

# 高速ネットワークサーボ **MINAS A6N**



2022/4/1

パナソニック インダストリー株式会社

# A6Nシリーズ

NEW

1秒間にMAX16,000回の送受信！



左から順にA, B, C, D, E, F枠

特長

## すべてが異次元の性能！

### アンプ

- ・速度応答性 3.2 kHz  
(従来比 40 % UP)
- ・負荷変動抑制制御
- ・モデル型制振制御

### モータ

- ・高精度 23 bit (8 Mp/r)  
アブソエンコーダ
- ・30 % コンパクト化 (※)
- ・高堅牢性ロータ構造



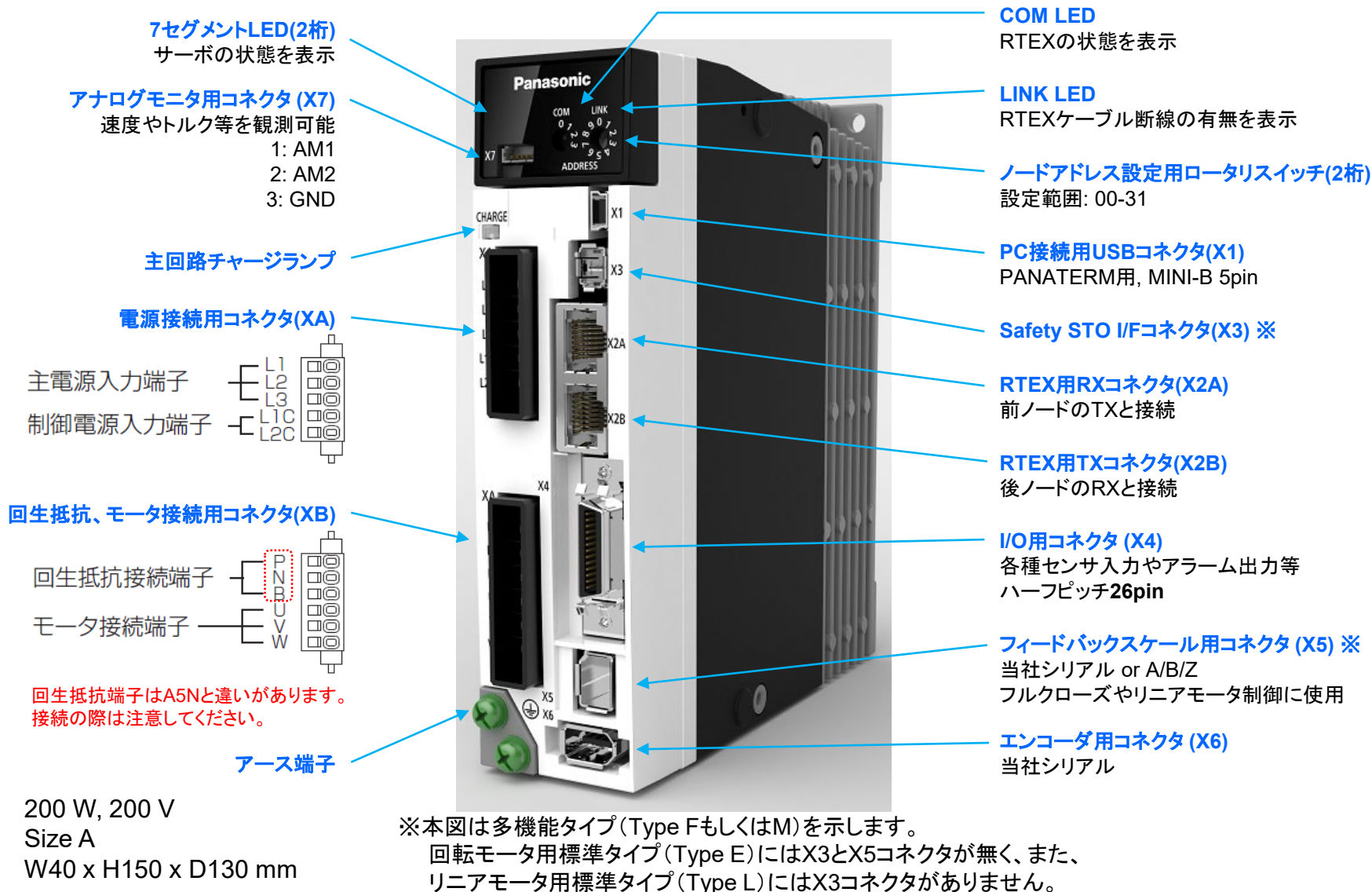
※中慣性、高慣性タイプに関する当社従来比

**RTEX**  
Realtime Express

100 Mbps  
Full-duplex

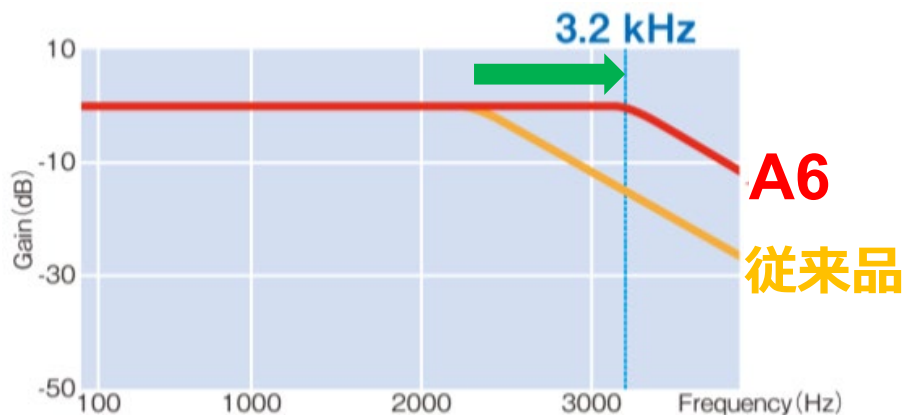
- ・通信周期最速 0.0625 ms
- ・高精度位置コンペア
- ・無限回転アブソ機能

# アンプ外觀



# アンプの特長

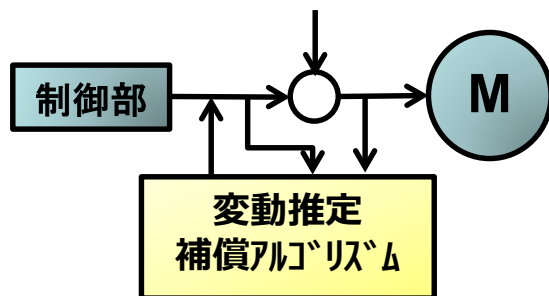
## 速度応答性



40 %  
UP!

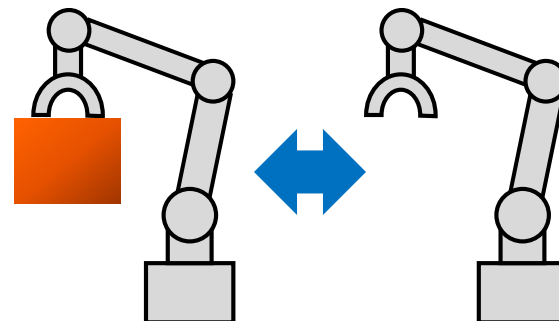
## 負荷変動抑制制御

負荷変動（摩擦/荷重トルク、イナーシャ）



負荷変動を瞬時に  
キャンセルし  
動作への影響を抑制

負荷が変化しても  
不安定にならない！



# モータの特長

高慣性 MHMF  
200 W

質量 760 g  
20 %  
軽量化!

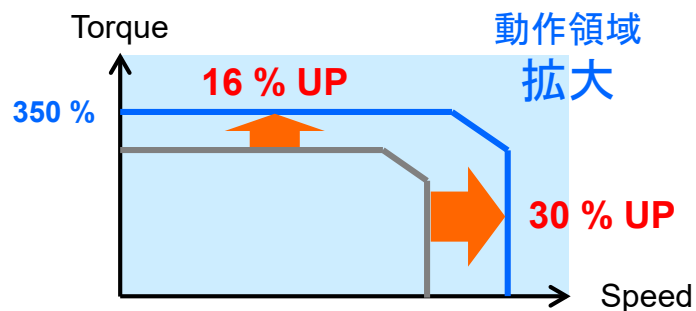
67.5 mm



30 %  
短縮!

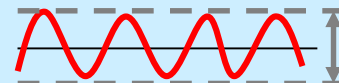
MHMFタイプ  
最大回転速度: 6500 r/min (400 W 以下)  
瞬時最大トルク: 350 % (1 kW 以下)

23 bit アブソリュートエンコーダ  
+  
絶対位置精度の大幅UP (1 kW 以上)



従来

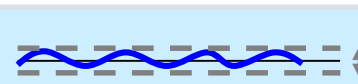
実速度



速度変動 1/5

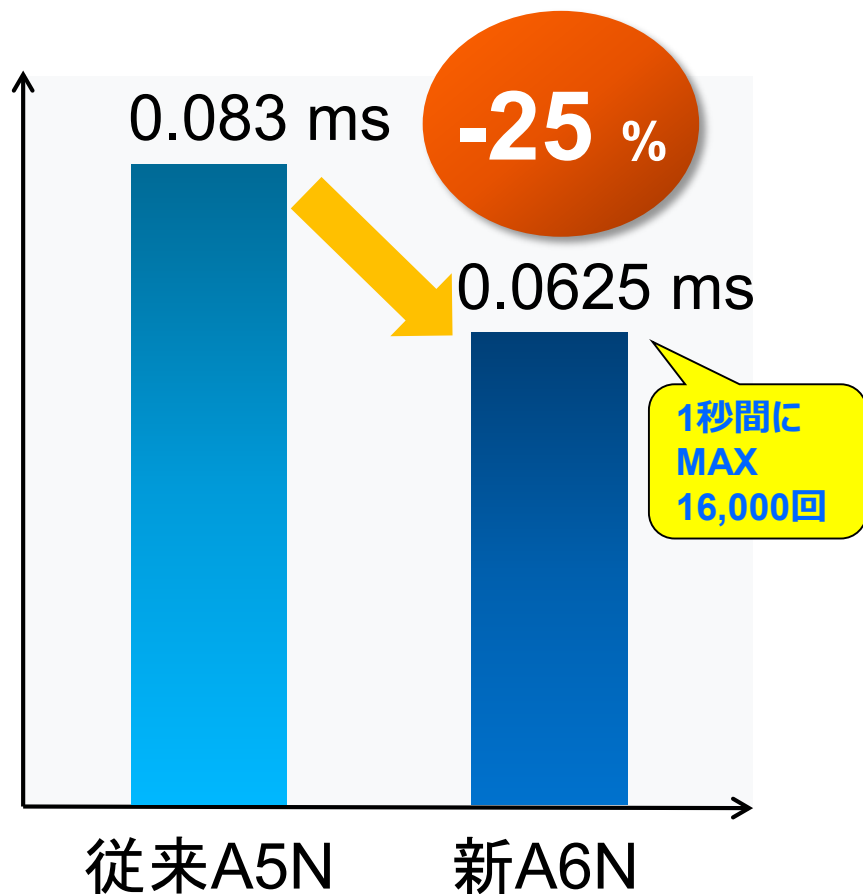
新A6

実速度

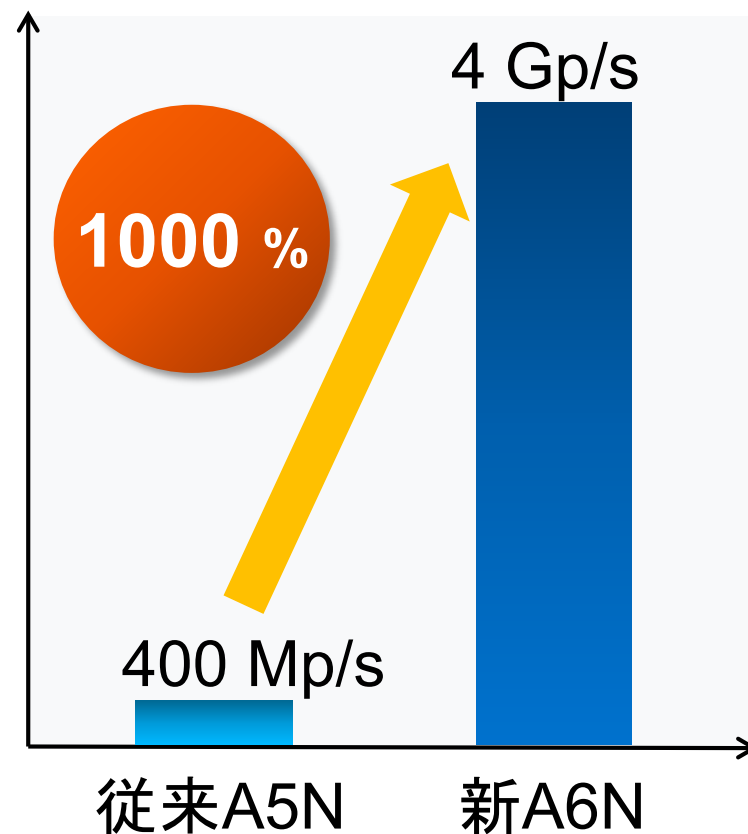


# ネットワークの特長

通信周期 最速



最大パルス周波数

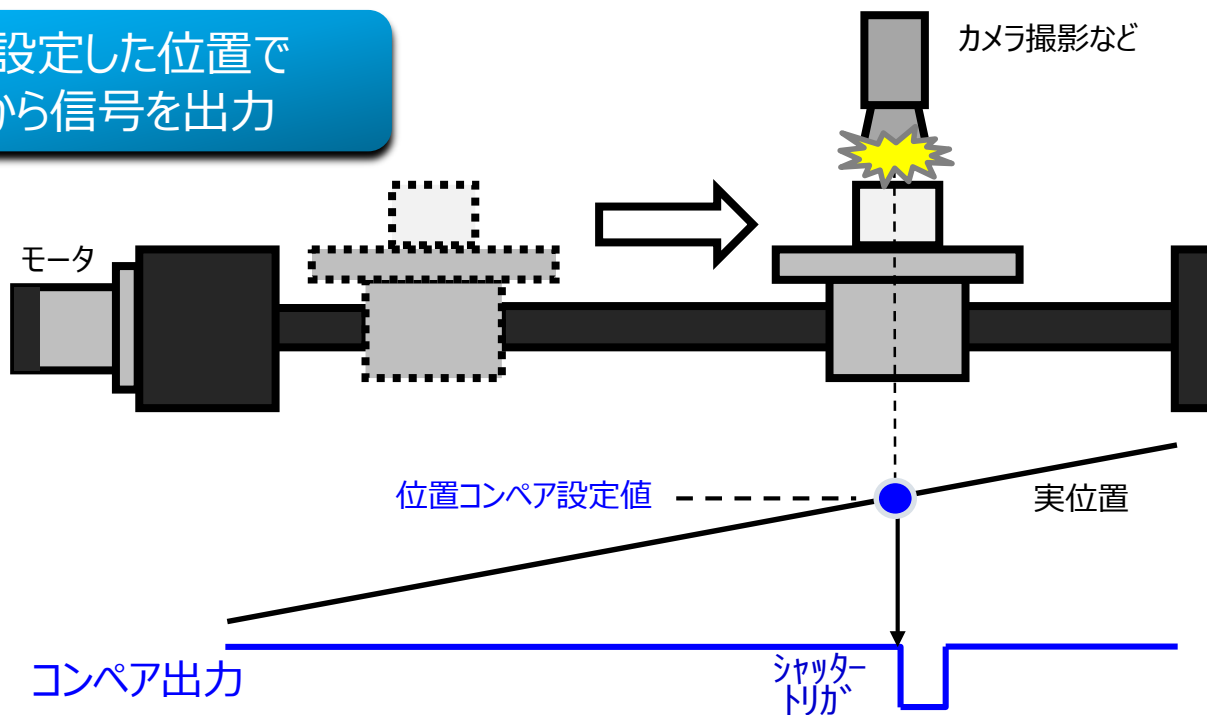


※A/B相リニアエンコーダを使う場合は、最大 4 Mp/s



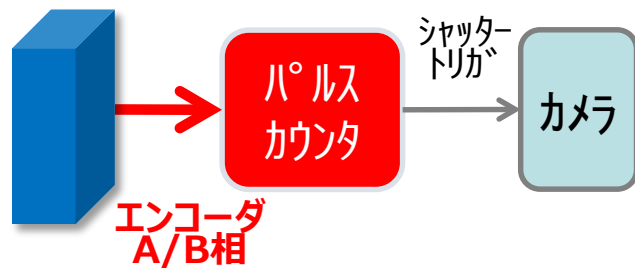
# 新機能 高精度位置コンペア

事前に設定した位置で  
アンプから信号を出力



## ■ 現行A5N

サーボアンプ



## ■ 新A6N

サーボアンプ



# 新機能 無限回転アブソ機能

多回転データの上限値を  
任意に設定可能

多回転データから  
先端の回転角を算出可能

23 bit  
アブソリュート  
エンコーダ

減速機構

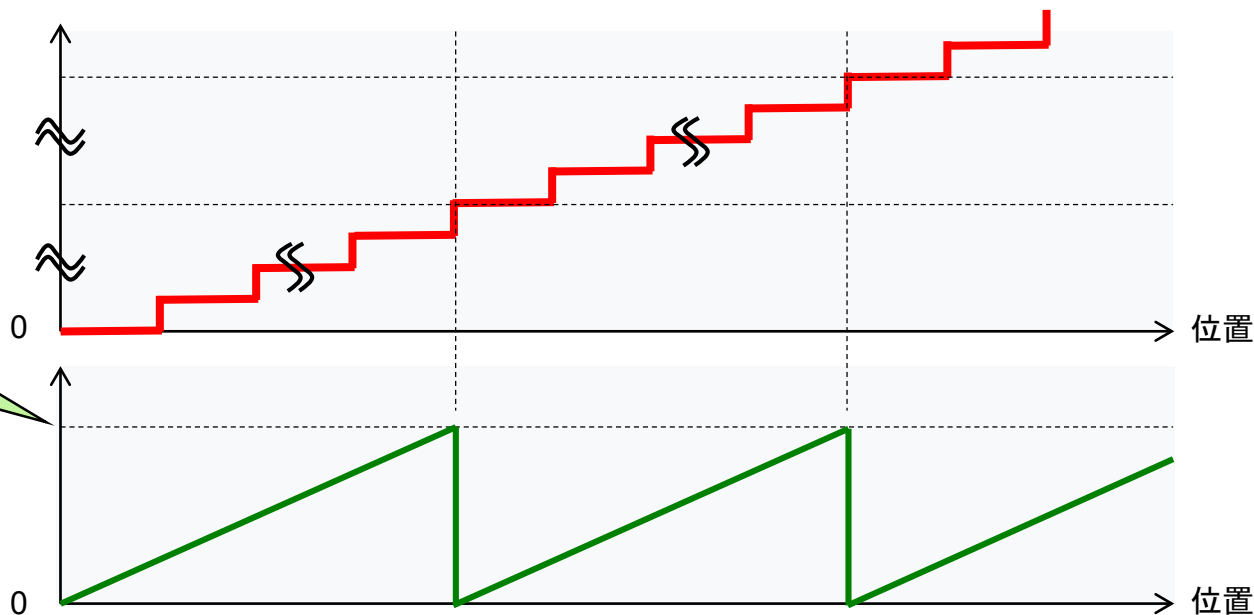
機械先端の回転部  
(ターンテーブル等)

一方向に  
無限回転

機械先端の  
回転量

上限値を  
先端回転角に  
合わせる※

エンコーダ  
多回転データ



※設定には制限事項があり、完全に自由な設定ができるわけではありません。

多回転データがラップアラウンドする位置で、RTEXで上位コントローラにフィードバックする実位置もラップアラウンドします。

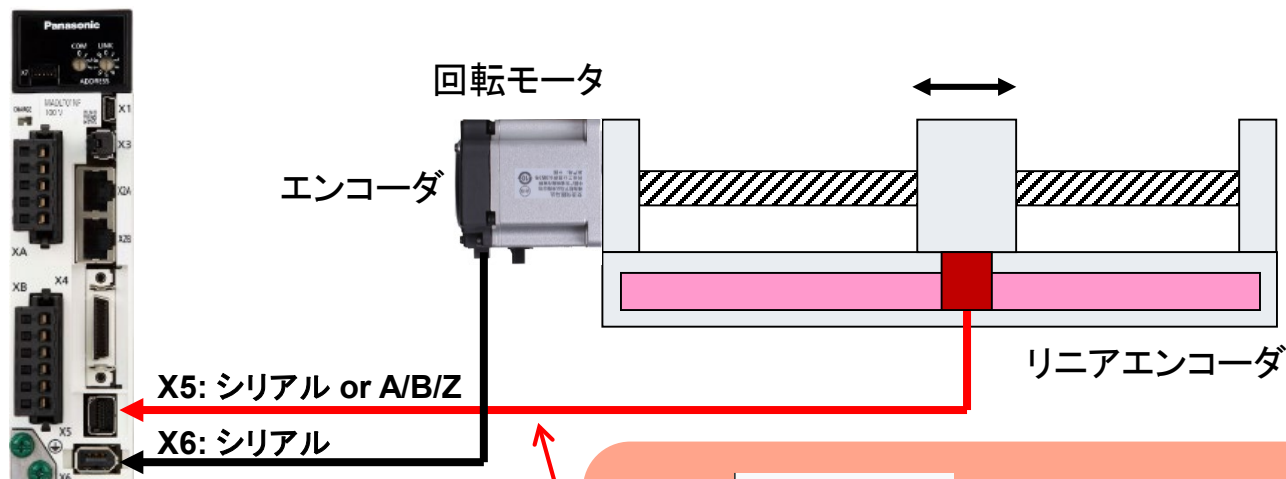
# リニアエンコーダI/F

高分解能のシリアル通信リニアエンコーダをアンプに直結可能

## フルクローズ 制御

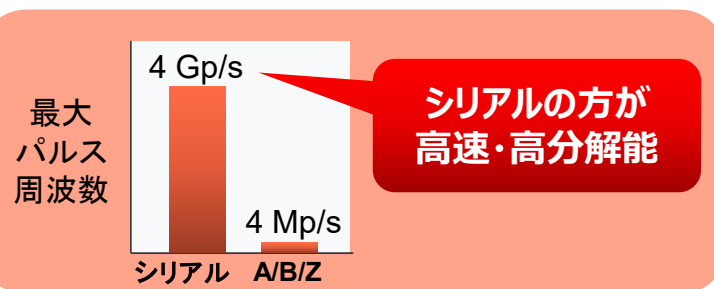
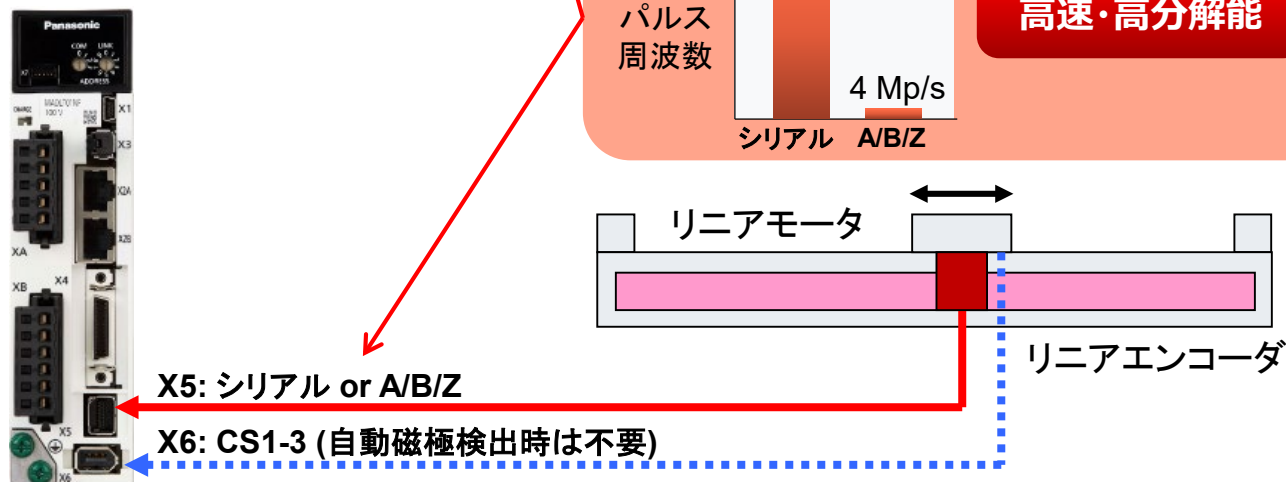
Type F

注1:  
フルクローズ制御は、  
位置制御(PPもしくはCP)のみ。



## リニアモータ 駆動 (特殊仕様)

Type L, M



注2: リニアモータやリニアエンコーダはパートナー製品

# シリアル通信リニアエンコーダ

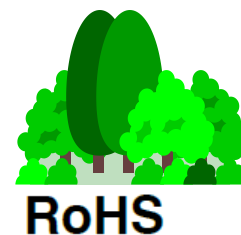
HEIDENHAIN **RENISHAW**  FAGOR  Mitutoyo **Magnescale** **Sankyo**

	メーカー	品名	分解能 [um]	最高速度 [m/s]
インクリメンタル	マグネスケール	SL700 + PL101RP/RHP	0.1	10
		SL710 + PL101RP/RHP	0.1	10
		SQ10 + PQ11	0.05 to 1	3
		SR75 / 85	0.01 to 1	3.3
		BF1	0.001 / 0.01	1.8
	レニショー	TONIC	0.001 to 5	6.48 @1um
		ATOM	0.001 to 10	6.48 @1um
	日本電産サンキョー	PSLH041 + PSLG	0.1	6
アブソリュート	ハイデンハイン	LIC 2197P / 9P	0.05 / 0.1	10
		LIC 4193P / 5P / 7P / 9P	0.001 / 0.005 / 0.01	4 / 10 / 10
		LC 195P / 495P	0.001 / 0.01	3
	マグネスケール	SR77 / 87	0.01 to 1	3.3
	ミットヨ	AT573-SC/H	0.05	2.5
		ST700	0.1	5
		ST1300	0.001 / 0.01	4
	レニショー	RESOLUTE	0.001 / 0.05 / 0.1	4 / 100 / 100
	Fagor	S2AP / SV2AP / G2AP	0.01 / 0.05	3
		LAP	0.05	2

※アンプの最大パルス周波数の制限(Max 4 Gp/s)により、分解能と最高速度はリニアエンコーダの仕様と異なる場合があります。

# 適合規格

多種多様な信頼性試験を実施し、各国の規格に適合

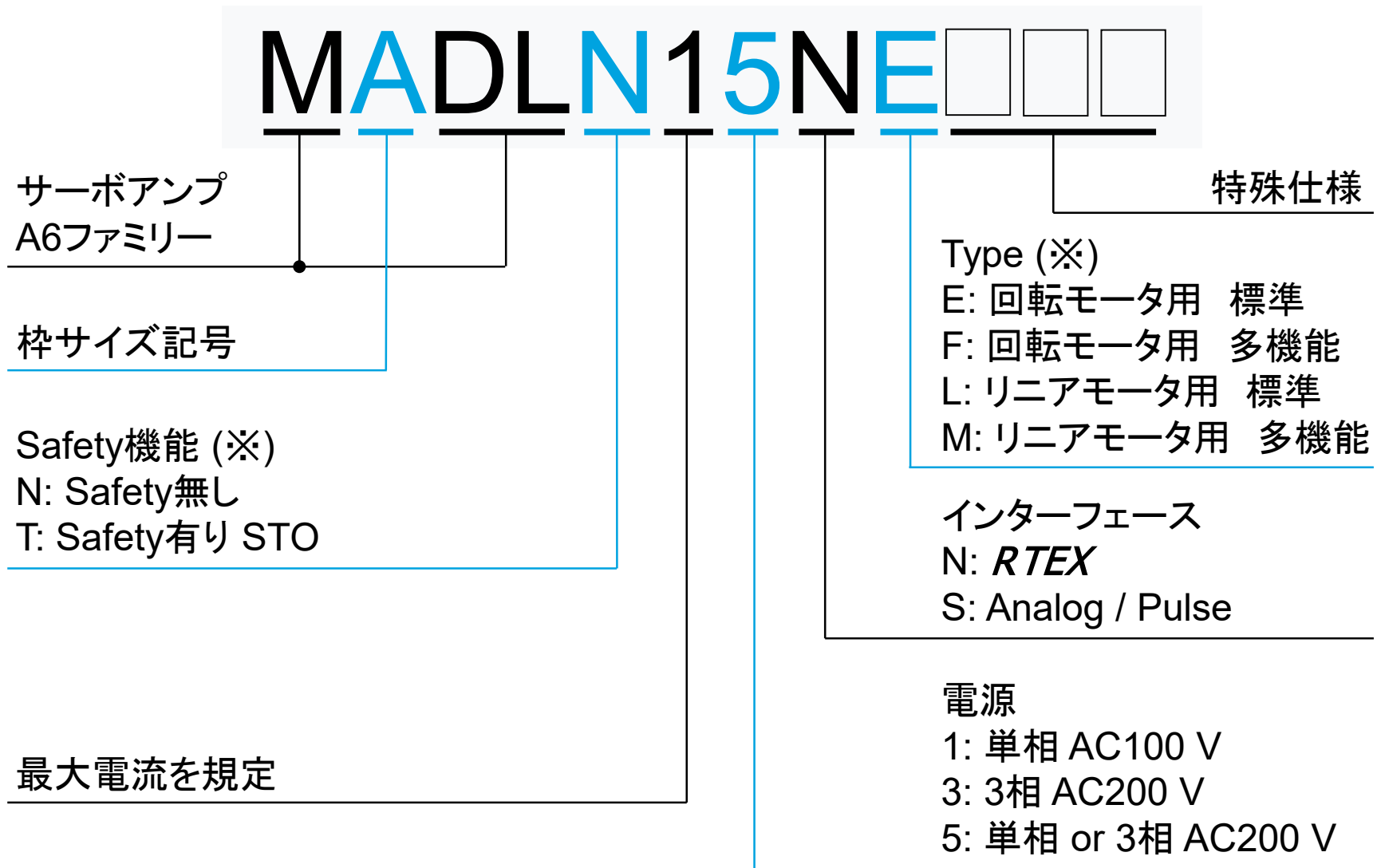


		アンプ	モータ
欧州 EC指令	EMC指令	EN55011 EN61000-6-2 EN61000-6-4 EN61800-3	
	低電圧指令	EN61800-5-1 EN50178	EN60034-1 EN60034-5
	機械指令 機能安全 (※)	ISO13849-1 (PL e, Cat. 3) EN61508 (SIL 3) EN62061 (SILCL 3) EN61800-5-2 (SIL 3, STO) IEC61326-3-1 IEC60240-1	
UL		UL508C (File #E164620)	UL1004-1, 6 (File #E327868)
CSA		C22.2 #14	C22.2 #100-04
KC		KN11 KN61000-4-2, 3, 4, 5, 6, 8, 11	
SEMI		F47 (制御電源)	

※Type F, M

ラインナップ

# 品番の構成



※組み合わせには制限があり、標準(Type E, L)はSafety無し、多機能(Type F, M)はSafety有りになります。

## モータの定格出力[W]

アンプ 電源	50	100	200	400	750	1k	1.5k	2k	3k	4k-5k
単相 AC 100-120 V	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>						
	MADLN 01NE	MADLN 11NE	MBDLN 21NE	MCDLN 31NE						
単相／三相 AC 200-240 V	<b>A</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>D</b>			
	MADLN 05NE		MADLN 15NE	MBDLN 25NE	MCDLN 35NE	MDDLNL 45NE	MDDLNL 55NE			
三相 AC 200-230 V								<b>E</b>	<b>F</b>	<b>F</b>
								MEDLN 83NE	MFDLN A3NE	MFDLN B3NE

上段: アンプの枠サイズ

下段: 標準的な組み合わせでのアンプの品番 (Type Eのみ記載)

1 kWのMSMF102 に対応するのはMDDLNL55NEというように、モータによっては表中の品番とは異なる場合がありますので、必ずカタログ等で確認してください。



# A5NからA6Nへの変化点

# A5NとA6Nの比較（回転モータの場合）

	従来 A 5 N		新 A 6 N	
	標準 (D1)	多機能 (21)	標準 (E)	多機能 (F)
速度特性	2.3 kHz		3.2 kHz	
負荷変動抑制制御	×		○	
2自由度制御 &制振制御	○		◎	
エンコーダ	インクリ 20 bit アブソ 17 bit		アブソ 23 bit (インクリシステムでも使用可)	
通信周期 [ms]	1 / 0.5 / 0.166 / 0.083		2 / 1 / 0.5 / 0.25 / 0.125 / 0.0625	
位置コンペア	×		○	
無限回転アブソ	×		○	
フルクローズ制御	○	○	×	○
セーフティSTO	×	PL d, SIL 2 作動時アラーム	×	PL e, SIL 3 アラーム無し
アナログモニタ X7コネクタ/更新周期	6-pin, Molex 53014-0610 T = 0.5 ms		5-pin, Molex 53398-8605 T = 0.125 ms	

※A5NからA6Nに置換する場合には、再度、ゲイン調整を行ってください。

応答性が向上しているため、A5Nと同じゲインをA6Nに設定しても、同じ動作特性にはならない場合があります。

# パラメータの変更と追加

区分	機能変更や追加されたパラメータ
アブソリュートエンコーダ	Pr0.15 Pr6.88
ゲイン調整	Pr2.24 - 26 Pr4.32 Pr5.23 - 24 Pr6.60 - 76
RTEX	Pr7.20 Pr7.41 Pr7.91 Pr7.95 - 98
その他	Pr7.93

※メーカ使用を除く

2自由度制御の有効/無効を設定するパラメータについて、A6Nからは出荷設定が有効。トルク指令を使う場合は、2自由度制御に対応していないので無効に変更してください。

	A5N	A6N
2自由度制御 Pr6.47のbit0 出荷設定	無効 0	有効 1

# A6Nの判別

上位コントローラで従来のA4NやA5Nとの判別が必要な場合は、品番を使用

<品番> MADLN15NE

↑

先頭から4番目の文字

	A4N	A5N	A6N
品番の4番目	D	H	L

アンプ品番の読み出しは、システムIDコマンド(x2h)のType Code = 120h (or 12h) を使用。  
Index = 0 の byte15 が品番の先頭から4番目文字。

RTEX

# RTEXとは

サーバに要求される高度なリアルタイム性を  
実現するために独自開発した先進のネットワーク

コンセプト

性能とコストの両立

シンプル

高信頼性

機器の開発が容易



**RTEX**  
Realtime Express

# システム構成

インターネット

リングトポロジ

スレーブ

MAX 32  
スレーブ

マスタ

上位コントローラ

HMI

**RTEX**  
Realtime Express

CAT5e  
STP

パラメータ  
一元管理と  
リアルタイム  
モニタ※

ケーブル  
ノード間  
MAX 100 m

Servo A6N

ステッピング  
OR  
インバータ

IN OUT

リニア  
モータ

サーボ以外はパートナーから

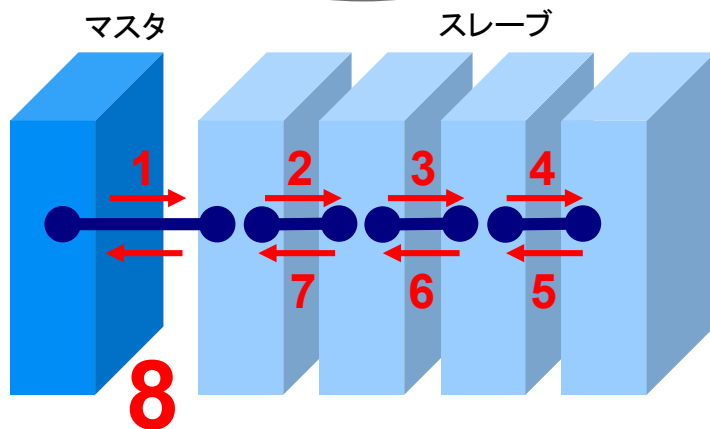
※上位コントローラの仕様に依存

# 伝送効率の高いリングトポロジ

経路がシンプルなので、  
高伝送効率、高信頼性

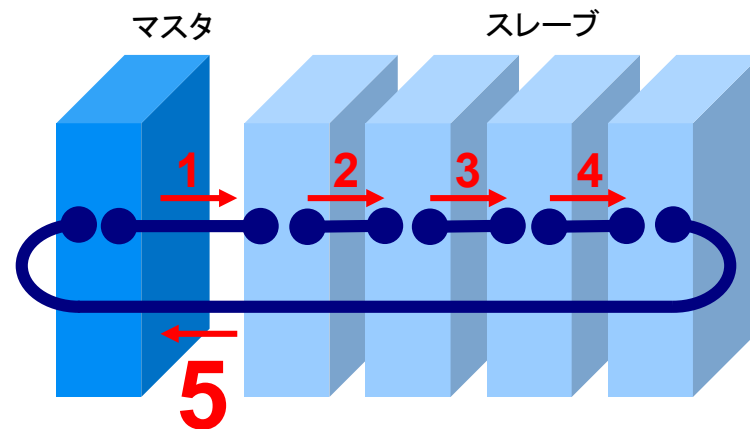
LINE

RING  
(RTEX)



双方向

伝送データの  
ノード経由数が多いため、  
伝送効率が低い



シンプルな一方通行

1本のケーブル内の1対の信号線しか使わないため、  
高速通信で問題となるクロストークが生じない利点もあります。

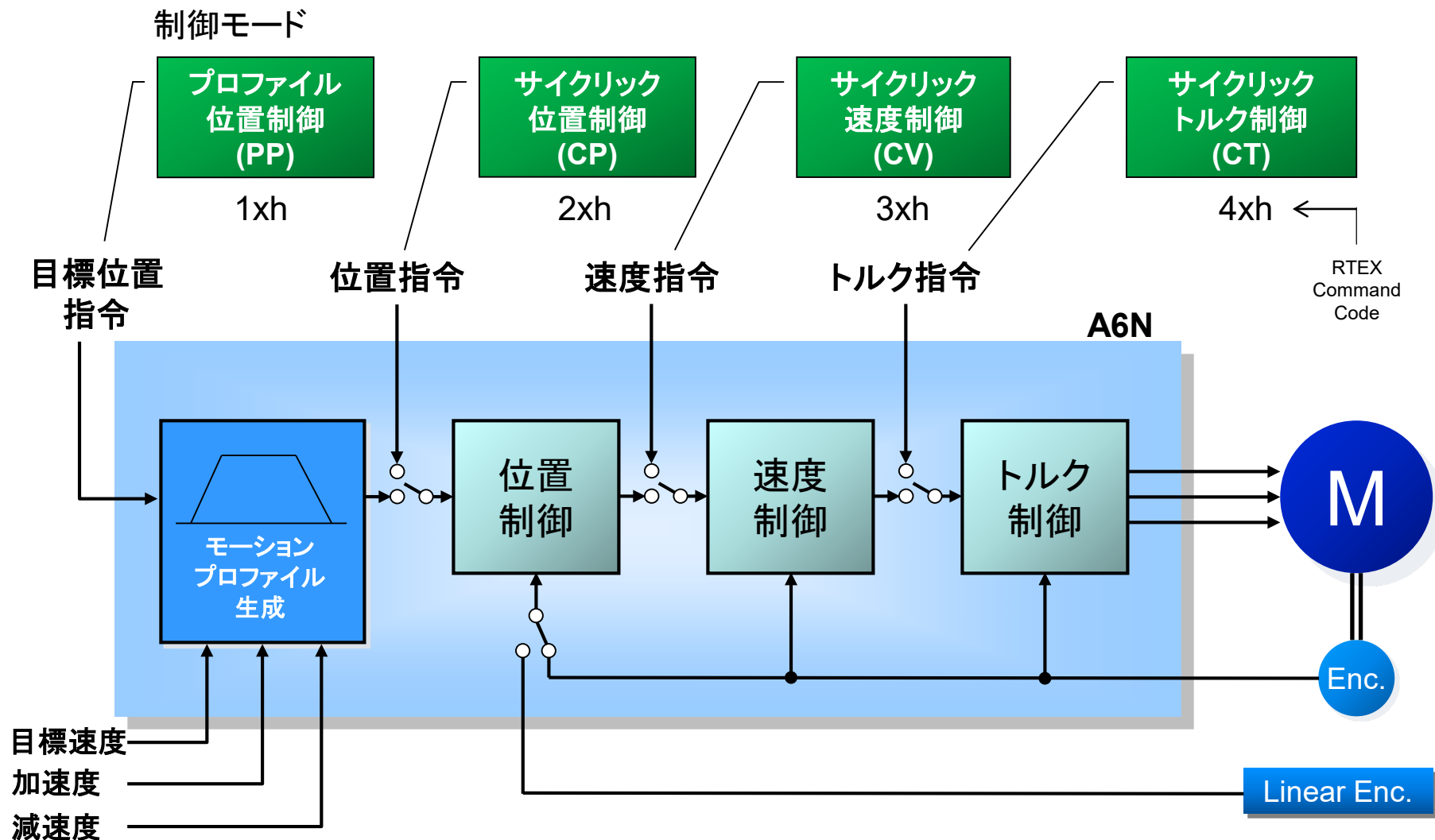


# グローバル コラボレーション

サーボ以外の機器は  
パートナーから提供



# All-in-One モーション I/F



注: プロファイル位置制御はPTP制御にのみ適用可能。

# 周期と軸数、制御モードの組み合わせ

拡張



従来



拡張

Typical



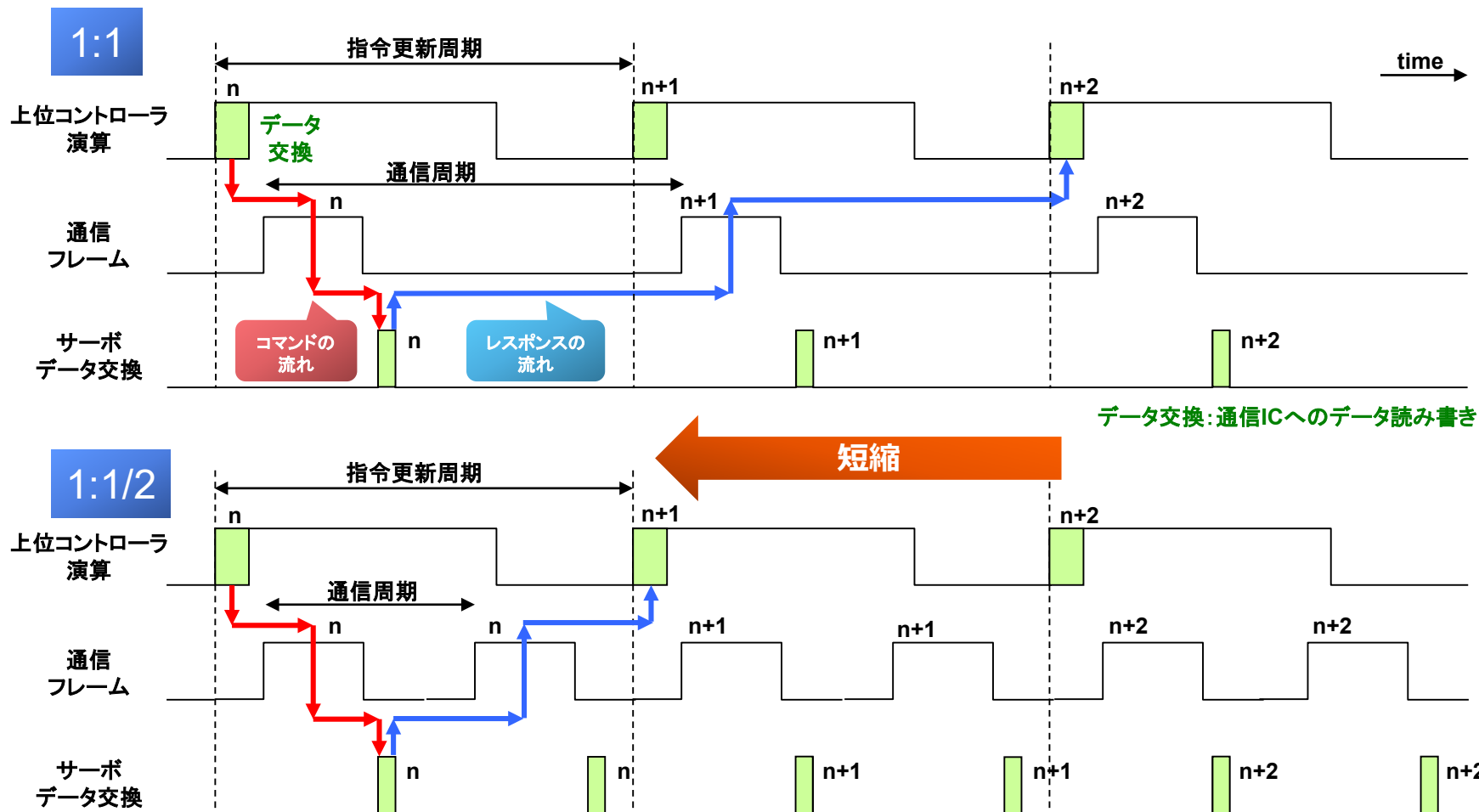
指令更新 周期	通信周期	最大軸数(※)		可能な制御モード	フルクロス 制御
		16バイト モード	32バイト モード		
4.000 ms	2.000 ms	32	16	PP, CP, CV, CT	✓
2.000 ms	2.000 ms	32	16	PP, CP, CV, CT	✓
2.000 ms	1.000 ms	32	16	PP, CP, CV, CT	✓
1.000 ms	1.000 ms	32	16	PP, CP, CV, CT	✓
1.000 ms	0.500 ms	32	16	PP, CP, CV, CT	✓
0.500 ms	0.500 ms	32	16	PP, CP, CV, CT	✓
0.500 ms	0.250 ms	16	-	PP, CP, CV, CT	
0.250 ms	0.250 ms	16	-	PP, CP, CV, CT	
0.250 ms	0.125 ms	8	-	CP, CV, CT	
0.125 ms	0.125 ms	8	-	CP, CV, CT	
0.125 ms	0.0625 ms	4	-	CP, CV, CT	

通信周期: 通信フレームの送信周期  
指令更新周期: 通信フレーム上の指令データの更新周期

※サーボ以外の機器が混在する場合は、  
本記載値よりも減少します。

# 指令更新周期と通信周期

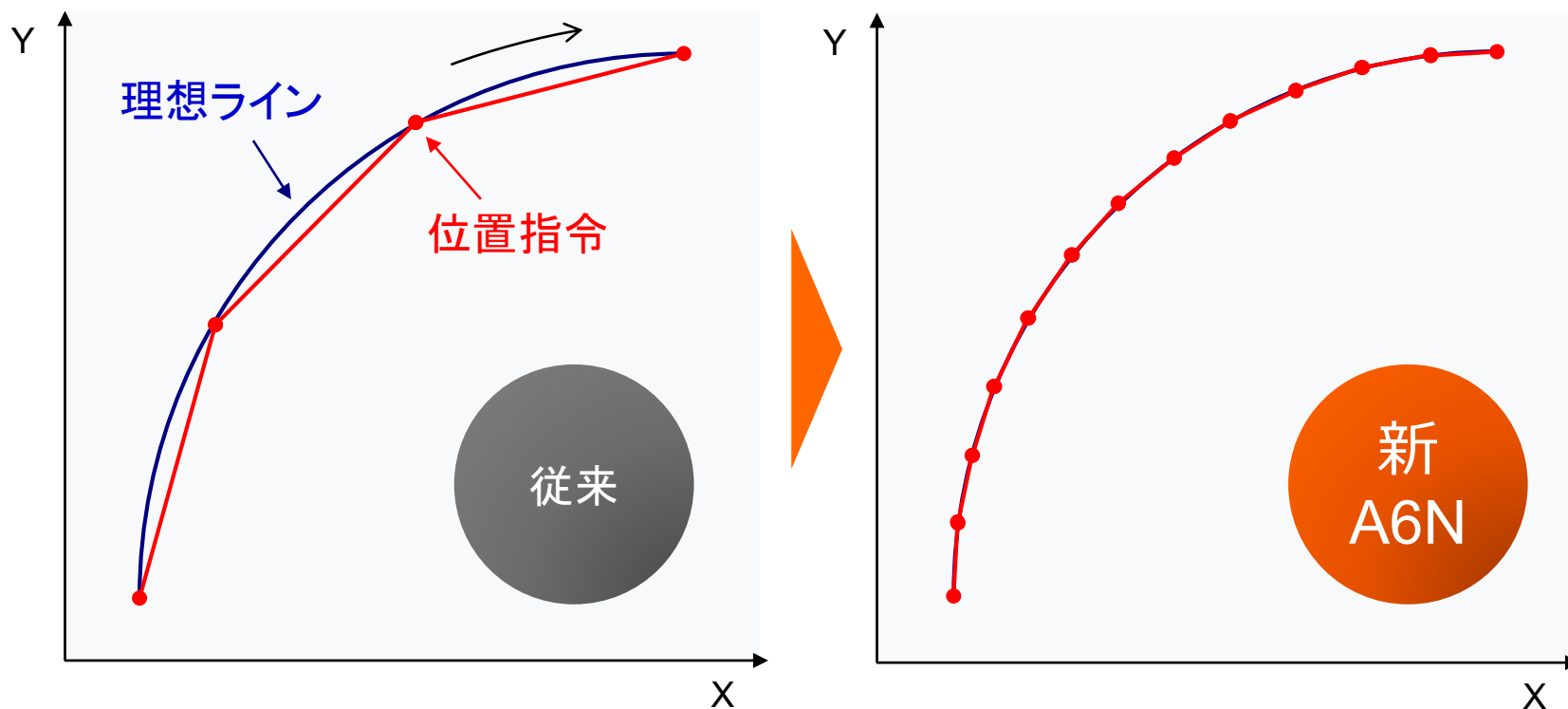
指令更新周期が同じでも通信周期を短くすると、レスポンス伝達時間を短縮可能



注: 2回同じコマンドを送送。先のデータが通信異常となった場合には後のデータをサーボ制御に使用。

# 指令更新周期の短縮

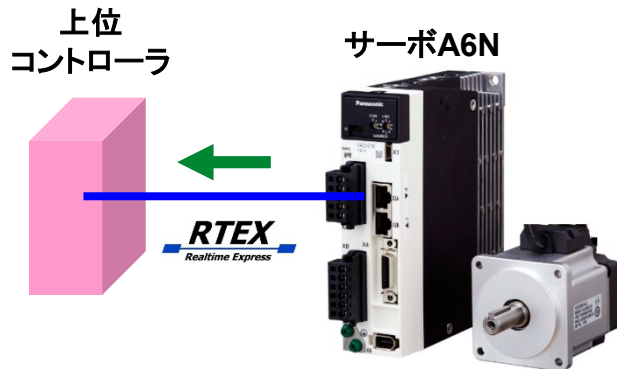
レーザ加工機や液晶パネルディスペンサ等のように、  
高速で微小な円弧補間を行う用途で精度が向上



単位距離あたりの位置指令のポイント数が増加  
エンコーダ分解能向上と合わせて、指令が大幅に円滑化

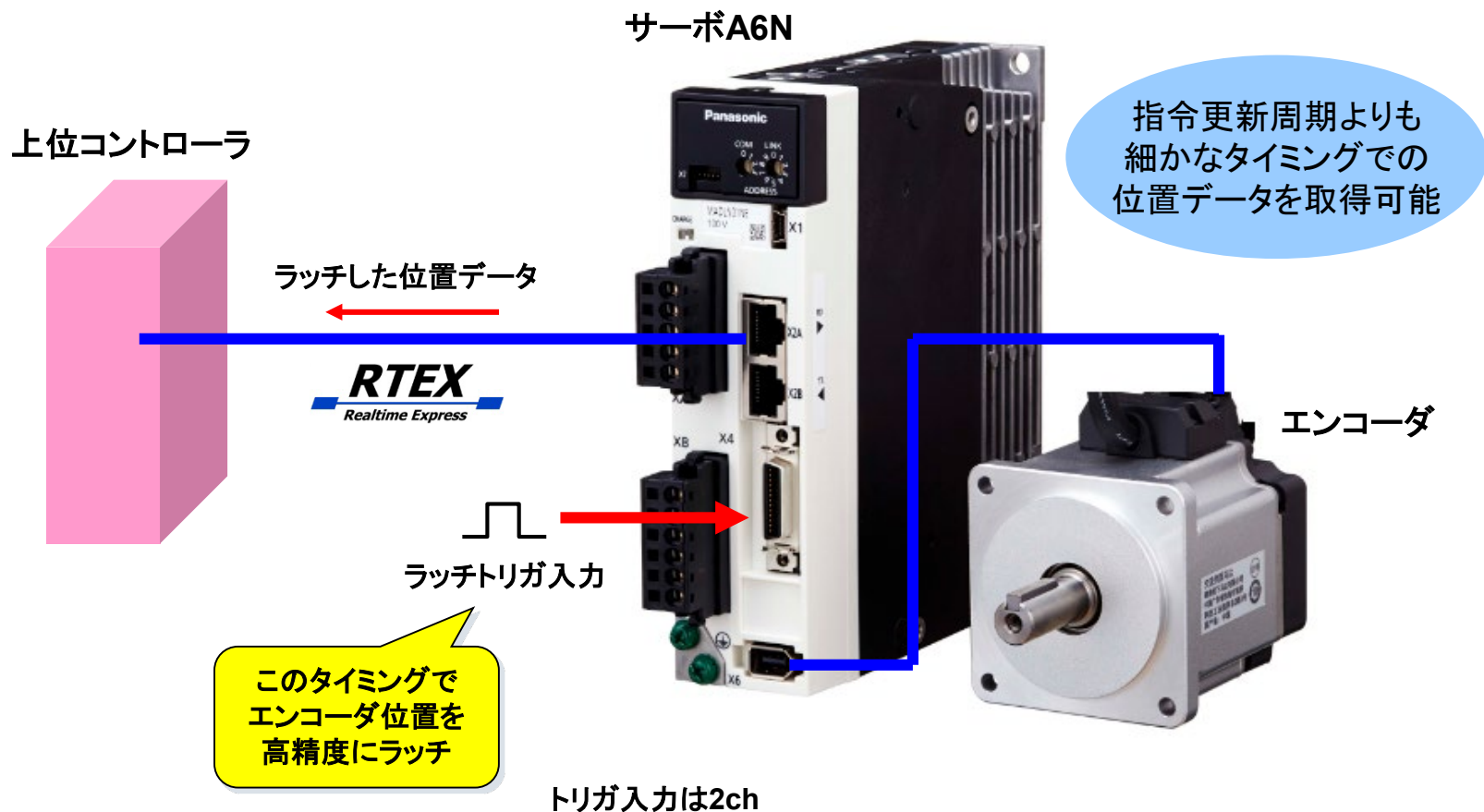
# RTEXでモニタ可能な情報（例）

- ・アンプ品番
- ・アンプシリアルNo.
- ・ファームウェアバージョンNo.
- ・モータ品番
- ・モータシリアルNo.
- ・アラームコード(履歴を含む)
- ・ウォーニングコード
- ・パラメータ
- ・実位置
- ・実速度
- ・トルク
- ・位置偏差
- ・エンコーダ分解能
- ・指令位置
- ・ラッチ位置
- ・指令速度
- ・回生負荷率
- ・オーバーロード負荷率
- ・イナーシャ比
- ・ロータ機械角(1回転データ)
- ・ロータ電気角
- ・アブソエンコーダ多回転データ
- ・P-N間電圧
- ・RTEX通信異常回数
- ・エンコーダ通信異常回数
- ・X4コネクタ入出力信号
- ・電源ON積算時間
- ・アンプ内部温度
- ・エンコーダ内部温度
- ・リレー動作回数
- ・ファン動作時間
- ・ファン寿命
- ・コンデンサ寿命



# 高精度位置ラッチ

外部信号の入力タイミングでエンコーダ位置をラッチし、  
RTEXでコントローラに伝送

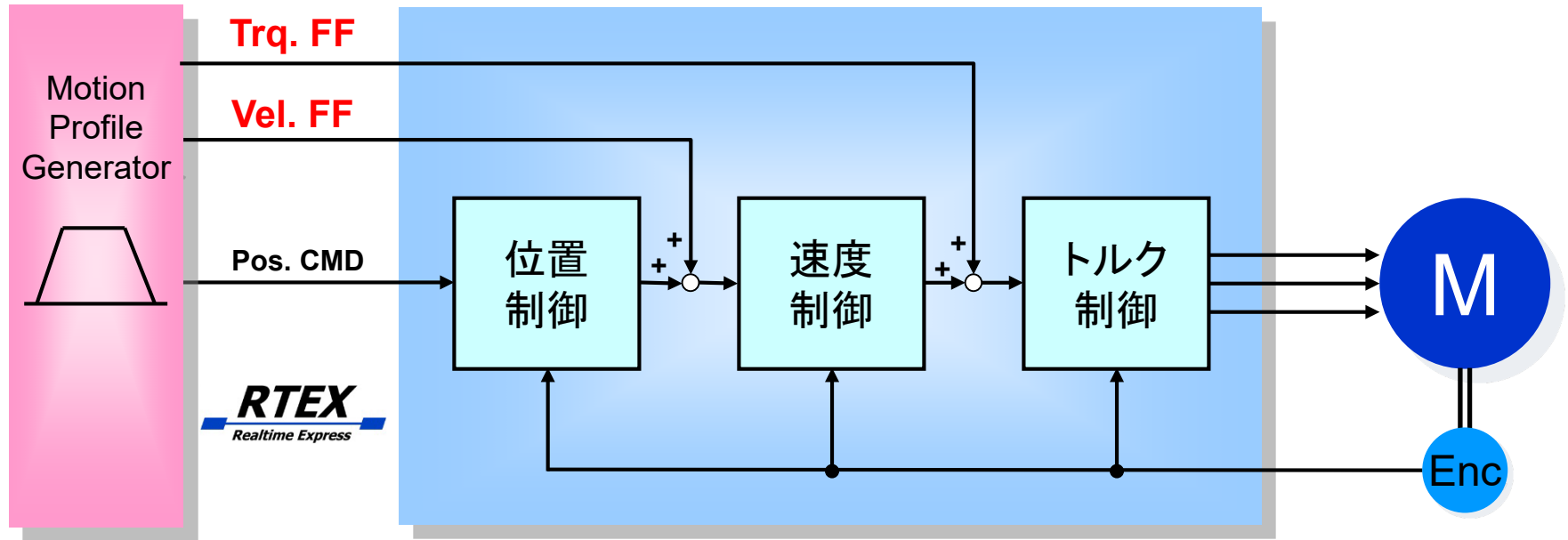


# 上位コントローラからのフィードフォワード

コントローラから高分解能のフィードフォワードを与えると、  
高応答と低振動の両立が期待できます

上位コントローラ

サーボA6N



注:

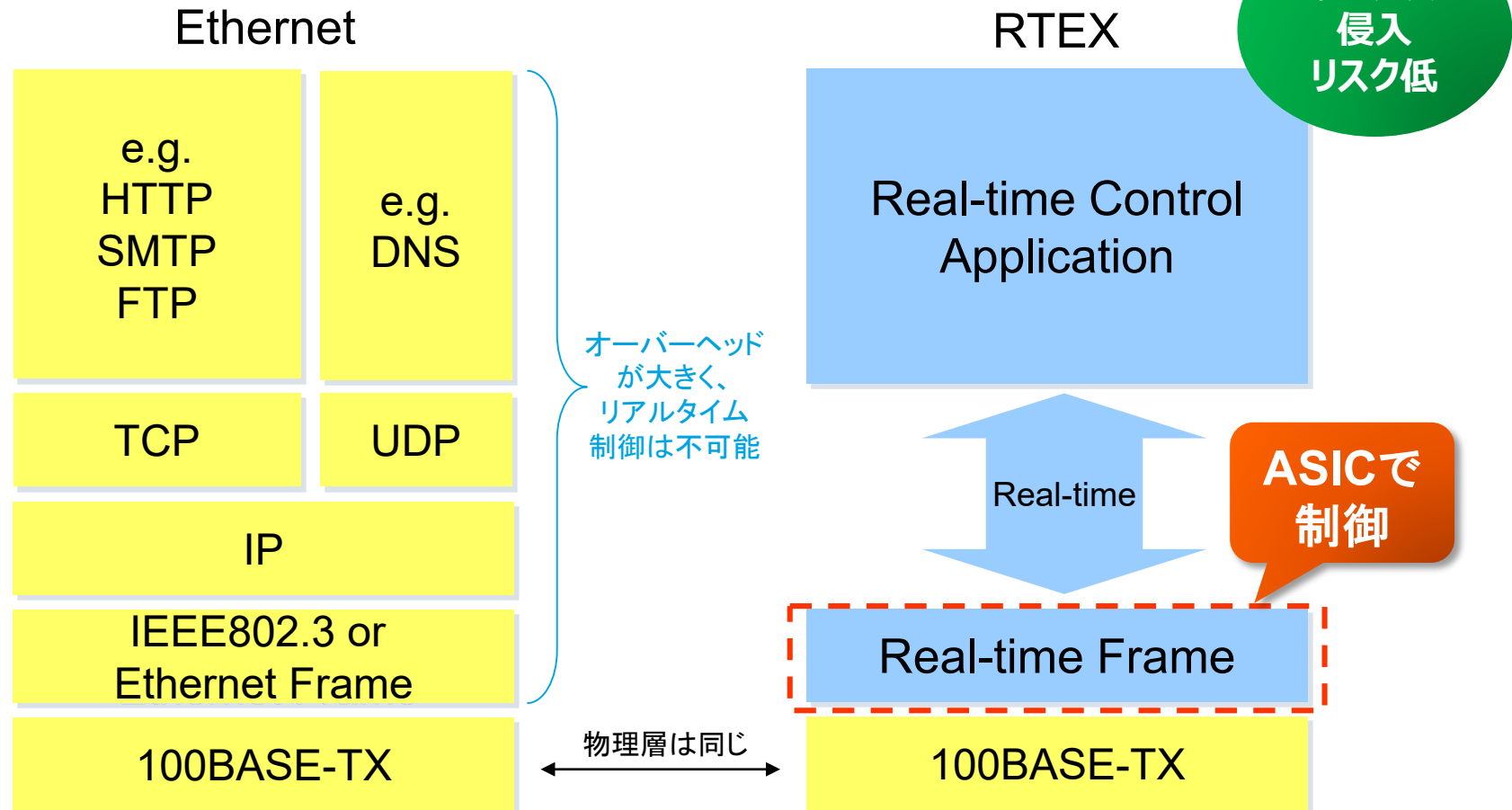
- ・16バイトモード時は、速度FFとトルクFFのいずれか一つの選択になります。
- ・トルクFFは、円弧補間時のトルク補償にも利用できます。



# RTEXの基礎

# Ethernetとの違い

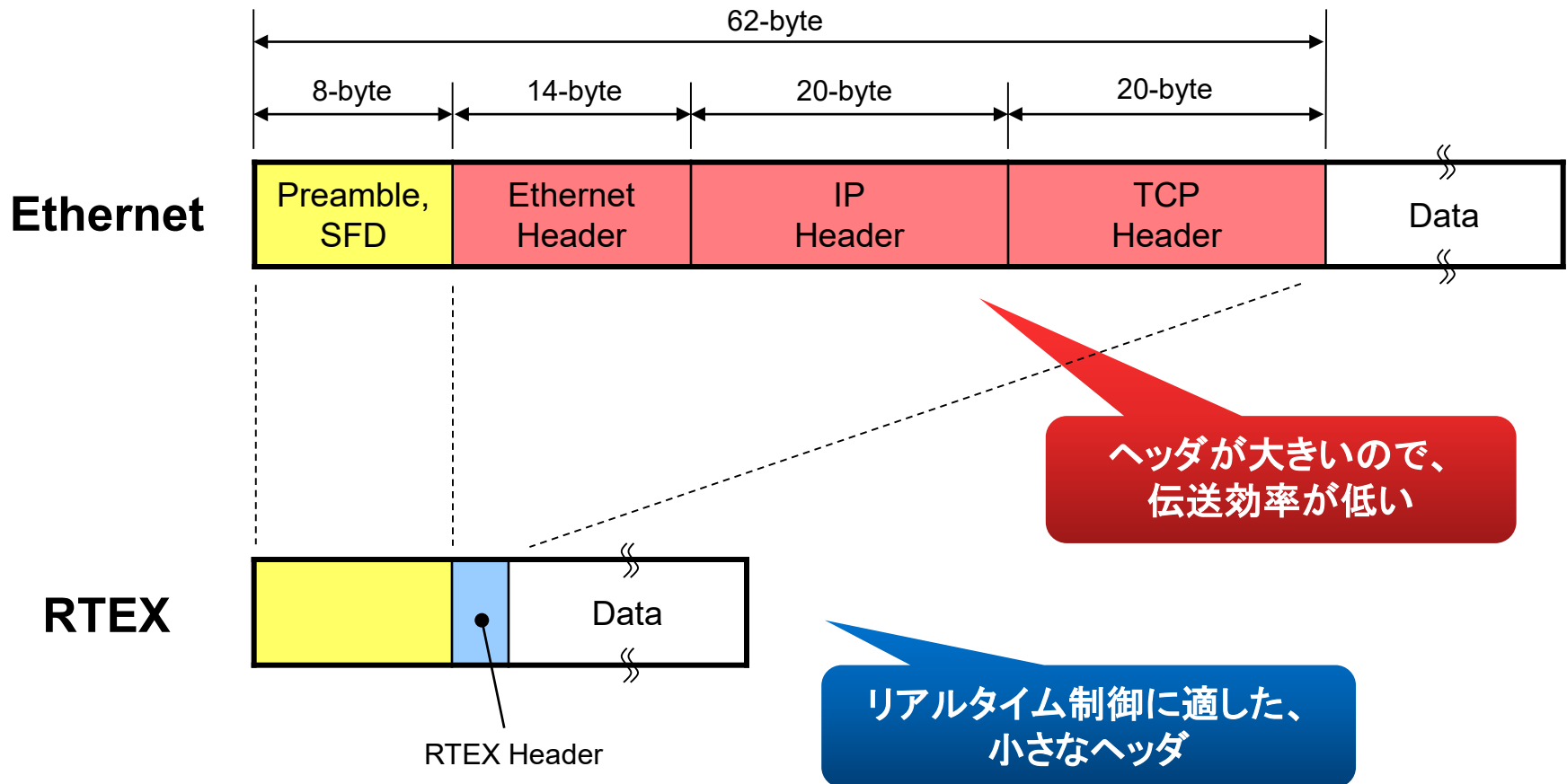
## 上層をサーバ制御用に最適化



注: Ethernetは富士ゼロックス(株)の登録商標です。

# 効率的なフレーム

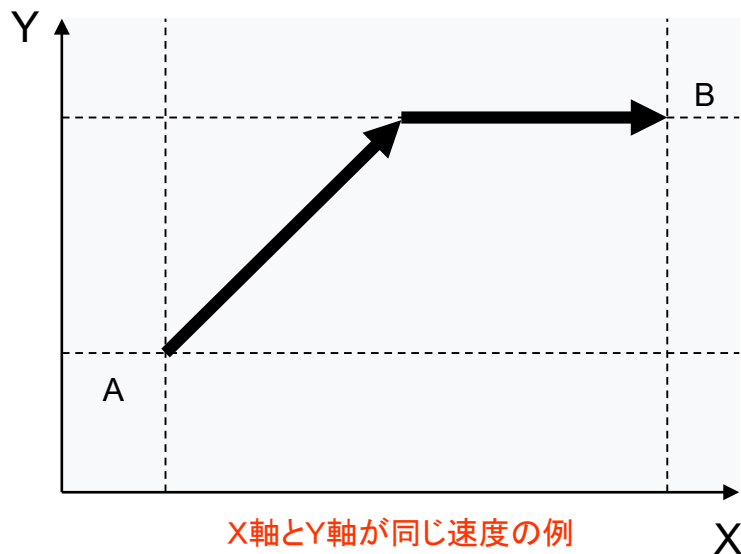
フレーム構造のシンプル化で、高速リアルタイム制御への適用を実現



# CP制御には軸間同時性が必要

PTP

Point To Point

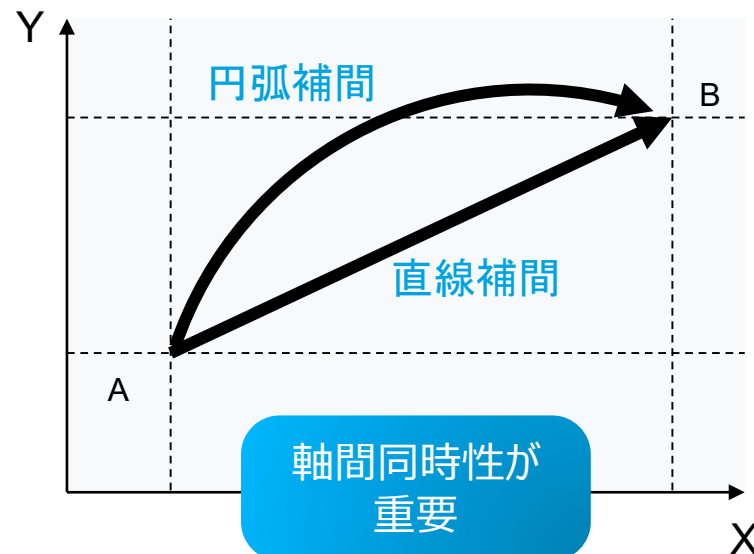


- ・各軸を独立に位置決め
- ・X軸とY軸の起動／停止タイミングは一致しなくても構わない  
(目標位置が重要)

例: 半導体製造装置、実装機

CP

Continuous Path



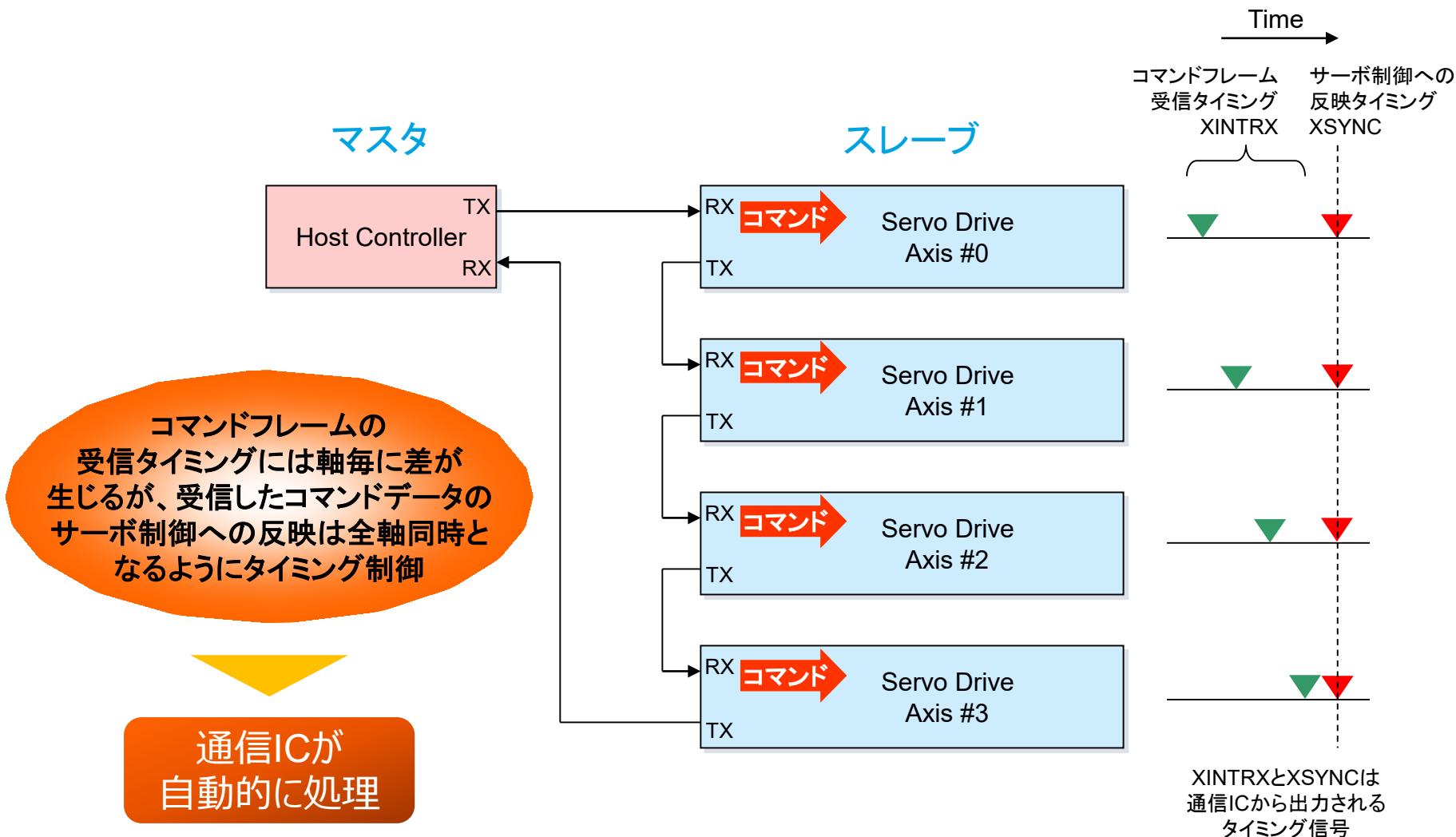
- ・各軸を相互に関連させて制御
- ・X軸とY軸の起動／停止タイミングが一致  
(経路も重要)

例: 工作機械、ロボット

※CP制御はコントローラの仕様に依存し、サーボ単独で機能するわけではありません。

# 軸間同時性

## 全軸同時タイミングで、コマンドをサーボ制御に反映



# 軸間同時性の精度

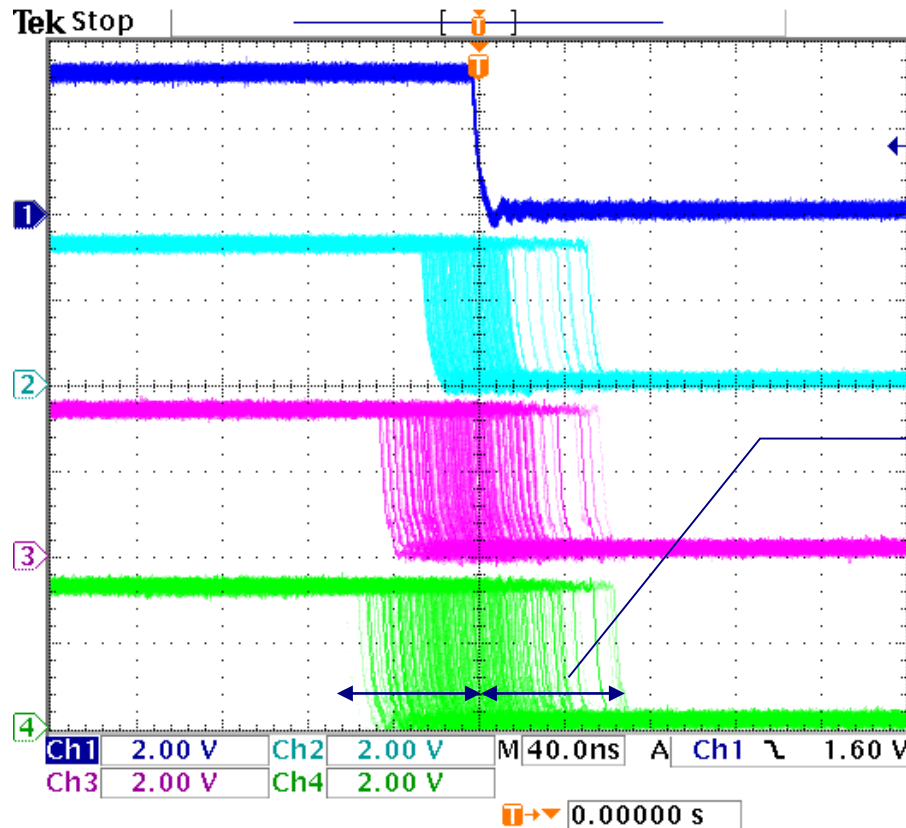
## 各軸のサーボ演算起動信号(XSYNC)

軸1 (先頭軸)

軸2

軸3

軸4 (末尾軸)



高精度!

ジッタ:  
+/- 70 ns

注: 一般に、ジッタは 1  $\mu$ s 以下が理想的と言われています

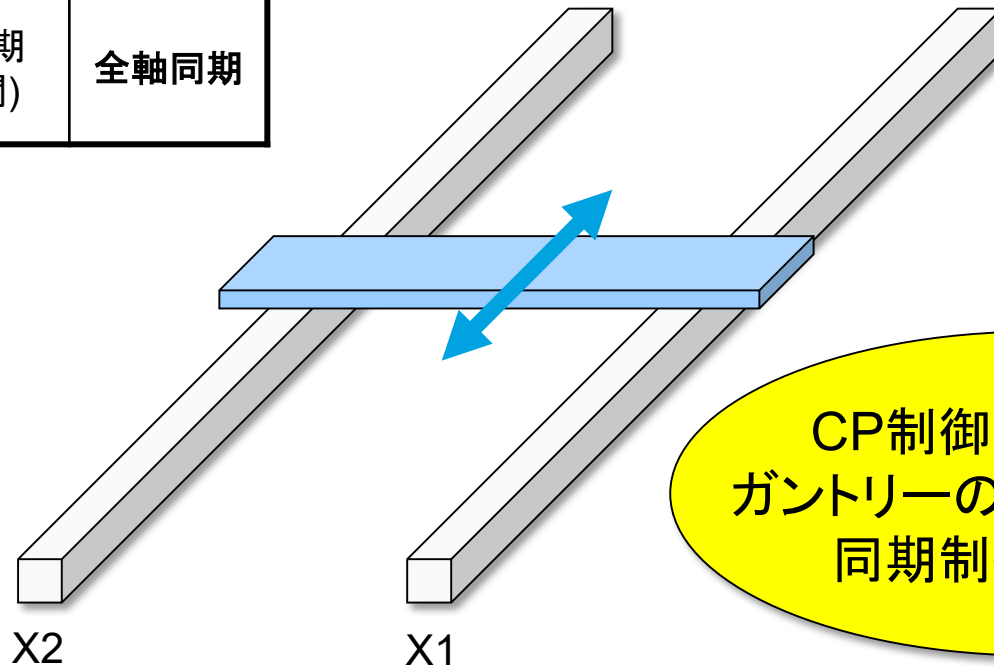
軸数: 4  
ノード間ケーブル長: 0.3 m

# 上位コントローラとサーボ制御の同期

独自の同期アルゴリズム(特許)により、  
上位コントローラと全軸のサーボ制御が同期

軸間の同期精度が大幅に向上

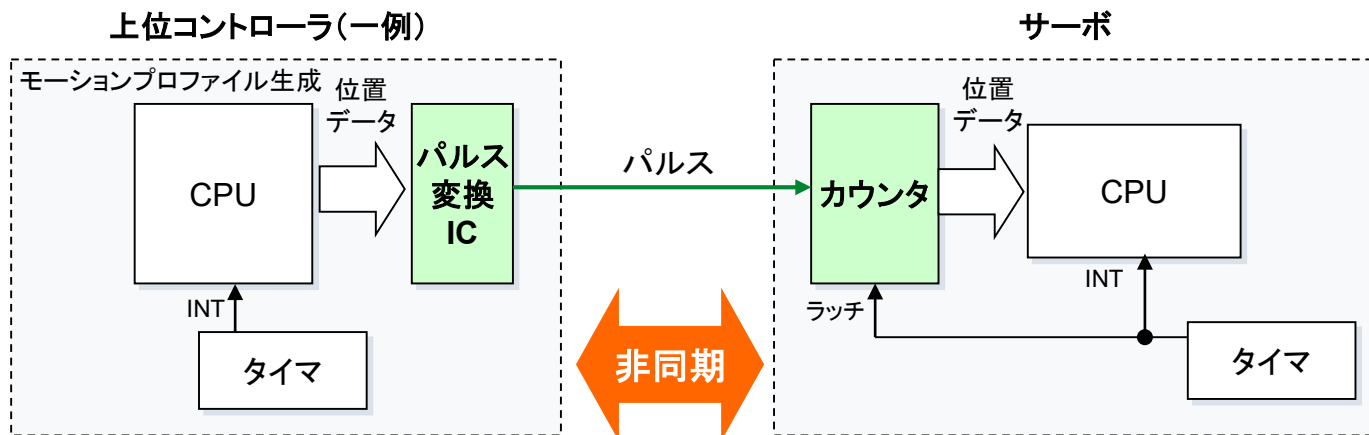
	パルス列	RTEX
サーボ 制御	非同期 (軸間)	全軸同期



CP制御はもちろん、  
ガントリーのような高精度な  
同期制御にも最適

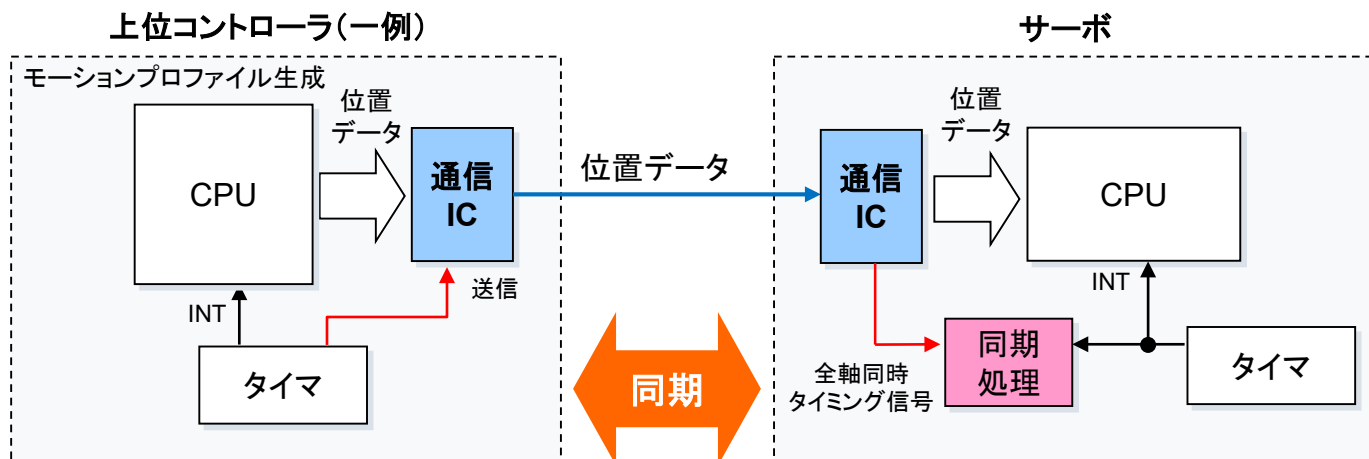
# パルスとRTEXの違い

## パルス



軸毎に独立してサンプリングするため、データの制御への反映にはサーボ演算周期分の軸間ばらつきあり。

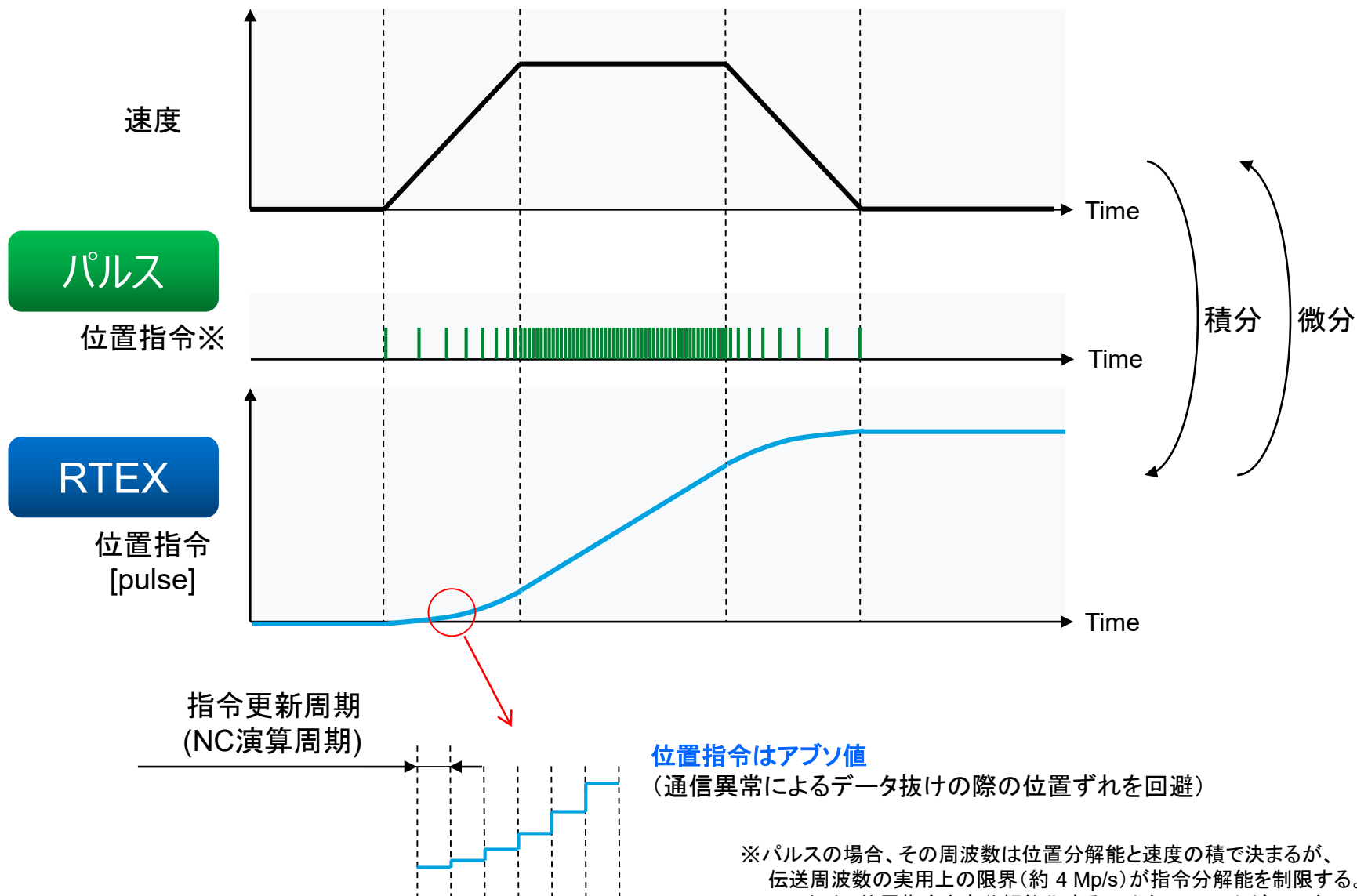
## RTEX



通信に同期し、全軸同時にデータを制御に反映



# サイクリック位置指令

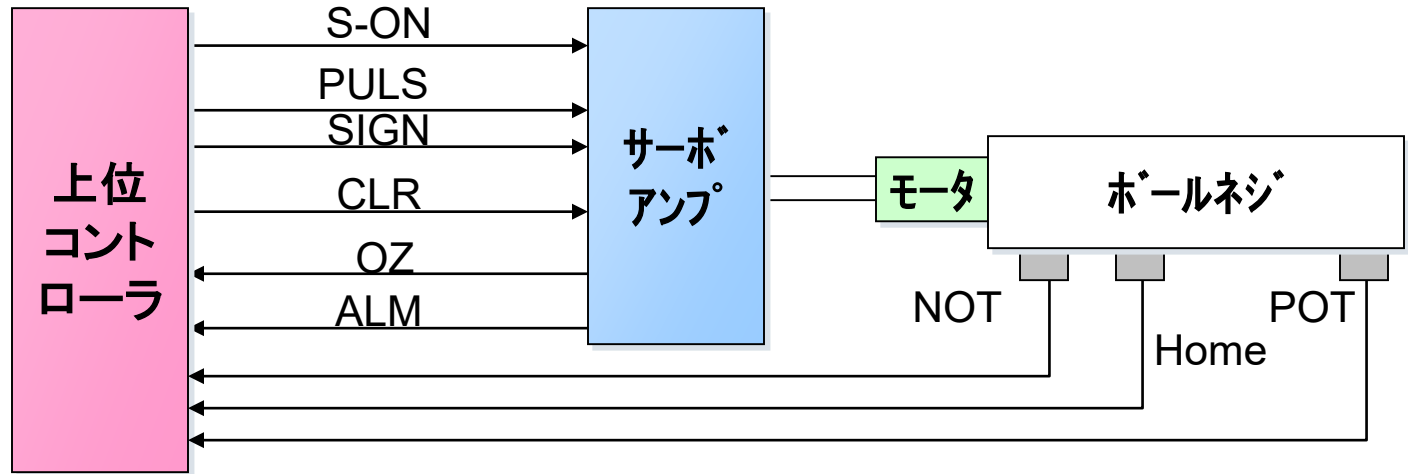


# 省配線

パルス

最低でも  
こんなに必要

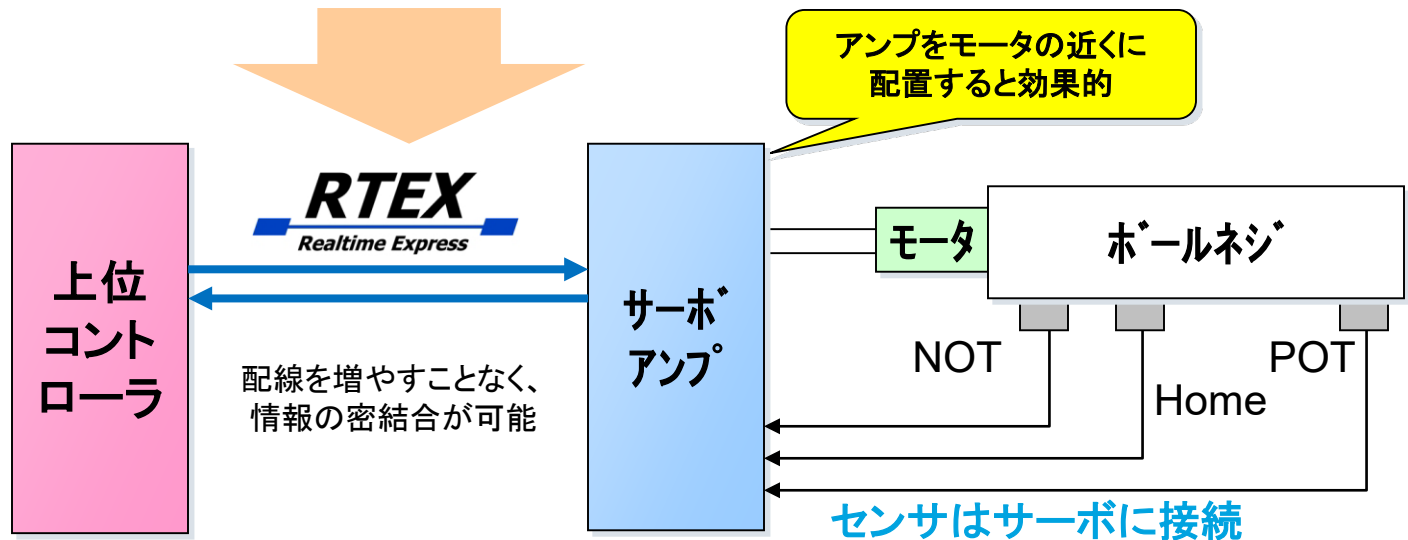
指令以外に多くの  
制御信号の接続が必要



RTEX

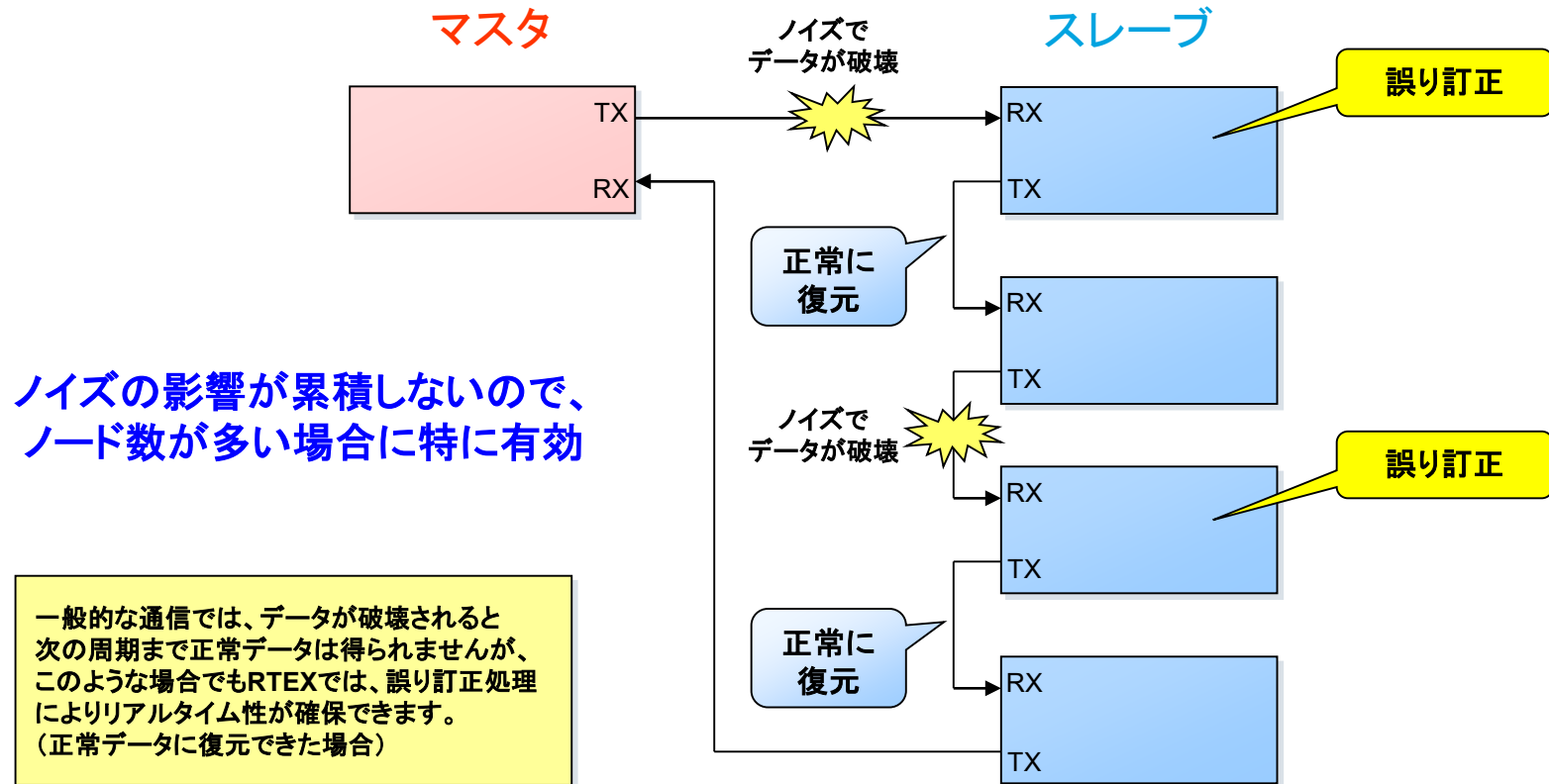
スツキリ！

配線に  
まつわる  
トラブル減少



# 誤り訂正処理

ノード経由毎に誤り訂正処理を実施 ▶ 高い耐ノイズ性を実現



注: 誤り訂正能力には限度があり、正常データに復元できない場合もあります。

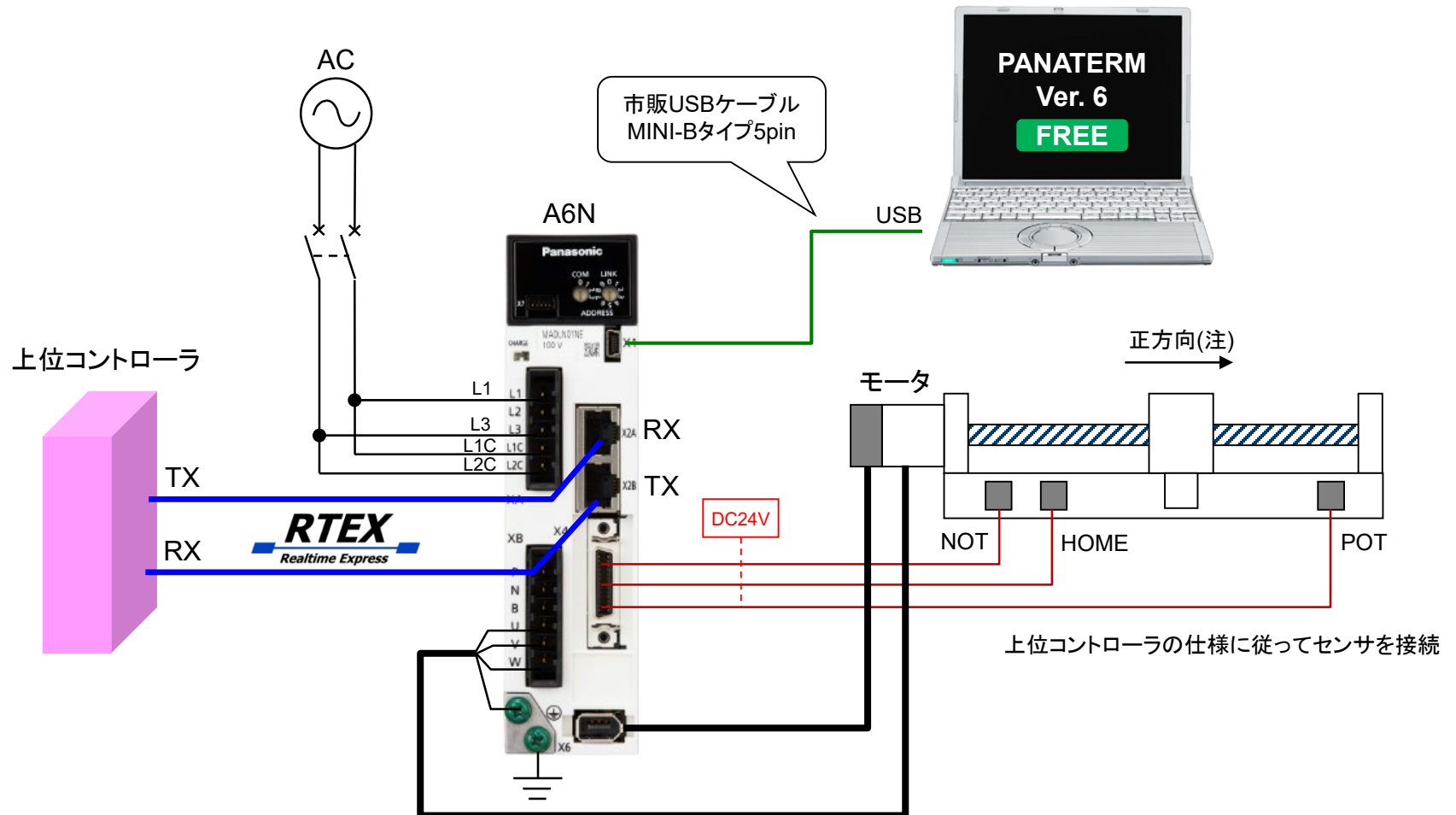
# RTEXの仕様

項目	仕様
通信速度	100 Mbps
物理層	100BASE-TX 全2重 (IEEE 802.3u)
ケーブル	シールド付きツイストペア (TIA/EIA-568B CAT5e)
トポロジ	リング
絶縁	パルストランス (コモンモードチョーク内蔵)
コネクタ	8-pin RJ45
最大ケーブル長	ノード間 100 m, 全長 200 m
耐ノイズ性	耐誘導ノイズ 2.5 kV 以上、IEC61000-4-4 Level4適合
通信周期 (*)	2 ms - 0.0625 ms
指令更新周期 (*)	4 ms - 0.125 ms
軸数 (*)	最大32
動作指令 (*)	プロファイル位置、サイクリック位置 / 速度 / トルク

\*: 上位コントローラの仕様に依存

試運転

# システム構成例



注: CCWとCWのどちらを正方向にするかはPr0.00で設定

# サーボの設定

パラメータ等の設定は上位コントローラの仕様に依存。  
上位コントローラの仕様に従って、少なくとも次の項目を設定。

設定箇所	項目
前面パネル	ノードアドレス
Pr0.00	回転方向
Pr0.01	制御モード
Pr0.08 - 0.10	電子ギヤ
Pr0.15	アブソリュートエンコーダ設定
Pr4.00 - 4.12	入出力信号割り付け(必要に応じて)
Pr5.04	リミット入力の機能
Pr7.20 - 7.21	通信周期と指令更新周期比
Pr7.22	16-byte/32-byteモードの選択
Pr7.23	レスポンスデータbyte3の構成
Pr7.25	RTEX速度単位

注:

1. 上位コントローラによっては自動的にパラメータを設定する場合があるので、上位コントローラの仕様を十分に確認してください。
2. 設定変更後は、パラメータをEEPROMに書き込み、電源を再投入してください。

正しく配線されていることを確認の上、電源を投入  
(投入順序は上位コントローラの仕様に従う)



前面パネルの LINK LED と COM LED の両方が  
緑点灯すれば、RTEX通信は正常



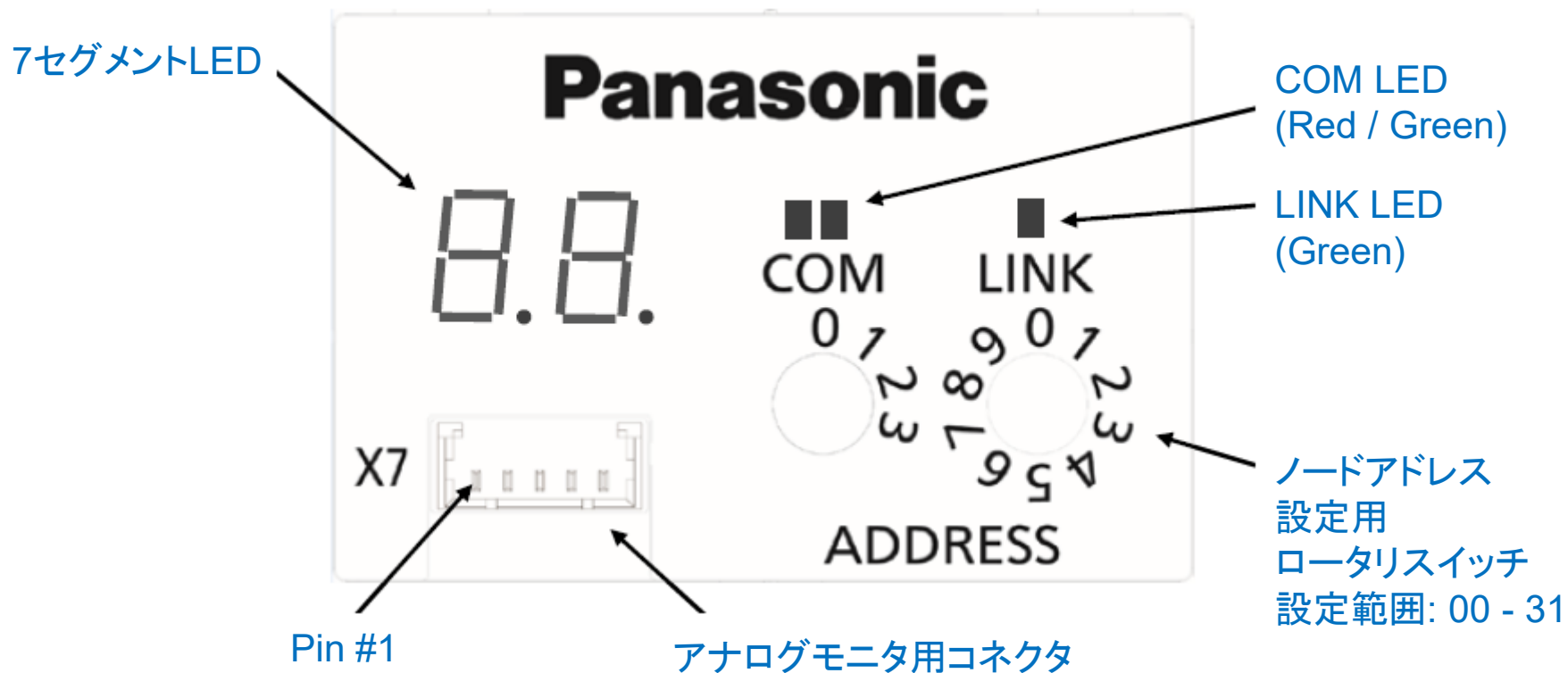
上位コントローラ仕様に従って、サーボオン、起動



PANATERMでゲイン調整





# 前面パネル








# LINK / COM LED

## LINK

		RTEXの状態
OFF		異常 原因： ・自身RXと前ノードTX間の通信線に接触不良 ・前ノードの電源が遮断
緑点灯		正常

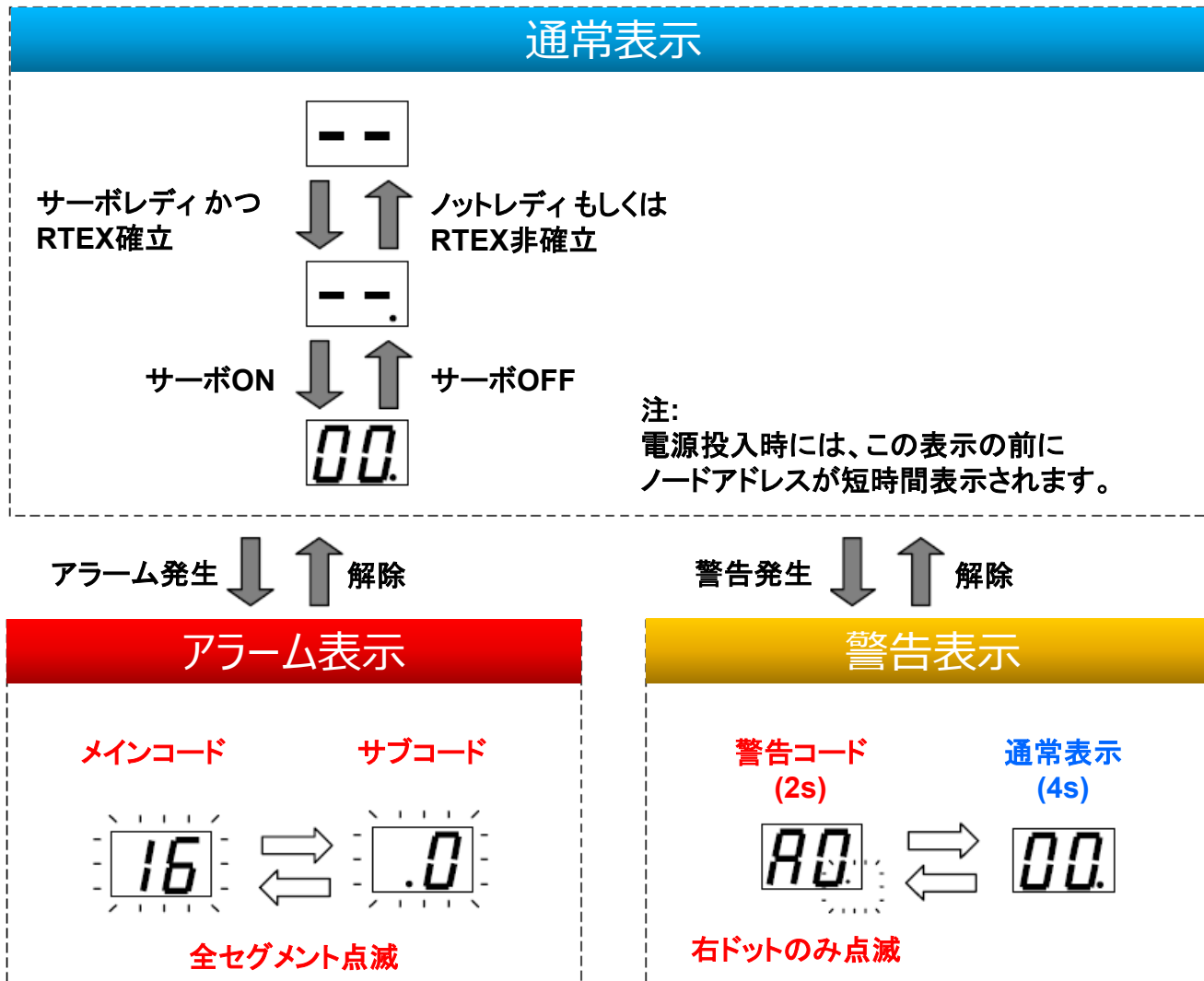
※リセット中は緑点灯

## COM

		RTEXの状態
OFF		INITIAL
緑点滅		CONFIGURATION
緑点灯		RUNNING (Cyclic Transmission)
赤点滅		RTEXに関するクリア可能なアラームが発生
赤点灯		RTEXに関するクリア不可能なアラームが発生 解除にはリセットが必要

※Pr7.23のbit4を1にすると、RUNNING状態でも通信とサーボの同期が確立していない時は緑点滅にすることが可能

# 7セグメントLED



# PANATERMでのパラメータ設定

FREE

PANATERMは、ホームページからダウンロード

<https://industrial.panasonic.com/jp/products/motors-compressors/fa-motors/ac-servo-motors/minas-a5-panaterm>

すべてのパラメータを見るには、「パラメーター一覧」を選択

左上からテーマを選択し、左下のサブテーマを選ぶことで関連するパラメータを表示します。  
サブテーマ 毎のパラメータの詳細は、左下のサブテーマをダブルクリックしてください。  
パラメータ設定値は、入力後にEnterキーを押すことで変更できます。

設定値の変更

分類	番号	パラメータ名称	範囲	設定値	単位
00	000	回転方向設定	0- 1	1	---
00	001	制御モード設定	0- 6	0	---
00	002	リアルタイムオートチューニング...	0- 6	1	---
00	003	リアルタイムオートチューニング...	0- 31	13	---
00	004	イナーシャ比	0- 10000	250	%
00	009	電子ギア分子	0- 1073741824	1	---
00	010	電子ギア分母	1- 1073741824	1	---
00	011	モータ1回転あたり出力パルス...	1- 262144	2500	4通...
00	012	パルス出力論理反転	0- 3	0	---
00	013	第1トルクリミット	0- 500	500	%
00	014	位置偏差過大設定	0- 134217728	480000	単位...
00	015	アプリアリュートンコード設定	0- 2	1	---

正方向をCCW回転とするかCW回転するかを選択します。

リードオンリー システム 未使用 その他 リセット後有効 通常

☐ 範囲外の設定を許可  
☐ 小数点付きの値で表示

# 回転方向

Pr0.00で正方向を定義。

Pr0.00	回転方向設定	設定範囲	単位	属性	標準出荷設定	関連モード			
		0~1	—	C	1	P	S	T	F

指令の方向とモータ回転方向の関係を設定します。

0：正方向指令時にモータ回転方向は CW 方向（軸側からモータを見て時計回り）

1：正方向指令時にモータ回転方向は CCW 方向（軸側からモータを見て反時計回り）

正方向 (CCW)

負方向 (CW)

出荷設定値

設定値	指令方向	モータ回転方向	正方向駆動禁止入力	負方向駆動禁止入力
0	正方向	CW 方向	有効	—
	負方向	CCW 方向	—	有効
【1】	正方向	CCW 方向	有効	—
	負方向	CW 方向	—	有効

# 制御モード

通常はPr0.01に0を設定。  
フルクローズ制御の場合に、6を設定。

Pr0.01	制御モード設定	設定範囲	単位	属性	標準出荷設定	関連モード			
		0~6	—	R	0	P	S	T	F

使用する制御モードを設定します。

設定値	内 容
[0]	セミクローズ制御 (位置 (PP/CP) / 速度 (CV) / トルク (CT) 制御切替可)
1	メーカー使用
2	
3	
4	
5	
6	フルクローズ制御 (位置 (PP/CP) 制御のみ)

# 電子ギヤ

(例) 1回転あたり 10000 pulse として指令を与える場合は次のように設定。

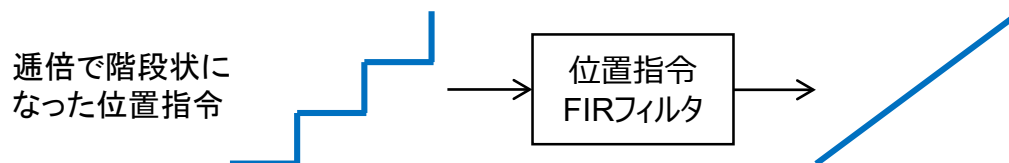
Pr0.08 = 0

Pr0.09 = 0

Pr0.10 = 10000

Pr0.08	Pr0.09	Pr0.10	電子ギヤ処理
0	0	1~1073741824	<p>位置指令入力 → <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">エンコーダ分解能 【Pr0.10設定値】</span> → 位置指令</p> <p>* Pr0.08, 0.09 が共に 0 の場合は、Pr0.10 の設定値に基づき上図処理がおこなわれます。</p>
	1~1073741824	1~1073741824	<p>位置指令入力 → <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">【Pr0.09設定値】 【Pr0.10設定値】</span> → 位置指令</p> <p>* Pr0.08 が 0, かつ Pr0.09 ≠ 0 の場合は、Pr0.09, 0.10 の設定値に基づき上図処理がおこなわれます。</p>

必ず位置指令FIRフィルタ(Pr2.23)も調整し、電子ギヤ通過後の位置指令を円滑化。



# アブソリュートエンコーダ設定

Pr0.15で 23 bit アブソリュートエンコーダの使用方法を設定。

Pr0.15	アブソリュートエンコーダ設定	設定範囲	単位	属性	標準出荷設定	関連モード			
		0～4	—	C	1	P	S	T	

設定値	内容	電池の接続
0	アブソリュートシステムとして使用。	必要
1	インクリメンタルシステムとして使用。	不要
2	アブソリュートシステムとして使用。 多回転カウンタオーバーを無視。	必要
3	1回転アブソリュートシステムとして使用。 多回転データは使わない。	不要
4	アブソリュートシステムとして使用。 多回転データの上限値をPr6.88の設定値とする。 多回転データが上限値の時に正方向に回転すると0に、 また、多回転データが0の時に負方向に回転すると上限値に それぞれラップアラウンド。	必要

※設定値4は、無限回転アブソ機能で使用。



# IN信号割り付け

出荷設定:

	X4コネクタ 端子名	X4コネクタ 端子No.	設定値 (hex値)	設定信号	設定論理
Pr4.00	SI1	5	00323232h	SI-MON5	a接
Pr4.01	SI2	7	00818181h	POT	b接
Pr4.02	SI3	8	00828282h	NOT	b接
Pr4.03	SI4	9	002E2E2Eh	SI-MON1	a接
Pr4.04	SI5	10	00222222h	HOME	a接
Pr4.05	SI6	11	00212121h	EXT2	a接
Pr4.06	SI7	12	002B2B2Bh	EXT3	a接
Pr4.07	SI8	13	00313131h	SI-MON4	a接

注: HOME、POT、NOTのエッジを基準にした原点復帰を行う場合には、必ず、HOMEをSI5、POTをSI6、NOTをSI7に割り付ける必要があります。このように設定しないとアラームが発生します。

# OUT信号割り付け

出荷設定:

	X4コネクタ 端子名	X4コネクタ 端子No.	設定値 (hex値)	設定信号	備考
Pr4.10	SO1+ SO1-	1 2	00030303h	BRK-OFF	EX-OUT2に変更する場合は、 00111111hを設定
Pr4.11	SO2+ SO2-	25 26	00101010h	EX-OUT1	
Pr4.12	SO3+ SO3-	3 4	00010101h	ALM	論理はb接

# リミット入力

通常は、Pr5.04に1を設定してサーボ側での制御を無効化。  
無効でも、RTEXを介して上位コントローラはPOT/NOT信号をモニタ可能。

Pr5.04	駆動禁止入力設定	設定範囲	単位	属性	標準出荷設定	関連モード			
		0~2	—	C	1	P	S	T	F

駆動禁止入力（POT、NOT）入力の動作を設定します。

上位コントローラの仕様に依じて設定してください。通常は、上位コントローラが動作を制御するので、1（無効）に設定するのが一般的です。

詳細については上位コントローラの資料をご確認願います。

設定値	動 作
0	POT → 正方向駆動禁止、NOT → 負方向駆動禁止として機能します。 正方向動作時に POT が入力されると Pr5.05「駆動禁止時シーケンスに従い停止します。負方向時は NOT 入力時に同様の動作をします。 なお動作状態に関わらず駆動禁止方向のトルクはゼロとなります。
<b>[1]</b>	POT、NOT は無効となり、動作に影響を与えません。
2	POT/NOT どちらか片方の入力で Err38.0「駆動禁止入力保護」発生

**ご注意** ※

プロファイル原点復帰動作中は Pr5.04（駆動禁止入力設定）、Pr5.05（駆動禁止時シーケンス）の設定は一時的に無効となり、反転信号として用いられます。

駆動禁止入力を使用せずプロファイル原点復帰機能をご使用になる場合は、汎用入力に駆動禁止入力（POT/NOT）を割り付けないでください。Pr5.04=1 とするだけでは無効とならず、反転信号として用いられます。

プロファイル原点復帰機能の詳細については上位コントローラの資料をご確認願います。

# 通信周期の設定

A5N以前の設定方法から変更し、Pr7.91を新設。

パラメータ No.	属性	パラメータ名称	設定範囲	単位	内容
7.20	R	RTEX通信周期設定 A5N以前の方式	-1～12	-	通信周期を設定。 -1: Pr7.91で設定 3: 0.5 ms 6: 1 ms
7.21	R	RTEX指令更新 周期比設定	1～2	-	指令更新周期／通信周期 を設定。
7.91	R	RTEX通信周期設定	0～ 2000000	ns	通信周期を設定。 下記以外の値を設定するとErr93.5が発生。 62500 125000 250000 500000 1000000 2000000

# 通信周期の設定2

指令更新 周期 [ms]	通信周期 [ms]	パラメータ設定			備考
		Pr7.20	Pr7.21	Pr7.91	
4.000	2.000	-1	2	2000000	
2.000	2.000	-1	1	2000000	
2.000	1.000	-1	2	1000000	
1.000	1.000	-1	1	1000000	Pr7.20 = 6, Pr7.21 = 1 でも良い
1.000	0.500	-1	2	500000	Pr7.20 = 3, Pr7.21 = 2 でも良い
0.500	0.500	-1	1	500000	Pr7.20 = 3, Pr7.21 = 1 でも良い
0.500	0.250	-1	2	250000	
0.250	0.250	-1	1	250000	
0.250	0.125	-1	2	125000	
0.125	0.125	-1	1	125000	
0.125	0.0625	-1	2	62500	

出荷  
設定



# 16-byte/32-byteモードの選択

Pr7.22	RTEX 機能拡張設定 1	設定範囲	単位	属性	標準出荷設定	関連モード			
		-32768~32767	—	R	0	P	S	T	F

bit0 : RTEX 通信のデータサイズ設定

設定値	内 容
【0】	16 バイトモード
1	32 バイトモード

} 上位コントローラの仕様に応じて選択

bit1 : 同期用タイミングカウンタ TMG\_CNT を使用した複数の軸間での同期モードを設定

設定値	内 容
【0】	軸間セミ同期
1	軸間フル同期

bit4 : セミクローズ制御時外部スケール位置情報モニタ機能の設定

設定値	内 容
【0】	無効
1	有効

# RTEXレスポンスのbyte3

コネクタX4からの入力信号ステータスに関する設定。

RTEXレスポンスのbyte3:

Byte	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
3	SI-MON5 /E-STOP	SI-MON4 /EX-SON	SI-MON3 /EXT3	SI-MON2 /EXT2	SI-MON1 /EXT1	HOME	POT /NOT	NOT /POT

Pr4.00～4.07でX4コネクタ入力信号との対応を設定

Pr7.23	RTEX 機能拡張設定 2	設定範囲	単位	属性	標準出荷設定	関連モード			
		-32768~32767	—	B	18	P	S	T	F

bit2：駆動禁止入力 POT/NOT の機能無効時（Pr5.04=1）における  
RTEX ステータス応答条件設定

設定値	内 容
[0]	ステータス有効
1	0 固定

bit3：駆動禁止入力 POT/NOT の RTEX ステータスビット配置設定

設定値	内 容
[0]	POT が bit1、NOT が bit0
1	NOT が bit1、POT が bit0

bit6：POT/NOT の RTEX ステータス論理設定

設定値	内 容
[0]	反転なし
1	反転

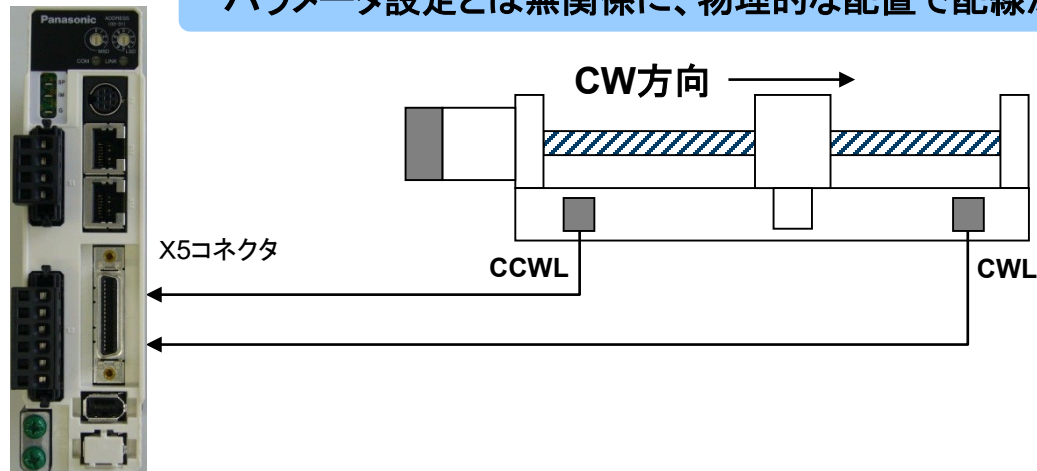
上位コントローラの仕様に依拠して選択

} 上位コントローラの  
仕様に応じて選択

# リミットセンサの配線

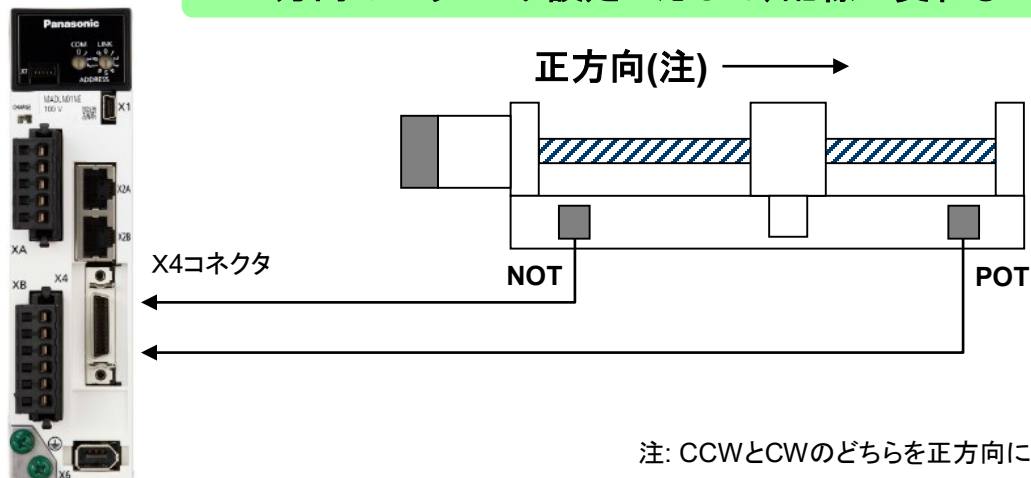
## A4N

パラメータ設定とは無関係に、物理的な配置で配線が決まる



## A5N / A6N

正方向のパラメータ設定に応じて、配線が変わる



注: CCWとCWのどちらを正方向にするかはPr0.00で設定



# RTEXレスポンスのリミット信号配置

A4Nにおいて、リミット信号のビット配置を出荷設定のままで使用していた場合は、CWを正方向に設定して使う際にパラメータを変更する必要があります。

## A4N

出荷設定		bit1	bit0
byte3		CCWL	CWL

## A5N / A6N

Pr7.23のbit3=0(出荷設定)		bit1	bit0	CCWが正の場合 (Pr0.00=1)
byte3		POT	NOT	
Pr7.23のbit3=1		NOT	POT	CWが正の場合 (Pr0.00=0)

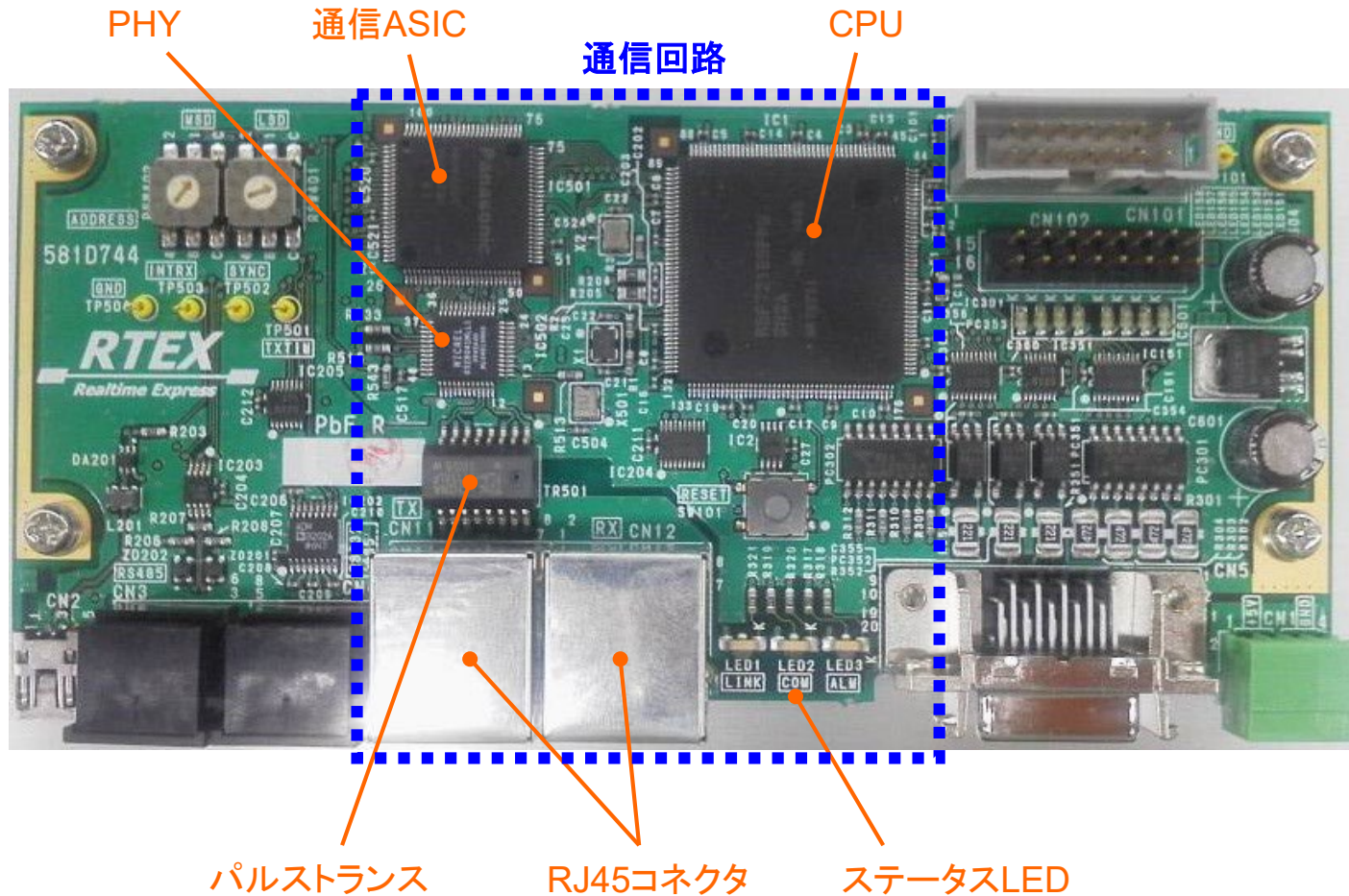
関連パラメータ:

	A4N	A5N / A6N
正方向の定義	Pr43	Pr0.00
リミット信号のビット配置	Pr43	Pr7.23のbit3

# RTEX対応機器の開発

# RTEX通信回路の例

100BASE-TX物理層 + ASICで構成



RTEX技術資料 [https://industrial.panasonic.com/jp/products/motors-compressors/fa-motors/ac-servo-motors/a5n\\_rtex/rtex](https://industrial.panasonic.com/jp/products/motors-compressors/fa-motors/ac-servo-motors/a5n_rtex/rtex)

# 通信ASIC “MNM1221”

RTEX対応製品の開発(注)には、本ASICを使用



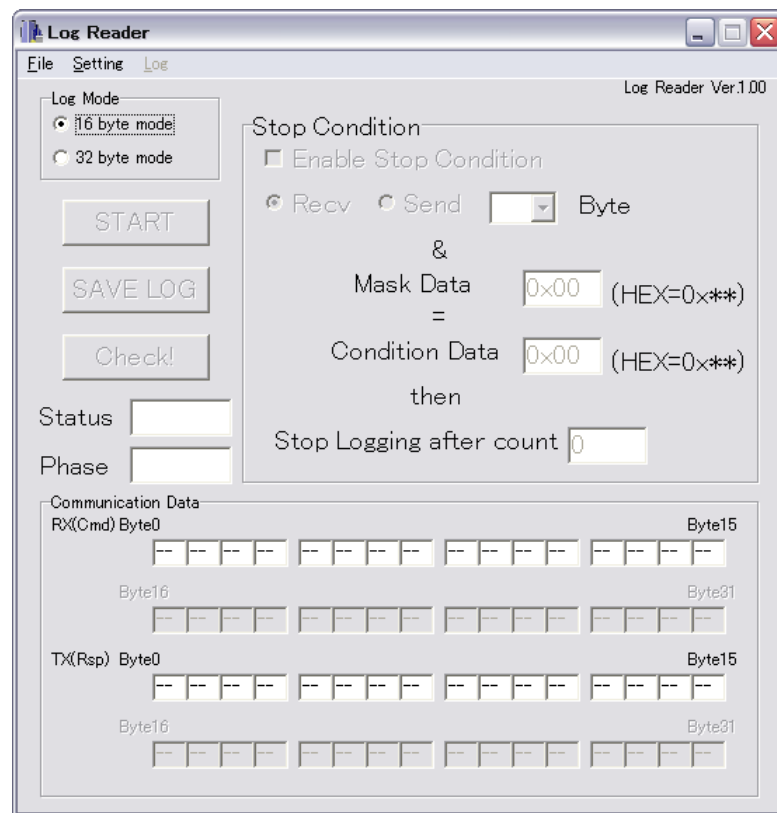
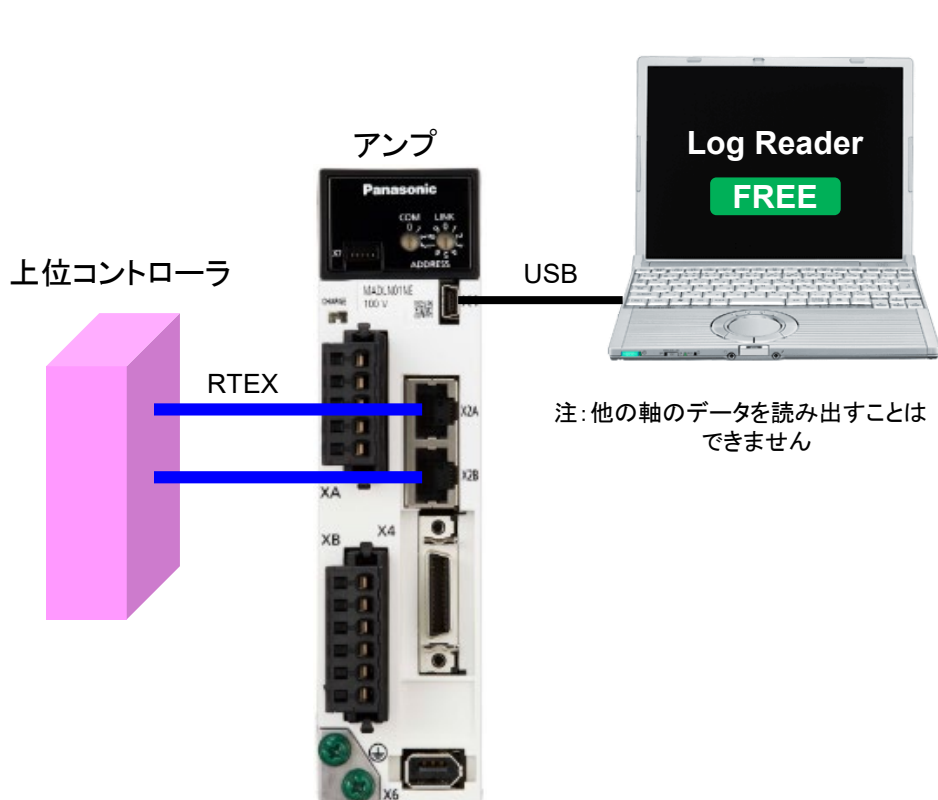
シンプルなプロトコルなので、  
比較的容易に開発可能

	仕様
発注品番	DV0P444-9
梱包数	90個
電源電圧	3.3 V
消費電流	最大 100 mA (参考値)
動作周囲温度	-40 ~ +85 °C
パッケージ	LQFP 100-pin 14 x 14 mm リードピッチ 0.5 mm
RoHS	適合
動作モード	マスタ / スレーブ

注: 弊社製品と競合しない範囲に制限されます。

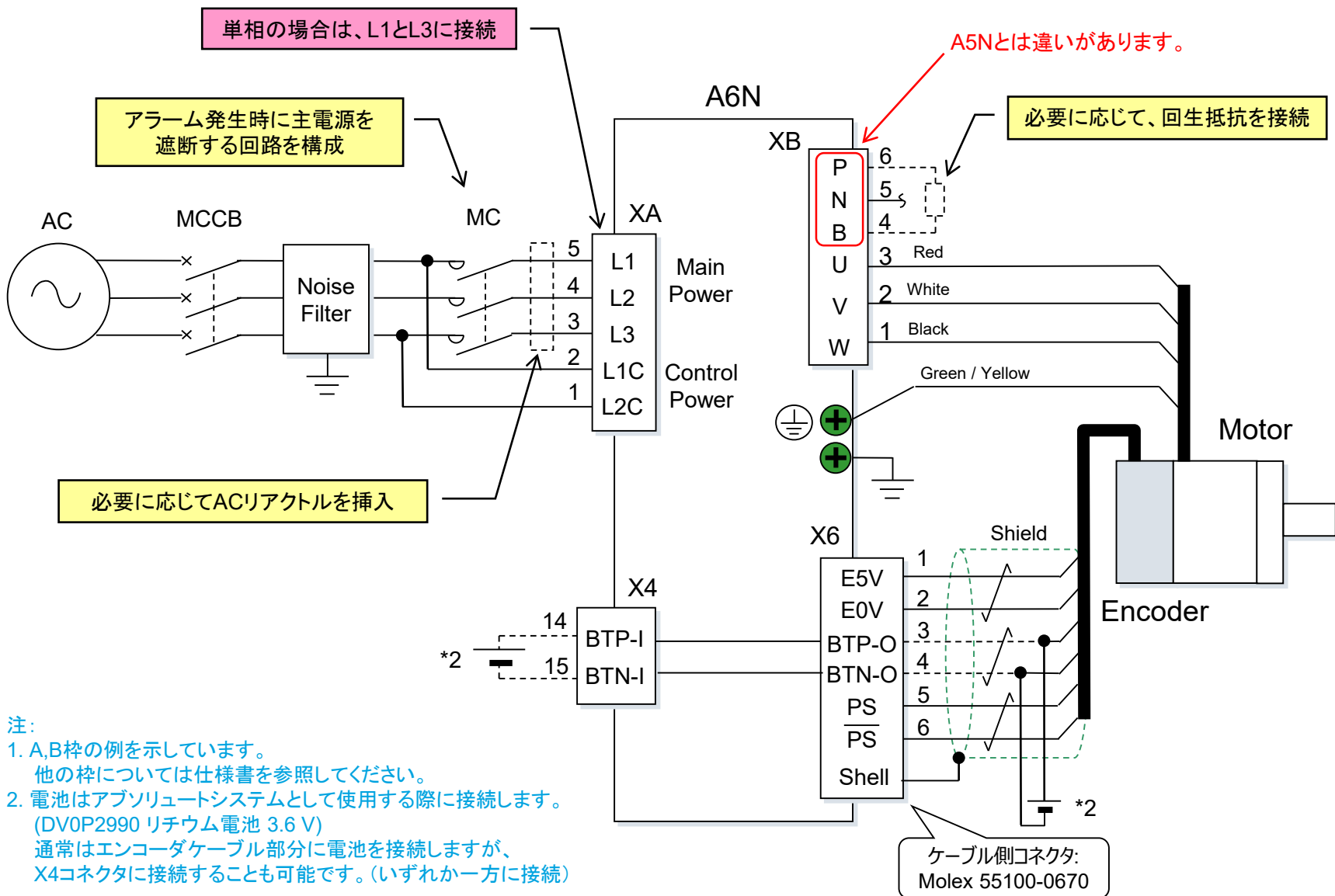
# RTEXモニタツール

“Log Reader”は、アンプ内のメモリにロギングした自軸分の通信データを読み出すツール。  
この他にも、パートナーのコスモテックスから”RTEX Analyzer”が販売されています。



配線

# 電源とモータ

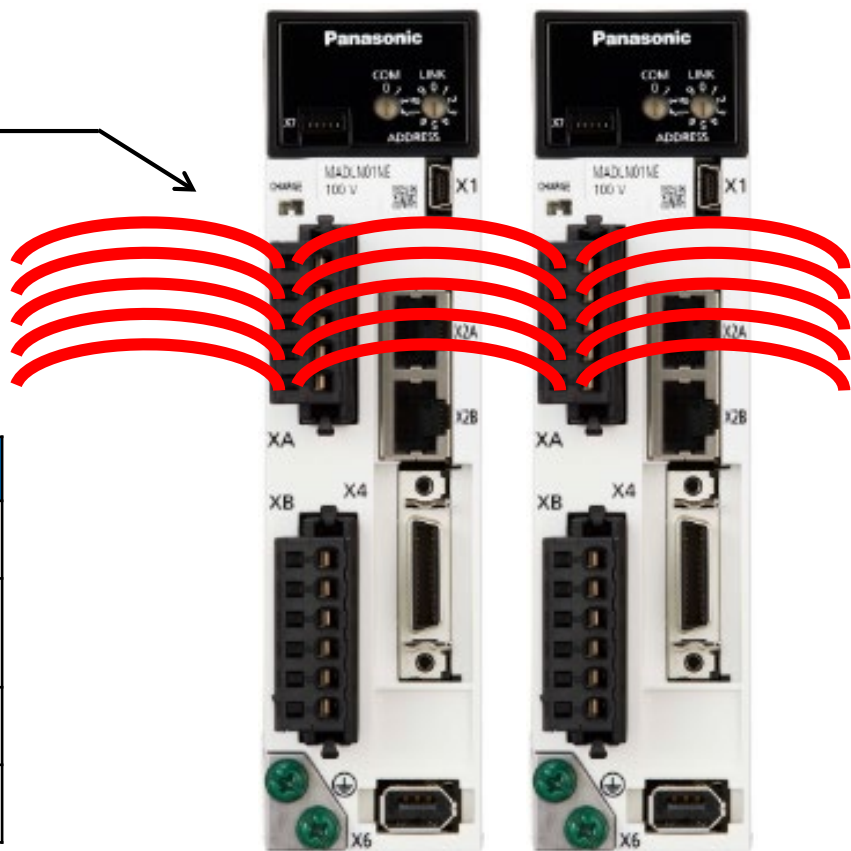
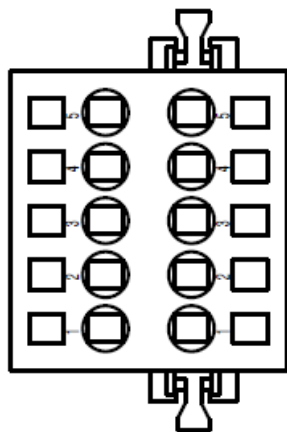


注:

1. A,B枠の例を示しています。  
他の枠については仕様書を参照してください。
2. 電池はアブソリュートシステムとして使用する際に接続します。  
(DV0P2990 リチウム電池 3.6 V)  
通常はエンコーダケーブル部分に電池を接続しますが、  
X4コネクタに接続することも可能です。(いずれか一方に接続)

# 電源のデジーチェーン接続 (A-D枠)

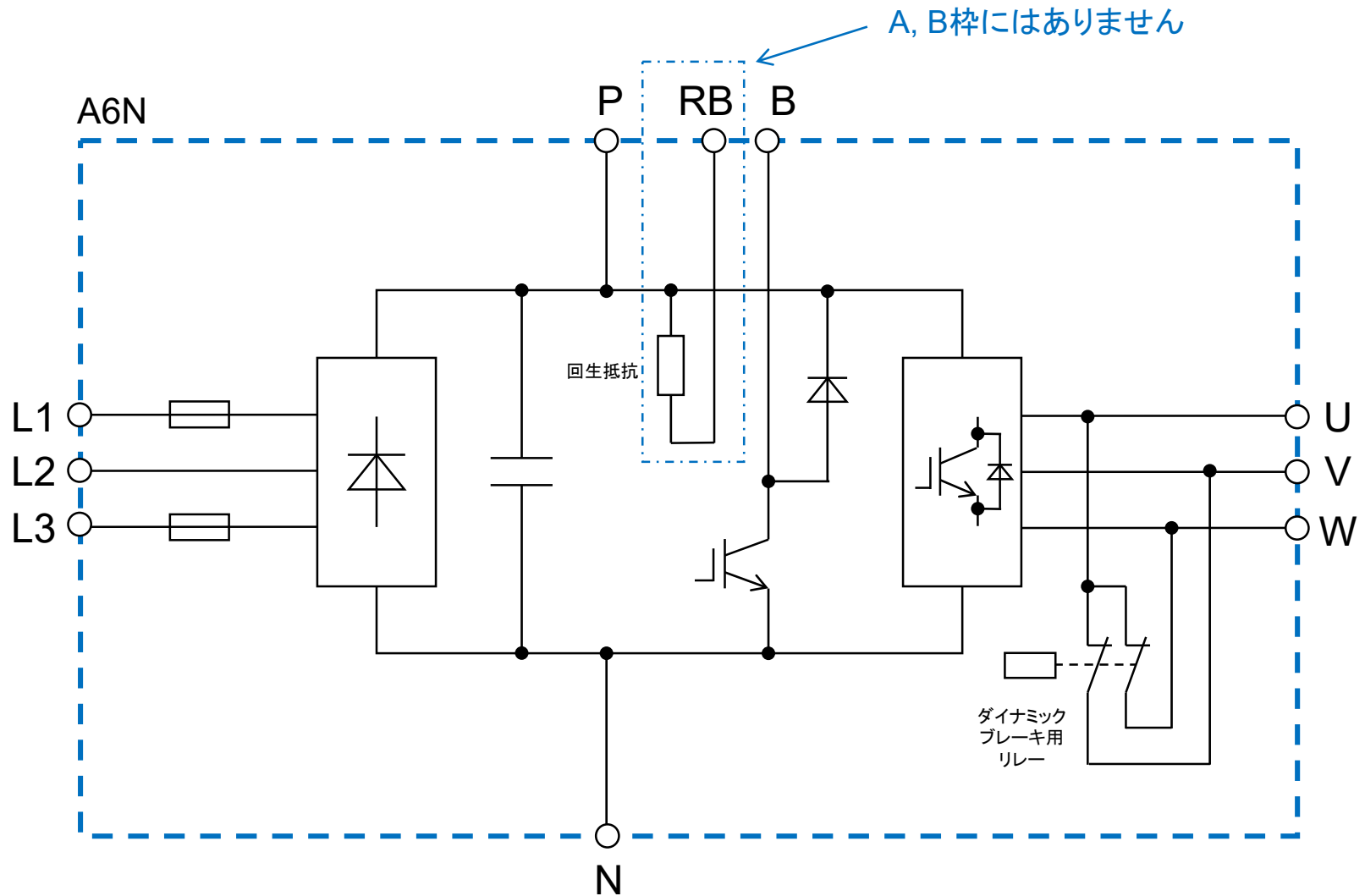
デュアルタイプのコネクタを使用すれば、電源線のデジーチェーン接続が可能



	内容
オプション品番	DV0PM20033
メーカー品番	日本圧着端子製造 05JFAT-SAXGSA-C
適用電線	AWG #18 - 14
定格電流	11.25 A @AWG #14

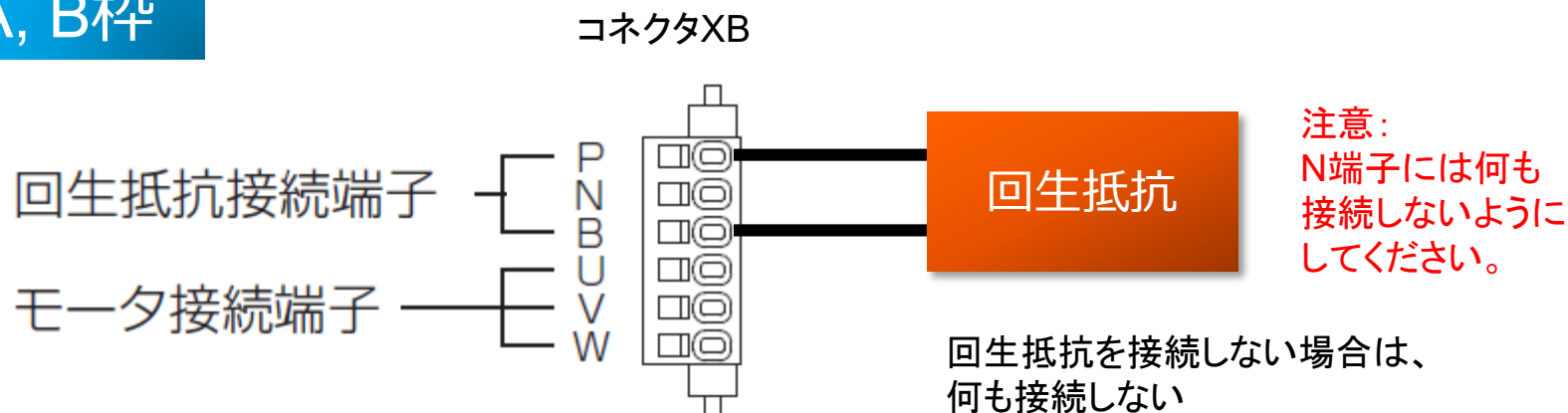


# 主回路のブロック図

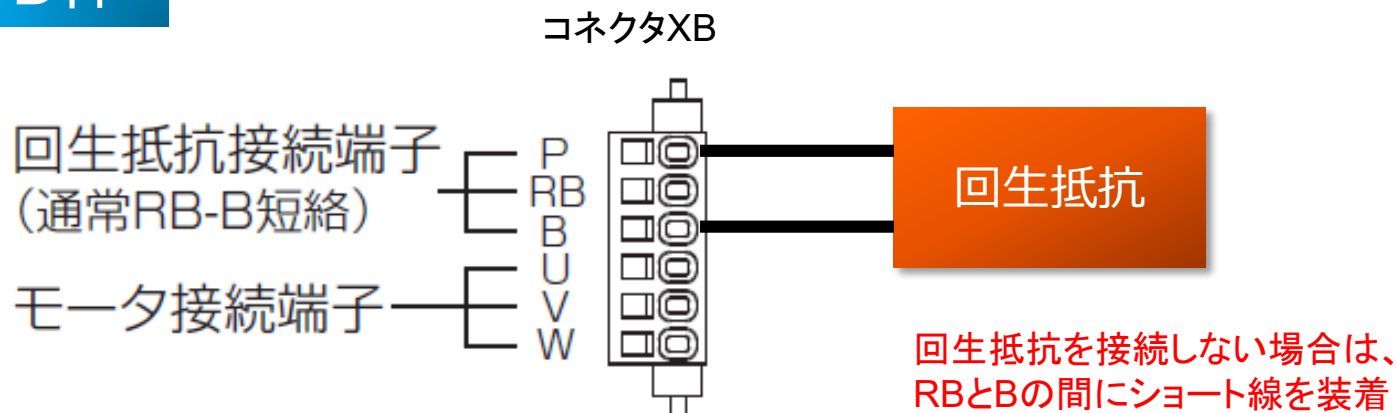


# 回生抵抗（A-D枠）

## A, B枠



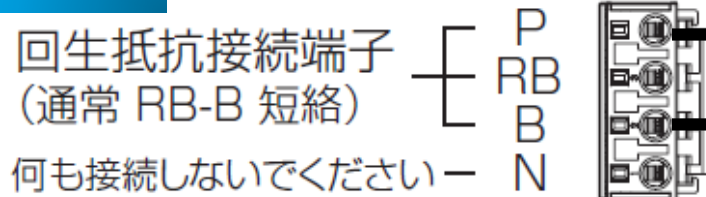
## C, D枠



※全ての枠において、回生抵抗に内蔵するサーマルプロテクタが作動した時に主電源を遮断する回路を構成してください。

# 回生抵抗（E, F枠）

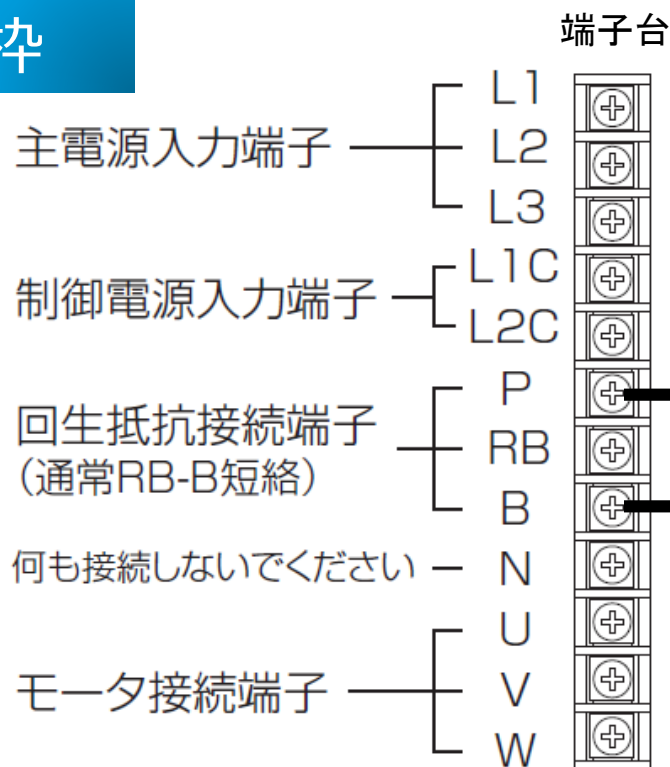
## E枠



回生抵抗

回生抵抗を接続しない場合は、  
RBとBの間にショート線を装着

## F枠



回生抵抗

回生抵抗を接続しない場合は、  
RBとBの間にショートバーを装着

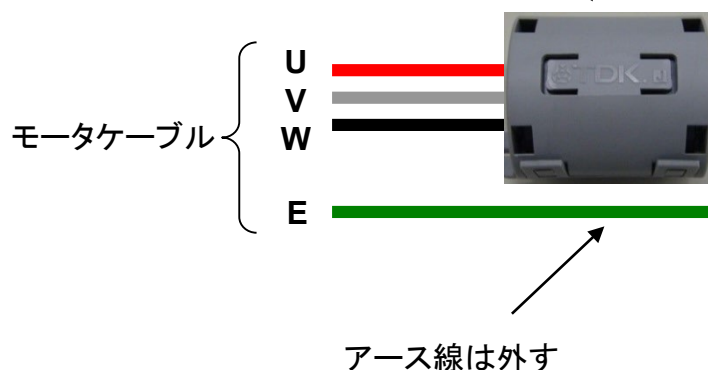
※全ての枠において、回生抵抗に内蔵するサーマルプロテクタが作動した時に主電源を遮断する回路を構成してください。

# ノイズ対策

## PWM輻射ノイズの 低減

モータ線U, V, Wにフェライトコアを装着

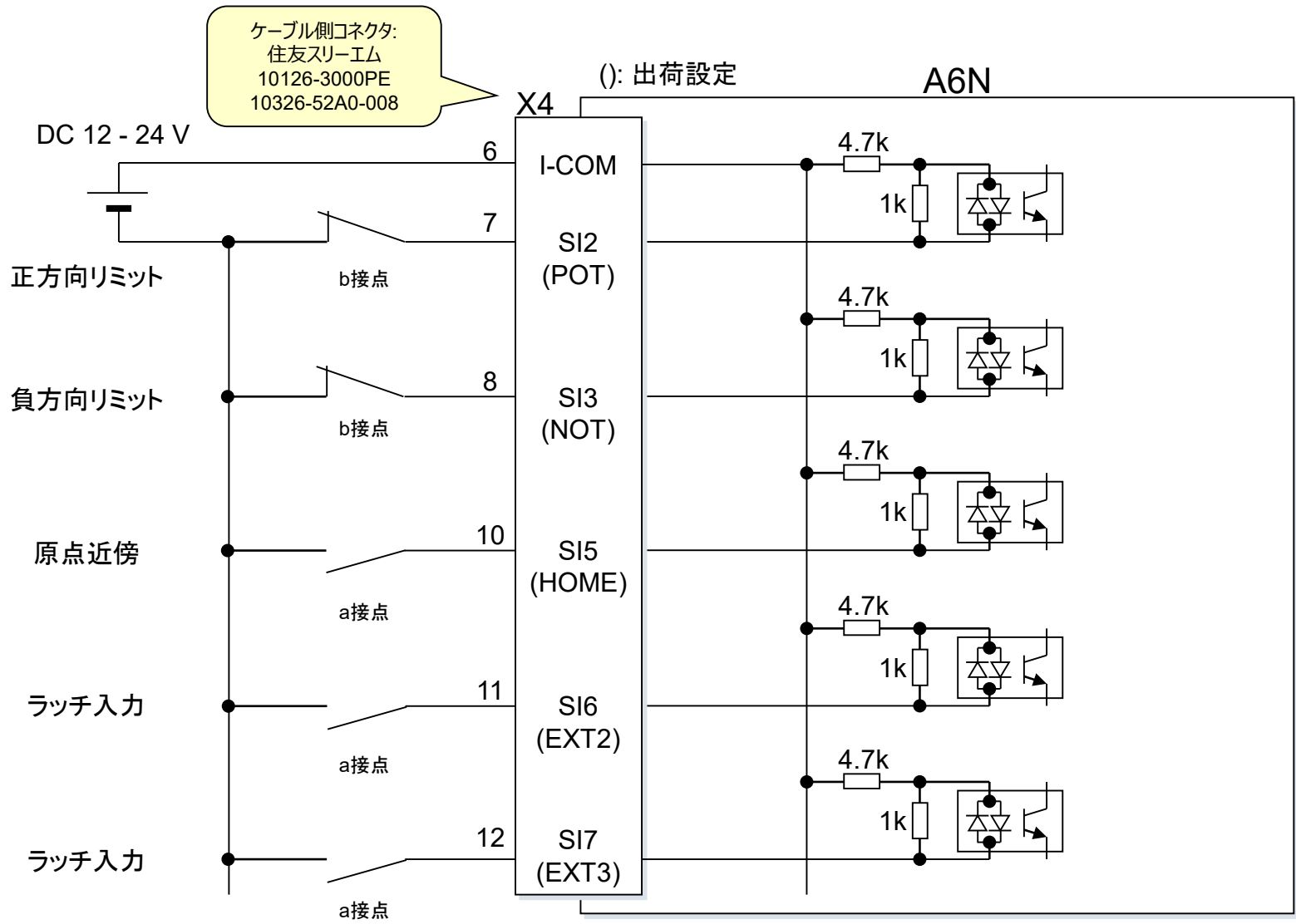
フェライトコア: ZCAT3035-1330 by TDK  
(DV0P1460)



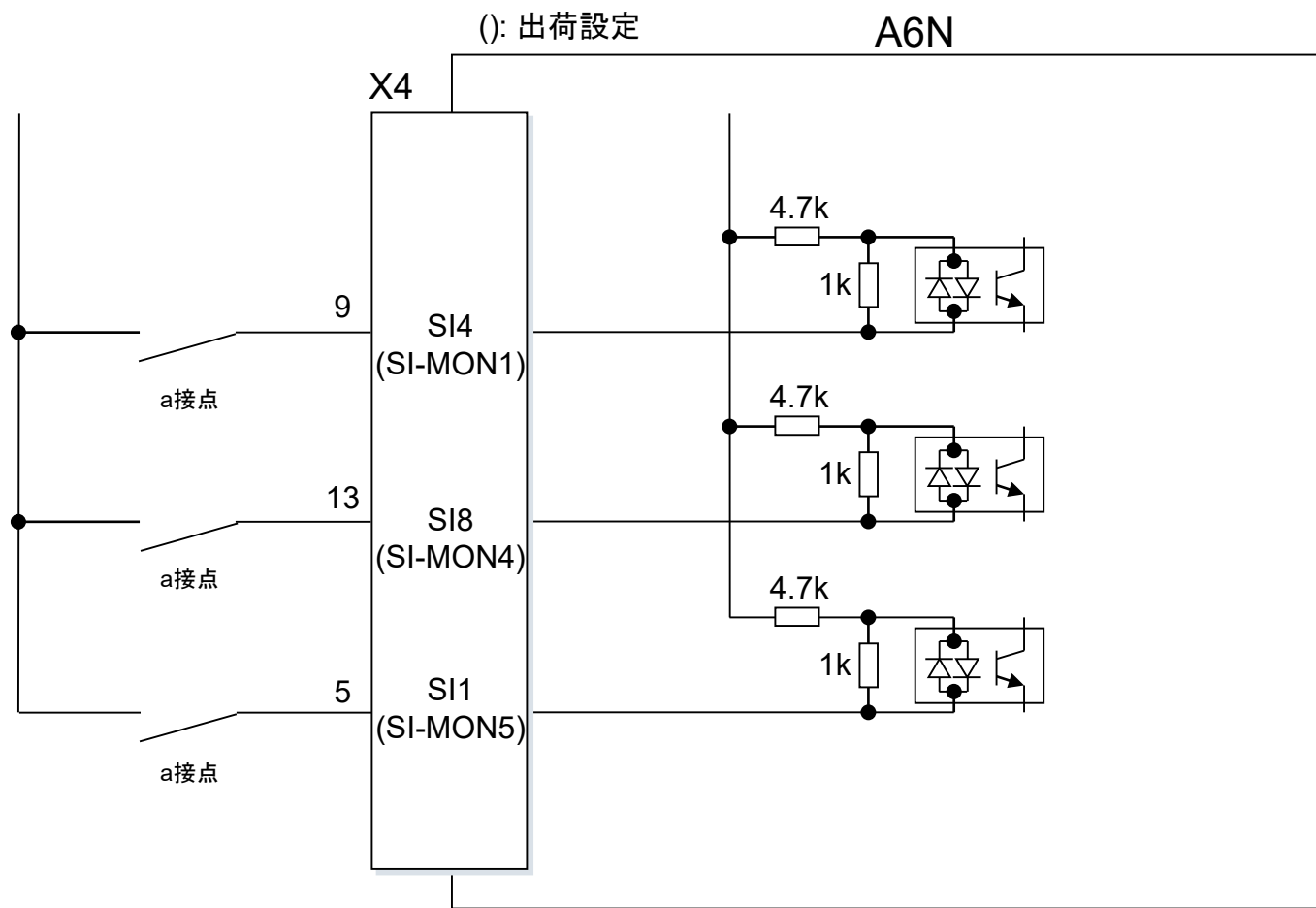
フレームグランド  
電位の安定化

筐体の背面を接地された金属フレームに密着固定。  
金属フレームの表面は塗装せずに、導電性メッキ等で処理。

# センサ信号入力



# 汎用入力

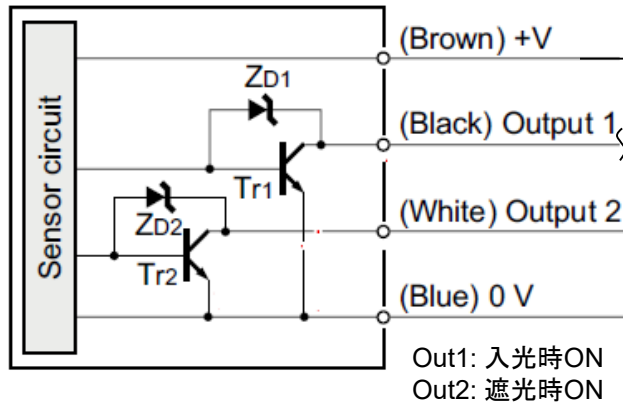


汎用入力は通信を介してモニタできるので、各種制御にご利用ください。  
本入力はサーボ制御には影響を与えません。

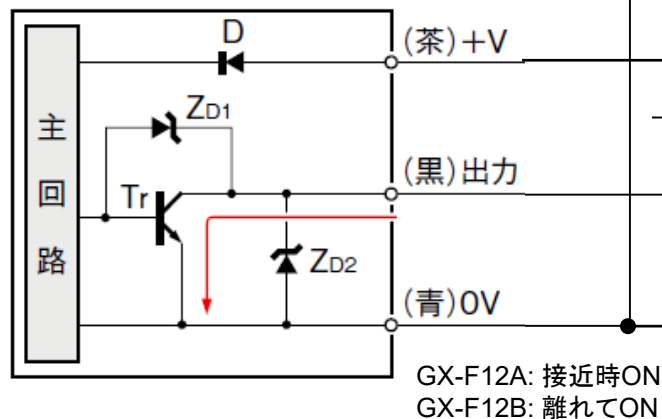
# センサの接続例

## パナソニック デバイスSUNX

フォトセンサPM-25/45/65 (NPNTランジスタ出力)

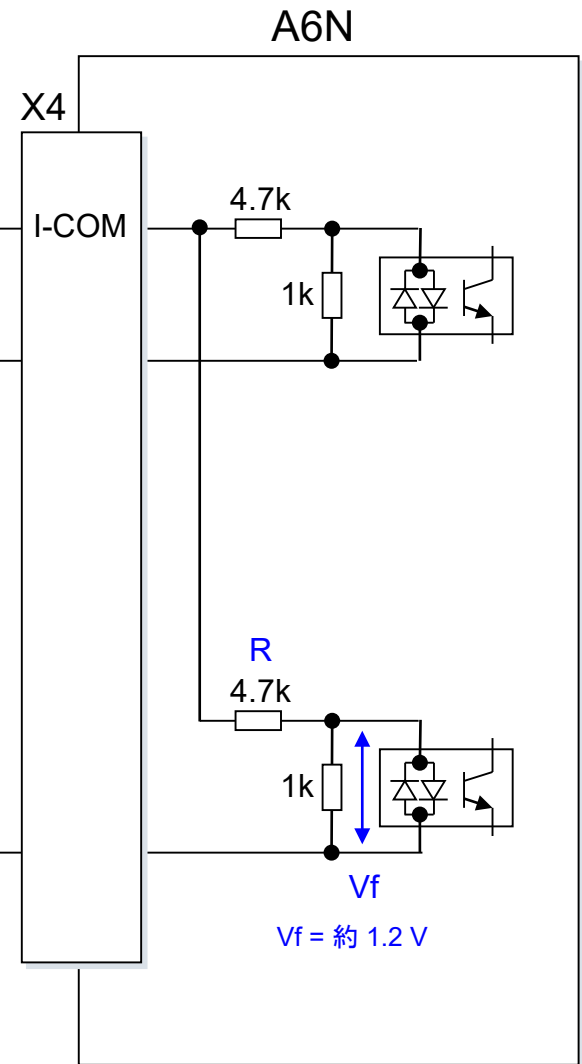


近接センサGX-F12 (NPNTランジスタ出力)



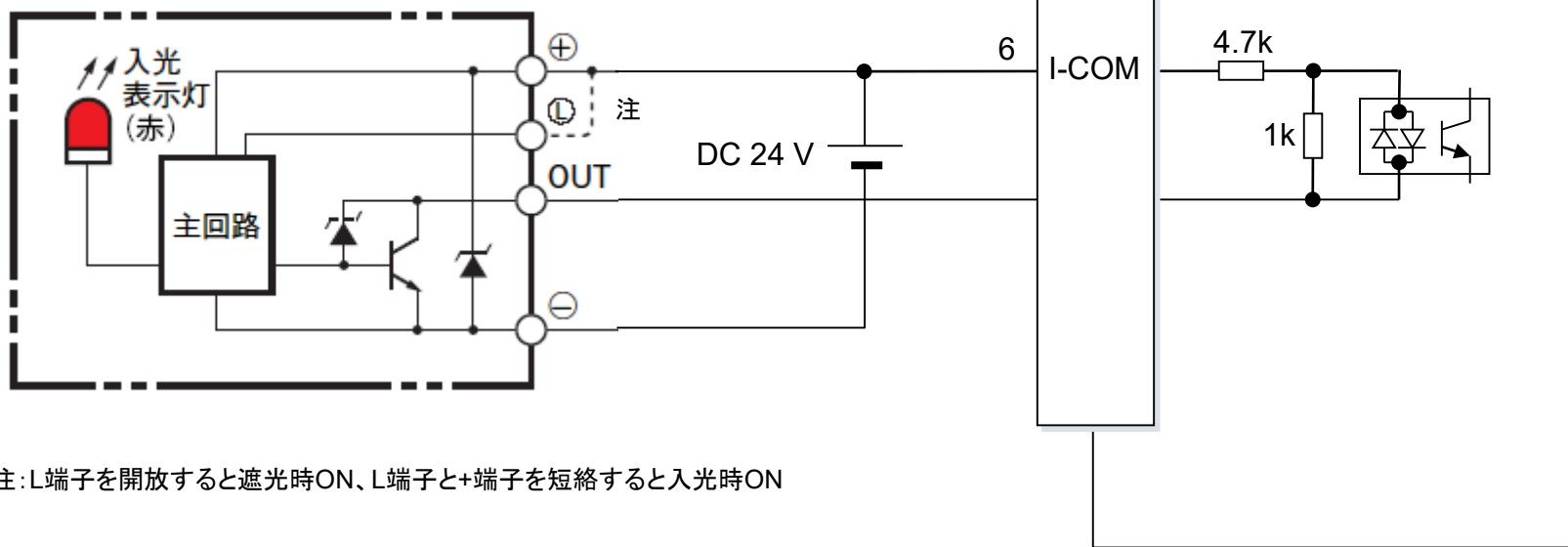
$$I_c = (V_{dd} - V_f) / R$$

$V_{dd}$ が 24 V の場合、 $I_c$ は約 5 mA。



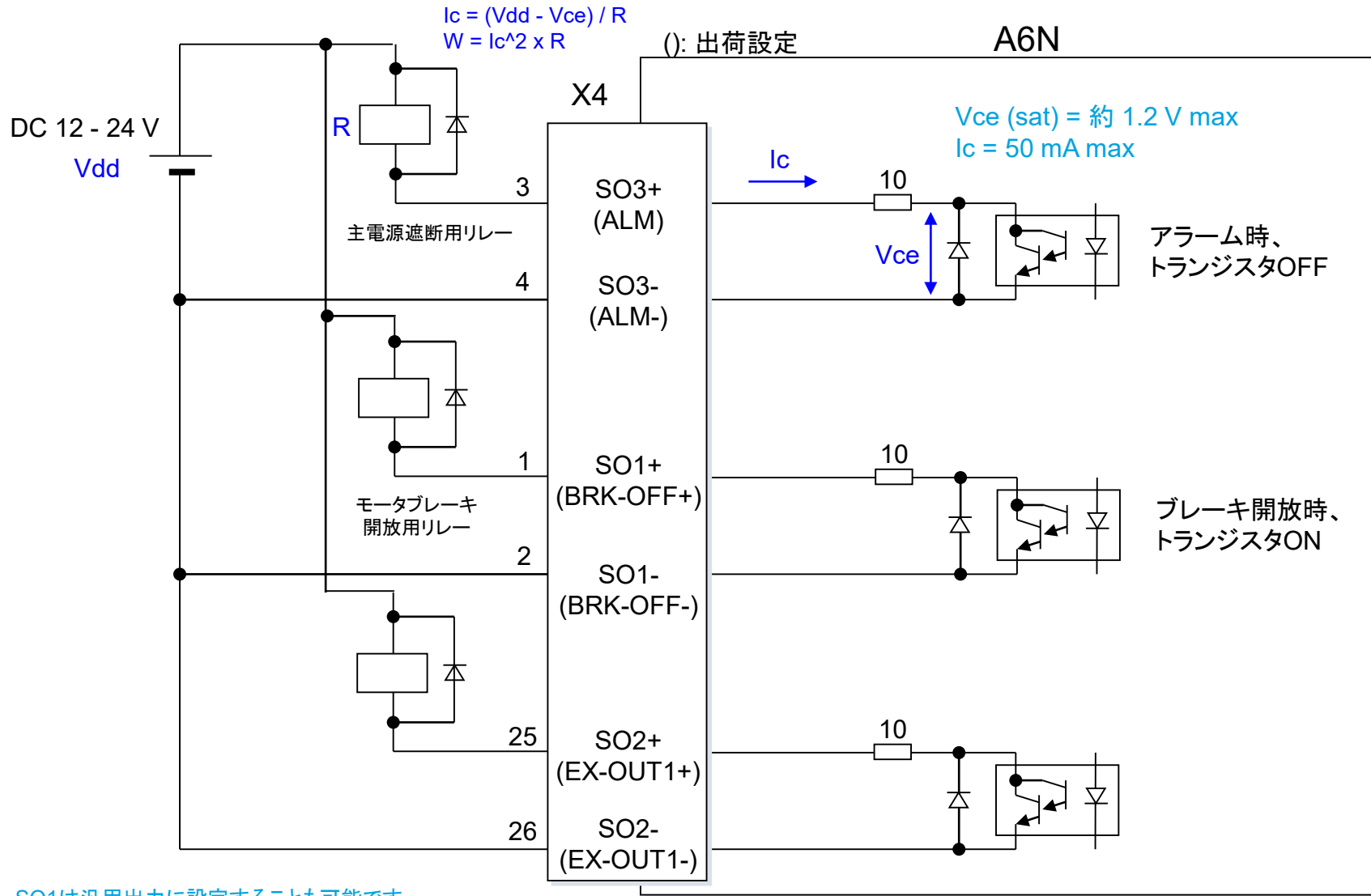
## センサの接続例2

オムロン製フォトセンサ  
EE-SX672A (NPNTランジスタ出力)



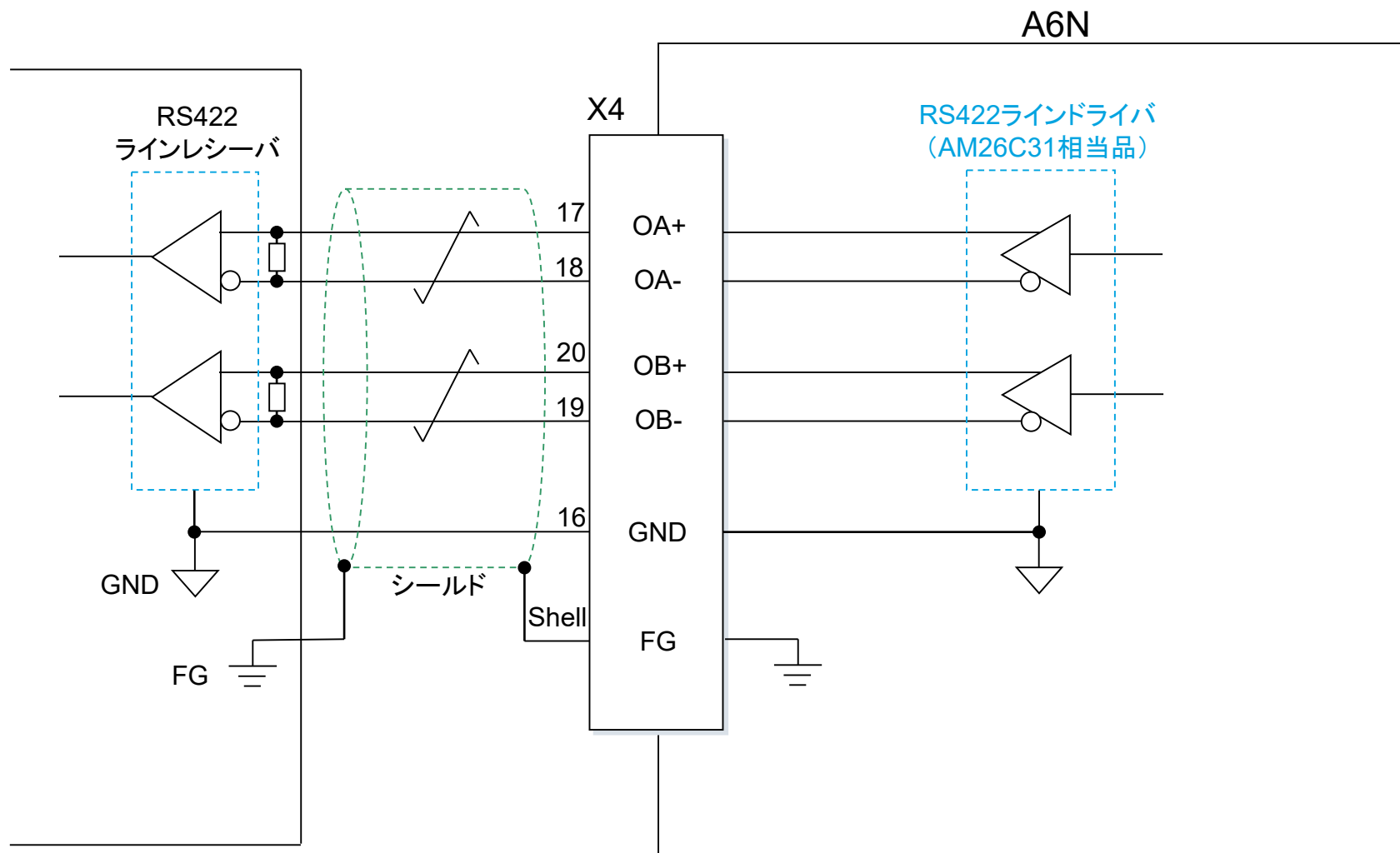


# リレー制御信号出力



SO1は汎用出力に設定することも可能です。  
汎用出力はサーボ制御には影響を与えません。

# エンコード信号出力



注: ラインレシーバの入力間には、必ず終端抵抗 (330  $\Omega$  程度) を接続してください。

# エンコーダコネクタ仕様

X5: JST製MUF-RS10DK-GKXR

<Type F, L, M>

No.	信号名	意味
1	E5V	電源出力
2	E0V	
3	PS	パナソニック方式 シリアルデータ
4	/PS	
5	EXA	A相入力
6	/EXA	
7	EXB	B相入力
8	/EXB	
9	EXZ	Z相入力
10	/EXZ	
シエル	FG	フレームグランド

注:

- ・表中の「入力」、「出力」は、サーボアンプ側を基準にした場合
- ・ケーブル側コネクタ

X5: MUF-PK10K-X (JST)

X6: 55100-0670 (Molex)

X6: Molex製53460-0629

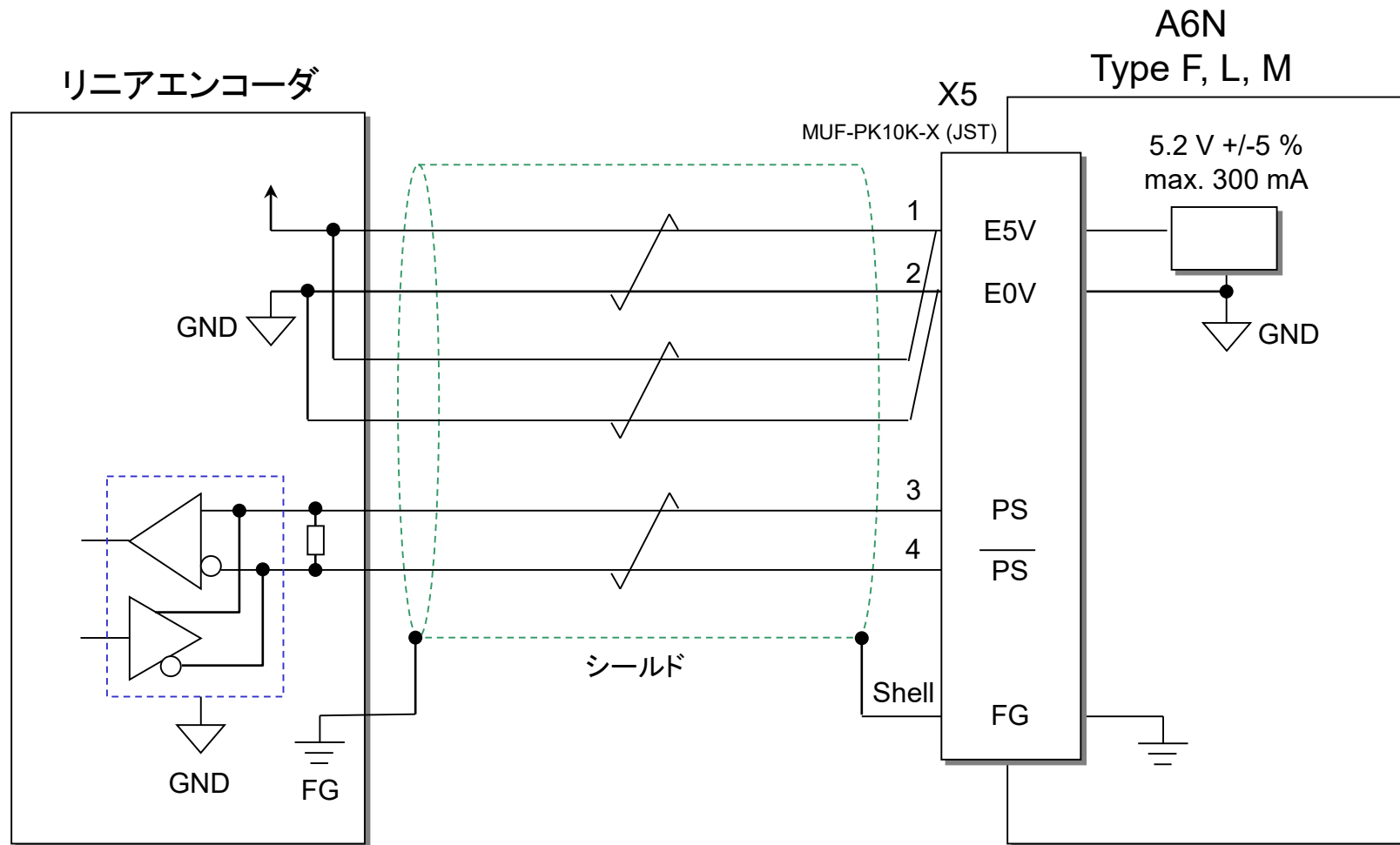
<Type E, F>

No.	信号名	意味
1	E5V	電源出力
2	E0V	
3	BTP	バッテリー出力 (アブソ用)
4	BTN	
5	PS	パナソニック方式 シリアルデータ
6	/PS	
シエル	FG	フレームグランド

<Type L, M>

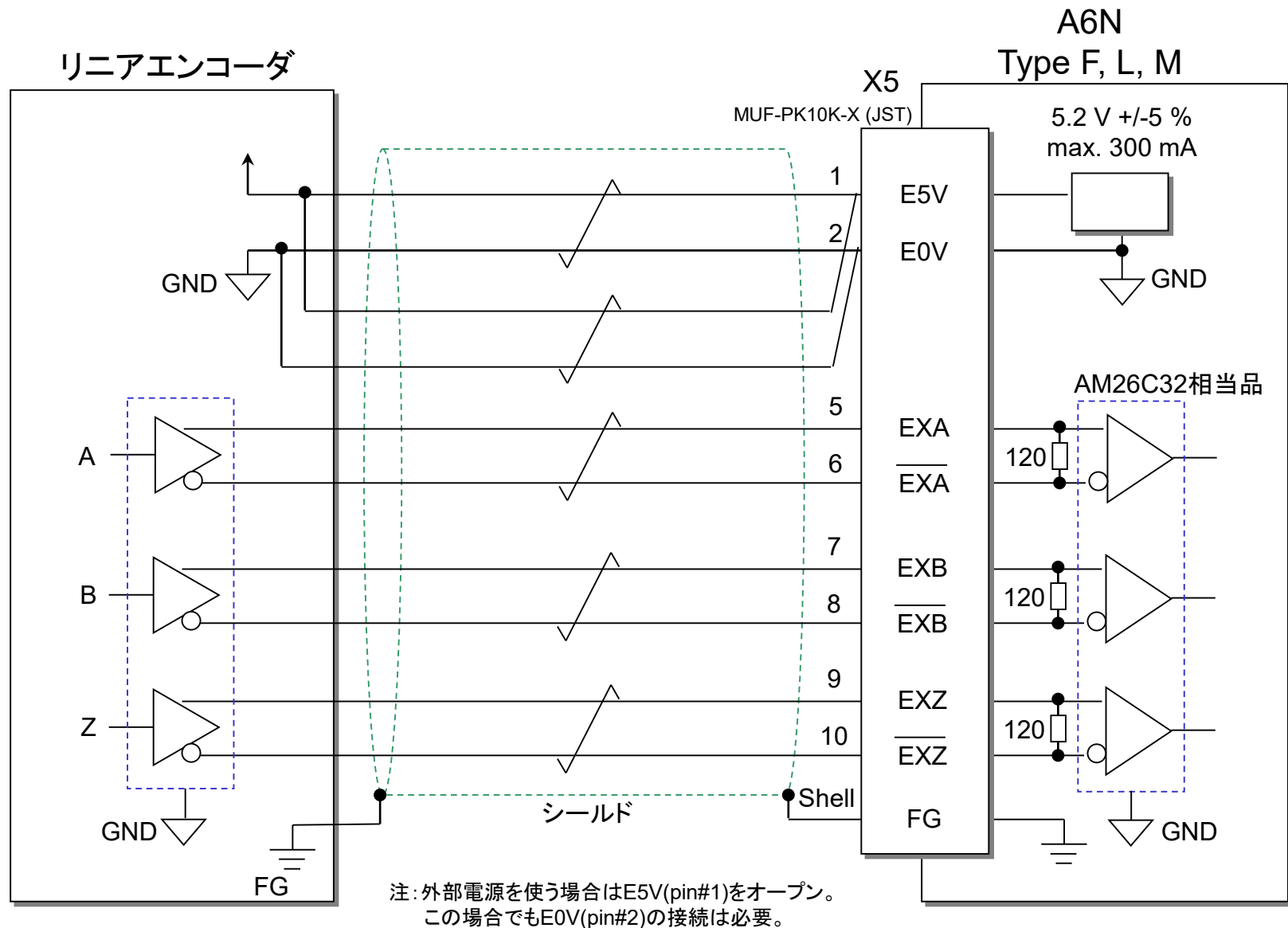
No.	信号名	意味
1	E5V	電源出力
2	E0V	
3	NC	未接続
4	CS3	コミュニケーション 入力
5	CS2	
6	CS1	
シエル	FG	フレームグランド

# リニアエンコーダ シリアル信号

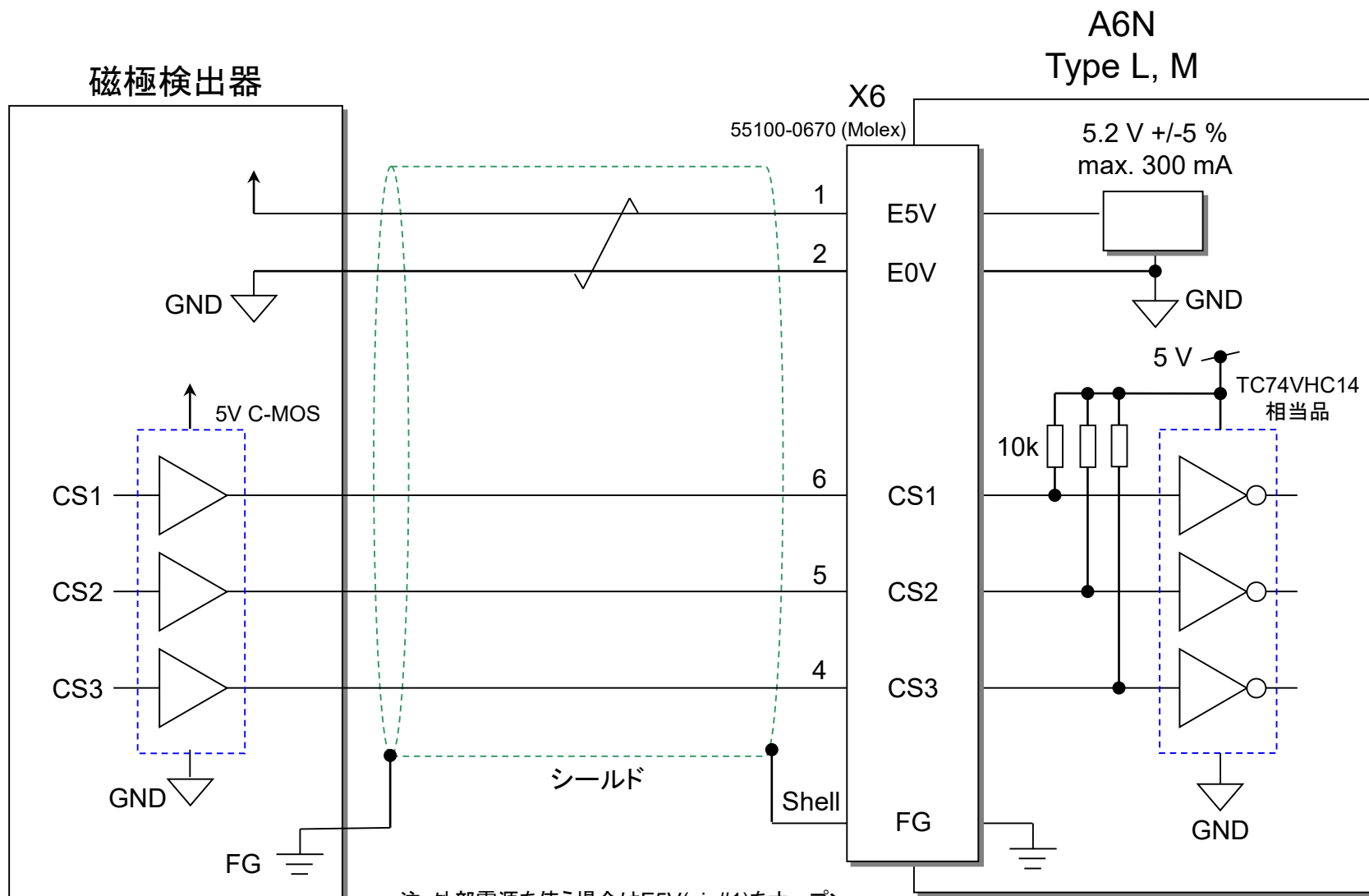


注: 外部電源を使う場合はE5V(pin#1)をオープン。この場合でもE0V(pin#2)の接続は必要。

# リニアエンコーダ A/B/Z信号



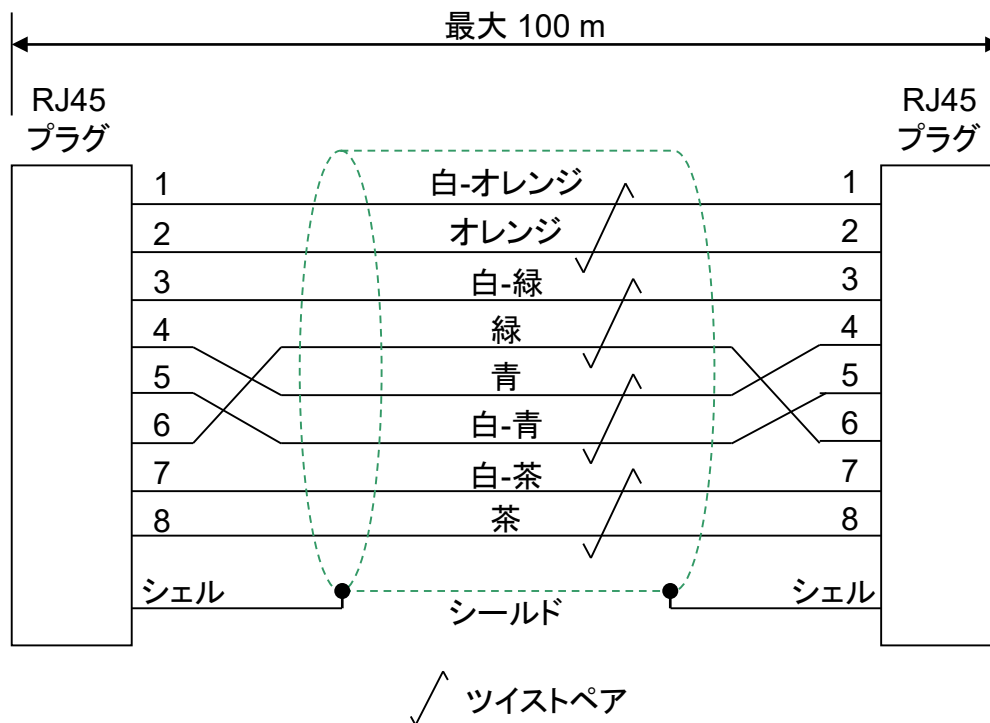
# コミュニケーション信号



注: 外部電源を使う場合はE5V(pin#1)をオープン。  
この場合でもE0V(pin#2)の接続は必要。

# RTEX用ケーブル（4ペア線の場合）

## 「ストレート」結線

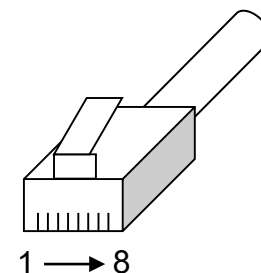
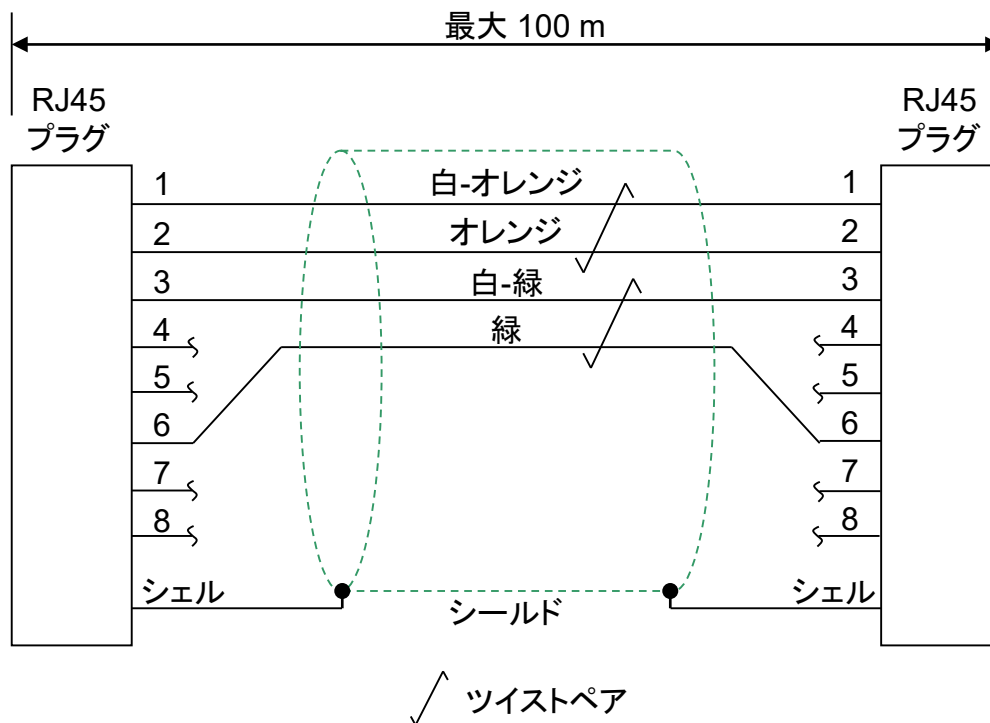


注:

- カテゴリ5eのSTP(シールド付ツイストペアケーブル)を使用してください。
- 上図のリード線色はTIA/EIA-568Bで規定されている色で記載しています。
- 信号線として3-6ピンの1ペアのみを使用します。
- 未使用の3ペアも上図に示すとおり1-2, 4-5, 7-8ピンに必ず接続してください。

# RTEX用ケーブル（2ペア線の場合）

## 「ストレート」結線



注:

- カテゴリ5eのSTP(シールド付ツイストペアケーブル)を使用してください。
- 上図のリード線色はTIA/EIA-568Bで規定されている色で記載しています。
- 信号線として3-6ピンの1ペアのみを使用します。
- 未使用のペアも上図に示すとおりに1-2ピンに必ず接続してください。



# アナログモニタ

リード線側コネクタ

Housing: Molex 51021-0500

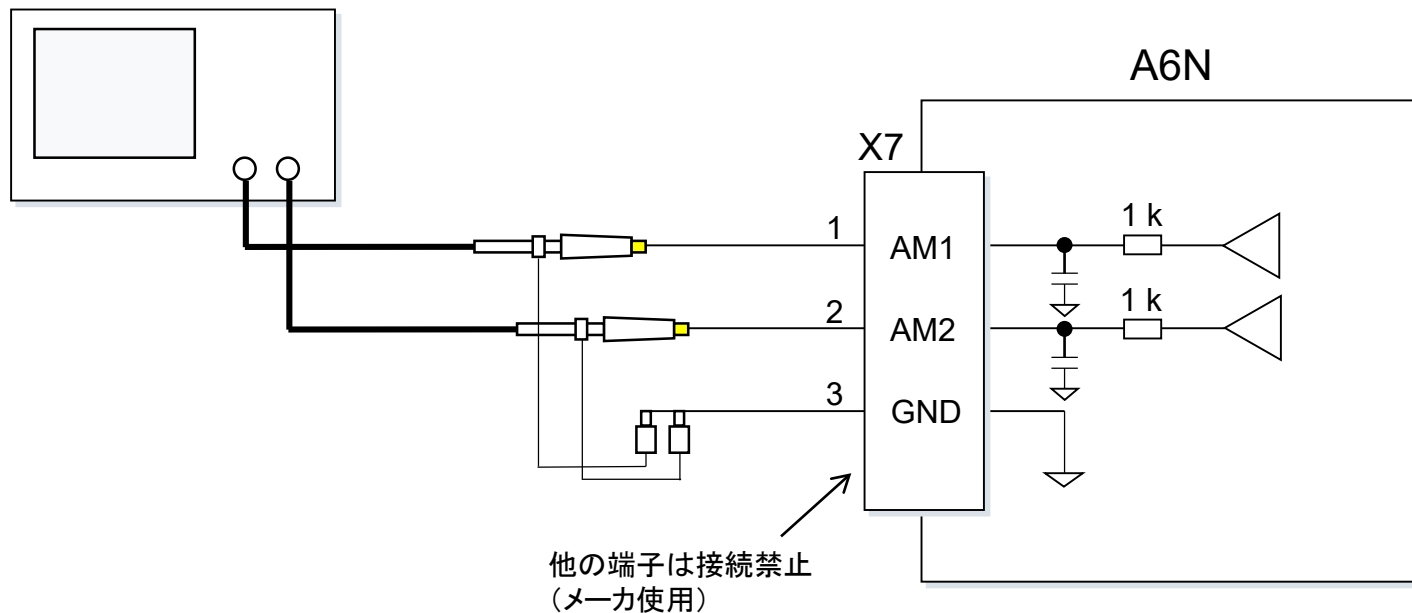
Terminal: Molex 50058-8500

AWG #28 - 32



Pin #1 → 5

オシロスコープ等



セーフティI/F STO (PL e, SIL 3)

# セーフトルクオフ（STO）概要

セーフトルクオフ（以下、STO）機能とは、セーフティ入力信号から、回路（ハード）でサーボアンプ内部のパワートランジスタの駆動信号を強制的にオフすることでモータ電流を遮断し、モータの出力トルクをオフするセーフティ機能です。

STO 機能が働くとサーボアンプはサーボレディ出力信号（S-RDY）をオフにして、STO 状態となり、前面パネルの表示が「St」となります。また、STO 入力が解除、かつ、サーボオン入力が OFF になったとき、自動的にサーボオフ状態に遷移します。

## ご 注 意

● MINAS-A5 シリーズとの動作の違いについて

A5 シリーズと異なり、STO 機能が動いても、アラーム状態とはなりません。

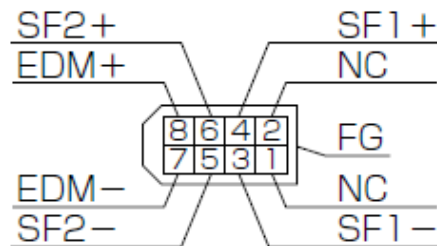
	A5N	A6N
STO作動時	アラーム発生 30.0	アラーム無し 7セグLEDは”St”
STO状態の 解除	アラームクリア	サーボオフ

# コネクタX3

信号名	記 号	ピン No.	内 容
セーフティ 入力1	SF1+	4	・ STO 機能を動作させる入力1です。本入力により、パワートランジスタの上アーム駆動信号が遮断されます。
	SF1-	3	・ ご使用になる場合は、STO 機能を動作させる時に、本入力回路のフォトカプラが OFF になるように接続してください。
セーフティ 入力2	SF2+	6	・ STO 機能を動作させる入力2です。本入力により、パワートランジスタの下アーム駆動信号が遮断されます。
	SF2-	5	・ ご使用になる場合は、STO 機能を動作させる時に、本入力回路のフォトカプラが OFF になるように接続してください。
EDM 出力	EDM+	8	セーフティ機能の故障を検出するためのモニタ信号を出力します。
	EDM-	7	<b>ご 注 意</b> 本出力信号は安全出力ではありません。

[ピン配置図]

(ケーブル側から見た図)



コネクタプラグ:  
 タイコエレクトロニクス  
 2201855-1  
 or  
 2013595-1

セーフティ入力1、2が共に OFF、すなわちセーフティ入力が2chとも STO 機能が動作している状態の時、EDM 出力回路のフォトカプラが ON します。

信号名	記 号	フォトカプラ論理			
セーフティ入力	SF1	ON	ON	OFF	OFF
	SF2	ON	OFF	ON	OFF
EDM 出力	EDM	OFF	OFF	OFF	ON

上記のフォトカプラ論理の状態（4つの状態全て）を外部デバイスでモニタすることにより、セーフティ入力回路および EDM 出力回路の故障を検出することが可能です。

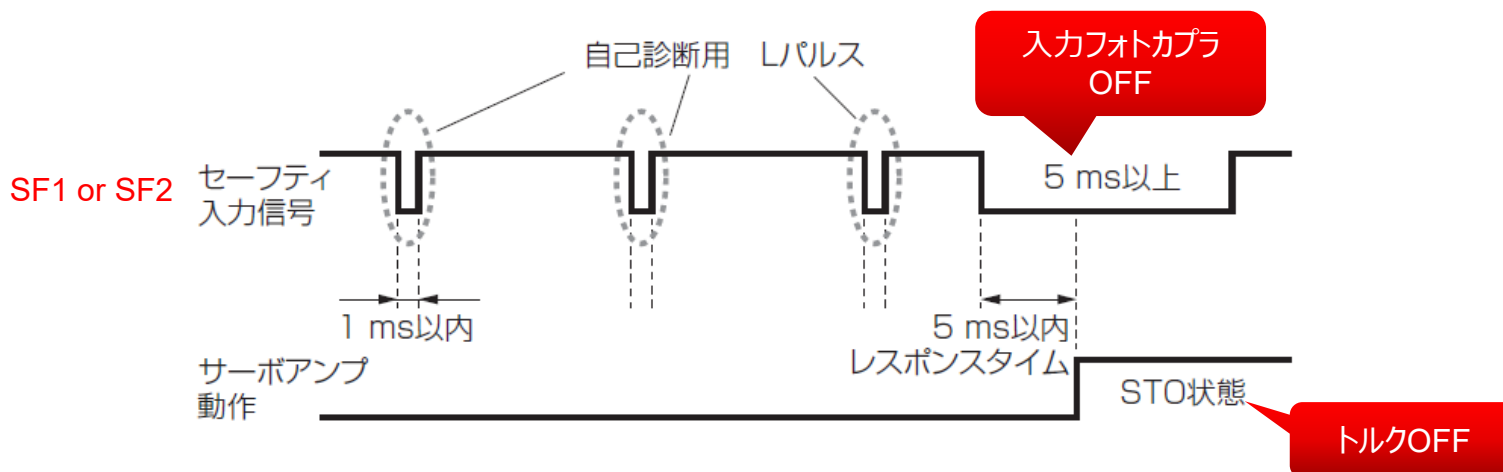
## 入力がOFFしてからトルクがOFFするまでの遅れ時間: 最大 5 ms

### ●安全機器の自己診断用 L パルスについて

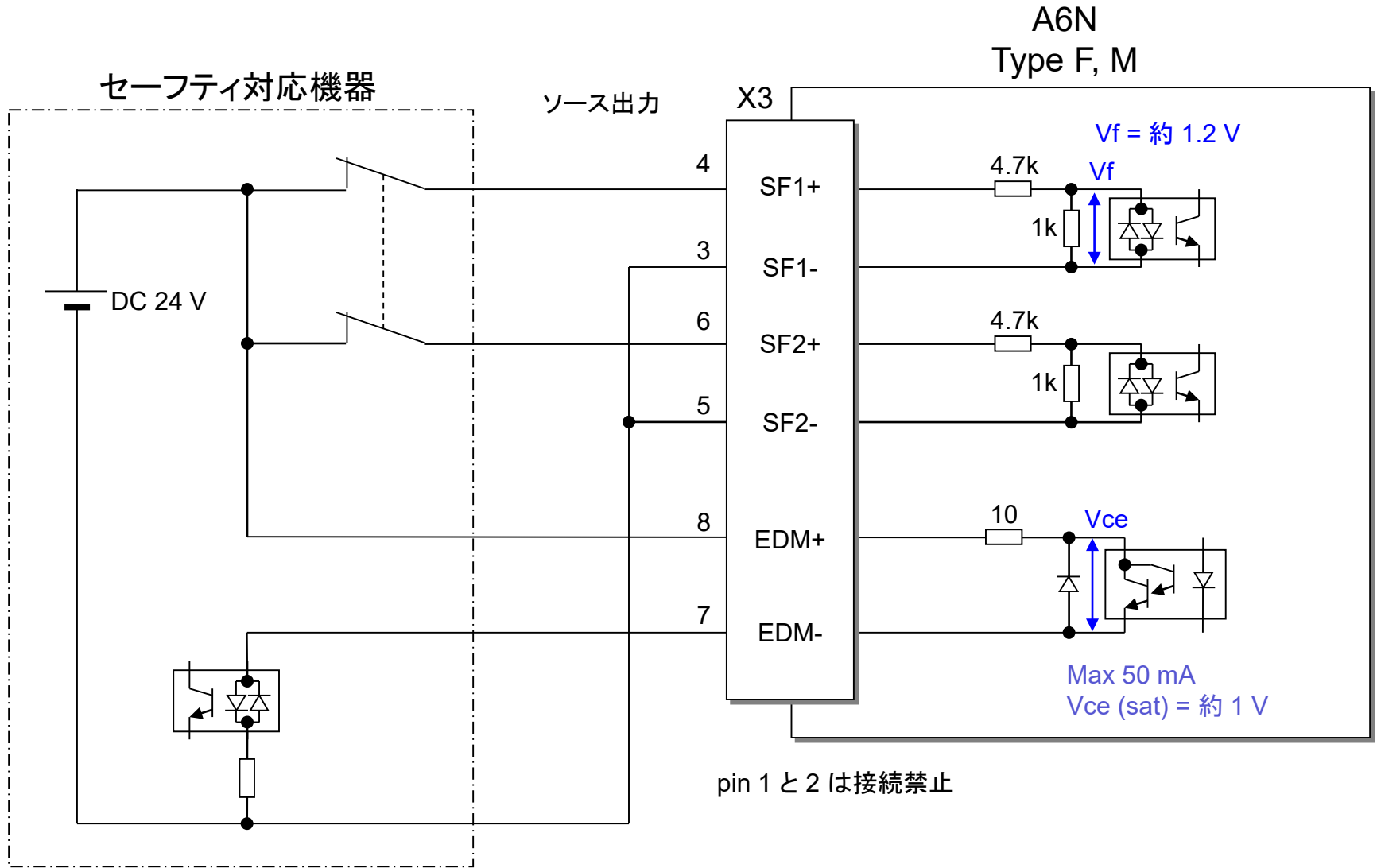
セーフティコントローラやセーフティセンサなどの安全機器を接続する場合、それらの安全出力信号には自己診断用 L パルスが含まれる場合があります。この自己診断用 L パルスによって誤って STO 機能が動作することを防止するため、セーフティ入力回路には自己診断用 L パルスを除去するフィルタが内蔵されています。

このため、セーフティ入力信号の OFF 時間が 1 ms 以下の場合、セーフティ入力回路はこれを OFF として認識しません。

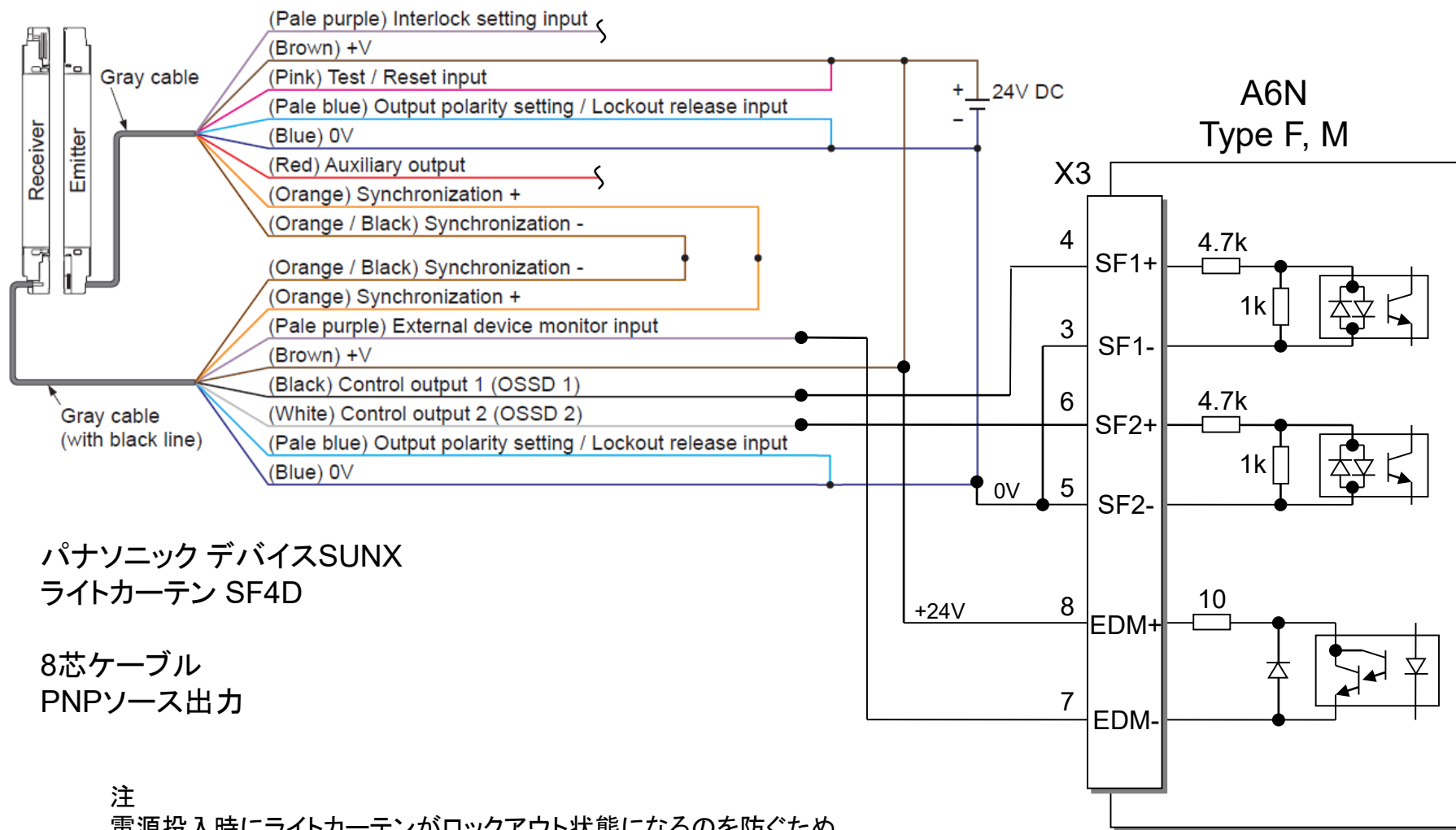
確実に OFF を認識させるために、セーフティ入力信号は 5 ms 以上 OFF 状態を継続してください。



# 配線



# ライトカーテンの配線例



パナソニック デバイスSUNX  
ライトカーテン SF4D

8芯ケーブル  
PNPソース出力

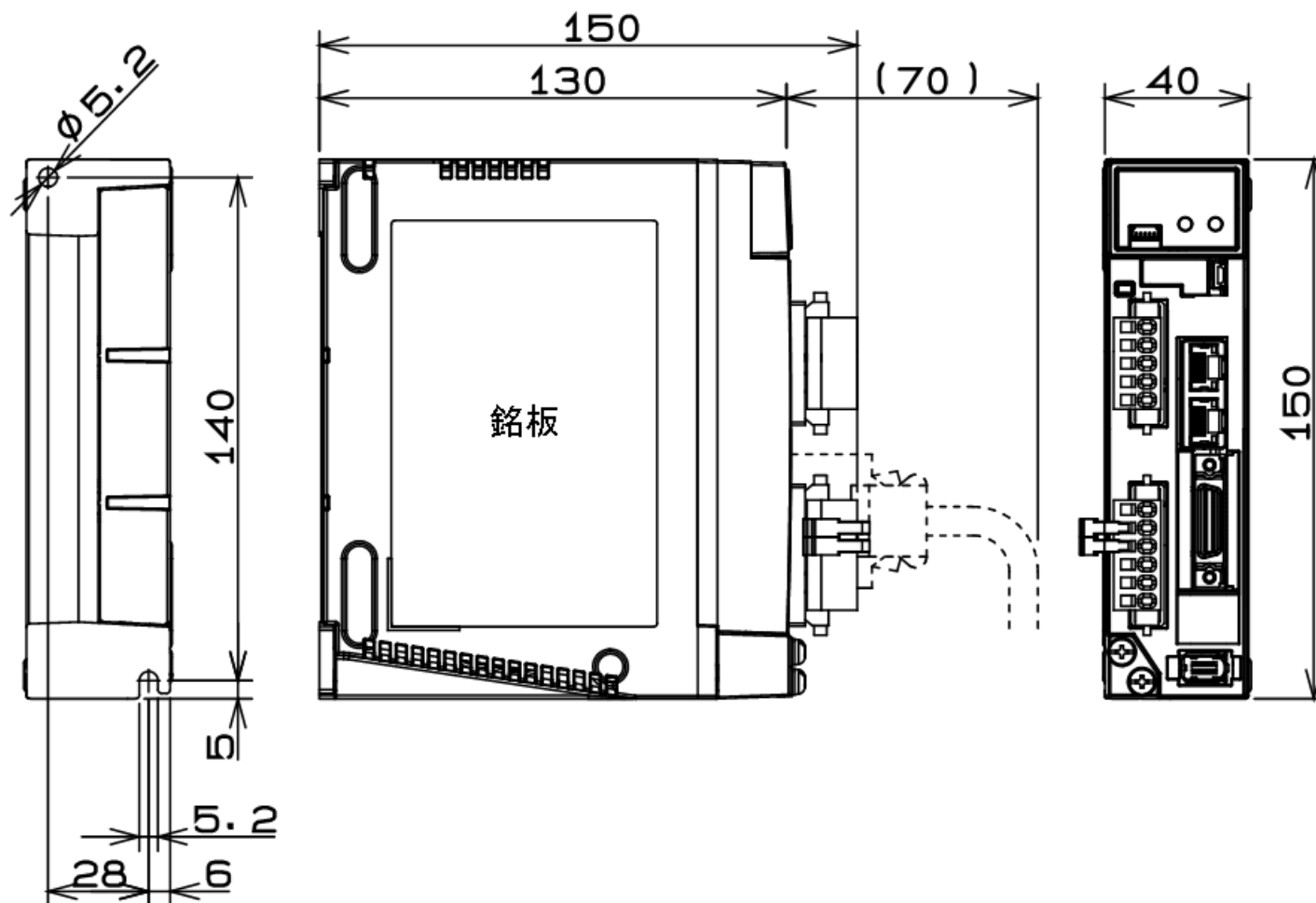
注  
電源投入時にライトカーテンがロックアウト状態になるのを防ぐため、  
まずサーボの電源を投入してEDM信号が正常に出力される状態に  
なった後に、ライトカーテンの電源を投入してください。

pin 1 と 2 は接続禁止

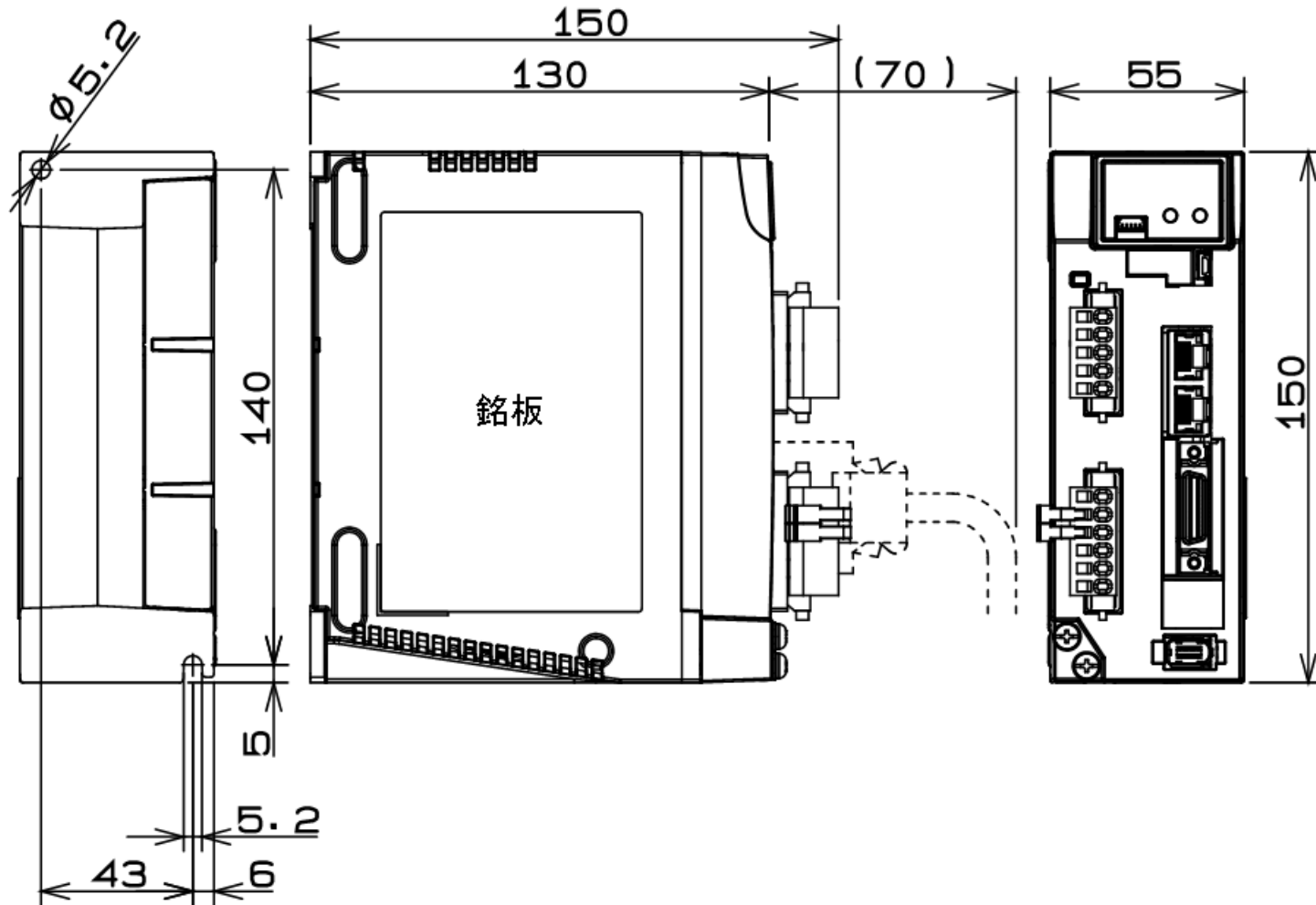
外形寸法図 [mm]



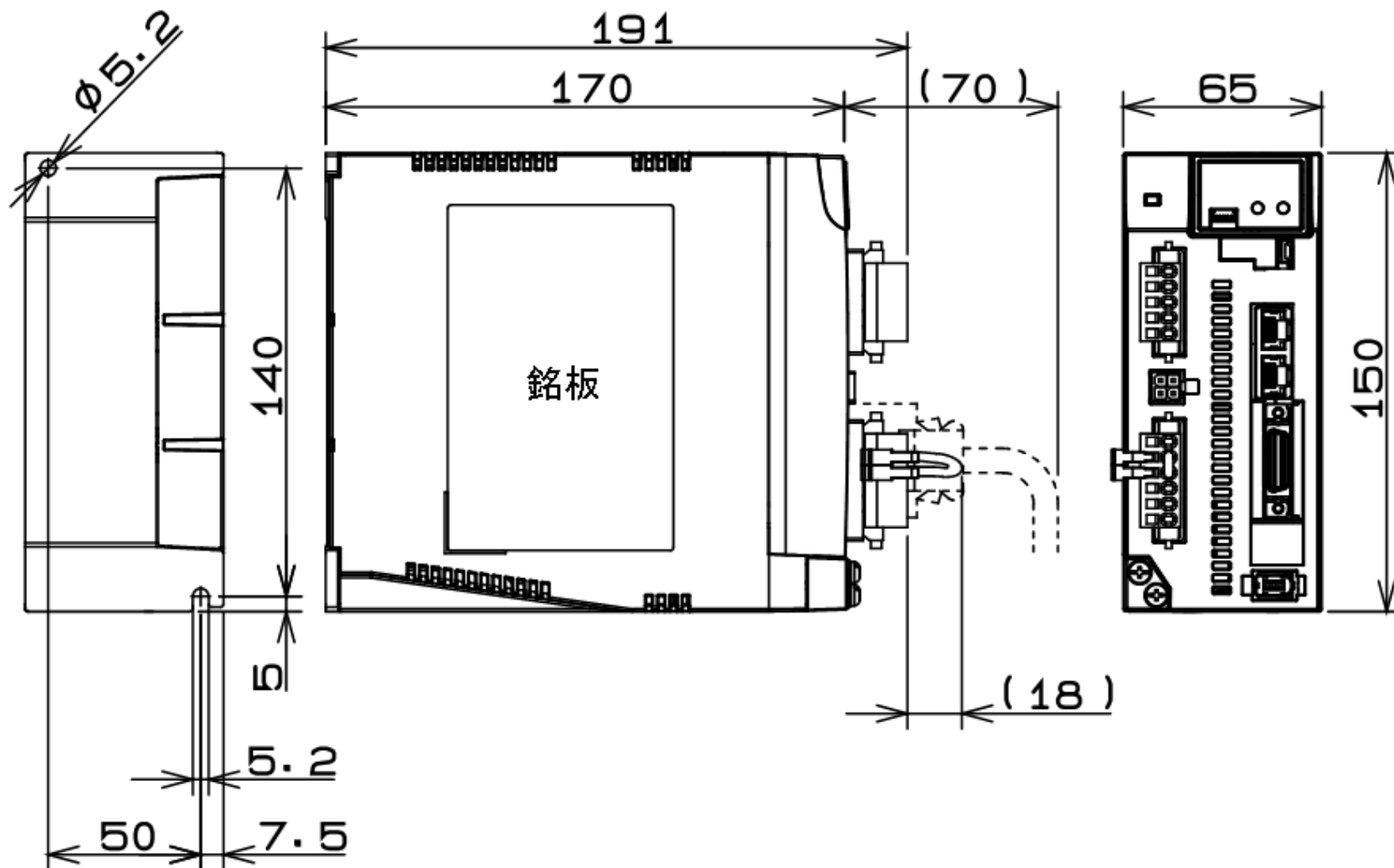
# A枠



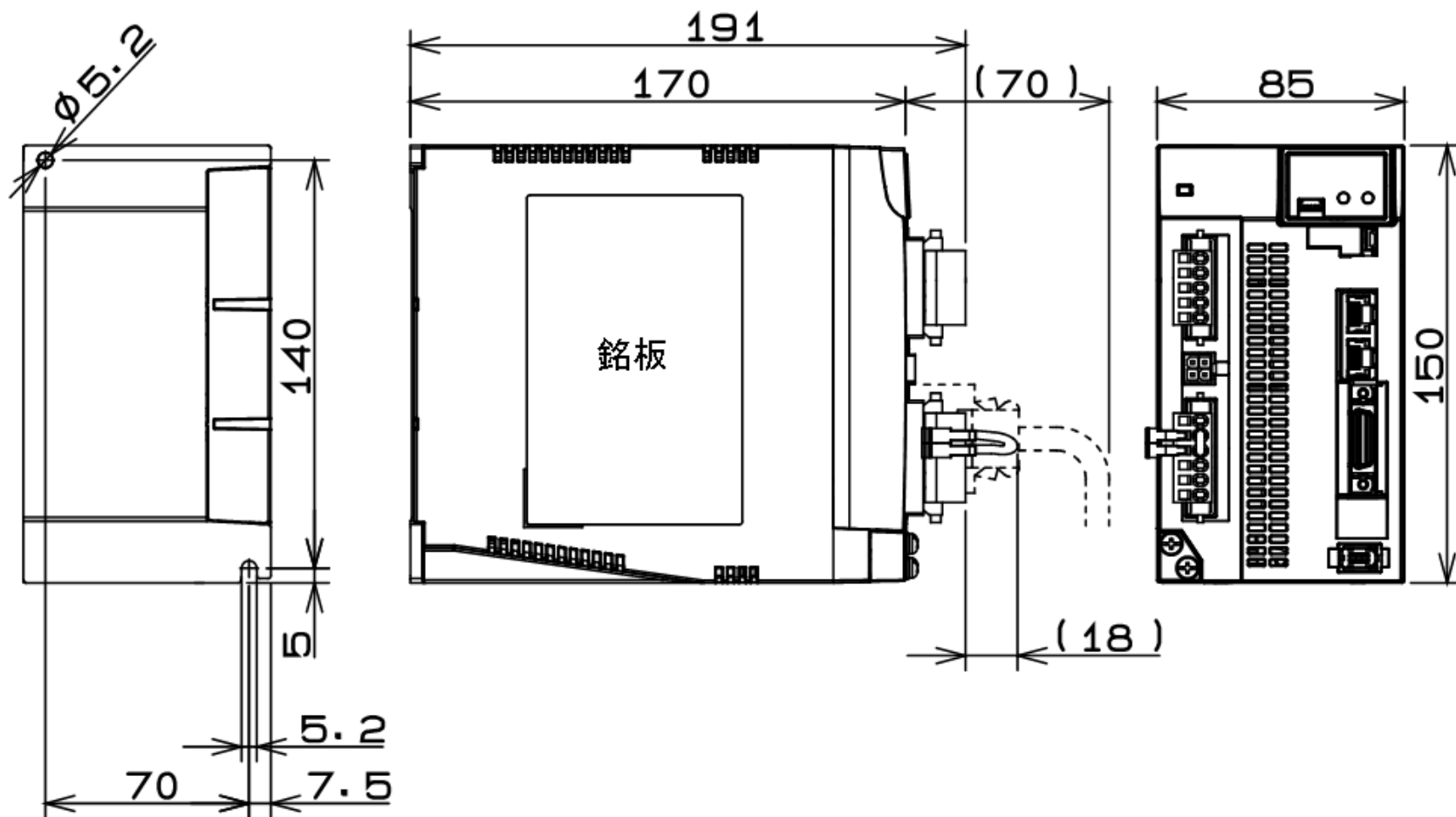
# B枠



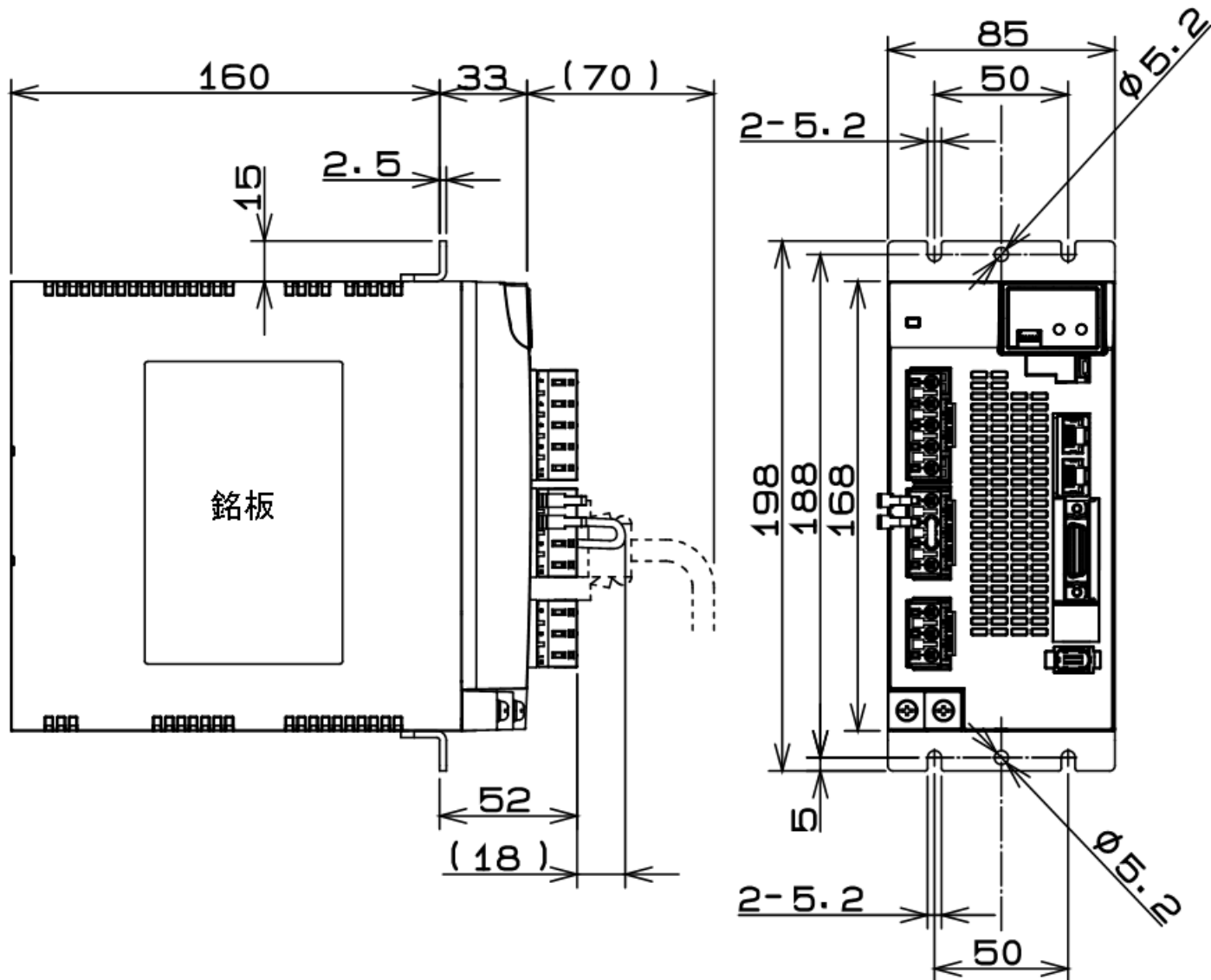
# C枠



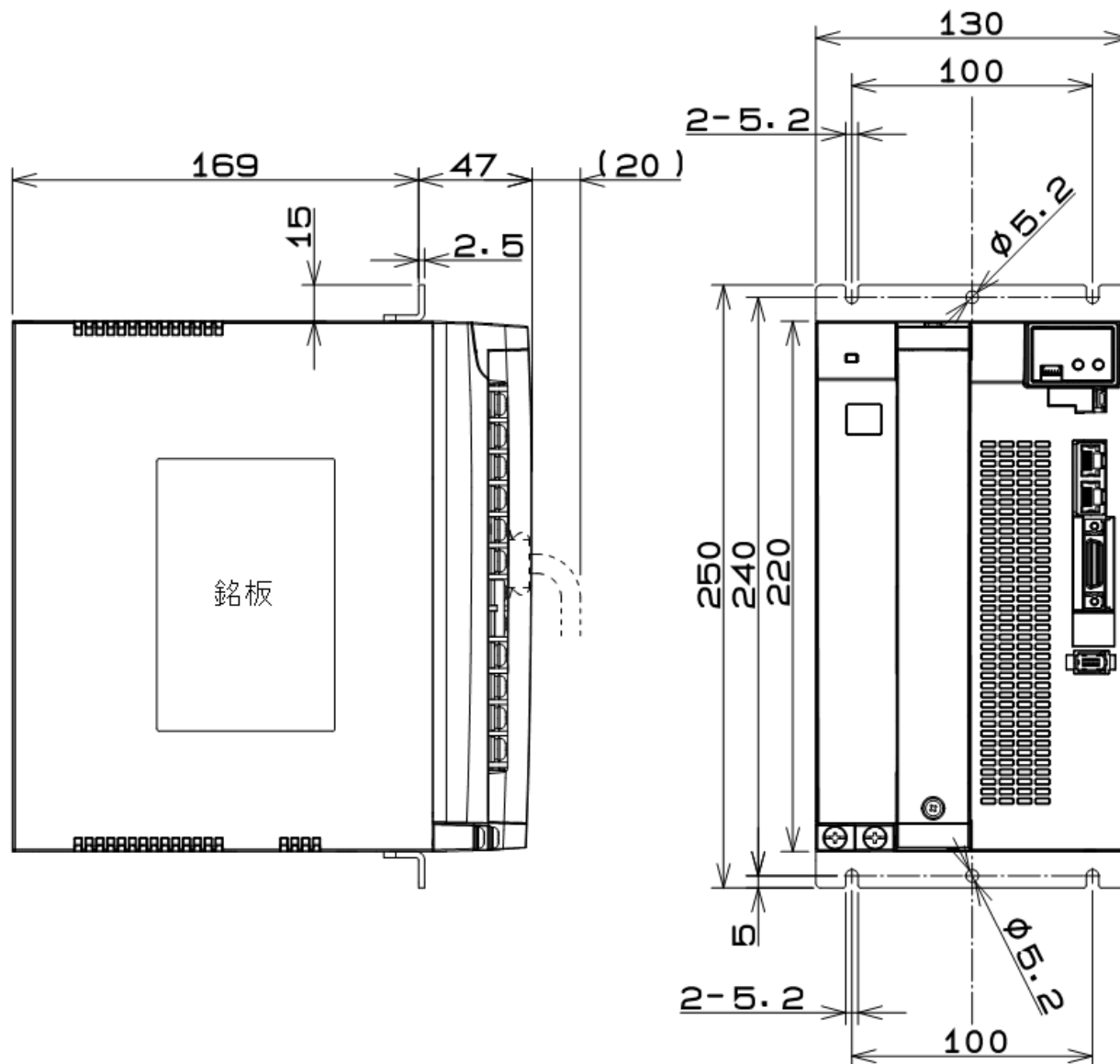
# D枠



# E枠



# F枠



**Panasonic**  
INDUSTRY