

ACサーボドライバ

HA-520 シリーズ技術資料

- この度は、ACサーボドライバ HA-520 シリーズをご採用頂き誠にありがとうございます。
- 本製品の取扱いや使用方法を誤りますと、思わぬ事故を起こしたり、寿命を短くすることがあります。長期にわたり安全にご使用頂くために、本書をよくお読みの上、正しくご使用ください。
- 本書に記載されている内容は、予告なく変更することがありますのでご了承ください。
- 本書は大切に保管してください。
- 本書は必ず最終ユーザー様へお渡してください。





RSF/RKF シリーズ、HA シリーズ
サーボシステムを安全にお使いいただくために



警告：取扱を誤った場合、死亡又は重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。

注意：取扱を誤った場合、傷害を負う可能性が想定される内容及び物的損害の発生が予想される内容を示しています。

用途の限定：本製品は、次の用途への適用は考慮されていません。使用される場合には、必ず事前に弊社へご相談ください。

- * 宇宙用機器 * 航空機用機器 * 原子力用機器 * 家庭内で使用する機器、機具 * 真空用機器
- * 自動車用機器 * 遊戯用機器 * 人体に直接作用する機器 * 人の輸送を目的とする機器 * 特殊環境用機器
- * 防爆用機器

※本製品を、人命にかかわるような設備及び重大な損失の発生が予測される設備への適用に際しては、破壊によって出力が制御不能になっても、事故にならないよう安全装置を設置してください。

アクチュエータご使用の際に注意していただきたいこと

設計上の注意 設計される場合には技術資料を必ずお読みください。

 注意	決められた環境でご使用ください。 <ul style="list-style-type: none"> ●アクチュエータは屋内使用を対象としています、次の条件を守ってください。 * 周囲温度：0～40℃ * 周囲湿度：20～80%RH（結露しないこと） * 振動：25m/s²以下 * 水、油がからないこと * 腐食性、爆発性ガスのないこと 	 注意	取り付けは決められた方法で行ってください。 <ul style="list-style-type: none"> ●アクチュエータ軸と相手機械の心出しを技術資料に基づいて正確に行ってください。 ●心ずれがあると振動や出力軸の破壊につながります。
---------------	--	---------------	---

ご使用上の注意 運転される場合は技術資料を必ずお読みください。

 注意	許容トルクを越えないでください。 <ul style="list-style-type: none"> ●最大トルク以上のトルクが加わらないようにしてください。 ●出力軸にアームなどが直接つく場合、アームをぶつけると出力軸が制御不能になることがあります。 	 警告	コンセントに直接接続しないでください。 <ul style="list-style-type: none"> ●アクチュエータは専用のドライバに接続しないと運転できません。 ●直接商用電源をつなぐことは絶対にさけてください。アクチュエータが壊れ、火災になることがあります。
 注意	アクチュエータをたたかないでください。 <ul style="list-style-type: none"> ●アクチュエータはエンコーダが直結されていますので木づちなどでたたかないでください。 ●エンコーダが破壊するとアクチュエータが暴走することがあります。 	 注意	リード線は引っ張らないでください。 <ul style="list-style-type: none"> ●リード線を強く引っ張ると接続部が損傷し、アクチュエータが暴走することがあります。

ドライバご使用の際に注意していただきたいこと

設計上の注意 設計される場合には技術資料を必ずお読みください。

 注意	決められた環境でご使用ください。 <ul style="list-style-type: none"> ●ドライバは熱を発生します。放熱に十分注意して、次の条件でご使用ください。 * 取付方向は垂直にし、十分空間を設ける * 0～50℃、90%RH以下（結露のないこと） * 振動、衝撃のないこと * チリ、ほこり、腐食性、爆発性ガスのないこと 	 注意	ノイズ処理、接地処理を確実に行ってください。 <ul style="list-style-type: none"> ●信号線にノイズが乗ると振動や動作不良が起こります。次の条件をお守りください。 * 強電線と弱電線は分離してください。 * 配線は極力短くしてください。 * アクチュエータ、ドライバの設置は1点接地で第3種接地以上としてください。 * モータ回路に電源入力用フィルタを使用しないでください。
 注意	負荷側から回す運転には十分ご注意ください。 <ul style="list-style-type: none"> ●アクチュエータが負荷側から回されながら運転を行うとドライバが壊れる恐れがあります。 ●このような使用に当たっては弊社にご相談ください。 	 注意	漏電ブレーカはインバータ用を使用してください。 <ul style="list-style-type: none"> ●漏電ブレーカを使用する場合はインバータ用を使用してください。時延形の使用はできません。

ご使用上の注意 運転される場合は技術資料を必ずお読みください。

 警告	通電中は配線変更をしないでください。 <ul style="list-style-type: none"> ●配線の取り外し、コネクタの抜き差しは必ず電源を切ってから行ってください。感電や暴走の危険があります。 	 警告	電源オフ直後は、端子部に触れないでください。 <ul style="list-style-type: none"> ●電源を切っても内部に電気がたまっています。感電防止のため、点検作業は電源オフ後、パネルのチャージ電圧モニタ LEDの消灯を確認の上行ってください。 ●設置にあたっては、内部の電気部品に簡単にさわれない構造としてください。
 注意	耐電圧試験は行わないでください。 <ul style="list-style-type: none"> ●メガテスタ及び耐圧試験は行わないでください。ドライバの制御回路を破壊します。 ●このような使用に当たっては弊社にご相談ください。 	 注意	電源のオン/オフでの運転はできません。 <ul style="list-style-type: none"> ●電源のオン/オフを頻繁に行くと内部回路素子の劣化を招きます。 ●アクチュエータの運転/停止は、指令信号で行ってください。

廃棄について アクチュエータ及びドライバの廃棄

 注意	産業廃棄物として処理してください。 <ul style="list-style-type: none"> ●廃棄する場合は、産業廃棄物として処理してください。
---------------	---

目 次

第 1 章	HA-520 ドライバの概要	1
1-1	主な特徴	1
1-2	HA-520 ドライバの型式	2
1-3	アクチュエータとの組み合わせ	2
1-4	HA-520 ドライバの定格と仕様	3
1-5	HA-520 ドライバの外形寸法	4
1-6	表示パネル各部の名称と機能	5
第 2 章	コネクタのピン配置	7
2-1	T B 1 電源供給端子のピン配置	7
2-2	T B 2 アクチュエータケーブル接続端子のピン配置	7
2-3	C N 1 外部入出力信号コネクタのピン配置	7
2-4	C N 2 エンコーダおよび限界リミット信号コネクタのピン位置	8
2-5	C N 3 シリアルポートコネクタのピン配置 EIA232C 準拠(RS-232C)	9
第 3 章	制御入出力	10
3-1	指令パルス入力 (C N 1)	10
3-2	指令パルス入力形態の選択	11
3-2-1	2パルス方式 (FWD/REVパルス列)	11
3-2-2	1パルス方式 (符号+パルス列)	11
3-2-3	2相パルス方式 (90°位相差2相パルス列)	11
3-3	制御入力信号 (C N 1, C N 2)	12
3-3-1	C N 1 の入力信号の接続と機能	12
3-3-2	C N 2 の入力信号の接続と機能	14
3-4	制御出力信号 (C N 1, C N 2)	15
3-4-1	C N 1 の出力信号の接続と機能	15
3-4-2	C N 2 の出力信号の接続と機能 (エンコーダモニタ出力)	17
3-5	エンコーダ入力 (C N 2)	18
3-6	外部接続例	19
第 4 章	ドライバの設置	21
4-1	品物の確認	21
4-2	ドライバ取扱上の注意	22
4-3	設置場所と設置作業	23
4-3-1	設置場所の環境条件	23
4-3-2	設置にあたっての注意事項	23
4-3-3	設置作業	24
4-4	ノイズ対策	24
4-4-1	システム機器の接地処理	24
4-4-2	ノイズフィルタの設置	25
4-4-3	その他の配線上の注意	26

4-5	電源の接続	27
4-5-1	電源についての注意	27
4-5-2	電源ケーブル、接地線ケーブル	27
4-5-3	電源の導入	28
4-5-4	单相絶縁トランス（別売品）	28
4-5-5	電源ラインの保護	28
4-6	接地線の接続	29
4-7	アクチュエータケーブルの接続	29
4-8	エンコーダケーブル・入出力信号ケーブルの接続	30
4-8-1	エンコーダケーブル・入出力信号ケーブルの準備	30
4-8-2	外部入出力コネクタ（CN1）のピン配列	30
4-8-3	エンコーダコネクタ（CN2）のピン配列	30
4-9	電源投入・遮断シーケンス	31
第5章	運転・操作	32
5-1	試運転	32
5-2	本運転	34
5-2-1	本運転時の注意事項	34
5-2-2	日常の保守点検	35
第6章	表示パネル部の操作	36
6-1	操作モードの概要	36
6-2	モード間の移行	36
6-3	状態表示モードの表示内容	37
6-3-1	サーボの状態表示	37
6-3-2	アラーム表示	37
6-3-3	アラームの解除	37
6-3-4	アラーム履歴の表示	37
6-3-5	アラーム履歴のクリア	37
6-4	パラメータ設定モードの概要	38
6-4-1	パラメータ設定モードの操作方法	38
6-5	数値モニタモードの概要	39
6-5-1	数値モニター一覧	39
6-5-2	数値モニタデータの表示方法	39
6-5-3	トルクピークのクリア	39
6-5-4	停止理由表示	40
6-5-5	制御状態表示	40
6-5-6	入出力状態表示	40
6-6	JOG運転モード	41
6-6-1	JOG運転の方法	41
6-7	上位、下位を持つデータの表示と設定方法	43
第7章	パラメータ詳細	44
7-1	出荷時標準設定パラメータ	44

7-2	パラメータの詳細	46
第8章	保護機能	59
8-1	保護機能の概要	59
8-2	保護機能の詳細	60
第9章	故障診断とその処置	67
9-1	アクチュエータが回転しない	67
9-2	アクチュエータの回転が不安定	68
9-3	位置決め精度不良	70
第10章	別売品	72
10-1	中継ケーブル	72
10-2	接続用コネクタ	72
10-3	EIA232C (RS232C) 通信ケーブル	73
10-4	サーボパラメータ設定ソフトウェア	73
10-5	絶縁トランス	74
10-6	回生ユニット	75
10-6-1	HA-520 回生エネルギー検討の計算式	75
10-6-2	回生ユニットの主仕様	76
第11章	参考接続例	77
索引		79

メ

モ

第1章 HA-520 ドライバの概要

HA-520 ドライバは、小型・精密制御用減速機ハーモニックドライブ®と小型ACサーボモータを組み合わせたRSF/RKFシリーズのアクチュエータを駆動する専用ドライバです。

HA-520 ドライバは、各アクチュエータの特徴を最大限発揮できるように多くの特徴を備えています。

1-1 主な特徴

● 簡単な機能設定

あらかじめ工場出荷時に、適合するアクチュエータの基本的な各パラメータを設定済みですので、アクチュエータに関わるパラメータの特殊な場合を除き設定変更は不要です。

上位システムや制御性を最適に適合するためのパラメータは、「パラメータモード」7セグメントLEDの表示を見ながら簡単に設定変更ができます。

● 豊富な運転状態表示

運転状態を「状態表示モード」「数値モニタモード」で常時表示し、希望の内容の状態を監視できます。サーボシステムとして特に大切な「指令の状態」「フィードバックの状態」「偏差カウンタの状態」をモニタできます。

また、過去8回までの「アラーム履歴」を表示できるので、異常時の診断経過が参照出来ます。

● 容易な試運転調整

「JOG 運転モード」では、パネル面にあるボタン操作で「ジョグ」の運転ができます。

● 機械システムに適合した電子ギア

電子ギア「指令パルス入力係数」機能により、負荷機械の減速比・送り機構の単位にサーボシステムの送り角度、送りピッチを合わせることができます。

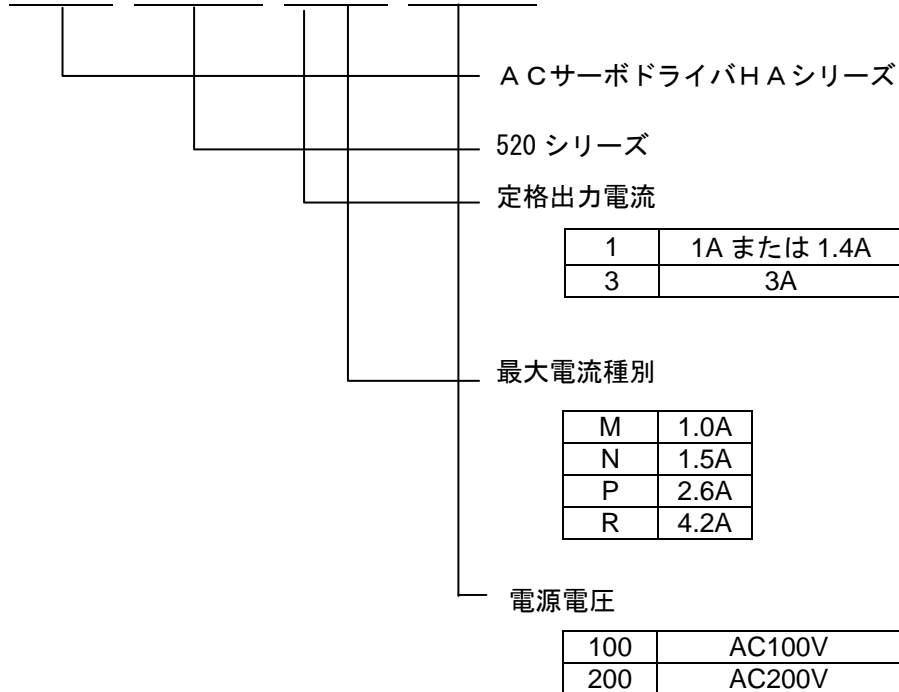
● 3タイプの位置指令入力

「2パルス方式」「1パルス方式」「2相パルス方式」のいずれかの位置指令入力を指定できます。

1-2 HA-520 ドライバの型式

HA-520 ドライバの型式名と記号の見方は次の通りです。

HA-520-1M-100



警告

電源電圧は定められた電圧で使用ください。
異なる電圧で使用しますとドライバの破損および火災する恐れがあります。

1-3 アクチュエータとの組み合わせ

HA-520 ドライバと組み合わせるアクチュエータは次の通りです。

アクチュエータ型式名	組み合わせドライバ型式名
RSF-8A	HA-520-1M-100
RSF-11A	HA-520-1N-100
RSF-14A	HA-520-1P-100
RSF-17A	HA-520-1R-200
RSF/RKF-20A	HA-520-1R-200
RSF/RKF-25A	HA-520-3-200

1-4 HA-520 ドライバの定格と仕様

項目	型式	HA-520-1M -100	HA-520-1N -100	HA-520-1P -100	HA-520-1R -200	HA-520-3 -200
定格出力電流(rms) 注1		1.0A	1.4A		1.4A	3A
最大出力電流(rms) 注2		1.0A	1.5A	2.6A	4.2A	10A
使用電源		単相 AC 100V±10% 50/60Hz			単相 AC 200V±10% 50/60Hz	
制御方式		PWM制御方式（制御素子：IPM）、スイッチング周波数：12.5kHz				
適応位置センサ		インクリメンタルエンコーダ（A、B、Z、U、V、W相出力） ラインドライバ方式				
構造／取付け方法		自冷式／ベースマウント（壁面取付け）				
制御機能		パルス列入力による位置決め制御				
最大入力パルス周波数		400kp/s 〈Max〉（ラインドライバ方式） 200kp/s 〈Max〉（オープンコレクタ方式）				
指令パルス入力形態		1パルス方式，2パルス方式，2相パルス方式				
制御入力信号		サーボオン，アラームリセット，偏差カウンタリセット，正転禁止， 逆転禁止				
制御出力信号		運転準備完了，アラーム，位置決め完了				
エンコーダモニタ出力		Z相オープンコレクタ出力，A，B，Z相電圧出力（+5V）				
シリアルインタフェース		EIA232C(RS232C) 専用ケーブル接続				
モニタ		動作状態，アラーム履歴，I/O，パラメータ等のモニタが可能 専用ソフトにより動作波形のモニタも可能。				
保護機能		メモリ異常，過負荷，エンコーダ異常，回生異常，過熱 システム異常，過電流，偏差過大，IPM異常，過速度				
内蔵回路		ダイナミックブレーキ回路，回生ユニット接続端子 注3				
内蔵機能		手動操作（JOG運転，アラーム履歴クリア等）				
周囲条件		使用温度：0～+50℃ 使用湿度：90%RH以下 （結露不可） 耐振動：4.9m/s ² （10～55Hz） 雰囲気：金属粉、塵埃、オイルミスト、腐食性ガスの無いこと		保存温度：-20～+85℃ 保存湿度：90%RH以下 （結露不可） 耐衝撃：19.6m/s ²		
質量		0.8kg				

注) 本製品は弊社出荷時に組み合わせるアクチュエータ（モータ）の動作に適合するようにパラメータ設定されています。設定されているアクチュエータ以外での使用はおやめください。

注1) 定格出力電流はドライバの連続出力電流を示します。
アクチュエータとの組み合わせによって、この値は制限を受けます。

注2) 最大出力電流はドライバの瞬時最大電流を示します。
アクチュエータとの組み合わせによって、この値は制限を受けます。

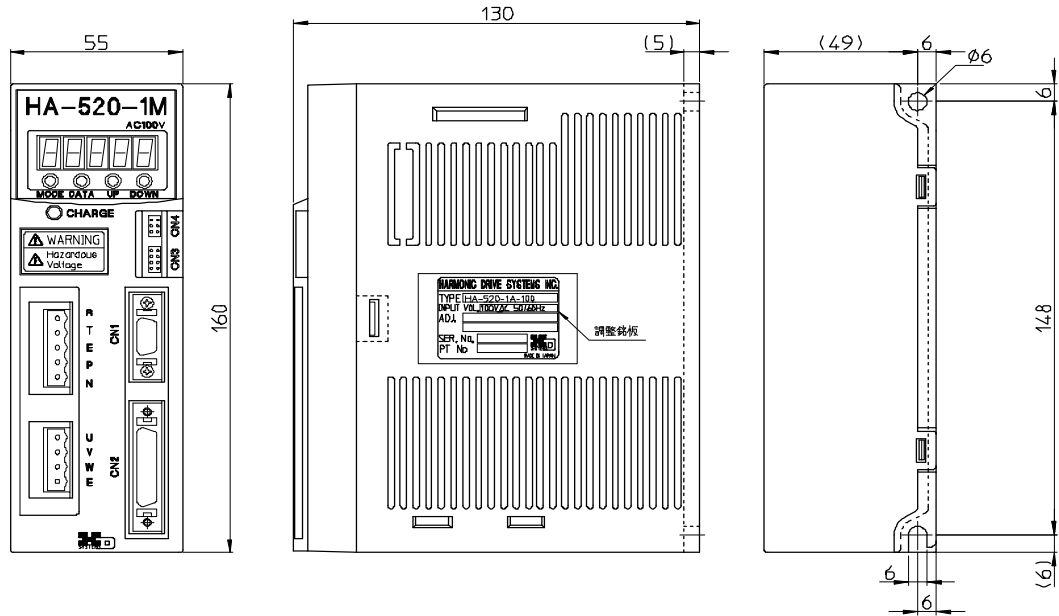
注3) 本ドライバには、回生回路は内蔵されていません。
対象アクチュエータ RSF-8A,RSF-11A,RSF-14A には回生ユニットは必要ありません。

1-5 HA-520 ドライバの外形寸法

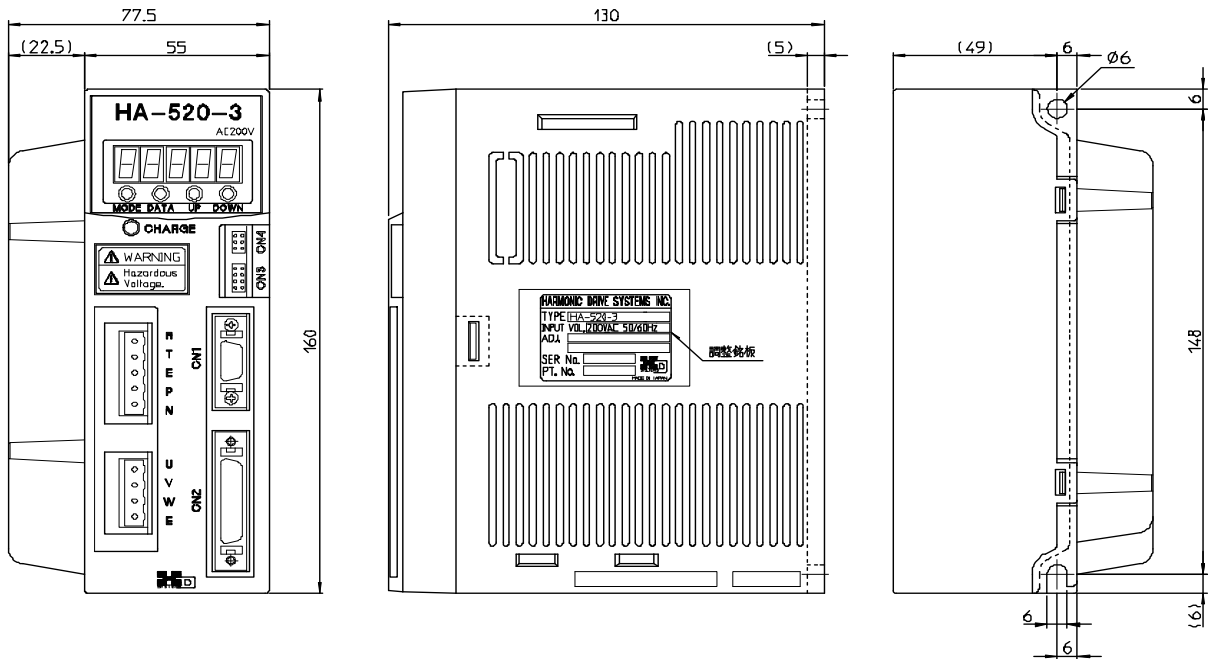
下図は HA-520 ドライバの外形寸法です。

HA-520-1

単位 mm

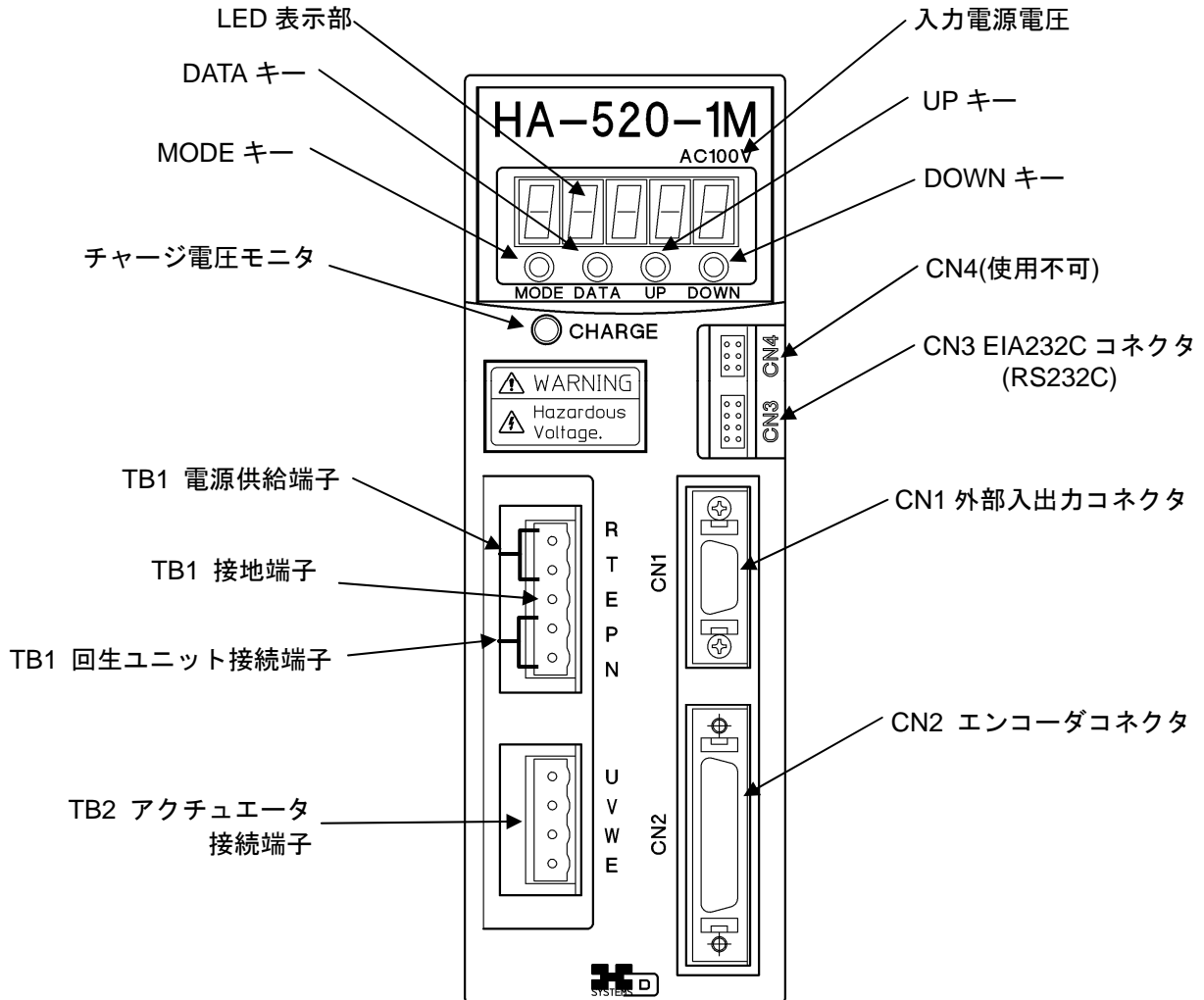


HA-520-3



1-6 表示パネル各部の名称と機能

● 表示パネル各部の名称



● 表示パネル各部の機能

◆ LED 表示部

HA-520 ドライバの運転状況、各機能の設定値、アラームなどの情報を5桁の7seg-LEDにより表示します。

◆ [MODE][DATA][UP][DOWN]キー

表示の切換、各機能設定時の設定値の入力・修正、アクチュエータの手動 JOG 動作などに使用するキーボタンです。

◆ チャージ電圧モニタ

電源供給端子の電圧状態をモニタしています。LED 点灯中は高電圧になっていますので、絶対に端子に触れないでください。

◆ CN1：外部入出力コネクタ

上位コントローラとの制御信号授受のためのコネクタです。

- ◆ **CN2：エンコーダコネクタ**
アクチュエータの位置検出用エンコーダケーブルと正転禁止、逆転禁止のリミットセンサのケーブルを接続するコネクタです。
(エンコーダ信号出力がモニタできます。)
- ◆ **CN3：EIA232C(RS232C)シリアルポートコネクタ**
パソコンとの接続用コネクタです。各パラメータ設定および変更、または状態モニタすることができます。(専用通信ケーブル(別売品)および専用ソフトが必要です。)
- ◆ **CN4：使用不可**
絶対に使用しないでください。
- ◆ **TB1:電源供給端子：R,T**
供給電源接続用 AC100V または AC200V の電源供給端子です。
ドライバに記載された電圧以外での電圧を使用しないでください。
- ◆ **TB1: 接地（アース）端子: E**
接地（アース）するための端子です。感電事故を防ぐため必ず接地（アース）線を接続してください。
- ◆ **TB1: 外部回生ユニット接続用端子：P,N**
負荷の慣性モーメントが大きく始動・停止頻度が多く内部回生容量不足のとき外部回生ユニットを接続します。
対象アクチュエータ RSF-8,RSF-11,RSF-14 には回生ユニットは必要ありません。
- ◆ **TB2: アクチュエータ接続端子：U,V,W,E**
アクチュエータのリード線を接続します。アクチュエータの線色と HA-520 ドライバの記号とを正しく合わせて接続してください。間違えるとドライバおよびアクチュエータを破損する原因となります。

第2章 コネクタのピン配置

2-1 TB1 電源供給端子のピン配置

ピン番	信号名	説明
1	R	電源供給端子 AC100V または AC200V 50/60Hz
2	T	
3	E	接地端子
4	P	回生ユニット接続端子
5	N	

- 1) ケーブル用適合端子型式 : プラグ :231-305/026-000 (WAGO 製)
- 2) ケーブル用適合電線 : AWG 14 (2.0mm²)



電源電圧は定められた電圧で使用ください。
異なる電圧で使用しますとドライバの破損および火災する恐れがあります。



P-Nは回生ユニットを接続する端子です。
その他の物を接続しますとドライバの破損および火災する恐れがあります。

2-2 TB2 アクチュエータケーブル接続端子のピン配置

ピン番	信号名	説明
1	U	アクチュエータU側接続端子
2	V	アクチュエータV側接続端子
3	W	アクチュエータW側接続端子
4	E	接地端子

- 1) ケーブル用適合端子型式 : プラグ :231-304/026-000 (WAGO 製)
- 2) ケーブル用適合電線 : AWG 16 (1.5mm²)
- 3) 最大配線長 : 10m以内

2-3 CN1 外部入出力信号コネクタのピン配置

	ピン番	信号名	説明	
パ ル ス 列	1	FWD+	FWD動作パルス(+)	指令パルスを入力します。
	2	FWD-	FWD動作パルス(-)	
	3	REV+	REV動作パルス(+)	
	4	REV-	REV動作パルス(-)	
制 御 入 力	5	S-ON	サーボオン	サーボON/OFFの制御をします。
	6	ALM-RST	アラームリセット	アラーム出力のリセットをします。 エッジで検出します
	7	CLEAR	偏差カウンタリセット	位置偏差カウンタのリセットをします。 エッジで検出します
制 御 出 力	8	IN-COM	入力信号コモン	入力信号のコモンを接続します。
	9	READY	運転準備完了	モータに励磁電流が流れている状態で出力します。
	10	ALARM	アラーム出力	アラームが発生している時出力します。
	11	IN-POS	位置決め完了	位置偏差が設定された領域以内にある時出力します。
	12	Z-IS	エンコーダZ相	エンコーダのZ相出力です。
	13	OUT-COM	出力信号コモン	出力のコモン(0V)を接続します。
	14	FG	フレームグランド	筐体及び電源アースに接続されています。

詳細は第3章を参照ください。

- 1) ケーブル用適合端子型式 : カバー:10314-52F0-008
プラグ:10114-3000PE (3M 製)
- 2) ケーブル用適合電線 : 0.2mm²以上 シールド線
- 3) 最大配線長 : 3m以内

2-4 CN2 エンコーダおよび 限界リミット信号コネクタのピン配置

	ピン番	信号名	説明	
アクチュエータエンコーダ入力	1	+5V	エンコーダ+5V 電源供給	エンコーダ 供給する+5V電源でサーボアンプ内部 供給します。
	2			
	3			
	4			
	5	0V	エンコーダ電源 コモン	エンコーダ 供給する+5V電源のコモン端子です。
	6			
	7			
	8			
	9	A	A相入力	アクチュエータ のエンコーダ信号入力端子です。(ラインレシーバ入力)
	10	\overline{A}	A相 転入力	
	11	—	相入力	
	12	—	相 転入力	
	13	Z	Z相入力	
	14	\overline{Z}	Z相 転入力	
	15	U	U相入力	
	16	\overline{U}	U相 転入力	
	17	V	V相入力	
	18	\overline{V}	V相 転入力	
	19	W	W相入力	
	20	\overline{W}	W相 転入力	
	21	E +5V	エンコーダ外部 (+5V)供給電源	エンコーダ 外部 +5V電源を供給する場合の端子です。注2
	22	E 0V	エンコーダ外部供給電源 コモン	エンコーダ 外部 +5V電源を供給場合のコモン端子です。注2
モータ出力	23	MON+5V	エンコーダモニタ +5V 電源	エンコーダモニタ パルス出力の+5V電源を外部 供給する端子です。
	24	MON0V	エンコーダモニタ 電源 コモン	エンコーダモニタ パルス出力の+5V電源のコモン端子です。
	25	MON-A	エンコーダモニタA相出力	エンコーダモニタ パルス出力です。(オープンコレクタ出力)
	26	MON-	エンコーダモニタ 相出力	
	27	MON-Z	エンコーダモニタZ相出力	
28	NC	接続端子	注3	
限界リミット入力	29	LMT-V	L T信号電源	限界リミット入力 の+24V電源を外部 り供給する端子です。
	30	NC	接続端子	注3
	31	FWD-LMT	正転	FWD側回転限界リミットスイッチの接続端子です。
	32	NC	接続端子	注3
	33	REV-LMT	逆転	REV側回転限界リミットスイッチの接続端子です。
	34	NC	接続端子	注3
F G	35	FG	フレームグランド	フレームグランドで筐体 び電源アース端子に接続されています。
	36			

注1 シールド線はコネクタのFG端子またはグランドプレートに接続して下さい。

注2:内部エンコーダ供給電源電圧がドロップし正常動作しない場合に外部から供給する端子です。この端子を使用するにはドライバ内部スイッチの変更が必要になります。使用に際しては当社営業所にご相談ください。

注3:使用不可 絶対に使用しないでください。

- 1) ケーブル用適合端子形式 : カバー:10336-52F0-008, プラグ:10136-3000PE (3M 製)
- 2) ケーブル用適合電線 : 0.2mm²以上 ツイストペアシールド線
- 3) 最大配線長 : 10m以内

2-5 CN3 シリアルポートコネクタのピン配置

EIA232C準拠 (RS-232C)

CN3 EIA232C (RS232C)

ピン番	信号名	説明
1	FG	フレームグラウンド
2	R D	受信データ
3	T D	送信データ
4	DTR	データ端
5	GND	シグナルグラウンド
6	DSR	データセットレディ
7	RTS	送信要
8	CTS	通信許

※ 通信ケーブルのシールド線は1ピン[FG：フレームグラウンド]に接続してください。

1) ケーブル用適合端子形式 (ドライバ側)

ソケット端子：DF11-2428-SCF (ヒロセ製)

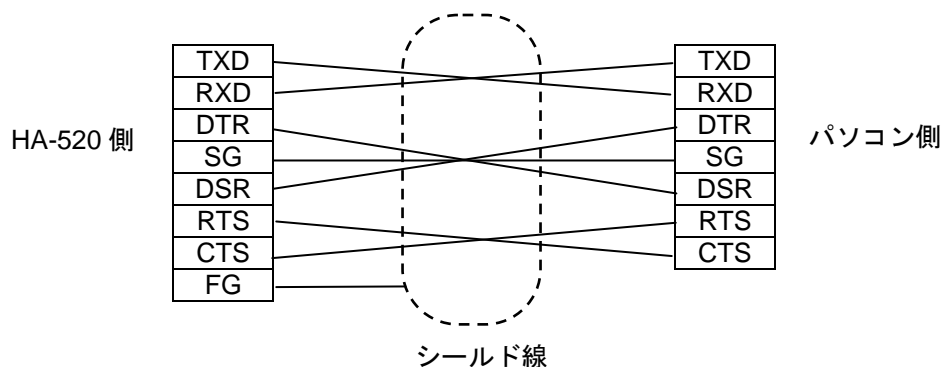
ソケット：DF11-8DS-2C (ヒロセ製)

2) ケーブル用適合電線：0.2mm² シールド電線

3) 最大配線長：10m以内

4) 通信ケーブルの作成

通信ケーブルを作成する場合は以下の図を参考にして作成してください。



● パソコンモニタ機能

EIA232C(RS-232C)を介して各種モニタ表示、パラメータの読み込み書き込み、運転状態の波形表示が出来ます。

パソコンモニタ用のソフトウェア

ソフトウェア名「PSF-520」

Windows 2000/XP の環境で使用可能です。

別売品

EIA232C(RS-232C)通信ケーブル 型式 HDM-RS232C



注意

CN4 は使用不可のコネクタです。

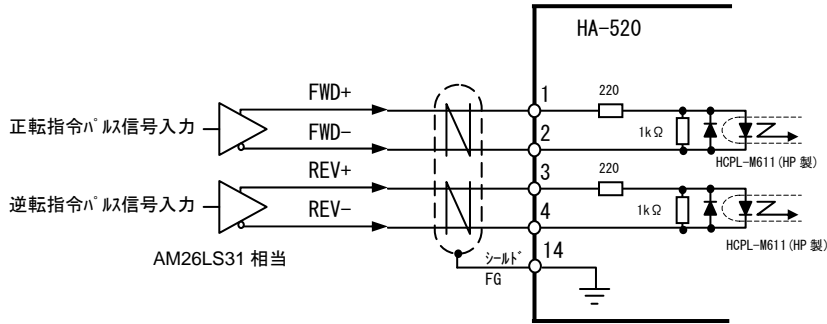
この電源 信号を接続しないでください。
ドライバが破損する恐れがあります。

第 3 章 制御入出力

3-1 指令パルス入力 (CN1)

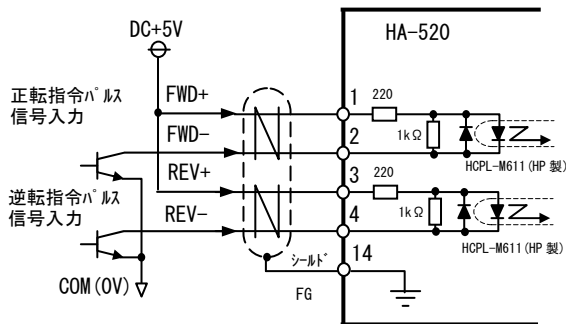
パルス列入力を FWD+, FWD-, REV+, REV- に入力します。
 ラインドライバ指令での接続法とオープンコレクタ指令の接続法を示します。
 入力電流は標準 20mA、最大 30mA としてください。

◆ ラインドライバ指令の接続法

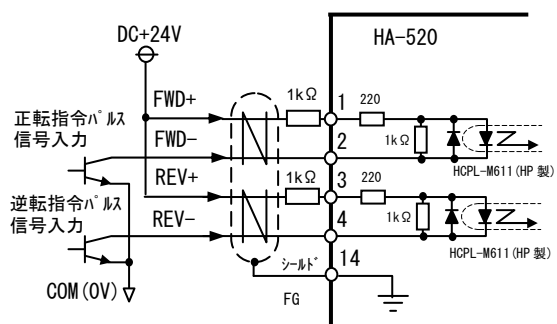


◆ オープンコレクタ指令の接続法

● 外部電源 +5V の場合



● 外部電源 +24V の場合



オープンコレクタ指令で+24V 供給電圧の場合、接続方法が異なります。
 供給電圧が「+5V」が標準です「+24V」の場合は 1kΩ の抵抗を直列に付加してください。
 1kΩ の抵抗無しではドライバが破損する恐れがあります。

注意



エンコーダ信号処理

ドライバ HA-520 はエンコーダの帰還信号を 4 通倍した信号で内部帰還処理しています。
 工場標準出荷状態では指令パルス入力数に対し、エンコーダ分解能を 4 通倍した移動量となります。

注意

3-2 指令パルス入力形態の選択

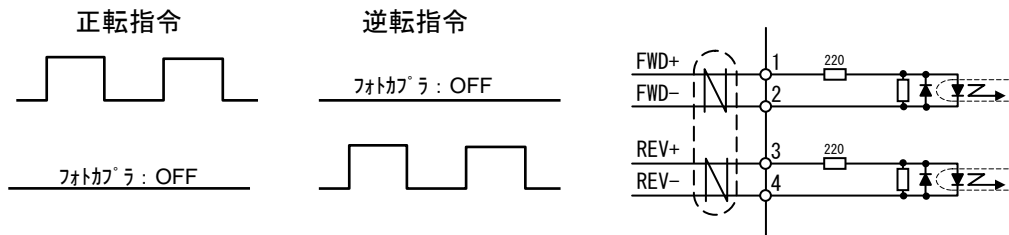
パルス入力信号用には2つのポート（CN1-1&2, CN1-3&4）があり、この2つのポートに入力する信号には3種類のパルス入力形態があります。


◆ 設定方法

「パラメータ設定モード」→「31：パルス入力形態選択」

3-2-1 2パルス方式（FWD/REVパルス列）

図のように、「正転指令」は「FWD」のポートに、「逆転指令」は「REV」のポートに入力する方式です。入力中は、他方のポートは「オフ」状態としてください。これは、「正逆パルス列」「FWD/REVパルス列」方式とも呼ばれています。工場出荷時はこの方式に設定されています。

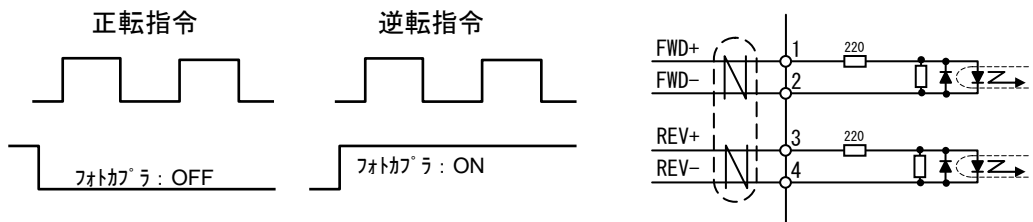




注意 指令パルスのポート入力中に、他のポートを「オン」状態にすると、オン時の指令パルスは無効となります。

3-2-2 1パルス方式（符号+パルス列）

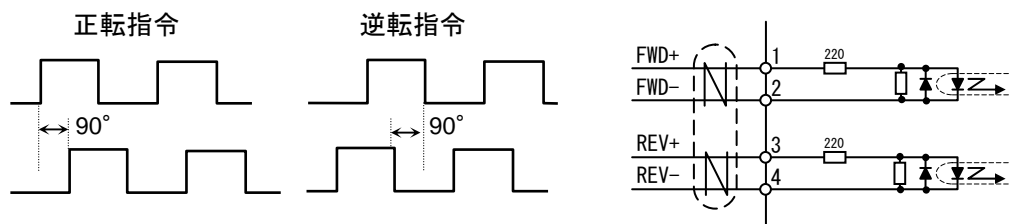
図のように、指令パルスの入力は「FWD」ポートのみとし、「REV」ポートは回転方向の符号のみを入力します。正転指令が「OFF」「L」で、逆転指令が「ON」「H」です。これは、「符号付パルス式」「符号+パルス列」方式とも呼ばれています。



3-2-3 2相パルス方式（90°位相差2相パルス列）

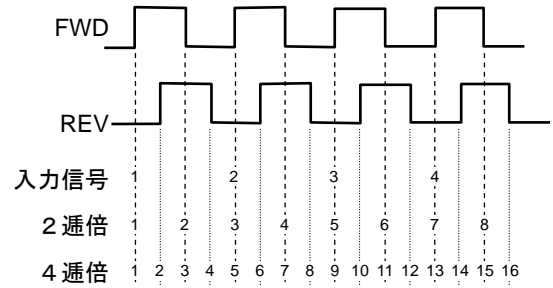
図のように、「FWD」「REV」共にパルス列を入力します。「正転指令」は、「FWD」に「REV」より位相が90°先行したパルスを入力します。「逆転指令」は、「REV」に「FWD」より位相が90°先行したパルスを入力します。これは「エンコーダ信号式」「90°位相差2相パルス列方式」とも呼ばれています。

アクチュエータのエンコーダモニタ信号は、この方式で出力されます。



● 入力信号の逡倍

入力信号が「2相パルス方式」の場合、入力信号を逡倍して元の入力信号1パルスに対する移動パルス数を2逡倍、4逡倍にできます。



◆ 設定方法

「パラメータ設定モード」→「4 2 : 2相パルス時逡倍」

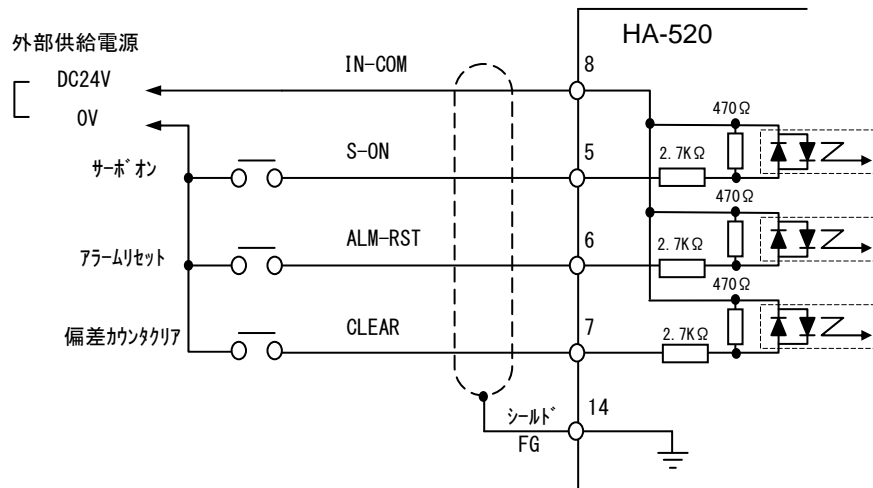
3-3 制御入力信号 (CN1、CN2)

CN1 の入力信号の接続例と機能を説明します。

3-3-1 CN1 の入力信号の接続と機能

入力信号は、S-ON, ALM-RST, CLEAR があります。

入力回路電源は DC24V です。[入力電流は約 10mA/1 回路] 別途準備してください。



CN1-5 サーボオン: S-ON

◆ 機能

- (1) HA-520 ドライバのドライブ回路をオン/オフします。
この入力信号が ON のとき、ドライバのサーボがオンとなり運転可能状態となります。また、信号が OFF のとき、サーボがオフしサーボフリーまたはダイナミックブレーキ作動状態となります。
- (2) ダイナミックブレーキ ON・OFF の選択は「パラメータ設定モード」→「46: ダイナミックブレーキON/OFF」で選択します。
- (3) 「パラメータ設定モード」→「38: 入力ピン論理設定」で論理変更が可能です。工場出荷時は 0 に設定(CLOSE)で信号意味有り状態となります。
- (4) 「パラメータ設定モード」→「41: CLEAR 信号機能選択」で 1 を選択すると、偏差カウンタもクリアして偏差パルス数を「0」とします。

◆ 接続法

- (1) 入力回路電源は DC24V を別途準備してください。
- (2) 入力電流は約 10mA/1 回路です。

CN1-6 アラームリセット: ALM-RST

◆ 機能

- (1) アラーム状態のとき
アラーム状態をクリアして運転可能状態にします。エッジで検出します。クリアできないアラーム発生の際は、一旦電源を遮断し、アラーム原因を取除いてから電源を再投入してください。
- (2) 「パラメータ設定モード」→「38: 入力ピン論理設定」で論理変更が可能です。工場出荷時は 0 に設定(CLOSE の立下りエッジ) で信号意味有り状態となります。
- (3) 「パラメータ設定モード」→「41: CLEAR 信号機能選択」で 1 を選択すると、偏差カウンタも同時にクリアして偏差パルス数を「0」とします。

◆ 接続法

- (1) 入力回路電源は DC24V を別途準備してください。
- (2) 入力電流は約 10mA/1 回路です。

CN1-7 偏差カウンタクリア: CLEAR

◆ 機能

- (1) 偏差カウンタをクリアし、偏差パルス数を「0」とします。
- (2) 「パラメータ設定モード」→「38: 入力ピン論理設定」で論理変更が可能です。工場出荷時は 0 に設定(CLOSE の立下りエッジ) で信号意味有り状態となります。
- (3) 「パラメータ設定モード」→「41: CLEAR 信号機能選択」で 0 を選択するとこの入力信号は有効になります。1 を選択するとこの入力信号は無効となります。

◆ 接続法

- (1) 入力回路電源は DC24V を別途準備してください。
- (2) 入力電流は約 10mA/1 回路です。

CN1-8 入力信号コモン：IN-COM

◆ 機能

入力信号：「CN1-5,6,7」に対するコモンです。入力信号用に外部から電源を供給します。

◆ 接続法

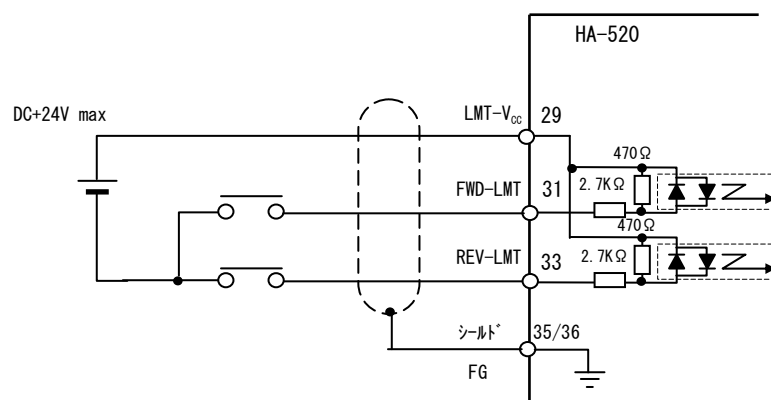
入力信号用外部供給電源は「+24V」です。

3-3-2 CN2の入力信号の接続と機能

入力信号として、FWD-LMT,REV-LMT を用意しています。

この信号が入力されている端子側の回転トルクは発生しません。

入力回路電源は DC24V（消費電流は約 10mA/1 回路）を別途準備してください。



CN2-31 正転禁止: FWD-LMT

CN2-33 逆転禁止: REV-LMT

◆ 機能

- (1) 正転（逆転）禁止：入力信号がある間、アクチュエータは正転（逆転）側にトルクを発生しません。両方の入力信号があると、アクチュエータは正逆両側にトルクを発生しません。この入力はアクチュエータの動作限界に設置したリミットセンサ信号により可動範囲を制限する時に使用します。
- (2) リミットセンサ検出時に検出側に入力されたパルスは無視されます。
- (3) 「パラメータ設定モード」→「38：入力ピン論理設定」で論理変更が可能です。工場出荷時は 0 に設定されています。入力信号によりフォトカプラが ON するとリミット機能が作動します。

◆ 接続法

- (1) 入力回路電源は DC24V を別途準備してください。
- (2) 入力消費電流は約 10mA/1 回路です。

CN2-29 LMT 信号電源: LMT-Vcc

◆ 機能

FWD-LMT,REV-LMT の電源供給端子です。

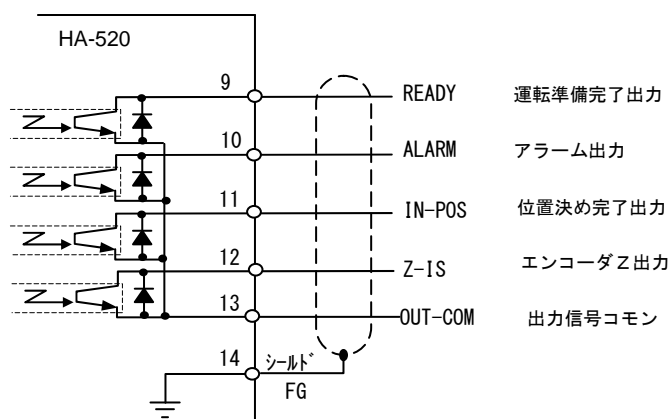
◆ 接続法

外部電源 DC24V を接続します。

3-4 制御出力信号 (CN1、CN2)

3-4-1 CN1の出力信号の接続と機能

制御出力信号として、READY,ALARM,IN-POS,Z-ISを用意しています。
出力回路用電源は別途準備してください。なお入力回路用電源と共通で使用することも可能です。
この場合電源容量は入力用電源容量に出力用電源容量を加算してください。
制御出力印加電圧は 30V max、許容出力電流は1回路 100mA maxです。
但し Z-IS 信号は 30mA max です。



CN1-13 出力信号コモン: OUT-COM

◆ 機能

READY,ALARM,IN-POS,Z-IS の出力信号のコモン端子です。

CN1-9 運転準備完了出力:READY

◆ 機能

(1) ドライバが正常な状態でサーボオン信号を入力すると、この信号が出力され、アクチュエータが正常動作中である状態を示します。

アラーム発生時は信号 OFF の状態になります。

(2) 「パラメータ設定モード」→「39:出力ピン論理設定」で論理変更が可能です。工場出荷時は0に設定されています。正常動作可能状態の時トランジスタはONします。

◆ 接続法

電圧 DC30V 以下

電流 100mA 以下

となるよう受側回路を設計してください。

CN1-10 アラーム出力: ALARM

◆ 機能

- (1) ドライバが異常を検出したとき、この信号を出力します。
- (2) 「パラメータ設定モード」→「39：出力ピン論理設定」で論理変更が可能です。工場出荷時は1に設定されています。正常動作時トランジスタはONで異常検出時トランジスタはOFFします。

◆ 接続法

電圧 DC30V 以下
電流 100mA 以下
となるよう受側回路を設計してください。

CN1-11 位置決め完了出力: IN-POS

◆ 機能

- (1) 偏差カウンタの値が、「パラメータ設定モード」→「01：位置決め完了範囲」で設定した値以下となったとき出力します。上位装置で、「位置決め完了確認」の信号などに使用します。
- (2) 「パラメータ設定モード」→「39：出力ピン論理設定」で論理変更が可能です。工場出荷時は0に設定されています。偏差カウンタのパルス溜り量が位置決め完了範囲設定値以下の時、出力トランジスタはONします。

◆ 接続法

電圧 DC30V 以下
電流 100mA 以下
となるよう受側回路を設計してください

CN1-12 エンコーダ Z 相出力: Z-IS

◆ 機能

エンコーダのZ相パルス信号を出力します。この信号は、モータ1回転に1パルス出力します。当社アクチュエータでは出力軸1回転に減速比と同じパルス数が出力されます。自動機構の原点センサ信号と合わせて、正確な原点位置を認識する時などに使用できます。但し、本信号出力はモータ回転速度が200r/min以下の時出力可能となります。

◆ 接続法

電圧 DC30V 以下
電流 30mA 以下
となるよう受側回路を設計してください



エンコーダ Z 相をモニタする時はモータ回転速度 200r/min 以下と
してください。

この信号はモータ回転速度が200r/min 以上になりますと出力なくなります。
この信号をモニタされる時は必ずモータ回転速度200r/min 以下としてください。

3-4-2 CN2の出力信号の接続と機能（エンコーダモニタ出力）

CN2-23 エンコーダモニタ用+5V電源: MON+5V

- ◆ 機能
MON-A, MON-B, MON-Z の電源供給端子です。
- ◆ 接続法
外部電源 DC5V を接続します。

CN2-24 エンコーダモニタ用電源コモン: MON0V

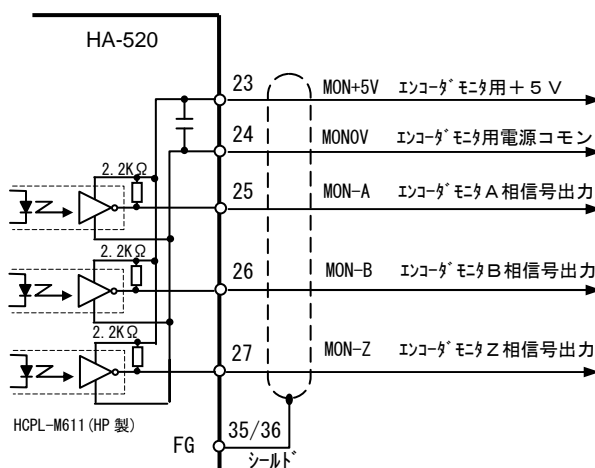
- ◆ 機能
MON-A, MON-B, MON-Z の出力信号のコモン端子です。

CN2-25 エンコーダモニタ用A相出力: MON-A

CN2-26 エンコーダモニタ用B相出力: MON-B

CN2-27 エンコーダモニタ用Z相出力: MON-Z

- ◆ 機能
エンコーダのモニタとしてA相パルス、B相パルス、Z相パルスを電圧で出力します。
出力回路用電源 DC5V は別途準備してください。



- ◆ 接続法
 - (1) 外部供給電源が必要です。電源電圧は DC5V です。
 - (2) モニタ信号は電圧出力です。

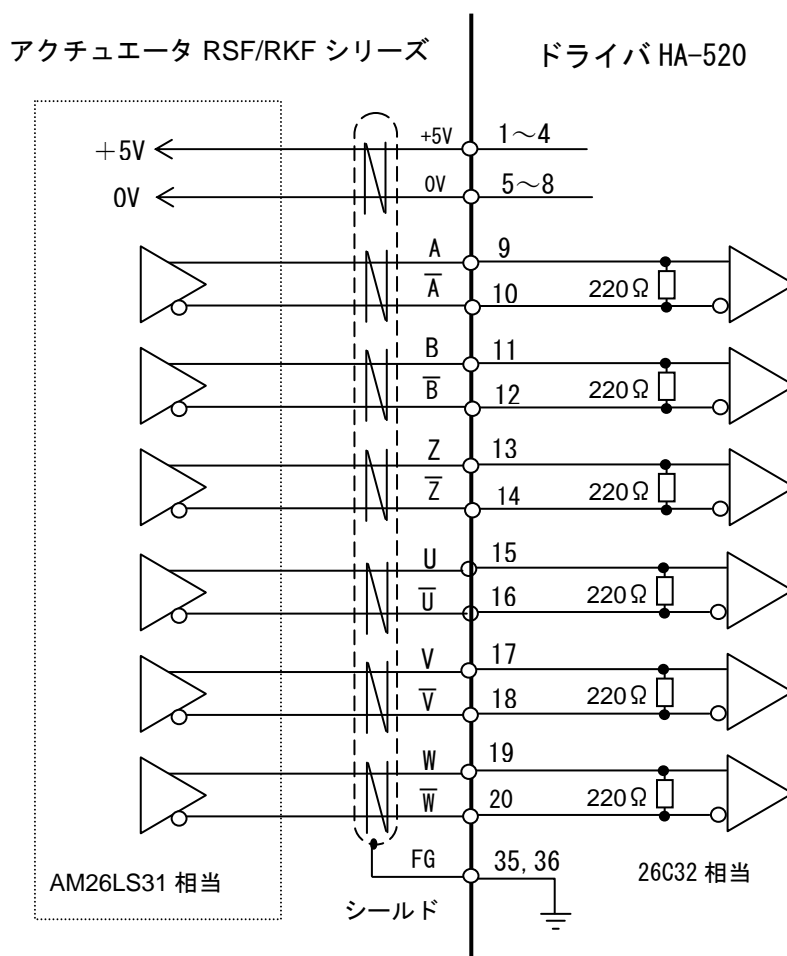


供給電圧 5V が最大電圧です。

供給電圧は「+5V」が最大許容電圧です。
5V を越した電源を接続すると、ドライバが破損する恐れがあります。

3-5 エンコーダ入力 (CN2)

◆ 機能 AC サーボアクチュエータ RSF/RKF シリーズのエンコーダと接続します。

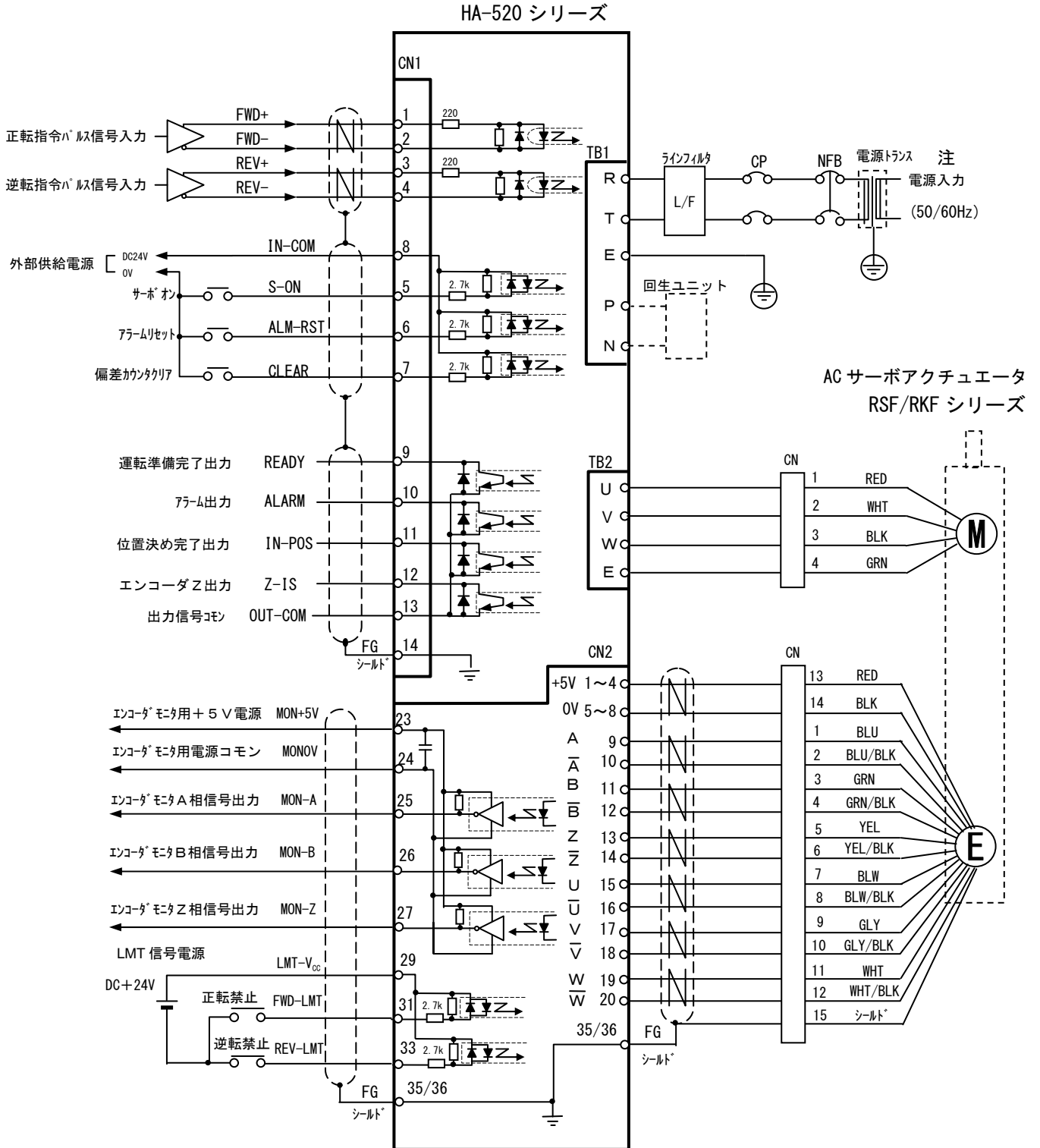


◆ 接続法

(1) シールド線は CN1-35,36 と確実に接続ください。

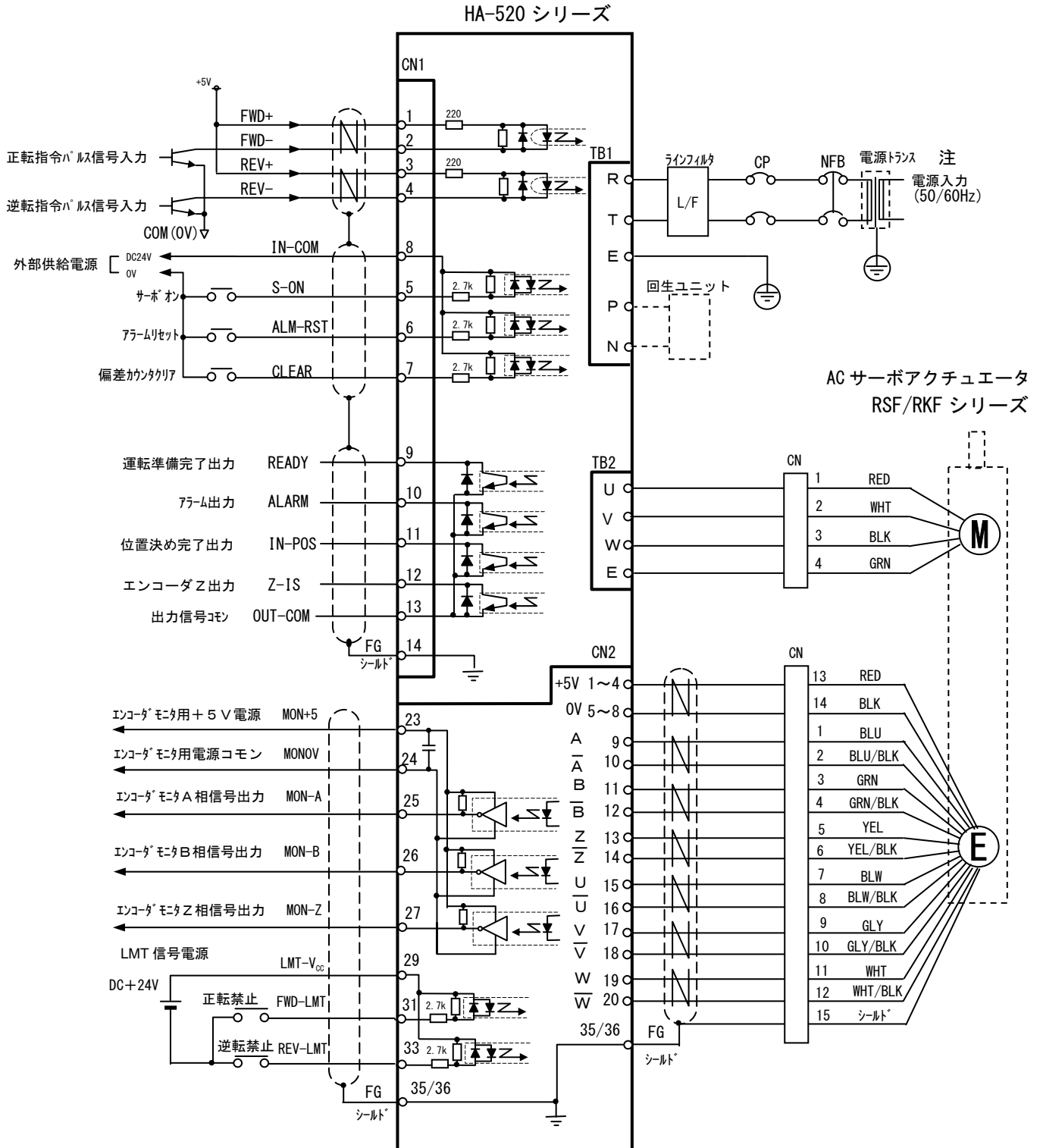
3-6 外部接続例

- ◆ パルス出力形態が「ラインドライバ」の場合の接続例です。
- ◆ 指令形態は「2パルス方式」です。



注：アクチュエータとの組み合わせにより AC100V または AC200V となります。
定められた電圧でご使用ください。

- ◆ パルス出力形態が「オープンコレクタ」の場合の接続例です。
- ◆ 指令形態は「2パルス方式」です。



注：アクチュエータとの組み合わせにより AC100V または AC200V となります。
定められた電圧でご使用ください。

第4章 ドライバの設置

4-1 品物の確認

品物の開梱後、次のことを確認してください。

● 確認の手順


- (1) 輸送中の事故で品物が破損していないか、詳細にご確認ください。万一、破損している場合は直ちに購入先にご連絡ください。

- (2) ドライバ側面に右の銘板を貼付しています。

銘板の「TYPE」欄にドライバの型式が記載されています。

ご注文品かどうかを側面の銘板でお確かめください。万一、相違している場合は直ちに購入先にご連絡ください。

型式記号には、次の意味を持っています。

HARMONIC DRIVE SYSTEMS INC.	
TYPE	<input type="text"/>
INPUT VOL.	100VAC 50/60Hz
ADJ.	<input type="text"/>
SER. No.	<input type="text"/>
PT. No.	<input type="text"/>
 MADE IN JAPAN	

HA-520-1 M- 100

HA-520 AC サーボドライバ

定格電流 1 : 1 A または 1.4A
3 : 3 A

最大電流種別 M : 1.0A
N : 1.5A
P : 2.6A
R : 4.2A

電源電圧 100 : AC100V
200 : AC200V

- (3) 銘板の「ADJ.」欄に本 HA-520 ドライバと組み合わせて適用する AC サーボアクチュエータの型式が記載されています。組み合わせるアクチュエータを相違しないよう、同時に準備してください。



警告

銘板記載と異なるアクチュエータを組み合せないでください。

HA-520 ドライバの特性は、アクチュエータに併せて調整してあります。異なるアクチュエータとの組み合わせは、トルク不足や過電流によるアクチュエータの焼損を起こす可能性があります、けがや火災を起こす恐れがあります。

- (4) 銘板の「INPUT VOL.」とドライバ前面パネル上部にドライバの入力電源電圧を示しています。(「1-6項 表示パネル各部の名称と機能」を参照してください。)



警告

銘板記載と異なる電圧の電源と接続しないでください。

銘板記載の電圧と異なる電源と接続すると、ドライバを破損させ、けがや火災を起こす恐れがあります。

100 : 単相 AC100V 電源
200 : 単相 AC200V 電源です。

4-2 ドライバ取扱上の注意

ドライバは電子機器です。以下の注意事項を守って丁寧に取扱いをしてください。



- (1) ドライバの通風口の隙間から、ビス・半田球・電線の断片など異物が入らないよう注意してください。感電の危険があります。
- (2) ドライバの通風口の隙間から電線・針金・ドライバなどを挿入しないでください。感電の危険があります。



- (1) ケースは合成樹脂でできています。必要以上の力や衝撃を加えないよう注意してください。
- (2) ドライバの耐振性は、 4.9m/s^2 (10~55Hz)以下です。車両など振動のかかる搬送装置に直接搭載しての HA-520 ドライバの搬送はしないでください。
- (3) 落下の危険性のある台、棚などに HA-520 ドライバを載せないでください。
- (4) ドライバの上に物を載せないでください。ケースを破損する可能性があります。
- (5) 保存時の温度の限界は、 $-20^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ です。直射日光に長時間あてたり、低温・高温の場所に保管しないでください。
- (6) 保存時の湿度の限界は、湿度 90%RH 以下です。特に高湿な場所や、温度変化の激しい場所・昼夜の温度差のある場所に保管しないでください。
- (7) 腐食性のガス、粉塵のある場所での取扱い及び保管はしないでください。
- (8) ドライバ入力電源遮断後の再投入は 30 秒以上の時間を空けてください。内部残留電荷により起動時間が掛かる事があります。

4-3 設置場所と設置作業

4-3-1 設置場所の環境条件

ドライバ設置場所の環境条件は次の通りです。この条件を必ず守って設置場所を決めてください。

- ◆ **使用温度：** 0°C～50°C
ボックス内に収納し、使用してください。ボックス内温度は、内蔵される機器の電力損失およびボックスの大きさなどにより、外気温度より高くなる場合があります。必ずドライバの周辺温度が50°C以下になるようにボックスの大きさ、冷却および配置の考慮をしてください。
- ◆ **使用湿度：** 相対湿度90%以下、ただし結露の無いこと
昼夜の温度差が大きい場所や運転・停止がたびたび起こる使用状態では、結露の可能性が高いので注意をお願いします。
- ◆ **振動：** 4.9m/s² (0.5G) (10Hz～55Hz)以下
近くに振動源のある場合ショックアブソーバを介してベースに取り付け、振動が直接伝わらないようにしてください。
- ◆ **衝撃：** 19.6m/s² (2G) 以下
- ◆ **チリ、ほこり、結露、金属粉、腐食性ガス、水、水滴、オイルミスト等のないこと**
腐食性ガスのある雰囲気では、接点部品（コネクタ等）の接触不良事故になる恐れがありますので避けてください。
- ◆ **屋内での使用、直射日光があたらないこと、**

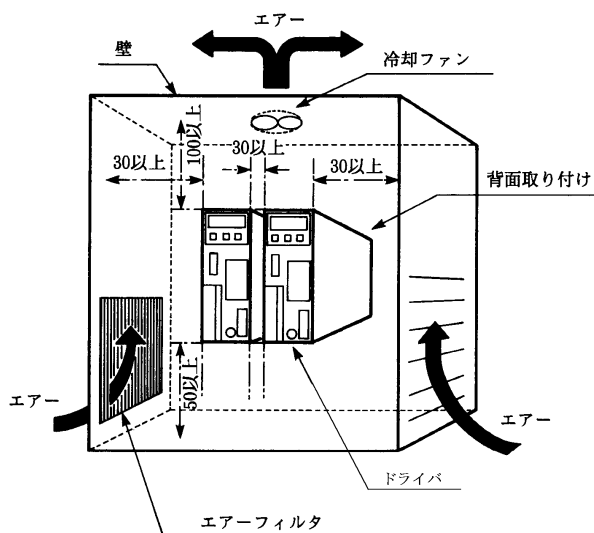
4-3-2 設置にあたっての注意事項

取付方法は垂直にして、周囲は空気の流れが良くなるように、十分空間を設けてください。

右図のように、壁または隣の装置より30mm以上離し、また、床から50mm以上、天井から100mm以上離して設置してください。

冷却システム計画の参考としてドライバの電力損失を次表に示します。

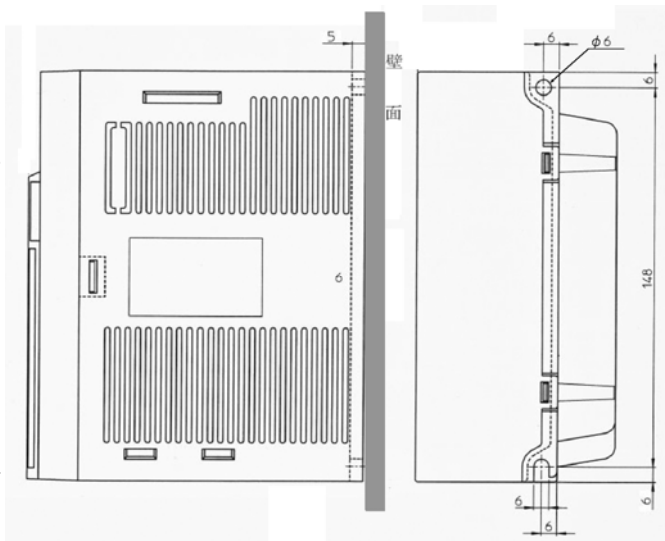
ドライバ	HA-520-1*	HA-520-3
電力損失	20W	40W



4-3-3 設置作業

HA-520 ドライバは、右図のように背面取り付けです。

取り付け箇所は、図のように背面に取り付け穴を2カ所設けています。また、取り付ける壁面は、厚さ2mm以上の鉄板としてください。



● 設置の手順

- (1) 取り付け面下部のねじ穴にM5ビスを中間までねじ込みます。
- (2) HA-520 ドライバの下部の取り付け穴（切りかぎ付）を(1)で取り付けしたビスに引っかけます。
- (3) ドライバの上部の取り付け穴と取り付け面の穴とをM5ビスで固定します。
- (4) 下部のM5ビスをしっかりと締め込みます。

4-4 ノイズ対策

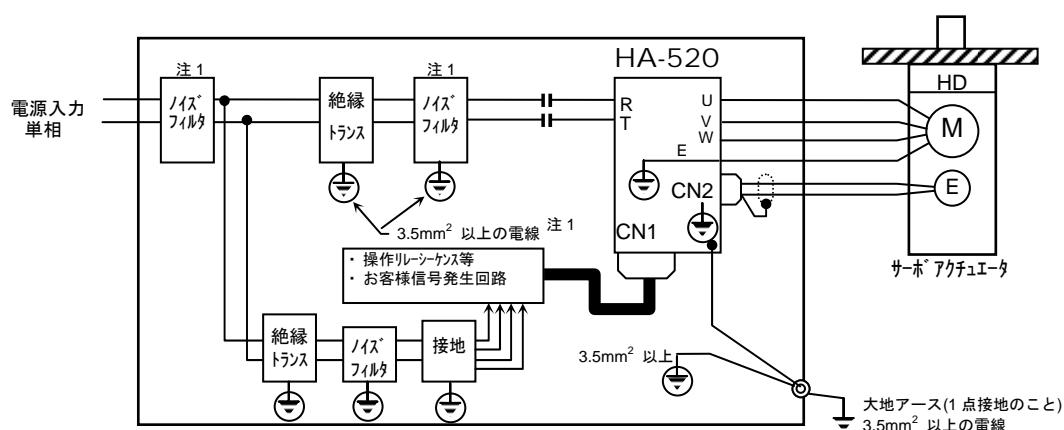
HA-520 ドライバの主回路にはパワー素子（IPM）をPWM制御で使用しています。この素子がスイッチングするときの急激な電流・電圧変化によりスイッチングノイズを発生し、配線処理やアースの取り方が悪いとき、他の外部機器の誤動作やラジオ障害を生じる場合があります。

また、ドライバにはCPU等の電子回路を内蔵しており、HA-520 ドライバの外來ノイズ侵入による誤動作を極力防止するような配線や処理をする必要があります。

これらのノイズによるトラブルを未然に防止するため、次に示すような配線及び接地処理を確実に行ってください。

4-4-1 システム機器の接地処理

下図を参考にシステム機器全部の接地（アース）処理をおこなってください。



注1：ラインフィルタの接地について、「4-4-2 ノイズフィルタの設置」を参考にしてください。

● モータフレーム接地

アクチュエータがフレームを通して機械側で接地（アース）されている場合、ドライバのパワー部からモータ浮遊容量(Cf)を介して電流が流れます。この電流による影響を防止するためアクチュエータの接地端子（モータフレーム）は必ずドライバの接地（アース）端子に接続し、さらにドライバの接地（アース）端子を直接アースに接地してください。

● 配線管の接地

モータ配線が金属コンジットや金属ボックスに入っている場合、金属部を必ず接地してください。なお、接地処理はすべて1点接地としてください。

4-4-2 ノイズフィルタの設置

電源ラインから侵入するインパルスノイズによる誤動作を防止し、同時にドライバ内部発生ノイズのラインへの放出を制限するために、ノイズフィルタの使用を推奨します。

ドライバを複数使用する場合、ノイズフィルタは各ドライバごとに接地してください。

ノイズフィルタは、侵入ノイズおよび発生ノイズの両方に効果のある、双方向性のものを選定してください。

次表のノイズフィルタを推奨します。

ドライバ	型式	定格仕様	メーカー
HA-520-1*	SUP-P5H-EPR	250V, 5A	岡谷電機産業(株)
HA-520-3	SUP-P10H-EPR	250V, 10A	

ノイズフィルタと HA-520 ドライバはできるだけ近距離に配置してください。

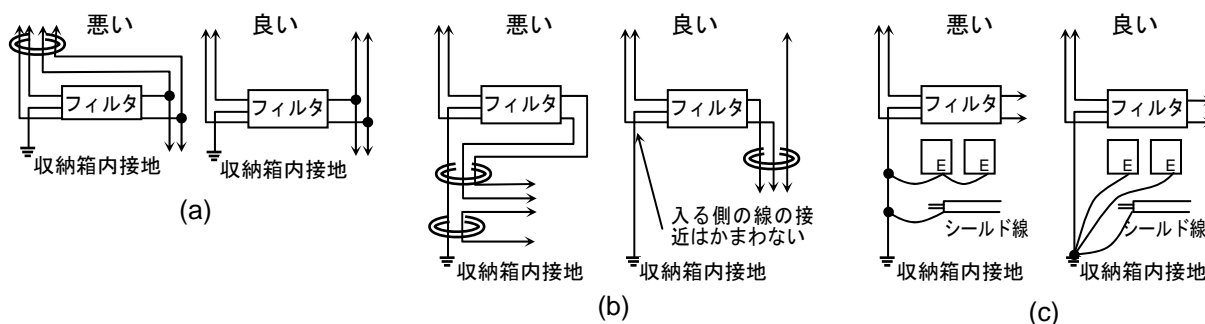
HA-520 ドライバ以外の電気機器の電源線にも、同様にノイズフィルタを設置してください。特に、電気溶接機・放電加工機など高周波発生源には必ずノイズフィルタを設置してください。

ノイズフィルタを設置する場合、その方法によっては効果が半減します。次の注意点を参考に設置してください。

◆ ノイズフィルタの入る側の電線と出る側の電線とは、空間的に分離してください。同じパイプ・ダクトに入れたり、結束したりしないでください。

◆ 接地（アース）線をフィルタの出る側の線と同じパイプ・ダクトに入れたり、結束したりしないでください。

◆ 接地（アース）線は、渡り線としないで、機器それぞれを単独に収納箱またはアース板の一点に接続してください。



4-4-3 その他の配線上の注意

以上のノイズ対策の他、配線にあたって以下の注意事項を守るようにしてください。

- (1) 入出力信号線はシールドケーブルを使用してください。ドライバ複数台を使用する場合、ドライバ毎に入出力信号線を準備してください。
- (2) エンコーダ信号線はツイストペアシールドケーブルを使用してください。
- (3) 配線の長さは次のようにできるだけ短くしてください。
 - ①入出力信号線：3m以下
 - ②エンコーダ信号線（お客様準備）：10m以下、ただし電線の導体抵抗：0.04Ω/m以下
- (4) 電磁リレー、電磁接触器（コンダクタ）、ソレノイドなどのコイルに、サージ吸収回路を必ず挿入してください。
- (5) パワー線（電源線、モータ線などの強電回路）と入出力信号線とは30cm以上離して配線し、同じパイプやダクトの中を通したり、一緒に結束（バンド）したりしないでください。
- (6) HA-520 ドライバは産業用機器であり、特にラジオ障害対策は施していません。

従って、

- ・民家の近くで使用する場合
- ・ラジオ障害が問題となる場合

電源線の入口にラインフィルタを入れてください。

4-5 電源の接続

4-5-1 電源についての注意



電源ケーブルを HA-520 ドライバに接続する前に、電源ケーブルを完全に元電源から切り離してください。切り離していないと、接続作業中に感電の可能性があります。



- (1) HA-520 ドライバを所定の壁面に設置の後、電源ケーブルを HA-520 ドライバに接続してください。
- (2) 感電防止、外乱ノイズによる HA-520 ドライバの誤動作防止、およびラジオノイズ低減のため必ず接地（アース）してください。

4-5-2 電源ケーブル、接地線ケーブル

電源ケーブル、接地線ケーブル、その他電線サイズの最小許容値を下表に示します。できるだけ太い電線を採用することを推奨します。

端子・コネクタ	記号	最小許容電線サイズ (mm ²)		
		HA-520-1M	HA-520-1N,1P,1R	HA-520-3
電源端子	R,T	1.25		
アクチュエータ接続端子	U,V,W,E	0.3	0.5	0.75
接地端子	E	3.5		
回生ユニット接続端子	P,N	0.75		
外部入出力コネクタ	CN1	0.2mm ² シールド線		
エンコーダコネクタ	CN2	0.3mm ² ツイストペアシールド線		

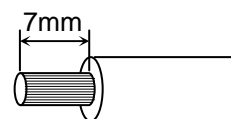
注1：結束する場合、ダクト・硬質ビニル管・金属管に入れる場合は、電線の許容値を1サイズ上げてください。

注2：周囲温度（盤内温度）が高いときは、IV（600V 耐熱ビニル線）・HIV（特殊耐熱ビニル線）など耐熱電線を使用してください。

4-5-3 電源の導入

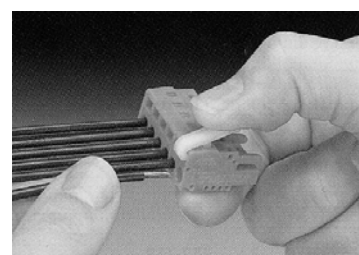
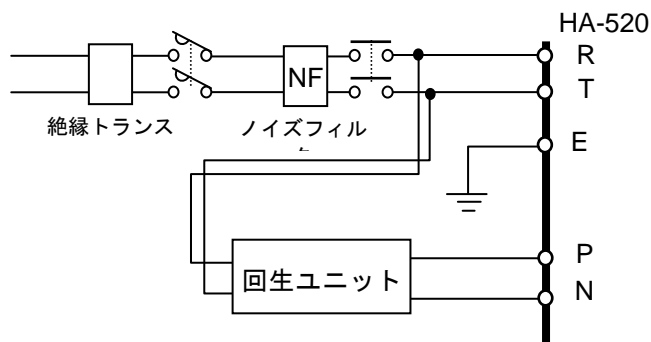
HA-520 ドライバ正面の表示パネルに下図右の「電源接続用端子台」があります。それぞれの端子に次のように電源線を接続します。下図に示す接続用コネクタ（別売品）に添付された操作レバーを用います。

ドライバへの電源供給およびモータへの電源供給は、接続ケーブル端を右の図のように加工して、端子台と確実に接続してください。



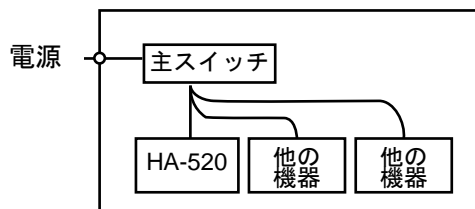
感電防止、外乱ノイズによる HA-520 ドライバの誤動作防止のため、「絶縁トランス」と「ノイズフィルタ」を電源ラインに挿入してください。

回生ユニットが必要な場合、「P,N」端子と接続してください。

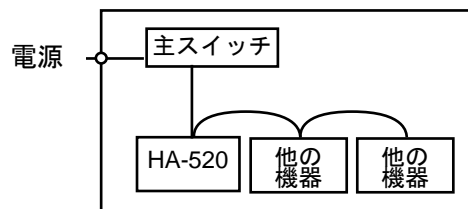


プラグ：231-305/026-000
(WAGO 製)

HA-520 ドライバの受電部は、コンデンサ型の突入電流抑制回路を採用しています。したがって、電源投入時の極端な電圧降下はありませんが、電源と機器間の配線は渡り配線とせず、電源供給口から個別に配線してください。



良い配線例

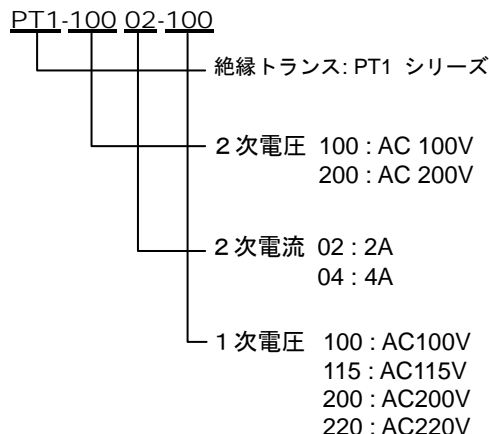


悪い配線例

4-5-4 単相絶縁トランス（別売品）

HA-520 ドライバの電源部には、外乱ノイズおよび地絡事故対策のため絶縁トランスの使用をお奨めいたします。（「10-5項 絶縁トランス」を参照してください。）

絶縁トランス	ドライバ	アクチュエータ
PT1-10002-100	HA-520-1M, N, P-100	RSF-8A, 11A, 14A
PT1-20002-200	HA-520-1R-200	RSF-17A, RSF/RKF-20A
PT1-20004-200	HA-520-3-200	RSF/RKF-25A



4-5-5 電源ラインの保護

電源ラインを保護するため、電源ラインには必ずサーキットブレーカ（MCB）またはサーキットプロテクタを使用してください。サーキットブレーカまたはサーキットプロテクタを選定する場合は次表により選定してください。

アクチュエータとドライバの組み合わせ	HA-520-1M, N, P	HA-520-1R	HA-520-3
	RSF-8, 11, 14	RSF-17, 20, RKF-20	RSF/RKF-25
サーキットプロテクタの電流遮断容量(A)注1	3	5	10
ドライバ1台あたり必要電源容量(Kva)注2	0.1	0.2	0.4
電源投入時の突入電流(A)注3	8	8	15

注1：ブレーカはモータブレーカを、サーキットプロテクタは遅延式を使用ください。

注2：アクチュエータ許容連続出力時の値です。

注3：周囲温度 25℃での値です。

4-6 接地線の接続

次表の電線サイズまたはそれ以上のサイズの接地（アース）線を使用してください。

端子・コネクタ	記号	最小許容電線サイズ (mm ²)
接地 (E) 端子	接地マーク	3.5

HA-520 ドライバは、接地（アース）端子を設けています。収納箱との間の接地とアクチュエータからの接地線を接続をします。

リーケージカレント（漏洩電流）が最大 10mA あります。

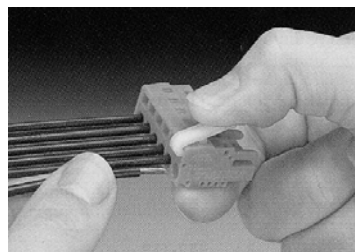
接地端子に必ず断面積 3.5mm²以上の電線を接続してください。

4-7 アクチュエータケーブルの接続

アクチュエータのケーブルを下図のようにドライバの「U,V,W,E」端子と接続してください。

下図に示す添付操作レバーを用います。

アクチュエータケーブル線の相順をアクチュエータの技術資料であらかじめ確認し、お互いに記号の同じ端子を接続してください。なお、ケーブル端の処理については「4-5-3項 電源の導入」を参照ください。



プラグ：231-304/026-000
(WAGO 製)

4-8 エンコーダケーブル・入出力信号ケーブルの接続

4-8-1 エンコーダケーブル・入出力信号ケーブルの準備

エンコーダケーブル・入出力信号ケーブルを準備し配線する場合、次の事項を守ってください。

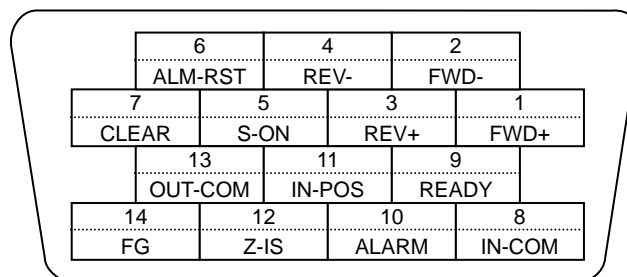
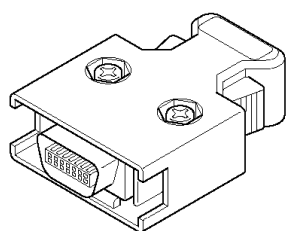
- (1) エンコーダケーブル、入出力信号ケーブルには、必要芯数のツイストペアシールド線を使用してください。ドライバ複数台を使用する場合、ドライバごとに入出力信号ケーブルを準備してください。
- (2) 配線の長さは次のようにできるだけ短くしてください。
 - ①入出力信号ケーブル：3m以下
 - ②エンコーダケーブル（お客様準備）：10m以下、電線の導体抵抗：0.04Ω/m以下
- (3) パワー線（電源線、モータ線などの強電回路）と入出力信号ケーブルとは30cm以上離して配線し、同じパイプやダクトの中を通したり、一緒に結束（バンド）したりしないでください。

端子・コネクタ	記号	最小許容電線サイズ (mm ²)
外部入出力コネクタ	CN1	0.2mm ² ツイストペア線、またはツイストペア一括シールド線
エンコーダコネクタ	CN2	0.3mm ² ツイストペアシールド線

4-8-2 外部入出力コネクタ (CN1) のピン配列

外部入出力コネクタの型式とピン配列は次のとおりです。

プラグ： 型式：10114-3000PE メーカー：3M
 カバー： 型式：10314-52F0-008 メーカー：3M

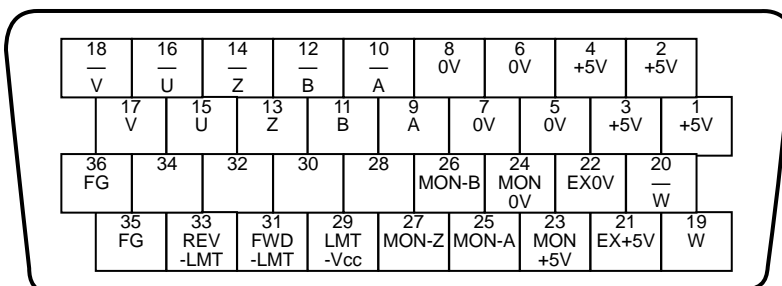
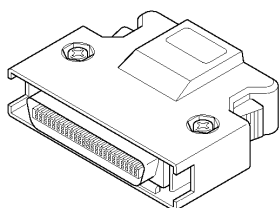


上図のピン配列は、半田付け側から見ています

4-8-3 エンコーダコネクタ (CN2) のピン配列

エンコーダコネクタの型式とピン配列は次のとおりです。

プラグ： 型式：10136-3000PE メーカー：3M
 カバー： 型式：10336-52F0-008 メーカー：3M

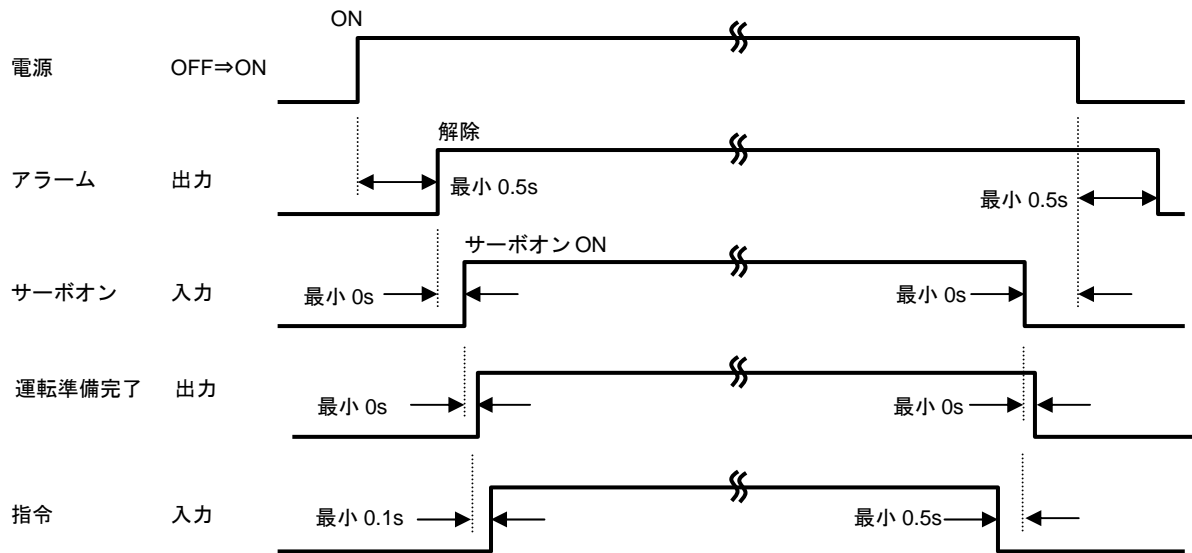


上図のピン配列は、半田付け側から見ています

4-9 電源投入・遮断シーケンス

下図のタイミングで HA-520 ドライバに電源を投入し、遮断するよう上位装置でシーケンスプログラムを作成してください。

● 電源投入・遮断時のシーケンス



第5章 運転・操作

運転・操作にあたって下記の注意を必ず守って安全に取扱いをしてください。



警告

1. 電源投入前に、再度、配線のチェックし、不具合点の無いことを確認してください。
 - (1) 正しく全ての配線は行われているか。
 - (2) 仮配線の状態は無いか。
 - (3) 端子にゆるみは無いか。
 - (4) 接地（アース）は完全か。
2. 電源を装置に投入したまま、配線作業を絶対に行わないでください。配線作業を行う前に電源を遮断してください。
3. 機器の周りを整頓してください。特に電線の切れ端、工具などが装置の内部に残っていないか、十分に点検してください。
4. 2人以上で作業している場合は、電源投入以前に作業打ち合わせ等を行い、お互いの安全に心がけてください。

5-1 試運転



注意

1. 本運転に先立ち、必ず試運転をしてください。
2. 試運転にあたっては、先ず機械・装置からアクチュエータを切り離し、アクチュエータ単独で（無負荷状態で）運転してください。

アクチュエータ単独での試運転を行います。

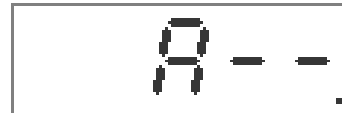
● 試運転の目的

- (1) 電源配線工事の確認
- (2) アクチュエータとの配線（サーボモータケーブルとエンコーダケーブル）の確認

● 試運転の手順

◆ 電源の投入・電源、モータ、エンコーダ配線のチェック

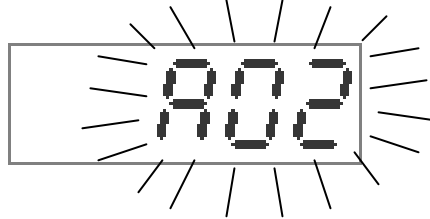
- (1) 電源を投入します。
 - ☺ 異常の無いことを確認する。
 - ⇒ HA-520 ドライバに表示（状態表示モード）が現れます。



- (2) 異常があれば下図のようにアラーム No. が点滅します。電源、モータ、エンコーダ等の接続不良です。

「第8章 保護機能」を参照の上、電源を遮断後配線のチェックを行ってください。

例) アラーム 02 [エンコーダ異常] が発生した場合点滅表示



◆ 手動 JOG 運転によるアクチュエータ操作

内蔵の表示パネル部の操作でパルス指令入力、入力信号の接続無しでアクチュエータ回転確認が出来ます。

「第6章 表示パネル部の操作」を参照ください。

正常に回転動作しないときは、電源、モータ、エンコーダ等の接続不良です。電源を遮断後、配線のチェックを行ってください。

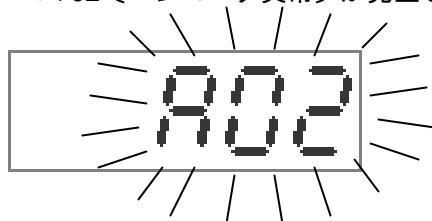
正常に動作確認が出来ましたら、JOG 運転を終了します。「第6章 表示パネル部の操作」「6-2 項 モード間の移行」を参照し「状態表示モード」としてください。

以上の操作で試運転を終了します。

5-2 本運転

HA-520 ドライバは上位装置からの指令により動作するので、本運転では特別の操作はありません。異常があれば下図のようにアラーム No. が点滅します。「第8章 保護機能」および「第9章 故障診断とその処置」を参照の上、電源を遮断後、アラームの原因を取除いてください。

例) アラーム 02 [エンコーダ異常] が発生した場合点滅表示



正常な状態表示の状態でパルス入力してもアクチュエータが回転しない場合は「第9章 故障診断とその処置」⇒「9-1 アクチュエータが回転しない」の項を参照下さい。

ここでは、本運転時の注意事項、日常の保守点検について説明します。

5-2-1 本運転時の注意事項



1. 通電中には配線変更をしないでください。

通電したまま配線の取り外しやコネクタの抜き差しは、感電や暴走の危険があります。

2. 電源遮断（オフ）の直後、端子部に触れないでください。

電源を遮断した後も内部に電気がたまっています。表示パネル面のチャージ電圧モニタ LED が消灯するまで端子部に触れないで下さい。

3. 電源のオン／オフでの運転はできません。

電源のオン／オフを頻繁に行うと内部回路素子が劣化します。アクチュエータの運転停止は、指令信号でおこなってください。

5-2-2 日常の保守点検

HA-520 ドライバには高信頼性の部品を採用していますので、日常の特別な保守点検項目はありません。貴社の電子機器保守点検の基準に則って作業を行ってください。



警告

1. 保守・点検作業実施の前に、必ず電源を遮断してください。

通電のまま保守点検作業を行うと、感電の危険性があります。

2. 電源遮断（オフ）の直後は、端子部に触れないでください。

電源を遮断した後も内部に電気がたまっています。

感電防止のため電源遮断（オフ）の後、表示パネル面のチャージ電圧モニタ LED が消灯するまで端子部に触れないでください。

3. メガーテストと耐電圧試験は行わないでください。

HA-520 ドライバ内部の制御回路を破壊し、暴走の危険があります。

点検項目	時期	点検基準	処置法
端子部のねじ	1年点検	端子部のねじにゆるみのないこと	増し締め
ユニット外観	1年点検	ゴミ・チリなど汚れのないこと	清掃
ユニット内部	1年点検	変色・破損・その他異常の無いこと	当社営業所に御相談ください

第6章 表示パネル部の操作

ドライバの正面の表示部には5桁のLED表示部と4個の操作キーを備えています。この表示部ですべての表示・調整・設定・操作を行えます。

6-1 操作モードの概要

ドライバは、次の4種類のモードを備えています。

● 状態表示モード

正常動作時はドライバの動作状態がビット表示されます。(6-3-1項参照)

アラーム発生時は、アラーム No. が点滅します。(6-3-2項参照)状態表示以外のモードを選択中にアラームが発生した場合でも強制的にこの表示に切り替わります。

電源投入すると、この「状態表示モード」が表示されます。電源投入中は、この「状態表示モード」より、下図に示すようにキー操作により他のモードに移行します。

● パラメータ設定モード

サーボパラメータの確認及び変更をするモードです。

ループゲイン、入力信号の形態、電子ギア機能、速度・発生トルクの制限値など、上位システムとの関連も含め運転の基本に関するパラメータを設定します。

● 数値モニタモード

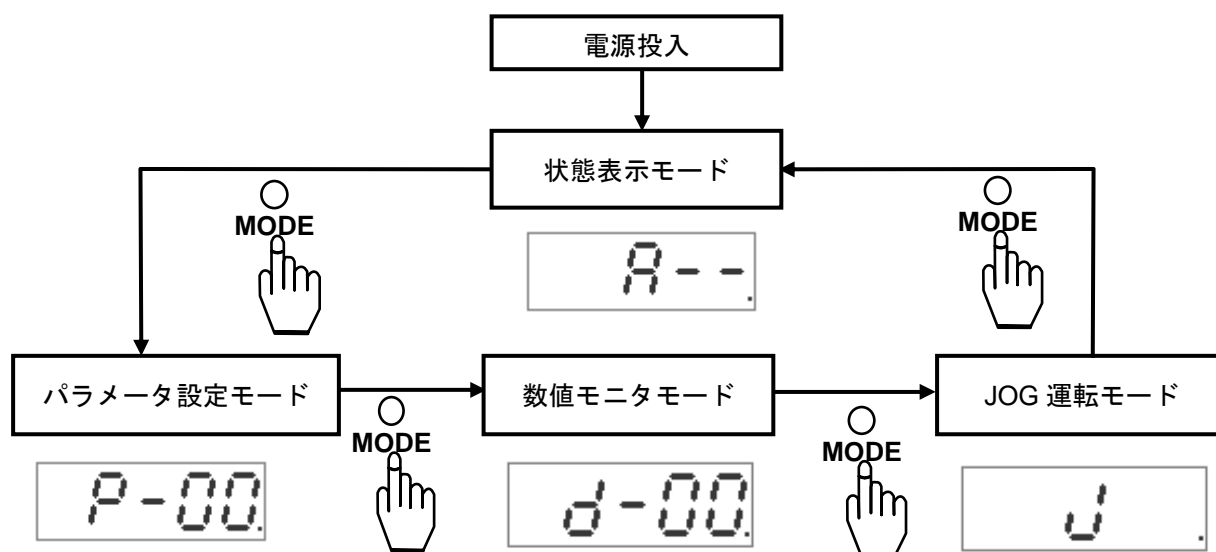
アクチュエータの位置、速度、トルクデータなどをリアルタイムで表示するモードです。正常動作時はサーボの動作状態がビット表示されます。

● JOG 運転モード

JOG運転を行うモードです。システム構築時の試験に必要な機能を纏めてあります。

6-2 モード間の移行

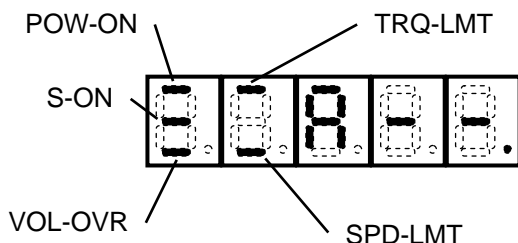
電源投入の直後、HA-520 ドライバは自動的に「状態表示モード」に入ります。他のモードへの移行は、ドライバ表面の「MODE」キーによって行います。



6-3 状態表示モードの表示内容

6-3-1 サーボの状態表示

中央のA文字が点滅せず表示されているときは正常動作状態です。状態の表示をビットで表わします。



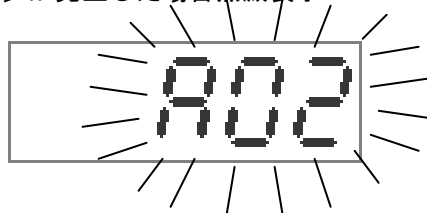
ビット	表示内容
POW-ON	AC100V または AC200V 供給電源が入力中に点灯
S-ON	サーボモータ励時状態で点灯
VOL-OVR	サーボモータ励磁中で電源過電圧時に点灯
TRQ-LMT	トルク制限時に点灯
SPD-LMT	速度制限時に点灯

6-3-2 アラーム表示

アラーム発生時は、下図のようにアラーム No. が点滅します。状態表示以外のモードを選択中にアラームが発生した場合でも強制的にこの表示に切り替わりますがMODEキーを押すとほかのモードへ切り替えることができます。

アラーム No. の対応は「第8章 保護機能」を参照してください。

例) アラーム 02 [エンコーダ異常] が発生した場合点滅表示



6-3-3 アラームの解除

アラーム発生中に状態表示モードを選択し、UP キー、DOWN キーを同時に押すことで一部のアラームをリセットすることができます。リセット不可能なアラームが発生した場合は、一度電源を落としてください。(リセット不可能なアラームについては「8-1項 保護機能の概要」を参照してください。)

6-3-4 アラーム履歴の表示

サーボの状態表示中またはアラーム番号が点滅しているときに DATA キーを押すとアラーム履歴を表示します。その状態で UP キー、DOWN キーを押すことでアラームの履歴番号が変わります。8 つまで履歴を残しています。

例) 6 つ前の履歴としてアラーム 01 [過負荷異常] が発生していた場合



6-3-5 アラーム履歴のクリア

アラーム履歴の表示している状態でUPキー、DOWNキーを同時に押すことでアラーム履歴をクリアすることができます。クリアするとアラーム番号部のデータが消えます。

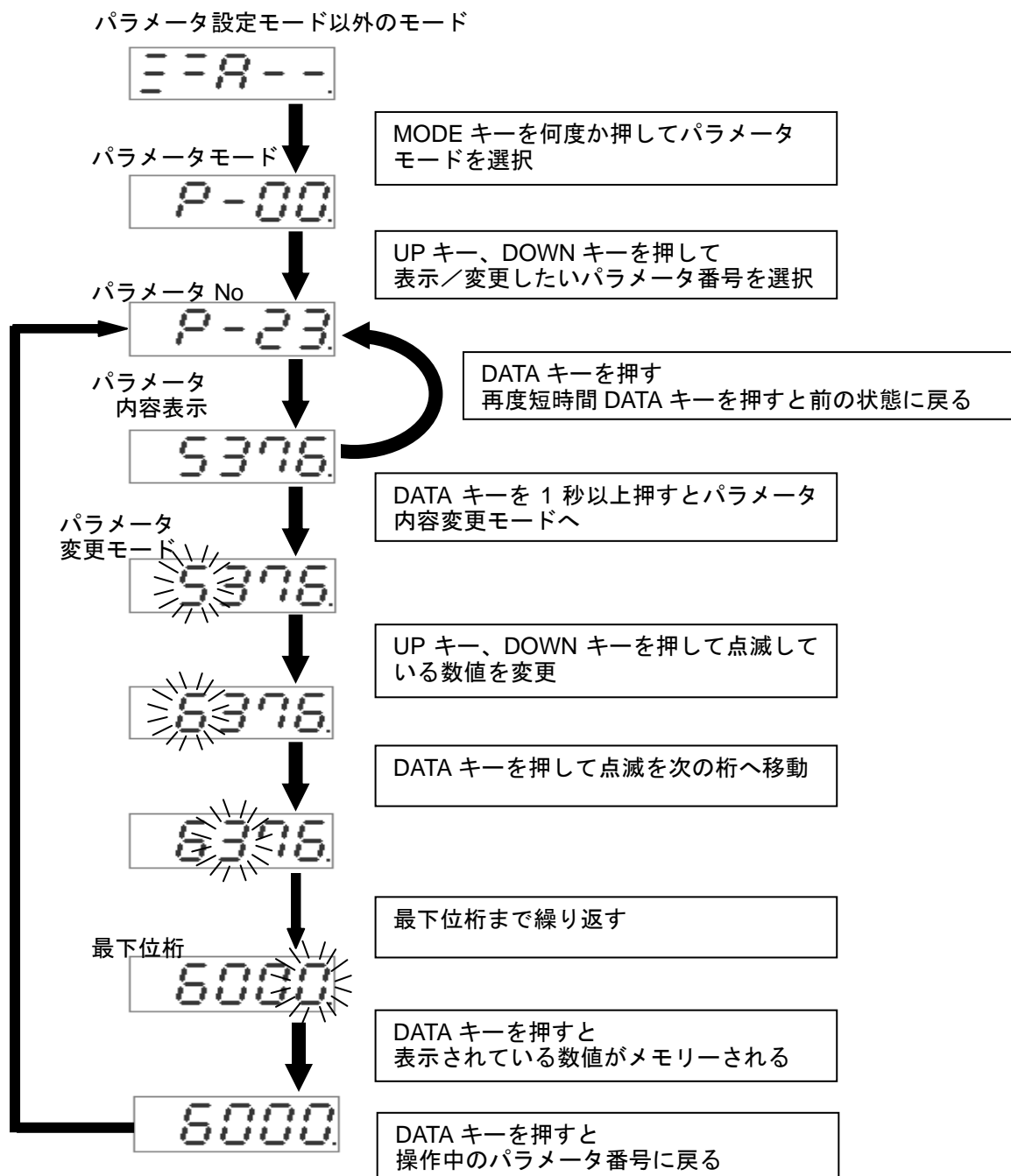


6-4 パラメータ設定モードの概要

サーボパラメータの確認及び変更をするモードです。ループゲイン、入力信号の形態、電子ギア機能、速度・発生トルクの制限値など、上位システムとの関連も含め運転の基本に関するパラメータを設定します。パラメータの詳細は第7章に示します。

6-4-1 パラメータ設定モードの操作方法

以下の手順でパラメータの表示/変更を行います。パラメータを変更した場合EEPROM上のデータが書き替わります。(変更したデータは電源OFF後も保持されます)



入力したデータがそのパラメータの設定範囲を超えた場合、また変更作業中に MODE キーを押した場合はデータの書換がキャンセルされ書換前のデータが表示されます。上位桁、下位桁表示のパラメータの操作方法は6-7項を参照してください。

6-5 数値モニタモードの概要

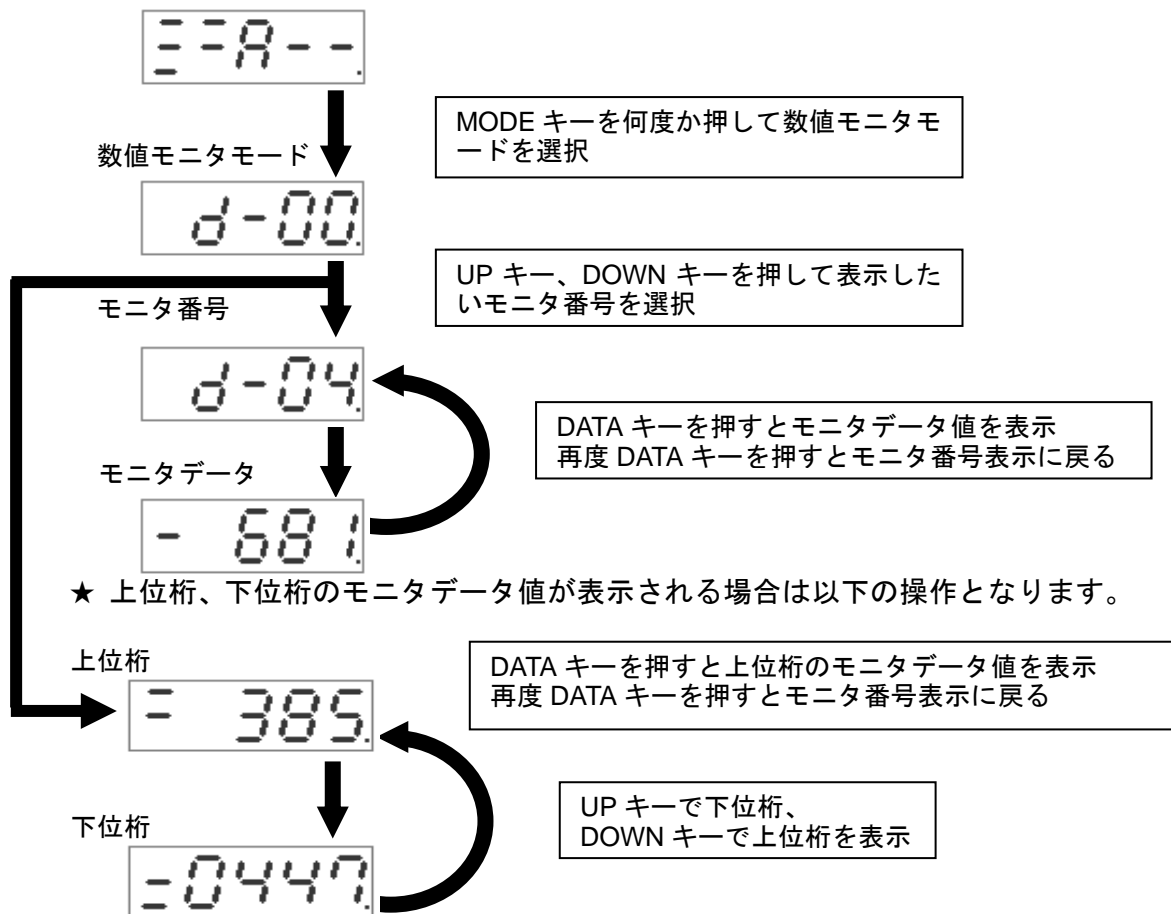
アクチュエータの位置、速度、トルクデータなどを表示します。

6-5-1 数値モニター一覧

モニタ番号	内容	単位	桁表示
00	帰還パルス数（エンコーダの4通倍表示）	パルス数	上位桁、下位桁表示
01	指令パルス数（エンコーダの4通倍表示）	パルス数	上位桁、下位桁表示
02	偏差パルス数（エンコーダの4通倍表示）	パルス数	上位桁、下位桁表示
04	現在速度（モータ軸）表示	[r/min]	下位桁表示のみ
05	指令速度（モータ軸）表示	[r/min]	下位桁表示のみ
06	トルク指令表示	定格トルク%	下位桁表示のみ
07	実効負荷率表示	定格トルク%	下位桁表示のみ
09	トルクピーク表示	定格トルク%	下位桁表示のみ
14	指令パルス周波数表示	周波数（kHz）	下位桁表示のみ
15	停止理由表示	—	6-5-4 項参照
16	制御状態表示	—	6-5-5 項参照
17	入出力状態表示	—	6-5-6 項参照

6-5-2 数値モニタデータの表示方法

数値モニタモード以外のモード

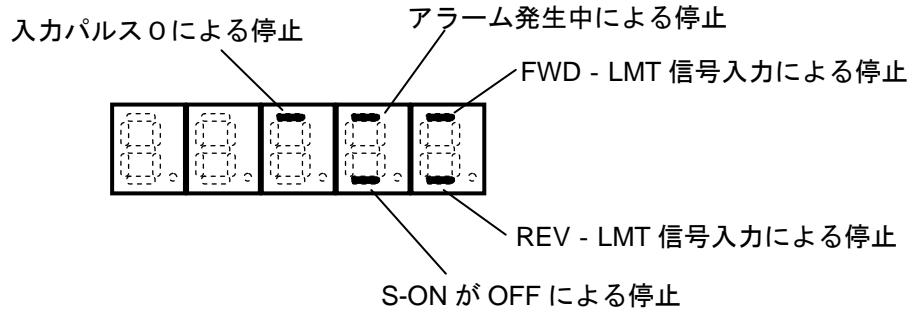


6-5-3 トルクピークのクリア

モニタ番号「9：トルクピーク」を表示中に UP キー、DOWN キーを同時に押すと、押している間のトルク値のピークに更新されます。

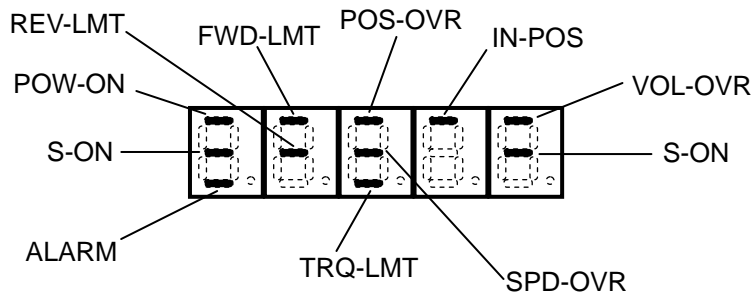
6-5-4 停止理由表示

モニタNo.15 を選択すると停止理由が表示されます。



6-5-5 制御状態表示

モニタNo.16 を選択するとサーボの状態が表示されます。



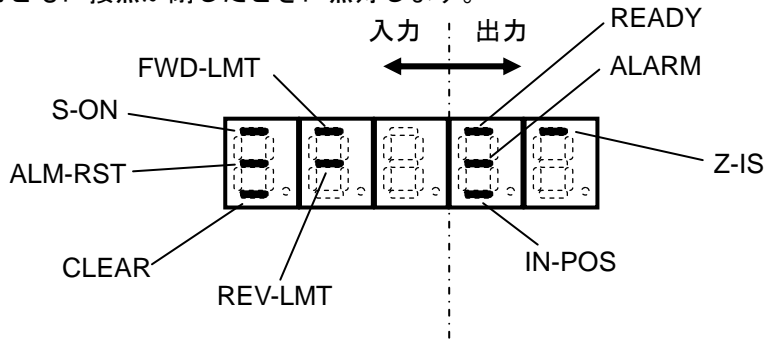
制御状態表示

ビット	表示内容
POW-ON	AC100V または AC200V 供給電源が入力中に点灯
ALARM	アラーム発生時点灯
S-ON	サーボオン時点灯
FWD-LMT	FWD - LMT 外部入力信号検出時点灯
REV-LMT	REV - LMT 外部入力信号検出時点灯
POS-OVR	許容位置偏差過大アラーム時に点灯
SPD-LMT	速度制限作動時に点灯
TRQ-LMT	トルク制限作動時に点灯
IN-POS	位置決め完了時点灯
VOL-OVR	サーボオンしていて電源過電圧(DC380V 以上)時に点灯

6-5-6 入出力状態表示

モニタNo.17 を選択すると制御入出力端子の状態が表示されます。

入力、出力ともに接点が閉じたときに点灯します。



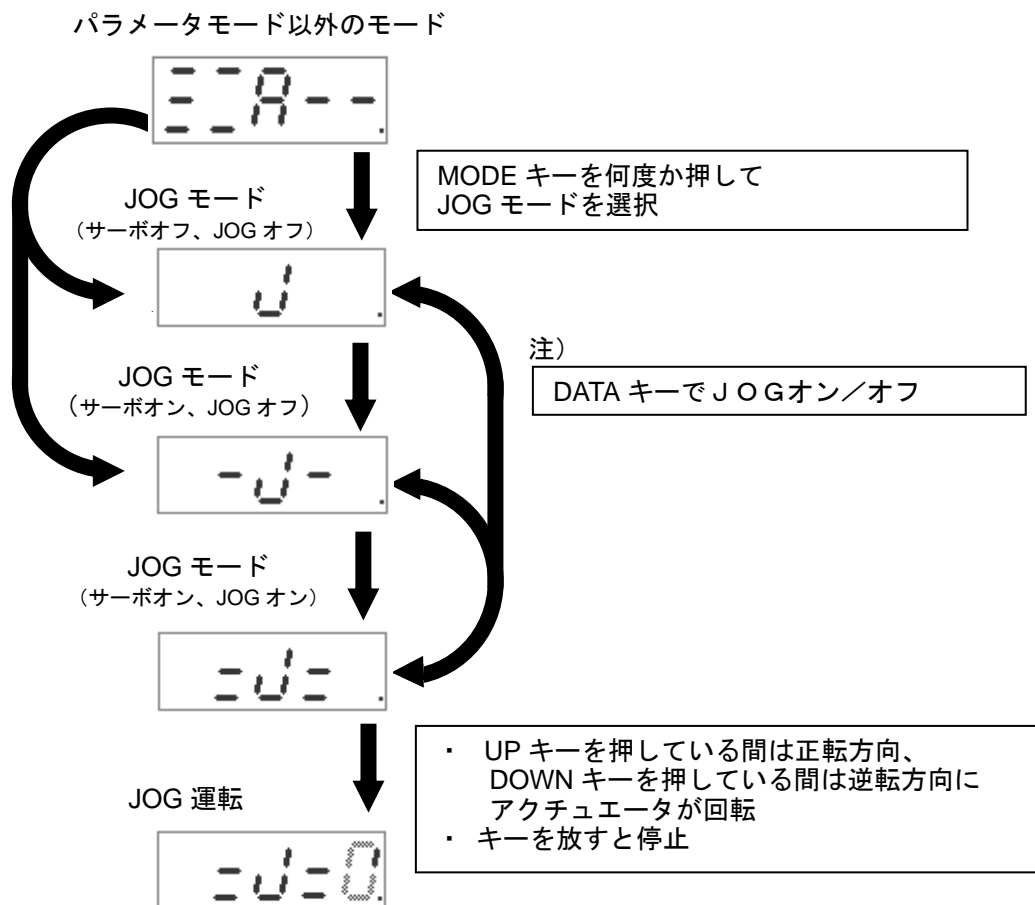
6-6 JOG 運転モード

JOGモードでは、JOG運転操作を行うことができます。

6-6-1 JOG運転の方法

JOGがオフの場合はパルス入力による指令で動作します

JOG運転はサーボオンしていてもJOGがONの状態でないとは運転できません。



JOG 運転中はモータの回転方向にセグメントが回ります。
但し、「パラメータ設定モード」→「09: 回転方向指令」が1に設定されているときは
セグメントに示される回転方向とアクチュエータの回転は逆になります。

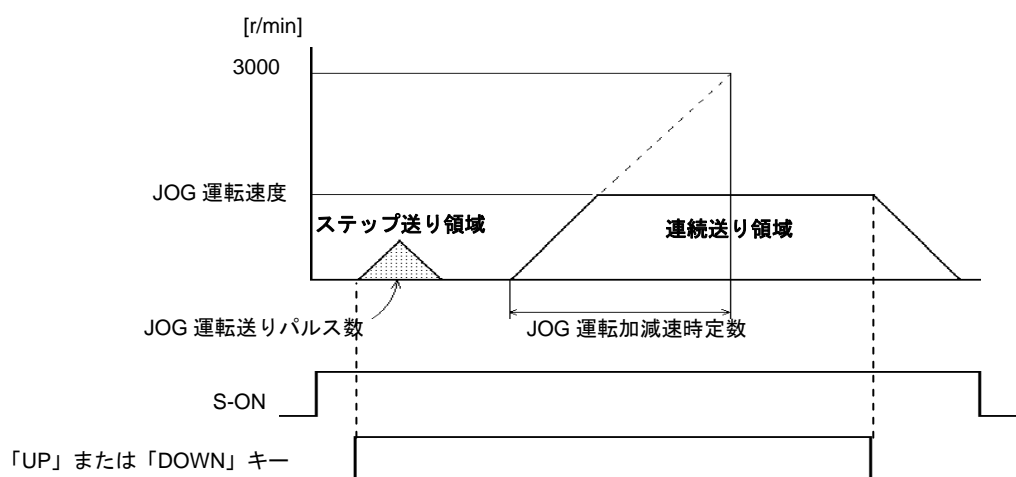
注) JOG がオンしているときは、MODE キーを押しても他のモードに切り替えることはできません。

● JOG 運転パターン

JOG 運転は次のパラメータ設定値による環境で動作します。

- 「19 : JOG 運転速度」
- 「20 : JOG 運転送りパルス数」
- 「40 : JOG 運転加減速時定数」
- 「43 : JOG 運転 S 字選択」

詳細は「第 7-2 章 パラメータ詳細」を参照してください。



ステップ送り領域 : 「UP」または「DOWN」キーを瞬時押すと「パラメータ設定モード」⇒「20 : JOG 送りパルス数」で設定したパルス数を正転または逆転ステップ動作します。

連続送り領域 : 「UP」または「DOWN」キーを押し続けると、ステップ送り領域の動作をし、その後連続送り領域に入り「パラメータ設定モード」⇒「19 : JOG 運転速度」で設定した速度で回転しつづけます。「UP」または「DOWN」キーを離すと減速停止します。

6-7 上位、下位を持つデータの表示と設定方法

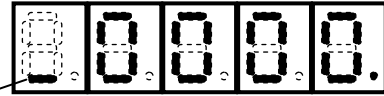
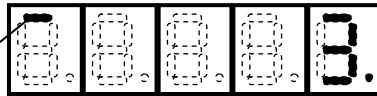
5桁以上の数値になるデータは上位桁/下位桁に分けて表示します。

	No.	内容	下限値	上限値
パラメータ	P00	許容位置偏差	0	32767
数値モニタ	d00	帰還パルス数(エンコーダの4通倍表示)	-	-
	d01	指令パルス数(エンコーダの4通倍表示)	-	-
	d02	偏差パルス数(エンコーダの4通倍表示)	-	-

例) パラメータ No.00= 30000 を表示/変更

上位側表示

下位側表示



上位側表示中に点灯

下位側表示中に点灯

パラメータ No.



上位桁



DATA キーで上位桁を表示

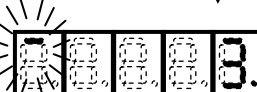
下位桁



UP キーで下位桁、
DOWN キーで上位桁を表示

注: 数値モニタは表示のみで変更は出来ません

上位桁の変更



DATA キーを1秒以上押し続けると
最上位桁が点滅(変更モード)
UP,DOWN キーで数値の変更を行います

DATA キーを押すごとに点滅が下の桁に
移動



下位桁の変更



一番右で DATA キーを押すと下位4桁を
表示



最下位桁で DATA キーを押すとデータの
変更が完了



第7章 パラメータ詳細

7-1 出荷時標準設定パラメータ

弊社、工場出荷時の標準設定パラメータ値を次に示します。

表示	パラメータ名	単位	アクチュエータ型式					
			RSF-8		RSF-11		RSF-14	
			1/50	1/100	1/50	1/100	1/50	1/100
00	許容位置偏差	パルス	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
01	位置決め完了範囲	パルス	10	10	10	10	10	10
02	位置ループゲイン 注1	s ⁻¹	40	40	50	50	40	40
03	速度ループ比例ゲイン 注1	—	60	60	70	70	60	60
04	速度ループ積分ゲイン 注1	—	5	5	5	5	5	5
05	速度ループ微分ゲイン	—	0	0	0	0	0	0
06	速度フィードフォワード係数	—	0	0	0	0	0	0
07	加速度フィードフォワード係数	—	0	0	0	0	0	0
08	トルクコマンドフィルタ	—	0	0	0	0	0	0
09	回転方向指令	—	1	1	1	1	1	1
10	指令パルス入力係数(分子)	—	1	1	1	1	1	1
11	指令パルス入力係数(分母)	—	1	1	1	1	1	1
12	速度ステップ補正	—	0	0	0	0	0	0
13	トルクステップ補正	—	0	0	0	0	0	0
14	— 注3	—	0	0	0	0	0	0
15	正転トルク制限 注2	%	158	147	140	150	240	220
16	逆転トルク制限 注2	%	158	147	140	150	240	220
19	JOG運転速度	r/min	500	500	500	500	500	500
20	JOG運転送りパルス数	パルス	100	100	100	100	100	100
24	ステップ補正切替範囲	パルス	4000	4000	4000	4000	4000	4000
28	制御入力フィルタ時定数	ms	0	0	0	0	0	0
29	— 注3	—	0	0	0	0	0	0
31	指令パルス入力形態	—	2	2	2	2	2	2
33	— 注3	—	0	0	0	0	0	0
38	入力ピン論理設定	—	0	0	0	0	0	0
39	出力ピン論理設定	—	4	4	4	4	4	4
40	JOG運転加減速時定数	ms	500	500	500	500	500	500
41	CLEAR 信号機能選択	—	1	1	1	1	1	1
42	2相入力時逡倍	—	4	4	4	4	4	4
43	JOG運転S字選択	—	0	0	0	0	0	0
44	通信条件	—	12	12	12	12	12	12
45	速度制限 注2	r/min	5100	5100	5100	5100	5100	5100
46	ダイナミックブレーキ ON/OFF	—	1	1	1	1	1	1
47	回生ブレーキ ON/OFF	—	0	0	0	0	0	0

注) パラメータ変更の操作方法は「第6章表示パネル部の操作」を参照してください。

注1) AC サーボアクチュエータの機種により数値が異なります。数値変更される場合は、この出荷値を標準値(目安値)としておいてください。

注2) AC サーボアクチュエータの機種により定まる最大値です。この数値より上の値は設定出来ません。

注3) 設定変更をしないでください。変更すると正常動作が出来なくなります。

第7章 パラメータ詳細

弊社、工場出荷時の標準設定パラメータ値を次に示します。

表示	パラメータ名	単位	アクチュエータ型式					
			RSF-17		RSF/RKF-20		RSF/RKF-25	
			1/50	1/100	1/50	1/100	1/50	1/100
00	許容位置偏差	パルス	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
01	位置決め完了範囲	パルス	10	10	10	10	10	10
02	位置ループゲイン 注1	s ⁻¹	50	50	50	50	58	58
03	速度ループ比例ゲイン 注1	—	60	60	60	60	60	60
04	速度ループ積分ゲイン 注1	—	5	5	5	5	5	5
05	速度ループ微分ゲイン	—	0	0	0	0	0	0
06	速度フィードフォワード係数	—	0	0	0	0	0	0
07	加速度フィードフォワード係数	—	0	0	0	0	0	0
08	トルクコマンドフィルタ	—	0	0	0	0	0	0
09	回転方向指令	—	1	1	1	1	1	1
10	指令パルス入力係数(分子)	—	1	1	1	1	1	1
11	指令パルス入力係数(分母)	—	1	1	1	1	1	1
12	速度ステップ補正	—	0	0	0	0	0	0
13	トルクステップ補正	—	0	0	0	0	0	0
14	— 注3	—	0	0	0	0	0	0
15	正転トルク制限 注2	%	320	301	282	235	296	254
16	逆転トルク制限 注2	%	320	301	282	235	296	254
19	JOG運転速度	r/min	500	500	500	500	500	500
20	JOG運転送りパルス数	パルス	100	100	100	100	100	100
24	ステップ補正切替範囲	パルス	4000	4000	4000	4000	4000	4000
28	制御入力フィルタ時定数	ms	0	0	0	0	0	0
29	— 注3	—	0	0	0	0	0	0
31	指令パルス入力形態	—	2	2	2	2	2	2
33	— 注3	—	1	1	1	1	1	1
38	入力ピン論理設定	—	0	0	0	0	0	0
39	出力ピン論理設定	—	4	4	4	4	4	4
40	JOG運転加減速時定数	ms	500	500	500	500	500	500
41	CLEAR 信号機能選択	—	1	1	1	1	1	1
42	2相入力時逡倍	—	4	4	4	4	4	4
43	JOG運転S字選択	—	0	0	0	0	0	0
44	通信条件	—	12	12	12	12	12	12
45	速度制限 注2	r/min	4600	4600	4600	4600	4600	4600
46	ダイナミックブレーキ ON/OFF	—	1	1	1	1	1	1
47	回生ブレーキ ON/OFF	—	0	0	0	0	0	0

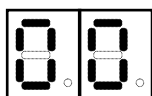
注) パラメータ変更の操作方法は「第6章表示パネル部の操作」を参照してください。

注1) AC サーボアクチュエータの機種により数値が異なります。数値変更される場合は、この出荷値を標準値(目安値)としておいてください。

注2) AC サーボアクチュエータの機種により定まる最大値です。この数値より上の値は設定出来ません。

注3) 設定変更をしないでください。変更すると正常動作が出来なくなります。

7-2 パラメータの詳細



許容位置偏差

● 機能の内容

制御系での指令パルスとフィードバックパルスの差（位置偏差）の許容範囲を設定します。位置偏差がこの設定値を超えると、「偏差過大 アラーム：07」を表示し サーボを OFF し、アラーム「ALARM」（CN1-10 ピン）を出力します。

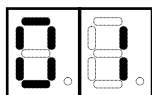
許容位置偏差、位置ループゲイン、指令パルス入力係数とパルス指令速度との関係は定常状態では、次式に従いますので最大パルス指令は速度に見合った値を設定してください。

$$\text{許容位置偏差} = \frac{\text{パルス指令速度(p/s)}}{\text{位置ループゲイン}} \times \frac{\text{指令パルス入力係数(分子)}}{\text{指令パルス入力係数(分母)}}$$

又指令パルス入力により回転動作をしようとするアクチュエータに対し、機械系の障害により回転動作が出来なくなり、偏差パルスが許容値を越した時アラームを出力します。

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
パルス	0	32767	30000



位置決め完了範囲

● 機能の内容

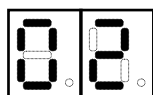
指令パルスとフィードバックパルスの差（位置偏差）がこの設定値より小さくなると、位置決め完了「IN-POS」（CN1-11 ピン）を出力します。

この数値は位置偏差の状態をモニタしているだけです。

AC サーボアクチュエータの回転制御に直接関りを持ちません。

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
パルス	0	9999	10



位置ループゲイン

● 機能の内容

位置ループのゲインを設定します。機械の摩擦トルクや剛性により決定します。

高い設定値⇒位置偏差が少なく、指令に対し高い追従性が得られます。高すぎるとサーボ系が不安定で振動（ハンチング）し易くなります,振動の無い値に下げてください。

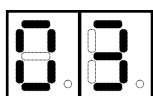
低い設定値⇒低すぎると指令に対し追従性が悪い、位置決め精度が得られないなどの現象が発生します。

振動（ハンチング）が無く、オーバーシュートもアンダーシュートも少ない状態で、最大のゲインを設定します。

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
s^{-1}	10	9999	注

注) AC サーボアクチュエータの機種により異なります。数値変更される場合は、「7-1項 出荷時標準設定パラメータ」を標準値（目安値）としてください。



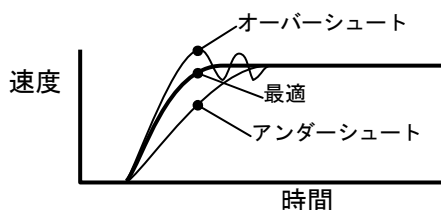
速度ループ比例ゲイン

● 機能の内容

速度ループの比例ゲインを設定します。機械の慣性モーメント、摩擦や剛性により決定します。

高い設定値⇒高すぎるとサーボ系が不安定で振動（ハンチング）、オーバーシュートし易くなります。

低い設定値⇒低すぎると、応答性、追従性が悪くなります。

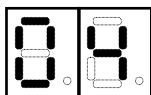


振動（ハンチング）が無く、オーバーシュートもアンダーシュートも少ない状態で、最大のゲインを設定します。

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	10	9999	注

注) AC サーボアクチュエータの機種により異なります。数値変更される場合は、「7-1項 出荷時標準設定パラメータ」を標準値（目安値）としてください。



速度ループ積分ゲイン

● 機能の内容

速度ループ積分ゲインを設定します。

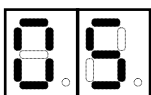
高い設定値⇒高すぎるとサーボ系が不安定で振動（ハンチング）、オーバーシュートし易くなります。

低い設定値⇒低すぎると、応答性、追従性が悪くなります。

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	0	9999	注

注) AC サーボアクチュエータの機種により異なります。数値変更される場合は、「7-1項 出荷時標準設定パラメータ」を標準値（目安値）としてください。



速度ループ微分ゲイン

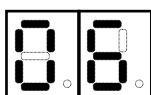
● 機能の内容

速度ループの微分ゲインを設定します。
通常ゼロを設定します。

高い設定値⇒高すぎるとサーボ系が不安定で振動（ハンチング）、オーバーシュートし易くなります。

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	0	9999	0



速度フィードフォワード係数

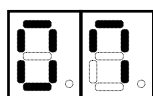
● 機能の内容

位置偏差の一階微分値を速度指令に与える係数を設定します。
通常ゼロを設定します。

速応性を改善する場合に設定を必要とします。

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	0	9999	0



加速度フィードフォワード係数

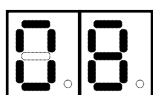
● 機能の内容

位置偏差の2階微分値をトルク指令に与える係数を設定します。
通常ゼロを設定します。

速応性を改善する場合に設定を必要とします。

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	0	9999	0



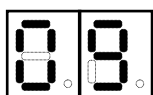
トルクコマンドフィルタ

● 機能の内容

機械系との自励振動抑制を目的に、トルク指令のローパスフィルターのカットオフ周波数に対する係数を設定します。
通常ゼロを設定します。

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	0	9999	0



回転方向指令

(設定変更後に電源再投入が必要)

● 機能の内容

アクチュエータの回転方向を設定します。

注) AC サーボアクチュエータ RSF シリーズは、ハーモニックドライブ減速機付きのため、モータ単体時の回転方向とは逆回転となります。

0: 正転指令パルス入力されたとき、アクチュエータ出力軸から見て反時計方向回転

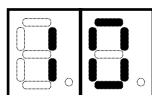
1: 正転指令パルス入力されたとき、アクチュエータ出力軸から見て時計方向回転

※設定変更後は電源再投入が必要です。

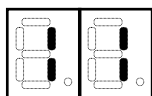
● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	0	1	1

注) 工場出荷時は1に設定されています。正転指令パルス信号が入力された時、アクチュエータの出力軸より見て時計方向回転します。



指令パルス入力係数（分子）



指令パルス入力係数（分母）（設定変更後に電源再投入が必要）

● 機能の内容

位置指令に倍率を掛けることにより指令と実際の機械の移動量との間に整合性を持たせます。
回転動作の場合に制御単位を角度単位に関係を持たせる、直動系の場合ボールネジピッチとの関係で送り量との関係を持たせる時利用できます。

◆ 回転動作の場合：

$$\text{入力パルスあたりの移動角度} = \frac{\text{指令パルス入力係数 - 分子}}{\text{指令パルス入力係数 - 分母}} \times \frac{360}{*アクチュエータ分解能} \times \frac{1}{\text{負荷機構の減速比}}$$

◆ 直線運動の場合：

$$\text{入力パルスあたりの送り量} = \frac{\text{指令パルス入力係数 - 分子}}{\text{指令パルス入力係数 - 分母}} \times \frac{\text{負荷機構の送りピッチ}}{*アクチュエータ分解能}$$

*アクチュエータ分解能 = エンコーダ分解能（4 通倍） × アクチュエータ減速比

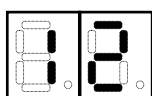
この式をベースに分子・分母の値が整数になるよう設定してください。

※ 設定変更後は電源再投入が必要です。

● 設定値

	単位	下限値	上限値	出荷値
分子	—	1	999	1
分母	—	1	999	1

注) 工場出荷値の設定値ではエンコーダ 4 通倍の分解能で内部処理されますので、指令パルス入力数に対しエンコーダ 4 通倍に対応したアクチュエータの移動量となります。



速度ステップ補正

● 機能の内容

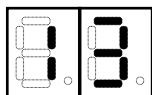
速度指令の正・負に応じて指令に加算する速度指令補正量を設定します。
通常ゼロを設定しますが速応性を改善する場合に設定を必要とします

高い設定値⇒高すぎるとサーボ系が不安定で振動（ハンチング）、オーバーシュートし易くなります。

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	0	9999	0

「パラメータ設定モード」→「24：ステップ補正切替範囲」の設定値と関連します。



トルクステップ補正

● 機能の内容

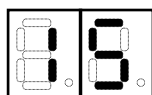
トルク指令の正・負に応じて指令に加算するトルク指令補正量を設定します。
通常ゼロを設定しますが速応性を改善する場合に設定を必要とします。

高い設定値⇒高すぎるとサーボ系が不安定で振動（ハンチング）、オーバーシュートし易くなります。

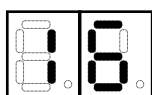
● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	0	9999	0

「パラメータ設定モード」→「24：ステップ補正切替範囲」の設定値と関連します。



正転トルク制限



逆転トルク制限

● 機能の内容

正転側・逆転側のトルクの最大値を、それぞれ定格トルクの何%かで設定します。

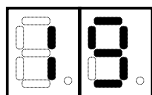
● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
%	0	注	注

注) AC サーボアクチュエータの機種により異なります。上限値は AC サーボアクチュエータのカタログ、技術資料に記載された値を次の式に従い算出した値です。

定格トルクを 100%とします。

$$\text{瞬時最大トルク値} \div \text{定格トルク} \times 100 (\%) = \text{上限値 (出荷値) \%}$$



JOG 運転速度

● 機能の内容

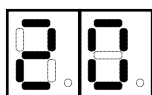
JOG 指令で運転する場合のモータの最高回転速度を設定します。

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
r/min	0	注	500

注) AC サーボアクチュエータの機種により上限値が制限されます。
上限値は次式で定まります。

$$\text{JOG 速度上限値} = \text{アクチュエータの最大回転速度} \times \text{減速比}$$



JOG 運転送りパルス数

● 機能の内容

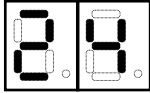
JOG 運転を行う場合 JOG 運転モードで「UP」または「DOWN」キーを瞬時押したとき、この設定パルス数で正転または逆回転し停止します。

「6-6-1 項 JOG 運転の方法」の図で示す、ステップ送り領域に相当します。

大きなパルス数を設定したとき、最高回転速度は「パラメータ設定モード」⇒「19: JOG 運転速度」の速度となります。

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
パルス	0	9999	100



ステップ補正切替範囲

● 機能の内容

速度ステップ補正「パラメータ設定モード」⇒「12：速度ステップ補正」

トルクステップ補正「パラメータ設定モード」⇒「13：トルクステップ補正」で設定した値が有効となる

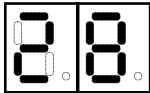
偏差カウンタの位置偏差量を設定します。

位置偏差量がこの値よりも大きくなったときに速度ステップ補正、トルクステップ補正値が有効になります。

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
パルス	0	9999	0

注) 一般的な使用の場合は、本パラメータは0設定のまま使用してください。



制御入力フィルタ時定数

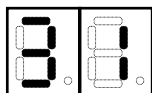
● 機能の内容

正転、逆転指令パルス以外の制御入力端子の信号にかけるソフトローパスフィルタの時定数を設定します。

外部の高周波ノイズが発生する環境で使用する場合、制御入力信号がノイズを受け難い状態にします。

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
ms	0	99	0



指令パルス入力形態

(設定変更後に電源再投入が必要)

● 機能の内容

パルスの入力形態の選択を行います。

0:2相パルス方式(90°位相差)

1:1パルス方式

A相入力にパルス, B相入力に符号を入力します。

2:2パルス方式

FWDまたはREVにパルス入力します。

回転方向はモータ単体を示します。ACサーボアクチュエータRSFシリーズの場合は、ハーモニックドライブ減速機付きのため、回転方向は逆回転になります。

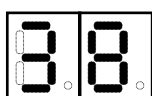
詳細は「3-2項 指令パルス入力形態の選択」を参照してください。

設定値	正転指令	逆転指令
0		
1		
2		

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	0	2	2

※選択後は電源再投入が必要です。



入力ピン論理設定

(設定変更後に電源再投入が必要)

● 機能の内容

外部入力信号の機能を有効とする論理を設定します。

設定方法

10進数で記載の下記表で設定したい論理の数字を合計し、その合計値を16進数(ヘキサ値:h)に変換します。

設定例

偏差カウンタクリアと正転禁止と逆転禁止入力をオープンで他をクローズで設定したいとき

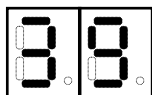
$0 + 0 + 4 + 8 + 16 = 28$ (10進数) を16進数(ヘキサ値:h)に変換すると1Chとなります。1Cと設定します。

信号	入力信号が意味を持つ回路状態	
	クローズ	オープン
CN1-5 サーボオン :S-ON	0	1
CN1-6 アラームリセット :ALM-RST	0	2
CN1-7 偏差カウンタクリア :CLEAR	0	4
CN2-31 正転禁止 :FWD-LMT	0	8
CN2-33 逆転禁止 :REV-LMT	0	16

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	0h(0)	1Fh(31)	0h

※設定後は電源再投入が必要です。



出力ピン論理設定

(設定変更後に電源再投入が必要)

● 機能の内容

外部出力信号の機能作動状態を判別する論理を設定します。

下記表で設定したい論理の数字を合計した値を設定します。

設定例

運転準備完了と位置決め完了とアラーム出力を OFF で設定したいとき

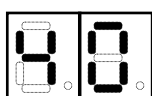
$1 + 2 + 4 = 7$ より7と設定します。

信号	出力信号が意味を持つ回路状態	
	ON	OFF
CN1-9 運転準備完了 :READY	0	1
CN1-11 位置決め完了 :IN-POS	0	2
CN1-10 アラーム :ALARM	0	4

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	0	7	4

※設定後は電源再投入が必要です。



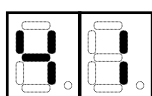
JOG 運転加減速時定数

● 機能の内容

JOG 運転時のモータ軸で 3000r/min に到達するまでの加減速時間を設定します。

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
ms	1	9999	500



CLEAR 信号機能選択

● 機能の内容

偏差カウンタをどの入力信号でクリアするかを選択します。

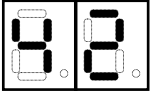
0: CLEAR 信号入力時に偏差カウンタクリア

1: ALM-RST 信号又は S-ON 信号の入力時に偏差カウンタクリア

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	0	1	1

注) 1 を設定すると偏差カウンタクリア入力信号「CN1-7: CLEAR」の機能は無効となります。



2 相入力時逡倍

(設定変更後に電源再投入が必要)

● 機能の内容

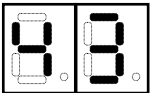
「パラメータ設定モード」⇒「31：指令パルス入力形態」で0を設定（2相パルス方式を選択）したときのみ有効となります。

- 1：1 逡倍
- 2：2 逡倍
- 4：4 逡倍

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	1	4	4

※設定後は電源再投入が必要です。



JOG 運転 S 字選択

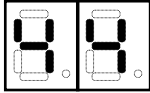
● 機能の内容

JOG 運転時に S 字が選択できます。

- 0：S 字 OFF （直線加減速）
- 1：S 字 ON （S 字加減速）

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	0	1	0



通信条件

(設定変更後に電源再投入が必要)

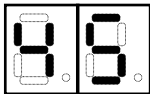
● 機能の内容

EIA232C (RS232C) 通信時のボーレート、パリティビットを選択します。
各ボーレート、パリティビットは下記の表を参考にして値をセットしてください。

ボーレート(bps) \ パリティビット	38400	28800	19200	14400	9600	4800	2400	1200
EVEN	0	3	6	9	12	15	18	21
ODD	1	4	7	10	13	16	19	22
NONE	2	5	8	11	14	17	20	23

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	0	23	12



速度制限

● 機能の内容

モータ軸の回転速度の制限をします。
この値+10r/minを0.5s以上超えると過速度アラームが発生します。

● 設定値

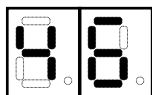
単位	下限値	上限値	出荷値
r/min	0	注	注

アクチュエータの回転速度は下式となります。

$$\text{速度制限} = \text{アクチュエータ最高回転速度} \times \text{減速比}$$

注) アクチュエータのモータまたは減速機により決められた上限値を示します。

出荷時の設定値以上の設定は出来ません。



ダイナミックブレーキ ON/OFF

● 機能の内容

サーボオフ時、アラーム発生時にダイナミックブレーキを作動させるか、させないかの選択をします。

0:電源投入時に ON 状態で1度サーボオンすると OFF し、その後電源を切るまで作動しない

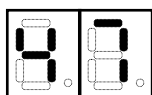
1:電源投入時及びアラーム発生時に作動する

2:電源投入時及びサーボオフ時に作動する

※電源 OFF 時は常にダイナミックブレーキは作動しています。

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	0	2	1



回生ブレーキ ON/OFF

● 機能の内容

回生ブレーキ ON 設定時はサーボオン信号が入力されると、ドライバ制御により急停止(回生ブレーキ)し、停止後サーボオフします。

回生ブレーキ OFF 設定時はサーボオン信号が入力されると、ドライバ制御は即サーボオフしモータはフリーの状態となります。

0:回生ブレーキ作動をしない

1:回生ブレーキ作動をする

● 設定値

単位	下限値	上限値	出荷値
—	0	1	0

第8章 保護機能

8-1 保護機能の概要

HA-520 ドライバにはアクチュエータとドライバを異常事態から保護する為の各種機能を内蔵しています。これらの保護機能が作動した場合には、アクチュエータの駆動を停止し、表示パネル部に2桁のアラームコードを表示します。

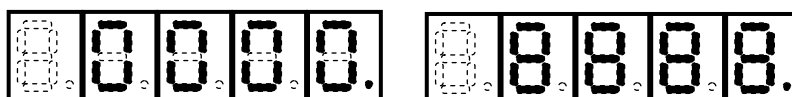
アラームが発生すると外部出力〔ALARM〕信号を出力します。モータはサーボオフ状態になり、パラメータ No.46〔ダイナミックブレーキ ON/OFF〕の設定により、ダイナミックブレーキによる非常停止またはサーボフリーになります。

アラームコード	アラーム名称	検出内容	アラームクリア
00	メモリ異常	EEPROMの読出/書込に失敗した場合出力します。	不可
01	過負荷	モータが電子サーマルにより過負荷状態を検出した場合に出力します。	可
02	エンコーダ異常	電源投入時にモータエンコーダの断線を検出した場合に出力します。	不可
03	回生異常	過電源電圧状態を検出した場合に出力します。	不可
04	過熱	ドライバ放熱板の温度が許容温度(75°C)を越えた場合に出力します。	可
05	CPU異常	システムが何らかの原因により正常に動作しなくなった場合に出力します。	不可
06	過電流	規定以上のモータ電流を1ms以上検出した場合に出力します。	不可
07	偏差過大	指令パルスに対する溜まりパルスの量がパラメータ偏差過大量を超えた場合に出力します。	可
09	IPM異常	IPMが正常に動作しない場合出力します。	不可
12	過速度	モータ回転速度が速度制限値+10rpmを0.5s以上超えた場合に発生します	可

以下にアラーム発生時の発生原因、および処置方法を示します。

注：「アラームクリア：不可」のアラームについては、先に電源を遮断した後アラームの処置をして下さい。その後電源を再投入してください。

また、何らかの原因（ノイズ等）によりドライバのシステムが制御を続行できなくなった場合、本体前面のLED表示部の表示が、



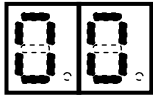
で点滅し、全ての操作が無効になります。この際、ALARM信号による出力も行いません。アラーム発生の原因を取り除いた後電源を再投入しても解除されない場合は弊社営業所へご連絡ください。



警告

1. 故障診断中に電源を投入した後ま、配線作業は絶対に行わないでください。配線作業を行う前に電源を遮断してください。
2. 機器の周りを整頓してください。特に電線の切れ端、工具などが装置の内部に残っていないか、十分に点検してください。
3. 2人以上で作業している場合は、電源投入以前に作業打ち合わせ等を行い、お互いの安全に心がけてください。

8-2 保護機能の詳細



メモリ異常

(アラームクリア：不可)

● 内容

ドライバのEEPROMメモリの異常によるアラーム発生です。リセットできません。

● 発生状況

(1) 電源投入の時点で発生

- ◆ 原因1：HA-520ドライバの制御回路の異常

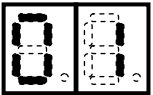
⇒処置：弊社営業所に連絡してください。
(HA-520ドライバの交換)

(2) 運転中に発生

- ◆ 原因1：HA-520ドライバの制御回路の素子が誤動作

⇒処置：弊社サービスまたは営業所に連絡してください。
(HA-520ドライバの交換)

また、設置場所の環境条件に不適切な点はないかを「4-3項 設置場所と設置作業」を参照の上チェックしてください。



過負荷

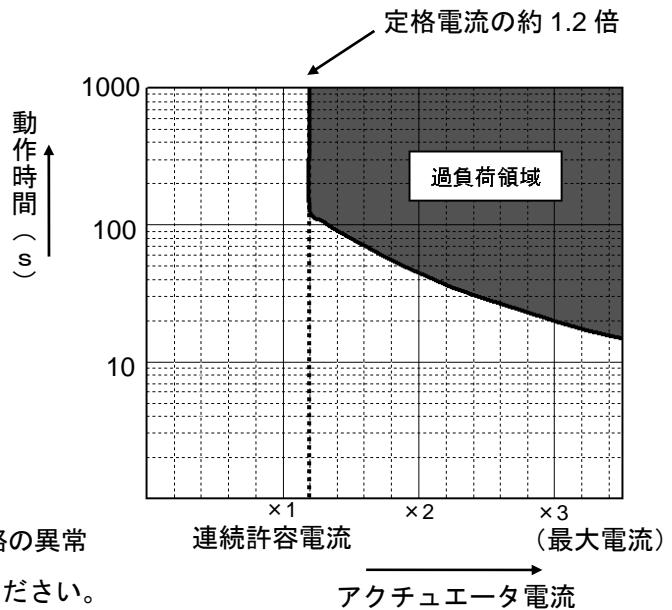
(アラームクリア：可)

● 内容

モータ電流を常に監視しており、電流とその通電時間が下図のカーブを越えたとき過負荷アラームが発生します。

例えば、

- (1) アクチュエータ定格電流の約1.2倍以上の電流が長時間流れたときアラームが発生します。
- (2) アクチュエータ定格電流の3倍の電流が約20秒間流れたときアラームが発生します。



● 発生状況

(1) 電源投入の時点で発生

- ◆ 原因1：HA-520ドライバの制御回路の異常

⇒処置：弊社営業所に連絡してください。
(HA-520ドライバの交換)

(2) サーボ電源投入の時点で発生

- ◆ 原因1：エンコーダコネクタ (CN2) の未接続

⇒処置：エンコーダコネクタ (CN2) の接続状況を確認してください。

(3) 運転中に発生

- ◆ 原因1：過負荷状態の運転

⇒処置：アクチュエータの実効負荷率を再検討し、負荷率の低減をはかってください。

(4) アクチュエータ動作が乱調気味を続けて後に発生

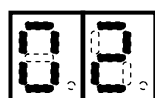
- ◆ 原因1：ゲイン調整不備によるハンチング現象

⇒処置：負荷状況にマッチするように「パラメータ設定モード」→「02：位置ループゲイン」「03：速度ループ比例ゲイン」「04：速度ループ積分ゲイン」「05：速度ループ微分ゲイン」調整する。

(5) アクチュエータ単独（無負荷）で発生

- ◆ 原因1：モータまたはエンコーダの誤接続

⇒処置：「第4章 HA-520 ドライバの設置」を参照の上正しい接続にしてください。



エンコーダ異常

(アラームクリア：不可)

● 内容

エンコーダからの信号が途絶えたとき、アラームが発生します。原因を 明後、電源を遮断し再度電源を立ち上げなければ、リセットできません。

● 発生状況

(1) 電源投入の時点で発生

- ◆ 原因1：エンコーダコネクタ (CN2) の未接続、または接続不良,断線

⇒処置：CN2 コネクタをしっかりと再接続するか、または配線のチェックをしてください。

- ◆ 原因2：エンコーダケーブルにノイズが乗っている

⇒処置：エンコーダケーブルのシールド線の接続が浮いていないか、アクチュエータの接地がされているか、ドライバの接地がされているか確認してください。

- ◆ 原因3：エンコーダ内部の破損またはドライバの破損

⇒処置：弊社営業所に連絡してください。
(アクチュエータ又はドライバの交換)

(2) 運転中に発生（アクチュエータの冷却により正常 帰）

- ◆ 原因1：アクチュエータ温度上昇によるエンコーダの誤動作

⇒処置：アクチュエータの設置場所、冷却システムを再検討してください。



回生異常

(アラームクリア：不可)

● 内容

過電源電圧状態を検出した場合に出力します。
原因を 明後、電源を遮断し再度電源を立ち上げなければ、リセットできません。

● 発生状況

(1) 減速時に発生

◆ 原因 1：動作条件が過

⇒処置：再度動作条件が仕様上問題ないか確認してください。
(加減速の時間を長くする、休止時間を延ばす)

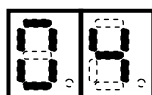
◆ 原因 2：回生容量不足

⇒処置：回生ユニットを付加する必要があります。
10-6 回生ユニットの章を参照の上ご検討ください。



負荷側から回す運転には十分ご注意ください。

- アクチュエータが負荷側から回されながら運転を行うと
ドライバが焼損する危険が有りますのでご注意ください。



過熱

(アラームクリア：可)

● 内容

HA-520 ドライバの放熱板の温度が許容温度(75℃)を超えた場合に出力します。
動作検出温度以下に下がってからアラームリセット又は電源再投入してください。

● 発生状況

(1) 電源投入の時点で発生

◆ 原因 1：HA-520 ドライバの制御回路の異常

⇒処置：弊社営業所に連絡してください。
(HA-520 ドライバの交換)

(2) 運転中に発生 (4～5 分後に運転を再開できる)

◆ 原因 1：過負荷状態の運転

⇒処置：アクチュエータの実効負荷率を再検討し、負荷率を低減してください。

◆ 原因 2：HA-520 ドライバの周囲温度が 50℃以上

⇒処置：HA-520 ドライバの設置場所、冷却システムを再検討してください。



CPU異常

(アラームクリア：不可)

● 内容

ドライバのCPUの異常によるアラーム発生です。リセットできません。

● 発生状況

(1) 電源投入の時点で発生

- ◆ 原因1：何らかの原因でアクチュエータが回転している状態で電源を投入した。

⇒処置：電源投入時に回転しない構成としてください。

- ◆ 原因2：HA-520 ドライバの制御回路の異常

⇒処置：弊社営業所に連絡してください。

(HA-520 ドライバの交換)

(2) 運転中に発生

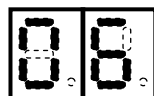
- ◆ 原因1：外来ノイズによる誤動作

⇒処置：「4-4項 ノイズ対策」にそって、ノイズ処置を行ってください。

- ◆ 原因2：HA-520 ドライバの制御回路の異常

⇒処置：弊社営業所に連絡してください。

(HA-520 ドライバの交換)



過電流

(アラームクリア：不可)

● 内容

AC サーボアクチュエータの機種により定まる、最大電流を1ms以上検出したとき、アラームが発生します。原因を 明後、電源を遮断し再度電源を立ち上げなければ、リセットできません。

● 発生状況

(1) 電源投入の時点で発生

- ◆ 原因1：HA-520 ドライバの制御回路の異常

⇒処置：弊社営業所に連絡してください。

(HA-520 ドライバの交換)

(2) 入力信号「CN1-5：S-ON」の入力（ON）で発生

- ◆ 原因1：HA-520 ドライバの電源回路の異常

⇒処置：弊社営業所に連絡してください。

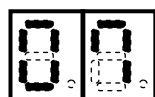
(HA-520 ドライバの交換)

(3) 入力信号「CN1-5 : S-ON」の入力 (ON) で発生するが、モータケーブル (U,V,W) を外すと正常

- ◆ 原因1 : モータケーブルの短絡
⇒処置 : モータケーブルの接続部の点検・再接続、または交換修理をします。
- ◆ 原因2 : モータ 線部の短絡
⇒処置 : 弊社営業所に連絡してください。
(アクチュエータの交換)

(4) 加速中または減速中に発生

- ◆ 原因1 : 過大な負荷慣性モーメント (イナーシャ) と短すぎる加減速時間
⇒処置 : 負荷の慣性モーメントの低減をはかってください。
- ◆ 原因2 : ゲインが高すぎる、または低すぎる
⇒処置1 : 負荷に合わせて「パラメータ設定モード」→「02 : 位置ループゲイン」「03 : 速度ループ比例ゲイン」「04 : 速度ループ積分ゲイン」「05 : 速度ループ微分ゲイン」を調整してください。



偏差過大

(アラームクリア : 可)

● **内容**

偏差カウンタの内容が、「パラメータ設定モード」→「00 : 許容伝達偏差」の設定パルス数以上になったとき、アラームが発生します。このアラームは、「CN1-7 偏差カウンタクリア : CLEAR」、 「CN1-6 アラームリセット : ALM-RST」に信号を入力するとリセットできません。このとき同時に偏差カウンタもクリアされます。

● **発生状況**

(1) 電源投入の時点で発生

- ◆ 原因1 : HA-520 ドライバの制御回路の異常
⇒処置 : 弊社営業所に連絡してください。
(HA-520 ドライバの交換)

(2) 加速中または減速中に発生

- ◆ 原因1 : 過大な負荷慣性モーメント (イナーシャ)
⇒処置1 : 負荷の慣性モーメントの低減をはかってください。
⇒処置2 : 上位装置の指令パルス周波数をスローアップ・スローダウンしてください。
- ◆ 原因2 : 「パラメータ」の「偏差過大領域」や「ゲイン」を小さい値にしている。
⇒処置 : 「偏差過大領域」を げるか負荷に合わせて「パラメータ設定モード」→「02 : 位置ループゲイン」「03 : 速度ループ比例ゲイン」「04 : 速度ループ積分ゲイン」「05 : 速度ループ微分ゲイン」を調整してください。
- ◆ 原因3 : 「指令パルス周波数」が過大
⇒処置 : 上位装置の「指令出力パルス周波数」を下げてください。

(3) 指令に追従して速度が上がらず、しばらくして発生

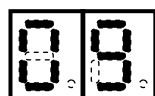
- ◆ 原因1：エンコーダケーブル、モータケーブルが断線している

⇒処置：エンコーダケーブル、モータケーブル線の状態を確認してください。

(4) 外部機械系の障害により発生

- ◆ 原因1：指令パルス入力により回転動作をしようとするアクチュエータに対し、機械系の障害により回転動作が出来なくなり、偏差パルスが許容値を越した時

⇒処置：機械系の障害物を取り除いてください。



IPM 異常

(アラームクリア：不可)

● 内容

IPM が正常に動作しないとき、アラームが発生します。電源を再度立ち上げなければ、リセットできません。

● 発生状況

(1) 電源投入の時点で発生

- ◆ 原因1：モータ線が地絡している。

⇒処置：モータ線が地絡していないか確認してください。

- ◆ 原因2：HA-520 ドライバの回路の異常

⇒処置：弊社営業所に連絡してください。
(HA-520 ドライバの交換)

(2) 運転中に発生

- ◆ 原因1：HA-520 ドライバの制御回路の素子の誤動作

⇒処置：弊社サービスまたは営業所に連絡してください。
(HA-520 ドライバの交換)

また、設置場所の環境条件に不適切な点はないかを「4-3項 設置場所と設置作業」を参照の上チェックしてください。

- ◆ 原因2：アクチュエータのモータ 線部の短絡

⇒処置：弊社営業所に連絡してください。
(アクチュエータの交換)



過速度

(アラームクリア：可)

● 内容

モータの回転速度が、モータの速度制限値+10rpm を0.5sec 以上超えたときアラームが発生します。このアラームは、リセット可能です。

● 発生状況

(1) 電源投入の時点で発生

- ◆ 原因1：アクチュエータの出力軸への強制回転異常
⇒処置：アクチュエータの出力軸に外力が け回転している時は、回転しない機構として
ください。
- ◆ 原因2：エンコーダケーブルの断線または配線不良
⇒処置：エンコーダケーブルおよび配線の状態を確認してください。
- ◆ 原因3：HA-520 ドライバの制御回路の異常
⇒処置：弊社営業所に連絡してください。
(HA-520 ドライバの交換)

(2) 回転指令を入力するとアクチュエータが高速回転し発生

- ◆ 原因1：「指令パルス周波数」の急激な立ち上げ
⇒処置：上位装置の「指令出力パルス周波数」の立ち上げ時間を下げてください。
- ◆ 原因2：ゲイン調整不備による大きなオーバシュート
⇒処置：負荷状況にマッチするように「パラメータ設定モード」→「02：位置ループゲイン」「03：速度ループ比例ゲイン」「04：速度ループ積分ゲイン」「05：速度ループ微分ゲイン」を調整する。

第9章 故障診断とその処置

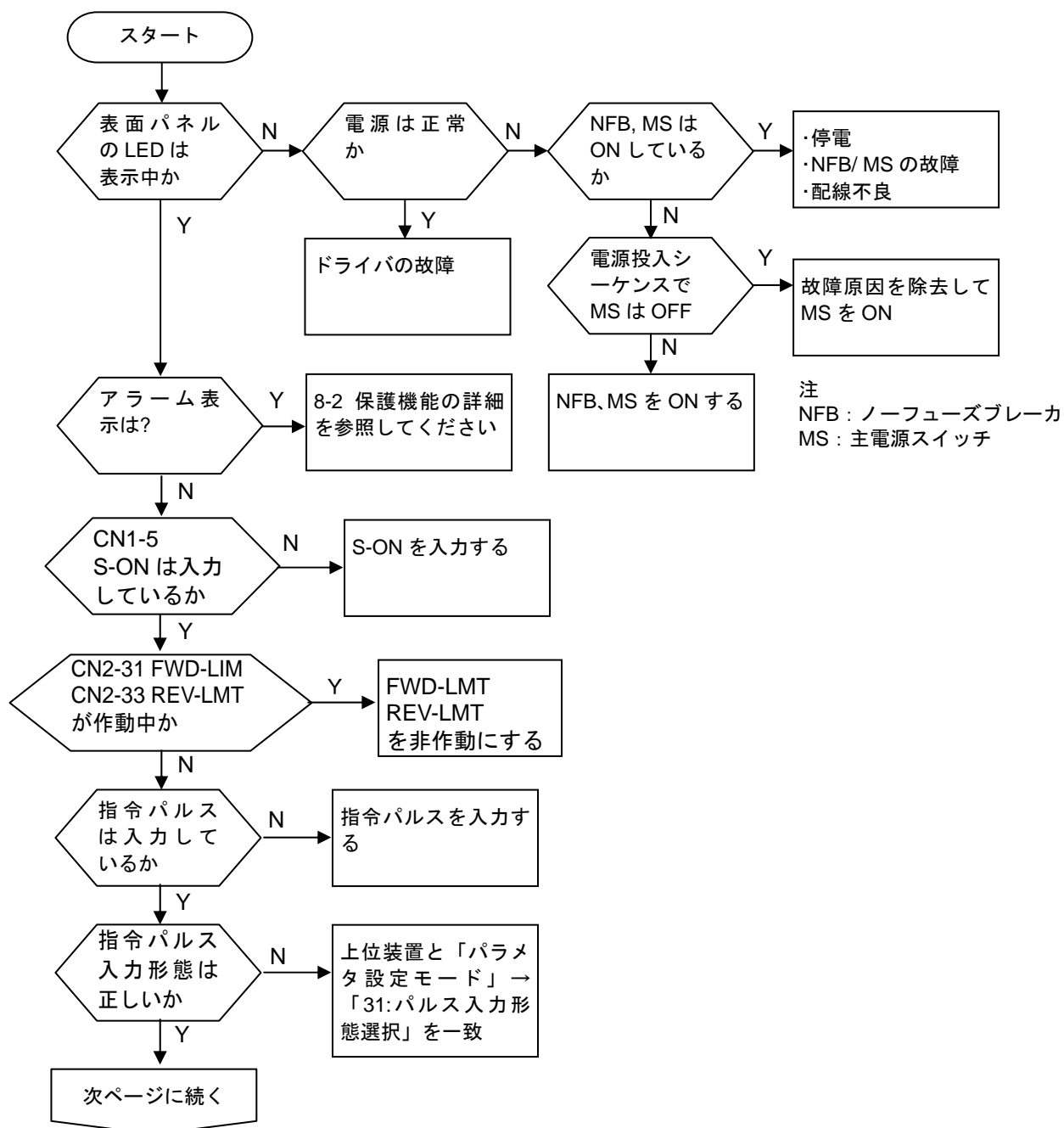
アラーム発生以外のアクチュエータ動作不良時の、故障診断法の手順と処置の流れについて

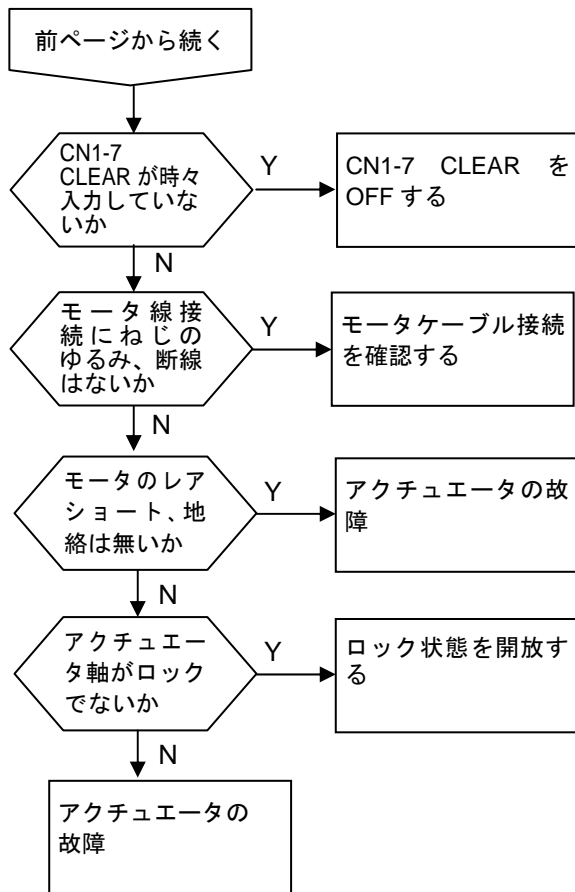
- 9-1 アクチュエータが回転しない
- 9-2 アクチュエータの回転が不安定
- 9-3 位置決め精度不良

に大別して記載します。

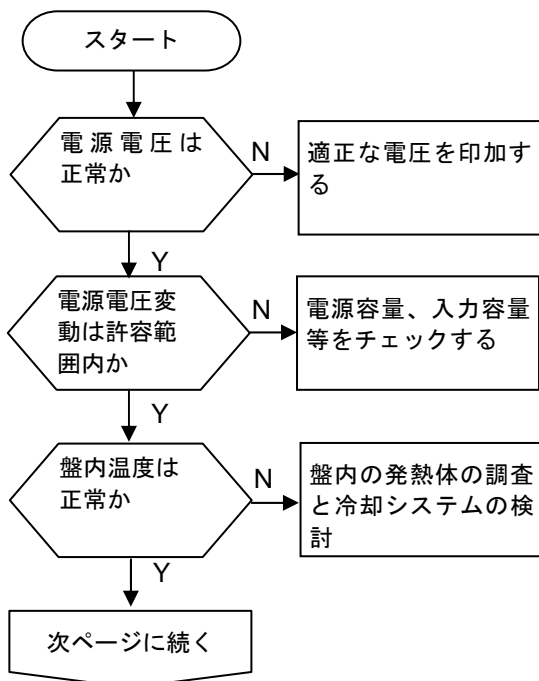
注 フローチャート中の「Y」は「はい」、「N」は「いいえ」をあらわします。

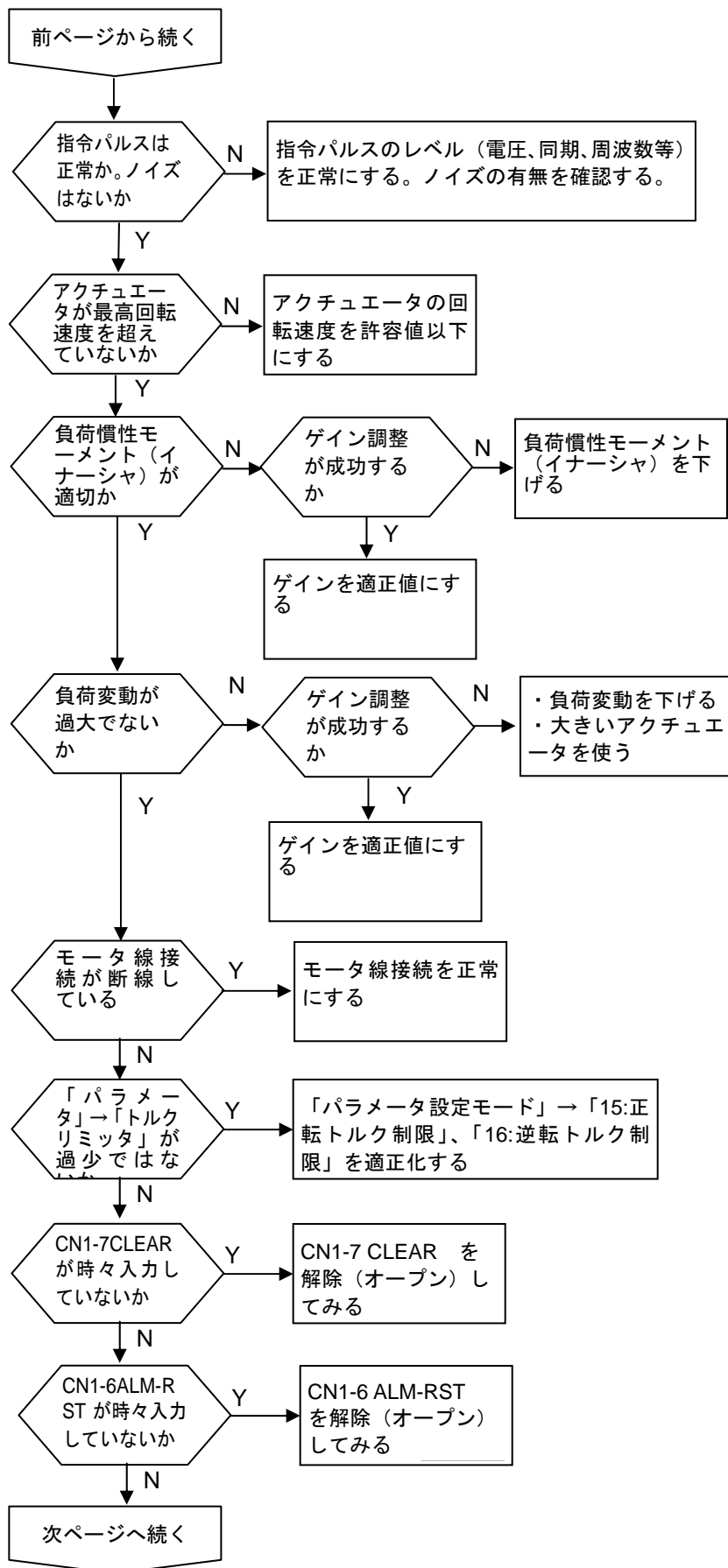
9-1 アクチュエータが回転しない

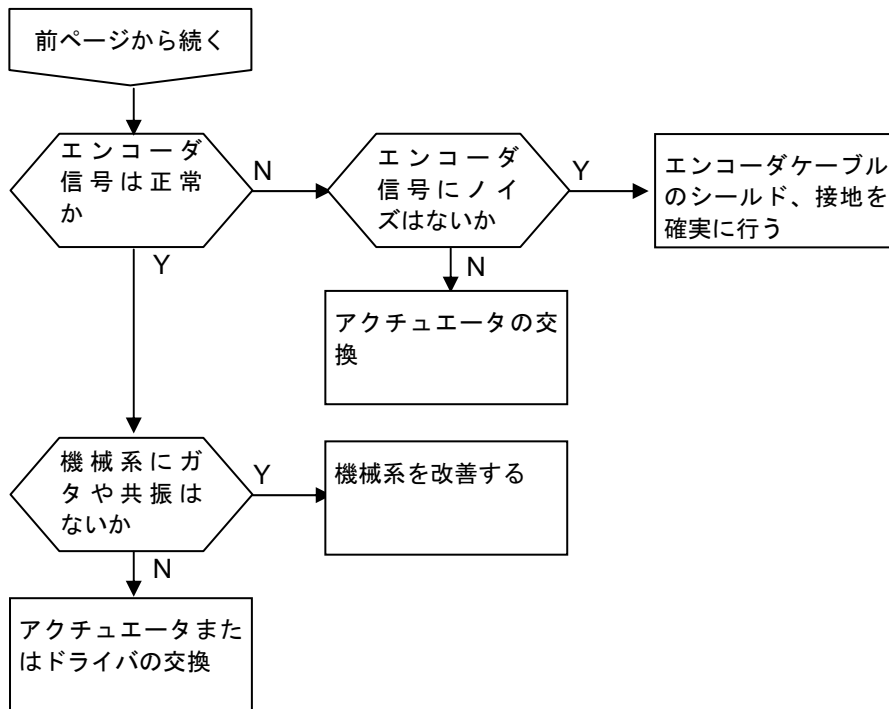




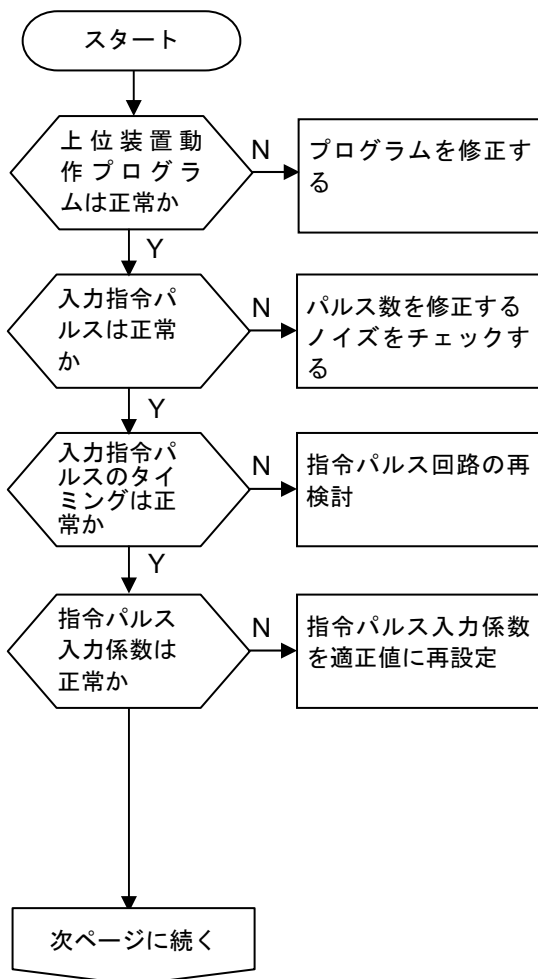
9-2 アクチュエータの回転が不安定

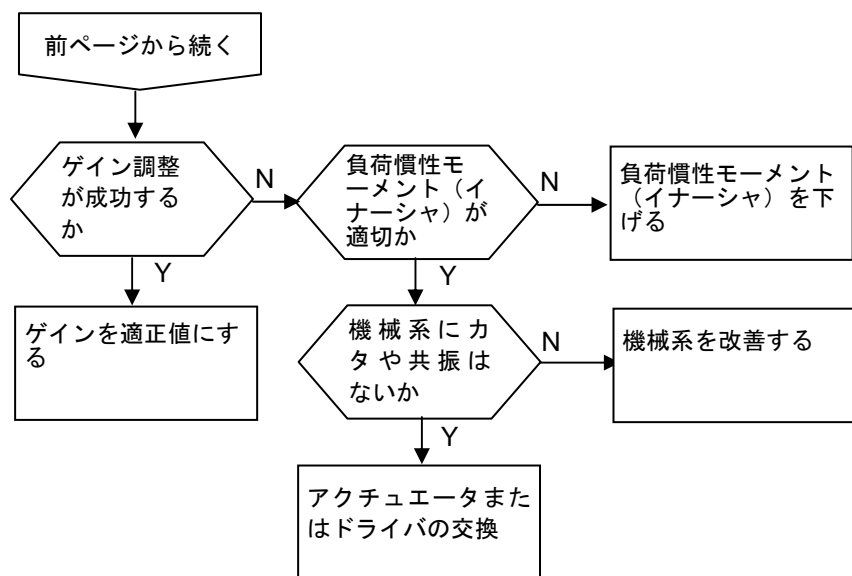






9-3 位置決め精度不良





第10章 別売品

10-1 中継ケーブル

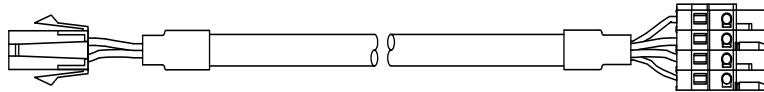
RSF シリーズタイプアクチュエータとドライバを接続する、中継ケーブルです。
モータ用、インクリメンタルエンコーダ用、2種類の中継ケーブルと、信号通信 RS-232C 用ケーブルが有ります。

●中継ケーブル型式（**はケーブル長さ「3m、5m、10m」を表します。）

①モータ用：

EWA-M**-A04-WG04

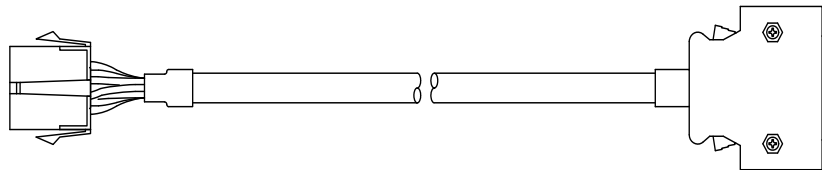
ケーブル長さ（03=3m、05=5m、10=10m）



②インクリメンタルエンコーダ用：

EWA-E**-A15-3M36

ケーブル長さ（03=3m、05=5m、10=10m）



10-2 接続用コネクタ

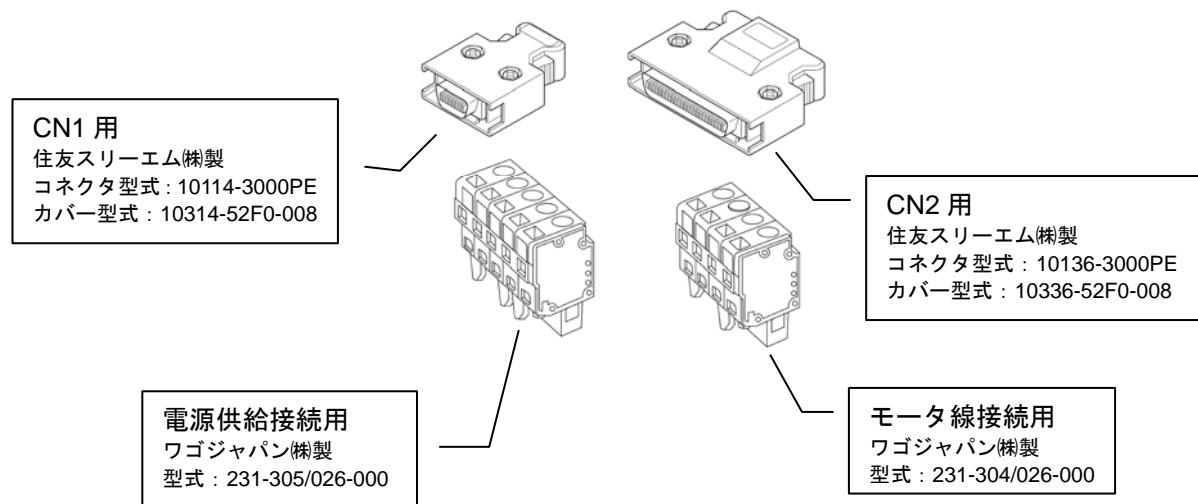
HA-520ドライバのCN1、CN2、モータ線接続、電源供給接続用コネクタです。

● 接続用コネクタ型式：CNK-HA52-S1

CN1 用／CN2 用／モータ線接続用／供給電源接続用・・・4種類

● 接続用コネクタ型式：CNK-HA52-S2

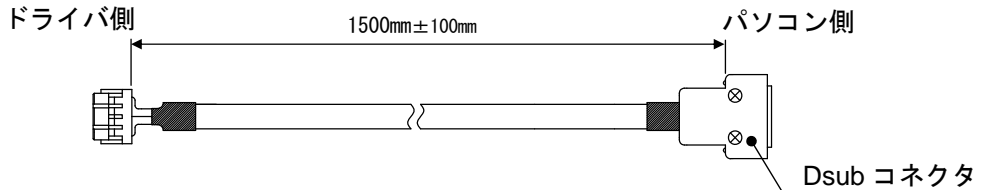
CN1 用／電源供給接続用・・・2種類



10-3 EIA232C (RS232C) 通信ケーブル

パソコンと HA-520 ドライバとの EIA232C (RS232C) ケーブルです。

ケーブル型式 : HDM-RS232C



ドライバ側コネクタ結線

ピン NO.	信号線
1	FG
2	RXD
3	TXD
4	DTR
5	SG
6	DSR
7	RTS
8	CTS

パソコン側コネクタ結線

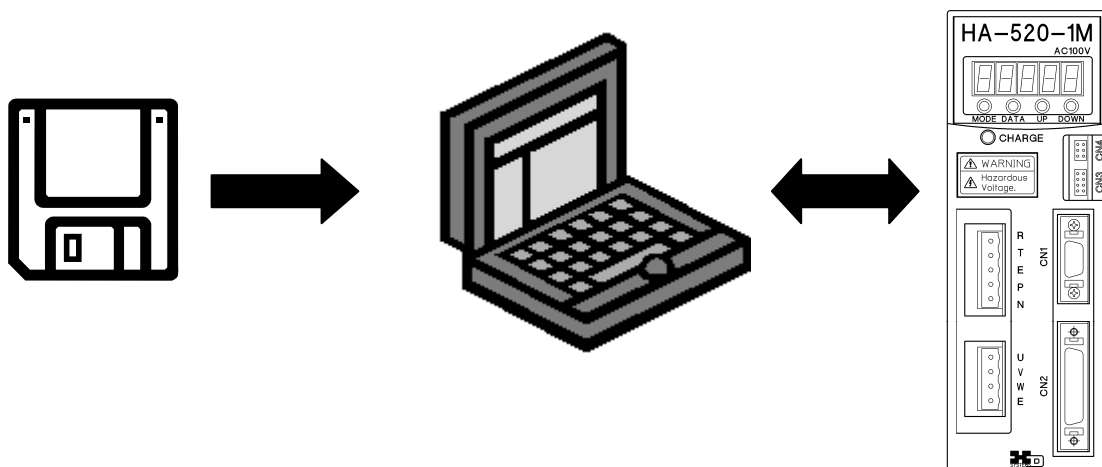
ピン NO.	信号線
1	—
2	TXD
3	RXD
4	DSR
5	SG
6	DTR
7	CTS
8	RTS

10-4 サーボパラメータ設定ソフトウェア (型式記号 : PSF-520)

パソコンから HA-520 ドライバへ各種サーボパラメータ設定、状態モニタするためのソフトウェアです。

HA-520 ドライバの「CN3」と「サーボパラメータ設定ソフトウェア PSF-520」をインストールしたパソコンを RS-232C で接続して、ドライバの各種サーボパラメータの変更や状態モニタをすることができます。

「サーボパラメータ設定ソフトウェア PSF-520」は、Windows 2000/XP の環境で使用が可能です。ソフトウェアの詳細は、弊社営業所にご相談下さい。

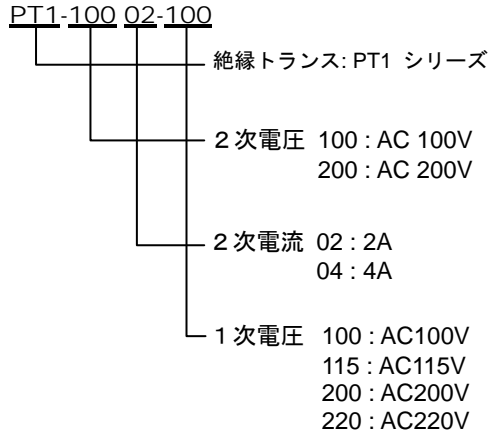


10-5 絶縁トランス

ドライバ電源部には、外部ノイズ対策および地絡事故対策として絶縁トランスをご使用ください。

(1) 型式名と記号の見方

絶縁トランスの型式名と記号の見方は、次の通りです。



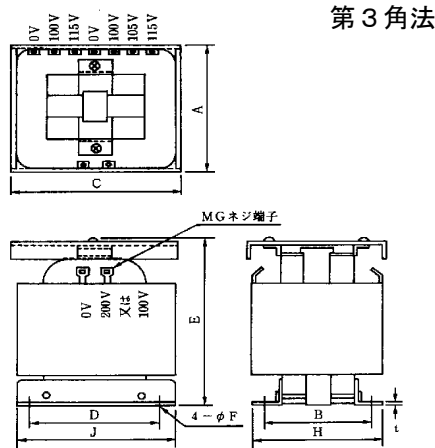
(2) 絶縁トランスの仕様

絶縁トランスの仕様は次の通りです。

	PT1-10002-XXX	PT1-20002-XXX	PT1-20004-XXX
相数	単相	単相	単相
2次定格電圧	100V	200V	200V
2次定格電流	2A	2A	4A
定格1次入力	AC100/115/200/220V, 50/60Hz		
定格容量	200VA	400VA	800VA
絶縁階級	B種絶縁		
絶縁抵抗	500MΩ以上 (DC 1000V)		
絶縁耐電圧	AC2000V 1分間 (50/60Hz)		
使用周囲温度	-10 ~ +55°C		
過熱保護	サーマルスイッチ内蔵 (遮断温度 130°C)		

(3) 絶縁トランスの外形寸法図

絶縁トランスの外形寸法は次の通りです。

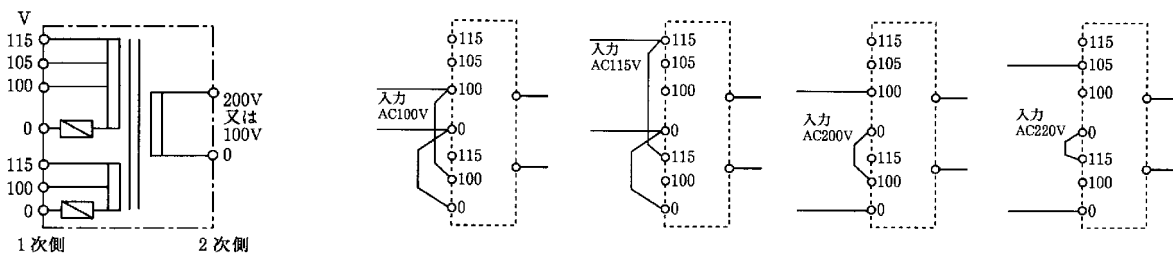


型番	A	B	C	D	E	F
PT1-10002	105	60	100	80	140	5.5
PT1-20002	125	80	105	80	160	5.5
PT1-20004	145	96	150	120	160	6.5

型番	G	H	J	t	質量
PT1-10002	3	80	95	1.6	3.0kg
PT1-20002	4	95	95	1.6	4.4kg
PT1-20004	4	120	140	1.6	7.5kg

(4) 絶縁トランスの接続方法

絶縁トランスの内部結線は、下左図の通りです。入力電圧が、100/115/200/220V を選択して使用する場合、下右図の用に接続してください。



10-6 回生ユニット

大きな慣性モーメントの負荷を高い起動頻度で運転する場合、制動時の回生エネルギーが大きくなります。このような条件が想定される場合、またはアクチュエータの駆動中にドライバが回生異常のアラームの発生が生じた場合、下記回生エネルギー計算による検討を行い必要に応じ、回生ユニットの取り付けや外付け抵抗の取り付けを行ってください。

10-6-1 HA-520 回生エネルギー検討の計算式

1. 負荷運動エネルギー (E_R) 計算式

$$E_R (J) = (J_A + J_L) \cdot \omega^2 / 2$$

$J_A + J_L (kg \cdot m^2)$: アクチュエータ (J_A) と負荷 (J_L) の慣性モーメント ($GD^2/4$)
 $\omega (rad/s)$: 減速開始時のアクチュエータ回転速度

型式	RSF-17A		RSF/RKF-20A		RSF/RKF-25A	
	1:50	1:100	1:50	1:100	1:50	1:100
$J_A (kg \cdot m^2)$	0.047	0.19	0.098	0.39	0.19	0.77

2. 負荷消費エネルギー (E_L) 計算式

$$E_L (J) = \theta \cdot (T_A + T_L)$$

$\theta (rad)$: 減速時に要するアクチュエータの回転角度
 $T_A + T_L (N \cdot m)$: アクチュエータ (T_A) と負荷 (T_L) の摩擦トルク (機械損失トルク含む)

型式	RSF-17A		RSF/RKF-20A		RSF/RKF-25A	
	1:50	1:100	1:50	1:100	1:50	1:100
$T_A (N \cdot m)$	3.7	6.8	4.8	8.7	7.2	12.7

3. コンデンサ吸収エネルギー (E_C) の計算式

$$E_C (J) = C \cdot (V_S^2 - V_O^2) / 2 = 8$$

$C (F)$: ドライバ内部コンデンサ容量 (HA-520 では 780×10^{-6} を使用)
 $V_S (V)$: 過電圧検出電圧 (HA-520 では 370V を使用)
 $V_O (V)$: 電源電圧のピーク値 (HA-520 では $220V \times 1.1 \times \sqrt{2} = 342V$ を使用)

4. アクチュエータ消費エネルギー (E_A) の計算式

$$E_A (J) = 3 \cdot r \cdot (T_D / K_T)^2$$

3は3相分
 $r (\Omega)$: アクチュエータ電機子抵抗 (相間特性)
 $K_T (N \cdot m/A)$: アクチュエータトルク定数
 $T_D (N \cdot m)$: 減速トルク

型式	RSF-17A		RSF/RKF-20A		RSF/RKF-25A	
	1:50	1:100	1:50	1:100	1:50	1:100
$r (\Omega)$	4.8		2.5		0.8	
$K_T (N \cdot m/A)$	19	38	22	45	19	39

5. 回生エネルギー (E_O) の計算式

$$E_O (J) = E_R - E_L - E_C - E_A$$

6. 回生放電抵抗Pの容量計算式

$$P (W) = 5 \cdot E_O / t \text{ duty}$$

5は温度上昇も含めた安全係数
 $t \text{ duty} (s)$: 1秒間に発生する回生サイクルの周期

7. Pの計算結果により下記基準で回生エネルギーの最終判定を行う。

$P \leq 0$ ならば 回生ユニット不要
 $0 < P < 20$ ならば 回生ユニット必要
 $P \geq 20$ ならば 回生ユニット+外付け抵抗が必要

20は回生ユニットの内部W



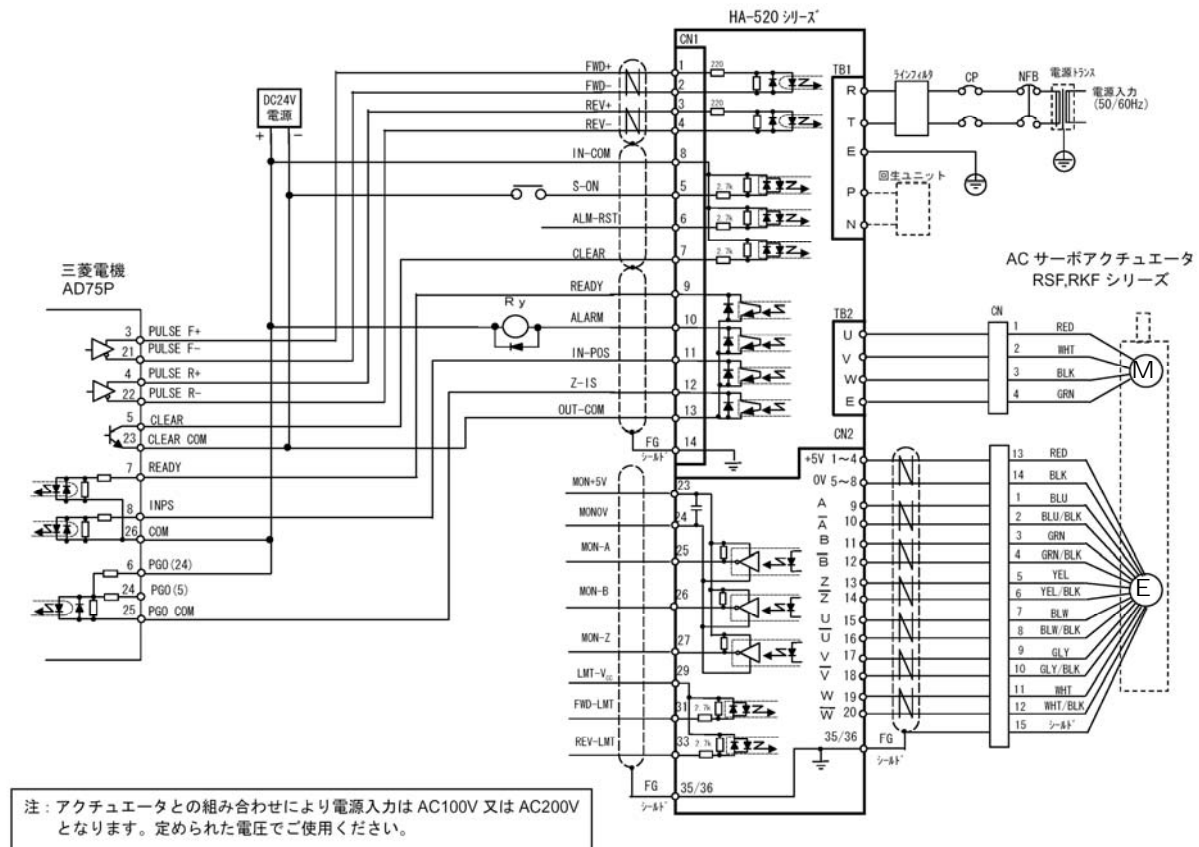
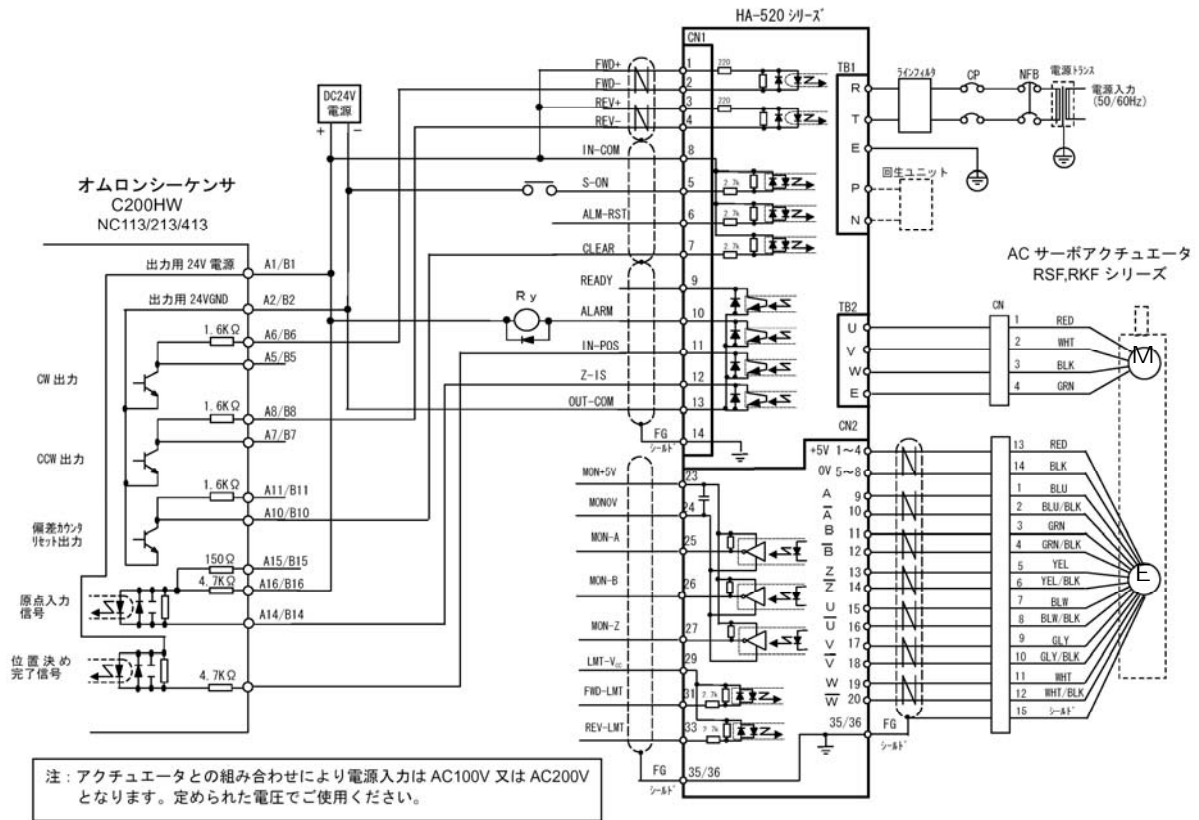
負荷側から回す運転には十分ご注意ください。
 ● アクチュエータが負荷側から回されながら運転を行うと
 ドライバが焼損する危険がありますのでご注意ください。

10-6-2 回生ユニットの主仕様

形式		QT-RGV01
基本仕様	回生処理能力 (W)	20
	増設外付け抵抗器	220Ω
	回生異常出力	無電圧接点出力
	表示	回生放電中表示LED
	筐体構造	ブック型
	概略寸法 [mm]	55 (W) × 130 (D) × 160 (H)
	概略質量 [kg]	0.8
	入力電源	DC 110 ~ 370 v (HA-520 より供給)
使用条件	使用温度	0 ~ 50℃
	保存温度	-20 ~ 85℃
	使用・保存湿度	90% RH 以下 (結露無き事)
	耐振動	0.5 G
	耐衝撃	2 G

第 1 1 章 参考接続例

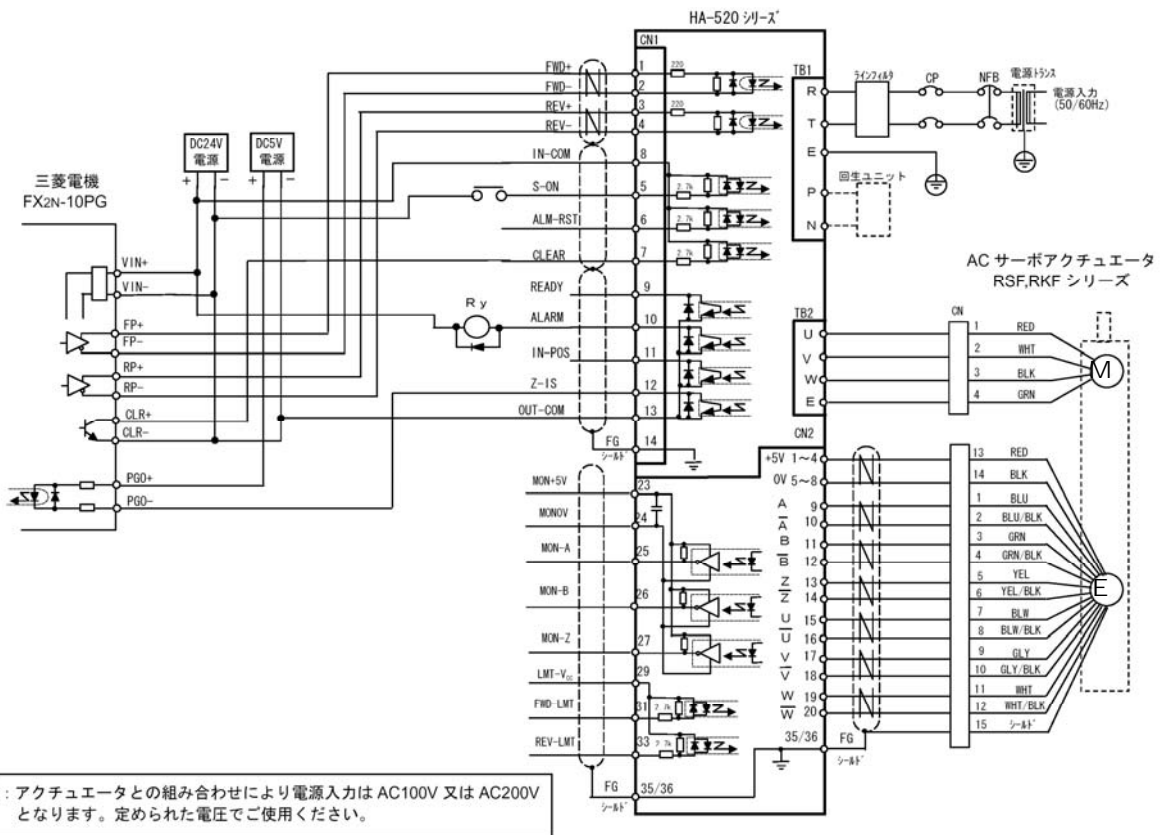
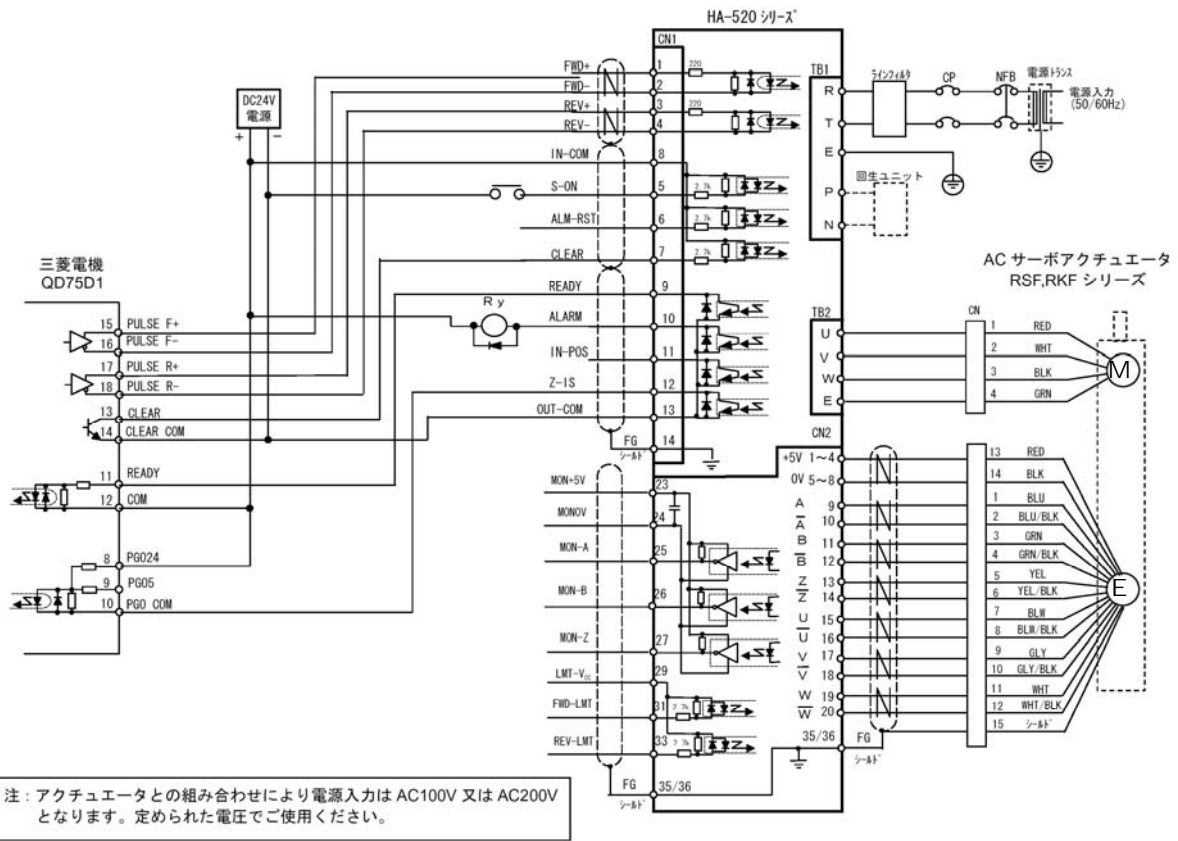
各社シーケンサと HA-520 ドライバとの接続の一例を示します。



【ご注意】

本章の接続例は、参考資料です。ご使用されているシステム構成によっては、正常に動作しない場合がありますのでご了承ください。また、弊社は本章の接続例に起因するいかなる損害も、その責任を負いかねますのでご了承ください。

第 1 1 章 参考接続例



《ご注意》

本章の接続例は、参考資料です。ご使用されているシステム構成によっては、正常に動作しない場合がありますのでご了承ください。また、弊社は本章の接続例に起因するいかなる損害も、その責任を負いかねますのでご了承ください。

索引

1 パルス方式	11,54	MON-Z	8
2 パルス方式	11,19,20,54	N	7,27,28
2 相入力時通倍	45,56	OUT-COM	7,15
2 相パルス方式	11,54,56	P	7,27,28
90 位相差 2 相パルス列	11	PG-0V	8,18
A · \bar{A}	8	PG-VCC	8,18
ALARM	7,16,40,55,59	POS-OVR	40
ALM-RST	7,13,54	POW-ON	37,40
A 相入力	8	PSF-520	9,73
A 相反転入力	8	R	7,27,28
B · \bar{B}	8,18	READY	7,15,40
B 相入力	8	REV+	7,10,11
B 相反転入力	8	REV -	7,10,11
CLEAR	7,13,40,54	REV-LMT	8,14,40,51,55
CLEAR 信号機能選択	45,55	REV 動作パルス(+)	7
CN1	5,7,10,12,15,30	REV 動作パルス(-)	7
CN2	6,8,17,18,30	RS-232C 準拠	6,9
CN3	6,9	RS232C 通信ケーブル	9,73
CN4	6	RTS	9
CTS	9,73	V-ON	37,40
DATA キー	5,37,38,39,41	RXD	9
DOWN キー	5,37,38	S-ON	7,13,37,40,54
DSR	9,73	SPD-LMT	37,40
DTR	9,73	T	7,27,28
E	7,27,29	TB	7,16
EIA232C	6,9,57,73	TB2	6,7
EX0V	8	TRQ-LMT	37,40
EX+5V	8	TXD	9
FG	7,8,9	U	7,27,29
FWD+	7,10,11	UP キー	5,37,38
FWD -	7,10,11	V	7,27,29
FWD-LMT	8,14,40,54	VOL-OVR	37,40
FWD/REV パルス列	11	W	7,27,29
FWD 動作パルス(+)	7	Z · \bar{Z}	8,18
FWD 動作パルス(-)	7	Z-IS	7,15,16
IN-COM	7,12,13	Z 相入力	8
IN-POS	7,15,16,40	Z 相反転入力	8
IPM 異常	59,65	アクチュエータケーブル	29
JOG 運転モード	36,41	アクチュエータ接続端子	6,7
JOG 運転	41	アクチュエータ(U)側接続端子	7
JOG 運転 S 字選択	42,45,57	アクチュエータ(V)側接続端子	7
JOG 運転加減速時定数	42,45,56	アクチュエータ(W)側接続端子	7
JOG 送りパルス数	42,45,52	アラームの解除	37
JOG 速度	42,45,52	アラームリセット	7,12,13
LED 表示部	5	アラーム出力	7,12,16
LMT-VCC	8	アラーム表示	37
LMT 信号電源	8,14	アラーム履歴のクリア	37
MODE キー	5,36,38,39,41	アラーム履歴の表示	37
MON-A	8	位置決め完了	7,15,16
MON-B	8	位置決め完了範囲	45,46
MON0V	8	位置ループゲイン	45,47
MON+5V	8	運転	32

運転準備完了	7,15	出力ピン論理設定(bit)	45,55
エンコーダ+5V 電源供給	8	使用温度	3,23
エンコーダ Z 相	7,16	衝撃	23
エンコーダ異常	59,61	使用湿度	3,23
エンコーダ外部供給電源	8	状態表示モード	36,37
エンコーダ外部供給電源コモン	8	使用電源	3
エンコーダケーブル	30	シリアルインタフェース	3
エンコーダコネクタ	6,8,30	シリアルポートコネクタ	6,9
エンコーダ電源コモン	8	指令速度	39
エンコーダ入力	18	指令パルス周波数	39
エンコーダモニタ A 相出力	8,17	指令パルス数	39,43,44
エンコーダモニタ B 相出力	8,17	指令パルス入力	10
エンコーダモニタ Z 相出力	8,17	指令パルス入力係数(分子)	45,50
エンコーダモニタ出力	3,17	指令パルス入力係数(分母)	45,50
エンコーダモニタ用+5V 電源	8,17	指令パルス入力形態	11
エンコーダモニタ用電源コモン	8,17	振動	23
オープンコレクタ指令	10,20	数値モニタモード	36,39
外形寸法	4	ステップ補正切替範囲	45,53
回生異常	59,62	制御機能	3
回生ブレーキ ON/OFF	45,58	制御出力信号	3
回生ユニット接続端子	7,28	制御状態表示	39,40
回転方向指令	45,49	制御入出力	10,12
外部回生ユニット接続端子	6	制御入出力コネクタ	6
外部入出力コネクタ	5,7,30	制御入力信号	3
過速度	59,66	制御入力フィルタ時定数	45,53
加速度フィードフォワード係数	45,49	制御方式	3
型式	2,21	正転禁止	8,14
過電流	59,63	正転トルク制限	45,51
過熱	59,62	絶縁トランス	28,74
過負荷	59,60	接続用コネクタ	28,72
帰還パルス数	39,43,44	接地(アース)端子	6,7,29
逆転禁止	8,14	設置作業	23,24
逆転トルク制限	45,51	接地処理	24
許容位置偏差	40,43,44,45,46	接地線ケーブル	27,29
現在速度	39	設置場所	23
構造/取付け方法	3	操作	32
故障診断	67	送信データ	9
サーキットブレーカ	28	送信要求	9
サーキットプロテクタ	28	速度ステップ補正	45,50
サーボオン	7,13	速度制限	45,57
サーボの状態表示	37	速度フィードフォワード係数	45,48
サーボパラメータ設定ソフトウェア	73	速度ループ積分ゲイン	45,48
最大出力電流(rms)	3	速度ループ微分ゲイン	45,48
最大入力パルス周波数	3	速度ループ比例ゲイン	45,47
試運転	32	ダイナミックブレーキ ON/OFF	13,45,58
シグナルグラウンド	9	データセットレディ	9
システム異常	59,63	データ端末レディ	9
実効負荷率	39	チャージ電圧モニタ	5,34
遮断シーケンス	31	通信許可	9
周囲条件	3	通信条件設定	45,57
受信データ	9	定格出力電流(rms)	3
出力信号コモン	7,15		

停止理由表示	39,40
適応位置センサ	3
電源供給端子	6,7
電源ケーブル	27
電源電圧	22
電源投入シーケンス	31
電力損失	23
添付部品	21
トルクコマンドフィルタ	45,49
トルク指令	39
トルクステップ補正	45,51
トルクピーク	39
内蔵回路	3
内蔵機能	3
入出力状態表示	39,40
入出力信号ケーブル	30
入力信号	12,13
入力信号コモン	7,13
入カピン論理設定(bit)	45,55
ノイズ対策	24
ノイズフィルタ	25,28
パラメータ	45
パラメータ設定モード	36,38
パルス出力形態	19,20
パルス入力形態選択	45,54
非接続端子	7
表示パネル各部	5
符号+パルス列	11
フレームグラウンド	7,8,9
偏差カウンタリセット	7,14
偏差過大	59,64
偏差パルス数	39,43,44
保護機能	3,59
保守点検	34
本運転	34
銘板	21
メモリ異常(EEPROM)	59,60
モニタ	3
ラインドライバ指令	10,19

保証期間と保証範囲

HA-520 シリーズの保証期間および保証範囲は、次の通りとさせていただきます。

■保証期間

技術資料および取扱説明書に記載された、各項を遵守してご使用頂く事を条件に、納入後 1 年間、または当該品につき運転時間 2, 0 0 0 時間のどちらか早い到達時期とさせていただきます。

■保証範囲

上記保証期間内において、弊社の製造上の不具合により故障した場合は、当該品の修理、または交換を弊社側の責任において行います。

ただし、次に該当する場合は、保証対象範囲から除外させていただきます。

- ①お客様の不適当な取り扱いまたは使用による場合。
- ②弊社以外による改造、または修理による場合。
- ③故障の原因が当該品以外の事由による場合。
- ④その他、天災など弊社側に責任がない場合。

なお、ここでいう保証とは、当該品についての保証を意味するものです。

当該品の故障により誘発される他の損害、実機よりの取りはずし及び取付に関する工数、費用等については弊社負担範囲外とさせていただきます。



■緊急時の修理・技術お問い合わせ窓口【緊急の修理依頼および技術的な相談窓口です】

T E L : CS部 0263 (83) 6812

受付時間 : 月～金曜日 9:00～12:00 13:00～17:00 (土曜、日曜、祝日、弊社指定休日を除く)

ISO14001 (穂高工場) / ISO9001 認証取得 (TUV Management Service GmbH)

本技術資料に記載されている仕様・寸法などは予告なく変更することがあります。

本技術資料は、2011年6月現在のものです。

<http://www.hds.co.jp>

	<p>本 社 / 東京都品川区南大井 6-25-3 ビリーヴ大森 7 F 〒140-0013 TEL. 03 (5471) 7800(代) FAX. 03 (5471) 7811</p> <p>営業統括部 / 長野県安曇野市穂高牧 1856-1 〒399-8305 TEL. 0263 (83) 6910(代) FAX. 0263 (83) 6911</p> <p>第1営業部 / 東京都品川区南大井 6-25-3 ビリーヴ大森 7 F 〒140-0013 TEL. 03 (5471) 7830(代) FAX. 03 (5471) 7836</p> <p>第2営業部 / 埼玉県さいたま市大宮区桜木町 4-263 Y. S. T. ビル 3 F 〒330-0854 TEL. 048 (647) 8891(代) FAX. 048 (647) 8893</p> <p>第3営業部 / 愛知県名古屋市名東区本郷 2-173-4 名古屋インタービル 6 F 〒465-0024 TEL. 052 (773) 7451(代) FAX. 052 (773) 7462</p> <p>第4営業部 / 大阪府大阪市淀川区西中島 7-4-17 新大阪上野東洋ビル 3 F 〒532-0011 TEL. 06 (6885) 5720(代) FAX. 06 (6885) 5725</p> <p>第5営業部 / 福岡県福岡市博多区博多駅前 1-15-20 EME 博多駅前ビル 7 F 〒812-0011 TEL. 092 (451) 7208(代) FAX. 092 (481) 2493</p> <p>穂高工場 / 長野県安曇野市穂高牧 1856-1 〒399-8305 TEL. 0263 (83) 6800(代) FAX. 0263 (83) 6901</p>
--	---