AFS-A シリーズ　について

AFS-A シリーズは、 AFS シリーズと完全互換品の後継機になります。
ラインナップは、 AFS-4A/AFS-6A/AFS-10A/AFS-19A となります。

取扱説明書は、AFS-4/AFS-6/AFS-10/AFS-19　を　それぞれ、AFS-4A/AFS-6A/AFS-10A/AFS-19A に読み替えてご利用下さい。

なお、大容量モータ向け　AFS-35　および　AFS-65　につきましては、 生産終了しております。
GP シリーズの切替をご検討下さい。

株式会社 ワコー技研

取　扱　説　明　書

デジタルＡＣサーボドライバ　ＡＦＳシリーズ

AFS-4　AFS-6　AFS-10　AFS-19
AFS-35　AFS-65

このたび、弊社製品をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。
この取扱説明書は、デジタルACサーボドライバAFSシリーズの仕様、機能、接続方法、使用方法などが記述されております。本製品の標準適合モータは、弊社製BNE･LNE･LNEII･CNEシリーズとなります。
本ドライバを最適な状態でご利用いただくために、本取扱説明書をご使用の前に必ずお読み下さい。

WACOGIKEN

User's Manual

Digital AC Servo Driver　AFS Series

目　次

1　ご使用の前に（使用上の注意事項）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　1

2　仕　　様・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　3

3　外形寸法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　5

4　各部の名称・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　7

5　出荷時の設定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　9

6　制御機能の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　11

6.1　位置制御・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　12

6.2　速度制御・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　13

6.3　トルク制御・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　14

7　接続上の注意事項・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　15

7.1　電源入力・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　15

7.2　モータ出力・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　15

7.3　モータ回転方向・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　16

7.4　回生エネルギー吸収能力・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　16

7.5　外付回生抵抗器・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　17

7.6　ダイナミックブレーキ能力・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　17

8　外部接続について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　18

8.1　位置制御時のCN2接続例・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　18

8.2　速度制御時のCN2接続例・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　19

8.3　トルク制御時のCN2接続例・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　20

8.4　CN1,CN3及び端子台の接続・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　21

8.5　オプションケーブル・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　23

9　入出力信号について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　24

9.1　入出力一覧表・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　24

9.2　端子台の詳細・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　27

9.3　エンコーダ入力(CN1)の詳細・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　27

9.4　制御入出力(CN2)の詳細・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　27

9.5　シリアルポート(CN3)の詳細・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　34

10　操作方法と表示内容・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　35

10.1　操作・表示部の名称と働き・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　35

10.2　操作・表示モード一覧・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　37

10.3　電源投入時の初期表示・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　39

10.4　初期モード・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　40

10.4.1　パラメータの変更・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　41

10.4.2　シーケンスチェック・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　42

10.5 運転モード ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 44
10.5.1 状態表示モード ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 44
10.5.2 調整モード ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 45
10.5.3 手動操作 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 46
(1) ＪＯＧ運転・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 46
(2) オートチューニング・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 47
(3) 外部入力自動オフセット調整・・・・・・・・・・・・・・・・・ 48
(4) モニタ出力選択・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 49
(5) アラーム履歴クリア・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 50
11 パラメータについて ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 51
11.1 システムパラメータ１の詳細 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 51
11.2 システムパラメータ２の詳細 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 57
11.3 サーボパラメータの詳細 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 61
12 状態表示について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 65
13 試運転・調整方法について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 69
13.1 試運転 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 69
13.2 調整 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 70
14 通信機能について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 71
14.1 起動方法 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 71
14.2 メニュー画面の使用方法 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 72
14.3 パラメータの変更方法 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 72
14.4 状態表示 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 73
14.5 パラメータの保存 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 75
14.6 パラメータの読み出し ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 75
14.7 TELAFSのコマンド書式 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 76
14.8 英語表示 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 76
15 保護機能について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 77
15.1 保護機能一覧とアラーム表示 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 77
15.2 過負荷保護特性について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 78
15.3 トラブルと対策について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 78
16 最後に ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 79
17 付録 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 80
18 索引 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 81

1　ご使用の前に（使用上の注意事項）

本機を取り扱う際に、ご留意いただきたい一般的な注意事項を以下に示します。
ご利用の前に、必ずお読み下さい。

1）本製品には以下の物が付属品としてついています。使用する前に確認してください。

AFS-4,6,10,19

- ○　取扱説明書（現在お読みになっているものです）
- ○　制御入出力（CN2）用コネクタ、コネクタカバー
- ○　取付け用金具（2個）

AFS-35,65

- ○　取扱説明書（現在お読みになっているものです）
- ○　制御入出力（CN2）用コネクタ、コネクタカバー
- ○　エンコーダ入出力（CN1）用コネクタ、コネクタカバー

本シリーズの関連パーツとして、モータ用ケーブル、エンコーダ用ケーブル、シリアルポート用ケーブル、外付け回生抵抗器、パソコン用パラメータ管理ソフトなどのオプションパーツを豊富に用意してありますので、必要に応じて選定していただき、本製品とは別途に、関連パーツもご購入ください。

2）本製品の標準適合モータは弊社製BNE·LNE·LNEIIシリーズとなります。
推奨モータ以外のモータとの組み合わせによって発生したトラブルに関しましては、一切の責任を持ちませんので、ご注意ください。
推奨モータ以外のモータを駆動したい場合は、前もって弊社営業担当にご相談ください。

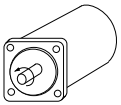
3）使用環境により漏電の心配がある場合は、絶縁トランスまたは漏電ブレーカのご使用をお奨めします。
電源はトランスレスとなっているため、電源ラインとモータラインは絶縁されていません。ご注意ください。

4）感電防止のため、本機のアース端子Eは必ずアースに落としてください。また、モータのFG端子も同様にアースに落としてください。

5）電源入力端子R,S,T（r,s）以外には、電源接続を絶対にしないでください。
三相電源の接続は、相順不問です。
AFS-4,6,10で、単相電源にて使用する場合は必ず電源入力端子R,S（TB1 – 1,2）に接続してください。
また、単相使用時は、モータ容量によって制限条件がありますので、お問い合わせください。

6）運転時に、モータケーブルをメカにはさんだり、不完全な配線で、断線や接地点に落さないよう注意してください。ドライバが破損する恐れがあります。

7）モータの回転方向は、弊社ではモータ軸を見て反時計方向（CCW）を正回転と取り決めています。この取り決めにしたがって本書は記述されています。
ユーザの考えと異なる場合は、11.1 –（4）項「指令極性」を変更してください。



8）電源・モータケーブルは、外部にノイズの影響を与えないように、信号線、制御系の電源ラインとは別系統で配線してください。

9）メガーテストに関して
本製品のメガーテストは、内部制御回路の破壊につながる恐れがあるので、絶対に行わないでください。

10）本製品は、組み合わされるモータ／センサーに合わせた定数を内部に持っています。このため、内部データと異なるモータ／センサーの運転を行いますとモータやドライバが破損する恐れがあります。
次のコードが一致していることを確かめてからご使用ください。

- ○　モータ銘版のM•CODE , S•CODE
- ○　電源投入時に表示されるモータコード、状態表示のセンサーコード

11）保存条件　-15[°C]～+60[°C]、湿度90[%]Rh以下（※ホコリがかぶらず結露、凍結がないこと）

12）次のような環境での使用は避けてください。

○ ドライバ～モータ間のケーブル長が20[m]を越える距離
○ 45[℃]以上、0[℃]以下、相対湿度85[%]以上の雰囲気
○ 振動の激しい場所や密閉された場所
○ 腐食性ガス、油沫、塵埃、金属粉等の多い場所
○ 質の悪い電源への接続（変動±15[%]以上、パルスノイズ1,000[V]以上）

13）放熱によりドライバの能力が大きく変わりますので、次のような点にご留意ください。

○ 下図のように文字が正面に見えるよう、必ず垂直に取付けてください。
上下逆さまや横に水平に取付けたりしますと、ドライバが局部的に過熱する可能性があり、トラブルを起こす恐れがあります。必ず、下図のような標準の取付け方向としてください。

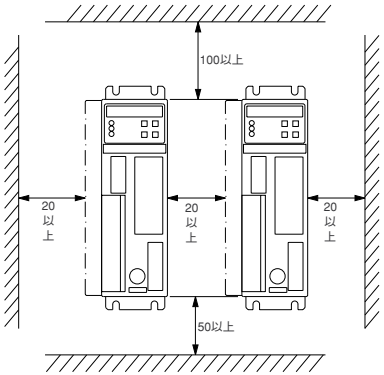
○ 熱干渉を避けるため、他の機器や壁とは、下図に示す間隔を開けてください。

○ ２台以上設置する場合は、以下のように配慮してください。
横に配置する場合 —— 下図のように配置してください。
上下に配置する場合—— 下のドライバの発熱が上のドライバに直接当たらないように間に仕切板を入れ、本体と仕切板とは100[mm]以上あけてください。

○ 熱がこもらない場所に設置し、ファンにより強制通風すると効果的です。

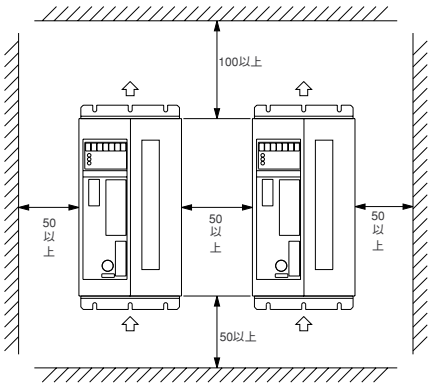
単位：[mm]

AFS-4,6,10,19



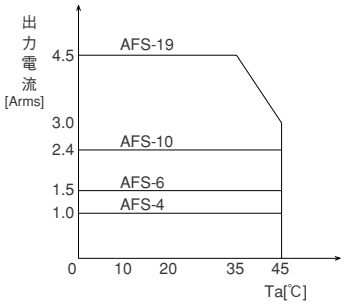
（注）ただし、ファンによる強制通風が行われる場合は、設置間隔を20[mm]以下としても結構です。

AFS-35,65

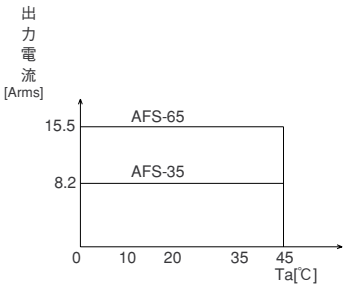


（注）内蔵ファンにより強制空冷有り（矢印方向）通風を妨げないようご注意ください。ただし、内蔵回生抵抗は強制空冷されていません。

14）周囲温度に対するディレーティング特性（連続運転範囲）



（自然空冷）



（内蔵ファンによる強制空冷）

2 仕様

ドライバ型式		AFS-4	AFS-6	AFS-10	AFS-19	AFS-35	AFS-65
最大ピーク電流[A]		4.5	6.5	10	16	35	65
連続定格電流[Arms]		1.0	1.5	2.4	4.5	8.4	15.5
重量[kg]		1.2			1.5	5.2	5.4
使用電源		主電源・制御電源共通入力 60[W]以下のモータ ― 単相AC100[V] 120[W]以上のモータ ― 3相AC200[V] (3相AC264[V]最大)				制御電源 単相AC170~AC264[V] 主電源 3相AC170~AC264[V]	
位置センサ		同期信号U,V,W付き インクリメンタルエンコーダ					
位置制御仕様	パルス列入力形態	2パルス方式（CW,CCWパルス）、1パルス方式（パルス、方向指定）、2相パルス方式（90°位相のA•B相パルス）の3種類から選択可能。					
	最大入力パルス周波数	500[Kpps]（2パルス、1パルス方式、ラインドライブ時） 200[Kpps]（2相パルス方式、ラインドライブ時）					
	帰還パルス	エンコーダパルスの4倍					
	速度フィードフォワード	0 [%] ~ 100[%]の範囲で設定可能。					
	指令パルス倍率（電子ギヤ）	A , B設定範囲 ： 1 ~ 9999 1/50 < A/B < 20					
	指令パルス逓倍	入力形態として2相パルスを選択した場合、 ×1 , ×2 , ×4 の逓倍選択可能。					
	位置決め完了範囲	0 [pulse] ~ 9999[pulse]の間で設定可能。					
	許容位置偏差	偏差カウンタの許容値を設定します。 ±0.1[Kpulse] ~ 999.9K[pulse]（絶対値、パラメータで設定）					
速度制御仕様	速度指令入力	0[V] ~ ±10[V] インピーダンス10[KΩ]以上					
	速度制御範囲	1 : 2000以上					
	速度変動率	-0.05[%]以下（定格回転数で負荷変動0[%] ~ 100[%]）、 ±0.2[%]以下（周囲温度 25[°C] ± 10[°C]）					
	速度選択	外部1速、内部3速の選択が可能。 外部：速度指令入力 0[V] ~ ±10[V]、 内部：0[rpm] ~ ±速度制限値（パラメータで設定）					
	速度S字加減速	S字加減速係数の設定が可能。（パラメータで設定）					
	サーボロック機能	始動信号OFF時、サーボロック（ポジションキープ）が可能。					
	ゼロ速判定	判定値：1[rpm] ~ 500[rpm]（パラメータで設定）					
	速度到達判定	判定値：100[rpm] ~ 速度制限値（絶対値、パラメータで設定）					
	許容速度（速度制限）	3500[rpm]				2500[rpm]	
	加減速時定数	外部1速、内部3速の速度指令に対して、速度制限値に達するまでの加減速時間を設定します。					
トルク制限	絶対トルク制限	一般的にモータの定格トルクの300[%]で出荷時固定されます。 ※ 組み合わされるモータパラメータを出荷時登録して固定します。					
	トルク制限指令	外部制限入力信号がONすると、内部パラメータで設定されたトルク制限値と外部トルク制限値（トルク指令アナログ入力）とで、どちらか小さいほうが有効となります。 トルク制限値（パラメータ）：0[%] ~ 300[%] 外部制限入力（アナログ電圧）：0[V] ~ ±10[V]					

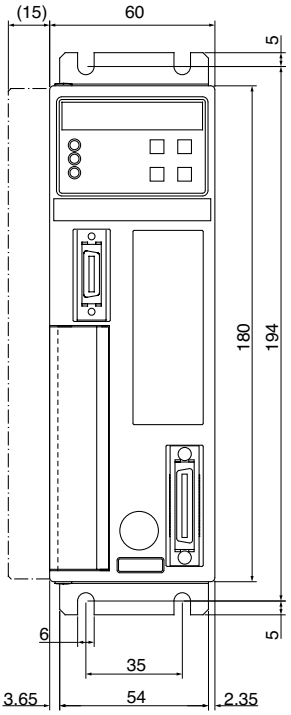
※ AFS-19のトルク制限は、定格トルク（定格電流4.5[A]）
の250[%]となりますのでご注意ください。

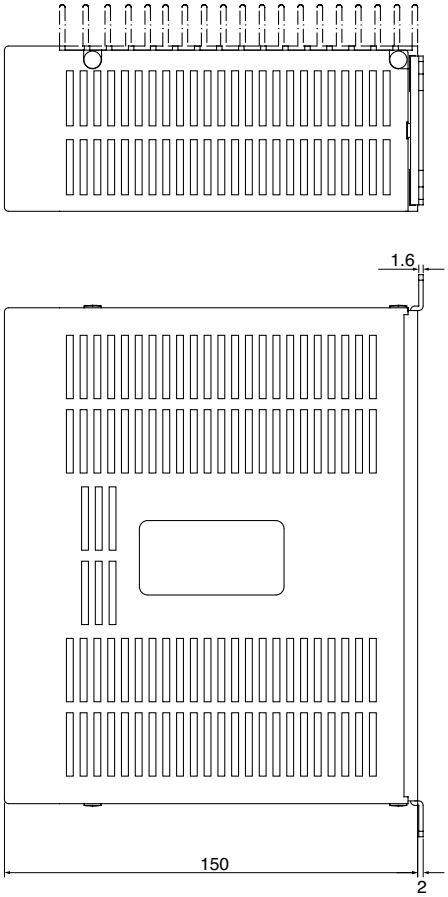
トルク制御仕様	トルク指令入力	0[V]～±10[V]　インピーダンス10[KΩ]以上
	トルク選択	外部1種、内部3種の選択が可能。 外部：トルク指令入力　0[V]～±10[V] 内部：0[%]～±9999[%]（パラメータで設定）
	許容トルク	モータ最大トルク
	速度制限指令	外部制限入力信号がONすると、内部パラメータで設定された速度制限値と外部速度制限値（速度指令アナログ入力）とで、どちらか小さいほうが有効となります。制限速度を超えた場合は、トルク指令をゼロにします。 速度制限値（パラメータ）：0[rpm]～モータ許容速度[rpm] 外部制限入力（アナログ電圧）：0[V]～±10[V]
エンコーダ出力		エンコーダ信号A,B,Zをそのまま出力します。 出力形式はオープンコレクタです。
モニタ出力		アナログ電圧出力２系統。片振れ、両振れの選択可能。 1ch：速度出力専用　　2ch：トルク、位置偏差量を切り換えられます。
内蔵電源	外部用電源（DC24V）	出力に接続されるリレー、カプラなどの電源として使用します。 +24[V] ±10[%] , MAX160[mA]
	テスト用電源（DC±15V）	速度指令、トルク指令用電源として使用します。 ±15[V] ±10[%] , MAX20[mA]
表示		データ表示　　：　4桁、7セグメント（赤） アドレス（項目）表示　：　3桁、7セグメント（赤） LEDランプ　　：　CPU　–　CPU異常時消灯（緑） STOP　–　出力遮断時点灯（赤） ADJ.　–　調整モード時点灯（赤）
通信機能		RS–232C（準拠）を1ch内臓。 パラメータ管理、運転状態モニタなどが行えます。通信条件（ボーレート、パリティ）がパラメータで設定できます。 市販のパソコン（NEC PC98シリーズ、および、IBM互換機）を使用して、対話形式でパラメータ設定、モニタ、ファイル管理などが行える通信制御用ソフトウェアが用意されています。
突入電流軽減機能		内蔵しています。
回生エネルギー吸収回路		AFS-10以上に内蔵しています。 エネルギー吸収能力は、7.4項によります。オーバした場合は、吸収抵抗器が外付けできる端子が設けられています。
ダイナミックブレーキ		内蔵しています。出力遮断時に動作します。
制御モードの切り換え		制御モードは、位置制御、速度制御、トルク制御の3種類です。 パラメータにより基準制御モードと副制御モードを選択でき、外部切り換え信号によって常時切り換えが可能です。速度制御／トルク制御から位置制御に切り換えたときは、偏差カウンタも同時にクリアされます。また、速度制御／トルク制御モードでは、偏差カウンタは禁止されています。

3　外形寸法

3．1　AFS-4,6,10,19

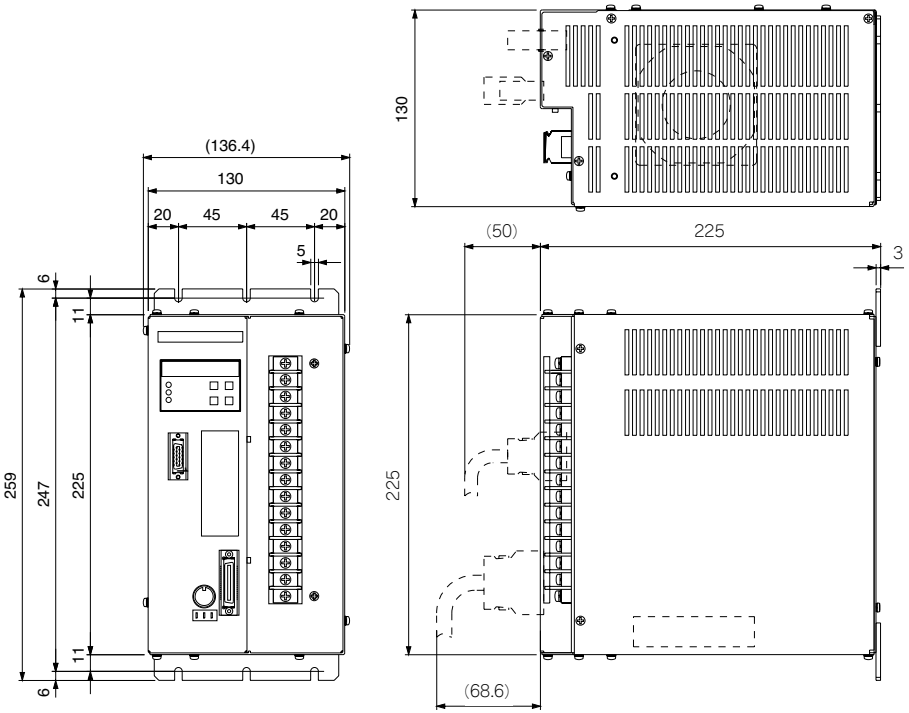
単位：[mm]
（　）内寸法は
AFS–19に適用します。





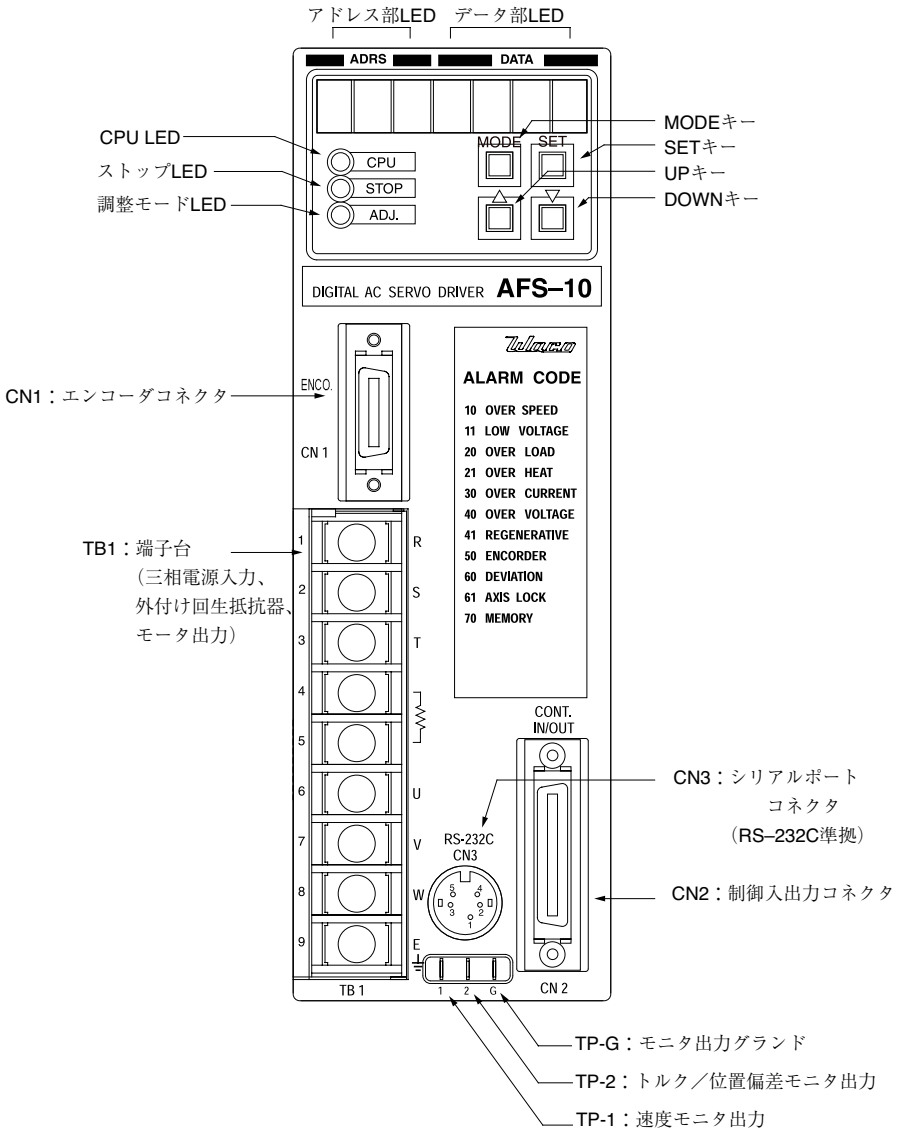
3．2　AFS-35,65

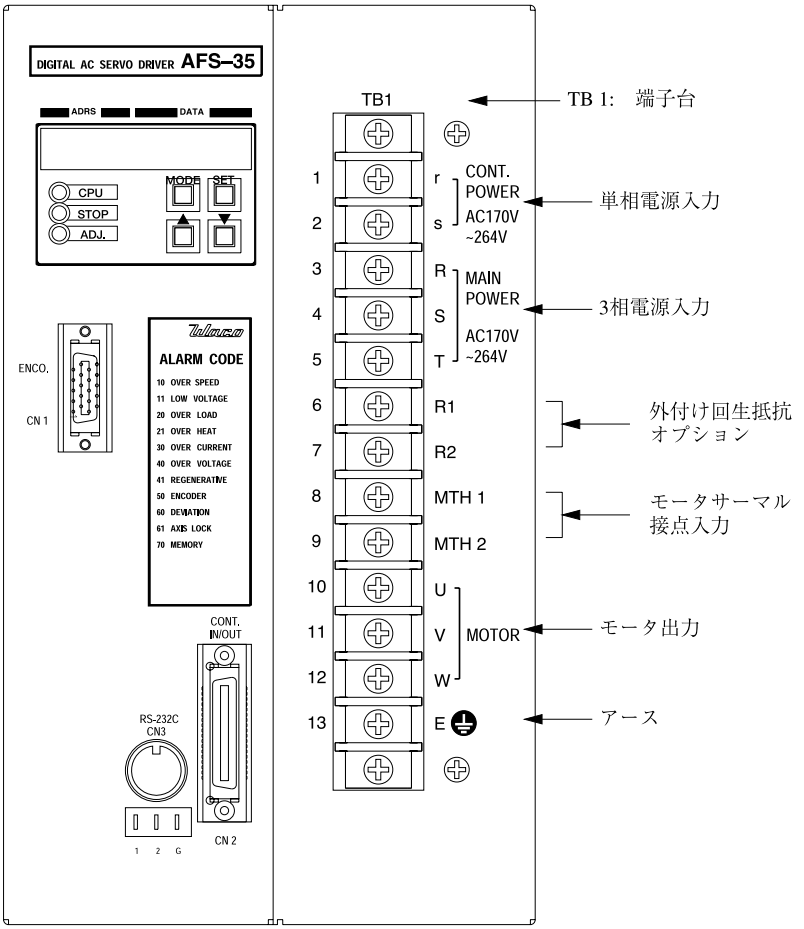
単位：[mm]



4　各部の名称

4．1　AFS-4,6,10,19





この部分はAFS-4,6,10,19と同じ。

5　出荷時の設定

本ドライバには３種類のパラメータ群（システムパラメータ1、システムパラメータ2、サーボパラメータ）と２個の手動操作用データがあります。出荷時には下表のように初期化されています。
6項「制御機能の概要」、10.5.2項「調整モード」、11項「パラメータについて」の説明にしたがってパラメータを決定してください。

（　）内はAFS-35,65に適用します。

名称	出荷時設定値	単位
制御モード	位置制御－位置制御	－
位置指令パルス入力形式	２パルス	－
２相入力時逓倍	４逓倍	－
指令極性	正入力－正回転	－
出力選択	各機能出力／アラームコード出力無し	－
始動ＯＦＦ時サーボロック	有効	－
オートチューニング有／無	有効	－
メカロック判定有／無	有効	－
初期表示選択（速度／トルク制御）	回転速度	－
初期表示選択（位置制御）	回転速度	－
通信条件	9600[bps]、パリティ偶数	－
アラーム論理	ノーマルクローズ	－
速度入力係数	3000 (2000)	[rpm]
トルク入力係数	300	[%]
指令パルス入力係数　分子A	1	－
指令パルス入力係数　分母B	1	－
位置決め完了範囲	10	[pulse]
ゼロ速度判定値	10	[rpm]
速度到達判定値	2000	[rpm]
許容位置偏差	10.0	[Kpulse]
速度制限	3500 (2500)	[rpm]
トルク制限	300	[%]
速度ループゲイン	1.0 (50.0)	－
速度ループ積分補償	40.0	[mS]
位置ループゲイン	10.0	－
位置ループフィードフォワードゲイン	0	[%]
位置指令フィルタ時定数	0	[mS]
内部指令１	0	[rpm / %]
内部指令２	0	[rpm / %]
内部指令３	0	[rpm / %]
加速時定数	0	[mS]
減速時定数	0	[mS]
Ｓ字加減速時定数	0	[mS]
外部速度入力オフセット	0	－
外部トルク入力オフセット	0	－

名称	出荷時設定値	単位
ＪＯＧ運転速度	30	[rpm]
ＪＯＧ運転加速時間	0	[mS]
モニタ出力選択	トルクモニタ（フルスケール）	－

パラメータ等を変更した後に出荷時設定値に戻したい場合は、10.4.2項「シーケンスチェック」の(3)「工場出荷値再設定」を参照してください。

6 制御機能の概要

本ドライバには3つの制御モードがあり、パラメータの設定（システムパラメータ1–0）により、その内の2つを外部入力（CN2–15）により切り換えることが可能です。

1）位置制御　：サーボモータの回転量を外部からのパルス列により制御します。回転量は入力されたパルス数、回転速度は入力パルス周波数により決まります。

2）速度制御　：サーボモータの回転速度を外部、または、内部の指令により制御します。
外部速度指令にはアナログ電圧を用い、内部速度指令にはパラメータとして3種類の速度を設定することができます。

3）トルク制御：サーボモータの発生トルクを外部、または、内部の指令により制御します。
外部トルク指令にはアナログ電圧を用い、内部トルク指令にはパラメータとして3種類のトルクを設定することができます。

システムパラメータ1–0の制御モードは、以下の組み合わせで決めてください。

主制御モード（CN2–15オープン）	副制御モード（CN2–15クローズ）
位置制御	位置制御
速度制御	速度制御
トルク制御	トルク制御
位置制御	速度制御
速度制御	位置制御
位置制御	トルク制御
トルク制御	位置制御
速度制御	トルク制御
トルク制御	速度制御

全ての制御モードに関わる以下のパラメータを決めてください。

指令極性	システムパラメータ1–3	指令極性に対するモータの回転方向を設定する。
出力選択	システムパラメータ1–4	出力ポートの変更。
オートチューニング有／無	システムパラメータ1–6	オートチューニングを行うかを設定。
メカロック判定有／無	システムパラメータ1–7	メカロック判定を行うかを設定。
通信条件	システムパラメータ1–A	シリアルポートの通信条件を設定する。
アラーム論理	システムパラメータ1–B	アラーム出力の論理を設定する。
ゼロ速度判定値	システムパラメータ2–5	ゼロ速度出力のしきい値を設定する。
速度制限	システムパラメータ2–8	制御速度の制限値を設定する。
トルク制限	システムパラメータ2–9	制御トルクの制限値を設定する。

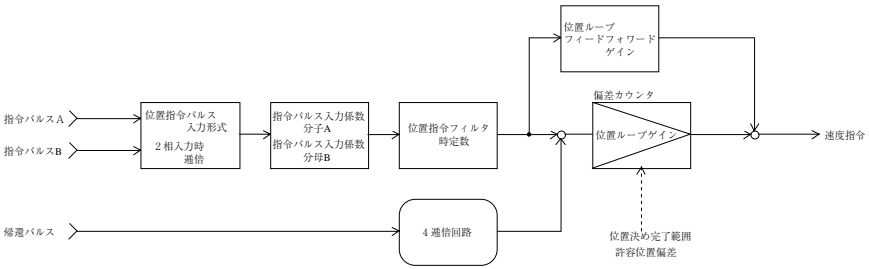
必要としない項目は、出荷設定値のままでご使用になれます。
パラメータの変更と詳しい内容については、10.4.1項「パラメータの変更」と、11項「パラメータについて」を参照ください。

6.1 位置制御

位置制御を行う上で、以下のパラメータを決定します。

位置指令パルス入力形式	システムパラメータ1–1	2パルス、1パルス、2相パルスを選択。
2相入力時逓倍	システムパラメータ1–2	2相パルスの逓倍（x4,x2,x1）を選択。
初期表示選択	システムパラメータ1–9	電源投入時の状態表示項目を設定。
指令パルス入力係数分子A 指令パルス入力係数分母B	システムパラメータ2–2 システムパラメータ2–3	パルスの比率を設定。
位置決め完了範囲	システムパラメータ2–4	位置決め完了幅を設定。
許容位置偏差	システムパラメータ2–7	偏差カウンタの許容値を設定。
位置ループゲイン	サーボパラメータ2	位置ループの比例ゲインを設定。
位置ループフィードフォワードゲイン	サーボパラメータ3	位置ループのフィードフォワードの量を設定。
位置指令フィルタ時定数	サーボパラメータ4	位置指令のフィルタ時定数を設定。

これらのパラメータは、下図のように制御されます。



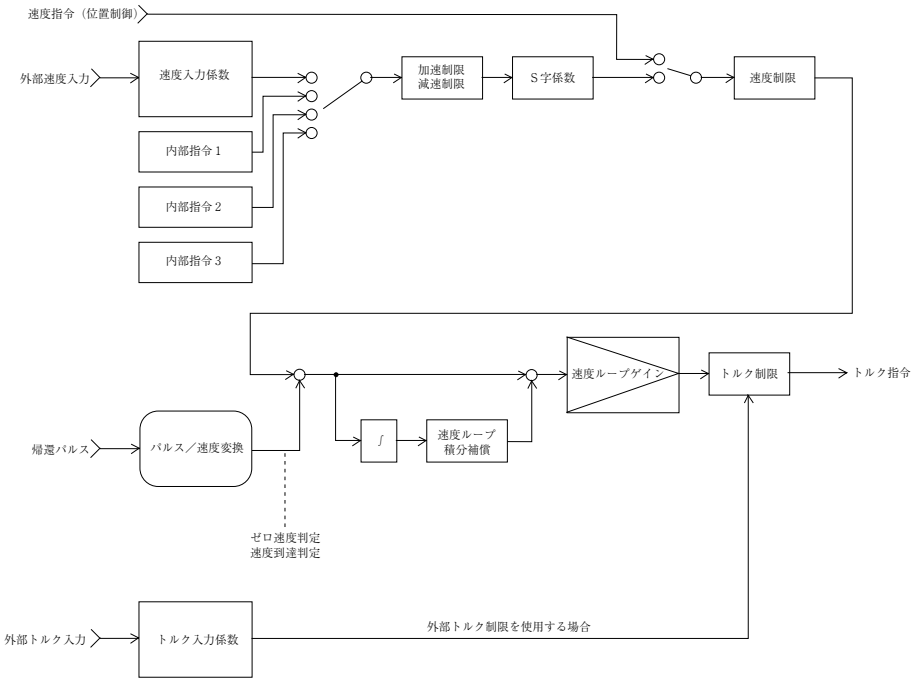
速度指令は、後段の速度アンプに入るため、いくつかの速度制御パラメータの設定も必要となります。詳しくは、次項6.2「速度制御」をご参照ください。

6.2 速度制御

速度制御を行う上で、以下のパラメータを決定します。

初期表示選択	システムパラメータ1–8	電源投入時の状態表示項目を設定。
速度入力係数	システムパラメータ2–0	入力電圧10[V]に対するモータの回転速度を設定。
速度到達判定値	システムパラメータ2–6	速度到達出力を動作させる速度を設定。
速度ループゲイン	サーボパラメータ0	速度ループの比例ゲインを設定。
速度ループ積分補償	サーボパラメータ1	速度ループの積分補償値を設定。
内部指令1 内部指令2 内部指令3	サーボパラメータ5 サーボパラメータ6 サーボパラメータ7	内部速度指令を設定。
加速時定数	サーボパラメータ8	加速時間を設定。
減速時定数	サーボパラメータ9	減速時間を設定。
S字加減速時定数	サーボパラメータA	S字カーブ時間を設定。
外部速度オフセット	サーボパラメータB	外部速度入力のオフセットを設定。

これらのパラメータは、下図のように制御されます。



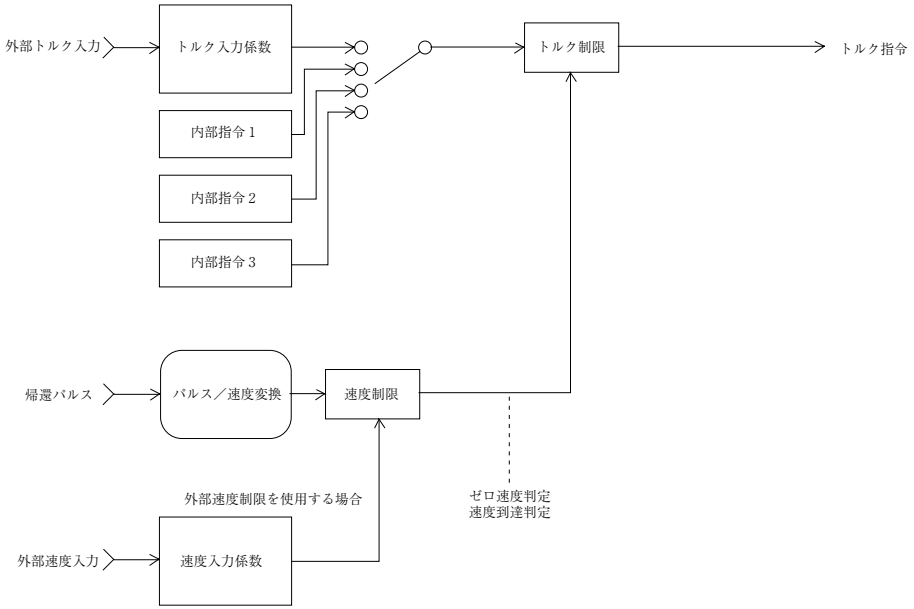
外部トルク制限を使用するためにはいくつかのトルク制御パラメータの設定も必要となります。
詳しくは、次項6.3「トルク制御」をご参照ください。、

6.3 トルク制御

トルク制御を行う上で、以下のパラメータを決定します。

初期表示選択	システムパラメータ1–8	電源投入時の状態表示項目を設定。
トルク入力係数	システムパラメータ2–1	入力電圧10[V]に対するモータの出力トルクを設定。
速度到達判定値	システムパラメータ2–6	速度到達出力を動作させる速度を設定。
内部指令1 内部指令2 内部指令3	サーボパラメータ5 サーボパラメータ6 サーボパラメータ7	内部トルク指令を設定。
外部トルクオフセット	サーボパラメータC	外部トルク入力のオフセットを設定。

これらのパラメータは、下図のように制御されます。



外部速度制限を使用するためにはいくつかの速度制御パラメータの設定も必要となります。
詳しくは、前項6.2「速度制御」をご参照ください。、

7　接続上の注意事項

接続回路については次の8項「外部接続について」を参照してください。

7.1　電源入力

7.1.1　AFS-4,6,10,19（TB1 ー1,2,3）

本ドライバの主電源と制御電源は入力が共通で、使用電源は3相200[V]級を標準としています。

電源電圧は、3相170[V]～264[V]での利用を推奨しますが、モータ容量によって、単相使用も可能です。
単相使用によるモータ容量については、お問い合わせください。

7.1.2　AFS-35,65

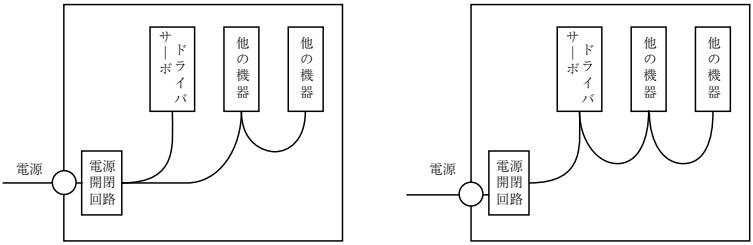
本ドライバの制御電源は、単相200[V]級を標準としています。

電源電圧は、単相170[V]～264[V]でご使用ください。
主電源は、3相200[V]級を標準としています。

電源電圧は、3相170[V]～264[V]でご使用ください。

7.1.3　電源についての注意

1）　電源入力部はコンデンサインプット型です。
電源投入時の突入電流を軽減する回路が内蔵されていますので、極端なライン電圧変動はありませんが、ドライバへの電源配線はなるべく渡り配線はせずに、盤内の電源供給口から個別に引いてください。



良　い　例　　悪　い　例

2）　電源の入切は頻繁に行なわないでください。電源の再投入は３０秒以上の時間間隔をあけてください。

3）　感電防止、外来ノイズによるドライバの誤動作防止及びラジオノイズ低減のため、必ず接地してください。接地配線は、渡り配線せずに各ユニットごとに個別に行なってください。

7.2　モータ出力

モータの出力端子は相順を間違えないように接続してください。
モータの接続はAFS-4,6,10,19の場合、オプションの標準ケーブルをなるべく利用して確実に行ってください。
ユーザトラブルで一番多いのは、このモータ結線が不完全であったために起きた事故です。
慎重に行ってください。
〈モータ接続の注意〉

1）　ドライバ本体通電時は、絶対に作業しないでください。必ず電源を遮断してから行ってください。

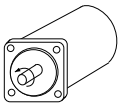
2）　３相電源Ｒ・Ｓ・Ｔをモータ端子Ｕ・Ｖ・Ｗに直接接続しないでください。モータを焼損させる恐れがあります。

3）　モータが可動部に取り付けられているときは、モータケーブルにストレスが加わらないようにたるみをもたせるなど注意してください。ケーブルをメカ可動部にはさんだり、メカの角にひっかけて地落事故を起こした場合、過電流判定回路が作動せず、ドライバが破損する恐れがありますので注意してください。

7.3　モータの回転方向

(+)速度指令電圧入力時CCW回転（モータ軸を見て）―― 正回転とする。

ただし、正転始動入力がショートされており、パラメータの指令極性（システムパラメータ）が正のとき、または、逆転始動がショートされており、パラメータの指令極性が負の状態とし正回転とした回転方向を逆としたい場合は、正転始動入力がショートされており、パラメータの指令極性が負のとき、または、逆転始動がショートされており、パラメータの指令極性が正の状態とします。



正回転 － CCW

7.4　回生エネルギー吸収能力

本ドライバ（AFS-4,6を除く）には回生抵抗器が内蔵されており、回生エネルギーが大きい場合にそれを吸収する機能を持っています。連続して回生吸収可能な運転の目安として、以下の定義を基に負荷イナーシャの大きさと回生頻度との関係グラフを示します。

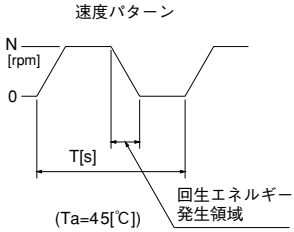
グラフの許容範囲（斜線部）を越える負荷イナーシャや回生頻度で使用した場合、その回生エネルギーを吸収しきれない恐れがあります。このような異常回生状態では回生抵抗器が加熱してサーモスイッチが作動し回生異常(AL41)エラーとなったり、ＤＣ主電源電圧が異常に上昇して過電圧(AL40)エラーとなりドライバは停止（出力遮断）します。

このような場合は、オプションの外付け回生抵抗器をドライバ本体に接続して回生エネルギー吸収能力を強化してご使用ください。

外付け回生抵抗器は、機種ごとに、専用の抵抗器が用意されており、1本だけ追加できます。(7.5項)外付け抵抗器は、内蔵のものと並列接続になりますので、専用の外付け回生抵抗器より抵抗値の小さい抵抗の接続は、ドライバの破損を招きますので絶対にしないでください。

（グラフの定義）　　使用電源：AC220V以下

台形波速度パターンでモータを0[rpm]から定格回転数N[rpm]まで加速、減速を繰り返し行うとき、回生エネルギーは1周期に1回、減速時に発生します。この時に回生吸収抵抗の熱容量が許容できる最短周期T[s]と負荷イナーシャJ[gf・cm・s²]との関係をグラフに示します。なお、オプションの外付け回生抵抗器を追加する場合は、グラフの横軸のT[s]の値をK倍してください。また、使用電源がAC220V以上の場合にはグラフが異なりますので、当社営業担当までご連絡ください。



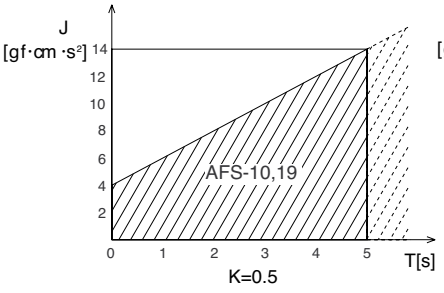
7.4.1　AFS-4,6

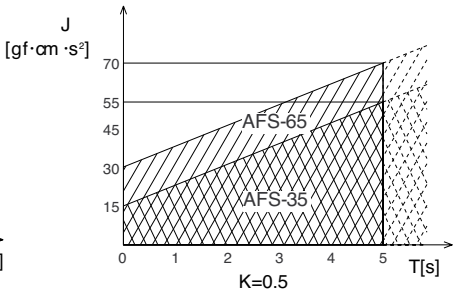
回生エネルギー吸収機能は内蔵しておりません。（適合モータの回生エネルギーが充分小さいため）

負荷イナーシャ（モータイナーシャを含む）を3.0[gf・cm・s²]以内でご使用ください。

この場合、回生頻度の制限はありません。

7.4.2　AFS-10,19,35,65





7.5 外付け回生抵抗器（オプション）

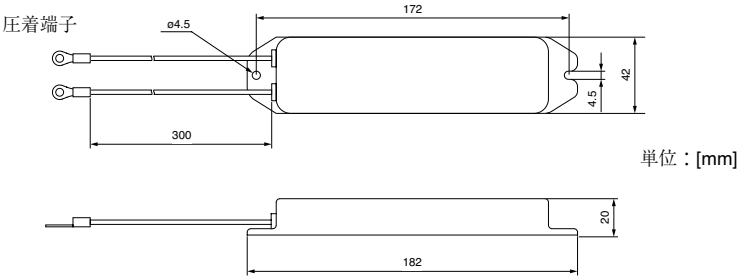
AFS-4,6,10,19用：AF-RR19 (70W 60Ω)　　AFS-35,65用：AF-RR135 (70W 25Ω)

〈使用上の注意〉

1） ドライバ本体通電時は、絶対に作業しないでください。必ず電源を遮断してから行ってください。

2） 回生頻度が高い場合は発熱しますので、ファンで強制冷却してください。

3） 回生エネルギーが大きい場合は、保護用にこの抵抗器にサーモスイッチ（80[°C]～100[°C]）を取り付けて、その接点で本ドライバをサーボＯＦＦさせるか、電源を遮断させてください。



単位：[mm]

7.6 ダイナミックブレーキ能力（適合モータ：LNE,BNEシリーズ弊社標準モータ）

本ドライバには全機種ダイナミックブレーキを内蔵しています。この機能はサーボOFF時に働きます。
このダイナミックブレーキは、システムに異常が発生した場合のモータ制動を目的としています。
モータ回転中に外部よりサーボON信号(SON)を制御しON-OFFさせるなどやむおえず繰り返し制動を行なう場合には、かならず次式によって与えられる時間 t_1 [S] 以上の間隔をあけてください。
また、重力方向負荷の場合、ダイナミックブレーキによる制動が連続的に動作することがありますが、メカブレーキとの併用等で、かならず3秒以内で機械的に固定してください。
t_1 より短い間隔での繰り返し制動あるいは3秒より長い時間の連続制動を行なうと、ドライバの破損を招くことがありますので充分ご注意ください。

1） AFS-4,6,10　　t_1 : (0.3×A)＋1

2） AFS-19　　t_1 : (0.8×A)＋2

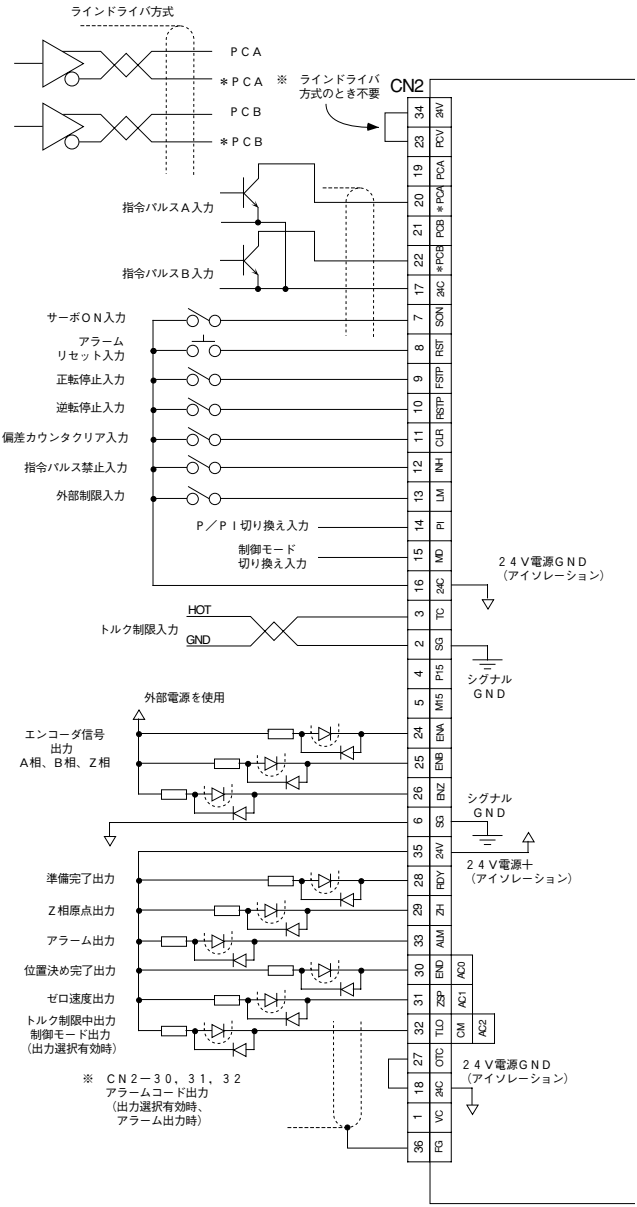
3） AFS-35,65　　t_1 : 60

$$\left(A: \frac{\text{負荷イナーシャ}}{\text{モータイナーシャ}} \text{［倍］} \right)$$

8　外部接続について

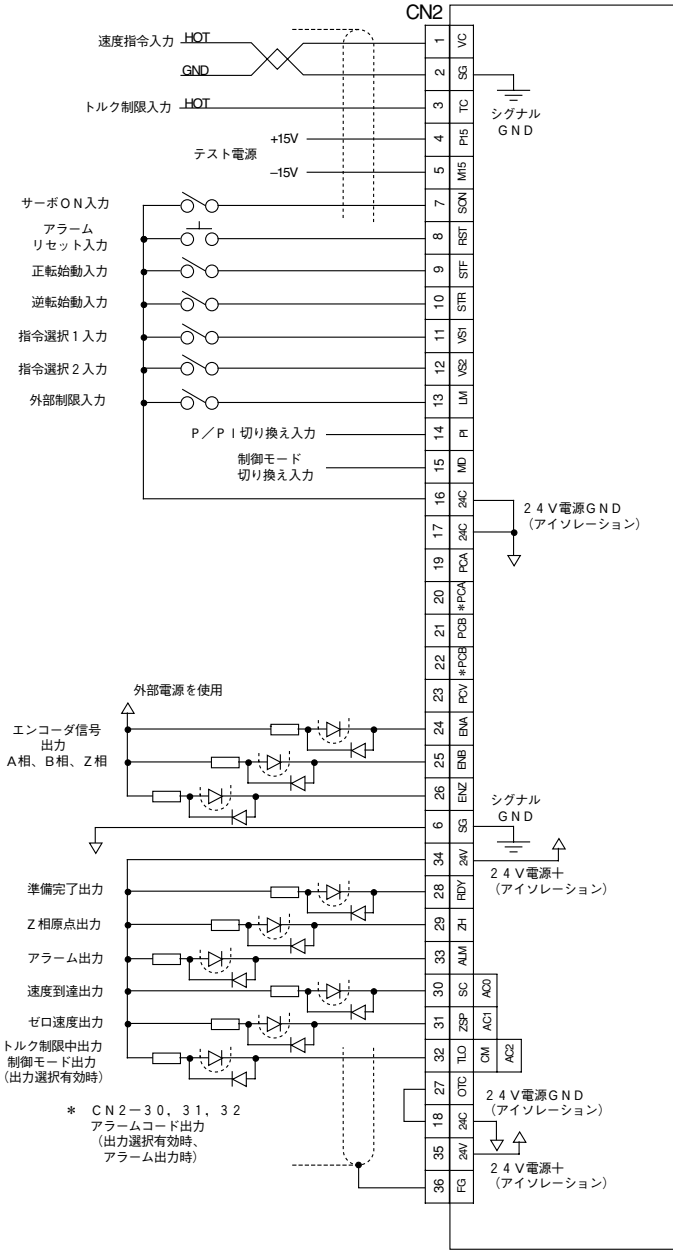
8.1　位置制御時のCN2接続例（全機種共通）

以下に位置制御時の接続例を示します。



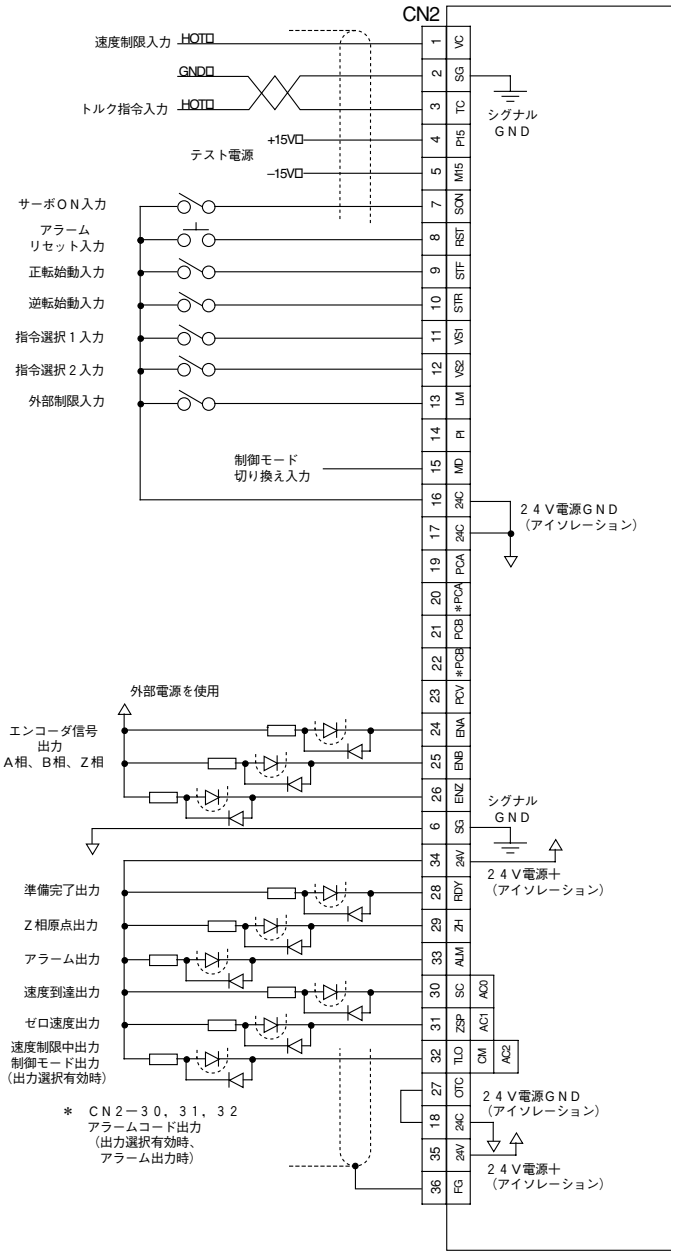
8.2 速度制御時のCN2接続例（全機種共通）

以下に速度制御時の接続例を示します。



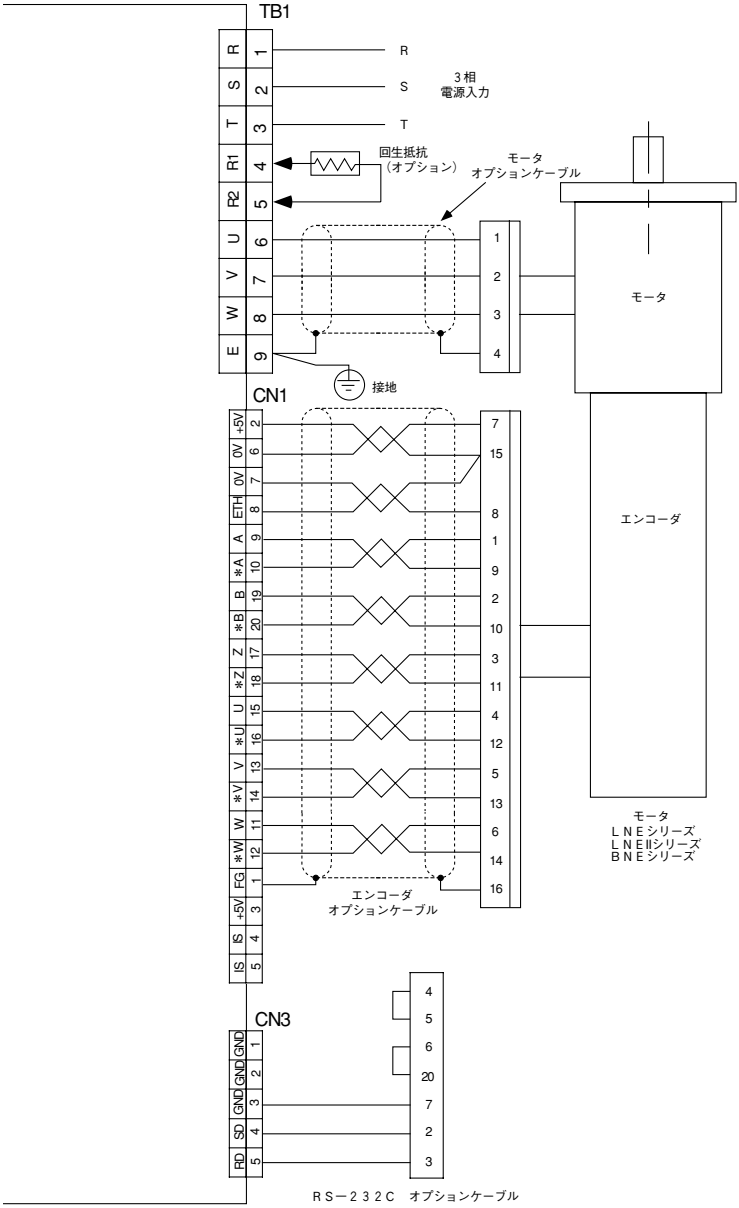
8.3 トルク制御時のCN2接続例（全機種共通）

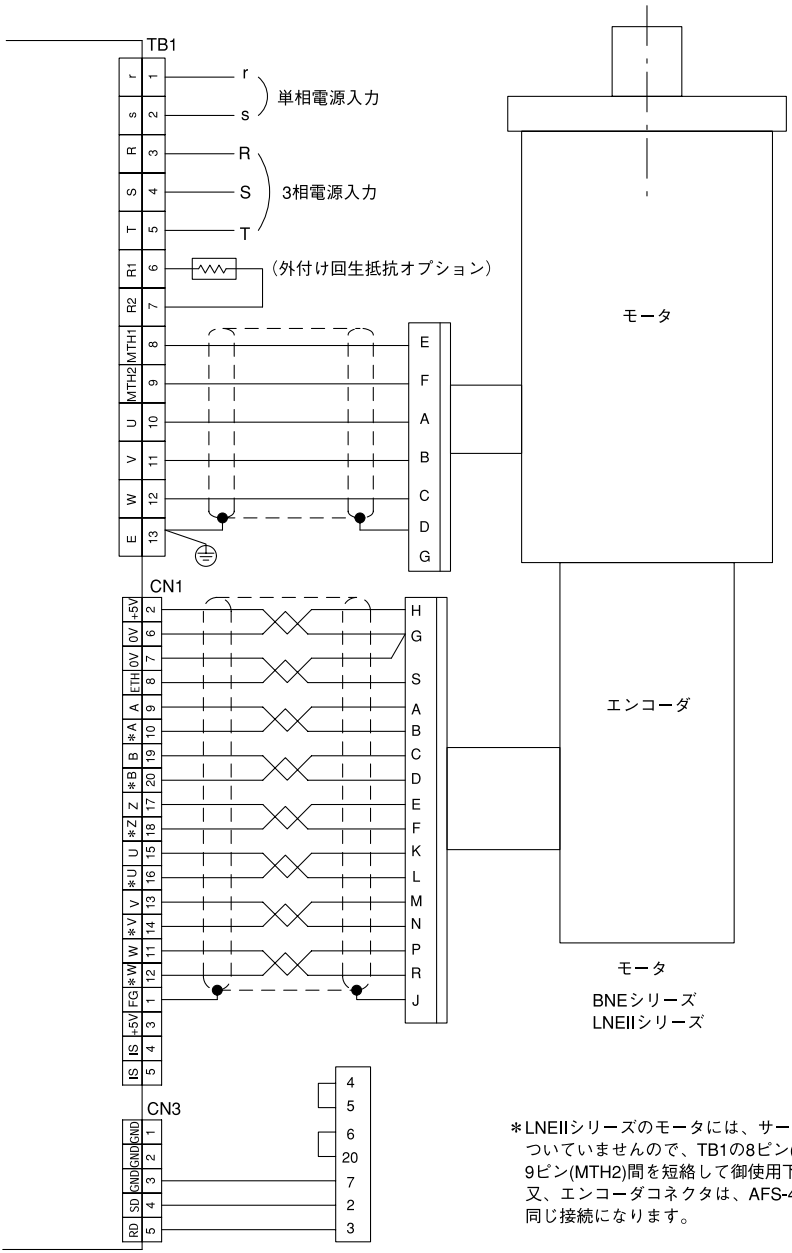
以下にトルク制御時の接続例を示します。



8 .4　CN1,CN3 および端子台の接続

8 .4 .1　AFS-4,6,10,19





RS-232C　オプションケーブル

＊LNEIIシリーズのモータには、サーマル接点がついていませんので、TB1の8ピン(MTH1)と9ピン(MTH2)間を短絡して御使用下さい。
又、エンコーダコネクタは、AFS-4,6,10,19と同じ接続になります。

8.5 オプションケーブル

(1) モータケーブル（AFS-4,6,10,19用）

モータ接続は、オプションとして用意されている標準モータ接続用ケーブル（ＡＦ－ＭＣ２，３，５，８）を使用して行ってください。

5559-04P
（モレックス）

ケーブル長	型名
２ｍ	ＡＦ－ＭＣ２
３ｍ	ＡＦ－ＭＣ３
５ｍ	ＡＦ－ＭＣ５
８ｍ	ＡＦ－ＭＣ８
１０ｍ以上	特注となります

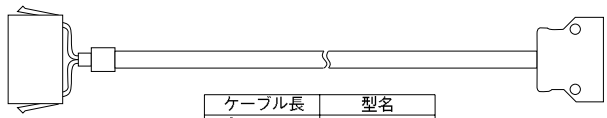
Ｍ４丸圧着端子

※ AFS-35,65については用意しておりません。

線径：35,65はAWG16以上
線長：20[m]MAX
シールド付きケーブルをお使いください。

(2) エンコーダケーブル（AFS-4,6,10,19用）

エンコーダ接続は、オプションとして用意されている標準エンコーダ接続用ケーブル（ＡＦ－ＥＣ２，３，５，８）を使用して行ってください。



5559-16P
（モレックス）

ケーブル長	型名
２ｍ	ＡＦ－ＥＣ２
３ｍ	ＡＦ－ＥＣ３
５ｍ	ＡＦ－ＥＣ５
８ｍ	ＡＦ－ＥＣ８
１０ｍ以上	特注となります

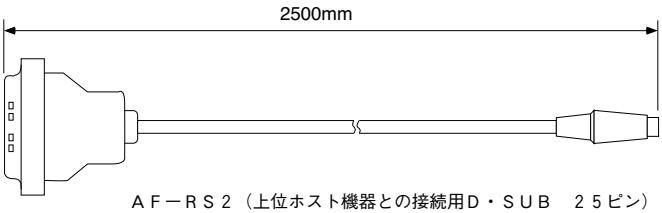
PCR-S20FS
PCR-S20LA（カバー）
（本多通信）

※ AFS-35,65については用意しておりません。

線径：AWG24以上
線長：20[m]MAX
シールド付き各対ツイストケーブルをお使いください。

(3) シリアルポートケーブル（全機種共通）

シリアルポートとホスト機器との接続は、オプションとして用意されているＲＳ－２３２Ｃ接続ケーブル（ＡＦ－ＲＳ２）を使用して行ってください。



ＡＦ－ＲＳ２（上位ホスト機器との接続用Ｄ・ＳＵＢ　２５ピン）

9　入出力信号について

9.1　入出力一覧表

9.1.1　AFS-4,6,10,19

TB１：端子台

ピン番号	名称	略名
1	３相電源入力	R
2	３相電源入力	S
3	３相電源入力	T
4	外付け回生抵抗器（オプション）	Ｒ１
5	外付け回生抵抗器（オプション）	Ｒ２
6	モータＵ相出力	U
7	モータＶ相出力	V
8	モータW相出力	W
9	接地	E

※TB1-9(E)はCN1-1(FG)とCN2-36(FG)とに内部で接続しています。

CN１：エンコーダ入力

ピン番号	名称	略名
1	フレームグランド	ＦＧ
2	＋５Ｖ電源	＋５Ｖ
3	＋５Ｖ電源	＋５Ｖ
4		
5		
6	コモン	０Ｖ
7	コモン	０Ｖ
8	サーマル	ＥＴＨ
9	＋A相入力	A
１０	－A相入力	＊A
１１	＋W相入力	W
１２	－W相入力	＊W
１３	＋Ｖ相入力	V
１４	－Ｖ相入力	＊Ｖ
１５	＋Ｕ相入力	U
１６	－Ｕ相入力	＊Ｕ
１７	＋Ｚ相入力	Z
１８	－Ｚ相入力	＊Ｚ
１９	＋B相入力	B
２０	－B相入力	＊B

CN２：制御入出力

ピン番号	名称	略名
１	外部速度入力（外部速度制限入力）	ＶＣ
２	信号コモン	ＳＧ
３	外部トルク入力（外部トルク制限入力）	ＴＣ
４	テスト電源＋１５Ｖ	Ｐ１５
５	テスト電源－１５Ｖ	Ｍ１５
６	信号コモン	ＳＧ
７	サーボＯＮ入力	ＳＯＮ
８	アラームリセット入力	ＲＳＴ
９	正転停止入力	ＦＳＴＰ
	正転始動入力	ＳＴＦ
１０	逆転停止入力	ＲＳＴＰ
	逆転始動入力	ＳＴＲ
１１	偏差カウンタクリア入力	ＣＬＲ
	指令選択１入力	ＶＳ１
１２	指令パルス禁止入力	ＩＮＨ
	指令選択２入力	ＶＳ２
１３	外部制限入力	ＬＭ
１４	Ｐ／ＰＩ切り換え入力	ＰＩ
１５	制御モード切り換え入力	ＭＤ
１６	２４Ｖコモン	２４Ｃ
１７	２４Ｖコモン	２４Ｃ
１８	２４Ｖコモン	２４Ｃ
１９	指令パルスＡ＋入力	ＰＣＡ
２０	指令パルスＡ－入力	＊ＰＣＡ
２１	指令パルスＢ＋入力	ＰＣＢ
２２	指令パルスＢ－入力	＊ＰＣＢ
２３	指令パルス用電源入力	ＰＣＶ
２４	エンコーダＡ相信号出力	ＥＮＡ
２５	エンコーダＢ相信号出力	ＥＮＢ
２６	エンコーダＺ相信号出力	ＥＮＺ
２７	出力コモン	ＯＴＣ
２８	準備完了出力	ＲＤＹ
２９	Ｚ相原点出力	ＺＨ
３０	位置決め完了出力	ＥＮＤ
	速度到達出力	ＳＣ
	アラームコード０出力	ＡＣ０
３１	ゼロ速度出力	ＺＳＰ
	アラームコード１出力	ＡＣ１
３２	トルク制限中出力	ＴＬＯ
	制御モード出力	ＣＭ
	アラームコード２出力	ＡＣ２
３３	アラーム出力	ＡＬＭ
３４	２４Ｖ電源出力	２４Ｖ
３５	２４Ｖ電源出力	２４Ｖ
３６	フレームグランド	ＦＧ

CN 3：シリアルポート（RS-232C準拠）

ピン番号	名称	略名
1	信号用接地	GND
2	信号用接地	GND
3	信号用接地	GND
4	送信データ	SD
5	受信データ	RD

9．1．2　AFS-35,65

TB１：端子台

ピン番号	名称	略名
1	単相電源入力	r
2	単相電源入力	s
3	3相電源入力	R
4	3相電源入力	S
5	3相電源入力	T
6	外付け回生抵抗器（オプション）	R1
7	外付け回生抵抗器（オプション）	R2
8	モータサーマル入力	MTH1
9	モータサーマル入力	MTH2
１０	モータU相出力	U
１１	モータV相出力	V
１２	モータW相出力	W
１３	接地	E

CN 1,CN 2,CN 3

AFS-4,6,10,19と共通。

9.2 端子台の詳細

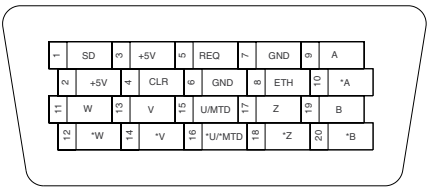
端子台の詳細については7項「接続上の注意事項」を参照してください。

9.3 エンコーダ入力（CN1）の詳細

エンコーダ接続用コネクタです。
AFS-4,6,10,19においては別売のケーブル（ＡＦ－ＥＣシリーズ）をご使用ください。

（CN1コネクタピン配列）

半田付け端子側

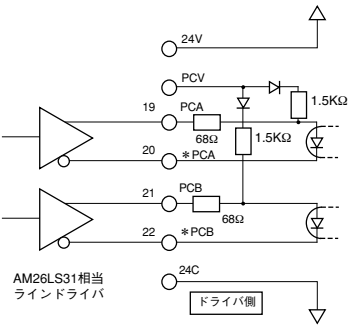


PCR–S20FS
PCR–S20LA（カバー）
（本多通信）

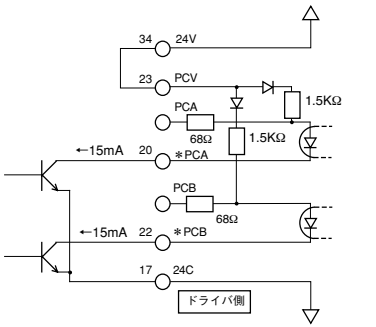
9.4 制御入出力（CN2）の詳細

（1） 指令パルス入力 PCA,＊PCA,PCB,＊PCB CN2–19,20,21,22
指令パルスを入力します。パラメータによって入力形式を選択することができます。2パルス方式（ＣＷ、ＣＣＷパルス）、1パルス方式（パルス、方向指定）、2相パルス方式（９０°位相のＡ・Ｂ相パルス）の各方式が選択できます。
指令側がラインドライバの場合は、指令パルス用電源入力PCV（CN2–23）を開放とし、PCA–＊PCA，PCB–＊PCB間に各パルス列を入力します。
指令側がオープンコレクタの場合は、内部電源（24V）で行なうとすると、２４Ｖ電源出力24V（CN2–34,35）と指令パルス用電源入力ＰＣＶ（CN2–23）をショートし、＊PCA–24C,＊PCB–24C,間に各パルス列を入力します。

最大パルス周波数 2パルス方式、1パルス方式 ― ラインドライバ方式で500[Kpps]
オープンコレクタ方式で200[Kpps]
2相パルス方式 ― ラインドライバ方式で200[Kpps]
オープンコレクタ方式で100[Kpps]



ラインドライバ方式

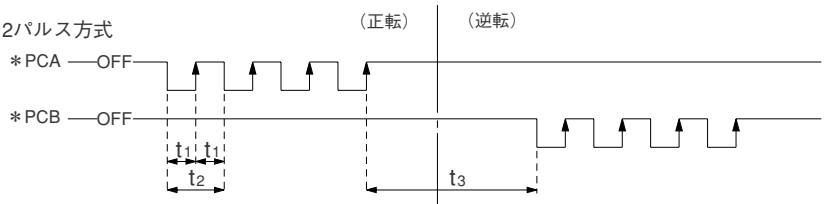


CN2–20,22 LOWレベル0.5[V]以下

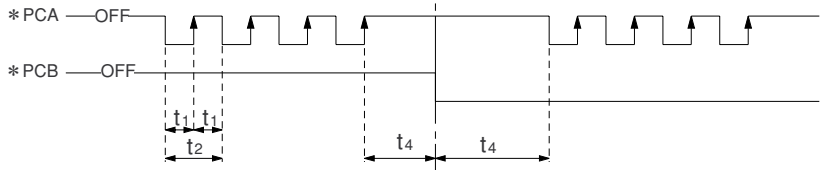
オープンコレクタ方式

指令パルス　　ONとはPCA,PCB=[H]　＊PCA,＊PCB=[L]状態のことです

○ 2パルス方式

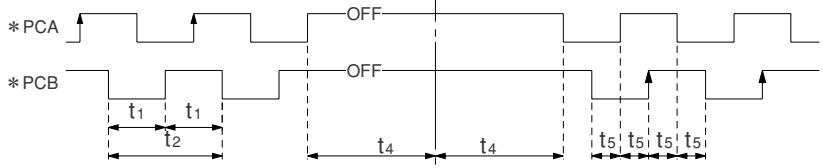


○ 1パルス方式

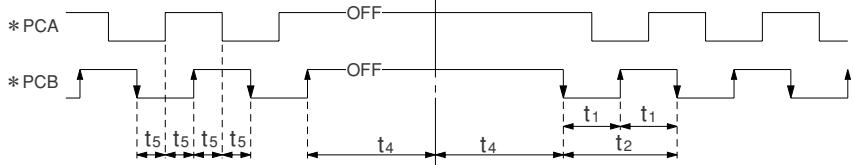


○ 2相パルス方式

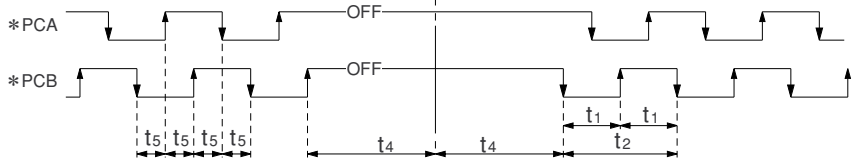
1逓倍



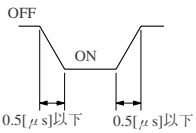
2逓倍



4逓倍



	t_1	t_2,t_3,t_4	t_5
ラインドライバ方式	1.0[μs]以上	2.0[μs]以上	1.25[μs]以上
オープンコレクタ方式	2.0[μs]以上	4.0[μs]以上	2.5[μs]以上



（注）○　回転方向は、指令極性“P”（システムパラメータ 1-3）の場合です。
○　2パルス方式では、パルス入力のない方をかならずOFFにしてください。
　また停止時はPCA,PCBともにかならずOFFにしてください。
○　2相パルス方式の1逓倍ではB相進み（2,4逓倍ではA相進み）で正転となります。
　停止時および回転方向を切換える時はPCA,PCBともにかならずOFFにしてください。

（2） 外部速度入力（外部速度制限入力） VC CN2–1

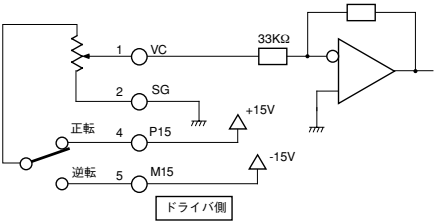
外部からモータの指令回転速度を設定します。0[V]～±10[V]入力、コモンはSG（CN2–2,6）です。10[V]入力したときのモータ回転速度は速度入力係数（システムパラメータ2–0）で設定することができます。

トルク制御モードで使用している場合で、外部制限入力LM（CN2–13）をオンにすると、この入力CN2–1は外部からのモータ速度の制限入力となります。0[V]～+10[V]入力で、+10[V]入力したときに速度入力係数（システムパラメータ2–0）で設定した速度で制限されます。

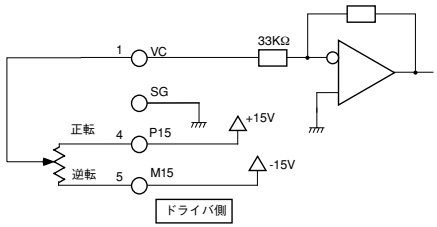
（3） 外部トルク入力（外部トルク制限入力） TC CN2–3

外部からモータのトルク指令を設定します。0[V]～±10[V]入力、コモンはSG（CN2–2,6）です。10[V]入力したときのモータの指令トルクはトルク入力係数（システムパラメータ2–1）で設定することができます。

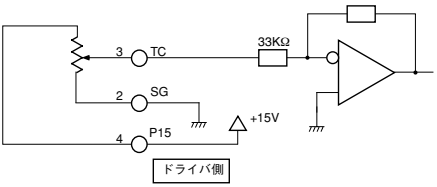
位置／速度制御モードで使用している場合で、外部制限入力LM（CN2–13）をオンにすると、この入力CN2–3は外部からのモータトルクの制限入力となります。0[V]～+10[V]入力で、+10[V]入力したときにトルク入力係数（システムパラメータ2–1）で設定したトルクで制限されます。



一方向の可変速制御（正・逆切換）



正・逆転連続可変速制御

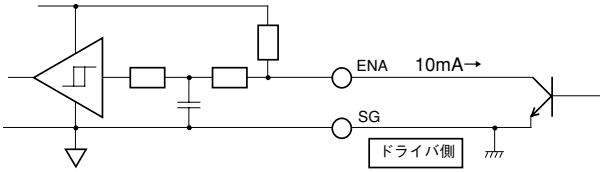


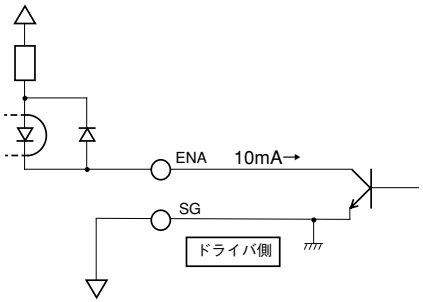
トルク制限

試験段階で試験的にモータを回したり、本ドライバをスピードコントローラとして使用する場合、上図のように±１５Ｖテスト電源を利用して指令を与えることができます。

（４） テスト電源±１５Ｖ P15,M15 CN2–4,5
±15[V] ± 1.0[V]、MAX20[mA]、コモンはSG（CN2–2,6）です。
速度指令、トルク指令用電源として使用できます。

（５） エンコーダ信号出力 Ａ相、Ｂ相、Ｚ相 ENA,ENB,ENZ CN2–24,25,26
エンコーダ信号入力（CN1）をバッファして、そのまま出力します。
オープンコレクタ出力。正回転でENAパルスがENBより９０°進み位相です。
MAX 30[mA],15[V]まで流せます。推奨値は10[mA]です。





（６） 信号コモン SG CN2–2,6
外部速度入力 VC、外部トルク入力 TC、テスト電源＋１５Ｖ P15、テスト電源－１５Ｖ M15、エンコーダ信号出力 ENA,ENB,ENZのコモン端子です。

（７） 指令パルス用電源入力 PCV CN2–23
指令パルス入力用の外部電源端子で、指令側がオープンコレクタの場合に通電用電源を供給します。
内蔵２４Ｖ電源を利用する場合は、この端子を２４Ｖ電源出力24V（CN2–34,35）に接続します。

（８） ２４Ｖ電源出力 24V CN2–34,35
+24[V] ± 10[%]、MAX160[mA]。外付けのリレー、フォトカプラなどの電源として使用します。

（９） ２４Ｖコモン 24C CN2–16,17,18
２４Ｖ電源のコモン端子です。また、制御入力CN2–7～15番ピンのコモン端子です。

（１０） サーボＯＮ入力　SON　CN2–7
ドライバの出力を禁止するインターロック入力です。
この入力端子とコモン端子24C（CN2–16～18）とをオープンとすることによって、ドライバ出力を遮断することができます。このときモータはフリーになっています。
システムの電源投入時などのシステム起動時に不安定な状態が発生することがありますが、このような状態でもモータが動かないように、外部機器からドライバにたいしてインターロックをかけることができます。
この入力はコモン端子24C（CN2–16～18）と短絡しておかないと、モータは駆動できません。インターロックをかける必要がなければ、この入力は短絡しておいてください。

（１１） アラームリセット入力　RST　CN2–8
アラームのリセット用入力です。
この入力端子とコモン端子24C（CN2–16～18）とを5[mS]以上短絡することによって、アラームがリセットされます。リセットはアラームの原因を取り除いてから行なってください。

（１２） 正転停止・逆転停止入力（位置制御）　FSTP,RSTP　CN2–9,10
方向停止信号で、ＯＦＦで停止となります。正転停止入力は正転方向、逆転停止入力は逆転方向に回転しません。ただし、位置制御時に有効となります。正転停止入力・逆転停止入力ともにＯＮでないと、正常にモータは回転しません。

（１３） 正転始動・逆転始動入力（速度／トルク制御）　STF,STR　CN2–9,10
正転始動入力をＯＮすると、設定加速度で設定速度／トルク指令値まで指令値が上昇し、ＯＦＦすると設定減速度で指令値が減少します。外部速度入力VC（CN2–1）／外部トルク入力TC（CN2–3）または内部速度／トルク指令値が正のとき正転し、負のとき逆転します。ただし、速度／トルク制御時に有効となります。
逆転始動入力は外部速度入力VC（CN2–1）／外部トルク入力TC（CN2–3）または内部速度／トルク指令値が正のとき逆転し、負のとき正転します。正転始動入力と同様に速度／トルク制御時に有効となります。

（１４） 偏差カウンタクリア入力（位置制御）　CLR　CN2–11
この入力端子とコモン端子24C（CN2–16～18）とを5[mS]以上短絡することにより、偏差カウンタがクリアされます。ただし、位置制御時に有効となります。

（１５） 指令パルス禁止入力（位置制御）　INH　CN2–12
この入力端子とコモン端子24C（CN2–16～18）とを短絡することにより、指令パルス入力Ａ、Ｂが禁止されます。ただし、位置制御時に有効となります。

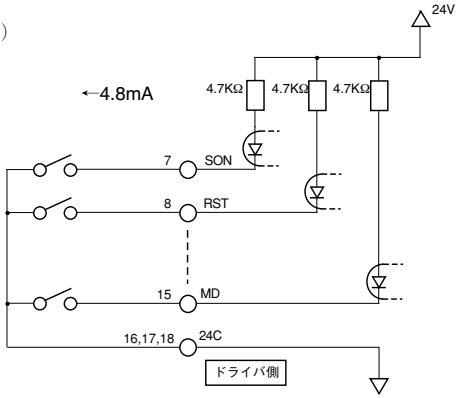
（１６） 指令選択１、２入力（速度／トルク制御）　VS1,VS2　CN2–11,12
速度制御時に、この選択信号によって、外部速度入力VC（CN2–1）、パラメータで設定する内部指令1,2,3（サーボ・パラメータ5,6,7）のいずれかが速度指令として選択されます。
トルク制御時には、この選択信号によって、外部トルク入力TC（CN2–3）、パラメータで設定する内部指令1,2,3（サーボ・パラメータ5,6,7）のいずれかがトルク指令として選択されます。

（１７）　外部制限入力　LM　CN2–13
この入力端子とコモン端子24C（CN2–16～18）とを短絡することにより、位置　速度制御時は外部トルク制限入力TC（CN2–3）のレベルにトルク制限されます。また、トルク制御時は外部速度制限入力VC（CN2–1）のレベルに速度制限されます。

（１８）　Ｐ／ＰＩ切り換え入力　PI　CN2–14
この入力端子とコモン端子24C（CN2–16～18）とを短絡することにより、速度アンプが比例積分制御（ＰＩ）から比例制御（Ｐ）に切り換わります。
速度制御時、モータ停止後長時間放置するような場合、比例制御に切り換えることでループゲインが下がり、アナログ信号制御回路のドリフトによる移動量を軽減することができます。

（１９）　制御モード切り換え入力　MD　CN2–15
制御モードの切り換えを行います。この入力端子とコモン端子24C（CN2–16～18）とを短絡することにより、パラメータで設定する制御モード（システムパラメータ1–0）に切り換わります。ただし、ゼロ速度判定状態にならないと切り換わりません。

（制御入力の接続について）



リレーまたはオープンコレクタのトランジスターにより信号を与えてください。

（２０）　出力コモン　OTC　CN2–27
制御出力CN2–28～33番ピンのコモン端子です。

（２１）　準備完了出力　RDY　CN2–28
サーボＯＮ信号SON（CN2–7）がＯＮで停止条件がなく、サーボが運転できる状態で、この信号がＯＮとなります。

停止条件　１）　ドライバ初期化中
２）　アラーム発生中
３）　ソフトチャージ未完了
４）　ＦＳＴＰ／ＲＳＴＰがともにＯＦＦ（位置制御時）

（２２）　位置決め完了出力（位置制御）　END　CN2–30
偏差カウンタの値が、パラメータで設定する位置決め完了範囲（システムパラメータ2–4）に入ったときに、この信号がＯＮとなります。ただし、位置制御時に有効となります。

（２３） 速度到達出力（速度／トルク制御） SC CN2–30
モータ回転速度が、パラメータで設定された到達速度（システムパラメータ2–6）に到達すると、この信号がＯＮとなります。ただし、速度／トルク制御時に有効となります。

（２４） ゼロ速度出力 ZSP CN2–31
モータの回転速度が、パラメータで設定されたゼロ速度判定値（システムパラメータ2–5）より下がったときに、この信号がＯＮとなります。

（２５） トルク／速度制限中出力 TLO CN2–32
位置／速度制御時は、モータの出力トルクがトルク制限値に引っかかったとき、この信号がＯＮとなります。
トルク制御時は、モータの回転数が速度制限値に引っかかったとき、この信号がＯＮとなります。
この出力を使用する場合は、出力選択（システムパラメータ1–4）で選択する必要があります。

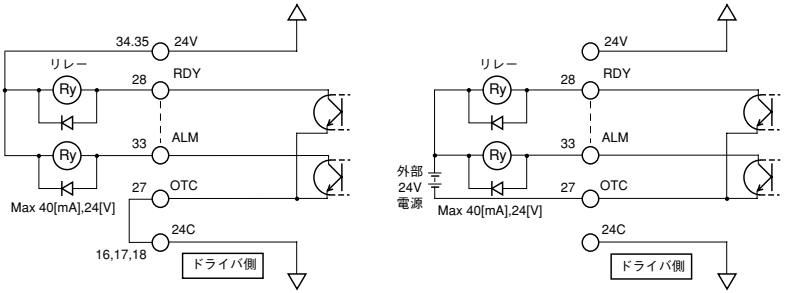
（２６） 制御モード出力 CM CN2–32
現在の制御形式を出力します。出力の状態は制御モード切り換え入力（CN2–15）と同じですが、制御が切り換わった後に出力されます。
この出力を使用する場合は、出力選択（システムパラメータ1–4）で選択する必要があります。

（２７） Ｚ相原点出力 ZH CN2–29
エンコーダのＺ相信号が出力されます。Ｚ相判定時、この信号がＯＮとなります。上位コントローラのＺ相入力に接続して、原点ＬＳとの組合せで原点復帰を行ってください。

（２８） アラームコード出力 AC0,AC1,AC2 CN2–30,31,32
保護機能が動作してアラーム状態となったとき、その要因に応じた３ビット・コードでアラームの内容を出力します。ただし、上記信号（位置決め完了出力、速度到達出力、ゼロ速度出力、トルク制限中出力、制御モード出力）と共用するので、パラメータの出力選択（システムパラメータ1–4）がアラーム・コード有効でないとアラーム・コードは出力されません。

（２９） アラーム出力 ALM CN2–33
保護機能が動作してアラームが発生したときに、この信号が動作します。電源投入時は約２秒間アラーム状態となっていますので、注意してください。この出力の論理は、アラーム論理（システムパラメータ1–B）で設定できます。

（制御出力の接続について）

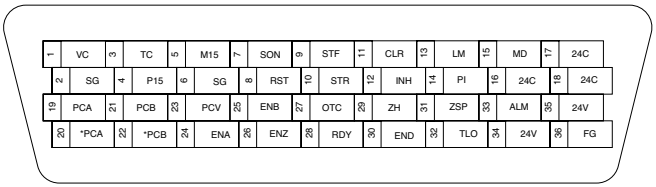


内部電源を使用　　外部電源を使用

（３０）　フレームグランド　FG　CN2–36
シールド線を接続します。

（CN2コネクタピン配列）

半田付け端子側



PCR–S36FS
PCR–LS36LA（カバー）
（本多通信）

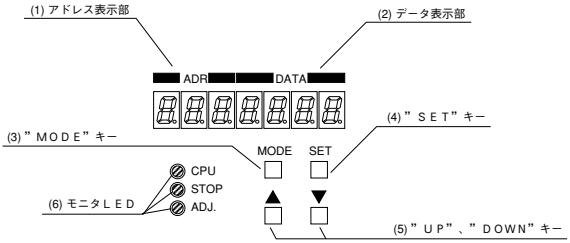
9 .5　シリアルポート（CN3）の詳細

シリアルポートはＲＳ－２３２Ｃに準拠した信号によりホスト機器と接続します。
この接続により、ＡＦＳのパラメータ及び動作状態等をホストとやり取りすることができます。
接続にはオプションのケーブルをご利用ください。また、通信ソフトウェア（PC-98シリーズ、IBM互換機用）がオプションとして用意されています。
詳しくは14項「通信機能について」を参照ください。

１０　操作方法と表示内容

本体上部のキースイッチと表示部によって、本ドライバの各種設定、モニタ、手動駆動などが行えます。また、通信機能を利用して、外部からも同じように設定、モニタが可能になっています。
通信による操作方法は**14**項「通信機能について」を参照してください。
ここでは、本体の操作・表示部による操作方法と、その働きについて具体的に説明します。

１０．１　操作・表示部の名称と働き



操作・表示部

（1）　アドレス表示部

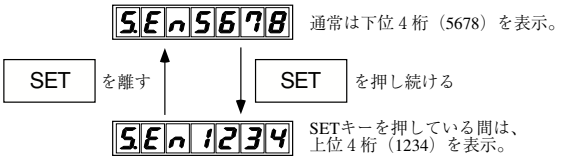
表示部の上位３桁はアドレス表示部で、モニタ項目番号、パラメータ番号などを表示します。１桁目はモード内の通し番号であり、下位２桁は項目の略記号を表します。また、このアドレス表示桁の小数点は、その点灯状態で以下のようなデータを表しています。

現在のモード	小数点の表示	データ種別	内容
初期モード		システムパラメータ１	制御モード、指令極性などの選択設定するパラメータを設定、モニタします。
		システムパラメータ２	速度入力係数、許容速度などの数値設定するパラメータを設定、モニタします。
		サーボパラメータ	各種ゲイン、内部速度指令などの運転状態で変更可能なパラメータを設定、モニタします。
		シーケンスチェック	出力信号テスト、モータ無しシーケンステストなどを行います。
運転モード		位置制御	位置制御時の状態をモニタします。
		速度／トルク制御	速度／トルク制御時の状態をモニタします。
調整モード		サーボパラメータ	各種ゲイン、内部速度指令などの運転状態で変更可能なパラメータを設定、モニタします。
		手動操作	ＪＯＧ運転、オートチューニングなどの手動操作を行います。

（2） データ表示部

表示部の下位4桁はデータ表示部で、動作状態、パラメータなどを表示します。状態表示において、4桁で表示しきれないデータである場合は、SETキーを操作すると押している間だけ、はみ出した上位のデータがデータ表示部に表示されます。

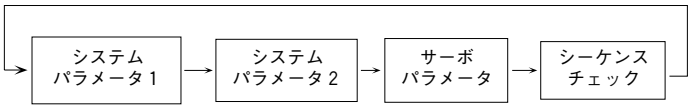
（例）帰還パルス累積値が12345678の時



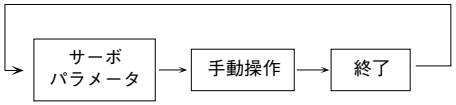
（3） ＭＯＤＥキー

このキーは、初期モード、調整モード内のサブモードを切り替えるキーです。操作するごとに以下のようにサブモードが切り替わります。

初期モード



調整モード



また、MODEキーはモードの移動（運転モードから初期モード、調整モードへ）、パラメータの変更を取り消す時にも使用されます。

（4） ＳＥＴキー

このキーは、おもにデータ設定状態にしたり、表示データを登録することに使われます。

（5） ＵＰ、ＤＯＷＮキー

サブモードでの各項目番号をこのキーによって変更して項目を選択したり、データ設定状態では、データを上下させ希望値に設定します。また、ＪＯＧ操作では、このキーにより＋／－ＪＯＧ駆動が行えます。

（6） モニタＬＥＤ

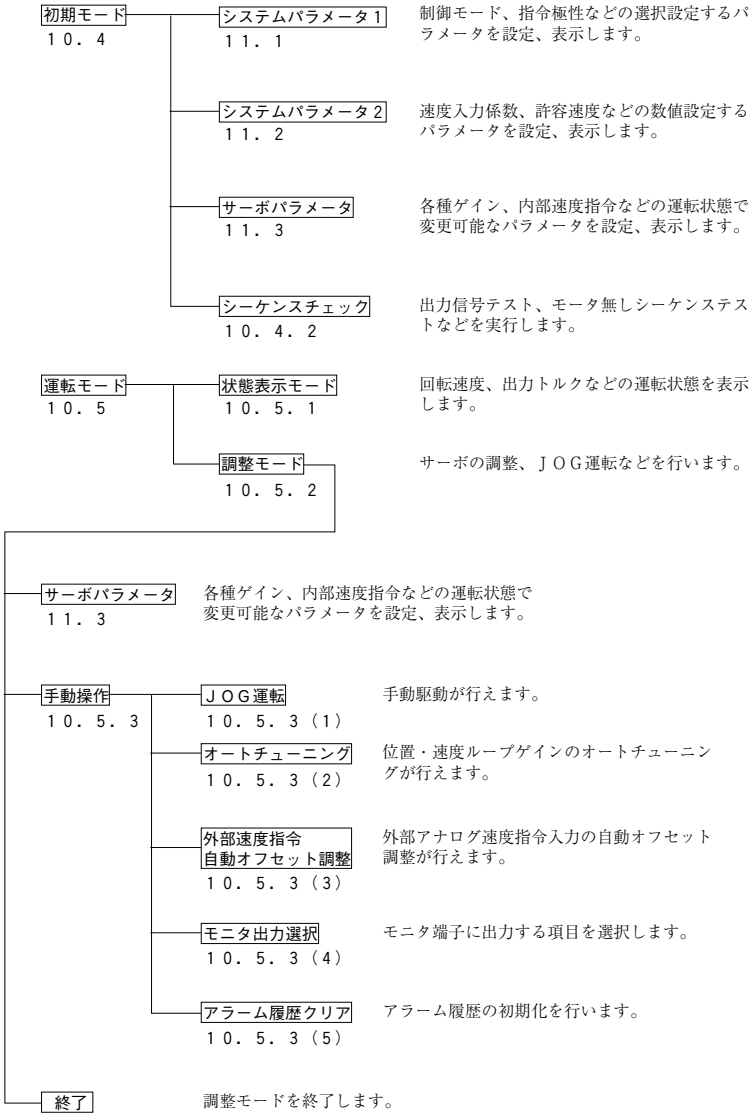
ＣＰＵ　：　ドライバ内のマイコンの状態表示で、マイコンが異常動作をすると消灯します。通常は点灯しています。

ＳＴＯＰ　：　なんらかの原因によりモータが停止（サーボロックしていない状態）しているときに点灯します。

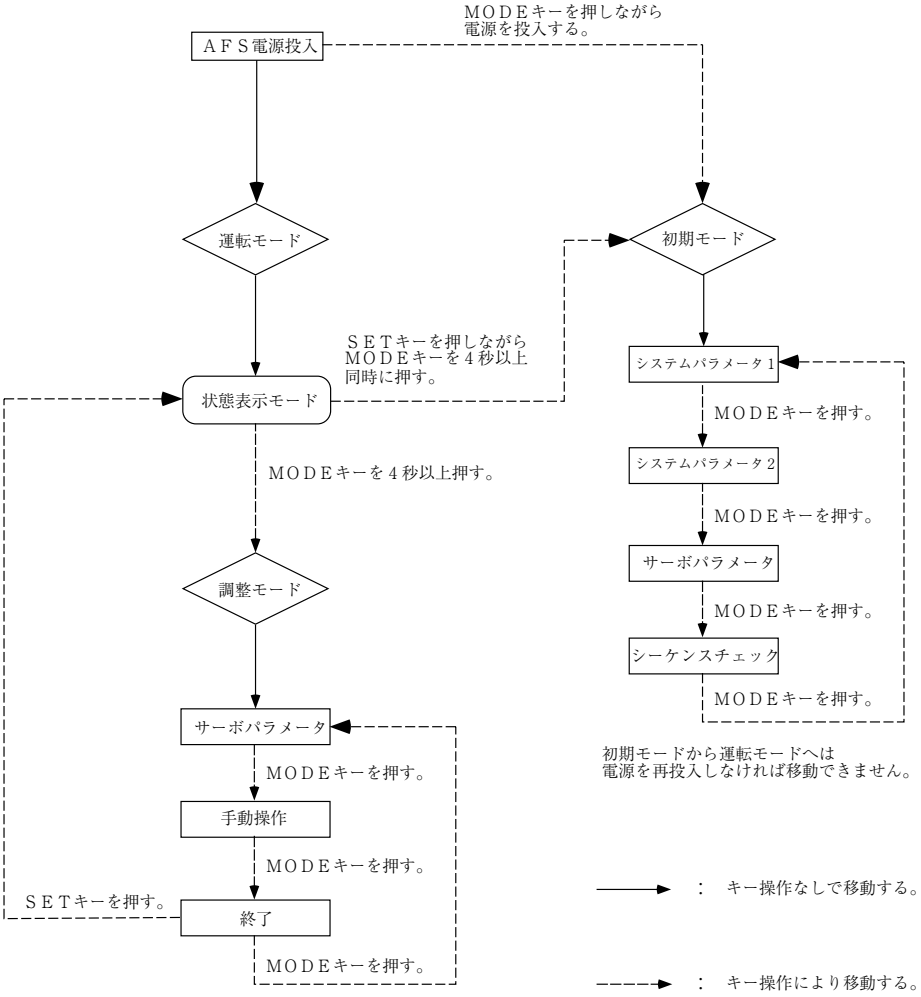
ＡＤＪ．　：　調整モード中に点灯します。

１０．２　操作・表示モード一覧

本ドライバには大きく分けて初期モードと運転モードがあります。各モードにはさらに、システムパラメータ、状態表示などのサブモードに分かれます。以下に各モードの分岐と、それぞれのモードの概要を示します。

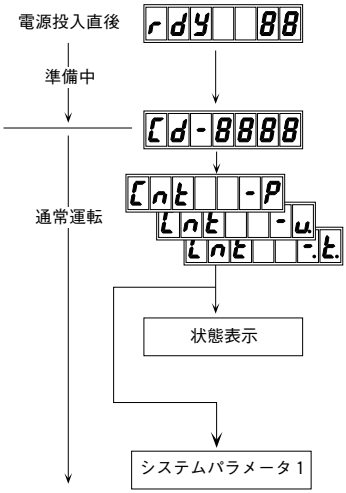


下図のように、各モードの切り換えをキー操作により行うことが出来ます。



10 .3　電源投入時の初期表示

本ドライバは、電源投入時に以下に示す表示を行います。



電源が投入されると初期化中を示す”ｒｄｙ”とバージョン番号を２秒間表示します。この間はサーボオフ状態で、準備完了出力は禁止されます。

引続き、出荷時モータコードを３秒間表示します。これ以後に、全入出力は安定動作となります。

引続き、制御モードを３秒間表示します。

位置制御	―	Ｃｎｔ　Ｐ
速度制御	―	Ｃｎｔ　v.
トルク制御	―	Ｃｎｔ　.t.

電源を投入してから約８秒後に状態表示モード（運転モード）に移ります。

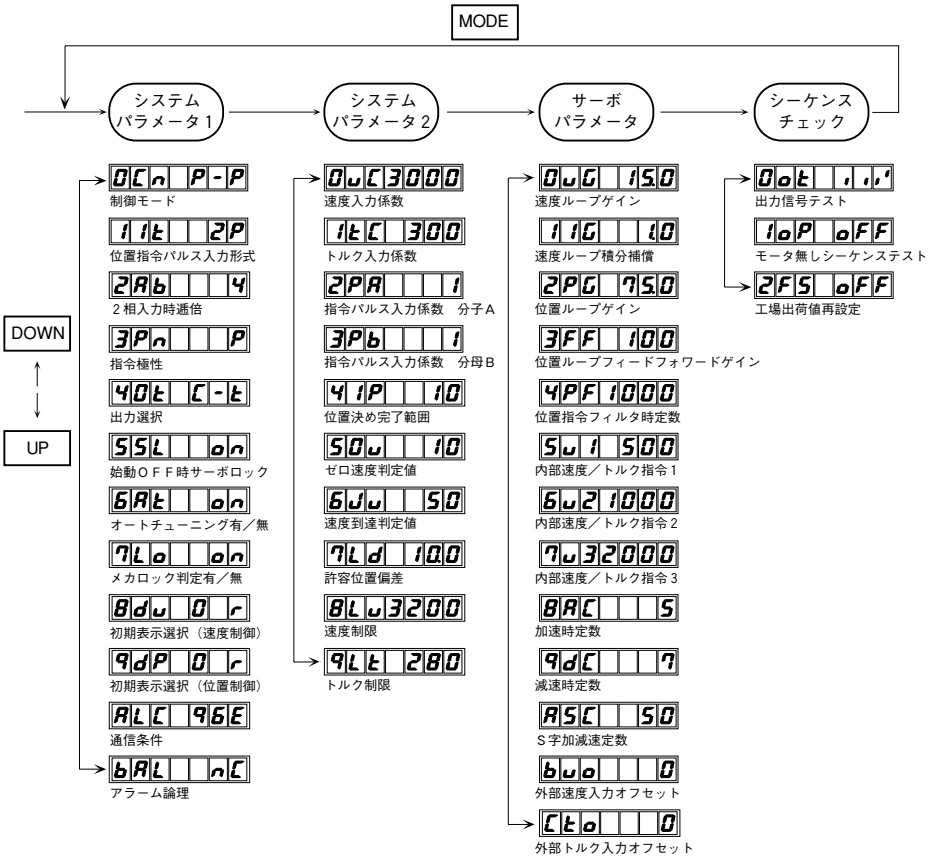
状態表示モードになる前に”ＭＯＤＥ”キーを押し続けていた場合、約８秒後にシステムパラメータ１（初期モード）に移ります。

10.4 初期モード

初期モードは、ドライバの初期設定、配線のチェックを行うモードです。このモードではサーボ運転状態にすることは出来ません。サーボ運転状態からこのモードに入った場合には強制的にサーボオフ状態（出力しゃ断状態でモータフリー）となります。

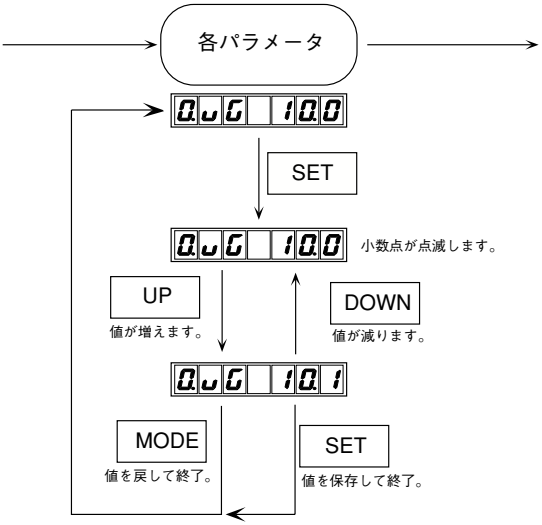
初期モードに入るには、MODEキーを押しながら電源を投入する方法と、運転モードにおいてSETキーを押しながらMODEキーを４秒以上押し続ける方法があります。

初期モードから抜け出すためには、一度電源を落さなくてはなりません。電源の再投入が必要です。



10 .4 .1　パラメータの変更

ＡＦＳにはシステムパラメータ１、システムパラメータ２、サーボパラメータがあります。
各パラメータの詳細は11項「パラメータについて」で行い、ここではパラメータ内容の変更方法を示します。



システムパラメータは略号で、その他のパラメータは数字でデータが表示されます。それぞれ、UPキー、DOWNキーはオートリピートします。また、百の位、千の位で増減する数値の変化が大きくなりますので、ゲイン等の設定では注意して行なってください。

（例１）　変更前の設定値：0、上限値：8000の時UPキーを押し続けると、
0,1,2…98,99,100,110,120…980,990,1000,1100,1200…7800,7900,8000と変化します。

（例２）　変更前の設定値：5000、下限値：0の時DOWNキーを押し続けると、
5000,4999,4998…4901,4900,4890,4880…4020,4010,4000,3900,3800…1000,990,980
…120,110,100,99,98…2,1,0と変化します。

システムパラメータ１、システムパラメータ２は変更後、電源を再投入しなければ更新されません。また、変更中はサーボをＯＮすることはできません。

サーボパラメータは、変更中のパラメータによって制御されます。また、サーボをＯＮできますので、メカのようすを見ながら設定できます。

10 .4 .2　シーケンスチェック

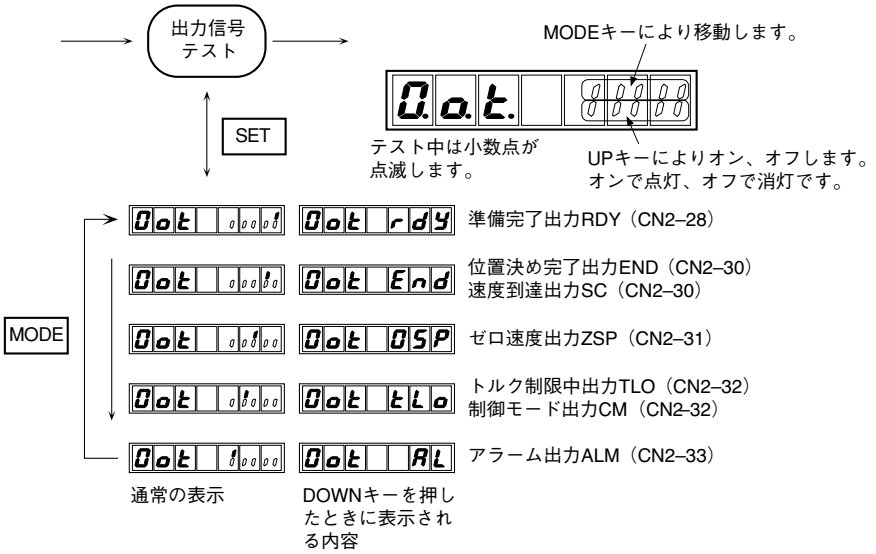
シーケンスチェックでは、出力信号テスト、モータ無しシーケンステスト、工場出荷値再設定の３項目があります。以下に各項目の説明をします。

（１）　出力信号テスト

出力信号テストは、制御出力の接続を確認するための項目です。５本の制御出力（CN2–28,30～33）をそれぞれオン、オフできます。

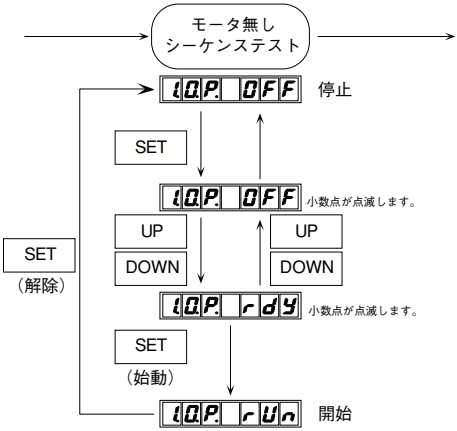
出力信号テストを行うにはSETキーを押すことにより実行できます。また、出力信号テストを止めて抜けるのにもSETキーを使います。

実行中は以下に示す表示に変わります。MODEキーで出力端子を切り替え、UPキーでオン、オフを切り替えます。オン、オフすることにより表示の下側が点灯、消灯し、出力端子がオン、オフします。また、DOWNキーにより選択されている出力端子の略記号を表示します。



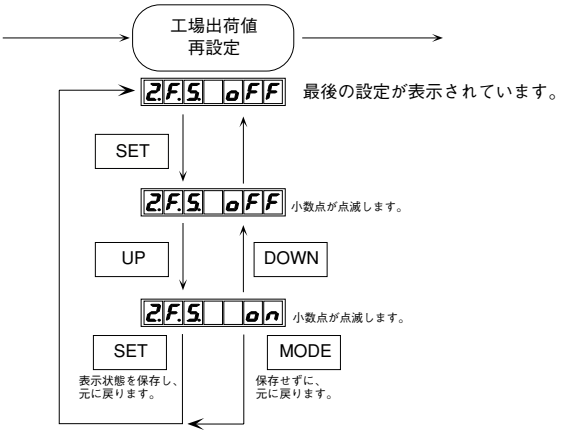
（2） モータ無しシーケンステスト

モータ無しシーケンステストは、モータを接続しない（サーボオフ）状態でコントローラとドライバのシーケンスをチェックするための項目です。エンコーダ出力は出ませんが、外部入力信号に応じて、あたかもモータが運転されているようにゼロ速度出力、位置決め完了出力などが出力されます。



（3） 工場出荷値再設定

システムパラメータ１、２、サーボパラメータを工場出荷値（初期値）に戻したいときに実行する項目です。通常は「ＯＦＦ」となっていますが、「ＯＮ」と設定することにより、次の電源投入時に、パラメータが初期化されます。再投入後、この設定は「ＯＦＦ」となります。



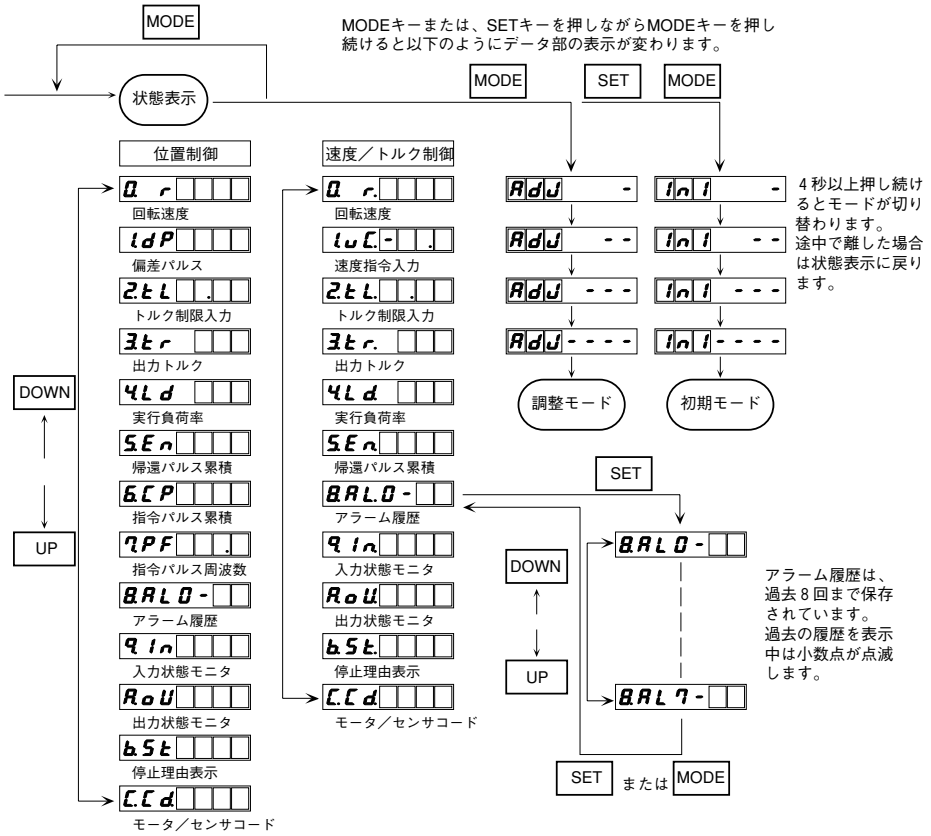
１０.５　運転モード

運転モードには、通常運転を行い、ドライバの各種状態を表示する状態表示モードと、ドライバの調整を行う調整モードの２つのモードがあります。通常、電源投入後は状態表示モードになり、調整モードには状態表示モードから移行することになります。

調整モードに入るには、状態表示モードにおいてMODEキーを４秒以上押し続けます。調整モードから抜け出すためには、「終了」を実行します。

１０.５.１　状態表示モード

状態表示モードには以下に示す項目があり、UP,DOWNキーにより切り替えます。また、パラメータないしは、制御モード切り換え入力MD（CN2–15）によって制御モードが変更されると、表示内容が変わります。状態表示の各項目については12項「状態表示について」を参照してください。

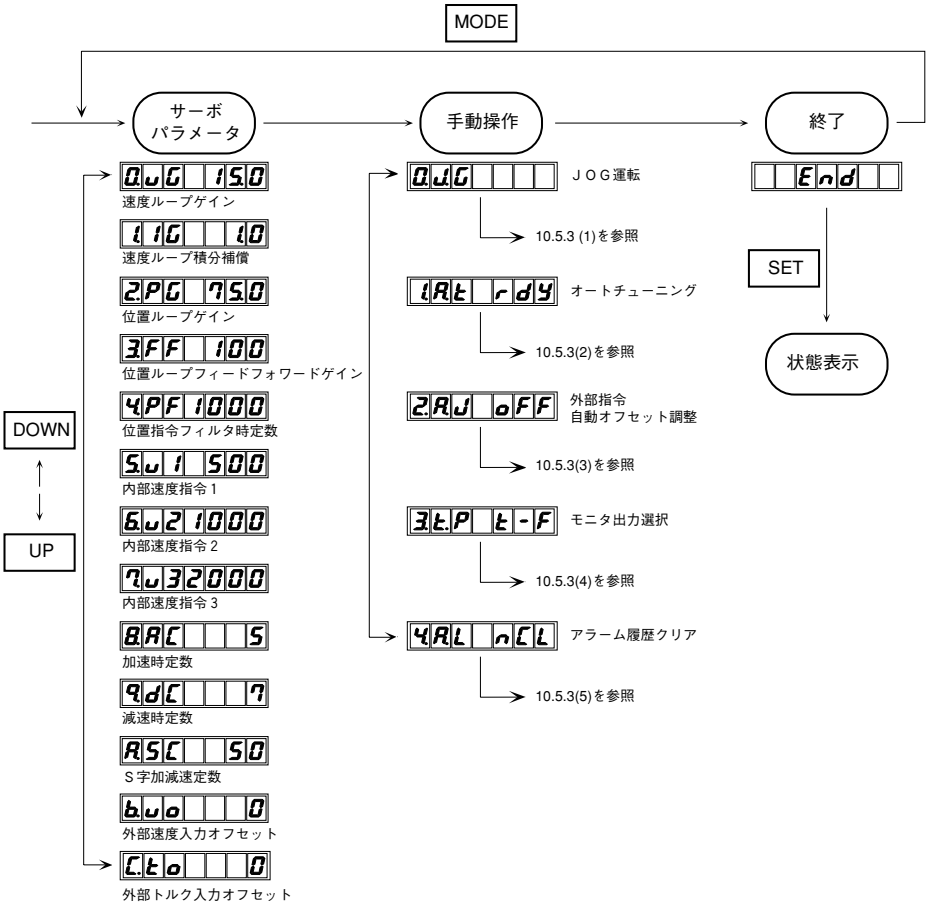


10 .5 .2　調整モード

調整モードはサーボ運転状態でドライバを調整するモードです。大きく分けてサーボパラメータと手動操作があります。サーボパラメータには以下に示す項目があり、UP,DOWNキーにより切り替えます。手動操作はそれぞれ10.5.3「手動操作」に示します。

調整モードに入るには、状態表示モードにおいて４秒以上MODEキーを押します。調整モードから抜けるには、終了（Ｅｎｄ）の状態でSETキーを押します。

注意：調整作業が終了したら、必ず調整モードを抜けて状態表示モードの平常運転に戻してください。調整モードのままで使用すると、うっかり操作でデータを壊したり、モータが誤作動する恐れがあります。



10 .5 .3　手動操作

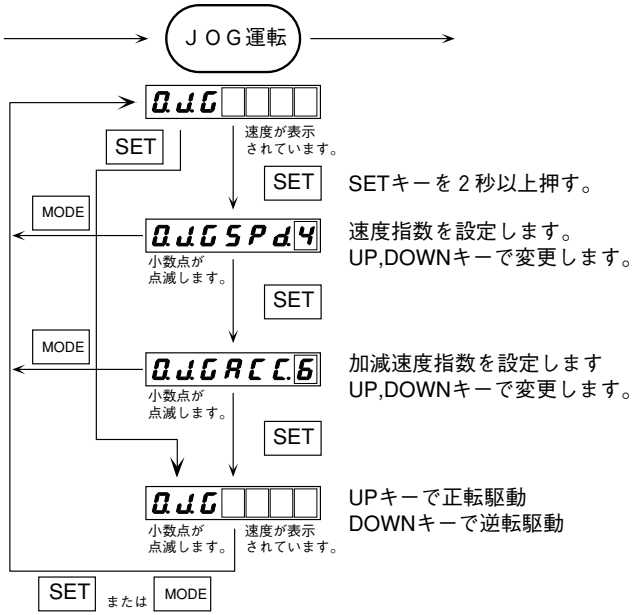
調整モードの手動操作は、パラメータでは設定できない手動による手続きの必要な項目の設定を行います。手動操作には「ＪＯＧ運転」、「オートチューニング」、「外部速度指令自動オフセット調整」、「モニタ出力選択」、「アラーム履歴クリア」があり、UP,DOWNキーにより選択します。

(1)　ＪＯＧ運転

ＪＯＧ運転は、キーによる手動運転（寸動）を行います。速度、加減速時間は共に固定化された１０種類の値を指数により選択できます。ただし、加減速度と減速度は同じ値となります。

指数	速度［rpm］	加減速時間［mS］	指数	速度［rpm］	加減速時間［mS］
0	30	0	5	1200	500
1	120	20	6	1500	1000
2	300	50	7	1800	1500
3	600	100	8	2400	2000
4	900	200	9	3000	2500

注意：ＪＯＧ運転はサーボＯＮ入力の状態にかかわらず行うことができます。そのため、充分に注意をして行ってください。
速度制御時は、CN2の信号接続なしで運転できますが、位置制御時は、CN2の9ピン（正転停止入力：FSTP）と10ピン（逆転停止入力：RSTP）を共に16ピン（24Vコモン：24C）へ接続が必要です。



(2)　オートチューニング

オートチューニングは、速度制御時の速度ループゲインと速度ループ積分補償の値、位置制御では、それに加えて位置ループゲインを自動設定します。

オートチューニングを行うための指令としては、位置制御では外部指令パルス、または、ＪＯＧ運転が使用でき、速度制御では外部速度入力、内部指令、または、ＪＯＧ運転が使用できます。

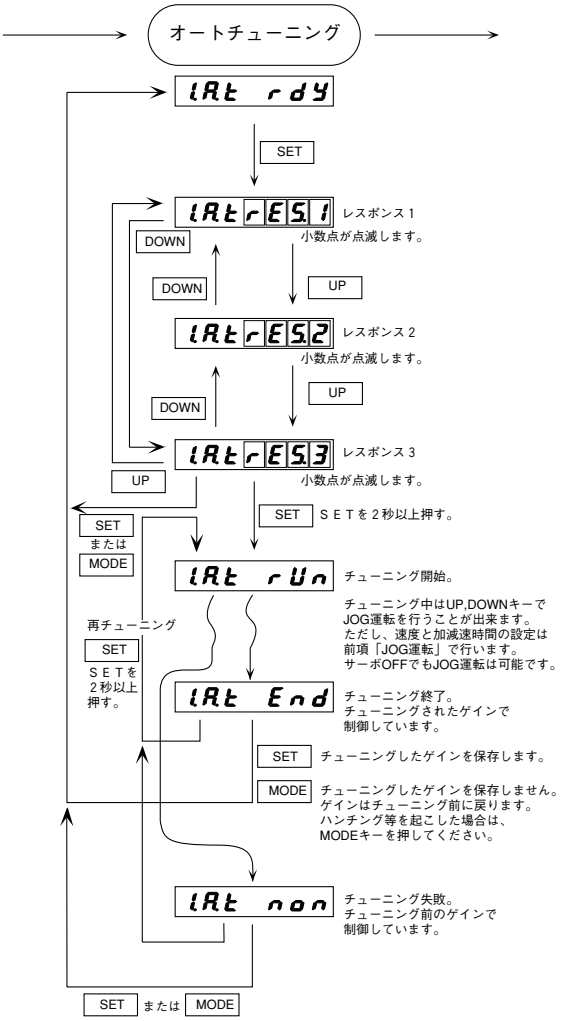
また、メカに合わせて３種類のレスポンスを設定でき、値が大きいほど剛性が高くなります。

ただし、次の場合はオートチューニングできないことがあります。

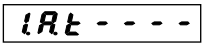
1）　負荷が変動する場合

2）　バックラッシュが大きい場合

3）　メカの剛性が低い場合

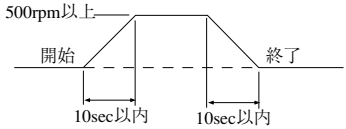


システムパラメータ１の「オートチューニング有／無」が「無」の場合は下記のように表示され、オートチューニングできません。



オートチューニングを行うために必要な指令パターンの条件として、以下の項目と図を参照してください。このような指令を与えられないメカについては、オートチューニングすることが出来ません。

1） 速度は絶対値で500[rpm]以上必要です。
2） 加減速時間を10[sec]以内としてください。
3） 加減速中に加減速度が変化しないようにしてください。



通常の調整では、小さいレスポンス値からオートチューニングを行い、発振、振動等が生じない場合は、レスポンスの設定を大きくし、再びオートチューニングを行います。下の表を目安にして設定してください。

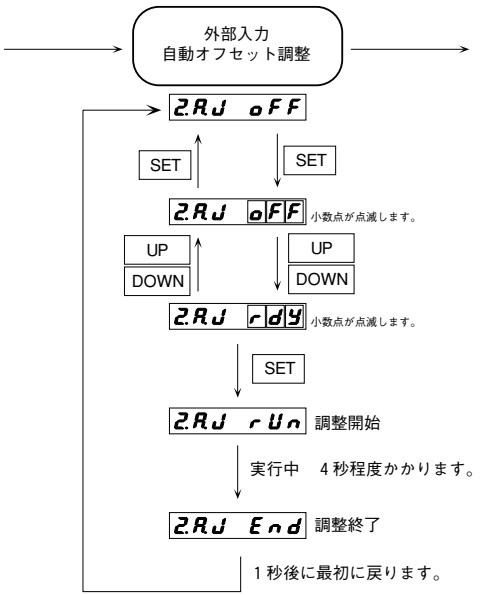
駆動方式	レスポンス設定
ボールねじ	3
ラック＆ピニオン	2
タイミングベルト	2
ロールフィード	2
チェーン	1

注意事項

オートチューニング後に発振状態になることがあります。発振した場合は、すみやかにサーボオフするか、電源を遮断してください。
オートチューニング後に発振してしまう場合、あるいは、ゲインが最適でないと思われる時は、マニュアルにてゲイン調整を行ってください。
(13.2項「調整」)安全を充分考慮のうえ行ってください。

(3) 外部入力自動オフセット調整

外部入力自動オフセット調整は、外部速度入力VC（CN2–1）と外部トルク入力TC（CN2–3）のオフセットを同時に自動調整して、サーボパラメータである外部速度入力オフセットVOと外部トルク入力オフセットTOを自動的に設定します。
自動設定中は外部入力電圧を変動させないでください。



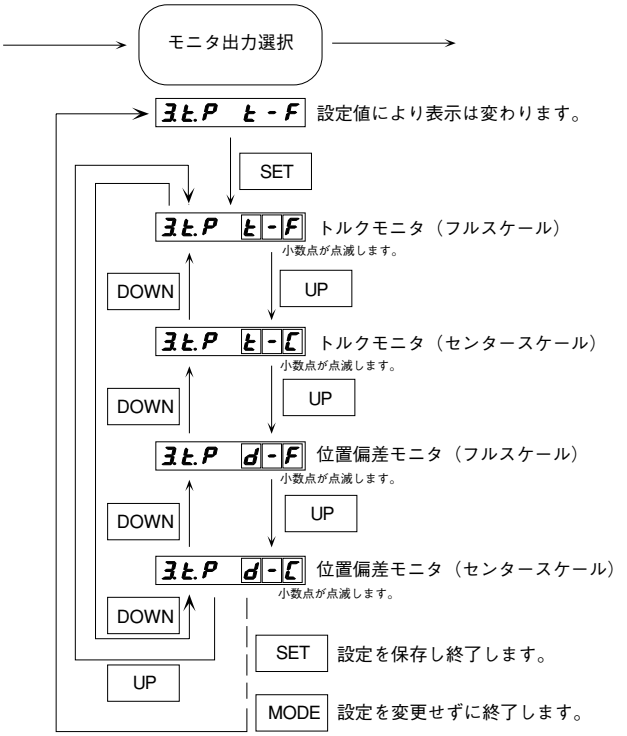
(4)　モニタ出力選択

モニタ出力選択は、モニタ内容とモニタ出力レンジの選択を行ないます。
モニタ出力端子TP–1は速度モニタ専用ですが、TP–2はトルクモニタと位置偏差モニタの選択が可能です。
端子TP–Gを基準（0[V]）として出力されます。モニタ出力に出力される電圧には、以下の関係があります。
（出力レベル）

速度モニタ出力　：　（モータ回転数[rpm] ÷ 速度入力係数[rpm]） X 10[V]
トルクモニタ出力　：　（トルク指令[%] ÷ トルク入力係数[%]） X 10[V]
位置偏差モニタ出力　：　位置偏差が1000[pulse]のとき10[V]

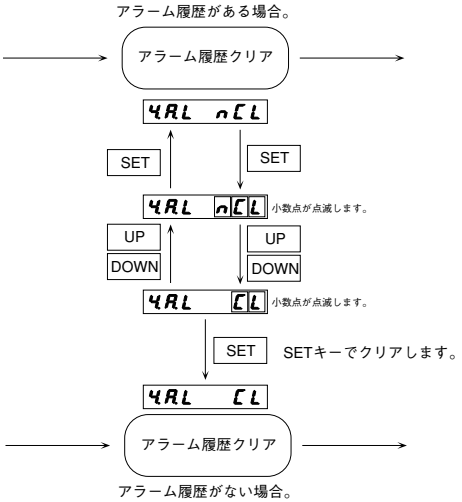
（出力レンジ）

フルスケール　：　片振れ（0[V]～+10[V]）
センタースケール　：　両振れ（-10[V]～0[V]～+10[V]）



(5)　アラーム履歴クリア

アラーム履歴クリアは、過去8回まで保存できるアラームの履歴を初期化します。すでに初期化されている場合は実行できません。



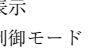
１１　パラメータについて

１１.１　システムパラメータ１の詳細

システムパラメータ１は制御モード、指令極性などのように、数種類の中から設定を選択することができます。設定内容の表示は、その内容ができるだけ分かるように、略記号になっています。

（１）　制御モード

略名　　：　ＣＮ－Ｃｏｎｔｒｏｌ

項目表示　　：　 

有効制御モード　　：　位置、速度、トルク

ドライバの制御モードを設定します。このパラメータと制御モード切り替え入力MD（CN2–15）により下記の制御モードになります。

パラメータ	制御モード		出荷設定
	MD端子オープン	MD端子クローズ	
	位置制御	位置制御	☆
	速度制御	速度制御	
	トルク制御	トルク制御	
	位置制御	速度制御	
	速度制御	位置制御	
	位置制御	トルク制御	
	トルク制御	位置制御	
	速度制御	トルク制御	
	トルク制御	速度制御	

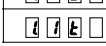
（２）　位置指令パルス入力形式

略名　　：　ＩＴ－Ｉｎｐｕｔ　Ｔｙｐｅ

項目表示　　：　

有効制御モード　　：　位置

位置制御モード時のパルス入力の形式を設定します。

パラメータ	形式	ＰＣＡ	ＰＣＢ	出荷設定
	２パルス	正方向パルス	負方向パルス	☆
	１パルス	パルス入力	方向	
	２相パルス	Ａ相	Ｂ相	

（3） 2相入力時逓倍

略名 ： AB

項目表示： 2AB□□□□

有効制御モード： 位置

位置指令パルス入力において、入力パルス形式を2相パルス形式に設定したときの逓倍を設定します。4逓倍、2逓倍、1逓倍を設定します。

パラメータ	逓倍	出荷設定
2AB□□□4	×4	☆
2AB□□□2	×2	
2AB□□□1	×1	

（4） 指令極性

略名 ： PN－Positive Negative

項目表示 ： 3Pn□□□□

有効制御モード ： 位置、速度、トルク

指令入力の極性に対応したモータの回転方向の指定を行います。モータの回転方向は、モータの出力軸を見て左回転（CCW）を正回転とします。

パラメータ	正入力	負入力	出荷設定
3Pn□□□P	正回転	負回転	☆
3Pn□□□n	負回転	正回転	

（5） 出力選択

略名 ： OT－Output Type

項目表示 ： 4ot□□□□

有効制御モード ： 位置、速度、トルク

制御入出力コネクタCN2–30,31,32の機能を選択します。

1）位置制御時

パラメータ	機能	出荷設定
4ot□C-t	30：位置決め完了出力（END） 31：ゼロ速度出力（ZSP） 32：トルク制限中出力（TLO）	☆
4ot□A-t	正常時、上記と同一内容 アラームが発生して、アラーム出力ALM（CN2－33）がOFFしたときに、これらの出力は以下の内容に切り替わります。 30：アラームコード0出力（AC0） 31：アラームコード1出力（AC1） 32：アラームコード2出力（AC2）	

Pn□□C-C	３０：位置決め完了出力（ＥＮＤ） ３１：ゼロ速度出力（ＺＳＰ） ３２：制御モード出力（ＣＭ）	
Pn□□A-C	正常時、上記と同一内容 アラームが発生して、アラーム出力 ＡＬＭ（ＣＮ２－３３）がＯＦＦした ときに、これらの出力は以下の内容に 切り替わります。 ３０：アラームコード０出力（ＡＣ０） ３１：アラームコード１出力（ＡＣ１） ３２：アラームコード２出力（ＡＣ２）	

2）速度／トルク制御時

パラメータ	機能	出荷設定
Pn□□C-E	３０：速度許容判定出力（ＳＣ） ３１：ゼロ速度出力（ＺＳＰ） ３２：トルク制限中出力（ＴＬＯ）	☆
Pn□□A-E	正常時、上記と同一内容 アラームが発生して、アラーム出力 ＡＬＭ（ＣＮ２－３３）がＯＦＦした ときに、これらの出力は以下の内容に 切り替わります。 ３０：アラームコード０出力（ＡＣ０） ３１：アラームコード１出力（ＡＣ１） ３２：アラームコード２出力（ＡＣ２）	
Pn□□C-C	３０：速度許容判定出力（ＳＣ） ３１：ゼロ速度出力（ＺＳＰ） ３２：制御モード出力（ＣＭ）	
Pn□□A-C	正常時、上記と同一内容 アラームが発生して、アラーム出力 ＡＬＭ（ＣＮ２－３３）がＯＦＦした ときに、これらの出力は以下の内容に 切り替わります。 ３０：アラームコード０出力（ＡＣ０） ３１：アラームコード１出力（ＡＣ１） ３２：アラームコード２出力（ＡＣ２）	

（6） 始動ＯＦＦ時サーボロック

略名　　：　ＳＬ－Ｓｅｒｖｏ　Ｌｏｃｋ

項目表示　：　SSL□□□P

有効制御モード　　：　速度

速度制御モードにおいて、正転始動と逆転始動が共にＯＦＦのときモータは停止しますが、このときにこのパラメータがＯＮであるとポジション・キープを行います。ただし、ゼロ速度判定後に機能します。このパラメータを有効にしておくと、停止時のドリフト（モータがゆっくり回転する）がありません。

パラメータ	サーボロック	出荷設定
SSL□□on	有効	☆
SSL□oFF	無効	

（7） オートチューニング有／無

略名　　：　ＡＴ－Ａｕｔｏ　Ｔｕｎｉｎｇ

項目表示　：　bAt□□□□

有効制御モード　　：　位置、速度

オート・チューニング機能の有効、無効を設定します。

パラメータ	オートチューニング	出荷設定
bAt□□on	有効	☆
bAt□oFF	無効	

（8） メカロック判定有／無

略名　　：　ＬＯ－Ｍｅｃｈａ　Ｌｏｃｋ

項目表示　：　tLo□□□□

有効制御モード　　：　位置、速度

メカロックアラーム判定の有効、無効を設定します。
トルクが発生しているのに、速度がゼロであったり、現在位置が変化しない状態が続いた場合、メカロックと判定します。メカロック判定基準は、トルクが定格の100[%]以上でモータ速度が60[rpm]以下の状態が0.2[sec]以上続いた時にアラームとなります。
正規な運転状態でメカロックアラームが出る場合は、このパラメータを無効「OFF」としてご使用ください。

パラメータ	メカロック判定	出荷設定
tLo□□on	有効	☆
tLo□oFF	無効	

（9） 初期表示選択（速度／トルク制御）

略名 ： DV－Display Velocity／Torque

項目表示 ：

有効制御モード ： 速度、トルク

速度／トルク制御モードにおいて、電源投入時に運転モードで表示される初期表示項目を設定します。

パラメータ	表示項目	出荷設定
	回転速度	☆
	速度指令入力	
	トルク制限入力	
	出力トルク	
	実行負荷率	
	帰還パルス累積	
	アラーム履歴	
	入力状態モニタ	
	出力状態モニタ	
	停止理由表示	
	モータコード	

（１０） 初期表示選択（位置制御）

略名 ： DP－Display Position

項目表示 ：

有効制御モード ： 位置

位置制御モードにおいて、電源投入時に運転モードで表示される初期表示項目を設定します。

パラメータ	表示項目	出荷設定
	回転速度	☆
	偏差パルス	
	トルク制限入力	
	出力トルク	
	実行負荷率	
	帰還パルス累積	
	指令パルス累積	
	指令パルス周波数	
	アラーム履歴	
	入力状態モニタ	
	出力状態モニタ	
	停止理由表示	
	モータコード	

（１１）　通信条件

略名　　：　ＬＣ－Ｌｉｎｅ　Ｃｏｎｄｉｔｉｏｎ

項目表示　　：　

有効制御モード　　：　位置、速度、トルク

ＲＳ－２３２Ｃ（ＣＮ３）の通信条件（ボーレート、パリティ）を設定します。

パラメータ	ボーレート	パリティ	出荷設定
	９６００	ＥＶＥＮ	☆
	９６００	ＯＤＤ	
	９６００	ＮＯＮＥ	
	４８００	ＥＶＥＮ	
	４８００	ＯＤＤ	
	４８００	ＮＯＮＥ	

（１２）　アラーム論理

略名　　：　ＡＬ－Ａｌａｒｍ　Ｌｏｇｉｃ

項目表示　　：　

有効制御モード　　：　位置、速度、トルク

アラーム出力ALM（CN2–33）の論理を設定します。

パラメータ	論理	出荷設定
	ノーマル・クローズ	☆
	ノーマル・オープン	

11 .2　システムパラメータ2の詳細

システムパラメータ２は入力係数、制限値などのように、数字で設定をします。設定内容の表示は、値が表示されますが、小数点が付く項目もあります。単位に注意して設定してください。

（1）　速度入力係数

略名　　：　ＶＣ－Ｖｅｌｏｃｉｔｙ　Ｃｏｅｆｆｉｃｉｅｎｔ
項目表示　　：　
有効制御モード　：　速度（位置、トルク）
出荷設定　　：　2000[rpm]

外部速度入力の入力電圧に対するモータの回転速度を設定します。また、トルク制御時の外部速度制限もこの係数が用いられます。モータの回転速度は下記の式によって決まります。
10[V]の速度入力が与えられたときのモータの回転速度[rpm]で設定します。
0[rpm]～9999[rpm]の間で設定します。

$$\text{入力電圧［V］} \times \frac{\text{速度入力係数［rpm］}}{\text{10.0［V］}} = \text{モータ回転速度［rpm］}$$

また、この値は全制御モード共通で速度モニタ出力の係数となります。出力される値は下記の式によって決ります。

$$\text{モータ回転数［rpm］} \times \frac{\text{10.0［V］}}{\text{速度入力係数［rpm］}} = \text{速度モニタ出力電圧［V］}$$

（2）　トルク入力係数

略名　　：　ＴＣ－Ｔｏｑｕｅ　Ｃｏｅｆｆｉｃｉｅｎｔ
項目表示　　：　
有効制御モード　：　トルク（位置、速度）
出荷設定　　：　300[%]

外部トルク入力の入力電圧に対するモータ発生トルクを設定します。また、位置・速度制御時の外部トルク制限もこの係数が用いられます。モータの発生トルクは下記の式によって決まります。10[V]のトルク入力が与えられたときのモータの発生トルク[%]で設定します。
この値は、対応モータ（M･CODEによる）の定格トルクを100[%]として、10[%]～1000[%]の間で設定します。

$$\text{入力電圧［V］} \times \frac{\text{トルク入力係数［%］}}{\text{10.0［V］}} = \text{モータ発生トルク［%］}$$

また、この値は全制御モード共通でトルクモニタ出力の係数となります。出力される値は下記の式によって決ります。

$$\text{トルク指令［%］} \times \frac{\text{10.0［V］}}{\text{トルク入力係数［%］}} = \text{トルクモニタ出力電圧［V］}$$

（3） 指令パルス入力係数 分子A

略名 ： ＰＡ－Ｐｏｓｉｔｉｏｎ Ａ

項目表示 ： 2P.A□□□□

有効制御モード ： 位置

出荷設定 ： 1

（4） 指令パルス入力係数 分母B

略名 ： ＰＢ－Ｐｏｓｉｔｉｏｎ Ｂ

項目表示 ： 3P.b□□□□

有効制御モード ： 位置

出荷設定 ： 1

位置指令入力パルスとエンコーダ発生パルス量との変換係数を設定します。
ボールネジ、ギヤ、ラック＆ピニオン等のメカ機構によって１パルスあたりの移動量が異なり、移動データをエンコーダのパルス量で扱うと実際の移動量との対応が取りにくくなります。
エンコーダのパルス量と実際の移動量との変換係数（電子ギヤ）を与えることによりユーザーの入力パルスをそのままメカの最終的な移動量とすることができます。

$$\text{入力パルス［pulse］} \times \frac{\text{分子A}}{\text{分母B}} = \text{エンコーダ発生パルス［pulse］}$$

ただし、エンコーダ発生パルスは４逓倍されているので、LNEシリーズのモータを使用した場合は、１回転で4000パルスとなります。
分子A、分母Bともに1～9999の間で設定します。出荷時設定はどちらも１であるので、入力パルスとエンコーダ発生パルスは１：１となります。

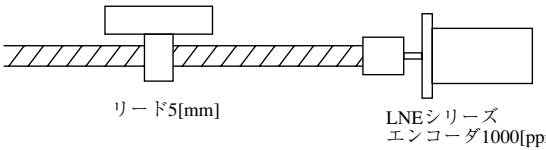
（例）

$$\frac{A}{B} = \frac{\text{エンコーダ発生パルス}}{\text{入力パルス}}$$ となるので、

A、Bの値は以下のように設定するとわかりやすい。

A＝エンコーダ発生パルス／モータ１回転
B＝入力パルス／モータ１回転時の移動量

ボールネジの例を以下に示します。
ただし、入力パルス単位は1パルス＝0.01[mm]とします。



A＝エンコーダ発生パルス／モータ１回転＝4000（４逓倍後）
B＝入力パルス／モータ１回転時の移動量（5.00[mm])＝500
当然、A＝８、B＝１としても同じです。

（5） 位置決め完了範囲

略名　：　ＩＰ－Ｉｎｐｏｓｉｔｉｏｎ
項目表示　：　
有効制御モード　：　位置
出荷設定　：　10[pulse]

入力パルスによる目標値と現在値との誤差判定値を設定します。偏差カウンタの値（目標値と現在値との誤差）が設定した判定値以内に収まると位置決め完了出力END（CN2–30）を動作させます。この値は、4逓倍後のエンコーダ発生パルス量となります。
0[pulse]～9999[pulse]の間で設定します。

（6） ゼロ速度判定値

略名　：　０Ｖ－０（Ｚｅｒｏ）　Ｖｅｌｏｃｉｔｙ
項目表示　：　
有効制御モード　：　位置、速度、トルク
出荷設定　：　10[rpm]

ゼロ速度出力ZSP（CN2–31）を動作させるための判定値を設定します。モータ速度が、この設定値以下になると出力が動作します。クラッチ、ブレーキを使用してメカ切り替えやメカ・ロックをかける時などモータの停止を確認したいとき、モータの停止を確認してから加工を行うとき、安全性を高めるためモータの停止条件でインターロックをかけるときなどに用います。
1[rpm]～500[rpm]の間で設定します。

（7） 速度到達判定値

略名　：　ＪＶ－Ｊｕｄｇｅ　Ｖｅｌｏｃｉｔｙ
項目表示　：　
有効制御モード　：　速度、トルク
出荷設定　：　1500［rpm］

速度、トルク制御モードにおいて、モータ速度の判定値を設定し、所定速度に達したかどうか判断します。モータ速度が設定した判定値以上になると速度到達出力SC（CN2–30）が動作します。
0[rpm]～最高速度[rpm]（モータによって変わります。）の間で設定します。

（8） 許容位置偏差

略名　：　ＬＤ－Ｌｉｍｉｔ　Ｄｅｖｉａｔｉｏｎ
項目表示　：　
有効制御モード　：　位置、速度
出荷設定　：　20.0[Kpulse]（= 10000[pulse]）

偏差カウンタの値（位置偏差）の許容値を設定します。位置偏差が設定値を超えるとアラームとなります。また、速度制御時においても、ポジション・キープ中に位置偏差が設定値を越えるとアラームとなります。
0.1[Kpulse]～999.9[Kpulse]の間で設定します。

（9） 速度制限

略名　：　ＬＶ－Ｌｉｍｉｔ　Ｖｅｌｏｃｉｔｙ

項目表示　：　

有効制御モード　：　位置、速度、トルク

出荷設定　：　2500[rpm]

制御速度の上限値を設定します。モータおよびメカ系保護のため、設定された回転数以上に速度が上がらないように制御します。

0[rpm]～最高速度[rpm]の間で設定します。

（１０） トルク制限

略名　：　ＬＴ－Ｌｉｍｉｔ　Ｔｏｒｑｕｅ

項目表示　：　

有効制御モード　：　位置、速度、トルク

出荷設定　：　300[%]

モータの発生トルクの上限を設定します。モータの最大発生トルクは定格トルクの300[%]として出荷時に固定されています。この値以下としたい場合に設定変更してください。

0[%]～300[%]の間で設定します。

１１．３　サーボパラメータの詳細

サーボパラメータもシステムパラメータ２と同様に、数字で設定をします。設定内容の表示は、値が表示されますが、小数点が付く項目もあります。単位に注意して設定してください。

（１）　速度ループ・ゲイン

略名　　：　ＶＧ－Ｖｅｌｏｃｉｔｙ　Ｇａｉｎ

項目表示　　：　Ｑ␣Ｇ□□□□

有効制御モード　：　位置、速度

出荷設定　　：　30.0

速度ループの比例ゲインを設定します。この設定値を高くするとサーボ剛性は高くなりますが、あまりあげすぎるとサーボ系が不安定となりハンチングを起こす恐れがあります。ハンチングを起こさず、ステップ駆動時に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になるように設定します。

1.0～800.0の間で設定します。

このパラメータはオートチューニングでも自動設定できます。

（２）　速度ループ積分補償

略名　　：　ＩＧ－Ｉｎｔｅｇｒａｌ　Ｇａｉｎ

項目表示　　：　ＱＩＧ□□□□

有効制御モード　：　位置、速度

出荷設定　　：　30.0[mS]

速度ループの積分補償を設定します。調整は外部速度入力VC（CN2–1）に0.5[V]～1.0[V]程度の矩形波を入力し、実際にモータを回転させ、速度を点検端子よりオシロスコープ等で観測しながら行います。負荷条件により設定値が異なる場合がありますのでなるべく実負荷状態で設定してください。設定値を下げると応答が速くなりますが、下げすぎるとハンチングします。設定値を上げるとオーバーシュートは無くなりますが、負荷変動などによる速度変動が大きく、応答性が悪くなります。

1.0[mS]～999.9[mS]の間で設定します。

このパラメータはオートチューニングでも自動設定できます。

（３）　位置ループ・ゲイン

略名　　：　ＰＧ－Ｐｏｓｉｔｉｏｎ　Ｇａｉｎ

項目表示　　：　２ＰＧ□□□□

有効制御モード　：　位置、

出荷設定　　：　30.0

位置ループの比例ゲインを設定します。この設定を高くすると位置偏差が少なくなり、位置決め精度が高まります。ただし、このゲインを上げすぎると不安定となりハンチングを起こす恐れがあります。また、このゲインを下げすぎるとモータの動作は安定していますが指令との追従性が悪くなります。ハンチングを起こさず、ステップ駆動時に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になるようにしてください。

5.0～200.0の間で設定します。

このパラメータはオートチューニングでも自動設定できます。

（4） 位置ループ・フィード・フォワード・ゲイン

略名　　：　ＰＦ－Ｆｅｅｄ　Ｆｏｗａｒｄ

項目表示　　：　3F F□□□□

有効制御モード　　：　位置

出荷設定　　：　0[%]

位置ループのフィード・フォワード・ゲインを設定します。指令パルス列の周波数を速度に変換し、速度指令に加算する（これをフィード・フォワードという）と速度成分を含まない純粋な位置偏差が偏差カウンタに発生します。この状態をフィード・フォワード100[%]といい、ダイナミックな状態でも定常偏差の少ない、指令パルスに対して追従性の高い位置制御が行われます。ただし、追従性が高すぎるため指令パルスをスローアップ、スローダウンするなどなめらかに変えないと、メカショック、ハンチングなど不安定な状態になりますので注意してください。速度加算を行わない場合（フィード・フォワード0[%]）は、偏差カウンタのみで位置制御が行われますので、速度に比例した定常偏差量が発生します。指令パルスよりその偏差量の分だけ遅れた状態で運転されますので、追従性は劣りますが、ショックの少ないなめらかな位置制御が行われます。

0[%]～100[%]の間で設定します。

（5） 位置指令フィルタ時定数

略名　　：　ＰＦ－Ｐｏｓｉｔｉｏｎ　Ｆｉｌｔｅｒ

項目表示　　：　4P F□□□□

有効制御モード　　：　位置

出荷設定　　：　0[mS]

位置制御モードにおいて、指令パルス入力係数が大きい（Ａ／Ｂが10以上）と低速でモータが間欠的に回ります。この間欠運転をなめらかにするために１次フィルターを入れることができます。この１次フィルターの時定数を設定します。値を大きくするとなめらかになりますが、追従性が悪くなります。

0[mS]～9999[mS]の間で設定します。

（6） 内部指令1

略名 ： V1－Velocity1

項目表示 ： S_1□□□□

有効制御モード ： 速度、トルク

出荷設定 ： 0[rpm,%]

（7） 内部指令2

略名 ： V2－Velocity2

項目表示 ： 6_2□□□□

有効制御モード ： 速度、トルク

出荷設定 ： 0[rpm,%]

（8） 内部指令3

略名 ： V3－Velocity3

項目表示 ： 7_3□□□□

有効制御モード ： 速度、トルク

出荷設定 ： 0[rpm,%]

下記の表のように、指令選択1入力VS1（CN2–11），指令選択2入力VS2（CN2–12）によって、外部1種類、内部3種類の速度／トルク指令が選択できます。このパラメータには、この内部3種類の速度指令値[rpm]、または、トルク指令値[%]を設定します。
速度指令の場合は、0[rpm]～±速度制限[rpm]の間で設定します。
トルク指令の場合は、0[%]～±300[%]の間で設定します。

指令選択1入力	指令選択2入力	速度指令	トルク指令
オープン	オープン	外部速度入力VC	外部トルク入力TC
クローズ	オープン	内部指令1	
オープン	クローズ	内部指令2	
クローズ	クローズ	内部指令3	

（9） 加速時定数

略名 ： AC－Acceleration

項目表示 ： 8AC□□□□

有効制御モード ： 速度

出荷設定 ： 0[mS]

（10） 減速時定数

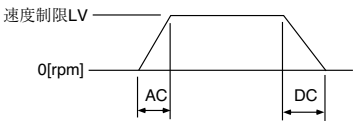
略名 ： DC－Deceleration

項目表示 ： 9dC□□□□

有効制御モード ： 速度

出荷設定 ： 0[mS]

速度モードにおける加減速の時間を設定します。
加速時間は速度制限LV（システム・パラメータ2–8）までリニアに加速し、それに達するまでの時間として設定します。
0[mS]～9999[mS]の間で設定します。



（１１）　Ｓ字加減速時定数

略名　　：　ＳＣ－Ｓ　Ｃｕｒｖｅ

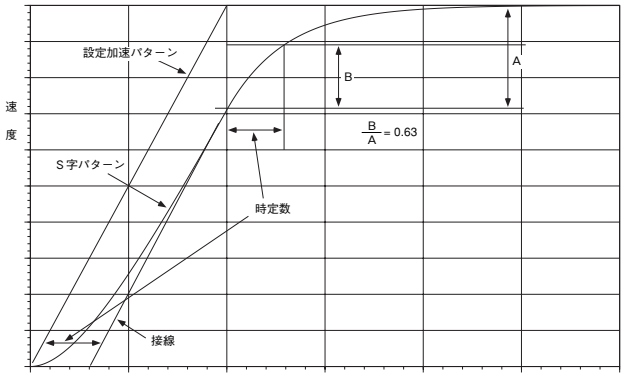
項目表示　　：　

有効制御モード　：　速度

出荷設定　　：　0[mS]

速度モードにおいて、Ｓ字カーブの加減速を行う時定数を設定します。加減速ショックの少ないスムースな運転が可能です。

0[mS]～9999[mS]の間で設定します。



注意：加速、減速、Ｓ字加減速定数の値を大きくしすぎると追従性が悪化しますので注意してください。
上位コントローラで位置ループを組んで速度指令を受けるとか、速度追従性が要求される場合は、この時定数AC,DC,SCをすべて0としてください。

（１２）　外部速度オフセット

略名　　：　ＶＯ－Ｖｅｌｏｃｉｔｙ　Ｏｆｆｓｅｔ

項目表示　　：　

有効制御モード　：　速度、トルク

出荷設定　　：　0

外部速度指令入力VC（CN2–1）のオフセット値を設定します。この入力に0[V]を入力し、モータが回らないようにパラメータを設定します。

-512～511の間で設定します。設定値は、1で約27[mV]となります。

このパラメータは外部指令オフセット自動調整でも設定できます。

（１３）　外部トルクオフセット

略名　　：　ＴＯ－Ｔｏｒｑｕｅ　Ｏｆｆｓｅｔ

項目表示　　：　

有効制御モード　：　位置、速度、トルク

出荷設定　　：　0

外部トルク入力TC（CN2–3）のオフセット値を設定します。この入力に0[V]を入力し、モータが回らないようにパラメータを設定します。

-512～511の間で設定します。設定値は、1で約27[mV]となります。

12 状態表示について

平常運転中のドライバは、この状態表示モードになっています。このモードでは、運転中のドライバの各種状態を表示します。UP,DOWNキーを用いることにより、他の表示項目に移行することが出来ます。

また、運転中に制御モードが変わった場合、表示内容も変更されます。

（1） 回転速度

略名　　：　R－Rotate Velocity

項目表示　　：　

有効制御モード　：　位置、速度、トルク

モータの回転数を表示します。単位は[rpm]です。

（2） 偏差パルス

略名　　：　DP－Deviation Pulse

項目表示　　：　

有効制御モード　：　位置

偏差カウンタに溜っているパルス数を表示します。この値は4逓倍後のエンコーダ発生パルスになります。単位は[pulse]です。

SETキーを押すことにより、上位桁を見ることが出来ます。

（3） 外部速度入力

略名　　：　VC－Velocity Command

項目表示　　：　

有効制御モード　：　速度、トルク

速度指令入力VC（CN2–1）端子の入力電圧値を表示します。単位は[V]です。

（4） 外部トルク入力

略名　　：　TL－Torque Limit

項目表示　　：　

有効制御モード　：　位置、速度、トルク

外部トルク入力TC（CN2–3）端子の入力電圧値を表示します。単位は[V]です。

（5） 出力トルク

略名　　：　TR－Torque

項目表示　　：　

有効制御モード　：　位置、速度、トルク

トルク指令値を表示します。単位は[%]です。

この値は、対応モータ（M-CODEによる）の定格トルクを100[%]として表示されます。

（6） 実効負荷率

略名　　：　ＬＤ－Ｌｏａｄ

項目表示　　：　

有効制御モード　：　位置、速度、トルク

現在の負荷率を表示します。単位は[%]です。

（7） 帰還パルス累積

略名　　：　ＥＮ－Ｅｎｃｏｒｄｅｒ

項目表示　　：　

有効制御モード　：　位置、速度、トルク

エンコーダより帰還されたパルスの累積値を表示します。単位は[pulse]です。
SETキーを押すことにより、上位桁を見ることが出来ます。

（8） 指令パルス累積

略名　　：　ＣＰ－Ｃｏｍｍａｎｄ　Ｐｕｌｓｅ

項目表示　　：　

有効制御モード　：　位置

指令パルス入力PC（CN2–19～22）より入力されたパルスの累積値を表示します。単位は[pulse]です。
SETキーを押すことにより、上位桁を見ることが出来ます。

（9） 指令パルス周波数

略名　　：　ＰＦ－Ｐｕｌｓｅ　Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ

項目表示　　：　

有効制御モード　：　位置

指令パルス入力PC（CN2–19～22）より入力されたパルスの周波数を表示します。単位は[Kpps]です。

（１０）アラーム履歴

略名　　：　ＡＬ－Ａｌａｒｍ

項目表示　　：　

有効制御モード　：　位置、速度、トルク

過去に発生したアラームを表示します。通常は、最後に発生したアラームを表示しますが、SETキーとUP,DOWNキーを併用することにより、過去８回目まで表示できます。
この実際の操作については、10.5.1項「状態表示モード」を参照してください。
アラームが一度も発生していないとき、または、アラーム履歴をクリアしている場合は、アラームコードは「００」となります。

（１１） 入力状態モニタ

略名　　：　ＩＮ－Ｉｎｐｕｔ

項目表示　　：　

有効制御モード　：　位置、速度、トルク

入力端子の状態を表示します。オン、オフの状態は以下のように、７セグメントの上下セグメントの点灯で表示されます。

,, ,このように上下のセグメントの組合せが、入力端子１点にそれぞれ対応します。
上のセグメントが点灯しているとオン、
下のセグメントが点灯しているとオフになります。

サーボＯＮ入力SON（CN2–7）

アラームリセット入力RST（CN2–8）

正転停止入力FSTP／正転始動入力STF（CN2–9）

 逆転停止入力RSTP／逆転始動入力STR（CN2–10）

偏差カウンタクリア入力CLR／指令選択１入力VS1（CN2–11）

指令パルス禁止入力INH／指令選択２入力VS2（CN2–12）

外部制限入力LM（CN2–13）

Ｐ／ＰＩ切り換え入力PI（CN2–14）

制御モード切り換え入力MD（CN2–15）

（１２） 出力状態モニタ

略名　　：　ＯＴ－Ｏｕｔｐｕｔ

項目表示　　：　

有効制御モード　：　位置、速度、トルク

出力端子の状態を表示します。オン、オフの状態は以下のように、７セグメントの上下セグメントの点灯で表示されます。

, ,このように上下のセグメントの組合せが、出力端子１点にそれぞれ対応します。
上のセグメントが点灯しているとオン、
下のセグメントが点灯しているとオフになります。

準備完了出力RDY（CN2–28）

 位置決め完了出力END／速度到達出力SC（CN2–30）

ゼロ速度出力ZSP（CN2–31）

トルク制限中出力TLO／制御モード出力CM（CN2–32）

アラーム出力ALM（CN2–33）

（１３） 停止理由表示

略名　　：　ＳＴ－Ｓｔｏｐ

項目表示　　：　

有効制御モード　：　位置、速度、トルク

モータが回らない、サーボがオンにならない等の理由を表示します。下記の理由が発生しているとき、以下のように対応するセグメントのＬＥＤが点灯します。

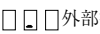
ＳＯＮ信号がオンしていない。（位置／速度／トルク）

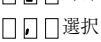
ＲＳＴ信号がオフしていない。（位置／速度／トルク）

ＦＳＴＰ／ＲＳＴＰ信号が共にオフしている。（位置）

正転始動／逆転始動が入っていない。（速度／トルク）

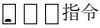
外部指令入力がゼロである。（速度）

 選択されている速度がゼロである。（速度）

 トルク制限が低すぎる。（位置／速度／トルク）

指令パルス入力がない。（位置）

ＩＮＨ信号がオンしている。（位置）

 主電源ソフトチャージが完了していない。（位置／速度／トルク）

（１４） モータコード

略名　　：　ＣＤ－Ｍｏｔｏｒ　Ｃｏｄｅ

項目表示　　：　

有効制御モード　：　位置、速度、トルク

ドライバに設定されているモータのコードとセンサーのコードを表示します。
ＳＥＴキーを押すことによりセンサーのコードが表示されます。
これらの表示値が使用モータの銘板に表記されているM･CODE,S･CODEと一致していることを確かめてからご使用ください。

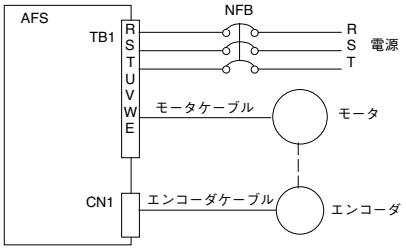
13　試運転・調整方法について

13 .1　試運転

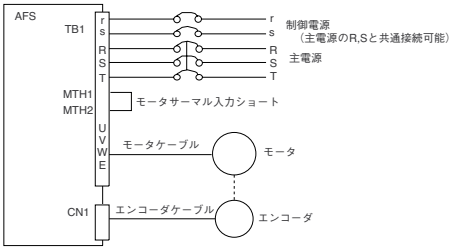
仮配線をして、とりあえずモータの試運転を行いたい場合は、以下の要領で行ってください。

1）　下図のようにテスト運転のための仮配線を行います。（速度制御、JOG運転で行います。）

AFS-4～19



AFS-35,65



2）　パラメータを仮設定します。
MODEキーを押しながら電源を入れてください。AFSは初期モードで立ち上がります。
10.4.1項「パラメータの変更」にしたがって、以下のパラメータを設定をしてください。

システムパラメータ０：制御モード　　→　速度制御に設定（P–P　→　v–v）
サーボパラメータ０：速度ループゲイン　→　10.0程度に設定

3）　電源を再投入してください。この状態ではモータは停止しています。（モータ軸フリー状態）
状態表示が表示された後に、MODEキーを押し続け、調整モードに移行します。
調整モードの表示がでましたら、MODEキーを一度離し、再びMODEキーを１回押すことによりJOG運転の表示がでます。

4）　10.5.3(1)「JOG運転」にしたがい運転を行うことができます。
マニュアルにしたがって速度、加速度を変更することができます。

※　仮配線ではなく完全な形で試運転を行ないたい場合は、以下の点に注意して慎重に行ってください。

1）　非常停止スイッチを設けて、電源を切れるようにし、異常動作時には速やかにモータが停止させられるようにしておきます。

2）　外部速度を使用する場合は、外部速度入力電圧が０Ｖとなる状態で電源が入るようにしてください。

3）　コントローラと組合わせて位置サーボとして使用する場合は、設定速度を下げるか、オーバライドを下げてからテストプログラムを実行してください。

1） 外部入力オフセット調整

外部速度入力VC（CN2–1）、外部トルク入力TC（CN2–3）を使用する場合、この入力のオフセットを自動でとることができます。(10.5.3(3)項「外部入力自動オフセット調整」)

また、手動でオフセット調整を行なうこともできます。(サーボパラメータB「外部速度入力オフセット」、サーボパラメータC「外部トルク入力オフセット」)

速度制御時に、微小なオフセットによりオフセット調整ではとりきれず、モータが回転してしまうことがありますが、モータを完全に止めたい場合にはポジションキープを行なってください。(システムパラメータ1–5「始動ＯＦＦ時サーボロック」)

2） ゲイン調整

本ドライバにはオートチューニング機能が有ります。この機能により各種ゲインを調整することができます。(10.5.3(2)項「オートチューニング」)

通常はオートチューニングで安定した運転が得られますが、メカに合わせて最良の性能を発揮させる場合は、次のように各ゲインを個別に調整してください。

○ 速度ループゲイン

このゲインを上げるとサーボ剛性が高くなり、負荷変動に対する速度変動も少なくなります。しかし、上げすぎるとサーボ系は不安定になります。

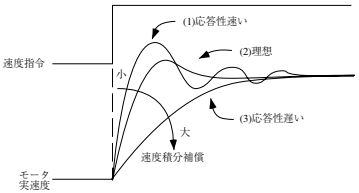
○ 速度積分補償

速度指令に対する応答性を調整します。この値を下げると応答が速くなります。以下に示すテスト運転を行ないながら適正な状態に調整してください。

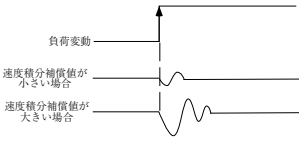
値を下げすぎるとモータがハンチング（モータが左右に回転振動を起こした不安定な状態をいう）します。値を上げすぎるとオーバーシュートはなくなりますが、応答が遅くなり、右図のように負荷変動による速度変動も大きくなります。

実際の値の調整方法は、ステップ状の速度指令を与えて、その時の速度応答をオシロスコープで観察したり、メカの振動の具合を観察しながら、右図のようにオーバシュート、アンダーシュートが繰返し発生する少し手前（2の状態）に設定するのが理想です。負荷によりこの調整値が異なりますので、なるべく実負荷状態で調整してください。

この速度は速度モニタ出力TP–1で観測してください。



ステップ応答



負荷変動によるモータ速度変動

○ 位置ループゲイン

このゲインを上げると、微小偏差を打ち消し、位置決め精度が高まります。サーボ系が不安定にならない程度にゲインを上げて使用してください。

14　通信機能について

AFSシリーズは、パソコン（PC–98,IBM互換機）との間でシリアル通信を行うことができます。この機能により、パソコンでAFSのパラメータを管理、状態のモニタを行うことができます。

パソコンと通信を行うためには、以下の製品が必要となります。

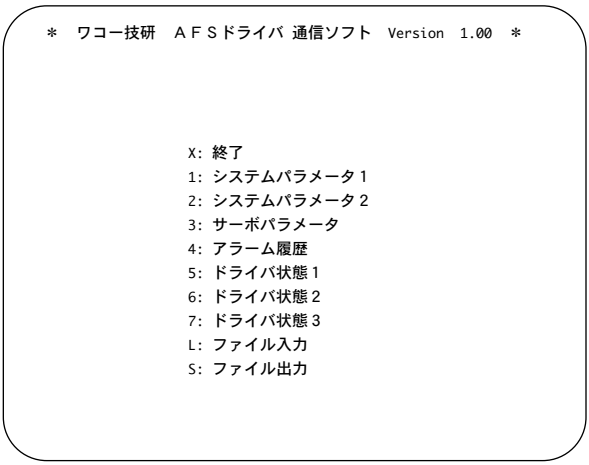
1）PC–98またはIBM互換機
　当社では全てのパソコンでの動作確認は行っておりません。動作確認機種についてはお問い合わせください。
2）上記パソコン用MS–DOS*1
　MS–DOS*1 ver3.1以上を御用意ください。また、IBM互換機ではMS–DOS*1にANSI.sysデバイスドライバを組み込んでください。ANSI.sysについては、MS–DOS*1のマニュアルを参照してください。
3）AFS通信ソフトウェア　TELAFS
　AFSシリーズのオプション製品です。（2DD,3.5インチFD　PC–98,IBM互換機共通フォーマット）
4）接続ケーブル　AF-RS2
　AFSシリーズのオプション製品です。必ずこのケーブルを用いて接続してください。

14 .1　起動方法

1）ケーブルの接続
　ケーブルは確実に挿入してください。また、パソコン側のコネクタのプラグ抜け防止用ネジを締めてください。
2）起動
　パソコンの電源を入れ、MS–DOS*1を立ち上げてください。MS–DOS*1のプロンプトが表示されている状態でTELAFSのディスクをセットし、カレントドライブをこのディスクにしてください。

　　A> TELAFS

　と入力することにより起動し、以下の画面が表示されます。



14.2　メニュー画面の使用方法

TELAFSを立ち上げた状態では１個の項目が強調表示（黄線または反転表示）されています。
システムパラメータ１、２、サーボパラメータはAFSの項目と同一内容です。ドライバ状態１、２、３はAFSの状態表示を分けたものです。ファイル入出力は全てのパラメータの保存と読み出しを行います。

↓または→：　強調項目を下げる。
↑または←：　強調項目を上げる。
リターン　：　選択する。
Ｘ、１～７、Ｌ、Ｓ　：　各項目を直接選択する。
エスケープ：　最初の項目（終了）を強調する。

14.3　パラメータの変更方法

メニュー画面でパラメータを選択した場合、パラメータにより以下の３種類の画面に切り替わります。

```
＊　ワコー技研　ＡＦＳドライバ 通信ソフト　Version　1.00　＊

                    システムパラメータ１

0 CN          P-P   制御モード
1 IT           2P   位置指令パルス入力形式
2 AB            4   ２相入力時逓倍
3 PN            P   指令極性
4 OT          C-T   出力選択
5 SL           ON   始動ＯＦＦ時サーボロック
6 AT           ON   オートチューニング有／無
7 LO           ON   メカロック判定有／無
8 DV          0 R   初期表示選択（速度、トルク制御）
9 DP          0 R   初期表示選択（位置制御）
A LC          96E   通信条件
B AL           NC   アラーム論理
```

```
＊　ワコー技研　ＡＦＳドライバ 通信ソフト　Version　1.00　＊

                    システムパラメータ２

0 VC         3000   速度入力係数 [rpm]
1 TC          300   トルク入力係数
2 PA            1   指令パルス入力係数　分子Ａ
3 PB            1   指令パルス入力係数　分母Ｂ
4 IP           10   位置決め完了範囲　[pulse]
5 0V           10   ゼロ速度判定値　[rpm]
6 JV         2000   速度到達判定値　[rpm]
7 LD          1.0   許容位置偏差　[Kpulse]
8 LV         3500   速度制限　[rpm]
9 LT          300   トルク制限　[%]
```

```
＊  ワコー技研  ＡＦＳドライバ 通信ソフト  Version  1.00  ＊

                    サーボパラメータ

 0 VG         0.0   速度ループゲイン
 1 IG         0.0   速度ループ積分補償  [mS]
 2 PG           0   位置ループゲイン
 3 FF           0   位置ループフィードフォワードゲイン  [%]
 4 PF           0   位置指令フィルタ時定数  [mS]
 5 V1           0   内部指令１  [rpm,%]
 6 V2           0   内部指令２  [rpm,%]
 7 V3           0   内部指令３  [rpm,%]
 8 AC           0   加速時定数  [mS]
 9 DC           0   減速時定数  [mS]
 A SC           0   Ｓ字加減速定数  [mS]
 B VO           0   外部速度入力オフセット
 C TO           0   外部トルク入力オフセット
```

メニュー画面と同様の操作でパラメータを選択します。（ただし、エスケープでメニュー画面に戻ります。）パラメータを選択すると、最下行に選択したパラメータの設定範囲と現在の値が表示されます。値を変更するには、直接値を代入する方法と、現在の値を±１する方法があります。

数字キー	：	値を直接入力できます。
↑	：	値を－１します。
↓	：	値を＋１します。
リターン	：	表示されている値が設定されます。
バックスペース（BS）	：	１文字削除します。
エスケープ	：	変更を取り消します。

※設定（リターンキーによる）と同時にAFS内のE²PROMは更新されます。ただし、システムパラメータ１、２は電源を再投入しなければ更新されません。

14 .4　状態表示

アラーム履歴とドライバ状態１、２、３はAFS内の状態をわかりやすく表示したものです。ただし、シリアル通信による遅れのため、変化している項目については、表示値と実際の値は異なります。エスケープによりメニュー画面に戻ることができます。

```
＊  ワコー技研  ＡＦＳドライバ 通信ソフト  Version  1.00  ＊

                    アラーム履歴

0  70   メモリ異常
1  60   位置偏差異常
2  50   エンコーダ異常
3  40   過電圧
4  30   ＩＰＭ異常
5  20   過負荷
6  10   過速度
7  00   ----
```

＊　ワコー技研　ＡＦＳドライバ 通信ソフト　Version　1.00　＊

ドライバ状態１

```
0  R         3000   回転速度  [rpm]
1 DP            0   偏差パルス  [pulse]
1 VC         10.0   速度入力  [V]
2 TL        -10.0   トルク入力  [V]
3 TR          300   出力トルク  [%]
4 LD           10   実効負荷率  [%]
5 EN     12345678   帰還パルス累積  [pulse]
6 CP     12345678   指令パルス累積  [pulse]
7 PF          201   指令パルス周波数  [Kpps]
C CD     20222005   センサ／モータコード
  VR         0100   ドライバ・バージョン
```

＊　ワコー技研　ＡＦＳドライバ 通信ソフト　Version　1.00　＊

ドライバ状態２

IN	0226	入力状態	OU	014A	出力状態
0 SON	1	サーボＯＮ	0 RDY	1	準備完了
1 RST	0	アラームリセット	1 END	0	位置決め完了
2 FSTP	0	正転停止	2 ZSP	1	ゼロ速度
3 RSTP	1	逆転停止	3 TLO	1	トルク制限中
4 CLR	0	偏差カウンタクリア	4 ALM	0	アラーム
5 INH	1	指令パルス禁止			
6 TL	0	外部制限	SF	0000	サーボフラグ
7 PI	0	Ｐ／ＰＩ切り替え			
8 VP	0	制御モード切り替え	0 SON	0	サーボＯＮ

＊　ワコー技研　ＡＦＳドライバ 通信ソフト　Version　1.00　＊

ドライバ状態３

ST	055F	停止理由
bit0	1	ＳＯＮ信号がオンしていない
bit1	1	ＲＳＴ信号がオフしていない
bit2	1	ＦＳＴＰ／ＲＳＴＰ信号が共にオンしている
bit3	1	正転始動／逆転始動が入っていない
bit4	1	外部指令入力がゼロである
bit5	0	内部指令設定がゼロである
bit6	1	トルク制限が低すぎる
bit7	0	指令パルスが無い
bit8	1	ＩＮＨ信号がオンしている
bit9	0	主電源ソフトチャージが完了していない

14 .5　パラメータの保存

AFSに設定されているパラメータをディスクに保存します。
はじめにファイル名を聞いてきますので、保存するパラメータのファイル名を入力し、リターンを押してください。異常がなければ下図のようになります。このあと、なにかキーが入力されればメニュー画面に戻ります。

```
＊　ワコー技研　ＡＦＳドライバ 通信ソフト　Version　1.00　＊

                                ファイル出力

file name > waco.dat

   システムパラメータ１      ************
   システムパラメータ２      **********
   サーボパラメータ          ************

completed.
Please hit any key
```

14 .6　パラメータの読み出し

ディスクに保存されているパラメータをAFSに設定します。
ファイル名を聞いてきますので、読み出すパラメータのファイル名を入力し、リターンを押してください。異常がなければ下図のようになります。このあと、なにかキーが入力されればメニュー画面に戻ります。

```
＊　ワコー技研　ＡＦＳドライバ 通信ソフト　Version　1.00　＊

                                ファイル入力

file name > waco.dat

   システムパラメータ１      ************
   システムパラメータ２      **********
   サーボパラメータ          ************

completed.
Please hit any key
```

14 .7　TELAFSのコマンド書式

TELAFSは次のようなオプション設定ができます。

/S9600l4800　　：　通信ボーレイトの設定
/PElOIN　：　通信パリティの設定
/E　　：　英語表示
/IBMl/98　：　使用機種（ただし、通常は自動判別しますのでこのオプションは行わないでください。）

14 .8　英語表示

/Eオプションを設定したときは、以下のような表示となります。

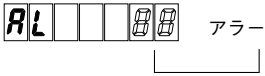
```
* Waco Giken AFS Driver Telecontrol Software Version 1.00 *


                    X: Exit
                    1: System Parameter 1
                    2: System Parameter 2
                    3: Servo Parameter
                    4: Alarm History
                    5: Driver Status 1
                    6: Driver Status 2
                    7: Driver Status 3
                    L: File Load
                    S: File Save
```

＊1　MS–DOSはマイクロソフト社の登録商標です。

15　保護機能について

15.1　保護機能一覧とアラーム表示

本ドライバは以下に示す各種の保護機能を有しており、これらの保護機能が動作すると、アラーム出力ALM（CN3–33）が出力され、ドライバは停止状態となります。また、アラームコード出力有効時には、アラームコードも出力されます。そのさい、LED表示は下図のようになります。

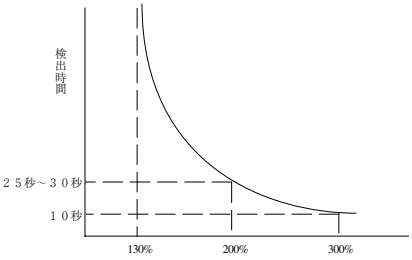


アラームの原因を除去してから、リセット入力をオンするか、電源を再投入してください。

ＬＥＤ表示 アラーム番号	アラーム名称	アラームコード出力			内容	リセット 可／不可
		ＡＣ２	ＡＣ１	ＡＣ０		
１０	過速度	0	0	0	モータの回転速度が、パラメータで設定される許容速度を越えた。	可
１１	不足電圧	1	1	1	モータの回転に必要な電源電圧が不足した場合。	可
２０	過負荷	0	0	1	電子サーマル機能による過負荷判定、ないしは、モータのサーマルスイッチの作動。	可
３０	ヒートシンク過熱	0	1	0	ヒートシンクが異常過熱した。	不可
	ＩＰＭ異常				モータ出力の短絡、地絡などによって、出力段に過大電流が流れた。	不可
４０	過電圧	0	1	1	回生エネルギーにより、コンバータ部の電圧が異常に上昇した。	不可
４１	回生異常	0	1	1	回生オーバによる回生吸収抵抗器の異常過熱。	不可
５０	エンコーダ異常	1	0	0	断線、短絡などの結線異常、ないしはエンコーダに異常が発生した。	不可
６０	位置偏差異常	1	0	1	偏差カウンタの値がパラメータで設定された許容値を超えた。	可
６１	メカロック	1	0	1	トルクが発生しているのに、速度がゼロであったり、現在位置が変化しない状態が0.2秒以上続いた。	可
７０	メモリ異常	1	1	0	メモリ（ＲＡＭ、ＥＥＰＲＯＭ）をチェックして異常があった。	不可
７１	マスタＣＰＵ異常	1	1	1	ウォッチドッグタイマでマスタＣＰＵの動作をチェックして異常があった。	不可
７２	スレーブＣＰＵ異常	1	1	1	ウォッチドッグタイマでスレーブＣＰＵの動作をチェックして異常があった。	不可
７３	電圧低下	1	1	1	入力電源電圧が異常に低下した場合、または瞬時停電が発生した場合。	不可

ドライバの15 .2　過負荷保護特性について

本ドライバには、電子サーマル機能が内蔵されています。
この機能でモータの過負荷状態を監視して、右の検出特性図に示す条件でアラーム判定します。
ただし、この判定レベルは±10[%]ほどのばらつきがありますので、目安としてください。



15 .3　トラブルと対策について

本ドライバには前項に示すような保護機能が内蔵されており、LED表示とアラームコード出力でその種別を判断して、原因を調べてから適切な処置をとってください。
以下に頻度の高いトラブルを示します。

1）　入出力信号端子のミス
- ○　速度指令入力が未接続でモータが回らない。
- ○　速度入力のコモン（SG）が外れていて、モータが暴走したり、不安定（脈動、ハンチング）となる。
- ○　始動入力が未接続なため、モータが回らない。
- ○　サーボＯＮ入力が未処理ないしは入力されないため、モータが回らない。
- ○　Ｐ／ＰＩ入力が誤って与えられ、速度変動が大きく、応答性が悪い。
- ○　正／逆転停止が未処理なため、モータが回らない。

2）配線クズ、盤の現合加工時の切り粉などがドライバ内部に混入して、ドライバを誤動作させたり、破損させる。
3）ユーザ側でモータ・エンコーダ結線を実施した場合、その作業ミスによって、ドライバがアラームで停止する。
4）配線ケーブルに無理な力がかかり、断線や地絡事故を起す。
5）外部コントローラと組み合せて位置サーボとして使用する場合、エンコーダ信号Ａ・Ｂの逆接続ないしは指令極性が逆になっていてモータが暴走する。また、コントローラ内の速度帰還をカットしていないため、二重速度帰還となり、モータが不安定となる。
6）接地（ドライバのE端子、モータのFG端子の接地）が不完全でモータが脈動する。
7）選定したモータがパワー不足で応答性が悪く、過負荷アラームで停止する。
8）モータ軸の結合カップリングのガタ、タイミングベルトのゆるみなどでメカが振動する。
9）モータの最大トルクがギヤ、ボールネジ、カップリングの許容トルクを越えていて破損させてしまう。
１０）使用電圧が低く、不足電圧アラームで停止する。
１１）使用電源の電圧変動が大きく、モータが高回転域で振動する。

※　配線ミスに関しては状態表示の停止条件で調べられます。また、「保護機能一覧」やこの項を参考にして調べて、その原因をつかんでから対処してください。
もし、原因が把握できない場合は、当社営業担当までご連絡下さい。

16　最後に

本ドライバは厳重な検査を経て出荷されております。
初期段階のトラブルにつきましては、配線、使用方法に誤りがないか、本書を読みなおしていただき、もう一度チェックしてください。もし、その上で正常に動作しない場合には、次の内容を調べ、当社営業担当までご連絡下さい。

- ■ 型式名、製造番号
- ■ 使用モータ
- ■ 購入代理店
- ■ 不具合状況（なるべく詳細に）
- ■ 稼動状況、使用日数
- ■ 使用環境

尚、お取り扱い上のミスにより破損いたしました場合の修理は、すべて有償扱いとなりますので、ご了承ください。

パラメータ記録表

年　月　日

システムパラメータ1	0	CN	□□-□	制御モード
	1	IT	□□	位置指令パルス入力形式
	2	AB	□	2相入力時逓倍
	3	PN	□	指令極性
	4	OT	□□-□	出力選択
	5	SL	□□□	始動OFF時サーボロック
	6	AT	□□□	オートチューニング　有/無
	7	LO	□□□	メカロック判定　有/無
	8	DV	□□□	初期表示選択（速度、トルク制御）
	9	DP	□□□	初期表示選択（位置制御）
	A	LC	□□□	通信条件
	B	AL	□□□	アラーム論理
システムパラメータ2	0	VC	□□□□	速度入力係数 [rpm]
	1	TC	□□□□	トルク入力係数
	2	PA	□□□□	指令パルス入力係数　分子A
	3	PB	□□□□	指令パルス入力係数　分母B
	4	IP	□□□□	位置決め完了範囲　[pulse]
	5	OV	□□□	ゼロ速度判定値　[rpm]
	6	JV	□□□□	速度到達判定値　[rpm]
	7	LD	□□.□	許容位置偏差　[Kpulse]
	8	LV	□□□□	速度制限　[rpm]
	9	LT	□□□	トルク制限　[%]
サーボパラメータ	0	VG	□□.□	速度ループゲイン
	1	IG	□□.□	速度ループ積分補償　[ms]
	2	PG	□□.□	位置ループゲイン
	3	FF	□□□	位置ループフィードフォワードゲイン　[%]
	4	PF	□□□□	位置指令フィルタ時定数　[ms]
	5	V1	□□□□	内部指令 1　[rpm,%]
	6	V2	□□□□	内部指令 2　[rpm,%]
	7	V3	□□□□	内部指令 3　[rpm,%]
	8	AC	□□□□	加速時定数　[ms]
	9	DC	□□□□	減速時定数　[ms]
	A	SC	□□□□	S字加減速時定数　[ms]
	B	VO	□□□□	外部速度入力オフセット
	C	TO	□□□□	外部トルク入力オフセット

ドライバ型式：　　M・CODE：

モータ 型式：　　S・CODE：

【索　引】

［ア行］

アラームコード出力　33
アラーム出力　33
アラームリセット入力　31
アラーム履歴（状態表示）　66
アラーム履歴クリア　50
アラーム論理（パラメータ）　56

位置決め完了出力　32
位置決め完了範囲（パラメータ）　59
位置指令パルス入力形式（パラメータ）　51
位置指令フィルタ時定数（パラメータ）　62
位置制御　12
位置ループゲイン（パラメータ）　61
位置ループフィードフォワードゲイン（パラメータ）　62

運転モード　44

Ｓ字加減速時定数（パラメータ）　64
エンコーダ信号出力　30
エンコーダ入力コネクタ　24,27

オートチューニング　47
オートチューニング有／無（パラメータ）　54

［カ行］

回生エネルギー吸収能力　16
回転速度（状態表示）　65
外形寸法　5
外部制限入力　32
外部速度入力　29
外部速度入力（状態表示）　65
外部速度オフセット（パラメータ）　64
外部トルク入力　29
外部トルク入力（状態表示）　65
外部トルクオフセット（パラメータ）　64
外部入力自動オフセット調整　48
各部の名称　7
加速時定数（パラメータ）　63
帰還パルス累積（状態表示）　66
許容位置偏差（パラメータ）　59

減速時定数（パラメータ）　63

［サ行］

サーボＯＮ入力　31
サーボパラメータ　61

シーケンスチェック　42
システムパラメータ１　51
システムパラメータ２　57
ジョグ運転　46
シリアルポート　26,34
実効負荷率（状態表示）　66
始動ＯＦＦ時サーボロック（パラメータ）　54
出力状態モニタ（状態表示）　67
出力選択（パラメータ）　52
出力トルク（状態表示）　65
準備完了出力　32
状態表示モード　44
初期表示選択（速度、トルク制御）（パラメータ）　55
初期モード　40
初期表示選択（位置制御）（パラメータ）　55
仕様　3
指令極性（パラメータ）　52
指令選択１、２入力　31
指令パルス禁止入力　31
指令パルス周波数（状態表示）　66
指令パルス入力　27
指令パルス入力係数　分子Ａ（パラメータ）　58
指令パルス入力係数　分母Ｂ（パラメータ）　58
指令パルス用電源入力　30
指令パルス累積（状態表示）　66

制御入出力コネクタ　25,27
制御モード　11
制御モード（パラメータ）　51
制御モード切り換え入力　32
制御モード出力　33
正転始動・逆転始動入力　31
正転停止・逆転停止入力　31
ゼロ速度出力　33
ゼロ速度判定値（パラメータ）　59

速度制限（パラメータ）　60
速度到達判定値（パラメータ）　59
速度ループゲイン（パラメータ）　61
速度ループ積分補償（パラメータ）　61
速度制御　13
速度入力係数（パラメータ）　57
速度到達出力　33
外付け回生抵抗器　17

［タ行］

ダイナミックブレーキ能力　17

調整モード　45

シリアルポートケーブル　23
通信ソフト（ＴＥＬＡＦＳ）　71
通信条件（パラメータ）　56

テスト電源±１５Ｖ　30
停止理由表示（状態表示）　68
適合モータ　1
電源投入時の初期表示　39
電源入力　15

トルク制御　14
トルク制限（パラメータ）　60
トルク／速度制限中出力　33
トルク入力係数（パラメータ）　57

［ナ行］

内部指令１、２、３（パラメータ）　63

２相入力時逓倍（パラメータ）　52
入力状態モニタ（状態表示）　67

［ハ行］

パラメータ記録表　80
パラメータの工場出荷値再設定　43
パラメータの初期値　9
パラメータの変更　41
Ｐ／ＰＩ切り換え入力　32
表示部の名称と働き　35

付属品　1

偏差カウンタクリア入力　31
偏差パルス（状態表示）　65

［マ行］

メカロック判定有／無（パラメータ）　54

モータコード（状態表示）　1,68
モード一覧　37
モータの回転方向　1,16
モータの接続　15
モニタ出力選択　49

株式会社 ワコー技研

本　　社　〒230-0045 横浜市鶴見区末広町1-1-50 末広ファクトリーパーク内
TEL (045)502 - 4441（代）
大阪営業所　〒577-0843 東大阪市荒川3-26-10-101
TEL (06)6728 - 1172

仕様は改良・改善の為予告無く変更することがあります。

XM-AFS(V1.20)