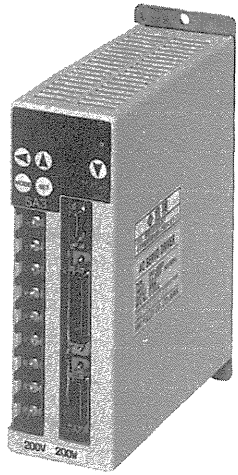
ＡＣサーボドライバ

ＳＡ３シリーズ

取　扱　説　明　書



●このたびは、ＡＣサーボドライバＳＡ３シリーズをお買い求めいただきまして、まことにありがとうございます。
取り扱い、使用法を誤りますと思わぬ事故を起こしたり、製品寿命を縮めたり、製品性能を低下させることになりますので、この説明書を熟読の上、正しくお取り扱いください。
●この説明書は後々のために大切に保存してください。
●この説明書は必ず最終需要家様にお渡しください。
●この説明書は内容改善のために変更されることがあります。
●この説明書はＳＩ単位系（国際単位）と従来単位を併記しております。（現品は従来単位のみの場合があります。）

三木プーリ

目　次

ページ

■安全上のご注意 …… 1
1．使用上のご注意 …… 1
2．保管 …… 2
3．運搬 …… 3
4．据え付け …… 3
5．配線 …… 4
6．操作・運転 …… 4
7．保守・点検 …… 5
1．はじめに …… 6
1－1　開梱されましたら …… 6
1－2　適用モータの確認 …… 6
2．外観と各部の名称 …… 7
3．注意事項 …… 8
3－1　安全上の注意事項 …… 8
3－2　正しくお使いいただくための注意事項 …… 9
4．設　置 …… 10
4－1　運搬、取扱い時の注意事項 …… 10
4－2　設置場所 …… 10
5．配　線 …… 11
5－1　配線上の注意事項 …… 11
5－1－1　端子台への配線 …… 11
5－1－2　コネクタCN　I／Fへの配線 …… 13
5－1－3　コネクタCN　SIGへの配線 …… 14
5－1－4　コネクタCN　SERへの配線 …… 15
5－2　配線用機器の選定 …… 15
6．機　能 …… 16
6－1　入出力回路構成 …… 16
6－2　入出力信号詳細 …… 20
6－3　ダイナミックブレーキ …… 24
6－4　オートゲインチューニング …… 25
6－5　保護機能 …… 26
7．運　転 …… 29
7－1　運転前の点検 …… 29
7－2　試運転 …… 29
8．調　整 …… 31
8－1　ロータリエンコーダ電圧確認 …… 31
8－2　ゲイン調整 …… 31

ページ

8－2－1　ゲイン調整の基本 …… 32
8－2－2　ゲイン調整時の注意事項 …… 32
9．パラメータ …… 33
9－1　パラメータの概要 …… 33
9－2　ユーザパラメータの詳細 …… 35
10．操　作 …… 43
10－1　全面パネルのキー操作、表示部で行う場合 …… 43
10－1－1　操作・表示部の構成 …… 43
10－1－2　操作概要 …… 44
10－1－3　操作方法概略図 …… 45
10－1－4　操作方法の詳細 …… 47
(1)　モニタモードの詳細 …… 47
(2)　パラメータ設定モードの詳細 …… 50
(3)　EEPROM書き込みモードの詳細 …… 51
(4)　オートゲインチューニングモードの詳細 …… 52
10－2　市販パソコンを用いて操作する場合 …… 54
10－2－1　はじめに …… 54
10－2－2　構成機器およびソフトウェアについて …… 54
10－2－3　〝MIKITERM〟の構成 …… 55
10－2－4　起動方法 …… 55
10－2－5　操作 …… 56
(1)　パラメータ設定／変更モード …… 57
(2)　制御状態監視モード …… 60
(3)　エラー状態参照モード …… 61
(4)　エラー履歴参照モード …… 62
(5)　オートゲインチューニングモード …… 63
(6)　波形グラフィックモード …… 64
(7)　ファイル操作／MS-DOSへの復帰モード …… 69
11．仕　様 …… 72
12．外形寸法図 …… 73
13．オプション部品 …… 74
13－1　外部機器接続用コネクタキット …… 74
13－2　モータ、エンコーダ用中継ケーブル …… 74
13－3　通信制御用ソフトウエア …… 75
13－4　RS－232C接続用ケーブル …… 76

安全上のご注意

据え付け・運転・保守・点検の前に必ずこの説明書とその他の付属書類をすべて熟読し正しくご使用ください。
機器の知識、安全の情報そして注意事項のすべてに習熟してからご使用ください。
この取扱説明書では、安全注意事項のランクを『危険』『注意』として区分してあります。

：取り扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。

：取り扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的損害のみの発生が想定される場合。

なお、⚠注意 に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

1．使用上のご注意

危険

☆感電、およびけがの恐れがありますので次のことを必ず守ってください。

1．ドライバ内部には絶対に手を触れないでください。
感電の恐れがあります。

2．ドライバおよびモータのアース端子は必ず接地してください。
感電の恐れがあります。

3．移動・配線・保守・点検は電源を遮断してパネル面の表示用ＬＥＤが完全に消えたことを確認後行ってください。
感電の恐れがあります。

⚠ 危険

4．ケーブルは傷つけたり、無理なストレスをかけたり、重いものをのせたり、はさみ込んだりしないでください。
感電の恐れがあります。

5．運転中、モータの回転部には絶対に触れないようにしてください。
けがの恐れがあります。

⚠ 注意

1．モータとドライバは指定された組み合わせで使用してください。
火災の恐れがあります。

2．水のかかる場所・腐食性の雰囲気・引火性のガスの雰囲気・可燃物のそばでは絶対に使用しないでください。
火災の恐れがあります。

3．ドライバ・モータ・周辺機器は、温度が高くなりますので触れないでください。
やけどの恐れがあります。

4．通電中や電源遮断後しばらくの間は、ドライバの放熱器・回生抵抗器・モータなどが高温になっている場合がありますので触れないでください。
やけどの恐れがあります。

2．保管

禁止

1．雨や水滴のかかる場所・有害なガスや液体のある場所では保管しないでください。

強制

1．日光の直接当たらない場所や、決められた温湿度範囲で保管してください。

2．保管が長期にわたった場合は、ご購入店または本書記載の問い合わせ先までご連絡ください。

3．運搬

⚠ 注意

1．運搬時は、ケーブルやモータの軸を持たないでください。
けがの恐れがあります。

❗ 強制

1．製品の過積載は荷崩れの原因となりますので表示にしたがってください。

4．据え付け

⚠ 注意

1．上にのぼったり、重いものをのせたりしないでください。
けがの恐れがあります。
2．吸排気口をふさいだり、異物が入らないようにしてください。
火災の恐れがあります。
3．指定された取り付け方向は必ずお守りください。
火災の恐れがあります。
4．本体と制御盤の内面または、その他の機器との間隔は規定の距離を保ってください。
火災の恐れがあります。
5．強い衝撃を与えないでください。異常動作による
けがの恐れがあります。
6．出力または、本体重量に見合った適切な取り付けを行ってください。
けがの恐れがあります。
7．金属などの不燃物に取り付けてください。
火災の恐れがあります。

5．配線

⚠ 注意

1．配線は正しく確実に行ってください。
感電・けが・火災の恐れがあります。

6．操作・運転

⚠ 注意

1．モータには保護装置は付いていません。過電流保護装置・漏電遮断器・温度過昇防止装置・非常停止装置を設置してください。
感電・けが・火災の恐れがあります。
2．電源仕様が正常であることを確認してください。
感電・けが・火災の恐れがあります。
3．試運転はモータを固定し、機械系と切り離した状態で動作確認後、機械に取り付けてください。
けがの恐れがあります。
4．保持ブレーキは機械の位置保持用ですので、機械の安全を確保するための停止装置として使用しないでください。
けがの恐れがあります。
5．極端な調整変更は動作が不安定になりますので決して行わないでください。
けがの恐れがあります。
6．アラーム発生時は原因を取り除き、安全を確保してからアラームリセット後再起動してください。
けがの恐れがあります。
7．瞬停復電後、突然再始動する可能性がありますので機械に近寄らないでください。（再始動しても人に対する安全性を確保するよう機械の設計を行ってください。）
けがの恐れがあります

禁止

1．モータに組み込まれたブレーキは、保持用ですので通常の制動には使用しないでください。

強制

1．即時に運転を停止し、電源を遮断できるように外部に非常停止回路を設置してください。

7．保守・点検

注意

1．電源ラインのコンデンサは、劣化により容量が低下します。故障による二次災害を防止するため５年程度で交換されることを推奨します。
故障の原因となります。

禁止

1．分解修理は弊社以外で行わないでください。

＜この説明書で使用されているその他の記号の意味＞

：してはならないこと　：しなければならないこと

1．はじめに

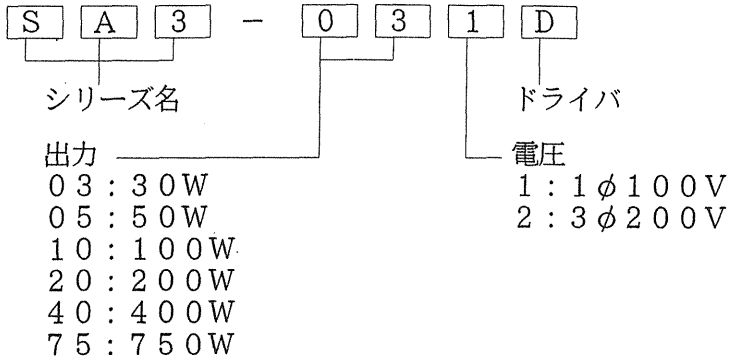
1－1　開梱されましたら

・まず次の点をお調べください。
　（1）ご注文の物かどうか、お確かめください。
　（2）輸送中の事故で破損していないか、お確かめください。

以上について、万一不具合なところがございましたら、お買い求めの購入店にご連絡ください。

・機種名の見方を下記に示します。

サーボドライバ



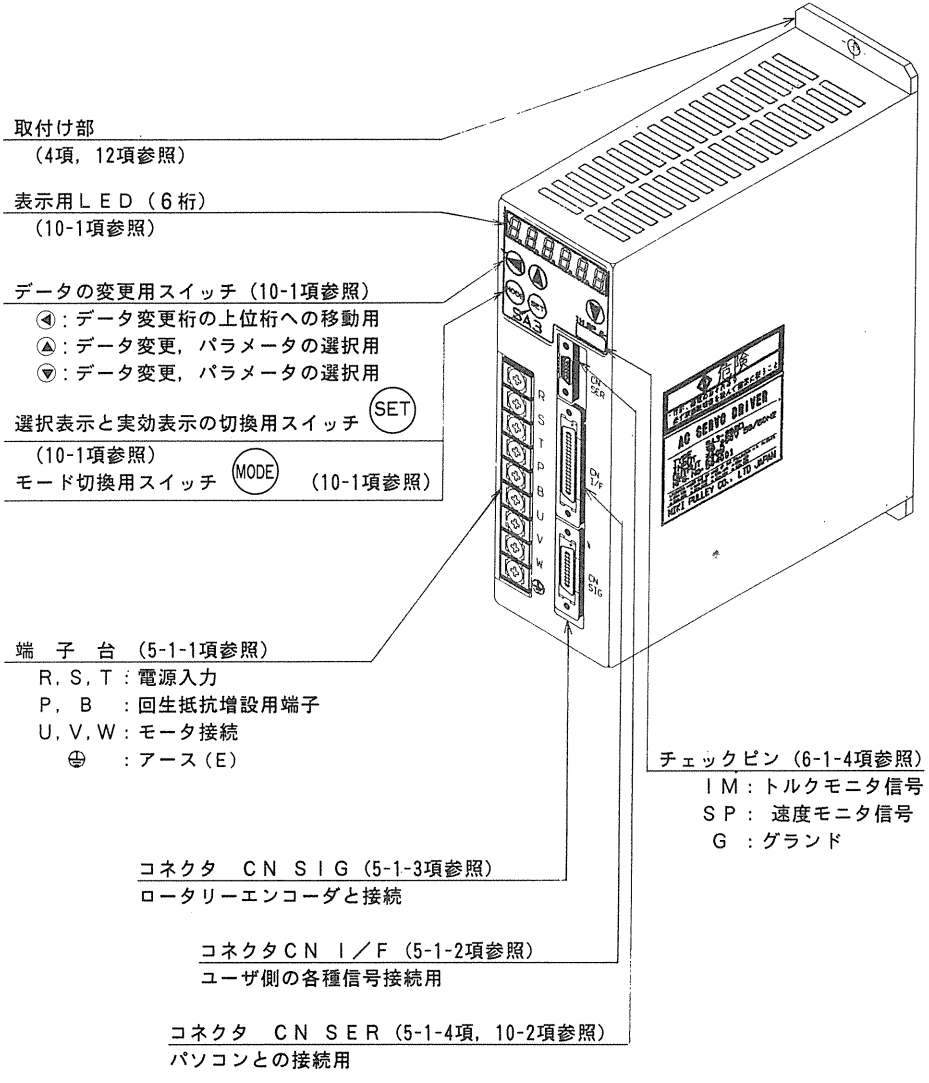
1－2　適用モータの確認

本ＡＣサーボドライバは、当社指定のＡＣサーボモータと組み合わせて使用するように設計されています。サーボドライバの適用ＡＣサーボモータ出力と適用ＡＣサーボモータシリーズ名、電圧仕様が合致していることを確認してください。

サーボドライバ機種名	ドライバ外形記号	適用モータ			
		シリーズ名	機種名	電圧仕様	出力
SA3－031D	A	SA3	SA3－03ZM	100V／200V	30W
SA3－051D	A		SA3－05ZM	100V／200V	50W
SA3－101D	A		SA3－101M	100V	100W
SA3－201D	B		SA3－201M	100V	200W
SA3－401D	C		SA3－401M	100V	400W
SA3－032D	A		SA3－03ZM	100V／200V	30W
SA3－052D	A		SA3－05ZM	100V／200V	50W
SA3－102D	A		SA3－102M	200V	100W
SA3－202D	A		SA3－202M	200V	200W
SA3－402D	B		SA3－402M	200V	400W
SA3－752D	C		SA3－752M	200V	750W

注　ドライバの外形記号については、１２頁　外形寸法図を参照ください。

2. 外観と各部の名称


取付け部
（4項，12項参照）
表示用ＬＥＤ（６桁）
（10-1項参照）
データの変更用スイッチ（10-1項参照）
◀：データ変更桁の上位桁への移動用
▲：データ変更，パラメータの選択用
▼：データ変更，パラメータの選択用
選択表示と実効表示の切換用スイッチ SET
（10-1項参照）
モード切換用スイッチ MODE （10-1項参照）
端　子　台（5-1-1項参照）
R，S，T：電源入力
P，B　：回生抵抗増設用端子
U，V，W：モータ接続
⏚　：アース（E）
チェックピン（6-1-4項参照）
ＩＭ：トルクモニタ信号
ＳＰ：速度モニタ信号
Ｇ　：グランド
コネクタ　ＣＮ　ＳＩＧ（5-1-3項参照）
ロータリーエンコーダと接続
コネクタＣＮ　Ｉ／Ｆ（5-1-2項参照）
ユーザ側の各種信号接続用
コネクタ　ＣＮ　ＳＥＲ（5-1-4項，10-2項参照）
パソコンとの接続用
AC SERVO DRIVER
HOKI ALLEY CO., LTD JAPAN

3. 注意事項

3－1　安全上の注意事項

(1) 電源を切った後しばらくの間は、内部回路が高圧で充電されています。
端子台の諸端子、及びサーボドライバ内部に手を触れられる場合には、電源入力をドライバの外部において完全に遮断し、5分以上放置した後、作業を行ってください。

(2) サーボオフ状態であっても、電源投入中、あるいは電源遮断後しばらくの間はモータ用出力端子（U，V，W）には高電圧が印加されていますので触れないでください。

(3) サーボモータには、高周波スイッチング電流が通電されており、この影響で漏洩電流が存在します。この漏洩電流を逃がすため、ドライバの接地用端子（E）およびモータアース端子（E）は必ず接続し、一点で接地してください。また、マシン本体も接地してください。
感電防止及び誤動作防止のために第3種接地（100Ω以下，φ1.6㎜以上）以上を推奨します。

(4) 電源投入中は、万一の誤動作等に備えて、モータ及びそれにより駆動されているマシンに絶対近づかないでください。

(5) 長時間使用されない場合は、必ず電源を切ってください。

(6) 感電防止のため前面パネル端子台は、端子台カバーを取り付けた状態でご使用ください。

> 当製品の品質確保には最大限の努力を払っておりますが、予想以上の外来ノイズ・静電気の印加や部品・端子配線等の万一の異常により設定外の動作をすることがありますので、貴社機械とのマッチングやその安全性には十分なご配慮をお願いします。

(7) 配線は、端子台への配線例　5－1－1項に従って必ず、ノーヒューズブレーカを使用してください。

３－２　正しくお使いいただくための注意事項

(1) 誤った使い方は正常な運転ができなかったり、最悪の場合ドライバを破損させたりしますので下記注意事項に従って正しくお使いください。

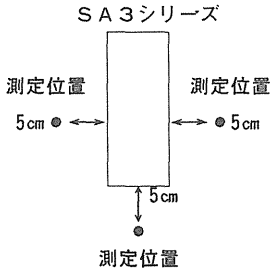
(2) この説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。
そのあと大切に保管し、わからないときには再読してください。

① 許容以上の電源電圧を電源入力端子（R，S，T）に入力しないでください。
また、電源を電源入力端子（R，S，T）以外には絶対接続しないでください。
電源の接続については５－１－１項"端子台への配線例"を参照してください。
② 入力電源側はコンデンサインプット形です。電源投入時、大きな充電電流が流れますので電源インピーダンスにより、電圧降下が大きく現れることがあります。
ドライバ電源は、専用系統とされることを推奨します。
③ 電源容量については、５－２項を参考にしてください。
④ ０℃～＋５０℃の周囲温度の場所に設置してください。この範囲を超えますと誤動作、又は故障の原因になります。
⑤ 外部回路の耐圧テスト、及びメガーテストを行うときは、ドライバの全端子をはずして、ドライバに絶対にテスト電圧が加わらないようにして実施してください。
⑥ モータ及びドライバの能力を超えた過負荷運転（例：定格電流を連続的に超える運転など）は行わないでください。
⑦ 電源遮断後、再投入するまでにおよそ５～１０秒程度の間隔を取ってください。
この間隔が短いと内部回路の初期化がされず、正常に立上がらないことがあります。
⑧ 漏電ブレーカを使用する場合は、"インバータ"用として高周波対策を施したものを使用してください。

注　意

サーボドライバの寿命は周囲温度に大きく影響されますので、設置する場所は周囲温度が許容周囲温度を超えないようにしてください。周囲温度は右図に示す位置●印部において許容周囲温度内であることを確認してください。

最高許容周囲温度：＋５０℃



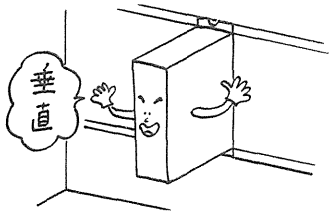
4. 設　置

4－1　運搬，取扱い時の注意事項

■　運搬についてはドライバを破損しないようにていねいに扱ってください。
■　ドライバの樹脂ケース部に過大な力が加わるような取扱い方はしないでください。

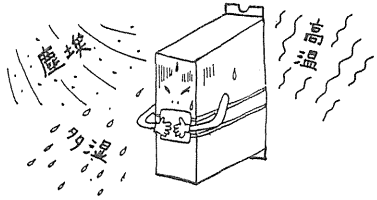
4－2　設置場所

■　縦置形です。
取付け方法は垂直にして周囲は通風のための空間を確保してください。

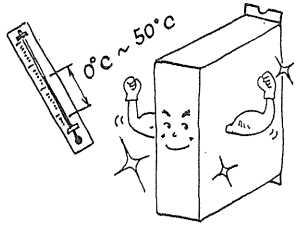


◇取付けの際、ドライバ本体に曲げ，ねじれ等の応力が加わらないようにネジ又はボルトで確実に取り付けてください。
◇取付けネジ又はボルトサイズはＭ４、もしくはＭ５を使用してください。

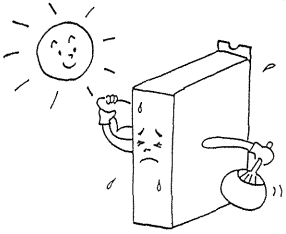
■　高温，多湿の場所、チリやホコリ，鉄粉，切粉の多い雰囲気は避けてください。



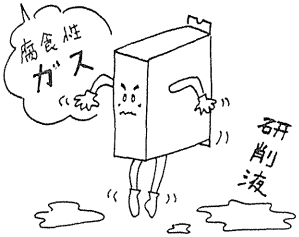
■　０℃～＋５０℃の周囲温度の場所に設置してください。



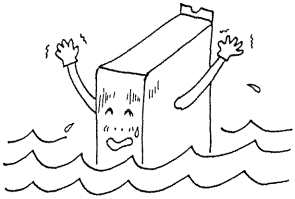
■　直射日光の当たるところは避けてください。



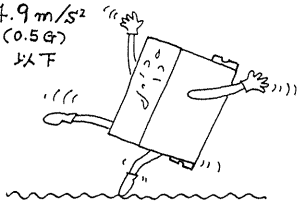
■　腐食性ガスがなく研削液等のかからない場所に設置してください。



■　防水構造ではありません。
屋外での使用は避けてください。



■　振動のない場所に設置してください。
共振点での連続使用は避けてください。



5. 配　線

5－1　配線上の注意事項

5－1－1 端子台 への配線

(1) 図1の"端子台への配線例"に従って配線してください。

(2) 配線用機器，使用電線等については、5－2項"配線用機器の選定"を参照してください。

(3) 電源入力端子（R，S，T）とモータ用出力端子（U，V，W）を逆接続しないでください。

(4) モータ用出力端子（U，V，W）を地絡させたり、互いに短絡させないでください。

(5) 端子P，Bには通常何も接続しないでください。又電源投入時、P，Bには高電圧が印加されていますので触れないでください。
内蔵回生抵抗だけでは、回生エネルギーの吸収能力が不足するような用途の場合には、お買求めの販売店にご相談ください。

(6) ACサーボモータは、インダクションモータのように3相を入れかえることで回転方向を変えることはできません。ドライバのモータ出力端子（U，V，W）と、モータの口出線の線色を必ず一致させてください。

(7) 端子台の各端子への接続には、必ず絶縁被覆付圧着端子をご使用ください。

(8) モータ接地端子（E）と、ドライバの接地端子（E）は確実に接続し、ノイズフィルタの接地端子と共に一点接地してください。又、機械本体も接地されることを推奨します。
接地は第3種接地（接地抵抗100Ω以下φ1.6㎜以上）以上で接地してください。

(9) 端子台への配線終了後、感電防止のため付属の端子台カバーを必ず装着してください。

配線された後、電源を投入される前に今一度、誤配線がないことをご確認ください。

(10) ドライバの周辺に配置される電磁接触器，リレー等の接点間，コイル，更にブレーキ付モータを使用の場合にはブレーキ巻線に誤動作防止のためのサージ吸収回路を挿入してください。

(11) ノーヒューズブレーカを設け、非常時には電源をドライバ外部で必ず遮断してください。

(12) ラジオノイズ軽減，誤動作防止のため、ノイズフィルタを設置してください。
（例：㈱トーキン製　LF－2OO，3OOシリーズ）

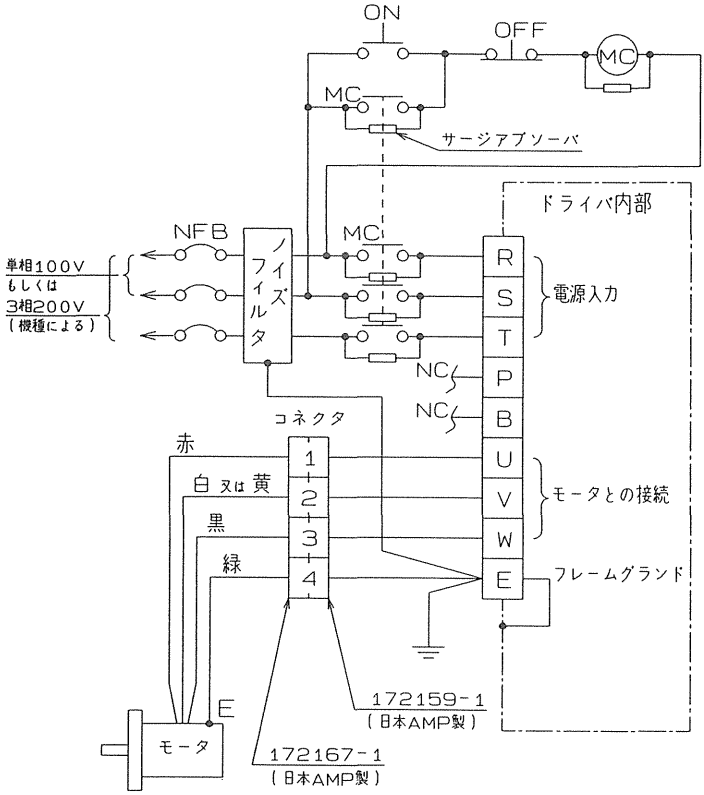

ON
OFF
MC
MC
サージアブソーバ
ドライバ内部
NFB
MC
単相100V
もしくは
3相200V
(機種による)
ノイズフィルタ
R
S
T
電源入力
NC
P
NC
B
コネクタ
赤
1
U
白 又は 黄
2
V
モータとの接続
黒
3
W
緑
4
E
フレームグランド
E
172159-1
(日本AMP製)
モータ
172167-1
(日本AMP製)

図1. 端子台への配線例

5－1－2 コネクタ CN I／F への配線

(1) 図2の"コネクタCN I／Fへの配線例"を参考にして配線してください。
CN I／Fのピン配列については13－1項を参照してください。

(2) COM+，COM－間に接続される外部制御用のDC12～24Vの制御信号電源はお客様の方でご準備ください。

(3) ドライバと周辺機器は、配線が短くなるように極力近距離（3m以内）に配置してください。

(4) パワーライン（R, S, T, U, V, W, E）との配線とはできるだけ（30cm以上）離してください。同一のダクトに通したり、一緒に結束しないでください。

(5) 制御出力（S－RDY, ALM, COIN）の各端子にDC24V50mA以上を印加したり、逆極性に電圧を印加したりしないでください。ドライバが破損します。

(6) 制御出力端子でリレーを直接ドライブする時は、リレーと並列に図2に示す方向でダイオードを装着してください。
ダイオードの未装着，逆方向の装着ではドライバが破損します。

(7) 図2に示すようにCN I／Fの信号ライン（特にアナログ指令入力，指令パルス入力，エンコーダのフィードバックパルス出力等）の配線は、シールド付ツイストペア線を使用してください。シールドはドライバ側でシグナルグランド（GND）に接続してください。
（周辺機器側のシールドは通常オープンとしますが、極端なノイズを受けて不具合が生じるような場合には、ドライバ側，周辺機器側相方のシールドをフレームグランド側に接続してみてください。）

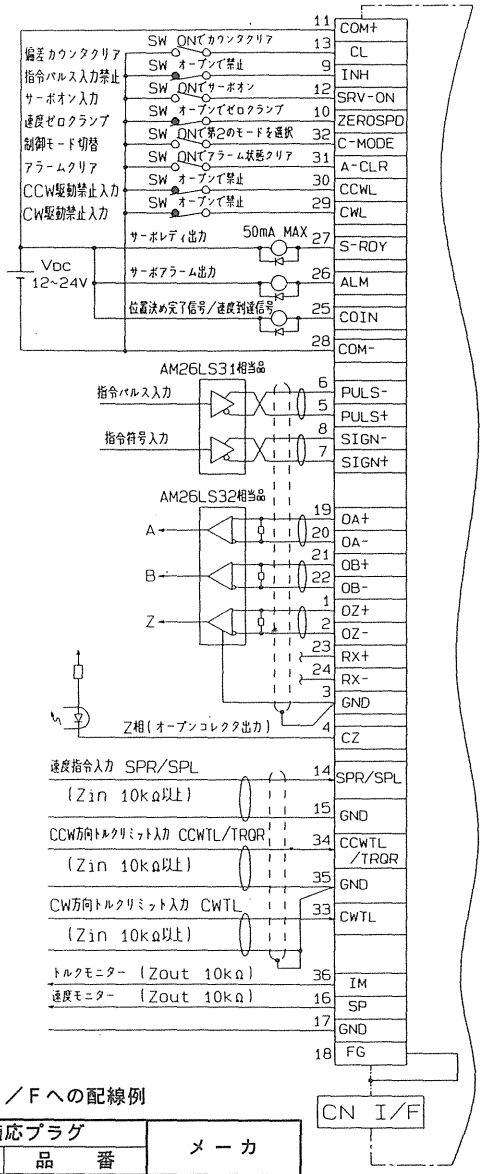


図2．コネクタCN I／Fへの配線例

ドライバ側リセプタクル		ユーザ側適応プラグ		メーカ
コネクタ記号	品　番	部品名	品　番	
CN I／F	10236-52A2JL	プラグ(はんだ付タイプ)	10136-3000VE	住友スリーエム(株)
		シェル	10336-52A0-008	

＊リセプタクル、プラグには、他メーカ製の上記品番相等品を使用する場合があります。

5－1－3 コネクタ　ＣＮ　ＳＩＧ への配線

(1) エンコーダ用ケーブルは芯線が０．１８㎟以上のより線で、一括シールド付ツイストペア線をご使用ください。
(2) ＣＮ　ＳＩＧのピン配列については13－２項を参照してください。
(3) ケーブル長は最大２０ｍ以内としてください。配線長が長い場合、５Ｖ電源は、電圧降下の影響を軽減するためにダブル配線をおすすめします。
(4) 中継ケーブルのドライバー側のシールドはＣＮ　ＳＩＧの２０ピン（ＦＧ）に必ず接続してください。
中継ケーブルのモータ側のシールドはエンコーダからのシールド線のシールド（中継コネクタの15ピン）に接続してください。
(5) パワーライン（Ｒ，Ｓ，Ｔ，Ｕ，Ｖ，Ｗ，Ｅ）との配線はできるだけ（30㎝以上）離してください。同一のダクトに通したり、一緒に結束しないでください。
(6) ＣＮ　ＳＩＧの空端子（５，６，13，14，15，16，19ピン）には何も接続しないでください。

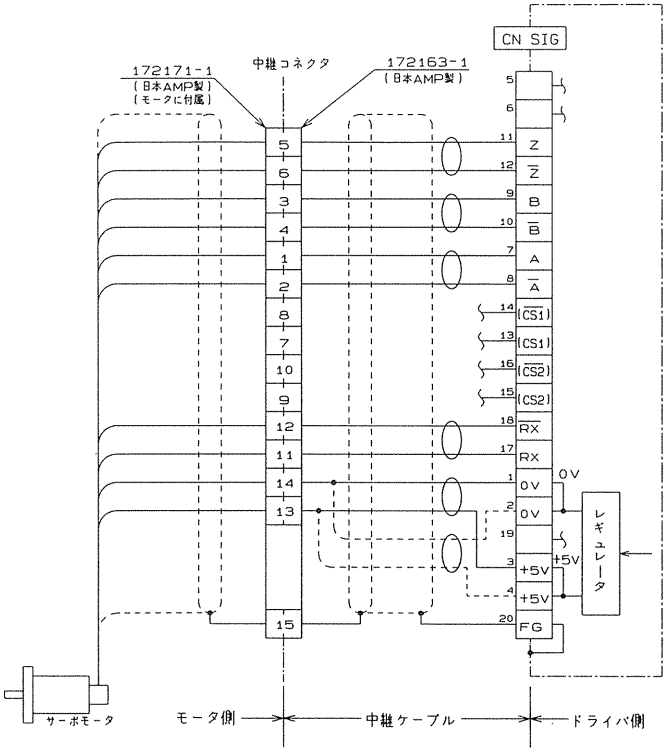


図３．コネクタＣＮ　ＳＩＧへの配線例

ドライバ側リセプタクル		ユーザ側適応プラグ		メーカ
コネクタ記号	品　番	部　品　名	品　番	
ＣＮ　ＳＩＧ	10220-52A2JL	プラグ(はんだ付タイプ)	10120-3000VE	住友スリーエム㈱
		シ　ェ　ル	10320-52A0-008	

＊リセプタクル、プラグには、他メーカ製の上記品番相等品を使用する場合があります。

5－1－4 コネクタ CN SER への配線

(1) 本ドライバは10－2－2項で指定される市販のパソコンとの組合せにおいて

- 各種パラメータの設定／変更
- 制御状態の監視
- エラー状態参照
- エラー履歴参照
- オートゲインチューニング
- 波形グラフィック機能
- パラメータデータのセーブ／ロード

等の機能がパソコンのＣＲＴ上で行えます。（これらの機能の詳細については、10－２項を参照ください。）

(2) パソコンとドライバの接続はオプションとして準備されている専用のケーブルを使用してください。オプションケーブルについては10－２項，13－４項を参照してください。
オプションケーブルの２５ピンのコネクタをパソコンの背面に設置されている"ＲＳ-２３２Ｃ"コネクタに、１０ピンのコネクタをドライバの"ＣＮ ＳＥＲ"にそれぞれ確実に挿入してください。
（コネクタの挿抜はパソコン，ドライバの電源が共に遮断されている状態で行ってください。）

5－2 配線用機器の選定

適用モータ			消費電力	ノーヒューズブレーカ	推奨ノイズフィルタ	電磁開閉器	主回路電線径
シリーズ名	電圧	出力	(定格負荷時)	(定格電流) 注1	注2	(接点構成) 注1	(R, S, T, U, V, W, E)
SA3	100V	～50W	約 0.3kVA	BBP2-10 (10A)	LF-210	BMF61041 (4a)	1.25mm²
		100W	約 0.4kVA	BBP2-15 (15A)	LF-215	BMF61041 (4a)	1.25mm²
		200W	約 0.5kVA	BBP2-15 (15A)	LF-215	BMF61041 (4a)	2mm²
		400W	約 1.0kVA	BBP2-30 (30A)	LF-230	BMF61541 (4a)	2mm²
	200V	～100W	約 0.3kVA	BBP3-5 (5A)	LF-305	BMF61042 (4a)	1.25mm²
		200W	約 0.5kVA	BBP3-10 (10A)	LF-310	BMF61042 (4a)	1.25mm²
		400W	約 0.9kVA	BBP3-10 (10A)	LF-310	BMF61042 (4a)	1.25mm²
		750W	約 1.3kVA	BBP3-15 (15A)	LF-315	BMF61542 (4a)	2mm²

注 1. ノーヒューズブレーカ，電磁開閉器の品番は松下電工㈱のものです。

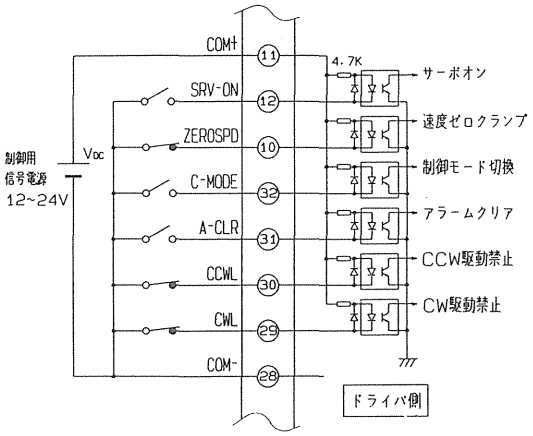
注 2. ノイズフィルタの品番は㈱トーキンのものです。

6. 機　能

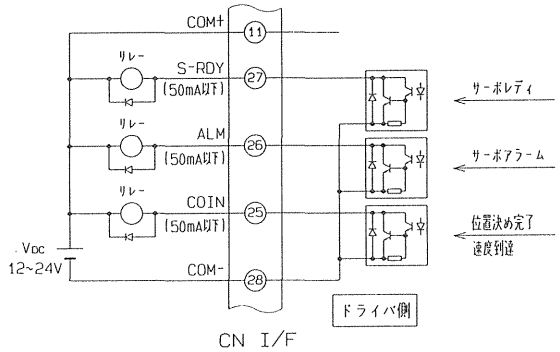
6－1　入出力回路構成

コネクタＣＮ　Ｉ／Ｆの接続の詳細を示します。13ページ，図２に示す配線例もあわせて参照ください。

6－1－1　制御入力



6－1－2　制御出力



注 1. 制御用信号電源 V_{DC}は別途準備してください。（ＤＣ12～24Ｖ 0.5A以上）

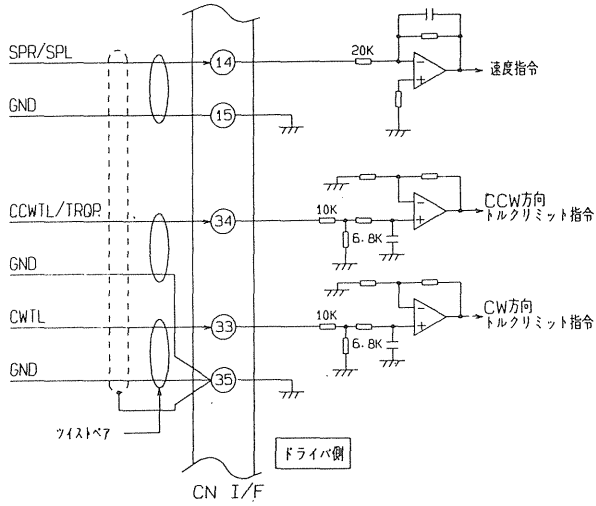
注 2. V_{DC}の極性に注意してください。上図と逆極性の接続ではドライバが破損します。

注 3. 各出力信号でリレーを直接駆動される場合は、リレーと並列に上図に示す方向でダイオードを必ず、装着してください。ダイオードの未装着，逆方向の装着では、ドライバが破損します。

注 4. 各出力信号をゲート等の論理回路で受けられる場合は、ノイズの影響を受けないようにご配慮ください。

注 5. 各出力に流す電流は、５０mA以下としてください。

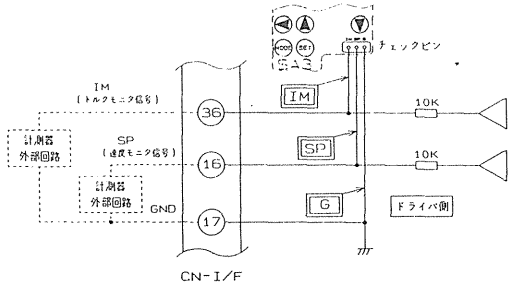
6－1－3　アナログ信号入力



注　ＳＰＲ／ＳＰＬ入力及び、ＣＣＷＴＬ／ＴＲＱＲ入力は、制御モードにより、下記のように使い分けています。

- ＳＰＲ／ＳＰＬ入力
  - 速度制御モード時　……　速度指令入力
  - トルク制御モード時　……　速度リミット入力（絶対値として入力）
  - 位置制御モード時　……　無効
- ＣＣＷＴＬ／ＴＲＱＲ入力
  - 速度，位置制御モード時　…　ＣＣＷ方向トルクリミット入力
  - トルク制御モード時　……　トルク指令入力

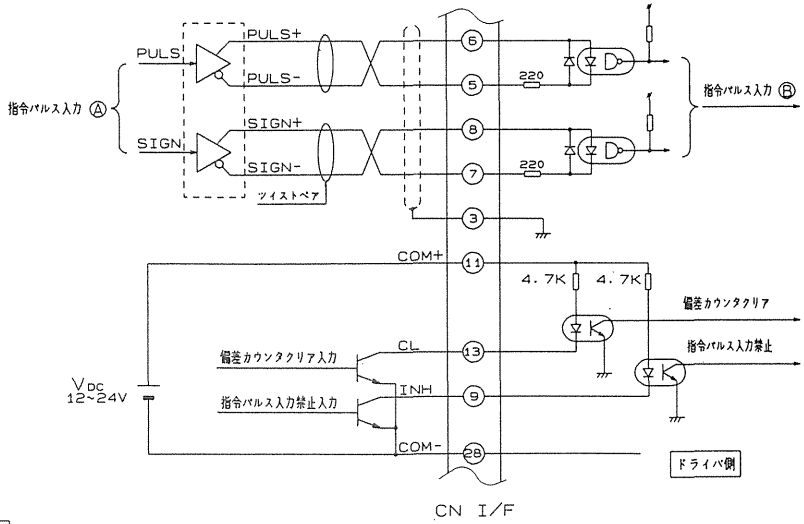
6－1－4　アナログ信号出力（モニタ出力）



注 1.　ＩＭ出力、及びＳＰ出力は上図に示すように、それぞれ１０ｋΩの出力インピーダンスを持っています。ＩＭ，ＳＰ出力に計測器や外部回路を接続される場合には、誤差を小さくするために高入力インピーダンスを持つ計測器（マルチメータ，オシロスコープ等），回路に接続してください。

注 2.　ＩＭ出力、及びＳＰ出力は、樹脂ケース前面部のチェックピンにも出力されています。

6－1－5　パルス列指令，カウンタクリア、及び指令パルス入力禁止入力



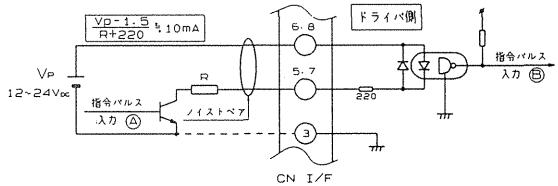
注 1. 指令パルス入力は、ラインドライバインターフェイス及び、オープンコレクタインターフェイスのいずれにも対応可能ですが、信号伝送の確実性を増すためにも上図のようにラインドライバインターフェイスとされることを推奨します。

注 2. 指令パルス入力をオープンコレクタインターフェイスとする場合の注意事項

① 配線長は極力短く（１ｍ以内）してください。

② オープンコレクタインターフェイスとした場合、最大入力パルス周波数が２００kppsと、ラインドライバインターフェイスの場合（５００kpps）よりも小さくなることにご注意ください。

③ オープンコレクタインターフェイスにて指令パルス入力回路を構成する場合には、別途プルアップ用の電源V_P（１２～２４Ｖ）が必要となります。この電圧が高い程（但しＤＣ２４Ｖ以下）ノイズに強くなります。又、ご使用になるプルアップ電源電圧に応じてフォトカプラの１次側の電流が、約１０ｍＡとなるように直列抵抗Ｒの値を下記式により設定してください。（V_Pが２４Ｖで１．８～２．０ｋΩ，１２Ｖで７８０～８２０Ωとなります。）



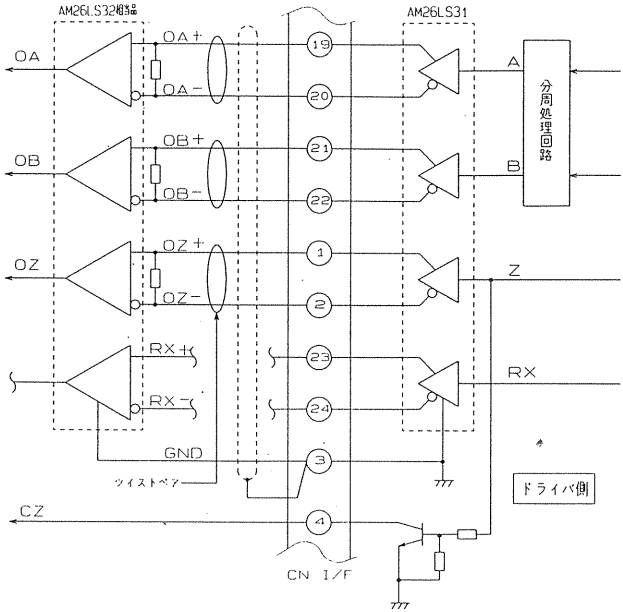
④ 指令パルス入力の論理関係（上図でⒶとⒷの関係）はラインドライバ，オープンコレクタインターフェイスのそれぞれで、下表のように逆転していることにご注意ください。（９－２(35) 参照）

指令パルスの与え方	Ⓐ（供給側）	Ⓑ（ドライバ側）
ラインドライバ　I／F	H（L）	H（L）
オープンコレクタ　I／F	H（L）	L（H）

⑤　ノイズ等の影響を受けて不具合が生じるような場合、指令パルス供給側のシグナルＧＮＤとドライバ側のシグナルＧＮＤ（ＣＮ　Ｉ／Ｆの３ピン等）を接続（上図の破線）することで改善できることがあります。

注 3. 指令パルス入力禁止入力（ＩＮＨ）は、９－28ピン間がオープンで指令パルスの入力を禁止します。ＩＮＨ入力未使用時にはドライバの外部で９－28ピン間を短絡してください。

６－１－６　ロータリエンコーダのフィードバックパルス出力



注 1. ドライバ内部にとりこまれたロータリエンコーダの出力パルス（Ａ，Ｂ相）は、分周処理回路に入力され、分周処理が施された後、ラインドライバ（ＡＭ２６ＬＳ３１）で出力されます。又、Ｚ相信号のみはラインドライバで出力するとともにオープンコレクタでも４ピン（ＣＺ）に出力しています。このＣＺ信号を使用される場合、ノイズの影響を受けないようにご注意ください。

注 2. 出力パルスの受けには、ラインレシーバ（ＡＭ２６ＬＳ３２、又は相等品）をご使用ください。その際、ラインレシーバの入力間には適切な終端抵抗（３３０Ω程度）を装着してください。

注 3. Ｚ相信号において、ラインレシーバ出力（ＯＺ）とオープンコレクタ出力（ＣＺ）のそれぞれで論理が反転していることにご注意ください。

注 4. フィードバックパルスの分周機能を使用される場合、

①　分周後のＡ，Ｂ相信号のパルス幅に対してＺ相信号のパルス幅は分周比に応じて相対的に狭くなる

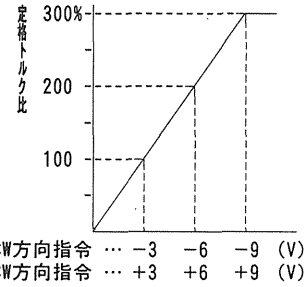
②　分周比が"１"の時はＺ相信号はＡ相信号に同期しているが、"１"以外の時は非同期となる

ことにご注意ください。

6－2 入出力信号詳細

種類	信号名	記号	ピンNo.	内容，機能
制御信号電源	制御用信号電源	COM ＋	11	◦制御用信号電源（12～24V）の（＋）極を11ピンに、（－）極を28ピンに接続します。 ◦制御用信号電源は、お客様のほうで準備願います。 電源容量は、制御出力回路の構成によります。充分余裕を持った電源としてください。
		COM. －	28	
制御入力	サーボオン入力	SRV-ON	12	◦制御用信号電源の（－）極に接続すると、ダイナミックブレーキが解除され、サーボオン状態となります。 ◦（－）極への接続をオープンとするとサーボオフ状態となり、モータへの通電が停止され、かつダイナミックブレーキが動作します。又、偏差カウンタはクリアされます。 注 1. サーボオフから、サーボオン状態に移行する際には、必ずモータが停止状態であることを確認してください。 注 2. 過渡的なトラブルを避けるため、電源の入切は必ず、サーボオフの状態で行なってください。 注 3. サーボオンに移行後、速度，パルス等の指令を入力するまでに50ms以上の時間をとってください。
	速度ゼロクランプ入力	ZEROSPD	10	◦（－）極との間をオープンとした時に外部及び、内部の速度指令入力が切り離され、そのかわりにデータ値としての零速度指令が与えられます。 ◦従って、外部速度指令信号、及びその後の速度指令信号処理回路からA／Dコンバータまでの回路の持つオフセット，ドリフト等の変動要因を排除できます。 注 本入力は速度制御モードの時のみ有効です。
	制御モード切換入力	C-MODE	32	◦本ドライバは、① 位置制御モード，② 速度制御モード ③ トルク制御モードの単独のモードに加えて、④ 位置（第1）・速度制御（第2）モード，⑤ 位置（第1）・トルク（第2）制御モード，⑥ 速度（第1）・トルク（第2）制御モードの複合モードの合計6通りのモードがパラメータ“制御モード設定”により、選択できます。 ◦上記④～⑥の複合の制御モードのいずれかが選択された場合で、（－）極との間をオープンとした時に第1のモードが選択されます。

種類	信号名	記号	ピンNo.	内容，機能
制御入力	アラームクリア入力	A-CLR	31	◦(－) 極に接続した時にアラーム状態がクリアされ、運転状態に復帰します。 ◦この時、偏差カウンタは、クリアされます。 注 本入力では、過負荷（ＯＬ），過電流（ＯＣ），エンコーダ異常（ＳＴ）及び、システム異常，パラメータ異常，ＣＰＵ異常，ＤＳＰ異常については、クリアできません。 これらの場合、異常要因を取り除いた後、電源を遮断～再投入することで、クリアしてください。
	ＣＣＷ駆動禁止入力	CCWL	30	◦直線駆動などの場合、モータの軸端より見てＣＣＷ方向のリミットスイッチに接続し、通常運転時にはリミットスイッチが閉じているように構成します。 リミットを超えてスイッチがオープンとなるとＣＣＷ方向へのトルクを発生しません。 ◦リミットスイッチを使用されない時は、本入力をパラメータで無効にする（９－２(10)項参照）か、(－) 極との間を常時接続してください。 ◦本入力により、ダイナミックブレーキを動作させることができます。詳細は、６－３項を参照してください。
	ＣＷ駆動禁止入力	CWL	29	◦ＣＷ方向へのトルク発生を禁止する入力です。 構成，機能等については、上記“ＣＣＷ駆動禁止入力”に準じます。
制御出力	サーボレディ出力	S-RDY	27	◦電源投入後、約１秒のイニシャライズ時間が経過した後で、かつサーボアラーム状態でない時に出力トランジスタがオンします。サーボオンはサーボレディが出力された後に入力してください。 注 電源遮断後、主コンデンサに電荷が残っている間はサーボレディ出力はＯＮとなります。
	サーボアラーム出力	ALM	26	◦異常を検出して保護機能が動作すると出力トランジスタがオフします。
	位置決め完了信号出力又は速度到達信号出力	COIN	25	◦位置制御モード時、偏差カウンタの溜りパルス量がパラメータで設定された位置決め完了範囲内になると出力トランジスタがオンします。 ◦速度、あるいはトルク制御モード時には、本信号は速度到達信号となります。モータ速度がパラメータで設定された速度に達した時に出力トランジスタがオンします。

種類	信号名	記号	ピンNo.	内容，機能
アナログ信号入力	速度指令入力	SPR／SPL	14	1 速度制御モード時 ◦外部アナログ速度指令入力です。 ◦速度指令入力ゲイン（指令入力レベルとモータ回転速度の関係）及び、速度指令入力の極性は、パラメータにより、設定が可能です。 （9－2(17),(18)項を参照ください） 2 トルク制御モード時 ◦速度リミット指令入力となります。モータ回転数は、外部より与えられる入力信号レベルに応じた回転数で制限されます。 ◦入力信号レベルと制限回転数の関係は、パラメータNo. 13 の"速度指令ゲイン"における指令電圧レベルと回転数の関係と同じです。9－2(17)項を参照ください。 注 1. 速度リミット入力の極性は＋／－どちらも有効であり、CW／CCWの両方向の速度を制限します。 注 2. 位置制御モード時には、本入力は無効となります。
		GND	15	
	CW方向トルクリミット入力	CWTL	33	◦速度，位置制御モード時において、CW及び、CCW方向のトルク（電流）を外部より入力信号レベルに応じた値に個別に制限するための入力です。 ◦負の指令電圧をCWTL（33ピン）に入力することでCW方向のトルクを、正の電圧をCCWTL（34ピン）に入力することでCCW方向のトルクを制限します。 ◦指令電圧値とトルク制限度合（定格トルク比）の関係は、下図のようになります。  注 1. CW、及びCCW方向トルクリミット機能は、パラメータNo. 07 により、出荷時マスクされています。 本機能を使用される場合は、マスクを解除した上でCWTL，CCWTLに指令電圧を与えてください。(9－2(8)項を参照ください。) 注 2. トルク制御モード時には、CW／CCWトルクリミット機能は、無効となります。 注 3. 機種によっては、トルクリミット入力が約±6Vを超えた時点より飽和現象を示す場合があります。
		GND	35	
	CCW方向トルクリミット入力	CCWTL	34	
		GND	35	

種類	信号名	記号	ピンNo.	内容，機能
アナログ信号入力	トルク指令入力	TRQR	34	◦トルク制御モードにおけるトルク指令入力です。 ◦トルク指令入力ゲイン（指令入力レベルとモータ発生トルクの関係）及び、トルク指令入力の極性は、パラメータにより、設定が可能です。 （9－2(23),(24)項を参照ください） 注 1. 本入力は、ＣＣＷ方向トルクリミット入力(CCWTL)と共用しています。 注 2. 約200％以上に相等するトルク指令入力が与えられた時点より、機種によっては発生トルクが飽和現象を示す場合があります。
		GND	35	
アナログ信号出力	速度モニタ信号	SP	16	◦モータ回転数に比例した電圧を極性付きで出力します。 ＋：ＣＣＷ方向に回転 －：ＣＷ 方向に回転 ◦速度モニタ信号のフルスケール値はパラメータNo. 08 "速度モニタゲイン選択" により、2種類が設定可能です。 （9－2(9)項を参照ください） 注 速度モニタ信号の出力インピーダンスは10kΩです。接続される計測器，回路の入力インピーダンスに注意してください。
		GND	17	
	トルクモニタ信号	IM	36	◦モータの発生トルクに比例した電圧を極性付きで出力します。 ＋：ＣＣＷ方向にトルク発生 －：ＣＷ 方向にトルク発生 ◦トルクモニタ信号出力電圧と発生トルクの関係は 約３Ｖ／１００％トルク です。 注 トルクモニタ信号の出力インピーダンスは10kΩです。接続される計測器，回路の入力インピーダンスに注意してください。
		GND	17	
パルス列指令入力	指令パルス入力	PULS＋	5	◦指令パルスの入力端子であり、ドライバ側では高速フォトカプラＩＣで受けます。 ◦パラメータにより、下記３通りの指令パルス入力形態が選択可能です。（9－2(35)項を参照ください。） ① ２相（Ａ相／Ｂ相）入力 ② ＣＷ（ＰＵＬＳ）／ＣＣＷ（ＳＩＧＮ）パルス入力 ③ 指令パルス（ＰＵＬＳ）／符号（ＳＩＧＮ）入力 ◦パラメータにより、２相入力時の逓倍数（１，２，４逓倍）及び、入力指令パルス極性の選択，設定が可能です。 （9－2(33),(34)項を参照ください。）
		PULS－	6	
	指令符号入力	SIGN＋	7	
		SIGN－	8	

種類	信号名	記号	ピンNo.	内容，機能
（位置制御入力モード時）	偏差カウンタクリア入力	CL	13	◦ＣＬが"Ｌ"でドライバ内部の偏差カウンタをクリアすると共に指令パルスとエンコーダからのフィードバックパルス入力を禁止します。 注 クリア信号幅は、３０μs以上必要です。
	指令パルス入力禁止入力	INH	9	◦ＩＮＨが"Ｈ"で指令パルス（ＰＵＬＳ，ＳＩＧＮ）の入力を禁止します。
エンコーダパルス出力	Ａ相出力	OA＋	19	◦ドライバ内部に取り込まれたロータリエンコーダの出力パルスは分周処理回路に入力され、分周処理が施された後、ラインドライバ(ＡＭ２６ＬＳ３１)で出力されます。 ◦Ａ相パルスに対するＢ相、及びＺ相パルスの論理関係をパラメータにより、選択可能です。９－２(14)項を参照ください。
		OA－	20	
	Ｂ相出力	OB＋	21	
		OB－	22	
	Ｚ相出力	OZ＋	1	
		OZ－	2	
	Ｚ相出力	CZ	4	◦オープンコレクタ出力です。

６－３ ダイナミックブレーキ

ＳＡ３シリーズは非常停止用としてダイナミックブレーキを内蔵しています。

ダイナミックブレーキは下記の場合に動作します。

(1) 電源オフ時

(2) サーボオフのとき

(3) 保護機能が動作したとき

(4) ＣＷ方向に回転時にコネクタＣＮ Ｉ／ＦのＣＷ駆動禁止入力（ＣＷＬ）に接続されたリミットスイッチがオープンとなった場合の減速動作中

(5) ＣＣＷ方向に回転時にコネクタＣＮ Ｉ／ＦのＣＣＷ駆動禁止入力（ＣＣＷＬ）に接続されたリミットスイッチがオープンとなった場合の減速動作中

注 1. 上記(4)，(5)の場合、ダイナミックブレーキを動作させるか、否かはパラメータNo. ０Ａ の設定で選択できます。（９－２－(11)項を参照ください。）

パラメータNo. ０Ａ 駆動禁止時ＤＢ不動作	ダイナミックブレーキ
0	ブレーキが動作して停止
1	ブレーキが動作せずフリーラン停止

注 2. ダイナミックブレーキは短時間定格であり、あくまで緊急停止用です。
特にサーボオン／オフの頻繁な繰り返しは、避けていただくようにしてください。

6－4 オートゲインチューニング

6－4－1 概　要

モータをある決められた動作パターンで動作させて、その時に要したトルクから負荷イナーシャを推定し、最適なゲインを自動的に設定します。オートゲインチューニングに関する操作方法については10－1－4，10－2－5項を参照してください。

6－4－2 適用範囲

本機能は下記条件を満たさないと適用できません。
又、下記条件を満たす場合でも負荷の状態によっては適用できない場合があります。
その場合は従来どおり手動で設定してください。（8－2項参照）

	適用できる条件
負荷イナーシャ	モータロータイナーシャの3倍以上、かつ20倍以下で大きく変動しないこと。
負　荷	・モータとのカップリングも含めて、マシンの機械剛性が高いこと。（ベルト駆動等は不可） ・ギヤー等のバックラッシュが小さいこと。 ・定格トルクの1／4以上の偏荷重がないこと。（特に垂直移動軸での使用に注意） ・粘性負荷トルクが定格トルクの1／4以下であること。 ・発振状態となっても、安全面に問題がなくマシンの損傷も生じない用途であること。 ・CCW方向に2回転、CW方向に2回転の正逆回転をしても問題がないこと。

6－4－3 注意事項

(1) オートゲインチューニング動作中には、モータ出力トルクはパラメータNo. 06 で設定された最大出力トルクまで許可され、またCW及びCCW駆動禁止入力は無視されます。

(2) 負荷の状態によっては、発振状態に入ることがあります。
安全面において充分注意してください。発振状態に入った場合にはすみやかにサーボオフ状態とし、パラメータ設定でゲインを出荷設定に戻してください。

(3) オートゲインチューニング動作中、万一異常が発生した場合には、すみやかに電源を遮断するか、またはサーボオフしてください。

(4) オートゲインチューニングが実行されても、負荷イナーシャが推定できない場合には、ゲインはチューニングの実行前の値と同じで変更されません。

6－4－4 オートゲインチューニング動作

機械剛性No.を設定し、（No.を大きく設定する程、剛くチューニングされます）実行するとオートゲインチューニング動作が起動します。

動作はCCW方向2回転，CW方向2回転を2回行い、これを1サイクルとして最大5サイクル繰り返します。

動作加速度は3サイクル目から1サイクルごとに2倍ずつ上昇します。

負荷の状態により、5サイクル行なわずに終了する場合や、動作加速度が変化しない場合がありますが異常ではありません。

機械剛性No.について

- ユーザマシンの機械剛性の高さの度合を設定する数字であり、1～9の値があります。機械剛性の高い機械程、この数字を大きくでき、かつゲインを高く設定できます。
- 通常は剛性No.を低い値より順番に大きくしてオートゲインチューニングを繰り返し、発振，異音，振動が生じない範囲まででやめてください。

6－4－5　操作方法

(1) モータが2回転しても問題のない位置に負荷を移動する。
(2) 指令を禁止する。
(3) サーボオンする。
(4) オートゲインチューニングを起動する。（起動方法は10－1－4(4)項参照）
(5) 結果が問題なければＥＥＰＲＯＭに書き込む。

注　オートゲインチューニング動作中にアラーム，サーボオフ，偏差カウンタクリアが発生した場合、オートゲインチューニングエラーとなります。詳細は10－1－4(4)項を参照してください。

6－5　保護機能

6－5－1　概　要

- ＳＡ３シリーズは各種保護機能を有しており、これらの保護機能が働くとサーボドライバはアラーム出力信号（ＡＬＭ）がオンよりオフに変化するとともに、トリップ状態となります。
- トリップ状態となった場合
  (1) 前面パネル部での操作で使用されている場合には、7セグメントＬＥＤ全桁が点滅します。エラー要因を示すエラーコードを知るための操作方法については10－1－4 (1) 項を参照ください。
  (2) パソコンを用いて操作されている場合には、[制御状態監視モード]，あるいは[エラー状態参照モード] の項で述べているモニタ画面上で知ることができます。

6－5－2　保護機能の詳細

保護機能	エラーコードNo.	内　　容	処　　置　　等
過電圧保護	１２	回生エネルギーによりコンバータ部の電圧が上昇し、200Ｖ系の機種で約400ＶDC以上、又100Ｖ系の機種で約200ＶDC以上となった。	・減速時間を長くする。あるいは負荷のイナーシャを小さくする。 注 回生制動を連続的に使用する用途には適用できません。
不足電圧保護	１３	瞬停、あるいは電源容量不足により電源電圧が低下した。	・電源電圧が許容電圧範囲に入っているか確認する。 注 電源容量不足、又電源投入時の突入電流による電圧低下にご注意ください。又、電源の欠相にもご注意ください。
過電流保護	１４	コンバータ部の出力電流が異常に大きくなった。	・電源を完全に遮断した後、モータの接続線Ｕ，Ｖ，Ｗが互いにショートしていないかチェックする。 ・モータ接続線Ｕ，Ｖ，ＷとモータアースＥとの間の絶縁抵抗を確認し、モータの絶縁低下の有無をチェックする。 ・チェック後、電源再投入しても過電流保護が働く時は故障があるので、すぐに電源を遮断する。

保護機能	エラーコードNo.	内　　容	処　　置　　等
ｵｰﾊﾞﾛｰﾄﾞ保護	１６	ドライバの定格電流値を超えて、連続的に使用された。	・加減速時間を長くするか、負荷を軽くする。又モータ，ドライバの容量をアップする。
エンコーダ異常保護	２２	・エンコーダの結線に断線等の異常が生じた。 ・エンコーダの故障	・ドライバ・エンコーダ間の結線，接続異常、又コネクタＣＮ　ＳＩＧの接続状態の確認。 ・エンコーダ側での電源電圧（５Ｖ±５％）をチェック。 （エンコーダケーブルが長い時、特に注意） ・次ページの 注 2. を参照ください。
位置偏差過大保護	２４	位置偏差パルスがパラメータNo. 23（位置偏差過大設定）で設定される許容範囲を超えている。	・位置指令パルスに従って、モータが回転するか確認する。 ・トルクモニタにより出力トルクを確認、出力トルクが飽和していないか。 ・パラメータNo. 06 "トルクリミット"の値を最大値（通常300％）まで大きく設定する。 ・調整方法に従ってゲイン調整を確認する。 ・以上に問題ない場合は加減速時間を長くし、負荷を軽くして速度をさげる。
偏差ｶｳﾝﾀｵｰﾊﾞﾌﾛｰ保護	２９	位置偏差パルスが2^{27}(134217728)以上となっている。	上記と同様の確認を行なう。
過速度保護	２６	モータの回転数がシステムパラメータで設定されている速度リミット値を超えた。	・過大な速度指令が与えられていないか。又、指令パルスの入力周波数、及び指令パルスの分周・逓倍比をチェックする。 ・ゲイン調整不良による加速時のオーバシュートが生じていないか確認する。
駆動禁止入力異常保護	３８	ＣＷ，ＣＣＷ駆動禁止入力が共にオフとなった場合に異常とみなしトリップする。	・ＣＷ，ＣＣＷ駆動禁止入力につながるスイッチ，電線，電源に異常がないか確認する。 ・特に制御用信号電源（12～24VDC）の立上がりが遅くないか確認。
指令パルス分周異常保護	２７	パラメータNo. 25，26で設定されている分周逓倍比設定が適正でない（逓倍比が高すぎる）場合、トリップする。	分周逓倍後の指令パルス周波数が最大入力パルス周波数（500kpps）以下となるように分周逓倍比を設定する。
ＥＥＰＲＯＭパラメータ異常保護	３６	電源投入時にＥＥＰＲＯＭよりデータを読み出した時に、そのデータがこわれている場合にＥＥＰＲＯＭパラメータ異常となる。	全てのパラメータの再設定を行い、ＥＥＰＲＯＭに書き込む。

保護機能	エラーコードNo.	内　　容	処　置　等
受信パラメータ異常保護	８４	内部システムの自己診断機能により、何らかの異常の可能性があると判断した場合、トリップする。	一度電源を切り、再投入する。それでも左記の表示が出てトリップする場合には故障である可能性があり、すぐに電源を遮断してください。
システム異常保護	９８		
ＤＳＰ異常保護	２３		
ＣＰＵ異常保護	３０		
その他異常保護	９９		

注 1. トリップ状態からの復帰は電源を切って、原因を取り除いた上で再度電源を投入することで、又はアラームクリア信号（Ａ－ＣＬＲ）を入力することにより可能です。
但し、下記の保護機能が動作した場合はＡ－ＣＬＲ信号ではリセットできません。

- 過電流保護
- オーバロード保護
- エンコーダ異常保護
- 自己診断トリップ類（エラーコードNo. 36, 84, 98, 23, 30のトリップ）

再度電源を投入することでリセットしてください。
又、ＥＥＰＲＯＭパラメータ異常保護（No.36）が動作した場合は、電源再投入後、全パラメータをチェックし再設定してください。

注 2. 立上げ時点より、エンコーダ異常保護（エラーコードNo.22）が動作する場合の原因は、ドライバ・エンコーダ間の結線，接続の異常にもとづくことが大半です。
５－１－３項を参照の上、今一度チェックをお願いします。

7. 運　転

7－1　運転前の点検

■　設置，配線が済みましたら運転を始める前に点検を行ってください。

(1) 配線に誤りはありませんか。
特に電源入力R，S，T及び、モータ出力U，V，W，Eの誤接続，端子緩みの有無がありませんか。

(2) 入力電源は定格通りですか。

(3) 電線くずなどで短絡状態になっている箇所はありませんか。

(4) ネジ・端子などが緩んでいませんか。又、コネクタは確実に挿入されていますか。

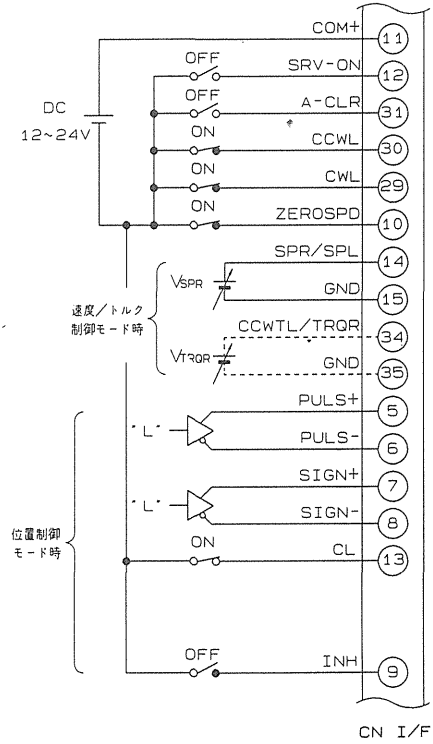
(5) モータ接続ケーブルが短絡，地絡していませんか。

7－2　試運転

(1) 安全の為にまず次の作業を行ってください。
・モータは無負荷（軸に何も接続されていない）状態としてください。
・急加減速運転を行いますと、モータが反動で移動し危険です。必ず固定して使用ください。

(2) ブレーキ付のサーボモータを使用される場合は、必ずブレーキを解除してください。

(3) ＣＮ　Ｉ／Ｆの入力信号ピンに接続されている信号の極性、あるいはスイッチを右図の様に設定し、制御用信号電源（ＤＣ12～24Ｖ）を印加してください。



(4) ドライバの電源を投入してください。

① 前面パネル部の７セグメントＬＥＤは、パラメータNo. 01 "ＬＥＤ初期状態"での設定値に応じて下記のいずれかを表示します。

P 0	…… 位置偏差	10－１－４(1)項参照
r 0	…… モータ回転数	
t 0	…… トルク出力	

② この状態でパラメータが標準設定値と一致しているか、９項"パラメータ", 10項"操作"を参照してご確認ください。又、下記のパラメータの設定を再度確認してください。

・パラメータNo. 07 "トルクリミット入力禁止"の設定値が"１"となっているか。（９－２(8)項参照）

・パラメータNo. 29 "指令パルス入力モード設定"（位置制御モードで運転時のみ、９－２(35)項参照）

このパラメータで設定されている入力形態の指令パルスを、運転時に

ＰＵＬＳ＋ ＰＵＬＳ－ 及び ＳＩＧＮ＋ ＳＩＧＮ－ の入力に与える必要があります。

(5) サーボオン信号を投入してください。モータが駆動可能な状態となります。

① 速度制御モード時

速度指令入力（ＳＰＲ）を０Ｖより除々に上げることにより、モータは指令電圧に比例した速度で回転します。

② トルク指令モード時

速度制限入力（ＳＰＬ）に約１Ｖ程度印加して速度制限状態とした後に、トルク指令入力（ＴＲＱＲ）を０Ｖより除々に上げることにより、モータは回転を始めます。

③ 位置制御モード時

・偏差カウンタクリア信号（ＣＬ）をクリア解除｛ＯＮ（Ｌ）→ＯＦＦ（Ｈ）｝とし、かつ指令パルス入力禁止（ＩＮＨ）を禁止解除｛ＯＦＦ（Ｈ）→ＯＮ（Ｌ）｝にします。
この状態でモータはサーボロック状態となります。

・パラメータNo. 29 "指令パルス入力モード設定"の設定値に応じた形態の指令パルスをＰＵＬＳ／ＳＩＧＮの端子に入力してください。モータは入力パルスの周波数に比例して回転します。

注 入力パルスの周波数とモータの回転数の関係（但し、入力パルス形態がＣＷ，ＣＣＷパルス列、又はパルス列＋符号入力のとき）

（入力パルス周波数［pps］）×（入力指令パルスの分周・逓倍比）

$$= (\text{エンコーダのパルス数 [P/r]}) \times \frac{\text{回転数 [r/min]}}{60} \times 4$$

により計算します。

例 エンコーダのパルス数：２５００[P/r]
分周・逓倍比 ：１
入力パルスの周波数 ：３００［kpps］
のときのモータ回転数 N［r/min］は

$$N = \frac{300 \times 10^3 [\text{pps}] \times 1 \times 60}{4 \times 2500 [\text{P/r}]} = 1800 [\text{r/min}]$$

となります。

(6) 以後、パラメータ変更やゲイン調整等いろいろ試してみてください。

8. 調　整

8－1　ロータリエンコーダ電圧確認

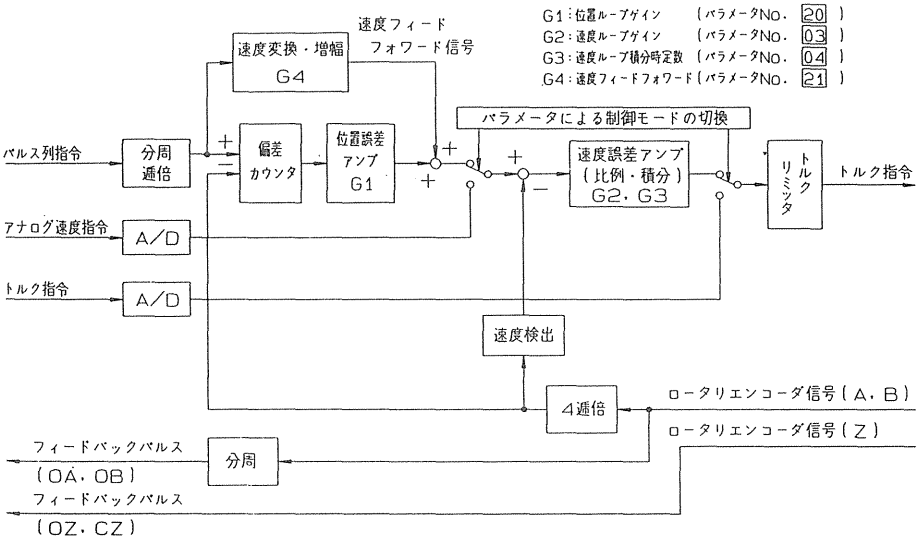
■ 本サーボドライバにはロータリエンコーダ用電源を内蔵しています。ロータリエンコーダが正常に動作するためには、その電源電圧が５Ｖ±５％に入っている必要があります。
ロータリエンコーダ接続用ケーブルが長くなるとその電圧ドロップで上記電圧範囲に入らなくなる可能性があります。モータのすぐ近く（エンコーダ用中継コネクタの13ピン(＋5Ｖ)と14ピン(0Ｖ)間 … ５－１－３項 図３参照）でロータリエンコーダ電圧を測定し４．７５Ｖ～５．２５Ｖの範囲にあることを確認してください。もし、４．７５Ｖを割り込むような場合は、５－１－３項を参考にしてロータリエンコーダ電源の配線はダブル配線としてください。

8－2　ゲイン調整

ＳＡ３シリーズは機種によっては、６－４項に述べるオートゲインチューニング機能を持っているものがありますが、負荷条件等の制約によりオートゲインチューニングを行ってもうまくゲイン調整されない場合や、オートゲインチューニング機能を持たない機種において停止時，運転時に振動，騒音など好ましくない現象が生じる場合、あるいは個々の負荷に合わせて最良の応答性，安定性を発揮させたい場合等に再調整が必要となることがあります。この様な場合、８－２－１項"ゲイン調整の基本"に述べる手順で再調整を行ってください。

■ ＳＡ３シリーズはデジタルＡＣサーボの構成となっていますが、サーボゲインの調整方法に関しては、従来のアナログサーボドライバの調整の経験を生かせるように工夫しています。下図はＳＡ３シリーズのサーボ制御部分を従来のアナログサーボ方式に等価変換したイメージを示すものです。

等価ブロック図



8－2－1　ゲイン調整の基本

(1) 位置制御モードの場合

① 9項"パラメータ"，10項"操作"を参考にして、まずパラメータNo. 21 により速度フィードフォワードゲインを最小値（0[%]）に設定してください。

② 次にパラメータNo. 03 により速度ループゲインを発振しない範囲でなるべく大きく設定してください。

③ 次にパラメータNo. 20 により位置ループゲインを必要に応じて振動しない範囲で大きくしてください。

注　位置ループゲインを大きくするとサーボ剛性（サーボロック時の固さ）が高くなりますが、あまり大きくしすぎると発振を起こします。

④ 次にパラメータNo. 04 にて速度ループ積分時定数を必要に応じて小さく設定してください。これを小さくすると位置決め時の偏差を0に追い込むスピードが速くなります。

⑤ 最後に応答速度をきわめて速くしたい場合に限りパラメータNo. 21 にて速度フィードフォワードゲインを除々に大きくしていってください。但し、大きくしすぎると速度のオーバシュートが大きくなります。

(2) 速度制御モードの場合

① 前項位置制御モードの時の②，④を参考にして、速度ループゲイン，速度ループ積分時定数を最適値に調整してください。

② オシロスコープが利用できる場合には、前面パネル部のチェックピンＳＰ（速度モニタ信号），ＩＭ（トルクモニタ信号）を観測し、ステップ状の速度指令に対し速度モニタ信号の加減速時のオーバシュート、あるいはトルクモニタ信号の脈動が最小となるように速度ループゲイン，積分時定数を調整してください。

8－2－2　ゲイン調整時の注意事項

(1) ゲイン設定の最適値は、負荷によって大きく変わります。
負荷条件が大きく変わった場合には再調整が必要です。

(2) 位置制御モードの場合で速度ループ積分時定数を最大値（１０００[ms]）で使用すると、パラメータNo. 22 で設定した位置決め完了範囲に入らず、位置決め完了信号（ＣＯＩＮ）が出力されないことがありますので通常は"１００[ms]"以下でご使用ください。

(3) 速度制御モードに設定されたドライバと外部のポジションユニットとの組合せでサーボ駆動系を構成される場合、ドライバの速度指令入力ゲイン（パラメータNo. 13 ）の設定値によりサーボ系の位置ループゲインが変化することにご注意ください。

(4) ゲイン調整中にその設定を高くしすぎて発振状態になる場合があります。その際には、すみやかにゲインの設定を低くして発振を止めてください。
又、どうしても発振が止まらない場合には、一度電源を切ってサーボオン指令をＯＦＦにして電源を再投入し、ゲイン設定を低く下げてからやり直してください。

9. パラメータ

9－1 パラメータの概要

(1) ＳＡ３シリーズは、その特性，機能などを調整，設定するパラメータを持っています。
パラメータは、① 前面パネル操作・表示部で、あるいは、② 市販パソコンのＣＲＴ上で参照，設定，調整することができますので、お客様の運転条件に最適な状態に調整して使用してください。

(2) パラメータには
① ユーザが設定，変更ができるユーザパラメータ
② ユーザが参照はできるが、設定，変更ができないシステムパラメータ
の２種類があります。これらの各パラメータは、４ページ，各ページ毎に最大１６個が割り付けられています。

(3) パラメータの一覧を下表に示します。個々のパラメータの詳細については、９－２項を参照してください。

種類	パラメータNo.		パラメータ	関連する制御モード	範囲	標準出荷設定
ユーザパラメータ	0	0	軸名	T.S.P	0～9	0
	0	1	ＬＥＤ初期状態	T.S.P	0～2	1
	0	2	制御モード設定	T.S.P	0～5	1
	0	3	速度ループゲイン	T.S.P	25～3500	*
	0	4	速度ループ積分時定数	T.S.P	1～1000[ms]	*
	0	5	速度検出フィルタ	T.S.P	0～4	4
	0	6	トルクリミット設定	T.S.P	0～400[%]	*
	0	7	トルクリミット入力禁止	S.P	0，1	1
	0	8	速度モニタゲイン選択	T.S.P	0，1	0
	0	9	駆動禁止入力無効	T.S.P	0，1	1
	0	A	駆動禁止時ＤＢ不動作	T.S.P	0，1	0
	0	B	パルス出力分周分子	T.S.P	1～10000	10000
	0	C	パルス出力分周分母	T.S.P	1～10000	10000
	0	D	パルス出力論理反転	T.S.P	0～3	0
	0	E	（未使用）	——	——	——
	0	F	（メーカ使用）	——	——	——
ユーザパラメータ	1	0	加減速時間設定	S	0～5000	0
	1	1	（未使用）	——	——	——
	1	2	到達速度	T.S	0～10000 [r／min]	1000
	1	3	速度指令入力ゲイン	T.S	10～2600	225
	1	4	速度指令入力反転	T.S	0，1	0
	1	5	速度指令オフセット	T.S	－127～127	0
	1	6	速度設定内外切替	T.S	0，1	0
	1	7	速度ゼロクランプ無効	T.S	0，1	1
	1	8	速度設定第１速	T.S	－7000～7000	0
	1	9	（未使用）	——	——	——
	1	A	トルク指令入力ゲイン	T	25～2500	250
	1	B	トルク指令入力反転	T	0，1	0
	1	C	トルク指令オフセット	T	－127～127	0
	1	D	（未使用）	——	——	——
	1	E	（未使用）	——	——	——
	1	F	（メーカ使用）	——	——	——

種類	パラメータNo.		パラメータ	関連する制御モード	範囲	標準出荷設定
ユーザパラメータ	2	0	位置ループゲイン	P	10～1000[1/s]	*
	2	1	速度フィードフォワード	P	0～100[%]	0
	2	2	位置決め完了範囲	P	0～32766[P]	10
	2	3	位置偏差過大設定	P	1～32766	30000
	2	4	位置偏差過大異常無効	P	0, 1	0
	2	5	指令分周逓倍分子	P	1～10000	10000
	2	6	指令分周逓倍分母	P	1～10000	10000
	2	7	指令パルス逓倍設定	P	1～4	4
	2	8	指令論理反転	P	0～3	0
	2	9	指令パルス入力モード設定	P	0～3	1
	2	A	(未使用)	——	——	——
	2	B	(未使用)	——	——	——
	2	C	(未使用)	——	——	——
	2	D	(未使用)	——	——	——
	2	E	(メーカ使用)	——	——	——
	2	F	(メーカ使用)	——	——	——
システムパラメータ	3	0	モータ極数設定	◦適用モータの仕様，ドライバの機種等に応じてメーカにより決定されるパラメータです。 ◦これらのパラメータの設定値の変更はできません。		
	3	1	エンコーダパルス設定			
	3	2	J／T比			
	3	3	電流比例ゲイン			
	3	4	電流積分ゲイン			
	3	5	過速度レベル			
	3	6	最大出力トルク設定			
	3	7	オーバロード時定数			
	3	8	オーバロードレベル			
	3	9	(メーカ使用)	——		
	3	A	(メーカ使用)	——		
	3	B	(メーカ使用)	——		
	3	C	(メーカ使用)	——		
	3	D	(メーカ使用)	——		
	3	E	(メーカ使用)	——		
	3	F	(メーカ使用)	——		

注 1. "標準出荷設定"については、適用モータの仕様により、上記記載の値と異なる場合もありますのでご注意ください。

注 2. *を付したパラメータ類の出荷設定については機種毎に異なります。

注 3. 上表で"関連する制御モード"の略号は
T：トルク制御モード
S：速度制御モード
P：位置制御モード
を意味します。

9－2 ユーザパラメータの詳細

(1) パラメータNo. 00 ： 軸　名　　（設定範囲　0～9）

- 特に多軸で使用する場合で、パソコンによってパラメータの参照，設定や制御状態の監視を行う際に、パソコンがどの軸をアクセスしているかの識別用に用います。
- ここでの設定値が、シリアル通信時の初期画面上に表れるプロンプトの一部（プロンプトＡＸＩＳ□%の□）となります。
- 本パラメータの設定値はサーボ動作には何の影響も与えません。

(2) パラメータNo. 01 ：ＬＥＤ初期状態　　（設定範囲　0，1，2）

- 電源投入時等の初期状態において、７セグメントＬＥＤに表示するデータの種類を下記の３通りより選択します。
- "０"： 位置偏差カウンタの溜りパルス量を表示。　単位［PULSE］
  - ① 表示範囲は－３２７６７～＋３２７６７です。溜りパルス量がこの範囲を超えた場合には表示は上記範囲の上／下限値で飽和します。
  - ② 極性表示　（＋）：ＣＣＷ方向への回転トルクを発生する。
    - －　：ＣＷ方向への回転トルクを発生する。

"１"： モータの回転数を表示。　単位［r/min］
極性表示　（＋）：軸端より見てＣＣＷ方向に回転
－　：軸端より見てＣＷ方向に回転

"２"： モータ発生トルクを表示
① 表示範囲は０～±１５００です。
（表示値）×０．２が実際の発生トルク（定格トルクに対する％値）となります。
例　表示値が＋１５００であれば定格トルクに対しＣＣＷ方向に３００[%]のトルクを発生
② 極性表示　（＋）：ＣＣＷ方向にトルク発生
－　：ＣＷ方向にトルク発生

注　本パラメータは、パソコンにて操作する場合には無関係となります。
極性が＋の場合は＋記号は表示されません。

(3) パラメータNo. 02 ：制御モード設定　　（設定範囲　0～5）

- 本ドライバをどの制御モードで使うかを下記の６種類のモードにより選択，設定します。

"０"：位置（パルス列）制御モード
"１"：速度（アナログ）制御モード
"２"：トルク（アナログ）制御モード
"３"：位置（第１）・速度（第２）制御モード
"４"：位置（第１）・トルク（第２）制御モード
"５"：速度（第１）・トルク（第２）制御モード

- ６種類のモードのうち、"３"，"４"，"５"の複合モードのいずれかが設定された場合、制御モード切換入力（Ｃ－ＭＯＤＥ）によって下記のように第１，第２のいずれかを選択することができます。

Ｃ－ＭＯＤＥが"Ｈ"の時　：　第１のモードを選択
Ｃ－ＭＯＤＥが"Ｌ"の時　：　第２のモードを選択

注　制御モード切換入力（Ｃ－ＭＯＤＥ）の受け付けには、指令（パルス列指令，速度／トルク指令）の有無、或いは偏差カウンタ内の溜りパルス量との間でのインターロックは取られておりません。従ってＣ－ＭＯＤＥの入力は、移り変わろうとする制御モードに対応する指令信号が０の状態、あるいはモータが完全に停止している状態で与えてください。

(4) パラメータNo. 03 ：速度ループゲイン　　（設定範囲　２５～３５００）

◦速度アンプの比例ゲインです。この設定値を大きくすることでゲインが大きくなります。

◦速度ループゲインの最適値は負荷のイナーシャ、モータの機種に応じて異なります。ゲイン調整の詳細については、８－２項 ゲイン調整の項を参照してください。

(5) パラメータNo. 04 ：速度ループ積分時定数　　（設定範囲　１～１０００[ｍｓ]）

◦速度アンプの積分時定数です。小さく設定する程、早く積分されます。

◦この調整の詳細については、８－２項 ゲイン調整の項を参照してください。

注　積分時定数を設定範囲の最大値（１０００）に設定すると積分時定数が無限大（積分機能が無くなる）となります。

(6) パラメータNo. 05 ：速度検出フィルタ　　（設定範囲　０～４）

◦速度検出信号用デジタルフィルタの種類（時定数）を選択します。設定値を大きくすると時定数も大きくなりモータより生じる騒音を小さくできます。

◦特に高速応答を要求される場合を除き、本パラメータは"４"の設定でご使用ください。

(7) パラメータNo. 06 ：トルクリミット設定　　（設定範囲　０～４００[%]）

◦本ドライバの通常の仕様においては、瞬時であれば定格トルクの約３倍の最大トルクを許容しています。この３倍トルクでモータ負荷（機械）の強度に問題を生じる恐れがあるような場合、本パラメータの設定で最大トルクのリミットができます。

◦設定値は定格トルク（１００[%]）に対する%値で与えます。

例　設定値が２００の場合 ： 定格トルクの２００[%]（２倍）の許容出力

注　本パラメータは、パラメータNo. 36（最大出力トルク設定）のシステムパラメータで出荷時設定されている値を超えての設定はできません。もし、最大出力トルク設定値を超えた設定を行っても自動的に最大出力トルク設定値に修正されます。

(8) パラメータNo. 07 ：トルクリミット入力禁止　　（設定範囲　０，１）

◦"１"に設定することにより、アナログトルクリミット入力（ＣＷＴＬ，ＣＣＷＴＬ）信号を無視します。

注　本パラメータの設定が"０"で、かつトルクリミット入力（ＣＷＴＬ，ＣＣＷＴＬ）がオープンの状態ではトルクを発生しません。

(9) パラメータNo. 08 ：速度モニタゲイン選択　　（設定範囲　０，１）

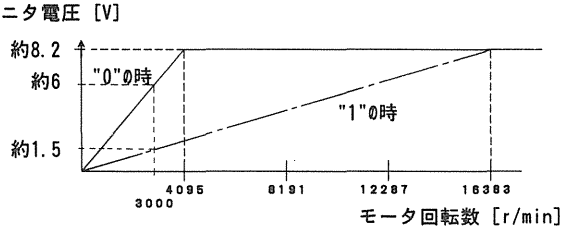
◦速度モニタ信号（ＳＰ）のフルスケール値を設定します。

"０"：４０９５ [r/min] フルスケール

"１"：１６３８３ [r/min] フルスケール

◦通常仕様においては"０"（４０９５[r/min] フルスケール）で設定されていますが、これで足りない場合には、本パラメータを"１"としてください。

◦モータ回転数とモニタ電圧の関係は下図のようになります。



(10) パラメータNo. 09 ： 駆動禁止入力無効　　（設定範囲　0，1）

◦本パラメータを"1"と設定することにより、CW駆動禁止入力（CWL），CCW駆動禁止入力（CCWL）を無視し、駆動禁止状態でないと判断して動作します。

> 注　本パラメータの設定が"0"で、かつCW駆動禁止入力（CWL）がオープンであれば、その方向へのトルクは発生しません。CCW駆動禁止入力（CCWL）がオープンの場合も同様です。又、CWL，CCWLが共にオープンであればドライバは"駆動禁止入力異常"でトリップします。

(11) パラメータNo. 0A ： 駆動禁止時ダイナミックブレーキ不動作　（設定範囲　0，1）

◦本パラメータによりCW駆動禁止入力（CWL）、あるいはCCW駆動禁止入力（CCWL）が動作した時の減速動作中に

"0"：ダイナミックブレーキが動作して停止

"1"：ダイナミックブレーキが動作せずにフリーラン停止

のいずれかが選択できます。

(12) パラメータNo. 0B ：パルス出力分周分子　　（設定範囲　1～10000）

◦ロータリエンコーダよりのフィードバックパルスの分周における分周比の分子を設定します。

(13) パラメータNo. 0C ：パルス出力分周分母　　（設定範囲　1～10000）

◦ロータリエンコーダよりのフィードバックパルスの分周における分周比の分母を設定します。

注 1. フィードバックパルスの分周比は通分して1以下としてください。

$$\text{分周比} = \frac{\text{分子の設定値}}{\text{分母の設定値}} \leqq 1$$

注 2. 極端な分周比（例 1／10000等）には設定しないでください。適正な分周比の目安として1／32 ≦ 分周比 ≦ 1程度の範囲内でお使いください。

注 3. 本ドライバは2500[P／r]のロータリエンコーダを装着したモータを標準的にサポートします。この場合、お客様のシステムで必要なパルス数に合わせるための分周比設定の代表例を下表に示します。

	ユーザ側システムで必要とされるフィードバックパルス [P/r]				
	500	1000	1500	2000	2500
分子設定値	500	1000	1500	2000	2500(10000)
分母設定値	2500	2500	2500	2500	2500(10000)

> 注 4. フィードバックパルスの分周機能を使用される場合、分周比が"1"の時はZ相パルスはA相パルスに同期していますが、"1"以外の時は非同期となることにご注意ください。

(14) パラメータNo. 0D ：パルス出力論理反転　　（設定範囲　0～3）

- ロータリエンコーダよりの出力パルスの位相関係は、ＣＷ方向回転時にＢ相パルスはＡ相パルスに対しておくれています。（ＣＣＷ方向回転時にはＢ相パルスはＡ相パルスに対して進みの関係です）
- 本パラメータによりＢ相パルスの論理を反転することで、上記のＡ相に対するＢ相の位相関係を反転することができます。又、同様にＺ相のパルスの論理も反転することができます。
- 以上の関係を下表にまとめます。（ＣＷ回転時）

パラメータ 0D 設定値	Ａ相		
0	Ｂ相		論理非反転
	Ｚ相		論理非反転
1	Ｂ相		論理反転
	Ｚ相		論理非反転
2	Ｂ相		論理非反転
	Ｚ相		論理反転
3	Ｂ相		論理反転
	Ｚ相		論理反転

(15) パラメータNo. 10 ：加減速時間設定　　（設定範囲　0～5000）

- 速度制御モードにおいて加速、及び減速時間の設定をするパラメータです。
- 設定値と加減速時間の関係を下記に示します。

設定値 ＝ ［0 [r/min] から１０００ [r/min] までの加速時間 [s]　あるいは　１０００ [r/min] から０ [r/min] までの減速時間 [s]］ ×５００

例　0 [r／min] から３０００ [r/min] までを６秒で立上げたい場合
0 [r／min] ⇄ １０００ [r/min] で２秒となる。
⇩
設定値＝２×５００＝１０００

注 1. 加減速リミット機能は位置制御モード、及びトルク制御モードでは無効です。本ドライバを速度制御モードで使用され、ドライバの外部で位置制御ループを組まれる場合にも加減速リミット機能は使用しないでください。（本パラメータを"０"に設定してください）発振の可能性があります。

注 2. 加速、減速時間の設定は個別にはできません。

(16) パラメータNo. 12 ：到達速度　　（設定範囲　0～10000）

- 速度、あるいはトルク制御モード時における、速度到達信号出力（ＣＯＩＮ）の検出判断レベルを、モータ回転数 [r/min] で直接設定します。
- モータ回転数が設定値を超えるとＣＯＩＮがオンします。

注　出力"ＣＯＩＮ"は制御モードによって下記の様に使い分けています。
速度、トルク制御モード …… 速度到達信号
位置制御モード …… 位置決め完了信号
従って本パラメータは位置制御モード時には意味を持ちません。

(17) パラメータNo. 13 ：速度指令入力ゲイン　　（設定範囲　10～2600）

- アナログ速度指令（ＳＰＲ）の入力ゲイン（所要のモータ回転数と速度指令電圧値の関係）を設定します。
- 設定値は下記式に従って算出してください。

設定値＝0.00003×エンコーダパルス数 [P/r]×6[V]の指令印加時の所要回転数 [r/min]

例　エンコーダのパルス数 …… ２５００ [P/r]
　　6[V]指令印加時の所要回転数 …… ３０００ [r/min] ］の場合
設定値＝0.00003×2500×3000＝225

注	本ドライバを速度制御モードで使用され、ドライバの外部で位置制御ループを組まれる場合には、本パラメータの設定値によってサーボ系の位置ゲインが変化しますので発振等に注意してください。

(18) パラメータNo. 14 ：速度指令入力反転　　（設定範囲　０，１）

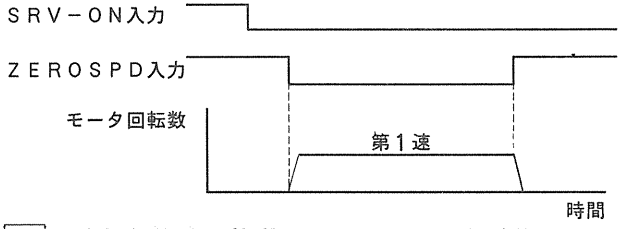
- アナログ速度指令信号（ＳＰＲ）の極性（モータの回転方向）の反転を本パラメータで実現できます。
  "０"：（＋）の速度指令で軸端より見てＣＷ方向に回転
  "１"：（＋）の速度指令で軸端より見てＣＣＷ方向に回転

(19) パラメータNo. 15 ：速度指令オフセット　　（設定範囲　－１２７～１２７）

- アナログ速度指令入力回路系統のオフセット調整を本パラメータにより行います。
- ドライバ単体でオフセット調整を行う場合、下記の手順で行ってください。
  - 速度指令入力（ＳＰＲ）に正確に０[V]を入力（もしくはＳＰＲをシグナルＧＮＤに接続する）する。
  - モータが回転しないような値を本パラメータで設定する。

(20) パラメータNo. 16 ：速度設定内外切換　　（設定範囲　０，１）

- 本パラメータを"１"に設定することにより、アナログ速度指令入力（ＳＰＲ）が切離され、後述のパラメータNo. 18（速度設定第１速）で設定される内部の速度指令が有効となります。
- モータ停止，第１速の切換えは、速度ゼロクランプ入力（ＺＥＲＯＳＰＤ）で行います。
- 内部速度指令選択時の変速運転の例を下図に示します。



(21) パラメータNo. 17 ：速度ゼロクランプ無効　　（設定範囲　０，１）

- "１"に設定することにより速度ゼロクランプ入力（ＺＥＲＯＳＰＤ）を無視、常に速度ゼロクランプ状態でないと判断して動作します。

注	６－２項で述べているように速度ゼロクランプ入力(ＺＥＲＯＳＰＤ，ＣＮ Ｉ／Ｆの10ピン）は、制御用信号電源の(－)極（ＣＯＭ－ ２８ピン）との間をオープンとした時に有効となります。従って、本パラメータを"０"と設定し、ＺＥＲＯＳＰＤ入力をオープンとしたままでは常時速度ゼロクランプ状態となり、モータは回転しませんのでご注意ください。

(22) パラメータNo. 18 ：速度設定第１速　　（設定範囲　－７０００～７０００）

◦内部速度指令が有効（パラメータNo. 16 の項を参照）となったとき、その第１速回転数［r/min］を下記式で計算して設定してください。

$$設定値 = \frac{所要の第1速回転数\ [r/min] \times エンコーダパルス数\ [P/r]}{7140}$$

例　所要の第１速回転数が１５００［r/min］，エンコーダのパルス数が２５００[P/ｒ］の場合

$$設定値 = \frac{1500\ [r/min] \times 2500\ [P/r]}{7140} = 525$$

注　パラメータの設定値の極性は内部速度指令の極性を示します。
（＋）：軸端より見てＣＣＷ方向に回転
－　：軸端より見てＣＷ方向に回転

(23) パラメータNo. 1A ：トルク指令入力ゲイン　　（設定範囲　２５～２５００）

◦トルク制御モードにおけるトルク指令（ＴＲＱＲ）の入力ゲイン（モータの発生トルクとトルク指令入力電圧値の関係）を設定します。

◦設定値は下記式に従って算出してください。

$$トルク指令入力ゲイン\ [V/100\%] \fallingdotseq 3 \times \frac{250}{設定値}$$

例　１．５Ｖのトルク指令入力で定格トルクを出したい場合の設定値は

$$設定値 \fallingdotseq \frac{3 \times 250}{1.5[V/100\%]} = 500$$

となります。

注　定格トルクに対し、２００[%]以上に相当するトルク指令入力を印加した時には、発生トルクが上式の関係によらず飽和する場合があります。

(24) パラメータNo. 1B ：トルク指令入力反転　　（設定範囲　０．１）

◦アナログトルク指令信号（ＴＲＱＲ）の極性（指令に対するモータの発生トルクの方向）の反転を本パラメータで設定します。

"０"：（＋）のトルク指令で軸端より見てＣＣＷ方向にトルク発生
"１"：（＋）のトルク指令で軸端より見てＣＷ方向にトルク発生

(25) パラメータNo. 1C ：トルク指令入力オフセット　　（設定値　－１２７～１２７）

◦アナログトルク指令入力系統のオフセット調整を本パラメータにより行ないます。

◦ドライバ単体でオフセット調整を行なう場合、下記の手順で行なってください。

■先ずトルク制御モードに設定した後、トルク指令入力(ＴＲＱＲ)に正確に０[V]を入力（もしくはＴＲＱＲをシグナルＧＮＤに接続する）する。

■モータが回転しない様な値を本パラメータで設定する。

(26) パラメータNo. 20 ：位置ループゲイン　　（設定範囲　１０～１０００）

◦位置制御モードとした時の位置ゲインを設定します。設定値の単位は［1／ｓ］です。

◦設定値を大きくすると位置ゲインが大きくなり、位置制御時のサーボ剛性（サーボロック時のかたさに代表される）が高くなります。

注　位置ゲインを大きくしすぎると発振現象を生じたりしますのでご注意ください。

(27) パラメータNo. 21 ：速度フィードフォワード　　（設定範囲　０～１００）

◦特に高速応答が必要とされる場合に、本ドライバは位置制御モード時に速度フィードフォワード機能を付加することができます。
（詳細については、８－２項 ゲイン調整を参照ください。）

◦本パラメータにより速度フィードフォワード量を、指令量に対する[%]で設定します。

注　速度フィードフォワード量を大きくしすぎると発振等の不安定さが増大します。
特に高速応答が必要とされる場合を除いて本パラメータは"０"に設定してください。

(28) パラメータNo. 22 ： 位置決め完了範囲　　（設定範囲　0～32766）

◦位置決め完了判定時の検出レベルをパルス数で設定します。

◦偏差カウンタの溜りパルス数が±（設定値）以内となった時に位置決め完了と判断し、位置決め完了信号（COIN）を出力（出力トランジスタがオン）します。

注 ロータリエンコーダのフィードバックパルスは4逓倍された後、偏差カウンタに入力されるため、この位置決め完了範囲をモータ回転角に換算すると、

$$\frac{\text{位置決め完了範囲}}{4\times(\text{ロータリエンコーダのパルス数})}$$

となります。

(29) パラメータNo. 23 ： 位置偏差過大設定　　（設定範囲　1～32766）

◦位置偏差過大判定時の検出レベルを偏差カウンタ内の溜りパルス数で設定します。

◦設定値は下記式に従って算出してください。

$$\text{設定値} = \frac{\text{位置偏差過大判定レベル [PULSE]}}{16}$$

◦偏差カウンタの溜りパルス数が上記設定値であらわされる判定レベルを超えた時に、ドライバは異常状態と判断しトリップします。

(30) パラメータNo. 24 ： 位置偏差過大異常無効　　（設定範囲　0.1）

◦本パラメータにより位置偏差過大異常保護の機能をマスクすることができます。

◦本パラメータを"1"に設定することにより、位置偏差過大異常の検出を停止し、偏差カウンタの溜りパルス数がパラメータNo. 23（位置偏差過大設定）により設定された検出レベルを超えても異常状態とはせず（トリップしない）に動作を続行します。

(31) パラメータNo. 25 ： 指令分周逓倍分子　　（設定範囲　1～10000）

◦指令パルス入力の分周・逓倍比における分子を設定します。

(32) パラメータNo. 26 ： 指令分周逓倍分母　　（設定範囲　1～10000）

◦指令入力パルスの分周・逓倍比における分母を設定します。

注 1. 設定値としては1～10000の間の任意の値とすることができますが、極端な分周比、あるいは逓倍比に設定された場合、その動作の保証はされません。分周・逓倍比のとりうる範囲については下記の範囲内でご使用ください。

$$\frac{1}{50} \leqq \frac{\text{分子の設定値}}{\text{分母の設定値}} \leqq 20$$

注 2. 又、逓倍後の指令パルス周波数が最高指令パルス周波数（ラインドライバ出力の場合、500 [kpps]，オープンコレクタ出力の場合、200 [kpps]）を超えないように逓倍比を設定してください。

注 3. 指令パルス周波数，分周・逓倍比とモータ回転数の関係については、7－2項"試運転"を参照ください。

(33) パラメータNo. 27 ： 指令パルス逓倍設定　　（設定範囲　1～4）

◦後述のパラメータNo. 29（指令パルス入力モード設定）で指令パルスの形態として"2相パルス入力モード"が選択された場合の逓倍数を設定します。

◦設定値と逓倍数は下記のようになります。

"1" …… 1逓倍
"2" …… 2逓倍
"3"および"4" … 4逓倍

(34) パラメータNo. 28 ： 指令パルス論理反転　　（設定範囲　0～3）

◦本パラメータの設定により、2系統の指令入力（PULS，SIGN）の論理がそれぞれ個別にドライバに内部で下記のように設定可能です。

"0"……	"PULS"信号論理	非反転，	"SIGN"信号論理	非反転
"1"……	〃	反転，	〃	非反転
"2"……	〃	非反転，	〃	反転
"3"……	〃	反転，	〃	反転

(35) パラメータNo. 29 ： 指令パルス入力モード設定　　（設定範囲　0～3）

◦本パラメータの設定により、指令パルスの入力形態を下表に示す3種類の中から選択することができます。

設定値	指令パルス形態	信号名	CCW指令	CW指令
"0" あるいは "2"	90°位相差 2相パルス （A相＋B相）	PULS SIGN	A相 B相 t1 t1 B相はA相より 90°進み	t1 t1 B相はA相より 90°遅れ
"1"	CWパルス列 ＋ CCWパルス列	PULS SIGN	t3 t2 t2 t2 t2	
"3"	パルス列 ＋ 符号	PULS SIGN	t4 t5 "H" t6 t6	t4 t5 "L" t6 t6

注 1. 上表は、6－1－5項で例示された指令パルス入力Ⓑ側（ドライバ側）での論理関係を示します。指令パルス入力Ⓐ側（供給側）で考える場合には、ラインドライバで指令パルスを供給する場合と、オープンコレクタでの場合とでは論理が逆転することにご注意ください。（6－1－5 注 2.参照）

注 2. 指令パルス供給側（Ⓐ）の信号極性等の都合によりPULS，SIGN信号の論理関係を変更する必要がある場合には、前記パラメータNo. 28 の機能をご利用ください。

◦最小必要時間幅

	ラインドライバインターフェイス	オープンコレクタインターフェイス
t_1	2 [μs] 以上	5 [μs] 以上
t_2	1 [μs] 以上	2.5 [μs] 以上
t_3	1 [μs] 以上	2.5 [μs] 以上
t_4	1 [μs] 以上	2.5 [μs] 以上
t_5	1 [μs] 以上	2.5 [μs] 以上
t_6	1 [μs] 以上	2.5 [μs] 以上

10. 操　作

(1) ＳＡ３シリーズは、その特性，機能などを調整・設定する各種のパラメータを持っています。
これらのパラメータを、お客様の運転条件に最適な状態に調整して使用してください。

(2) ＳＡ３シリーズはその機能として、

- 偏差カウンタの溜りパルス数（位置偏差），モータ回転数，発生トルク等のモニタ機能
- コネクタＣＮ　Ｉ／Ｆに接続されている制御入出力信号の状態表示
- エラー要因の表示、およびエラー履歴の参照

等のモニタ，状態表示機能を持っており、制御状態の監視ができます。

(3) 前記したパラメータの調整・設定，制御状態の監視機能について、

- 前面パネルのキー操作による方法

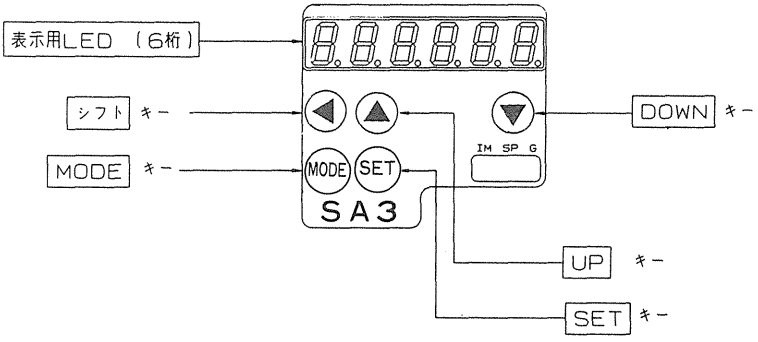
あるいは

- 市販パソコンを用いて、そのＣＲＴ上で行う方法

の２通りの方法があります。

10－１　前面パネルのキー操作、表示部で行う場合

10－１－１　操作・表示部の構成



10－1－2　操作概要

- 前面パネル部のキースイッチ、ＬＥＤによって操作する場合には、モニタモード，パラメータ設定モード，ＥＥＰＰＯＭ書き込みモード，オートゲインチューニングモードの４つのモードがあり、これらモードの切換は (MODE) キーで行います。各々のモードには 選択表示 と 実行表示 があり、この２つの表示の切換は (SET) キーで行います。各々のモードにおける選択ならびに実行は (▲) (▼) (◀) の３つのキースイッチにより行います。
- 表示の中で、点滅する小数点の表示されている桁がデータ変更可能桁で、これが表示されない場合には (▲) (▼) (◀) は効きません。

スイッチ	有効条件	機　　能
MODE	選択表示で有効	モードの切換
SET	常に有効	選択表示と実行表示の切換
▲ ▼	点滅する小数点が表示されているとき有効	データの変更，パラメータ等の選択，動作の実行
◀		データ変更桁の上位桁への移動

- 各々のモードの選択表示では、上位桁がアルファベット２文字＋アンダバーとなります。

モ　ー　ド	選択表示での上位桁
モニタモード	dP_
パラメータ設定モード	PA_
ＥＥＰＲＯＭ書き込みモード	EE_
オートゲインチューニングモード	At_

- 全ての桁の点滅はトリップ状態にあることを示します。

表　　示	モ　ー　タ　の　状　態
全　桁　点　滅	ト　リ　ッ　プ
通　常　表　示	正　常　動　作

10－1－3　操作方法概略図

電源投入時はＬＥＤチェック表示（約２秒）の後、パラメータNo. 01（“ＬＥＤ初期状態”）の設定に従いモニタモードの実行表示（位置偏差，モータ回転数、もしくはトルク出力のいずれか）となります。

選択表示

実行表示

モニタモード〔選択表示〕

- dP_EPS.　位置偏差
- dP_SPd.　モータ回転数
- dP_tr9.　トルク出力
- dP_Cnt.　制御モード
- dP_ io.　入出力信号状態
- dP_Err.　エラー要因，履歴
- dP_ no.　メーカ使用モード

▲ を押すと矢印の方向に、▼ を押すと逆方向に表示が変化します

SET キー

モニタモード〔実行表示〕

表示例	意味	参照項目
P 5	(偏差 5パルス)	10-1-4(1)①
r 1000	(1000r/min)	10-1-4(1)①
t 500	(トルク出力100%)	10-1-4(1)①
PoScnt	(位置制御モード)	10-1-4(1)②
in-0. A	(入力信号No.0アクティブ)	10-1-4(1)③
Err. --	(現在異常発生無し)	10-1-4(1)④
A.-2.02	——	——

MODE キー

パラメータ設定モード〔選択表示〕

- PA_ 00.　パラメータNo. 00
- PA_ 3F.　パラメータNo. 3F

▲ を押すと矢印の方向に、▼ を押すと逆方向に表示が変化します。

注 パラメータNo.の前に“r”が表示されるパラメータは変更内容が電源リセット後より有効となります。

SET キー

パラメータ設定モード〔実行表示〕

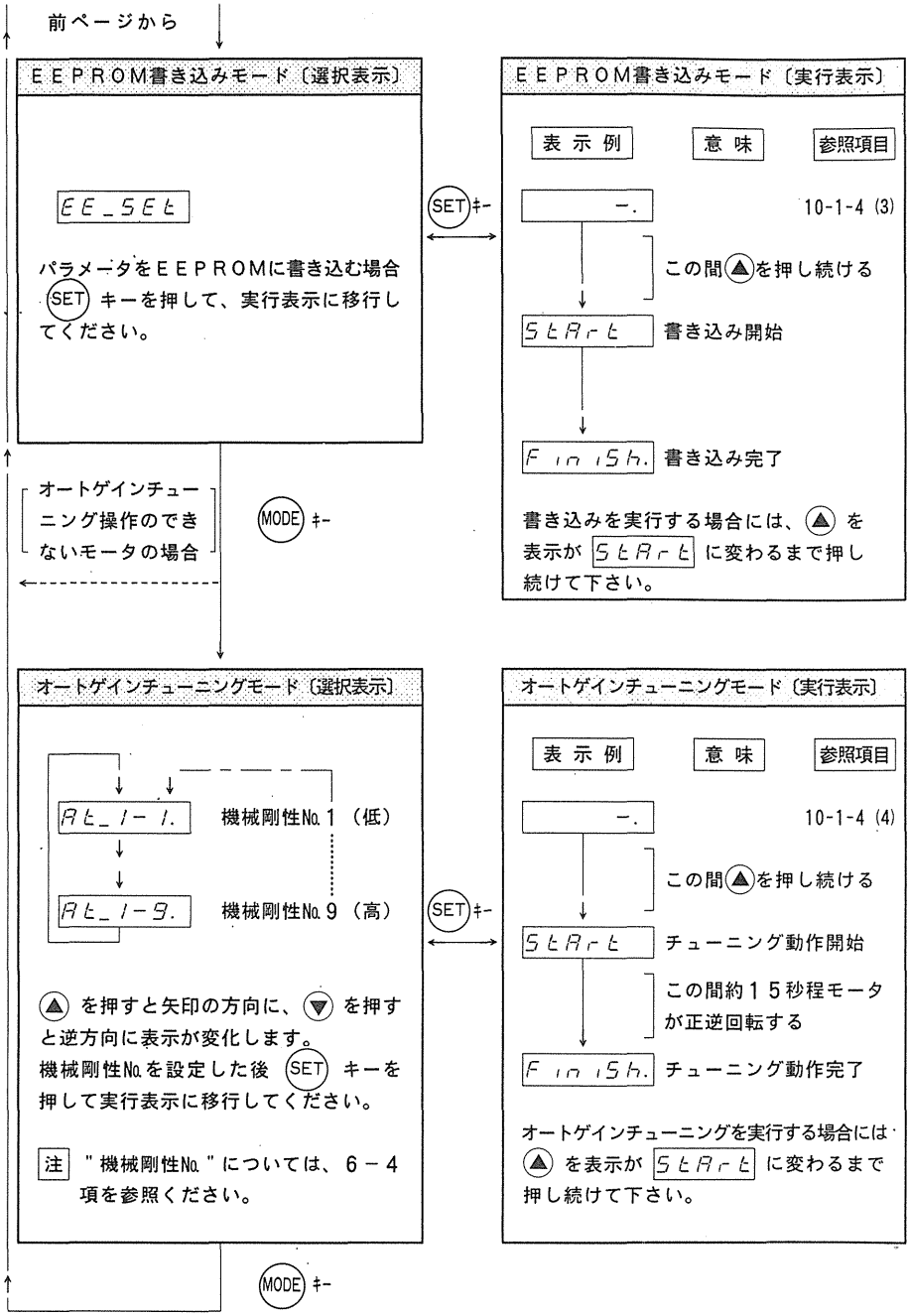
表示例	意味	参照項目
1000.	(パラメータの値1000)	10-1-4 (2)

▲ ▼ ◀ を使って設定します。

点滅する小数点が表示されていない桁の変更はできません。

MODE キー

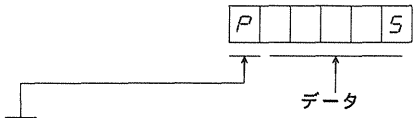
次ページへ


前ページから
EEPROM書き込みモード〔選択表示〕
EE_SEt
パラメータをEEPROMに書き込む場合 SET キーを押して、実行表示に移行してください。
SET キー
EEPROM書き込みモード〔実行表示〕
表示例
意味
参照項目
-.
10-1-4 (3)
この間▲を押し続ける
StArt
書き込み開始
Finish.
書き込み完了
書き込みを実行する場合には、▲ を表示が StArt に変わるまで押し続けて下さい。
オートゲインチューニング操作のできないモータの場合
MODE キー
オートゲインチューニングモード〔選択表示〕
At_1-1.
機械剛性No.1（低）
At_1-9.
機械剛性No.9（高）
▲ を押すと矢印の方向に、▼ を押すと逆方向に表示が変化します。
機械剛性No.を設定した後 SET キーを押して実行表示に移行してください。
注 "機械剛性No."については、6－4項を参照ください。
SET キー
オートゲインチューニングモード〔実行表示〕
表示例
意味
参照項目
-.
10-1-4 (4)
この間▲を押し続ける
StArt
チューニング動作開始
この間約15秒程モータが正逆回転する
Finish.
チューニング動作完了
オートゲインチューニングを実行する場合には ▲ を表示が StArt に変わるまで押し続けて下さい。
MODE キー

10－1－4　操作方法の詳細

(1) モニタモードの詳細

① 位置偏差，モータ回転数，トルク出力の表示



P … 位置偏差：偏差カウンタの溜りパルス量を極性付きで表示。

・極性　(+)：　ＣＣＷ方向の回転トルクを発生

－　：　ＣＷ方向の回転トルクを発生

r … モータ回転数：モータの回転数を極性付きで表示。単位［r／min］

・極性　(+)：　ＣＣＷ　　－　：　ＣＷ

t … トルク出力：モータの発生トルクを極性付きで表示。

・極性　(+)：　ＣＣＷ　　－　：　ＣＷ

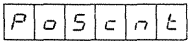
・実際の発生トルクと表示値の関係は下式によります。

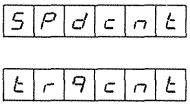
トルク出力［%］＝表示値×０．２

注　極性が＋の場合は、＋記号は表示には出ません。

② 制御モードの表示

現在の制御モードを表示します。





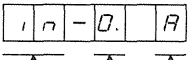
…… 位置制御モード

…… 速度制御モード

…… トルク制御モード

③ 入出力信号状態の表示

■　コネクタＣＮ　Ｉ／Ｆに接続される制御入力，出力信号の状態を表示します。
結線の良否のチェック等にご活用ください。

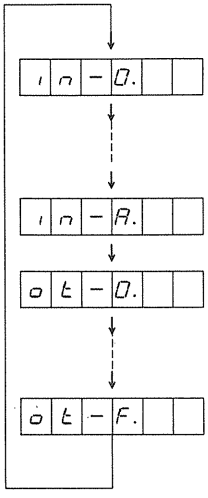


in … 入力信号
ot … 出力信号
信号No.（１６進数　０～Ｆ）

A … アクティブ　　（その信号が有効）
－ … インアクティブ（その信号が無効）

■ ▲ ▼ を押してモニタしたい信号ＮＯを選択します。

▲ を押した時の移行の様子



（入力信号の最下位No.）

（入力信号の最上位No.）

（出力信号の最下位No.）

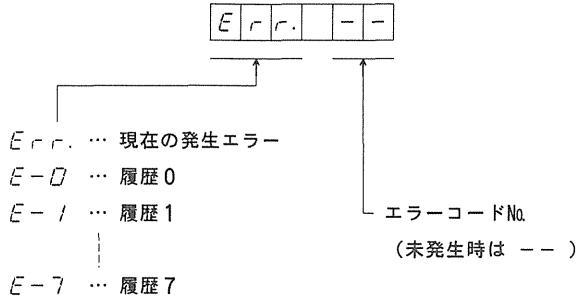
（出力信号の最上位No.）

■ 信号No.と信号名の関係

入力信号				出力信号			
信号No.	信号名	記号	CN I/F ピンNo.	信号No.	信号名	記号	CN I/F ピンNo.
0	サーボオン	SRV-ON	１２	0	サーボレディ	S-RDY	２７
1	アラームクリア	A-CLR	３１	1	サーボアラーム	ALM	２６
2	ＣＷ駆動禁止	CWL	２９	2	未使用	－	－
3	ＣＣＷ駆動禁止	CCWL	３０	3	未使用	－	－
4	制御モード切換	C-MODE	３２	4	未使用	－	－
5	速度ゼロクランプ	ZEROSPD	１０	5	未使用	－	－
6	未使用	－	－	6	位置決め完了/速度到達	COIN	２５
7	未使用	－	－	7	未使用	－	－
8	指令パルス入力禁止	INH	９	8	未使用	－	－
9	未使用	－	－	9	未使用	－	－
A	偏差カウンタクリア	CL	１３	A	未使用	－	－
B	未使用	－	－	B	未使用	－	－
C	未使用	－	－	C	未使用	－	－
D	未使用	－	－	D	未使用	－	－
E	未使用	－	－	E	未使用	－	－
F	未使用	－	－	F	内部使用信号	－	－

④ エラー要因及び履歴の参照

■ 現在を含めて８回までさかのぼってエラーの要因の履歴を参照できます。



■ ▲ ▼ を押して参照したい履歴No.を選択してください。

（ ▼ を押すと、より古い履歴に移行します。）

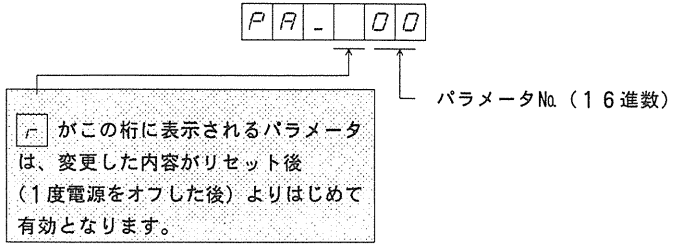
注 履歴に残るエラーが発生している場合、現在の発生エラーと履歴０は、同じエラーコードNo.を表示します。

■ エラーコードNo.とエラー内容の関係

エラーコードNo.	エラー内容	エラーコードNo.	エラー内容
１２	過電圧異常	３８	駆動禁止入力異常
１３	不足電圧異常		
１４	過電流異常	２３	ＤＳＰ異常
		３０	ＣＰＵ異常
１６	過負荷異常	３６	ＥＥＰＲＯＭパラメータ異常
		８４	受信パラメータ異常
２２	エンコーダ信号異常	９８	システム異常
２４	位置偏差過大異常	９９	その他の異常
２６	過速度異常		
２７	指令パルス分周異常		
２９	偏差カウンタオーバ異常		

(2) パラメータ設定モードの詳細

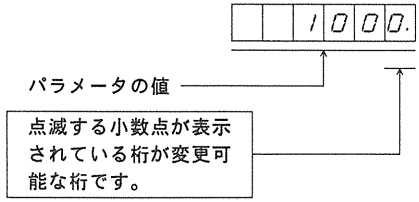
［選択表示］



■ ▲ ▼ を押して参照、設定したいパラメータNo.を設定してください。

注 パラメータNo.とパラメータの内容の関係については９－１項"パラメータ概要"を参照してください。

［実行表示］



■ ▲ ▼ を押してパラメータの値を設定してください。

▲ を押すことで値が増加し、▼ を押すことで減少します。

■ ◀ を押すことで点滅している小数点が上位桁に移動し、その桁の値変更が可能となります。

注 上位桁への移動桁数は、パラメータ毎に制限があります。

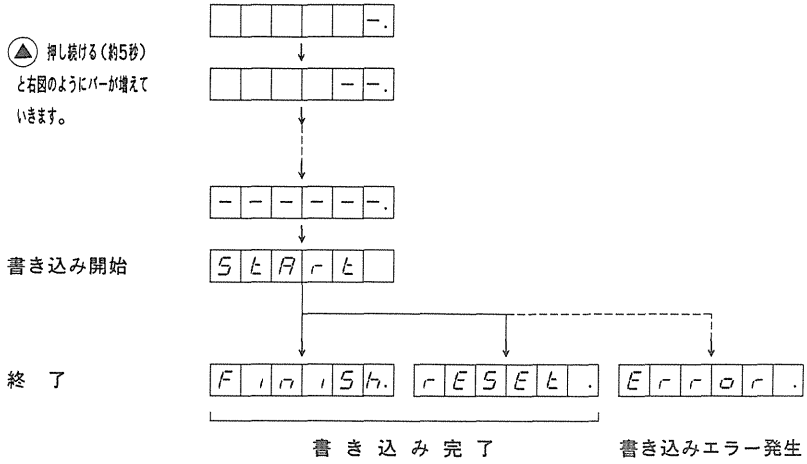
■ パラメータの値の変更と同時に、その内容が制御に反映されます。

注 1. モータの動きに大きな影響を与えるパラメータ類（特に速度ループゲイン，位置ループゲイン等）の値の変更は、１度で大きく数値を変更せず、小刻みに行ってください。又、パラメータによっては ◀（シフトキー）を禁止しているものがあります。

注 2. パラメータの中には、その機能によってモータの動きを大きく変えてしまうもの（たとえばパラメータNo.02"制御モード設定"，No.14"速度指令入力反転，"No.25,26"指令分周逓倍分子・分母"等）があります。これらのパラメータを変更される場合には、必ずサーボオフの状態で行ってください。

(3) ＥＥＰＲＯＭ書き込みモードの詳細

■ 書き込みを実行する場合、▲ を表示が StArt に変わるまで押し続けて下さい。



■ 変更内容が電源リセット後より有効となるパラメータを設定変更した場合、書き込み完了時に rESEt. が表示されます。
一度、電源を落としてリセットして下さい。

■ パラメータの書き込みが終了した時点で、▲ を押し続けると再度、パラメータの書き込みを行うことができます。

注 1. 書き込みエラーが発生した場合には、再度書き込みを行ってください。何回繰り返しても書き込みエラーが発生する場合には、故障の場合が考えられます。
お買い求めの購入店にご相談ください。

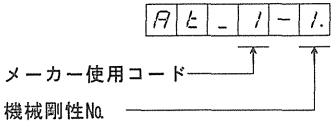
注 2. ＥＥＰＲＯＭの書き込み中に、電源を遮断しないでください。
誤ったデータが書き込まれる可能性があります。万一、そのような事態が発生した場合には、すべてのパラメータを再設定し、十分確認の上、再度書き込みを行ってください。

(4) オートゲインチューニングモードの詳細

注 1. オートゲインチューニング機能の詳細については、6－4項を参照してください。とくに、6－4項に記載されている適用範囲，注意事項等をよくご理解いただいた上で、オートゲインチューニング機能をご使用いただきますようにお願い致します。

注 2. オートゲインチューニングモードでは、モータがＣＣＷ方向に２回転，ＣＷ方向に２回転動きます。このため、負荷をモータが２回転しても支障のない位置まで移動してください。

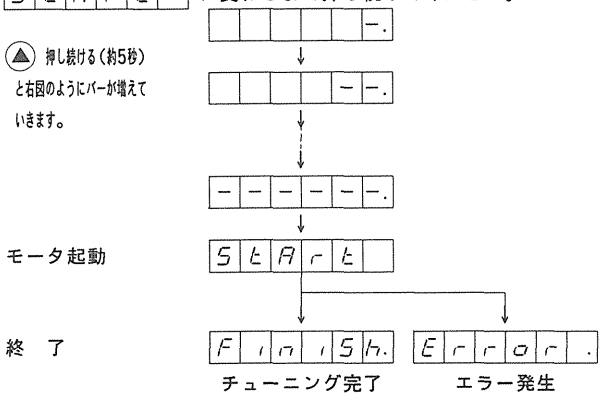
［選択表示］



■ ▲ ▼ を押して、機械剛性No.を選択してください。
機械剛性No.については、6－4項を参照してください。

［実行表示］

■ オートゲインチューニングを実行する場合、先ずサーボオンし、その後 ▲ を表示が StArt に変わるまで押し続けてください。



■ 終了した時点で、▲ を押し続けると、再度起動させることができます。

注 1. オートゲインチューニングを実行させて正常に終了した場合でも、6－4－2項に記載した"適用範囲"を逸脱していれば機械の動きが改善されない（オートゲインチューニングの前後でゲインが変わらない）ことがあります。このような場合には8－2項に従ってマニュアルでゲイン調整を行ってください。

注 2. オートゲインチューニングエラーが発生した場合

下記状態がチューニング動作中に発生した場合にチューニングエラーとなります。

① チューニング動作中に

・異常発生があった時

・サーボオフされた時

・偏差カウンタがクリアされた時

② イナーシャ，負荷等が大きすぎて出力トルクが飽和してしまった場合

③ 共振等を起こしてうまくチューニングが実行されなかった場合

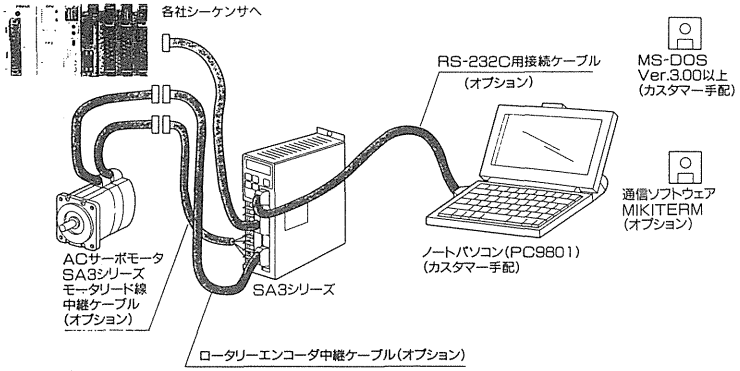
チューニングエラーが発生した場合には、各ゲインはチューニングを実行する前の値に戻ります。また、異常発生時を除きトリップはしませんので、特に共振発生時の安全性については十分にご注意願います。

注 3. オートゲインチューニング実行後のサーボゲイン関連のパラメータデータは、ＥＥＰＲＯＭに書き込まずに電源を遮断すると実行前の旧データに戻ります。オートゲインチューニングの結果を以降も反映されたい場合には、10－１－４(3)項に従って電源遮断前にパラメータをＥＥＰＲＯＭに書き込んでください。

10－2　市販パソコンを用いて操作する場合

10－2－1　はじめに

ＳＡ３シリーズは、市販パソコンとの間でＲＳ２３２Ｃを介してシリアル通信を行う機能を持っており、この機能を利用してパソコンをコンソールとして用いることができます。
このことにより、前記した各種パラメータ類の設定，変更、あるいは制御状態の監視等がパソコンのＣＲＴ上で対話形式で行うことができます。
パソコンを用いて操作する場合の構成の概要は下図のようになります。



10－2－2　構成機器、およびソフトウェアについて

(1) 適用可能パソコン

■ 日本電気㈱製のパソコンＰＣ－９８０１Ｎ，ＮＶ，ＮＳ，ＮＳ／Ｅ，ＮＣ，ＮＡ，ＮＡ／Ｃ，ＮＳ／Ｔ，ＮＳ／Ｒ等のいずれかをお客様の方でご準備ください。

注　上記機種以外のＰＣ９８シリーズについては、お客様にて動作を確認してください。

(2) ソフトウェア

■ ＯＳ
・ＭＳ－ＤＯＳ*1 ver.３.０以上をお客様の方でご準備ください。
・ＲＳ－２３２Ｃ制御用ファイル“ＲＳ－ＤＲＶ.ＳＹＳ”をデバイスドライバとして、ＭＳ－ＤＯＳに組込んでください。

■ 通信制御用ソフトウェア（ＭＩＫＩＴＥＲＭ*2）
・オプションとして準備しています。（２ＨＤ・３.５インチフロッピーディスク）
・ＭＩＫＩＴＥＲＭのご注文型式はＳＡ３－ＵＴです。弊社販売店にご用命ください。

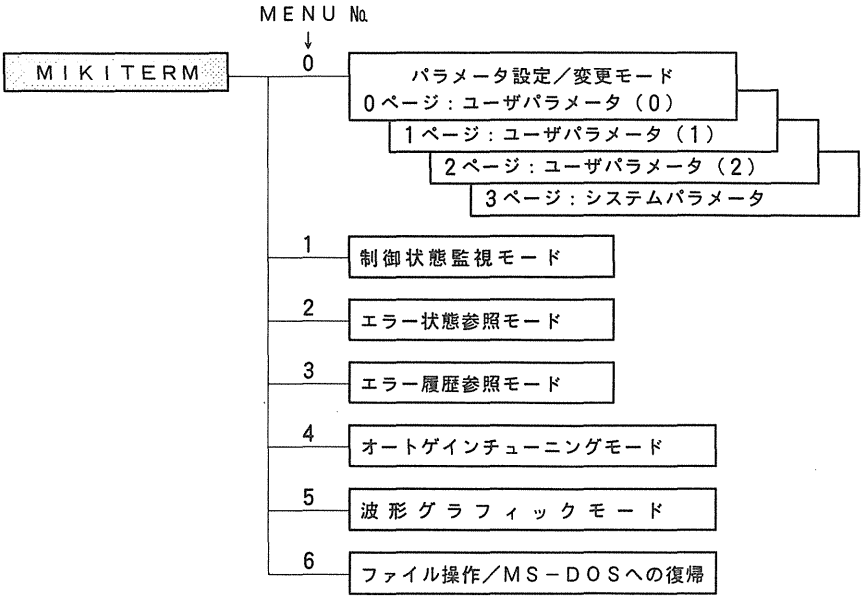
*1.ＭＳ－ＤＯＳは米国マイクロソフト社の商標です。このソフトウェアの国外への持ち出しについては米国輸出管理法の再輸出規制が適用される場合がありますので、ご注意ください。
*2.ＭＩＫＩＴＥＲＭは三木プーリ株式会社の商標です。

(3) ＲＳ２３２Ｃ用接続ケーブル

■ ドライバの前面パネル部のコネクタ（ＣＮ ＳＥＲ：１０ピン）とパソコンのＲＳ－２３２Ｃ用コネクタ（２５ピン）を接続するケーブルをオプションとして準備しています。
■ ＲＳ２３２Ｃ用接続ケーブルの品番はＳＡ３－ＲＳ２３２Ｃです。弊社販売店にご用命ください。

注　ＲＳ２３２Ｃ用接続ケーブルを他の機器に使用することはできません。

10－2－3　“ＭＩＫＩＴＥＲＭ”の構成



10－2－4　起動方法

(1) ＲＳ２３２Ｃ用接続ケーブルの接続

- ドライバの電源、およびパソコンの電源が全て遮断されているのを確認してください。
- ケーブルの１０ピン側のプラグをドライバのコネクタＣＮ　ＳＥＲに、２５ピン側のプラグをパソコンのＲＳ－２３２Ｃコネクタに、確実に挿入してください。

(2) ドライバの通信モード設定について

- ＳＡ３シリーズのパラメータ設定，制御状態の監視等は
  ① パソコンとの間で通信を利用したモードで行う方法
  ② 前面パネルのキースイッチで操作する方法（10－１項参照）

  のどちらで行うかが選択できます。

選択の方法はドライバの電源投入時に、通信用接続ケーブルの１０Ｐプラグとドライバのコネクタ ＣＮ　ＳＥＲの接続の有無により行います。

① 接続時：通信モードとなりパソコンで操作
　この場合、ＬＥＤは H-232C の表示で固定され、又キー操作はできません。

② 非接続時：前面パネル部で操作する

(3) 起　動

- パソコンの電源をオンしＭＳ－ＤＯＳを立ち上げてください。画面上にＭＳ－ＤＯＳのプロンプト　Ａ＞　が表示されているのを確認してください。
- ドライバの電源をオンしてください。
- “ＭＩＫＩＴＥＲＭ”の入ったフロッピーディスクをパソコンにセットし、

  Ａ＞ＭＩＫＩＴＥＲＭ ↵

  を入力してください。
- “ＭＩＫＩＴＥＲＭ”が起動し、パソコンのＣＲＴ上に下記の画面があらわれます。

```
+-----------------------------------------------------+
|  端末通信制御 software ------ MIKITERM (ver.3.00)   |
|                                                     |
|                                                     |
+-----------------------------------------------------+
|                                                     |
|     通信を開始しました。                             |
+-----------------------------------------------------+
```

- パソコンのリターンキー ↵ を押すと”ＡＸＩＳ＊％”というプロンプトがあらわれます。

以上でご使用いただく準備が整いました。

10－２－５　操　作

■　”ＡＸＩＳ＊％”のプロンプトが出ている状態でＡＸＩＳ＊％ＭＥＮＵ ↵ を入力すると下図のようなＭＥＮＵ画面がＣＲＴ上に表示されます。

```
+-----------------------------------------+
| ALL DIGITAL SERVO DRIVER                |
|                                         |
|                                         |
|                                         |
+-----------------------------------------+


        <<< select_MENU >>>
-------------------------------------------------------------------------
  MENU No.0  ------ パラメータ設定／変更
  MENU No.1  ------ 制御状態監視
  MENU No.2  ------ エラー状態参照
  MENU No.3  ------ エラー履歴参照
  MENU No.4  ------ オートゲインチューニング
  MENU No.5  ------ 波形グラフィック
  MENU No.6  ------ ファイル操作／MS-DOSへの復帰
=========================================================================
          メニューNo.を入力してください。
          ( メニュー画面を終了したい場合には'Q'を入力してください )
            MENU No. (0～6) =
```

■　参照したいモードに対応するメニューNo.を入力してください。

(1) ［パラメータ設定／変更モード］

- 上記のメニュー画面でメニューNo.を 0 と入力することで"パラメータ設定／変更"モードに入り、ＣＲＴ上には下記の様なパラメータ設定／変更画面に移ります。
- パラメータ設定／変更画面は全４ページです。ページを変更するには、→ , ← もしくは、× を入力してください。

注 個々のパラメータの機能等の詳細については、９項"パラメータ"を参照してください。

［０ページ］

```
        <<< PARAMETER set >>>                          | ALL DIGITAL SERVO DRIVER
-------------------------------------------------------|
    No. 0   軸名                        ---      0     |
    No. 1   ＬＥＤ初期状態              ---      1     |
    No. 2   制御モード設定              ---      1     |
    No. 3   速度ループゲイン            ---    199     |
    No. 4   速度ループ積分時定数        ---     45     +-------------------------
    No. 5   速度検出フィルタ            ---      4
    No. 6   トルクリミット設定          ---    150
    No. 7   トルクリミット入力禁止      ---      1
    No. 8   速度モニタゲイン選択        ---      0
    No. 9   駆動禁止入力無効            ---      0
    No. a   駆動禁止時ＤＢ不動作        ---      0
    No. b   パルス出力分周分子          ---  10000
    No. c   パルス出力分周分母          ---  10000
    No. d   パルス出力論理反転          ---      0
    No. e
    No. f   システム管理パラメータ０    ---  18384
=======================================================================
```

［１ページ］

```
        <<< PARAMETER set >>>                          | ALL DIGITAL SERVO DRIVER
-------------------------------------------------------|
*   No.10   加減速時間設定              ---      0     |
    No.11                                              |
    No.12   到達速度                    ---   1000     |
    No.13   速度指令入力ゲイン          ---    225     |
    No.14   速度指令入力反転            ---      0     +-------------------------
    No.15   速度指令オフセット          ---      0
    No.16   速度設定内外切替            ---      0
    No.17   速度０クランプ無効          ---      1
    No.18   速度設定第１速              ---   2000
    No.19
    No.1a   トルク指令入力ゲイン        ---    250
    No.1b   トルク指令入力反転          ---      0
    No.1c   トルク指令オフセット        ---      0
    No.1d
    No.1e
    No.1f   システム管理パラメータ１    ---    514
=======================================================================
```

［２ページ］

```
        <<< PARAMETER set >>>                          | ALL DIGITAL SERVO DRIVER
-------------------------------------------------------|
*   No.20   位置ループゲイン            ---     70     |
    No.21   速度フィードフォワード      ---      0     |
    No.22   位置決め完了範囲            ---     10     |
    No.23   位置偏差過大設定            ---  30000     |
    No.24   位置偏差過大異常無効        ---      0     +-------------------------
    No.25   指令分周逓倍分子            ---  10000
    No.26   指令分周逓倍分母            ---  10000
    No.27   指令パルス逓倍設定          ---      4
    No.28   指令論理反転                ---      0
    No.29   指令パルス入力モード設定    ---      0
    No.2a
    No.2b
    No.2c
    No.2d
    No.2e   システム管理パラメータｘ    --- -32767
    No.2f   システム管理パラメータ２    ---      0
=======================================================================
```

［３ページ］

```
        <<< PARAMETER set >>>                          | ALL DIGITAL SERVO DRIVER
-------------------------------------------------------|
*   No.30   モータ極数設定              ---      4     |
    No.31   エンコーダパルス設定        ---     10     |
    No.32   Ｊ／Ｔ　比                  ---     19     |
    No.33   電流比例ゲイン              ---     50     |
    No.34   電流積分ゲイン              ---      8     +-------------------------
    No.35   過速度レベル                ---   6000
    No.36   最大出力トルク設定          ---    300
    No.37   オーバーロード時定数        ---    500
    No.38   オーバーロードレベル        ---    115
    No.39
    No.3a
    No.3b
    No.3c
    No.3d
    No.3e
    No.3f   システム管理パラメータ３    ---  24576
=======================================================================
```

■ パラメータの設定／変更方法

① パラメータの設定内容を変更する場合には、パソコンの [↓], [↑] 又は [P], [N] キーを用いて、カーソル ＊ を変更したいパラメータの横に移動させた後に、スペースキーを押してください。

② 変更したいパラメータに関するメッセージが、各パラメータセットの下段に、またデータ変更の手順を示すメッセージが画面右側に表示されます。

[注] 1. パラメータには、各ページの"システム管理パラメータ"，3ページに割り付けられている"モータ極数設定"等のシステムパラメータ等、お客様が設定／変更できないものがあります。これらのパラメータを選択された場合には、リターンキー [↵] を入力してください。

[注] 2. パラメータの中には、その機能によってモータの動きを大きく変えてしまうもの（たとえばパラメータNo.02"制御モード設定"，No.14"速度指令入力反転，No.25，26"指令分周逓倍分子・分母"等）があります。これらのパラメータを変更される場合には、必ずサーボオフの状態で行ってください。

③ 下図は、パラメータNo. [0 B] の"パルス出力分周分子"のデータを、現在の設定値である１０００００より、新データの５００に変更する場合の例を示したものです。

```
        <<< PARAMETER set >>>                          | ALL DIGITAL SERVO DRIVER
-------------------------------------------------------|
     No. 0   軸名                      ---      0      |
     No. 1   ＬＥＤ初期状態            ---      1      |
     No. 2   制御モード設定            ---      1      |
     No. 3   速度ループゲイン          ---    199      |
     No. 4   速度ループ積分時定数      ---     45      +-------------------------
     No. 5   速度検出フィルタ          ---      4
     No. 6   トルクリミット設定        ---    150
     No. 7   トルクリミット入力禁止    ---      1
     No. 8   速度モニタゲイン選択      ---      0   No. b  =  10000
     No. 9   駆動禁止入力無効          ---      0   Please input ---  500
     No. a   駆動禁止時ＤＢ不動作      ---      0   New-Parameter = 500
     No. b   パルス出力分周分子        ---  10000   OK?(y/n/q) ---
     No. c   パルス出力分周分母        ---  10000
     No. d   パルス出力論理反転        ---      0
     No. e
     No. f   システム管理パラメータ０  ---  16384
=========================================================================
 No. b  パルス出力分周分子          ( MIN =      1 , MAX =  10000 )
        ロータリエンコーダパルス出力の分周における分子を設定して
        ください。
```

上図のように、画面上の指示に従って

・新しいデータを入力した後に、リターンキー [↵] を押してください。

・次に [Y], [N], [Q] のいずれかを入力してください。

[Y] ：入力したデータが正しい場合

[N] ：誤ったデータを入力した場合、N を入力して、再度正しいデータを入力し直す。

[Q] ：設定／変更を中断、又は終了したい場合。

④ パラメータの設定／変更を終了し、ＥＥＰＲＯＭにデータを書き込む場合

・[Q] を入力してください。

・下図のように、パラメータセットの下段にＥＥＰＲＯＭへの新データの書き込みの可否を聞くメッセージが表示されます。変更した新データを電源遮断後も有効とさせたい場合には [Y] を入力してください。

"ＥＥＰＲＯＭ書き込み中"の表示が出て、ＥＥＰＲＯＭへの書き込みを開始し、書き込みを終了すると"ＥＥＰＲＯＭ書き込み完了"の表示がでます。

```
<<< PARAMETER set >>>                                  | ALL DIGITAL SERVO DRIVER
-------------------------------------------------------|
 No. 0   軸名                          ---      0      |
 No. 1   ＬＥＤ初期状態                ---      1      |
 No. 2   制御モード設定                ---      1      |
 No. 3   速度ループゲイン              ---    199      |
 No. 4   速度ループ積分時定数          ---     45      +-------------------------
 No. 5   速度検出フィルタ              ---      4
 No. 6   トルクリミット設定            ---    150
 No. 7   トルクリミット入力禁止        ---      1
 No. 8   速度モニタゲイン選択          ---      0
 No. 9   駆動禁止入力無効              ---      0
 No. a   駆動禁止時ＤＢ不動作          ---      0
 No. b   パルス出力分周分子            ---  10000
 No. c   パルス出力分周分母            ---  10000
 No. d   パルス出力論理反転            ---      0
 No. e
 No. f   システム管理パラメータ０  ---  16384
=========================================================================

EEPROMに書き込みますか?( Ｙ / Ｎ ) --- Ｙ
EEPROM書き込み中
```

注 1. [Y] を入力後、"ＥＥＰＲＯＭ書き込み完了"の表示がでるまでの間はドライバ及びパソコンの電源はオフしないでください。書き込みの途中で電源が遮断されますと、データ内容の保証はされません。

注 2. [N] を選択してＥＥＰＲＯＭにデータを書き込まなければ電源リセット後には、パラメータ変更前の旧データとなります。

注 3. パラメータNo. [29] "指令パルスモード設定"などの１部のパラメータでは、新データに変更後、電源リセットしてはじめて有効となるものがあります。

・このようなパラメータのデータを変更された場合には画面右側に、

```
注：本パラメータの変更は
    リセット後より有効
RETURNキー を
    押してください
```

のメッセージが出ます。

・上記で [↵] を押し、データを変更した後で [Q] を入力してパラメータの設定／変更モードを終了し、ＥＥＰＲＯＭへの書き込みモードに移行する前に画面下側に、

```
リセット後より有効となるパラメータ変更がありました.
EEPROM書き込み後、リセットしてください.

RETURNキー を押してください
```

のメッセージが表示されます。

この様に新データに変更した後、電源リセットしてはじめて有効となるユーザパラメータとして、

パラメータNo. [27]　指令パルス逓倍設定

パラメータNo. [28]　指令論理反転

パラメータNo. [29]　指令パルス入力モード設定

があります。

(2) ［制御状態監視モード］

■ メニュー画面でメニューNo.として 1 を入力することで、"制御状態監視"モードに入り、ＣＲＴ上には、下図のような画面が表示されます。

```
                <<< display STATUS >>>   ( 終了したい場合には 'Q'を入力してください )
                ---------------------------------------------------------------------------
                ¦   INPUT_bits                          ¦   OUTPUT_bits                   ¦
                ---------------------------------------------------------------------------
                 サーボオン信号          ---  +A          サーボレディ          ---  +A
                 アラームクリア信号      ---  -           サーボアラーム        ---  -
                 CW駆動禁止信号          ---  -
                 CCW駆動禁止信号         ---  -
入出力信号       制御モード切替信号      ---  -
状態モニタ       速度０クランプ信号      ---  +A
                                                         位置決め完了          ---  -

                 指令パルス入力禁止      ---  -

                 カウンタクリア信号      ---  -


                                                         ダイナミックＢＲ解除  ---  +A
                ===========================================================================
制御状態          位置偏差      =      0        ( pulse )   速度制御モード
    モニタ        回転速度      =      0        ( r/min )   異常発生 なし
                  トルク出力    =    750 X 0.2 (   %   )                    +A 印  ACTIVE
```

■ 入出力信号の状態モニタ

・ドライバのコネクタＣＮ Ｉ／Ｆへ接続される制御入力，制御出力信号の状態を表示します。コネクタＣＮ Ｉ／Ｆへの配線の良否チェック等にご活用ください。

・"＋Ａ"と表示されている信号はアクティブ（有効）であり、
"－" と表示されている信号はインアクティブ（無効）です。

■ 制御状態のモニタ

下記の５種類の状態のモニタが可能です。

① 位置偏差：現在の偏差カウンタの溜りパルス数を表示。単位［Pulse］
- ○ 極性 （＋）：ＣＣＷ方向のトルクを発生，－ ：ＣＷ方向のトルクを発生

② 回転速度：現在のモータ回転数を表示。単位［r/min］
- ○ 極性 （＋）：ＣＣＷ方向の回転，－ ：ＣＷ方向の回転

③ トルク出力：現在モータが発生しているトルクを表示。
- ○ 表示されている数字に０．２を掛けた値が、定格トルクに対する％値となります。
- ○ 極性 （＋）：ＣＣＷ方向のトルクを発生，－ ：ＣＷ方向のトルクを発生

例 表示値が－１０００の場合
－１０００×０．２＝－２００
となり、ＣＷ方向に定格トルクに対し２００［％］（2倍）のトルクを発生している。

④ 制御モード：現在、どの制御モードで運転されているかを表示。

⑤ 異常発生：異常発生時に、その発生要因をここに表示する。
- ○ 正常時には、上図のように"なし"が表示されています。

注 1. ドライバとパソコン間のやりとりは、ＲＳ－２３２Ｃによるシリアル通信を用いて行っています。この通信速度の制限により、画面上の表示値はモータの動きを示す位置偏差，回転速度，トルク出力等の実際の値から遅れて表示されます。

注 2. 極性が＋の場合は、＋記号は表示されません。

■ 制御状態監視モードを終了し、メニュー画面に戻るためには Q を入力します。

(3) ［エラー状態参照モード］

■ メニュー画面でメニューNo.として [2] を入力することで"エラー状態参照"モードに入り、下図のような画面が表示され、現在のエラー発生の状態を要因ごとに知ることができます。

＋A：エラー

－　：正常

```
<<< display ERROR >>>   ( 終了したい場合には 'Q'を入力してください )
-----------------------------------------------------------------------------
¦   ERROR_FLAGS                          ¦   ERROR_FLAGS                    ¦
-----------------------------------------------------------------------------


 不足電圧異常            ---  +A
 外部トリップ指令入力    ---  -
 位置偏差過大異常        ---  -          ABSOカウンタオーバー  ---  -
 偏差オーバー異常        ---  -          ABSOシステムダウン    ---  -
 オーバースピード異常    ---  -          ABSO断線異常          ---  -
 オーバーロード異常      ---  -
 オーバーヒート異常      ---  -
 過電圧異常              ---  -
 回生抵抗異常            ---  -
 過電流異常              ---  -          EEPROMパラメータ異常  ---  -
 エンコーダ異常          ---  +A         受信パラメータ異常    ---  -
 駆動禁止入力異常        ---  -          システム異常          ---  -
 指令パルス分周異常      ---  -          ＤＳＰ異常            ---  -
                                         ＣＰＵ異常            ---  -
=============================================================================
   位置偏差      =      0        ( pulse )   速度制御モード
   回転速度      =      0        ( r/min )   異常発生=22=エンコーダ異常
   トルク出力    =      0 X 0.2 (   %   )                    +A 印  ACTIVE
```

注　上図のように複数のエラーが発生した場合には、優先順位（画面上で下方に配置されているものほど高い）の高いエラーを"異常発生"として画面右下にエラー要因名と、そのコードNo.を表示し、かつエラー履歴に登録します。

■ エラー状態参照モードを終了し、メニュー画面に戻るためには [Q] を入力します。

(4) ［エラー履歴参照モード］

■ メニュー画面でメニュー№として [3] を入力することで、"エラー履歴参照"モードに入り、下図のような画面が表示され、過去8回分のエラー履歴を知ることができます。

```
<<< display back_ERROR >>>
-----------------------------------------------------------------------------
¦ 発生順序 ¦   エラー内容          ¦ エラーコード ¦ 3bitsエラー出力コード ¦
-----------------------------------------------------------------------------
   -0          エンコーダ異常            22                 3
   -1          オーバースピード異常      26                 4
   -2          オーバーロード異常        16                 6
   -3          オーバーロード異常        16                 6
   -4          オーバーロード異常        16                 6
   -5          オーバーロード異常        16                 6
   -6          オーバーロード異常        16                 6
   -7          オーバースピード異常      26                 4
=============================================================================
  注意：  不足電圧異常、駆動禁止入力異常、外部トリップ指令入力は
          エラー履歴として登録しません。

( 終了したい場合には 'Q' を入力してください )
```

■ "0"が最新のエラー要因であり、1～7と数字が大きくなるに従い、過去へさかのぼります。

[注] "不足電圧異常"および"駆動禁止入力異常"については、異常としてトリップしますが、エラー履歴には残りません。
従って、不足電圧異常、駆動禁止入力異常が生じた場合には、現在のエラーとエラー履歴0の内容が異なる場合があります。

■ エラー履歴参照モードを終了し、メニュー画面に戻るためには [Q] を入力します。

(5) ［オートゲインチューニングモード］

注 オートゲインチューニング機能の詳細については、6－4項を参照してください。とくに、6－4項に記載されている適用範囲，注意事項等をよくご理解いただいた上、本機能をご使用いただきますようにお願い致します。

■ メニュー画面でメニューNo.として 4 を入力することで、"オートゲインチューニング"モードに入り、下図のような本機能をご使用いただくにあたっての注意事項を示すメッセージとともに、その下段に
  ○ オートゲインチューニングモードの起動（G），終了（Q）を示すコマンドキーの情報，と
  ○ 現在のサーボゲイン関連のパラメータの設定値
を表示しています。

```
        <<< auto GAIN tuning >>>
-----------------------------------------------------------------------------
注意：1．本オートゲインチューニングが適用できるモータ及び負荷は限定され
        ています。取扱説明書にてご確認ください。
      2．オートゲインチューニング動作中には、最大モータ出力トルクはパラ
        メータの最大出力トルク設定まで許可し、また CW 及び CCW駆動禁止
        入力は無視されます。
      3．負荷の状態によっては発振状態に入ることがあります。安全面におい
        て充分注意してください。 発振状態に入った場合には、すみやかに
        サーボオフ状態とし、パラメータ設定で下記ゲインを出荷設定に戻し
        てください。
      4．その他、取扱説明書を熟読の後、ご使用ください。


=============================================================================
アルゴリズム［ 1 ］                    ¦ 位置ループゲイン          ---   70
  ・実行 ---> 'G'                      ¦ 速度ループゲイン          ---  199
  ・終了 ---> 'Q'                      ¦ 速度ループ積分時定数      ---   45
'G' または 'Q' を押してください         ¦ 速度フィードフォワード    ---    0
```

■ オートゲインチューニングモードでは、モータがＣＣＷ方向に２回転，ＣＷ方向に２回転動きます。このため、負荷をモータが２回転しても支障が無い位置まで移動してください。
■ 再度６－４項に記載されている適用範囲，注意事項等を逸脱していないことを確認していただいた上で、サーボオンしてください。
■ G を入力してオートゲインチューニングモードを起動してください。
画面下段左側で下記の様に"機械剛性No."を聞いてきますので、伝達系を含む負荷の機械剛性に応じて剛性No.を設定してください。

```
低 ←――――― 機械剛性 ―――――→ 高
   1，2，3，4，5，6，7，8，9
```

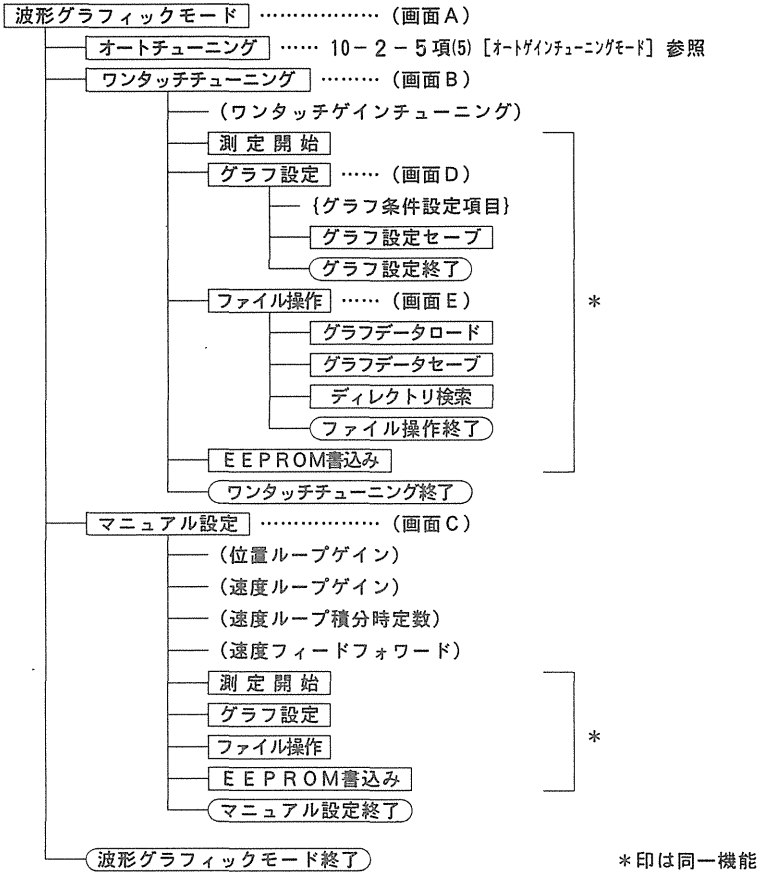
注 "機械剛性No."については、６－４項における説明を参照してください。

■ 機械剛性No.を入力すると同時にモータが起動し、チューニング動作を開始します。
■ チューニング動作が完了すると画面下段左側でＥＥＰＲＯＭへの書き込みの可否を聞いてきます。又、チューニングされた後のサーボゲイン関連の新しいデータが画面下段右側に表示されます。このチューニング結果に問題がなければ、Y を入力してＥＥＰＲＯＭに書き込んでください。

(6) ［波形グラフィックモード］

- ＭＩＫＩＴＥＲＭのメニュー画面でメニューNo.として 5 を入力することで、"波形グラフィック"モードに入り、モータ動作時の位置偏差，モータ実速度，速度指令，トルク指令などの波形をパソコンのＣＲＴ上に表示させることができます。
- "波形グラフィック"モードの中には、６－４項，10－２－５(5)項で説明した"オートゲインチューニング"機能に加えて、"ワンタッチチューニング"，"マニュアル設定"の操作機能が盛り込まれています。これらの操作機能と波形表示機能を合せてご使用いただくことで、サーボゲインの調整作業をより容易に行うことができます。

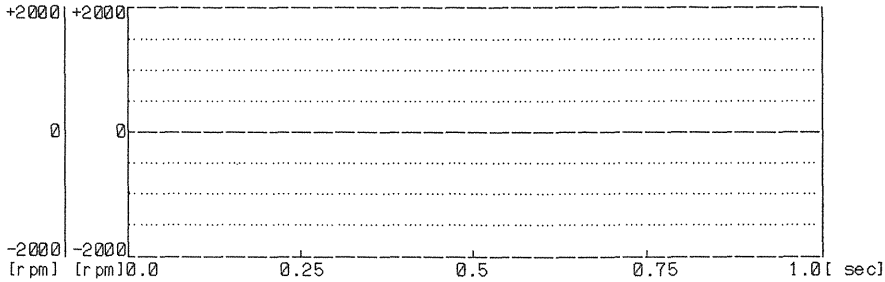
- 波形グラフィックモードの構成



■ 操作方法

① メニュー画面でメニューNo. 5 を入力するとＣＲＴには下図の画面が表示されます。画面上部にはモータの動作波形を表示するグラフィック画面が、下部には波形グラフィックモードでの操作・設定を行なうためのメッセージ画面が表示されます。

画面Ａ



オートチューニング（初期イナーシャ学習）
ワンタッチチューニング（微調整）
マニュアル設定

波形グラフィックモード終了

② 波形グラフィックモードでは、メッセージ画面上のカーソル(反転文字)を ↑ , ↓ キーで実行したい項目に合わせ、リターンキー ↵ を押すことで選択します。
また、右側に設定値が表示されている項目はカーソルを変更、あるいは設定したいい項目に合わせた後、← , → キーを押すことで値を１ずつ（ SHIFT キー ＋ ← , → で１０ずつ）増減、または設定の変更ができます。

■ 動作波形のモニタ

① 波形グラフィックモード画面(画面Ａ)で ワンタッチチューニング （画面Ｂ…後述）又は マニュアル設定 （画面Ｃ…後述）を選択し、次にそれぞれのメッセージ画面に表示される 測定開始 を選択するとメッセージ画面に下記のようなメッセージが出て、トリガ待ち状態になります。

トリガの入力を待っています。
［ＥＳＣキーで中断できます。］

② 設定されたトリガの条件を満たした時点から、波形データの測定・表示を開始し、メッセージが下記のように変ります。

データの転送中です。
［ＥＳＣキーで中断できます。］

波形の表示を終えると 測定開始 選択前の画面に戻ります。

■ グラフィック画面の設定

① 測定した動作波形がスケールオーバしたり表示が出ない場合には、グラフィック画面の設定条件を変更することで正しく表示させることができます。

② 画面B、又は画面Cのメッセージ画面中の [グラフ設定] を選択することで、メッセージ画面が下図のような表示となります。
[↑], [↓] キーで変更したい項目を選択し、[←], [→] キーで設定内容が変更できます。

[画面D]

計測対象	:	実速度、指令速度	‖ 表示モード： 白黒
回転数縦軸	:	+2000 - -2000 [rpm]	‖
トルク縦軸	:	+100 - -100 [%]	‖ グラフ設定セーブ
偏差カウンタ縦軸	:	+100 - -100 [pulse]	‖
横軸	:	0 - 1.0[sec] Sample 2msec	‖ グラフ設定終了
トリガスロープ	:	立ち上がり（絶対値）	‖
トリガレベル	:	フルレンジの 1/8	‖
時間軸トリガ位置	:	フルレンジの 1/4	‖

・[計測対象]：モニタする動作波形を選択する。（2チャンネル）

・[(回転数・トルク・偏差カウンタ)縦軸]：動作波形の縦軸の表示範囲を設定する。

[注] オートスケーリングに設定すると測定データの表示範囲を自動的に設定します。

・[横　軸]：動作波形の横軸（時間軸）の表示範囲を設定する。

・[トリガスロープ] [トリガレベル] [時間軸トリガ位置]：トリガ条件を設定。

[注] トリガの対象となるのは、モータの実速度です。

・[表示ディスプレイ]：パソコンのディスプレイの種類により、白黒／カラーを切替える。

・[グラフ設定セーブ]：グラフィック画面の上記の各設定条件を記憶させておくために用いる。[グラフ設定セーブ] にカーソルを合わせた後 [↵] を押すことで各設定条件がファイル名“Ｍｉｋｉｔｅｒｍ.ｇｒｐ”に記憶される。

③ (グラフ設定終了)：カーソルをこの項目に合わせた後に [↵] を押すことで [グラフ設定] 選択前の画面に戻ります。

■ 波形データの記憶／呼び出し

① 測定した動作波形を記憶したり、記憶された波形データを呼び出して表示させたい場合には [ファイル操作] を選択してください。メッセージ画面が下記のようになります。

[画面E]

グラフデータロード
グラフデータセーブ
ディレクトリ検索

ファイル操作終了

② [グラフデータロード] を選択することで、記憶されている波形データを呼び出し表示させることができます。この場合表示させたい波形データのファイル名を入力することが必要です。又 [グラフ表示切り換え] で表示される波形データの縦軸，横軸の表示範囲を切換えることができます。
表示を終えるときには (グラフデータロード終了) を選択してください。

③ [グラフデータセーブ] を選択することで、現在表示されている波形を記憶します。この際、記憶させるファイル名、及び必要に応じてコメントを入力します。

④ [ディレクトリ検索] を選択することで、ＭＳ－ＤＯＳのＤＩＲコマンドを実行してファイル名を画面に表示することができます。通常はディレクトリ名は何も入力せずに [↵] を押すことで全てのファイル名を表示します。

⑤ 波形データの記憶／呼び出しが終ったら (ファイル操作終了) にカーソルを合わせた後に [↵] を押すことで [ファイル操作] 選択前の画面に戻ります。

■ サーボゲインの調整

"波形グラフィック"モードでは、動作波形のモニタ表示の他にサーボゲインの調整も行うことができます。

① [オートチューニング（初期イナーシヤ学習）] を選択することで、10－２－５(5)項で説明した"オートゲインチューニング"機能を、"波形グラフィック"モードの中から実行できます。表示、および操作方法等については10－２－５(5)項を参照してください。

② [マニュアル設定] を選択することで、下記の画面Ｃに示すようにメッセージ画面上部に４種類のサーボゲイン関連のパラメータとそれらの現在の設定値が表示されます。設定値を変更する場合は、下記の手順で行ってください。

・カーソルを変更したいパラメータに合せる。

・設定値を [←], [→] (又は [SHIFT] キー＋[←], [→]) を用いて増減させる方法と、設定値を直接数字キーと [↵] キーで入力する方法がある。

[画面Ｃ]

```
位置ループゲイン        [10 - 1000] :   70
速度ループゲイン        [25 - 3500] :  199
速度ループ積分時定数    [ 1 - 1000] :   44
速度フィードフォワード  [ 0 -  100] :    0
    測定開始
    グラフ設定
    ファイル操作
    EEPROM 書きこみ
    マニュアル設定終了
```

[注] サーボゲイン関連のパラメータの意味と、それらの調整方法については、９－２項、８－２項を参照ください。

③ ワンタッチチューニング（微調整） を選択することで、下記の画面Ｂに示すようにメッセージ画面の右上部に"ワンタッチチューニングゲイン"の現在の設定値（＝速度ループゲインの設定値）が表示されます。この設定値は ←, → （又は SHIFT キー＋ ←, → ）のみで増減できます。（数値入力はできません。）

・"ワンタッチチューニングゲイン"の設定値を変更すると、メッセージ画面の左側に表示されている位置・速度ループゲイン、及び速度ループ積分時定数が連動して同時に変わる。

・設定値を大きくするほどサーボ剛性を高くできる。

画面Ｂ

◎現在のパラメータ値

位置ﾙｰﾌﾟｹﾞｲﾝ	：	70
速度ﾙｰﾌﾟｹﾞｲﾝ	：	199
速度ﾙｰﾌﾟ積分時定数	：	45

ワンタッチチューニングゲイン： 199
測定開始
グラフ設定
ファイル操作
EEPROM 書き込み
ワンタッチチューニング終了

注 ワンタッチチューニング 機能は オートチューニング 又は マニュアル設定 により、１度調整された後の微調整を目的としています。
ワンタッチチューニング前の設定が適切でない場合には、サーボ剛性を高くできない場合もありますのでご注意ください。

■ ＥＥＰＲＯＭの書き込み

ＥＥＰＲＯＭ書き込み を選択することにより、"波形グラフィック"モードの中で変更したサーボゲイン関連のパラメータ値をＥＥＰＲＯＭに書き込み、記憶させることができます。ＥＥＰＲＯＭへの書き込みをせずに電源を遮断すると、パラメータ値は変更前の値に戻ってしまいますのでご注意ください。

■ ＣＲＴ画面のハードコピー

① COPY キーを押すことで表示している画面のハードコピーをとることができます。メッセージ画面に"ハードコピー開始"のメッセージが表示されるのでプリンタの準備を行なった後に ↵ を押してください。

② 対応するプリンタは日本電気㈱製ＰＣ－ＰＲ２０１です。
注 ハードコピーを開始後、終了するまでの間はキー操作等はできません。

■ 波形グラフィックモード終了

以上説明した操作の全てを終り、波形グラフィックモード画面（画面Ａ）に戻ってカーソルを（波形グラフィックモード終了）に合わせ ↵ を押すことでＭＩＫＩＴＥＲＭのメニュー画面に戻ります。

波形グラフィックモード使用時の注意点
１．波形グラフィックモードでは、約２ｍｓ周期のサンプリングで波形データの取り込みを行なうため、特に高い周波数成分を含む波形（トルク波形等）を表示させると実際と異なる波形に見えるのでご注意ください。 ２．位置制御モード時の"速度指令"を表示させる場合に、位置ループゲインの設定が低くて位置偏差が大きくなる場合に、速度指令表示に欠けが生じることがあります。 ３．"波形グラフィック"モードの実行中にドライバの電源を入れ直すなどして、リセットがかかった場合には、必ず"波形グラフィック"モードをいったん終了して、ＭＩＫＩＴＥＲＭのプロンプト（ＡＸＩＳ＊％）の表示に戻してください。

(7) ［ファイル操作／ＭＳ－ＤＯＳへの復帰モード］

■ メニュー画面でメニューNo.として 6 を入力することで"ファイル操作／ＭＳ-ＤＯＳへの復帰"モードに入り、下図の様なファイル操作のメニュー画面が表示されます。

ファイル操作の
メニュー画面

```
==============================================================
          <<< FILE operation >>>
--------------------------------------------------------------
      No.0 ------ ＭＳ－ＤＯＳに戻る
      No.1 ------ メニュー画面に戻る
      No.2 ------ パラメータをディスクにセーブする
      No.3 ------ パラメータをドライバにロードする
==============================================================
              No.を入力してください。
                  No. (0～3) =
```

■ お客様が設定されたパラメータのデータを外部のフロッピーディスクにセーブしたり、あるいは逆にフロッピーディスクに保存されているパラメータのデータをドライバにロードすることができます。

① パラメータデータをフロッピーディスクにセーブする場合

・パラメータデータをセーブするフロッピーディスクをご準備していただき、パソコンに挿入してください。

・ファイル操作メニュー画面でメニューNo.として 2 を入力してください。

・ファイル操作メニュー画面の下段に下図のようなメッセージが、操作に従って順番に表示されます。

・ファイル操作
メニュー画面で
2 を入力
・受信開始

```
+-------------------------------------------+
|        << No.2  パラメータのセーブ >>      |
+-------------------------------------------+
| パラメータ受信中                           |
|                                           |
|                                           |
+-------------------------------------------+
```

⇩

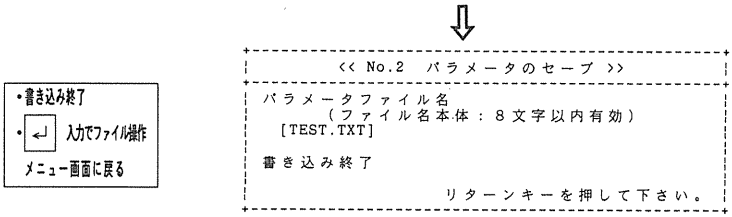
・受信終了
・Y で次のメッセージ
・N でファイル操作
メニュー画面に戻る

```
+-------------------------------------------+
|        << No.2  パラメータのセーブ >>      |
+-------------------------------------------+
| パラメータ受信終了                         |
| 受信したパラメータをファイルに書き込みますか？
|                [y/n] ---                  |
|                                           |
+-------------------------------------------+
```

⇩

・8文字以内でファイル名
を入力し、↵ を押す
・Y で次のメッセージ
・N でファイル名を再入力
・Q でファイル操作
メニュー画面に戻る

```
+-------------------------------------------+
|        << No.2  パラメータのセーブ >>      |
+-------------------------------------------+
| ファイル名を入力してください。             |
|       （ファイル名本体：８文字以内有効）  |
| [TEST.TXT                                ]
|                                           |
|   よろしいですか？  [y/n/q] ---            |
|                                           |
+-------------------------------------------+
```

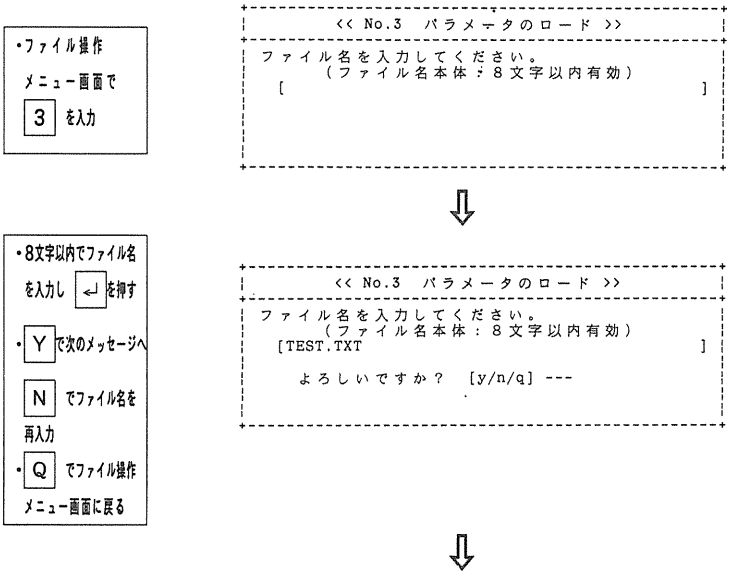


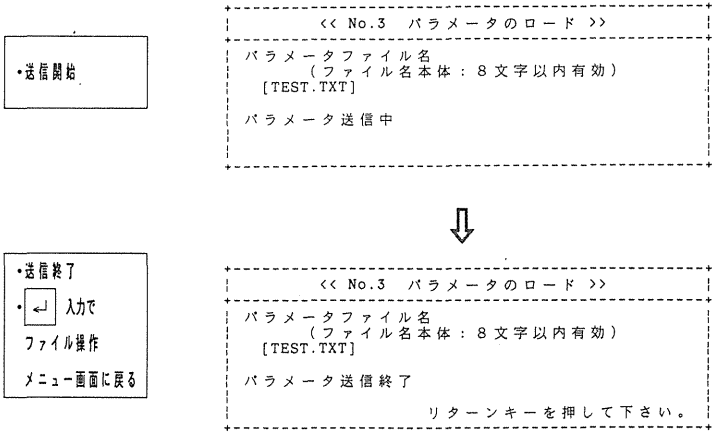
② パラメータデータをフロッピーディスクよりドライバにロードする場合

・パラメータのデータが格納されたフロッピーディスクをパソコンに挿入してください。

・ファイル操作メニュー画面でメニューNo.として 3 を入力してください。

・パラメータデータのセーブの場合と同様にファイル操作メニューで画面の下段に、下図のようなメッセージが操作に従って順番に表示されます。





注 以上の操作ではパラメータデータをフロッピーディスクよりドライバ内部のメモリ（ＲＡＭ）にロードするのみであり、このままの状態でドライバの電源をオフするとパラメータデータは消えてしまいます。
パラメータデータのロード終了後には、下記の手順に従ってＥＥＰＲＯＭへの書き込みを必ず行ってください。

① ファイル操作画面でメニューNo. 1 を入力して通常のメニュー画面に戻る。
② メニュー画面でメニューNo. 0 を入力してパラメータ設定／変更モードを選択してロードされたパラメータデータの確認をする。
③ ロードされたパラメータデータが正しければ、Q を入力し、この後、ＥＥＰＲＯＭへの書き込みの可否を聞いてくるので Y を入力する。

③ ＭＳ－ＤＯＳへの復帰
パソコン－ドライバ間での通信を中断しＭＳ－ＤＯＳに戻る場合にはファイル操作メニュー画面で、メニューNo. 0 を入力してください。

④ メニュー画面への復帰
ファイル操作／ＭＳ－ＤＯＳへの復帰モードより他のモードへ戻る場合には、ファイル操作メニュー画面でメニューNo. 1 を入力してください。通常のメニュー画面が表示されます。

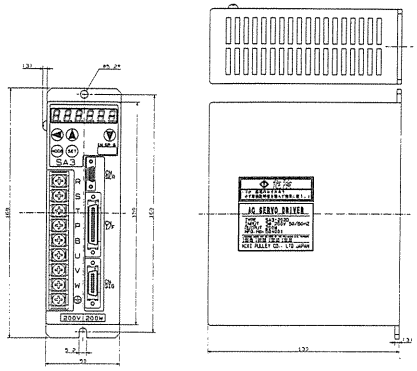
11. 仕　様

機種				SA3－□○△▽	SA3－□○△▽	SA3－□○△▽
基本仕様	適用モータシリーズ	SA3	100V系	30，50，100	200	400
	適用モータ出力［W］		200V系	30.50.100.200	400	750
	入力電源	100V系		単相 100～115［V］ +10［%］ −15［%］ 50／60［Hz］		
		200V系		三相 200～230［V］ +10［%］ −15［%］ 50／60［Hz］		
	制御方式			トランジスタPWM方式（正弦波駆動）		
	フィードバック			インクリメンタルエンコーダ（2，500［P／r］標準，省線タイプ）		
	使用周囲条件	温　度		使用温度　0～50［℃］　保存温度　−20～80［℃］		
		湿　度		使用，保存湿度　90［%］RH以下（結露無きこと）		
		振　動		4.9［m/s²］(0.5［G］) 以下，10～60［Hz］（共振点での連続使用は不可）		
機能	制御モード			① アナログ速度制御　② 位置制御　③ トルク制御　④ 位置・速度制御 ⑤ 位置・トルク制御　⑥ 速度・トルク制御の6モードをパラメータにより切換え可。		
	信号入力	制御入力		① サーボON入力　② アラームクリア入力　③ CW駆動禁止入力　④ CCW駆動禁止入力 ⑤ 速度ゼロクランプ入力　⑥ 制御モード切換入力		
		アナログ指令入力	速度指令入力	2［V］／［kr／min］　スケール設定及び指令極性は、パラメータによる		
			トルク指令入力	CCWトルクリミット入力と共用。トルク指令モードの時に有効，約3［V］／定格トルク		
			トルクリミット指令入力	CW／CCW各方向のトルク制限が個別に可。約3［V］／定格トルク		
		パルス列指令入力	入力パルス列形態	差動入力。パラメータにより選択可。（① 正転／逆転　② A相／B相　③ 指令／方向）		
			制御入力	オープンコレクタ入力。① 偏差カウンタクリア入力　② 指令パルス禁止入力		
	信号出力	制御出力		① サーボアラーム　② サーボレディ　③ 速度到達（速度・トルク制御モード）／位置決め完了（位置制御モード）		
		エンコーダフィードバック信号		分周後のエンコーダパルス（A，B，Z）をラインドライバで出力 Z相パルスをオープンコレクタで出力		
		モニター出力		① 速度モニタ　約2［V］／［kr／min］　② トルクモニタ　約3［V］／定格トルク		
	内蔵機能	回　生		回生抵抗内蔵		
		ダイナミックブレーキ機能		内蔵 ① サーボOFF時　② アラーム発生時　③ 電源オフ時 ④ CWもしくはCCW駆動禁止入力が有効となった場合の減速動作中（パラメータにより無効化可能）		
		オートゲインチューニング機能		内　蔵（但し、適用モータの機種による）		
		不要入力配線マスク機能		可。マスク可能な入力 ① 駆動禁止入力（CWL/CCWL） ② トルクリミット指令入力 ③ 速度ゼロクランプ入力		
		ソフトスタート／ダウン機能		0～10［sec］／1000［r／min］（設定はパラメータによる）		
		零速度クランプ		速度ゼロクランプ指令の入力でサーボロックモードに入る（但し、速度制御モード時）		
		指令パルスの分周逓倍機能		1～10，000／1～10，000		
		REフィードバックパルスの分周機能		1～10，000／1～10，000（但し、通分して1以下）		
		保護機能	ハードエラー	過電圧（OV），不足電圧（LV），過速度（OS），過負荷（OL），過電流（OC），エンコーダ異常（ST）保護		
			ソフトエラー	CPU異常，DSP異常，システム異常　etc		
		アラームデータのトレースバック機能		現在のアラームデータを含め8回前までトレース可		
		設定用キー，表示用LED		① KEY　5個（MODE，SET．UP，DOWN，SHIFT）　② LED　6桁		
		RS－232Cによる通信機能		市販パソコン（PC98系）により、パラメータ類の設定，制御状態の監視等が可能		
性能	適用負荷イナーシャ			モータのイナーシャの30倍以下（400W以下）		20倍以下
	最高指令パルス周波数			500［kpps］（但し、オープンコレクタ入力の場合は200［kpps］）		
	周波数特性			200［Hz］以上（at $J_L = J_M$　但し、適用モータの機種による）		
製品重量				約1［kg］	約1.2［kg］	約1.5［kg］
外形寸法（12項　外形寸法図を参照）				外形記号　A	外形記号　B	外形記号　C

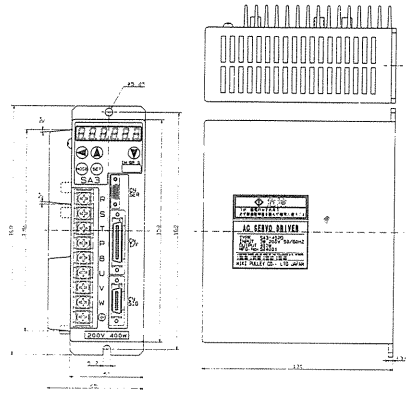
注　機種名中の記号の持つ意味については、1－1項を参照ください。

12. 外形寸法図

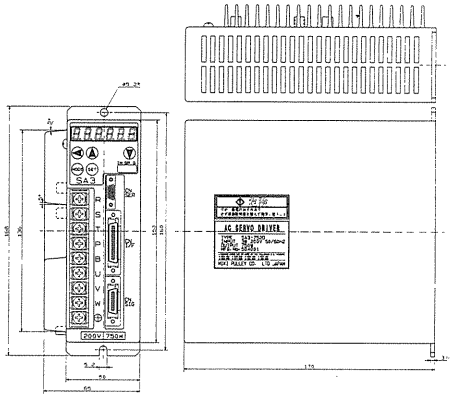
外形記号A



外形記号B



外形記号C



13. オプション部品

13－1　外部機器接続用コネクタキット

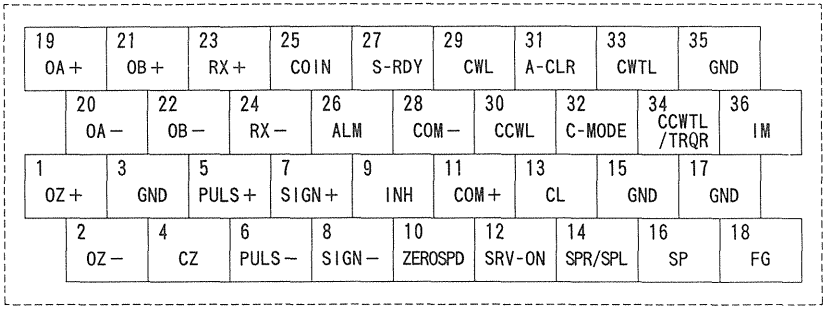
(1) 型　式　　SA3－CN(I/F)

(2) 構成部品

名　称	メーカ品番	員数	メーカ名	備　考
プラグ	10136－3000VE	1	住友3M	CN I／F用
シェルキット	10336－52A0－008	1		(36ピン)

＊プラグ、シェルキットには、他メーカ製の上記品番相等品を使用する場合があります。

(3) CN I／F用プラグのピン配列



注 1. 上表はプラグの半田付け側から見た時の配列を示します。又、プラグ本体に刻印されているピンNo.も確認していただき、誤配線がないようにご注意ください。

注 2. 上表の信号名を示す記号、あるいは信号の機能については6－2項を参照してください。

13－2　モータ・エンコーダ用中継ケーブル

〈モータ用中継ケーブル〉

ケーブル長	型　式
1.5m	SA3-MC1.5
3m	SA3-MC3
5m	SA3-MC5
8m	SA3-MC8
10m	SA3-MC10

〈エンコーダ用中継ケーブル〉

ケーブル長	型　　式
1.5m	SA3-EC1.5
3m	SA3-EC3
5m	SA3-EC5
8m	SA3-EC8
10m	SA3-EC10

13－3　通信制御用ソフトウェア　MIKITERM

(1) 型　式　　SA3－UT

(2) 動作環境

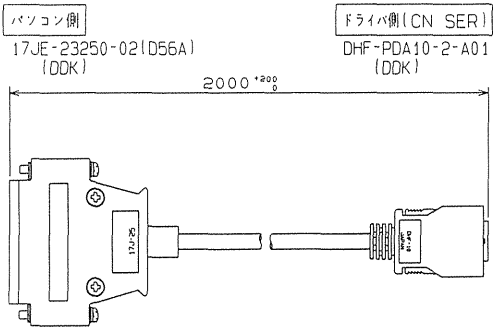
供給メディア	2HD　3.5インチフロッピーディスク
対応パソコン機種	日本電気㈱製　PC－98シリーズ（ノート型）
対応　OS	日本語　MS－DOS　　ver 3.00以上
必要メモリ容量	メインメモリ　640kバイト

注　本ソフトウェアはバージョンアップ等のため予告なしに仕様等を変更することがあります。

13－4　ＲＳ２３２Ｃ接続用ケーブル

(1) 型　式　　ＳＡ３－ＲＳ２３２Ｃ

(2) 外形寸法



注　本接続用ケーブルを他の機器に使用することはできません。

メモ

三木プーリ株式会社

本社	〒211	川崎市中原区今井南町461	(044) 733-4371 (代)
本社営業部	〒211	川崎市中原区今井南町461	(044) 733-5151 (代)
東京支店	〒120	東京都足立区大谷田4-1-2	(03) 3606-4191 (代)
名古屋支店	〒462	名古屋市北区元志賀町2-10	(052) 911-6275 (代)
大阪支店	〒564	大阪府吹田市垂水町3-3-23	(06) 385-5321 (代)
北関東営業所	〒373	群馬県太田市小舞木町369	(0276) 45-9111 (代)
八王子営業所	〒192	八王子市高倉町7-8	(0426) 44-3506 (代)
相模営業所	〒259-11	伊勢原市東成瀬45-1	(0463) 92-3739 (代)
北陸営業所	〒921	金沢市森戸1-106	(0762) 49-2431 (代)
静岡営業所	〒422	静岡市西島618-1	(054) 282-1771 (代)
広島営業所	〒730	広島市中区西十日市町3-8	(082) 231-7401 (代)
仙台営業所	〒984	仙台市若林区六丁の目中町18-15	(022) 288-2580 (代)
千葉営業所	〒263	千葉市稲毛区六方町38-1	(043) 424-0341 (代)
長岡営業所	〒940-21	新潟県長岡市北山1-43-12	(0258) 28-1455 (代)
福山営業所	〒721	福山市新涯町1-13-16	(0849) 53-6306 (代)
福岡営業所	〒812	福岡市博多区博多駅南4-9-1	(092) 474-3631 (代)
水戸営業所	〒310	水戸市千波町1150-1 石川ビル1-101号	(029) 233-3386 (代)
埼玉営業所	〒350	川越市岸町1-46-49	(0492) 25-0822 (代)
長野営業所	〒386	上田市大字上田1719-5	(0268) 27-2601 (代)
浜松営業所	〒430	浜松市本郷町1328-23	(053) 463-2523 (代)
京滋営業所	〒520-30	滋賀県栗田郡栗東町下鈎831	(0775) 52-3310 (代)