU ユニット電源部異常	電源ユニットと CPU ユニット間の接続異常	電源ユニットと CPU ユニットが正しく接続されていることを確認してください。
	CPU ユニットまたは電源ユニットの故障	上記の処置を行っても本異常が発生する場合は、CPU ユニットまたは電源ユニットを交換してください。
ハードウォッチドッグタイマ異常	稼働中のユニット離脱	ユニットが正しく接続されていることを確認してください。
	不正なユーザプログラム	「6-3-3 USB メモリを用いた CPU ユニットの初期化 (P.6-8)」を参照し、再初期化を実行してください。
	導電性異物侵入	周囲に導電性異物がある場合は、CPU ユニット内部をエアブローしてください。
	ノイズ	上記の要因でない場合は、コントローラを電源再投入し、異常が解除されるか確認してください。異常が頻発する場合は、FG、電源ラインなどノイズ進入経路を調査し、ノイズ対策を実施してください。
	CPU ユニット故障	上記の処置を行っても本異常が発生する場合は、CPU ユニットを交換してください。
初期処理異常	導電性異物侵入	周囲に導電性異物がある場合は、CPU ユニット内部をエアブローしてください。
	ノイズ	上記の要因でない場合は、コントローラを電源再投入し、異常が解除されるか確認してください。異常が頻発する場合は、FG、電源ラインなどノイズ進入経路を調査し、ノイズ対策を実施してください。
	CPU ユニット故障	上記の処置を行っても本異常が発生する場合は、CPU ユニットを交換してください。

6-3-2 CPU ユニットが動作できる異常

CPU ユニットが動作できる異常では、異常の内容により以下の処置を行ってください。

内容	原因	対策
EtherCAT 物理層のリンク未確立	EtherCAT 通信用 Ethernet ケーブルの断線、または指定外のケーブルを使用	Ethernet ケーブルが断線、または指定外のケーブルを使用している場合は、ケーブルを交換してください。
	EtherCAT 通信用 Ethernet ケーブルのコネクタのはずれ、接触不良、または部品不良	コネクタが正しくかん合しているかを確認し、コネクタを再接続してください。
	CPU ユニットに接続されている最初のスレーブに、電源が供給されていない。	スレーブに電源を供給してください。
	EtherCAT ネットワークを構成しているスレーブの故障	スレーブを交換してください。
	ノイズ	ノイズ侵入経路を調査し、ノイズ対策を実施してください。
	CPU ユニット故障	CPU ユニートを交換してください。
Ethernet 物理層のリンク未確立	Ethernet 通信用 Ethernet ケーブルの断線、または指定外のケーブルを使用	Ethernet ケーブルが断線、または指定外のケーブルを使用している場合は、ケーブルを交換してください。
	Ethernet 通信用 Ethernet ケーブルのコネクタのはずれ、接触不良、または部品不良	コネクタが正しくかん合しているかを確認し、コネクタを再接続してください。
	CPU ユニットに接続されているスイッチングハブに、電源が供給されていない。	スイッチングハブに電源を供給してください。
	Ethernet ネットワークを構成している機器の故障	当該機器を交換してください。
	ノイズ	ノイズ侵入経路を調査し、ノイズ対策を実施してください。
	CPU ユニット故障	CPU ユニートを交換してください。
Power PMAC IDE と CPU ユニット間の通信遮断	通信確立中に Power PMAC IDE と CPU ユニット間の Ethernet 通信用 Ethernet ケーブルの抜き差しが発生し通信遮断	Power PMAC IDE と CPU ユニット間の Ethernet 通信が確立されている状態で Power PMAC IDE と CPU ユニット間の通信を遮断した場合、通信遮断要因が復帰しただけでは Power PMAC IDE と CPU ユニット間の通信は再確立しません。通信の再確立には、Power PMAC IDE で [Communication Setup] をクリックして通信を再開してください。
	通信確立中に Power PMAC IDE と CPU ユニット間のスイッチングハブの電源 OFF → ON が発生し通信遮断	
	通信確立中に CPU ユニットの電源 OFF → ON が発生し通信遮断	
	ノイズによる一時的な通信遮断の発生	ノイズ侵入経路を調査し、ノイズ対策を実施してください。その後、Power PMAC IDE と CPU ユニット間の通信を再確立してください。 通信の再確立には、Power PMAC IDE の再起動または、Power PMAC IDE を使用して通信の再確立が必要です。

内容	原因	対策
EtherNet/IP のコネクション未確立	オリジネータとして NJ/NX シリーズ CPU ユニットを使用している場合は、Network Configurator を使用することで原因および処置方法を特定できます。詳細は、『NJ/NX シリーズ CPU ユニット内蔵 EtherNet/IP ポート ユーザーズマニュアル (SBCE-377)』の「16-2 ネットワークの通信ステータス確認と処置方法」を参照してください。また、CK□M で検知するエラーコードについては「6-5 EtherNet/IP コネクションステータスのコード一覧と処置方法 (P.6-18)」を参照してください。	
CK3W-AX ユニットの DA 出力、DirectPWM 出力、エンコーダ用電源が出ない。	形 CK3W-PD048 以外の電源ユニットを使用している。	電源ユニットの形式を確認してください。
	CK3W-AX ユニットの故障	CK3W-AX ユニットを交換してください。
	当該ユニットより左側のユニットの不良により、CK3W-AX ユニットに内部 24V 電源が入力されていない。	当該ユニットより左側のユニットを交換してください。
CK3W-AX ユニットに接続したエンコーダの位置データが正しく変換されない。	配線が誤っている。	配線が正しいか確認してください。
	接続機器の不良が発生している。	接続機器を交換してください。
	設定が不正。	正しく設定してください。
	入力波形が仕様範囲外になっている。	入力波形が仕様範囲に入るように接続機器、配線を見直してください。
	入力信号の周波数が仕様範囲外になっている。	周波数を仕様範囲内としてください。
	CK3W-AX ユニットの故障	CK3W-AX ユニットを交換してください。
CK3W-AD ユニットのアナログ値が正しく変換されない。	配線が誤っている。	配線が正しいか確認してください。
	形 CK3W-PD048 以外の電源ユニットを使用している。	電源ユニットの形式を確認してください。
	CK3W-AD ユニットの故障	CK3W-AD ユニットを交換してください。
	当該ユニットより左側のユニットの不良により、CK3W-AD ユニットに内部 24V 電源が入力されていない。	当該ユニットより左側のユニットを交換してください。
CK3W-ECS ユニットに接続したエンコーダの位置データが正しく変換されない。	配線が誤っている。	配線が正しいか確認してください。
	設定が不正。	正しく設定してください。
	ケーブルが仕様外になっている。	以下の仕様があることを確認してください。 ・長さ ・線の種類（ツイストペア、シールド有り）
	接続機器の不良が発生している。	接続機器を交換してください。
	ケーブルが断線している。	ケーブルを交換してください。
	内部メモリエラーが発生している。	Gate3[i].Chan[0].Status[26]が 1 になっている場合は、内部メモリの一時的なエラーです。電源を再投入してください。
	CK3W-ECS ユニットの故障	CK3W-ECS ユニットを交換してください。
	当該ユニットより左側のユニットの不良により、CK3W-ECS ユニットに内部 24V 電源が入力されていない。	当該ユニットより左側のユニットを交換してください。

内容	原因	対策
CK3W-GC ユニットに接続したレーザの位置、および ON/OFF が正しく動作しない。	配線が誤っている。	配線が正しいか確認してください。
	設定が不正。	正しく設定してください。
	ケーブルが仕様外になっている。	以下の仕様があっていることを確認してください。 • 長さ • 線の種類（ツイストペア、シールド有り）
	接続機器の不良が発生している。	接続機器を交換してください。
	ケーブルが断線している。	ケーブルを交換してください。
	内部メモリエラーが発生している。	Gate3[i].Chan[0].Status[26]が 1 になっている場合は、内部メモリの一時的なエラーです。電源を再投入してください。
	CK3W-GC ユニットの故障	CK3W-GC ユニットを交換してください。
	当該ユニットより左側のユニットの不良により、CK3W-GC ユニットに内部 24V 電源が入力されていない。	当該ユニットより左側のユニットを交換してください。

6-3-3 USB メモリを用いた CPU ユニットの初期化

CPU ユニットが Power PMAC IDE と接続できなくなった場合に、USB メモリを用いて CPU ユニットを工場出荷状態に初期化することができます。

以下の手順に従って実施してください。

1 USB メモリの準備

FAT32 でフォーマットした空の USB メモリを準備してください。推奨 USB メモリは「3-1-5 USB メモリ (P.3-9)」に記載しています。

2 フォルダの作成

パソコンを用いて、USB メモリのルートに「PowerPmacFactoryReset」という名前の空のフォルダを作成してください。

3 電源を OFF にした状態で、CPU ユニットに上記の USB メモリを装着してください。

4 CPU ユニットの電源を ON にすると CPU ユニットが工場出荷状態に初期化されます。

5 Power PMAC IDE を接続し、save コマンドを発行します。

6 電源を OFF にし、USB メモリを取り外してください。

6-4 Sys.Status レジスタ

6-4-1 Sys.Status レジスタ一覧

LED で異常を特定できない場合は、Sys.Status レジスタの内容を確認することで異常の状態を確認できます。

動作時に異常が発生した場合、危険な動作とならないように、ユーザプログラムで Sys.Status レジスタを確認し、適切な動作としてください。

Sys.Status レジスタは内蔵フラッシュメモリには保存されませんので、電断した場合は消去されます。

Sys.Status は、Power PMAC IDE の [Status] – [Global Status] で確認できます。

Sys.Status レジスタは 32 ビットのデータで、以下のような構成になっています。

ビット	名称	内容
16-31	-	
15	CK3WHWChange	CK3W において動作中にハードウェア構成が変更された。
14	CK3WConfigErr(bit2)	CK3W においてハードウェア構成に異常がある。
13	CK3WConfigErr(bit1)	
12	CK3WConfigErr(bit0)	
11	FlashSizeErr	ユーザプログラムのサイズが内蔵フラッシュメモリの容量を超えている。
10	BufSizeErr	バッファサイズが内蔵 RAM の容量を超えている。
9	AbortAll	「Abort all」 入力による停止状態
8	NoClocks	フェーズクロックまたはサーボクロックが検出できない。
7	Default	工場出荷状態
6	FileConfigErr	システムファイル設定異常
5	HWChangeErr	save 後にハードウェア構成が変更された。
4	ConfigLoadErr	保存された設定の異常
3	ProjectLoadErr	ユーザプロジェクトファイルの読み出し異常
2	PwrOnFault	電源投入時またはリセット時の読み出し異常 (bit3~6 の論理和)
1	WDTFault (bit 1)	リアルタイム割り込みソフトウォッチドッグタイマ異常
0	WDTFault (bit 0)	バックグラウンドソフトウォッチドッグタイマ異常

6-4-2 各フラグの詳細

● CK3WHWChange

レジスタ名	Sys.CK3WHWChange		
内容	CK3W において動作中にハードウェア構成が変更された。		
範囲	0～1		
詳細	接続された CK3W ユニット、エンドカバーの構成が、動作中に変更されたかどうかを確認します。 0: 動作中のハードウェア構成変更なし 1: 動作中のハードウェア構成変更あり		
検出タイミング	常時		
復旧方法	電源再投入、リセットコマンド(\$\$\$)		
発生の影響	運転継続		
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）	処置対策	再発防止
	動作中に CK3W ユニットのアドレススイッチが変更された。	アドレススイッチが変更されていないかどうかを確認してください。	なし
	動作中に CK3W ユニット、またはエンドカバーが離脱した。	ユニットが正しく装着されていることを確認してください。	なし
	導電性異物混入	周囲に導電性異物がある場合には、ユニット内部をエアプローチしてください。	制御盤付近での金属加工作業を実施しないでください。 ごみ・粉塵の少ない環境で作業を実施してください。 また、制御盤は閉めてください。
	ノイズ ・ バス信号のデータ化け ・ バス I/F 回路の誤動作	上記の処置で本異常が解除されない場合は、FG、電源ラインなどノイズの侵入経路を調査して、ノイズ対策を実施してください。	ノイズ対策を実施してください。
	CPU ユニットまたは CK3W ユニットの故障 ・ 内部バスの接触不良	上記 2 つの処置を行っても本異常が解除されない場合は、CPU ユニット、または CK3W ユニートを交換してください。	なし
注意点／備考	なし		

● CK3WConfigErr

レジスタ名	Sys.CK3WConfigErr		
内容	CK3W においてハードウェア構成に異常がある。		
範囲	0～7		
詳細	接続された CK3W ユニット、エンドカバーの構成に異常がないかを確認します。 0: ハードウェア構成異常なし 1: エンドカバーなし 2: CPU ラックまたは増設ラックに、増設マスタユニット、増設スレーブユニットを除く 5 台以上の CK3W ユニットが装着されている。 3: CPU ユニットに、増設マスタユニット、増設スレーブユニットを除く 17 台以上の CK3W ユニットが装着されている。 4: CPU ラックまたは増設ラックに軸インタフェースユニットが 3 台以上装着されている。 5: 増設マスタユニットが CPU ユニットのすぐ右側以外に装着されている。 6: CPU ラックに 4 つ以上の増設ラックが装着されている。 7: アドレススイッチが重複している。 異常が発生した場合、CPU ユニットから数えて何番めに装着されたユニットで異常を検知したかが、レジスタ Sys.CK3WConfigCount に書き込まれます。ただし、形 CK3W-EXS02（増設スレーブユニット）は、カウントされません。 Sys.CK3WConfigCount が「0」の場合は、CPU ユニットで異常を検知したことを示します。また、Sys.CK3WConfigCount が「1」の場合は、CPU ユニットの隣に装着されたユニットで異常を検知したことを示します。		
検出タイミング	電源投入またはリセット時		
復旧方法	電源再投入、リセットコマンド(\$\$\$)		
発生の影響	運転継続		
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）	処置対策	再発防止
	エンドカバーなし	エンドカバーを装着してください。	なし
	CPU ユニットに、増設マスタユニット、増設スレーブユニットを除く 17 台以上の CK3W ユニットが接続されている。	CPU ユニットに接続する CK3W ユニットの台数を 16 台以下にしてください。	なし
	CPU ラックまたは増設ラックに CK3W-AX ユニットが 3 台以上接続されている。	CK3W-AX ユニットの台数を 2 台以下にしてください。	なし
	CK3W ユニットのアドレススイッチの値が重複している。	アドレススイッチの値が重複しないように設定してください。	なし
	CPU ラックまたは増設ラックに、増設マスタユニット、増設スレーブユニットを除く 5 台以上の CK3W ユニットが装着されている。	各ラックで CK3W ユニットの台数を 4 台以下にしてください。	なし
	増設マスタユニットが CPU ユニットのすぐ右側以外に装着されている。	増設マスタユニットの装着位置は CPU ユニットのすぐ右側にしてください。	なし
	CPU ラックに 4 つ以上の増設ラックが接続されている。	CPU ラックに接続する増設ラックの台数は、3 つ以下にしてください。	なし

	導電性異物混入	周囲に導電性異物がある場合には、ユニット内部をエプロンしてください。	制御盤付近での金属加工作業を実施しないでください。 ごみ・粉塵の少ない環境で作業を実施してください。 また、制御盤は閉めてください。
	ノイズ ・ バス信号のデータ化け ・ バス I/F 回路の誤動作	上記の処置で本異常が解除されない場合は、FG、電源ラインなどノイズの侵入経路を調査して、ノイズ対策を実施してください。	ノイズ対策を実施してください。
	CPU ユニットまたは CK3W ユニットの故障 ・ 内部バスの断線	上記 2 つの処置を行っても本異常が解除されない場合は、CPU ユニット、または CK3W ユニットの交換してください。	なし
注意点／備考		なし	

● FlashSizeErr

レジスタ名	Sys.FlashSizeErr		
内容	ユーザプログラムのサイズが内蔵フラッシュメモリの容量を超えている。		
範囲	0～1		
詳細	0: 異常なし 1: ユーザプログラムのサイズが内蔵フラッシュメモリの容量を超えている。		
検出タイミング	save コマンド発行時		
復旧方法	save コマンド再発行		
発生の影響	save コマンド無効		
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）	処置対策	再発防止
	ユーザプログラムのサイズが大きすぎる。	ユーザプログラムのサイズを小さくしてください。 またはバックアップファイルを削除してください。	なし
注意点／備考		なし	

● BufSizeErr

レジスタ名	Sys.BufSizeErr		
内容	ユーザプログラムで設定されたバッファサイズが内蔵 RAM の容量を超えている。		
範囲	0～1		
詳細	0: 異常なし 1: バッファサイズが内蔵 RAM の容量を超えている。		
検出タイミング	電源投入またはリセット時		
復旧方法	電源再投入、リセットコマンド(\$\$\$)		
発生の影響	バッファサイズはデフォルト値に変更されます。		
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）	処置対策	再発防止
	ユーザプログラムで設定されたバッファサイズが大きすぎる。	バッファサイズを小さくしてください。	なし
注意点／備考		なし	

● AbortAll

レジスタ名	Sys.AbortAll		
内容	「Abort all」入力による停止発生		
範囲	0～1		
詳細	0: 「Abort all」入力による停止なし。 1: 「Abort all」入力による停止中、または過去に「Abort all」入力により停止した。		
検出タイミング	「Abort all」入力発生時		
復旧方法	電源再投入、リセットコマンド(\$\$\$)		
発生の影響	運転継続		
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）	処置対策	再発防止
	「Abort all」が入力された。	なし	なし
注意点／備考	なし		

● NoClocks

レジスタ名	Sys.NoClocks		
内容	フェーズクロックまたはサーボクロックが検出できない。		
範囲	0～1		
詳細	0: 異常なし 1: フェーズクロックまたはサーボクロックが検出できない。		
検出タイミング	電源投入またはリセット時		
復旧方法	電源再投入、リセットコマンド(\$\$\$)		
発生の影響	モータをイネーブルにできません。		
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）	処置対策	再発防止
	ユーザプログラムでクロック関連のレジスタを書き換えている。	再初期化コマンド(\$\$\$\$**)を実行して異常が発生しなくなる場合は、ユーザプログラムを見直してください。	なし
	サーボクロックおよびフェーズクロックの供給源のユニットを増設ラックに装着している。	クロックの供給源のユニットは、CPU ラックに装着してください。	なし
	CPU ユニットまたはCK3W ユニットの故障	上記の処置を行っても本異常が解除されない場合は、CPU ユニットまたはCK3W ユニットの交換してください。	なし
注意点／備考	なし		

● Default

レジスタ名	Sys.Default		
内容	工場出荷時設定に初期化されている。		
範囲	0～1		
詳細	0: 異常なし 1: 以下の場合 - 工場出荷状態または再初期化コマンド(\$\$\$**)により工場出荷設定に初期化されている。 - save コマンド発行後に構成が変化した。		
検出タイミング	電源投入またはリセット時		
復旧方法	電源再投入、リセットコマンド(\$\$\$)		
発生の影響	運転継続		
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）	処置対策	再発防止
	再初期化コマンド(\$\$ \$**)を発行した。	なし	なし
	「HWChangeErr」または「ConfigLoadErr」が発生した。	各エラーの処置を確認してください。	なし
注意点／備考	なし		

● FileConfigErr

レジスタ名	Sys.FileConfigErr		
内容	システムファイル設定異常		
範囲	0～1		
詳細	0: 異常なし 1: システムファイル設定異常		
検出タイミング	電源投入またはリセット時		
復旧方法	電源再投入、リセットコマンド(\$\$\$)		
発生の影響	工場出荷時設定で動作する。		
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）	処置対策	再発防止
	システムファイル設定が誤っている。	再初期化コマンド(\$\$ \$**)を実行して異常が発生しなくなる場合は、ユーザプログラムを見直してください。	なし
	CPU ユニットまたはCK3W ユニットの故障	上記の処置を行っても本異常が解除されない場合は、CPU ユニットまたはCK3W ユニットの交換してください。	なし
注意点／備考	なし		

● HWChangeErr

レジスタ名	Sys.HWChangeErr		
内容	save 後にハードウェア構成が変更された。		
範囲	0～1		
詳細	0: ハードウェア構成の変更なし。 1: save 後にハードウェア構成が変更された。		
検出タイミング	電源投入またはリセット時		
復旧方法	電源再投入、リセットコマンド(\$\$\$)		
発生の影響	工場出荷時設定で動作する。		
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）	処置対策	再発防止
	save 後にユニット構成またはアドレススイッチが変更された。	ユニット構成またはアドレススイッチを確認してください。ユニット構成またはアドレススイッチを変更する場合は、新しい構成にあわせて設定を変更し save コマンドを発行してください。ユニット構成またはアドレススイッチを変更していない場合は以下の処置を実施してください。	なし
	導電性異物混入	周囲に導電性異物がある場合には、ユニット内部をエアブローしてください。	制御盤付近での金属加工作業を実施しないでください。ごみ・粉塵の少ない環境で作業を実施してください。また制御盤は閉めてください。
	ノイズ ・ バス信号のデータ化け ・ バス I/F 回路の誤動作	上記の処置で本異常が解除されない場合は、FG、電源ラインなどノイズの侵入経路を調査して、ノイズ対策を実施してください。	ノイズ対策を実施してください。
注意点／備考	CPU ユニットまたは CK3W ユニットの故障	上記の処置を行っても本異常が解除されない場合は、CPU ユニットまたは CK3W ユニートを交換してください。	なし
	なし		

● ConfigLoadErr

レジスタ名	Sys.ConfigLoadErr		
内容	保存された設定の読み出し異常		
範囲	0～1		
詳細	0: 異常なし 1: システムファイル設定異常		
検出タイミング	電源投入またはリセット時		
復旧方法	電源再投入、リセットコマンド(\$\$\$)		
発生の影響	工場出荷時設定で動作する。		
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）	処置対策	再発防止
	設定が誤っている。	再初期化コマンド(\$\$ \$***)を実行して異常が発生しなくなる場合は、設定を見直してください。	なし
発生要因とその処置	CPU ユニットまたは CK3W ユニットの故障	上記の処置を行っても本異常が解除されない場合は、CPU ユニットまたは CK3W ユニットの交換してください。	なし
注意点／備考	なし		

● ProjectLoadErr

レジスタ名	Sys.ProjectLoadErr		
内容	ユーザプロジェクトファイルの読み出し異常		
範囲	0～1		
詳細	0: 異常なし 1: ユーザプロジェクトファイルの読み出し異常		
検出タイミング	電源投入またはリセット時		
復旧方法	電源再投入、リセットコマンド(\$\$\$)、ダウンロード時		
発生の影響	工場出荷時設定で動作する。		
発生要因とその処置	発生要因（推定原因）	処置対策	再発防止
	プロジェクトファイルが壊れている。	再初期化コマンド(\$\$ \$***)を実行したあと、再度プロジェクトファイルをダウンロードしてください。	プロジェクトファイルをセーブ中に、ユニットの電源を切ると、プロジェクトファイルが破壊される場合があります。セーブ中は、電源を切らないでください。
	不正なプロジェクトファイルをダウンロードした。	アウトプットウィンドウにより要因を特定し、プロジェクトファイルを修正してください。修正後、再初期化コマンド(\$\$ \$***)を実行し、再度プロジェクトファイルをダウンロードしてください。	なし
	CPU ユニットの故障	上記の処置を行っても本異常が解除されない場合は、CPU ユニットの交換してください。	なし
注意点／備考	なし		

● PwrOnFault

Sys.PwrOnFault レジスタは、電源投入時またはリセット時の異常を 1 ビットで確認できるように、Sys.FileConfigErr, Sys.HWChangeErr, Sys.ConfigLoadErr, Sys.ProjectLoadErr のいずれかが「1」の場合に「1」となります。

● WDTFault

レジスタ名	Sys.WDTFault		
内容	「ソフトウォッチドッグタイマ異常」ステータス		
範囲	0～3		
詳細	Sys.WDTFault は 2 ビットのデータで、ソフトウォッチドッグタイマの発生状態を示します。 bit0: バックグラウンドソフトウォッチドッグタイマ異常 0: バックグラウンドウォッチドッグタイマ発生なし 1: バックグラウンドウォッチドッグタイマ発生 bit1: リアルタイム割り込みソフトウォッチドッグタイマ異常 0: リアルタイム割り込みウォッチドッグタイマ発生なし 1: リアルタイム割り込みウォッチドッグタイマ発生 ソフトウォッチドッグタイマの詳細は『Power PMAC User's Manual (Cat. No. O014)』を参照してください。		
検出タイミング	運転時		
復旧方法	電源再投入、リセットコマンド(\$\$\$)、再初期化コマンド(\$\$\$***)		
発生の影響	ユーザプログラム: 停止 ハードウェア: リセット状態		
発生要因とその処置	発生要因（推定原因） バックグラウンドソフトウォッチドッグタイマ異常が発生。 ・リアルタイム割り込み処理が長すぎて、Sys.WDTRReset レジスタで設定された間隔でバックグラウンドの処理を実行できなかった。	処置対策 ・ユーザプログラムを見直してください。 ・Sys.WDTRReset レジスタの値を見直してください。	再発防止 なし
	リアルタイム割り込みソフトウォッチドッグタイマ異常が発生 ・リアルタイム割り込み処理が Sys.BgWDTRReset レジスタで設定された間隔で実行されなかった。	・ユーザプログラムを見直してください。 ・Sys.BgWDTRReset レジスタの値を見直してください。	なし
注意点／備考	なし		

6-5 EtherNet/IP コネクションステータスのコード一覧と処置方法

オリジネータとして NJ/NX シリーズ CPU ユニットを使用している場合におけるタグデータリンクのコネクションステータス内容による異常の切り分けと処置方法を示します。コネクションステータスは Network Configurator のデバイスモニタ機能を使用します。Network Configurator の起動方法およびデバイスモニタ機能の詳細は、『NJ/NX シリーズ CPU ユニット内蔵 EtherNet/IP ポート ユーザーズマニュアル (SBCD-377)』を参照してください。

コネクションステータス		異常発生要因		処置方法例
General Status(Hex)	Additional Status(Hex)			
00	0000	正常状態のコード	コネクションが開設され、タグリンクが正常に通信している。	-
01	0106	コンシューマ側重複	ひとつのコンシューマ側データに複数コネクションを開設しようとした。	タグデータリンク確立中にスキャナを変更する場合は、PMAC を再起動してください。
01	0112	ターゲット側が応答した異常コード	RPI の値が不正。	同一のコネクションに対して複数のオリジネータから接続している場合に、それぞれの RPI の値が異なっていないかを確認してください。
01	0114	ターゲット側が応答した異常コード	開設時の Vendor ID、Product Code が不一致。	オリジネータで指定したターゲットデバイスの形式が実際に接続している形式と異なっていないかを確認してください。
01	0115	ターゲット側が応答した異常コード	開設時の DeviceType が不一致。	オリジネータで指定したターゲットデバイスの形式が実際に接続している形式と異なっていないかを確認してください。
01	0116	ターゲット側が応答した異常コード	開設時の Revision が不一致。	使用している EDS ファイルとデバイスのリビジョンが一致しているか確認してください。
01	0117	ターゲット側が応答した異常コード	コネクションのターゲット変数で指定したタグセットがターゲット側に存在しない。	EtherNet/IP の設定ツールでタグ設定が正しく設定できていることを確認してください。
01	011A	ターゲット側が応答した異常コード	コネクション数が 32 を超えている。	発生しません。*1
01	0127	ターゲット側が応答した異常コード	コネクションのサイズがオリジネータとターゲットの設定で異なる。	ターゲットとオリジネータそれぞれのコネクションのサイズが一致しているかを確認してください。
01	0128			
01	012F	ターゲット側が応答した異常コード	オリジネータとターゲットのアプリケーションパスが不一致。	EtherNet/IP の設定ツールでターゲット変数、オリジネータ変数の設定値が誤っていないことを確認してください。
01	0203	オリジネータ側で発生する異常コード	コネクションタイムアウトが発生した。	ターゲットからのタグデータリンク通信がタイムアウトしました。ターゲットやスイッチを含む経路上機器の電源やケーブル配線状況を確認してください。高負荷による性能低下の場合は、タイムアウト値を大きくするか、RPI を大きくするなど性能設計を見直してください。
01	0204	オリジネータ側で発生する異常コード	コネクション開設処理でタイムアウトが発生した。	ターゲットからの応答がありません。ターゲットやスイッチを含む経路上機器の電源やケーブル配線状況を確認してください。

コネクションステータス		異常発生要因	処置方法例
General Status(Hex)	Additional Status(Hex)		
01	0302	オリジネータ側で発生する異常コード EtherNet/IP 設定全体の合計が、タグデータリンク許容通信帯域幅(pps)を超えている。	pps の上限を超えないように EtherNet/IP 設定を見直してください。

*1. コネクション数が 32 を超過する場合は、「タグデータリンクタイムアウト」が連続して発生します。コントローラログに「タグデータリンクタイムアウト」が連続して記録される場合は、コネクション数が適切が見直してください。

保守点検

ここでは、CK3M/CK5M シリーズ プログラマブル多軸モーションコントローラの清掃、点検の方法や保守方法について説明しています。

7-1	清掃と点検	7-2
7-1-1	清掃方法	7-2
7-1-2	定期点検	7-2
7-2	保守方法	7-4
7-2-1	ユニット交換時のお願い	7-4
7-2-2	バックアップの実施	7-4
7-2-3	ユニット交換	7-4

7-1 清掃と点検

ここでは、日常の機器のメンテナンスとして、清掃方法と点検方法について説明します。
 モーションコントローラの機能を最良の状態で使用していただくために、日常あるいは定期的な点検をお願いします。

7-1-1 清掃方法

モーションコントローラを最良の状態を使用するために、次のように定期的に清掃を行ってください。
 清掃するときは、モーションコントローラの電源を OFF にしてください。

- 日常の清掃時には、ユニット前面や上面、下面のほこりや汚れを、乾いたやわらかい布でから拭きして取り除いてください。
- から拭きでもほこりや汚れが落ちないときは、布を十分に薄めた中性洗剤(2%)で湿らせて、固く絞ってから拭いてください。
- ユニットにゴムや、ビニール製品、テープなどを長時間付着させておくと、シミが付くことがあります。付着している場合は、清掃時に取り除いてください。



使用上の注意

ベンジンや、シンナーなどの揮発性の溶剤や、化学雑巾などは、絶対に使用しないでください。

7-1-2 定期点検

モーションコントローラは環境条件により、素子の劣化などが考えられますので、定期的に点検する必要があります。

また、点検時期は、6 か月～1 年に 1 回を標準としていますが、周囲の環境に応じて、点検間隔を短くしてください。

もし判定基準内から外れているときは、基準内に入るように処置してください。

点検項目	点検内容	判定基準	処置
供給電源	電源端子台で測定して電圧変動は基準内であるか	電圧変動範囲内	テストで端子間をチェックし、供給電源が許容電圧変動範囲内となるように、変更してください。
周囲環境	周囲温度は適当か *1	0～55℃	温度計で周囲温度を測定し、使用周囲温度 0～55℃ に入るように、周囲環境を整備してください。
	周囲湿度は適当か *2	10～90%RH 結露のないこと	湿度計で周囲湿度を測定し、使用周囲湿度 10～90%RH に入るように、周囲環境を整備してください。 とくに、急な温度変化により、結露することがないかを確認してください。
	日光が直接当たっていないか	日光が直接当たらないこと	遮へいしてください。
	ちり、ほこり、塩分、鉄粉が積もっていないか	ないこと	除去し、遮へいしてください。
	水、油、薬品などのしぶきがかかっているか	かかっていること	除去し、遮へいしてください。
	腐食性ガス、可燃性ガスの雰囲気でないか	ないこと	臭い、またはガスセンサなどで、チェックしてください。
	本体に直接振動や衝撃が伝わっていないか	耐振動、耐衝撃の仕様範囲内であるか	耐振動、耐衝撃用のクッションなどを設置してください。

点検項目	点検内容	判定基準	処置
取付・配線 状態	ノイズ発生源が近くにないか	ないこと	ノイズ源を遠ざけるか、遮へい対策をしてください。
	接続ケーブルのコネクタは完全に挿入、ロックされているか	ゆるみのないこと	完全に挿入、ロックしてください。
	各ユニット間のコネクタは完全に挿入、ロックされているか	ゆるみのないこと	完全に挿入し、スライダでロックしてください。
	外部配線ケーブルは切れかかっていないか	外観異常のないこと	目視チェックし、ケーブルを交換してください。

*1. 盤内使用の場合、盤内温度が周囲温度となります。

*2. 盤内使用の場合、盤内湿度が周囲湿度となります。

点検時に必要な工具

● 必要工具

- ・ マイナスドライバ
- ・ プラスドライバ
- ・ テスタまたはデジタルマルチメータ
- ・ 工業用アルコールと純綿布
- ・ 静電気対策されたエアダスタ

● 場合により必要な計測器

- ・ オシロスコープ
- ・ 温度計、湿度計

7-2 保守方法

CPU ユニットのデータのバックアップ、およびユニット交換手順を説明します。
Power PMAC IDE は、Ver.4.0 以降を使用してください。

7-2-1 ユニット交換時のお願い

点検によって不良ユニットを発見し、ユニット交換を行うときは、次の点に注意してください。

- ユニット交換は電源を切ったあとに行ってください。
- 交換後、新しいユニットにも異常がないかを確認してください。
- 不良ユニットを修理返却する場合は、異常現象をできるだけ詳細に記入し、現品に添付して修理を依頼してください。

7-2-2 バックアップの実施

故障などが発生した場合に元の状態に戻せるように、プロジェクトファイルおよび EtherCAT の ENI ファイルを保管してください。

EtherCAT を使用しない場合は、ENI ファイルの保存は不要です。

7-2-3 ユニット交換

CPU ユニットの交換手順

CPU ユニットの基本的な交換手順を説明します。

No.	手順	内容	参照
1	機器の電源 OFF	モーションコントローラの電源を OFF にします。 周辺機器に影響がないように処置を行ってから、モーションコントローラの電源を OFF にしてください。	-
2	ケーブルの取り外し	CPU ユニットに接続されているケーブルを取り外します。	-
3	CPU ユニットの交換	新しい CPU ユニットに取り換え、ケーブルを接続してモーションコントローラおよび EtherCAT 機器の電源を ON にします。	-
4	IDE と接続	CPU ユニットと Power PMAC IDE を Ethernet でオンライン接続します。	-
5	初期化	ターミナルウインドウで再初期化コマンド(\$\$\$***)を入力し、CPU ユニットを初期化します。	-
6	EtherCAT ENI ファイルの読み込み	Power PMAC IDE で [Delta Tau] - [Tools] - [System Setup] - [Master[0] Deactivated] の順にクリックします。 [Browse] ボタンをクリックして、バックアップされている ENI ファイルを Power PMAC IDE に読み込みます。	EtherCAT の使用時だけ
7	EtherCAT ENI ファイルの書き込み	[Download ENI file] ボタンをクリックして、ENI ファイルを CPU ユニットに書き込みます。	EtherCAT の使用時だけ
8	プロジェクトファイルの読み出し	バックアップしてあるプロジェクトファイルを Power PMAC IDE で読み出します。	EtherNet/IP の設定はプロジェクトファイルに含まれます。
9	プロジェクトファイルの書き込み	プロジェクト名を右クリックし、[Build and Download All Programs] をクリックして、プロジェクトファイルを CPU ユニットに書き込みます。	-
10	セーブの実行	ターミナルウインドウで save コマンドを入力し、プログラムを内蔵フラッシュメモリにセーブします。	-

No.	手順	内容	参照
11	リセットの実行	ターミナルウインドウでリセットコマンド「\$\$\$」を入力し、CPU ユニットをリセットします。	-

CK3W ユニットの交換手順

CK3W ユニットの交換手順を説明します。

No.	手順	内容	参照
1	機器の電源 OFF	周辺機器に影響がないように処置を行ってから、モーションコントローラの電源を OFF にしてください。	-
2	ケーブルの取り外し	CK3W ユニットに接続されているケーブルを取り外します。	-
3	アドレススイッチの設定	新しいユニットのアドレススイッチを、以前のユニットと同じ設定に変更します。	-
4	CK3W ユニットの交換	新しいユニットに取り換え、ケーブルを接続してモーションコントローラの電源を ON にします。	-

EtherCAT スレーブの交換手順

EtherCAT を使用している場合は、以下の手順で交換してください。

No.	手順	内容	参照
1	機器の電源 OFF	周辺機器に影響がないように処置を行ってから、モーションコントローラ、およびすべての EtherCAT スレーブの電源を OFF にします。	-
2	EtherCAT スレーブの交換	EtherCAT スレーブの交換方法は、各スレーブのマニュアルを参照してください。 新しいユニットに取り換え、EtherCAT スレーブの電源を ON にし、その後モーションコントローラの電源を ON にします。	詳細は、各 EtherCAT スレーブのマニュアルを参照してください。



付録

一般仕様、ユニットの外形寸法、オムロン製 EtherCAT カプラユニットを使用する場合の制約事項について説明します。

A-1	一般仕様	A-3
A-2	外形寸法	A-4
A-2-1	CPU ユニット	A-4
A-2-2	電源ユニット	A-5
A-2-3	軸インタフェースユニット	A-5
A-2-4	CK3W-MD ユニット、CK3W-AD ユニット	A-6
A-2-5	CK3W-ECS ユニット/CK3W-GC ユニット	A-7
A-2-6	増設マスタ/スレーブユニット	A-8
A-2-7	エンドカバー	A-9
A-3	NX シリーズ EtherCAT カプラユニットを使用する場合の制約事項	A-10
A-4	オムロン製サーボドライバとの接続例	A-11
A-5	バージョン関連情報	A-12
A-6	Lot No.の読み方	A-13
A-7	サポート対象となる CIP オブジェクト	A-14
A-7-1	Identity オブジェクト (クラス ID: 01Hex)	A-14
A-7-2	Assembly オブジェクト (クラス ID: 04Hex)	A-15
A-7-3	TCP/IP Interface オブジェクト (クラス ID: F5Hex)	A-16
A-7-4	Ethernet link オブジェクト (クラス ID: F6Hex)	A-17
A-8	エンコーダ入力ユニットのソフトウェアリファレンス	A-22
A-8-1	Gate3[i].SerialEncCtrl (シリアルエンコーダ制御)	A-22
A-8-2	Gate3[i].Chan[j].SerialEncEna (シリアルエンコーダ有効)	A-24
A-8-3	Gate3[i].Chan[j].SerialEncCmd (シリアルエンコーダコマンド)	A-25
A-8-4	Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataA (シリアルエンコーダデータ A)	A-28
A-8-5	Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataB (シリアルエンコーダデータ B)	A-29
A-8-6	Gate3[i].Chan[0].Status (内部メモリ異常検知)	A-32
A-9	レーザインタフェースユニットのソフトウェアリファレンス	A-33
A-9-1	Gate3[i].SerialEncCtrl (コントロールレジスタ)	A-33
A-9-2	Gate3[i].Chan[j].DAC[0] (指令位置、制御コマンドの設定)	A-34
A-9-3	Gate3[i].Chan[j].DAC[1] (指令位置補正值の設定)	A-35
A-9-4	Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataA (補間後の指令位置、受信データ)	A-35
A-9-5	Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataB (ステータスデータ)	A-36
A-9-6	Gate3[i].Chan[0].CompA (PWM 出力設定)	A-37
A-9-7	Gate3[i].Chan[1].CompA (PWM 出力遅延設定)	A-38
A-9-8	Gate3[i].Chan[2].CompA (PWM 出力パルスカウント)	A-38

A-9-9	Gate3[i].Chan[0].CompB (TCR 出力 指令距離設定)	A-38
A-9-10	Gate3[i].Chan[1].CompB (TCR 出力 比較テーブル設定)	A-39
A-9-11	Gate3[i].Chan[2].CompB (TCR 出力 コントロールレジスタ)	A-39
A-9-12	Gate3[i].Chan[3].CompB (TCR 出力 ステータスレジスタ)	A-40
A-9-13	Gate3[i].Chan[0].Status (内部メモリ異常検知)	A-40

A-1 一般仕様

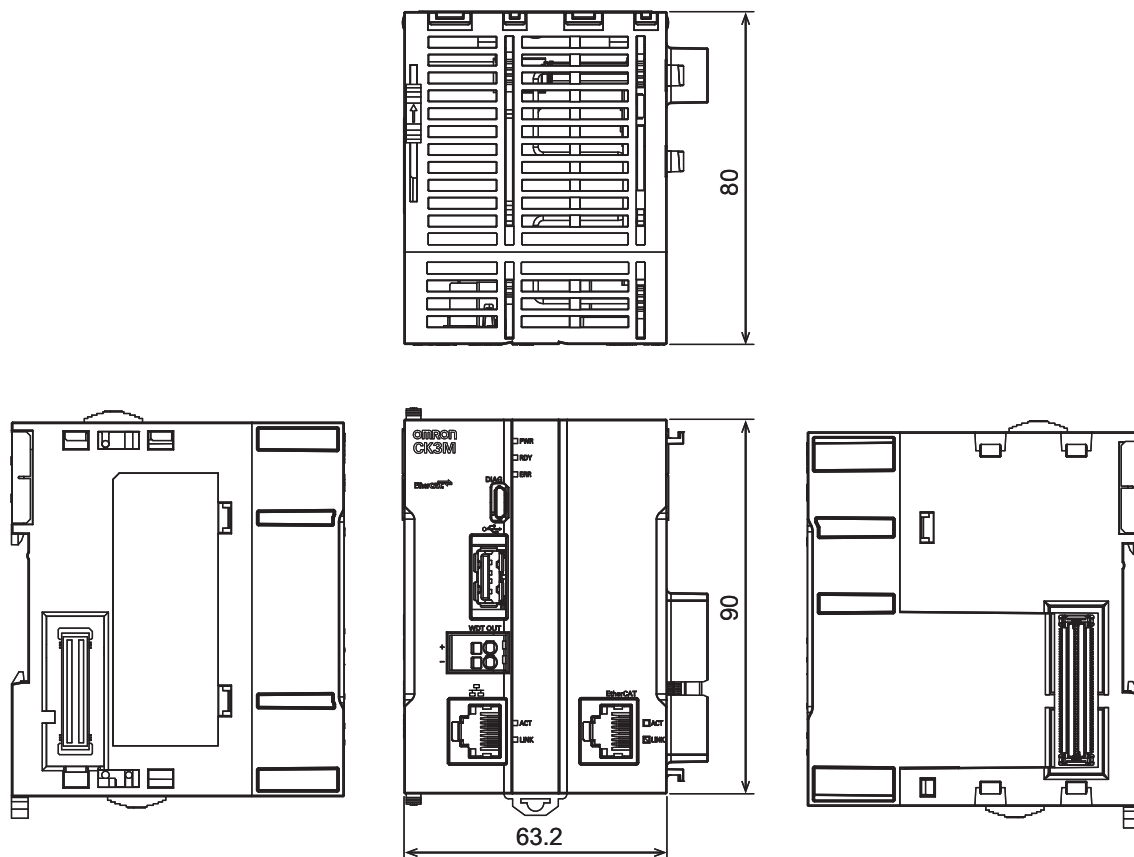
ここでは、モーションコントローラの仕様について、説明します。

項目		仕様
構造		盤内内蔵型
接地方法		D 種接地（第 3 種接地）
使用環境	使用周囲温度	0～55℃
	使用周囲湿度	10～95%RH（結露・氷結がないこと）
	使用周囲雰囲気	腐食性ガスがないこと
	保存周囲温度	-25～70℃（結露・氷結がないこと）
	耐振動	IEC 60068-2-6 に準拠 5～8.4Hz 振幅 3.5mm、 8.4～150Hz、加速度 9.8m/s ² X、Y、Z 各方向 100 分（掃引時間 10 分×掃引回数 10 回＝合計 100 分）
	耐衝撃	IEC 60068-2-27 に準拠 147m/s ² X、Y、Z 各方向 3 回
絶縁抵抗		絶縁されている回路間 20MΩ 以上（DC100V にて）
耐電圧		絶縁されている回路間 AC510V、1 分間、漏れ電流 5mA 以下
適合規格		cULus, EU: EN 61326, RCM, KC

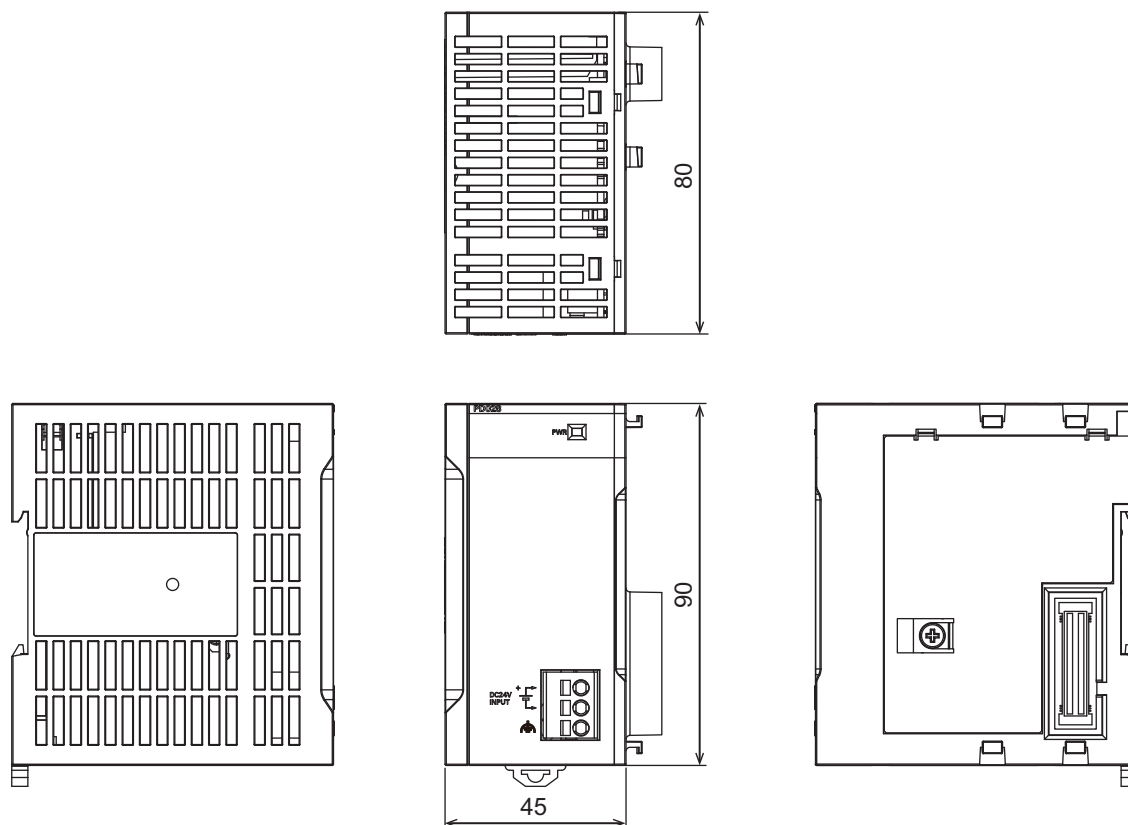
A-2 外形寸法

外形寸法は以下のとおりです。寸法の単位は[mm]です。

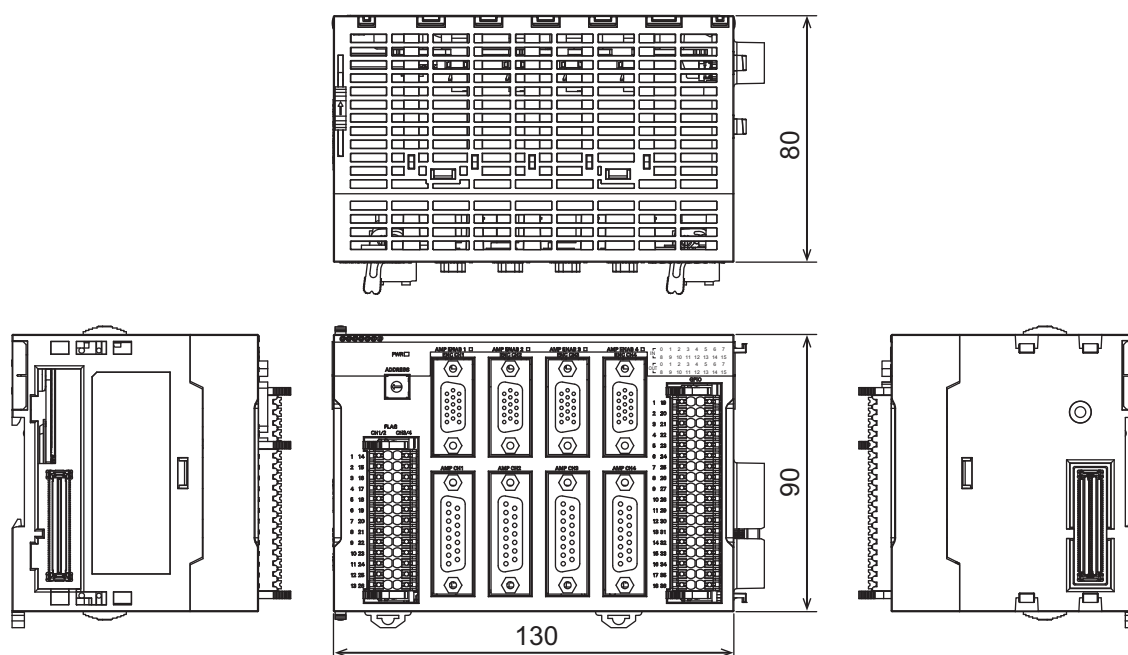
A-2-1 CPU ユニット



A-2-2 電源ユニット

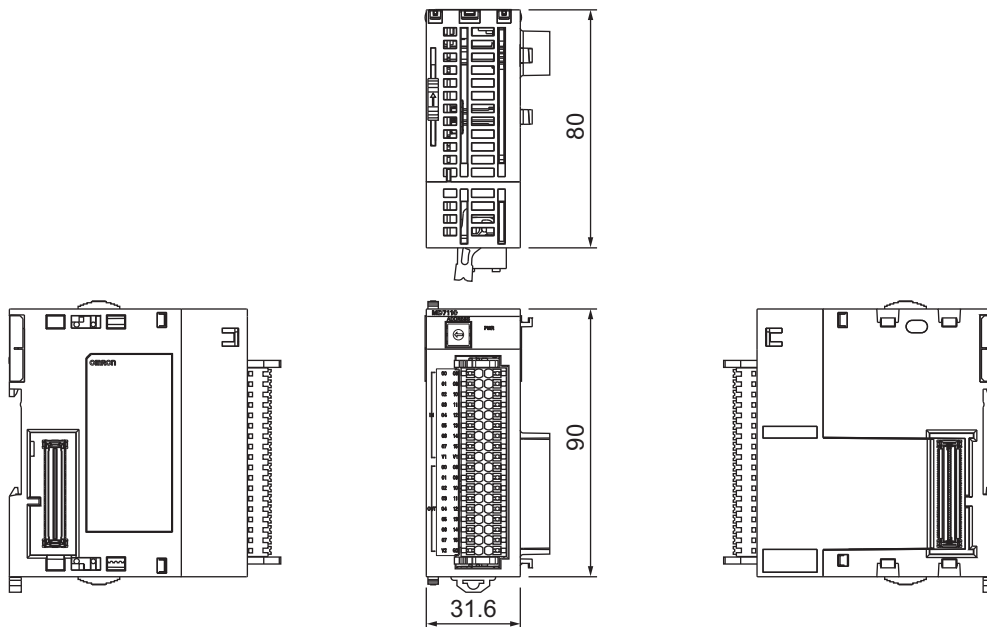


A-2-3 軸インタフェースユニット

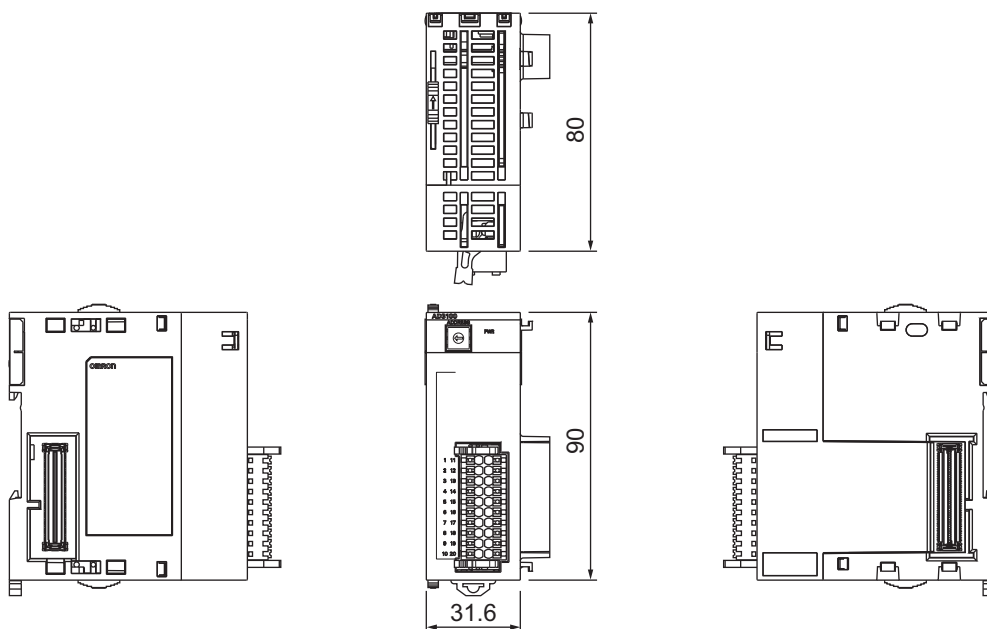


A-2-4 CK3W-MD ユニット、CK3W-AD ユニット

CK3W-MD ユニット

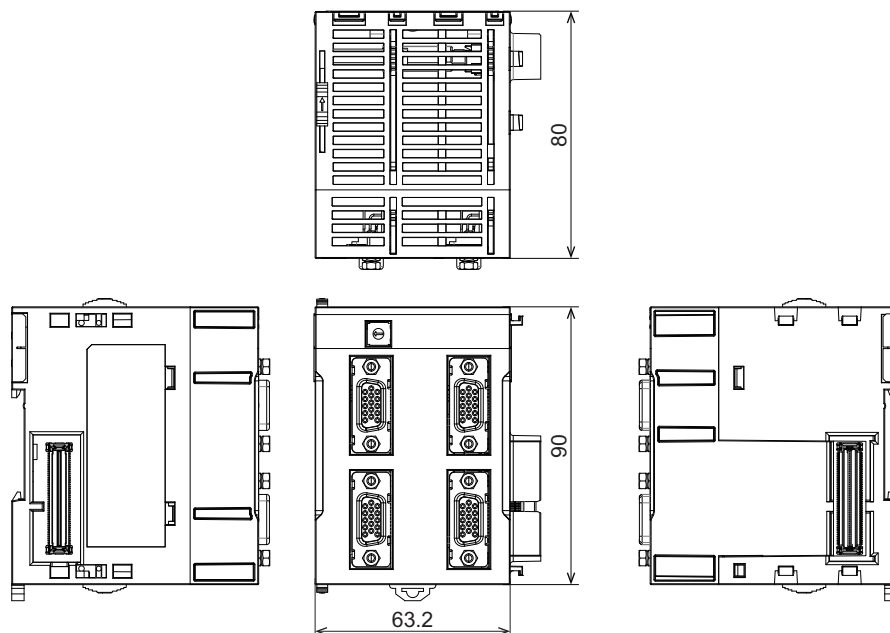


CK3W-AD ユニット

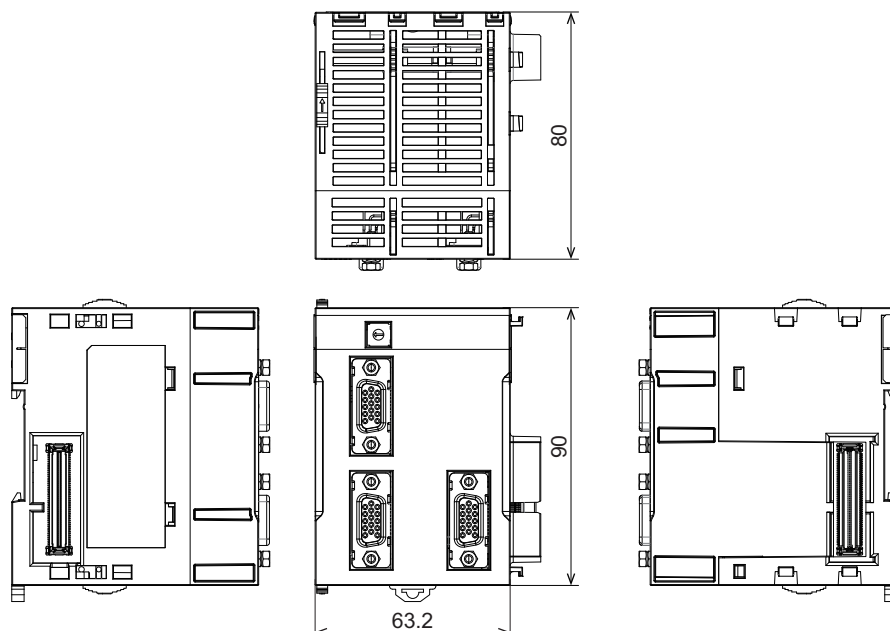


A-2-5 CK3W-ECS ユニット／CK3W-GC ユニット

CK3W-ECS ユニット

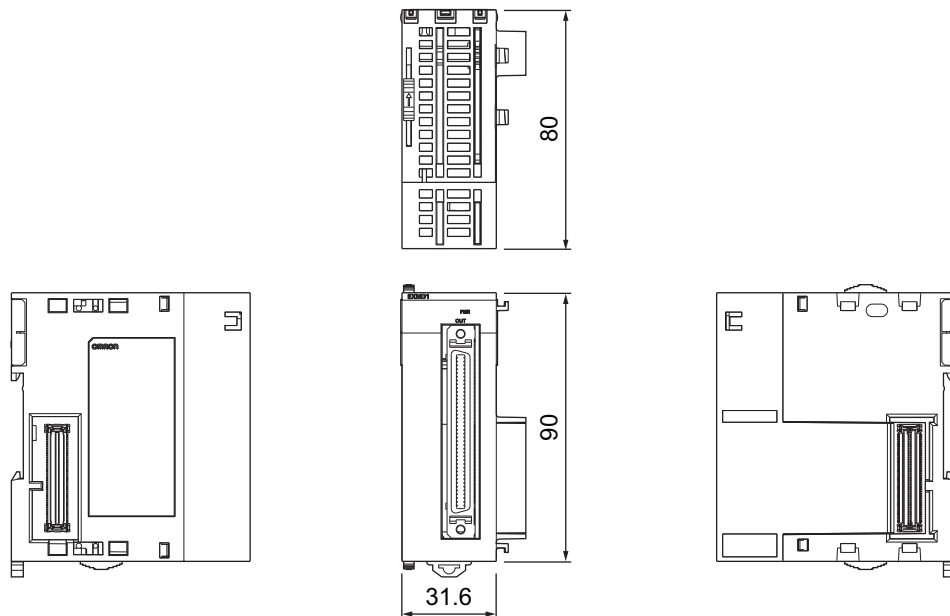


CK3W-GC ユニット



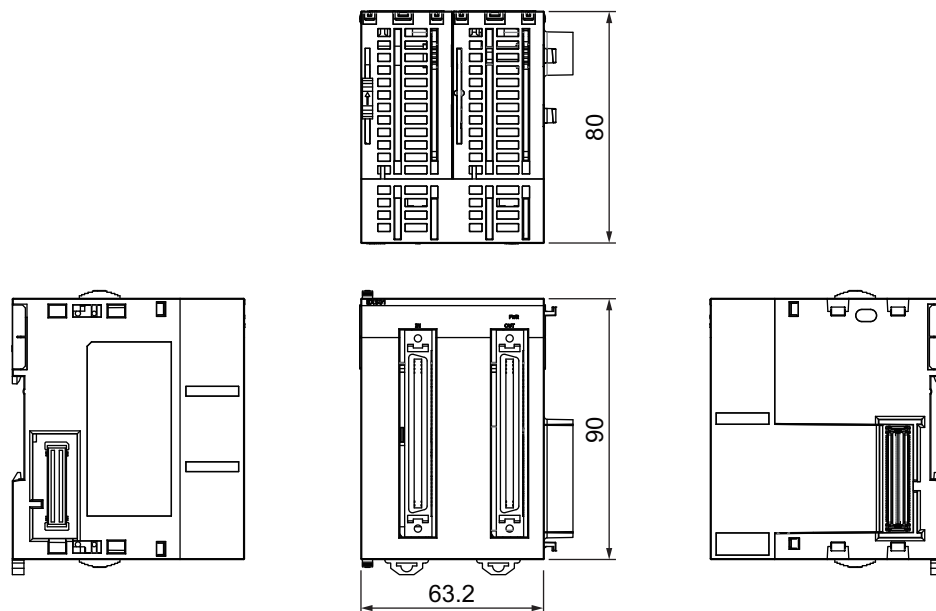
A-2-6 増設マスタ／スレーブユニット

増設マスタユニット

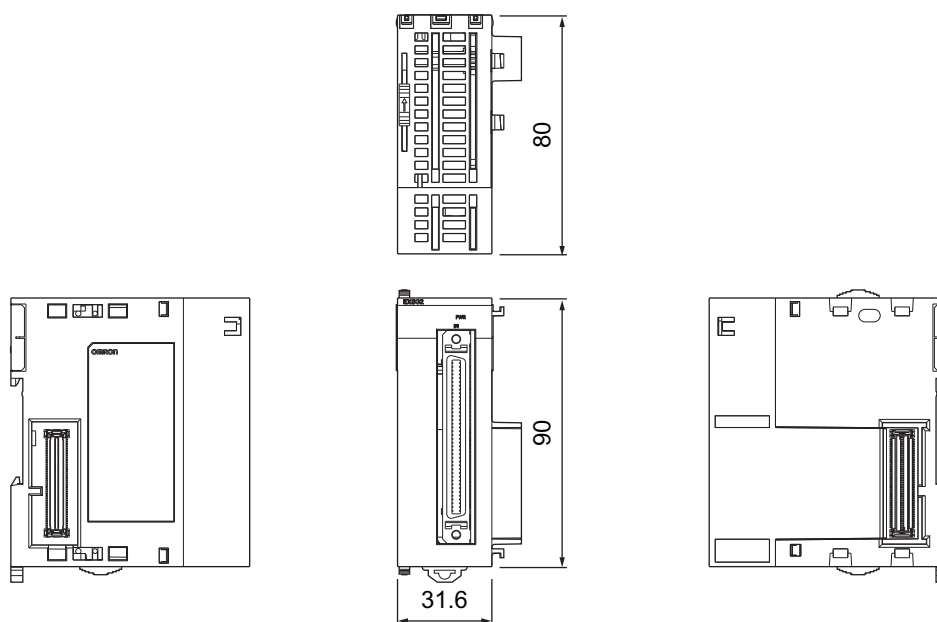


増設スレーブユニット

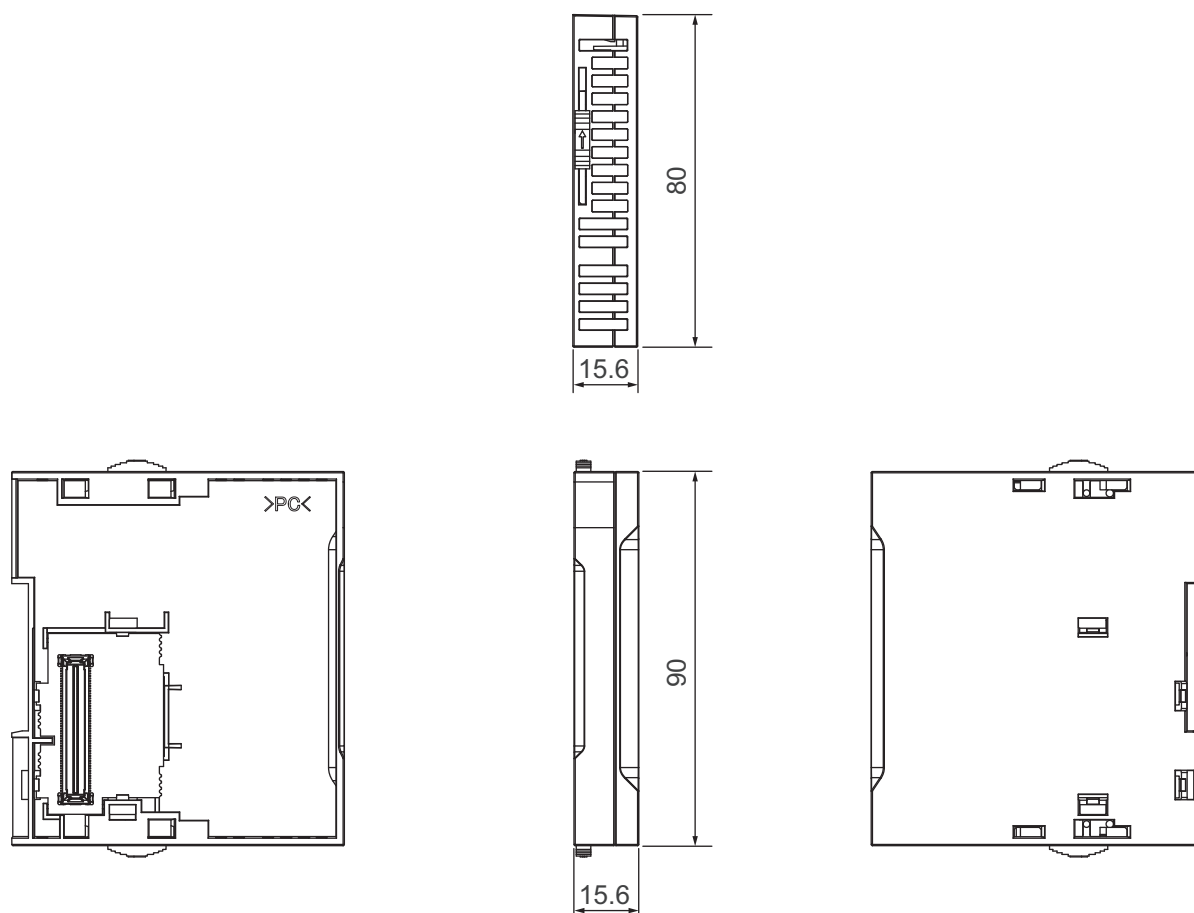
- CK5W-EXS01



● CK3W-EXS02



A-2-7 エンドカバー



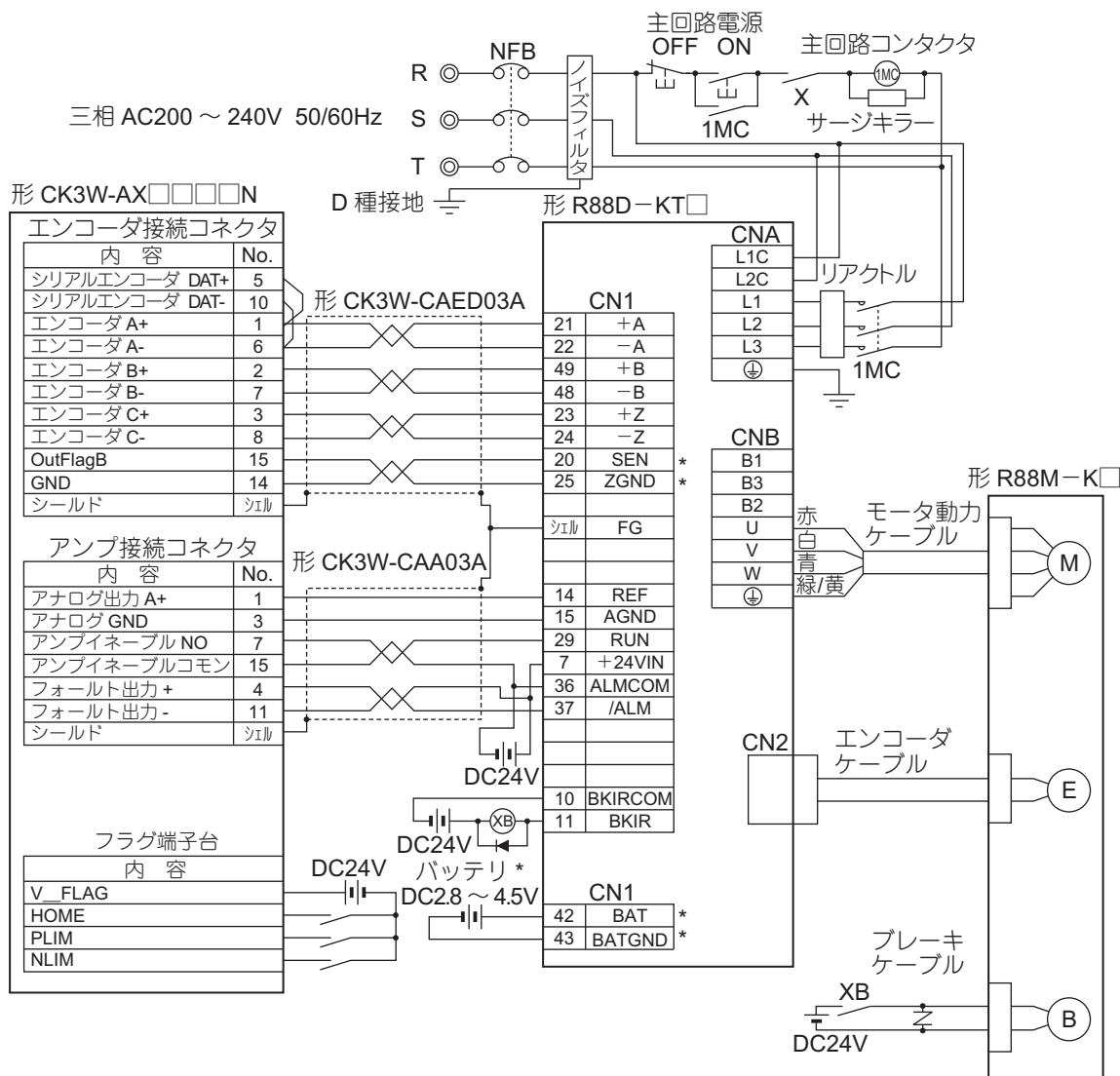
A-3 NX シリーズ EtherCAT カプラユニット を使用する場合の制約事項

CPU ユニットを EtherCAT マスタとし、スレーブにオムロン製 NX シリーズ EtherCAT カプラユニットを使用する場合、接続できる EtherCAT カプラユニットの形式とユニットバージョンは以下のとおりです。

形式	ユニットバージョン	接続可否
形 NX-ECC203	Ver.1.4 以降	接続できます
	Ver.1.3 以前	接続できません
形 NX-ECC202	全 Ver.	
形 NX-ECC201	全 Ver.	

A-4 オムロン製サーボドライバとの接続例

ここでは、形 CK3W-AX1414□/AX1515□とオムロン製サーボドライバ G5 シリーズ 形 R88D-KT□□□との接続例を示します。



- (注) 1. *印の端子および配線は、絶対値エンコーダ使用時のものです。インクリメンタルエンコーダを使用する場合、*印の配線は不要です。
- (注) 2. 使用しない信号線は、接続しないでください。

A-5 バージョン関連情報

CK3W ユニットを CPU ユニットおよび Power PMAC IDE に接続する場合のバージョン関連情報です。

各ユニットと CPU ユニット、Power PMAC IDE とのバージョンの対応について説明します。

必ず以下に示すバージョンの組み合わせで使用してください。

CK3W ユニット	対応バージョン	
	CPU ユニット PMAC ファームウェアバージョン	Power PMAC IDE バージョン
形 CK3W-AX1414□/-AX1515□	すべてのバージョンで使用できます。	Ver.4.2 以降
形 CK3W-AX1313□/-AX2323□	Ver.2.5.2 以降	Ver.4.3 以降
形 CK3W-MD7110/-MD7120	Ver.2.5.2 以降	Ver.4.3 以降
形 CK3W-AD2100/-AD3100	Ver.2.5.2 以降	Ver.4.3 以降
形 CK3W-EXM01/-EXS02	Ver.2.5.2 以降	Ver.4.3 以降
形 CK3W-ECS300	Ver.2.6.1 以降	Ver.4.5 以降
形 CK3W-GC1□00/ -GC2□00	Ver.2.6.1 以降	Ver.4.5 以降

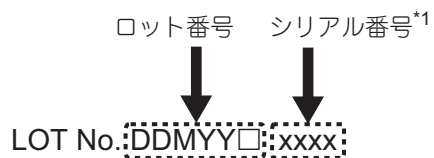


使用上の注意

- Power PMAC IDE は、形式により以下のバージョンを使用してください。
 - a) 形 CK5M CPU ユニットを使用する場合、Ver.4.6.1 以降
 - b) 形 CK3M CPU ユニットを使用する場合、Ver.4 以降
- CPU ユニット PMAC ファームウェアバージョン Ver.2.7 以降を使用する場合は、Power PMAC IDE は Ver.4.5.2 以降を使用してください。
- CPU ユニット PMAC ファームウェアバージョン Ver.2.8 以降を使用する場合は、Power PMAC IDE は Ver.4.6.4 以降を使用してください。

A-6 Lot No.の読み方

Lot No.は、ユニット側面に記載しています。
Lot No.の読み方は、以下になります。



*1. シリアル番号は、2022 年 9 月製造品から記載しています。

記号	内容
DD	製造日 (1～31)
M	製造月 (1～9、X (10 月)、Y (11 月)、Z (12 月))
YY	製造年 (西暦の末 2 桁)
□	当社の管理番号

A-7 サポート対象となる CIP オブジェクト

EtherNet/IP においてサポート対象となる CIP オブジェクトの種類は、以下のとおりです。

オブジェクト名称	機能	参照先
Identity オブジェクト	CK3M/CK5M の製品情報を取得する。	「A-7-1 Identity オブジェクト（クラス ID: 01Hex）（P.A-14）」
Assembly オブジェクト	CK3M/CK5M の入出力データを結合する。	「A-7-2 Assembly オブジェクト（クラス ID: 04Hex）（P.A-15）」
TCP/IP Interface オブジェクト	TCP/IP インタフェースの設定を行う。	「A-7-3 TCP/IP Interface オブジェクト（クラス ID: F5Hex）（P.A-16）」
Ethernet link オブジェクト	Ethernet link の各種情報を取得する。	「A-7-4 Ethernet link オブジェクト（クラス ID: F6Hex）（P.A-17）」

A-7-1 Identity オブジェクト（クラス ID: 01Hex）

Identity オブジェクトは、CK3M/CK5M の製品情報を取得するためのオブジェクトです。

サービスコード

サービスコード (Hex)	パラメータ名	内容	サポートするサービス範囲	
			クラス単位	インスタンス単位
01	Get_Attribute_All	すべてのアトリビュートの値を読み出す。	可	可
05	Reset	0: リスタート	不可	可
0E	Get_Attribute_Single	指定したアトリビュートの値を読み出す。	可	可

クラス ID とインスタンス ID

クラス ID とインスタンス ID は、以下のとおりです。

ID の種類	値(Hex)
クラス ID	01
インスタンス ID	01

アトリビュート ID

インスタンス用アトリビュート ID は、以下のとおりです。

アトリビュート ID(Hex)	パラメータ名	内容	属性	データ型	値(Hex)
01	Vendor ID	ベンダ ID	読み出し	UINT	002F (固定)
02	Device Type	デバイスタイプ	読み出し	UINT	000E (固定)
03	Product Code	製品コード	読み出し	UINT	*1
04	Revision	CIP リビジョン	読み出し	Struct	—
	Major Revision	メジャーリビジョン	読み出し	USINT	01
	Minor Revision	マイナーリビジョン	読み出し	USINT	02
05	Status	ステータス	読み出し	WORD	*2

アトリビュート ID(Hex)	パラメータ名	内容	属性	データ型	値(Hex)
06	Serial Number	シリアル番号	読み出し	UDINT	設定値
07	Product Name	製品名	読み出し	SHORT_STRING	設定値

*1. 製品コード

形式	製品コード(Hex)
形 CK5M-CPU131	0BEF
形 CK5M-CPU141	0BF0
形 CK3M-CPU101	0BE2
形 CK3M-CPU111	0BE3
形 CK3M-CPU121	0BE4

*2. ステータス

状態	値(Hex)
I/O コネクションが未確立	0000
I/O コネクションが確立状態かつ RunMode	0060
I/O コネクションが確立状態かつ IdleMode	0070

A-7-2 Assembly オブジェクト (クラス ID: 04Hex)

Assembly オブジェクトは、CK3M/CK5M の入出力データを結合するためのオブジェクトです。

サービスコード

サービスコード (Hex)	パラメータ名	内容	サポートするサービス範囲	
			クラス単位	インスタンス単位
0E	Get_Attribute_Single	指定したアトリビュートの値を読み出す。	可	可
10	Set_Attribute_Single	指定したアトリビュートの値を書き込む。	不可	可

クラス ID とインスタンス ID

クラス ID とインスタンス ID は、以下のとおりです。

ID の種類	値(Hex)
クラス ID	04
インスタンス ID	ED: Listen Only Heartbeat Assembly EE: Input Only Heartbeat Assembly 300, 304, 308, ～, 37C (4 刻み) : Output Assembly 301, 305, 309, ～, 37D (4 刻み) : Input Assembly

アトリビュート ID

インスタンス用アトリビュート ID は、以下のとおりです。

● Output Assembly 用のアトリビュート ID

アトリビュート ID(Hex)	パラメータ名	内容	属性	データ型	値(Hex)
03	Data	出力データ	読み書き	ARRAY of BYTE	0~504 バイトのデータ
04	Size	出力データサイズ	読み出し	UINT	0~1F8

● Input Assembly 用のアトリビュート ID

アトリビュート ID(Hex)	パラメータ名	内容	属性	データ型	値(Hex)
03	Data	入力データ	読み書き	ARRAY of BYTE	0~504 バイトのデータ
04	Size	入力データサイズ	読み出し	UINT	0~1F8

A-7-3 TCP/IP Interface オブジェクト (クラス ID: F5Hex)

TCP/IP Interface オブジェクトは、TCP/IP インタフェースの設定を行うためのオブジェクトです。

サービスコード

サービスコード (Hex)	パラメータ名	内容	サポートするサービス範囲	
			クラス単位	インスタンス単位
01	Get_Attribute_All	すべてのアトリビュートの値を読み出す。	可	可
0E	Get_Attribute_Single	指定したアトリビュートの値を読み出す。	可	可
10	Set_Attribute_Single	指定したアトリビュートの値を書き込む。	不可	可

クラス ID とインスタンス ID

クラス ID とインスタンス ID は、以下のとおりです。

ID の種類	値(Hex)
クラス ID	F5
インスタンス ID	01

アトリビュート ID

インスタンス用アトリビュート ID は、以下のとおりです。

アトリビュート ID(Hex)	パラメータ名	内容	属性	データ型	値(Hex)
01	Status	インタフェースの IP アドレス設定状態	読み出し	DWORD	00000001 (固定)
02	Configuration Capability	インタフェースに設定可能なコントローラ構成と設定	読み出し	DWORD	00000000 (固定)

アトリビュート ID(Hex)	パラメータ名	内容	属性	データ型	値(Hex)
03	Configuration Control	インタフェースの起動時の IP アドレスの設定方法	読み出し	DWORD	00000000 (固定)
04	Physical Link Object	物理層リンクオブジェクトへのパス	読み出し	Struct	—
	Path Size	パスのサイズ	読み出し	UINT	0002 (固定)
	Path	固定パス	読み出し	Padded EPATH	20F62401 (固定)
05	Interface Configuration	インタフェースの設定	読み出し	Struct	—
	IP Address	IP アドレス	読み出し	UDINT	設定値
	Network Mask	サブネットマスク	読み出し	UDINT	設定値
	Gateway Address	デフォルトゲートウェイ	読み出し	UDINT	設定値
	Name Server	プライマリネームサーバ	読み出し	UDINT	設定値
	Name Server 2	セカンダリネームサーバ	読み出し	UDINT	設定値
	Domain Name	ドメイン名	読み出し	STRING	設定値
06	Host Name	ホスト名	読み出し	STRING	設定値
08	TTL Value	TTL 値	読み出し	UINT	01 (固定)
09	Mcast Config	マルチキャスト設定	読み出し	Struct	—
	Alloc Control	マルチキャストアドレスの割付方法	読み出し	USINT	00 (固定)
	Reserved	リザーブ	読み出し	USINT	00 (固定)
	Num Mcast	マルチキャストアドレス数	読み出し	UINT	01 (固定)
	Mcast Start Addr	マルチキャストアドレスの開始アドレス	読み出し	UDINT	設定値
0D	Encapsulation Inactivity Timeout	カプセル化の非アクティブタイムアウト時間	読み書き	UINT	設定値 (デフォルト 120 秒)

A-7-4 Ethernet link オブジェクト (クラス ID: F6Hex)

Ethernet link オブジェクトは、Ethernet link の各種情報を取得するためのオブジェクトです。

サービスコード

サービスコード(Hex)	パラメータ名	内容	サポートするサービス範囲	
			クラス単位	インスタンス単位
01	Get_Attribute_All	すべてのアトリビュートの値を読み出す。	可	可
0E	Get_Attribute_Single	指定したアトリビュートの値を読み出す。	可	可
4C	Get_and_Clear	アトリビュート 4、5、12、13 のいずれかを指定してアトリビュートの値を 0 クリアする。	不可	可

クラス ID とインスタンス ID

クラス ID とインスタンス ID は、以下のとおりです。

IDの種類	値(Hex)
クラス ID	F6
インスタンス ID	01

アトリビュート ID

インスタンス用アトリビュート ID は、以下のとおりです。

アトリビュート ID(Hex)	パラメータ名	内容	属性	データ型	値 (Hex)
01	Interface Speed	インタフェースの通信速度	読み出し	UDINT	現在値
02	Interface Flags	インタフェースのステータス	読み出し	DWORD	*1
03	Physical Address	インタフェースの MAC アドレス	読み出し	ARRAY OF USINT	MAC アドレスの現在値
04	Interface Counters	物理層リングオブジェクトへのパス	読み出し	Struct	—
	In Octets	インタフェース上で受信したオクテット数	読み出し	UDINT	現在値
	In Unicast Packets	インタフェース上で受信したユニキャストパケット数	読み出し	UDINT	現在値
	In NonUnicast Packets	インタフェース上で受信したユニキャストパケット以外のパケット数	読み出し	UDINT	現在値
	In Discards	インタフェース上で受信後に破棄されたパケット数	読み出し	UDINT	現在値
	In Errors	エラーを含む受信パケット数	読み出し	UDINT	現在値
	In Unknown Protos	不明のプロトコルを含む受信パケット数	読み出し	UDINT	0 (固定)
	Out Octets	インタフェース上で送信したオクテット数	読み出し	UDINT	現在値
	Out Unicast Packets	インタフェース上で送信したユニキャストパケット数	読み出し	UDINT	現在値
	Out NonUnicast Packets	インタフェース上で送信したユニキャストパケット以外のパケット数	読み出し	UDINT	現在値
	Out Discards	破棄された送信パケット数	読み出し	UDINT	現在値
	Out Errors	エラーを含む送信パケット数	読み出し	UDINT	現在値
05	Media Counters	通信ポートのメディアカウンタ	読み出し	Struct	—
	Alignment Errors	長さがオクテット整数でない受信フレーム数	読み出し	UDINT	現在値
	FCS Errors	FCS チェックに合格しない受信フレーム数	読み出し	UDINT	現在値
	Single Collisions	コリジョンが 1 回だけあった送信成功フレーム数	読み出し	UDINT	現在値

アトリビュート ID(Hex)	パラメータ名	内容	属性	データ型	値 (Hex)
	Multiple Collisions	コリジョンが2回以上あった送信成功フレーム数	読み出し	UDINT	現在値
	SQE Test Errors	SQE テストエラーメッセージが生成された回数	読み出し	UDINT	0 (固定)
	Deferred Transmissions	最初の送信の試みが遅れたフレーム数	読み出し	UDINT	現在値
	Late Collisions	パケット送信において 512 ビットタイムよりあとにパケット送信に検出されたコリジョン数	読み出し	UDINT	現在値
	Excessive Collisions	コリジョン過多のために送信に失敗したフレーム数	読み出し	UDINT	現在値
	MAC Transmit Errors	MAC 副層送信エラーのために送信失敗したフレーム数	読み出し	UDINT	現在値
	Carrier Sense Errors	キャリアセンス条件を失った回数	読み出し	UDINT	現在値
	Frame Too Longs	最大許容フレームサイズを超えた受信フレーム数	読み出し	UDINT	現在値
	MAC Receive Errors	MAC 副層受信エラーのために受信失敗したフレーム数	読み出し	UDINT	現在値
07	Interface Type	インタフェースのタイプ	読み出し	USINT	02 (固定)
0B	Interface Control	インタフェースがサポートしている設定一覧	読み出し	Struct	—
	Capability Bits	インタフェースがサポートしている設定	読み出し	DWORD	*2
	Speed/Duplex Array Count	インタフェース Speed/Duplex の一覧の数	読み出し	USINT	00 (固定)
0C	HC Interface Counters	大容量通信インタフェース上でのパケット送受信に関連するカウンタ	読み出し	Struct	—
	HCInOctets	インタフェース上で受信したオクテット数。このカウンタは In Octets の 64 ビット版。	読み出し	ULINT	現在値
	HCInUnicastPkts	インタフェース上で受信したユニキャストパケット数。このカウンタは In Unicast Packets の 64 ビット版。	読み出し	ULINT	現在値
	HCInMulticastPkts	インタフェース上で受信したマルチキャストパケット数	読み出し	ULINT	現在値
	HCInBroadcastPkts	インタフェース上で受信したブロードキャストパケット数	読み出し	ULINT	現在値
	HCOctets	インタフェース上で送信したオクテット数。このカウンタは Out Octets の 64 ビット版。	読み出し	ULINT	現在値

アトリ ビュ ート ID(Hex)	パラメータ名	内容	属性	データ型	値 (Hex)
	HCOutUnicastPkts	インタフェース上で送信したユニキャストパケット数。このカウンタは Out Unicast Packets の 64 ビット版。	読み出し	ULINT	現在値
	HCOutMulticastPkts	インタフェース上で送信したマルチキャストパケット数	読み出し	ULINT	現在値
	HCOutBroadcastPkts	インタフェース上で送信したブロードキャストパケット数	読み出し	ULINT	現在値
0D	HC Media Counters	通信ポートの大容量メディアカウンタ	読み出し	Struct	—
	HCStatsAlignmentErrors	長さがオクテット整数でない受信フレーム数。このカウンタは Alignment Errors の 64 ビット版。	読み出し	ULINT	現在値
	HCStatsFCSErrors	FCS チェックに合格しない受信フレーム数。このカウンタは FCS Errors の 64 ビット版。	読み出し	ULINT	現在値
	HCStatsInternalMacTransmitErrors	MAC 副層送信エラーのために送信失敗したフレーム数。このカウンタは MAC Transmit Errors の 64 ビット版。	読み出し	ULINT	現在値
	HCStatsFrameTooLongs	最大許容フレームサイズを超えた受信フレーム数。このカウンタは Frame Too Long の 64 ビット版。	読み出し	ULINT	現在値
	HCStatsInternalMacReceiveErrors	MAC 副層受信エラーのために受信失敗したフレーム数。このカウンタは MAC Receive Errors の 64 ビット版。	読み出し	ULINT	現在値
	HCStatsSymbolErrors	MAC 副層シンボルエラーのために受信失敗したフレーム数	読み出し	ULINT	現在値

*1. Interface flags の詳細

ビット	名称	内容
0	Link Status	FALSE: リンクダウン中 TRUE: リンクアップ中
1	Half/Full Duplex	FALSE: 半二重通信 TRUE: 全二重通信
2-4	Negotiation Status	00: オートネゴシエーション実行中 01: オートネゴシエーションとスピード検出に失敗 02: オートネゴシエーション失敗でスピード検出は成功 03: スピードと二重モードのネゴシエーションに成功 04: オートネゴシエーションを試みていない

*2. Capability Bits の詳細

ビット	名称	内容
0	Manual Setting Requirement Reset	常に FALSE

ビット	名称	内容
1	Auto-negotiate	常に TRUE
2	Auto-MDIX	常に TRUE
3	Manual Speed/Duplex	常に FALSE

A-8 エンコーダ入力ユニットのソフトウェアリファレンス

ここでは、エンコーダ入力ユニットのレジスタ設定について説明します。

ここでのレジスタ設定は、『Power PMAC Software Reference Manual (Cat. No. 0015)』に記載されている定義とは異なります。

A-8-1 Gate3[i].SerialEncCtrl (シリアルエンコーダ制御)

説明	シリアルエンコーダ制御レジスタ
デフォルト	\$0F400000

本レジスタは、書き込み保護されており、Gate3[i].WpKey にキー値を書き込まないと変更出来ません。

Sys.WpKey にキー値を書き込むことで、スクリプト環境では自動的に書き込み保護を解除することができます。

本レジスタの設定は、シリアルエンコーダプロトコルによって異なります。

BiSS-C の場合

ビット	名称	機能
31 - 24	SerialClockMDiv	シリアルクロックの分周係数
23 - 20	SerialClockNDiv	シリアルクロックの分周係数 (指数部)
19 - 18	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
17	SerialTrigClockSel	シリアルトリガクロックの選択 フェーズまたはサーボのいずれのクロックでエンコーダ読み込みを行うかを設定します。 0: フェーズクロック 1: サーボクロック
16	SerialTrigEdgeSel	シリアルトリガクロックエッジの選択 クロックの立ち上がりまたは立ち下がりのいずれのエッジでエンコーダ読み込みを開始するかを設定します。 0: 立ち上がり 1: 立ち下がり
15 - 08	SerialTrigDelay	シリアルトリガクロックエッジからの遅延設定 クロックのエッジからエンコーダ読み込みを行う遅延時間を設定します。単位は中間クロック(SER_Clock)周期になります。 設定範囲は、0~255 です。
07 - 00	SerialProtocol	シリアルエンコーダプロトコル設定 BiSS-C では\$0B と設定してください。

BiSS-C のクロック周波数は、以下の式で決定されます。

$$\text{クロック周波数 (MHz)} = \frac{100}{(M+1) \times 2^N}$$

M = SerialClockMDiv

N = SerialClockNDiv

内部処理で使用される中間クロック(SER_Clock)もクロック周波数と同じになります。
BiSS-C で使用されるクロック周波数の設定例を以下に示します。

クロック周波数	SerialClockMDiv	SerialClockNDiv
2MHz	49(\$31)	0
1MHz	99(\$63)	0
500kHz	99(\$63)	1

一般的な設定例を以下に示します。

```
SerialClockMDiv:   = $31    // シリアルクロック周波数 = 2MHz
SerialClockNDiv:   = 0      // シリアルクロック周波数 = 2MHz
SerialTrigClockSel: = 0      // フェーズクロック周期を使用
SerialTrigEdgeSel: = 0      // 立ち上がりエッジを使用
SerialTrigDelay:   = 0      // 遅延を 0 に設定
SerialProtocol:    = $0B    // BiSS-C を選択
```

Endat2.2 の場合

ビット	名称	機能
31 - 24	SerialClockMDiv	シリアルクロックの分周係数
23 - 20	SerialClockNDiv	シリアルクロックの分周係数（指数部）
19 - 18	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
17	SerialTrigClockSel	シリアルトリガクロックの選択 フェーズまたはサーボのいずれのクロックでエンコーダ読み込みを行うかを設定します。 0: フェーズクロック 1: サーボクロック
16	SerialTrigEdgeSel	シリアルトリガクロックエッジの選択 クロックの立ち上がりまたは立ち下りのいずれのエッジでエンコーダ読み込みを開始するかを設定します。 0: 立ち上がり 1: 立ち下がり
15 - 08	SerialTrigDelay	シリアルトリガクロックエッジからの遅延設定 クロックのエッジからエンコーダ読み込みを行う遅延時間を設定します。単位は中間クロック(SER_Clock)周期になります。 設定範囲は、0～255 です。
07 - 00	SerialProtocol	シリアルエンコーダプロトコル設定 Endat2.2 では\$03 と設定してください。

Endat2.2 のクロック周波数は、以下の式で決定されます。

$$\text{クロック周波数 (MHz)} = \frac{4}{(M+1) \times 2^N}$$

M = SerialClockMDiv

N = SerialClockNDiv

内部処理で使用される中間クロック(SER_Clock)は、以下の式で決定されます。

$$\text{SER_Clock (MHz)} = \frac{100}{(M+1) \times 2^N}$$

M = SerialClockMDiv

$N = \text{SerialClockNDiv}$

Endat2.2 で使用されるクロック周波数の設定例を以下に示します。

クロック周波数	SerialClockMDiv	SerialClockNDiv
2MHz	1(\$01)	0
1MHz	3(\$03)	0
500kHz	7(\$07)	0
100kHz	39(\$27)	0

一般的な設定例を以下に示します。

```
SerialClockMDiv:  = $01    // シリアルクロック周波数 = 2MHz
SerialClockNDiv:  = 0      // シリアルクロック周波数 = 2MHz
SerialTrigClockSel: = 0    // フェーズクロック周期を使用
SerialTrigEdgeSel: = 0    // 立ち上がりエッジを使用
SerialTrigDelay:   = 0     // 遅延を 0 に設定
SerialProtocol:    = $03   // Endat2.2 を選択
```

形 R88M-1L□/-1M□モータ内蔵エンコーダの場合

ビット	名称	機能
31 - 18	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
17	SerialTrigClockSel	シリアルトリガクロックの選択 フェーズまたはサーボのいずれのクロックでエンコーダ読み込みを行うかを設定します。 0: フェーズクロック 1: サーボクロック
16	SerialTrigEdgeSel	シリアルトリガクロックエッジの選択 クロックの立ち上がりまたは立ち下がりいずれのエッジでエンコーダ読み込みを開始するかを設定します。 0: 立ち上がり 1: 立ち下がり
15 - 08	SerialTrigDelay	シリアルトリガクロックエッジからの遅延設定 クロックのエッジからエンコーダ読み込みを行う遅延時間を設定します。単位は中間クロック(SER_Clock)周期になります。 設定範囲は、0~255 です。
07 - 00	SerialProtocol	シリアルエンコーダプロトコル設定 形 R88M-1L□/-1M□モータ内蔵エンコーダでは\$0E と設定してください。

形 R88M-1L□/-1M□モータ内蔵エンコーダの場合、クロック周波数設定は不要です。
中間クロック(SER_Clock)は、100MHz です。

一般的な設定例を以下に示します。

```
SerialTrigClockSel: = 0    // フェーズクロック周期を使用
SerialTrigEdgeSel:  = 0    // 立ち上がりエッジを使用
SerialTrigDelay:    = 0    // 遅延を 0 に設定
SerialProtocol:     = $0E  // 形 R88M-1L/-1M モータ内蔵エンコーダを選択
```

A-8-2 Gate3[i].Chan[j].SerialEncEna (シリアルエンコーダ有効)

説明	シリアルエンコーダ有効
デフォルト	0

本レジスタは、書き込み保護されており、Gate3[i].WpKey にキー値を書き込まないと変更出来ません。

Sys.WpKey にキー値を書き込むことで、スクリプト環境では自動的に書き込み保護を解除することができます。

Gate3[i].Chan[j].SerialEncEna では、シリアルエンコーダを有効にするかどうかを制御します。

1: シリアルエンコーダ有効

0: シリアルエンコーダ無効

Gate3[i].Chan[j].SerialEncEna は、Gate3[i].Chan[j].InCtrl のビット 20 を示しています。

このため、Gate3[i].Chan[j].InCtrl から設定することも可能です。



使用上の注意

Gate3[i].Chan[j].SerialEncEna は、デフォルトでは [シリアルエンコーダ無効] になっています。

[シリアルエンコーダ有効] にしてから使用してください。

A-8-3 Gate3[i].Chan[j].SerialEncCmd (シリアルエンコーダコマンド)

説明	シリアルエンコーダのコマンド制御
デフォルト	\$00000000

本レジスタの設定は、シリアルエンコーダプロトコルによって異なります。

BiSS-C の場合

ビット	名称	機能
31 - 24	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
23 - 16	CRC_MASK	CRC 多項式設定 エンコーダから送信されるフレームの CRC 多項式を設定します。 $M_7X^8 + M_6X^7 + M_5X^6 + M_4X^5 + M_3X^4 + M_2X^3 + M_1X^2 + M_0X^1 + 1$ $M_n = \text{CRC_MASK}[n]$ 例えばエンコーダの CRC 多項式が $X^6 + X^1 + 1$ の場合、 $\text{CRC_MASK}[7:0] = 00100001 = \$21$ と設定します。
15 - 14	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
13	SerialEncTrigMode	シリアルトリガモード（連続または単発）設定 エンコーダを繰り返しサンプリングするか、1 回だけサンプリングするかを設定します。 連続サンプリングでは、Gate3[i].SerialEncCtrl で設定されるクロック（フェーズまたはサーボ）ごとにサンプリングされます。 0: 連続サンプリング 1: 単発サンプリング

ビット	名称	機能
12	SerialEncTrigEna	シリアルトリガ有効設定 エンコーダをサンプリングするかどうかを指定します。 SerialEncTrigMode が連続サンプリングの場合は、SerialEncTrigEna =1 の間連続してサンプリングされます。 SerialEncTrigMode が単発サンプリングでは、SerialEncTrigEna =1 の場合に 1 回だけサンプリングを行います。サンプリングを行うと自動的に SerialEncTrigEna は、0 になります。 0: シリアルエンコーダトリガ無効 1: シリアルエンコーダトリガ有効
11	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
10	SerialEncDataReady	シリアル受信状態読み出し 0: 受信中 1: 受信完了 本ビットは、読み出し専用で書き込みは無効です。
09 - 06	SerialEncStatusBits [3:0]	ステータスデータのビット数設定 エンコーダから送信されるステータスデータのビット数を設定します。 有効な設定範囲は、0~6 (0000~0110)です。
05 - 00	SerialEncNumBits	エンコーダデータのビット数設定 エンコーダから送信される位置データのビット数を設定します。 有効な設定範囲は、12~40 (001100~101000)です。

一般的な設定例を以下に示します。

```

CRC Mask:          = $21                // CRC 多項式 x6+x1+1 の場合
SerialEncTrigMode:  = 0                  // 連続サンプリング
SerialEncTrigEna:   = 1                  // シリアルエンコーダトリガ有効
SerialEncDataReady: = 0                  // 読み出し専用で書き込みは無効です
SerialEncStatusBits: = エンコーダによる // エンコーダ仕様に合わせて設定してください
SerialEncNumBits:   = エンコーダによる // エンコーダ仕様に合わせて設定してください

```

Endat2.2 の場合

ビット	名称	機能
31	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
30 - 24	MRS_Code	Endat2.2 エンコーダから送信される付加情報の種別を設定します。 本製品でサポートしている付加情報の MRS Code は、以下の 3 つです。 • 1000010 - 位置データ 2 ワード 1 (LSB) • 1000011 - 位置データ 2 ワード 2 (LSB) • 1000100 - 位置データ 2 ワード 3 (MSB) 設定した付加情報は、Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataB で読み出すことができます。 MRS Code は、Command Code が「111000」の場合に設定可能です。 Command Code が「000111」、「101010」、「101101」の場合は、0 を設定してください。
23 - 22	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
21 - 16	Command_Code	Endat エンコーダに送信するコマンドコードを設定します。 本製品でサポートしているコマンドコードは、以下の 4 つです。 000111 - 位置データ読出 101010 - エンコーダリセット 111000 - 位置データおよび付加情報読み出し 101101 - 位置データおよび付加情報読み出し、エンコーダリセット

ビット	名称	機能
15 - 14	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
13	SerialEncTrigMode	シリアルトリガモード（連続または単発）設定 エンコーダを繰り返しサンプリングするか、1 回だけサンプリングするかを設定します。 連続サンプリングでは、Gate3[i].SerialEncCtrl で設定されるクロック（フェーズまたはサーボ）ごとにサンプリングされます。 0: 連続サンプリング 1: 単発サンプリング
12	SerialEncTrigEna	シリアルトリガ有効設定 エンコーダをサンプリングするかどうかを指定します。 SerialEncTrigMode が連続サンプリングの場合は、SerialEncTrigEna =1 の間連続してサンプリングされます。 SerialEncTrigMode が単発サンプリングでは、SerialEncTrigEna =1 の場合に 1 回だけサンプリングを行います。サンプリングを行うと自動的に SerialEncTrigEna は、0 になります。 0: シリアルエンコーダトリガ無効 1: シリアルエンコーダトリガ有効
11	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
10	SerialEncDataReady	シリアル受信状態読み出し 0: 受信中 1: 受信完了 本ビットは、読み出し専用で書き込みは無効です。
09 - 06	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
05 - 00	SerialEncNumBits	エンコーダデータのビット数設定 エンコーダから送信される位置データのビット数を設定します。 有効な設定範囲は、12～40 (001100～101000)です。

一般的な設定例を以下に示します。

```

MRS Code:          = 0000000          // 付加情報設定なし
Command Code:       = 000111          // 位置データ読み出し
SerialEncTrigMode:  = 0                // 連続サンプリング
SerialEncTrigEna:   = 1                // シリアルエンコーダトリガ有効
SerialEncDataReady: = 0                // 読み出し専用で書き込みは無効です
SerialEncStatusBits: = エンコーダによる // エンコーダ仕様に合わせて設定してください
SerialEncNumBits:   = エンコーダによる // エンコーダ仕様に合わせて設定してください

```

形 R88M-1L□/-1M□モータ内蔵エンコーダの場合

ビット	名称	機能
31 - 16	Command Code	エンコーダに送信するコマンドコードを設定します。 本製品でサポートしているコマンドコードは、以下の 4 つです。 • \$0000 - 位置データ読出（マルチターン 16 ビット、シングルターン 23 ビット） • \$00D8 - 位置データ（シングルターン 23 ビット）およびエラーコード読み込み • \$0040 - エラーコードクリア*1 • \$0048 - マルチターンクリア*1
15 - 14	リザーブ	必ず 0 を設定してください。

ビット	名称	機能
13	SerialEncTrigMode	シリアルトリガモード（連続または単発）設定 エンコーダを繰り返しサンプリングするか、1 回だけサンプリングするかを設定します。 連続サンプリングでは、Gate3[i].SerialEncCtrl で設定されるクロック（フェーズまたはサーボ）ごとにサンプリングされます。 0: 連続サンプリング 1: 単発サンプリング
12	SerialEncTrigEna	シリアルトリガ有効設定 エンコーダをサンプリングするかどうかを指定します。 SerialEncTrigMode が連続サンプリングの場合は、SerialEncTrigEna =1 の間連続してサンプリングされます。 SerialEncTrigMode が単発サンプリングでは、SerialEncTrigEna =1 の場合に 1 回だけサンプリングを行います。サンプリングを行うと自動的に SerialEncTrigEna は、0 になります。 0: シリアルエンコーダトリガ無効 1: シリアルエンコーダトリガ有効
11	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
10	SerialEncDataReady	シリアル受信状態読み出し 0: 受信 1: 受信完了 本ビットは、読み出し専用で書き込みは無効です。
09 - 00	リザーブ	必ず 0 を設定してください。

*1. エラーコードクリアおよびマルチターンクリアを行う場合は、[SerialEncTrigMode] を [単発サンプリング] に設定し、「Command Code」を 8 回エンコーダに送信してください。

一般的な設定例を以下に示します。

```
Command Code:      = $0000    // 位置データ読み出し
SerialEncTrigMode:  = 0        // 連続サンプリング
SerialEncTrigEna:   = 1        // シリアルエンコーダトリガ有効
SerialEncDataReady: = 0        // 読み出し専用で書き込みは無効です
```

A-8-4 Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataA（シリアルエンコーダデータ A）

説明 シリアルエンコーダの位置データ

本レジスタは、読み出し専用です。書き込みはできません。

本レジスタの設定は、シリアルエンコーダプロトコルによって異なります。

BiSS-C の場合

Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataA で、下位 32 ビットの位置データを読み出します。

ビット	名称	機能
31 - 0	位置データ	下位 32 ビットの位置データ

Endat2.2 の場合

Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataA で、下位 32 ビットの位置データを読み出します。

ビット	名称	機能
31 - 0	位置データ	下位 32 ビットの位置データ

形 R88M-1L□/-1M□モータ内蔵エンコーダの場合

Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataA で、マルチターンデータ下位 9 ビットと 23 ビットのシングルターン位置データを読み出します。

ビット	名称	機能
31 - 23	マルチターン位置データ	下位 9 ビットのマルチターン位置データ
22 - 0	シングルターン位置データ	シングルターン位置データ

A-8-5 Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataB（シリアルエンコーダデータ B）

説明 シリアルエンコーダの位置データ、ステータスデータほか

本レジスタは、読み出し専用です。書き込みはできません。
本レジスタの設定は、シリアルエンコーダプロトコルによって異なります。

BiSS-C の場合

Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataB で通信異常、ステータス、上位 8 ビットの位置データを読み出します。

ビット	名称	機能
31	タイムアウトエラー	タイムアウトエラーの状態を示します。 0: エラーなし 1: タイムアウトエラー
30	CRC エラー	CRC エラーの状態を示します。 0: エラーなし 1: CRC エラー
29 - 24	ステータス情報	エンコーダから送信されてきたステータス情報を表示します。 ステータスの内容については、エンコーダの仕様を確認してください。
23 - 8	リザーブ	
0 - 7	位置データ	上位 8 ビットの位置データ

Endat2.2 の場合

Command Code の設定により、Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataB の内容は変化します。

● Command Code = 000111 または 101010 の場合

ビット	名称	機能
31	タイムアウトエラー	タイムアウトエラーの状態を示します。 0: エラーなし 1: タイムアウトエラー
30	CRC エラー	CRC エラーの状態を示します。 0: エラーなし 1: CRC エラー
29	エラービット	エンコーダから送信されてきたエラービットを表示します。 エラービットの内容については、エンコーダの仕様を確認してください。
28 - 8	リザーブ	
0 - 7	位置データ	上位 8 ビットの位置データ

● Command Code = 111000 または 101101 の場合

この Command Code では、フレームが位置データ、付加情報 1 の 2 つに分割されるため、CRC エラーは 2 つあります。また、エラービットは、2 ビットを表示可能です。

ビット	名称	機能
31	タイムアウトエラー	タイムアウトエラーの状態を示します。 0: エラーなし 1: タイムアウトエラー
30	CRC エラー P	位置データフレームの CRC エラーの状態を示します。 0: エラーなし 1: CRC エラー
29	CRC エラー 1	付加情報 1 フレームの CRC エラーの状態を示します。 0: エラーなし 1: CRC エラー
28	リザーブ	
27	エラービット 1	エンコーダから送信されてきたエラービット 1 を表示します。 エラービット 1 の内容については、エンコーダの仕様を確認してください。
26	エラービット 2	エンコーダから送信されてきたエラービット 2 を表示します。 エラービット 2 の内容については、エンコーダの仕様を確認してください。
25 - 24	リザーブ	
23	WRN	エンコーダから送信されてきた WRN ビットを表示します。 WRN ビットの内容については、エンコーダの仕様を確認してください。
22	RM	エンコーダから送信されてきた RM ビットを表示します。 RM ビットの内容については、エンコーダの仕様を確認してください。
21	Busy	エンコーダから送信されてきた Busy ビットを表示します。 Busy ビットの内容については、エンコーダの仕様を確認してください。
20 - 16	MRS Acknowledge	エンコーダに設定されている MRS コードを示します。 送信した MRS コードと一致していることを確認してから、付加情報を読み出してください。
0 - 15	付加情報	MRS コードで設定された付加情報が格納されます。

形 R88M-1L□/-1M□モータ内蔵エンコーダの場合

Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataB で通信異常、付加情報、上位 7 ビットのマルチターン位置データを読み出します。

ビット	名称	機能
31	タイムアウトエラー	タイムアウトエラーの状態を示します。 0: エラーなし 1: タイムアウトエラー
30	CRC エラー	CRC エラーの状態を示します。 0: エラーなし 1: CRC エラー
29 - 24	リザーブ	
23 - 8	付加情報	コマンドコードにより表示するデータが変化します。 - Command Code = \$00D8 の場合 エラーコードを表示します。*1 - Command Code = \$0000、\$0040、\$0044 の場合 ステータスを表示します。*2
7	リザーブ	
0 - 6	マルチターン位置データ	上位 7 ビットのマルチターン位置データ

*1. エラーコードを確認し、対応してください。

対応方法については、次の「エラーコードの対応方法 (P.A-31)」を参照してください。

対策後には、電源再投入またはステータスクリアを実行してください。

- *2. ステータスは、エラーコードを集約した情報になります。詳細については、「ステータス (P.A-32)」を参照してください。

● エラーコードの対応方法

ビット	名称	機能	原因	対策
15	カウンタコード異常	エンコーダが1回転内カウンタの異常を検出しました。	過度なノイズが発生している。 振動、衝撃、結露、異物混入などによる故障	ノイズ対策を行ってください。 ノイズ対策後も発生する場合は、サーボモータが故障していますのでモータを交換してください。
11 - 14	リザーブ			
10	カウンタインクリメント異常	エンコーダが1回転内カウンタの異常を検出しました。	過度なノイズが発生している。 振動、衝撃、結露、異物混入などによる故障	ノイズ対策を行ってください。 ノイズ対策後も発生する場合は、サーボモータが故障していますのでモータを交換してください。
9	モータ過熱異常	モータの保護レベルを超える温度をエンコーダで検出しました。	モータ周囲の温度が高い。 モータが過負荷 エンコーダの故障	モータ周囲の温度を使用温度範囲にしてください。 モータの負荷率を仕様範囲内にしてください。 繰り返し発生する場合には、モータを交換してください。
7 - 8	メンテナンス情報	使用しません。		
6	絶対位置検出異常	エンコーダが多回転カウンタの異常を検出しました。	エンコーダの多回転検出部でエラーを検知 過度なノイズが発生している。	電源再投入後、マルチターンクリアを実行してください。 繰り返し発生する場合は、モータを交換してください。
5	1回転内カウンタ異常	エンコーダが1回転内カウンタの異常を検出しました。	過度なノイズが発生している。 振動、衝撃、結露、異物混入などによる故障	ノイズ対策を行ってください。 ノイズ対策後も発生する場合は、サーボモータが故障していますのでモータを交換してください。
4	エンコーダメモリ異常	エンコーダが不揮発性メモリの異常を検出しました。	過度なノイズ起因のデータ読み取り異常による誤検知 不揮発性メモリの故障	電源を再投入しても発生する場合には、エンコーダが故障していますのでモータを交換してください。
3	オーバースピード異常	エンコーダが速度超過を検出しました。	外力によりモータが回転している。 エンコーダの故障および誤検知	外力によってモータが回転している場合は、外力がかからないようにしてください。 繰り返し発生する場合には、エンコーダが故障していますのでモータを交換してください。
2	リザーブ			
1	絶対値多回転カウンタ異常	エンコーダが多回転カウンタの異常を検出しました。	振動、衝撃、結露により、エンコーダの多回転検出機能の一時的な異常 エンコーダの故障	使用環境を改善し本異常が発生しなくなった場合には、そのまま使用してください。 異常が再度発生する場合には、モータを交換してください。
0	メンテナンス情報	使用しません。		

● ステータス

ステータスは、エラーコードを集約してビットで表示します。

ビット	内容
15 - 4	リザーブ
3	エラーコードの「モータ過熱異常」の状態を示します。
2	以下のエラーコードのいずれかが 1 になった場合にこのビットは 1 になります。 ・ カウンタコード異常 ・ カウンタインクリメント異常 ・ 絶対位置検出異常 ・ 1 回転内カウンタ異常 ・ エンコーダメモリ異常 ・ オーバースピード異常 ・ 絶対値多回転カウンタ異常
1 - 0	メンテナンス情報

A-8-6 Gate3[i].Chan[0].Status（内部メモリ異常検知）

説明 内部メモリ異常検知

本レジスタは、読み出し専用です。書き込みはできません。

ユニット内部のメモリ異常を検知することができます。

異常には以下の 2 つの種類があります。

いずれの異常も電源再投入することで復帰します。

本レジスタをユーザプログラムで監視して、異常発生時には電源再投入するようにしてください。

ビット	名称	機能
31 - 28	リザーブ	
27	軽微な異常	内部メモリの軽微な異常を検知します。 0: 軽微な内部メモリ異常なし 1: 軽微な内部メモリ異常発生 軽微な異常が発生した場合でも動作は継続します。
26	致命的な異常	内部メモリの致命的な異常を検知します。 0: 致命的な内部メモリ異常なし 1: 致命的な内部メモリ異常発生 致命的な異常が発生した場合でも、シリアルエンコーダとの通信は停止しません。
25 - 00	リザーブ	

A-9 レーザインタフェースユニットのソフトウェアリファレンス

ここでは、レーザインタフェースユニットのレジスタ設定について説明します。

これらのレジスタ設定は、『Power PMAC Software Reference Manual (Cat. No. 0015)』に記載されている定義とは異なります。

A-9-1 Gate3[i].SerialEncCtrl (コントロールレジスタ)

説明	制御レジスタ
デフォルト	\$00000000

本レジスタは、書き込み保護されており、Gate3[i].WpKey にキー値を書き込まないと変更出来ません。

Sys.WpKey にキー値を書き込むことで、スクリプト環境では自動的に書き込み保護を解除することができます。

本レジスタの設定は、XY2-100、SL2-100 によって異なります。

形 CK3W-GC1□00 (XY2-100)の場合

ビット	名称	機能
31 - 20	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
19	TxEnable	XY2-100 データの送信イネーブル 0: XY2-100 の出力停止 1: XY2-100 の出力許可
18	Parity	送信時のパリティを設定します。 0: 偶数パリティ 1: 奇数パリティ
17	ClockSel	XY2-100 の直線補間、および PWM 出力の遅延時間で使用するクロックを設定します。 0: サークロクロック 1: フェーズクロック
16	Sync	直線補間での同期/非同期モードを設定します。 0: 非同期モード 1: 同期モード
15 - 14	ModeSel	位置指令のデータフォーマットを選択します。 00: 16 ビットデータフォーマット 01: 18 ビットデータフォーマット 10: 20 ビットデータフォーマット 11: 設定禁止
13 - 0	リザーブ	必ず 0 を設定してください。

形 CK3W-GC2□00 (SL2-100)の場合

ビット	名称	機能
31 - 20	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
19	TxEnable	SL2-100 データの送信イネーブル 0: SL2-100 の出力停止 1: SL2-100 の出力許可
18	リザーブ	必ず 0 を設定してください。

ビット	名称	機能
17	ClockSel	SL2-100 の直線補間、および PWM 出力の遅延時間で使用するクロックを設定します。 0: サークロクロック 1: フェーズクロック
16	Sync	直線補間での同期/非同期モードを設定します。 0: 非同期モード 1: 同期モード
15 - 13	Control Bits	送信データのタイプを設定します。*1 001: 指令位置 111: コントロールコマンド
12	EdgeSel	直線補間で使用するクロックのエッジを設定します。 0: 立ち下がり 1: 立ち上がり
11	Tx Valid	送信データの有効/無効を切り替えます。 0: 送信データ無効 1: 送信データ有効
10 - 0	リザーブ	必ず 0 を設定してください。

*1. 001、111 以外は、設定しないでください。

A-9-2 Gate3[i].Chan[j].DAC[0] (指令位置、制御コマンドの設定)

説明	指令位置、制御コマンドの設定
デフォルト	0

本設定は、チャンネルにより以下のような設定になります。

レジスタ	説明
Gate3[i].Chan[0].Dac[0]	X 軸設定
Gate3[i].Chan[1].Dac[0]	Y 軸設定
Gate3[i].Chan[2].Dac[0]	Z 軸設定

(注) Gate3[i].Chan[3].Dac[0]は、使用しません。

本レジスタの設定は、XY2-100、SL2-100 によって異なります。



使用上の注意

本レジスタは、\$00000000～\$FFFFFFFF のような 16 進数表記には対応していません。10 進数で設定してください。

形 CK3W-GC1□00 (XY2-100)の場合

ビット	名称	機能
31 - 08	指令位置	CPU ユニットから CK3W-GC ユニットに指令位置を書き込みます。 指令位置のデータフォーマットは、ModeSel で決定されます。 設定範囲は、 $-2^{23} \sim 2^{23}$ です。
07 - 00	リザーブ	必ず 0 を設定してください。

形 CK3W-GC2□00 (SL2-100)の場合

ビット	名称	機能
31 - 08	指令位置、または制御コマンド*1	本データは、Control Bit の設定により以下ようになります。 - Control Bit = 001 の場合: 指令位置 - Control Bit = 111 の場合: 制御コマンド 指令位置の設定範囲は、 $-2^{23}-1 \sim 2^{23}-1$ です。
07 - 00	リザーブ	必ず 0 を設定してください。

*1. 指令位置および制御コマンドの詳細については、「3-7-7 SL2-100 インタフェース (P.3-73)」を参照してください。



使用上の注意

本レジスタは、16 進数を使用できないため、制御コマンドを設定する場合も 10 進数で設定してください。

A-9-3 Gate3[i].Chan[j].DAC[1] (指令位置補正值の設定)

説明	指令位置補正值の設定
デフォルト	0

本設定は、チャンネルにより以下のような設定になります。

レジスタ	説明
Gate3[i].Chan[0].Dac[1]	X 軸設定
Gate3[i].Chan[1].Dac[1]	Y 軸設定
Gate3[i].Chan[2].Dac[1]	Z 軸設定

(注) Gate3[i].Chan[3].Dac[1]は、使用しません。



使用上の注意

本レジスタは、\$00000000～\$FFFFFFF のような 16 進数表記には対応していません。10 進数で設定してください。

ビット	名称	機能
31 - 08	指令位置補正值	CPU ユニットから CK3W-GC ユニットに指令位置補正值を書き込みます。 データフォーマットは、ModeSel で決定されます。 設定範囲は、 $-2^{23}-1 \sim 2^{23}-1$ です。
07 - 00	リザーブ	必ず 0 を設定してください。

A-9-4 Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataA (補間後の指令位置、受信データ)

説明	補間後の指令位置、制御コマンドによる受信データ
デフォルト	\$00000000

本設定は、チャンネルにより以下のような設定になります。

レジスタ	説明
Gate3[i].Chan[0].SerialEncDataA	X 軸設定
Gate3[i].Chan[1].SerialEncDataA	Y 軸設定
Gate3[i].Chan[2].SerialEncDataA	Z 軸設定

(注) Gate3[i].Chan[3].SerialEncDataA は、使用しません。

本レジスタは、読み出し専用です。書き込みはできません。
本レジスタの設定は、XY2-100、SL2-100 によって異なります。

形 CK3W-GC1□00 (XY2-100)の場合

ビット	名称	機能
31 - 08	直線補間後の指令位置	直線補間実施後の指令位置データを格納します。 ^{*1} 直線補間実施後の指令位置データは、10μs ごとに更新されます。 本データは、指令位置補正を実施する前の値になります。 データフォーマットは、ModeSel で決定されます。
07 - 00	リザーブ	必ず 0 を設定してください。

*1. 指令位置補正を行う前のデータを格納します。

形 CK3W-GC2□00 (SL2-100)の場合

ビット	名称	機能
31 - 08	制御コマンドによる受信データ	制御コマンドにより設定された受信データを格納します。
07 - 00	リザーブ	必ず 0 を設定してください。

A-9-5 Gate3[i].Chan[j].SerialEncDataB（ステータスデータ）

説明	ガルバノスキャナのステータスデータ
デフォルト	\$00000000

本レジスタは、読み出し専用です。書き込みはできません。
本レジスタの設定は、XY2-100、SL2-100 によって異なります。

形 CK3W-GC1□00 (XY2-100)の場合

本設定は、チャンネルにより以下のような設定になります。

レジスタ	説明
Gate3[i].Chan[0].SerialEncDataB	XY 軸ステータス
Gate3[i].Chan[2].SerialEncDataB	Z 軸ステータス

(注) Gate3[i].Chan[1].SerialEncDataB および Gate3[i].Chan[3].SerialEncDataB は、使用しません。

ビット	名称	機能
31 - 13	Status	ガルバノスキャナから送信されたステータスデータを格納します。 ステータスデータの詳細は、ガルバノスキャナのマニュアルを参照してください。
12	Status Parity	ステータスデータに付加されたパリティビットを格納します。 パリティが正しいことをユーザープログラムで確認してください。
11 - 00	リザーブ	必ず 0 を設定してください。

形 CK3W-GC2□00 (SL2-100)の場合

本設定は、チャンネルにより以下のような設定になります。

レジスタ	説明
Gate3[i].Chan[0].SerialEncDataB	X 軸ステータス

レジスタ	説明
Gate3[i].Chan[1].SerialEncDataB	Y 軸ステータス
Gate3[i].Chan[2].SerialEncDataB	Z 軸ステータス

(注) Gate3[i].Chan[3].SerialEncDataB は、使用しません。

ビット	名称	機能
31	TxRx_Error	ガルバノスキャナとの通信異常を検知します。 0: 通信正常 1: 通信異常*1
30	Power_OK	ガルバノスキャナの内部電源電圧の状態を示します。 0: ガルバノスキャナの内部電源電圧異常 1: ガルバノスキャナの内部電源電圧正常 内部電源電圧異常の場合は、ガルバノスキャナのマニュアルに従って対策してください。
29	Temp_OK	ガルバノスキャナの内部温度の状態を示します。 0: ガルバノスキャナの内部温度異常 1: ガルバノスキャナの内部温度正常 内部温度異常の場合は、ガルバノスキャナのマニュアルに従って対策してください。
28	Position_Ack	ガルバノスキャナの位置データの誤差が標準範囲内にあるかどうかを示します。 *2 0: ガルバノスキャナの位置データの誤差が標準範囲外。 1: ガルバノスキャナの位置データの誤差が標準範囲内。
27	メンテナンス用データ	メンテナンス用に使用します。
26 - 14	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
13 - 8	メンテナンス用データ	メンテナンス用に使用します。
7 - 0	受信フレーム数	CK3W-GC ユニットで受信したフレーム数をカウントします。 10μs ごとにフレームが来るため、このデータがカウントアップしていることを確認することで、受信データが来ていることを確認できます。

*1. ガルバノスキャナとの通信開始のタイミングのため、最初のフレームの検知で TxRx_Error が ON する場合があります。

通信開始時のエラーは、ユーザプログラムで確認しないようにしてください。

*2. 標準範囲については、ガルバノスキャナの仕様を確認してください。

A-9-6 Gate3[i].Chan[0].CompA (PWM 出力設定)

説明	PWM 出力設定
デフォルト	\$00000000

ビット	名称	機能
31 - 20	DutyCycle	PWM 出力の H 期間のデューティを以下の式で設定します。 $\text{デューティ (\%)} = \frac{\text{DutyCycle}}{4096} \times 100$ 設定範囲は、0~4095 です。 ただし、DutyCycle = 4095 を設定した場合は、デューティは 100%になります。

ビット	名称	機能
19 - 08	PWMPeriod	PWM 周波数を以下の式で設定します。 $f_{PWM}(\text{kHz}) = \frac{10^5}{16 \times \text{PWMPeriod}}$ 設定範囲は、2～4095 です。 PWM 周波数は、1526Hz～3.125MHz の範囲で設定できます。
07 - 00	リザーブ	必ず 0 を設定してください。

A-9-7 Gate3[i].Chan[1].CompA (PWM 出力遅延設定)

説明	PWM 出力遅延設定
デフォルト	\$00000000

ビット	名称	機能
31 - 20	DelayUnit	10ns 単位で遅延単位を設定します。 設定範囲は、0～4094 です。*1*2
19 - 17	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
16 - 08	Delay	PWM のパルス数を設定すると、その後 ClockSel で設定されたクロックの立ち上がりから以下で計算された時間遅延して PWM が開始されます。 $\text{Delay Time(ns)} = [(\text{Delay}+3)] \times [(\text{DelayUnits}+2) \times 10]$ 設定範囲は、0～511 です。
07 - 00	リザーブ	必ず 0 を設定してください。

- *1. 4095 は、設定しないでください。
 *2. DelayUnit は、以下の条件を満足するように設定してください。
 以下の条件を満足しないと、正しく動作しない場合があります。
 フェーズクロック周期×0.2-100ns>(DelayUnits+2)×10(ns)

A-9-8 Gate3[i].Chan[2].CompA (PWM 出力パルスカウント)

説明	PWM 出力パルスカウント
デフォルト	\$00000000

ビット	名称	機能
31 - 20	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
19 - 08	PulseCount	出力するパルス数を設定します。 このレジスタの値は、1 つのパルスが出力されると 1 ずつ減算されます。 このレジスタを読み取ると、出力される残りの PWM パルスの数が返されます。 値が 0 の場合、PWM パルスは送信されません。 このレジスタを監視して、パルス出力の完了を確認できます。 設定範囲は、0～4095 です。 このレジスタの値が最大値 (4095) に設定されている場合、このレジスタを減算することなく、連続で PWM パルスが出力されます。
07 - 00	リザーブ	必ず 0 を設定してください。

A-9-9 Gate3[i].Chan[0].CompB (TCR 出力 指令距離設定)

説明	TCR 出力 指令距離設定
デフォルト	\$00000000

本レジスタは、形 CK3W-GC□200 にだけ有効です。

ビット	名称	機能
31 - 0	CommandDistance	CPU ユニットからフェーズまたはサーボ周期で指令距離を書き込みます。 ^{*1} 設定範囲は、0～2 ³² -1 です。

*1. 詳細は、「3-7-9 TCR 出力機能 (P.3-78)」を参照してください。

A-9-10 Gate3[i].Chan[1].CompB (TCR 出力 比較テーブル設定)

説明	TCR 出力 比較テーブル設定
デフォルト	\$00000000

本レジスタは、形 CK3W-GC□200 にだけ有効です。

ビット	名称	機能
31 - 0	CompareValue	CPU ユニットから比較値を書き込みます。 ^{*1} 読み出しを行うと、現在比較を行っている比較テーブルの値を返します。 設定範囲は、0～2 ³² -1 です。

*1. 詳細は、「3-7-9 TCR 出力機能 (P.3-78)」を参照してください。

A-9-11 Gate3[i].Chan[2].CompB (TCR 出力 コントロールレジスタ)

説明	TCR 出力 コントロールレジスタ
デフォルト	\$00000000

本レジスタは、形 CK3W-GC□200 にだけ有効です。

ビット	名称	機能
31	CompareEnable	比較機能の実行や停止を設定します。 0: 比較停止 1: 比較実行
30	ClearTable	このビットを 1 にすると、比較テーブルのクリアを実行します。 このビットを読み出すと、常に 0 になります。 テーブルクリアは、必ず CompareEnable を 0 にしてから実行してください。
29	CompClkSel	補間クロックを選択します。 0: サーボクロック 1: フェーズクロック この設定を変更する場合は、必ず CompareEnable を 0 にしてから変更してください。また、補間クロックの周期は、必ず 1ms 以下としてください。
28	リザーブ	必ず 0 を設定してください。
27 - 26	CompOutWrite	2 ビットのレジスタで、比較出力を強制的に設定できます。 下位ビットは、書き込みイネーブルであり、上位ビットは、比較出力の状態を設定します。 01: 比較出力は、強制的に 0 となります。 11: 比較出力は、強制的に 1 となります。 00 または 10 を書き込むと、強制出力が解除されます。
25	CompOutPol	比較出力と OUT1 端子の出力の状態を設定します。 0: 比較出力=1 の時 OUT1 端子=H (5V 出力) 比較出力=0 の時 OUT1 端子=L (0V 出力) 1: 比較出力=1 の時 OUT1 端子=L (0V 出力) 比較出力=0 の時 OUT1 端子=H (5V 出力)
24 - 00	リザーブ	必ず 0 を設定してください。

A-9-12 Gate3[i].Chan[3].CompB (TCR 出力 ステータスレジスタ)

説明 TCR 出力 ステータスレジスタ

本レジスタは、形 CK3W-GC□200 にだけ有効です。
本レジスタは、読み出し専用です。書き込みはできません。

ビット	名称	機能
31	CompOut	OUT1 端子の状態を示します。 0: OUT1 端子=L (0V 出力) 1: OUT1 端子=H (5V 出力)
30 - 24	リザーブ	
23 - 12	TableWritePointer	比較テーブルで次に書き込むバッファ番号を示します。 このデータが「n」の場合、比較テーブルのバッファは、n から 4094 までが空です。 このデータが「0」の場合、すべてのバッファは空です。 このデータが「4095」の場合、すべてのバッファが使用されており、これ以上比較値を書き込めません。
11 - 0	ComparePointer	現在比較を実行している比較テーブルのバッファ番号です。 このデータが「n」の場合、バッファ n の比較値が有効です。 Compare Enable が「0」の場合、このデータは「0」になります。 ComparePointer が TableWritePointer と同じ場合、比較は完了しています。

A-9-13 Gate3[i].Chan[0].Status (内部メモリ異常検知)

説明 内部メモリ異常検知

本レジスタは、読み出し専用です。書き込みはできません。

ユニット内部のメモリ異常を検知することができます。

異常には以下の 2 つの種類があります。

いずれの異常も電源再投入することで復帰します。

本レジスタをユーザープログラムで監視して、異常発生時には電源再投入するようにしてください。

ビット	名称	機能
31 - 28	リザーブ	
27	軽微な異常	内部メモリの軽微な異常を検知します。 0: 軽微な内部メモリ異常なし 1: 軽微な内部メモリ異常発生 軽微な異常が発生した場合でも動作は継続します。
26	致命的な異常	内部メモリの致命的な異常を検知します。 0: 致命的な内部メモリ異常なし 1: 致命的な内部メモリ異常発生 致命的な異常が発生した場合は、XY2-100 および SL2-100 の通信停止、および OUT0 端子、OUT1 端子の出力を L (0V 出力) にします。
25 - 00	リザーブ	



索引

索引

C

CPU ユニットの初期化.....	6-8
CPU ユニット.....	3-3
CPU ラック.....	2-2

D

DIN レール.....	4-12
D 種接地.....	5-3

E

ECAT ACT.....	3-8
ECAT LINK.....	3-7
ERR.....	3-7
EtherCAT 通信コネクタ.....	3-6
EtherCAT 通信ポートの動作表示 LED.....	3-6
EtherCAT ネットワーク構成.....	2-5
Ethernet ACT.....	3-8
Ethernet LINK.....	3-8
Ethernet 通信コネクタ.....	3-7
Ethernet 通信ポートの動作表示 LED.....	3-7
Ethernet ネットワーク構成.....	2-7

M

Modbus-TCP 通信.....	1-4
--------------------	-----

P

Power PMAC IDE.....	1-4
Power PMAC-NC16 Runtime.....	1-4
Power PMAC-NC16 SDK.....	1-4
PWR.....	3-7

R

RDY.....	3-7
----------	-----

U

USB 2.0 コネクタ.....	3-7
-------------------	-----

あ

圧着工具.....	5-3, 5-13, 5-25, 5-26, 5-31, 5-37
-----------	-----------------------------------

う

ウォッチドッグ出力端子台.....	3-7, 3-8
-------------------	----------

え

エンドプレート.....	4-13
--------------	------

き

機能接地.....	4-28
基本構成.....	1-3, 2-2

さ

サポートソフト.....	1-4
--------------	-----

し

出力仕様.....	3-8
出力状態.....	3-8
使用手順.....	1-6

す

推奨 USB メモリ.....	3-9
推奨電源.....	3-10
推奨マイナスインプ.....	5-3, 5-14, 5-26, 5-31, 5-37
スター接地.....	4-25, 4-26
スライダ.....	3-6

せ

清掃方法.....	7-2
性能仕様.....	3-3
接地.....	4-25
接地線の配線.....	5-3
接地方法.....	4-25

た

単線.....	5-3, 5-4, 5-13, 5-14, 5-25, 5-26, 5-31, 5-32, 5-37, 5-38
---------	--

つ

ツイストペアケーブル.....	5-8
-----------------	-----

て

デジタイゼーション.....	4-25, 4-27
適合する電線.....	5-2, 5-13, 5-25, 5-31, 5-37
電源ユニット.....	3-10

と

等電位ボンディングシステム.....	4-25
取付寸法.....	4-15
取付高さ.....	4-15

ね

ネットワークポロジ.....	5-6
----------------	-----

は

配線ダクト.....	4-8
盤内の取り付け位置.....	4-6

ほ

棒端子.....	5-2, 5-13, 5-25, 5-31, 5-37
----------	-----------------------------

め

メンテナンス用 USB コネクタ.....	3-7
-----------------------	-----

ゆ

ユニット接続コネクタ.....	3-6
-----------------	-----

よ

より線.....	
5-3, 5-4, 5-13, 5-14, 5-25, 5-26, 5-31, 5-32, 5-37, 5-38	

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

製品に関するお問い合わせ先

お客様
相談室



0120-919-066

携帯電話の場合、

☎ 055-982-5015 (有料) をご利用ください。

受付時間：9:00～17:00 (土・日・12/31～1/3を除く)

クイック

オムロン



オムロンFAクイックチャット

www.fa.omron.co.jp/contact/tech/chat/

技術相談員にチャットでお問い合わせいただけます。(I-Webメンバーズ限定)

受付時間：平日9:00～12:00 / 13:00～17:00 (土日祝日・年末年始・当社休業日を除く)

※受付時間、営業日は変更の可能性がございます。最新情報はリンク先をご確認ください。



その他のお問い合わせ：納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン販売員にご相談ください。オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Webページでご案内しています。



オムロン制御機器の最新情報をご覧ください。緊急時のご購入にもご利用ください。

www.fa.omron.co.jp

- 本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途に使用される際には、当社の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合を除き、当社は当社商品に対して一切保証をいたしません。
- 本製品の内、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物(又は技術)に該当するものを輸出(又は非居住者に提供)する場合は同法に基づく輸出許可、承認(又は役務取引許可)が必要です。

オムロン商品のご用命は

Man. No. SBCE-435M

2025年7月現在

©OMRON Corporation 2018 - 2025 All Rights Reserved.

お断りなく仕様などを変更することがありますのでご了承ください