M0012070C

SANMOTION

AC SERVO SYSTEMS

R

3E Model

TYPE S

アナログ/パルス　インプットタイプ

ロータリモータ用/AC400V 入力/800A

取扱説明書

SANYO DENKI

第三版(C)

■ P3-4
- ユニット間隔を 10mm → 5.0mm に修正しました。

■ P5-116
- 過負荷検出温度到達率モニタの値を修正しました。
  0.5V/% →　50mV%

■ P8-41
- 8.3.3 EnDat Error message とアラームコード対応表に注記を追加しました。
  ✔ EnDat Error message の詳細内容については，ハイデンハイン株式会社へ
  お問い合せください。

■ P10-6
- 交渉検出モニタ／出力電源の説明を変更しました。
  ON 時最大電圧降下（8-7pin 間）： Max1.2V（50mA 電流時）

■ P10-7
- 注記を追加しました。
  ✔ 50mA 時，オン電圧は最大 1.2V です。複数軸の出力を直列に接続してセーフティユニットの
  フィードバック入力に接続する場合は，軸数分の電圧降下を考慮した設計としてください。

■ P12-1
- RoHS 指令番号を追記しました。
- KC マークの適用規格番号を更新しました。

■ P12-15
- オプション用コネクタを変更しました。
  AL-00718251-01：2040978-1 →　AL-00849548-02：1971153-2

■ P12-18, 12-22
- ユニット間隔を追記しました。
  ユニット間隔 5.0mm

■ 12 章
- R モータの外形図，データシート，モータ関連オプションは，
  R モータ取扱説明書 M0011791 を参照としました。

No Text on This Page.

安全上のご注意

据付，運転，保守・点検の前に，必ずこの取扱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ついて熟知してからご使用ください。
本取扱説明書では，安全注意事項のランクを「危険」「警告」「注意」として区分してあります。

■　警告表示

⚠危険	取扱いを誤った場合，極度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。
⚠警告	取扱いを誤った場合，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。
⚠注意	取扱いを誤った場合，危険状況が起こりえて，中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合，および物的損傷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。

■　禁止，強制の絵表示

	禁止（してはいけないこと）を示します。
	強制（必ずしなければならないこと）を示します。

安全上のご注意

■ 使用上のご注意

⚠ 警告

◆ 爆発性雰囲気中では，使用しないでください。
　けが，火災の恐れがあります。

◆ 配線，保守・点検などの作業は，通電状態でおこなわないでください。必ず電源を遮断して15 分以上経過し主回路電源チャージLEDの消灯を確認した後に作業をおこなってください。
　感電，破損の恐れがあります。

◆ サーボアンプの保護接地端子(⏚)は，装置または制御盤へ必ず接地してください。
サーボモータのアース端子は，必ずサーボアンプの保護接地端子(⏚)に接続してください。
　感電の恐れがあります。

◆ サーボアンプ内部には，絶対に手を触れないでください。
　感電の恐れがあります。

◆ ケーブルを傷つけたり，無理なストレスをかけたり，重いものを載せたり，挟み込んだりしないでください。
　感電の恐れがあります。

◆ 運転中，サーボ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

◆ サーボアンプとサーボモータは，指定された組み合わせでご使用ください。
　火災，故障の原因となります。
◆ 運搬，設置，配線，運転，保守・点検の作業は，専門知識のある人が実施してください。
　感電，けが，火災の恐れがあります。
◆ 水のかかる場所や腐食性および引火性ガスの雰囲気，可燃物の側には，絶対に取り付けないでください。
　火災，故障の原因となります。
◆ サーボアンプ／サーボモータおよび周辺機器は，温度が高くなりますのでご注意ください。
　火傷の恐れがあります。
◆ 通電中や電源遮断後しばらくの間は，サーボアンプの放熱フィン，回生抵抗器，サーボモータなどは高温になりますので絶対に手を触れないでください。
　火傷の恐れがあります。
◆ 安全トルク遮断機能を使用した安全システムの設計は，関連した安全規格に対する専門知識のある人が，本取扱説明書の記載事項を理解したうえでおこなってください。
　けが，故障の恐れがあります。
◆ 取り付け，運転，保守・点検の前に必ず取扱説明書を読んで，その指示に従ってください。
　感電，けが，火災の恐れがあります。
◆ サーボアンプとサーボモータは，仕様範囲外で使用しないでください。
　感電，けが，破損の恐れがあります。
◆ 回生抵抗器の素線に許容瞬時耐量があるため，慣性モーメント又は回転速度が大きく，瞬時回生電力が大きい場合は，当社にご相談ください。

■ 保管

禁止

◆ 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。
　故障の原因になります。

安全上のご注意

強制

- ◆ 直射日光を避け，決められた温度，湿度範囲内「−20℃～+65℃，90%RH」以下（結露しないこと）で保管してください。
  故障の原因になります。
- ◆ サーボアンプの保管が長期間（目安として 3 年以上）に渡った場合は，当社までお問い合わせください。長期間の保管により電解コンデンサの容量が低下し，故障の原因となります。
- ◆ サーボモータの保管が長期間（目安として 3 年以上）に渡った場合は，当社までお問い合わせください。ベアリングやブレーキなどの確認が必要です。

■ 運搬

注意

- ◆ 運搬時は，ケーブルやサーボモータ軸，検出器部を持たないでください。
  故障，けがの恐れがあります。
- ◆ 運搬時は，落下，転倒すると危険ですので十分ご注意ください。
  けがの恐れがあります。

強制

- ◆ 製品の過積載は，荷崩れの原因となりますので外箱の表示に従ってください。
  けがの恐れがあります。
- ◆ サーボモータのアイボルトは，サーボモータの運搬に使用してください。装置の運搬には，使用しないでください。
  けが，故障の恐れがあります。

■ 取り付け

⚠ 注意

◆ 重いものを載せたり，上にのったりしないでください。
けがの恐れがあります。
◆ 取り付け方向は，必ずお守りください。
火災，故障の原因となります。
◆ 落下させたり，強い衝撃を与えないでください。
故障の原因となります。
◆ 吸排気口をふさいだり，異物が入ったりしないようにしてください。
火災の恐れがあります。
◆ サーボアンプの制御盤内配列は，取扱説明書にしたがった距離を開けてください。
火災，故障の原因となります。
◆ 天地を確認のうえ，開梱してください。
けがの恐れがあります。
◆ 製品が注文品と相違ないことを確認してください。
けが，破損の恐れがあります。
◆ 取り付け時は落下，転倒すると危険ですので，十分ご注意ください。アイボルトのあるサーボモータはアイボルトを使用してください。
けがの恐れがあります。
◆ 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。
◆ 衝突安全装置などはシステムの最大出力に十分耐えられるようにしてください。
けがの恐れがあります。

安全上のご注意

■ 配線

⚠ 注意

◆ 配線は，正しく確実におこなってください。
　けがの恐れがあります。
◆ 配線は，配線図または，取扱説明書に従って実施してください。
　感電，火災の恐れがあります。
◆ 配線は，電気設備技術基準や内線規定に従って施工してください。
　焼損や火災の恐れがあります。
◆ サーボモータのU，V，W端子には商用電源を接続しないでください。
　火災，故障の原因となります。
◆ 外部配線の短絡に備えて，ブレーカなどの安全装置を設置してください。
　火災の恐れがあります。
◆ サーボモータの動力ケーブルと入出力信号用ケーブル，エンコーダケーブルを同一結束したり同一ダクト内に通さないでください。
　誤作動の原因となります。
◆ サーボアンプの制御電源 DC24V の極性は正しく配線してください。
◆ サーボアンプの制御出力信号にリレーなどの誘導負荷を接続する場合は，必ずサージ吸収用のダイオードを接続してください。なお，ダイオードの極性を間違えると，サーボアンプの故障につながりますのでご注意願います。
◆ サーボモータの DC24V ブレーキに，DC90V や AC 電源をつながないでください。
また，サーボモータの AC200V 冷却ファンに，AC400V 電源をつながないでください。
　焼損や火災の恐れがあります。
◆ サーボモータの保持ブレーキ用リレーのサージ吸収素子によって，制動遅れ時間が長くなりますので，保持遅れ時間（2.1.5 保持ブレーキ）を考慮したシーケンスにしてください。
　落下，けがの恐れがあります。

強制

◆ 外部に非常停止回路を設置し，即時に運転停止，電源を遮断できるようにしてください。
また，アラーム発生時は，主回路電源を遮断するようにサーボアンプ外部に保安回路を組んでください。
　暴走，けが，焼損，火災，二次破損の恐れがあります。

■ 操作・運転

⚠注意

◆ 極端な調整変更は，動作が不安定になりますので，決しておこなわないでください。
けがの恐れがあります。

◆ 試運転はサーボモータを固定し，機械系と切り離した状態でおこない，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。

◆ 保持ブレーキは，機械の安全を確保するための停止装置ではありません。
機械側に安全を確保するための停止装置を設置してください。
けがの恐れがあります。

◆ 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，再運転してください。
けがの恐れがあります。

◆ 入力電源電圧が仕様範囲以内であることを確認してください。
故障の原因となります。

◆ 瞬停復帰後，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。
（再始動しても安全性を確保するよう機械の設計をおこなってください。）
けがの恐れがあります。

◆ 故障，破損，および焼損したサーボアンプやサーボモータは，使用しないでください。
けが，火災の恐れがあります。

◆ 異常が発生した場合は，直ちに運転を停止してください。
感電，けが，火災の恐れがあります。

◆ サーボモータを垂直軸で使用する場合，アラーム状態などでワークが落下しないように安全装置を設置してください。
けが，破損の恐れがあります。

安全上のご注意

禁止

- ◆ サーボモータに組み込まれているブレーキは，保持用ですので通常の制動には使用しないでください。制動に使用するとブレーキが破損します。
  故障の原因になります。
- ◆ サーボモータのエンコーダ用ケーブルに静電気，高電圧などを印加しないでください。
  故障の原因になります。
- ◆ 標準仕様のダイナミックブレーキ抵抗付サーボアンプにおいて，サーボオフ時にサーボモータを外部より連続的に回転させることは，ダイナミックブレーキ抵抗が発熱して危険ですので絶対におこなわないでください。
  火災，火傷の恐れがあります。
- ◆ 入力電圧範囲を超える過電圧が印加された場合，部品故障の原因となりますので，絶対に仕様を超える電圧での使用はしないでください。
  故障，けがの恐れがあります。
- ◆ 電源のON／OFF を頻繁におこなわないでください。
  電源の投入/遮断の頻度が 30 回/日，1 時間に 5 回を超える場合内部部品の早期故障の原因となります。

強制

- ◆ 外部に非常停止回路を設置し，即時に運転停止，電源を遮断できるようにしてください。
  また，アラーム発生時は，主回路電源を遮断するようにサーボアンプ外部に保安回路を組んでください。
  暴走，けが，焼損，火災，二次破損の恐れがあります。
- ◆ サーボモータには，保護装置は付いていません。過電流保護装置，漏電遮断機，温度過昇防止装置，非常停止装置で保護してください。
  けが，火災の恐れがあります。
- ◆ 決められた温度，湿度範囲内で運転してください。
  サーボアンプ
  温度 0℃～55℃
  湿度 90%RH 以下（結露しないこと）
  サーボモータ
  温度 0℃～40℃
  湿度 90%RH 以下（結露しないこと）
  焼損，故障の原因となります。

■ 保守・点検

⚠ 注意

◆ サーボアンプに使用している部品（電解コンデンサ，冷却ファン，エンコーダ用リチウム電池，ヒューズ，リレー類）には，経年劣化があります。予防保全のため，標準交換年数を目安に新品と交換してください。当社までご連絡ください。
故障の原因となります。

◆ 通電中，端子やコネクタへは，絶対に触れないでください。
感電の恐れがあります。

◆ サーボアンプのフレームは高温になりますので，保守・点検の際は，ご注意ください。
火傷の恐れがあります。

◆ 修理は当社へご連絡ください。分解すると，動作不能となることがあります。
故障の原因となります。

禁止

◆ 分解修理をおこなわないでください。
火災や感電の原因になります。

◆ 絶縁抵抗，絶縁耐圧の測定は，おこなわないでください。
破損の恐れがあります。

◆ 電源がONの状態でコネクタなどを抜き差し（活線挿抜）すると，発生するサージ電圧によって，電子部品が故障する恐れがありますので，絶対におこなわないでください。
感電，破損の恐れがあります。

◆ 銘板を取り外さないでください。

■ 廃棄

強制

◆ サーボアンプやサーボモータを廃棄する場合は，産業廃棄物として処理してください。

目次

1. まえがき

1.1 はじめに ……1－1
1.1.1 製品の概要 ……1－1
1.1.2 「SANMOTION R」3E Model の特徴……1－2
1.2 取扱説明書の使い方……1－3
1.2.1 構成 ……1－3
1.2.2 取扱説明書に関する注意事項 ……1－4
1.3 システムの構成図 ……1－5
1.4 型番の見方 ……1－6
1.4.1 サーボモータの型番……1－6
1.4.2 電源ユニットの型番……1－7
1.4.3 アンプユニットの型番……1－8
1.5 製品の各部名称 ……1－10
1.5.1 電源ユニット……1－10
1.5.2 アンプユニット……1－11
1.5.3 サーボモータ……1－13

2. 仕様

2.1 サーボモータ……2－1
2.1.1 共通仕様 ……2－1
2.1.2 サーボモータの外観寸法，諸元，質量 ……2－1
2.1.3 冷却ファン仕様 ……2－1
2.1.4 機械的仕様，機械強度，工作精度……2－2
2.1.5 オイルシール型式……2－3
2.1.6 保持ブレーキ ……2－3
2.2 モータエンコーダ ……2－4
2.2.1 インクリメンタルエンコーダ ……2－4
2.3 電源ユニット，アンプユニット……2－5
2.3.1 共通仕様 ……2－5
2.3.2 入力指令，位置信号出力，汎用入力，汎用出力……2－6
2.3.3 トルク制限入力 ……2－7
2.4 電源，発熱量 ……2－8
2.4.1 主回路電源，制御電源容量 ……2－8
2.4.2 突入電流， 漏洩電流……2－9
2.4.3 発熱量 ……2－10
2.5 運転パターン……2－11
2.5.1 加速，減速時間，許容繰り返し頻度，負荷に対する注意 ……2－11
2.6 位置信号出力 ……2－14
2.6.1 パルス信号による位置信号出力……2－14
2.7 アナログモニタ仕様……2－15
2.7.1 モニタ出力……2－15

2.7.2 速度，トルク，位置偏差のモニタ ……2－16
2.8 ダイナミックブレーキ仕様……2－17
2.8.1 ダイナミックブレーキ……2－17
2.9 回生処理 ……2－18
2.9.1 外付け回生抵抗器の許容最小抵抗値……2－18
2.9.2 許容回生電力 ……2－18

3. 取り付け
3.1 アンプユニット……3－1
3.1.1 注意事項 ……3－1
3.1.2 開梱 ……3－2
3.1.3 取り付け方向と取り付け箇所 ……3－3
3.1.4 制御盤内の配列条件 ……3－4
3.2 サーボモータ……3－5
3.2.1 注意事項 ……3－5
3.2.2 開梱 ……3－5
3.2.3 取り付け ……3－5
3.2.4 取り付け方法 ……3－6
3.2.5 防水・防塵……3－6
3.2.6 保護カバーの設置 ……3－7
3.2.7 ギヤの取り付け，相手側機械との結合 ……3－7
3.2.8 軸受け許容荷重……3－9
3.2.9 ケーブルの取り付けと配慮……3－9

4. 配線
4.1 主回路電源，制御電源，回生抵抗，サーボモータ，保護接地の配線……4－1
4.1.1 名称と機能 ……4－1
4.1.2 電線 ……4－2
4.1.3 電線サイズ－許容電流 ……4－2
4.1.4 推奨電線サイズ ……4－2
4.1.5 サーボモータの配線……4－3
4.1.6 配線例 ……4－4
4.1.7 締め付けトルク ……4－6
4.2 上位装置との配線 ……4－7
4.2.1 CN1 信号名とピン番号 (上位装置との配線)……4－7
4.2.2 CN1 コネクタの配列……4－9
4.2.3 信号名称と機能 ……4－9
4.2.4 端子の接続回路 ……4－10
4.3 ユニット間ケーブル，モータエンコーダの配線 ……4－21
4.3.1 CN10 信号名とピン番号……4－21
4.3.2 CN10 コネクタの配列 ……4－21
4.3.3 EN1,EN2 信号名とピン番号……4－22

目次

4.3.4 EN1,EN2 コネクタの配列 ……4－22
4.3.5 モータエンコーダ用コネクタ型番 ……4－23
4.3.6 推奨エンコーダケーブル仕様……4－23
4.3.7 エンコーダケーブル長……4－23
4.4 サーモスタットの配線……4－24
4.4.1 サーモスタットコネクタ型番……4－24
4.5 ダイナミックブレーキ信号・サーモスタット配線……4－25
4.5.1 ダイナミックブレーキ信号・サーモスタットの端子台配列……4－25
4.5.2 ダイナミックブレーキ信号，外付抵抗器サーモスタットの配線 ……4－25
4.6 周辺機器 ……4－26
4.6.1 電源容量・周辺機器一覧……4－26

5. 運転

5.1 システムの基本設定 ……5－1
5.1.1 仕様の確認 ……5－1
5.1.2 システムパラメータ……5－5
5.1.3 サーボモータの設定……5－8
5.1.4 モータエンコーダの設定 …… 5－11
5.1.5 主回路電源の設定 ……5－15
5.1.6 回生抵抗器の設定 ……5－15
5.1.7 制御方式の選択 ……5－16
5.2 試運転 ……5－18
5.2.1 取り付け，配線の確認 ……5－18
5.2.2 動作の確認 ……5－18
5.2.3 入出力信号の設定 ……5－19
5.2.4 機械の動作確認 ……5－21
5.3 アンプユニットの状態表示……5－22
5.3.1 通常の表示 ……5－22
5.3.2 アラーム発生時の表示 ……5－22
5.4 運転シーケンス……5－23
5.4.1 出荷時標準設定の電源投入～電源遮断までの運転シーケンス……5－23
5.4.2 アラーム発生時の停止シーケンス……5－25
5.4.3 アラームリセットのシーケンス……5－27
5.4.4 動作中（サーボオン中）に主回路電源を遮断した場合のシーケンス……5－28
5.5 モニタ機能……5－29
5.5.1 モニター覧……5－29
5.5.2 各モニタの説明……5－30
5.6 アナログモニタとデジタルモニタ……5－40
5.7 パラメータの設定……5－41
5.7.1 パラメーター覧……5－41
5.8 各パラメータの機能……5－52
5.9 制御ブロック図 …… 5－135

5.10 仮想モータ運転機能 …… 5－138
5.10.1 設定 …… 5－138
5.10.2 制約事項 …… 5－139
5.10.3 デジタルオペレータ表示 …… 5－140
5.10.4 使用上の注意 …… 5－140

6. サーボチューニング

6.1 サーボチューニング機能の種類と基本的な調整手順 …… 6－1
6.1.1 サーボチューニング機能の種類 …… 6－1
6.1.2 チューニング方法の選択 …… 6－3
6.2 適応ノッチフィルタ機能 …… 6－4
6.3 オートチューニング機能 …… 6－5
6.3.1 チューニング方法の選択 …… 6－5
6.3.2 オートチューニング実行時に自動調整されるパラメータ …… 6－10
6.3.3 オートチューニング実行中に調整可能な主なパラメータ …… 6－12
6.3.4 オートチューニング実行中に使用できない機能 …… 6－13
6.3.5 オートチューニング特性の選択 …… 6－14
6.3.6 オートチューニングの調整方法 …… 6－15
6.3.7 サーボゲイン調整パラメータのモニタ …… 6－15
6.3.8 オートチューニング時の結果を使用したマニュアルチューニング方法 …… 6－16
6.4 マニュアルチューニング機能 …… 6－17
6.4.1 サーボ系の構成とサーボ調整パラメータの説明 …… 6－17
6.4.2 速度制御の基本的なマニュアルチューニング方法 …… 6－19
6.4.3 位置制御の基本的なマニュアルチューニング方法 …… 6－19
6.5 サーボゲインを高める機能 …… 6－20
6.5.1 速度ループ位相進み補償 …… 6－20
6.5.2 位置ループ位相進み補償 …… 6－21
6.5.3 トルクフィードフォワード補償 …… 6－22
6.6 モデル追従制御機能 …… 6－23
6.6.1 モデル追従制御のマニュアルチューニング方法 …… 6－24
6.6.2 フィードバック制御とモデル追従（制振）制御の切換え …… 6－25
6.6.3 モデル速度フィードフォワード微分補償 …… 6－26
6.7 オートノッチフィルタチューニング機能 …… 6－27
6.8 振動を抑制する機能 …… 6－29
6.8.1 モデル追従制振制御 …… 6－29
6.8.2 オート FF 制振周波数チューニング …… 6－32
6.8.3 FF 制振制御 …… 6－33
6.8.4 CP 制振制御 …… 6－35
6.8.5 微振動抑制 …… 6－36
6.9 外乱の影響を抑制する機能 …… 6－37
6.9.1 高積分制御 …… 6－37
6.9.2 外乱オブザーバ機能 …… 6－38
6.10 象限突起補償機能 …… 6－39

目次

7. デジタルオペレータ

7.1 デジタルオペレータの各部名称と機能 ……7－1
7.2 モード……7－1
7.2.1 モードの変更……7－1
7.2.2 モードの内容……7－2
7.3 設定, 表示範囲 ……7－3
7.4 状態表示モード……7－6
7.4.1 アンプユニット状態の表示……7－6
7.4.2 オーバートラベル状態の表示……7－6
7.4.3 ワーニング状態の表示……7－7
7.4.4 アラーム発生時のアラームコードとアンプユニットステータスコード……7－8
7.4.5 アラーム発生時のアラームリセットの方法……7－8
7.4.6 アンプユニットのソフトウェアバージョンを確認する方法 ……7－8
7.4.7 アンプユニット情報 1～3 を確認する方法 ……7－9
7.4.8 パスワードを設定する方法 ……7－10
7.4.9 パスワードを解除する方法 ……7－11
7.5 パラメータ編集……7－12
7.5.1 基本パラメータ, システムパラメータ編集方法 ……7－12
7.5.2 一般パラメータ編集方法……7－13
7.6 オートノッチ周波数チューニングの方法……7－15
7.7 オート FF 制振周波数チューニングの方法……7－16
7.8 アナログ速度／トルク指令オフセット ……7－17
7.9 アナログトルク加算指令オフセット ……7－18
7.10 速度 JOG 運転 ……7－19
7.11 エンコーダクリア ……7－20
7.12 オートチューニング結果書込み ……7－20
7.13 モータ原点サーチ ……7－21
7.14 保持ブレーキコントロール(使用不可)……7－22
7.15 アラーム履歴の表示……7－23
7.16 アラーム履歴のクリア方法……7－24
7.17 モニタ表示……7－24
7.18 固定モニタ表示……7－25
7.19 使用するサーボモータのモータコード設定……7－25

8. 保守

8.1 トラブルシューティング ……8－1
8.2 ワーニング, アラーム一覧……8－4
8.2.1 ワーニング一覧……8－4
8.2.2 アラーム一覧 ……8－5
8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング……8－10
8.3.1 アラーム発生時の表示 ……8－10
8.3.2 アラーム対処方法 ……8－11

8.3.3 EnDat Error message とアラームコード対応表 ……8－41
8.4 点検 ……8－42
8.5 保守部品 ……8－43
8.5.1 点検部品 ……8－43

9. 専用機能
9.1 フルクローズ ……9－1
9.1.1 システムの構成図 ……9－1
9.1.2 アンプユニット内部ブロック図 ……9－2
9.1.3 組合せエンコーダ ……9－3
9.1.4 配線 ……9－4
9.1.4.1 外部エンコーダ(EN2)の信号名とピン番号……9－4
9.1.4.2 EN2 コネクタの配列 ……9－5
9.1.5 フルクローズシステムの基本設定 ……9－6
9.1.5.1 仕様の確認……9－6
9.1.5.2 システムパラメータの設定 ……9－7
9.1.5.3 フルクローズエンコーダの選択……9－8
9.1.5.4 フィードバックパルスの設定 ……9－9
9.1.5.5 サーボモータの回転方向の設定 ……9－13
9.1.5.6 エンコーダ出力パルス信号の設定 ……9－14
9.1.5.7 デュアル位置フィードバック補償の設定 ……9－15
9.1.5.8 アラーム検出の設定……9－16
9.1.5.9 外部エンコーダ信号出力待ち機能の設定 ……9－17
9.1.6 注意事項 ……9－18
9.1.6.1 外部エンコーダ用電源……9－18
9.1.6.2 外部エンコーダの動作……9－18
9.2 タンデム運転……9－19
9.2.1 システム構成図 ……9－19
9.2.2 アンプユニット内部ブロック図 ……9－21
9.2.3 配線 ……9－22
9.2.4 タンデム運転機能の設定……9－22
9.2.5 使用方法 ……9－24
9.2.6 異常検出 ……9－25
9.2.7 注意事項 ……9－26

10. 安全トルク遮断機能
10.1 システムの構成図……10－1
10.2 安全トルク遮断機能について ……10－2
10.2.1 概要……10－2
10.2.2 適合規格……10－3
10.2.3 リスクアセスメント……10－3
10.2.4 残留リスク ……10－3
10.2.5 遅延回路……10－4

目次

10.3 配線……10－5
10.3.1 CN4 コネクタの配列……10－5
10.3.2 CN4 端子の接続回路……10－5
10.3.3 配線例……10－6
10.3.4 安全機器の自己診断用オフショットパルス……10－8
10.4 安全トルク遮断動作……10－9
10.4.1 安全トルク遮断状態……10－9
10.4.2 安全トルク遮断状態からの復帰……10－10
10.4.3 サーボモータ回転中の安全トルク遮断動作……10－11
10.4.4 サーボモータ停止中の安全トルク遮断動作……10－14
10.4.5 偏差クリア……10－15
10.4.6 セーフティ入力信号の異常検出……10－15
10.5 故障検出モニタ(EDM)……10－16
10.5.1 仕様……10－16
10.5.2 使用例……10－16
10.5.3 故障検出方法……10－17
10.6 確認試験……10－18
10.6.1 準備……10－18
10.6.2 確認手順……10－18
10.6.3 合格基準……10－18
10.7 安全上の注意……10－19

11. 選定

11.1 サーボモータ容量選定……11－1
11.1.1 サーボモータ容量選定フローチャート……11－1
11.1.2 運転パターンを作成する……11－2
11.1.3 モータ軸換算負荷慣性モーメント(JL)の求め方……11－2
11.1.4 モータ軸換算負荷トルク(TL)の求め方……11－3
11.1.5 加速トルク(Ta)の求め方……11－5
11.1.6 減速トルク(Tb)の求め方……11－5
11.1.7 実効トルク(Trms)の求め方……11－5
11.1.8 判定条件……11－5
11.2 回生抵抗器の選定……11－6
11.2.1 計算式による水平軸駆動の「回生実効電力(PM)」の求め方……11－6
11.2.2 計算式による垂直軸駆動の「回生実効電力(PM)」の求め方……11－7
11.2.3 回生抵抗器の選定……11－8
11.2.4 外付け回生抵抗器の選定……11－9
11.2.5 外付け回生抵抗器の仕様……11－9
11.2.6 外付け回生抵抗器の接続……11－10
11.2.7 外付け回生抵抗器のサーモスタットの接続……11－12
11.2.8 回生抵抗器の保護機能……11－12
11.2.9 実機動作による回生実効電力[PM]の確認方法……11－13
11.2.10 外付け回生抵抗器使用時の注意事項……11－14

12. 付録

12.1 適合規格……12－1
12.1.1 適合規格……12－1
12.1.2 過電圧カテゴリ，保護等級，汚染度……12－2
12.1.3 接続，設置……12－2
12.2 欧州指令への適合……12－3
12.2.1 適合性確認試験……12－3
12.2.2 EMC 設置条件……12－4
12.2.3 ノイズフィルタ接続上の注意……12－5
12.2.4 地絡試験……12－6
12.3 サーボモータ外形図……12－8
12.4 サーボモータデータシート……12－8
12.4.1 特性表……12－8
12.4.2 速度－トルク特性……12－8
12.4.3 過負荷特性……12－8
12.5 電源ユニット外形図……12－9
12.5.1 RS3PAC550……12－9
12.6 アンプユニット外形図……12－10
12.6.1 RS3D80A□□M□……12－10
12.7 ユニット設置図……12－11
12.8 オプション品……12－12
12.8.1 アンプユニットのコネクタ……12－12
12.8.2 アナログモニタ関連……12－14
12.8.3 USB 通信ケーブル……12－15
12.8.4 タンデム運転用アンプ間通信ケーブル……12－15
12.8.5 ユニット間接続用ケーブル（0.5m）……12－15
12.8.6 銅バー……12－15
12.8.7 外付け回生抵抗器……12－15
12.9 オプション品外形図……12－16
12.9.1 モニタボックス外形図……12－16
12.9.2 専用ケーブル外形図……12－16
12.9.3 USB 通信ケーブル外形図……12－17
12.9.4 タンデム運転用アンプ間通信ケーブル外形図……12－17
12.9.5 ユニット間接続用ケーブル（0.5m）……12－18
12.9.6 銅バー外形図（ユニット間隔 5.0mm）……12－18
12.9.7 回生抵抗器外形図……12－18

No Text on This Page.

1章

まえがき

この章では電源ユニットとアンプユニットの概要，導入の手引き，システム構成図，型番の見方，
および電源ユニット・アンプユニット・サーボモータの各部名称について説明しています。

1.1　はじめに ..... 1－1

1.1.1　製品の概要 ..... 1－1

1.1.2　「SANMOTION R」3E Model の特徴 ..... 1－2

1.2　取扱説明書の使い方 ..... 1－3

1.2.1　構成 ..... 1－3

1.2.2　取扱説明書に関する注意事項 ..... 1－4

1.3　システムの構成図 ..... 1－5

1.4　型番の見方 ..... 1－6

1.4.1　サーボモータの型番 ..... 1－6

1.4.2　電源ユニットの型番 ..... 1－7

1.4.3　アンプユニットの型番 ..... 1－8

1.5　製品の各部名称 ..... 1－10

1.5.1　電源ユニット ..... 1－10

1.5.2　アンプユニット ..... 1－11

1.5.3　サーボモータ ..... 1－13

1 章　まえがき

1.1　はじめに

1.1.1　製品の概要

このたびは，AC サーボシステム「SANMOTION R」3E Model をお買い上げいただき，まことにありがとうございます。この取扱説明書には，仕様，取り付け，配線，運転，機能，保守が記載されており，お客さまの安全を守るため，お守りいただきたい重要事項が記載されています。AC サーボシステムを正しく安全にご使用いただくためにご使用の前には必ずこの取扱説明書をお読みください。お読みになった後は，いつでもご覧になれる場所に保管してください。

AC サーボアンプ「SANMOTION R」3E Model の AC400V 入力タイプ 800A は，電源別置型のサーボアンプで，55kW 電源ユニットと組合せて使用します，ユニットを別けることで，取付け時の負荷を軽減しております。
ロータリモータ「R シリーズ」に対応しておりモータエンコーダには，インクリメンタルエンコーダを使用することができます。また，フルクローズシステム用の外部インクリメンタルエンコーダに対応することもできます。
セットアップソフトウェア（パソコン）との通信は，USB(Full Speed)に対応しております。

1.1.2 「SANMOTION R」3E Model の特徴

「SANMOTION R」3E Model サーボアンプは，“Evolved (進化)”，“Eco-Efficient（省エネ）”，そして“Easy to use（使い易い）”をコンセプトとした，以下の特徴を有する製品です。

(1) Evolved（進化）

■ 位置決め整定時間の短縮
速度ループ周波数応答の高応答化，そしてモデル追従制振制御の進化により，位置決め整定時間を短縮できます。

■ 高精度制御
制御系の位相特性補償機能の搭載により，従来比 1.2 倍の高ゲイン制御を実現しました。外乱に強く，精度の高い加工を実現します。

■ 加工機械のタクトタイム短縮
軌跡制御（加工制御）と位置決め制御のリアルタイム切替え機能により，加工機械のタクトタイムを大幅に短縮します。

■ 適応性能向上
機械振動に対し適応的な振動抑制動作を実現する適応ノッチフィルタを搭載しました。
機械系の共振周波数のばらつきと変動を抑制し安定な動作を実現します。

■ 安全トルク遮断（Safe Torque Off）の安全性能向上
安全トルク遮断（STO）の安全性能を向上し，機能安全の国際規格である”SIL3/IEC 61508”，“PL=e/ISO 13849-1”に適合しました。高い安全性能が必要な装置にもお使いいただけます。

(2) Eco-Efficient（省エネ)

■ 消費電力の削減
新世代パワーデバイスの採用により損失を最大 10%削減しました。また，負荷条件や周囲温度に応じてファンモータの速度をコントロールして無駄なエネルギー消費を抑制しました。
特に，待機電力（サーボオフ時）は最大 10%削減され，同時にファンモータの騒音も最大 1/10 に低減されています。

■ 消費電力の見える化
消費電力モニタ機能を搭載し，機械の消費電力量の見える化が実現できます。

(3) Easy to use（使い易い)

■ 簡単立上げ
機械を動かさずにモータ，アンプの動作をシミュレートする仮想モータ運転機能や，運転のために必要なパラメータをビジュアル的に表現したパラメータ編集機能（セットアップソフトウェア）など，装置の立上げが簡単におこなえます。

■ 簡単サーボ調整
セットアップソフトウェア「SANMOTION モータセットアップ」との連携により，機械・負荷条件に応じた最適なチューニングモードの自動選択機能，最大 2 つのパラメータだけを調整する基本調整モード，目的別の応用調整モードなどサーボ調整支援機能を充実させました。サーボ調整に掛かる時間を大幅に短縮できます。

■ 簡単トラブルシューティング
1ms 単位のタイムスタンプと，モータとアンプの運転状態を記録するドライブレコーダ機能により，アラームなどの異常発生状況を後からでも正確に把握でき，トラブルシューティングが簡単におこなえます。

1 章　まえがき

1.2　取扱説明書の使い方

この取扱説明書は，AC サーボアンプ「SANMOTION R」 3E Model　の「電源ユニット」・「アンプユニット」・「サーボモータ」の仕様，取り付け，配線，運転，機能，保守などを以下の順序にて説明しています。

1.2.1　構成

■ 「1 章　まえがき」
製品の概要，型番の見方，各部の名称を記載しています。

■ 「2 章　仕様」
「サーボモータ」「モータエンコーダ」「電源ユニット」「アンプユニット」の詳細仕様を記載しています。

■ 「3 章　取り付け」
製品の取り付け方法を記載しています。

■ 「4 章　配線」
製品の配線方法を記載しています。

■ 「5 章　運転」
運転シーケンス，試運転の方法やパラメータの説明について記載しています。

■ 「6 章　サーボチューニング」
オートチューニング，マニュアルチューニングなどサーボ調整に関する説明を記載しています。

■ 「7 章　デジタルオペレータ」
LED の表示，デジタルオペレータの使用方法について記載しています。

■ 「8 章　保守」
アラーム発生時の対処方法，保守点検の説明について記載しています。

■ 「9 章　専用機能」
フルクローズ制御，タンデム運転機能の使用方法について説明しています。

■ 「10 章　安全トルク遮断機能」
安全トルク遮断機能，およびその使用方法について説明しています。

■ 「11 章　選定」
サーボモータ容量，回生抵抗容量の選定方法を説明しています。

■ 「12 章　付録」
海外規格，サーボモータデータシート，外形図，オプション品を記載しています。

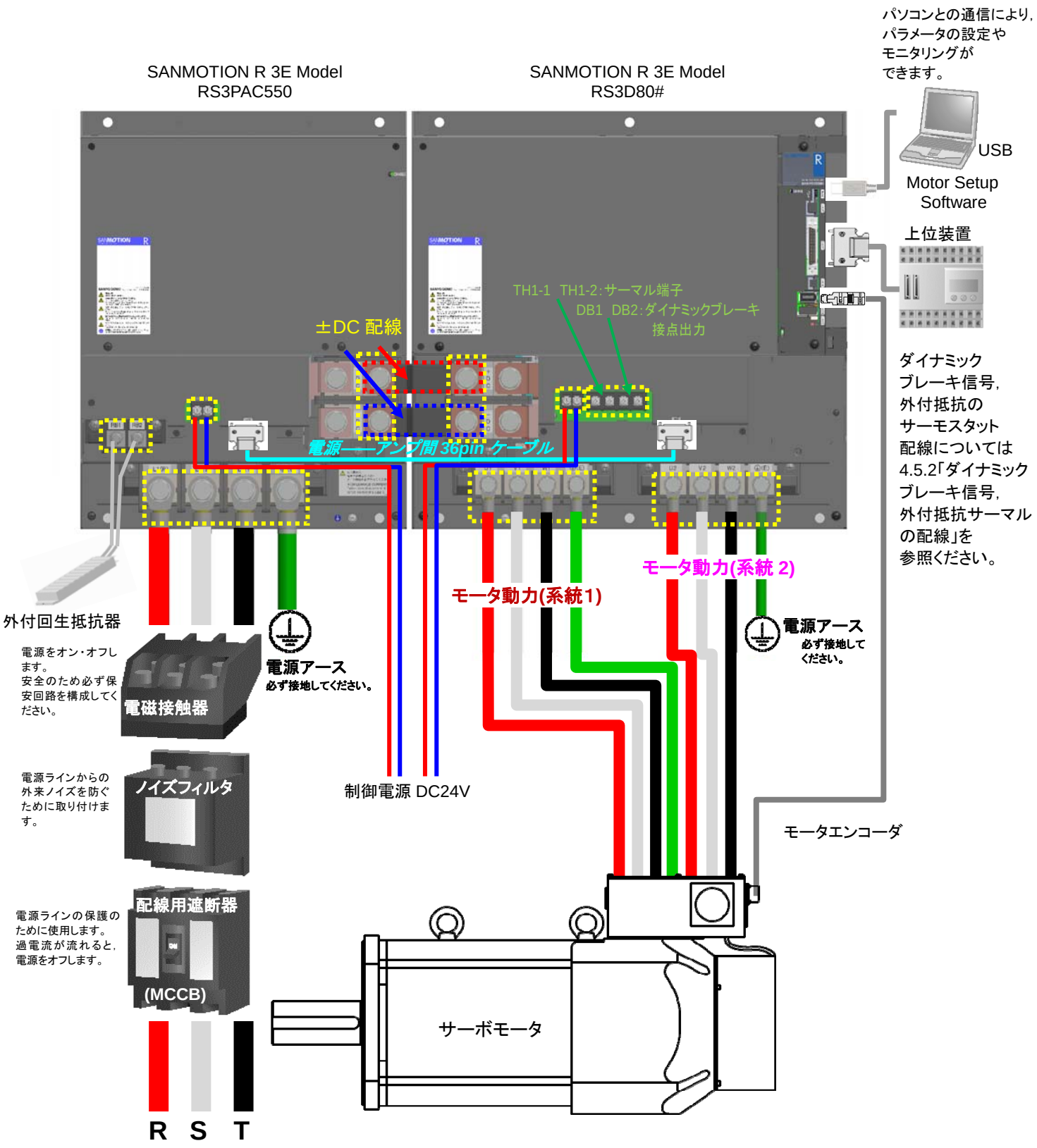
1.2.2　取扱説明書に関する注意事項

製品の機能を十分に発揮させるため，製品をお使いになる前に取扱説明書を最後までお読みいただき，正しくお使いください。お読みになった取扱説明書は，必要なときに使用できる場所に保管してください。
取扱説明書に記載している安全に関する指示事項には，必ず従ってください。
取扱説明書に規定した製品の使用方法以外での使用については，安全性を保証しかねます。
取扱説明書に記載している図は，一部省略したり抽象化したりして使用している場合があります。
取扱説明書の内容は，製品のバージョンアップや使用方法の追記などによって，将来予告なしに変更されることがあります。変更については，本書の改版によっておこないます。
取扱説明書の内容に関しては，万全を期していますが，万一不審な点や誤り，記載漏れなどにお気づきのときは，裏表紙に記載した最寄りの支店または本社までご連絡をお願いいたします。

なおこの取扱説明書は日本語版が原文です。 原文と他言語への翻訳文に相違がある場合には，原文の記載事項が優先します。

1 章　まえがき

1.3　システムの構成図



1.4　型番の見方

1.4.1　サーボモータの型番

■　R モータ

R 2 CA 32 55K B X S 00

サーボモータシリーズ
R･･･R シリーズを示す

サーボモータ種別
2･･･R2 モータ

電源電圧
CA･･･AC400V

フランジサイズ
32･･･320mm

定格出力
55K･･･55kW

最高回転速度
B･･･2000min^{-1}

保持ブレーキの有無／仕様
X･･･ブレーキ無し

エンコーダの種類
S･･･省配線インクリメンタルエンコーダ

仕様識別
00･･･標準仕様

◆　インクリメンタルエンコーダ（標準仕様）

名称（コード）	モータ型番 エンコーダコード	パルス数（分割数）
省配線インクリメンタル エンコーダ (PP062H)	S	5,000P/R(20,000 分割)

✔　上記以外のインクリメンタルエンコーダを搭載したモータ型番については，別途当社までお問い合わせください。

1.4.2　電源ユニットの型番

RS3　PA　C　□□□　XX

シリーズ名
RS3・・・「SANMOTION R」3E Model シリーズを示す

ユニット種別
PA・・・電源ユニット（回生抵抗外付）

入力電源電圧
C・・・主回路 AC400V / 制御 DC24V

電源容量
550・・・55kW
接続するモータ定格出力容量によって専用の電源ユニットをご使用願います。

仕様識別
無し・・・標準仕様
2 桁で表示・・・特殊仕様

- ✔　上記型番は，標準仕様の型番です。本取扱説明書に記載されていない仕様につきましては，型番が異なります。
  詳細は，当社までお問い合せください。
- ✔　安全トルク遮断機能については，「10 章　安全トルク遮断機能」を参照ください。

1.4.3 アンプユニットの型番

RS3 D ○○ A □ ◇ △ 0

シリーズ名

RS3･･･「SANMOTION R」3E Model シリーズを示す

入力電源電圧

D･･･主回路 DC560V / 制御 DC24V

サーボアンプ容量

80･･･800A

✔ サーボアンプ容量と組み合わせモータについては,
1-9 ページを参照ください。

サーボモータ種別

A･･･ロータリモータ

エンコーダ種別

	EN1 （モータエンコーダ専用）	EN2 （モータエンコーダまたは外部エンコーダ）
8	インクリメンタルエンコーダ	―
9	インクリメンタルエンコーダ	アブソリュートエンコーダ
A	インクリメンタルエンコーダ	インクリメンタルエンコーダ

インタフェース種別

A･･･アナログパルス列, シンク型汎用出力
B･･･アナログパルス列, ソース型汎用出力

✔ シンク型汎用出力とソース型汎用出力の詳細については,
1-9 ページを参照ください。

オプション 1

M･･･回生抵抗無し／DB 抵抗無し

オプション 2

	速度／トルク指令入力回路あり	安全トルク遮断機能	タンデム運転機能	機能安全モジュール
0	あり	なし	なし	なし
2	あり	あり（遅延回路なし）	あり	なし
4	あり	あり（遅延回路あり）	あり	なし
C	あり	あり（遅延回路なし）	あり	あり
E	あり	あり（遅延回路あり）	あり	あり

✔ 機能安全モジュールについては,「SANMOTION R3E Model Safety 取扱説明書 M0011777」を参照ください。

✔ 上記型番は, 標準仕様の型番です。本取扱説明書に記載されていない仕様につきましては, 型番が異なります。
詳細は, 当社までお問い合せください。

✔ 工場出荷時は, アンプユニットの設定値を「標準設定値」にしております。
お客様がお使いになる「アンプユニットとサーボモータの組み合わせ」, お客様の装置などの仕様にあわせた「システムパラメータ」,「一般パラメータ」の変更が必要になります。
下記の章を参照して, お使いになるシステムにあわせた設定を必ずおこなってください。
◆ 「5.1 システムの基本設定」 ◆ 「5.8 各パラメータの機能」

✔ 「エンコーダ種別」が「0」もしくは「8」の型番は「セミクローズシステム」専用です。「フルクローズシステム」でお使いになることはできません。
なお, フルクローズシステム用のアンプユニットは, セミクローズシステムとしても使用できます。

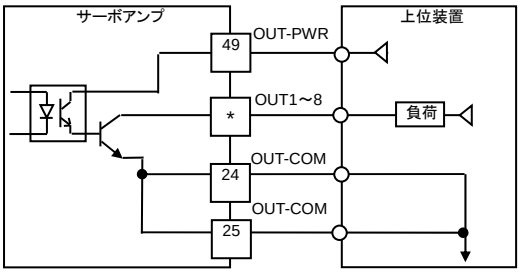
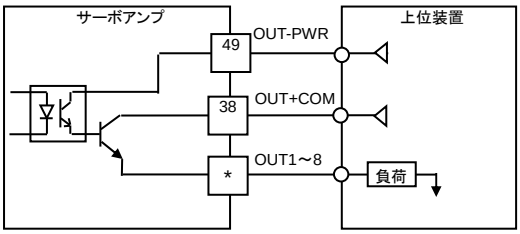
✔ 安全トルク遮断機能については,「10 章 安全トルク遮断機能」を参照ください。

■ 電源ユニット，アンプユニットと組み合わせサーボモータ（AC400V）

* :短縮型番の出荷設定値

入力電圧	電源ユニット型番	アンプユニット型番	サーボモータ型番
AC400V	RS3PAC550	RS3D80#	R2CA3255KB

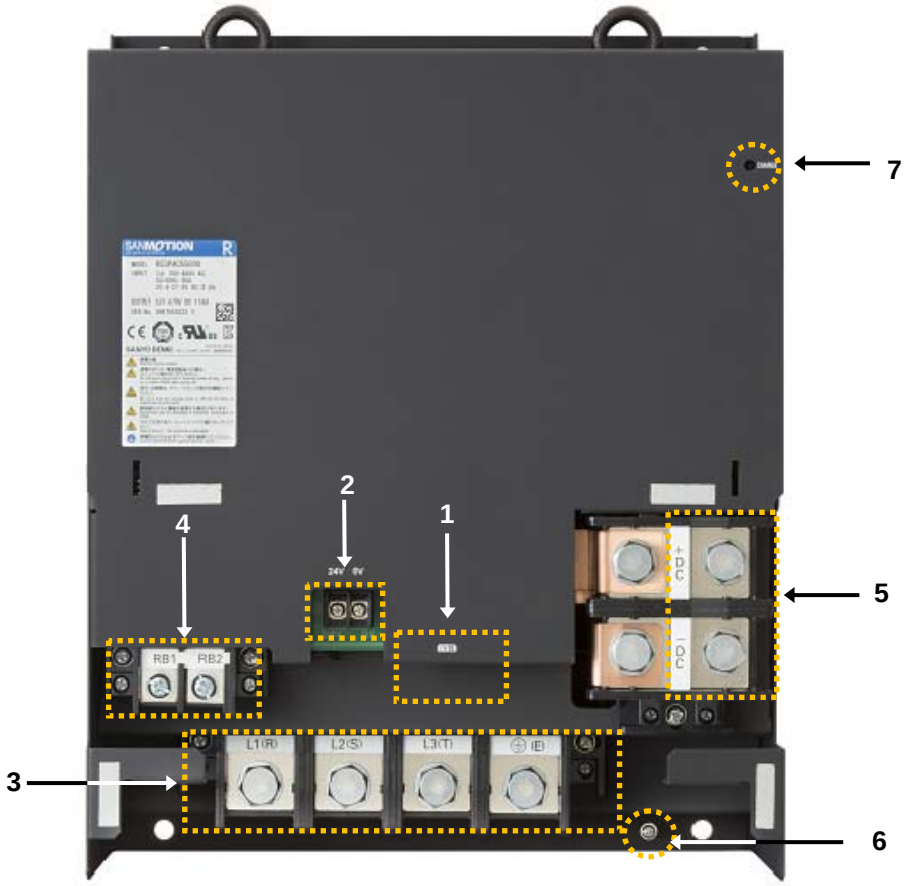
■ シンク型汎用出力，ソース型汎用出力

インタフェース種別コード	汎用出力回路方式	出力電流	回路
A	シンク型汎用出力	出力オンで負荷から出力端子に電流が流入。	 *:39-46
B	ソース型汎用出力	出力オンで出力端子から負荷へ電流を流出。	 *:39-46

1.5 製品の各部名称

1.5.1 電源ユニット

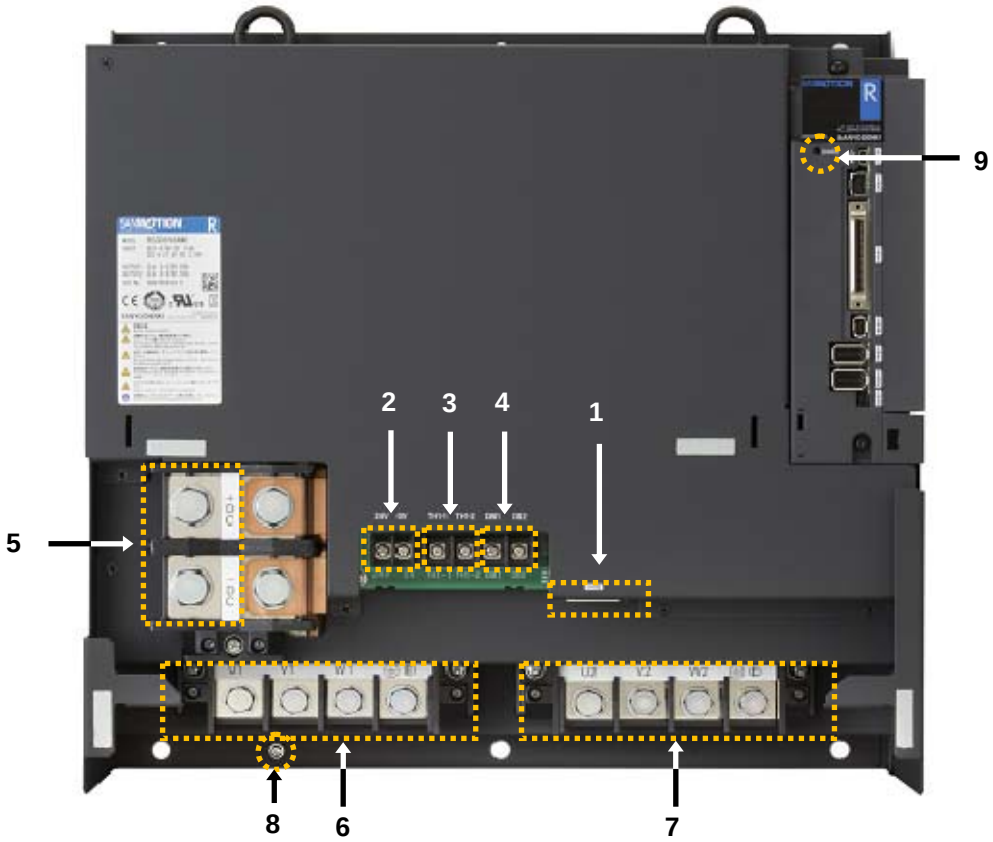
■ RS3PAC550



番号	名称・用途
1	アンプユニット間接続用コネクタ（CN10） オプションのユニット間ケーブルにてアンプユニットの CN10 と接続してください。
2	制御電源入力（24V・0V） 制御電源の入力端子です。
3	主回路電源入力（R・S・T・E） 主回路電源の接続端子です。 必ず“E”端子には電源アースを接続してください。
4	回生抵抗器接続端子（RB1・RB2） RB1-RB2 間に回生抵抗器を接続します。
5	主回路 DC 出力端子（+DC・-DC） アンプユニットの+DC,-DC へ接続します。
6	フレームアース アンプユニットのフレームアースへ接続します。
7	主回路電源 LED（赤） 主回路電源がオンになると点灯します。主回路電源をオフにしても,内部コンデンサに電荷が残っている場合は点灯しています。点灯中は電源端子に手を触れないでください。 感電の恐れがあります。

1.5.2　アンプユニット

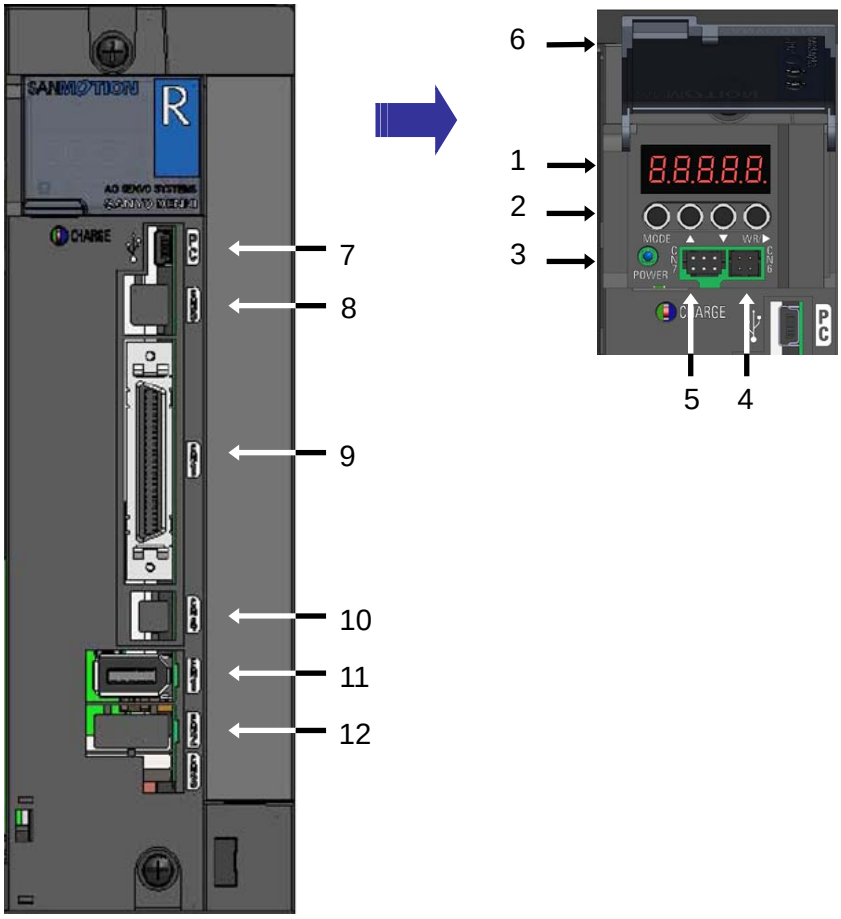
■　RS3D80#　　端子台，コネクタ，本体表示部



番号	名称・用途
1	電源ユニット間接続用コネクタ（CN10） オプションのユニット間ケーブルにて電源ユニットの CN10 と接続してください。
2	制御電源入力（24V・0V） 制御電源の入力端子です。
3	ダイナミックブレーキ用サーマル接続端子（TH1-1・TH1-2） ダイナミックブレーキの過熱検出用としてお使いください。 ※未使用の場合は，端子間をショートしてください。
4	ダイナミックブレーキ信号用端子（DB1・DB2） ダイナミックブレーキ信号のタイミング出力接点（DC24V　出力）です。ダイナミックブレーキ回路を外部で構成する場合にご使用ください。
5	主回路 DC 入力端子（+DC・-DC） 電源ユニットの+DC,-DC と接続します。
6	モータ動力線（U1・V1・W1・E） モータの端子台「U1・V1・W1」へ接続してください。必ず“E”にはモータアースを接続してください。
7	モータ動力線（U2・V2・W2・E） モータの端子台「U2・V2・W2」へ接続してください。必ず“E”には電源アースを接続してください。
8	フレームアース 電源ユニットのフレームアースへ接続します。
9	主回路電源 LED（赤） 主回路電源がオンになると点灯します。主回路電源をオフにしても,内部コンデンサに電荷が残っている場合は点灯しています。点灯中は電源端子に手を触れないでください。感電の恐れがあります。

1.5 製品の各部名称

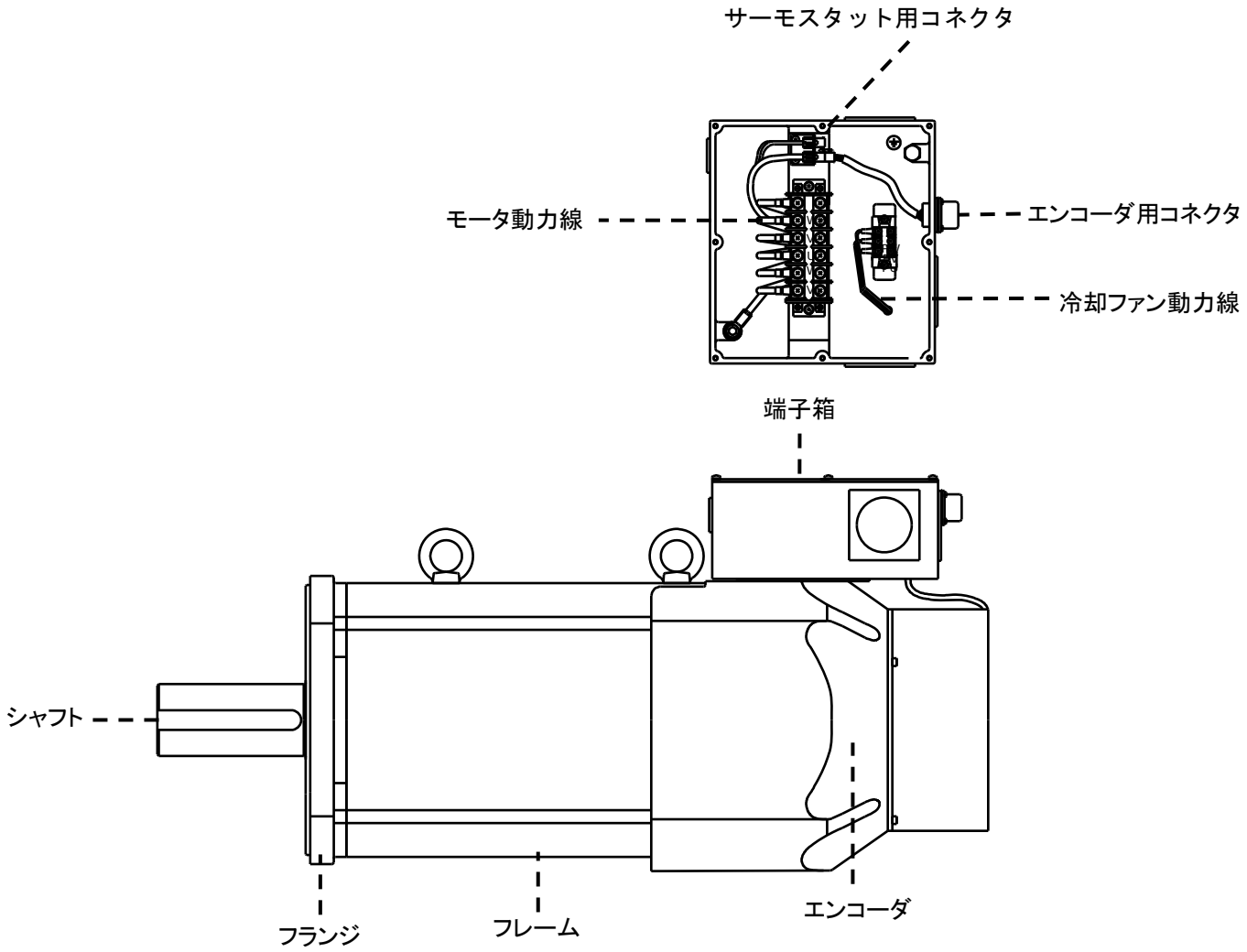
■ RS3D80# 上位装置とのインタフェース部



番号	名称・用途
1	デジタルオペレータ表示部 アンプユニットの状態,アラームコード,パラメータ入力時のデータを表示します。
2	デジタルオペレータキー パラメータを設定するときに使用します。
3	制御電源確立 LED(青) 制御電源が入力され,アンプユニット内部の制御回路電源が確立されている場合に点灯します。
4	アナログモニタ用コネクタ(CN6) 専用ケーブルを使って速度・電流などのアナログ信号を観測できます。
5	メンテナンス用(CN7)
6	フロントパネルカバー
7	パソコン通信用 USB コネクタ(PC)
8	軸間同期アンプ間通信コネクタ(CN5) ※アンプユニットの仕様により, コネクタが未実装の場合があります。
9	上位装置入出力信号用コネクタ(CN1)
10	安全機器接続用コネクタ(CN4) ※アンプユニットの仕様により, コネクタが未実装の場合があります。
11	モータエンコーダ信号用コネクタ(EN1)
12	モータエンコーダ,または外部エンコーダ接続用コネクタ(CN2) ※アンプユニットの仕様により, コネクタが未実装の場合があります。

1.5.3　サーボモータ

■ R2 サーボモータ　□320mm, 55kW
R2CA3255KB△□◇



2章
仕様

この章では電源ユニット，アンプユニットとサーボモータ，回生抵抗器の仕様について説明しています。

2.1 サーボモータ ..... 2－1
2.1.1 共通仕様 ..... 2－1
2.1.2 サーボモータの外観寸法，諸元，質量 ..... 2－1
2.1.3 冷却ファン仕様 ..... 2－1
2.1.4 機械的仕様，機械強度，工作精度 ..... 2－2
2.1.5 オイルシール型式 ..... 2－3
2.1.6 保持ブレーキ ..... 2－3
2.2 モータエンコーダ ..... 2－4
2.2.1 インクリメンタルエンコーダ ..... 2－4
2.3 電源ユニット，アンプユニット ..... 2－5
2.3.1 共通仕様 ..... 2－5
2.3.2 入力指令，位置信号出力，汎用入力，汎用出力 ..... 2－6
2.3.3 トルク制限入力 ..... 2－7
2.4 電源，発熱量 ..... 2－8
2.4.1 主回路電源，制御電源容量 ..... 2－8
2.4.2 突入電流， 漏洩電流 ..... 2－9
2.4.3 発熱量 ..... 2－10
2.5 運転パターン ..... 2－11
2.5.1 加速，減速時間，許容繰り返し頻度，負荷に対する注意 ..... 2－11
2.6 位置信号出力 ..... 2－14
2.6.1 パルス信号による位置信号出力 ..... 2－14
2.7 アナログモニタ仕様 ..... 2－15
2.7.1 モニタ出力 ..... 2－15
2.7.2 速度，トルク，位置偏差のモニタ ..... 2－16
2.8 ダイナミックブレーキ仕様 ..... 2－17
2.8.1 ダイナミックブレーキ ..... 2－17
2.9 回生処理 ..... 2－18
2.9.1 外付け回生抵抗器の許容最小抵抗値 ..... 2－18
2.9.2 許容回生電力 ..... 2－18

2 章　仕様

2.1　サーボモータ

2.1.1　共通仕様

型名	R2CA3255KB
耐熱クラス	F
絶縁耐圧	AC2000V　1 分間
絶縁抵抗	DC500V，10MΩ以上
冷却形式	全閉，他力通風形
保護等級	IP55 ただし，冷却ファンおよびお客様による端子箱処理部は除く
オイルシールの有無	有
周囲温度	0 ～ +40℃
保存温度	－20 ～ +65℃
周囲湿度	20 ～ 90%（結露なきこと）
標高	海抜　1000m 以下
振動階級	V15
励磁方式	永久磁石形
取り付け方式	フランジ形

2.1.2　サーボモータの外観寸法，諸元，質量

「12.3 サーボモータ外形図」に記載しています。
「12.4 サーボモータデータシート」に記載しています。

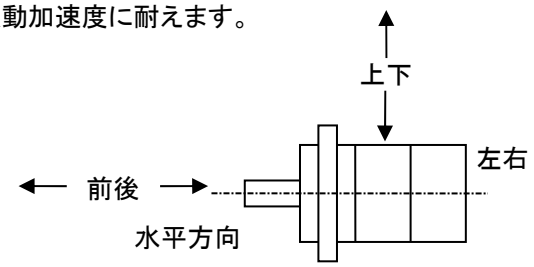
2.1.3　冷却ファン仕様

項目	単位	定数
電源電圧	V	AC200V±10%(AC180V～AC220V)
周波数	Hz	50/60　(NOM.)
相数	-	3 相
入力	W	150/195 (NOM.)
電流	A	0.9/0.9 (NOM.)

2.1.4 機械的仕様，機械強度，工作精度

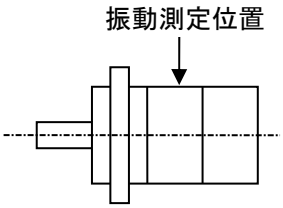
■ 耐振動性

下図のようにサーボモータの軸を水平方向に取り付け，上下，左右，前後の 3 方向に対し，振動を加えたとき 24.5m/s^{2}の振動加速度に耐えます。



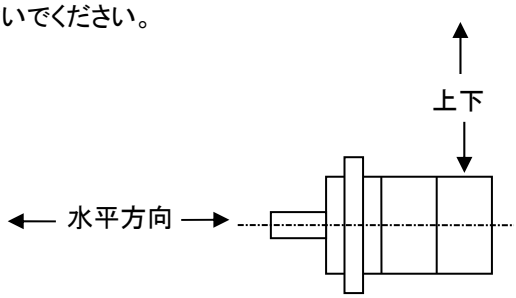
■ 振動階級

サーボモータの振動階級は，最高回転速度において，下図のようにサーボモータ単体で測定して，V15 以下になっています。



■ 衝撃性

下図のようにモータ軸を水平方向に取り付け，上下方向の衝撃を加えたとき，衝撃加速度 98m/s^2，衝撃回数 2 回に耐えます。ただし，サーボモータは，フランジの反対側に精密なモータエンコーダを付けておりますので，軸に衝撃を加えますとモータエンコーダを破損する恐れがあります。軸には絶対に衝撃を加えないでください。

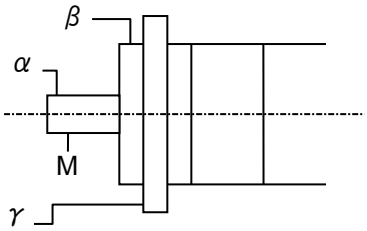


■ 機械強度

サーボモータの軸強度は，瞬時最大ストールトルクに耐えることができます。

■ 工作精度

サーボモータの出力軸，および取り付けまわりの精度(Total Indicator Reading)を下表に示します。

項目	T. I. R.	参考図
出力軸端の振れ　α	0.04	
フランジのはめあい外径の出力軸 M に対する偏心　β	0.10	
フランジ面の出力軸 M に対する直角度 γ	0.10	

2.1.5　オイルシール型式

サーボモータの出力軸部には，下表に示すオイルシールが取り付けてあります。
オイルシールは，NOK 株式会社製，または同等品のものです。
オイルシールを交換する場合は，当社までご連絡ください。

サーボモータ型番	オイルシール型式
R2CA3255KB	標準:オイルシール有り，S 型

✔　掲載型番以外の仕様についてはお問い合わせください。

2.1.6　保持ブレーキ

サーボモータ R2CA3255KB には，ブレーキ付きの仕様はありません。

2.2 モータエンコーダ

2.2.1 インクリメンタルエンコーダ

■ 省配線インクリメンタルエンコーダ仕様

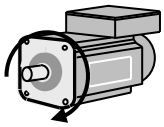
機種	モータ型番 エンコーダコード	パルス数(分割数)
PP062H	S	5,000P/R(20,000 分割)

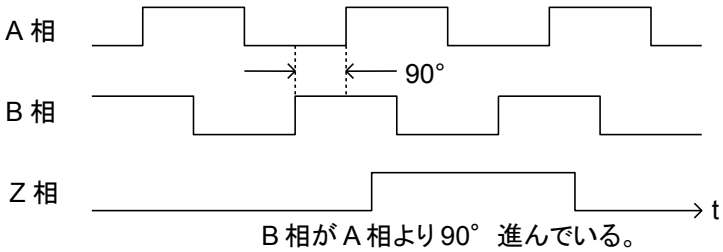
型番例: R2CA3255KBXS00

✔ 上記以外のインクリメンタルエンコーダを搭載したモータ型番については，別途当社までお問い合わせください。

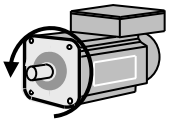
■ サーボモータ回転方向とモータエンコーダ信号の位相
サーボモータの回転方向とモータエンコーダ信号の位相の関係は，次のようになります。

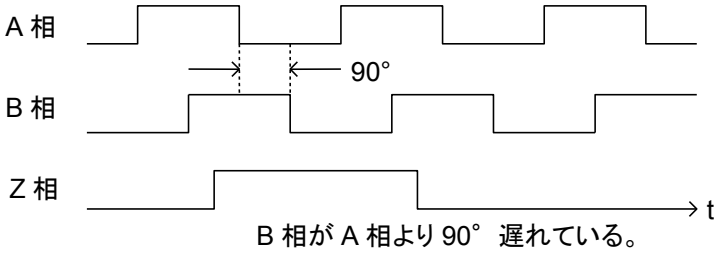
サーボモータ回転方向「正転」





サーボモータ回転方向「逆転」





✔ Z 相が H レベルの時，A 相，B 相ともに L レベルのところが1回転内に必ず 1 回あります。
✔ 正転は，サーボモータの回転方向が負荷側からみて反時計(CCW)回りです。

2 章　仕様

2.3　電源ユニット，アンプユニット

2.3.1　共通仕様

■　一般仕様　（電源ユニットとアンプユニット組合せ）

制御機能		位置制御 / 速度制御 / トルク制御（パラメータ切り換え）	
制御方式		IGBT：PWM 制御　正弦波駆動	
主回路電源　　注 1）		三相：AC380～480V+10，－15% ，50/60Hz±3Hz	
制御電源　　注 1）		DC24V±15%	
保護方式		IP00	
環境	使用周囲温度	0～55℃	
	保存温度	－20～+65℃	
	使用・保存湿度	90%RH 以下（結露しないこと）	
	標高	1000m 以下	
	振動	4.9m/s^2	
	衝撃	19.6m/s^2	
構造		壁掛け型電源ユニット	壁掛け型アンプユニット
ユニット型番		RS3PAC550	RS3D80#
外形寸法	高さ　H　mm	380	380
	幅　　W　mm	300	400
	奥行き　D　mm	315	315
質量　　kg 以下		22.4	32.5

注 1) 電源電圧は，必ず仕様範囲内としてください。
仕様電源範囲：主回路電源 AC323V～AC528V,　制御電源 DC20.4V～27.6V
また，電源ユニット，アンプユニットの「過電圧カテゴリー」は「Ⅲ」(EN61800-5-1)です。制御電源 DC24V 電源およびインタフェース用の DC 電源は，入出力が強化絶縁された DC 電源をご使用ください。

■　性能

速度制御範囲	1：5000　注 2)
許容負荷慣性モーメント	モータロータ慣性モーメントの 10 倍　注 3)

注 2) 内部速度指令。
注 3) 許容負荷慣性モーメントを超える場合は，当社までご相談ください。

■　内蔵機能

保護機能	過電流，電流検出異常，過負荷，回生異常，過熱異常，外部異常，過電圧，主回路不足電圧，主回路電源欠相，制御電源不足電圧，エンコーダ異常，過速度，速度制御異常，速度フィードバック異常，位置偏差過大，位置指令パルス異常，内蔵メモリの異常，パラメータ異常，冷却ファンモータ異常	
デジタルオペレータ	状態表示，モニタ表示，アラーム表示，パラメータ設定，試運転，調整モード	
ダイナミックブレーキ回路	非内蔵　注 4)	
回生処理回路	内蔵　注 5)	
モニタ	速度モニタ(VMON)	2.0V±10%(at 1000min^{-1})
	トルク（推力）指令モニタ(TCMON)	2.0V±10%(at 100%)

注 4) ダイナミックブレーキのタイミング信号出力回路のみ内蔵しています。
注 5) 回生抵抗器は外付けとなります。

2.3.2 入力指令，位置信号出力，汎用入力，汎用出力

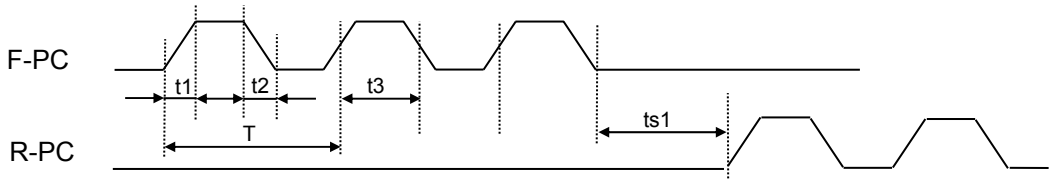
■ 入力指令

◆ 位置指令

位置指令	最大入力パルス周波数	4M Pulse/s (逆転+正転パルス，符号+パルス) 1M Pulse/s (90° 位相差二相パルス)
	入力パルス形態	正転+逆転指令パルス，符号+パルス列指令 または，90° 位相差二相パルス列指令
	電子ギヤ	N/D(N=1～2097152， D=1～2097152) ただし，1/2097152 ≦ N/D ≦ 2097152

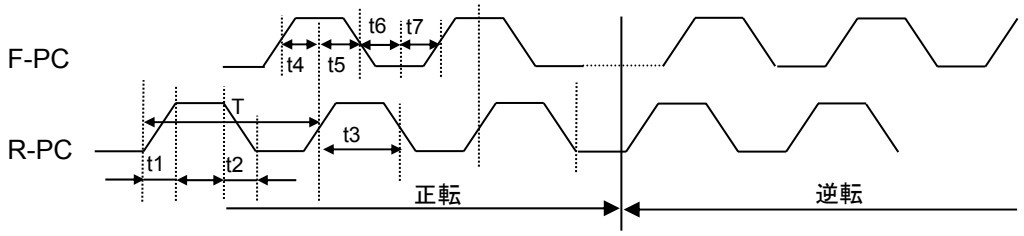
◆ 位置指令タイミング

正転パルス列+逆転パルス列



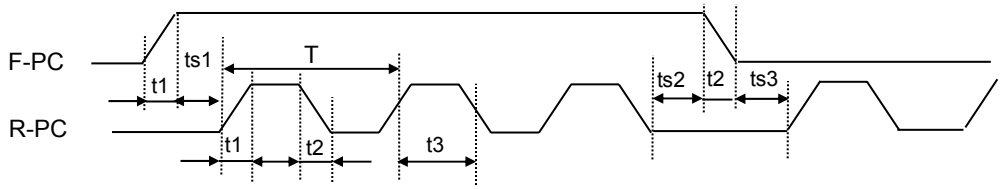
立ち上がり時間(t1)：≦0.1μs	立下がり時間(t2)：≦0.1μs
Duty[(t3/T)x100]：50%	パルス切り換え時間：ts1 ＞ 2μs

90° 位相差パルス列



立ち上がり時間(t1)：≦0.1μs	立下がり時間(t2)：≦0.1μs
Duty[(t3/T)x100]：50%	
パルスエッジ間最小位相差(t4，t5，t6，t7)：＞250nsec	

符号+パルス列



立ち上がり時間(t1)：≦0.1μs	立下がり時間(t2)：≦0.1μs
Duty[(t3/T)x100]：50%	パルス切り換え時間：ts1，ts2，ts3＞ 2μs

◆ 速度指令

速度指令	指令電圧	DC±2.0V at 1000min^{-1} 指令，プラス指令でモータ正転， 最大入力電圧±10V
	入力インピーダンス	約 10kΩ

◆ トルク指令

トルク指令	指令電圧	DC±2.0V at 100%トルク，プラス指令でモータ正転， 最大入力電圧±10V
	入力インピーダンス	約 10kΩ

■ 位置信号出力

エンコーダ出力 パルス信号	N/32768(N=1～32767)，1/N(N=1～64)または 2/N(N=2～64)
エンコーダ出力 シリアル信号	バイナリーコード出力，10 進数 ASCII コード出力

■ 汎用入力

シーケンス 入力	双方向フォトカプラ（シンク，ソース接続）：×8 入力
	外部供給電源：DC5V±5% / DC12V～DC24V±10%，100mA 以上（DC24V）
	サーボオン，アラームリセット，トルク制限，エンコーダクリア，正転禁止，逆転禁止，指令禁止，外部トリップ，強制放電，緊急停止，ゲイン切換，内部速度設定など。 詳細については，「Group9 各種機能有効条件の設定」(5-102) を参照してください。

■ 汎用出力 [シンク型汎用出力，ソース型汎用出力]

シーケンス 出力	オープンコレクタ出力タイプ×8 点
	汎用出力回路電源 (CN1-49,OUT-PWR)： DC5V±5% / DC12V～DC24V±10%，20mA 以上
	汎用出力の電源，出力電流仕様： ・DC5V±5% ，最大出力電流 10mA(1 出力あたり) ・DC12V～DC15V±10% ，最大出力電流 30mA(1 出力あたり) ・DC24V±10% ，最大出力電流 50mA(1 出力あたり)
	サーボレディ，パワーオン，サーボオン，保持ブレーキタイミング，トルク制限中，速度制限中，低速度，速度到達，速度一致，ゼロ速度，指令受付許可，ゲイン切換状態，速度ループ比例制御状態，制御モード切換状態，正転 OT，逆転 OT，ワーニング，アラームコード(3bit)など。 詳細については，「GroupA 汎用出力端子出力条件」(5-113) を参照してください。

2.3.3　トルク制限入力

トルク制限入力	DC±2.0V±15%(at 定格トルク) 入力インピーダンス：約 10kΩ

2.4 電源，発熱量

2.4.1 主回路電源，制御電源容量

■ AC400V 入力

入力電圧	サーボモータ 型番	定格出力 (kW)	ユニット 型番	主回路電源 容量 (kVA)	制御電源 容量 (W)
AC400V	R2CA3255KB	55	RS3PAC550	90	61
			RS3D80#		83

✔ 「#」は任意のアルファベットになります。
✔ 上記電源容量はモータ定格出力運転時の値です。
✔ 制御電源の電源容量は，FAN 最大回転時の時の値です。
✔ 主回路電源容量は力率＝75%で算出した定格出力時の値です。

2.4.2　突入電流，漏洩電流

■　突入電流

入力電圧	ユニット型番	制御回路 (投入後 1ms 間の最大値)	主回路 (投入後 1.2 秒間の最大値)
AC400V	RS3PAC550	56A(0-P)	135.8A(0-P)
	RS3D80#		

✔　「#」は任意のアルファベットになります。
✔　上記突入電流の値は，常温時，電源電圧が AC480V の値です。

■　漏洩電流

ユニット型番	モータ 1 台あたりの漏洩電流
RS3PAC550	13mA 以下
RS3D80#	

✔　#は任意の数値かアルファベットになります。
✔　上記漏洩電流の値は，Y結線（三相四線）にてリークチェッカでフィルタ 700Hz に設定して測定した値です。
✔　2 台以上のモータを使用する場合は，各モータの 1 台あたりの漏洩電流を加算します。
✔　動力線として 2m のキャブタイヤケーブルを使用した値です。ケーブルの長さにより漏洩電流は増減しますので，上表の値は，あくまでも選定の目安にしてください。
✔　制御盤の接地工事は，必ず実施し，万一の漏電時に機械本体，操作パネルなどに危険な電圧が発生しないようにしてください。（C 種接地以上を推奨します。）
✔　サーボモータの巻線，動力ケーブルあるいは，電源ユニット，アンプユニットの対地浮遊容量により高周波の漏洩電流が流れ，漏電遮断器や漏電保護リレーの誤動作を引き起こすことがありますので，「インバータ負荷対応」の漏電ブレーカをご使用ください。
✔　本品は接触電流(Touch Current)が 3.5mA 以上ありますので，IEC/EN 61800-5-1 で定める断面積 10mm^2 以上の銅線でアース線の接続をしてください。

2.4.3 発熱量

入力電圧	ユニット型番	サーボモータ型番	電源ユニット，アンプユニット 総発熱量(W)
AC400V	RS3PAC550 RS3D80#	R2CA3255KB	1,600 以下

- ✔ 「#」は任意のアルファベットになります。
- ✔ 上記発熱量はモータ定格出力運転時の値です。なお，回生抵抗器の発熱は含んでおりません。

2.5　運転パターン

2.5.1　加速，減速時間，許容繰り返し頻度，負荷に対する注意

一定負荷状態でのモータの加速時間(t_a)，減速時間(t_b)を次式で計算します。

■　加速時間：$t_a=(J_M+J_L)\cdot(2\pi/60)\cdot\{(N_2-N_1)/(0.8\times T_P-T_L)\}$ [s]

■　減速時間：$t_b=(J_M+J_L)\cdot(2\pi/60)\cdot[(N_2-N_1)/(0.8\times T_P+T_L)]$[s]

- ◆　t_a：加速時間(s)
- ◆　t_b：減速時間(s)
- ◆　J_M：サーボモータの慣性モーメント(kg・m^2)
- ◆　J_L：負荷慣性モーメント(kg・m^2)
- ◆　N_1，N_2：モータの回転速度(min^{-1})
- ◆　T_P：瞬時最大ストールトルク(N・m)
- ◆　T_L：負荷トルク(N・m)

✔　モータの粘性トルクおよび摩擦トルクは無視し，定格回転速度内での計算式です。

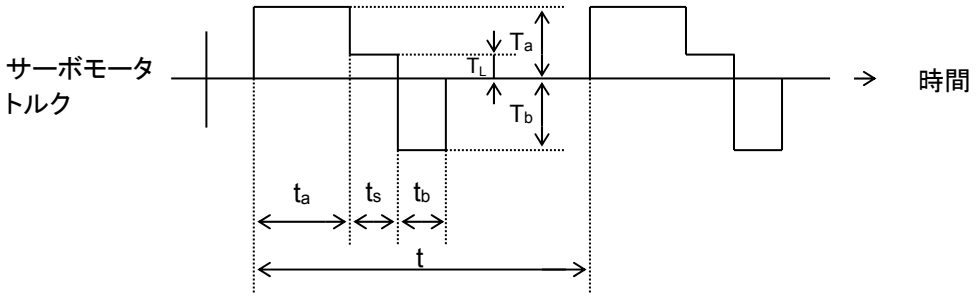
■　負荷に対する注意
運転，停止の繰り返しは，サーボモータ，アンプユニットから別々に制限を受けますので，両方の条件を満たす必要があります。

■　アンプユニットからみた許容繰り返し頻度
運転・停止頻度の高い用途では，事前に許容頻度内にあることを確認してください。
許容繰り返し頻度は，組み合わせるモータの種類，容量，負荷の慣性モーメント，加減速トルクおよびサーボモータ回転速度により異なります。負荷慣性モーメント=モータ慣性モーメント×m 倍の条件で，最高回転速度までの始動・停止の繰り返し頻度が下記を越える場合は，実効トルクと回生電力の厳密なる計算が必要ですので，当社までご相談ください。

$$\text{繰り返し頻度}=\frac{20}{m+1}\ \text{回 / 分}$$

■　サーボモータからみた許容繰り返し頻度
運転，停止の繰り返し頻度は，モータの使用条件（負荷条件，運転時間）などにより異なります。

■ モータが定速状態と停止状態を繰り返す場合
以下の運転状態をとる場合で，モータの実効トルクがモータの定格トルク T_R 以下になる頻度で使用します。



◆ 以下運転サイクルを t とすれば使用可能な範囲は，次式で表されます。

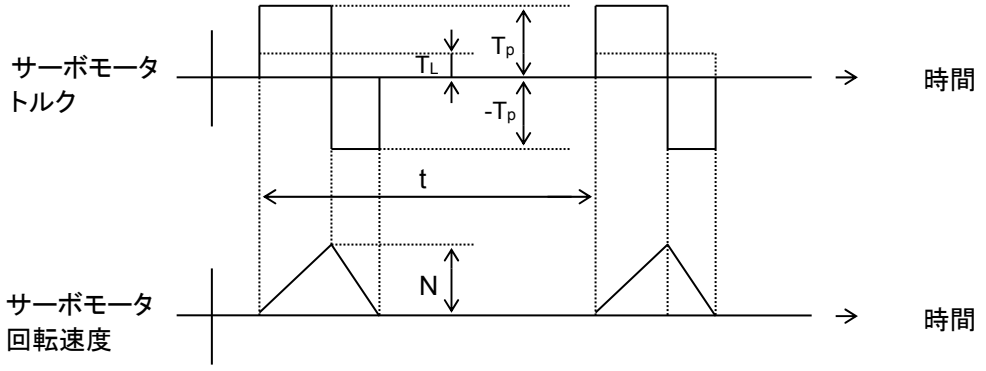
$$t \geqq \frac{T_a^2 t_a + T_L^2 t_s + T_b^2 t_b}{T_R^2} \quad [s]$$

T_a：加速トルク
T_b：減速トルク
T_L：負荷トルク
Trms：実効トルク
T_R：定格トルク
t_s：定速時間 [s]

◆ サイクルタイム(t)がすでに決まっている場合は，上式を満足するような T_a, T_b, t_a, t_b を求めます。

✔ 実際にシステムの駆動モードを決定する場合には，負荷の余裕度を考え Trms＜0.8T_R に抑えることをおすすめします。

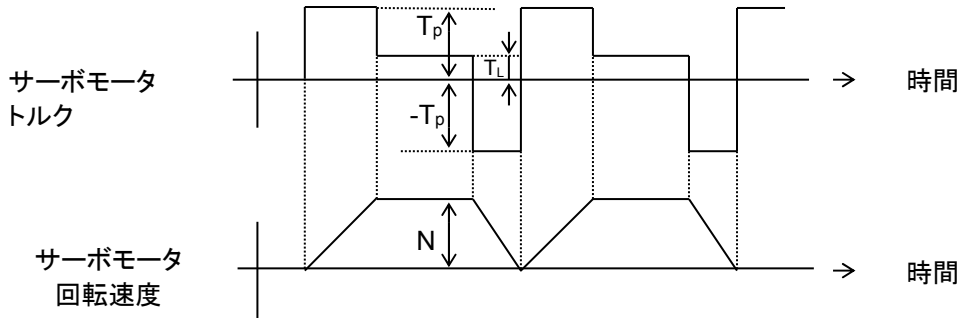
■ モータが加速，減速，停止状態を繰り返す場合
以下の運転状態をとる場合で，繰り返し頻度の許容値 n(回/分)は次式で求められます。



$$n = 2.86 \times 10^2 \times \frac{1}{N(J_M + J_L)} \times \frac{T_P^2 - T_L^2}{T_P^3} \times T_R^2 \quad [回/分]$$

T_P：瞬時最大ストールトルク(N・m)
T_R：定格トルク
N：モータの回転速度(min^{-1})
J_M：サーボモータの慣性モーメント($kg・m^2$)
J_L：負荷慣性モーメント($kg・m^2$)

■　モータが加速－定速運転－減速の状態を繰り返す場合
以下の運転状態をとる場合で，繰り返し頻度の許容値 n(回/分)は次式で求められます。



$$n=2.86\times10^{2}\times\frac{1}{N(J_M+J_L)}\times\frac{T_R^{2}-T_L^{2}}{T_P}\quad[回/分]$$

■　マイナス負荷
アンプユニットは，マイナス負荷が発生する連続運転をおこなうことはできません。
マイナス負荷で使用する場合は，当社までお問い合わせください。

[例]

- 下降用モータドライブ（カウンタウェートがない場合）
- 巻き取り機の巻き出し軸のようなジェネレータ的な用途

■　負荷慣性モーメント(JL)
モータ軸換算の「許容負荷慣性モーメント」を越える「負荷慣性モーメント」にて使用する用途では，減速時に「過電圧」や「回生過負荷」アラームになることがあります。
このような場合は，以下のような処置が必要です。詳細については，当社までお問い合わせください。

- ◆ トルク制限を下げる
- ◆ 加減速時間を長くする（スローダウン）
- ◆ 使用する最高回転速度を下げる
- ◆ 回生抵抗器を見直す

2.6　位置信号出力

アンプユニットからは「パルス信号」の「位置信号」を出力します。

2.6.1　パルス信号による位置信号出力

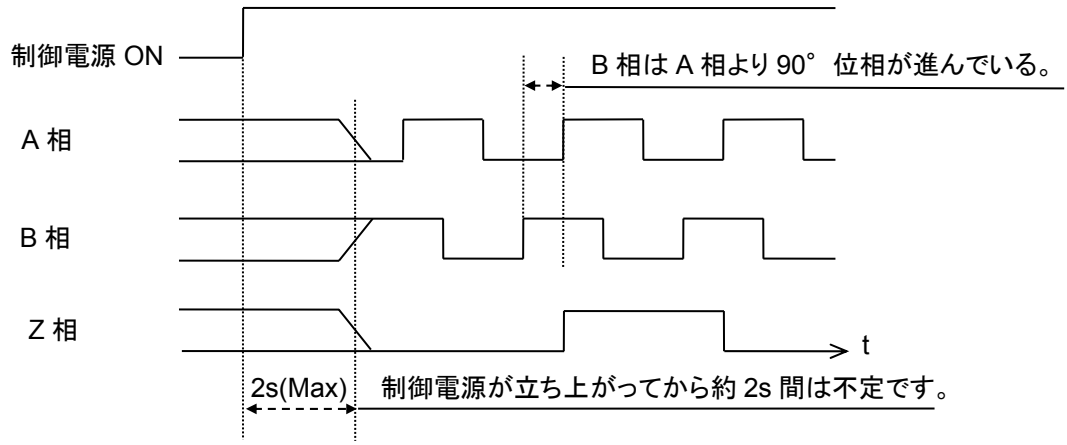
■ アンプユニットから「90°位相差二相パルス(A 相，B 相)，原点パルス(Z 相)」を出力します。
パルス出力は，パラメータにより分周比を変更することができます。
一般パラメータ GroupC ID04「エンコーダ出力パルス分周[ENRAT]」を設定してください。

✔ 出力信号「A 相出力(A0/$\overline{A0}$)」は「CN1-3 ピン，4 ピン」から出力します。

✔ 出力信号「B 相出力(B0/$\overline{B0}$)」は「CN1-5 ピン，6 ピン」から出力します。

✔ 出力信号「Z 相出力(Z0/$\overline{Z0}$)」は「CN1-7 ピン，8 ピン」から出力します。また「CN1-11 ピン」からオープンコレクタにて出力します。

■ 正転時の出力信号



✔ EnDat（角度エンコーダ，ロータリエンコーダ）
シングルターン分解能×（1/N） < 32768pulse/rev の場合は 32768pulse/rev 以上の分解能になるように分周比が制限されます。

EnDat（リニアエンコーダ）
0 位置を基準に 2^{31}×分解能／（（1/N）×4）の範囲で使用してください。
（範囲内から範囲外に移動後に電源を再投入するとZ 相出力位置がずれる場合があります。）

1/N ： GroupC ID0C「外部エンコーダ出力パルス分周比選択」の選択値

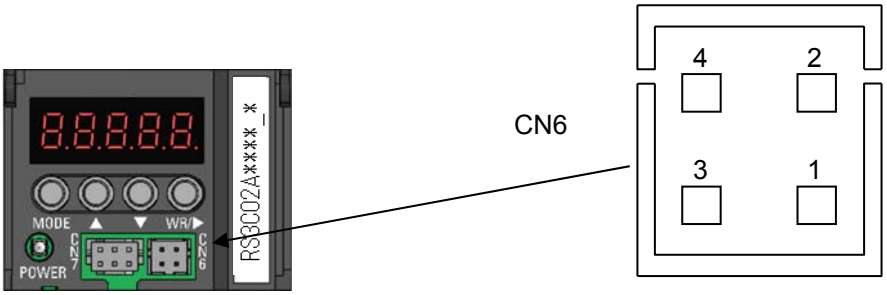
制御電源が立ち上がってから約 3s 間は不定です。

2 章　仕様

2.7　アナログモニタ仕様

2.7.1　モニタ出力

■　モニタ出力のピン番号，信号名



基板側コネクタ型番：DF11-4DP-2DSA(01)
受け側ハウジング型番：DF11-4DS-2C
受け側コンタクト型番：DF11-2428SCA

	汎用入出力用コネクタ CN1	CN6
アナログモニタ出力 1（MON1）	CN1-30	CN6-3
アナログモニタ出力 2（MON2）	使用不可	CN6-4
デジタルモニタ出力（DMON）	使用不可	CN6-2
GND	CN1-31	CN6-1

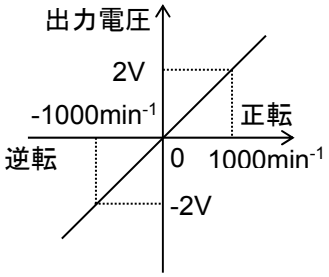
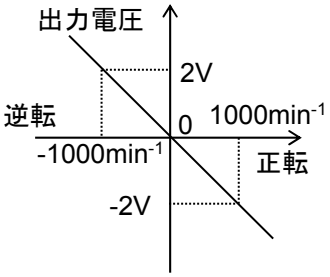
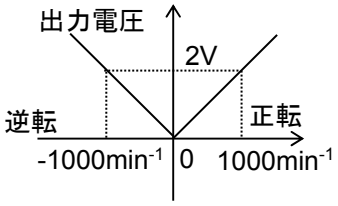
2.7.2 速度，トルク，位置偏差のモニタ

■ 電気的仕様
- ◆ 出力電圧範囲：DC±8V
- ◆ 出力抵抗：1kΩ
- ◆ 負荷 2mA 未満

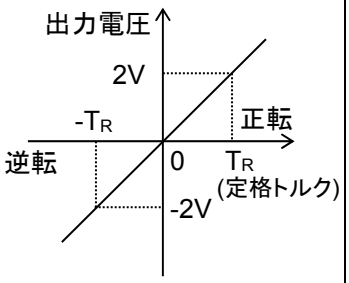
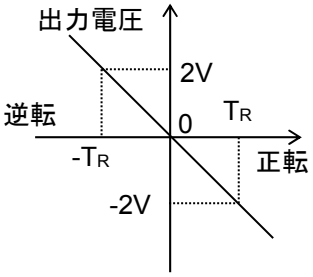
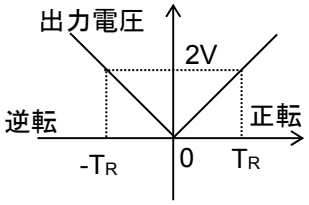
✔ 電源投入，遮断時はモニタの出力が不定となり，DC12V+10%程度を出力することがあります。

✔ モニタ出力極性は，「＋，極性反転なし」，「－，極性反転あり」，「ABS，絶対値出力」から任意に設定できます。「GroupA ID13:アナログモニタ出力極性[MONPOL]」から選択してください。

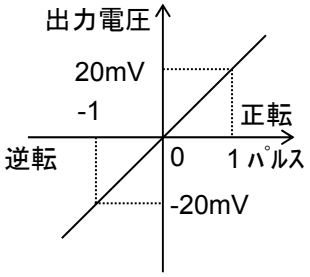
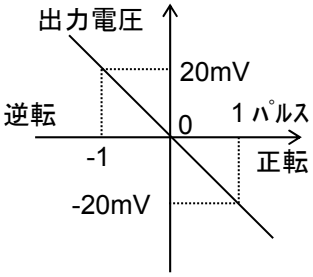
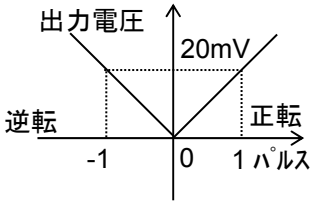
■ 速度指令，速度のモニタ

速度指令，速度モニタ出力		
		
＋，極性反転なし	－，極性反転あり	ABS，絶対値出力

■ トルク指令，トルクのモニタ

トルク指令，トルクモニタ出力		
		
＋，極性反転なし	－，極性反転あり	ABS，絶対値出力

■ 位置偏差のモニタ

位置偏差モニタ出力		
		
＋，極性反転なし	－，極性反転あり	ABS，絶対値出力

2.8　ダイナミックブレーキ仕様

2.8.1　ダイナミックブレーキ

■ アンプユニット RS3D80#には，ダイナミックブレーキ回路は内蔵しておりません。
外付けのダイナミックブレーキ抵抗器の選定は当社までご相談ください。

2.9 回生処理

外付け回生抵抗器の許容最小抵抗値，および電源ユニットの回生回路にて許容できる回生電力です。
回生抵抗器の選定方法は「11.2 回生抵抗器の選定」に記載しています。

2.9.1 外付け回生抵抗器の許容最小抵抗値

電源ユニット型番	外付け回生抵抗器の 許容最小抵抗値
RS3PAC550	2.4Ω

✔ 「#」は任意の数値かアルファベットになります。

2.9.2 許容回生電力

電源ユニット型番	外付け回生抵抗使用時 [PR0]
RS3PAC550	5000W

✔ 「#」は任意の数値かアルファベットになります。

No Text on This Page.

3章

取り付け

この章では電源ユニット，アンプユニットとサーボモータの取り付けについて説明しています。

3.1 アンプユニット ..... 3－1

3.1.1 注意事項 ..... 3－1

3.1.2 開梱 ..... 3－2

3.1.3 取り付け方向と取り付け箇所 ..... 3－3

3.1.4 制御盤内の配列条件 ..... 3－4

3.2 サーボモータ ..... 3－5

3.2.1 注意事項 ..... 3－5

3.2.2 開梱 ..... 3－5

3.2.3 取り付け ..... 3－5

3.2.4 取り付け方法 ..... 3－6

3.2.5 防水・防塵 ..... 3－6

3.2.6 保護カバーの設置 ..... 3－7

3.2.7 ギヤの取り付け，相手側機械との結合 ..... 3－7

3.2.8 軸受け許容荷重 ..... 3－9

3.2.9 ケーブルの取り付けと配慮 ..... 3－9

3 章　取り付け

3.1　アンプユニット

3.1.1　注意事項

取り付け時には，以下の注意事項を必ずお守りください。

■　諸注意事項

可燃物への取り付け，および可燃物近くへの取り付けは，火災の原因となります。
重いものを載せたり，上にのったりしないでください。
指定された環境条件範囲で使用してください。
落下させたり，強い衝撃を与えたりしないでください。
電源ユニット,アンプユニット内部にねじや金属片などの導電性物質および 可燃物が混入しないようにしてください。
給排気口をふさがないでください。取り付け方向は必ず守ってください。
電源ユニット,アンプユニットの保管が長期間(目安として３年以上)に渡った場合は，当社までお問い合わせください。長期間の保管により電解コンデンサの容量が低下します。
損傷，搭載部品が破損している物は，すみやかに当社へ返却し修理をおこなってください。

■　ボックス収納時

ボックス内温度は，内蔵される機器の電力損失およびボックスの大きさなどによって，外気温度より高くなることがあります。ボックスの大きさ，冷却および配置を考慮して，必ず電源ユニット,アンプユニットの周辺温度が 55℃以下になるようにしてください。なお，長寿命，高信頼性を確保するために，温度は40℃以下でお使いになることをおすすめします。

■　近くに振動源のある場合

ショックアブゾーバなどを介してベースに取り付けて，振動が直接電源ユニット,アンプユニットに伝わらないようにしてください。

■　近くに発熱体のある場合

対流，輻射などによる温度上昇が考えられる場合でも，電源ユニット,アンプユニットの近くは必ず 55℃以下になるようにしてください。

■　腐食性ガスのある場合

長時間使用しますとコネクタなど，接点部品の接触不良事故の原因になります。腐食性ガスのある場所では，絶対に使用しないでください。

■　爆発性ガスまたは燃焼性ガスのある場合

爆発性ガスまたは燃焼性ガスがある場所では，絶対使用しないでください。 ボックス内でアーク(火花)を発生するリレーやコンタクタ，および回生抵抗器などの部品が発火源となり，引火して火災や爆発事故を誘起することがあります。

■　粉じんやオイルミストのある場合

粉じんやオイルミストがある場所では，使用できません。 粉じんやオイルミストが付着，堆積することにより，絶縁の低下や使用部品導電部間のリークが生じ，電源ユニット,アンプユニットが破損する恐れがあります。

■　大きなノイズ発生源がある場合

入力信号，電源回路に誘導ノイズが混入し，誤動作の原因となります。 ノイズ混入の可能性がある場合は，ライン配線の検討，ノイズ発生防止などの処理を施してください。 また，ノイズフィルタを電源ユニットの前段に設置してください。

3.1.2 開梱

本製品について，製品到着時，次の点を確認してください。万一，異常などがあった場合は，
当社までご連絡ください。

- ■ 電源ユニット,アンプユニットの型番を確認して，ご注文品と間違いがないことを確認してください。型番は，各製品の主銘板の「MODEL」に続けて記載されています。
- ■ 電源ユニット,アンプユニットの外観に問題がないことを確認してください。
- ■ 電源ユニット,アンプユニットのネジのゆるみがないか確認してください。

アンプユニット主銘板例

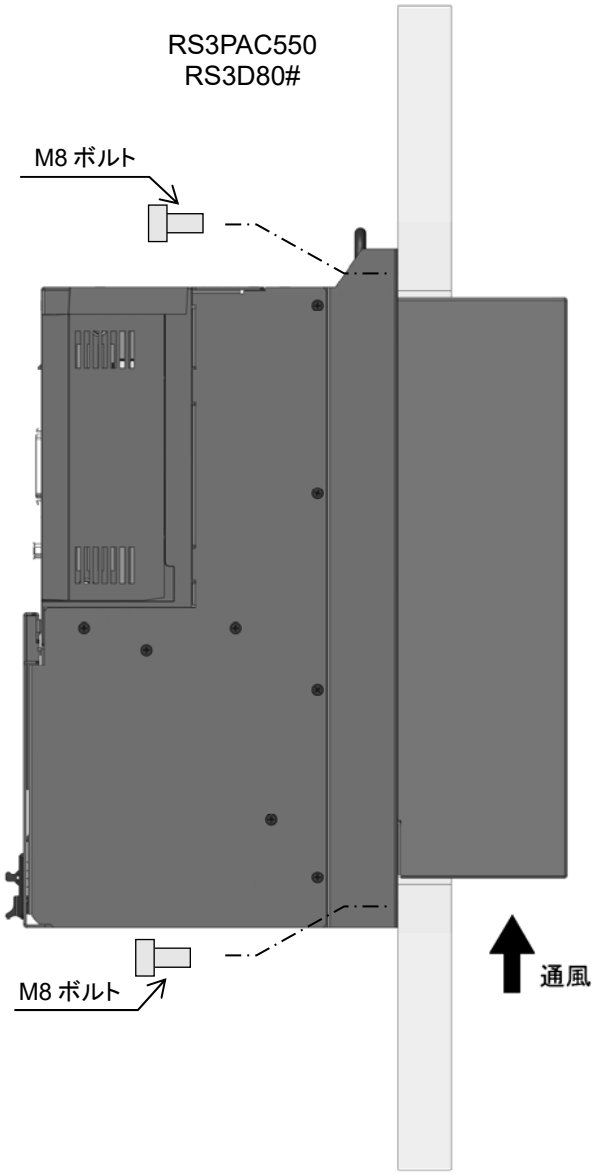


アンプユニット



シリアル番号の見方
製造月（2 桁）＋製造年（西暦の下 2 桁）＋製造日（2 桁）＋シリアル部（4 桁）＋製品レビジョン（”A”は 省略）

3.1.3　取り付け方向と取り付け箇所



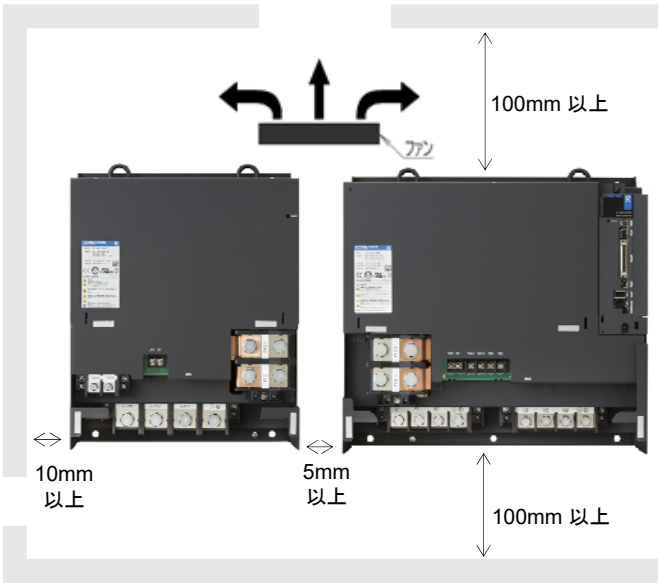
3.1.4 制御盤内の配列条件

■ 放熱器，電源ユニット,アンプユニットの内部からの空気の流れを妨げないために，電源ユニット,アンプユニットの上側と下側にそれぞれ 100mm 以上のスペースを設けてください。電源ユニット,アンプユニット周辺に熱がこもる場合は，冷却ファンで空気の流れをつくってください。

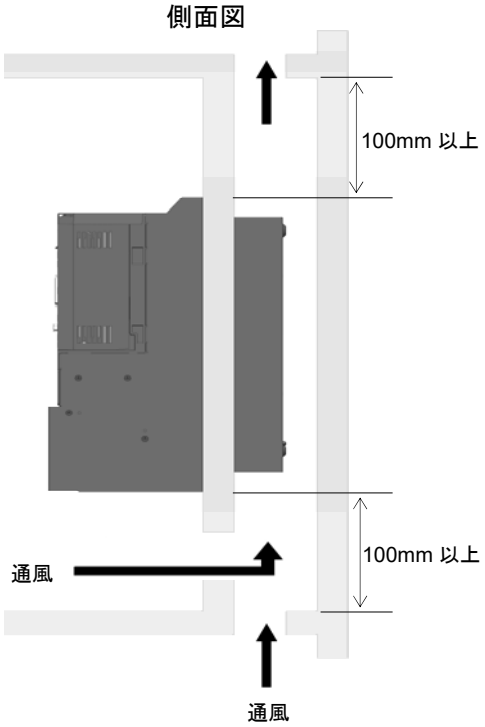
■ 必ず電源ユニット,アンプユニットの周辺温度が 55℃以下になるようにしてください。なお，長寿命，高信頼性を確保するために，温度は 40℃以下でお使いになることをおすすめします。

■ 電源ユニット,アンプユニットの両側は，側面ヒートシンクからの放熱および電源ユニット,アンプユニット内部からの空気の流れを妨げないために，両側とも 10mm 以上のスペースを設けてください。

正面図



側面図



✔ 上図は，左から順番に RS3PAC550，RS3D80#です。

3 章　取り付け

3.2　サーボモータ

3.2.1　注意事項

■　諸注意事項

可燃物への取り付け，および可燃物近くへの取り付けは，火災の原因となります。
重いものを載せたり，上にのったりしないでください。
指定された環境条件範囲で使用してください。
落下させたり，強い衝撃を与えたりしないでください。
取り付け方法は，必ず守ってください。
損傷，搭載部品が破損している物は，すみやかに当社へ返却し修理をおこなってください。
長期間保管（3 年以上）した場合は，当社にご相談ください。

3.2.2　開梱

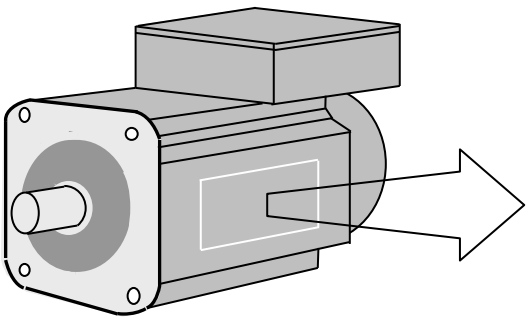
本製品について，製品到着時，次の点を確認してください。万一，異常などがあった場合は，当社までご連絡ください。

■　サーボモータの型番を確認して，ご注文品と間違いがないことを確認してください。
　　型番は，各製品の主銘板の「MODEL」に続けて記載されています。

■　サーボモータの外観に問題がないことを確認してください。

■　サーボモータのネジのゆるみがないか確認してください。

サーボモータ



サーボモータ主銘板例



3.2.3　取り付け

取り付け場所，取り付け方法は，次の点に注意してください。

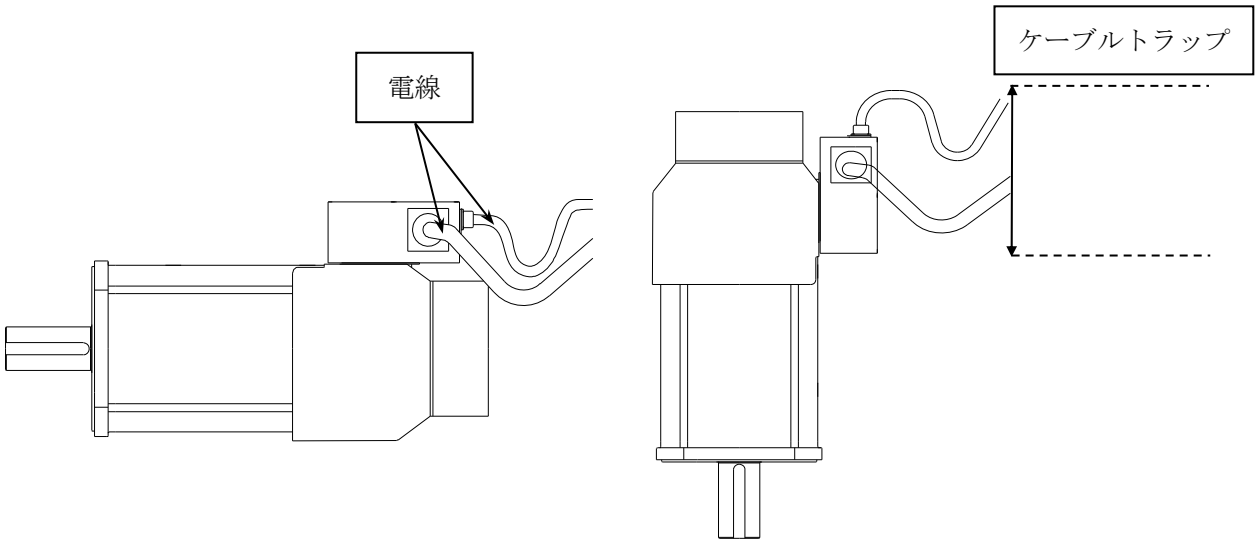
サーボモータは，屋内使用を対象としています。サーボモータは屋内に取り付けてください。	
オイルシールのリップが常時油にさらされたり，多量の水滴，油滴，切削液がかかったりする用途に使用することは，避けてください。多少の飛沫に対しては，モータ側でおこなっている処置により保護できます。	
周囲温度：0～40℃の環境 保存温度：-20～65℃の環境 周囲湿度：20～90%の環境	風通しの良い，腐食性ガス，爆発性ガスのないところ。 ほこりやごみのないところ。 点検や清掃のしやすいところ。

3.2.4 取り付け方法

■ 水平・軸端・下取り付けが可能です。

■ 出力軸にグリース，オイルなど潤滑剤を有した減速機や，液がかかるような機構での出力軸は，極力水平か下向きに設置することを推奨いたします。出力軸側にはオイルシールが付けられておりますが，軸が上向きの場合などリップ部が常時油などにさらされた状態では，オイルシールの摩耗や呼吸作用により，モータ内に油分が浸入し，障害が生じる可能性があります。このような場合は，負荷側にもオイルシール装着することを推奨いたします。また，このような状態で使用される場合は，当社までご連絡ください。

■ 取り付けの際は，ケーブルトラップを設けて油水がモータに伝わらないようにします。



3.2.5 防水・防塵

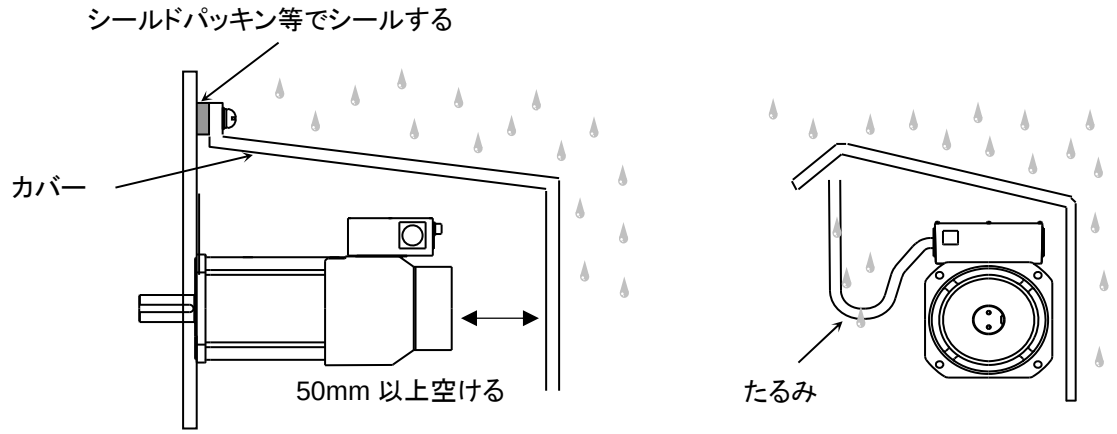
■ モータ単体での保護形式は，IEC 規格(IEC60034-5)を満たしています。ただし，本規格は短時間での性能規格ですので，実際のご使用にあたっては，漏れ防止措置が必要です。コネクタ外被（塗装面）に傷がつきますと，防水機能を損なうことがありますので，取り扱いには十分注意してください。

■ 端子箱処理部は，必要に応じてお客様による防水・防塵対策を実施してください。

■ クーラントの種類（特に水溶性）によっては，塗装，シール剤への侵食の可能性がありますので，保護カバーを設置してください。

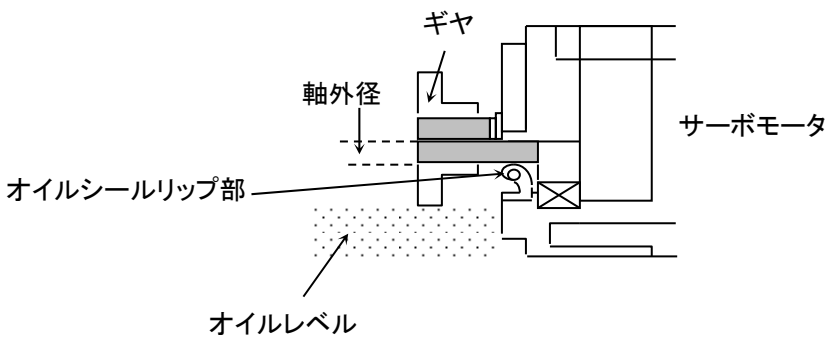
3.2.6　保護カバーの設置

- モータに常時液がかかるような環境下では，下記の要領で保護カバーを設置してください。
- カバーは，水や油の飛散してくる側へつけてください。
- カバーには，水や油がたまらないよう傾斜をつけてください。
- ケーブルは，水や油に浸らないようにしてください。
- ケーブルは，カバーの外側でもモータ側に水や油が侵入しないようにたるみをもたせてください。
- リード出口が上向き，または横向きの場合，ケーブルにたるみをもたせ，水や油の侵入を防いでください。
- カバーはファンモータから 50mm 以上空けてください。

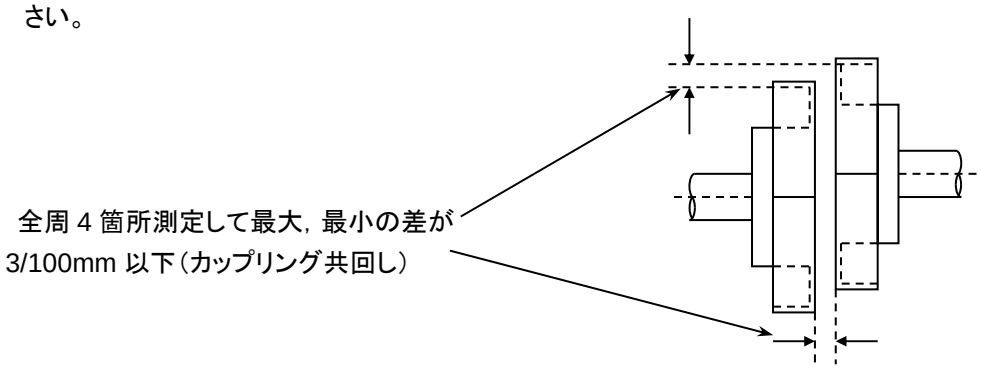


3.2.7　ギヤの取り付け，相手側機械との結合

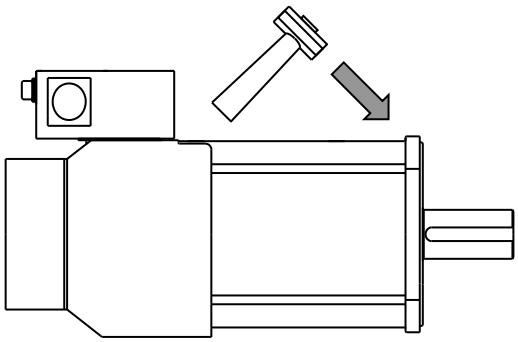
- ギヤボックスのオイルレベルは，オイルシールリップ部より低くして，オイルシールのリップ部に飛沫がかかる程度としてください。
- ギヤボックス内圧が高まると，オイルシールを通過してモータ内部に水や油が侵入することがありますので，抜き穴を設けてください。
- モータ軸を上向きとして使用する場合は，相手側にもオイルシールの設置を推奨いたします。
  さらに，このオイルシールを通過した水や油分が，外に排出されるようにドレインを設けるようにしてください。



■ モータ軸と相手機械との芯出しは，下図のように正しくおこなってください。剛体カップリングを使用される場合は，わずかな芯ずれがあっても出力軸の損傷につながることがありますのでご注意ください。

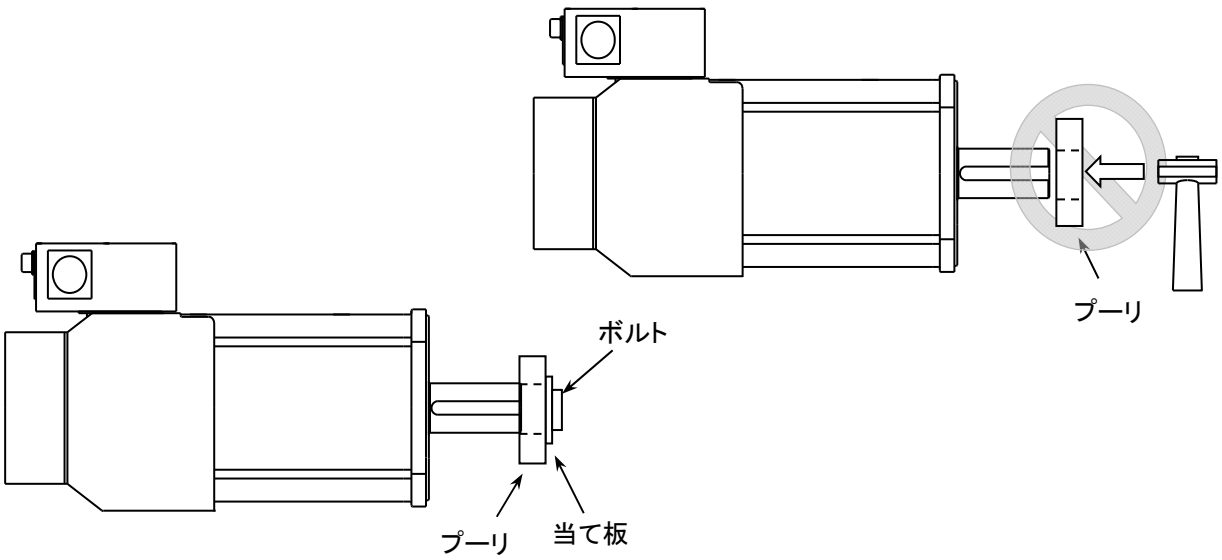


■ サーボモータのシャフトには，精密なモータエンコーダが直結されていますので，サーボモータシャフトに衝撃が加わらないようにしてください。位置調整などのために，どうしてもサーボモータをたたく必要があるときは，ゴム・プラスチックハンマなどで，なるべく前フランジ部分をたたきます。

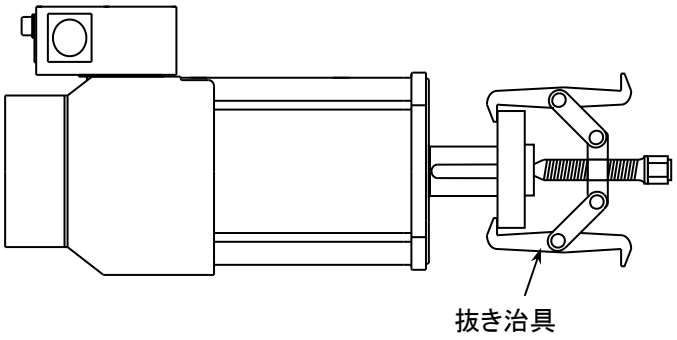


■ 機械へ取り付ける場合，サーボモータインローがスムーズに結合できる精度で取り付け穴を加工してください。また，その取り付け面は，平面度を確保してください。平面度が悪いと軸や軸受けに損傷を与える可能性があります。

■ ギヤ，プーリ，カップリングなどの取り付けは，軸端のネジを利用して，衝撃が加わらないようにしてください。



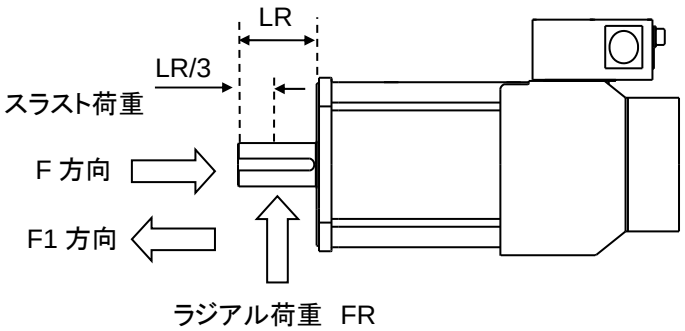
■　ギヤ，プーリなどを取り外す場合は，専用の抜き取り治具をご使用ください。



3.2.8　軸受け許容荷重

■　サーボモータの許容荷重は，下表のとおりです。過大なスラスト荷重やラジアル荷重を加えないようにしてください。ベルト駆動をおこなう場合は，ベルト張力の軸換算値が下表の許容値を越えないことを確認してください。表中のスラスト荷重，ラジアル荷重は，それぞれ独立してシャフトに加わる場合の許容荷重です。

許容ラジアル荷重は，出力軸先端より出力軸長の 1 / 3 点に加えることができる最大荷重です。



サーボモータ型番	組立時			運転時		
	ラジアル荷重(N)	スラスト荷重(N)		ラジアル荷重(N)	スラスト荷重(N)	
	FR	F 方向	F1 方向	FR	F 方向	F1 方向
R2CA3255KB	8500	3400	3400	5900	2000	2000

3.2.9　ケーブルの取り付けと配慮

■　ケーブルには，ストレスが加えられたり，傷が付いたりしないように注意してください。

■　サーボモータが移動するような場所に取り付ける場合は，ケーブルに無理なストレスが加わらないように屈曲半径を大きくとってください。

■　ケーブル外被が鋭利な切削屑などにより傷つけられることの無い場所に，ケーブルを通してください。また，機械の角があたる可能性のある場所や，人や機械がケーブルを踏むようなことのないようにしてください。

■　ケーブルは，機械などにクランプするなどの措置をとり，ケーブル接続個所に屈曲ストレスおよび，自重ストレスが加わらないようにしてください。モータおよびケーブルがケーブルベアなどにより，移動する用途では，ケーブルの曲げ半径は必要な屈曲寿命と線種から決定してください。

■　可動部分のケーブルは，定期交換できる構造とすることをおすすめします。なお，推奨ケーブルを可動部分にご使用になる場合は，当社へご相談ください。

4章

配線

この章では電源ユニット，アンプユニット，サーボモータ，および周辺機器との配線について説明しています。

4.1 主回路電源，制御電源，回生抵抗，サーボモータ，保護接地の配線.....4－1

4.1.1 名称と機能.....4－1

4.1.2 電線.....4－2

4.1.3 電線サイズ－許容電流.....4－2

4.1.4 推奨電線サイズ.....4－2

4.1.5 サーボモータの配線.....4－3

4.1.6 配線例.....4－4

4.1.7 締め付けトルク.....4－6

4.2 上位装置との配線.....4－7

4.2.1 CN1 信号名とピン番号 (上位装置との配線).....4－7

4.2.2 CN1 コネクタの配列.....4－9

4.2.3 信号名称と機能.....4－9

4.2.4 端子の接続回路.....4－10

4.3 ユニット間ケーブル，モータエンコーダの配線.....4－21

4.3.1 CN10 信号名とピン番号.....4－21

4.3.2 CN10 コネクタの配列.....4－21

4.3.3 EN1,EN2 信号名とピン番号.....4－22

4.3.4 EN1,EN2 コネクタの配列.....4－22

4.3.5 モータエンコーダ用コネクタ型番.....4－23

4.3.6 推奨エンコーダケーブル仕様.....4－23

4.3.7 エンコーダケーブル長.....4－23

4.4 サーモスタットの配線.....4－24

4.4.1 サーモスタットコネクタ型番.....4－24

4.5 ダイナミックブレーキ信号・サーモスタット配線.....4－25

4.5.1 ダイナミックブレーキ信号・サーモスタットの端子台配列.....4－25

4.5.2 ダイナミックブレーキ信号，外付抵抗器サーモスタットの配線.....4－25

4.6 周辺機器.....4－26

4.6.1 電源容量・周辺機器一覧.....4－26

4 章　配線

4.1 主回路電源，制御電源，回生抵抗，サーボモータ，保護接地の配線

4.1.1　名称と機能

端子名称	端子記号	搭載ユニット	備考
三相主回路 電源入力端子	R・S・T	電源ユニット	三相　AC380～480V +10%, -15% 50/60Hz±3Hz
直流主回路 電源端子	+DC・-DC	電源ユニット アンプユニット	DC457～747V 電源ユニットからの出力をアンプユニットに接続します。
サーボモータ 接続端子	U1・V1・W1 U2・V2・W2	アンプユニット	2系統分の出力をサーボモータに接続します。
保護接地端子	⏚	電源ユニット アンプユニット	電源のアース線・サーボモータのアース線と接続します。
回生抵抗接続端子	RB1・RB2	電源ユニット	RB1・RB2 端子に外付け回生抵抗器を接続します。
制御電源端子	24V・0V	電源ユニット アンプユニット	DC24V ±15%
サーモスタット 接続端子	TH1-1・TH1-2	アンプユニット	外付けダイナミックブレーキ抵抗のサーモスタット(b 接点)を接続します。
ダイナミックブレーキ 接点出力端子	DB1・DB2	アンプユニット	外付けダイナミックブレーキのマグネットスイッチ用接点出力端子です。 接点定格:5A，AC250V/DC30V(抵抗負荷) 機械的寿命:200 万回 電気的寿命:10 万回(接点定格負荷，抵抗負荷)

- ✔ 束線して，硬化ビニル管または金属管などのダクトに入れる場合は，電線の許容電流の低減率を考慮してください。
- ✔ 周囲温度が高い場合は，熱劣化により寿命が短くなります。このような場合は，特殊耐熱ビニル電線(HIV)の使用を推奨します。

4.1.2 電線

■ 電源ユニット，アンプユニットの主回路に使用する電線を以下に示します。
電線の種類

電線種類		導体許容温度[℃]
記号	名称	
PVC	一般ビニル電線	―
IV	600V ビニル電線	60
HIV	特殊耐熱ビニル電線	75

✔ 周囲温度 40℃の，リード束線 3 本において定格電流を流すことを条件に求めています。
耐圧 600V 以上の電線を使用してください。

4.1.3 電線サイズ－許容電流

公称断面積 [mm²]	AWG サイズ	周囲温度に対する許容電流 [A]		
		30℃	40℃	55℃
14.0	AWG6	79.0	70.0	52.5
22.0	AWG4	98.0	86.2	65.7
38.0	AWG1	138.0	121.4	92.5
60.0	AWG2/0	185.0	162.8	124.0

✔ 特殊耐熱ビニル電線(HIV)の場合の参考値です。
✔ 電線 3 本を束線した場合の電線サイズと許容電流を示します。
✔ 上記，許容電流以下で使用してください。

4.1.4 推奨電線サイズ

■ 電源ユニット,アンプユニット，サーボモータに使用する推奨電線サイズを以下に示します。

サーボモータ型番	モータ動力 (U･V･W･⏚)		組み合わせ電源ユニットアンプユニット	主回路電源 (R･S･T)		制御電源		回生抵抗		⏚	
	mm²	AWG No		mm²	AWG No	mm²	AWG No	mm²	AWG No	mm²	AWG No
R2CA3255KB	22	4	RS3PAC550 RS3D80#	60	2/0	1.25	16	22	4	50	0

✔ 周囲温度 40℃，リード束線数 3 本において定格電流を流すことを条件に求めたものです。
✔ 束線する場合やダクトに入れる場合は，電線の許容電流の低減率を考慮してください。
✔ 周囲温度が高い場合は，熱劣化により寿命が短くなります。
特殊耐熱ビニル電線(HIV)の使用を推奨いたします。
✔ 主回路電源端子は，サーボモータの容量によっては，上表よりサイズを小さくすることができます。

4.1.5　サーボモータの配線

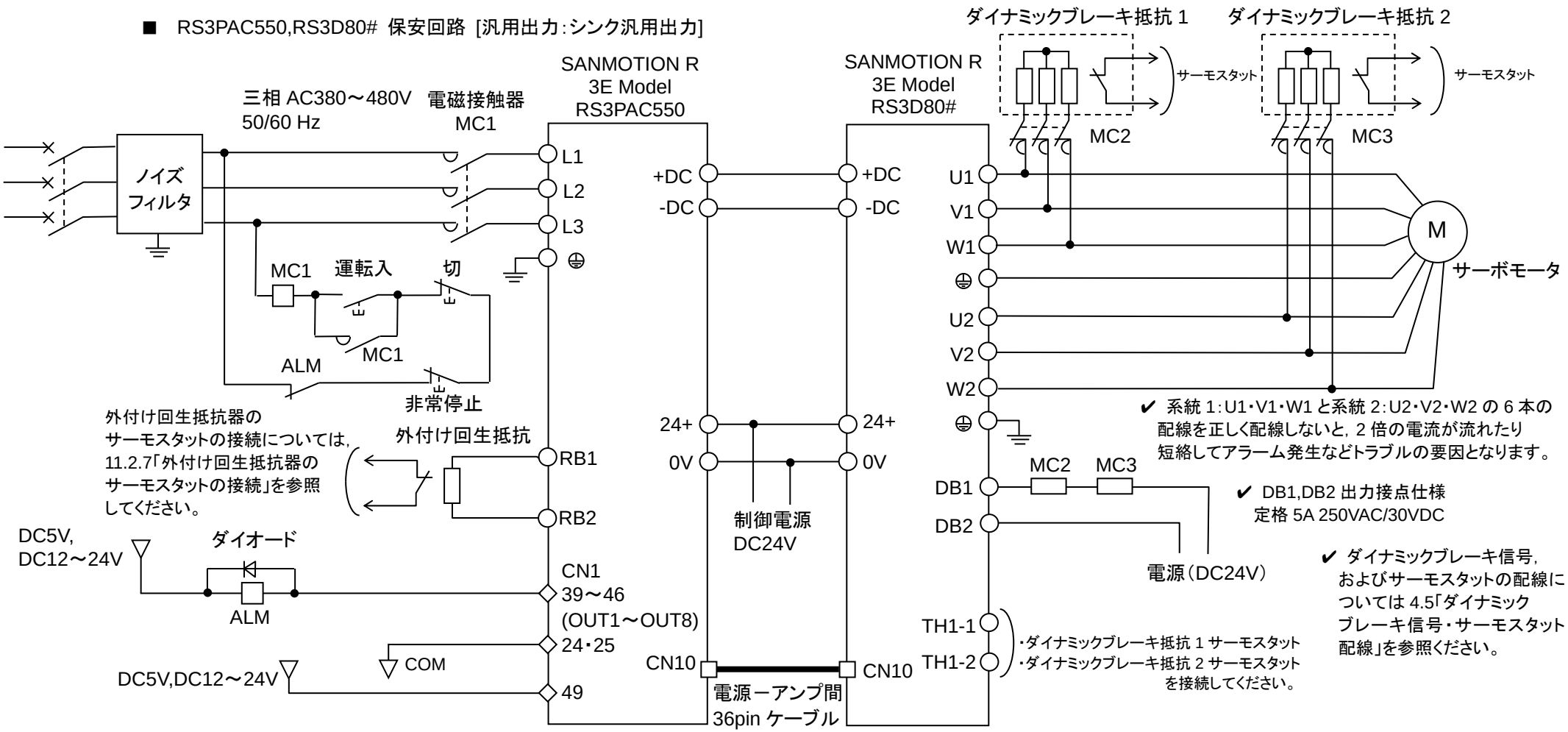
■ R2CA3255KB の動力ケーブル接続は端子台です。
注） ブレーキ付きの仕様はありません。

✔ 冷却ファンの電源は AC200V をご使用ください。
冷却ファン用電線サイズは，1.25mm^2(AWG16)を推奨いたします。
✔ ファンモータの電源の AC200V 以外の仕様については当社までお問合せください。

4.1.6 配線例

電源を遮断しても電源ユニット，アンプユニット内に高圧の電圧が残っていることがあります。感電防止のため電源遮断後 15 分間は，電源端子に触れないでください。
放電が完了すると，CHARGE のランプが消灯します。消灯を確認してから，接続点検作業をおこなってください。

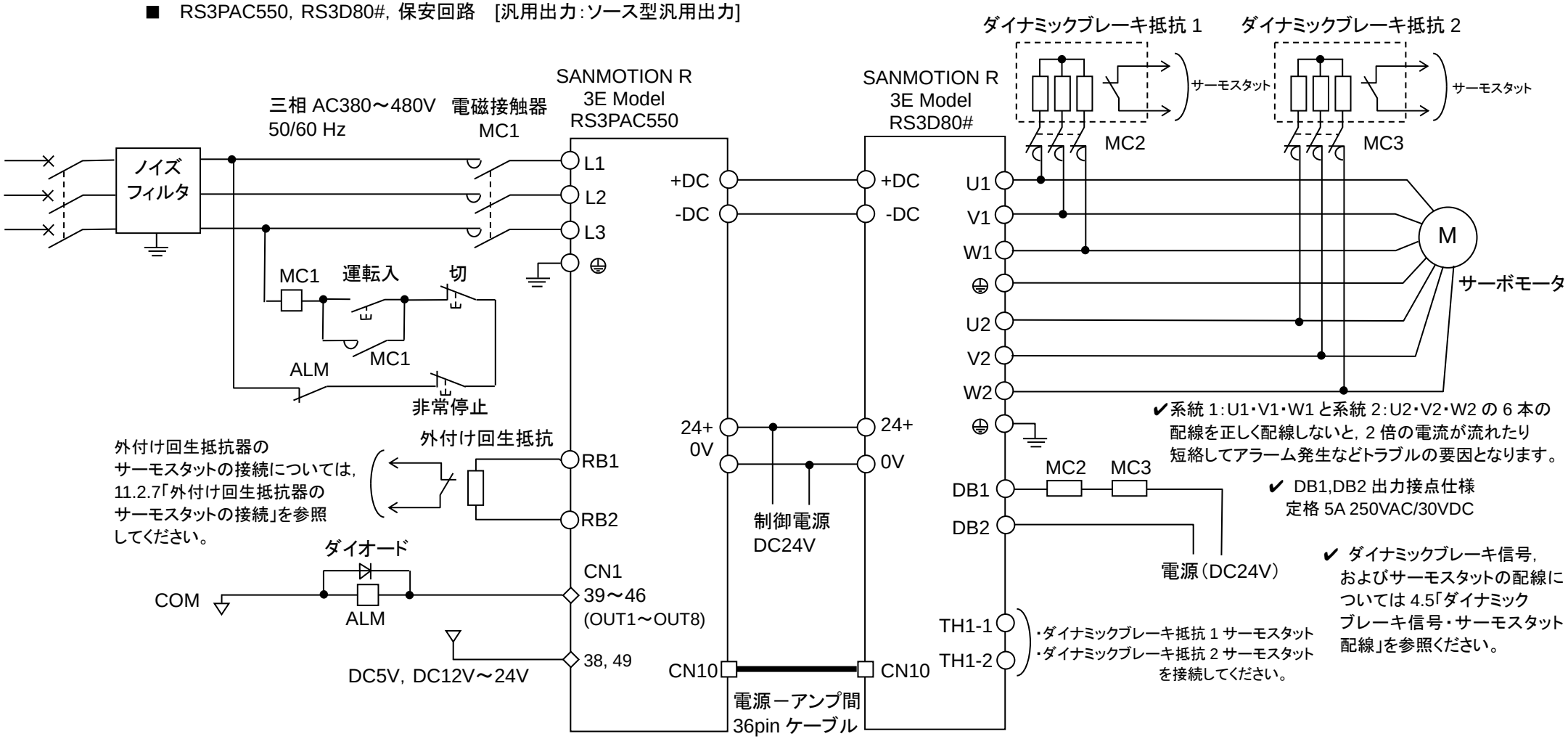
■ RS3PAC550,RS3D80# 保安回路 [汎用出力:シンク汎用出力]



✔ 保安回路の ALM 接点は，CN1 の 39～46(OUT1～OUT8)のいずれかの汎用出力を使用し，「Group A 汎用出力端子出力条件」(5-113)の設定により，ALM 状態中_出力 ON もしくは ALM 状態中_出力 OFF を設定します。

✔ CN1 の 39～46(OUT1～OUT8) の出力にリレーなどの誘導負荷を接続する場合は，必ずサージ吸収用のダイオードを接続してください。
なお，ダイオードの極性を間違えると，各ユニットの故障につながりますのでご注意願います。

■　RS3PAC550, RS3D80#, 保安回路　[汎用出力:ソース型汎用出力]



✔　保安回路の ALM 接点は, CN1 の 39～46(OUT1～OUT8)のいずれかの汎用出力を使用し,「Group A 汎用出力端子出力条件」(5-113)の設定により, ALM 状態中_出力 ON もしくは ALM 状態中_出力 OFF を設定します。

✔　CN1 の 39～46(OUT1～OUT8) の出力にリレーなどの誘導負荷を接続する場合は, 必ずサージ吸収用のダイオードを接続してください。
なお, ダイオードの極性を間違えると, 各アンプユニットの故障につながりますのでご注意願います。

4.1.7 締め付けトルク

	端子記号									
ユニット型番	U1	V1	W1	U2	V2	W2	⏚	FU	FV	FW
R2CA3255KB	モータ端子台[4.9N·m] M6（ネジサイズ）						アース[23N·m] M10 (ボルトサイズ)	ファン端子台[1.2 N·m] M4（ネジサイズ）		

	端子記号							
ユニット型番	R	S	T	⏚	RB1	RB2	24V	0V
RS3PAC550	[12.0 N·m] M10（ボルトサイズ）				[3.0 N·m] M6（ネジサイズ）		[1.2 N·m] M4（ネジサイズ）	

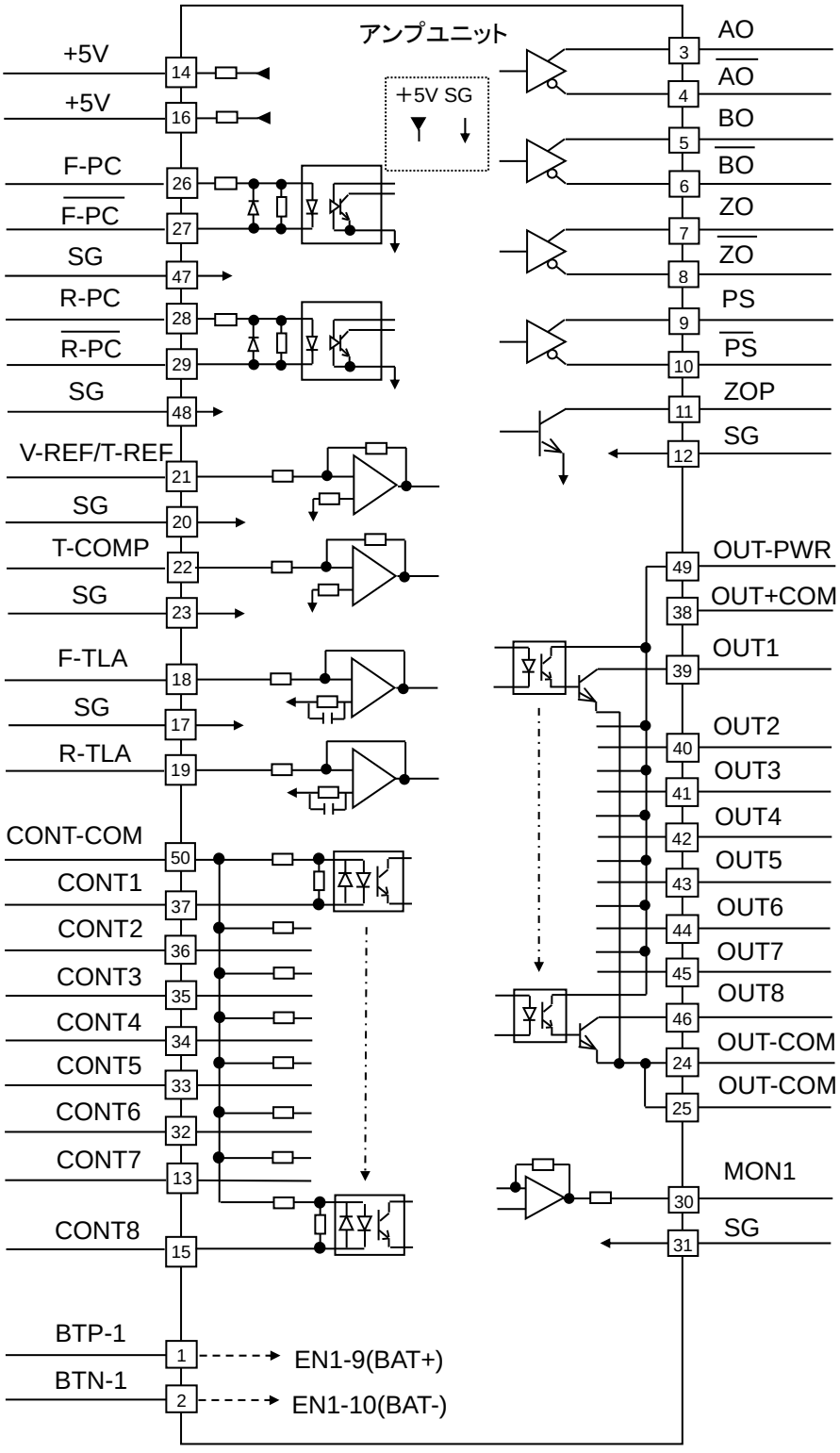
	端子記号													
ユニット型番	U1	V1	W1	⏚	U2	V2	W2	⏚	24V	0V	TH1-1	TH1-2	DB1	DB2
RS3D80#	[9.0 N·m] M8（ボルトサイズ）							[1.2 N·m] M4（ネジサイズ）						

✔ 「#」は任意の数値かアルファベットになります。

4.2　上位装置との配線

4.2.1　CN1 信号名とピン番号 (上位装置との配線)

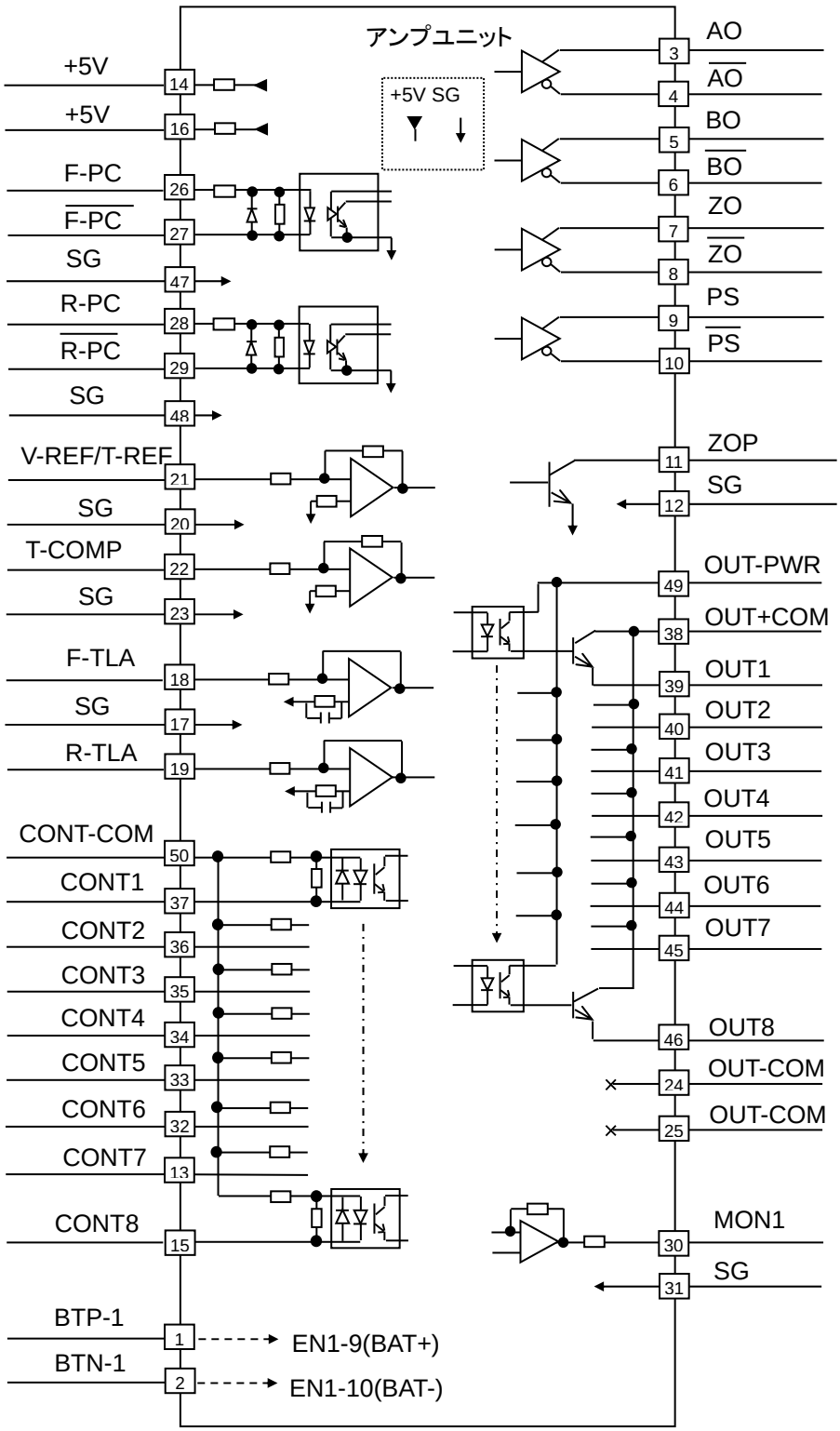
■ CN1 の端子配列 ［汎用出力:シンク型汎用出力］



✔ 当社従来機種(RS1)からの置換えのお客様は，必ず
「1.1.3 SANMOTION R からの置換えの注意事項」をご確認ください。

✔ CN1 の配線は，ツイストペアで外被シールドケーブルを使用してください。

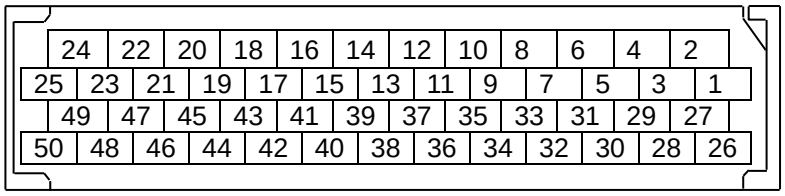
■ CN1 の端子配列 [汎用出力:ソース型汎用出力]



✔ 当社従来機種(RS1)からの置換えのお客様は，必ず「1.1.3 SANMOTION R からの置換えの注意事項」をご確認ください。
✔ CN1 の配線は，ツイストペアで外被シールドケーブルを使用してください。
✔ ソース型汎用出力の場合，ZOP 信号のみシンク型出力です。

4.2.2　CN1 コネクタの配列

■　CN1　10150-3000PE（半田結線側）



4.2.3　信号名称と機能

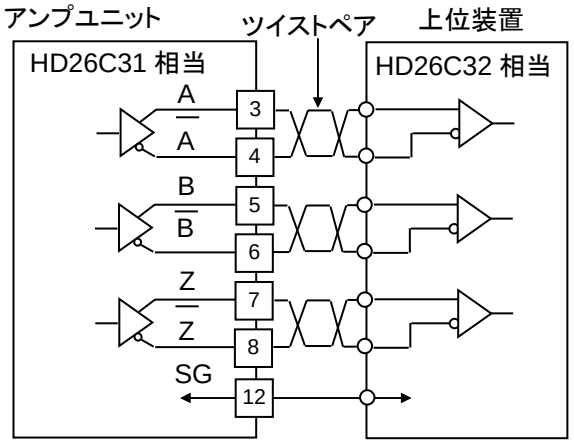
端子番号	信号名称	説明
1	BTP-1	バッテリプラス
2	BTN-1	バッテリマイナス
3	AO	A 相パルス出力
4	$\overline{AO}$	/A 相パルス出力
5	BO	B 相パルス出力
6	$\overline{BO}$	/B 相パルス出力
7	ZO	Z 相パルス出力
8	$\overline{ZO}$	/Z 相パルス出力
9	PS	エンコーダ信号出力
10	$\overline{PS}$	/エンコーダ信号出力
11	ZOP	Z 相パルス出力
12	SG	3～11 ピン用コモン
17	SG	18･19 ピン用コモン
18	F-TLA	正転側トルク制限入力
19	R-TLA	逆転側トルク制限入力
20	SG	21 ピン用コモン
21	V-REF	速度指令入力
	T-REF	トルク指令入力
22	T-COMP	トルク補償入力
23	SG	22 ピン用コモン
14	PC-PWR	指令パルス用内部電源
16	PC-PWR	指令パルス用内部電源
26	F-PC	指令パルス入力
27	$\overline{F\text{-}PC}$	指令パルス入力
28	R-PC	指令パルス入力
29	$\overline{R\text{-}PC}$	指令パルス入力
47	SG	26･27 ピン用コモン
48	SG	28･29 ピン用コモン

端子番号	信号名称	説明
30	MON1	アナログモニタ出力
31	SG	30 ピン用コモン
15	CONT8	汎用入力
13	CONT7	汎用入力
32	CONT6	汎用入力
33	CONT5	汎用入力
34	CONT4	汎用入力
35	CONT3	汎用入力
36	CONT2	汎用入力
37	CONT1	汎用入力
50	CONT-COM	汎用入力電源用
39	OUT1	汎用出力
40	OUT2	汎用出力
41	OUT3	汎用出力
42	OUT4	汎用出力
43	OUT5	汎用出力
44	OUT6	汎用出力
45	OUT7	汎用出力
46	OUT8	汎用出力
49	OUT-PWR	汎用出力回路電源
38（注 1）	OUT+COM	汎用出力プラスコモン
24（注 2）	OUT-COM	汎用出力マイナスコモン
25（注 2）	OUT-COM	汎用出力マイナスコモン

注 1. 38:OUT+COM は，シンク型汎用出力の場合には接続しません。
注 2. 24:OUT-COM,25:OUT-COM は，ソース型汎用出力の場合には接続しません。

4.2.4 端子の接続回路

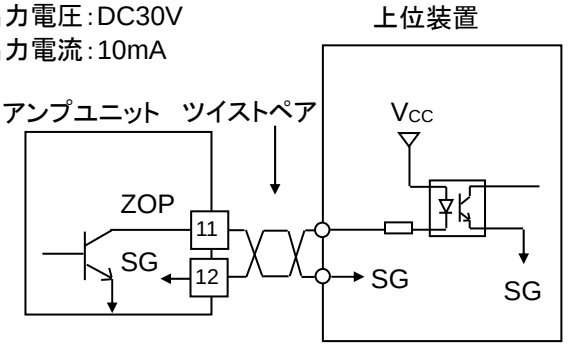
■ エンコーダ A,B,Z 信号出力
モータエンコーダ，または外部エンコーダの A 相，B 相パルス，原点 Z 相パルスの信号を出力します。ラインレシーバと接続してください。

端子番号	シンボル	名称	接続回路
3	AO	A 相パルス出力	
4	$\overline{AO}$	/A 相パルス出力	
5	BO	B 相パルス出力	
6	$\overline{BO}$	/B 相パルス出力	
7	ZO	Z 相パルス出力	
8	$\overline{ZO}$	/Z 相パルス出力	
12	SG	3～11 ピン用コモン	

✔ SG は必ず接続してください。

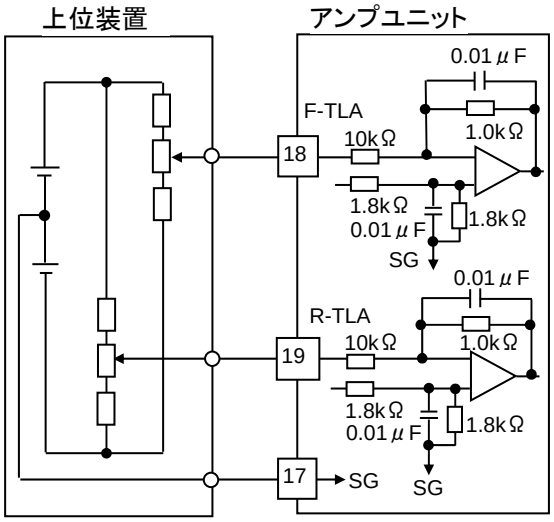
■ Z 相パルスオープンコレクタ出力
モータエンコーダの原点 Z 相パルスをオープンコレクタにて出力します。

◆ シンク型オープンコレクタ出力

端子番号	シンボル	名称	接続回路
11	ZOP	Z 相パルス出力	[出力回路仕様] ・最大出力電圧：DC30V ・最大出力電流：10mA 
12	SG	3～11 ピン用コモン	

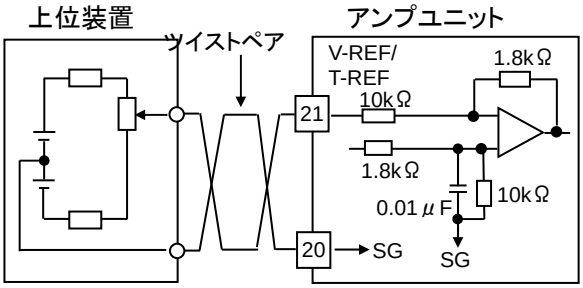
✔ SG は必ず接続してください。
✔ ソース型オープンコレクタ出力には対応していません。

■ トルク制限入力
正転，逆転のトルクを外部アナログ電圧で制限します。

端子番号	シンボル	名称	接続回路
18	F-TLA	正転側トルク制限入力	[入力回路仕様] ・入力電圧範囲： -10V～+10V ・入力インピーダンス：約 10kΩ 
19	R-TLA	逆転側トルク制限入力	
17	SG	18,19 ピン用コモン	

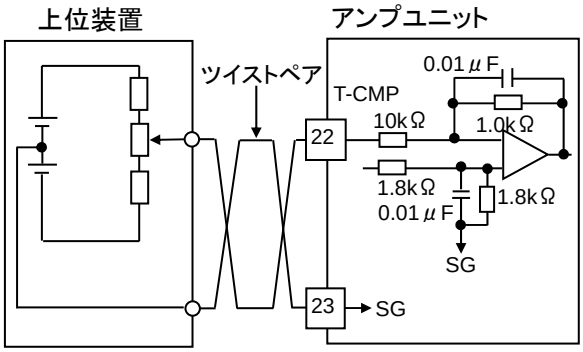
✔ SG は必ず接続してください。

■ アナログ指令入力
位置制御形の速度加算指令，速度制御形の速度指令，およびトルク制御形のトルク指令をアナログ電圧で入力します。

端子番号	制御形	シンボル	名称	接続回路
21	位置	V-REF	速度加算指令入力	[入力回路仕様] ・最大許容入力電圧：±10V ・入力インピーダンス：約 10kΩ 
	速度	V-REF	速度指令入力	
	トルク	T-REF	トルク指令入力	
20	位置 速度 トルク	SG	21 ピン用コモン	

✔ SG は必ず接続してください。

■ トルク加算補償入力
トルク加算補償量(位置制御形，速度制御形のみ)をアナログ電圧で入力します。

端子番号	シンボル	名称	接続回路
22	T-COMP	トルク加算補償入力	[入力回路仕様] ・最大許容入力電圧:±10V ・入力インピーダンス:約 10kΩ 
23	SG	22 ピン用コモン	

✔ SG は必ず接続してください。

■ 指令パルス入力
位置制御形の位置指令パルスを入力します。

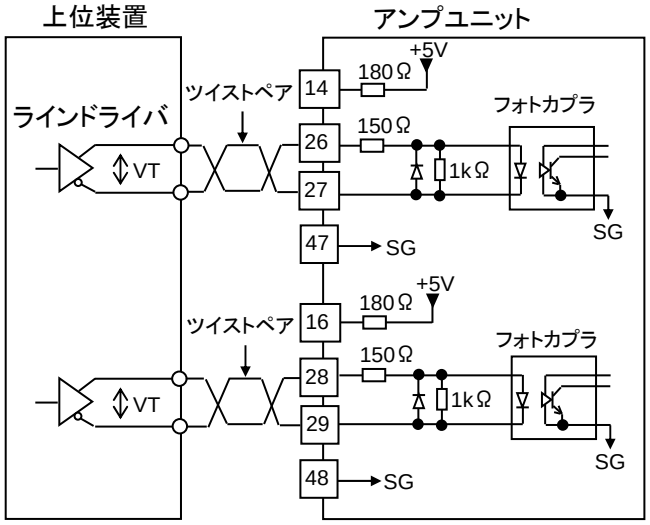
[指令パルス入力形態]
指令パルス形態は，下表の 3 種類から選択できます。

指令パルス入力形態	最大入力パルス周波数
正転パルス＋逆転パルス	4M Pulse/s
符号＋パルス列	4M Pulse/s
90° 位相差パルス	1M Pulse/s

✔ 符号＋パルス列で使用する場合は，F-PC に符号，R-PC にパルス列を接続してください。
指令パルス入力の詳細は，「2.3.2 入力指令，位置信号出力，汎用入力，汎用出力」を参照してください。

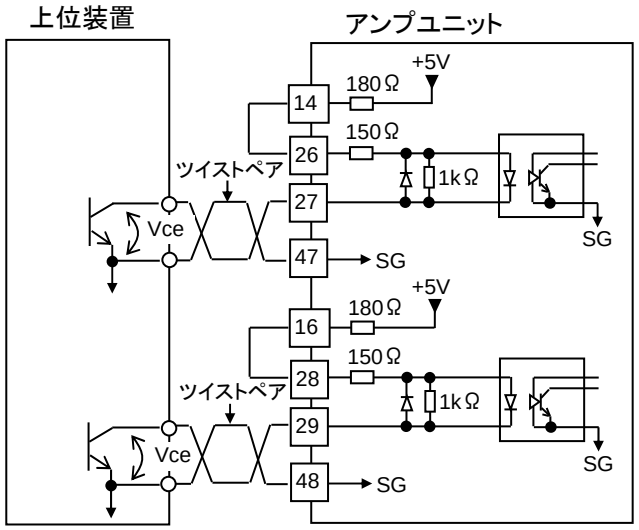
[指令パルス出力回路]
上位装置側から出力される指令パルスは，差動ラインドライバ出力，シンク型オープンコレクタ出力，およびソース型オープンコレクタ出力の 3 種類が使用できます。

◆ 差動ラインドライバ出力の場合

端子番号	シンボル	名称	接続回路
26	F-PC	指令パルス入力	[差動ラインドライバの仕様] 上位装置側差動ラインドライバは，差動電圧差（VT）が 2.5～3.8V の範囲のものをご使用ください。 
27	$\overline{\text{F-PC}}$	指令パルス入力	
47	SG	26,27 ピン用コモン	
28	R-PC	指令パルス入力	
29	$\overline{\text{R-PC}}$	指令パルス入力	
48	SG	28,29 ピン用コモン	

✔ 差動電圧差（VT）が 2.5V 未満，または 3.8V を超える場合，パルス抜けなどによる誤作動，または回路故障の原因となります。

◆　シンク型オープンコレクタ出力（内部電源使用時）の場合

端子番号	シンボル	名称	接続回路
26	F-PC	指令パルス入力	[出力トランジスタの仕様] 上位装置側トランジスタは，オン電圧（V_{CE}）が 1.5V 以下のものをご使用ください。 
27	$\overline{\text{F-PC}}$	指令パルス入力	
14	PC-PWR	指令パルス用 内部電源	
47	SG	26,27 ピン用コモン	
28	R-PC	指令パルス入力	
29	$\overline{\text{R-PC}}$	指令パルス入力	
16	PC-PWR	指令パルス用 内部電源	
48	SG	28,29 ピン用コモン	

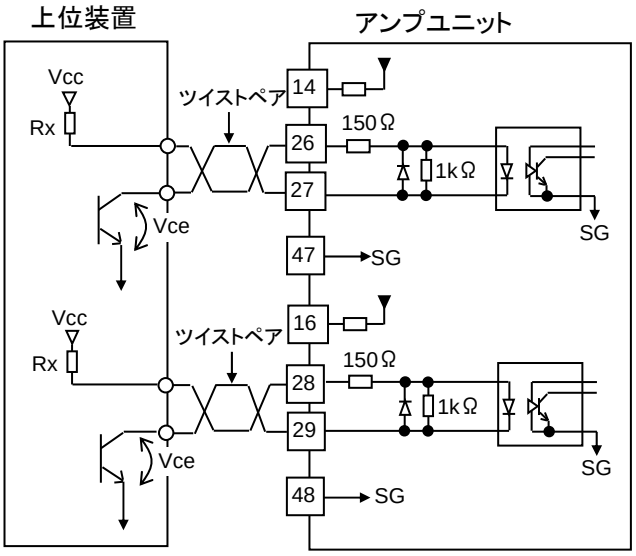
✔　上位装置側トランジスタのオン電圧（V_{CE}）が 1.5V を超える場合，パルス抜けなどによる誤作動の原因となります。

✔　SG は必ず接続してください。

◆ シンク型オープンコレクタ出力（外部電源使用時）の場合

端子番号	シンボル	名称	接続回路
26	F-PC	指令パルス入力	[プルアップ抵抗の仕様] プルアップ抵抗（Rx）は，電源電圧（V_{CC}）に応じて下表より選択し，アンプユニットへの入力電流が 3.8mA～15mA になるようにしてください。
27	$\overline{\text{F-PC}}$	指令パルス入力	
47	SG	26,27 ピン用コモン	[出力トランジスタの仕様] 上位装置側トランジスタは，オン電圧（V_{CE}）が 1.5V 以下のものをご使用ください。
28	R-PC	指令パルス入力	
29	$\overline{\text{R-PC}}$	指令パルス入力	
48	SG	28,29 ピン用コモン	

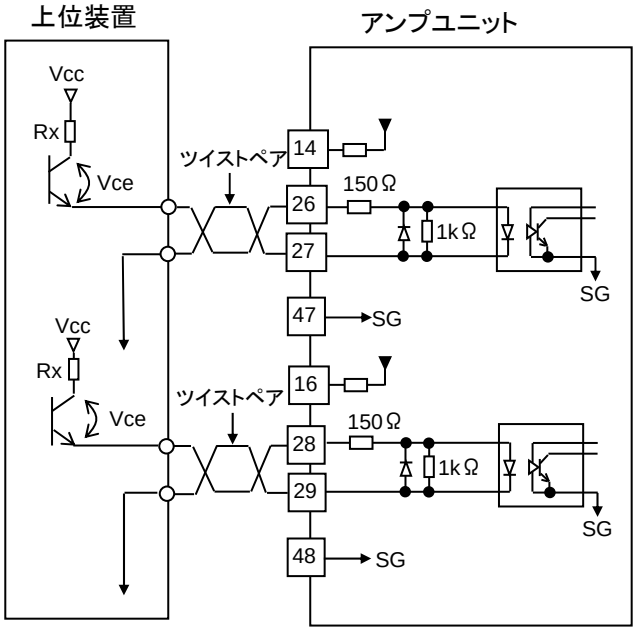
外部電源電圧（V_{CC}）	プルアップ抵抗値(Rx)
5V±5%	100～180Ω
12V±5%	590～1.5kΩ
24V±5%	1.8k～3.9kΩ



✔ アンプユニットへの入力電流が，3.8mA 未満または 15mA を超える場合，パルス抜けなどによる誤動作，または回路故障の原因となります。

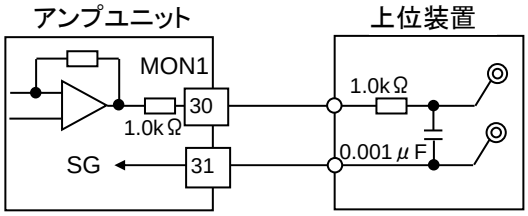
✔ 上位装置側トランジスタのオン電圧（VCE）が 1.5V を超える場合，パルス抜けなどによる誤作動の原因となります。

◆　ソース型オープンコレクタ出力（外部電源のみ）の場合

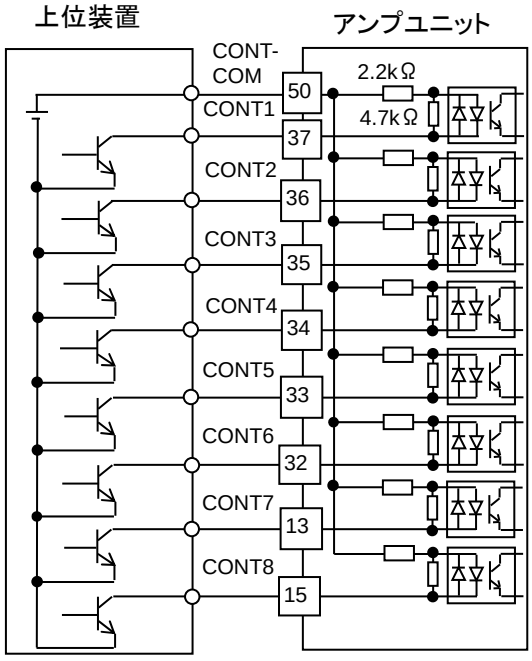
<table>
<tr><th>端子番号</th><th>シンボル</th><th>名称</th><th>接続回路</th></tr>
<tr><td>26</td><td>F-PC</td><td>指令パルス入力</td><td rowspan="6">[プルアップ抵抗の仕様]
プルアップ抵抗（Rx）は，電源電圧（Vcc）に応じて下表より選択し，アンプユニットへの入力電流が 3.8mA～15mA になるようにしてください。
<table><tr><th>外部電源電圧（Vcc）</th><th>プルアップ抵抗値(Rx)</th></tr><tr><td>5V±5%</td><td>100～180Ω</td></tr><tr><td>12V±5%</td><td>590～1.5kΩ</td></tr><tr><td>24±5%</td><td>1.8k～3.9kΩ</td></tr></table>
[出力トランジスタの仕様]
上位装置側トランジスタは，オン電圧（VCE）が 1.5V 以下のものをご使用ください。
  </td></tr>
<tr><td>27</td><td>$\overline{\text{F-PC}}$</td><td>指令パルス入力</td></tr>
<tr><td>47</td><td>SG</td><td>26,27 ピン用コモン</td></tr>
<tr><td>28</td><td>R-PC</td><td>指令パルス入力</td></tr>
<tr><td>29</td><td>$\overline{\text{R-PC}}$</td><td>指令パルス入力</td></tr>
<tr><td>48</td><td>SG</td><td>28,29 ピン用コモン</td></tr>
</table>

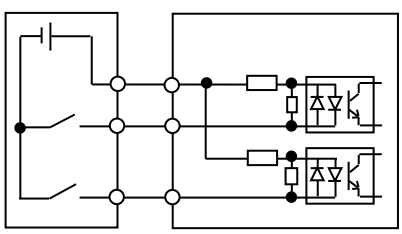
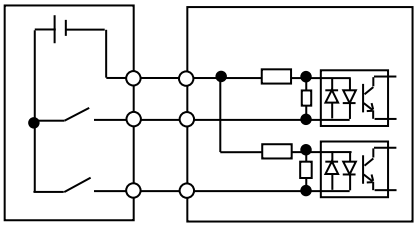
- ✔　アンプユニットへの入力電流が，3.8mA 未満または 15mA を超える場合，パルス抜けなどによる誤動作，または回路故障の原因となります。
- ✔　上位装置側トランジスタのオン電圧（VCE）が 1.5V を超える場合，パルス抜けなどによる誤作動の原因となります。

■ アナログモニタ出力
アナログモニタ出力 1 の選択内容を出力します。

端子番号	シンボル	名称	接続回路
30	MON1	アナログモニタ出力	[出力回路仕様] ・負荷:2mA 未満 ・出力抵抗:1kΩ ・出力電圧範囲:±8V 
31	SG	30 ピン用コモン	

■ 汎用入力
リレースイッチ，オープンコレクタタイプ（シンク型，ソース型）のトランジスタ出力などからの信号を入力します。

端子番号	シンボル	名称	接続回路
37	CONT1	汎用入力	[外部電源仕様] ・電源電圧範囲:DC5V±5% / DC12V～DC24V±10% ・電流容量:100mA 以上(DC24V) [シンク回路例] 
36	CONT2	汎用入力	
35	CONT3	汎用入力	
34	CONT4	汎用入力	
33	CONT5	汎用入力	
32	CONT6	汎用入力	
13	CONT7	汎用入力	
15	CONT8	汎用入力	
50	CONT-COM	汎用入力電源用	

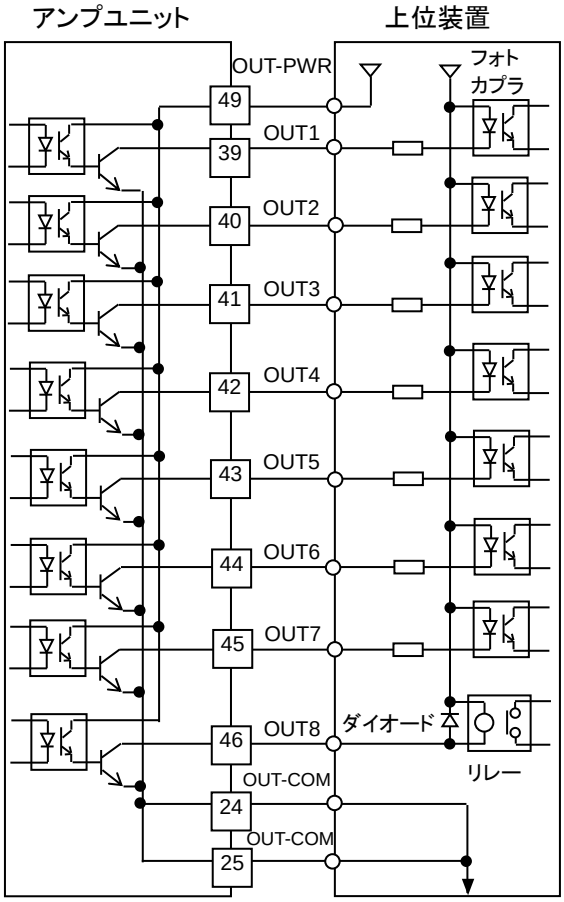
シンク回路タイプ	ソース回路タイプ
	

■ 汎用出力
リレースイッチ，フォトカプラなどの負荷を駆動します。

◆ シンク型汎用出力の場合
この汎用出力は，出力オンで負荷から出力端子に電流を流します。

端子番号	シンボル	名称	接続回路
39	OUT1	汎用出力	[汎用出力回路電源（OUT-PWR）の仕様] ・電源電圧範囲：DC5V ±5%，DC12V～24V ±10% ・電流容量：20mA 以上 [汎用出力(OUT-1～OUT-8)の電源，出力電流仕様]
40	OUT2	汎用出力	
41	OUT3	汎用出力	
42	OUT4	汎用出力	
43	OUT5	汎用出力	
44	OUT6	汎用出力	
45	OUT7	汎用出力	
46	OUT8	汎用出力	
49	OUT-PWR	汎用出力回路電源	
24	OUT-COM	汎用出力マイナスコモン	
25	OUT-COM	汎用出力マイナスコモン	

電源電圧範囲	最大出力電流（1出力端子あたり）
DC5V±5%	10mA
DC12～15V±10%	30mA
DC24V±10%	50mA

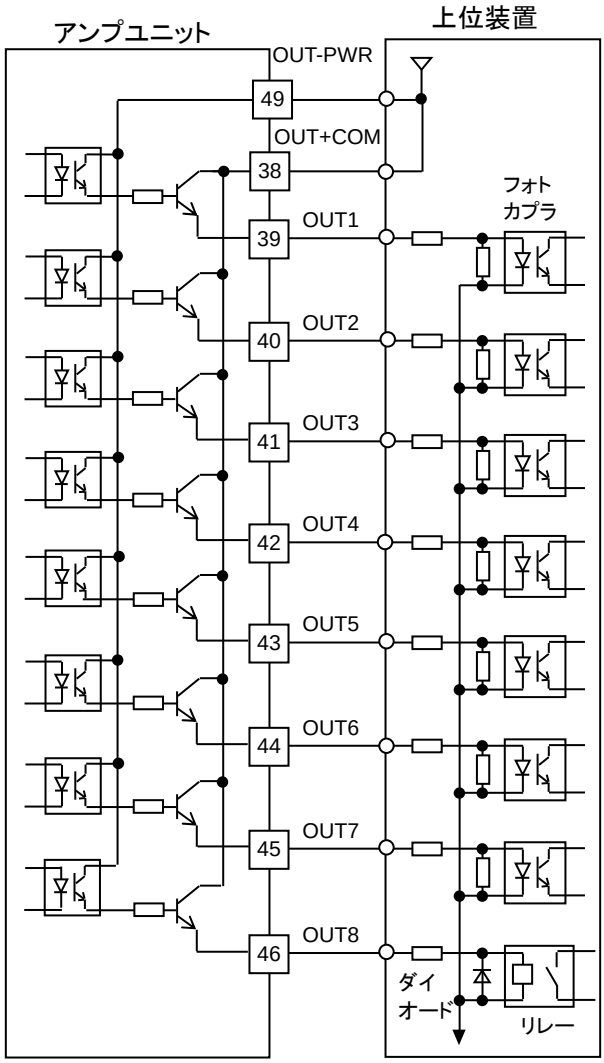


✔ 汎用出力にリレーなどの誘導負荷を接続する場合には，必ずサージ吸収用のダイオードを接続してください。なお，ダイオードの極性を間違えると，アンプユニットの故障につながりますのでご注意願います。

◆ ソース型汎用出力の場合
この汎用出力は，出力オンで出力端子から負荷へ電流を流します。

端子番号	シンボル	名称	説明
39	OUT1	汎用出力	[汎用出力回路電源（OUT-PWR）の仕様] ・電源電圧範囲：DC5V ±5%，DC12V～24V ±10% ・電流容量：20mA 以上 [汎用出力(OUT-1～OUT-8)の電源，出力電流仕様]
40	OUT2	汎用出力	
41	OUT3	汎用出力	
42	OUT4	汎用出力	
43	OUT5	汎用出力	
44	OUT6	汎用出力	
45	OUT7	汎用出力	
46	OUT8	汎用出力	
49	OUT-PWR	汎用出力電源用	
38	COT+COM	汎用出力プラス コモン	

電源電圧範囲	最大出力電流（1出力端子あたり）
DC5V±5%	10mA
DC12～15V±10%	30mA
DC24V±10%	50mA



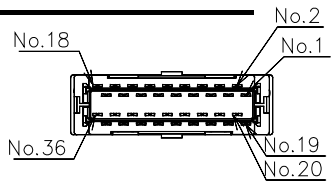
✔ 汎用出力にリレーなどの誘導負荷を接続する場合には，必ずサージ吸収用のダイオードを接続してください。なお，ダイオードの極性を間違えると，アンプユニットの故障につながりますのでご注意願います。

4.3　ユニット間ケーブル，モータエンコーダの配線

4.3.1　CN10 信号名とピン番号

電源ユニット CN10 端子番号	信号名	アンプユニット CN10 端子番号	備考
1	PON/FP+	1	ツイストペア（推奨）
2	PON/FP-	2	
3	REGMON+	3	ツイストペア（推奨）
4	REGMON-	4	
5	0V+	5	ツイストペア（推奨）
6	0V-	6	
7	CPE_PS+	7	ツイストペア（推奨）
8	CPE_PS-	8	
9	FANMON_PS+	9	ツイストペア（推奨）
10	FANMON_PS-	10	
11	RSRYON+	11	ツイストペア（推奨）
12	RSRYON-	12	
13	REGTRON+	13	ツイストペア（推奨）
14	REGTRON-	14	
15	FANCONT+	15	ツイストペア（推奨）
16	FANCONT-	16	
17	5G	17	ツイストペア（推奨）
18	5G	18	
19	RRSOH	19	ツイストペア（推奨）
20	PSOH	20	
21	5G	21	ツイストペア（推奨）
22	+5V	22	
23	+5V	23	ツイストペア（推奨）
24	+5V	24	
25	+5V	25	ツイストペア（推奨）
26	+5V	26	
27	+5V	27	ツイストペア（推奨）
28	+5V	28	
29	+3.3V	29	ツイストペア（推奨）
30	5G	30	
31	5G	31	ツイストペア（推奨）
32	5G	32	
33	5G	33	ツイストペア（推奨）
34	5G	34	
35	+12V	35	ツイストペア（推奨）
36	-12V	36	
シェル（シールド）	アース	シェル（シールド）	―

4.3.2　CN10 コネクタの配列



■　コネクタ型番（日本航空電子（株）製）

	型番	適応電線サイズ	適応ケーブル外径
コネクタ	DF02D036A22	AWG22～30	φ15.0～16.0
シェルキット	DF02P036F22A1		

4.3 ユニット間ケーブル，モータエンコーダの配線

4.3.3 EN1,EN2 信号名とピン番号

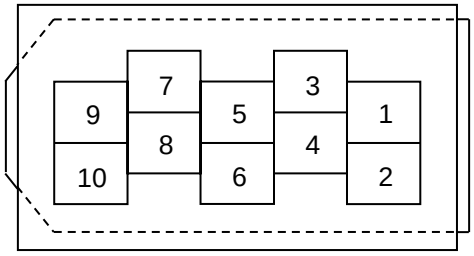
■ 省配線インクリメンタルエンコーダ（エンコーダコード S）

アンプユニット EN1,EN2 端子番号	信号名	サーボモータ プラグピン番号	説明	備考 注 1）
1	5V	7 (赤)	電源	ツイストペア（推奨）
2	SG	8 (黒)	電源コモン	
3	5V	ー	未接続 注 3)	ー
4	SG	ー	未接続 注 3)	ー
5	B	3（緑）	B 相パルス出力	ツイストペア
6	/B	4（紫）		
7	A	1（青）	A 相パルス出力	ツイストペア
8	/A	2（茶）		
9	Z	5（白）	Z 相パルス出力	ツイストペア
10	/Z	6（黄）		
注 1）	アース	10（シールド）	シールド	ー

注 1）ツイストペアで配線をおこない，シールドケーブルを使用してください。
注 2）外被シールド線は，アンプユニットのエンコーダコネクタ(EN1 または EN2)の金属ケース（アース）と，モータエンコーダのアースに，それぞれ接続してください。
注 3）3~4 ピンは，必ず，未接続としてください。

4.3.4 EN1,EN2 コネクタの配列

■ EN1,EN2 36210-0100PL（半田結線側）



✔ 接続するエンコーダの種類により，配線が異なりますので，間違いのないように配線してください。

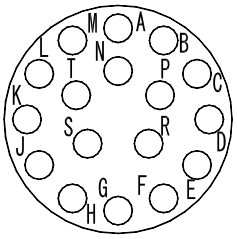
■ コネクタ型番（スリーエムジャパン（株）製）

	型番	適応電線サイズ	適応ケーブル外径
コネクタ	36210-0100PL	AWG30～AWG18	ー
シェルキット	36310-3200-008	ー	φ7～φ9

4.3.5　モータエンコーダ用コネクタ型番

■　R2CA3255KBXS00 用エンコーダ(省配線インクリメンタルシステム用)
コネクタ型番（日本航空電子工業（株）製）

モータ型番	モータエンコーダプラグ型番	コネクタタイプ	備考
R2CA3255KB	N/MS3106B20-29S	ストレート	―



エンコーダ キャノンプラグ
ピン配置(モータから見た図)

4.3.6　推奨エンコーダケーブル仕様

シールド付き多対ケーブル
ケーブル定格　　80℃　30V
導体抵抗値　　1Ω以下
導体サイズ　　AWG サイズ　26～18
　　SQ(mm^2)　　0.15～0.75
使用長さにおける導体抵抗値です。

4.3.7　エンコーダケーブル長

電源(5V,SG)　線の導体サイズによる最大ケーブル長

導体サイズ		導体抵抗 Ω/km（20℃）	長さ （m）
AWG	26	150　以下	5
	24	100　以下	10
	22	60　以下	15
	20	40　以下	25
	18	25　以下	40
SQ(mm^2)	0.15	150　以下	5
	0.2	100　以下	10
	0.3	65　以下	15
	0.5	40　以下	25
	0.75	28 以下	35

✔　電源（5V,SG）線を 1 対で配線した場合の値です。
✔　導体抵抗は，導体仕様により異なります。

4.4　サーモスタットの配線

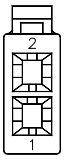
4.4.1　サーモスタットコネクタ型番

■　コネクタ型番（日本モレックス合同会社製）

モータ型番	型番	適応電線サイズ
R2CA3255K	5557-02R	AWG22～AWG28

■　コンタクト型番（日本モレックス合同会社製）

タイプ	型番	適応電線サイズ
手動圧着	5556T2L	AWG22～AWG28



フランジサイズ 320mm
サーボモータ FAN 用
サーモスタットコネクタ
ピン配置（モータから見た図）

4.5　ダイナミックブレーキ信号・サーモスタット配線

4.5.1　ダイナミックブレーキ信号・サーモスタットの端子台配列

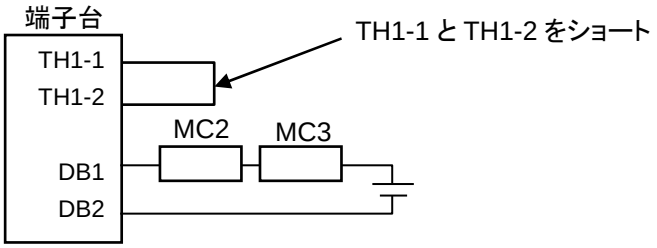
端子名称	信号名
TH1-1	外付けダイナミックブレーキ抵抗サーモスタット配線端子
TH1-2	
DB1	外付けダイナミックブレーキ用接点のコントロール端子＋
DB2	外付けダイナミックブレーキ用接点のコントロール端子－

✔ 『外付けダイナミックブレーキ抵抗サーモスタット配線端子』は必要に応じてモータサーモスタット・ファンモータ用サーモスタット配線ようとしてご使用いただけます。

4.5.2　ダイナミックブレーキ信号，外付抵抗器サーモスタットの配線

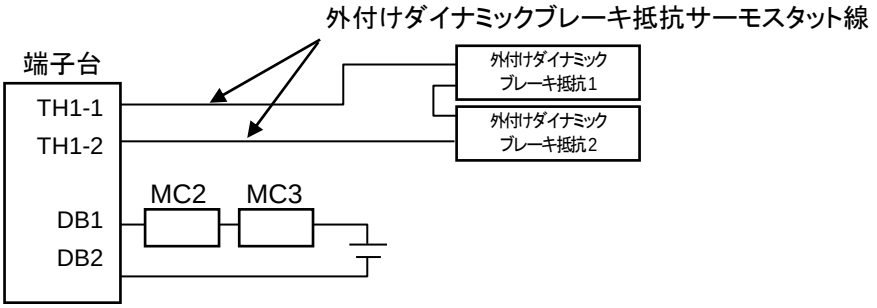
外付けダイナミックブレーキ信号と外付け抵抗のサーモスタット配線の例を以下に示します。
それ以外の使用方法については,当社までご相談ください。

■ ダイナミックブレーキ信号のみ配線する場合



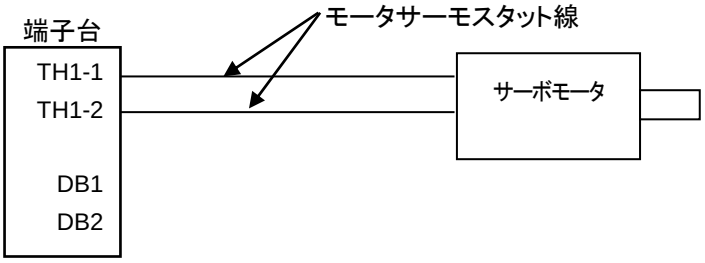
✔ 外付けダイナミックブレーキ回路用の電磁接触機は b 接点のものをご使用ください。

■ ダイナミックブレーキ信号と外付けダイナミックブレーキ抵抗のサーモスタットを配線する場合



✔ 外付けダイナミックブレーキ回路用の電磁接触機は b 接点のものをご使用ください。

■ サーボモータのサーモスタットを配線する場合



■ 何も使用しない場合

✔ TH1-1,TH1-2 をショートしてください。

4.6　周辺機器

4.6.1　電源容量･周辺機器一覧

■　AC400V 入力

入力 電圧	電源ユニット アンプユニット 型番	サーボモータ 型番	主回路電源 定格(kVA)	配線用遮断器 (MCCB)	ノイズ フィルタ	電磁 接触器	サージ アブソーバ
AC400V	RS3PAC550 RS3D80#	R2CA3255KB	90	EW400EAG-3P250 (30mA)100/200/500/ 1000mA,動作時間 0.1/0.2/0.4/1/2s 切替 富士電機	HF3200C- SZB 双信電機	H400C 日立産機	LV480DI- U4 岡谷電機

✔　「#」は任意の数値かアルファベットになります。
✔　サージアブソーバは，電源ユニット,アンプユニットに対して雷サージのような過電圧がかかる可能性がある場合に，電源ユニット入力部に設置してください。
✔　配線用遮断器，ノイズフィルタ，電磁接触器は，1 軸あたりに必要な電流容量を表しています。

No Text on This Page.

5章 運転

この章では，サーボモータを運転するための各種事項について説明しています。

5.1 システムの基本設定 ..... 5－1
5.1.1 仕様の確認 ..... 5－1
5.1.2 システムパラメータ ..... 5－5
5.1.3 サーボモータの設定 ..... 5－8
5.1.4 モータエンコーダの設定 ..... 5－11
5.1.5 主回路電源の設定 ..... 5－15
5.1.6 回生抵抗器の設定 ..... 5－15
5.1.7 制御方式の選択 ..... 5－16
5.2 試運転 ..... 5－18
5.2.1 取り付け，配線の確認 ..... 5－18
5.2.2 動作の確認 ..... 5－18
5.2.3 入出力信号の設定 ..... 5－19
5.2.4 機械の動作確認 ..... 5－21
5.3 アンプユニットの状態表示 ..... 5－22
5.3.1 通常の表示 ..... 5－22
5.3.2 アラーム発生時の表示 ..... 5－22
5.4 運転シーケンス ..... 5－23
5.4.1 出荷時標準設定の電源投入～電源遮断までの運転シーケンス ..... 5－23
5.4.2 アラーム発生時の停止シーケンス ..... 5－25
5.4.3 アラームリセットのシーケンス ..... 5－27
5.4.4 動作中（サーボオン中）に主回路電源を遮断した場合のシーケンス ..... 5－28
5.5 モニタ機能 ..... 5－29
5.5.1 モニター覧 ..... 5－29
5.5.2 各モニタの説明 ..... 5－30
5.6 アナログモニタとデジタルモニタ ..... 5－40
5.7 パラメータの設定 ..... 5－41
5.7.1 パラメーター覧 ..... 5－41
5.8 各パラメータの機能 ..... 5－52
5.9 制御ブロック図 ..... 5－135
5.10 仮想モータ運転機能 ..... 5－138
5.10.1 設定 ..... 5－138
5.10.2 制約事項 ..... 5－139
5.10.3 デジタルオペレータ表示 ..... 5－140
5.10.4 使用上の注意 ..... 5－140

5 章　運転

5.1　システムの基本設定

運転をおこなうために必要な，システムの基本設定について説明します。

5.1.1　仕様の確認

セットアップソフトウェア「SANMOTION モータセットアップ」(以降，セットアップソフトウェアと略記)，
またはデジタルオペレータを使用して，アンプユニットの仕様を確認します。

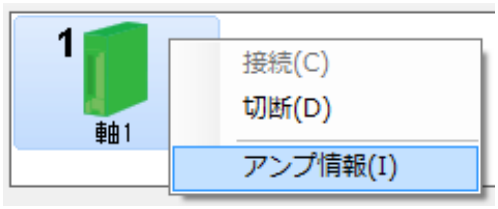
[手順 1:アンプユニットの仕様確認方法]

ご購入されたアンプユニットが，お使いになるシステムの仕様に適しているか，以下 4 項目の情報で確認します。

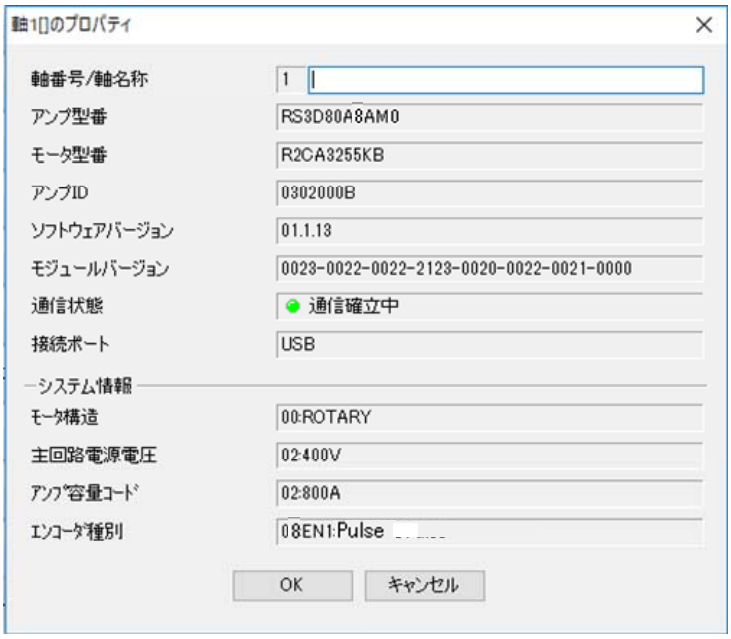
- ◆ モータ構造
- ◆ 主回路電源電圧
- ◆ アンプ容量
- ◆ エンコーダ種別

1)　セットアップソフトウェアによる確認方法

- ■ アンプユニットと，セットアップソフトウェアがインストールされた PC を接続（USB ケーブル）し，制御電源（r，t）を投入してください。
- ■ セットアップソフトウェアを起動し，アンプユニットとの通信を開始してください。
- ■ メイン画面上段の軸アイコンから，確認する軸を選択して，ポップアップメニュー（右クリック）を表示します。



■ ポップアップメニューの「アンプ情報(I)」を選択すると，「軸のプロパティウィンド」が表示されます。システム情報に，「モータ構造」，「主回路電源電圧」，「アンプ容量」，「エンコーダ種別」のコードが表示されます。（下図）



■ 手順 2 以降の内容にそって上記の各項目を確認してください。

✔ セットアップソフトウェア「SANMOTION モータセットアップ」の操作方法の詳細は，別冊 M0010763 にて確認してください。

2) デジタルオペレータによる確認方法

■ アンプユニット情報コード表示（InFo.1～3）により確認します。

✔ アンプユニット情報コードの表示方法については，「7.4.7 アンプユニット情報 1～3 を確認する方法」を参照ください。

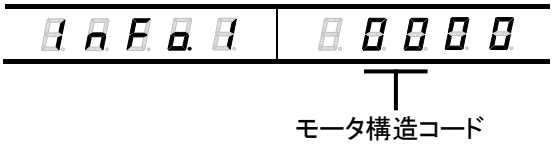
[手順 2:モータ構造の確認]

本アンプユニットでご使用できるモータ構造タイプです。モータ構造コードは，00（ロータリモータ）であることを確認してください。

モータ構造コード	モータ構造
00	ロータリ

1) セットアップソフトウェアの場合
モータ構造コードは，システム情報のモータ構造に表示されます。

2) デジタルオペレータの場合
モータ構造コードは，情報 1（InFo.1）の上位バイトに表示されます。



モータ構造コード

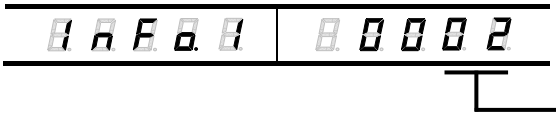
[手順 3:主回路電源電圧の確認]

本アンプユニットでご使用できる主回路電源電圧（端子台の R,S,T 端子に入力する電圧）です。
主回路電源電圧コードが，ご使用される電源電圧と一致していることを確認してください。

主回路電源電圧コード	主回路電源電圧
02	400V

1) セットアップソフトウェアの場合
主回路電源電圧コードは，システム情報の主回路電源電圧に表示されます。

2) デジタルオペレータの場合
主回路電源電圧コードは，情報 1（InFo.1）の下位バイトに表示されます。



主回路電源電圧コード

[手順 4:アンプ容量の確認]

本アンプユニットの容量です。
組み合わせるサーボモータに適した，アンプ容量であることを確認してください。

アンプ容量コード	アンプ容量	アンプユニット型番
02	800A	RS3D80A####

1) セットアップソフトウェアの場合
アンプ容量コードは，システム情報のアンプ容量に表示されます。

2) デジタルオペレータの場合
アンプ容量コードは，情報 2（InFo.2）の下位バイトに表示されます。



アンプ容量コード

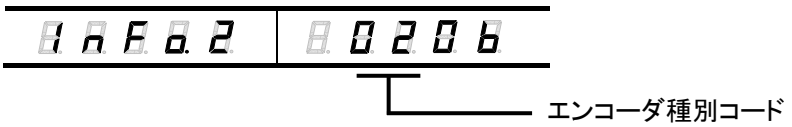
[手順 5:エンコーダ種別の確認]

本アンプユニットの対応エンコーダの種別です。組み合わせるモータエンコーダ，または外部エンコーダが使用できるかを確認してください。

アンプユニット 型番	エンコーダ種別 コード	EN1 に接続できる モータエンコーダ	EN2 に接続できる 外部エンコーダ
RS3###A8##	08	インクリメンタルエンコーダ	使用できない
RS3###A9##	09	インクリメンタルエンコーダ	アブソリュートエンコーダ
RS3###AA##	0A	インクリメンタルエンコーダ	インクリメンタルエンコーダ

1) セットアップソフトウェアの場合
エンコーダ種別コードは，システム情報のエンコーダ種別に表示されます。

2) デジタルオペレータの場合
エンコーダ種別コードは，情報 2（InFo.2）の上位バイトに表示されます。



エンコーダ種別コード

5.1.2　システムパラメータ

システムパラメータは，サーボモータの設定方法，モータエンコーダ，主回路電源仕様，制御方式の選択など，システムの基本仕様・機能を決定するためのパラメータです。
各パラメータの詳細については，下表の参照ページを確認してください。

1)　システムパラメーター覧

ID	パラメータ名称	内容	参照
00	制御周期	速度制御とトルク制御の制御周期を選択します。	5-16
01	主回路電源入力種別	主回路電源の入力仕様を選択します。	5-15
02	運転モード選択	モータ運転のモードを選択します。	5-138
03	回生抵抗選択	回生抵抗器を選択します。	5-6, 5-15
04	主回路電源放電選択	主回路電源の放電について選択します。	5-6, 5-15
06	制御モード選択	制御モードを選択します。	5-16
07	位置制御選択	位置制御の方式を選択します。	5-17
08	アンプ通信機能	RS422 通信機能（CN5 コネクタ）の用途を選択します。	9-22
09	モータパラメータ自動設定機能選択	モータの自動設定機能の有効・無効を選択します。	5-8
0B	外付け回生抵抗器の抵抗値	外付け回生抵抗器の抵抗値を設定します。	5-15
10	モータエンコーダ入力選択	使用するモータエンコーダのコネクタを選択します。	5-11, 5-13
11	EN1 エンコーダタイプ	EN1 コネクタに接続されるエンコーダタイプを選択します。	5-11, 5-13
12	EN2 エンコーダタイプ	EN2 コネクタに接続されるエンコーダタイプを選択します。	5-13
13	EN1 アブソリュートエンコーダボーレート選択	EN1 に接続されるアブソリュートエンコーダの通信速度を選択します。	5-11
14	バッテリバックアップアブソリュートエンコーダ機能選択	バッテリバックアップアブソリュートエンコーダの機能を選択します。	5-12
15	アブソリュートエンコーダ分解能	アブソリュートエンコーダの分解能を選択します。	5-12
16	アブソリュートエンコーダ多回転量	アブソリュートエンコーダの多回転量を選択します。	5-12
17	インクリメンタルエンコーダ分割数	インクリメンタルエンコーダの分割数を設定します。	5-13
20	位置ループ制御・位置ループエンコーダ選択	位置制御に使用するエンコーダを選択します。	9-7
21	EN2 アブソリュートエンコーダボーレート選択	EN2 に接続されるアブソリュートエンコーダの通信速度を選択します。	9-8
22	外部エンコーダ分割数	外部エンコーダの分割数を設定します。	9-9
24	フィードバックパルス電子ギヤ比分子	モータエンコーダ分割数を外部エンコーダ分割数に換算するための電子ギヤ比を設定します。	9-11
25	フィードバックパルス電子ギヤ比分母		
26	外部アブソリュートエンコーダ分解能	外部アブソリュートエンコーダの分解能を設定します。	9-10

2) 工場出荷時のパラメータ設定値
一部のシステムパラメータは，製品型番により工場出荷時の設定値が異なります。

RS3 D 80 A □ # M #

入力電源電圧
D･･･主回路 DC560V
/制御 DC24V

オプション 1
M･･･回生抵抗無し／DB 抵抗無し

エンコーダ種別

	EN1 （モータエンコーダ専用）	EN2 （モータエンコーダまたは外部エンコーダ）
8	インクリメンタルエンコーダ	－
9	インクリメンタルエンコーダ	アブソリュートエンコーダ
A	インクリメンタルエンコーダ	インクリメンタルエンコーダ

✔ 「#」は任意の数値かアルファベットになります。
✔ パラメータバックアップ機能を実行することで，「システムパラメータ」，「一般パラメータ」，「モータパラメータ」をアンプユニット内部のバックアップメモリ領域に保存し，必要な時にパラメータを復元することができます。

■ 全型番共通のシステムパラメータ
下表のシステムパラメータの設定値は，全型番で共通です。

ID	名称	共通
00	制御周期	00:Standard_Sampling
02	運転モード	00:Normal
06	制御モード選択	02:Position
07	位置制御選択	00:Standard
10	モータエンコーダ入力選択	00:EN1

■ 主回路電源入力種別
主回路電源入力種別の設定値は，主回路電源電圧により異なります。

ID	名称	入力電源電圧記号
		D
01	主回路電源入力種別	00:AC_3-phase

■ 回生抵抗選択
回生抵抗器選択の設定値は，オプション1により異なります。

ID	名称	オプション1記号
		M
03	回生抵抗選択	00:Not_connect

■ 主回路電源放電選択
主回路電源放電選択の設定値は，オプション 1 により異なります。

ID	名称	オプション1記号
		M
04	主回路電源放電選択	00:Not_Discharge

■ エンコーダ関係のシステムパラメータ
エンコーダ関係のシステムパラメータの設定値は，エンコーダ種別により異なります。

ID	名称	エンコーダ種別記号(□)		
		8	9	A
09	モータパラメータ 自動設定機能選択	-		
11	EN1 エンコーダタイプ	80:Pulse		
12	EN2 エンコーダタイプ	-	22:EnDat _ABS	82:Pulse_ without _CS
13	EN アブソリュートエンコーダ ボーレート選択	-		
14	バッテリバックアップ アブソリュートエンコーダ機能選択	-		
15	アブソリュートエンコーダ分解能	-		
16	アブソリュートエンコーダ多回転量	-		
17	インクリメンタルエンコーダ分割数	5000		
20	位置ループ制御・位置ループ エンコーダ選択	-	01:External_Enc	
21	EN2 アブソリュートエンコーダ ボーレート選択	-	01:2Mbps	-
22	外部エンコーダ分割数	-	-	2000
24	フィードバックパルス電子ギヤ比分子	-	1/1	1/1
25	フィードバックパルス電子ギヤ比分母			
26	外部アブソリュートエンコーダ分解能	-	10000	-

✔ '-'と記載されたシステムパラメータは，製品仕様において対象外のため，セットアップソフトウェア，およびデジタルオペレータには表示されません。

5.1.3 サーボモータの設定

組み合わせるサーボモータは，以下 3 つの方法で設定できます。

- ◆ 電源投入時，接続されているサーボモータを自動で設定する。（モータ自動設定）
- ◆ デジタルオペレータにより，お使いのサーボモータを設定する。
- ◆ セットアップソフトウェアにより，お使いのサーボモータを設定する。

■ サーボモータ設定方法の可否条件

サーボモータ，モータエンコーダの仕様により，使用できる設定方法が下表のとおり異なります。
ご使用条件に応じて，適切な設定方法を選択してください。

サーボモータ	モータエンコーダ	設定方法		
		モータ自動設定	デジタルオペレータによる設定	セットアップソフトウェアによる設定
対応モータ	アブソリュートエンコーダ	○	○	○
	インクリメンタルエンコーダ	×	○	○
対応モータ以外	アブソリュートエンコーダ	×	×	○
	インクリメンタルエンコーダ	×	×	○

- ✔ ○:使用可，×:使用不可
- ✔ 対応モータについては，次項の「対応モータ表」を確認してください。
- ✔ お使いのサーボモータ，モータエンコーダが，モータ自動設定機能の対象であっても，サーボモータの製造年月日によっては，モータ自動設定機能を使用できない場合があります。このような場合は，デジタルオペレータ，またはセットアップソフトウェアで，モータを設定してください。

■ 対応モータ表

モータ自動設定，デジタルオペレータにより設定できるサーボモータの型番，モータコードです。

組合せアンプ	サーボモータ型番	モータコード
RS3D80#	R2CA3255KB	056B

1)　モータ自動設定の使用方法

[手順 1:モータエンコーダを接続する]

お使いになるモータエンコーダをアンプユニットに接続し，制御電源を投入してください。

[手順 2:モータ自動設定機能を有効にする]

セットアップソフト，またはデジタルオペレータを使用して，システムパラメータ ID09 が「00:Enabled」になっていることを確認してください。

- ◆ 「00:Enabled」になっている場合は，そのまま手順 3 へ進んでください。
- ◆ 「01:DIsabled」になっている場合は，設定を「00:Enabled」に変更し，制御電源再投入後に手順 3 へ進んでください。

Group	ID	名称	値	意味
システム	09	モータパラメータ自動設定機能選択	00:Enabled	モータ自動設定機能が有効

✔　R2CA3255KB モータのエンコーダはインクリメンタルエンコーダであるため，モータパラメータ自動設定機能選択は「01:DIsabled」を選択してください。

[手順 3:アラームが発生していないかを確認する]

「モータパラメータ設定異常 1（AL.EE）」，「モータパラメータ設定異常 2（AL.EF）」が発生していないことを確認してください。

これらのアラームが発生した場合は，下表のモータ設定方法でモータを設定してください。

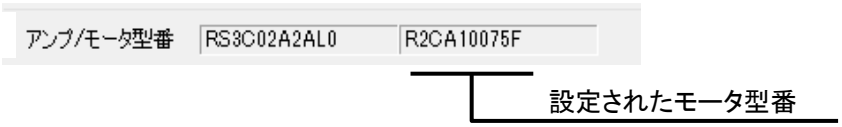
アラーム	理由	モータ設定方法
モータパラメータ設定異常 1 (AL.EE)	接続したサーボモータは，モータ自動設定に対応していない。	デジタルオペレータ，またはセットアップソフトウェアで，モータを設定する。
モータパラメータ設定異常 2 (AL.EF)	アンプユニットは，接続したサーボモータには対応していない。	セットアップソフトウェアで，モータを設定する。
	アンプユニットとサーボモータの組み合わせが間違っている。	アンプユニット，サーボモータの型番を確認し，正しい組み合わせに修正する。

[手順 4:設定されたサーボモータを確認する]

セットアップソフトウェア，またはデジタルオペレータにより，設定されたサーボモータを確認してください。

■　セットアップソフトウェアによる確認

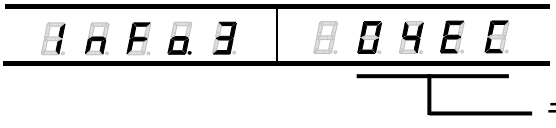
設定されたサーボモータの型番が，各機能画面の上部に表示されます。



✔　セットアップソフトウェアの操作方法については，別冊 M0010763 をご確認ください。

■　デジタルオペレータによる確認

設定されたサーボモータのコードが，「情報 3（InFo.3）」に表示されます。



✔　情報 3（Info.3）の表示方法は，「7.4.7 アンプユニット情報 1～3 を確認する方法」をご確認ください。

2) デジタルオペレータによるモータ設定方法

[手順 1:モータ自動設定機能を無効にする]

デジタルオペレータからモータを設定するために，システムパラメータ ID09 が「01:Disbaled」になっていることを確認してください。「00:Enabled」になっている場合は，「01:DIsabled」に変更し，制御電源を再投入してください。

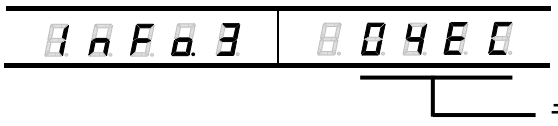
[手順 2:モータを選択する]

「7.18 使用するサーボモータのモータコード設定」の手順に従って，ご使用されるサーボモータのモータコードを選択してください。設定完了後，制御電源を再投入してください。

- ✔ サーボモータのモータコードは，「対応モータ表(5-8)」をご確認ください。
- ✔ 「対応モータ表」に記載のないサーボモータについては，セットアップソフトウェアにて設定してください。

[手順 3:設定されたサーボモータを確認する]

電源再投入後，「情報 3(InFo.3)」に表示されるモータコードが正しいことを確認してください。



- ✔ 情報 3(Info.3)の表示方法は，「7.4.7 アンプユニット情報 1～3 を確認する方法」をご確認ください。

3) セットアップソフトウェアによるモータ設定方法

[手順 1:モータ自動設定機能を無効にする]

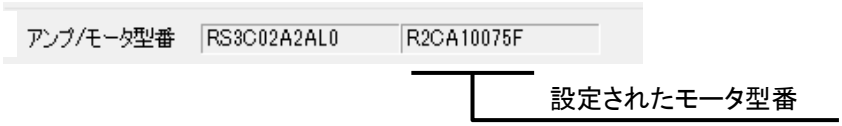
セットアップソフトウェアからモータを設定するために，システムパラメータ ID09 が「01:Disbaled」になっていることを確認してください。「00:Enabled」になっている場合は，「01:DIsabled」に変更し，制御電源を再投入してください。

[手順 2:モータを選択する]

セットアップソフトウェア取扱説明書(M0010763)の「4.2.3) モータパラメータの設定方法-(B)モータを手動で設定する場合」の手順に従って，ご使用されるサーボモータを選択してください。
設定完了後，制御電源を再投入してください。

[手順 3:設定されたサーボモータを確認する]

電源再投入後，セットアップソフトウェアにて設定されたサーボモータの型番が，各機能画面の上部に表示されていることを確認してください。



5.1.4　モータエンコーダの設定

お使いになるモータエンコーダを設定します。アンプユニットのエンコーダ種別によって使用できるモータエンコーダが異なります。下表より対応する項目を参照し，モータエンコーダに関係するシステムパラメータを設定してください。

お使いの モータエンコーダ	アンプユニット型番のエンコーダ種別				参照
	RS3xxxx0xxx	RS3xxxx2xxx	RS3xxxx8xxx	RS3xxxxAxxx	
アブソリュートエンコーダ	○	○	×	×	1)
インクリメンタルエンコーダ	×	○	○	○	2)

✔　○:組み合わせ可，×:組み合わせ不可

1)　アブソリュートエンコーダ(適用アンプ型番:RS3xxxx0xxx，RS3xxxx2xxx)

■　モータエンコーダ入力選択
モータエンコーダとして使用するコネクタを選択します。「00:EN1」を必ず設定してください。

Group	ID	選択値		内容
システム	10	00	EN1	EN1 をモータエンコーダ入力コネクタとして使用する。
		01	EN2	EN2 をモータエンコーダ入力コネクタとして使用する。

✔　RS3xxxx0xxx の場合，「00:EN1」しか選択できません。

■　EN1 エンコーダタイプ
EN1 コネクタに接続するエンコーダのタイプを選択します。
お使いになるアブソリュートエンコーダのタイプを選択してください。

Group	ID	選択値		内容
システム	11	10	PA S-ABS	シングルターンアブソリュートエンコーダ （エンコーダコード H）
		11	PA C-ABS	バッテリバックアップアブソリュートエンコーダ （エンコーダコード P）
		12	RA C-ABS	バッテリレスアブソリュートエンコーダ （エンコーダコード R,W）

✔　モータ自動設定機能使用時は，自動的に設定されます。

■　EN1 アブソリュートエンコーダボーレート選択
お使いになるアブソリュートエンコーダの通信速度を選択します。

Group	ID	選択値		内容
システム	13	02	2.5Mbps	2.5Mbps
		03	4Mbps	4Mbps

✔　モータ自動設定機能使用時は，自動的に設定されます。

■ バッテリバックアップアブソリュートエンコーダ機能選択
バッテリバックアップアブソリュートエンコーダを，多回転量を含むアブソリュートシステムとして使用するか，多回転量のないインクリメンタルシステムとして使用するかを選択します。
- ◆ アブソリュートシステムとしてご使用される場合，バッテリは必ず接続してください。
- ◆ インクリメンタルシステムとしてご使用される場合，バッテリは不要です。ただし，多回転量はバックアップされません。

Group	ID	選択値		内容
システム	14	00	Absolute_System	アブソリュートシステム
		01	Incremental_System	インクリメンタルシステム

■ アブソリュートエンコーダ分解能
モータ1回転の分解能を選択します。

Group	ID	選択値		内容	選択値		内容
システム	15	00	2048_FMT	2048 分割	07	262144_FMT	262144 分割
		01	4096_FMT	4096 分割	08	524288_FMT	524288 分割
		02	8192_FMT	8192 分割	09	1048576_FMT	1048576 分割
		03	16384_FMT	16384 分割	0A	2097152_FMT	2097152 分割
		04	32768_FMT	32768 分割	0B	4194304_FMT	4194304 分割
		05	65536_FMT	65536 分割	0C	8388608_FMT	8388608 分割
		06	131072_FMT	131072 分割			

✔ モータ自動設定機能使用時は，自動的に設定されます。

■ アブソリュートエンコーダ多回転量
アブソリュートエンコーダの多回転量を選択します。

Group	ID	選択値		内容	選択値		内容
システム	16	00	1_ROT	1 回転	07	131072_ROT	131072 回転
		01	2048_ROT	2048 回転	08	262144_ROT	262144 回転
		02	4096_ROT	4096 回転	09	524288_ROT	524288 回転
		03	8192_ROT	8192 回転	0A	1048576_ROT	1048576 回転
		04	16384_ROT	16384 回転	0B	2097152_ROT	2097152 回転
		05	32768_ROT	32768 回転	0C	4194304_ROT	4194304 回転
		06	65536_ROT	65536 回転			

✔ モータ自動設定機能使用時は，自動的に設定されます。

2)　インクリメンタルエンコーダ(適用アンプ型番：RS3xxxx2xxx,RS3xxxx8xxx，RS3xxxxAxxx)

■　モータエンコーダ入力選択
モータエンコーダとして使用するコネクタを選択します。
- ◆　RS3xxxx2xxx の場合：「01:EN2」を選択してください。
- ◆　RS3xxxx8xxx,RS3xxxxAxxx の場合：「00:EN1」を選択してください。

Group	ID	選択値		内容
システム	10	00	EN1	EN1 をモータエンコーダ入力コネクタとして使用する。
		01	EN2	EN2 をモータエンコーダ入力コネクタとして使用する。

✔　RS3xxxx8xxx,RS3xxxxAxx の場合，「00:EN1」しか選択できません。

■　EN1 エンコーダタイプ
EN1 コネクタに接続するエンコーダのタイプを選択します。
お使いになるインクリメンタルエンコーダのタイプを選択してください。
- ◆　RS3xxxx2xxx の場合:「EN2 エンコーダタイプ」にて，エンコーダのタイプを選択してください。
- ◆　RS3xxxx8xxx,RS3xxxxAxxx　の場合：本パラメータでエンコーダのタイプを選択してください。

Group	ID	選択値		内容
システム	11	80	Pulse	省配線インクリメンタルエンコーダ

■　EN2 エンコーダタイプ
EN2 コネクタに接続するエンコーダのタイプを選択します。
お使いになるインクリメンタルエンコーダのタイプを選択してください。
- ◆　RS3xxxx2xxx の場合:本パラメータにて，エンコーダのタイプを選択してください。
- ◆　RS3xxxx8xxx,RS3xxxxAxxx の場合：本パラメータの設定は不要なため，表示されません。

Group	ID	選択値		内容
システム	12	80	Pulse	省配線インクリメンタルエンコーダ

■　インクリメンタルエンコーダ分割数
お使いのモータエンコーダの分割数を設定します。1 逓倍の値を設定してください。

Group	ID	設定範囲	単位
システム	17	500～65,535(1 逓倍)	P/R

3) エンコーダ種別毎のモータエンコーダ関連のシステムパラメータ設定一覧

ID	システムパラメータ	モータ型番			
		RxxxxxxxxxxHxx	RxxxxxxxxxxPxx	RxxxxxxxxxxRxx	RxxxxxxxxxxSxx
10	モータエンコーダ 入力選択	00：EN1	00：EN1	00：EN1	00：EN1 または 01:EN2 注 1)
11	EN1 エンコーダ タイプ	10:PA S-ABS	11:PA C-ABS	12:RA C-ABS	80:Pulse 注 2)
12	EN2 エンコーダ タイプ	フルクローズシステムでお使いの場合のみ設定が必要です。			80:Pulse 注 2) 注 3)
13	EN1 アブソリュート エンコーダ ボーレート選択	お使いのエンコーダの仕様に従って設定してください。			設定不要
14	バッテリバック アップ アブソリュート エンコーダ機能選択	設定不要	00: Absolute_ System または 01: Incremental_ System 注4)	設定不要	設定不要
15	アブソリュート エンコーダ分割数	お使いのエンコーダの仕様に従って設定してください。			設定不要
16	アブソリュート エンコーダ多回転量	お使いのエンコーダの仕様に従って設定してください。			設定不要
17	インクリメンタル エンコーダ分割数	設定不要			お使いのエンコーダの仕様に従って設定してください。

注 1) アンプユニット型番が RS3□□□A2□□□（8 桁目が 2）の場合は，モータエンコーダの入力コネクタを EN1，EN2 から選択できます。
アブソリュートエンコーダをお使いの場合は 00：EN1 を，インクリメンタルエンコーダをお使いの場合は 01：EN2 を選択してください。

注 2) アンプユニット型番が RS3□□□A8□□□（8 桁目が 8）の場合は，EN1 エンコーダタイプに 80:Pulse を設定してください。
アンプユニット型番が RS3□□□A2□□□（8 桁目が 2）でモータエンコーダ入力選択に 01:EN1 を設定した場合は，EN2 エンコーダタイプに 80:Pulse を設定してください。

注 3) アンプユニット型番が RS3□□□A○□□□（8 桁目（○）が 8 または A）の場合は，設定不要のため表示されません。

注 4) バッテリバックアップアブソリュートエンコーダを多回転の無いインクリメンタルシステムとして使用する場合は，01:Incremental_System を選択してください。この場合，バッテリ接続が不要です。

5.1.5　主回路電源の設定

主回路電源に関する設定をおこないます。

■　主回路電源入力種別選択
電源ユニットの主回路電源端子（R, S, T）に接続する主回路電源入力の種別を設定します。

Group	ID	選択値		内容
システム	01	00	AC_3-phase	主回路電源に電源ユニットの DC 出力端子から出力された電源を供給する。

■　主回路電源放電選択
主回路電源遮断時，主回路電解コンデンサにチャージされた電荷を，回生抵抗器により放電するかどうかを選択します。

Group	ID	選択値		内容
システム	04	00	Not_Discharge	放電しない。
		01	Discharge	放電する。

✔　「01:Discharge」（放電する）を選択した場合でも，回生抵抗器が接続されていないと放電はされません。
✔　「00:Not_Discharge」（放電しない）を選択した場合でも，制御電源を遮断すると主回路電源は放電されます。

5.1.6　回生抵抗器の設定

回生抵抗器に関する設定をおこないます。

■　回生抵抗選択
電源ユニットの回生抵抗器端子（RB1，RB2）に接続する回生抵抗器を選択します。

Group	ID	選択値		内容
システム	03	00	Not_Connect	回生抵抗を接続しない。
		01	Built-in_R	内蔵回生抵抗を使用する。
		02	External_R	外付け回生抵抗を使用する。

✓　内蔵回生抵抗器を内蔵していないため「01：Built-in_R」には設定しないでください。

■　外付け回生抵抗器の抵抗値

Group	ID	選択範囲	単位
システム	0B	1.0 ～ 100.0	ohm

✔　最小外付回生抵抗値は 2.4Ω です。外付けに回生抵抗器を接続する場合は 2.4Ω 以上を設定してください。
✔　「02:External_R」（外付け回生抵抗を使用する）を選択した場合は，必ず回生抵抗器の抵抗値を設定してください。「02:External_R」以外を選択した場合，この設定は無効です。
✔　正しい抵抗値が設定されていない場合，平均電力モニタにおいて正確な値が算出されません。

5.1.7 制御方式の選択

お使いになる基本的な制御方式を設定します。

■ 制御周期
速度制御，トルク制御の制御周期を選択します。
「01：High-freq_Sampling」を選択すると，速度制御系の応答周波数を高くすることができます。
通常は，「00:Standard_Sampling」を選択してください。

Group	ID	選択値		内容
システム	00	00	Standard_Sampling	標準サンプリングモード
		01	High-freq_Sampling	高速サンプリングモード

「01:High-freq_Sampling」（高速サンプリングモード）を選択した場合，下表に示す機能を使用することはできません。
高速サンプリング機能をお使いになる場合には，制約される機能のパラメータ設定値は，必ず下表の値を選択してください。

使用できない機能	制約される機能のパラメータ設定値			
	Group	ID	名称	選択値
モデル追従（制振）制御	システム	07	位置制御選択	00:Standard
フルクローズ制御	システム	20	位置ループ制御・位置ループエンコーダ選択	00:Motor_Enc

✔ フルクローズシステムで使用する場合は，「00:Standard_sampling」（標準サンプリングモード）を選択してください。

■ 制御モード選択
お使いになるサーボシステムの制御モードを設定します。

Group	ID	選択値		内容	説明
システム	06	00	Torque	トルク制御形	モータのトルクを制御します。 上位装置からの「アナログ電圧のトルク指令」で運転します。
		01	Velocity	速度制御形	モータの速度を制御します。 上位装置からの「アナログ電圧の速度指令」，またはアンプユニットに設定された「内部速度指令」で運転します。
		02	Position	位置制御形	モータの位置を制御します。 上位装置からの「パルス列位置指令」で運転します。
		03	Velo-Torq	速度制御－ トルク制御切換形	「速度制御」と「トルク制御」を切り換えて運転します。 切り換え条件は，Group9 ID10 の「制御モード切換機能」に設定します。
		04	Posi-Torq	位置制御－ トルク制御切換形	「位置制御」と「トルク制御」を切り換えて運転します。 切り替え条件は，Group9 ID10 の「制御モード切換機能」に設定します。
		05	Posi-Velo	位置制御－ 速度制御切換形	「位置制御」と「速度制御」を切り換えて運転します。 切り替え条件は，Group9 ID10 の「制御モード切換機能」に設定します。

■　位置制御選択
位置制御の方式を選択します。

Group	ID	選択値		内容
システム	07	00	Standard	標準位置制御
		01	Model1	モデル追従制御
		02	Model2	モデル追従制振制御
		03	Model3	モデル追従制御/標準位置制御切換
		04	Model4	モデル追従制振制御/標準位置制御切換

✔　システムパラメータ ID00 に「01:High-freq_Sampling」（制御周期：高速サンプリングモード）を選択した場合，位置制御選択は「00:Standard」（標準位置制御）しか選択できません。

5.2 試運転

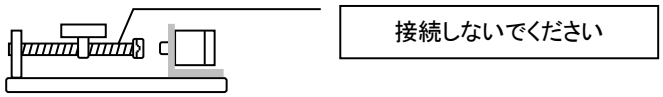
5.2.1 取り付け，配線の確認

アンプユニットとサーボモータの取り付け，配線を確認します。

[手順 1：取り付け]

■ 「3. 取り付け」の内容にそって，電源ユニット，アンプユニットとサーボモータを設置します。

■ サーボモータのシャフトは，無負荷の状態にし，機械には接続しないでください。



[手順 2：配線・接続 → 電源再投入]

■ 「4. 配線」の内容にそって，電源，サーボモータ，上位装置を配線してください。
ただし，配線後 CN1 は，アンプユニットに接続しないでください。

■ 電源を投入してください。アンプユニット正面上部の表示部にアラームコードが表示されていないことを確認してください。アラームコードが表示されている場合は「8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング」の内容にそって処置をおこなってください。

■ 主回路電源を投入しても7セグメントLEDに“≡”が点灯しない場合は「8.1 トラブルシューティング」の内容にそって処置をおこなってください。

■ バッテリバックアップアブソリュートエンコーダ付きのサーボモータとアンプユニットを配線後，はじめて電源を投入すると，「アブソリュートエンコーダ内部異常 1(AL.A1)」アラームが点滅する場合があります。
これは，電池でのバックアップ可能時間を超え，エンコーダ内部で絶対位置が不定となり，アラームが発生するためです。

5.2.2 動作の確認

[手順 1：JOG 運転]

■ サーボモータのシャフトは機械に接続しないで，無負荷の状態にして JOG 運転をおこないます。

■ サーボモータが正転側，逆転側に回転することを確認します。

◆ セットアップソフトウェア」から操作する方法
メニューの試運転から JOG 運転を選択してください。セットアップソフトウェアの操作方法は，別冊 M0010763 の「7.1 JOG 運転」 にて確認してください。

◆ 「デジタルオペレータ」から操作する方法
デジタルオペレータの操作方法は「7.10 速度 JOG 運転」にて確認してください。

5.2.3　入出力信号の設定

入出力信号の設定，上位装置からの指令による動作の確認をおこないます。

[手順 1：入力信号の設定]

■ ご使用になる機能を，パラメータ Group9 から選択して，CONT1～CONT8 に割りつけてください。
なお，工場出荷時は，下表の設定になっています。

入力信号	CN1 ピン番号	工場出荷設定値	
		一般パラメータ Group9 から選択した機能	設定値
CONT1	37	サーボオン機能	02:CONT1_ON
CONT2	36	速度ループ比例制御切換機能	04:CONT2_ON
CONT3	35	エンコーダクリア機能	06:CONT3_ON
CONT4	34	偏差クリア機能	08:CONT4_ON
CONT5	33	逆転オーバートラベル機能	0B:CONT5_OFF
CONT6	32	正転オーバートラベル機能	0D:CONT6_OFF
CONT7	13	トルク制限機能	0E:CONT7_ON
CONT8	15	アラームリセット機能	10:CONT8_ON

[手順 2：出力信号の設定]

■ ご使用になる出力信号をパラメータ GroupA から選択して，OUT1～OUT8 に割りつけてください。
なお，工場出荷時は，下表の設定になっています。

出力信号	CN1 ピン番号	工場出荷設定値
OUT1	39	18:INP_ON
OUT2	40	0C:TLC_ON
OUT3	41	02:S-RDY_ON
OUT4	42	0A:MBR-ON_ON
OUT5	43	33:ALM5_OFF
OUT6	44	35:ALM6_OFF
OUT7	45	37:ALM7_OFF
OUT8	46	39:ALM_OFF

[手順 3：入出力信号の設定]

■ 設定した入出力信号が正常に機能することをモニタにて確認してください。
モニタの説明は「5.5 モニタ機能 」を参照してください。

◆ セットアップソフトウェアから確認する方法
メニューのモニタから確認してください。

◆ デジタルオペレータから確認する方法
デジタルオペレータの操作方法は「7.17 モニタ表示」にて確認してください。

[手順 4:サーボオンを入力する]

サーボオン信号を入力します。サーボモータが励磁していることと，アンプユニット正面部のデジタルオペレータ表示部が“8”を描いていることを確認してください。

■ デジタルオペレータに下記の状態が表示された場合は，オーバートラベル状態です。
オーバートラベル機能をご使用されない場合は，パラメータGroup9 ID00の「正転オーバートラベル機能」，ID01「逆転オーバートラベル機能」の設定を，「00:Always_Disable」に変更してください。

	正転側オーバートラベル状態。 位置，速度制御形において正転側オーバートラベルの状態。
	逆転側オーバートラベル状態。 位置，速度制御形において逆転側オーバートラベルの状態。

[手順 5:指令を入力する]

■ 設定している制御モード（システムパラメータ ID06「制御モード選択」の設定値）に合わせた，指令を上位装置から入力してください。
- ◆ 「位置制御形」・・・・位置指令パルス
- ◆ 「速度制御形」・・・・アナログ電圧
- ◆ 「トルク制御形」・・・アナログ電圧

✔ 無負荷の状態でトルク制御運転をおこなうと，モータが高速まで回転する可能性があります。上位装置側で必ず速度，または位置を監視して，危険がないようにしてください。

■ 正しい方向にサーボモータのシャフトが回転していることを確認してください。

■ 上位装置から指令を入力しているがサーボモータのシャフトが回転しないときは，モニタ機能にて指令が入力されていることを確認してください。

制御モード	入力指令タイプ	モニタ		
		ID	名称	内容
位置制御形	位置指令パルス	30	位置指令パルス 周波数モニタ	入力されている指令パルス 周波数を表示します。
速度制御形	アナログ速度指令	31	アナログ速度指令/ アナログトルク指令 入力電圧モニタ	入力されている指令電圧を表示します。
トルク制御形	アナログトルク指令			

■ アンプユニットが上位装置の指令を受け取っていない場合，モニタの値は変化しません。
誤配線が多くの要因となりますので再度配線を確認してください。

■ アンプユニットからの指令受付許可信号を受付後に指令を入力ください。
詳細は「5.4 運転シーケンス」を参照ください。

[手順 6:電源遮断]

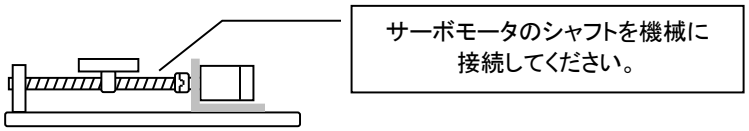
■ サーボオン信号をオフにしてから，電源を遮断します。

5.2.4　機械の動作確認

サーボモータのシャフトを機械に接続し，動作を確認します。

[手順 1：機械に接続]

■ サーボモータのシャフトを機械に接続し，動作を確認します。



■ 低速の指令を入力し，移動方向，移動距離，非常停止，オーバートラベル(F-OT・R-OT)などが正常に動作していることを確認してください。

■ 異常な動作をした場合は，すぐに停止できるようにしてください。

[手順 2：運転]

■ 実際の運転パターン指令を入力し，機械を動作させます。

■ 工場出荷時には，リアルタイムオートチューニング （サーボゲイン，フィルタなどの自動調整）を有効にして出荷しています。
動作や特性に問題がなければ，マニュアルチューニングをおこなう必要はありません。
サーボチューニングの方法は「6.サーボチューニング」を参照してください。

5.3 アンプユニットの状態表示

5.3.1 通常の表示

表示	説明	状態コード
0 0 0 0 1	制御電源確立状態。 制御電源(r, t)が確立し，アンプレディ(RDY)が“ON 状態。	1
0 0 0 0 2	主回路電源確立状態。 主回路電源(R, S, T)が確立し，運転準備完了信号が“OFF”状態。	2
0 0 0 0 7 0 0 0 0 3 0 0 0 0 3	安全トルク遮断状態。 主回路電源(R, S, T)が確立し，安全トルク遮断入力 1 または 2 が“OFF”状態。 “ 7 → 3 → 3 ”が順に点灯します。	2
0 0 0 0 3	運転準備完了状態。 主回路電源(R, S, T)が確立し，運転準備完了信号が“ON”状態。	3
0 0 0 0 8	サーボオン状態。 “8 の字”を描いて回転します。	4

表示	説明
0 0 0 0 A	正転側オーバートラベル状態。 位置，速度制御形において正転側オーバートラベルの状態。
0 0 0 0 b	逆転側オーバートラベル状態。 位置，速度制御形において逆転側オーバートラベルの状態。

✔ ワーニング状態の表示については「7.4.3 ワーニング状態の表示」を参照ください。

5.3.2 アラーム発生時の表示

アラーム発生時は，アラームコードとアンプユニットのステータスコードを表示します。

表示	説明
A L. 8 5. F	アラーム発生時は「8.保守」の内容に従い処置をおこなってください。

アラーム発生時のアンプユニットの状態コード

アラームコード

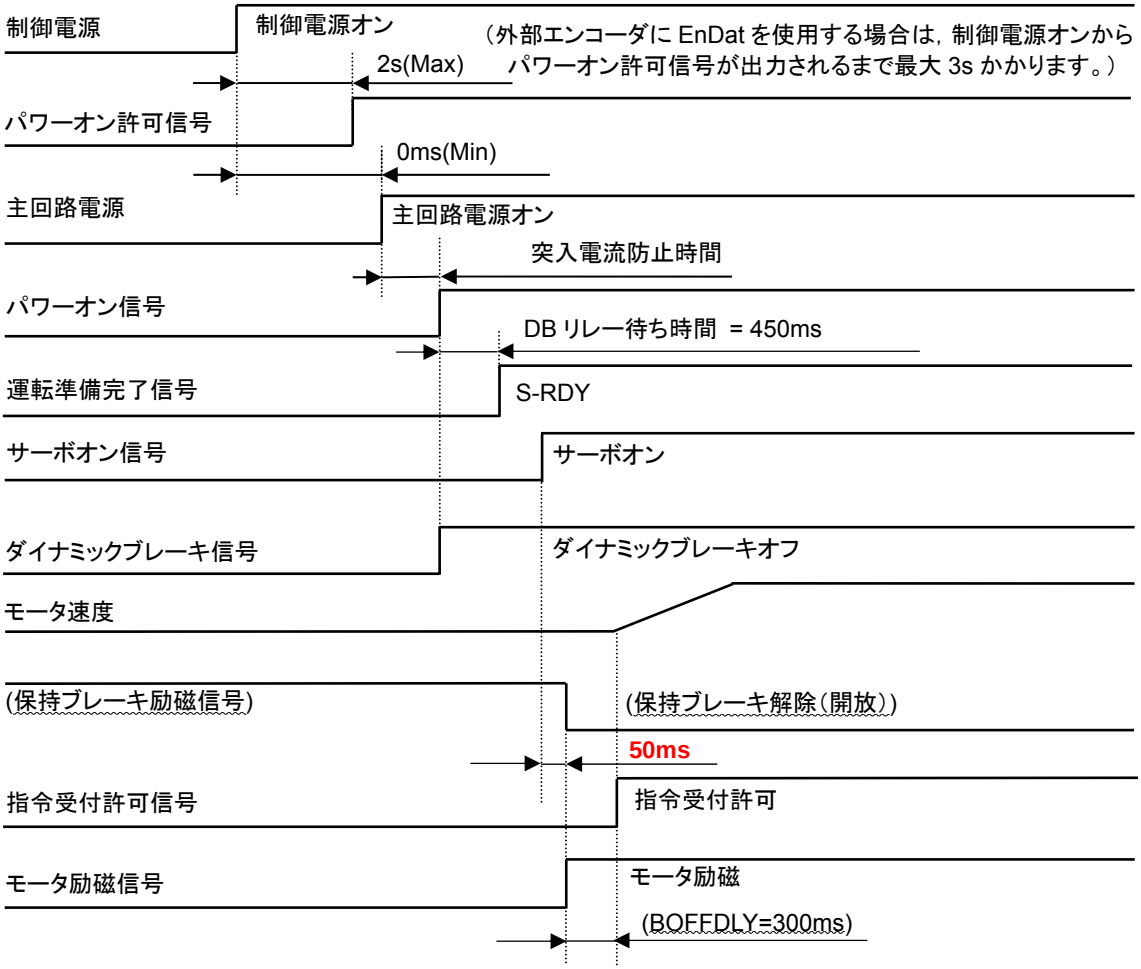
コード	状態	
1	パワーオフ状態	(P-OFF)
2	パワーオン状態	(P-ON)
3	サーボレディ状態	(S-RDY)
4	サーボオン状態	(S-ON)
5	サーボオフ停止中	(S-OFF)
6	非常停止状態	(EMR)
F	初期化状態	

5 章　運転

5.4　運転シーケンス

5.4.1　出荷時標準設定の電源投入～電源遮断までの運転シーケンス

電源投入　→　サーボオン

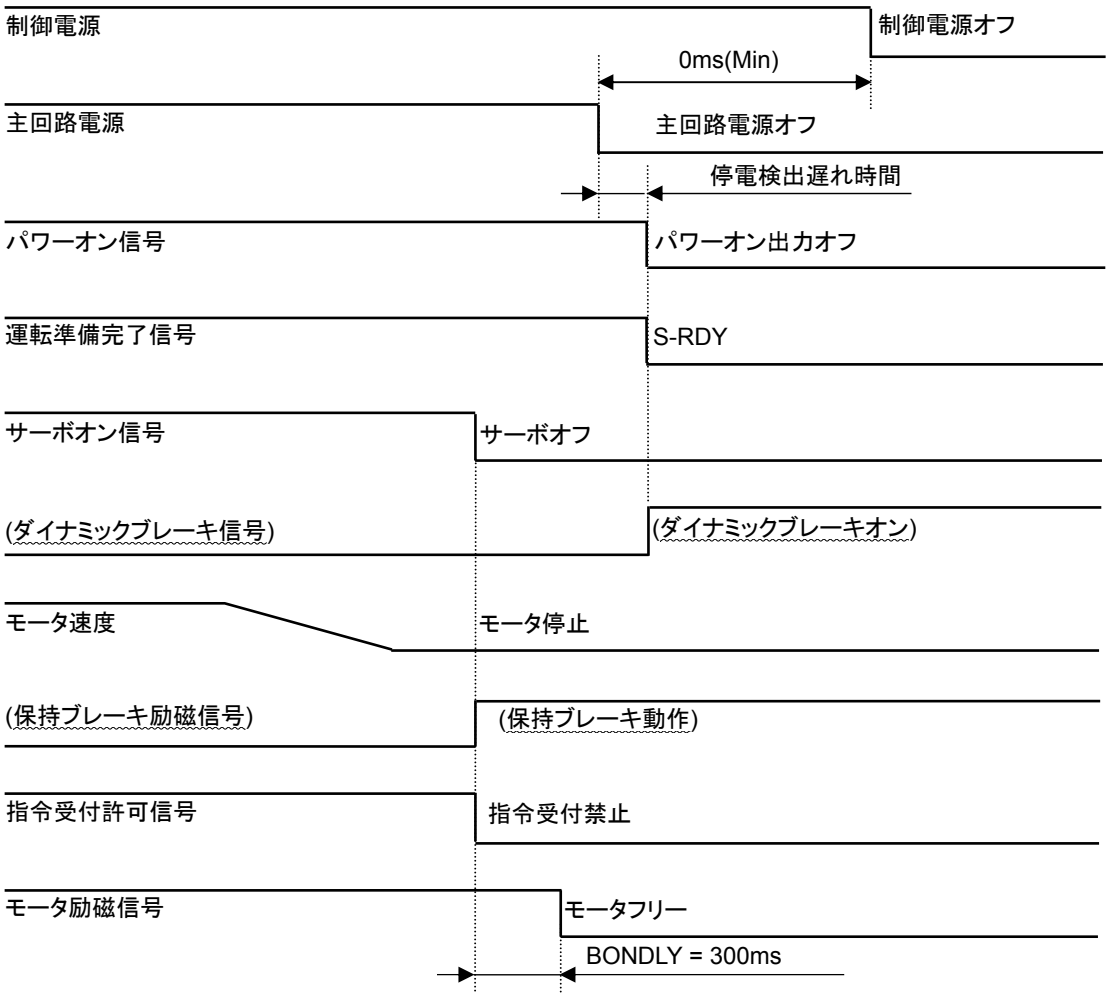


- ✔ 外部エンコーダへの電源は，アンプユニットの制御電源を投入する以前もしくは同時に投入してください。
- ✔ アンプユニットの電源投入・遮断の頻度は，5 回／H 以下，30 回／日以下となります。
  なお，電源投入・遮断の間隔は，10 分以上としてください。
- ✔ 各電源ユニットとアンプユニットの突入電流防止時間は以下の通りです。

ユニット容量	突入電流防止時間
	三相
RS3PAC550,RS3D80#	1200 [ms]

- ✔ サーボモータ R2CA3255KB には，ブレーキ付きの仕様はありません。
- ✔ アンプユニット RS3D80#は，ダイナミックブレーキを内蔵しておりません。接点出力のみとなります。

サーボオフ → 電源遮断

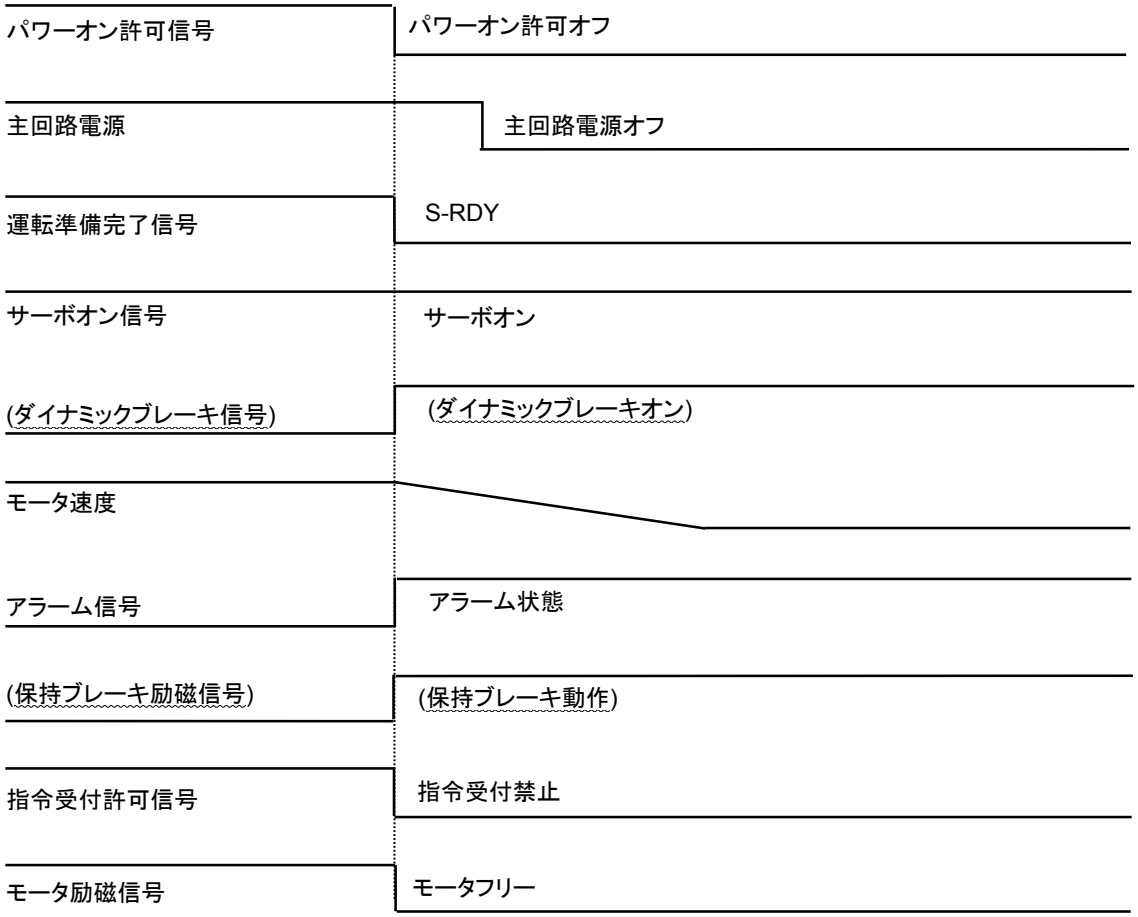


- ✔ サーボモータ R2CA3255KB には，ブレーキ付きの仕様はありません。
- ✔ アンプユニット RS3D80#は，ダイナミックブレーキを内蔵しておりません。接点出力のみとなります。

5.4.2　アラーム発生時の停止シーケンス

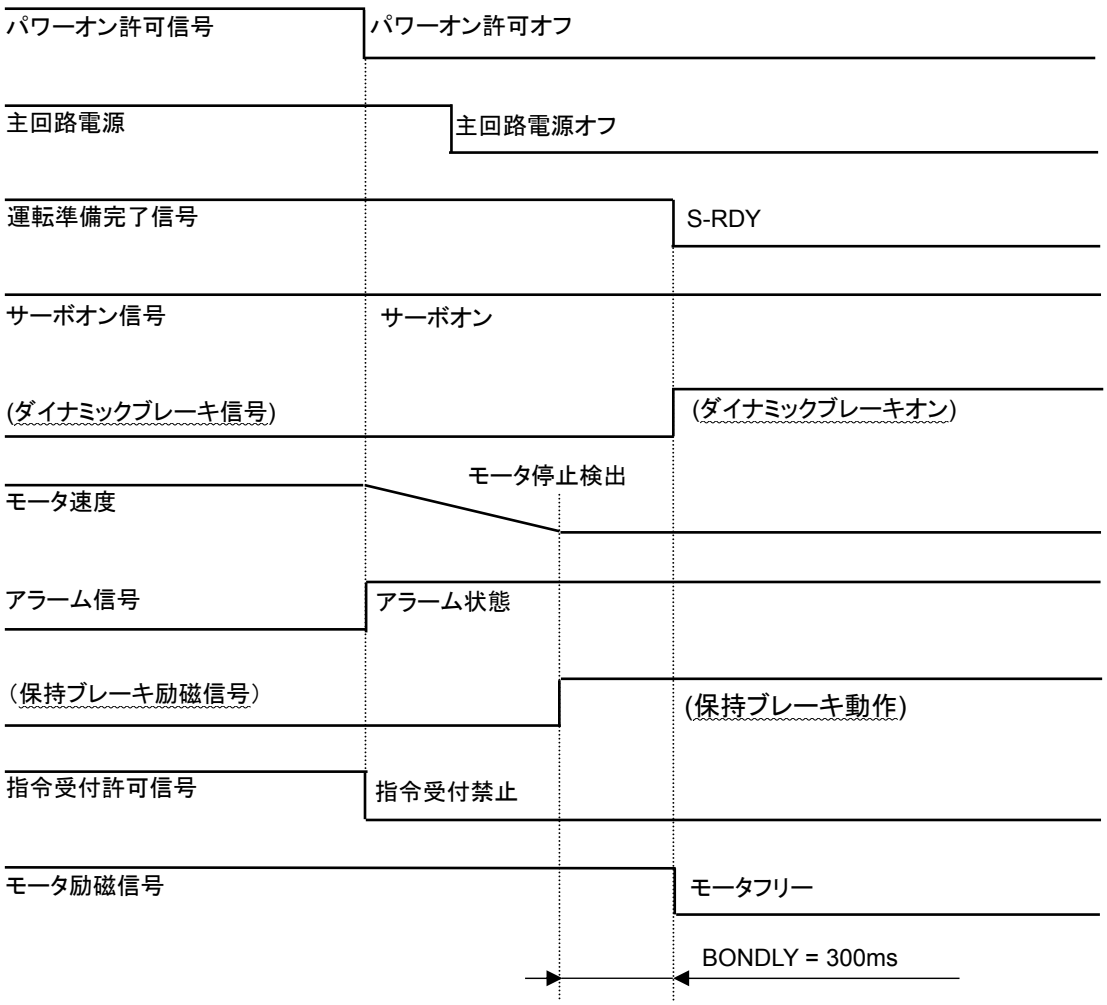
アラーム発生時には，ダイナミックブレーキまたは，サーボブレーキにてサーボモータを停止します。ダイナミックブレーキ，サーボブレーキのどちらで停止するかは，発生したアラームによって異なります。「8.2 ワーニング，アラーム一覧」を参照してください。

アラーム発生時ダイナミックブレーキ停止



- ✔ サーボモータ R2CA3255KB には，ブレーキ付きの仕様はありません。
- ✔ アンプユニット RS3D80#は，ダイナミックブレーキを内蔵しておりません。接点出力のみとなります。

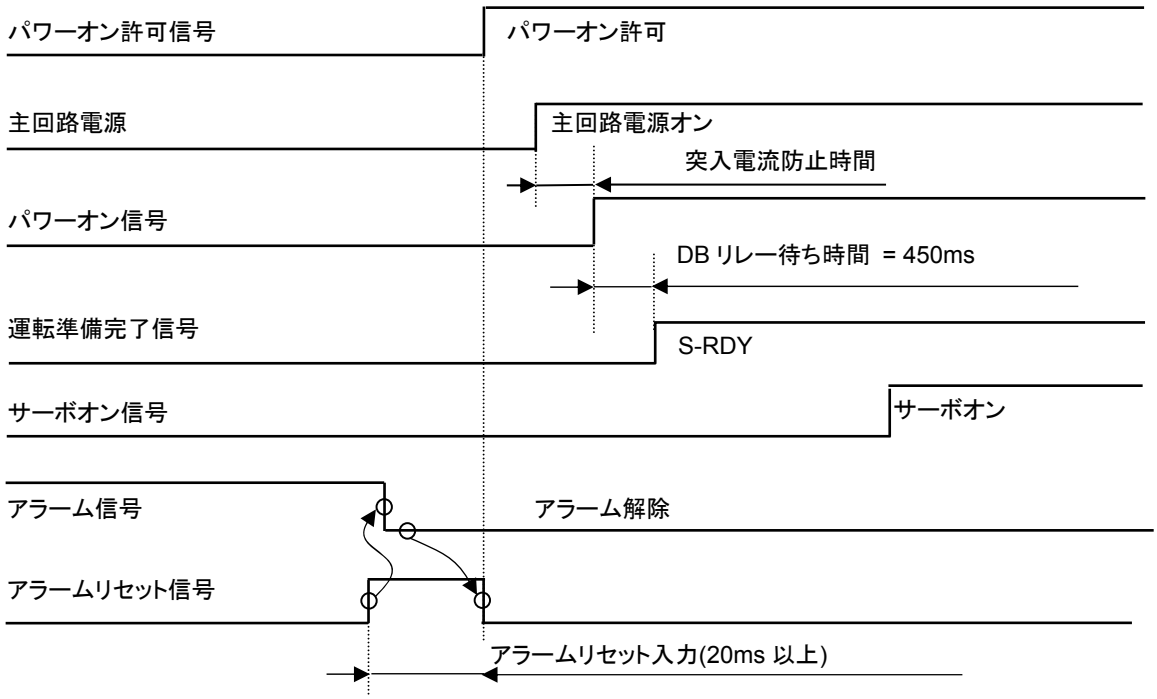
アラーム発生時サーボブレーキ停止



- ✔ 上記のシーケンスは，保安回路を設置した場合のシーケンスです。
  「4.1.6 配線例」を参照して保安回路を設置してください。
- ✔ サーボモータ R2CA3255KB には，ブレーキ付きの仕様はありません。
- ✔ アンプユニット RS3D80#は，ダイナミックブレーキを内蔵しておりません。接点出力のみとなります。

5.4.3　アラームリセットのシーケンス

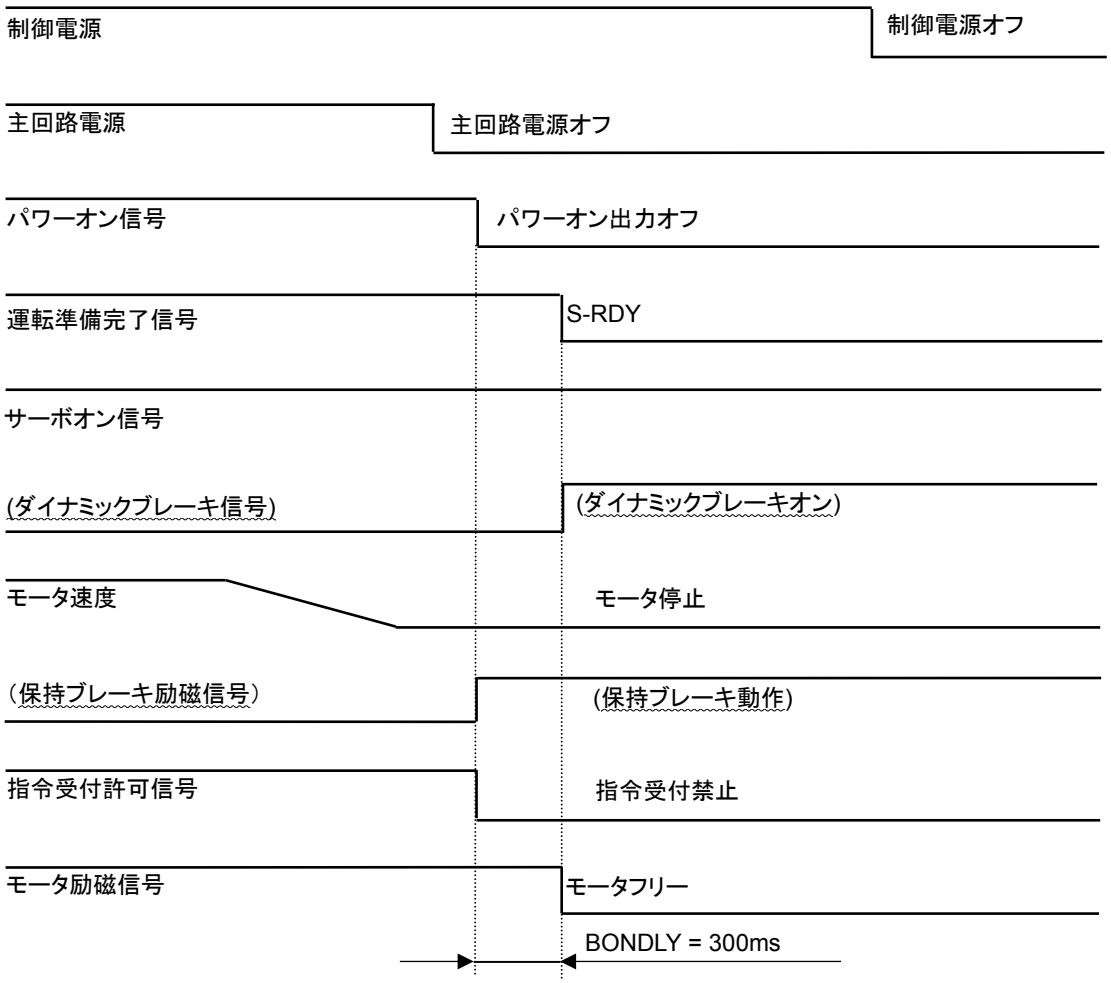
汎用入力からアラームリセット信号を入力することにより，アラームをリセットすることができます。



- ✔ アラームの種類によっては電源リセット（制御電源を一旦遮断し，再度投入）または，エンコーダクリアをおこなわないとアラームのリセットができない場合があります。
  「8.2 ワーニング，アラーム一覧」を参照してください。
- ✔ アラームリセット信号は，アラーム信号をみてアラームがないことを確認してから解除してください。なお，アラーム状態が継続している場合は，アラーム信号が解除されませんので，20ms 以上のタイムアウト時間を設定して元に戻す必要があります。また，アラーム信号を確認せずにアラームリセット信号を入力する場合は，必ず 20ms 以上入力してください。

5.4.4 動作中（サーボオン中）に主回路電源を遮断した場合のシーケンス

サーボブレーキ停止時



- ✔ GroupB ID02：「強制停止動作[ACTEMR]」に「00：SERVO-BRAKE」を選択した場合の動作です。
- ✔ サーボモータ R2CA3255KB には，ブレーキ付きの仕様はありません。
- ✔ アンプユニット RS3D80#は，ダイナミックブレーキを内蔵しておりません。接点出力のみとなります。

5 章　運転

5.5　モニタ機能

5.5.1　モニター一覧

ID	シンボル	名称		単位
00	STATUS	アンプユニット状態モニタ		---
01	WARNING1	ワーニング状態 1 モニタ		---
02	WARNING2	ワーニング状態 2 モニタ		---
03	WARNING3	ワーニング状態 3 モニタ		---
04	WARNING4	ワーニング状態 4 モニタ		---
05	CONT8-1	汎用入力 CONT8～1 モニタ		---
06	OUT8-1	汎用出力 OUT8～1 モニタ		---
07	INC-E MON	インクリメンタルエンコーダ信号モニタ		---
10	APMON	現在位置モニタ（モータエンコーダ）	デジタルオペレータ:上位データを表示	×2^{32} Pulse
11			デジタルオペレータ:下位データを表示	Pulse
12	CPMON	指令位置モニタ	デジタルオペレータ:上位データを表示	×2^{32} Pulse
13			デジタルオペレータ:下位データを表示	Pulse
14	PMON	位置偏差モニタ		Pulse
15	VMON	速度モニタ		min^{-1}
16	VCMON	速度指令モニタ		min^{-1}
17	TMON	トルクモニタ		%
18	TCMON	トルク指令モニタ		%
19	ACCMON	加速度モニタ		rad/s^2
1A	MTLMON-EST	負荷トルクモニタ（推定値）		%
30	FMON1	位置指令パルス周波数モニタ		k Pulse/s
31	VC/TC-IN	アナログ速度指令／アナログトルク指令入力電圧モニタ		mV
32	MTCOMP	アナログトルク加算指令入力電圧モニタ		mV
33	ABSPS	アブソリュートエンコーダ PS データモニタ	デジタルオペレータ:上位データを表示	×2^{32} Pulse
34			デジタルオペレータ:下位データを表示	Pulse
35	MMOENCF	モータエンコーダ周波数モニタ		kPulse/s
36	CSU	U 相電気角モニタ		degree
40	RegP	回生抵抗動作率モニタ		%
41	TRMS	実効トルクモニタ		%
42	ETRMS	実効トルクモニタ（推定値）		%
44	VBUS	主回路直流電圧モニタ		V
45	ENTMP	エンコーダ温度モニタ		degreeC
46	MATEMP	アンプ内部温度モニタ		degreeC
47	RUNTIM	アンプ運転時間		h:mm:ss.ms
4A	MAVEPOW1	平均電力モニタ		W
4B	MAVEPOW2	平均電力モニタ		kW
4C	RegPOW	回生電力モニタ		W
4D	PSTMP	電源ユニット内部温度モニタ		degreeC
50	JRAT MON	負荷慣性モーメント比モニタ		%
51	MKP MON	モデル制御ゲインモニタ		1/s
52	KP MON	位置ループ比例ゲインモニタ		1/s
53	TPI MON	位置ループ積分時定数モニタ		ms
54	KVP MON	速度ループ比例ゲインモニタ		Hz
55	TVI MON	速度ループ積分時定数モニタ		ms
56	TCFIL MON	トルク指令フィルタモニタ		Hz
58	ADNFE MON	適応ノッチフィルタ周波数モニタ E		Hz
60	DFERR-MON	デュアル位置誤差モニタ		Pulse
61	EX-APMON	現在位置モニタ（外部エンコーダ）	デジタルオペレータ:上位データを表示	×2^{32} Pulse
62			デジタルオペレータ:下位データを表示	Pulse
63	EX-ABSPS	外部アブソリュートエンコーダ PS データモニタ	デジタルオペレータ:上位データを表示	×2^{32} Pulse
64			デジタルオペレータ:下位データを表示	Pulse
65	MEXENCF	外部エンコーダ周波数モニタ		kPulse/s
66	SYNERR	軸間同期誤差モニタ		Pulse
70	RSRLYLF	突入電流防止用リレー寿命		%
71	DBRLYLF	ダイナミックブレーキ用リレー寿命		%
73	MOTE-ERRAT	モータエンコーダ通信エラーレート		---
74	EXTE-ERRAT	外部エンコーダ通信エラーレート		---
77	HBLF	保持ブレーキ寿命		%
78	IPMEL	パワーモジュール異常発生系統		---

5.5.2 各モニタの説明

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>アンプユニット状態モニタ [STATUS]
<table>
<tr><th>コード</th><th colspan="2">状態</th></tr>
<tr><td>1</td><td>パワーオフ状態</td><td>(P-OFF)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>パワーオン状態</td><td>(P-ON)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>サーボレディ状態</td><td>(S-RDY)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>サーボオン状態</td><td>(S-ON)</td></tr>
<tr><td>5</td><td>サーボオフ停止状態</td><td>(S-OFF)</td></tr>
<tr><td>6</td><td>非常停止状態</td><td>(EMR)</td></tr>
<tr><td>11</td><td>アラーム状態 かつ パワーオフ状態</td><td>(ALARM_P-OFF)</td></tr>
<tr><td>12</td><td>アラーム状態 かつ パワーオン状態</td><td>(ALARM_P-ON)</td></tr>
<tr><td>16</td><td>アラーム状態 かつ 非常停止状態</td><td>(ALARM_EMR)</td></tr>
<tr><td>22</td><td>ゲートオフ状態 かつ パワーオン状態</td><td>(GATE OFF_P-ON)</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>01</td><td>ワーニング状態 1 モニタ[WARNING1]
■ ワーニング状態を表示します。“1”もしくは“ON”でワーニング状態中を表示します。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>機能</td><td>回生過負荷</td><td>過負荷</td><td>---</td><td>電源・アンプユニット
温度</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>機能</td><td>偏差過大</td><td>---</td><td>速度指令制限中</td><td>トルク指令制限中</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>02</td><td>ワーニング状態 2 モニタ[WARNING2]
■ ワーニング状態を表示します。“1”もしくは“ON”で有効になります。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>機能</td><td>逆転側
オーバートラベル</td><td>正転側
オーバートラベル</td><td>---</td><td>主回路電源
チャージ中</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>機能</td><td>---</td><td>アブソリュートエンコーダ
ワーニング</td><td>---</td><td>---</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>03</td><td>ワーニング状態 3 モニタ[WARNING3]
■ ワーニング状態を表示します。“1”もしくは“ON”でワーニング状態中を表示します。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>機能</td><td>---</td><td>---</td><td>デュアル位置
誤差過大</td><td>軸間同期
誤差過大</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>機能</td><td>---</td><td>---</td><td>外部エンコーダ
ワーニング</td><td>---</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>04</td><td>ワーニング状態 4 モニタ[WARNING4]
■ ワーニング状態を表示します。“1”もしくは“ON”でワーニング状態中を表示します。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>機能</td><td>---</td><td>---</td><td>速度フィードバック
ワーニング</td><td>---</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>機能</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td><td>---</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>05</td><td>
汉用入力 CONT8～1 モニタ [CONT8-1]
■ 汎用入力の入力状態を表示します。1 もしくは ON でフォトカプラ通電状態になります。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>機能</td><td>CONT4</td><td>CONT3</td><td>CONT2</td><td>CONT1</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>機能</td><td>CONT8</td><td>CONT7</td><td>CONT6</td><td>CONT5</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>06</td><td>
汉用出力 OUT8～1 モニタ [OUT8-1]
■ 汎用出力の出力状態を表示します。1 もしくは ON でトランジスタ通電状態になります。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>機能</td><td>OUT4</td><td>OUT3</td><td>OUT2</td><td>OUT1</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>機能</td><td>OUT8</td><td>OUT7</td><td>OUT6</td><td>OUT5</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>07</td><td>
インクリメンタルエンコーダ信号モニタ [INC-E MON]
■ インクリメンタルエンコーダの信号状態を表示します。1 もしくは ON で入力信号レベル H 状態を示します。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>機能</td><td>---</td><td>EN1 エンコーダ
Z 相信号</td><td>EN1 エンコーダ
B 相信号</td><td>EN1 エンコーダ
A 相信号</td></tr>
</table>
<table>
<tr><td>Bit</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr>
<tr><td>機能</td><td>---</td><td>EN2 エンコーダ
Z 相信号</td><td>EN2 エンコーダ
B 相信号</td><td>EN2 エンコーダ
A 相信号</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

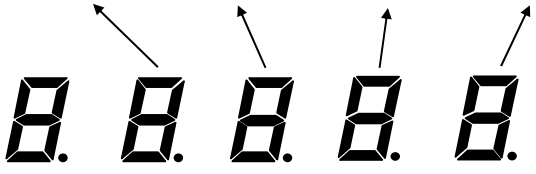
表示形式 ID01～07 の表示は「セットアップソフトウェア」と「デジタルオペレータ」で異なりますので下記を参照してください。

■　セットアップソフトウェアの表示

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
0 or 1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

■　デジタルオペレータの表示

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
ON	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.
OFF	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.
-	LED4		LED3		LED2		LED1	



アンプユニット正面「デジタルオペレータ」

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>10
11</td><td>
現在位置モニタ（モータエンコーダ）[APMON]
■ 制御電源投入時の位置を原点としたモータエンコーダの現在位置を表示します。
フリーランカウンタのため，現在位置が表示範囲を超えた場合は，逆極性の最大値になります。
◆ セットアップソフトウェアでは，ID10 に表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-9223372036854775808～9223372036854775807</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
◆ デジタルオペレータでは，ID10，ID11 に 16 進数（32bit データ）で表示します。
<table>
<tr><th>ID</th><th>データ範囲</th><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>10</td><td>Bit63 ～ Bit32</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>×2³² Pulse</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>12
13</td><td>
指令位置モニタ [CPMON]
■ 制御電源投入時の位置を原点としたパルス指令の現在位置を表示します。
フリーランカウンタのため，現在位置が表示範囲を超えた場合は，逆極性の最大値になります。
◆ セットアップソフトウェアでは，ID12 に表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-9223372036854775808～9223372036854775807</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
◆ デジタルオペレータでは，ID12，ID13 に 16 進数(32bit データ)で表示します。
<table>
<tr><th>ID</th><th>データ範囲</th><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>12</td><td>Bit63 ～ Bit32</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>×2³² Pulse</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>14</td><td>
位置偏差モニタ [PMON]
■ 位置偏差値を表示します。
◆ セットアップソフトウェアでは，10 進数で表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
◆ デジタルオペレータでは，16 進数で表示します。
<table>
<tr><th>ID</th><th>データ範囲</th><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>14</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>15</td><td>
速度モニタ [VMON]
■ サーボモータの回転速度を表示します。
◆ セットアップソフトウェアでは，10 進数で表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table>
◆ デジタルオペレータでは，16 進数で表示します。
<table>
<tr><th>ID</th><th>データ範囲</th><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>15</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>16</td><td>
速度指令モニタ [VCMON]
■ 速度指令値を表示します。
◆ セットアップソフトウェアでは，10 進数で表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table>
◆ デジタルオペレータでは，16 進数で表示します。
<table>
<tr><th>ID</th><th>データ範囲</th><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>16</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>min^{-1}</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>17</td><td>
トルクモニタ [TMON]
■ サーボモータの出力トルクを表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-499.9～499.9</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>18</td><td>
トルク指令モニタ [TCMON]
■ トルク指令値を表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-499.9～499.9</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>19</td><td>
加速度モニタ [ACCMON]
■ サーボモータの加速度を表示します。
◆ セットアップソフトウェアでは，10 進数で表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>rad/s^2</td></tr>
</table>
◆ デジタルオペレータでは，16 進数で表示します。
<table>
<tr><th>ID</th><th>データ範囲</th><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>19</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>rad/s^2</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>1A</td><td>
負荷トルクモニタ（推定値）[MTLMON-EST]
■ 負荷トルク推定値を表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-499.9～499.9</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>30</td><td>
位置指令パルス周波数モニタ[FMON1]
■ 入力されている指令パルス周波数を表示します。
◆ セットアップソフトウェアでは，10 進数で表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>kPulse/s</td></tr>
</table>
◆ デジタルオペレータでは，16 進数で表示します。
<table>
<tr><th>ID</th><th>データ範囲</th><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>30</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>kPulse/s</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>31</td><td>
アナログ速度指令／アナログトルク指令入力電圧モニタ[VC/TC-IN]
■ 入力されている指令電圧を表示します。
◆ セットアップソフトウェアでは，mV 単位で表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-12000～12000</td><td>mV</td></tr>
</table>
◆ デジタルオペレータでは，10mV 単位で表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-1200～1200</td><td>×10mV</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>32</td><td>
アナログトルク加算指令入力電圧モニタ[MTCOMP]
■ 入力されている指令電圧を表示します。
◆ セットアップソフトウェアでは，mV 単位で表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-12000～12000</td><td>mV</td></tr>
</table>
◆ デジタルオペレータでは，10mV 単位で表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-1200～1200</td><td>×10mV</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>33
34</td><td>
アブソリュートエンコーダ PS データモニタ（モータエンコーダ） [ABSPS]
■ アブソリュートエンコーダの位置データを表示します。
◆ セットアップソフトウェアでは，ID33 に表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>0～FFFFFFFFFFFFFFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
（実際の表示範囲は，エンコーダ仕様により異なります。）
◆ デジタルオペレータでは，ID33，ID34 に 16 進数（32bit データ）で表示します。
<table>
<tr><th>ID</th><th>データ範囲</th><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>33</td><td>Bit63 ～ Bit32</td><td>H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF</td><td>×2^{32} Pulse</td></tr>
<tr><td>34</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>35</td><td>
モータエンコーダ周波数モニタ[MMOENCF]
■ インクリメンタルエンコーダ使用時のモータエンコーダの周波数を表示します。
◆ セットアップソフトウェアでは，10 進数で表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>kPulse/s</td></tr>
</table>
◆ デジタルオペレータでは，16 進数で表示します。
<table>
<tr><th>ID</th><th>データ範囲</th><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>35</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>kPulse/s</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>36</td><td>
U 相電気角モニタ [CSU]
■ U 相電気角を表示します。エンコーダ異常の場合を除き，常に表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>0～359</td><td>deg</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>40</td><td>
回生抵抗動作率モニタ [RegP]
■ 回生抵抗の動作状態を表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>0.00～99.99</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>41</td><td>
実効トルクモニタ [TRMS]
■ 実効トルクを表示します。運転パターンによって安定するまでに数時間かかる場合があります。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>0～499</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>42</td><td>
実効トルクモニタ(推定値)[ETRMS]
■ 実効トルクの推定値を表示します。短時間の動作から推定します。
比較的短い時間で同一運転パターンを繰り返す動作の場合に早く確認することができます。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>0～499</td><td>%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>44</td><td>
主回路直流電圧モニタ[VBUS]
■ 主回路の直流電圧(DC)値を表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>0～1000</td><td>V</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>45</td><td>
エンコーダ温度モニタ[ENTMP]
■ エンコーダ内部温度を表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-40～127</td><td>degreeC</td></tr>
</table>
✔　インクリメンタルエンコーダでは表示されません。
</td></tr>
</table>

✔　「実効トルクモニタ」および「実効トルクモニタ（推定値）」の値を QS1 および RS1 アンプで表示していた「モータ使用率モニタ」値へ換算する場合は，次の換算式を使用してください。
モータ使用率モニタ[%] =（実効トルクモニタ表示値[%]／100）^{2} × 100

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>46</td><td>
アンプユニット内部モニタ[MATEMP]
■ アンプ内部温度を表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-15～150</td><td>degreeC</td></tr>
</table>
◆ アンプユニット内部温度は，パワーデバイス近傍の温度です。
</td></tr>
<tr><td>47</td><td>
アンプ運転時間 [RUNTIM]
■ 制御電源通電時間の累計を表示します。
<table>
<tr><th>表示形式</th></tr>
<tr><td>時間(h)：分(mm)：秒(ss)．ミリ秒(ms)</td></tr>
</table>
◆ デジタルオペレータの表示は,「7.3 設定,表示範囲」を参照ください。
</td></tr>
<tr><td>4A</td><td>
平均電力モニタ
[MAVEPOW1]
■ 平均電力モニタは 1 分間ごとの測定結果を表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-999,999.9 ～ 999,999.9</td><td>[W]</td></tr>
</table>
◆ デジタルオペレータの表示は,「7.3 設定,表示範囲」を参照ください。
✔ R モータの標準仕様以外のモータでは表示されません。
✔ AC400V 入力仕様の場合，
精度は±30%（実効トルク 100%の加減速運転時）となります。
✔ 外付け回生抵抗器を使用する場合，必ずシステムパラメータの ID_0B に，回生抵抗の抵抗値を正しく設定してください。
正しい値を設定しないと正確に表示されません。
✔ （速度ートルク特性の瞬時領域での使用が多い場合は，精度が悪化する恐れがあります。）
</td></tr>
<tr><td>4B</td><td>
平均電力モニタ
[MAVEPOW2]
■ 平均電力モニタは 1 分間ごとの測定結果を表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-999.9 ～ 999.9</td><td>[kW]</td></tr>
</table>
✔ R モータの標準仕様以外のモータでは表示されません。
✔ AC400V 入力仕様の場合，
精度は±30%（実効トルク 100%の加減速運転時）となります。
✔ 外付け回生抵抗器を使用する場合，必ずシステムパラメータの ID_0B に，回生抵抗の抵抗値を正しく設定してください。
正しい値を設定しないと正確に表示されません。
✔ （速度ートルク特性の瞬時領域での使用が多い場合は，精度が悪化する恐れがあります。）
</td></tr>
<tr><td>4C</td><td>
回生電力モニタ [RegPOW]
■ 回生抵抗の消費電力を表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>0～4294967.295</td><td>W</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>4D</td><td>
電源ユニット内部温度モニタ[PSTMP]
■ 電源ユニット内部温度を表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-15～150</td><td>degreeC</td></tr>
</table>
◆ 電源ユニット内部温度は，パワーデバイス近傍の温度です。
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>50</td><td>負荷慣性モーメント比モニタ [JRAT MON]
■ 現在の負荷慣性モーメント比を表示します。
ゲイン切換，オートチューニング機能使用時に値を確認することができます。</td></tr>
<tr><td>51</td><td>モデル制御ゲインモニタ[MKP MON]
■ 現在のモデル制御ゲインを表示します。
ゲイン切換，オートチューニング機能使用時に値を確認することができます。</td></tr>
<tr><td>52</td><td>位置ループ比例ゲインモニタ [KP MON]
■ 現在の位置ループ比例ゲインを表示します。
ゲイン切換，オートチューニング機能使用時に値を確認することができます。</td></tr>
<tr><td>53</td><td>位置ループ積分時定数モニタ [TPI MON]
■ 現在の位置ループ積分時定数を表示します。
ゲイン切換機能使用時に値を確認することができます。</td></tr>
<tr><td>54</td><td>速度ループ比例ゲインモニタ [KVP MON]
■ 現在の速度ループ比例ゲインを表示します。
ゲイン切換，オートチューニング機能使用時に値を確認することができます。</td></tr>
<tr><td>55</td><td>速度ループ積分時定数モニタ [TVI MON]
■ 現在の速度ループ積分時定数を表示します。
ゲイン切換，オートチューニング機能使用時に値を確認することができます。</td></tr>
<tr><td>56</td><td>トルク指令フィルタモニタ [TCFIL MON]
■ 現在のトルク指令フィルタを表示します。
ゲイン切換，オートチューニング機能使用時に値を確認することができます。</td></tr>
<tr><td>58</td><td>適応ノッチフィルタ周波数モニタ E [ADNFE MON]
■ 適応ノッチフィルタ周波数を表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>100～1000,4000</td><td>Hz</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>60</td><td>デュアル位置誤差モニタ [DFERR-MON]
■ 外部エンコーダとフィードバックパルス電子ギヤ後のモータエンコーダの現在位置の差を表示します。
フルクローズ制御使用時に値を確認することができます。
◆ セットアップソフトウェアでは，10 進数で表示します。
<table>
<tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>-2147483648～2147483647</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
◆ デジタルオペレータでは，16 進数で表示します。
<table>
<tr><th>ID</th><th>データ範囲</th><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr>
<tr><td>60</td><td>Bit31 ～ Bit0</td><td>H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF</td><td>Pulse</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

ID	内容
61 62	現在位置モニタ（外部エンコーダ）[EX-APMON] ■ 制御電源投入時の位置を原点とした外部エンコーダの現在位置を表示します。 フリーランカウンタのため，現在位置が表示範囲を超えた場合は，逆極性の最大値になります。 ◆ セットアップソフトウェアでは，ID61 に表示します。 表示範囲：-9223372036854775808～9223372036854775807　単位：Pulse ◆ デジタルオペレータでは，ID61，ID62 に 16 進数(32bit データ)で表示します。 ID 61：データ範囲 Bit63 ～ Bit32　表示範囲 H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF　単位 ×2^{32} Pulse ID 62：データ範囲 Bit31 ～ Bit0　表示範囲 H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF　単位 Pulse
63 64	外部アブソリュートエンコーダ PS データモニタ [EX-ABSPS] ■ 外部アブソリュートエンコーダの位置データを表示します。 ◆ セットアップソフトウェアでは，ID63 に表示します。 表示範囲：0～FFFFFFFFFFFFFFFF　単位：Pulse （実際の表示範囲は，エンコーダ仕様により異なります。） ◆ デジタルオペレータでは，ID63，ID64 に 16 進数（32bit データ）で表示します。 ID 63：データ範囲 Bit63 ～ Bit32　表示範囲 H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF　単位 ×2^{32} Pulse ID 64：データ範囲 Bit31 ～ Bit0　表示範囲 H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF　単位 Pulse
65	外部エンコーダ周波数モニタ [MEXENCF] ■ インクリメンタルエンコーダ使用時の外部エンコーダの周波数を表示します。 ◆ セットアップソフトウェアでは，10 進数で表示します。 表示範囲：-2147483648～2147483647　単位：kPulse/s ◆ デジタルオペレータでは，16 進数(32bit データ)で表示します。 ID 65：データ範囲 Bit31 ～ Bit0　表示範囲 H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF　単位 kPulse/s
66	軸間同期誤差モニタ [SYNERR] ■ 自軸と相手軸の位置偏差の誤差を表示します。 ◆ セットアップソフトウェアでは，10 進数で表示します。 表示範囲：-2147483648～2147483647　単位：Pulse ◆ デジタルオペレータでは，16 進数(32bit データ)で表示します。 ID 66：データ範囲 Bit31 ～ Bit0　表示範囲 H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF　単位 Pulse

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>70</td><td>突入電流防止用リレー寿命 [RSRLYLF]
■ 突入電流防止抵抗用リレーの残り寿命を表示します。
<table><tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr><tr><td>0～100.00</td><td>%</td></tr></table>✔ RS3D80＃は未対応のため表示されません。</td></tr>
<tr><td>71</td><td>ダイナミックブレーキ用リレー寿命 [DBRLYLF]
■ ダイナミックブレーキ抵抗用リレーの残り寿命を表示します。
<table><tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr><tr><td>0～100.00</td><td>%</td></tr></table>✔ RS3D80＃は未対応のため表示されません。</td></tr>
<tr><td>73</td><td>モータエンコーダ通信エラーレート [MOTE-ERRAT]
■ モータエンコーダの通信エラーレートを表示します。
1 秒間の通信回数に対するエラー発生回数の比を表示します。
<table><tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr><tr><td>0.000000～1.000000</td><td>---</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>74</td><td>外部エンコーダ通信エラーレート [EXTE-ERRAT]
■ 外部エンコーダの通信エラーレートを表示します。
1 秒間の通信回数に対するエラー発生回数の比を表示します。
<table><tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr><tr><td>0.000000～1.000000</td><td>---</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>77</td><td>保持ブレーキ寿命 [HBLF]
■ 保持ブレーキの残り寿命を表示します。
<table><tr><th>表示範囲</th><th>単位</th></tr><tr><td>0～100.00</td><td>%</td></tr></table>✔ 保持ブレーキ付のサーボモータをご使用の場合のみ表示されます。
✔ 本機能に未対応のサーボモータと組合せた場合は表示されません。</td></tr>
<tr><td>78</td><td>パワーモジュール異常発生系統 [IPMEL]
■ アンプユニット内部パワーモジュールの異常発生系統情報を表示します。“1”もしくは“ON”で異常発生中を表示します。
<table><tr><th>Bit</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr><tr><td>系統</td><td>---</td><td>系統 2 - U 相</td><td>系統 2 - V 相</td><td>系統 2 - W 相</td></tr></table><table><tr><th>Bit</th><th>7</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th></tr><tr><td>系統</td><td>---</td><td>系統 1 - U 相</td><td>系統 1 - V 相</td><td>系統 1 - W 相</td></tr></table></td></tr>
</table>

5.6　アナログモニタとデジタルモニタ

専用のモニタ BOX とケーブルを使用してアンプユニットの各種信号，内部状態をモニタすることができます。モニタボックス，専用モニタケーブルの詳細は「12.6 オプション品」を参照してください。
なお，アナログモニタ出力 1 は「CN1-30Pin」からも出力されます。

■ 出力信号の選択
お使いになる出力信号は，下記のパラメータから選択して変更することができます。

一般パラメータ GroupA ID10	DMON：デジタルモニタ出力選択
一般パラメータ GroupA ID11	MON1：アナログモニタ出力 1 選択
一般パラメータ GroupA ID12	MON2：アナログモニタ出力 2 選択

5 章　運転

5.7　パラメータの設定

5.7.1　パラメーター覧

Group 別に分類し，ID 順に並べたパラメータを一覧表に記載しています。パラメータバックアップ機能を実施しておくことで，「システムパラメータ」，「一般パラメータ」，「モータパラメータ」をアンプユニット内部に保持し，必要な時にパラメータを復元することができます。
セットアップソフトウェアの操作方法は，別冊 M0010763 にて確認してください。

■　一般パラメータ Group 一覧表

Group	この Group に含まれるパラメータの分類
Group0	オートチューニングの設定
Group1	基本制御パラメータの設定
Group2	FF（フィードフォワード）制振制御／ノッチフィルタ／外乱オブザーバの設定
Group3	モデル追従制御の設定
Group4	ゲイン切換制御／制振周波数切換の設定
Group5	高整定制御の設定
Group8	制御系の設定
Group9	各種機能有効条件の設定
GroupA	汎用出力端子出力条件／モニタ出力選択
GroupB	シーケンス／アラーム関係の設定
GroupC	エンコーダ関連の設定
GroupD	支援機能関連の設定

✔　お使いになるアンプユニットによって，使用できるパラメータは異なります。
✔　セットアップソフトウェアでは，使用できないパラメータは表示されません。
　　また，デジタルオペレータにおいては，設定値を変更することはできません。

■　一般パラメータ Group0「オートチューニングの設定」

ID	シンボル	名称	制御モード	標準設定値	単位	設定範囲
00	TUNMODE	チューニングモード	M,P,V,T	00:AutoTun	—	00～02
01	ATCHA	オートチューニング特性	M,P,V,T	00:Positioning1	—	00～06
02	ATRES	オートチューニング応答性	M,P,V,T	5	—	1～40
03	ATSAVE	オートチューニングパラメータ自動保存	M,P,V,T	00:Auto_Saving	—	00～01
04	ATCSEL	オートチューニング特性互換モード	M,P,V,T	00:Disable	—	00～01
10	ANFILTC	オートノッチフィルタチューニングのトルク指令値	M,P,V,T	50.0	%	10.0～100.0
20	ASUPTC	オート FF 制振周波数チューニングのトルク指令値	M,P	25.0	%	10.0～100.0
21	ASUPFC	オート FF 制振周波数チューニング時の摩擦トルク補償量	M,P	5.0	%	0.0～50.0
34	ADNFE	適応ノッチフィルタ機能 E	M,P,V	00:Adp_Filter Disable	—	00～01
35	ADNFUE	適応ノッチフィルタ周波数上限 E	M,P,V	1000	Hz	100～1000
36	ADNFLE	適応ノッチフィルタ周波数下限 E	M,P,V	100	Hz	100～1000
37	ADNSVE	適応ノッチフィルタ E 自動保存	M,P,V	00:Auto_Saving	—	00～01

✔　M=モデル追従制御形　　P = 位置制御形　　V = 速度制御形　　T = トルク制御形

■ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータの設定」

ID	シンボル	名称	制御モード	標準設定値	単位	設定範囲
00	PCSMT	位置指令スムージング時定数	M,P	0.0	ms	0.0～500.0
01	PCFIL	位置指令フィルタ	M,P	0.0	ms	0.0～2000.0
02	KP1	位置ループ比例ゲイン 1	M,P	30	1/s	1～3000
03	TPI1	位置ループ積分時定数 1	M,P	1000.0	ms	0.3～1000.0
04	PLPHLK	位置ループ位相進み補償ゲイン	M,P	0	%	0～100
05	PLPHLF	位置ループ位相進み補償周波数	M,P	500	Hz	10～4000
06	FFGN	速度フィードフォワードゲイン	P	0	%	0～100
07	FFFIL	速度フィードフォワードフィルタ	P	4000	Hz	1～4000
08	TRCPGN	高追従制御位置補償ゲイン	M(※),P	0	%	0～100
10	VCFIL	速度指令フィルタ	M,P,V	4000	Hz	1～4000
11	VDFIL	速度検出フィルタ	M,P,V	1500	Hz	1～4000
12	KVP1	速度ループ比例ゲイン 1	M,P,V	50	Hz	1～2000
13	TVI1	速度ループ積分時定数 1	M,P,V	20.0	ms	0.3～1000.0
14	JRAT1	負荷慣性モーメント比 1	M,P,V	100	%	0～15000
15	VLPHLK	速度ループ位相進み補償ゲイン	M,P,V	0	%	0～100
16	VLPHLF	速度ループ位相進み補償周波数	M,P,V	500	Hz	10～4000
17	HKVIK	高積分制御ゲイン	M,P,V	0	%	0～100
18	HKVIF	高積分制御周波数	M,P,V	500	Hz	10～4000
19	TFFK	トルクフィードフォワードゲイン	P,V	0	%	0～100
1A	TFFAVE	トルクフィードフォワード平均化	P,V	01:4timesAverage	—	00～01
1B	TFFOUT	トルクフィードフォワード出力先選択	P,V	00:Before_Filter	—	00～01
1C	AFBK	加速度フィードバックゲイン	M,P,V	0.0	%	-100.0～100.0
1D	AFBFIL	加速度フィードバックフィルタ	M,P,V	500	Hz	1～4000
1E	TRCVGN	高追従制御速度補償ゲイン	P,V	0	%	0～100
20	TCFIL1	トルク指令フィルタ 1	M,P,V,T	600	Hz	1～4000
21	TCFILOR	トルク指令フィルタ次数	M,P,V,T	2	Order	1～3
30	DFBCG	デュアル位置フィードバックゲイン	M,P	0	%	0～100
31	DFBFIL	デュアル位置フィードバックフィルタ	M,P	0.0	ms	0.0～2000.0
80	KSCPGN	軸間同期補正比例ゲイン	P	0	%	0～300
81	TSCIGN	軸間同期補正積分時定数	P	1000.0	ms	0.5～1000.0
82	SCFIL	軸間同期補正フィルタ	P	0.0	ms	0.0～1000.0

✔ M=モデル追従制御形　P = 位置制御形　V = 速度制御形　T = トルク制御形

※モデル追従制御／標準位置制御，モデル追従制振制御／標準位置制御選択時は使用できません。

■　一般パラメータ Group2「FF（フィードフォワード）制振制御／ノッチフィルタ／外乱オブザーバの設定」

ID	シンボル	名称	制御モード	標準設定値	単位	設定範囲
00	SUPFRQA1	FF 制振周波数 A1	M,P	500.0	Hz	1.0～500.0
01	SUPLVA	FF 制振制御レベル選択 A	M,P	00	—	00～03
02	SUPFRQB1	FF 制振周波数 B1	M,P	500.0	Hz	1.0～500.0
03	SUPCRB	FF 制振制御特性選択 B	M,P	00	—	00～01
10	VCNFIL	速度指令ノッチフィルタ	M,P,V	1000	Hz	50～1000
20	TCNFILA	トルク指令ノッチフィルタ A	M,P,V,T	4000	Hz	100～4000
21	TCNFPA	トルク指令ノッチフィルタ A 低域位相遅れ改善	M,P,V,T	0	—	0～2
22	TCNFILB	トルク指令ノッチフィルタ B	M,P,V,T	4000	Hz	100～4000
23	TCNFDB	トルク指令ノッチフィルタ B 深さ選択	M,P,V,T	0	—	0～15
24	TCNFILC	トルク指令ノッチフィルタ C	M,P,V,T	4000	Hz	100～4000
25	TCNFDC	トルク指令ノッチフィルタ C 深さ選択	M,P,V,T	0	—	0～15
26	TCNFILD	トルク指令ノッチフィルタ D	M,P,V,T	4000	Hz	100～4000
27	TCNFDD	トルク指令ノッチフィルタ D 深さ選択	M,P,V,T	0	—	0～15
28	TCNFILE	トルク指令ノッチフィルタ E	M,P,V,T	4000	Hz	100～4000
29	TCNFDE	トルク指令ノッチフィルタ E 深さ選択	M,P,V,T	0	—	0～15
30	OBCHA	オブザーバ特性	M,P,V	00:Low	—	00～02
31	OBG	オブザーバ補償ゲイン	M,P,V	0	%	0～100
32	OBLPF	オブザーバ出力ローパスフィルタ	M,P,V	50	Hz	1～4000
33	OBNFIL	オブザーバ出力ノッチフィルタ	M,P,V	4000	Hz	100～4000
40	STV	象限突起補償有効速度	M,P,V,T	10.0	min^{-1}	0.1～128.0
41	STHLD	象限突起補償保持時間	M,P,V,T	20	ms	1～500
42	STTVI	象限突起補償速度ﾙｰﾌﾟ積分時定数	M,P,V,T	3.0	ms	0.3～1000
50	CPVSFQ	CP 制振制御周波数	P,V	100.0	Hz	10.0～100.0
51	CPVSLV	CP 制振制御レベル選択	P,V	00	—	00～03
52	CPVSCR	CP 制振制御特性選択	P,V	01	—	00～02
60	FBHPLS	微振動抑制パルス補正量	M,P,V,T	1	Pulse	1～100
61	FBHTIM	微振動抑制パルス補正回数	M,P,V,T	1	times	1～100

✔　M=モデル追従制御形　　P = 位置制御形　　V = 速度制御形　　T = トルク制御形

■ 一般パラメータ Group3「モデル追従制御の設定」

ID	シンボル	名称	制御モード	標準設定値	単位	設定範囲
00	KM1	モデル制御ゲイン 1	M	30	1/s	1～3000
01	MZETA	モデル制御減衰係数	M	100	%	0～100
02	MFFGN	モデル速度フィードフォワードゲイン	M	0	%	0～100
03	MTFFD	モデル速度フィードフォワード微分時定数	M	0.00	ms	0.00～10.00
04	MFFFIL	モデル速度フィードフォワードフィルタ	M	4000	Hz	1～4000
05	OSSFIL	オーバーシュート抑制フィルタ	M	1500	Hz	1～4000
06	ANRFRQ1	モデル制御反共振周波数 1	M	80.0	Hz	10.0～80.0
07	RESFRQ1	モデル制御共振周波数 1	M	80.0	Hz	10.0～80.0

✔ M = モデル追従制御形　　P = 位置制御形　　V = 速度制御形　　T = トルク制御形

■　一般パラメータ Group4「ゲイン切換制御／制振周波数切換の設定」

ID	シンボル	名称	制御モード	標準設定値	単位	設定範囲
00	KM2	モデル制御ゲイン 2	M	30	1/s	1～3000
01	KP2	位置ループ比例ゲイン 2	M,P	30	1/s	1～3000
02	TPI2	位置ループ積分時定数 2	M,P	1000.0	ms	0.3～1000.0
03	KVP2	速度ループ比例ゲイン 2	M,P,V	50	Hz	1～2000
04	TVI2	速度ループ積分時定数 2	M,P,V	20.0	ms	0.3～1000.0
05	JRAT2	負荷慣性モーメント比 2	M,P,V	100	%	0～15000
06	TCFIL2	トルク指令フィルタ 2	M,P,V,T	600	Hz	1～4000
10	KM3	モデル制御ゲイン 3	M	30	1/s	1～3000
11	KP3	位置ループ比例ゲイン 3	M,P	30	1/s	1～3000
12	TPI3	位置ループ積分時定数 3	M,P	1000.0	ms	0.3～1000.0
13	KVP3	速度ループ比例ゲイン 3	M,P,V	50	Hz	1～2000
14	TVI3	速度ループ積分時定数 3	M,P,V	20.0	ms	0.3～1000.0
15	JRAT3	負荷慣性モーメント比 3	M,P,V	100	%	0～15000
16	TCFIL3	トルク指令フィルタ 3	M,P,V,T	600	Hz	1～4000
20	KM4	モデル制御ゲイン 4	M	30	1/s	1～3000
21	KP4	位置ループ比例ゲイン 4	M,P	30	1/s	1～3000
22	TPI4	位置ループ積分時定数 4	M,P	1000.0	ms	0.3～1000.0
23	KVP4	速度ループ比例ゲイン 4	M,P,V	50	Hz	1～2000
24	TVI4	速度ループ積分時定数 4	M,P,V	20.0	ms	0.3～1000.0
25	JRAT4	負荷慣性モーメント比 4	M,P,V	100	%	0～15000
26	TCFIL4	トルク指令フィルタ 4	M,P,V,T	600	Hz	1～4000
30	GCFIL	ゲイン切換フィルタ	M,P,V	0	ms	0～100
40	SUPFRQA2	FF 制振周波数 A2	M,P	500.0	Hz	1.0～500.0
41	SUPFRQA3	FF 制振周波数 A3	M,P	500.0	Hz	1.0～500.0
42	SUPFRQA4	FF 制振周波数 A4	M,P	500.0	Hz	1.0～500.0
43	SUPFRQB2	FF 制振周波数 B2	M,P	500.0	Hz	1.0～500.0
44	SUPFRQB3	FF 制振周波数 B3	M,P	500.0	Hz	1.0～500.0
45	SUPFRQB4	FF 制振周波数 B4	M,P	500.0	Hz	1.0～500.0
50	ANRFRQ2	モデル制御反共振周波数 2	M	80.0	Hz	10.0～80.0
51	RESFRQ2	モデル制御共振周波数 2	M	80.0	Hz	10.0～80.0
52	ANRFRQ3	モデル制御反共振周波数 3	M	80.0	Hz	10.0～80.0
53	RESFRQ3	モデル制御共振周波数 3	M	80.0	Hz	10.0～80.0
54	ANRFRQ4	モデル制御反共振周波数 4	M	80.0	Hz	10.0～80.0
55	RESFRQ4	モデル制御共振周波数 4	M	80.0	Hz	10.0～80.0

✔　M=モデル追従制御形　　P = 位置制御形　　V = 速度制御形　　T = トルク制御形

■　一般パラメータ Group5「高整定制御の設定」

ID	シンボル	名称	制御モード	標準設定値	単位	設定範囲
00	CVFIL	指令速度算出ローパスフィルタ	P	1000	Hz	1～4000
01	CVTH	指令速度しきい値	P	20	min^{-1}	0～65535
02	ACCCO	加速補償量	P	0	×50 Pulse	-9999～9999
03	DECCO	減速補償量	P	0	×50 Pulse	-9999～9999

✔　P = 位置制御形

■ 一般パラメータ Group8「制御系の設定」

ID	シンボル	名称	制御モード	標準設定値	単位	設定範囲
00	CMDPOL	位置，速度，トルク指令入力極性	M,P,V,T	00:PC+_VC+_TC+	—	00～07
01	VC/TC-DW	アナログ速度，トルク指令入力不感帯幅	P,V,T	0.0	mV	0.0～6553.5
10	PMOD	位置指令パルス選択	M,P	00:F-PC_R-PC	—	00～02
11	PCPPOL	位置指令パルスカウント極性	M,P	00:Type1	—	00～03
12	PCPFIL	位置指令パルスデジタルフィルタ	M,P	00:850ns	—	00～07
13	B-GER1	電子ギヤ比 1 分子	M,P	1	—	1～2097152
14	A-GER1	電子ギヤ比 1 分母	M,P	1	—	1～2097152
15	B-GER2	電子ギヤ比 2 分子	M,P	1	—	1～2097152
16	A-GER2	電子ギヤ比 2 分母	M,P	1	—	1～2097152
17	EDGEPOS	位置決め方式	M,P	00:Pulse_Interval	—	00～01
18	PDEVMON	位置決め完了信号／位置偏差モニタ	P	00:After_Filter	—	00～01
19	CLR	偏差クリア選択	M,P	00:Type1	—	00～03
1A	PCDLY	位置指令分配完了判定時間	M,P	0.0	ms	0.0～1000.0
20	VC1	内部速度指令 1	V	100	min^{-1}	0～32767
21	VC2	内部速度指令 2	V	200	min^{-1}	0～32767
22	VC3	内部速度指令 3	V	300	min^{-1}	0～32767
23	VC4	内部速度指令 4	V	400	min^{-1}	0～32767
24	VC5	内部速度指令 5	V	500	min^{-1}	0～32767
25	VC6	内部速度指令 6	V	600	min^{-1}	0～32767
26	VC7	内部速度指令 7	V	700	min^{-1}	0～32767
27	VCOMSEL	速度加算指令入力選択	P	02:V-COMP	—	01～02
28	V-COMP	内部速度加算指令	P	0	min^{-1}	-9999～9999
29	VCGN	アナログ速度（加算）指令スケーリング	P,V	500	min^{-1}/V	0～4000
2A	EX-VCFIL	外部速度指令フィルタ	P,V	4000	Hz	1～4000
2B	TVCACC	速度指令加速時定数	V	0	ms	0～16000
2C	TVCDEC	速度指令減速時定数	V	0	ms	0～16000
2D	VCLM	速度制限指令	P,V	65535	min^{-1}	1～65535
30	TCOMSEL	トルク加算指令入力選択	P,V	02:T-COMP	—	01～02
31	T-COMP1	内部トルク加算指令 1	P,V	0.0	%	-500.0～500.0
32	T-COMP2	内部トルク加算指令 2	P,V	0.0	%	-500.0～500.0
33	TCGN	アナログトルク指令スケーリング	T	50.0	%/V	0.0～500.0
34	T-COMPGN	アナログトルク加算指令スケーリング	P,V	50.0	%/V	0.0～500.0
35	EX-TCFIL	外部トルク指令フィルタ	P,V,T	4000	Hz	1～4000
36	TLSEL	トルク制限入力選択	M,P,V,T	00:TCLM	—	00～02
37	TCLM-F	正転側内部トルク制限値	M,P,V,T	100.0	%	10.0～500.0
38	TCLM-R	逆転側内部トルク制限値	M,P,V,T	100.0	%	10.0～500.0
39	SQTCLM	シーケンス動作トルク制限値	M,P,V,T	120.0	%	10.0～500.0
3B	TASEL	トルク到達機能選択	M,P,V,T	00:TA/TR	—	00～01
3C	TA	トルク到達設定	M,P,V,T	100.0	%	0.0～500.0
3E	BDLY_TCMP	保持ブレーキ動作解除遅れ時間中のトルク加算指令	M,P,V	0.0	%	-100.0～100.0
40	NEAR	ニア範囲	M,P	500	Pulse	1～2147483647
41	INP	位置決め完了範囲	M,P	100	Pulse	1～2147483647
42	ZV	ゼロ速度範囲	M,P,V,T	50	min^{-1}	50～500
43	LOWV	低速度範囲	M,P,V,T	50	min^{-1}	0～65535
44	VA	速度到達設定 (高速度設定)	M,P,V,T	1000	min^{-1}	0～65535
45	VCMPUS	速度一致幅単位選択	M,P,V	00:min^{-1}	—	00～01
46	VCMP	速度一致範囲	M,P,V	50	min^{-1}	0～65535
47	VCMPR	速度一致範囲比率	M,P,V	5.0	%	0.0～100.0
80	SYNCDIR	軸間同期補正入力極性選択	P	00:Not_Reversed	---	00～01

✔ M=モデル追従制御形　P = 位置制御形　V = 速度制御形　T = トルク制御形

■　一般パラメータ Group9「各種機能有効条件の設定」

ID	シンボル	名称	制御モード	標準設定値	設定範囲
00	F-OT	正転オーバートラベル機能	M,P,V,T	0D:CONT6_OFF	00～29
01	R-OT	逆転オーバートラベル機能	M,P,V,T	0B:CONT5_OFF	00～29
02	AL-RST	アラームリセット機能	M,P,V,T	10:CONT8_ON	00～29
03	ECLR	エンコーダクリア機能	M,P,V,T	06:CONT3_ON	00～29
04	CLR	偏差クリア機能	M,P	08:CONT4_ON	00～29
05	S-ON	サーボオン機能	M,P,V,T	02:CONT1_ON	00～29
10	MS	制御モード切換機能	P,V,T	00:Always_Disable	00～29
11	INH/Z-STP	位置指令パルス禁止機能・ 速度ゼロ停止機能	M,P,V	00:Always_Disable	00～29
12	GERS	電子ギヤ切換機能	M,P	00:Always_Disable	00～29
13	GC1	ゲイン切換条件 1	M,P,V,T	00:Always_Disable	00～29
14	GC2	ゲイン切換条件 2	M,P,V,T	00:Always_Disable	00～29
15	SUPFSELA1	FF 制振周波数選択入力 A1	M,P	00:Always_Disable	00～29
16	SUPFSELA2	FF 制振周波数選択入力 A2	M,P	00:Always_Disable	00～29
17	SUPFSELB1	FF 制振周波数選択入力 B1	M,P	00:Always_Disable	00～29
18	SUPFSELB2	FF 制振周波数選択入力 B2	M,P	00:Always_Disable	00～29
19	PLPCON	位置ループ比例制御切換機能	P	01:Always_Enable	00～29
1A	MODEL	モデル追従(制振)制御/ 標準位置制御切換機能	M	00:Always_ Disable	00～11
1B	MDLFSEL1	モデル制振周波数選択入力 1	M	00:Always_Disable	00～29
1C	MDLFSEL2	モデル制振周波数選択入力 2	M	00:Always_Disable	00～29
20	SP1	内部速度設定選択入力 1	V	00:Always_Disable	00～29
21	SP2	内部速度設定選択入力 2	V	00:Always_Disable	00～29
22	SP3	内部速度設定選択入力 3	V	00:Always_Disable	00～29
23	DIR	内部速度運転方向選択入力	V	00:Always_Disable	00～29
24	RUN	内部速度運転開始信号入力	V	00:Always_Disable	00～29
25	RUN-F	内部速度正転(正方向)開始信号入力	V	00:Always_Disable	00～29
26	RUN-R	内部速度逆転(逆方向)開始信号入力	V	00:Always_Disable	00～29
27	VLPCON	速度ループ比例制御切換機能	P,V	04:CONT2_ON	00～29
28	V-COMPS	速度加算機能	P	00:Always_Disable	00～29
30	T-COMPS1	トルク加算機能 1	P,V	00:Always_Disable	00～29
31	T-COMPS2	トルク加算機能 2	P,V	00:Always_Disable	00～29
32	TL	トルク制限機能	M,P,V,T	0E:CONT7_ON	00～29
33	OBS	外乱オブザーバ機能	M,P,V	00:Always_Disable	00～29
34	STC	象限突起補償機能	M,P,V,T	00:Always_Disable	00～29
35	FBHYST	微振動抑制機能	M,P,V,T	00:Always_Disable	00～29
40	EXT-E	外部トリップ入力機能	M,P,V,T	00:Always_Disable	00～29
41	EMR	緊急停止機能	M,P,V,T	00:Always_Disable	00～29
80	SYNCEN	軸間同期補正機能	P	00:Always_Disable	00～11
81	SYNPCNEN	軸間同期補正比例制御切換機能	P	00:Always_Disable	00～29

✔　M=モデル追従制御形　　P = 位置制御形　　V = 速度制御形　　T = トルク制御形

■ 一般パラメータ GroupA「汎用出力端子出力条件／モニタ出力選択」

ID	シンボル	名称	制御モード	標準設定値	単位	設定範囲
00	OUT1	汎用出力 1	M,P,V,T	18:INP_ON	—	00~81
01	OUT2	汎用出力 2	M,P,V,T	0C:TLC_ON	—	00~81
02	OUT3	汎用出力 3	M,P,V,T	02:S-RDY_ON	—	00~81
03	OUT4	汎用出力 4	M,P,V,T	0A:MBR-ON_ON	—	00~81
04	OUT5	汎用出力 5	M,P,V,T	33:ALM5_OFF	—	00~81
05	OUT6	汎用出力 6	M,P,V,T	35:ALM6_OFF	—	00~81
06	OUT7	汎用出力 7	M,P,V,T	37:ALM7_OFF	—	00~81
07	OUT8	汎用出力 8	M,P,V,T	39:ALM_OFF	—	00~81
10	DMON	デジタルモニタ出力選択	M,P,V,T	00:Always_OFF	—	00~81
11	MON1	アナログモニタ出力 1 選択	M,P,V,T	05:VMON_2mV/min^{-1}	—	00~36
12	MON2	アナログモニタ出力 2 選択	M,P,V,T	02:TCMON_2V/TR	—	00~36
13	MONPOL	アナログモニタ出力極性	M,P,V,T	00:MON1+_MON2+	—	00~08

✔ M = モデル追従制御形　P = 位置制御形　V = 速度制御形　T = トルク制御形

■　一般パラメータ GroupB「シーケンス／アラーム関係の設定」

ID	シンボル	名称	制御モード	標準設定値	単位	設定範囲
00	DBOPE	サーボオフ時の停止動作	M,P,V,T	04:SB_Free	—	00～07
01	ACTOT	オーバートラベル動作	M,P,V,T	00:CMDINH_SB_SON	—	00～08
02	ACTEMR	強制停止動作	M,P,V	00:SERVO-BRAKE	—	00～02
03	BONDLY	保持ブレーキ動作遅れ時間 (保持ブレーキ保持遅れ時間)	M,P,V,T	300	ms	0～1000
04	BOFFDLY	保持ブレーキ動作解除遅れ時間 (保持ブレーキ開放遅れ時間)	M,P,V,T	300	ms	0～1000
05	BONBGN	ブレーキ動作開始時間	M,P,V,T	10000	ms	0～65535
06	PFDDLY	停電検出遅れ時間	M,P,V,T	10	ms	10～1000
07	INTTIM	イニシャルタイムアウト待ち時間	M,P,V,T	00:Disabled	—	00～07
10	OFWLV	偏差過大ワーニングレベル	M,P	2147483647	Pulse	1～2147483647
11	OFLV	偏差カウンタオーバーフロー値	M,P	5000000	Pulse	1～2147483647
12	OLWLV	過負荷ワーニングレベル	M,P,V,T	90	%	20～100
13	VFBALM	速度フィードバック異常 (ALM_C3)検出	M,P,V,T	01:Enabled	—	00～01
14	VCALM	速度制御異常 (ALM_C2)検出	M,P,V,T	00:Disabled	—	00～01
15	SOFDEC	サーボオフ停止時の減速時定数	M,P,V,T	0	ms	0～16000
16	EMRDEC	緊急停止時の減速時定数	M,P,V,T	0	ms	0～16000
17	SONFALL	保持ブレーキ動作解除遅れ時間中の外部指令有効選択	M,P,V	00:Disabled	—	00～01
18	SOFFFALL	保持ブレーキ動作遅れ時間中の外部指令有効選択	M,P,V	00:Disabled	—	00～01
19	DFOFWLV	デュアル位置誤差ワーニングレベル	M,P	2147483647	Pulse	0～2147483647
1A	DFOFLV	デュアル位置誤差過大値	M,P	5000000	Pulse	0～2147483647
80	PSDEVW	軸間同期誤差ワーニングレベル	P	2147483647	Pulse	1～2147483647
81	PSDEVA	軸間同期誤差過大値	P	5000000	Pulse	1～2147483647

✔　M=モデル追従制御形　　P = 位置制御形　　V = 速度制御形　　T = トルク制御形

■　一般パラメータ GroupC「エンコーダ関連の設定」

ID	シンボル	名称	制御モード	標準設定値	単位	設定範囲
00	ENFIL	モータインクリメンタルエンコーダデジタルフィルタ	M,P,V,T	01:220ns	—	00～07
01	EX-ENFIL	外部インクリメンタルエンコーダデジタルフィルタ	M,P,V,T	01:220ns	—	00～07
02	EX-ENPOL	外部エンコーダ極性選択	M,P,V,T	00:Type1	—	00～07
03	PULOUTSEL	エンコーダ出力パルス分周選択	M,P,V,T	00:Motor_Enc	—	00～01
04	ENRAT	エンコーダ出力パルス分周	M,P,V,T	1/1	—	1/32768～1/1
05	PULOUTPOL	エンコーダ出力パルス分周極性	M,P,V,T	00:Type1	—	00～03
06	PULOUTRES	エンコーダ出力パルス分周分解能選択	M,P,V,T	00:32768P/R	—	00～01
07	PSOFORM	エンコーダ信号出力(PS)フォーマット	M,P,V,T	00:MOT_Binary	—	00～04
08	ECLRFUNC	エンコーダクリア機能選択	M,P,V,T	00:Status_MultiTurn	—	00～01
0B	EX-SENPOL	外部アブソリュートエンコーダ極性選択	M,P,V,T	00:Standard	—	00～01
0C	EX-PULDIV	外部エンコーダ出力パルス分周比選択	M,P,V,T	00:1/4(R)_1/4(L)	—	00～0B
10	DE1MSKLVL	エンコーダコネクタ1断線マスクレベル	M,P,V,T	0	kHz	0～65535
11	DE3MSKLVL	エンコーダコネクタ2断線マスクレベル	M,P,V,T	0	kHz	0～65535

✔　M=モデル追従制御形　　P = 位置制御形　　V = 速度制御形　　T = トルク制御形

■ 一般パラメータ GroupD「支援機能関連の設定」

ID	シンボル	名称	制御モード	標準設定値	単位	設定範囲
00	JOGVC	JOG 速度指令	M,P,V,T	50	min^{-1}	0～32767
02	TSTTCLM	支援機能トルク制限値	M,P,V,T	120.0	%	10.0～500.0
10	COMAXIS	PC 通信軸番号	M,P,V,T	01:#1	—	01～0F
11	MONDISP	モニタ表示選択	M,P,V,T	00:STATUS	—	00～77
20	SAMPDIV	ドライブレコーダサンプリング周期	M,P,V,T	20	—	0～65535
21	SAMPNUM	ドライブレコーダサンプリング点数	M,P,V,T	00:256point	—	00～02
22	TRGCHSEL	ドライブレコーダトリガチャンネル選択	M,P,V,T	83:DIGITAL_4	—	00～83
23	TRGEDGSEL	ドライブレコーダトリガエッジ選択	M,P,V,T	00:POS_EDGE	—	00～02
24	TRGHPOS	ドライブレコーダトリガ水平位置	M,P,V,T	80	%	0～100
25	TRGLVL	ドライブレコーダトリガレベル	M,P,V,T	1	—	-9223372036854775808 ～ 9223372036854775807
31	CH1SEL	ドライブレコーダアナログ CH1 選択	M,P,V,T	08:PCMDF1	—	00～23,FF
32	CH2SEL	ドライブレコーダアナログ CH2 選択	M,P,V,T	01:VCMON	—	00～23,FF
33	CH3SEL	ドライブレコーダアナログ CH3 選択	M,P,V,T	03:TCMON	—	00～23,FF
34	CH4SEL	ドライブレコーダアナログ CH4 選択	M,P,V,T	15:VBUS	—	00～23,FF
35	CH5SEL	ドライブレコーダアナログ CH5 選択	M,P,V,T	05:POSITION	—	00～23,FF
36	CH6SEL	ドライブレコーダアナログ CH6 選択	M,P,V,T	00:VMON	—	00～23,FF
37	DCH1SEL	ドライブレコーダデジタル CH1 選択	M,P,V,T	16:SRDY	—	00～20,FF
38	DCH2SEL	ドライブレコーダデジタル CH2 選択	M,P,V,T	15:SACT	—	00～20,FF
39	DCH3SEL	ドライブレコーダデジタル CH3 選択	M,P,V,T	1B:WRG-DF	—	00～20,FF
3A	DCH4SEL	ドライブレコーダデジタル CH4 選択	M,P,V,T	1C:ALM	—	00～20,FF

✔ M=モデル追従制御形　P = 位置制御形　V = 速度制御形　T = トルク制御形

■　基本パラメータ

ID	シンボル	名称	制御モード	備考	
00	COMAXIS	PC 通信軸番号	M,P,V,T	GroupD ID10 と共通	
01	TUNMODE	チューニングモード	M,P,V,T	Group0 ID00 と共通	
02	ATRES	オートチューニング応答性	M,P,V,T	Group0 ID02 と共通	
03	PCSMT	位置指令スムージング時定数	M,P	Group1 ID00 と共通	
04	PCFIL	位置指令フィルタ	M,P	Group1 ID01 と共通	
05	B-GER1	電子ギヤ比 1 分子	M,P	Group8 ID13 と共通	
06	A-GER1	電子ギヤ比 1 分母	M,P	Group8 ID14 と共通	
07	INP	位置決め完了範囲	M,P	Group8 ID41 と共通	
08	F-OT	正転オーバートラベル機能	M,P,V,T	Group9 ID00 と共通	
09	R-OT	逆転オーバートラベル機能	M,P,V,T	Group9 ID01 と共通	
0A	AL-RST	アラームリセット機能	M,P,V,T	Group9 ID02 と共通	
0B	ECLR	エンコーダクリア機能	M,P,V,T	Group9 ID03 と共通	
0C	CLR	偏差クリア機能	M,P	Group9 ID04 と共通	
0D	S-ON	サーボオン機能	M,P,V,T	Group9 ID05 と共通	
0E	TL	トルク制限機能	M,P,V,T	Group9 ID32 と共通	
0F	JOGVC	JOG 速度指令	M,P,V,T	GroupD ID00 と共通	
10	ENRAT	エンコーダ出力パルス分周	M,P,V,T	GroupC ID04 と共通	
11		アナログ，速度/トルク指令オフセット	P,V,T	設定範囲	-9999～9999
12		アナログトルク加算指令オフセット	P,V	設定範囲	-9999～9999

✔　「基本パラメータ」は，デジタルオペレータから使用することができます。

✔　M=モデル追従制御形　　P = 位置制御形　　V = 速度制御形　　T = トルク制御形

5.8 各パラメータの機能

各パラメータの機能を説明します。

■ Group0「オートチューニングの設定」

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">00</td><td>チューニングモード
[TUNMODE]</td><td>設定範囲
00～02</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00:AutoTun</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ オートチューニングの有効・無効と，負荷慣性モーメント比推定の有効・無効を設定します。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>AutoTun</td><td>オートチューニング</td></tr>
<tr><td>01</td><td>AutoTun_JRAT-Fix</td><td>オートチューニング［JRAT マニュアル設定］</td></tr>
<tr><td>02</td><td>ManualTun</td><td>マニュアルチューニング</td></tr>
</table>
◆ 低速度での運転の場合，低加速度での運転の場合，および，加減速トルクが小さい場合は，負荷慣性モーメント比の推定が適切におこなわれません。
このような運転パターンでは，「オートチューニング［JRAT マニュアル設定］」を設定し，JRAT1 に適切な値を設定してください。

◆ 大きな外乱トルクが加わる機械，ガタの大きな機械，可動部の一部が振動する機械に対しては，負荷慣性モーメント比を正しく推定できません。
このような機械では，「オートチューニング［JRAT マニュアル設定］」を設定し，JRAT1 に適切な値を設定してください。

✔ システムパラメータ「ID07 位置制御選択」に「モデル追従制振制御」を設定してある場合は，「02：マニュアルチューニング」を設定してください。</td></tr>
</table>

－Group0－

ID	内容			
01	オートチューニング特性 [ATCHA]	設定範囲 00～06	単位 —	標準設定値 00:Positioning1

■ サーボシステムの用途に応じた最適なサーボ特性を設定できます。

選択値		内容
00	Positioning1	位置決め制御 1（汎用）
01	Positioning2	位置決め制御 2（高応答用）
02	Positioning3	位置決め制御 3（高応答用，FFGN マニュアル設定）
03	Positioning4	位置決め制御 4（高応答用，水平軸限定）
04	Positioning5	位置決め制御 5（高応答用，水平軸限定，FFGN マニュアル設定）
05	Trajectory1	軌跡制御 1
06	Trajectory2	軌跡制御 2（KP，FFGN マニュアル設定）

◆「位置決め制御 1」
- 汎用的な位置決め用途で使用する場合に選択してください。
- 「速度制御モード」または「トルク制御モード」でお使いになる場合は，この設定でご使用ください。
- 重力軸や外力を受ける軸でも使用できます。

◆「位置決め制御 2」
- 「位置制御モード」でお使いください。
- 位置決め用途でお使いになる場合にオーバーシュートを抑制して位置決め整定時間を短縮することができます。
- 重力軸や外力を受ける軸でも使用できます。

◆「位置決め制御 3」
- FFGN をマニュアルで調整したい場合に選択してください。

◆「位置決め制御 4」
- 機械が水平軸上で動作し，外力の影響を受けない場合に選択してください。
- 位置決め制御 2 と比較し，位置決め整定時間を短縮できる場合があります。
- 「位置制御モード」でお使いください。
- 重力軸や外力を受ける軸では,お使いにならないでください。
- 機械に衝撃を与える恐れがあります。

◆「位置決め制御 5」
- 機械が水平軸上で動作し，外力の影響を受けない場合で， FFGN をマニュアルで調整したい場合に選択してください。
- 位置決め制御 3 と比較し，位置決め整定時間を短縮できる場合があります。
- 機械に衝撃を与える恐れがあります。

◆「軌跡制御 1」
- 切削動作など,上位装置からの位置指令に追従させる場合の設定です。
- 「位置制御モード」でお使いください。
- 重力軸や外力を受ける軸でも使用できます。
- 単軸で使用する場合や，軸毎の応答が異なってもよい場合に選択してください。
- 他の軸と協調させる場合は「軌跡制御 2」を選択してください。
- 推定慣性モーメントが変動し，位置ループゲインが変わると位置決め特性が変わります。これを回避する場合は，軌跡制御 2 を用いるかマニュアルチューニングをお使いください。

◆「軌跡制御 2」
- 他の軸と協調させるなど,各軸の位置ループの応答を合わせる場合の設定です。
- 「位置制御モード」でお使いください。
- 重力軸や外力を受ける軸でも使用できます。

✔ 軌跡制御で使用する場合は，システムパラメータ「ID07 位置制御選択」を「モデル追従制振制御」にしないでください。「モデル追従制振制御」では，軌跡がずれます。

－Group0－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>02</td><td>
<table>
<tr><td>オートチューニング応答性
[ATRES]</td><td>設定範囲
1～40</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
5</td></tr>
</table>
■ オートチューニングの応答性を設定します。
◆ 設定値を大きくするほど，応答性は高くなります。
◆ 応答性を上げすぎると，機械が発振する場合がありますので注意してください。
◆ 装置の剛性に合わせて設定してください。
■ 設定値を 31～40 に設定しても，次の場合は 30 になります。
◆ Group0 ID01「オートチューニング特性[ATRES]」を「00: Positioning1 位置決め制御 1（汎用）」に設定した場合。
◆ Group0 ID04「オートチューニング特性互換モード[ATCSEL]」を「01: Enable 有効（RS2 互換）」に設定した場合。
</td></tr>
<tr><td>03</td><td>
<table>
<tr><td>オートチューニングパラメータ自動保存
[ATSAVE]</td><td>設定範囲
00～01</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00:Auto_Saving</td></tr>
</table>
■ 「オートチューニング」機能によりアンプユニットが推定した「負荷慣性モーメント比」を Group1 ID14「負荷慣性モーメント比 1[JRAT1]」に自動保存する機能を有効にするか選択します。
◆ Group0 ID00「チューニングモード[TUNMOD」が「00: AutoTun オートチューニング」の場合に，この設定が有効になります。
◆ 自動保存は，30 分おきに実行されます。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Auto_Saving</td><td>JRAT1 へ自動保存する</td></tr>
<tr><td>01</td><td>No_Saving</td><td>自動保存しない</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>04</td><td>
<table>
<tr><td>オートチューニング特性互換モード
[ATCSEL]</td><td>設定範囲
00～01</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00:Disable</td></tr>
</table>
■ オートチューニング特性を RS2 アンプ互換にする場合は，「01: Enable 有効（RS2 互換）」に設定してください。このとき，応答性 31～40 にしても，応答性 30 のゲイン，パラメータになります。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Disable</td><td>無効</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Enable</td><td>有効（RS2 互換）</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>10</td><td>
<table>
<tr><td>オートノッチフィルタチューニングのトルク指令値
[ANFILTC]</td><td>設定範囲
10.0～100.0</td><td>単位
%</td><td>標準設定値
50.0</td></tr>
</table>
■ 「オートノッチフィルタチューニング」実行時に機械系を励振するトルクの大きさを設定します。
✔ 値を大きくするとチューニング精度が向上しますが，機械の動きが大きくなるので注意してください。
</td></tr>
<tr><td>20</td><td>
<table>
<tr><td>オート FF 制振周波数チューニングのトルク指令値
[ASUPTC]</td><td>設定範囲
10.0～100.0</td><td>単位
%</td><td>標準設定値
25.0</td></tr>
</table>
■ 「オート FF 制振周波数チューニング」実行時に機械系を励振するトルクの大きさを設定します。
✔ 値を大きくするとチューニング精度が向上しますが，機械の動きが大きくなるので注意してください。
</td></tr>
<tr><td>21</td><td>
<table>
<tr><td>オート FF 制振周波数チューニング時の摩擦トルク補償量
[ASUPFC]</td><td>設定範囲
0.0～50.0</td><td>単位
%</td><td>標準設定値
5.0</td></tr>
</table>
■ 「オート FF 制振周波数チューニング」実行時に機械系を励振するトルクに加算する摩擦トルク補償量を設定します。
◆ 実際の摩擦トルクに近い値を設定することで，オート FF 制振周波数チューニングの精度が向上します。
✔ 設定値が低い場合は，機械系の振動周波数を検出できない，あるいは実際と異なる周波数を検出する可能性があります。検出した値がばらつかなくなるまで設定値を上げてください。
</td></tr>
</table>

－Group0－

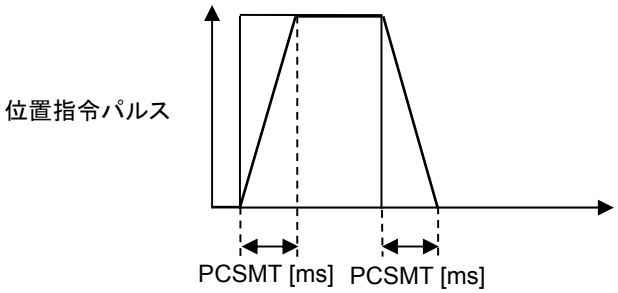
<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="5">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="4">34</td><td colspan="2">適応ノッチフィルタ機能 E
[ADNFE]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>00～01</td><td>—</td><td>00: Adp_Filter Disable</td></tr>
<tr><td colspan="5">■ トルク指令ノッチフィルタ E の機能を選択するパラメータです。
適応ノッチフィルタ機能 E を「01: Adp_Filter Enable 常時適応」にすると，トルク指令ノッチフィルタ E を機械系の共振周波数に自動的に合わせこみます。
適応ノッチフィルタ機能が有効になると，Group2 ID29 「トルク指令ノッチフィルタ E の深さ選択」は 0 に，固定されます。 適応ノッチフィルタは，Group2 ID28 「トルク指令ノッチフィルタ E」の値を初期値として動作します。</td></tr>
<tr><td colspan="5"><table><tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>Adp_Filter Disable</td><td>適応無効（TCNFILE マニュアル設定）</td></tr><tr><td>01</td><td>Adp_Filter Enable</td><td>常時適応</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">35</td><td colspan="2">適応ノッチフィルタ周波数上限 E
[ADNFUE]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>100～1000</td><td>Hz</td><td>1000</td></tr>
<tr><td colspan="5">■ 適応ノッチフィルタ周波数の上限値を設定します。
機械バラつきの上限を設定します
適応ノッチフィルタ周波数下限 E より高い値を設定してください。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">36</td><td colspan="2">適応ノッチフィルタ周波数下限 E
[ADNFLE]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>100～1000</td><td>Hz</td><td>100</td></tr>
<tr><td colspan="5">■ 適応ノッチフィルタ周波数の下限値を設定します。
機械バラつきの下限を設定します。
適応ノッチフィルタ周波数上限 E より低い値を設定してください。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">37</td><td colspan="2">適応ノッチフィルタ E 自動保存
[ADNSVE]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>00～01</td><td>—</td><td>00:Auto_Saving</td></tr>
<tr><td colspan="5">■ 適応ノッチフィルタ機能で，アンプユニットが推定した機械系の共振周波数をトルク指令ノッチフィルタ E 設定値に自動保存する機能を有効にするかを選択します。
◆ Group0 ID34 「適応ノッチフィルタ機能 E[ADNFE]」が「01: Adp_Filter_Enable 常時適応」の場合に，この設定が有効になります。
◆ 推定結果を 30 分おきに，トルク指令ノッチフィルタ E に自動保存します。</td></tr>
<tr><td colspan="5"><table><tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>Auto_Saving</td><td>自動保存</td></tr><tr><td>01</td><td>No_Saving</td><td>保存しない</td></tr></table></td></tr>
</table>

■ Group1「基本制御パラメータの設定」

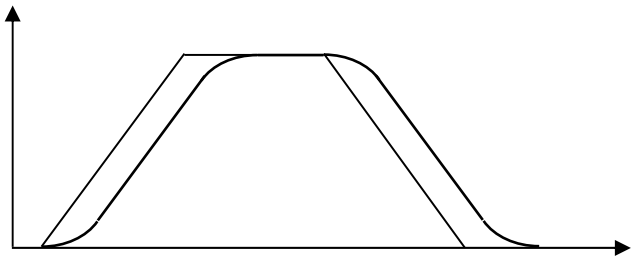
ID	内容			
00	位置指令スムージング時定数 [PCSMT]	設定範囲	単位	標準設定値
		0.0～500.0	ms	0.0

■ 位置指令パルスをスムーズにする移動平均フィルタです。
- ◆ 時定数を設定します。
- ◆ ステップ状の位置指令パルスに対しては，傾斜を与えます。
- ◆ ランプ状の位置指令パルスに対しては，S 字カーブを与えます。
- ◆ 電子ギヤ比が大きい場合，または，位置指令パルスが粗い場合に，位置指令を滑らかにします。（これにより，サーボモータの動作音が緩和される場合があります。）
- ◆ 設定値は「0.3ms 以上」にしてください。
- ◆ 設定値が「0.0ms～0.2ms」の場合，フィルタは無効となります。
- ◆ 設定は「0.5ms」刻みでおこなってください。（設定の刻みが「0.5ms 未満」では，設定値が動作に反映されない場合があります。）

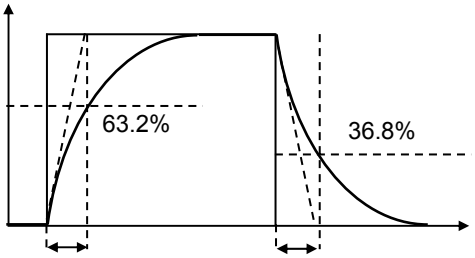
● 位置指令パルスをステップ状に与えた場合



● 位置指令パルスをランプ状に与えた場合



－Group1－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>01</td><td>
<table>
<tr><td>位置指令フィルタ
[PCFIL]</td><td>設定範囲
0.0～2000.0</td><td>単位
ms</td><td>標準設定値
0.0</td></tr>
</table>
■ 位置指令パルスの急な変化を抑制する一次のローパスフィルタです。
時定数を設定します。
◆ Group1 ID08「高追従制御位置補償ゲイン」の設定値が 0%の場合に，このパラメータの設定値を反映します。
◆「高追従制御位置補償ゲイン」を 0%にした上で，この設定値を 0.0ms にすることで，フィルタ無効になります。
◆ フィードフォワード補償ゲインを上げたときに現れるオーバーシュートを抑制することができます。
 

</td></tr>
<tr><td>02</td><td>
<table>
<tr><td>位置ループ比例ゲイン 1
[KP1]</td><td>設定範囲
1～3000</td><td>単位
1/s</td><td>標準設定値
30</td></tr>
</table>
■ 位置制御器の比例ゲインです。
◆ オートチューニング結果保存によって上書きされます。
◆ オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。
◆ ゲイン切換機能を有効にしている場合は，ゲイン 1 を選択するとこの設定値で動作します。
◆ ゲイン切換機能を無効にしている場合は，この設定値で動作します。
</td></tr>
<tr><td>03</td><td>
<table>
<tr><td>位置ループ積分時定数 1
[TPI1]</td><td>設定範囲
0.3～1000.0</td><td>単位
ms</td><td>標準設定値
1000.0</td></tr>
</table>
■ 位置制御器の積分時定数です。
位置ループ比例制御切換機能が無効である場合に，この設定が有効になります。
◆ 設定値 1000.0ms で積分項無効（比例制御）になります。
◆ ゲイン切換機能を有効にしている場合は，ゲイン 1 を選択するとこの設定値で動作します。
◆ ゲイン切換機能を無効にしている場合は，この設定値で動作します。
</td></tr>
<tr><td>04</td><td>
<table>
<tr><td>位置ループ位相進み補償ゲイン
[PLPHLK]</td><td>設定範囲
0～100</td><td>単位
%</td><td>標準設定値
0</td></tr>
</table>
■ 位置ループ位相進み補償の位相改善量を設定します。
◆ 位置ループに，50%で位相進み補償周波数において約 17deg，100%で約 35deg 位相が進む機能が入ります。 ただし，位置ループ位相進み補償周波数より高い周波数においてゲインが増加しますので，注意してください。
◆ 設定値 0%で機能無効になります。
</td></tr>
<tr><td>05</td><td>
<table>
<tr><td>位置ループ位相進み補償周波数
[PLPHLF]</td><td>設定範囲
10～4000</td><td>単位
Hz</td><td>標準設定値
500</td></tr>
</table>
■ 位置ループの位相を改善したい周波数を設定します。
◆ 設定値 1000Hz 以上は 1000Hz で制限されます。
◆ 1Hz 単位で設定できますが，アンプ内部では 10Hz 単位に切り捨てて扱います。
✔　設定値を変更するときは，サーボモータを停止させてください。
</td></tr>
</table>

－Group1－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="4">06</td><td rowspan="2">速度フィードフォワードゲイン
[FFGN]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>0～100</td><td>%</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="3">■ 位置制御系に対するフィードフォワード補償ゲインを設定します。
■ モデル追従制御が有効の場合は，モデル速度フィードフォワードゲインが有効になるため，この設定値を反映しません。
◆「高追従制御位置補償ゲイン」の設定値が 0%の場合に，有効になります。
◆ オートチューニング結果保存によって上書きされます。
◆ 以下のオートチューニング特性を使用している場合は，この設定値を反映しません。</td></tr>
<tr><td colspan="3"><table><tr><td>Positioning1</td><td>位置決め制御 1（汎用）</td></tr><tr><td>Positioning2</td><td>位置決め制御 2（高応答用）</td></tr><tr><td>Positioning4</td><td>位置決め制御 4（高応答用，水平軸限定）</td></tr><tr><td>Trajectory1</td><td>軌跡制御 1</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="4">07</td><td rowspan="2">速度フィードフォワードフィルタ
[FFFIL]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1～4000</td><td>Hz</td><td>4000</td></tr>
<tr><td colspan="3">■ フィードフォワード指令に含まれる位置指令パルスに起因するパルス状のリップルを除去する一次のローパスフィルタです。カットオフ周波数を設定します。
■ モデル追従制御が有効の場合は，モデル速度フィードフォワードフィルタが有効になるため，この設定値を反映しません。</td></tr>
<tr><td colspan="3"><table><tr><th colspan="2">制御周期</th><th>設定値</th><th>有効／無効</th></tr><tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">Standard_Sampling
標準サンプリングモード</td><td>1～1999Hz</td><td>設定値有効</td></tr><tr><td>2000～4000Hz</td><td>フィルタ無効</td></tr><tr><td rowspan="2">01</td><td rowspan="2">High-freq_Sampling
高速サンプリングモード</td><td>1～1999Hz</td><td>設定値有効</td></tr><tr><td>2000～4000Hz</td><td>フィルタ無効</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="4">08</td><td rowspan="2">高追従制御位置補償ゲイン
[TRCPGN]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>0～100</td><td>%</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="3">■ 位置制御系の指令追従性を調整します。
値が大きいほど，指令追従性が向上します。
◆ 0%以外の値を設定した場合は，「位置指令フィルタ」と「速度フィードフォワードゲイン」をアンプユニット内部で自動的に設定します。
◆ オートチューニング結果保存によって上書きされます。
◆ オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">10</td><td rowspan="2">速度指令フィルタ
[VCFIL]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1～4000</td><td>Hz</td><td>4000</td></tr>
<tr><td colspan="3">■ 速度指令の急な変化を抑制する一次のローパスフィルタです。
カットオフ周波数を設定します。
アナログ速度指令のノイズ成分を除去する場合は，外部速度指令フィルタをお使いください。
◆ システムパラメータ ID00「制御周期」の設定により，設定範囲が異なります。</td></tr>
<tr><td colspan="3"><table><tr><th colspan="2">制御周期</th><th>設定値</th><th>有効／無効</th></tr><tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">Standard_Sampling
標準サンプリングモード</td><td>1～1999Hz</td><td>設定値有効</td></tr><tr><td>2000～4000Hz</td><td>フィルタ無効</td></tr><tr><td rowspan="2">01</td><td rowspan="2">High-freq_Sampling
高速サンプリングモード</td><td>1～3999Hz</td><td>設定値有効</td></tr><tr><td>4000Hz</td><td>フィルタ無効</td></tr></table></td></tr>
</table>

－Group1－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>11</td><td>
速度検出フィルタ [VDFIL]　設定範囲：1～4000　単位：Hz　標準設定値：1500

■ 速度制御系のフィードバックに含まれるエンコーダパルスに起因するリップルを除去する一次のローパスフィルタです。カットオフ周波数を設定します。

◆ エンコーダ分解能が低い場合，この設定を下げることでリップルを抑制し，モータ駆動音を抑制できる場合があります。また，エンコーダ分解能が高い場合は，設定値を上げることで，速度制御系の応答を上げることができる場合があります。通常は，標準設定値でお使いください。

◆ システムパラメータ ID00「制御周期」の設定により設定範囲が異なります。
<table>
<tr><th colspan="2">制御周期</th><th>設定値</th><th>有効／無効</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">Standard_Sampling
標準サンプリングモード</td><td>1～1999Hz</td><td>設定値有効</td></tr>
<tr><td>2000～4000Hz</td><td>フィルタ無効</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td rowspan="2">High-freq_Sampling
高速サンプリングモード</td><td>1～3999Hz</td><td>設定値有効</td></tr>
<tr><td>4000Hz</td><td>フィルタ無効</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>12</td><td>
速度ループ比例ゲイン 1 [KVP1]　設定範囲：1～2000　単位：Hz　標準設定値：50

■ 速度制御器の比例ゲインです。

負荷慣性モーメント比 1 が実際の負荷慣性モーメントと一致する場合，この設定値の応答性となります。

◆ オートチューニング結果保存によって上書きされます。

◆ オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。

◆ ゲイン切換機能を有効にしている場合は，ゲイン 1 を選択するとこの設定値で動作します。

◆ オートチューニングが有効でも，システムアナリシス機能の実行中は，この設定値を使用します。
</td></tr>
<tr><td>13</td><td>
速度ループ積分時定数 1 [TVI1]　設定範囲：0.3～1000.0　単位：ms　標準設定値：20.0

■ 速度制御器の積分時定数です。

速度ループ比例制御切換機能が無効である場合に，この設定が有効になります。

◆ 設定値 1000.0ms で積分項無効（比例制御）になります。

◆ オートチューニング結果保存によって上書きされます。

◆ オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。

◆ ゲイン切換機能を有効にしている場合は，ゲイン 1 を選択するとこの設定値で動作します。

◆ オートチューニングが有効でも，システムアナリシス機能の実行中は，この設定値を使用します。
</td></tr>
</table>

－Group1－

ID 14

負荷慣性モーメント比 1 [JRAT1]	設定範囲	単位	標準設定値
	0～15000	%	100

■ サーボモータの慣性モーメントに対する負荷装置の慣性モーメントを設定します。

◆ 設定値=JL/JM×100%

- J_L:負荷慣性モーメント
- J_M:モータ慣性モーメント

◆ オートチューニング結果保存によって上書きされます。

◆ この値が，実際の機械系に一致していれば，KVP の設定値が速度制御系の応答周波数になります。

◆ オートチューニングパラメータ自動保存機能を有効にした場合，推定結果によって上書きされます。

◆ オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。

◆ モデル追従制振制御で動作させる場合は，100～3000%の範囲でお使いください。

◆ ゲイン切換機能を有効にしている場合は，ゲイン 1 を選択するとこの設定値で動作します。

◆ オートチューニングが有効でも，システムアナリシス機能の実行中は，この設定値を使用します。

ID 15

速度ループ位相進み補償ゲイン [VLPHLK]	設定範囲	単位	標準設定値
	0～100	%	0

■ 速度ループ位相進み補償の位相改善量を設定します。

◆ 速度ループに，50%で位相進み補償周波数において約 17deg，100%で約 35deg 位相が進む機能が入ります。 ただし，速度ループ位相進み補償周波数より高い周波数においてゲインが増加しますので，注意してください。

◆ 設定値 0%で機能無効になります。

ID 16

速度ループ位相進み補償周波数 [VLPHLF]	設定範囲	単位	標準設定値
	10～4000	Hz	500

■ 速度ループの位相を改善したい周波数を設定します。

◆ 1Hz 単位で設定できますが，アンプ内部では 10Hz 単位に切り捨てて扱います。

✔ 設定値を変更するときは，サーボモータを停止させてください。

制御周期		設定値	補償周波数
00	Standard_Sampling 標準サンプリングモード	1～1000Hz	設定値有効
		1001～4000Hz	1000Hz
01	High-freq_Sampling 高速サンプリングモード	1～2000Hz	設定値有効
		2001～4000Hz	2000Hz

ID 17

高積分制御ゲイン [HKVIK]	設定範囲	単位	標準設定値
	0～100	%	0

■ 速度積分制御の位相改善量を設定します。

◆ 設定値を大きくすると，速度ループ積分時定数を短くすることができます。

◆ 設定値 0%で機能無効になります。

ID 18

高積分制御周波数 [HKVIF]	設定範囲	単位	標準設定値
	10～4000	Hz	500

■ 速度ループ積分時定数を短くしたいときに設定してください。位相を改善したい周波数を設定します。

✔ 1Hz 単位で設定できますが，アンプユニット内部では 10Hz 単位に切り捨てて扱います。

✔ 設定値を変更する時は，サーボモータを停止させてください。

制御周期		設定値	補償周波数
00	Standard_Sampling 標準サンプリングモード	1～1000Hz	設定値有効
		1001～4000Hz	1000Hz
01	High-freq_Sampling 高速サンプリングモード	1～2000Hz	設定値有効
		2001～4000Hz	2000Hz

－Group1－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">19</td><td>トルクフィードフォワードゲイン
[TFFK]</td><td>設定範囲
0～100</td><td>単位
%</td><td>標準設定値
0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　速度制御系に対するフィードフォワード補償ゲインを設定します。
◆「位置制御選択」が「モデル追従制御」または「モデル追従制振制御」の場合は，反映しません。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">1A</td><td>トルクフィードフォワード平均化
[TFFAVE]</td><td>設定範囲
00～01</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
01: 4timesAverage</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　トルクフィードフォワード補償の平均回数を選択します。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>2timesAverage</td><td>2 回平均</td></tr>
<tr><td>01</td><td>4timesAverage</td><td>4 回平均</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">1B</td><td>トルクフィードフォワード出力先選択
[TFFOUT]</td><td>設定範囲
00～01</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00:Before_filter</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　トルクフィードフォワード補償の加算点を選択します。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Before_filter</td><td>トルク指令フィルタ前</td></tr>
<tr><td>01</td><td>After_filter</td><td>トルク指令フィルタ後</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
</table>

－Group1－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">1C</td><td rowspan="2">加速度フィードバックゲイン
[AFBK]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>-100.0～100.0</td><td>%</td><td>0.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 速度ループに安定性を持たせる加速度フィードバック補償のゲインを設定します。
検出した加速度にこのゲインを掛けてトルク指令を補償します。
◆ オートチューニング結果保存によって上書きされます。
◆ オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。
◆ 値が大きすぎるとモータが発振します。通常は±15.0%以内の範囲でお使いください。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1D</td><td rowspan="2">加速度フィードバックフィルタ
[AFBFIL]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1～4000</td><td>Hz</td><td>500</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 加速度フィードバック補償に含まれるエンコーダパルスに起因するリップルを除去する一次のローパスフィルタです。カットオフ周波数を設定します。
◆ エンコーダ分解能が低い場合は，この値を下げてください。
◆ システムパラメータ ID00「制御周期」の設定により設定範囲が異なります。
<table>
<tr><th colspan="2">制御周期</th><th>設定値</th><th>有効／無効</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">Standard_Sampling
標準サンプリングモード</td><td>1～1999Hz</td><td>設定値有効</td></tr>
<tr><td>2000～4000Hz</td><td>フィルタ無効</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td rowspan="2">High-freq_Sampling
高速サンプリングモード</td><td>1～3999Hz</td><td>設定値有効</td></tr>
<tr><td>4000Hz</td><td>フィルタ無効</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1E</td><td rowspan="2">高追従制御速度補償ゲイン
[TRCVGN]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>0～100</td><td>%</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 速度制御系の指令追従性を調整します。
◆ 値が大きいほど，指令追従性を向上させることができます。
◆ 速度ループ比例制御切換機能を使用するときには，0%を設定してください。
◆ 他の軸と同期させる場合は，0%を設定してください。
◆ Q シリーズアンプユニット相当にするには，100%を設定してください。
◆ オートチューニング結果保存によって上書きされます。
◆ オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。
◆「モデル追従制御」，または，「モデル追従制振制御」では，この設定値を反映しません。</td></tr>
</table>

－Group1－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">20</td><td rowspan="2">トルク指令フィルタ 1
[TCFIL1]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1～4000</td><td>Hz</td><td>600</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ トルク指令に含まれる高周波成分を除去するローパスフィルタです。
カットオフ周波数を設定します。
◆ オートチューニング結果保存によって上書きされます。
◆ オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。
◆ ゲイン切換機能を有効にしている場合は，ゲイン 1 を選択するとこの設定値で動作します。
◆ オートチューニングが有効でも，システムアナリシス機能の実行中は，この設定値を使用します。
◆ システムパラメータ ID00「制御周期」の設定により設定範囲が異なります。
（トルク指令フィルタは，無効にできません。）
<table>
<tr><th colspan="2">制御周期</th><th>設定値</th><th>カットオフ周波数</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">Standard_Sampling
標準サンプリングモード</td><td>1～2000Hz</td><td>設定値有効</td></tr>
<tr><td>2001～4000Hz</td><td>2000Hz</td></tr>
<tr><td>01</td><td>High-freq_Sampling
高速サンプリングモード</td><td>1～4000Hz</td><td>設定値有効</td></tr>
</table>
モデル追従制御では，1～1000Hz の範囲でお使いください。
モデル追従制振制御では，100～1000Hz の範囲でお使いください。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">21</td><td rowspan="2">トルク指令フィルタ次数
[TCFILOR]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1～3</td><td>Order</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ トルク指令フィルタの次数を設定します。
ゲイン切換でトルク指令フィルタのカットオフ周波数を切り換えても，次数はこの設定値で固定されます。</td></tr>
</table>

－Group1－

ID	内容			
30	デュアル位置フィードバックゲイン [DFBCG]	設定範囲 0～100	単位 %	標準設定値 0
	■ デュアル位置フィードバックゲイン補償ゲインを設定します。値が大きいほど，デュアル位置フィードバック補償の影響が高くなります。 ◆ 0%を設定するとデュアル位置フィードバック補償機能が無効になります。			
31	デュアル位置フィードバックフィルタ [DFBFIL]	設定範囲 0.0～2000.0	単位 ms	標準設定値 0.0
	■ デュアル位置フィードバック補償の帯域を設定します。値が大きいほど，過度状態における応答性はセミクローズ制御に近くなります。 ◆ 0ms を設定するとデュアル位置フィードバック補償機能が無効になります。			
80	軸間同期補正比例ゲイン [KSCPGN]	設定範囲 0～300	単位 %	標準設定値 0
	■ 軸間同期補正量の割合を設定します。 ◆ 設定値 100%のとき，軸間同期誤差パルス量をそのまま位置偏差に加算します。 ◆ 設定値が大きすぎると振動する場合があります。			
81	軸間同期補正積分時定数 [TSCIGN]	設定範囲 0.5～1000.0	単位 ms	標準設定値 1000.0
	■ 軸間同期補正用の積分時定数を設定します。 ◆ 軸間同期補正比例制御機能が無効の場合にこの設定値が有効になります。 ◆ 設定値 1000.0ms で積分項無効（比例制御）になります。			
82	軸間同期補正フィルタ [SCFIL]	設定範囲 0.0～1000.0	単位 ms	標準設定値 0.0
	■ 軸間同期補正量の急激な変化を抑制する 1 次のローパスフィルタです。 ◆ 設定値 0.0ms でフィルタ無効になります。			

■　Group2「FF（フィードフォワード）制振制御／ノッチフィルタ／外乱オブザーバの設定」

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td>FF 制振周波数 A1
[SUPFRQA1]</td><td>設定範囲
1.0～500.0</td><td>単位
0.1Hz</td><td>標準設定値
500.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　FF 制振制御機能で抑制したい機械振動の周波数を設定します。
このパラメータは，オート FF 制振周波数チューニングを実行することで上書きされます。
◆ サーボモータ停止時に変更してください。
◆ チューニング結果は自動的にこのパラメータに保存されます。
◆ FF 制振周波数選択入力 A1 が有効の場合に，この設定値で動作します。
◆ 切削動作などで XY テーブルの軌跡制御をおこなうなど，他の軸と同期させる場合は，使用しないでください。
<table><tr><th>設定範囲</th><th>アンプユニット内部での
単位と処理</th></tr><tr><td>1.0～9.9Hz</td><td>0.1Hz 単位で有効です。</td></tr><tr><td>10.0～99.9Hz</td><td>0.5Hz 単位にて切り捨てます。</td></tr><tr><td>100.0～499.9Hz</td><td>5Hz 単位にて切り捨てます。</td></tr><tr><td>500.0Hz</td><td>FF 制振制御は無効になります。</td></tr></table>
✔　周波数設定値を変更した場合は，FF 制振制御が無効になり内部に溜まっている位置指令パルスを払出したあとに，変更後の周波数にて機能有効になります。
✔　変更後の周波数設定値が有効になるまでの時間は，変更前の周波数により下表のように変わります。
<table><tr><th>変更前の周波数</th><th>変更後の値が有効になるまでの時間</th></tr><tr><td>5.0Hz 以上</td><td>1s</td></tr><tr><td>3.0Hz</td><td>3s</td></tr><tr><td>1.0Hz</td><td>7s</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td>FF 制振制御レベル選択 A
[SUPLVA]</td><td>設定範囲
00～03</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　FF 制振制御の効果の大きさを設定するパラメータです。
◆ サーボモータ停止時に変更してください。
◆ 値を大きくすると制振効果が下がりますが，位置指令に対する遅れは改善されます。
◆ FF 制振周波数切換機能の影響を受けません。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">02</td><td>FF 制振周波数 B1
[SUPFRQB1]</td><td>設定範囲
1.0～500.0</td><td>単位
0.1Hz</td><td>標準設定値
500.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　FF 制振周波数 A1 を参照してください。
✔　オート FF 制振周波数チューニングで自動設定されません。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">03</td><td>FF 制振制御特性選択 B
[SUPCRB]</td><td>設定範囲
00～01</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　設定を 01 にすると設定周波数の振動抑制周波数範囲が狭くなります。</td></tr>
</table>

－Group2－

ID	内容			
10	速度指令ノッチフィルタ [VCNFIL]	設定範囲	単位	標準設定値
		50～1000	Hz	1000

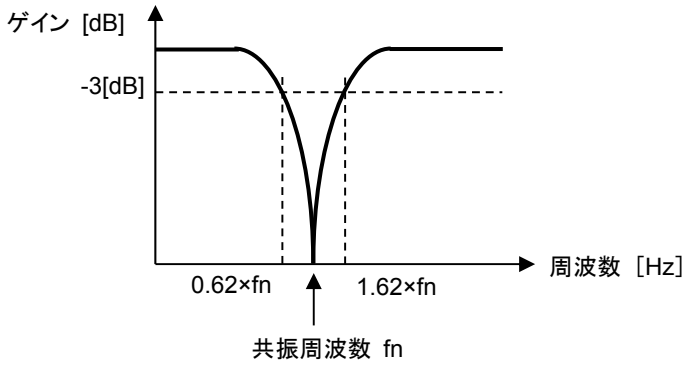
■ 速度指令の任意の周波数成分を除去するノッチフィルタです。
共振周波数を設定します。

◆ 速度制御系に共振が現れたときに，共振周波数を設定することでゲインを上げられるようになります。

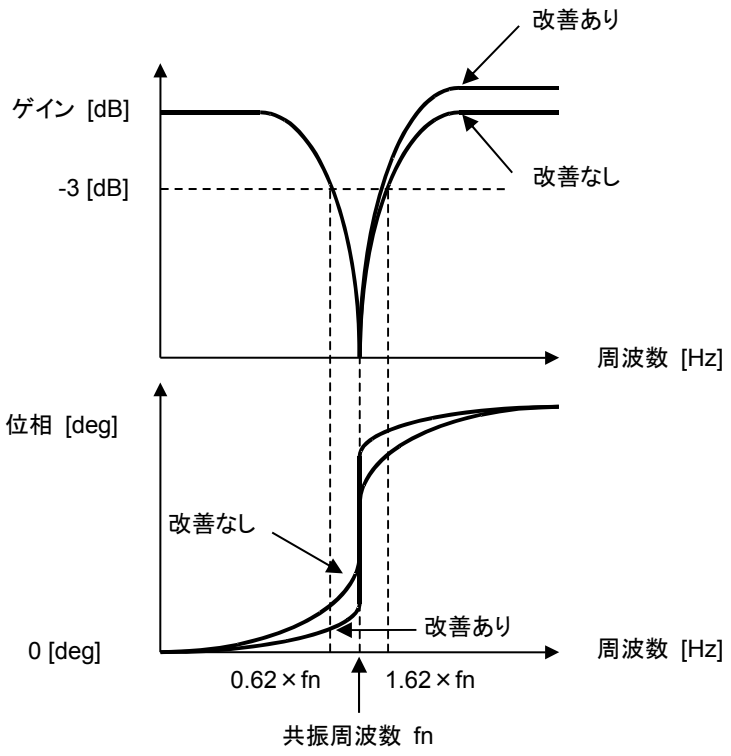
◆ 切削動作などで XY テーブルの軌跡制御をおこなうなど，他の軸と同期させる場合は，使用しないでください。

◆ システムパラメータ ID00「制御周期」の設定により無効になる設定値が異なります。設定値は 1Hz 単位にて入力することができますが，アンプユニット内部では以下の単位であつかいます。

制御周期		設定値	アンプユニット内部での 単位と処理
00	Standard_Sampling 標準サンプリングモード	50～99Hz	1Hz 単位で有効です。
		100～499Hz	5Hz 単位にて切り捨てます。
		500～1000Hz	フィルタ無効
01	High-freq_Sampling 高速サンプリングモード	50～199Hz	1Hz 単位で有効です。
		200～999Hz	10Hz 単位にて切り捨てます。
		1000Hz	フィルタ無効



－Group2－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>20</td><td>
<table>
<tr><td>トルク指令ノッチフィルタ A
[TCNFILA]</td><td>設定範囲
100～4000</td><td>単位
Hz</td><td>標準設定値
4000</td></tr>
</table>
■ トルク指令に含まれる共振成分を除去するノッチフィルタです。
共振周波数を設定します。
◆ システムパラメータ ID00「制御周期」の設定により無効になる設定値が異なります。
<table>
<tr><th colspan="2">制御周期</th><th>設定値</th><th>アンプユニット内部での
単位と処理</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">Standard_Sampling
標準サンプリングモード</td><td>100～1999Hz</td><td>1Hz 単位で有効になります。</td></tr>
<tr><td>2000～4000Hz</td><td>フィルタ無効</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td rowspan="2">High-freq_Sampling
高速サンプリングモード</td><td>100～3999Hz</td><td>1Hz 単位で有効になります。</td></tr>
<tr><td>4000Hz</td><td>フィルタ無効</td></tr>
</table>
このパラメータは，オートノッチフィルタチューニングによって上書きされます。
</td></tr>
<tr><td>21</td><td>
<table>
<tr><td>トルク指令ノッチフィルタ A 低域位相遅れ改善
[TCNFPA]</td><td>設定範囲
00～02</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00</td></tr>
</table>
■ トルク指令ノッチフィルタ A の共振周波数より低い周波数での位相の遅れを改善します。
◆ 値が大きいほど改善効果が大きくなります。
◆ 設定値 0 で標準のノッチフィルタと同じ特性になります。
◆ 設定値 0 以外では，共振周波数より高い周波数域の成分を増幅する作用がありますので，注意してください。


</td></tr>
</table>

－Group2－

D	内容			
22	トルク指令ノッチフィルタ B [TCNFILB]	設定範囲	単位	標準設定値
		100～4000	Hz	4000
24	トルク指令ノッチフィルタ C [TCNFILC]	設定範囲	単位	標準設定値
		100～4000	Hz	4000
26	トルク指令ノッチフィルタ D [TCNFILD]	設定範囲	単位	標準設定値
		100～4000	Hz	4000
28	トルク指令ノッチフィルタ E [TCNFILE]	設定範囲	単位	標準設定値
		100～4000	Hz	4000

■ トルク指令に含まれる共振成分を除去するノッチフィルタです。
共振周波数を設定します。

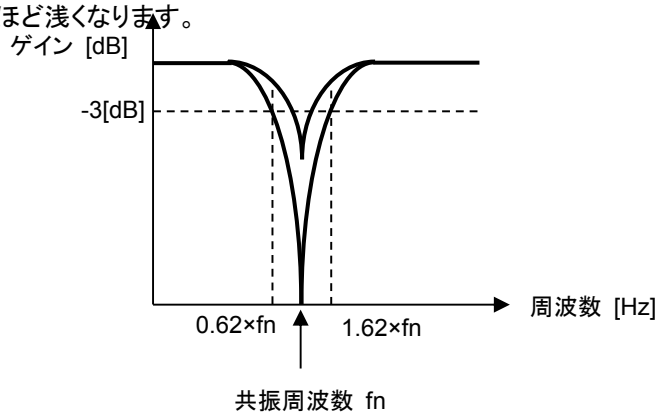
◆ システムパラメータ ID00「制御周期」の設定により「トルク指令ノッチフィルタ*」が無効になる設定値が異なります。

制御周期		設定値	アンプユニット内部での単位と処理
00	Standard_Sampling 標準サンプリングモード	100～1999Hz	1Hz 単位で有効になります。
		2000～4000Hz	フィルタ無効
01	High-freq_Sampling 高速サンプリングモード	100～3999Hz	1Hz 単位で有効になります。
		4000Hz	フィルタ無効

◆ トルク指令ノッチフィルタ E に設定された値は，Group0 ID34「適応ノッチフィルタ機能 E」に「00: Adp_Filter Disable 適応無効」を設定した場合に有効になります。

D	内容			
23	トルク指令ノッチフィルタ B 深さ選択 [TCNFDB]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～15	—	0
25	トルク指令ノッチフィルタ C 深さ選択 [TCNFDC]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～15	—	0
27	トルク指令ノッチフィルタ D 深さ選択 [TCNFDD]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～15	—	0
29	トルク指令ノッチフィルタ E 深さ選択 [TCNFDE]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～15	—	0

■ 対応するトルク指令ノッチフィルタ（TCNFILB～E）の，フィルタの深さを設定するためのパラメータです。値が大きいほど浅くなります。

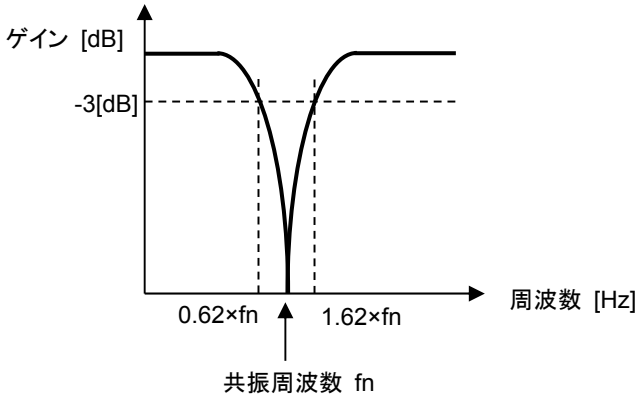


◆ トルク指令ノッチフィルタ E の深さ選択に設定された値は，Group0 ID34「適応ノッチフィルタ機能 E」に「00: Adp_Filter Disable 適応無効」を設定した場合に有効になります。

－Group2－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>30</td><td>
<table>
<tr><td>オブザーバ特性
[OBCHA]</td><td>設定範囲
00～02</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00:Low</td></tr>
</table>
■ 外乱オブザーバの周波数特性を選択します。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Low</td><td>低周波外乱抑圧用</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Middle</td><td>中周波外乱抑圧用</td></tr>
<tr><td>02</td><td>High</td><td>高周波外乱抑圧用</td></tr>
</table>
◆ 推定負荷トルクモニタを使用する場合は，「00: Low 低周波外乱抑圧用」をお使いください。
◆ 「02: High 高周波外乱抑圧用」は，エンコーダ分解能が 1048576P/R 以上の場合にお使いください。
</td></tr>
<tr><td>31</td><td>
<table>
<tr><td>オブザーバ補償ゲイン
[OBG]</td><td>設定範囲
0～100</td><td>単位
%</td><td>標準設定値
0</td></tr>
</table>
■ 外乱オブザーバの補償ゲインです。
値が大きいほど外乱抑圧特性が向上しますが，大きくしすぎると発振することがあります。
</td></tr>
<tr><td>32</td><td>
<table>
<tr><td>オブザーバ出力ローパスフィルタ
[OBLPF]</td><td>設定範囲
1～4000</td><td>単位
Hz</td><td>標準設定値
50</td></tr>
</table>
■ オブザーバ補償に含まれる高周波域の成分を除去する一次のローパスフィルタです。
カットオフ周波数を設定します。
◆ 設定値が大きいほど外乱抑圧の応答が早くなりますが，外乱オブザーバ出力に含まれるリップル状の成分により，モータの動作音が大きくなる場合があります。
◆ 設定値 2000Hz 以上でフィルタ無効になります。
◆ オブザーバ特性が「01: Middle 中周波外乱抑圧用」または，「02: High 高周波外乱抑圧用」の場合は，設定値にかかわらずフィルタ無効となります。
</td></tr>
</table>

－Group2－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>33</td><td>
<table>
<tr><td>オブザーバ出力ノッチフィルタ
[OBNFIL]</td><td>設定範囲
100～4000</td><td>単位
Hz</td><td>標準設定値
4000</td></tr>
</table>
■ オブザーバ補償から任意の周波数成分を除去するノッチフィルタです。
共振周波数を設定します。
外乱オブザーバ出力に機械系の共振などによる振動の成分が現れている場合，このノッチフィルタで振動を抑制できる場合があります。
◆ 設定値は 1Hz 単位にて入力することができますが，アンプユニット内部では以下の単位であつかいます。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>アンプユニット内部での
単位と処理</th></tr>
<tr><td>100～1999Hz</td><td>10Hz 単位にて切り捨てます。</td></tr>
<tr><td>2000～4000Hz</td><td>フィルタ無効</td></tr>
</table>


</td></tr>
<tr><td>40</td><td>
<table>
<tr><td>象限突起補償有効速度
[STV]</td><td>設定範囲
0.1～128.0</td><td>単位
min^{-1}</td><td>標準設定値
10.0</td></tr>
</table>
■ 象限突起補償が働く速度を設定します。
◆ アンプユニット内部の速度指令が，この設定値以下の場合に象限突起補償が働きます。
◆ 象限突起補償は，Group9 ID34「象限突起補償機能」の有効条件が成立している場合に，有効となります。
</td></tr>
<tr><td>41</td><td>
<table>
<tr><td>象限突起補償保持時間
[STHLD]</td><td>設定範囲
1～500</td><td>単位
ms</td><td>標準設定値
20</td></tr>
</table>
■ 象限突起補償が持続する時間を設定します。
◆ アンプユニット内部の速度指令が象限突起補償有効速度を超えても，この設定時間が経過するまでの間は象限突起補償を持続します。
◆ 速度ループの応答が低い場合，この時間を大きくしてください。
◆ 象限突起補償は，Group9 ID34「象限突起補償機能」の有効条件が成立している場合に，有効となります。
</td></tr>
<tr><td>42</td><td>
<table>
<tr><td>象限突起補償速度ループ積分時定数
[STTVI]</td><td>設定範囲
0.3～1000</td><td>単位
ms</td><td>標準設定値
3.0</td></tr>
</table>
■ 象限突起補償の速度ループ積分時定数を設定します。
◆ 象限突起補償がおこなわれている間は，この設定値が速度ループ積分時定数に適用されます。
◆ 象限突起補償速度ループ積分時定数は，通常使用する速度ループ積分時定数1～4よりも小さな値を設定します。大きな値を設定した場合，象限突起補償としての効果はありません。
◆ 速度ループが比例制御の状態では,象限突起補償は，働きません。速度制御系に対して P-PI 制御切換を適用する場合，Group9 ID27「速度ループ比例制御切換機能」の有効条件の設定には注意してください。
◆ 象限突起補償は，Group9 ID34「象限突起補償機能」の有効条件が成立している場合に，有効となります。
</td></tr>
</table>

－Group2－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">50</td><td>CP 制振制御周波数
[CPVSFQ]</td><td>設定範囲
10.0～100.0</td><td>単位
0.1Hz</td><td>標準設定値
100.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　機台の振動周波数を設定します。
◆ 設定値 100.0Hz でフィルタ無効になります。
◆ 以下のいずれかの場合，本機能は有効になります。
・標準位置制御の場合
・モデル追従制御／標準位置制御(Model 3)設定かつ標準位置制御が有効な場合
・モデル追従制振制御／標準位置制御(Model 4)設定かつ標準位置制御が有効な場合
✔　設定値を変更するときは，サーボモータを停止させてください。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">51</td><td>CP 制振制御レベル選択
[CPVSLV]</td><td>設定範囲
00～03</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ CP 制振制御の効果の大きさを設定するパラメータです。
◆ 値を大きくすると CP 制振制御の効果が大きくなります。
✔　設定値を変更するときは，サーボモータを停止させてください。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">52</td><td>CP 制振制御特性選択
[CPVSCR]</td><td>設定範囲
00～02</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
01</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ CP 制振制御の効く周波数範囲を設定します。
◆ 値を大きくすると CP 制振制御の効く周波数範囲が狭くなります。
✔　設定値を変更するときは，サーボモータを停止させてください。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60</td><td>微振動抑制パルス補正量
[FBHPLS]</td><td>設定範囲
1～100</td><td>単位
Pulse</td><td>標準設定値
1</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 速度フィードバックに対する微振動抑制機能の補正量を設定します。 設定値の単位はエンコーダの 1 パルスです。
✔　微振動抑制パルス補正回数設定値の倍数で設定してください。 倍数で設定されない場合，実際の微振動抑制パルス補正回数は微振動抑制パルス補正回数設定値からずれます。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">61</td><td>微振動抑制パルス補正回数
[FBHTIM]</td><td>設定範囲
1～100</td><td>単位
times</td><td>標準設定値
1</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 微振動を抑制する回数を設定します。
✔　微振動抑制機能が有効の場合は，この設定値が有効になります。</td></tr>
</table>

■ Group3「モデル追従制御の設定」

ID	内容			
00	モデル制御ゲイン 1 [KM1]	設定範囲 1～3000	単位 1/s	標準設定値 30
	■ モデル位置制御器の比例ゲインです。 ◆ モデル追従制振制御で動作させる場合は，15～315(1/s)の範囲でお使いください。 ◆ オートチューニング結果保存によって上書きされます。 ◆ オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。 ◆ ゲイン切換機能を有効にしている場合は，ゲイン 1 を選択するとこの設定値で動作します。 ◆ サーボモータ停止時に変更してください。			
01	モデル制御減衰係数 [MZETA]	設定範囲 0～100	単位 %	標準設定値 100
	■ モデル追従制御の速度比例ゲインを変更するパラメータです。 ◆ 設定値 0%でζ=0.866，100%でζ=1.0 になります。			
02	モデル速度フィードフォワードゲイン [MFFGN]	設定範囲 0～100	単位 %	標準設定値 0
	■ モデル位置制御系に対するフィードフォワード補償ゲインです。 ◆ オートチューニング結果保存によって上書きされます。 ◆ オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。			
03	モデル速度フィードフォワード微分時定数 [MTFFD]	設定範囲 0.00～10.00	単位 ms	標準設定値 0.00
	■ モデル位置制御系の指令追従性を向上させるパラメータです。 設定値 0.00ms で機能無効になります。			
04	モデル速度フィードフォワードフィルタ [MFFFIL]	設定範囲 1～4000	単位 Hz	標準設定値 4000
	■ フィードフォワード指令に含まれる位置指令パルスに起因するパルス状のリップルを除去する一次のローパスフィルタです。 カットオフ周波数を設定します。 ◆ 設定値 1000Hz 以上でフィルタ無効になります。			

✔ ゲイン切換機能を使用する場合は，サーボモータを停止させてください。
✔ モデル制振周波数切換を使用する場合は，サーボモータを停止させてください。
✔ 動作中にアラーム「モデル追従制振制御異常(AL.C5)」が発生した場合は，「モデル制御ゲイン(KM)」を下げるか，運転パターンを変更し，加速と減速が緩やかになるようにしてください。
✔ JOG 運転では，モデル追従制振制御機能は働きません。

－Group3－

ID	内容			
05	オーバーシュート抑制フィルタ [OSSFIL]	設定範囲 1～4000	単位 Hz	標準設定値 1500
	■ モデル追従制御，または，モデル追従制振制御でのオーバーシュートを抑制するフィルタです。 カットオフ周波数を設定します。 ◆ 位置偏差にオーバーシュートが生じる場合に，設定値を下げてください。 ◆ 設定値 2000Hz 以上でフィルタ無効になります。			
06	モデル制御反共振周波数 1 [ANRFRQ1]	設定範囲 10.0～80.0	単位 Hz	標準設定値 80.0
	■ モデル追従制振制御で使用する機械モデルの反共振周波数を設定します。 セットアップソフトウェアの「システムアナリシス」機能を使うことで，機械系の反共振周波数の実測値を設定できます。 ◆ 「モデル追従制御」では，設定値を反映しません。 ◆ 「モデル制御共振周波数」以上の値に設定した場合，制振制御は無効になります。 ◆ サーボモータ停止時に変更してください。			
07	モデル制御共振周波数 1 [RESFRQ1]	設定範囲 10.0～80.0	単位 Hz	標準設定値 80.0
	■ モデル追従制振制御で使用する機械モデルの共振周波数を設定します。 セットアップソフトウェアの「システムアナリシス」機能を使うことで，機械系の共振周波数の実測値を設定できます。 ◆ 「モデル追従制御」では，設定値を反映しません。 ◆ 「モデル制御反共振周波数」以下の値に設定した場合，設定値 80.0Hz で制振制御は無効になります。 ◆ サーボモータ停止時に変更してください。			

✔ ゲイン切換機能を使用する場合は，サーボモータを停止させてください。
✔ モデル制振周波数切換を使用する場合は，サーボモータを停止させてください。
✔ 動作中にアラーム「モデル追従制振制御異常(AL.C5)」が発生した場合は，「モデル制御ゲイン(KM)」を下げるか，運転パターンを変更し，加速と減速が緩やかになるようにしてください。
✔ JOG 運転では，モデル追従制振制御機能は働きません。

■ Group4「ゲイン切換制御／制振周波数切換の設定」

ID	内容			
00	モデル制御ゲイン 2 [KM2]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～3000	1/s	30
10	モデル制御ゲイン 3 [KM3]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～3000	1/s	30
20	モデル制御ゲイン 4 [KM4]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～3000	1/s	30
	■ ゲイン切換機能 1,2 で選択するモデル位置制御器の比例ゲインです。 ◆ オートチューニング結果保存の対象外パラメータです。 ◆ サーボモータ停止時に変更してください。			
01	位置ループ比例ゲイン 2 [KP2]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～3000	1/s	30
11	位置ループ比例ゲイン 3 [KP3]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～3000	1/s	30
21	位置ループ比例ゲイン 4 [KP4]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～3000	1/s	30
	■ ゲイン切換機能 1,2 で選択する位置制御器の比例ゲインです。 ◆ オートチューニング結果保存の対象外パラメータです。			
02	位置ループ積分時定数 2 [TPI2]	設定範囲	単位	標準設定値
		0.3～1000.0	ms	1000.0
12	位置ループ積分時定数 3 [TPI3]	設定範囲	単位	標準設定値
		0.3～1000.0	ms	1000.0
22	位置ループ積分時定数 4 [TPI4]	設定範囲	単位	標準設定値
		0.3～1000.0	ms	1000.0
	■ ゲイン切換機能 1,2 で選択する位置制御器の積分時定数です。 ◆ オートチューニング結果保存の対象外パラメータです。 ◆ 設定値 1000.0ms で積分項無効（比例制御）になります。 ◆ 位置ループ比例制御切換機能が無効の場合に，この設定が有効になります。			
03	速度ループ比例ゲイン 2 [KVP2]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～2000	Hz	50
13	速度ループ比例ゲイン 3 [KVP3]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～2000	Hz	50
23	速度ループ比例ゲイン 4 [KVP4]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～2000	Hz	50
	■ ゲイン切換機能 1,2 で選択する速度制御器の比例ゲインです。 ◆ オートチューニング結果保存の対象外パラメータです。 ◆ 対応する負荷慣性モーメント比 (JRAT2, JRAT3, JRAT4)が実際の負荷慣性モーメントと一致する場合，この設定値の応答性となります。			

－Group4－

ID	内容			
04	速度ループ積分時定数 2 [TVI2]	設定範囲	単位	標準設定値
		0.3～1000.0	ms	20.0
14	速度ループ積分時定数 3 [TVI3]	設定範囲	単位	標準設定値
		0.3～1000.0	ms	20.0
24	速度ループ積分時定数 4 [TVI4]	設定範囲	単位	標準設定値
		0.3～1000.0	ms	20.0
	■ ゲイン切換機能 1,2 で選択する速度制御器の積分時定数です。 ◆ オートチューニング結果保存の対象外パラメータです。 ◆ 速度ループ比例制御切換機能が無効である場合に，この設定が有効になります。 ◆ 設定値 1000.0ms で積分項無効（比例制御）になります。			
05	負荷慣性モーメント比 2 [JRAT2]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～15000	%	100
15	負荷慣性モーメント比 3 [JRAT3]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～15000	%	100
25	負荷慣性モーメント比 4 [JRAT4]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～15000	%	100
	■ ゲイン切換機能 1,2 で選択する，サーボモータの慣性モーメントに対する負荷装置の慣性モーメントを設定します。 ◆ この値が，実際の機械系に一致していれば，対応する速度ループ比例ゲイン(KVP2，KVP3，KVP4)の設定値が速度制御系の応答周波数になります。 ◆ オートチューニングパラメータ自動保存の対象外パラメータです。 ◆ 設定値=JL/JM × 100% ● J_L：負荷慣性モーメント ● J_M：モータ慣性モーメント			
06	トルク指令フィルタ 2 [TCFIL2]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～4000	Hz	600
16	トルク指令フィルタ 3 [TCFIL3]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～4000	Hz	600
26	トルク指令フィルタ 4 [TCFIL4]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～4000	Hz	600
	■ ゲイン切換機能 1,2 で選択するトルク指令に含まれる高周波成分を除去するローパスフィルタです。カットオフ周波数を設定します。 ◆ オートチューニング結果保存の対象外パラメータです。 ◆ システムパラメータ ID00「制御周期」の設定により設定範囲が異なります。 （トルク指令フィルタは，無効にできません。）			

制御周期		設定値	カットオフ周波数
00	Standard_Sampling 標準サンプリングモード	1～2000Hz	設定値有効
		2001～4000Hz	2000Hz
01	High-freq_Sampling 高速サンプリングモード	1～4000Hz	設定値有効

－Group4－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">30</td><td rowspan="2">ゲイン切換フィルタ
[GCFIL]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>0～100</td><td>ms</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ ゲイン切換のときに，ゲインを緩やかに変化させる一次のローパスフィルタです。
時定数を設定します。
◆ ゲイン切換によるゲインの変化によって，機械に衝撃が加わっている場合に，ゲインの変化を緩やかにすることで，その衝撃を緩和することができます。
◆ 設定値を大きくするほどゲインが緩やかに変化します。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">40</td><td rowspan="2">FF 制振周波数 A2
[SUPFRQA2]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1.0～500.0</td><td>Hz</td><td>500.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">41</td><td rowspan="2">FF 制振周波数 A3
[SUPFRQA3]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1.0～500.0</td><td>Hz</td><td>500.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">42</td><td rowspan="2">FF 制振周波数 A4
[SUPFRQA4]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1.0～500.0</td><td>Hz</td><td>500.0</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ FF 制振制御機能で抑制したい機械振動の周波数を設定します。FF 制振周波数選択入力 1,2 で選択します。
◆ サーボモータ停止時に変更してください。
◆ オート FF 制振周波数チューニングの対象外パラメータです。
◆ 設定値は 0.1Hz 単位にて入力することができますが，アンプユニット内部では以下の単位であつかいます。
<table><tr><th>設定範囲</th><th>アンプユニット内部での単位と処理</th></tr><tr><td>1.0～9.9Hz</td><td>0.1Hz 単位で有効です。</td></tr><tr><td>10.0～99.9Hz</td><td>0.5Hz 単位にて切り捨てます。</td></tr><tr><td>100.0～499.9Hz</td><td>5Hz 単位にて切り捨てます。</td></tr><tr><td>500.0Hz</td><td>FF 制振制御は無効になります。</td></tr></table>
✔ 周波数設定値を変更した場合は，FF 制振制御が無効になり内部に溜まっている位置指令パルスを払出したあとに，変更後の周波数にて機能有効になります。
✔ 変更後の周波数設定値が有効になるまでの時間は，変更前の周波数により下表のように変わります。
<table><tr><th>変更前の周波数</th><th>変更後の値が有効になるまでの時間</th></tr><tr><td>5.0Hz 以上</td><td>1s</td></tr><tr><td>3.0Hz</td><td>3s</td></tr><tr><td>1.0Hz</td><td>7s</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">43</td><td rowspan="2">FF 制振周波数 B2
[SUPFRQB2]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1.0～500.0</td><td>Hz</td><td>500.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">44</td><td rowspan="2">FF 制振周波数 B3
[SUPFRQB3]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1.0～500.0</td><td>Hz</td><td>500.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">45</td><td rowspan="2">FF 制振周波数 B4
[SUPFRQB4]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1.0～500.0</td><td>Hz</td><td>500.0</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ FF 制振周波数 A2～A4 を参照してください。FF 制振周波数選択入力 B1,B2 で選択します。</td></tr>
</table>

－Group4－

ID	内容			
50	モデル制御反共振周波数 2 [ANRFRQ2]	設定範囲	単位	標準設定値
		10.0～80.0	Hz	80.0
52	モデル制御反共振周波数 3 [ANRFRQ3]	設定範囲	単位	標準設定値
		10.0～80.0	Hz	80.0
54	モデル制御反共振周波数 4 [ANRFRQ4]	設定範囲	単位	標準設定値
		10.0～80.0	Hz	80.0
	■ モデル追従制振制御で使用する機械モデルの反共振周波数を設定します。モデル制振周波数選択入力 1,2 で選択します。 ◆「モデル追従制御」では，設定値を反映しません。 ◆「モデル制御共振周波数」以上の値に設定した場合，制振制御は無効になります。 ◆「システムアナリシス」機能を使用しての設定はおこなえません。 ◆ サーボモータ停止時に変更してください。			
51	モデル制御共振周波数 2 [RESFRQ2]	設定範囲	単位	標準設定値
		10.0～80.0	Hz	80.0
53	モデル制御共振周波数 3 [RESFRQ3]	設定範囲	単位	標準設定値
		10.0～80.0	Hz	80.0
55	モデル制御共振周波数 4 [RESFRQ4]	設定範囲	単位	標準設定値
		10.0～80.0	Hz	80.0
	■ モデル追従制振制御で使用する機械モデルの共振周波数を設定します。モデル制振周波数選択入力 1,2 で選択します。 ◆「モデル追従制御」では，設定値を反映しません。 ◆「モデル制御反共振周波数」以下の値に設定した場合，設定値 80.0Hz で制振制御は無効になります。 ◆「システムアナリシス」機能を使用しての設定はおこなえません。 ◆ サーボモータ停止時に変更してください。			

■ Group5「高整定制御の設定」

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td>指令速度算出ローパスフィルタ
[CVFIL]</td><td>設定範囲
1～4000</td><td>単位
Hz</td><td>標準設定値
1000</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 高整定制御内部で位置指令パルスから換算した速度(指令速度)に含まれるリップルなどの高周波成分を除去する一次のローパスフィルタです。カットオフ周波数を設定します。
◆ エンコーダの分解能が低い場合は，カットオフ周波数を下げてください。
◆ 設定値 2000Hz 以上でフィルタ無効になります。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td>指令速度しきい値
[CVTH]</td><td>設定範囲
0～65535</td><td>単位
min^{-1}</td><td>標準設定値
20</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 高整定制御の補償（加速補償と減速補償）を有効にする速度のしきい値を設定します。
◆ 位置指令パルスから換算した速度（指令速度）がこのしきい値以上の場合に，加速補償あるいは減速補償をおこないます。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">02</td><td>加速補償量
[ACCCO]</td><td>設定範囲
-9999～9999</td><td>単位
×50 Pulse</td><td>標準設定値
0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 高整定制御による，加速時の補償量を設定します。
◆ 位置偏差パルスの単位（インクリメンタルエンコーダの場合は，4 逓倍したエンコーダ分解能の単位）で設定します。
◆ 補償は，位置偏差に対しておこなわれます。
◆ 設定値が大きいほど補償量が増加します。
◆ 位置指令パルスから換算した加速度が大きいほど補償量が増加します。
◆ 負荷慣性モーメントが大きいほど補償量が増加します。
◆ 高整定制御により位置偏差が減少します。
◆ 「モデル追従制御」，または，「モデル追従制振制御」では，この設定値を反映しません。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">03</td><td>減速補償量
[DECCO]</td><td>設定範囲
-9999～9999</td><td>単位
×50 Pulse</td><td>標準設定値
0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 高整定制御による，減速時の補償量を設定します。
◆ 位置偏差パルスの単位（インクリメンタルエンコーダの場合は，4 逓倍したエンコーダ分解能の単位）で設定します。
◆ 補償は，位置偏差に対しておこなわれます。
◆ 設定値が大きいほど補償量が増加します。
◆ 位置指令パルスから換算した加速度が大きいほど補償量が増加します。
◆ 負荷慣性モーメントが大きいほど補償量が増加します。
◆ 高整定制御により位置偏差が減少します。
◆ 「モデル追従制御」，または，「モデル追従制振制御」では，この設定値を反映しません。</td></tr>
</table>

■ Group8「制御系の設定」

ID	内容			
00	位置，速度，トルク指令入力極性 [CMDPOL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～07	—	00:PC+_VC+_TC+

■ 位置指令パルス，アナログ速度指令，アナログトルク指令入力に対する各指令極性の組み合わせを以下の内容より選択します。

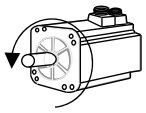
◆ 指令の配線を変えずにサーボモータの回転方向を反転させることができます。

◆ 正（＋）極性の指令を与えた場合，選択値により下記の回転方向になります。

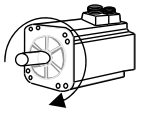
選択値		指令極性	位置指令パルス (PCMD)	アナログ速度指令 (VCMD)	アナログトルク指令 (TCMD)
00	PC+_VC+_TC+	＋	正転	正転	正転
01	PC+_VC+_TC-	＋	正転	正転	逆転
02	PC+_VC-_TC+	＋	正転	逆転	正転
03	PC+_VC-_TC-	＋	正転	逆転	逆転
04	PC-_VC+_TC+	＋	逆転	正転	正転
05	PC-_VC+_TC-	＋	逆転	正転	逆転
06	PC-_VC-_TC+	＋	逆転	逆転	正転
07	PC-_VC-_TC-	＋	逆転	逆転	逆転

◆ 指令入力極性が標準設定値「00:PC＋_VC＋_TC＋」

指令極性＋で正転(CCW)

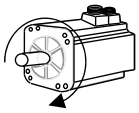


指令極性－で逆転(CW)

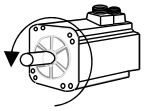


◆ 指令入力極性を変更「07:PC-_VC-_TC-」

指令極性＋で逆転(CW)



指令極性－で正転(CCW)



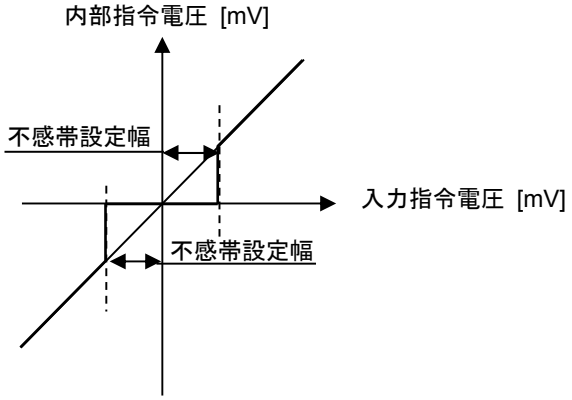
－Group8－

ID	内容			
01	アナログ速度，トルク指令入力不感帯幅 [VC/TC-DW]	設定範囲	単位	標準設定値
		0.0～6553.5	mV	0.0

■ アナログ速度指令入力，アナログトルク指令入力の不感帯とする電圧を設定します。

◆ アンプユニット内部では，不感帯設定幅内の指令電圧を 0V とみなします。

◆ アナログ速度指令入力，アナログトルク指令入力のノイズや，ドリフトなどの影響を改善できます。



ID	内容			
10	位置指令パルス選択 [PMOD]　“設定後に制御電源再投入”	設定範囲	単位	標準設定値
		00～02	—	00:F-PC_R-PC

■ 位置制御指令パルスの形態を設定します。

◆ 上位装置の仕様に合わせ，以下の 3 形態から選択してください。

選択値		内容
00	F-PC_R-PC	正転（正方向）パルス＋逆転（逆方向）パルス
01	PC-A_PC-B	90° 位相差二相パルス列
02	SIGN_PULS	符号＋パルス列

◆ 位置指令パルスは，CN1 の下表のピンに接続してください。

正転	逆転
正転パルス（F-PC）：CN1-26	逆転パルス（R-PC）：CN1-28
正転パルス（F-PC）：CN1-27	逆転パルス（R-PC）：CN1-29
正転パルス SG：CN1-47	逆転パルス SG：CN1-48

◆ 上位装置の出力形態は「ラインドライバ出力」，「オープンコレクタ出力」の 2 形態に対応できます。必ず SG を接続してください。

－Group8－

ID	内容			
11	位置指令パルスカウント極性 [PCPPOL]　“設定後に制御電源再投入”	設定範囲	単位	標準設定値
		00～03	—	00:Type1

■ 位置指令パルスカウントの極性を以下の内容より選択します。

◆ 上位装置に合わせた形態を選択してください。

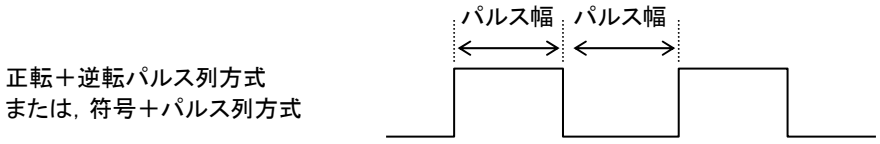
選択値		内容
00	Type1	F-PC：反転しない R-PC：反転しない
01	Type2	F-PC：反転する R-PC：反転しない
02	Type3	F-PC：反転しない R-PC：反転する
03	Type4	F-PC：反転する R-PC：反転する

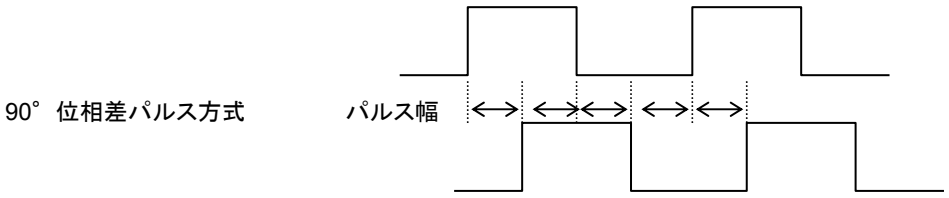
12	位置指令パルスデジタルフィルタ [PCPFIL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～07	—	00:850ns

■ 位置指令パルスに混入しているノイズ成分を除去するフィルタです。

◆ ご使用されるパルス指令の条件により，以下から選択してください。

選択値		内容
00	850ns	最小パルス幅=850ns
01	250ns	最小パルス幅=250ns
02	500ns	最小パルス幅=500ns
03	1.8us	最小パルス幅=1.8μs
04	3.6us	最小パルス幅=3.6μs
05	7.2us	最小パルス幅=7.2μs
06	200ns	最小パルス幅=200ns
07	125ns	最小パルス幅=125ns





■ 位置指令パルスのパルス幅が，デジタルフィルタの設定値以下になると，「位置指令パルス周波数異常 1(AL.D2)」になる場合があります。
デジタルフィルタの設定値は，最大指令周波数でのパルス幅より小さい値を設定してください。

■ 指令パルスの仕様は「2.3.2 入力指令，位置信号出力，汎用入力，汎用出力」を確認してください。

－Group8－

ID	内容			
13	電子ギヤ比 1 分子 [B-GER1]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～2097152	—	1
14	電子ギヤ比 1 分母 [A-GER1]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～2097152	—	1
15	電子ギヤ比 2 分子 [B-GER2]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～2097152	—	1
16	電子ギヤ比 2 分母 [A-GER2]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～2097152	—	1

■ 位置指令パルスに対する電子ギヤ比を設定します。

◆ 電子ギヤ比は 2 種類設定でき，電子ギヤ切換により電子ギヤ比 1 と電子ギヤ比 2 を選択できます。

✔ 電子ギヤ比の切り換えは，必ず位置指令が入力されていない状態でおこなってください。

◆ 位置指令パルスが同一であれば，電子ギヤ比を変えることにより，回転速度と移動量が変わります。

$$f1 \longrightarrow \boxed{\frac{B(1 \sim 2097152)}{A(1 \sim 2097152)} \quad 1/2^{21} \leqq B/A \leqq 2^{21}} \longrightarrow f2\ (f2 = f1 \times B/A)$$

■ 例 1.ボールねじによる送り軸の位置指令パルスの単位変換

131072[P/R]のアブソリュートエンコーダを用いて，リードが 10[mm]のボールねじの位置決めを，1μm 単位でおこないたい場合は，以下の計算で電子ギヤの分子・分母を計算します。

◆ エンコーダの位置分解能 $= \dfrac{131072[P/R]}{10 \times 10^{-3}\ [m]} = 13107200[P/m]$

◆ 上位コントローラの位置分解能 = 1000000[P/m]

● 電子ギヤ比 $= \dfrac{13107200[P/m]}{1000000[P/m]} = \dfrac{131072}{10000} = \dfrac{8192}{625}$

よって，電子ギヤ分子=8192，電子ギヤ分母=625 が得られます。
（電子ギヤの設定値範囲内ですので，分子=131072，分母=10000 を設定しても問題ありません。）

■ 例 2.モータ交換に伴いエンコーダ分解能が変わった場合
2000[P/R]のインクリメンタルエンコーダ付きサーボモータを，上位コントローラの位置分解能を変えずに 1048576[P/R]のアブソリュートエンコーダ付きサーボモータに交換する場合は，以下の計算で電子ギヤの分子・分母を計算します。

◆ モータ交換前の分解能 = 2000 × 4[P/R] = 8000[P/R]
（インクリメンタルエンコーダの場合，位置制御の分解能は，エンコーダ分解能を 4 倍した値です。）

● 電子ギヤ比 = $\frac{1048576[P/m]}{8000[P/m]} = \frac{16384}{125}$

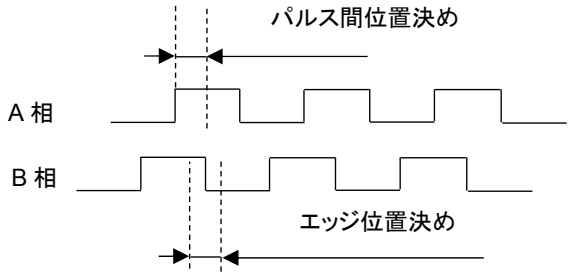
よって，電子ギヤ分子=16384，電子ギヤ分母=125 が得られます。
（電子ギヤの設定値範囲内ですので，分子=1048576，分母=8000 を設定しても問題ありません。）
（モータ交換前の時点で既に電子ギヤを設定している場合は，ここで得られた電子ギヤ比を乗じてください。）

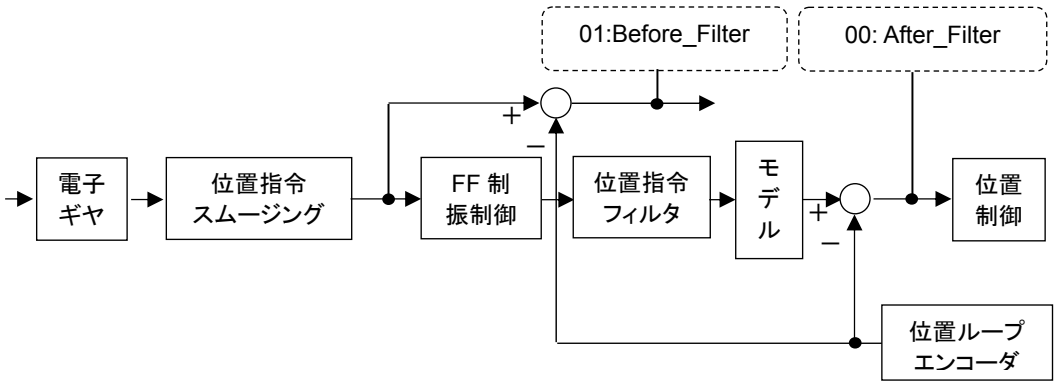
■ 例 3.位置指令パルス周波数の制約を回避する場合
最高周波数が 600[kPulse/s](1 秒あたり 60 万パルス)のコントローラを用いて，131072[P/R]のアブソリュートエンコーダ付きサーボモータを 6000[min^{-1}]で運転する場合は，以下の計算で電子ギヤの分子・分母を計算します。

◆ エンコーダ分解能での位置指令パルス周波数
= 131072[P/R]×6000[min^{-1}]/60 = 13107.2[kPulse/s]

● 電子ギヤ比 = $\frac{13107.2\ [kPulse/s]}{600[kPulse/s]} = \frac{8192}{375}$

よって，電子ギヤ分子=8192，電子ギヤ分母=375 が得られます。
（電子ギヤの設定値範囲内ですので，分子=131072，分母=6000 を設定しても問題ありません。）
この電子ギヤ分子・分母を設定することにより，位置指令パルス周波数が 600[kPulse/s]の時のモータ回転速度が 6000[min^{-1}]になります。

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>17</td><td>
<table>
<tr><td>位置決め方式
[EDGEPOS]　“設定後に制御電源再投入”</td><td>設定範囲
00～01</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00:Pulse_Interval</td></tr>
</table>
■ エンコーダパルスの位置決めを選択します。
◆ エンコーダ分解能が粗い場合に，エッジ位置決めを選択することで，位置決め精度を改善できる場合があります。しかし，このエッジを中心として常に振動するため，機械系から発する音が大きくなる可能性があります。
◆ 通常は，標準設定値でお使いください。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Pulse_Interval</td><td>パルス間位置決め指定</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Pulse_Edge</td><td>エッジ位置決め指定</td></tr>
</table>


</td></tr>
<tr><td>18</td><td>
<table>
<tr><td>位置決め完了信号/位置偏差モニタ
[PDEVMON]</td><td>設定範囲
00～01</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00:After_Filter</td></tr>
</table>
■ 位置決め完了信号（INP）および位置偏差モニタ出力を位置指令フィルタの通過前，通過後から選択することができます。
◆ 「00: After_Filter」では，位置制御器内の位置偏差の値を使用します。
◆ 「01: Before_Filter」では，FF 制振制御前の位置指令を基準とした位置偏差の値を使用します。
◆ システムパラメータ ID07 「位置制御選択」が「01: Model1 モデル追従制御」，または「02: Model2 モデル追従制振制御」をお使いの場合は，設定値に関係なく「01: Before_Filter」として動作します。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>After_Filter</td><td>フィルタ通過後の「位置指令値」と「フィードバック値」を比較する。</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Before_Filter</td><td>フィルタ通過前の「位置指令値」と「フィードバック値」を比較する。</td></tr>
</table>


</td></tr>
</table>

－Group8－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="6">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">19</td><td colspan="3">偏差クリア選択
[CLR]</td><td>設定範囲
00～03</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00:Type1</td></tr>
<tr><td colspan="6">■ サーボオフ中の位置偏差クリアの有無，および，偏差クリア信号のあつかいを設定します。
◆ サーボオフのときの動作を選択します。「偏差クリアする」／「偏差クリアしない」
◆ 偏差クリア信号のあつかいを選択します。「レベル検出」／「エッジ検出」
◆ 上記の組み合わせに対応する設定を下表から選択してください。</td></tr>
<tr><td colspan="6"><table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th colspan="2">内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Type1</td><td>サーボオフ時 → 偏差クリアする。
偏差クリア入力=レベル検出</td><td>サーボオフ中，常に偏差クリアします。
偏差クリア入力がオンしている間，
常に偏差クリアします。</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Type2</td><td>サーボオフ時 → 偏差クリアする。
偏差クリア入力=エッジ検出</td><td>偏差クリア入力が OFF→ON になる
エッジで偏差クリアします。</td></tr>
<tr><td>02</td><td>Type3</td><td>サーボオフ時 → 偏差クリアしない。
偏差クリア入力=レベル検出</td><td>サーボオフ中，偏差クリアしません。
（サーボオン後，モータが急激に動作する
可能性があります。）</td></tr>
<tr><td>03</td><td>Type4</td><td>サーボオフ時 → 偏差クリアしない。
偏差クリア入力=エッジ検出</td><td>サーボオフ中，偏差クリアしません。
（サーボオン後，モータが急激に動作する
可能性があります。）</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">1A</td><td colspan="3">位置指令分配完了判定時間
[PCDLY]</td><td>設定範囲
0.0～1000.0</td><td>単位
ms</td><td>標準設定値
0.0</td></tr>
<tr><td colspan="6">■ 位置指令分配完了と判定するまでの時間を設定します。
◆ この設定時間を経過しても，指令位置が変わらなければ（前回と今回の指令位置が同一であれば），位置指令分配完了と判定します。
◆ 位置指令分配完了中に，新たな指令位置が入力された場合は，この設定時間に関係なく即座に位置指令分配中になります。</td></tr>
</table>

－Group8－

ID	内容			
20	内部速度指令 1 [VC1]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～32767	min^{-1}	100
21	内部速度指令 2 [VC2]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～32767	min^{-1}	200
22	内部速度指令 3 [VC3]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～32767	min^{-1}	300
23	内部速度指令 4 [VC4]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～32767	min^{-1}	400
24	内部速度指令 5 [VC5]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～32767	min^{-1}	500
25	内部速度指令 6 [VC6]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～32767	min^{-1}	600
26	内部速度指令 7 [VC7]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～32767	min^{-1}	700

■ 内部速度運転で使用する速度指令を設定します。

◆ 内部速度は，7 種類まで設定することができます。

◆ 設定した内部速度指令を有効にするには，以下の「一般パラメータ Group9 ID20～26」を使用します。

ID	シンボル	内容
20	SP1	内部速度設定選択入力 1
21	SP2	内部速度設定選択入力 2
22	SP3	内部速度設定選択入力 3
23	DIR	内部速度運転方向選択入力
24	RUN	内部速度運転開始信号入力
25	RUN-F	内部速度正転（正方向）開始信号入力
26	RUN-R	内部速度逆転（逆方向）開始信号入力

◆ 内部速度選択を用いて内部速度指令を選択します。

	VC1	VC2	VC3	VC4	VC5	VC6	VC7	アナログ速度指令
SP3	0	0	0	1	1	1	1	0
SP2	0	1	1	0	0	1	1	0
SP1	1	0	1	0	1	0	1	0

0=OFF,1=ON

例：VC2 を有効にするには，SP1=OFF，SP2=ON，SP3=OFF

◆ サーボモータを運転します。

RUN：内部速度の運転開始信号入力	ON	サーボモータが正転
DIR：内部速度の運転方向選択入力	OFF	
RUN：内部速度の運転開始信号入力	ON	サーボモータが逆転
DIR：内部速度の運転方向選択入力	ON	

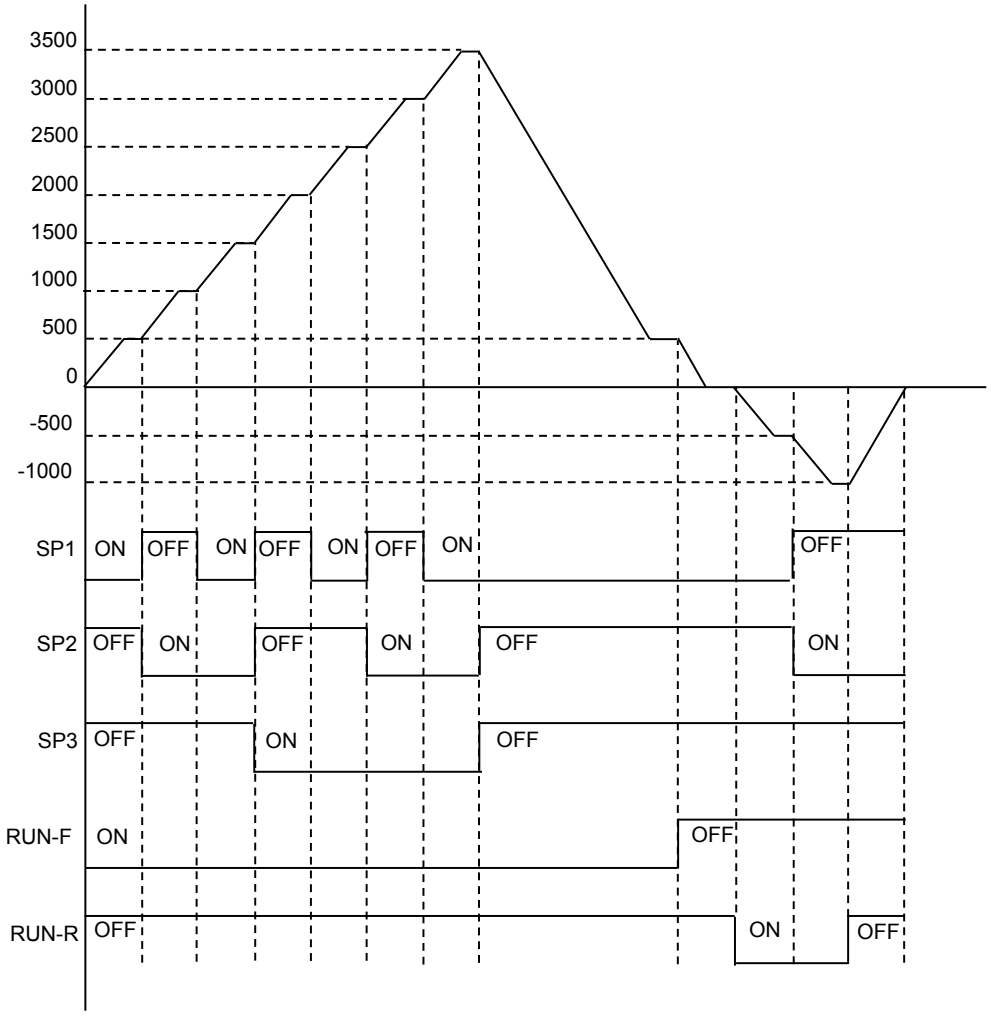
RUN-F：内部速度の正転開始信号入力有効	ON	サーボモータが正転
RUN-R：内部速度の逆転開始信号入力有効	ON	サーボモータが逆転

－Group8－

ID	内容

■ 内部速度指令運転時の設定・運転パターン例

VC1 内部速度指令 1	500[min^{-1}]
VC2 内部速度指令 2	1000[min^{-1}]
VC3 内部速度指令 3	1500[min^{-1}]
VC4 内部速度指令 4	2000[min^{-1}]
VC5 内部速度指令 5	2500[min^{-1}]
VC6 内部速度指令 6	3000[min^{-1}]
VC7 内部速度指令 7	3500[min^{-1}]



◆ 外部接点入力を用いて内部速度を切り換える場合，SP1～SP3 が同時に変化するようにしてください。

◆ RUN-F と RUN-R が同時に ON すると，速度指令ゼロとしてあつかいます。

－Group8－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">27</td><td rowspan="2">速度加算指令入力選択
[VCOMSEL]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>01～02</td><td>—</td><td>02:V-COMP</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 速度加算機能の指令系統を選択します。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>01</td><td>Analog_Input</td><td>速度加算機能が有効のとき，アナログ速度加算指令値を使用します。</td></tr>
<tr><td>02</td><td>V-COMP</td><td>速度加算機能が有効のとき，内部速度加算指令値を使用します。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="3">28</td><td rowspan="2">内部速度加算指令
[V-COMP]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>-9999～9999</td><td>min^{-1}</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 速度加算機能で速度加算指令を固定値で使用する場合の速度を設定します。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">29</td><td rowspan="2">アナログ速度(加算)指令スケーリング
[VCGN]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>0～4000</td><td>min^{-1}/V</td><td>500</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ アナログ速度（加算）指令のスケーリングを設定します。
◆ アナログ速度(加算)指令に入力する信号の電圧 1[V]に対する速度を設定します。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2A</td><td rowspan="2">外部速度指令フィルタ
[EX-VCFIL]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1～4000</td><td>Hz</td><td>4000</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ アナログ速度（加算）指令のノイズ成分を除去する一次のローパスフィルタです。
◆ カットオフ周波数を設定します。
◆ 内部速度指令に対してもこのフィルタが作用します。
◆ システムパラメータ ID00「制御周期」の設定により設定範囲が異なります。
<table>
<tr><th colspan="2">制御周期</th><th>設定値</th><th>フィルタの有効／無効</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">Standard_Sampling
標準サンプリングモード</td><td>1～1999Hz</td><td>設定値有効</td></tr>
<tr><td>2000～4000Hz</td><td>フィルタ無効</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td rowspan="2">High-freq_Sampling
高速サンプリングモード</td><td>1～3999Hz</td><td>設定値有効</td></tr>
<tr><td>4000Hz</td><td>フィルタ無効</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

－Group8－

ID	内容
	■ 速度加算機能について 速度加算機能は，速度制御系へのフィードフォワード機能です。速度加算指令入力機能には，内部速度加算指令・アナログ速度加算指令の 2 種類の設定があります。 速度加算指令値を固定値で使用するには，内部速度加算指令を使用します。 上位装置から速度加算指令入力値を設定するには，アナログ速度加算指令を使用します。

◆ 内部速度加算指令値を設定します。

Group	ID	シンボル	内容
8	28	V-COMP	内部速度加算指令

◆ 速度加算指令入力方法を選択します。

Group	ID	シンボル	内容
8	27	VCOMSEL	速度加算指令入力選択

◆ 速度加算機能を有効にする条件を選択し設定します。

Group	ID	シンボル	内容
9	28	VCOMPS	速度加算機能

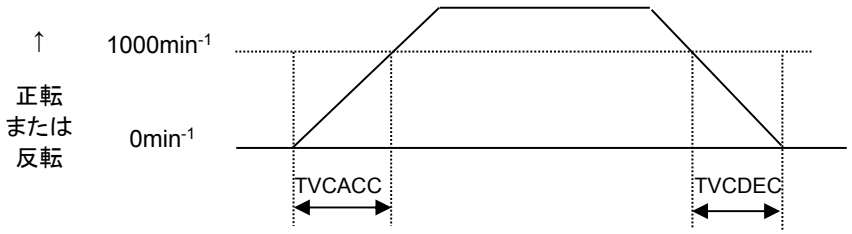
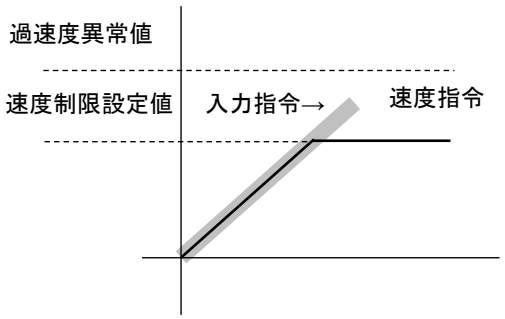
◆ アナログ速度加算指令スケーリングを設定します。

Group	ID	シンボル	内容
8	29	VCGN	アナログ速度指令スケーリング

◆ アナログ速度加算指令にて使用する入力は，「アナログ速度指令／アナログトルク指令入力」と共用になります。CN1-21：入力電圧範囲 -10V～＋10V

－Group8－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">2B</td><td rowspan="2">速度指令加速時定数
[TVCACC]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>0～16000</td><td>ms</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2C</td><td rowspan="2">速度指令減速時定数
[TVCDEC]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>0～16000</td><td>ms</td><td>0</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■ アナログ速度指令入力，内部速度指令，アナログ速度加算入力，内部速度加算，JOG 運転に対し指令の加速，減速を制限するパラメータです。
加速：0 min^{-1} → 正転，逆転
減速：正転，逆転 → 0 min^{-1}
1000 min^{-1} あたりの加速，減速時間を設定します。

■ 速度指令加速，減速時定数を使用して，ステップ入力の速度指令に対して加速，減速を与えることができます。
 
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2D</td><td rowspan="2">速度制限指令
[VCLM]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1～65535</td><td>min^{-1}</td><td>65535</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 速度指令を制限する場合に設定します。
◆ 速度指令の上限値を設定します。
◆ 位置制御モード，または，速度制御モードにおいて，速度指令をこの設定値で制限します。
◆ 設定値が 50000 以上の場合，組み合わせるモータの最高回転速度×1.1 倍で速度指令を制限します。
モータ回転速度をモータの最高回転速度×1.1 倍以下に制限する場合に設定してください。
通常は標準設定値でお使いください。
 
</td></tr>
</table>

－Group8－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">30</td><td>トルク加算指令入力選択
[TCOMSEL]</td><td>設定範囲
01～02</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
02:T-COMP</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ トルク加算指令入力を以下の内容より選択します。
<table>
<tr><th colspan="2">位置制御選択</th><th>フィルタが無効になる設定値</th></tr>
<tr><td>01</td><td>Analog_Input</td><td>トルク加算機能が有効であるとき，アナログトルク加算指令値を使用します。</td></tr>
<tr><td>02</td><td>T-COMP</td><td>トルク加算機能が有効であるとき，内部トルク加算指令 1,2 を使用します。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">31</td><td>内部トルク加算指令 1
[T-COMP1]</td><td>設定範囲
-500.0～＋500.0</td><td>単位
%</td><td>標準設定値
0.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ トルク加算機能 1(T-COMPS1)有効時，トルク加算指令を固定値で使用する場合のパラメータです。
◆ トルク加算指令入力選択に「02：T-COMP」を設定した場合に，この設定値をトルク指令に加算します。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">32</td><td>内部トルク加算指令 2
[T-COMP2]</td><td>設定範囲
-500.0～＋500.0</td><td>単位
%</td><td>標準設定値
0.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ トルク加算機能 2(T-COMPS2) 有効時，トルク加算指令を固定値で使用する場合のパラメータです。
◆ トルク加算指令入力選択に「02：T-COMP」を設定した場合に，この設定値をトルク指令に加算します。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">33</td><td>アナログトルク指令スケーリング
[TCGN]</td><td>設定範囲
0.0～500.0</td><td>単位
%/V</td><td>標準設定値
50.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ アナログトルク指令のスケーリングを設定します。
◆ アナログトルク指令に入力する信号の電圧 1[V]に対するトルクを設定します。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">34</td><td>アナログトルク加算指令スケーリング
[T-COMPGN]</td><td>設定範囲
0.0～500.0</td><td>単位
%/V</td><td>標準設定値
50.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ アナログトルク加算指令のスケーリングを設定します。
◆ アナログトルク加算指令に入力する信号の電圧 1[V]に対するトルクを設定します。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">35</td><td>外部トルク指令フィルタ
[EX-TCFIL]</td><td>設定範囲
1～4000</td><td>単位
Hz</td><td>標準設定値
4000</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ アナログトルク(加算)指令のノイズ成分を除去する一次のローパスフィルタです。
◆ カットオフ周波数を設定します。
◆ システムパラメータ ID00「制御周期」の設定により設定範囲が異なります。
<table>
<tr><th colspan="2">制御周期</th><th>設定値</th><th>フィルタ有効／無効</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">Standard_Sampling
標準サンプリングモード</td><td>1～1999Hz</td><td>設定値有効</td></tr>
<tr><td>2000～4000Hz</td><td>フィルタ無効</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td rowspan="2">High-freq_Sampling
高速サンプリングモード</td><td>1～3999Hz</td><td>設定値有効</td></tr>
<tr><td>4000Hz</td><td>フィルタ無効</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td></td></tr>
</table>

－Group8－

ID	内容

■ トルク加算機能について

トルク加算機能は，トルク制御系へのフィードフォワード機能です。トルク加算指令入力機能には，内部トルク加算指令・アナログトルク加算指令の 2 種類の設定があります。トルク加算指令値を固定値で使用する場合，内部トルク加算指令を使用することができます。上位装置からトルク加算指令入力値を設定する場合，アナログトルク加算指令を使用することができます。

◆ 内部トルク加算指令値を設定します。

Group	ID	シンボル	内容
8	31	T-COMP1	内部トルク加算指令 1
8	32	T-COMP2	内部トルク加算指令 2

◆ トルク加算指令入力方法を選択します。

Group	ID	シンボル	内容
8	30	TCOMSEL	トルク加算指令入力選択

◆ トルク加算機能を有効にする条件を設定します。

Group	ID	シンボル	内容
9	30	T-COMPS1	トルク加算機能 1
9	31	T-COMPS2	トルク加算機能 2

◆ アナログトルク加算指令スケーリングを設定します。

Group	ID	シンボル	内容
8	34	T-COMPGN	アナログトルク加算指令スケーリング

◆ アナログトルク加算指令の入力

CN1-22：入力電圧範囲 -10V～＋10V

36

トルク制限入力選択 [TLSEL]	設定範囲	単位	標準設定値
	00～02	—	00:TCLM

■ トルク指令制限機能有効時の制限値入力系統を以下の内容より選択します。

選択値		内容	
00	TCLM	内部トルク制限値を使用 正転側/TCLM-F 逆転側/TCLM-R	正転側（正方向）： 正転側内部トルク制限値の設定値にて制限します。 逆転側（逆方向）： 逆転側内部トルク制限値の設定値にて制限します。
01	Analog_1	外部トルク制限入力を使用 正転側/F-TLA 逆転側/R-TLA	正転側（正方向）： F-TLA に入力される電圧にて制限します。 逆転側（逆方向）： R-TLA に入力される電圧にて制限します。
02	Analog_2	外部トルク制限入力を使用 正転側/F-TLA 逆転側/F-TLA	正転（正方向）側： F-TLA に入力される電圧にて制限します。 逆転（逆方向）側： F-TLA に入力される電圧にて制限します。

－Group8－

ID	内容			
37	正転側内部トルク制限値 [TCLM-F]	設定範囲	単位	標準設定値
		10.0～500.0	%	100.0
38	逆転側内部トルク制限値 [TCLM-R]	設定範囲	単位	標準設定値
		10.0～500.0	%	100.0

■ 内部トルク制限値が有効のときに，この設定値で出力トルクを制限します。

◆ 制限するトルクを定格トルクに対する比で設定します。（100.0%=定格トルク）

◆ トルク制限機能(TL)が有効の場合，トルク指令の極性に応じた内部トルク制限値の設定値によって，出力トルクを制限します。

◆ 以下のいずれかの条件を設定した場合，組み合わせサーボモータの「瞬時最大ストール電流(IP)/ 定格電流(IR)」の比で制限されます。

* 組み合わせサーボモータの「瞬時最大ストールトルク（Tp）」を超える設定をした場合

* 組み合わせサーボモータの「瞬時最大ストール電流(IP)/ 定格電流(IR)」の比を超える設定をした場合

■ トルク制限機能について

トルク制限機能には，内部トルク制限・外部トルク制限の 2 種類の入力系統があります。

◆ 内部トルク制限を使う場合

● 内部トルク制限を使用し，最大出力トルクを制限します。

Group	ID	シンボル	内容
8	36	TLSEL	トルク制限入力選択

選択値		内容
00	TCLM	内部トルク制限値を使用 正転側/TCLM-F 逆転側/TCLM-R

● トルク制限値を設定します。

Group	ID	シンボル	内容
8	37	TCLM-F	正転側内部トルク制限値
8	38	TCLM-R	逆転側内部トルク制限値

● トルク制限機能を有効にします。

Group	ID	シンボル	内容
9	32	TL	トルク制限機能

トルク制限機能が有効になる条件を選択します。
トルク制限機能有効時にトルク制限をおこないます。

✔ 加減速時間を考慮して設定してください。設定値が小さ過ぎると加減速トルクが不足して正常な制御ができません。

✔ 内部トルク制限値>|加減速トルク|の設定にしてください。

✔ 内部トルク制限値は，正転，逆転で独立した制限値を設定できます。

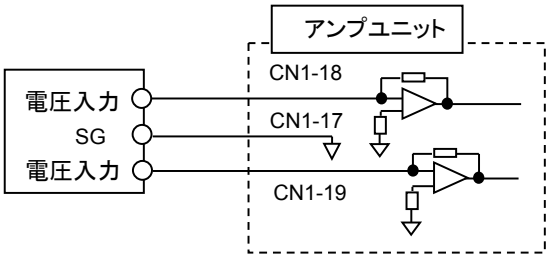
－Group8－

ID	内容

◆ 外部トルク制限を使う場合

- 正転，逆転のトルクは，外部アナログ電圧を CN1 から入力し制限します。

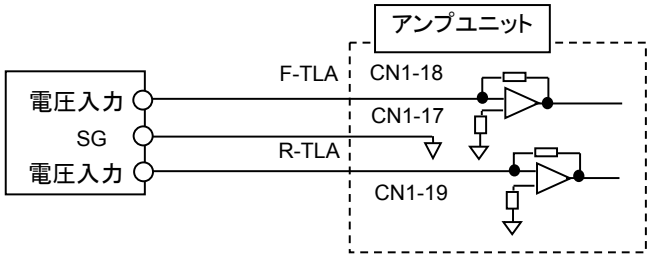
✔ 正転側トルク制限入力(F-TLA)：CN1-18　入力電圧範囲 -10V～＋10V
✔ 逆転側トルク制限入力(R-TLA)：CN1-19　入力電圧範囲 -10V～＋10V



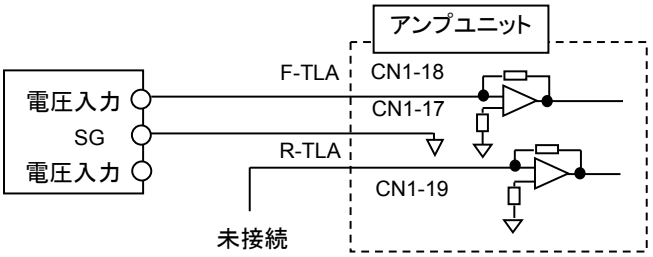
- 入力電圧仕様，入力信号の仕様は，2 種類の使用方法があります。

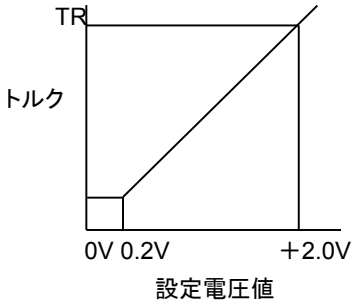
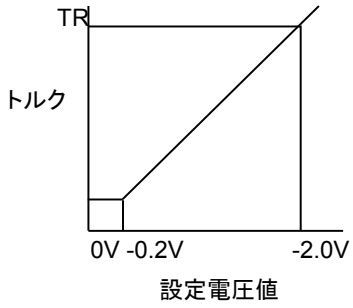
Group	ID	シンボル	内容
8	36	TLSEL	トルク制限入力選択

選択値		内容
01	Analog_1	外部トルク制限入力を使用 正転側/F-TLA 逆転側/R-TLA



選択値		内容
02	Analog_2	外部トルク制限入力を使用 正転側/F-TLA 逆転側/F-TLA



ID	内容
	◆ トルク制限に対応した電圧を入力してください。   ● トルク制限機能を有効にします。 Group: 9 / ID: 32 / シンボル: TL / 内容: トルク制限機能 ● トルク制限機能が有効になる条件を選択します。 ● トルク制限機能有効時にトルク制限をおこないます。
39	シーケンス動作トルク制限値 [SQTCLM] 設定範囲: 10.0～500.0 / 単位: % / 標準設定値: 120.0 ■ シーケンス動作時に出力トルクを制限します。 ◆ 制限するトルクを定格出力トルクに対する比で設定します。(100.0%=定格トルク) ◆ 以下のいずれかの条件を設定した場合，組み合わせサーボモータの「瞬時最大ストール電流(IP)/ 定格電流(IR)」の比で制限されます。 * 組み合わせサーボモータの「瞬時最大ストールトルク(Tp)」を超える設定をした場合 * 組み合わせサーボモータの「瞬時最大ストール電流(IP)/ 定格電流(IR)」の比を超える設定をした場合 ◆ シーケンス動作トルク制限は「JOG 運転」，「オーバートラベル動作」，「保持ブレーキ動作待ち時間」，「サーボブレーキ動作」のときに働きます。

－Group8－

ID	内容			
3B	トルク到達機能選択 [TASEL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～01	－	00

■ トルク到達設定の設定方法を選択します。

選択値		内容
00	TA/TR	定格トルクに対する比率を設定します。 （100% = 定格トルク）
01	TA/TCLM	トルク制限値に対する比率を設定します

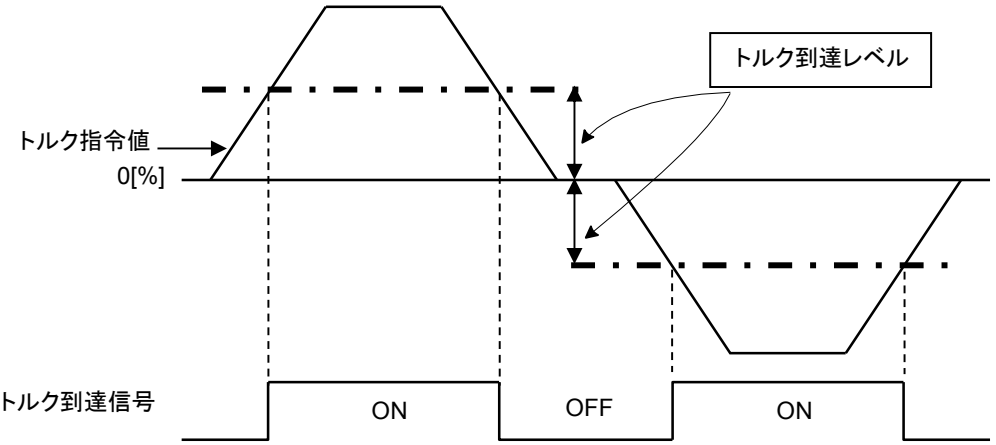
3C	トルク到達設定 [TA]	設定範囲	単位	標準設定値
		0.0～500.0	%	100.0

■ トルク到達比率を設定します。

Group8 ID3B「トルク到達機能選択」により，このパラメータに設定した比率の対象となるデータが異なります。

◆［トルク到達機能選択 ：00］

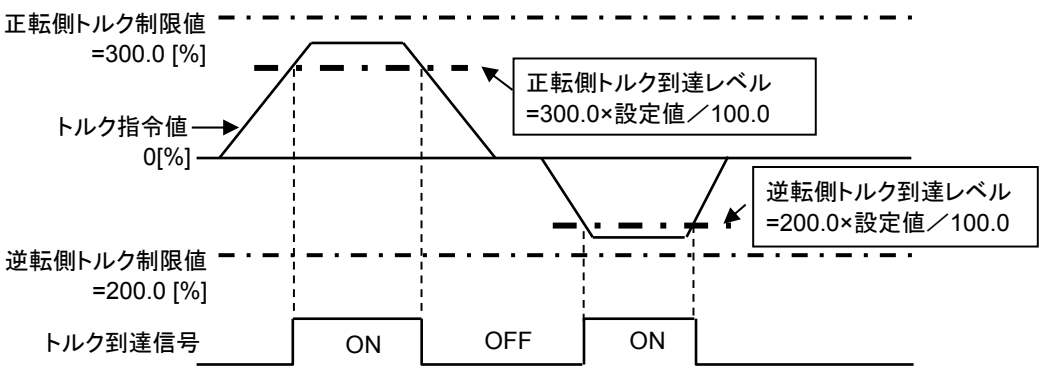
- 定格トルク 100[%]に対する比率を設定します。
  トルク指令値が設定値を超えると，トルク到達信号を出力します。



◆［トルク到達機能選択 ：01］

- トルク制限値に対する比率を設定します。
  トルク到達レベルは，次式により求めます。
  トルク到達レベル = トルク制限値 × 設定値/100.0 [%]

  トルク指令値が上記計算式から求めたトルク到達レベルを超えると，トルク到達信号を出力します。
  100.0 [%]を超える値が設定された場合は，100.0[%]で制限されます。
  正転側と逆転側のトルク制限値が異なる場合は，それぞれのトルク制限値からトルク到達レベルが設定されます。



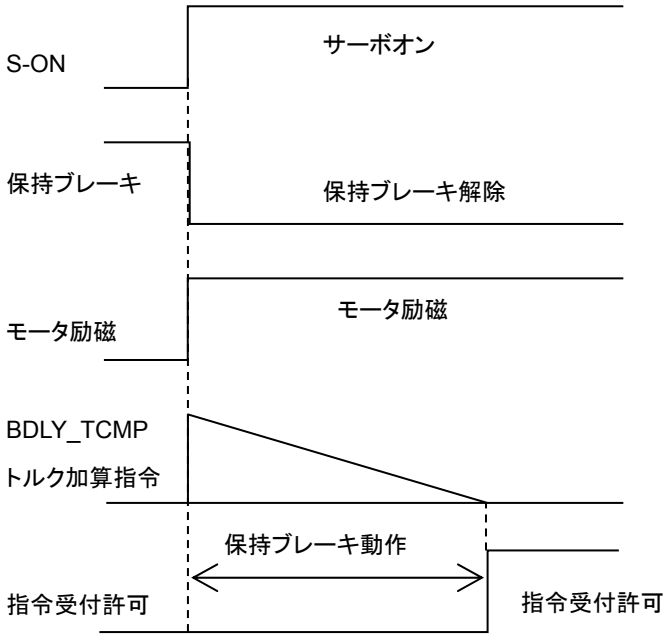
－Group8－

ID	内容			
3E	保持ブレーキ動作解除遅れ時間中のトルク加算指令 [BDLY_TCMP]	設定範囲	単位	標準設定値
		-100～100	%	0.0

■ サーボオフ→オン時の自重落下を抑制するために，保持ブレーキ動作解除遅れ時間中のトルク加算指令を設定します。

◆ 重力負荷分，または外力負荷分に相当するトルク加算値を設定することで，サーボオン時の自重落下を抑制できます。

◆ トルク加算指令は，GroupB ID04「保持ブレーキ解除遅れ時間」経過時に 0[%]になるよう，一次補間します。



－Group8－

ID	内容			
40	ニア範囲 [NEAR]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～2147483647	Pulse	500

■ ニア範囲 （位置決め完了近傍）信号を出力する範囲を設定します。
- ◆ 位置偏差カウンタの値がこの設定値以下である場合に，ニア範囲信号を出力します。
- ◆ 電子ギヤ比に関係なくエンコーダパルスの分解能で設定します。
  （位置指令パルスの分解能ではありません。）

■ ニア範囲信号は，一般に，位置決め完了信号の補助的な用途で使います。たとえば，位置決め完了範囲の設定値より大きめの設定値にすることで，上位装置が位置決め完了信号(INP)を受け取る前に NEAR 信号を受け，位置決め完了時に必要な動作へ状態を移行させることができます。

◆ ニア範囲信号出力の設定

Group	ID	シンボル	内容
A	0＊	OUT＊	汎用出力＊

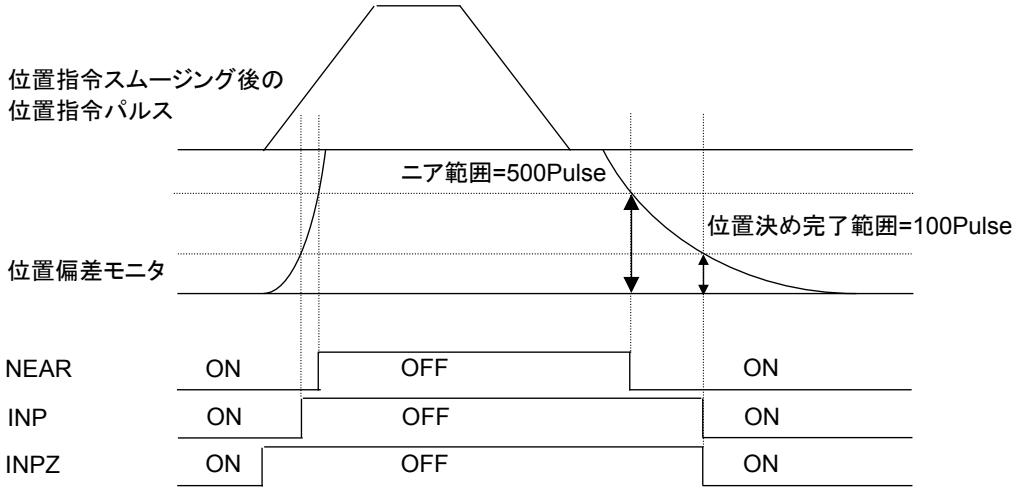
選択値		内容
1A	NEAR_ON	ニア範囲状態中，出力 ON
1B	NEAR_OFF	ニア範囲状態中，出力 OFF

ID	内容			
41	位置決め完了範囲 [INP]	設定範囲	単位	標準設定値
		1～2147483647	Pulse	100

■ 位置決め完了信号を出力する範囲を設定します。
- ◆ 位置偏差カウンタ値がこの設定値以下である場合に，位置決め完了信号を出力します。
- ◆ 電子ギヤ比に関係なくエンコーダパルスの分解能で設定します。
  （位置指令パルスの分解能ではありません。）
- ◆ 位置制御モードにてサーボモータの位置偏差がこの設定値以下になると，位置決め完了信号を選択した出力端子から出力します。
- ◆ 位置決め完了信号出力の設定

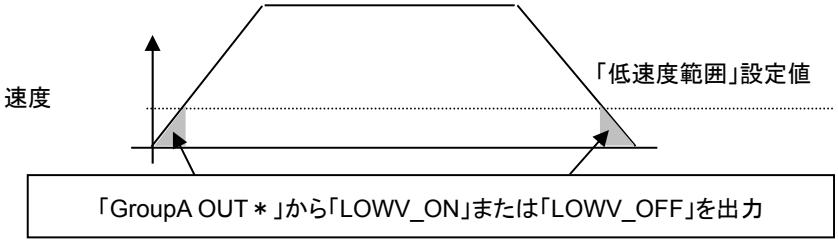
Group	ID	シンボル	内容
A	0＊	OUT＊	汎用出力＊

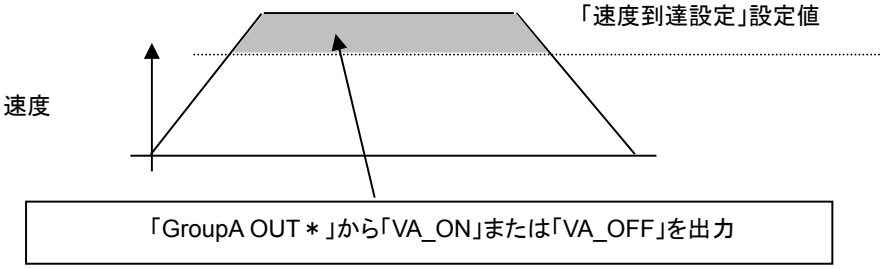
選択値		内容
18	INP_ON	位置決め完了状態中，出力 ON
19	INP_OFF	位置決め完了状態中，出力 OFF



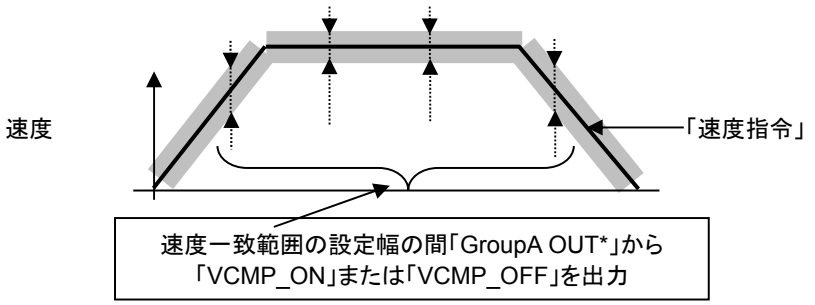
◆ INPZ は，位置指令スムージング後の位置指令パルスが 0 であり，かつ，位置偏差カウンタ値が位置決め完了範囲の設定値以下である場合に ON する状態信号です。

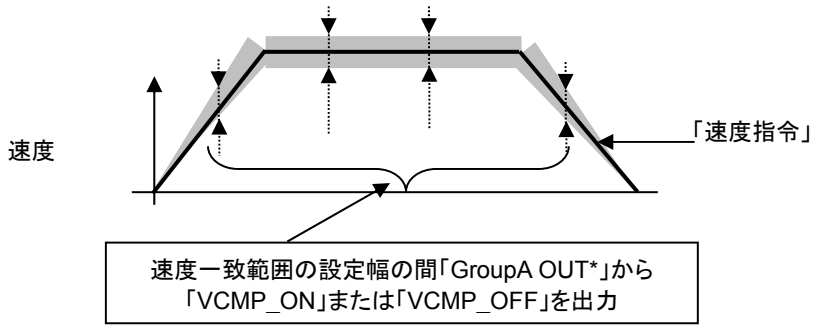
－Group8－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">42</td><td>ゼロ速度範囲
[ZV]</td><td>設定範囲
50～500</td><td>単位
min^{-1}</td><td>標準設定値
50</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　ゼロ速度状態（モータ停止）を検出する設定値です。
◆ 速度がこの設定値以下である場合に，ゼロ速度状態を出力します。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">43</td><td>低速度範囲
[LOWV]</td><td>設定範囲
0～65535</td><td>単位
min^{-1}</td><td>標準設定値
50</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　低速度出力の範囲を設定するパラメータです。
◆ 速度がこの設定値以下である場合に，低速度状態を出力します。
 

◆ オートチューニング結果保存によって上書きされます。
◆ オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">44</td><td>速度到達設定（高速度設定）
[VA]</td><td>設定範囲
0～65535</td><td>単位
min^{-1}</td><td>標準設定値
1000</td></tr>
<tr><td colspan="4">■　速度到達出力をする値を設定するパラメータです。
◆ 速度がこの設定値以上である場合に，速度到達が出力されます。
◆ 制御モード切換機能により，トルク制御モードに切り換えている（システムパラメータID06「制御モード選択」にて，「03：Velo-Torq」または「04：Posi-Torq」を設定したうえで「制御モード切換機能(MS)」を有効にしている）場合，このパラメータによって簡易的な速度制限をおこないます。ただし，モータ速度がこの設定値以上のときに，トルク指令を強制的にゼロにするため，一定速度での制御はできません。このような状態が持続する使用方法は避けてください。
 
</td></tr>
</table>

－Group8－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>45</td><td>
速度一致幅単位選択 [VCMPUS] “設定後に制御電源再投入”
設定範囲: 00～01 / 単位: — / 標準設定値: 00:min^{-1}
■ 速度一致範囲の設定方法を選択します。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>min^{-1}</td><td>[min^{-1}]単位で設定します。
ID46「[VCMP] 速度一致範囲」の設定値を用います。</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Percent</td><td>速度指令に対する比率を[%]単位で設定します。
ID47「[VCMPR] 速度一致範囲比率」の設定値を用います。</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>46</td><td>
速度一致範囲 [VCMP]
設定範囲: 0～65535 / 単位: min^{-1} / 標準設定値: 50
■ 速度一致とみなす範囲を[min^{-1}]単位で設定します。
◆ ID45「[VCMPUS] 速度一致単位選択」が「00:min^{-1}」である場合に，この設定値を用います。
◆ 速度偏差（速度指令と実速度の差）がこの設定範囲内である場合に，速度一致を出力します。


</td></tr>
<tr><td>47</td><td>
速度一致範囲比率 [VCMPR]
設定範囲: 0.0～100.0 / 単位: % / 標準設定値: 5.0
■ 速度一致とみなす範囲を速度指令に対する[%]で表した比率で設定します。
◆ ID45「[VCMPUS] 速度一致単位選択」が「01：Percent」である場合に，この設定値を用います。
◆ 速度指令に設定値を乗じた値を速度一致範囲とします。
◆ 速度偏差（速度指令と実速度の差）がこの設定範囲内である場合に，速度一致を出力します。
◆ この値が 1.0[%]未満の場合は，速度一致範囲を 1[min^{-1}]としてあつかいます。


</td></tr>
</table>

－Group8－

ID	内容

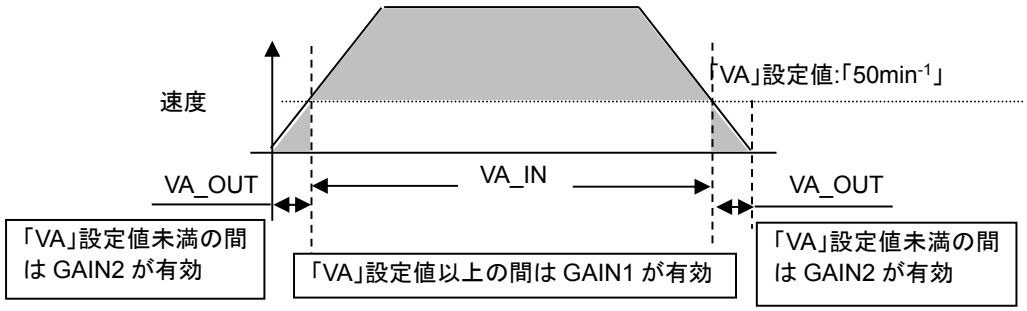
■ ID42～ID47 は「Group9 機能有効条件」と組み合わせることで，「Group9 の機能」を有効にすることができます。

選択値		内容
12	LOWV_IN	低速度状態（速度が LOWV 設定値以下）である間，機能有効になります。
13	LOWV_OUT	低速度状態（速度が LOWV 設定値以下）ではない間，機能有効になります。
14	VA_IN	速度到達状態（速度が VA 設定値以上）である間，機能有効になります。
15	VA_OUT	速度到達状態（速度が VA 設定値以上）ではない間，機能有効になります。
16	VCMP_IN	速度一致状態（速度一致範囲以内）である間，機能有効になります。
17	VCMP_OUT	速度一致状態（速度一致範囲以内）ではない間，機能有効になります。
18	ZV_IN	ゼロ速度状態（速度が ZV 設定値以下）である間，機能有効になります。
19	ZV_OUT	ゼロ速度状態（速度が ZV 設定値以下）ではない間，機能有効になります。

✔　速度一致範囲は「Group8 ID45～ID47」の設定によります。

◆ 例：上位装置からの入力信号を使用しないで，アンプユニットが GAIN1 と GAIN2 を切り換える設定をおこなう。

- Group9 ID13「ゲイン切換条件 1[GC1]」に「15：VA_OUT」を設定する。
- Group9 ID14「ゲイン切換条件 2[GC2]」は「00：Always_Disable」にする。
- Group8 ID44「速度到達設定（高速度設定）[VA]」は「50min^{-1}」（任意の値）を設定する。



80

軸間同期補正入力極性選択 [SYNCDIR]	設定範囲	単位	標準設定値
	00～01	—	00:Not_Reversed

■ 互いの位置偏差の極性を合わせます。

◆ 2 軸の回転方向が異なる場合に「01:Reversed」を選択します。

選択値		内容
00	Not_Reversed	反転しない
01	Reversed	反転する

■ Group9「各種機能有効条件の設定」

ID	名称	設定範囲	標準設定値	機能有効になる最大入力時間
00	正転オーバートラベル機能 [F-OT]	00～29	0D:CONT6_OFF	20ms
01	逆転オーバートラベル機能 [R-OT]	00～29	0B:CONT5_OFF	20ms
02	アラームリセット機能 [AL-RST]	00～29	10:CONT8_ON	20ms
03	エンコーダクリア機能 [ECLR]	00～29	06:CONT3_ON	200ms
04	偏差クリア機能 [CLR]	00～29	08:CONT4_ON	2ms
05	サーボオン機能 [S-ON]	00～29	02:CONT1_ON	20ms
10	制御モード切換機能 [MS]	00～29	00:Always_Disable	5ms
11	位置指令パルス禁止機能・速度ゼロ停止機能 [INH/Z-STP]	00～29	00:Always_Disable	20ms
12	電子ギヤ切換機能 [GERS]	00～29	00:Always_Disable	20ms
13	ゲイン切換条件 1 [GC1]	00～29	00:Always_Disable	2ms
14	ゲイン切換条件 2 [GC2]	00～29	00:Always_Disable	2ms
15	FF 制振周波数選択入力 A1 [SUPFSELA1]	00～29	00:Always_Disable	20ms
16	FF 制振周波数選択入力 A2 [SUPFSELA2]	00～29	00:Always_Disable	20ms
17	FF 制振周波数選択入力 B1 [SUPFSELB1]	00～29	00:Always_Disable	20ms
18	FF 制振周波数選択入力 B2 [SUPFSELB2]	00～29	00:Always_Disable	20ms
19	位置ループ比例制御切換機能 [PLPCON]	00～29	01:Always_Enable	20ms
1A	モデル追従(制振)制御/標準位置制御切換機能 [MODEL]	00～11	00:Always_Disable	2ms
1B	モデル制振周波数選択入力 1 [MDLFSEL1]	00～29	00:Always_Disable	20ms
1C	モデル制振周波数選択入力 2 [MDLFSEL2]	00～29	00:Always_Disable	20ms
20	内部速度設定選択入力 1 [SP1]	00～29	00:Always_Disable	20ms
21	内部速度設定選択入力 2 [SP2]	00～29	00:Always_Disable	20ms
22	内部速度設定選択入力 3 [SP3]	00～29	00:Always_Disable	20ms
23	内部速度運転方向選択入力 [DIR]	00～29	00:Always_Disable	20ms
24	内部速度運転開始信号入力 [RUN]	00～29	00:Always_Disable	20ms
25	内部速度正転(正方向)開始信号入力 [RUN-F]	00～29	00:Always_Disable	20ms
26	内部速度逆転(逆方向)開始信号入力 [RUN-R]	00～29	00:Always_Disable	20ms
27	速度ループ比例制御切換機能 [VLPCON]	00～29	04:CONT2_ON	2ms
28	速度加算機能 [V-COMPS]	00～29	00:Always_Disable	2ms
30	トルク加算機能 1 [T-COMPS1]	00～29	00:Always_Disable	2ms
31	トルク加算機能 2 [T-COMPS2]	00～29	00:Always_Disable	2ms
32	トルク制限機能 [TL]	00～29	0E:CONT7_ON	20ms
33	外乱オブザーバ機能 [OBS]	00～29	00:Always_Disable	20ms
34	象限突起補償機能[STC]	00～29	00:Always_Disable	20ms
35	微振動抑制機能[FBHYST]	00～29	00:Always_Disable	20ms
40	外部トリップ入力機能 [EXT-E]	00～29	00:Always_Disable	20ms
41	緊急停止機能 [EMR]	00～29	00:Always_Disable	20ms
80	軸間同期補正機能 [SYNCEN]	00～11	00:Always_Disable	20ms
81	軸間同期補正比例制御切換機能[SYNPCNEN]	00～29	00:Always_Disable	20ms

Group9 設定選択内容一覧

■　常に機能を有効，または無効にしたい場合

選択値		内容
00	Always_Disable	常に機能無効になります。
01	Always_Enable	常に機能有効になります。

■　汎用入力信号を使用して機能させたい場合

選択値		内容
02	CONT1_ON	汎用入力 CONT1 が ON している時に機能有効になります。
03	CONT1_OFF	汎用入力 CONT1 が OFF している時に機能有効になります。
04	CONT2_ON	汎用入力 CONT2 が ON している時に機能有効になります。
05	CONT2_OFF	汎用入力 CONT2 が OFF している時に機能有効になります。
06	CONT3_ON	汎用入力 CONT3 が ON している時に機能有効になります。
07	CONT3_OFF	汎用入力 CONT3 が OFF している時に機能有効になります。
08	CONT4_ON	汎用入力 CONT4 が ON している時に機能有効になります。
09	CONT4_OFF	汎用入力 CONT4 が OFF している時に機能有効になります。
0A	CONT5_ON	汎用入力 CONT5 が ON している時に機能有効になります。
0B	CONT5_OFF	汎用入力 CONT5 が OFF している時に機能有効になります。
0C	CONT6_ON	汎用入力 CONT6 が ON している時に機能有効になります。
0D	CONT6_OFF	汎用入力 CONT6 が OFF している時に機能有効になります。
0E	CONT7_ON	汎用入力 CONT7 が ON している時に機能有効になります。
0F	CONT7_OFF	汎用入力 CONT7 が OFF している時に機能有効になります。
10	CONT8_ON	汎用入力 CONT8 が ON している時に機能有効になります。
11	CONT8_OFF	汎用入力 CONT8 が OFF している時に機能有効になります。

■　サーボモータの回転速度を条件に機能させたい場合

選択値		内容
12	LOWV_IN	低速度状態（速度が LOWV 設定値以下）である間， 機能有効になります。
13	LOWV_OUT	低速度状態（速度が LOWV 設定値以下）ではない間， 機能有効になります。
14	VA_IN	速度到達状態（速度が VA 設定値以上）である間， 機能有効になります。
15	VA_OUT	速度到達状態（速度が VA 設定値以上）ではない間， 機能有効になります。
16	VCMP_IN	速度一致状態（速度偏差が速度一致範囲以内）である間， 機能有効になります。
17	VCMP_OUT	速度一致状態（速度偏差が速度一致範囲以内）ではない間， 機能有効になります。
18	ZV_IN	ゼロ速度状態（速度が ZV 設定値以下）である間， 機能有効になります。
19	ZV_OUT	ゼロ速度状態（速度が ZV 設定値以下）ではない間， 機能有効になります。

－Group9－

■ 位置決め信号を条件に機能させたい場合

選択値		内容
20	NEAR_IN	ニア範囲状態である間，機能有効になります。
21	NEAR_OUT	ニア範囲状態でない間，機能有効になります。
1A	INP_IN	位置決め完了状態（位置偏差が INP 設定値以下）である間，機能有効になります。
1B	INP_OUT	位置決め完了状態（位置偏差が INP 設定値以下）ではない間，機能有効になります。
26	INPZ_IN	位置指令ゼロで，位置決め完了状態（位置偏差が INP 設定値以下）である間，機能有効になります。
27	INPZ_OUT	位置指令ゼロで，位置決め完了状態（位置偏差が INP 設定値以下）ではない間，機能有効になります。
28	TRJCMP_IN	位置指令分配完了中(遅延時間含む）である間，機能有効になります。
29	TRJCMP_OUT	位置指令分配完了中（遅延時間含む）ではない間，機能有効になります。

■ トルク／速度制限を条件に機能させたい場合

選択値		内容
1C	TLC_IN	トルク制限動作状態である間，機能有効になります。
1D	TLC_OUT	トルク制限動作状態ではない間，機能有効になります。
1E	VLC_IN	速度制限動作状態である間，機能有効になります。
1F	VLC_OUT	速度制限動作状態ではない間，機能有効になります。

■ サーボモータの回転方向，停止状態を条件に機能させたい場合

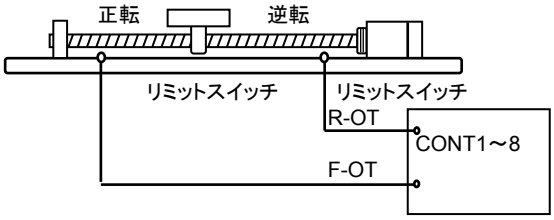
選択値		内容
22	VMON_>_+LV	回転の向きが正転の間，機能有効になります。 (VMON＞＋LOWV)
23	VMON_<=_+LV	回転の向きが正転でない間，機能有効になります。 (VMON≦＋LOWV)
24	VMON_<_-LV	回転の向きが逆転の間，機能有効になります。 (VMON＜-LOWV)
25	VMON_>=_-LV	回転の向きが逆転でない間，機能有効になります。 (VMON≧-LOWV)

－Group9－

ID	内容
00 01	正転オーバートラベル機能 [F-OT] 逆転オーバートラベル機能 [R-OT]

■ オーバートラベル機能とはリミットスイッチを使用して，装置可動部の移動範囲を超えた場合，強制的に停止させ，装置の故障もしくは破損を未然に防ぐ機能です。

◆ オーバートラベルの入力信号を CONT1～CONT8 に割り付けて使用してください。



◆ オーバートラベルを使用する場合，オーバートラベル発生時の『位置指令入力・サーボモータ停止動作・サーボオン信号』の動作条件を選択してください。

Group	ID	シンボル	内容
B	01	ACTOT	オーバートラベル動作

選択値		内容
00	CMDINH_SB_SON	OT 発生時，指令入力が無効となり，サーボブレーキ動作（ピークトルク）によりモータを停止させます。 モータ停止後，サーボオンします。 (OT 発生側の指令は無効＝速度制限指令＝0) (OT 方向のトルク指令はシーケンストルク制限により制限します。)
01	CMDINH_DB_SON	OT 発生時，指令入力が無効となり，ダイナミックブレーキ動作によりモータを停止させます。 モータ停止後，サーボオンします。 (OT 発生側の指令は無効＝速度制限指令＝0)
02	CMDINH_Free_SON	OT 発生時，指令入力が無効となり，フリーラン動作します。 モータ停止後，サーボオンします。 (OT 発生側の指令は無効＝速度制限指令＝0)
03	CMDINH_SB_SOFF	OT 発生時，指令入力が無効となり，サーボブレーキ動作によりモータを停止させます。 モータ停止後，サーボオフします。 (両方向のトルク指令をシーケンストルク制限により制限します。)
04	CMDINH_DB_SOFF	OT 発生時，指令入力が無効となり，ダイナミックブレーキ動作によりモータを停止させます。 モータ停止後，サーボオフします。
05	CMDINH_Free_SOFF	OT 発生時，指令入力が無効となり，フリーラン動作します。 モータ停止後，サーボオフします。
06	CMDACK_VCLM=0	OT 発生時，OT 発生側に対する速度制限指令がゼロになります。
08	CMDINH_SB_SON2	OT 発生時，指令入力が無効となり，サーボブレーキ動作（シーケンストルク制限）によりモータを停止させます。 モータ停止後，サーボオンします。 (OT 発生側の指令は無効=速度制限指令=0) (両方向のトルク指令をシーケンストルク制限により制限します。)

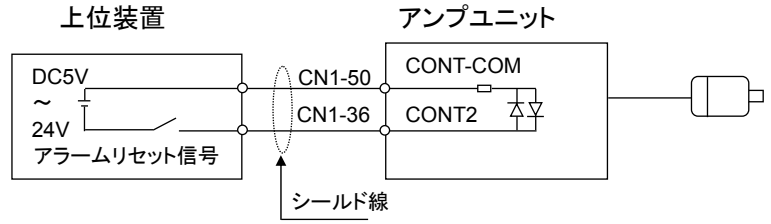
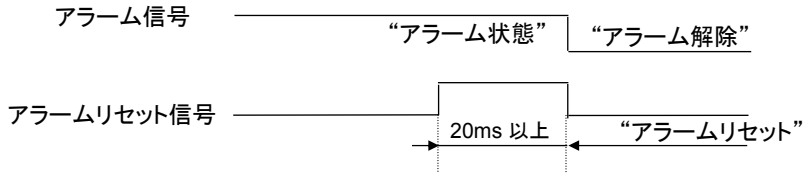
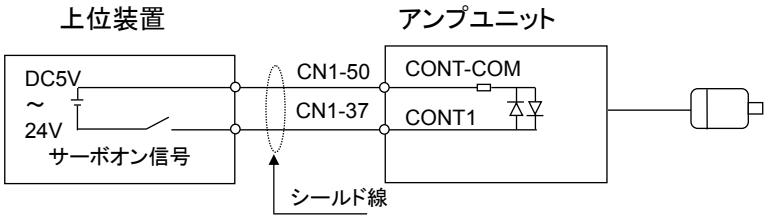
00
01

◆ サーボブレーキ動作によりサーボモータを停止させる場合のトルク制限値は，選択コードにより異なります。
「00」:ピークトルク
「03」「08」:シーケンストルク制限
◆ 速度制御モードでは「00」～「05」「08」の中から選択してください。
◆ トルク制御モードでは，以下のように動作します。
- 「00」～「02」「08」の場合は，シーケンストルク制限にてトルク指令を制限したままサーボオン状態を持続します。
- 「03」～「04」の場合は，サーボオフし，ダイナミックブレーキにより制動します。サーボモータ停止後もサーボオフ状態を持続します。
- 「05」の場合は，サーボオフし，フリーラン動作になります。サーボモータ停止後もサーボオフ状態を持続します。

◆ オーバートラベル発生時，『サーボブレーキ動作によりモータを停止する。』
「08: CMDINH_SB_SON2」を選択した場合，サーボブレーキ動作時のトルクをシーケンス動作トルク制限値にて設定することができます。

Group	ID	シンボル	内容
8	39	SQTCLM	シーケンス動作トルク制限値

－Group9－

ID	内容
02	アラームリセット機能 [AL-RST] ■ 上位装置からアラームリセット信号を入力する機能です。アラームリセット機能（AL-RST）を有効にするとアラームがクリアされます。 ◆ アラームリセット機能を有効にする条件を割りあてます。AL-RST 信号が有効時，アラームクリアをします。 ✔ 制御電源を一旦オフし，再度制御電源をオンしないとクリアできないアラームは，アラームリセット信号ではクリアはできません。 ◆ 有効条件の割り付けを CONT2 に設定した場合は，以下の配線になります。 論理は有効条件の割り付け選択にて変更することができます。  
05	サーボオン機能 [S-ON] ■ 上位装置からサーボオン信号を入力する機能です。サーボオン機能（SON）を有効にするとサーボモータを通電状態にすることができます。 ◆ サーボオン機能を有効にする条件を割りあてます。SON 信号が有効時，サーボモータを通電状態にします。 ◆ 有効条件の割り付けを CONT1 に設定した場合は，以下の配線になります。論理は有効条件の割り付け選択にて変更することができます。 

－Group9－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>10</td><td>
制御モード切換機能
[MS]
■ 2 種類の制御形を切換えて使用することができます。
組み合わせる制御形はシステムパラメータにて選択し，制御モード切換機能で切換えることができます。
◆ システムパラメータ ID06「制御モード選択」から制御モードを選択します。
<table>
<tr><th>ID</th><th>名称</th><th>設定範囲</th></tr>
<tr><td>06</td><td>制御モード</td><td>6 通り</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>設定</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>03: Velo－Torq</td><td>速度制御 ― トルク制御切換形</td></tr>
<tr><td>04: Posi－Torq</td><td>位置制御 ― トルク制御切換形</td></tr>
<tr><td>05: Posi－Velo</td><td>位置制御 ― 速度制御切換形</td></tr>
</table>
✔ 設定変更後 → 制御電源再投入にて有効になります。

◆ 制御モード切換機能を有効にする条件を割りあてます。MS 信号が有効時，制御形が切換わります。

◆ 制御モード切換型を使用している場合，「オートノッチ周波数チューニング」，「オート制振周波数チューニング」，「JOG 運転」を使用することができない場合があります。「オートノッチ周波数チューニング」，「オート制振周波数チューニング」，「JOG 運転」を使用する場合は，制御モードをベース側に切換えてから（MS を無効にする）使用してください。
</td></tr>
<tr><td>11</td><td>
位置指令パルス禁止機能・速度ゼロ停止機能
[INH/Z-STP]
■ 位置制御形の場合は位置指令パルス禁止機能（INHIBIT 機能），速度制御形の場合は速度ゼロ停止機能として使用することができます。

◆ サーボモータ動作中に機能を有効にすると入力指令禁止となり，サーボモータはサーボモータ励磁状態にて停止します。
✔ 位置制御形の場合，位置指令パルスが入力されてもアンプユニット内部では，入力パルスはカウントされません。

◆ 位置指令パルス禁止/速度ゼロ停止機能を有効にする条件を割りあてます。INH/Z-STP 信号が有効時，機能します。
</td></tr>
<tr><td>13
14</td><td>
ゲイン切換条件 1
[GC1]
ゲイン切換条件 2
[GC2]
■ 4 種類のゲインを切換えて使用することができます。

◆ ゲイン切換条件を有効にする条件を割りあてます。GC1 と GC2 の組合せにより，GAIN1～4 を切換えます。
<table>
<tr><td>GC1：ゲイン切換条件 1</td><td>無効</td><td>有効</td><td>無効</td><td>有効</td></tr>
<tr><td>GC2：ゲイン切換条件 2</td><td>無効</td><td>無効</td><td>有効</td><td>有効</td></tr>
<tr><td></td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td></tr>
<tr><td>有効となるゲイン</td><td>GAIN1</td><td>GAIN2</td><td>GAIN3</td><td>GAIN4</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

－Group9－

ID	内容
15 16	FF 制振周波数選択入力 A1 [SUPFSELA1] FF 制振周波数選択入力 A2 [SUPFSELA2] ■ 4 種類の FF 制振周波数を切換えて使用することができます。 ◆ FF 制振周波数選択入力を有効にする条件を割りあてます。 SUPFSELA1 と SUPFSELA2 の組合せにより，FF 制振周波数 A1～A4 を切換えます。

SUPFSELA1: FF 制振周波数選択入力 A1	無効	有効	無効	有効
SUPFSELA2: FF 制振周波数選択入力 A2	無効	無効	有効	有効
	↓	↓	↓	↓
有効となる制振周波数	FF 制振周波数 A1 グループ 2　ID00	FF 制振周波数 A2 グループ 4　ID40	FF 制振周波数 A3 グループ 4　ID41	FF 制振周波数 A4 グループ 4　ID42

ID	内容
17 18	FF 制振周波数選択入力 B1 [SUPFSELB1] FF 制振周波数選択入力 B2 [SUPFSELB2] ■ 4 種類の FF 制振周波数を切換えて使用することができます。 ◆ FF 制振周波数選択入力を有効にする条件を割りあてます。 SUPFSELB1 と SUPFSELB2 の組合せにより，FF 制振周波数 B1～B4 を切換えます。

SUPFSELB1: FF 制振周波数選択入力 B1	無効	有効	無効	有効
SUPFSELB2: FF 制振周波数選択入力 B2	無効	無効	有効	有効
	↓	↓	↓	↓
有効となる制振周波数	FF 制振周波数 B1 グループ 2　ID02	FF 制振周波数 B2 グループ 4　ID43	FF 制振周波数 B3 グループ 4　ID44	FF 制振周波数 B4 グループ 4　ID45

－Group9－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>19</td><td>位置ループ比例制御切換機能
[PLPCON]
■ 位置ループ PI 制御←→P 制御を切換えて使用することができます。位置ループ比例制御切換機能（PLPCON）を有効にすると切換えることができます。

◆ 位置ループ比例制御切換機能を有効にする条件を割りあてます。PLPCON 信号が有効時，比例制御に切換わります。

● PI 制御（比例・積分制御）・・・位置ループ比例ゲイン（KP）・積分時定数（TPI）
● P 制御（比例制御） ・・・位置ループ比例ゲイン（KP）

✔ 標準設定では，位置ループ積分時定数（TPI）が 1000.0ms のため積分機能は無効になっています。

◆ オートチューニング結果保存によって上書きされます。
◆ オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。</td></tr>
<tr><td>1A</td><td>モデル追従(制振)制御/標準位置制御切換機能
[MODEL]
■ モデル追従（制振）制御を有効にすることができます。
◆ 位置制御選択が「03:モデル追従制御／標準位置制御切換」，または，「04:モデル追従制振制御／標準位置制御切換」のときのみこの設定値が有効になります。
✔ 有効条件は 00～11 の範囲で制限されます。
✔ サーボモータ動作中には，モデル追従（制振）制御と標準位置制御の切換えはおこなわないでください。モータ動作中の切換えによりアラーム「モデル追従制振制御異常（AL.C5）」が発生する場合があります。</td></tr>
<tr><td>1B
1C</td><td>モデル制振周波数選択入力 1
[MDLFSEL1]
モデル制振周波数選択入力 2
[MDLFSEL2]
■ 4 種類のモデル制振周波数を切換えて使用することができます。

◆ モデル制振周波数選択入力を有効にする条件を割りあてます。MDLFSEL1 と MDLFSEL2 の組合せにより，モデル制御反共振周波数 1～4／モデル制御共振周波数 1～4 を切換えます。
<table>
<tr><td>MDLFSEL1:
モデル制振周波数
選択入力 1</td><td>無効</td><td>有効</td><td>無効</td><td>有効</td></tr>
<tr><td>MDLFSEL2:
モデル制振周波数
選択入力 2</td><td>無効</td><td>無効</td><td>有効</td><td>有効</td></tr>
<tr><td></td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td></tr>
<tr><td>有効となる
制振周波数</td><td>ﾓﾃﾞﾙ制御反共振周波数 1
グループ 3 ID06
ﾓﾃﾞﾙ制御共振周波数 1
グループ 3 ID07</td><td>ﾓﾃﾞﾙ制御反共振周波数 2
グループ 4 ID50
ﾓﾃﾞﾙ制御共振周波数 2
グループ 4 ID51</td><td>ﾓﾃﾞﾙ制御反共振周波数 3
グループ 4 ID52
ﾓﾃﾞﾙ制御共振周波数 3
グループ 4 ID53</td><td>ﾓﾃﾞﾙ制御反共振周波数 4
グループ 4 ID54
ﾓﾃﾞﾙ制御共振周波数 4
グループ 4 ID55</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

－Group9－

ID	内容
27	速度ループ比例制御切換機能 [VLPCON] ■ 速度ループ PI 制御←→P 制御を切換えて使用することができます。 ◆ 速度ループ比例制御切換機能（VLPCON）を有効にすると切換えることができます。 ◆ 速度ループ比例制御切換機能を有効にする条件を割りあてます。VLPCON 信号が有効時，比例制御に切換わります。 ● PI 制御（比例・積分制御）・・速度ループ比例ゲイン（KVP）・速度ループ積分時定数（TVI） ● P 制御 （比例制御） ・・・速度ループ比例ゲイン（KVP） ✔ 比例制御にするとサーボゲインが下がり，サーボ系は安定しやすくなります。 ✔ 標準設定では，速度ループ積分時定数(TVI)が 1000.0ms のため，積分機能は無効になっています。 ◆ オートチューニング結果保存によって上書きされます。 ◆ オートチューニング機能を有効にしている場合は，この設定値を反映しません。
34	象限突起補償機能 [STC] ■ 工作機械など円弧や曲面加工をおこなう用途で，象限切換わり時に生じる軌跡誤差を補償するための象限突起補償機能を有効にできます。 ◆ 象限突起補償機能を有効にする条件を割りあてます。STC 信号が有効時，象限突起補償が有効になります。
35	微振動抑制機能 [FBHYST] ■ モータ停止時，エンコーダパルスの変動により生じる機械系の振動を抑制するための微振動抑制機能を有効にできます。 ◆ 微振動抑制機能を有効にする条件を割りあてます。FBHYST 信号が有効時，微振動抑制機能が有効になります。
40	外部トリップ入力機能 [EXT-E] ■ 外部サーマルなどの接点入力をアンプユニットに取り込みアラーム（AL.55）として出力することができます。 ◆ 外部トリップ機能を有効にする条件を割りあてます。EXT-E 信号が有効時，アラーム（AL.55）となります。
41	緊急停止機能 [EMR] ■ 装置緊急停止信号をアンプユニットに取り込みサーボモータを緊急停止させる事ができる機能です。 ◆ 装置緊急停止信号を有効にする条件を割りあてます。EMR 信号が有効時装置緊急停止します。

ID	内容
80	軸間同期補正機能 [SYNCEN] ■ システムパラメータ ID08「アンプ間通信機能」にて「01：Tandem」を選択し，本機能を有効にするとタンデム運転機能が動作します。 ✔ 有効条件は 00～11 の範囲で制限されます。
81	軸間同期補正比例制御切換機能 [SYNPCNEN] ■ 軸間同期補正機能の PI 制御←→P 制御を切換えて使用することができます。 ◆ 軸間同期補正比例制御切換機能（SYNPCNEN）を有効にすると切換えることができます。 ◆ 軸間同期補正比例制御切換機能を有効にする条件を割りあてます。SYNPCNEN 信号が有効時，比例制御に切換わります。 ● PI 制御（比例・積分制御）・・軸間同期補正比例ゲイン（KSCPGN）・軸間同期補正積分時定数（TSCIGN） ● P 制御 （比例制御） ・・・軸間同期補正比例ゲイン（KSCPGN） ✔ 比例制御にすると軸間同期補償量が下がり，サーボ系は安定しやすくなります。 ✔ 標準設定では，軸間同期補正積分時定数(TSCIGN)が 1000.0ms のため，積分機能は無効になっています。

■　GroupA「汎用出力端子出力条件/モニタ出力選択」

ID	内容	設定範囲	単位	標準設定値
00	汎用出力 1 [OUT1]	00~81	—	18:INP_ON
01	汎用出力 2 [OUT2]	00~81	—	OC:TLC_ON
02	汎用出力 3 [OUT3]	00~81	—	02:S-RDY_ON
03	汎用出力 4 [OUT4]	00~81	—	0A:MBR-ON_ON
04	汎用出力 5 [OUT5]	00~81	—	33:ALM5_OFF
05	汎用出力 6 [OUT6]	00~81	—	35:ALM6_OFF
06	汎用出力 7 [OUT7]	00~81	—	37:ALM7_OFF
07	汎用出力 8 [OUT8]	00~81	—	39:ALM_OFF
10	デジタルモニタ出力選択 [DMON]	00~81	—	00:Always_OFF

■　デジタルモニタ出力に出力する信号を選択します。

◆　デジタルモニタでは，論理が逆になります。

◆　出力電圧は，OFF の場合に約 5[V]，ON の場合に 0[V]になります。

■　「汎用出力 OUT1」～「汎用出力 OUT8」，「デジタルモニタ出力選択」の設定選択内容一覧

◆　出力をどちらかの状態に固定します。

01:Always_ON	00:Always_OFF

◆　汎用入力の状態を出力したい場合

汎用入力 CONT1 が ON の時	3A:CONT1_ON	3B:CONT1_OFF
汎用入力 CONT2 が ON の時	3C:CONT2_ON	3D:CONT2_OFF
汎用入力 CONT3 が ON の時	3E:CONT3_ON	3F:CONT3_OFF
汎用入力 CONT4 が ON の時	40:CONT4_ON	41:CONT4_OFF
汎用入力 CONT5 が ON の時	42:CONT5_ON	43:CONT5_OFF
汎用入力 CONT6 が ON の時	44:CONT6_ON	45:CONT6_OFF
汎用入力 CONT7 が ON の時	46:CONT7_ON	47:CONT7_OFF
汎用入力 CONT8 が ON の時	48:CONT8_ON	49:CONT8_OFF

◆　アンプユニット内部の状態を出力したい場合

運転準備完了中	02:S-RDY_ON	03:S-RDY_OFF
パワーオン中	04:P-ON_ON	05:P-ON_OFF
パワーオン許可中	06:A-RDY_ON	07:A-RDY_OFF
モータ励磁中	08:S-ON_ON	09:S-ON_OFF
保持ブレーキ励磁信号出力中	0A:MBR-ON_ON	0B:MBR-ON_OFF
トルク制限動作中	0C:TLC_ON	0D:TLC_OFF
速度制限動作中	0E:VLC_ON	0F:VLC_OFF
低速度状態中	10:LOWV_ON	11:LOWV_OFF
速度到達状態中	12:VA_ON	13:VA_OFF
速度一致状態中	14:VCMP_ON	15:VCMP_OFF
ゼロ速度状態中	16:ZV_ON	17:ZV_OFF
指令受付許可状態中	1C:CMD-ACK_ON	1D:CMD-ACK_OFF
ゲイン切換状態中	1E:GC-ACK_ON	1F:GC-ACK_OFF
速度ループ比例制御切換状態中	20:PCON-ACK_ON	21:PCON-ACK_OFF
電子ギヤ切換状態中	22:GERS-ACK_ON	23:GERS-ACK_OFF
制御モード切換状態中	24:MS-ACK_ON	25:MS-ACK_OFF
正転オーバートラベル状態中	26:F-OT_ON	27:F-OT_OFF
逆転オーバートラベル状態中	28:R-OT_ON	29:R-OT_OFF
主回路電源チャージ中	4A:CHARGE_ON	4B:CHARGE_OFF
ダイナミックブレーキ動作中	4C:DB_OFF	4D:DB_ON
トルク到達状態中	5E:TA_ON	5F:TA_OFF
モデル制御／モデル制振制御中	68:MODLCH_ON	69:MODLCH_OFF
速度指令ゼロ速度状態中	6A:VCZV_ON	6B:VCZV_OFF

◆ 位置決め信号を出力したい場合

位置決め完了状態中	18:INP_ON	19:INP_OFF
ニア範囲状態中	1A:NEAR_ON	1B:NEAR_OFF
位置指令ゼロで位置決め完了状態中	5A:INPZ_ON	5B:INPZ_OFF
位置指令分配完了中	60:TRJCMP_ON	61: TRJCMP_OFF

◆ ワーニング信号を出力したい場合

偏差過大ワーニング状態中	2A:WNG-OFW_ON	2B:WNG-OFW_OFF
過負荷ワーニング状態中	2C:WNG-OLW_ON	2D:WNG-OLW_OFF
回生過負荷ワーニング状態中	2E:WNG-ROLW_ON	2F:WNG-ROLW_OFF
エンコーダワーニング状態中	30:WNG-BAT_ON	31:WNG-BAT_OFF
電源低下ワーニング状態中	5C:PEWNG_ON	5D:PEWNG_OFF
デュアル位置誤差過大ワーニング状態中	66:DFWNG_ON	67:DFWNG_OFF
軸間同期誤差ワーニング状態中	80:SYNCEWNG_ON	81:SYNCEWNG_OFF
速度フィードバックワーニング状態中	A0:VFBWNG_ON	A1:VFBWNG_OFF

◆ アラーム信号を出力したい場合

アラームコードビット 5	32:ALM5_ON	33:ALM5_OFF
アラームコードビット 6	34:ALM6_ON	35:ALM6_OFF
アラームコードビット 7	36:ALM7_ON	37:ALM7_OFF
アラーム状態中	38:ALM_ON	39:ALM_OFF

◆ PY 互換アラーム信号を出力したい場合

PY 互換アラームコード 1	50:PYALM1_ON	51:PYALM1_OFF
PY 互換アラームコード 2	52:PYALM2_ON	53:PYALM2_OFF
PY 互換アラームコード 4	54:PYALM4_ON	55:PYALM4_OFF
PY 互換アラームコード 8	56:PYALM8_ON	57:PYALM8_OFF

✔ トルク制限動作中出力は，RS3 アンプユニットではトルク FF 補償機能の搭載によりトルク制限処理を「トルク指令フィルタの前段」と「トルク指令フィルタとトルク FF 補償（トルク FF 補償加算）の後段」の 2 箇所で行っており，どちらかが成立した場合に出力しています。このため，トルク制限中状態の確認は，「トルク指令モニタ」と「トルク指令モニタ（フィルタ前）」それぞれの状態を確認してください。

－GroupA－

ID	内容	設定範囲	単位	標準設定値
11	アナログモニタ出力 1 選択 [MON1]	00～36	—	05:VMON_2mV/min^{-1}
12	アナログモニタ出力 2 選択 [MON2]	00～36	—	02:TCMON_2V/TR

■ アナログモニタ出力 1,2 に出力する信号を下記より選択します。

00:RESERVE	メーカ専用モニタモード	—
01:TMON_2V/TR	トルクモニタ	2V/定格トルク
02:TCMON_2V/TR	トルク指令モニタ	2V/定格トルク
03:VMON_0.2mV/ min^{-1}	速度モニタ	0.2mV/min^{-1}
04:VMON_1mV/ min^{-1}	速度モニタ	1mV/min^{-1}
05:VMON_2mV/ min^{-1}	速度モニタ	2mV/min^{-1}
06:VMON_3mV/ min^{-1}	速度モニタ	3mV/min^{-1}
07:VCMON_0.2mV/ min^{-1}	速度指令モニタ	0.2mV/min^{-1}
08:VCMON_1mV/ min^{-1}	速度指令モニタ	1mV/min^{-1}
09:VCMON_2mV/ min^{-1}	速度指令モニタ	2mV/min^{-1}
0A:VCMON_3mV/ min^{-1}	速度指令モニタ	3mV/min^{-1}
0B:PMON_0.01mV/P	位置偏差カウンタモニタ	0.01mV/Pulse
0C:PMON_0.1mV/P	位置偏差カウンタモニタ	0.1mV/Pulse
0D:PMON_1mV/P	位置偏差カウンタモニタ	1mV/Pulse
0E:PMON_10mV/P	位置偏差カウンタモニタ	10mV/Pulse
0F:PMON_20mV/P	位置偏差カウンタモニタ	20mV/Pulse
10:PMON_50mV/P	位置偏差カウンタモニタ	50mV/Pulse
11:FMON1_2mV/kP/s	位置指令パルス周波数モニタ 1（位置指令パルス入力周波数）	2mV/kPulse/s
12:FMON1_10mV/kP/s	位置指令パルス周波数モニタ 1（位置指令パルス入力周波数）	10mV/kPulse/s
13:FMON2_0.05mV/kP/s	位置指令パルス周波数モニタ 2（位置制御器の位置指令パルス周波数）	0.05mV/kPulse/s
14:FMON2_0.5mV/kP/s	位置指令パルス周波数モニタ 2（位置制御器の位置指令パルス周波数）	0.5mV/kPulse/s
15:FMON2_2mV/kP/s	位置指令パルス周波数モニタ 2（位置制御器の位置指令パルス周波数）	2mV/kPulse/s
16:FMON2_10mV/kP/s	位置指令パルス周波数モニタ 2（位置制御器の位置指令パルス周波数）	10mV/kPulse/s
17:TLMON_EST_2V/TR	負荷トルクモニタ（推定値）	2V/定格トルク
18:Sine-U	U 相電気角の Sin	8Vpeak
19:ACMON_0.01mV/rad/s^2	加速度モニタ	0.01mV/rad/s^2

1A:ACMON_0.1mV/rad/s^2	加速度モニタ	0.1mV/rad/s^2
1B:ACMON_1mV/rad/s^2	加速度モニタ	1mV/rad/s^2
1C:ACMON_10mV/rad/s^2	加速度モニタ	10mV/rad/s^2
1D:VBUS_ 1V/DC100V	バス電圧モニタ	1V/DC100V
1E:VBUS_ 1V/DC10V	バス電圧モニタ	1V/DC10V
1F:DFERR_10mV/P	デュアル位置誤差モニタ	10mV/Pulse
20:DFERR_0.1mV/P	デュアル位置誤差モニタ	0.1mV/Pulse
21:SYNERR_10mV/P	軸間同期誤差モニタ	10mV/Pulse
22:SYNERR_0.1mV/P	軸間同期誤差モニタ	0.1mV/Pulse
23:OLRAT_50mV/%	過負荷検出温度到達率モニタ	50mV/%
24:FMON1_0.01mV/kP/s	位置指令パルス周波数モニタ 1 （位置指令パルス入力周波数）	0.01mV/kPulse/s
25:FMON1_0.05mV/kP/s	位置指令パルス周波数モニタ 1 （位置指令パルス入力周波数）	0.05mV/kPulse/s
26:FMON1_0.5mV/kP/s	位置指令パルス周波数モニタ 1 （位置指令パルス入力周波数）	0.5mV/kPulse/s
27:FMON2_0.01mV/kP/s	位置指令パルス周波数モニタ 2 （位置制御器の位置指令パルス周波数）	0.01mV/kPulse/s
28：MAVEPOW_1V/ 10W	平均電力モニタ	1V/ 10W
29：MAVEPOW _1V/ 100W	平均電力モニタ	1V/ 100W
2A：MAVEPOW _1V/ 1kW	平均電力モニタ	1V/ 1kW
2B：MAVEPOW _1V/ 10kW	平均電力モニタ	1V/ 10kW
2C：MAVEPOW _1V/ 100kW	平均電力モニタ	1V/ 100kW
2D：TMON2_2V/TR	トルク指令モニタ（フィルタ前）	2V/定格トルク
34:JRAT_10mV/%	負荷慣性モーメント比モニタ	10mV/%
35:JRAT_5mV/%	負荷慣性モーメント比モニタ	5mV/%
36:JRAT_0.5mV/%	負荷慣性モーメント比モニタ	0.5mV/%
37:VMON_0.5mV/ min^{-1}	速度モニタ	0.5mV/ min^{-1}
38:VCMON_0.5mV/ min^{-1}	速度指令モニタ	0.5mV/ min^{-1}

◆ 位置指令パルス周波数モニタ 1 は，電子ギヤの手前の位置指令パルスをモニタします。
◆ 位置指令パルス周波数モニタ 2 は，電子ギヤと位置指令スムージングを通過した後の位置指令パルスをモニタします。

✔ 位置指令パルス周波数モニタ 1,2 は，10kHz 以下の指令パルス周波数の場合に，パルス状に出力されます。位置指令周波数に換算する場合は，平均化して使用してください。

◆ トルクモニタ，速度モニタ，負荷トルクモニタには，以下のローパスフィルタが挿入されています。

トルクモニタ	250Hz
速度モニタ	250Hz
負荷トルクモニタ	50Hz

◆ トルク指令モニタ（フィルタ前）は，フィルタ前の状態を出力しているためトルク指令のリップルの状態がそのまま出力されます。ただし，モータはフィルタ後のトルク指令により駆動されるため，本トルク指令とは挙動が異なります。

－GroupA－

ID	内容			
13	アナログモニタ出力極性 [MONPOL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～08	—	00:MON1+_MON2+

■ アナログモニタ出力 MON1，MON2 の出力極性を以下の内容より選択します。

◆ MON1，MON2 ともに「＋，極性反転なし」，「-，極性反転あり」，「ABS，絶対値出力」から任意に設定できます。

選択値	内容
00:MON1+_MON2+	MON1：正転（正方向）時にプラス電圧を出力。 正負電圧を出力します。 MON2：正転（正方向）時にプラス電圧を出力。 正負電圧を出力します。
01:MON1-_MON2+	MON1：正転（正方向）時にマイナス電圧を出力。 正負電圧を出力します。 MON2：正転（正方向）時にプラス電圧を出力。 正負電圧を出力します。
02:MON1+_MON2-	MON1：正転（正方向）時にプラス電圧を出力。 正負電圧を出力します。 MON2：正転（正方向）時にマイナス電圧を出力。 正負電圧を出力します。
03:MON1-_MON2-	MON1：正転（正方向）時にマイナス電圧を出力。 正負電圧を出力します。 MON2：正転（正方向）時にマイナス電圧を出力。 正負電圧を出力します。
04:MON1ABS_MON2+	MON1：正転（正方向）時・逆転（負方向）時に共に プラス電圧を出力します。 MON2：正転（正方向）時にプラス電圧を出力。 正負電圧を出力します。
05:MON1ABS_MON2-	MON1：正転（正方向）時・逆転（負方向）時に共に プラス電圧を出力します。 MON2：正転（正方向）時にマイナス電圧を出力。 正負電圧を出力します。
06:MON1+_MON2ABS	MON1：正転（正方向）時にプラス電圧を出力。 正負電圧を出力します。 MON2：正転（正方向）時・逆転（負方向）時に共に プラス電圧を出力します。
07:MON1-_MON2ABS	MON1：正転（正方向）時にマイナス電圧を出力。 正負電圧を出力します。 MON2：正転（正方向）時・逆転（負方向）時に共に プラス電圧を出力します。
08:MON1ABS_MON2ABS	MON1：正転（正方向）時・逆転（負方向）時に共に プラス電圧を出力します。 MON2：正転（正方向）時・逆転（負方向）時に共に プラス電圧を出力します。

■ GroupB「シーケンス/アラーム関係の設定」

ID	内容			
00	サーボオフ時の停止動作 [DBOPE]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～07	—	04:SB_Free

■ サーボオンからサーボオフに遷移したときの停止動作，およびサーボオフ中のダイナミックブレーキ動作を設定します。

選択値		内容
00	Free_Free	サーボオフ時，フリーラン動作。 モータ停止後，モータフリー動作。
01	Free_DB	サーボオフ時，フリーラン動作。 モータ停止後，ダイナミックブレーキ動作。
02	DB_Free	サーボオフ時，ダイナミックブレーキ動作。 モータ停止後，モータフリー動作。
03	DB_DB	サーボオフ時，ダイナミックブレーキ動作。 モータ停止後，ダイナミックブレーキ動作。
04	SB_Free	サーボオフ時，サーボブレーキ動作。 モータ停止後，モータフリー動作。
05	SB_DB	サーボオフ時，サーボブレーキ動作。 モータ停止後，ダイナミックブレーキ動作。
06	Dec_Free	サーボオフ時，減速停止動作。 モータ停止後，モータフリー動作。
07	Dec_DB	サーボオフ時，減速停止動作。 モータ停止後，ダイナミックブレーキ動作。

◆ 減速停止動作時の減速時定数は，GroupB ID15 にて設定してください。

✔ 主回路電源が遮断された場合は，GroupB ID02「強制停止動作[ACTEMR]」にて設定している動作で停止し，停止後は，ダイナミックブレーキ動作になります。ただし，停止動作中に「主回路電源低下」，「BONBGN 経過」を検出するとダイナミックブレーキ動作にて停止します。

－GroupB－

ID	内容			
01	オーバートラベル動作 [ACTOT]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～08	—	00:CMDINH_SB_SON

■ オーバートラベル（OT）発生時の動作を設定します。

選択値		内容
00	CMDINH_SB_SON	OT 発生時，指令入力が無効となり，サーボブレーキ動作（ピークトルク）によりモータを停止させます。 モータ停止後，サーボオンします。 (OT 発生側の指令は無効=速度制限指令=0) (OT 方向のトルク指令はシーケンストルク制限により制限します。)
01	CMDINH_DB_SON	OT 発生時，指令入力が無効となり，ダイナミックブレーキ動作によりモータを停止させます。 モータ停止後，サーボオンします。 (OT 発生側の指令は無効=速度制限指令=0)
02	CMDINH_Free_SON	OT 発生時，指令入力が無効となり，フリーラン動作します。 モータ停止後，サーボオンします。 (OT 発生側の指令は無効=速度制限指令=0)
03	CMDINH_SB_SOFF	OT 発生時，指令入力が無効となり，サーボブレーキ動作によりモータを停止させます。 モータ停止後，サーボオフします。 (両方向のトルク指令をシーケンストルク制限により制限します。)
04	CMDINH_DB_SOFF	OT 発生時，指令入力が無効となり，ダイナミックブレーキ動作によりモータを停止させます。 モータ停止後，サーボオフします。
05	CMDINH_Free_SOFF	OT 発生時，指令入力が無効となり，フリーラン動作します。 モータ停止後，サーボオフします。
06	CMDACK_VCLM=0	OT 発生時，OT 発生側に対する速度制限指令がゼロになります。
08	CMDINH_SB_SON2	OT 発生時，指令入力が無効となり，サーボブレーキ動作（シーケンストルク制限）によりモータを停止させます。 モータ停止後，サーボオンします。 (OT 発生側の指令は無効=速度制限指令=0) (両方向のトルク指令をシーケンストルク制限により制限します。)

◆ サーボブレーキ動作によりサーボモータを停止させる場合のトルク制限値は，選択コードにより異なります。
「00」:ピークトルク
「03」「08」:シーケンストルク制限

◆ 速度制御モードでは「00」～「05」「08」の中から選択してください。

◆ トルク制御モードでは，以下のように動作します。

- 「00」～「02」「08」の場合は，シーケンストルク制限にてトルク指令を制限したままサーボオン状態を持続します。
- 「03」～「04」の場合は，サーボオフし，ダイナミックブレーキにより制動します。サーボモータ停止後もサーボオフ状態を持続します。
- 「05」の場合は，サーボオフし，フリーラン動作になります。サーボモータ停止後もサーボオフ状態を持続します。

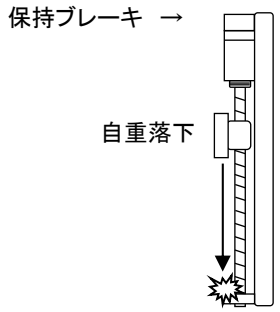
－GroupB－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">02</td><td>強制停止動作
[ACTEMR]</td><td>設定範囲
00～02</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00:SERVO-BRAKE</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 強制停止時の動作を設定します。
◆ 強制停止時の動作を選択します。
垂直軸で使用の場合は，標準設定値「00: SERVO-BRAKE」でご使用ください。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>SERVO-BRAKE</td><td>強制停止時にサーボブレーキ動作にてモータを停止します。</td></tr>
<tr><td>01</td><td>DYNAMIC-BRAKE</td><td>強制停止時にダイナミックブレーキ動作にてモータを停止します。</td></tr>
<tr><td>02</td><td>DEC-STOP</td><td>強制停止時に減速停止動作にてモータを停止します。</td></tr>
</table>
◆ トルク制御モードでは，設定値に関係なくダイナミックブレーキ動作にてサーボモータを停止します。
◆ 「8.2.2 アラーム一覧」に記載されている「検出時の停止動作」が DB のアラーム，および安全トルク遮断の遅延回路無（型番のオプション 2 が 2）の場合は，この設定に関わらずダイナミックブレーキ動作にてサーボモータを停止します。
◆ 減速停止動作時の減速時定数は GroupB ID16 にて設定してください。

✔ 強制停止動作とは，「緊急停止機能有効」，「主回路電源遮断」，「アラーム発生」，「安全トルク遮断動作」を意味します。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">03</td><td>保持ブレーキ動作遅れ時間
(保持ブレーキ保持遅れ時間) [BONDLY]</td><td>設定範囲
0～1000</td><td>単位
ms</td><td>標準設定値
300</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 保持ブレーキへの通電を停止してから保持トルクが発生するまでの保持ブレーキ動作遅れ時間を設定します。
◆ サーボオンからサーボオフへの遷移時，この設定時間の間は，指令ゼロでサーボモータを励磁します。（サーボオフしても，この時間を経過するまで，サーボモータへの通電を持続します。）
これにより，保持ブレーキが機能するまで，サーボモータが保持トルクを発生します。
◆ 設定単位は 4ms です。設定値 0ms の場合，サーボオフ後約 4ms 間は，指令無効（指令ゼロ）になります。
◆ GroupB ID00「サーボオフ時の停止動作 [DBOPR]」の設定にて，サーボオフ時サーボブレーキ動作に設定している場合(「04: SB_Free」または「05: SB_DB」)に有効です。
（ダイナミックブレーキ動作とフリーラン動作では，機能しません。）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">04</td><td>保持ブレーキ動作解除遅れ時間
(保持ブレーキ開放遅れ時間) [BOFFDLY]</td><td>設定範囲
0～1000</td><td>単位
ms</td><td>標準設定値
300</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 保持ブレーキへの通電を開始してから保持トルクが消滅するまでの保持ブレーキ動作解除遅れ時間を設定します。
◆ サーボオフからサーボオンへの遷移時，この設定時間の間は，指令ゼロでサーボモータを励磁します。（サーボオンしても，この時間を経過するまで，指令の受付を許可しません。）
これにより，保持ブレーキが解除されるまで，サーボモータを動かしません。
◆ 設定単位は 4ms です。設定値 0ms の場合，サーボオン後約 4ms 間は，指令無効（指令ゼロ）になります。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">05</td><td>ブレーキ動作開始時間
[BONBGN]</td><td>設定範囲
0～65535</td><td>単位
ms</td><td>標準設定値
10000</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ サーボオフからサーボモータが停止するまでの許容時間を設定します。
◆ サーボオンからサーボオフへの遷移から設定時間が経過した時点でサーボモータが停止していない場合に，保持ブレーキとダイナミックブレーキが動作し，強制的に制動します。
◆ この設定時間内にサーボモータが停止していれば，この機能は動作しません。
◆ 重力軸等でサーボオフ後もサーボモータが停止しない場合に，設定してください。
◆ 保持ブレーキにより強制的に制動した場合，保持ブレーキを破損する可能性があります。
この機能を使用するときは，装置の仕様，シーケンスを考慮してください。</td></tr>
</table>

■ 保持ブレーキについて

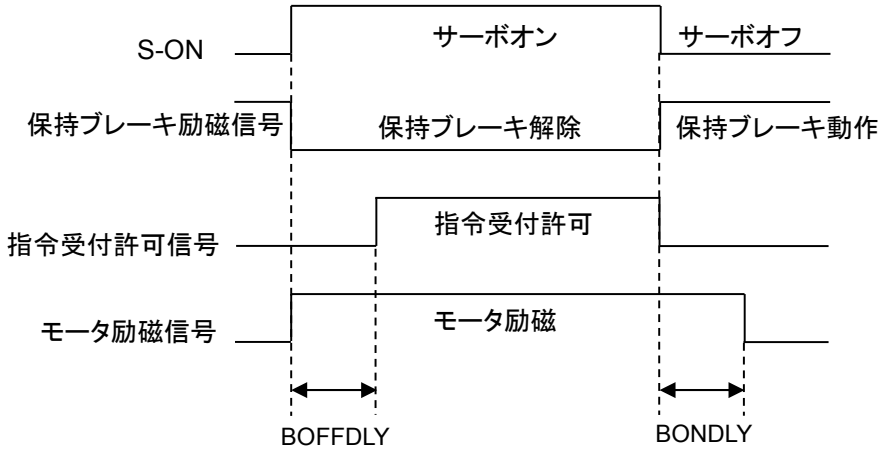
重力や外力の影響を受ける軸では，主回路電源が入っていない状態やサーボオフ状態のときに，可動部の自重により落下するのを防ぐため，通常，保持ブレーキ付きサーボモータを使用します。保持ブレーキは，静止している可動部に対する重力などの外力を受け持つためのものですので，動いている機械を制動させる用途には使用しないでください。



◆ 保持ブレーキ励磁信号出力の設定

Group	ID	シンボル	内容
A	0*	OUT*	汎用出力*

選択値		内容
0A	MBR-ON_ON	保持ブレーキ励磁信号出力中，出力 ON
0B	MBR-ON_OFF	保持ブレーキ励磁信号出力中，出力 OFF



－GroupB－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>06</td><td>
停電検出遅れ時間 [PFDDLY]“設定後に制御電源再投入”
設定範囲：10～1000　単位：ms　標準設定値：10
■ 制御電源の電源遮断から，制御電源異常を検出するまでの遅れ時間を設定します。
設定値を大きくすることで，瞬停の検出が鈍くなります。
（制御電源の保持時間は約 23.4ms です。よって，設定値を大きくしても異常検出が遅くなるだけです。内部ロジック回路の電源がなくなった場合には，制御電源再投入と同じ動作になります。また，主回路電源側のエネルギーが不足した場合には，主回路電源低下等の別の異常を検出することがあります。）
この設定に対して，実際の異常検出遅れ時間は，-12ms～＋6ms のばらつきがあります。
</td></tr>
<tr><td>07</td><td>
イニシャルタイムアウト待ち時間 [INTTIM]“設定後に制御電源再投入”
設定範囲：00～07　単位：－　標準設定値：00:Disabled
■ 初期処理が完了するまでの時間を選択します。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Disabled</td><td>待ち時間なし</td></tr>
<tr><td>01</td><td>1000ms</td><td>1000ms ウェイト挿入</td></tr>
<tr><td>02</td><td>1400ms</td><td>1400ms ウェイト挿入</td></tr>
<tr><td>03</td><td>1800ms</td><td>1800ms ウェイト挿入</td></tr>
<tr><td>04</td><td>2000ms</td><td>2000ms ウェイト挿入</td></tr>
<tr><td>05</td><td>3000ms</td><td>3000ms ウェイト挿入</td></tr>
<tr><td>06</td><td>5000ms</td><td>5000ms ウェイト挿入</td></tr>
<tr><td>07</td><td>10000ms</td><td>10000ms ウェイト挿入</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>10</td><td>
偏差過大ワーニングレベル [OFWLV]
設定範囲：1～2147483647　単位：Pulse　標準設定値：2147483647
■ 位置偏差過大アラームを出力する前に警告を出力するレベルを設定します。
◆ 電子ギヤに関係なくエンコーダパルスの分解能で設定します。
✔ 1073741823[Pulse] を超える値が設定された場合は，1073741823[Pulse] で制限されます。
</td></tr>
<tr><td>11</td><td>
偏差カウンタオーバーフロー値 [OFLV]
設定範囲：1～2147483647　単位：Pulse　標準設定値：5000000
■ 位置偏差過大アラームとみなす位置偏差の値を設定します。
◆ 電子ギヤに関係なくエンコーダパルスの分解能で設定します。
✔ 1073741823[Pulse] を超える値が設定された場合は，1073741823[Pulse] で制限されます。
</td></tr>
<tr><td>12</td><td>
過負荷ワーニングレベル [OLWLV]“設定後に制御電源再投入”
設定範囲：20～100　単位：%　標準設定値：90
■ 過負荷アラームを出力する前に，警告を出力するレベルを設定します。
◆ 設定できるレベルの範囲は，過負荷アラームとなるレベルを 100%としたときの 20%～99%です。設定値 100%とした場合，過負荷ワーニングは過負荷アラームと同時に出力されます。
◆ 過負荷検出処理は，制御電源投入時に定格負荷の 75%と想定しています（ホットスタート）。このため，制御電源投入の状態にて過負荷ワーニングを出力する場合があります。
</td></tr>
<tr><td>13</td><td>
速度フィードバック異常 (ALM_C3)検出 [VFBALM]
設定範囲：00～01　単位：—　標準設定値：01:Enabled
■ 速度フィードバック異常検出の有効/無効を選択します。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Disabled</td><td>無効</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Enabled</td><td>有効</td></tr>
</table>
✔ 選択値が「00:Disabled」の場合，速度フィードバックワーニングも検出しません。
</td></tr>
</table>

－GroupB－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>14</td><td>
速度制御異常 (ALM_C2)検出 [VCALM]
<table>
<tr><th>設定範囲</th><th>単位</th><th>標準設定値</th></tr>
<tr><td>00～01</td><td>—</td><td>00:Disabled</td></tr>
</table>
■ 速度制御異常検出の有効/無効を選択します。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Disabled</td><td>無効</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Enabled</td><td>有効</td></tr>
</table>
◆ 指令に対して，サーボモータがオーバーシュートを起こすような動作パターンの場合には，速度制御異常を誤検出することがあります。このような場合，「無効」を設定してください。
</td></tr>
<tr><td>15</td><td>
サーボオフ停止時の減速時定数 [SOFDEC]
<table>
<tr><th>設定範囲</th><th>単位</th><th>標準設定値</th></tr>
<tr><td>0～16000</td><td>ms</td><td>0</td></tr>
</table>
■ サーボモータ回転中にサーボオフした場合の減速時定数を設定するパラメータです。
1000 min^{-1} あたりの減速時間を設定します。
GroupB ID00 に 06 または 07（サーボオフ時，減速停止動作）を設定した場合に有効になります。
</td></tr>
<tr><td>16</td><td>
緊急停止時の減速時定数 [EMRDEC]
<table>
<tr><th>設定範囲</th><th>単位</th><th>標準設定値</th></tr>
<tr><td>0～16000</td><td>ms</td><td>0</td></tr>
</table>
■ サーボモータ回転中に緊急停止（緊急停止機能有効，主回路電源遮断，アラーム発生，安全トルク遮断動作）した場合の減速時定数を設定するパラメータです。
1000 min^{-1} あたりの減速時間を設定します。
GroupB ID02 に 02（強制停止時，減速停止動作）を設定した場合に有効になります。
◆ 減速停止中に主回路電源が低下したり，安全トルク遮断の遅延時間が経過した場合は，ダイナミックブレーキ停止に移行します。
</td></tr>
<tr><td>17</td><td>
保持ブレーキ動作解除遅れ時間中の外部指令有効選択[SONFALL]
<table>
<tr><th>設定範囲</th><th>単位</th><th>標準設定値</th></tr>
<tr><td>00～01</td><td>—</td><td>00:Disabled</td></tr>
</table>
■ 保持ブレーキ動作解除遅れ時間中の外部位置／速度指令の有効／無効を選択します。
重力負荷分，または外力負荷分に相当する位置指令・速度指令を設定することで，サーボオン時の自重落下を抑制できます。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Disabled</td><td>無効</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Enabled</td><td>有効</td></tr>
</table>
◆ 重力負荷分，または外力負荷分を超える指令を与えるとサーボモータが回転し，保持ブレーキの故障の原因となります。
</td></tr>
<tr><td>18</td><td>
保持ブレーキ動作遅れ時間中の外部指令有効選択 [SOFFFALL]
<table>
<tr><th>設定範囲</th><th>単位</th><th>標準設定値</th></tr>
<tr><td>00～01</td><td>—</td><td>00:Disabled</td></tr>
</table>
■ 保持ブレーキ動作遅れ時間中の外部位置／速度指令の有効／無効を選択します。
重力負荷分，または外力負荷分に相当する位置指令・速度指令を設定することで，サーボオフ時の自重落下を抑制できます。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Disabled</td><td>無効</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Enabled</td><td>有効</td></tr>
</table>
◆ 重力負荷分，または外力負荷分を超える指令を与えるとサーボモータが回転し，保持ブレーキの故障の原因となります。
</td></tr>
</table>

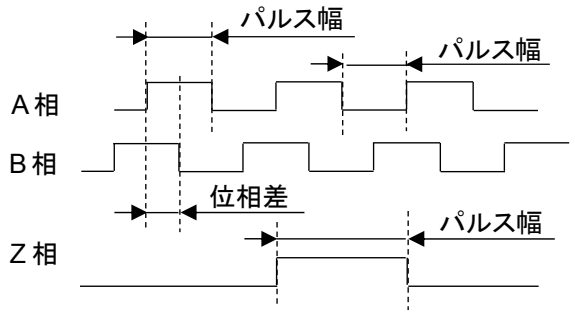
－GroupB－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">19</td><td rowspan="2">デュアル位置誤差ワーニングレベル
[DFOFWLV]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>0～2147483647</td><td>Pulse</td><td>2147483647</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 外部エンコーダとモータエンコーダの現在位置の差が，この設定値を越えるとワーニングを出力します。デュアル位置誤差過大アラームの出力前に警告出力として使用します。

✔ 外部エンコーダ分解能×4 逓倍の値を基準として設定します。
✔ 0 を設定すると，デュアル位置誤差過大ワーニングは検出されません。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1A</td><td rowspan="2">デュアル位置誤差過大値
[DFOFLV]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>0～2147483647</td><td>Pulse</td><td>5000000</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 外部エンコーダとモータエンコーダの現在位置の差が，この設定値を越えるとデュアル位置誤差過大アラームとなります。

✔ 外部エンコーダ分解能×4 逓倍の値を基準として設定します。
✔ 0 を設定すると，デュアル位置誤差過大アラームは検出されません。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">80</td><td rowspan="2">軸間同期誤差ワーニングレベル
[PSDEVW]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1～2147483647</td><td>Pulse</td><td>2147483647</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 自軸と相手軸の位置偏差の誤差が，この設定値を超えるとワーニングとなります。
軸間同期誤差過大アラームの出力前に警告出力として使用します。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">81</td><td rowspan="2">軸間同期誤差過大値
[PSDEVA]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>1～2147483647</td><td>Pulse</td><td>5000000</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 自軸と相手軸の位置偏差の誤差が，この設定値を超えると軸間同期誤差過大となります。</td></tr>
</table>

■　GroupC「エンコーダ関連の設定」

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">00</td><td rowspan="2">モータインクリメンタルエンコーダデジタルフィルタ
[ENFIL]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>00～07</td><td>—</td><td>01:220ns</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■　インクリメンタルエンコーダをご使用の場合のみ設定可能なパラメータです。
モータインクリメンタルエンコーダのデジタルフィルタを設定します。
エンコーダ信号にノイズが重畳した場合，設定した値以下のパルスをノイズとして除去します。設定時には，使用しているエンコーダの分解能，動作時のサーボモータ最高回転速度を考慮してください。
最高回転速度でのエンコーダパルス幅の 1/4 以下を目安に設定してください。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>110ns</td><td>最小パルス幅=110ns（最小位相差=37.5ns）</td></tr>
<tr><td>01</td><td>220ns</td><td>最小パルス幅=220ns</td></tr>
<tr><td>02</td><td>440ns</td><td>最小パルス幅=440ns</td></tr>
<tr><td>03</td><td>880ns</td><td>最小パルス幅=880ns</td></tr>
<tr><td>04</td><td>75ns</td><td>最小パルス幅=75ns（最小位相差=37.5ns）</td></tr>
<tr><td>05</td><td>150ns</td><td>最小パルス幅=150ns</td></tr>
<tr><td>06</td><td>300ns</td><td>最小パルス幅=300ns</td></tr>
<tr><td>07</td><td>600ns</td><td>最小パルス幅=600ns</td></tr>
</table>


</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td rowspan="2">外部インクリメンタルエンコーダデジタルフィルタ
[EX-ENFIL]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td>00～07</td><td>—</td><td>01:220ns</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">■　フルクローズ機能をご使用の場合のみ設定可能なパラメータです。
外部インクリメンタルエンコーダのデジタルフィルタを設定します。
エンコーダ信号にノイズが重畳した場合，設定した値以下のパルスをノイズとして除去します。設定時には，使用しているエンコーダの分解能，動作時のサーボモータ最高回転速度を考慮してください。
最高回転速度でのエンコーダパルス幅の 1/4 以下を目安に設定してください。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>110ns</td><td>最小パルス幅=110ns（最小位相差=37.5ns）</td></tr>
<tr><td>01</td><td>220ns</td><td>最小パルス幅=220ns</td></tr>
<tr><td>02</td><td>440ns</td><td>最小パルス幅=440ns</td></tr>
<tr><td>03</td><td>880ns</td><td>最小パルス幅=880ns</td></tr>
<tr><td>04</td><td>75ns</td><td>最小パルス幅=75ns（最小位相差=37.5ns）</td></tr>
<tr><td>05</td><td>150ns</td><td>最小パルス幅=150ns</td></tr>
<tr><td>06</td><td>300ns</td><td>最小パルス幅=300ns</td></tr>
<tr><td>07</td><td>600ns</td><td>最小パルス幅=600ns</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

－GroupC－

ID	内容			
02	外部エンコーダ極性選択 [EX-ENPOL]　“設定後に制御電源再投入”	設定範囲	単位	標準設定値
		00～07	—	00:Type1

■ フルクローズ機能をご使用の場合のみ設定可能なパラメータです。

◆ 外部エンコーダの信号極性を設定します。

選択値		内容		
00	Type1	EX-Z/反転しない。	EX-B/反転しない。	EX-A/反転しない。
01	Type2	EX-Z/反転しない。	EX-B/反転しない。	EX-A/反転する。
02	Type3	EX-Z/反転しない。	EX-B/反転する。	EX-A/反転しない。
03	Type4	EX-Z/反転しない。	EX-B/反転する。	EX-A/反転する。
04	Type5	EX-Z/反転する。	EX-B/反転しない。	EX-A/反転しない。
05	Type6	EX-Z/反転する。	EX-B/反転しない。	EX-A/反転する。
06	Type7	EX-Z/反転する。	EX-B/反転する。	EX-A/反転しない。
07	Type8	EX-Z/反転する。	EX-B/反転する。	EX-A/反転する。

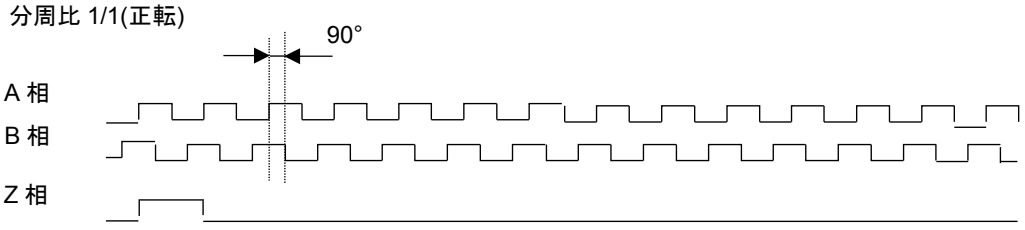
ID	内容			
03	エンコーダ出力パルス分周選択 [PULOUTSEL]　“設定後に制御電源再投入”	設定範囲	単位	標準設定値
		00～01	—	00:Motor_Enc.

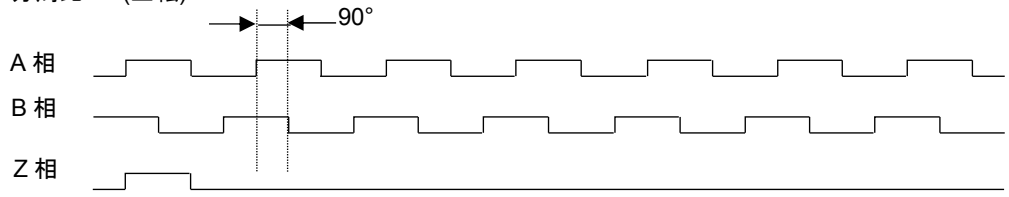
■ エンコーダ出力パルス分周の信号を設定します。
上位装置に「エンコーダパルス信号」を取り込む場合に，「モータエンコーダ」もしくは「外部エンコーダ」のどちらを取り込むか選択します。

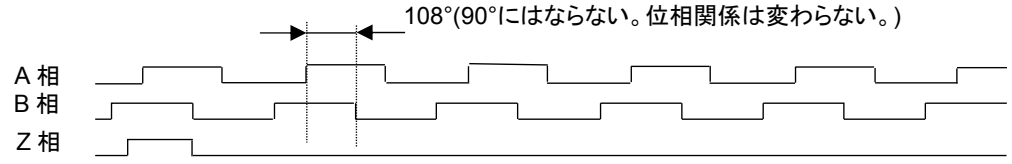
選択値		
00	Motor_Enc	モータエンコーダ
01	External_Enc	外部エンコーダ

✔ システムパラメータ ID20「位置ループ制御・位置ループエンコーダ選択」にて「00：Motor_Enc」を選択している場合は，設定値に関わらずモータエンコーダ側が出力されます。

－GroupC－

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">04</td><td>エンコーダ出力パルス分周
[ENRAT]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td></td><td>1/1～1/64
2/3～2/64
1/32768～32767/32768</td><td>—</td><td>1/1</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ エンコーダ出力パルス分周の分周比を設定します。
◆ 分周比の分子が 1 の場合，分母の設定範囲は 1（分周しない），2～64，および 32768 になります。
◆ 分周比の分子が 2 の場合，分母の設定範囲は 3～64，および 32768 になります。
◆ 分周比の分母が 32768 の場合，分子の設定範囲は 1～32767 になります。
◆ Z 相出力は分周されません。
◆ 制御電源投入後，最長 2s 間は不定となります。
分周比 1/1(正転)
 

分周比 1/2(正転)
 

分周比 2/5(正転)
 
</td></tr>
<tr><td rowspan="3">05</td><td>エンコーダ出力パルス分周極性
[PULOUTPOL]</td><td>設定範囲</td><td>単位</td><td>標準設定値</td></tr>
<tr><td></td><td>00～03</td><td>—</td><td>00:Type1</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ エンコーダ出力パルス分周の極性を設定します。
<table><tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr><tr><td>00</td><td>Type1</td><td>A 相信号／反転無し。
Z 相信号論理／High アクティブ。</td></tr><tr><td>01</td><td>Type2</td><td>A 相信号／反転する。
Z 相信号論理／High アクティブ。</td></tr><tr><td>02</td><td>Type3</td><td>A 相信号／反転無し。
Z 相信号論理／Low アクティブ。</td></tr><tr><td>03</td><td>Type4</td><td>A 相信号／反転する。
Z 相信号論理／Low アクティブ。</td></tr></table></td></tr>
</table>

－GroupC－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>06</td><td>
<table>
<tr><td>エンコーダ出力パルス分周分解能選択
[PULOUTRES]　“設定後に制御電源再投入”</td><td>設定範囲
00～01</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00:32768P/R</td></tr>
</table>
■ アブソリュートエンコーダご使用の場合のみ設定可能なパラメータです。
◆ エンコーダ出力パルス分周で出力するパルスの分解能を設定します。
◆ RS1 シリーズアンプユニットと同一の出力パルスにするには，8192P/R にしてください。
◆ 出力パルスの周波数が上位コントローラの仕様を超える場合，8192P/R にしてください。
◆ サーボモータを回転速度 4000min^{-1} 以上で使用の場合，8192P/R にしてください。
◆ ここで選択した分解能に対して，ID04「エンコーダ出力パルス分周」設定により，分周出力ができます。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>32768P/R</td><td>モータ 1 回転当り，32768 パルス出力</td></tr>
<tr><td>01</td><td>8192P/R</td><td>モータ 1 回転当り，8192 パルス出力</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>07</td><td>
<table>
<tr><td>エンコーダ信号出力(PS)フォーマット
[PSOFORM]　“設定後に制御電源再投入”</td><td>設定範囲
00～04</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00:MOT_Binary</td></tr>
</table>
■ エンコーダ信号出力(PS)の信号フォーマットを設定します。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>MOT_Binary</td><td>モータエンコーダバイナリコード出力</td></tr>
<tr><td>01</td><td>MOT_ASCII</td><td>モータエンコーダ 10 進数 ASCII コード出力</td></tr>
<tr><td>02</td><td>MOT_Direct</td><td>モータエンコーダ信号ダイレクト出力</td></tr>
<tr><td>03</td><td>EXT_Binary</td><td>外部エンコーダバイナリコード出力</td></tr>
<tr><td>04</td><td>EXT_Direct</td><td>外部エンコーダ信号ダイレクト出力</td></tr>
</table>
◆ 「02: Mot_Direct」を選択した場合は，専用の受信回路が必要です。
◆ 「03: EXT_Binary」，「04: EXT_Direct」は，フルクローズ制御有効時のみ選択可能です。
</td></tr>
<tr><td>08</td><td>
<table>
<tr><td>エンコーダクリア機能選択
[ECLRFUNC]</td><td>設定範囲
00～01</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00:Status_MultiTurn</td></tr>
</table>
■ アブソリュートエンコーダご使用の場合のみ設定可能なパラメータです。
◆ バッテリバックアップアブソリュートエンコーダ（エンコーダコード P），バッテリレスアブソリュートエンコーダ使用時有効です。
◆ シングルターンアブソリュートエンコーダ（エンコーダコード H）を使用する場合は，「00：Status_MultiTurn」が選択されていても，「エンコーダステータスのみクリア」となります。
◆ 多回転部ありのアブソリュートエンコーダ使用時，エンコーダクリアをしてもアブソリュートエンコーダの 1 回転以内はクリアされません。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Status_MultiTurn</td><td>エンコーダステータス（異常・ワーニング）と多回転データをクリア</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Status</td><td>エンコーダステータス（異常・ワーニング）のみクリア</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

－GroupC－

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>0B</td><td>
外部アブソリュートエンコーダ極性選択 [EX-SENPOL]　“設定後に制御電源再投入”
設定範囲：00～01　単位：—　標準設定値：00:Standard
■ モータの回転方向に対する外部エンコーダのカウント極性を選択します。
◆ モニタ ID61/62「現在位置モニタ（外部エンコーダ）[EX-APMON]」の増減が，モニタ ID10/11「現在位置モニタ（モータエンコーダ）[APMON]」と一致するように極性を選択してください。制御電源再投入後に有効になります
◆ 外部エンコーダにアブソリュートエンコーダを使用時有効です。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Standard</td><td>エンコーダの動作方向を反転しない</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Reversed</td><td>エンコーダの動作方向を反転する</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>0C</td><td>
外部エンコーダ出力パルス分周比選択 [EX-PULDIV]　“設定後に制御電源再投入”
設定範囲：00～0B　単位：—　標準設定値：00: 1/4(R)_1/4(L)
■ 外部エンコーダにアブソリュートエンコーダを使用する場合のエンコーダ出力パルス分周比を選択します。
◆ 外部エンコーダに EnDat を使用した場合のエンコーダ出力パルス分周信号の分周比（1/N）を選択します
◆ 外部エンコーダが角度エンコーダまたはロータリエンコーダの場合は 1/4(R)～1/8192(R)の範囲から選択してください。
◆ 外部エンコーダがリニアエンコーダの場合は 1/4(L)～1/2000(L)の範囲から選択してください。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>1/4(R)_1/4(L)</td><td>エンコーダの種別に応じて下記計算式に従って出力します。</td></tr>
<tr><td>01</td><td>1/8(R)_1/20(L)</td><td rowspan="11">角度エンコーダまたはロータリエンコーダの場合
シングルターン分解能×（1/N）のパルスを出力します。
（1/4(R)～1/8192(R)を使用します。）

リニアエンコーダの場合
分解能／（1/N）のパルスを出力します。
（1/4(L)～1/2000(L)を使用します。）</td></tr>
<tr><td>02</td><td>1/16(R)_1/40(L)</td></tr>
<tr><td>03</td><td>1/32(R)_1/80(L)</td></tr>
<tr><td>04</td><td>1/64(R)_1/120(L)</td></tr>
<tr><td>05</td><td>1/128(R)_1/160(L)</td></tr>
<tr><td>06</td><td>1/256(R)_1/200(L)</td></tr>
<tr><td>07</td><td>1/512(R)_1/400(L)</td></tr>
<tr><td>08</td><td>1/1024(R)_1/800(L)</td></tr>
<tr><td>09</td><td>1/2048(R)_1/1200(L)</td></tr>
<tr><td>0A</td><td>1/4096(R)_1/1600(L)</td></tr>
<tr><td>0B</td><td>1/8192(R)_1/2000(L)</td></tr>
</table>
✔　周波数 2Mpulse/s（1 逓倍）まで出力可能です。
上記周波数を超えない範囲で分周比を選択してください。

EnDat（角度エンコーダ，ロータリエンコーダ）
シングルターン分解能×(1/N) ＜ 32768pulse/rev の場合は 32768pulse/rev 以上の分解能になるように分周比が制限されます。

EnDat（リニアエンコーダ）
0 位置を基準に 2^{31}×分解能／（（1/N）×4）の範囲で使用してください。
（範囲内から範囲外に移動後に電源を再投入すると Z 相出力位置がずれる場合があります。）
</td></tr>
</table>

－GroupC－

ID	内容			
10	エンコーダコネクタ 1 断線マスクレベル [DE1MSKLVL]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～65535	kHz	0
	■ モータエンコーダがインクリメンタルエンコーダで，エンコーダコネクタ 1（EN1）に接続している場合，「エンコーダコネクタ 1 断線(AL.81)」の検出をマスクするエンコーダパルス周波数（1 逓倍）を設定します。 ◆ 高分解能なインクリメンタルエンコーダをご使用される場合，エンコーダの仕様によっては，エンコーダパルス周波数が高くなると，「エンコーダコネクタ 1 断線(AL.81)」を検出する場合があります。この様な場合には，この設定値を変更してください。 ◆ エンコーダ周波数が設定値を超えている間は，「エンコーダコネクタ 1 断線(AL.81)」は検出しません。 ◆ 0[kHz]を設定した場合，「エンコーダコネクタ 1 断線(AL.81)」は，全ての周波数で検出します。			
11	エンコーダコネクタ 2 断線マスクレベル [DE3MSKLVL]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～65535	kHz	0
	■ モータエンコーダがインクリメンタルエンコーダ，または外部エンコーダで，エンコーダコネクタ 2（EN2）に接続している場合，「エンコーダコネクタ 2 断線(AL.83)」の検出をマスクするエンコーダパルス周波数（1 逓倍）を設定します。 ◆ 高分解能なインクリメンタルエンコーダをご使用される場合，エンコーダの仕様によっては，エンコーダパルス周波数が高くなると，「エンコーダコネクタ 2 断線(AL.83)」を検出する場合があります。この様な場合には，この設定値を変更してください。 ◆ エンコーダ周波数が設定値を超えている間は，「エンコーダコネクタ 2 断線(AL.83)」は検出しません。 ◆ 0[kHz]を設定した場合，「エンコーダコネクタ 2 断線(AL.83)」は，全ての周波数で検出します。			

■　GroupD「支援機能関連の設定」

<table>
<tr><th>ID</th><th colspan="4">内容</th></tr>
<tr><td rowspan="3">00</td><td>JOG 速度指令
[JOGVC]</td><td>設定範囲
0～32767</td><td>単位
min^{-1}</td><td>標準設定値
50</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ JOG 運転をするときの速度指令値を設定します。
◆ セットアップソフトウェアをお使いになる場合は，JOG 速度指令の初期設定値として，この値が使われます。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">02</td><td>支援機能トルク制限値
[TSTTCLM]</td><td>設定範囲
10.0～500.0</td><td>単位
%</td><td>標準設定値
120.0</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ 支援機能（JOG 運転，位置決め運転，モータ原点サーチ）実行時のトルク指令の制限値を設定します。
◆ セットアップソフトウェアをお使いになる場合は，支援機能実行時のトルク指令制限の初期設定値として，この値が使われます。</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">10</td><td>PC 通信軸番号
[COMAXIS]　　“設定後に制御電源再投入”</td><td>設定範囲
01～0F</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
01:#1</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ セットアップソフトウェアと通信するときの軸番号を選択します。
◆ セットアップソフトウェアは，この番号によりアンプユニットの軸番号を識別しますので，複数台のアンプユニットを同時に接続する場合は，アンプユニット同士で重複しない番号を割りあててください。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th colspan="2">選択値</th><th colspan="2">選択値</th><th colspan="2">選択値</th><th colspan="2">選択値</th></tr>
<tr><td>01</td><td>#1</td><td>04</td><td>#4</td><td>07</td><td>#7</td><td>0A</td><td>#A</td><td>0D</td><td>#D</td></tr>
<tr><td>02</td><td>#2</td><td>05</td><td>#5</td><td>08</td><td>#8</td><td>0B</td><td>#B</td><td>0E</td><td>#E</td></tr>
<tr><td>03</td><td>#3</td><td>06</td><td>#6</td><td>09</td><td>#9</td><td>0C</td><td>#C</td><td>0F</td><td>#F</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">11</td><td>モニタ表示選択
[MONDISP]</td><td>設定範囲
00～77</td><td>単位
—</td><td>標準設定値
00:STATUS</td></tr>
<tr><td colspan="4">■ デジタルオペレータの状態表示内容を選択します。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>STATUS</td><td>アンプユニットの状態を表示します。
表示内容の詳細は，「5.3 アンプユニットの状態表示」を参照してください。</td></tr>
<tr><td>01
～
77</td><td>WARNING1
～
HBLF</td><td>モニタ機能に表示するモニタデータを選択します。
モニタデータの詳細は，「5.5 モニタ機能」を参照してください。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
</table>

－GroupD－

ID	内容			
20	ドライブレコーダサンプリング周期 [SAMPDIV]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～65535	—	20

■ ドライブレコーダでのサンプリング間隔を設定します。
- ◆ サンプリング最小間隔(Ts)は 112μs 固定です。
- ◆ サンプリング間隔(T)を　T=Ts*n　で示される n の値を設定します。
- ◆ 0 を設定するとドライブレコーダが停止します。

21	ドライブレコーダサンプリング点数 [SAMPNUM]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～02	—	00:256point

■ ドライブレコーダで記録する 1 チャンネル当たりのデータ総数を選択します。
- ◆ データ数を多くすると，記録できるチャンネル数は制限されます。

選択値		最大同時記録チャンネル数
00	256point	6 チャンネル
01	512point	3 チャンネル
02	1024point	1 チャンネル

22	ドライブレコーダトリガチャンネル選択 [TRGCHSEL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～83	—	83:DIGITAL_4

■ ドライブレコーダでトリガ条件となるチャンネルを選択します。
- ◆ アナログ ch のほかにデジタル ch も設定できます。

選択値		設定値	選択値		設定値
00	ANALOG_1	アナログ CH1	05	ANALOG_6	アナログ CH6
01	ANALOG_2	アナログ CH2	80	DIGITAL_1	デジタル CH1
02	ANALOG_3	アナログ CH3	81	DIGITAL_2	デジタル CH2
03	ANALOG_4	アナログ CH4	82	DIGITAL_3	デジタル CH3
04	ANALOG_5	アナログ CH5	83	DIGITAL_4	デジタル CH4

23	ドライブレコーダトリガエッジ選択 [TRGEDGSEL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～02	—	00:POS_EDGE

■ ドライブレコーダ上でのトリガエッジ条件を設定します。

選択値		設定値
00	POS_EDGE	↑エッジ
01	NEG_EDGE	↓エッジ
02	BOTH_EDGE	↑エッジ or ↓エッジ

24	ドライブレコーダトリガ水平位置 [TRGHPOS]	設定範囲	単位	標準設定値
		0～100	%	80

■ ドライブレコーダ上でのトリガ水平位置を設定します。
- ◆ 総サンプリング時間に対する，サンプリング開始からの比率[0-100%]で設定します。

25	ドライブレコーダトリガレベル [TRGLVL]	設定範囲	単位	標準設定値
		-9223372036854775808 ～ 9223372036854775807	—	1

■ ドライブレコーダ上でのトリガレベルを設定します。
- ◆ デジタルオペレータでは，ID25，ID26 に 16 進数(32bit データ)で表示します。

ID	データ範囲	表示範囲
25	Bit63 ～ Bit32	H.8000 L.0000 ～ H.7FFF L.FFFF
26	Bit31 ～ Bit0	H.0000 L.0000 ～ H.FFFF L.FFFF

－GroupD－

ID	内容			
31	ドライブレコーダアナログ CH1 選択 [CH1SEL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～23,FF	—	08:PCMDF1
32	ドライブレコーダアナログ CH2 選択 [CH2SEL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～23,FF	—	01:VCMON
33	ドライブレコーダアナログ CH3 選択 [CH3SEL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～23,FF	—	03:TCMON
34	ドライブレコーダアナログ CH4 選択 [CH4SEL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～23,FF	—	15:VBUS
35	ドライブレコーダアナログ CH5 選択 [CH5SEL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～23,FF	—	05:POSITION
36	ドライブレコーダアナログ CH6 選択 [CH6SEL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～23,FF	—	00:VMON

■ ドライブレコーダ上でアナログチャンネルとして測定するデータを選択します。

◆ データとして，以下のデータを設定すると，2ch 分のデータを占有します。

- 現在位置モニタ(モータエンコーダ・外部エンコーダとも)
- 指令位置モニタ
- PS データモニタ(モータエンコーダ・外部エンコーダとも)

✔ たとえば，エンコーダ PS データを ch1 と設定すれば，ch2 の設定は無効となります。
サンプリング数を 1024 ポイントと設定した場合，上記データを選択しても無効です。

◆ 設定値 FF はメーカ特殊設定ですので設定しないでください。

ID		設定値	ID		設定値
00	VMON	速度モニタ	0F	JRAT	負荷慣性モーメント比 モニタ
01	VCMON	速度指令モニタ	10	MTL-EST	負荷トルクモニタ （推定値）
02	TMON	トルクモニタ	11	SINEU	U 相電気角モニタ
03	TCMON	トルク指令モニタ	12	DFERR	デュアル位置誤差モニタ
04	PMON	位置偏差モニタ	13	ACCMON	加速度モニタ
05	POSITION	現在位置モニタ （モータエンコーダ）	14	ENTEMP	エンコーダ温度モニタ
06	POSITION-EXT	現在位置モニタ （外部エンコーダ）	15	VBUS	主回路直流電圧モニタ
07	PCMDSUM	指令位置積算値	16	OLRAT	モータ温度上昇推定値の OL 検出レベル到達率
08	PCMDF1	位置指令パルス 周波数モニタ 1	17	MAVEPOW1	平均電力モニタ
09	PCMDF2	位置指令パルス 周波数モニタ 2	18	TCMON2	トルク指令モニタ （フィルタ前）
0A	PS_MOT	アブソリュートエンコーダ PS データモニタ （モータエンコーダ）	19	SYNERR	軸間同期誤差モニタ
0B	PS_EXT	外部アブソリュート エンコーダ PS データモニタ	21	RegPOW	回生電力モニタ
0C	RegR	回生抵抗動作率モニタ	22	MOTE-ERRAT	モータエンコーダ 通信エラーレート
0D	TRMS	実効トルクモニタ	23	EXTE-ERRAT	外部エンコーダ 通信エラーレート
0E	ETRMS	実効トルクモニタ （推定値）	FF	RESERVE	メーカ専用モニタモード

－GroupD－

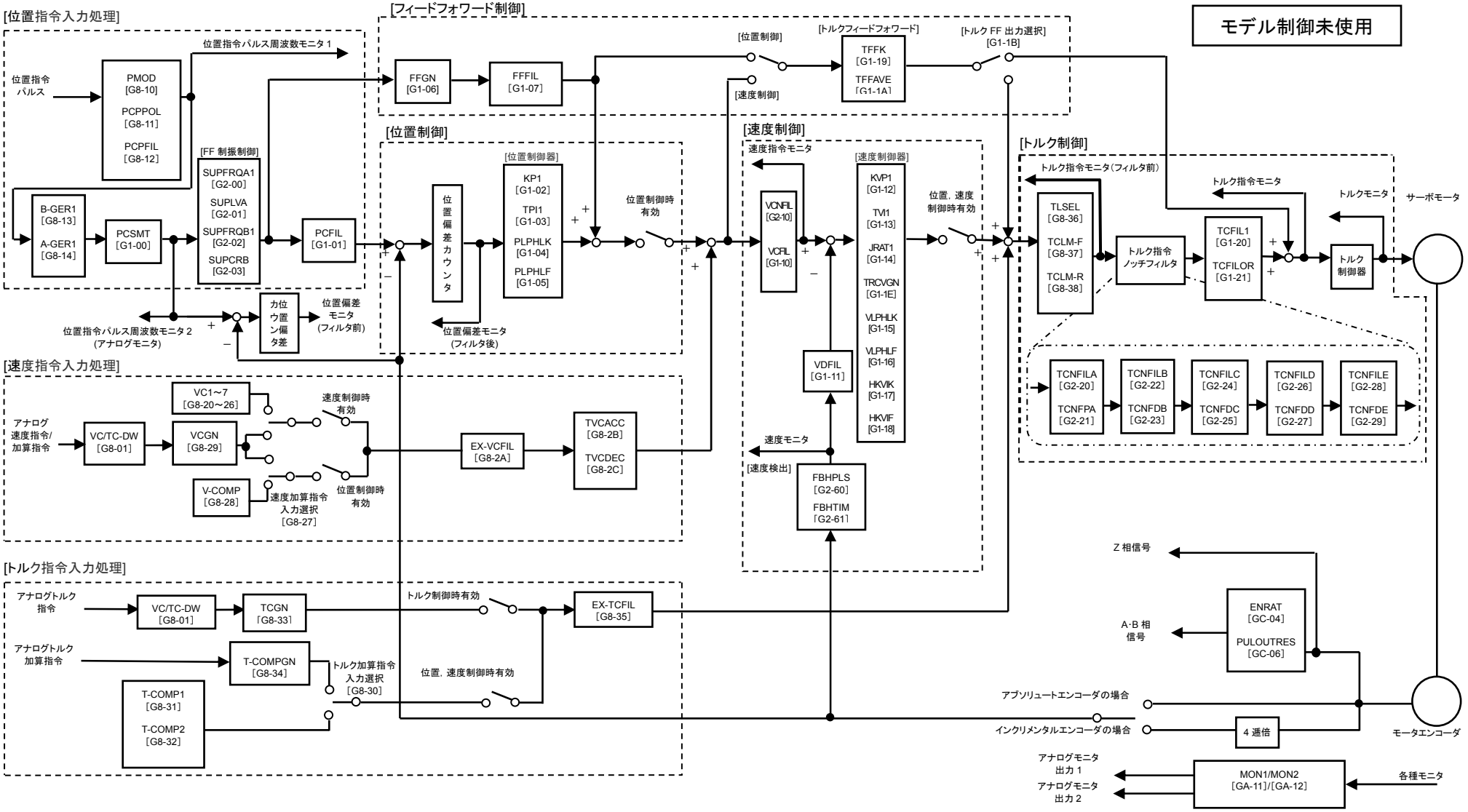
ID	内容			
37	ドライブレコーダデジタル CH1 選択 [DCH1SEL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～20,FF	—	16:SRDY
38	ドライブレコーダデジタル CH2 選択 [DCH2SEL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～20,FF	—	15:SACT
39	ドライブレコーダデジタル CH3 選択 [DCH3SEL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～20,FF	—	1B:WRG-OL
3A	ドライブレコーダデジタル CH4 選択 [DCH4SEL]	設定範囲	単位	標準設定値
		00～20,FF	—	1C:ALM

■ ドライブレコーダ上でデジタルチャンネルとして測定するデータを選択します。

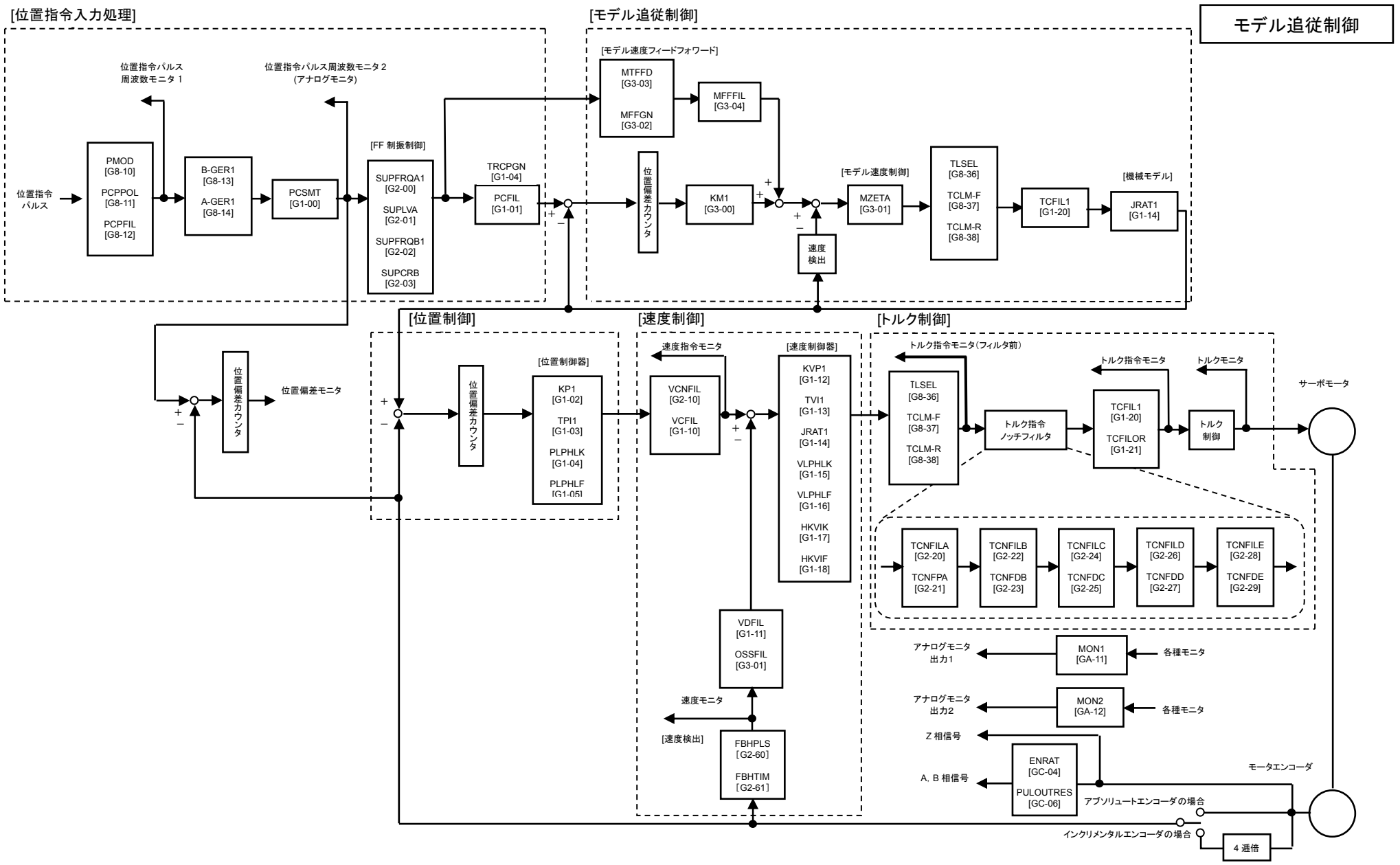
◆ 設定値 FF はメーカ特殊設定ですので設定しないでください。

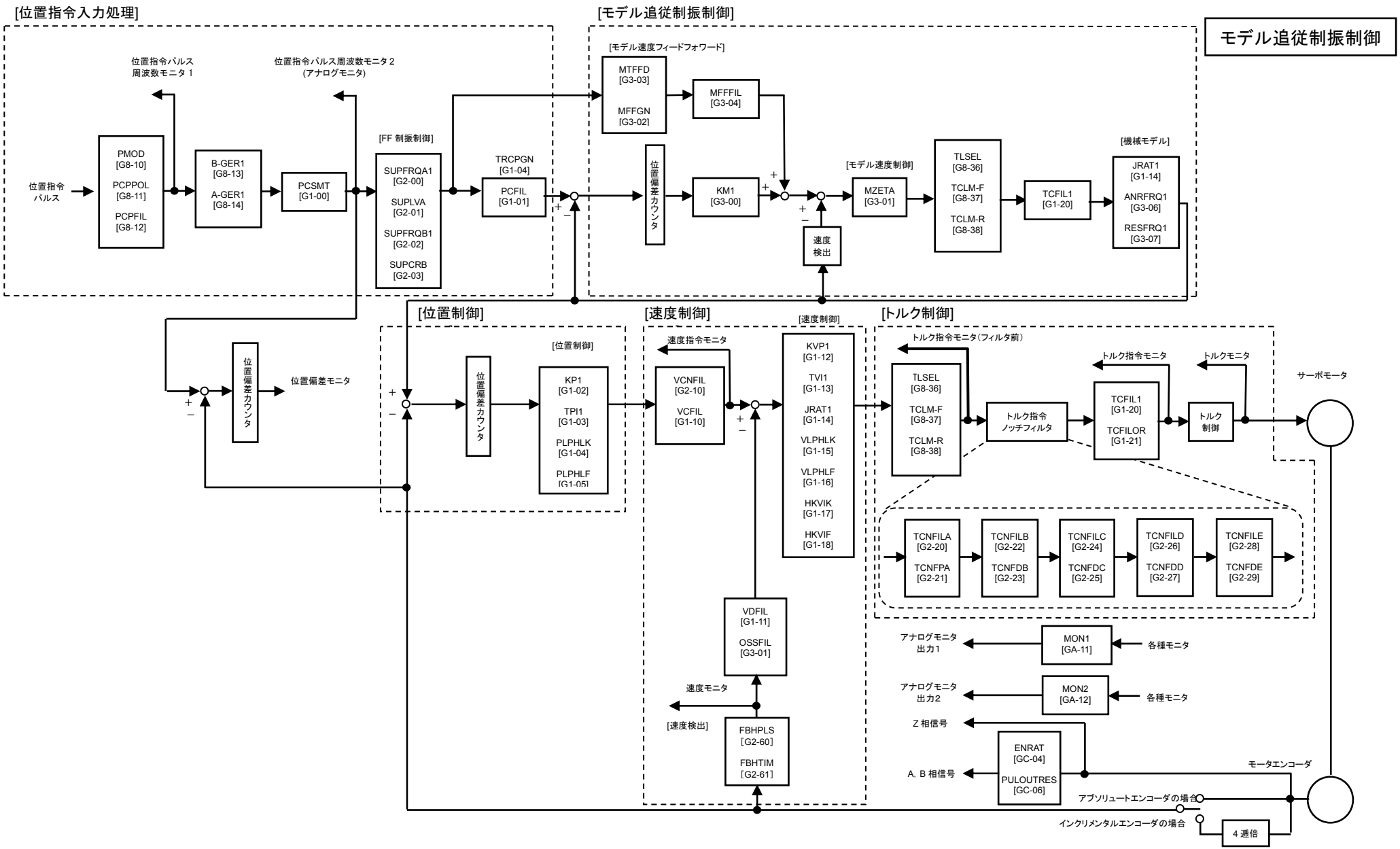
ID		設定値	ID		設定値
00	GIN1	汎用入力 1	11	NEAR	ニア範囲中
01	GIN2	汎用入力 2	12	VCMP	速度一致中
02	GIN3	汎用入力 3	13	TLIM	トルク制限中
03	GIN4	汎用入力 4	14	VLIM	速度制限中
04	GIN5	汎用入力 5	15	SACT	モータ励磁中
05	GIN6	汎用入力 6	16	SRDY	サーボレディ中
06	GIN7	汎用入力 7	17	CMD-ACK	指令受付け許可中
07	GIN8	汎用入力 8	18	PCON-ACK	速度比例制御中
08	GOUT1	汎用出力 1	19	GC-ACK	電子ギヤ切換中
09	GOUT2	汎用出力 2	1A	WRG-OVF	偏差過大ワーニング中
0A	GOUT3	汎用出力 3	1B	WRG-OL	過負荷ワーニング中
0B	GOUT4	汎用出力 4	1C	ALM	アラーム状態中
0C	GOUT5	汎用出力 5	1D	WRG-DF	デュアル位置誤差過大 ワーニング中
0D	GOUT6	汎用出力 6	1E	TRJCMP	位置指令分配完了 （遅延時間含む）
0E	GOUT7	汎用出力 7	20	WRG-SY	軸間同期誤差過大ワーニング中
0F	GOUT8	汎用出力 8	21	WRG-VF	速度フィードバックワーニング中
10	INP	位置決め完了中	FF	RESERVE	メーカ専用モニタモード

5.9　制御ブロック図


[位置指令入力処理]
位置指令パルス周波数モニタ 1
位置指令パルス
PMOD [G8-10]
PCPPOL [G8-11]
PCPFIL [G8-12]
[FF 制振制御]
SUPFRQA1 [G2-00]
SUPLVA [G2-01]
SUPFRQB1 [G2-02]
SUPCRB [G2-03]
B-GER1 [G8-13]
A-GER1 [G8-14]
PCSMT [G1-00]
PCFIL [G1-01]
位置指令パルス周波数モニタ 2 (アナログモニタ)
カ位ウ置ン偏タ差
位置偏差モニタ (フィルタ前)
[フィードフォワード制御]
FFGN [G1-06]
FFFIL [G1-07]
[位置制御]
[速度制御]
[トルクフィードフォワード]
TFFK [G1-19]
TFFAVE [G1-1A]
[トルク FF 出力選択] [G1-1B]
[位置制御]
位置偏差カウンタ
[位置制御器]
KP1 [G1-02]
TPI1 [G1-03]
PLPHLK [G1-04]
PLPHLF [G1-05]
位置制御時有効
位置偏差モニタ (フィルタ後)
[速度制御]
速度指令モニタ
[速度制御器]
VCNFIL [G2-10]
VCFIL [G1-10]
KVP1 [G1-12]
TVI1 [G1-13]
JRAT1 [G1-14]
TRCVGN [G1-1E]
VLPHLK [G1-15]
VLPHLF [G1-16]
HKVIK [G1-17]
HKVIF [G1-18]
位置, 速度制御時有効
VDFIL [G1-11]
速度モニタ
[速度検出]
FBHPLS [G2-60]
FBHTIM [G2-61]
[速度指令入力処理]
アナログ速度指令/加算指令
VC/TC-DW [G8-01]
VC1~7 [G8-20~26]
VCGN [G8-29]
速度制御時有効
V-COMP [G8-28]
速度加算指令入力選択 [G8-27]
位置制御時有効
EX-VCFIL [G8-2A]
TVCACC [G8-2B]
TVCDEC [G8-2C]
[トルク制御]
トルク指令モニタ(フィルタ前)
トルク指令モニタ
トルクモニタ
サーボモータ
TLSEL [G8-36]
TCLM-F [G8-37]
TCLM-R [G8-38]
トルク指令ノッチフィルタ
TCFIL1 [G1-20]
TCFILOR [G1-21]
トルク制御器
TCNFILA [G2-20]
TCNFPA [G2-21]
TCNFILB [G2-22]
TCNFDB [G2-23]
TCNFILC [G2-24]
TCNFDC [G2-25]
TCNFILD [G2-26]
TCNFDD [G2-27]
TCNFILE [G2-28]
TCNFDE [G2-29]
モデル制御未使用
[トルク指令入力処理]
アナログトルク指令
VC/TC-DW [G8-01]
TCGN [G8-33]
トルク制御時有効
EX-TCFIL [G8-35]
アナログトルク加算指令
T-COMPGN [G8-34]
トルク加算指令入力選択 [G8-30]
位置, 速度制御時有効
T-COMP1 [G8-31]
T-COMP2 [G8-32]
Z 相信号
A·B 相信号
ENRAT [GC-04]
PULOUTRES [GC-06]
アブソリュートエンコーダの場合
インクリメンタルエンコーダの場合
4 逓倍
モータエンコーダ
アナログモニタ出力 1
アナログモニタ出力 2
MON1/MON2 [GA-11]/[GA-12]
各種モニタ

5.9 制御ブロック図


モデル追従制御
[位置指令入力処理]
[モデル追従制御]
[モデル速度フィードフォワード]
位置指令パルス
周波数モニタ 1
位置指令パルス周波数モニタ 2
(アナログモニタ)
位置指令パルス
PMOD [G8-10]
PCPPOL [G8-11]
PCPFIL [G8-12]
B-GER1 [G8-13]
A-GER1 [G8-14]
PCSMT [G1-00]
[FF 制振制御]
SUPFRQA1 [G2-00]
SUPLVA [G2-01]
SUPFRQB1 [G2-02]
SUPCRB [G2-03]
TRCPGN [G1-04]
PCFIL [G1-01]
MTFFD [G3-03]
MFFGN [G3-02]
MFFFIL [G3-04]
位置偏差カウンタ
KM1 [G3-00]
速度検出
[モデル速度制御]
MZETA [G3-01]
TLSEL [G8-36]
TCLM-F [G8-37]
TCLM-R [G8-38]
TCFIL1 [G1-20]
[機械モデル]
JRAT1 [G1-14]
[位置制御]
[速度制御]
[トルク制御]
位置偏差カウンタ
位置偏差モニタ
[位置制御器]
KP1 [G1-02]
TPI1 [G1-03]
PLPHLK [G1-04]
PLPHLF [G1-05]
速度指令モニタ
VCNFIL [G2-10]
VCFIL [G1-10]
[速度制御器]
KVP1 [G1-12]
TVI1 [G1-13]
JRAT1 [G1-14]
VLPHLK [G1-15]
VLPHLF [G1-16]
HKVIK [G1-17]
HKVIF [G1-18]
VDFIL [G1-11]
OSSFIL [G3-01]
速度モニタ
[速度検出]
FBHPLS [G2-60]
FBHTIM [G2-61]
トルク指令モニタ(フィルタ前)
TLSEL [G8-36]
TCLM-F [G8-37]
TCLM-R [G8-38]
トルク指令ノッチフィルタ
トルク指令モニタ
TCFIL1 [G1-20]
TCFILOR [G1-21]
トルクモニタ
トルク制御
サーボモータ
TCNFILA [G2-20]
TCNFPA [G2-21]
TCNFILB [G2-22]
TCNFDB [G2-23]
TCNFILC [G2-24]
TCNFDC [G2-25]
TCNFILD [G2-26]
TCNFDD [G2-27]
TCNFILE [G2-28]
TCNFDE [G2-29]
アナログモニタ出力1
MON1 [GA-11]
各種モニタ
アナログモニタ出力2
MON2 [GA-12]
各種モニタ
Z 相信号
A, B 相信号
ENRAT [GC-04]
PULOUTRES [GC-06]
モータエンコーダ
アブソリュートエンコーダの場合
インクリメンタルエンコーダの場合
4 逓倍


モデル追従制振制御
[位置指令入力処理]
[モデル追従制振制御]
位置指令パルス
PMOD [G8-10]
PCPPOL [G8-11]
PCPFIL [G8-12]
位置指令パルス 周波数モニタ 1
B-GER1 [G8-13]
A-GER1 [G8-14]
PCSMT [G1-00]
位置指令パルス周波数モニタ 2 (アナログモニタ)
[FF 制振制御]
SUPFRQA1 [G2-00]
SUPLVA [G2-01]
SUPFRQB1 [G2-02]
SUPCRB [G2-03]
TRCPGN [G1-04]
PCFIL [G1-01]
[モデル速度フィードフォワード]
MTFFD [G3-03]
MFFGN [G3-02]
MFFFIL [G3-04]
位置偏差カウンタ
KM1 [G3-00]
速度検出
[モデル速度制御]
MZETA [G3-01]
TLSEL [G8-36]
TCLM-F [G8-37]
TCLM-R [G8-38]
TCFIL1 [G1-20]
[機械モデル]
JRAT1 [G1-14]
ANRFRQ1 [G3-06]
RESFRQ1 [G3-07]
[位置制御]
[速度制御]
[トルク制御]
位置偏差カウンタ
位置偏差モニタ
KP1 [G1-02]
TPI1 [G1-03]
PLPHLK [G1-04]
PLPHLF [G1-05]
速度指令モニタ
VCNFIL [G2-10]
VCFIL [G1-10]
KVP1 [G1-12]
TVI1 [G1-13]
JRAT1 [G1-14]
VLPHLK [G1-15]
VLPHLF [G1-16]
HKVIK [G1-17]
HKVIF [G1-18]
VDFIL [G1-11]
OSSFIL [G3-01]
速度モニタ
[速度検出]
FBHPLS [G2-60]
FBHTIM [G2-61]
トルク指令モニタ(フィルタ前)
TLSEL [G8-36]
TCLM-F [G8-37]
TCLM-R [G8-38]
トルク指令 ノッチフィルタ
トルク指令モニタ
TCFIL1 [G1-20]
TCFILOR [G1-21]
トルクモニタ
トルク 制御
サーボモータ
TCNFILA [G2-20]
TCNFPA [G2-21]
TCNFILB [G2-22]
TCNFDB [G2-23]
TCNFILC [G2-24]
TCNFDC [G2-25]
TCNFILD [G2-26]
TCNFDD [G2-27]
TCNFILE [G2-28]
TCNFDE [G2-29]
アナログモニタ 出力1
MON1 [GA-11]
各種モニタ
アナログモニタ 出力2
MON2 [GA-12]
各種モニタ
Z 相信号
A, B 相信号
ENRAT [GC-04]
PULOUTRES [GC-06]
モータエンコーダ
アブソリュートエンコーダの場合
インクリメンタルエンコーダの場合
4 逓倍

5.10 仮想モータ運転機能

本機能は，アンプユニット内部でサーボモータの動作およびアンプユニットの状態をシミュレーションする機能です。実際にモータを動作させることなく，上位装置や周辺機器との配線の確認や出力信号によるシーケンスチェックをおこなうことができます。この機能により，装置の立上げを安全かつ迅速におこなうことが可能になります。
なお，本機能をお使いの際は，サーボモータおよびエンコーダの接続は不要です。

5.10.1 設定

本機能を使用する場合は，下記のシステムパラメータを設定してください。

ID	内容
02	運転モード選択 ■ 運転モードを選択します。 選択値 / 内容 00 Normal 通常運転モード 01 Virtual1 仮想運転モード（仮想 P_ON 有効） 02 Virtual2 仮想運転モード（仮想 P_ON 無効） ✔ 設定後，制御電源を再投入してください。 ■ 運転モードの動作 ◆ 01：Virtual1 仮想運転モード（仮想 P_ON 有効） 制御電源の配線だけでサーボモータの動作をシミュレーションできるモードです。 制御電源投入後，自動的に主回路電源投入状態に移行します。 ◆ 02：Virtual2 仮想運転モード（仮想 P_ON 無効） 主回路電源投入後，サーボモータの動作をシミュレーションできるモードです。 制御電源投入後，主回路電源投入が必要です。

5.10.2　制約事項

本機能では，以下の制約事項があります。

■　仮想モータ運転用負荷モデルは負荷慣性モーメントによる剛体系になります。

項目	条件
負荷トルク	0[N・m]
負荷慣性モーメント	負荷慣性モーメント比×サーボモータ慣性モーメント
機械剛性	剛体

✔　負荷慣性モーメント比は Group1 ID14 で設定した値が使用されます。
ゲイン切換機能を使用する場合は，ゲイン切換え条件に応じて以下のパラメータで設定された値が使用されます。

選択ゲイン	使用される負荷慣性モーメント比		
	Group	ID	名称
1	1	14	負荷慣性モーメント比 1
2	4	05	負荷慣性モーメント比 2
3	4	15	負荷慣性モーメント比 3
4	4	25	負荷慣性モーメント比 4

■　エンコーダ位置データはバックアップされません。電源投入時は 0 になります。

■　エンコーダクリア機能を実行してもエンコーダ位置データの多回転部はクリアされません。

■　エンコーダ関連のアラーム，ワーニングは検出されません。

■　インクリメンタルエンコーダをご使用の場合は，エンコーダ分割数の設定値に関わらず，アンプユニットからの出力パルス分解能は 8192[P/R] になります。
この分解能に対して GroupC ID04「エンコーダ出力パルス分周」設定による分周ができます。

■　インクリメンタルエンコーダをご使用の場合は，U相電気角モニタが正しく出力されない場合があります。

■　サーボモータの位置，速度，トルクは仮想モータ運転用負荷モデルに対する制御系の応答をシミュレートします。

■　サーボオフでサーボモータおよび負荷モデルの動作は停止します。サーボオフ状態でのフリーラン動作は シミュレートできません。

■　運転モード選択の設定が「01:Virtual1（仮想 P_ON 有効）」の場合，疑似的に主回路電源が投入され，定格電源相当の電圧が入力されたとみなします。なお，主回路電源に関するアラームおよび回生動作はシミュレートできません。

■　ダイナミックブレーキは動作しません。サーボオフ，緊急停止時のダイナミックブレーキによる制動は，シミュレートできません。ただし，汎用出力からのダイナミックブレーキ動作中信号は出力されます。

■　外部エンコーダがアブソリュートエンコーダ（EnDat）の場合は，角度エンコーダ（分解能 28bit）として動作します。

5.10.3 デジタルオペレータ表示

仮想モータ運転中はデジタルオペレータの表示が切り替わります。

表示	説明
	仮想モータ運転モード移行中は，右から 2 番目の LED に t が点灯します。 その他の LED 表示は通常の状態表示と同様です。 また，状態表示モード以外の場合も，通常の表示になります。

5.10.4 使用上の注意

■ 仮想モータ運転中も保持ブレーキ解除信号は，通常運転時と同様に出力されます。垂直軸にて本機能をお使いの際は，汎用出力に対する保持ブレーキ解除信号の割付を解除する，また保持ブレーキ電源を遮断するなど，保持ブレーキが解除されないよう対策してください。

No Text on This Page.

6章

サーボチューニング

この章ではアンプユニットの調整について説明しています。

6.1　サーボチューニング機能の種類と基本的な調整手順 ..... 6－1
6.1.1　サーボチューニング機能の種類 ..... 6－1
6.1.2　チューニング方法の選択 ..... 6－3
6.2　適応ノッチフィルタ機能 ..... 6－4
6.3　オートチューニング機能 ..... 6－5
6.3.1　チューニング方法の選択 ..... 6－5
6.3.2　オートチューニング実行時に自動調整されるパラメータ ..... 6－10
6.3.3　オートチューニング実行中に調整可能な主なパラメータ ..... 6－12
6.3.4　オートチューニング実行中に使用できない機能 ..... 6－13
6.3.5　オートチューニング特性の選択 ..... 6－14
6.3.6　オートチューニングの調整方法 ..... 6－15
6.3.7　サーボゲイン調整パラメータのモニタ ..... 6－15
6.3.8　オートチューニング時の結果を使用したマニュアルチューニング方法 ..... 6－16
6.4　マニュアルチューニング機能 ..... 6－17
6.4.1　サーボ系の構成とサーボ調整パラメータの説明 ..... 6－17
6.4.2　速度制御の基本的なマニュアルチューニング方法 ..... 6－19
6.4.3　位置制御の基本的なマニュアルチューニング方法 ..... 6－19
6.5　サーボゲインを高める機能 ..... 6－20
6.5.1　速度ループ位相進み補償 ..... 6－20
6.5.2　位置ループ位相進み補償 ..... 6－21
6.5.3　トルクフィードフォワード補償 ..... 6－22
6.6　モデル追従制御機能 ..... 6－23
6.6.1　モデル追従制御のマニュアルチューニング方法 ..... 6－24
6.6.2　フィードバック制御とモデル追従（制振）制御の切換え ..... 6－25
6.6.3　モデル速度フィードフォワード微分補償 ..... 6－26
6.7　オートノッチフィルタチューニング機能 ..... 6－27
6.8　振動を抑制する機能 ..... 6－29
6.8.1 モデル追従制振制御 ..... 6－29
6.8.2　オート FF 制振周波数チューニング ..... 6－32
6.8.3　FF 制振制御 ..... 6－33
6.8.4　CP 制振制御 ..... 6－35
6.8.5　微振動抑制 ..... 6－36
6.9　外乱の影響を抑制する機能 ..... 6－37
6.9.1　高積分制御 ..... 6－37
6.9.2　外乱オブザーバ機能 ..... 6－38
6.10　象限突起補償機能 ..... 6－39

6 章　サーボチューニング

6.1　サーボチューニング機能の種類と基本的な調整手順

アンプユニットでサーボモータと機械を動作させる場合，サーボゲインや制御系の機能を設定する必要があります。一般的にサーボゲインを上げることで，機械の応答性を高めることができますが，剛性の低い機械では，サーボゲインを上げすぎると，振動が発生し応答性を高めることができない場合があります。サーボゲインや制御系の構成に対しては，機械系に適した調整が必要となり，この調整作業を「サーボチューニング」と呼びます。
以降，サーボチューニングの手順について説明します。

6.1.1　サーボチューニング機能の種類

■ 適応ノッチフィルタ機能
サーボモータ駆動中に機械系の共振周波数を推定し，制御系に反映することで，機械振動の周波数変動に適応する振動抑制動作を実現しています。

■ オートチューニング機能
◆ オートチューニング
運転中にアンプユニットが負荷慣性モーメント比を推定し，サーボゲイン，フィルタ周波数を自動的にリアルタイムで調整します。最も基本的なチューニング方法です。

◆ オートチューニング (JRAT マニュアル設定)
負荷慣性モーメント比を推定しません。サーボゲイン，フィルタ周波数が設定された負荷慣性モーメント比と応答性に応じ自動的に調整されます。オートチューニングで負荷慣性モーメント比を正しく推定できない場合や，動作させる機械の負荷慣性モーメント比が既に判明しており，運転中に負荷慣性モーメント比の変動がない，または少ない場合に使用します。

■ マニュアルチューニング
負荷慣性モーメント比，サーボゲイン，フィルタ周波数など，すべてのパラメータをマニュアルで設定します。オートチューニングで満足のいく結果が得られなかった場合に使用します。

■ サーボゲインを高める機能
◆ 速度ループ位相進み補償
速度ループ比例ゲインをさらに上げられるよう，速度制御系の位相遅れを補償する機能です。

◆ 位置ループ位相進み補償
位置ループ比例ゲインをさらに上げられるよう，位置制御系の位相遅れを補償する機能です。

◆ トルクフィードフォワード補償
トルク制御系にフィードフォワード補償を適用し，制御系の指令に対する応答性を改善する機能です。

■ モデル追従制御
モデル制御は，機械系を含めたモデル制御系をアンプユニット内に構成し，モデル制御系に追従するように実際のサーボモータを駆動し，応答性を高めることができます。

■ オートノッチフィルタチューニング機能
ノッチフィルタは，機械系のカップリングや，剛性に起因した高周波共振を抑制することができます。「オートノッチフィルタチューニング」では，サーボモータを短時間動作させて，簡単に機械系の共振周波数を探すことができます。

6.1 サーボチューニング機能の種類と基本的な調整手順

■ 振動を抑制する機能

◆ モデル追従制振制御
モデル制御系を使用して，機台の振動を抑制し，機械の位置決め整定時間や応答性を改善することができます。

◆ オート FF 制振周波数チューニング・FF 制振制御
FF（フィードフォワード）制振制御は，機械の先端振動など,低周波の振動を抑制することができます。オート FF 制振周波数チューニングでは，サーボモータを短時間動作させて，簡単に FF 制振周波数を設定することができます。

◆ CP 制振制御
工作機械の切削加工中のような CP（Continuous Path）制御時においても，機台振動を抑制する機能です。

◆ 微振動抑制
サーボモータ停止時の速度フィードバックに対する微振動を抑制する機能です。

■ 外乱の影響を抑制する機能

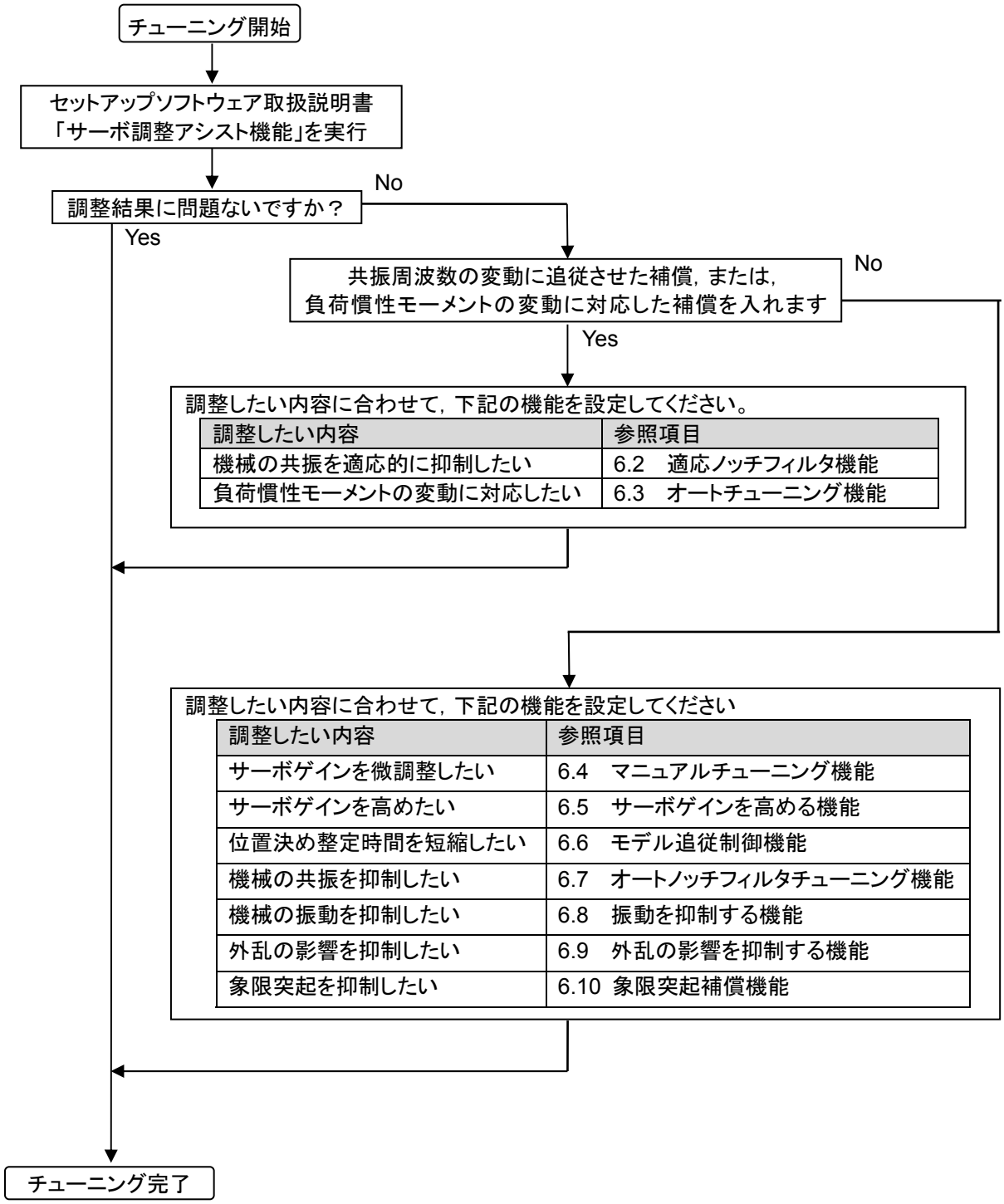
◆ 高積分制御
速度ループ積分時定数をさらに下げて，外乱による制御系への影響を抑制させる場合に使用します。速度積分制御系のフィードバックに対して，位相遅れを補償する機能です。

◆ 外乱オブザーバ機能
外乱オブザーバは，サーボモータに外部から負荷トルクが印加された場合，アンプユニット内部で負荷トルクを推定し，負荷トルクに対する補償をトルク指令に加算することで，負荷トルクの影響を抑制するための機能です。

■ 象限突起補償機能
機械系の摩擦等により生じる象限突起を抑制する機能です。

6.1.2　チューニング方法の選択

チューニング方法の選択手順を以下のフローチャートに示します。



✔　お使いになる機能の組み合わせにより，併用できない場合があります。

6.2 適応ノッチフィルタ機能

サーボモータ駆動中に機械系の共振周波数を推定し，制御系に反映することで，機械振動の周波数変動に適応する振動抑制動作を実現しています。
機械系の共振周波数のばらつきと変動を抑制することができます。

■ 使用方法

◆ 機械系の共振周波数を確認してください。(システムアナリシスを使用する場合は，セットアップソフトウェア取扱説明書 M0010763 の「10.3 システムアナリシス」を参照してください。)

◆ Group0 ID35,36「適応ノッチフィルタ周波数上限 E」,「適応ノッチフィルタ周波数下限 E」には，システムアナリシスの結果から機械系の共振周波数のばらつきと変動を考慮し，余裕を持った値を設定してください。適応ノッチフィルタは設定した周波数の上限値と下限値の間で動作します。

◆ Group0 ID34「適応ノッチフィルタ機能 E[ADNFE]」で「01:Adp_Filter Enable 常時適用」を選択することで，機能有効となります。

◆ 適応ノッチフィルタは，Group2 ID28「トルク指令ノッチフィルタ E[TCNFILE]」の値を初期値として動作開始します。

◆ 適応ノッチフィルタのチューニング結果は，「トルク指令ノッチフィルタ E[TCNFILE]」に，30 分毎に自動で保存されます。

◆ 自動保存をおこなわない場合は，Group0 ID37「適応ノッチフィルタ E 自動保存[ADNSVE]」で「01:No_Saving 保存しない」を選択してください。

✔ 以下の条件では共振周波数を正しく推定することができません
(対処方法：適応ノッチフィルタを使用することはできませんので，ノッチフィルタを固定でご使用ください。)

◆ 共振周波数が「速度ループ比例ゲイン[KVP]」の 3 倍以下の場合

◆ 共振の振幅が小さい場合，または「速度ループ比例ゲイン[KVP]」が低く，サーボモータの速度に共振の影響が現れない場合

◆ 機械系に複数の共振がある場合

◆ 位置指令分解能が低い場合
(対処方法：Group1 ID00「位置指令スムージング時定数[PCSMT]」を設定してください)

✔ タンデム運転との併用はできません。

6 章　サーボチューニング

6.3　オートチューニング機能

6.3.1　チューニング方法の選択

■　パラメーター覧
オートチューニングを使用する場合は，以下のパラメータを使用します。

◆　チューニングモード

Group	ID	選択値		内容
0	00	00	AutoTun	オートチューニング
		01	AutoTun_JRAT-Fix	オートチューニング[JRAT マニュアル設定]
		02	ManualTun	マニュアルチューニング

◆　オートチューニング特性

Group	ID	選択値		内容
0	01	00	Positioning1	位置決め制御 1（汎用）
		01	Positioning2	位置決め制御 2（高応答用）
		02	Positioning3	位置決め制御 3（高応答用，FFGN マニュアル設定）
		03	Positioning4	位置決め制御 4（高応答用，水平軸限定）
		04	Positioning5	位置決め制御 5（高応答用，水平軸限定， FFGN マニュアル設定）
		05	Trajectory1	軌跡制御 1
		06	Trajectory2	軌跡制御 2（KP，FFGN マニュアル設定）

◆　オートチューニング応答性

Group	ID	設定範囲	単位
0	02	1～40	ー

◆　オートチューニングパラメータ自動保存

Group	ID	選択値		内容
0	03	00	Auto_Saving	JRAT1 へ自動保存する
		01	No_Saving	自動保存しない

◆　オートチューニング特性互換モード

Group	ID	選択値		内容
0	04	00	Disable	無効
		01	Enable	有効(RS2 互換)

■ 各パラメータの説明
以下に各パラメータの詳細を説明します。

◆ 一般パラメータ Group0 オートチューニング

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>
チューニングモード [TUNMODE]
<table>
<tr><th>選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00:AutoTun</td><td>オートチューニング</td></tr>
</table>
◆ 機械・装置の負荷慣性モーメント比をアンプユニットがリアルタイムに推定し，サーボゲインを自動調整します。
◆ アンプユニットが自動調整するパラメータは，Group0 ID00「オートチューニング特性[ATCHA]」の選択値によって異なります。
◆ アンプユニットは，加減速時に負荷慣性モーメント比を推定します。従って，加減速時定数が非常に長い運転の場合や，低速で低トルク運転のみおこなう場合は，このモードでは使用できません。また，大きな外乱トルクが加わる場合や，機械系のガタが大きな場合もこのモードでは使用できません。「01：_AutoTun_JRAT-Fix オートチューニング [JRAT マニュアル設定]」にて使用してください。
<table>
<tr><th>選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>01:AutoTun_JRAT-Fix</td><td>オートチューニング[JRAT マニュアル設定]</td></tr>
</table>
◆ 設定した Group1 ID14「負荷慣性モーメント比[JRAT1]」を基に，最適なサーボゲインをアンプユニットが自動調整します。
◆ アンプユニットが自動調整するパラメータは，「オートチューニング特性[ATCHA]」の選択値によって異なります。
<table>
<tr><th>選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>02:ManualTun</td><td>マニュアルチューニング</td></tr>
</table>
◆ 機械，装置に合わせた最適なサーボゲインを調整し，最高の応答性を確保したい場合や，オートチューニングでは特性が満足できない場合に使用します。
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>01</td><td>
オートチューニング特性[ATCHA]
■ オートチューニングでは，機械条件や動作に合わせたオートチューニング特性が用意されています。各オートチューニング特性によって調整可能なパラメータが異なりますので，用途に応じて選択してください。
■ 「位置決め制御(Positioning)」
位置決め制御は，現在位置と目標位置の間の軌跡を考慮せず，現在位置から目標位置へサーボモータを早く到達させる制御方法です。PTP(Point to Point)での位置決めが必要な場合に選択してください。
■ 「軌跡制御(Trajectory)」
軌跡制御は，現在位置と目標位置の間の軌跡を考慮しながら，現在位置から目標位置へサーボモータを移動させる制御手法です。加工など，位置指令に応じた軌跡の制御が必要な場合に選択してください。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>00</td><td>Positioning1</td><td>位置決め制御 1（汎用）</td></tr>
</table>
◆ 汎用的な位置決め用途で使用する場合に選択してください。
◆ 6.3.2 の表中にあるパラメータは，マニュアルで調整することはできません。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>01</td><td>Positioning2</td><td>位置決め制御 2（高応答用）</td></tr>
</table>
◆ 高応答の位置決め用途で使用する場合に選択してください。
◆ 6.3.2 の表中にあるパラメータは，マニュアルで調整することはできません。
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>02</td><td>Positioning3</td><td>位置決め制御 3（高応答用，FFGN マニュアル設定）</td></tr>
</table>
◆ Group1 ID06「速度フィードフォワードゲイン[FFGN]」をマニュアルで調整したい場合に選択してください。
◆ モデル追従（制振）制御を使用していない場合，以下のパラメータがマニュアルで調整可能となります。
<table>
<tr><th>Group</th><th>ID</th><th>シンボル</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>1</td><td>06</td><td>FFGN</td><td>速度フィードフォワードゲイン</td></tr>
</table>
◆ モデル追従（制振）制御を使用している場合，以下のパラメータがマニュアルで調整可能となります。
<table>
<tr><th>Group</th><th>ID</th><th>シンボル</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>3</td><td>02</td><td>MFFGN</td><td>モデル速度フィードフォワードゲイン</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>03</td><td>Positioning4</td><td>位置決め制御 4（高応答用，水平軸限定）</td></tr>
</table>
◆ 機械が水平軸上で動作し，外力の影響を受けない場合に選択してください。
◆ 位置決め制御 2 と比較し，位置決め整定時間を短縮できる場合があります。
◆ 6.3.2 の表中にあるパラメータは，マニュアルで調整することはできません。
</td></tr>
</table>

ID	内容
01	オートチューニング特性[ATCHA]

選択値		内容
04	Positioning5	位置決め制御 5(高応答用，水平軸限定， FFGN マニュアル設定)

- ◆ 機械が水平軸上で動作し，外力の影響を受けない場合で，さらに Group1 ID06「速度フィードフォワードゲイン[FFGN]」をマニュアルで調整したい場合に選択してください。
- ◆ 位置決め制御 3 と比較し，位置決め整定時間を短縮できる場合があります。
- ◆ モデル追従(制振)制御を使用していない場合，以下のパラメータがマニュアルで調整可能となります。

Group	ID	シンボル	内容
1	06	FFGN	速度フィードフォワードゲイン

- ◆ モデル追従(制振)制御を使用している場合，以下のパラメータがマニュアルで調整可能となります。

Group	ID	シンボル	内容
3	02	MFFGN	モデル速度フィードフォワードゲイン

選択値		内容
05	Trajectory1	軌跡制御 1

- ◆ 単軸で使用する場合や，軸毎の応答が異なってもよい場合に選択してください。
- ◆ 6.3.2 の表中にあるパラメータは，マニュアルで調整することはできません。

選択値		内容
06	Trajectory2	軌跡制御 2(KP，FFGN マニュアル設定)

- ◆ 多軸で軸毎の応答性を同じにしたい場合に選択し Group1 ID02「位置ループ比例ゲイン 1[KP1]」，Group1 ID06「速度フィードフォワードゲイン[FFGN]」を調整してください。
- ◆ モデル追従(制振)制御を使用していない場合，以下のパラメータがマニュアルで調整可能となります。

Group	ID	シンボル	内容
1	02	KP1	位置ループ比例ゲイン 1
1	06	FFGN	速度フィードフォワードゲイン

- ◆ モデル追従(制振)制御を使用している場合，以下のパラメータがマニュアルで調整可能となります。

Group	ID	シンボル	内容
1	02	KP1	位置ループ比例ゲイン 1
3	02	MFFGN	モデル速度フィードフォワードゲイン

ID	内容
02	オートチューニング応答性[ATRES]
	■ Group00 ID00「チューニングモード[TUNMODE]」で「00:AutoTun オートチューニング」または，「01:AutoTun_JRAT-Fix オートチューニング［JRAT マニュアル設定］」を選択している時に設定してください。 ■ 設定値を大きくするほど，応答性は高くなります。装置の剛性に合わせて設定してください。 ■ 「チューニングモード[TUNMODE]」で「02:ManualTun マニュアルチューニング」を選択している時は，機能しません。
03	オートチューニングパラメータ自動保存[ATSAVE]
	■ オートチューニングの結果から得た「負荷慣性モーメント比」を 30 分毎に Group1 ID14「負荷慣性モーメント比[JRAT1]」へ自動保存します。 ■ オートチューニングを使用している場合，選択値が有効になります。 Group00 ID00「チューニングモード[TUNMODE]」で「01:AutoTun_JRAT-Fix オートチューニング［JRAT マニュアル設定］」を選択している時は，機能しません。

6.3.2 オートチューニング実行時に自動調整されるパラメータ

オートチューニングで自動的に調整されるパラメータを以下に示します。
自動調整されるパラメータは，設定値を変更してもサーボモータの動作には反映されません。
ただし，Group0 ID00「チューニングモード[TUNMODE]」および，Group0 ID01「オートチューニング特性[ATCHA]」の選択値によって，マニュアルで調整可能になるパラメータがあります。

■ 標準位置制御の時は，下記のパラメータが自動調整されます。

◆ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータの設定」

ID	シンボル	名称	備考
02	KP1	位置ループ比例ゲイン 1	注 1)
06	FFGN	速度フィードフォワードゲイン	注 1)，注 2)
08	TRCPGN	高追従制御位置補償ゲイン	
12	KVP1	速度ループ比例ゲイン 1	
13	TVI1	速度ループ積分時定数 1	
14	JRAT1	負荷慣性モーメント比 1	注 3)
1C	AFBK	加速度フィードバックゲイン	
1E	TRCVGN	高追従制御速度補償ゲイン	
20	TCFIL1	トルク指令フィルタ 1	

◆ 一般パラメータ Group8「制御系の設定」

ID	シンボル	名称	備考
43	LOWV	低速度範囲	注 4)

◆ 一般パラメータ Group9「各種機能有効条件の設定」

ID	シンボル	名称
19	PLPCON	位置ループ比例制御切換機能
27	VLPCON	速度ループ比例制御切換機能

注 1） 「オートチューニング特性[ATCHA]」で「06:Trajectory2 軌跡制御 2(KP，FFGN マニュアル設定)」を選択時に，マニュアルで設定できます。
注 2） 「オートチューニング特性[ATCHA]」で「02:Positioning3 位置決め制御 3(高応答用，FFGN マニュアル設定)」または「04:Positioning5 位置決め制御 5（高応答用，水平軸限定，FFGN マニュアル設定）」を選択時に，マニュアルで設定できます。
注 3） 「チューニングモード[TUNMODE]」で「01:AutoTun_JRAT-Fix オートチューニング［JRAT マニュアル設定］」を選択時に，マニュアルで設定できます。
注 4) 「オートチューニング特性[ATCHA]」で「00: Positioning1 位置決め制御 1（汎用）」，「01: Positioning2 位置決め制御 2（高応答用）」，「02: Positioning3 位置決め制御 3（高応答用，FFGN マニュアル設定）」，「05:Trajectory1 軌跡制御 1」または，「06:Trajectory2 軌跡制御 2（KP，FFGN マニュアル設定）」を選択時に，マニュアルで設定できます。

■　モデル追従制御の時は，下記のパラメータが自動調整されます。

◆　一般パラメータ Group1「基本制御パラメータの設定」

ID	シンボル	名称	備考
02	KP1	位置ループ比例ゲイン 1	注 1)
08	TRCPGN	高追従制御位置補償ゲイン	
12	KVP1	速度ループ比例ゲイン 1	
13	TVI1	速度ループ積分時定数 1	
14	JRAT1	負荷慣性モーメント比 1	注 3)
1C	AFBK	加速度フィードバックゲイン	
1E	TRCVGN	高追従制御速度補償ゲイン	
20	TCFIL1	トルク指令フィルタ 1	

◆　一般パラメータ Group3「モデル追従制御の設定」

ID	シンボル	名称	備考
00	KM1	モデル制御ゲイン 1	
02	MFFGN	モデル速度フィードフォワードゲイン	注 1)，注 2)

◆　一般パラメータ Group8「制御系の設定」

ID	シンボル	名称	備考
43	LOWV	低速度範囲	注 4)

◆　一般パラメータ Group9「各種機能有効条件の設定」

ID	シンボル	名称
19	PLPCON	位置ループ比例制御切換機能
27	VLPCON	速度ループ比例制御切換機能

注 1）「オートチューニング特性[ATCHA]」で「06: Trajectory2 軌跡制御 2(KP，FFGN マニュアル設定)」を選択時に，マニュアルで設定できます。

注 2）「オートチューニング特性[ATCHA]」で「02:Positioning3 位置決め制御 3(高応答用，FFGN マニュアル設定)」または「04:Positioning5 位置決め制御 5（高応答用，水平軸限定，FFGN マニュアル設定）」を選択時に，マニュアルで設定できます。

注 3）「チューニングモード[TUNMODE]」で「01:AutoTun_JRAT-Fix オートチューニング［JRAT マニュアル設定］」を選択時に，マニュアルで設定できます。

注 4）「オートチューニング特性[ATCHA]」で「00: Positioning1 位置決め制御 1（汎用）」，「01: Positioning2 位置決め制御 2（高応答用）」，「02: Positioning3 位置決め制御 3（高応答用，FFGN マニュアル設定）」，「05:Trajectory1 軌跡制御 1」または，「06:Trajectory2 軌跡制御 2（KP，FFGN マニュアル設定）」を選択時に，マニュアルで設定できます。

6.3.3 オートチューニング実行中に調整可能な主なパラメータ

■ オートチューニング中に調整が可能な主なパラメータを以下に示します。

◆ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータの設定」

ID	シンボル	名称
00	PCSMT	位置指令スムージング時定数
01	PCFIL	位置指令フィルタ
07	FFFIL	速度フィードフォワードフィルタ
10	VCFIL	速度指令フィルタ
11	VDFIL	速度検出フィルタ
19	TFFK	トルクフィードフォワードゲイン
1A	TFFAVE	トルクフィードフォワード平均化
1B	TFFOUT	トルクフィードフォワード出力選択
21	TCFILOR	トルク指令フィルタ次数
30	DFBCG	デュアル位置フィードバックゲイン
31	DFBFIL	デュアル位置フィードバックフィルタ

◆ 一般パラメータ Group2「FF 制振制御／ノッチフィルタ／外乱オブザーバの設定」

ID	シンボル	名称
00	SUPFRQA1	FF 制振周波数 A1
01	SUPLVA	FF 制振制御レベル選択 A
02	SUPFRQB1	FF 制振周波数 B1
03	SUPCRB	FF 制振制御特性選択 B
10	VCNFIL	速度指令ノッチフィルタ
20	TCNFILA	トルク指令ノッチフィルタ A
21	TCNFPA	トルク指令ノッチフィルタ A 低域位相遅れ改善
22	TCNFILB	トルク指令ノッチフィルタ B
23	TCNFDB	トルク指令ノッチフィルタ B 深さ選択
24	TCNFILC	トルク指令ノッチフィルタ C
25	TCNFDC	トルク指令ノッチフィルタ C 深さ選択
26	TCNFILD	トルク指令ノッチフィルタ D
27	TCNFDD	トルク指令ノッチフィルタ D 深さ選択
28	TCNFILE	トルク指令ノッチフィルタ E
29	TCNFDE	トルク指令ノッチフィルタ E 深さ選択
50	CPVSFQ	CP 制振制御周波数
51	CPVSLV	CP 制振制御レベル
52	CPVSSH	CP 制振制御特性選択
60	FBHPLS	微振動抑制パルス補償量
61	FBHTIM	微振動抑制パルス補償回数

◆ 一般パラメータ Group4「ゲイン切換制御/制振周波数切換の設定」

ID	シンボル	名称
40	SUPFRQA2	FF 制振周波数 A2
41	SUPFRQA3	FF 制振周波数 A3
42	SUPFRQA4	FF 制振周波数 A4
43	SUPFRQB2	FF 制振周波数 B2
44	SUPFRQB3	FF 制振周波数 B3
45	SUPFRQB4	FF 制振周波数 B4

◆　一般パラメータ Group5「高整定制御の設定」

ID	シンボル	名称
00	CVFIL	指令速度算出ローパスフィルタ
01	CVTH	指令速度しきい値
02	ACCCO	加速補償量
03	DECCO	減速補償量

6.3.4　オートチューニング実行中に使用できない機能

■　以下の機能は，オートチューニング中に使用することができません。

◆　一般パラメータ Group9「各種機能有効条件の設定」

ID	シンボル	名称
13	GC1	ゲイン切換条件 1
14	GC2	ゲイン切換条件 2
19	PLPCON	位置ループ比例制御切換機能
27	VLPCON	速度ループ比例制御切換機能
33	OBS	外乱オブザーバ機能
80	SYNCEN	軸間同期補正機能
81	SYNPCNEN	軸間同期補正比例制御切換機能

✔　「外乱オブザーバ」は，オートチューニングと併用することはできません。オートチューニングを使用する場合は，Group9 ID 33「外乱オブザーバ機能[OBS]」を「無効」としてください。

✔　「軸間同期補正機能[SYNCEN]」及び「軸間同期補正比例制御切換機能[SYNPCNEN]」は，Group0 ID00「チューニングモード[TUNMODE]」で「01: AutoTun_JRAT-Fix (オートチューニング[JRAT マニュアル設定])」を選択している場合に限り，使用することができます。Group0 ID00「チューニングモード[TUNMODE]」で「00: AutoTun(オートチューニング)」を選択する場合は，Group9 ID 80「軸間同期補正機能[SYNCEN]」及び Group9 ID 81「軸間同期補正比例制御切換機能[SYNPCNEN]」を「無効」にしてください。

◆　一般パラメータ Group1「基本制御パラメータの設定」

ID	シンボル	名称
08	TRCPGN	高追従制御位置補償ゲイン
1C	AFBK	加速度フィードバックゲイン
1E	TRCVGN	高追従制御速度補償ゲイン

◆　一般パラメータ Group8「制御系の設定」

ID	シンボル	名称
43	LOWV	低速度範囲

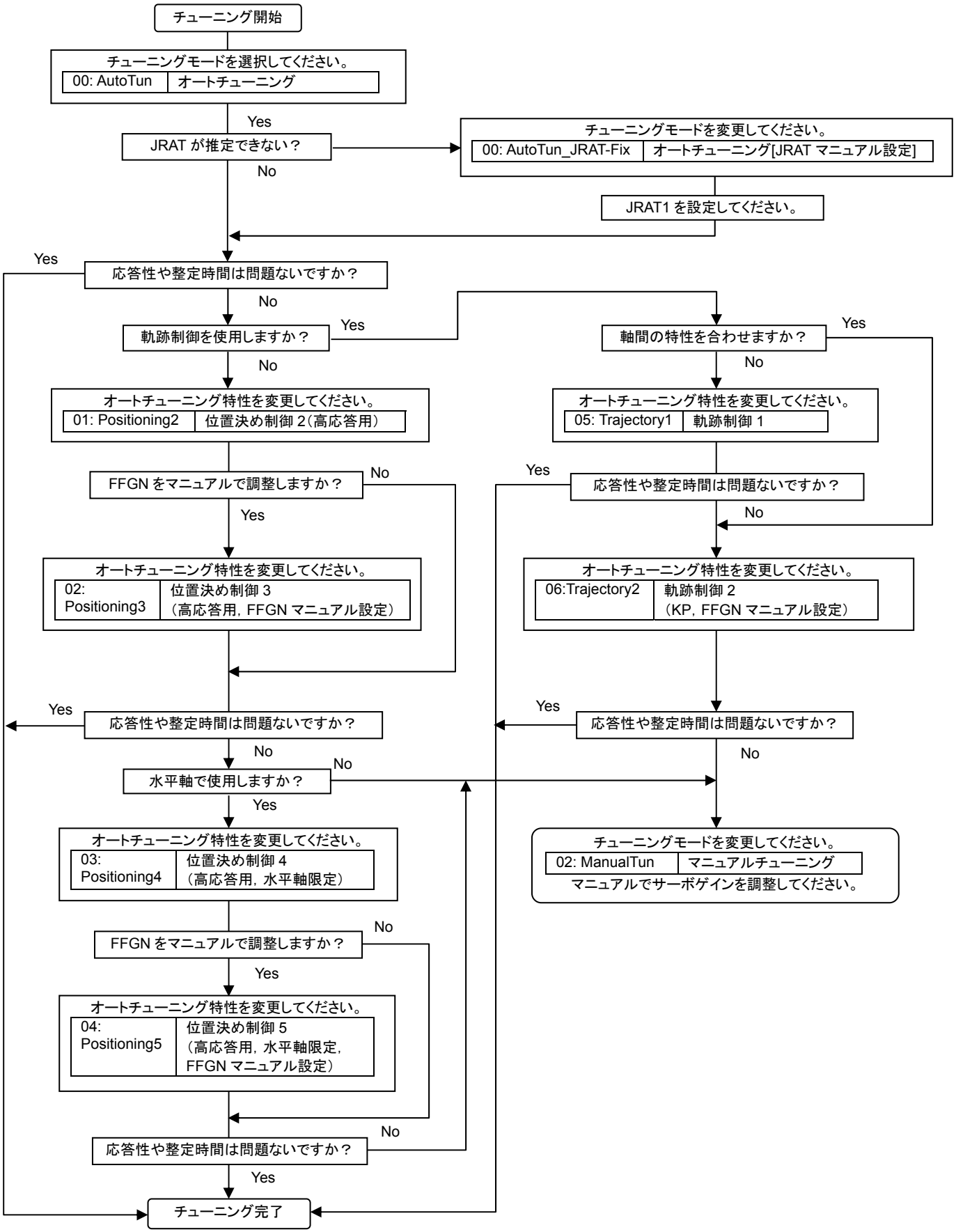
✔　「低速度範囲[LOWV]」は，Group0 ID01「オートチューニング特性[ATCHA]」で「00: Positioning1 位置決め制御 1（汎用）」，「01: Positioning2 位置決め制御 2（高応答用）」，「02: Positioning3 位置決め制御 3（高応答用，FFGN マニュアル設定）」，「05:Trajectory1 軌跡制御 1」または，「06:Trajectory2 軌跡制御 2（KP，FFGN マニュアル設定）」を選択している場合に限り，使用することができます。

◆　一般パラメータ Group3「モデル追従制振制御」

ID	シンボル	名称
06	ANRFRQ1	モデル制御反共振周波数 1
07	RESFRQ1	モデル制御共振周波数 1

✔　「モデル追従制振制御」は，Group0 ID00「チューニングモード[TUNMODE]」で「01: AutoTun_JRAT-Fix (オートチューニング[JRAT マニュアル設定])」を選択している場合に限り，使用することができます。Group0 ID00「チューニングモード[TUNMODE]」で「00: AutoTun(オートチューニング)」を選択する場合は，システムパラメータ ID 07「位置制御選択」で「00:Standard(標準位置制御)」または，「01:Model1(モデル追従制御)」を選択してください。

6.3.5 オートチューニング特性の選択



6.3.6　オートチューニングの調整方法

オートチューニングは，アンプユニットがリアルタイムで最適なサーボゲインを自動調整する機能です。

手順 1	■ 負荷慣性モーメント比をアンプユニットでリアルタイムに推定し，サーボゲインを自動調整する場合は，Group0 ID00「チューニングモード[TUNMODE]」で「00：AutoTun オートチューニング」を選択してください。 Group1 ID14「負荷慣性モーメント比 1[JRAT1]」にマニュアルで設定した値を基に，最適なサーボゲインを自動調整する場合は，「チューニングモード[TUNMODE]」で「01:AutoTun_JRAT-Fix オートチューニング [JRAT マニュアル設定]」を選択してください。
手順 2	■ 「チューニングモード[TUNMODE]」を設定後，機械や装置に合わせた Group0 ID01「オートチューニング特性[ATCHA]」を選択します。
手順 3	■ 次に指令を与えてサーボモータを動作させ，装置の剛性に合わせて Group0 ID02「オートチューニング応答性[ATRES]」を調整します。 ◆ 「オートチューニング応答性[ATRES]」を最初は低い値に設定し，上位装置から指令を与えて機械を 10 数回程度動作させてください ◆ 機械を動作させた後で，応答性が低い，位置決め整定時間が遅いと感じた場合は，「オートチューニング応答性[ATRES]」を徐々に上げて機械を動作させ，応答性および整定時間の改善を試みてください。 ◆ 「オートチューニング応答性[ATRES]」を上げたとき機械に振動が生じた場合は，「オートチューニング応答性[ATRES]」の設定値を少し下げてください。 ✔ 機械に振動が生じた場合は，ノッチフィルタや FF 制振周波数を設定することによって，振動を抑制することができます。「6.7 オートノッチフィルタチューニング機能」や「6.8.2 オート FF 制振周波数チューニング」を使用して，機械系の振動を抑制するフィルタ周波数を設定してください。 ✔ 「01：AutoTun_JRAT-Fix オートチューニング [JRAT マニュアル設定]」においても，チューニング方法は同様です。

6.3.7　サーボゲイン調整パラメータのモニタ

オートチューニング使用時に，自動調整されるパラメータは，「デジタルオペレータ」，「セットアップソフトウェア」にてモニタすることができます。「デジタルオペレータ」の操作方法は，「7. デジタルオペレータ」にてご確認ください。

ID	シンボル	名称	単位
50	JRAT MON	負荷慣性モーメント比モニタ	%
51	MKP MON	モデル制御ゲインモニタ	1/s
52	KP MON	位置ループ比例ゲインモニタ	1/s
54	KVP MON	速度ループ比例ゲインモニタ	Hz
55	TVI MON	速度ループ積分時定数モニタ	ms
56	TCFIL MON	トルク指令フィルタモニタ	Hz

6.3.8 オートチューニング時の結果を使用したマニュアルチューニング方法

マニュアルチューニングをおこなう場合に，オートチューニングの結果を一括保存して使用することができます。
「デジタルオペレータ」の操作方法は，「7. デジタルオペレータ」にてご確認ください。
「セットアップソフトウェア」では，「オートチューニング」→「オートチューニング結果保存」を実行してください。

■ 保存されるパラメータ

◆ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータの設定」

ID	シンボル	名称	単位
02	KP1	位置ループ比例ゲイン 1	1/s
06	FFGN	速度フィードフォワードゲイン	%
08	TRCPGN	高追従制御位置補償ゲイン	%
12	KVP1	速度ループ比例ゲイン 1	Hz
13	TVI1	速度ループ積分時定数 1	ms
14	JRAT1	負荷慣性モーメント比 1	%
1C	AFBK	加速度フィードバックゲイン	%
1E	TRCVGN	高追従制御速度補償ゲイン	%
20	TCFIL1	トルク指令フィルタ 1	Hz

◆ 一般パラメータ Group3「モデル追従制御の設定」

ID	シンボル	名称	単位
00	KM1	モデル制御ゲイン 1	1/s
02	MFFGN	モデル速度フィードフォワードゲイン	%

◆ 一般パラメータ Group8「制御系の設定」

ID	シンボル	名称	単位
43	LOWV	低速度範囲	min^{-1}

◆ 一般パラメータ Group9「各種機能有効条件の設定」

ID	シンボル	名称	単位
19	PLPCON	位置ループ比例制御切換機能	－
27	VLPCON	速度ループ比例制御切換機能	－

6.4　マニュアルチューニング機能

オートチューニングでは満足する調整ができなかった場合，マニュアルチューニングモードを使用して，すべてのゲインをマニュアルで調整することができます。Group0　ID00「チューニングモード[TUNMODE]」に「02:ManualTun　マニュアルチューニング」を選択してください。

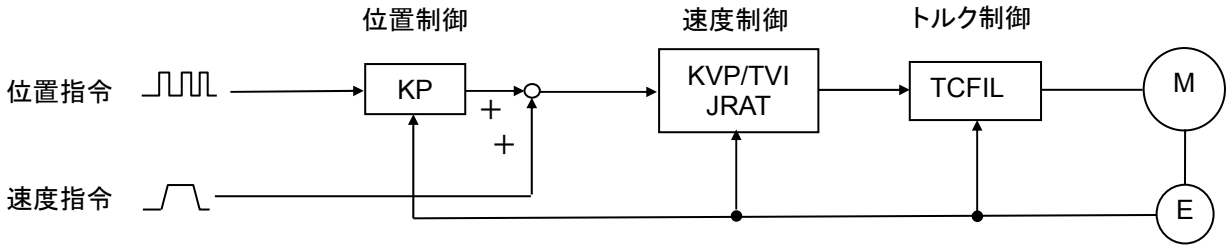
■　設定パラメータ

◆　一般パラメータ Group0 ID00「チューニングモード[TUNMODE]」

選択値		内容
02	ManualTun	マニュアルチューニング

6.4.1　サーボ系の構成とサーボ調整パラメータの説明

サーボ系は「位置制御・速度制御・トルク制御」により構成されており，制御系の応答性を「位置制御＜速度制御＜トルク制御」の関係にする必要があります。 この関係が崩れると系が不安定になり応答性が低くなったり，振動や発振したりすることがあります。



以下に各サーボパラメータについて説明します。

■　Group1 ID00「位置指令スムージング時定数　[PCSMT]」
位置指令パルスをスムーズにする移動平均フィルタです。電子ギヤ比が大きい場合または，位置指令パルスが粗い場合に，このパラメータを設定することで，位置指令パルスを滑らかにできます。

■　Group1 ID01「位置指令フィルタ　[PCFIL]」
位置指令分解能が低い場合は，このパラメータを設定して，位置指令に含まれるリップル分を抑制してください。大きくするほどリップル抑制効果は高まりますが，遅れが増加します。

◆　Group1 ID1E「高追従制御位置補償ゲイン[TRCPGN]」を 0%以外に設定した場合は，このパラメータは自動設定されます。

■　Group1 ID02「位置ループ比例ゲイン　1[KP1]」
位置制御の応答性を設定します。KP1[1/s]=KVP1[Hz]/4・2πを目安に設定してください。

■ Group1 ID06「速度フィードフォワードゲイン [FFGN]」
このゲインを上げることにより，位置指令に対する追従性を向上させる事ができます。
位置決め制御では，30～40%程度を目安に設定します。

◆ Group1 ID1E 「高追従制御位置補償ゲイン[TRCPGN]」を 0%以外に設定した場合は，このパラメータは自動設定されます。

■ Group1 ID07「速度フィードフォワードフィルタ [FFFIL]」
位置指令分解能が低い場合は，このパラメータを設定して，リップル分を抑制してください。

■ Group1 ID08「高追従制御位置補償ゲイン[TRCPGN]」
位置指令の分解能が高い場合で追従性を向上させたい場合に，高追従制御速度補償ゲイン調整後にこのパラメータを大きくすると，追従性を改善することができます。

■ Group1 ID12「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]
速度制御の応答性を設定します。機械系が振動せず，安定に動作する範囲で，できるだけ高い値を設定してください。Group1 ID14「負荷慣性モーメント比 1[JRAT1]」が正確に設定されていれば，「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」として設定した値が，速度制御の応答帯域となります。

■ Group1 ID13「速度ループ積分時定数 1[TVI1]」
TVI1[ms]=1000/(KVP1[Hz])を目安に設定してください。

■ Group1 ID14「負荷慣性モーメント比 1[JRAT1]」
下記の算出値を設定してください。

$$JRAT=\frac{\text{モータ軸換算負荷慣性モーメント (JL)}}{\text{サーボモータのロータ慣性モーメント (JM)}}\times 100\%$$

■ Group1 ID1E「高追従制御速度補償ゲイン [TRCVGN]」
補償ゲインを上げる事により追従性を向上させることができます。位置決め整定時間が短くなるように調整してください。

◆ 本機能を使用する場合は，「負荷慣性モーメント比 1[JRAT1]」を適切に設定してください。

◆ 動作中に Group9 ID27「速度ループ比例制御切換機能[VLPCON]」を使用する場合は，0%を設定してください。

◆ Q シリーズ相当にするには，100%を設定してください。

■ Group1 ID20「トルク指令フィルタ 1[TCFIL1]」
機械系の剛性が高い場合は，設定値を高くすることにより「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」を高く設定することができるようになります。機械系の剛性が低い場合は，設定値を下げることにより高周波領域の共振や異音を抑えることができるようになります。通常は，1200Hz 以下でご使用ください。

6.4.2　速度制御の基本的なマニュアルチューニング方法

■ Group1 ID12「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」は，発振せず，安定に動作する範囲で，できるだけ高い値を設定してください。振動が生じた場合は，設定値を下げてください。

■ Group1 ID13「速度ループ積分時定数 1[TVI1]」は，TVI1[ms]=1000/KVP1[Hz]を目安に設定してください。

◆ 機械系の共振などでゲインを大きくできず，満足な応答性が得られない場合，トルク指令ノッチフィルタを使用して，共振を抑制してから再度実行してください。

6.4.3　位置制御の基本的なマニュアルチューニング方法

■ Group1 ID12「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」は，発振せず，安定に動作する範囲で，できるだけ高い値を設定してください。振動が生じた場合は，設定値を下げてください。

■ Group1 ID13「速度ループ積分時定数 1[TVI1]」は，TVI1[ms]=1000/KVP1[Hz]を目安に設定してください。

■ Group1 ID02「位置ループ比例ゲイン 1[KP1]」は，KP1[1/s]=KVP1[Hz]/4・2πを目安に設定してください。振動が生じた場合は，設定値を下げてください。

◆ 機械系の共振などでゲインを大きくできず，満足な応答性が得られない場合，トルク指令ノッチフィルタや FF 制振周波数を使用して，共振を抑制してから再度実行してください。

6.5 サーボゲインを高める機能

ここでは，位置制御系，速度制御系，トルク制御系で，それぞれ応答性を高めるための機能について説明します。

6.5.1 速度ループ位相進み補償

Group1 ID12「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」をさらに上げられるよう，速度制御系の位相遅れを補償する機能です。
ゲイン余裕・位相余裕がなく，「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」を高くできない場合に使用してください。

■ 使用方法

◆ 機械の周波数特性を取得してください。（システムアナリシスを使用する場合は，別冊 M0010763 の「10.3 システムアナリシス」を参照してください。）

◆ Group1 ID16「速度ループ位相進み補償周波数[VLPHLF]」に「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」の 3 倍程度の値を設定し，Group1 ID15「速度ループ位相進み補償ゲイン [VLPHLK]」を 30%程度に設定して，高域の位相余裕が増えることを確認してください。

◆ 高域の位相余裕が許容できるまで，Group1 ID15「速度ループ位相進み補償ゲイン [VLPHLK]」を上げることができます。

◆ 「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」付近の位相余裕が許容できる値まで，「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」を上げられます。

■ 速度ループ位相進み補償ゲイン
速度ループ位相進み補償の補償量を設定します。

◆ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータ」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
15	VLPHLK	速度ループ位相進み補償ゲイン	%	0～100

✔ 0%に設定すると，機能無効となります。

■ 速度ループ位相進み補償周波数
速度ループ位相進み補償の補償周波数を設定します。

◆ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータ」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
16	VLPHLF	速度ループ位相進み補償周波数	Hz	10～4000

✔ 標準サンプリングモードでは 1000Hz まで設定値が有効となります。
✔ 高速サンプリングモードでは 2000Hz まで設定値が有効となります。

6.5.2　位置ループ位相進み補償

Group1 ID02「位置ループゲイン 1[KP1]」をさらに上げられるよう，位置制御系の位相遅れを補償する機能です。
オーバーシュートが生じて，「位置ループ比例ゲイン 1[KP1]」を高くできない場合に使用してください。

■ 使用方法

◆ Group1 ID05「位置ループ位相進み補償周波数[PLPHLF]」に「位置ループ比例ゲイン 1[KP1]」の 4 倍程度(KP[1/s]/2π×4[Hz])の値を設定し，Group1 ID04「位置ループ位相進み補償ゲイン[PLPHLK]」を 30%に設定してサーボモータを駆動してください。

◆ オーバーシュートが収まるまで，「位置ループ位相進み補償ゲイン[PLPHLK]」を上げてください。

◆ オーバーシュート量が許容できる値まで，「位置ループ比例ゲイン 1[KP1]」を上げることができます。

■ 位置ループ位相進み補償ゲイン
位置ループ位相進み補償の補償量を設定します。

◆ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータ」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
04	PLPHLK	位置ループ位相進み補償ゲイン	%	0～100

✔ 0%に設定すると，機能無効となります。

■ 位置ループ位相進み補償周波数
位置ループ位相進み補償の補償周波数を設定します。

◆ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータ」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
05	PLPHLF	位置ループ位相進み補償周波数	Hz	10～4000

✔ 標準サンプリングモードでは 1000Hz まで設定値が有効となります。

6.5.3 トルクフィードフォワード補償

トルク制御系にフィードフォワード補償を適用し，制御系の指令に対する応答性を改善する機能について説明します。円弧切削などの動作中に，指令に対し応答性が悪い場合に使用してください。

■ 使用方法

◆ Group1 ID06「速度フィードフォワードゲイン[FFGN]」が 0%以外に設定されている状態で，Group1 ID19「トルクフィードフォワードゲイン[TFFK]」を上げ応答性を改善してください。

◆ 「トルクフィードフォワードゲイン[TFFK]」を上げても改善効果が見られない場合は，Group1 ID1A「トルクフィードフォワード平均化[TFFAVE]」や Group1 ID1B「トルクフィードフォワード出力選択[TFFOUT]」の値を変更し，効果を確認してください。

■ トルクフィードフォワードゲイン
トルクフィードフォワードの補償量を設定します。

◆ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータ」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
19	TFFK	トルクフィードフォワードゲイン	%	0～100

✔ 0%に設定すると，機能無効となります。
✔ 位置制御形と速度制御形の時，使用することができます。
✔ 位置制御形では，Group1 ID06「速度フィードフォワードゲイン[FFGN]」が 0%の場合，機能無効となります。
✔ トルク制御形では，機能無効となります。
✔ モデル追従（制振）制御では，機能無効となります。
✔ Gropu0 ID01「オートチューニング特性[ATCHA]」を「00:Positioning1 位置決め制御 1（汎用）」に設定している場合を除き，オートチューニングと併用することができます。

■ トルクフィードフォワードゲイン平均化
トルクフィードフォワード入力の平均化回数を選択します。

◆ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータ」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
1A	TFFAVE	トルクフィードフォワード平均化	-	00～01

選択値		内容
00	2timesAverage	2 回平均
01	4timesAverage	4 回平均

■ トルクフィードフォワード出力先選択
トルクフィードフォワード補償量の出力を加算するポイントを選択します。

◆ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータ」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
1B	TFFOUT	トルクフィードフォワード出力選択	-	00～01

選択値		内容
00	Before_Filter	トルク指令フィルタ前
01	After_Filter	トルク指令フィルタ後

6.6　モデル追従制御機能

モデル制御は，機械系を含めたモデル制御系をアンプユニット内に構成し，モデル制御系に追従するように実際のサーボモータを駆動し，応答性を高める制御手法です。
システムパラメータ ID06「制御モード選択」は「02:Position 位置制御形」を選択し，システムパラメータ ID07「位置制御選択」は「01:Model1 モデル追従制御」を選択してください。

■ 使用方法

◆ オートチューニングと併用する場合は，「6.3.6 オートチューニングの調整方法」を参照してください。

◆ オートチューニングと併用せず，パラメータを手動で設定する場合は，「6.6.1 モデル追従制御のマニュアルチューニング方法」を参照してください。

◆ オートチューニングまたはマニュアルチューニングによってチューニングをおこなった上で，指令追従性の向上をおこないたい場合は，「6.6.3 モデル速度フィードフォワード微分補償」を参照してください。

■ 設定パラメータ

◆ システムパラメータ

<table>
<tr><th>ID</th><th>内容</th></tr>
<tr><td>06</td><td>制御モード選択
<table><tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr><tr><td>02</td><td>Position</td><td>位置制御形</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>07</td><td>位置制御選択
<table><tr><th colspan="2">選択値</th><th>内容</th></tr><tr><td>01</td><td>Model1</td><td>モデル追従制御</td></tr></table></td></tr>
</table>

✔ 速度制御形，またはトルク制御形の場合，モデル追従制御は使用できません。

✔ モデル追従制御は，オートチューニングと併用することができます。

✔ モデル追従制御は，フルクローズ制御と併用することができます。

6.6.1 モデル追従制御のマニュアルチューニング方法

■ Group1 ID12「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」は，発振せず安定に動作する範囲で，できるだけ高い値を設定してください。振動が生じた場合は，設定値を下げてください。

■ Group1 ID13「速度ループ積分時定数 1[TVI1]」は，TVI1[ms]=1000/KVP1[Hz]を目安に設定してください。

■ Group1 ID02「位置ループ比例ゲイン 1 [KP1]」は，KP1[1/s]=KVP1[Hz]/4・2πを目安に設定してください。

■ Group3 ID03「モデル制御ゲイン 1 [KM1]」は，KM1≒KP1 を目安に設定してください。
振動が生じた場合は，設定値を下げてください。

■ 応答性が低い場合は，「モデル制御ゲイン 1[KM1]」を 1.1～1.2 倍程度の値に変更してください。

◆ 機械系の共振などでゲインを大きくできず，満足な位置決め整定時間や応答性が得られない場合，トルク指令ノッチフィルタや FF 制振周波数を使用して，共振を抑制してから再度実行してください。

■ モデル追従制御において調整可能なパラメータ
モデル追従制御では，標準位置制御で調整可能なパラメータに加えて，以下のパラメータを調整できるようになります。

◆ 一般パラメータ Group3「モデル追従制御の設定」

ID	シンボル	名称
00	KM1	モデル制御ゲイン 1
01	MZETA	モデル制御減衰係数
05	OSSFIL	オーバーシュート抑制フィルタ

◆ モデル制御ゲイン 1[KM1]
モデル追従制御位置制御器の比例ゲインです。KM1≒KP1 を目安に調整してください。

◆ モデル制御減衰係数[MZETR]
モデル追従制御の速度比例ゲインを変更するパラメータです。
0%でζ=0.866，100%でζ=1.0 になります。

◆ オーバーシュート抑制フィルタ [OSSFIL]
モデル追従制御でのオーバーシュートを抑制するフィルタのカットオフ周波数を設定します。
位置偏差にオーバーシュートが生じる場合，設定値を下げてください。

6.6.2　フィードバック制御とモデル追従（制振）制御の切換え

標準位置制御とモデル追従制御，モデル追従制振制御をリアルタイムに切換える機能について説明します。
システムパラメータ ID06「制御モード選択」は「02:Position 位置制御形」を選択し，システムパラメータ ID07「位置制御選択」は「03:Model3 モデル追従制御／標準位置制御切換」又は「04:Model4 モデル追従制振制御／標準位置制御切換」を選択してください。

■ 使用方法

◆ Group9 ID1A「モデル追従(制振)制御／標準位置制御切換機能」で選択した条件を満たした時，機能有効となります。

◆ 「モデル追従(制振)制御／標準位置制御切換機能」は「00:Always_Disable 常に機能無効」，「01:Always_Enable 常に機能有効」の他，汎用入力信号(CONT1～CONT8)に対応しています。

■ 設定パラメータ

◆ システムパラメータ

ID	内容
06	制御モード選択 選択値 / 内容：02 Position 位置制御形
07	位置制御選択 選択値 / 内容：03 Model3 モデル追従制御／標準位置制御切換 04 Model4 モデル追従制振制御／標準位置制御切換

✔ 速度制御形，またはトルク制御形の場合，モデル追従制御は使用できません。
✔ モデル追従制御は，オートチューニングと併用することができます。
✔ モデル追従制御，モデル追従制振制御は，フルクローズ制御と併用することができます。

■ モデル追従（制振）制御／標準位置制御切換機能
モデル追従（制振）制御を有効にする条件を選択します。

◆ 一般パラメータ Group9「各種機能有効条件」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
1A	MODEL	モデル追従(制振)制御／ 標準位置制御切換機能	-	00～11

✔ 機能が有効であるとき，制御モードがモデル追従(制振)制御となります。
✔ 「位置制御選択」が「03:Model3 モデル追従制御／標準位置制御切換」，または，「04:Model4 モデル追従制振制御／標準位置制御切換」の時のみ，この設定値が有効になります。
✔ サーボモータ動作中には，モデル追従（制振）制御と標準位置制御の切換えはおこなわないでください。モータ動作中の切換えによりアラーム「モデル追従制振制御異常（AL.C5）」が発生する場合があります。

6.6.3 モデル速度フィードフォワード微分補償

モデル制御系の速度フィードフォワードに微分補償をおこない，モデル制御系の指令追従性を向上させる機能です。

■ 使用方法

◆ モデル追従制御モード，モデル追従制振制御モードにおいて，Group3 ID02「モデル速度フィードフォワードゲイン[MFFGN]」を上げる事で指令追従性を改善することができます。

◆ Group3 ID03「モデル速度フィードフォワード微分時定数[MTFFD]」を上げる事で更に指令追従性を向上させることができます。

■ モデル速度フィードフォワードゲイン
モデル速度フィードフォワードの補償量を設定します。

◆ 一般パラメータ Group3「モデル追従制御」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
02	MFFGN	モデル速度フィードフォワードゲイン	%	0～100

✔ 0%に設定すると，機能無効となります。

■ モデル速度フィードフォワード微分時定数
モデル速度フィードフォワード微分補償の時定数を設定します。

◆ 一般パラメータ Group3「モデル追従制御」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
03	MTFFD	モデル速度フィードフォワード微分時定数	ms	0.00～10.00

✔ 0.00ms に設定すると，機能無効となります。
✔ 「モデル速度フィードフォワードゲイン[MFFGN]」が 0%以外の値が設定されている場合，機能有効となります。

■ モデル速度フィードフォワードフィルタ
モデル速度フィードフォワードフィルタのカットオフ周波数を設定します。

◆ 一般パラメータ Group3「モデル追従制御」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
04	MFFFIL	モデル速度フィードフォワードフィルタ	Hz	1～4000

✔ 1000Hz 以上の値を設定すると，機能無効となります。

6.7　オートノッチフィルタチューニング機能

ノッチフィルタは，機械系のカップリングや，剛性に起因した高周波共振を抑制することができます。「オートノッチフィルタチューニング」では，サーボモータを短時間動作させて，簡単に機械系の共振周波数を探すことができます。

■　使用方法

◆　「セットアップソフトウェア」「デジタルオペレータ」の「オートチューニングモード」から操作することができます。

◆　チューニング結果は Group2 ID20「トルク指令ノッチフィルタ A [TCNFILA]」に自動的に保存されます。

◆　オートノッチフィルタチューニングを使用しても機械系の共振が収まらない場合は，共振点がいくつかある場合があります。このようなときは，システムアナリシス機能を使用して機械系の共振周波数を調査し，ノッチフィルタ B，C，D（マニュアル設定）を使用して各共振を抑制してください。それでも，共振が収まらないときは，Group0 ID02「オートチューニング応答性 [ATRES]」，もしくは，Group1 ID12「速度ループ比例ゲイン 1 [KVP1]」が高すぎる可能性があります。「オートチューニング応答性[ATRES]」，もしくは，「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」を下げて使用してください。

✔　トルク指令ノッチフィルタ機能は，オートチューニングと併用することができます。

✔　オートノッチフィルタチューニング実行中は，保持トルクが低下します。重力軸等では使用しないでください。

■　オートノッチフィルタチューニングのトルク指令値
オートノッチフィルタチューニング実行時に，サーボモータに与えるトルクの指令値を設定します。

◆　一般パラメータ Group0「オートチューニングの設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
10	ANFILTC	オートノッチフィルタチューニングの トルク指令値	%	10.0～100.0

✔　値を大きくするとチューニング精度が向上しますが，機械の動きが大きくなるので注意してください。

■　オートノッチフィルタチューニングにより自動的に保存されるパラメータ

◆　一般パラメータ Group2「FF 制振制御／ノッチフィルタ/外乱オブザーバの設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
20	TCNFILA	トルク指令ノッチフィルタ A	Hz	100～4000

✔　オートノッチフィルタチューニングにより自動的に上記パラメータに保存されます。

■ 適応ノッチフィルタ機能 E
適応ノッチフィルタの機能有効／無効を選択します。

◆ 一般パラメータ Group0「オートチューニング」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
34	ADNFE	適応ノッチフィルタ機能 E	-	00～01

選択値		内容
00	Adp_Filter Disable	適応無効(TCNFILE ﾏﾆｭｱﾙ設定)
01	Adp_Filter Enable	常時適応

✔ 適応ノッチフィルタ機能が有効になると，Group2 ID29「トルク指令ノッチフィルタ E の深さ選択」は 0 に，固定されます。

■ 適応ノッチフィルタ周波数上限 E
適応ノッチフィルタ周波数の上限値を設定します。

◆ 一般パラメータ Group0「オートチューニング」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
35	ADNFUE	適応ノッチフィルタ周波数上限 E	Hz	100～1000

✔ 機械ばらつきによる共振周波数の上限値を設定します。
✔ 適応ノッチフィルタ周波数の下限値より高い値を設定してください。

■ 適応ノッチフィルタ周波数下限 E
適応ノッチフィルタ周波数の下限値を設定します。

◆ 一般パラメータ Group0「オートチューニング」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
36	ADNFLE	適応ノッチフィルタ周波数下限 E	Hz	100～1000

✔ 機械ばらつきによる共振周波数の下限値を設定します。
✔ 適応ノッチフィルタ周波数の上限値より低い値を設定してください。

■ 適応ノッチフィルタ E 自動保存
適応ノッチフィルタのチューニング結果を自動保存するか選択します。

◆ 一般パラメータ Group0「オートチューニング」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
37	ADNSVE	適応ノッチフィルタ E 自動保存	-	00～01

選択値		内容
00	Auto_Saving	自動保存する
01	No_Saving	自動保存しない

6.8　振動を抑制する機能

6.8.1 モデル追従制振制御

機台の上でサーボモータを使用しテーブルなどを駆動させる場合，サーボモータの動作の反作用として機台に力がかかり，機台自体が振動することがあります。機台が振動すると，その上で動作しているテーブルの位置決め整定に悪影響をおよぼす可能性があります。「モデル追従制振制御」では，このような機台の振動を抑制し，機械の位置決め整定時間や応答性を改善することができます。

■ 使用方法

◆ 初めにシステムパラメータ ID07 「位置制御選択」で「01:Model1 モデル追従制御」を選択して，オートチューニングをおこない，機械に最適なサーボゲインにチューニングしてください。チューニング方法は「6.3.6 オートチューニングの調整方法」を参考にしてください。

◆ サーボゲインのチューニングが完了したら，オートチューニング結果保存機能を実行後，Group00 ID00 「チューニングモード」を「02:ManualTun マニュアルチューニング」に切換えてください。

◆ 「位置制御選択」で「02:Model2 モデル追従制振制御」に設定し，機械系の反共振周波数，および共振周波数を設定してください。反共振，および共振周波数があらかじめ分かっている場合は，その値を設定してください。反共振，および共振周波数が不明の場合，システムアナリシスを使用して，反共振，共振周波数を計測し設定することができます。

- システムアナリシスを使用して反共振，および共振周波数を計測する場合，「周波数範囲選択」を低い周波数範囲に設定して計測してください。高い周波数範囲に設定すると，モデル追従制振制御で抑制可能な範囲の反共振，および共振周波数が計測できない場合があります。「周波数範囲選択」は，1～125[Hz]を選択することを推奨します。
（システムアナリシスの操作方法は別冊 M0010763 の「10.3 システムアナリシス」を参照してください。）

- サーボモータにより可動する部分の質量が機台部分の質量に対し小さい場合，システムアナリシスでは，反共振，共振周波数が計測できない場合があります。また，タンデム運転使用時には，システムアナリシスを使用することができません。このような場合，位置決め時の機械の振動周期を計測し，その逆数を算出することにより振動周波数(モデル反共振周波数)を求め，モデル共振周波数を反共振周波数の 1.05～1.2 倍程度に設定してください。

◆ Group1 ID12 「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」は，発振せず，安定に動作する範囲で，できるだけ高い値を設定してください。振動が生じた場合は，設定値を下げてください。

◆ Group1 ID13 「速度ループ積分時定数 1[TVI1]」は，TVI1[ms]=1000/KVP1[Hz]を目安に設定してください。

◆ Group1 ID02 「位置ループ比例ゲイン 1[KP1]」は，KP1[1/s]=KVP1[Hz]/4・2πを目安に設定してください。

◆ Group3 ID00 「モデル制御ゲイン 1[KM1]」は，KM1≒KP1 を目安に設定してください。
振動が生じた場合は，設定値を下げてください。

◆ 応答性が低い場合は，「モデル制御ゲイン 1[KM1]」を 1.1～1.2 倍の値に変更してください。

◆ 機械系の構成によっては，設定した反共振，および共振周波数以外の周波数の振動が存在する場合があります。そのような場合，FF 制振制御を併用することにより，振動を抑制することができます。振動周期から振動周波数を算出し，Group2 ID00「制振周波数 A1[SUPFRQA1]」に振動周波数を設定してください。

◆ 機械系の共振などでゲインを大きくできず，満足な応答性が得られない場合，トルク指令ノッチフィルタや FF 制振周波数を使用して，共振を抑制してから再度実行してください。

✔ オートチューニング機能は，オートチューニング[JRAT マニュアル設定]のみ使用できます。

✔ モデル追従制振制御でも，フルクローズ制御を使用できます。

✔ 速度制御形，または，トルク制御形の場合，「モデル追従（制振）制御」は使用できません。

■ 設定パラメータ

◆ 一般パラメータ Group3「モデル追従制御の設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
00	KM1	モデル制御ゲイン 1	1/s	15～315
01	MZETA	モデル制御減衰係数	%	0～100
05	OSSFIL	オーバーシュート抑制フィルタ	Hz	1～4000
06	ANRFRQ1	モデル制御反共振周波数 1	Hz	10.0～80.0
07	RESFRQ1	モデル制御共振周波数 1	Hz	10.0～80.0

✔ サーボモータ動作中には，設定値を変更しないでください。

■ モデル制御ゲイン 1[KM1]
モデル追従制御位置制御器の比例ゲインです。モデル制御系の応答性を設定します。KM1≒KP1 を目安に調整してください。

■ モデル制御減衰係数[MZETA]
モデル追従制御の速度比例ゲインを変更するパラメータです。
0%でζ≒0.866，100%でζ=1.0 になります。

■ オーバーシュート抑制フィルタ[OSSFIL]
モデル追従制振制御でのオーバーシュートを抑制するフィルタのカットオフ周波数を設定します。位置偏差にオーバーシュートが生じる場合，設定値を下げてください。

■ モデル制御反共振周波数 1[ANRFRQ1]
モデル追従制振制御で使用する機械モデルの反共振周波数を設定します。
モデル制御共振周波数以上の値に設定した場合，制振制御は無効になります。

■ モデル制御共振周波数 1[RESFRQ1]
モデル追従制振制御で使用する機械モデルの共振周波数を設定します。
設定値 80.0Hz で制振制御は無効になります。

■ モデル追従制振制御でのパラメータ設定範囲
モデル追従制振制御では，以下のパラメータは設定範囲が制限されます。

◆ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータの設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
14	JRAT1	負荷慣性モーメント比 1	%	100～3000
20	TCFIL1	トルク指令フィルタ 1	Hz	100～1000

◆ 一般パラメータ Group3「モデル追従制御の設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
00	KM1	モデル制御ゲイン 1	1/s	15～315

6.8.2 オート FF 制振周波数チューニング

FF 制振周波数は，値を設定することで機械の先端振動など,低周波の振動を抑制することができます。オート FF 制振周波数チューニングでは，サーボモータを短時間動作させて，簡単に FF 制振周波数を設定することができます。

■ 使用方法

◆ 「セットアップソフトウェア」「デジタルオペレータ」の「オートチューニングモード」から操作することができます。セットアップソフトウェアの操作方法は，別冊 M0010763 の「9.2 オート FF 制振周波数チューニング」を参照してください。デジタルオペレータの操作方法は，「7.7 オート FF 制振周波数チューニング」を参照してください。

◆ チューニング結果は Group2 ID00「FF 制振周波数 A1[SUPFRQA1]」に自動的に保存されます。

◆ FF 制振周波数は，オート FF 制振周波数チューニングを実行するか，位置決め時，機械の振動周期から周波数を計測し，設定することができます。

✔ FF 制振周波数を設定しても振動が収まらない場合は，Group1 ID02「位置ループ比例ゲイン 1[KP1]」や Group1 ID12「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」が高すぎる可能性があります。その場合は，「位置ループ比例ゲイン 1[KP1]」や「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」を下げてください。

✔ Group1 ID1E「高追従制御速度補償ゲイン[TRCVGN]」と併用すると，振動抑制効果が改善する場合があります。

✔ FF 制振制御機能は，オートチューニングと併用することができます。

✔ オート FF 制振周波数チューニング実行中は，保持トルクが低下します。重力軸等では使用しないでください。

■ オート FF 制振周波数チューニングのトルク指令値
オート FF 制振周波数チューニング実行時に，サーボモータに与えるトルクの指令値を設定します。

◆ 一般パラメータ Group0「オートチューニングの設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
20	ASUPTC	オート FF 制振周波数チューニングのトルク指令値	%	10.0～100.0

✔ 値を大きくするとチューニング精度が向上しますが，機械の動きが大きくなるので注意してください。

■ オート FF 制振周波数チューニング時の摩擦トルク補償量
オート FF 制振周波数チューニング実行時に，サーボモータに与えるトルクに加算する摩擦トルク補償量を設定します。実際の摩擦トルクに近い値を設定することで，FF 制振周波数チューニングの精度が向上します。

◆ 一般パラメータ Group0「オートチューニングの設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
21	ASUPFC	オート FF 制振周波数チューニングの 摩擦トルク補償量	%	0.0～50.0

■　オート FF 制振周波数チューニングにより自動的に保存されるパラメータ

◆　一般パラメータ Group2「FF 制振制御／ノッチフィルタ／外乱オブザーバの設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
00	SUPFRQA1	FF 制振周波数 A1	Hz	1.0～500.0

6.8.3　FF 制振制御

機械先端の振動を抑制する方法として「FF 制振制御」を使用することができます。
特性が異なる以下の 2 つのFF制振制御があります。

名称	調整可能な特性
FF 制振制御 A	振動抑制効果
FF 制振制御 B	位置制御の応答性

■　使用方法

◆　機械の振動周波数を調べてください。（システムアナリシスを使用する場合は，別冊 M0010763 の「10.3 システムアナリシス」を参照してください。）

◆　振動周波数が1つの場合は，FF 制振制御 A または，FF 制振制御 B を使用してください。（「オート FF 制振周波数チューニング」を実行することで，FF 制振制御 A（Group2 ID00「FF 制振周波数 A1 [SUPFRQA1]」）に振動周波数が設定されます。）

◆　振動周波数が2つある場合は，周波数が低い方を FF 制振制御 A（「FF 制振周波数 A1 [SUPFRQA1]」），周波数が高い方を FF 制振制御 B（Group2 ID02「FF 制振周波数 B1 [SUPFRQB1]」）に振動周波数を設定してください。

✔　以上の方法でも機械先端の振動が収まらない場合は，Group1 ID02「位置ループ比例ゲイン 1[KP1]」や Group1 ID12「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」が高すぎる可能性があります。その場合は，「位置ループ比例ゲイン 1[KP1]」や「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」を下げてください。

■　設定パラメータ

◆　一般パラメータ Group2「FF 制振制御／ノッチフィルタ／外乱オブザーバの設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
00	SUPFRQA1	FF 制振周波数 A1	Hz	1.0～500.0
01	SUPLVA	FF 制振制御レベル選択 A	—	00～03
02	SUPFRQB1	FF 制振周波数 B1	Hz	1.0～500.0
03	SUPCRB	FF 制振制御特性選択 B	—	00～01

✔　サーボモータ動作中には，設定値を変更しないでください。

■　一般パラメータ Group4「ゲイン切換制御/制振周波数切換の設定」

ID	シンボル	名称
40	SUPFRQA2	FF 制振周波数 A2
41	SUPFRQA3	FF 制振周波数 A3
42	SUPFRQA4	FF 制振周波数 A4
43	SUPFRQB2	FF 制振周波数 B2
44	SUPFRQB3	FF 制振周波数 B3
45	SUPFRQB4	FF 制振周波数 B4

◆ 一般パラメータ Group9「各種切換機能有効条件」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
15	SUPFSELA1	FF 制振周波数選択入力 A1	-	00～29
16	SUPFSELA2	FF 制振周波数選択入力 A2	-	00～29
17	SUPFSELB1	FF 制振周波数選択入力 B1	-	00～29
18	SUPFSELB2	FF 制振周波数選択入力 B2	-	00～29

✔ 制振周波数を切換えた場合，FF 制振制御機能の内部に溜まっている位置指令パルスの払出しが終わるまでは，FF 制振制御が無効になり，サーボモータが動作します。

✔ サーボモータ動作中には，制振周波数の切換えをおこなわないでください。

6.8.4　CP 制振制御

工作機械の切削加工中のような CP 制御時においても，機台振動を抑制する機能です。

■　使用方法

◆　機械剛性が低いことによる振動が現れる場合，位置偏差モニタの振動から振動周波数を算出し，Group2 ID50「CP 制振周波数[CPVSFQ]」に設定してください。

◆　CP 制振の効果が弱い場合，Group2　ID51「CP 制御レベル選択[CPVSLV]」の設定値を上げることで CP 制振の効果が大きくなります。

■　CP 制振周波数
機台の振動周波数を設定します。

◆　一般パラメータ　Group2「FF(フィードフォワード制振制御/ノッチフィルタ/外乱オブザーバ)」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
50	CPVSFQ	CP 制振制御周波数	Hz	10.0～100.0

✔　設定値を設定するときは，サーボモータを停止させてください。
✔　標準位置制御モードで駆動する場合，機能有効となります。

■　CP 制振制御レベル
CP 制振制御の効果の大きさを設定するパラメータです。

◆　一般パラメータ　Group2「FF(フィードフォワード制振制御/ノッチフィルタ/外乱オブザーバ)」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
51	CPVSLV	CP 制振制御レベル選択	-	00～03

✔　選択値を大きくすると CP 制振制御の効果が大きくなります。
✔　選択値を選択するときは，サーボモータを停止させてください。

■　CP 制振制御特性選択
CP 制振制御の効く周波数範囲を設定します。

◆　一般パラメータ　Group2「FF(フィードフォワード制振制御/ノッチフィルタ/外乱オブザーバ)」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
52	CPVSSH	CP 制振制御特性選択	-	00～03

✔　選択値を大きくすると CP 制振制御の周波数範囲が狭くなります。
✔　選択値を選択するときは，サーボモータを停止させてください。

6.8.5 微振動抑制

サーボモータ停止時の速度フィードバックに対する微振動を抑制する機能について説明します。

■ 使用方法

◆ Group9 ID35「微振動抑制機能」で選択した条件を満たした時，機能有効となります。
例 ： 「01:Always_Enable」を選択した場合，常に機能有効となります。

◆ サーボオン中にサーボモータが停止している状態で，速度フィードバックに微振動が存在する場合，微振動抑制機能を有効にして，微振動抑制パルス補正量と微振動抑制パルス補正回数を設定してください。

◆ 微振動抑制パルス補正量は，下記の組み合わせ例のように，微振動抑制パルス補正回数の倍数で設定してください。倍数で設定されない場合，実際の微振動抑制パルス補正回数は設定値からずれます。

◆ 微振動抑制パルス補正量と微振動抑制パルス補正回数の組み合わせ例

微振動抑制パルス補正量	微振動抑制パルス補正回数
10	1
10	10
50	1
50	10
50	50

■ 微振動抑制機能
微振動抑制機能が有効／無効となる条件を選択します。

◆ 一般パラメータ Group9「各種機能有効条件」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
35	FBHYST	微振動抑制機能	-	00～29

■ 微振動抑制パルス補正量
速度フィードバックに対する微振動抑制の補正量を設定します。

◆ 一般パラメータ Group2「FF(フィードフォワード制振制御/ノッチフィルタ/外乱オブザーバ)」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
60	FBHPLS	微振動抑制パルス補正量	pulse	1～100

✔ 微振動抑制パルス補正量は，微振動抑制パルス補正回数の整数倍となるよう設定してください。

■ 微振動抑制パルス補正回数
微振動を抑制する回数を設定します。

◆ 一般パラメータ Group2「FF(フィードフォワード制振制御/ノッチフィルタ/外乱オブザーバ)」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
61	FBHTIM	微振動抑制パルス補正回数	times	1～100

✔ 設定値が大きいほど，微振動を抑制する時間が長くなります。
✔ 微振動抑制パルス補正量以下の値を設定してください。

6.9　外乱の影響を抑制する機能

サーボモータに外部から力が印加された場合，制御系へ悪影響を与える場合があります。ここでは，外乱による影響を抑制させるための機能について説明します。

6.9.1　高積分制御

Group1 ID13「速度ループ積分時定数 1[TVI1]」をさらに下げて，外乱による制御系への影響を抑制させる場合に使用します。速度積分制御系のフィードバックに対して，位相遅れを補償する機能です。「速度ループ積分時定数 1[TVI1]」を小さくすると発振やオーバーシュートが現れる場合に使用してください。

■ 使用方法

◆ Group1 ID18「高積分制御周波数[HKVIF]」を Group1 ID12「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」の 1～2 倍程度の値に設定してください。

◆ Group1 ID17「高積分制御ゲイン[HKVIK]」を 30%に設定し，「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」付近の位相余裕が大きくなることを確認してください。

◆ 高域の位相余裕が許容できる値になるまで，「高積分制御ゲイン[HKVIK]」を上げることができます。

◆ 「速度ループ比例ゲイン 1[KVP1]」付近の位相余裕が許容できる値になるまで，「速度ループ積分時定数 1[TVI1]」を下げることができます。

✔ 高積分制御は，高追従制御と併用することはできません。高積分制御を使う場合は，Group1 ID1E「高追従制御速度補償ゲイン[TRCVGN]」を 0%に設定してください。

■ 高積分制御ゲイン

◆ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータ」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
17	HKVIK	高積分制御ゲイン	%	0～100

✔ 0%に設定すると，機能無効となります。

■ 高積分制御周波数

◆ 一般パラメータ Group1「基本制御パラメータ」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
18	HKVIF	高積分制御周波数	Hz	10～4000

✔ 標準サンプリングモードでは 1000Hz まで設定値が有効となります。
✔ 高速サンプリングモードでは 2000Hz まで設定値が有効となります。

6.9.2 外乱オブザーバ機能

外乱オブザーバは，サーボモータに外部から負荷トルクが印加された場合，アンプユニット内部で負荷トルクを推定し，負荷トルクに対する補償をトルク指令に加算することで，負荷トルクの影響を抑制するための機能です。

■ 使用方法

◆ Group9 ID33「外乱オブザーバ機能」で選択した条件を満たした時，機能有効となります。
例 ： 「01:Always_Enable」を選択した場合，常に機能有効となります。

◆ 抑制したい外乱の周波数に応じて，適切なオブザーバ特性を選択してください。

◆ Group2 ID31「オブザーバ補償ゲイン[OBG]」は，はじめに大きい値を設定するのではなく，徐々に設定値を上げてください。「オブザーバ補償ゲイン[OBG]」を上げるほど，外乱の抑圧特性は改善されます。ただし，高くしすぎると発振することがありますので，発振しない範囲でご使用ください。

◆ Group2 ID32「オブザーバ出力ローパスフィルタ[OBLPF]」は，エンコーダ分解能が高い，または，負荷慣性モーメント比が低いなどの場合において，周波数を高く設定することでオブザーバ特性を改善することができます。

◆ オブザーバ出力ノッチフィルタは，高周波領域での共振が変化した場合に，振動を抑制するために使用してください。

■ 外乱オブザーバで使用するパラメータ

◆ Group9「各種機能有効条件の設定」

ID	シンボル	名称	設定範囲
33	OBS	外乱オブザーバ機能	00～29

◆ 一般パラメータ Group2「FF 制振制御／ノッチフィルタ／外乱オブザーバの設定」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
30	OBCHA	オブザーバ特性	－	00～02
31	OBG	オブザーバ補償ゲイン	%	0～100
32	OBLPF	オブザーバ出力ローパスフィルタ	Hz	1～4000
33	OBNFIL	オブザーバ出力ノッチフィルタ	Hz	100～4000

◆ オブザーバ特性は「00_Low 低周波外乱抑圧用」，「01_Middle 中周波外乱抑圧用」，「02_High 高周波外乱抑圧用」を用意しております。

周波数	選択値		内容
10～40 Hz	00	Low	低周波外乱抑圧用
40～80 Hz	01	Middle	中周波外乱抑圧用
80～200 Hz	02	High	高周波外乱抑圧用

✔ 外乱オブザーバを使用する場合は，オートチューニングを併用しないでください。

✔ 「02_High 高周波外乱抑圧用」は，エンコーダ分解能が 1048576 分割以上の場合にお使いください。

✔ オブザーバ出力ローパスフィルタのカットオフ周波数が高く設定されている時に，Group9 ID33「外乱オブザーバ機能[OBS]」の有効／無効を切換えると，トルク指令に変動が現れる恐れがあります。

6.10　象限突起補償機能

機械系の摩擦等により生じる象限突起を抑制する機能について説明します。

■　使用方法

◆　Group9 ID34「象限突起補償機能」で選択した条件を満たした時，機能有効となります。
　　例　：　「01:Always_Enable」を選択した場合，常に機能有効となります。

◆　Group2 ID42「象限突起補償速度ループ積分時定数[STTVI]」を Group1 ID13「速度ループ積分時定数 1[TVI1]」の 70%に設定して，象限突起が小さくなることを確認してください。

◆　発振が生じていない場合，「象限突起補償速度ループ積分時定数[STTVI]」を下げることができます。発振が生じた場合，「象限突起補償速度ループ積分時定数[STTVI]」を発振に対して余裕がある値まで高めてください。

■　象限突起補償機能で使用できるパラメータ

◆　一般パラメータ Group9「各種機能有効条件」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
34	STC	象限突起補償機能	-	00～29

◆　一般パラメータ Group2「FF(フィードフォワード制振制御/ノッチフィルタ/外乱オブザーバ)」

ID	シンボル	名称	単位	設定範囲
40	STV	象限突起補償有効速度	min-1	0.1～128.0
41	STHLD	象限突起補償保持時間	ms	1～500
42	STTVI	象限突起補償速度ループ積分時定数	ms	0.3～1000.0

◆　象限突起補償有効速度[STV]
アンプユニット内部の速度指令がこの設定値以下の場合，象限突起補償が働きます。

◆　象限突起補償保持時間[STHLD]
アンプユニット内部の速度指令が象限突起補償有効速度を超えて，この設定時間が経過するまでの間は象限突起補償を持続します。速度制御の応答が低い場合，この時間を大きくしてください。

◆　象限突起補償速度ループ積分時定数[STTVI]
象限突起補償がおこなわれている間は，この設定値が速度積分制御系に適用されます。

7章
デジタルオペレータ

この章ではデジタルオペレータについて説明しています。

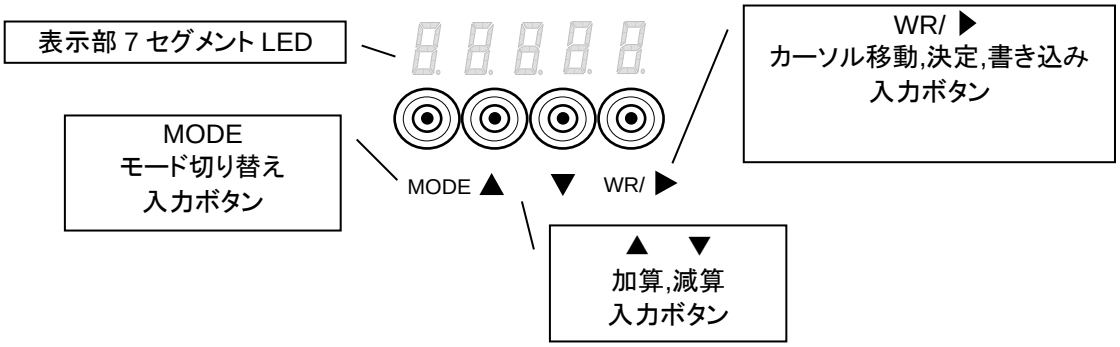
7.1 デジタルオペレータの各部名称と機能 ..... 7－1
7.2 モード ..... 7－1
7.2.1 モードの変更 ..... 7－1
7.2.2 モードの内容 ..... 7－2
7.3 設定，表示範囲 ..... 7－3
7.4 状態表示モード ..... 7－6
7.4.1 アンプユニット状態の表示 ..... 7－6
7.4.2 オーバートラベル状態の表示 ..... 7－6
7.4.3 ワーニング状態の表示 ..... 7－7
7.4.4 アラーム発生時のアラームコードとアンプユニットステータスコード ..... 7－8
7.4.5 アラーム発生時のアラームリセットの方法 ..... 7－8
7.4.6 アンプユニットのソフトウェアバージョンを確認する方法 ..... 7－8
7.4.7 アンプユニット情報 1～3 を確認する方法 ..... 7－9
7.4.8 パスワードを設定する方法 ..... 7－10
7.4.9 パスワードを解除する方法 ..... 7－11
7.5 パラメータ編集 ..... 7－12
7.5.1 基本パラメータ，システムパラメータ編集方法 ..... 7－12
7.5.2 一般パラメータ編集方法 ..... 7－13
7.6 オートノッチ周波数チューニングの方法 ..... 7－15
7.7 オート FF 制振周波数チューニングの方法 ..... 7－16
7.8 アナログ速度／トルク指令オフセット ..... 7－17
7.9 アナログトルク加算指令オフセット ..... 7－18
7.10 速度 JOG 運転 ..... 7－19
7.11 エンコーダクリア ..... 7－20
7.12 オートチューニング結果書込み ..... 7－20
7.13 モータ原点サーチ ..... 7－21
7.14 保持ブレーキコントロール(使用不可) ..... 7－22
7.15 アラーム履歴の表示 ..... 7－23
7.16 アラーム履歴のクリア方法 ..... 7－24
7.17 モニタ表示 ..... 7－24
7.18 固定モニタ表示 ..... 7－25
7.19 使用するサーボモータのモータコード設定 ..... 7－25

7 章　デジタルオペレータ

7.1　デジタルオペレータの各部名称と機能

本体内蔵のデジタルオペレータにより，パラメータの変更や設定，状態表示，モニタ，試運転，アラーム履歴の確認などができます。

■　各部名称



◆　各部機能

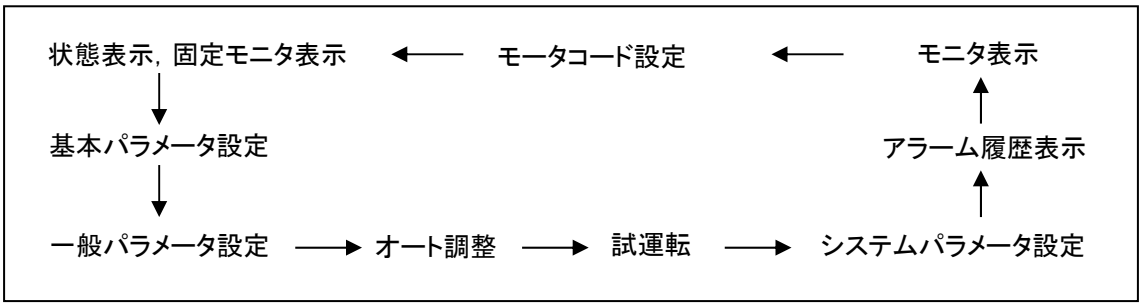
表示マーク	機能	入力時間
WR	モードの決定，編集データの書き込みをします。	1 秒以上
MODE	モードを切り換えます。	1 秒以内
▶	カーソル編集時にカーソルを移動します。	1 秒以内
▲　▼	数値を加算，減算し変更します。	1 秒以内
7 セグメント LED	モニタ値，パラメータの設定値などを 5 桁表示します。	―

7.2　モード

本体内蔵のデジタルオペレータにより，状態表示，パラメータの変更や設定，ノッチフィルタ自動設定，試運転，アラーム履歴，モニタ値の確認，サーボモータの変更などができます。

7.2.1　モードの変更

モードの変更は「MODE キー」を押します。モードは下図の順番で切り換わります。



7.2.2 モードの内容

モードの種類	内容
状態表示	■ 制御電源や主回路電源の確立，サーボオン，オーバートラベル，ワーニング，発生アラームの状態を表示します。
基本パラメータ bA.00	■ JOG 動作による試運転や，オートチューニングで使用する際に必要なパラメータです。一般パラメータモードにて設定することもできます。
一般パラメータ 0P.00	■ 機械や装置に合わせた設定，サーボゲインの調整をおこなうパラメータなどを変更することができます。 機能ごとに 12 種類のグループに分類しています。
オート調整 Au.00	■ トルク指令ノッチフィルタ A，制振周波数 1，アナログ速度/トルク/トルク加算指令のオフセットを調整することができます。
試運転 Ad.00	■ JOG 運転，エンコーダクリア，オートチューニング結果の書き込み，モータ原点サーチを実行することができます。
システムパラメータ Sy.00	■ 電源ユニット，アンプユニット，モータエンコーダの仕様に関係するパラメータを設定します。
アラーム履歴 AL.H1	■ 過去 15 回までのアラーム履歴を確認することができます。
モニタ Mn.00	■ 速度，速度指令，トルク，トルク指令，位置偏差，オートチューニング使用時のサーボ調整ゲイン値などのアンプユニット内部状態をモニタすることができます。
モータコード設定 CoSEt	■ サーボモータに対応したモータコードを設定し，使用するサーボモータを変更することができます。

グループ	Group の説明
Group0	オートチューニングの設定
Group1	基本制御パラメータの設定
Group2	FF（フィードフォワード）制振制御／ノッチフィルタ／外乱オブザーバの設定
Group3	モデル追従制御の設定
Group4	ゲイン切換制御/制振周波数切換の設定
Group5	高整定制御の設定
Group8	制御系の設定
Group9	各種機能有効条件の設定
GroupA	汎用出力端子出力条件／モニタ出力選択
GroupB	シーケンス／アラーム関係の設定
GroupC	エンコーダ関連の設定
GroupD	支援機能関連の設定

7 章　デジタルオペレータ

7.3　設定，表示範囲

デジタルオペレータが表示するデータは，下記の形式になります。

■　0～+65535 のデータ

符号	デジタルオペレータの表示	桁の表示範囲	
プラス		1 の位の表示	0～9
プラス		10 の位の表示	10～99
プラス		100 の位の表示	100～999
プラス		1000 の位の表示	1000～9999
プラス		10000 の位の表示	10000～99999

■　-9999～+9999 のデータ

符号	デジタルオペレータの表示	桁の表示範囲	
プラス		1 の位の表示	0～9
プラス		10 の位の表示	10～99
プラス		100 の位の表示	100～999
プラス		1000 の位の表示	1000～9999
マイナス		1000 の位の表示	1000～9999

✔　左端の-はマイナスを表します。

■　0～+4199999999 のデータ

符号	デジタルオペレータの表示	桁の表示範囲	
プラス		下位 1～1000 の位の表示	0～9999
プラス		中位 10000～10000000 の位の表示	0～9999
プラス		上位 100000000～1000000000 の位の表示	0～41

✔　左端の LED は下位，中位，上位を表します。MODE を 1 秒以上押すと切り換わります。

■ 16 進のデータ

データサイズ	デジタルオペレータの表示	桁の表示範囲
1 バイト	F 0	00～FF
2 バイト	F 0 0 0	0000～FFFF
4 バイト下位	L F 0 0 0	0000～FFFF (Bit15～Bit0)表示
4 バイト上位	H F 0 0 0	0000～FFFF (Bit31～Bit16)表示

■ 少数点表示

小数点 1 の位のデータ	1 0 0 0. 0
小数点 2 の位のデータ	1 0 0. 0 0

■ アンプ運転時間のデータ

データの桁	デジタルオペレータの表示	桁の表示範囲
ミリ秒単位の桁	9 9 9	0～999
秒単位の桁	S 5 9	0～59
分単位の桁	n 5 9	0～59
時間単位の下位 4 桁	H 9 9 9 9	0～9999
時間単位の上位 4 桁	H 9 9 9 9	0～9999

✔ 左端の LED はデータの桁を表します。MODE を 1 秒以上押すと切り換わります。

■ 平均電力モニタ表示（モニタ ID: 4A ）
平均電力は，最適な範囲でデジタルオペレータに表示するため，平均電力に応じて表示範囲を自動的に切替えます。
平均電力が 1000W を超えると表示単位を kW に切替え，最上位桁に”H”を表示します。
また，平均電力に応じて少数点位置を切替えます。

平均電力範囲			表示例	単位
-999999.9 W	＜ 平均電力 ≦	-99950.0 W	H - 9 9 9	[kW]
-99950.0 W	＜ 平均電力 ≦	-9995.0 W	H - 9 9. 9	[kW]
-9995.0 W	＜ 平均電力 ≦	-1000.0 W	H - 9. 9 9	[kW]
-999.9 W	≦ 平均電力 ≦	+999.9 W	- 9 9 9. 9 9 9 9. 9	[W]
1000.0 W	≦ 平均電力 ＜	+9995.0 W	H 9. 9 9	[kW]
9995.0 W	≦ 平均電力 ＜	+99950.0 W	H 9 9. 9	[kW]
99950.0 W	≦ 平均電力 ＜	+999999.9 W	H 9 9 9	[kW]

■　回生電力モニタ表示（モニタ ID: 4C ）
回生電力は，最適な範囲でデジタルオペレータに表示するため，回生電力に応じて表示範囲を自動的に切替えます。

回生電力範囲			表示例	単位
0.000 W	≦ 回生電力 ≦	99.999 W	9 9.9 9 9	[W]
100.000 W	≦ 回生電力 ＜	999.995 W	9 9 9.9 9	[W]
999.995 W	≦ 回生電力 ＜	9,999.950 W	9 9 9 9.9	[W]
9,999.950 W	≦ 回生電力		9 9 9 9 9	[W]

7.4 状態表示モード

このモードでは，アンプユニットの状態やアラーム発生時のアラームコードを確認することができます。また，これら以外にアラームコード表示時にアラームのリセット，アンプユニットのソフトウェアバージョン確認，パスワードの設定をおこなうことができます。

7.4.1 アンプユニット状態の表示

表示	説明	状態コード
	制御電源確立状態 制御電源が確立し，アンプレディ(RDY)が“ON”状態	1
	主回路電源確立状態 主回路電源(R，S，T)が確立し，運転準備完了信号が“OFF”状態	2
	安全トルク遮断状態 主回路電源(R，S，T)が確立し，安全トルク遮断入力 1 または 2 が“OFF”状態 “ → → ” が順に点灯します。	2
	運転準備完了状態 主回路電源(R，S，T)が確立し，運転準備完了信号が“ON”状態	3
	サーボオン状態 “8の字”を描いて回転します。	4

7.4.2 オーバートラベル状態の表示

表示	説明
	正転側オーバートラベル状態 位置，速度制御形において正転側オーバートラベルの状態
	逆転側オーバートラベル状態 位置，速度制御形において逆転側オーバートラベルの状態

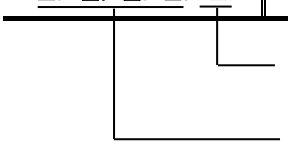
7.4.3　ワーニング状態の表示

表示	説明
	エンコーダ系のワーニング状態 以下のワーニングが発生 ■　アブソリュートエンコーダ
	負荷系のワーニング状態 以下のいずれかのワーニングが発生 ■　回生過負荷 ■　過負荷 ■　アンプ内部温度　（注 1）
	電源系のワーニング状態 以下のワーニングが発生 ■　制御電源低下中
	制御系のワーニング状態 以下のいずれかのワーニングが発生 ■　トルク制限中 ■　速度制限中 ■　位置偏差過大 ■　デュアル位置誤差過大 ■　同期誤差過大 ■　速度フィードバック

- ✔　各ワーニングの内容については「8.2.1　ワーニング一覧」に記載しています。
- ✔　発生しているワーニングは，デジタルオペレータの「7.17　モニタ表示」またはセットアップソフトウェアのワーニング情報にて確認してください。セットアップソフトウェアの操作方法については，別紙 M0010763 を参照ください。
- ✔　電源ユニット，またはアンプユニットどちらか一方がワーニング状態のときに表示します。

7.4.4 アラーム発生時のアラームコードとアンプユニットステータスコード

表示	説明
A L. 8 5. F	アラーム発生時は「8. 保守」の内容に従い処置をおこなってください。



7.4.5 アラーム発生時のアラームリセットの方法

デジタルオペレータからアラームをリセットすることができます。ただし，電源リセットをおこなう必要があるアラームは，デジタルオペレータからリセットすることはできません。電源リセットをおこなうアラームについては「8.2 ワーニング，アラーム一覧」にて確認することができます。

手順	表示している文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1	A L. 5 5. 4					アラーム番号を表示している状態にします。
2		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	MODE を 1 秒間以上押します。
3	A L. r 5 t.					表示が左記に切り換わります。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
5	. r. u. n.					表示が 2 秒間左記に切り換わります。
6	 3					アラームの原因が取り除かれている場合は,アンプユニットの状態を表示します。

7.4.6 アンプユニットのソフトウェアバージョンを確認する方法

デジタルオペレータからサーボアンプユニットのソフトウェアバージョンを確認することができます。

手順	表示している文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1	 3					アンプユニットの状態，もしくはアラームを表示している状態にします。
2		○ MODE	○ ▲	● ▼	○ WR/►	減算ボタンを 1 秒間以上押します。
3	C P. u. n. 0					表示が左記に切り換わります。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
5	. . . . .					現在のソフトウェアバージョンが表示されます。
6		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	MODE を 1 回押します。
7	C P. u. n. 0					表示が左記に切り換わります。
8		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	MODE を 1 回押します。
9	 3					手順 1 に戻ります。

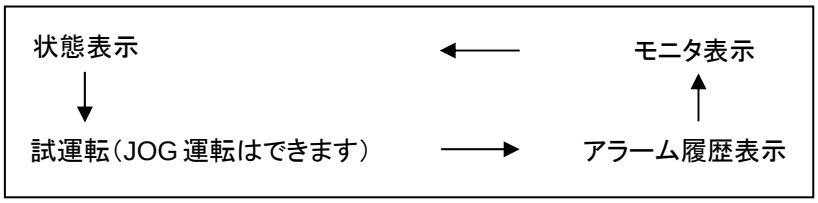
7.4.7　アンプユニット情報 1～3 を確認する方法

手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1	8.8.8.8.3					アンプユニットの状態，もしくはアラームを表示している状態にします。
2		MODE	▲	● ▼	WR/►	減算ボタンを 1 秒間以上押します。
3	CPU.no					表示が左記に切り換わります。
4		MODE	● ▲	● ▼	WR/►	加算，減算ボタンを押します。
5	1.nF.o.1 1.nF.o.2 1.nF.o.3					表示が左記に切り換わります。
6		MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
7	8.8.8.8.8					選択した情報を表示します。
8		● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を 1 回押します。
9	1.nF.o.1 1.nF.o.2 1.nF.o.3					手順 5 に戻ります。
10		● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を 1 回押します。
11	8.8.8.8.3					手順 1 に戻ります。

✔　情報 1，情報 2，情報 3 の表示内容は「5.1.1　仕様の確認」に記載しています。

7.4.8 パスワードを設定する方法

デジタルオペレータからパスワードを設定することで使用できる機能を制限し，パラメータの変更などを禁止することができます。使用できる機能，設定方法は下記になります。



手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1						アンプユニットの状態，もしくはアラームを表示している状態にします。
2		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	加算ボタンを 1 秒間以上押します。
3	- PAS -					表示が左記に切り換わり，表示全体が点滅します。 パスワードが設定済みの場合は，表示が点滅しません。
4	0000	● MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
5						表示が左記に切り換わり，右はじの LED が点滅します。
6	1234	● MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	加減算，カーソルボタンで任意の数値を表示させます。 0000 と FFFF は，設定することはできません。
7		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
8	1234					表示が3回点滅し，点滅が停止すると設定は完了します。
9		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	MODE を 1 回押します。
10						手順 1 に戻ります。
11						電源を再投入すると，パスワードが有効になります。

7.4.9　パスワードを解除する方法

手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
3	-PAS-					表示が左記に切り換わり，表示全体が点灯します。 表示が点滅している場合は，パスワードが設定されていません。
4	0000	● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	WR を 1 秒間以上押します。
5						表示が左記に切り換わり，右はじの LED が点滅します。
6	1234	● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	加減算，カーソルボタンで設定済みパスワードを表示させます。
7		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	WR を 1 秒間以上押します。
8	1234					表示が 3 回点滅し，点滅が停止すると解除は完了します。
9		● MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	MODE を 1 回押します。手順 1 に戻ります。
10						解除後は，電源を再投入する必要はありません。

7.5 パラメータ編集

基本パラメータ編集モード，一般パラメータ編集モード，システムパラメータ編集モードでは，アンプユニット内部のパラメータをご使用の装置や機械に合わせた設定に変更することができます。

7.5.1 基本パラメータ，システムパラメータ編集方法

手順	表示している文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1	bA	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	左記を表示するまで MODE を押します。
2	bA 00					表示が左記に切り換わり，右はじの LED が点滅します。
3	bA 10	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	加減算，カーソルボタンで変更するパラメータの ID を表示します。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
5	0E					設定されているデータが表示されます。
6	0A	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	加減算，カーソルボタンで設定したい値を表示します。
7		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
8	0A					表示が 3 回点滅してから点滅が停止すると，設定は完了です。 設定した値が設定範囲外の場合は，表示が 3 回点滅しないで手順 5 の設定値を表示します。
9		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	MODE を押します。
10	bA 10					表示が左記に切り換わります。続けて他のパラメータを設定する場合は，手順 3 から繰り返します。
11		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	MODE を押します。
12	Cr					左記の表示に切り換わります。

5	non	設定することができない予約パラメータの場合，手順 5 にて左記の表示となります。

✔ システムパラメータ編集モードの場合，手順 1 の表示文字が，SY になります。

7.5.2　一般パラメータ編集方法

一般パラメータ の編集方法例として，Group9 ID01「逆転オーバートラベル機能[R-OT]」を 0B から 00 へ変更する方法を示します。なお，GroupC ID04 「エンコーダ出力パルス分周[ENRAT]」については次を参照してください。

手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1	Gr	● MODE	▲	▼	WR/►	左記を表示するまで MODE を押します。
2	Gr000					表示が左記に切り換わり，右はじの LED が点滅します。
3	Gr.901	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	加減算，カーソルボタンで変更するパラメータのグループ，ID を表示します。
4	Gr.901	MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
5	0b					0b が表示されます。
6	00	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	加減算，カーソルボタンで数字“00”を設定します。
7		MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
8		● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を押します。
9	Gr.901					左記の表示に切り換わります。

一般パラメータ GroupC ID04 「エンコーダ出力パルス分周[ENRAT]」の編集方法例として，1/1 から 2/64 へ変更する方法を示します。

手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1	Gr	● MODE	▲	▼	WR/►	左記を表示するまで MODE を押します。
2	Gr000					表示が左記に切り換わり，右はじの LED が点滅します。
3	Gr.C04	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	加減算，カーソルボタンで変更するパラメータのグループ，ID を表示します。
4	Gr.C04	MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
5	Gr.nu					Gr nu が表示されます。
6	Gr.dE	● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を 1 秒間以上押し，Gr dE に変更します。 nu は分子，dE は分母を示し，nu と dE の切替えは， MODE を 1 秒間以上押します。 先に Gr dE（分母）から設定します。
7		MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
8	1					表示が切り換わり，右はじの LED が点滅します。 nu から WR を押した場合は，分子を表示します。 dE から WR を押した場合は，分母を表示します。 dE からの変更のため，分母の“1”が表示されています。
9	64	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	加減算，カーソルボタンで数字“64”（分母）を設定します。
10		MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。

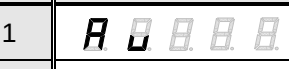
手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
11	64					表示が3回点滅してから点滅が停止すると，分母の設定は完了です。 設定した値が設定範囲外の場合は，表示が 3 回点滅しないで手順 6 の設定値を表示します。 分子が“1”の場合，分母は，1～64 または 32768 が設定可能となります。
12		● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を押します。
13	GrC.04					GrC.04 が表示されます。
14		MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
15	Gr nu	● MODE	▲	▼	WR/►	Gr nu が表示されます。
16		MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
17	1					表示が切り換わり，右はじの LED が点滅します。 設定されたデータが表示されます。nu からの変更のため分子の“1”が表示されています。
18	2	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	加減算，カーソルボタンで設定したい値“2”（分子）を表示します。
19		MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
20	2					表示が3回点滅してから点滅が停止すると，設定は完了です。 設定した値が設定範囲外の場合は，表示が 3 回点滅しないで手順 13 の設定値を表示します。
21	GrC.04	● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を押します。
22						左記の表示に切り換わります。

✔ 分周出力設定範囲は，1/1 から 1/64，2/3 から 2/64，1/32768 から 32767/32768 のため，設定範囲でない場合，設定前の数字を点滅させます。
分子を設定している場合，分母の数字は現在確定している数字が対象になります。
例えば，1/1 から 2/64 へ変更する場合，分子から設定すると分母は“1”で確定しているため“2/1”は設定範囲外なので，分母から設定しなければなりません。

✔ nu は英語 numerator（分子）の初めの 2 文字，dE は英語 denominator（分母）の初めの 2 文字を示しています。

7 章　デジタルオペレータ

7.6　オートノッチ周波数チューニングの方法

手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1		● MODE	▲	▼	WR/►	左記を表示するまで MODE を押します。
2						表示が切り換わり，右はじの LED が点滅します。
3		MODE	▲	▼	WR/►	加減算，カーソルボタンで左記の表示にします。
4		MODE	▲	▼	WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
5						左記の表示に切り換わります。
6		MODE	▲	▼	WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
7						8 の字を描きサーボオンします。
8		MODE	▲	▼	WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
9						表示が左記に切り換わり実行します。
10						正常終了後，左記の表示に切り換わります。
11		● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を押します。
12						サーボオフし，左記の表示に切り換わります。
13		● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を押します。
14						終了し，左記の表示に切り換わります。

■　操作の途中で中止するには，MODE ボタンを押してください。

手順 2 で MODE を押す。	
	左記の表示に切り換わります。
手順 5 で MODE を押す。	
	左記の表示に切り換わり，手順 2 に戻ります。
手順 7 で MODE を押す。	
	左記の表示に切り換わり，手順 5 に戻ります。
再度 MODE を押す。	
	終了し，左記の表示に切り換わります。
手順 9 で MODE を押す。	
	終了し，左記の表示に切り換わります。

■　正常に終了できないときにエラーを表示します。

	左記の表示に切り換わります。
MODE を押すと終了します。	
	終了し，左記の表示に切り換わります。

7.7 オートFF制振周波数チューニングの方法

手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1	AU	● MODE	▲	▼	WR/▶	左記を表示するまで MODE を押します。
2	AU 00					表示が切り換わり，右はじの LED が点滅します。
3	AU 01	MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	加減算，カーソルボタンで左記の表示にします。
4		MODE	▲	▼	● WR/▶	WR を 1 秒間以上押します。
5	SUPr					左記の表示に切り換わります。
6		MODE	▲	▼	● WR/▶	WR を 1 秒間以上押します。
7	8					8 の字を描きサーボオンします。
8		MODE	▲	▼	● WR/▶	WR を 1 秒間以上押します。
9	.run.					表示が左記に切り換わり実行します。
10	8					正常終了後，左記の表示に切り換わります。
11		● MODE	▲	▼	WR/▶	MODE を押します。
12	SUPr					サーボオフし，左記の表示に切り換わります。
13		● MODE	▲	▼	WR/▶	MODE を押します。
14	ALdF4					終了し，左記の表示に切り換わります。

■ 操作の途中で中止するには MODE ボタンを押してください。

手順 2 で MODE を押す。	
Ad	左記の表示に切り換わります。
手順 5 で MODE を押す。	
AU 01	左記の表示に切り換わり，手順 2 に戻ります。
手順 7 で MODE を押す。	
SUPr	左記の表示に切り換わり，手順 5 に戻ります。
再度 MODE を押す。	
ALdF4	終了し，左記の表示に切り換わります。
手順 9 で MODE を押す。	
ALdF4	終了し，左記の表示に切り換わります。

■ 正常に終了できないときにエラーを表示します。

Err	左記の表示に切り換わります。
MODE を押すと終了します。	
ALdF4	終了し，左記の表示に切り換わります。

7.8　アナログ速度／トルク指令オフセット

■　オートオフセットの方法

手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1	AU	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	左記を表示するまで MODE を押します。
2	AU00					表示が切り換わり，右はじの LED が点滅します。
3	AU02	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	加減算，カーソルボタンで左記の表示にします。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	WR を 1 秒間以上押します。
5	CdoF					左記の表示に切り換わります。
6		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	WR を 1 秒間以上押します。
7	AUto					左記の表示に切り換わります。
8		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	WR を 1 秒間以上押します。
9	.r.u.n.					表示が左記に切り換わり実行します。
10	CdoF					正常終了後，左記の表示に切り換わります。
	Err					正常に終了できないときにエラーを表示します。
11		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	MODE を押し終了します。
12	AU02					左記の表示に切り換わります。
13		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	MODE を押します。
14	Ad					左記の表示に切り換わります。

■　マニュアルオフセットの方法

手順 7 まではオートオフセットと同じです。						
7	AUto					左記の表示に切り換わります。
8		○ MODE	○ ▲	● ▼	○ WR/▶	減算ボタンを押します。
9	HAnd					左記の表示に切り換わります。
10		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	WR を 1 秒間以上押します。
11	-4					設定されているデータを表示します。
12		○ MODE	● ▲	● ▼	○ WR/▶	加減算ボタンでオフセット値を調整します。
13		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	MODE を押します。
14	CdoF					左記の表示に切り換わります。
15		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	MODE を押し終了します。
16	AU02					左記の表示に切り換わります。
17		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	MODE を押します。
18	Ad					左記の表示に切り換わります。

7.9 アナログトルク加算指令オフセット

■ オートオフセットの方法

手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1	AU	● MODE	▲	▼	WR/▶	左記を表示するまで MODE を押します。
2	AU00					表示が切り換わり，右はじの LED が点滅します。
3	AU03	MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	加減算，カーソルボタンで左記の表示にします。
4		MODE	▲	▼	● WR/▶	WR を 1 秒間以上押します。
5	AddoF					左記の表示に切り換わります。
6		MODE	▲	▼	● WR/▶	WR を 1 秒間以上押します。
7	AUtO					左記の表示に切り換わります。
8		MODE	▲	▼	● WR/▶	WR を 1 秒間以上押します。
9	.r.u.n.					表示が左記に切り換わり実行します。
10	AddoF					正常終了後，左記の表示に切り換わります。
	Err					正常に終了できないときにエラーを表示します。
11		● MODE	▲	▼	WR/▶	MODE を押し終了します。
12	AU03					左記の表示に切り換わります。
13		● MODE	▲	▼	WR/▶	MODE を押します。
14	Ad					左記の表示に切り換わります。

■ マニュアルオフセットの方法

手順 7 まではオートオフセットと同じです。						
7	AUtO					左記の表示に切り換わります。
8		MODE	▲	● ▼	WR/▶	減算ボタンを押します。
9	HAnd					左記の表示に切り換わります。
10		MODE	▲	▼	● WR/▶	WR を 1 秒間以上押します。
11	-4					設定されているデータを表示します。
12		MODE	● ▲	● ▼	WR/▶	加減算ボタンでオフセット値を調整します。
13		● MODE	▲	▼	WR/▶	MODE を押します。
14	AddoF					左記の表示に切り換わります。
15		● MODE	▲	▼	WR/▶	MODE を押し終了します。
16	AU03					左記の表示に切り換わります。
17		● MODE	▲	▼	WR/▶	MODE を押します
18	Ad					左記の表示に切り換わります。

7.10　速度 JOG 運転

手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1	Ad	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	左記を表示するまで MODE を押します。
2	Ad 00					表示が切り換わり，右はじの LED が点滅します。
3	Ad 00	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/▶	加減算，カーソルボタンで左記の表示にします。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	WR を 1 秒間以上押します。
5	JoG					左記の表示に切り換わります。
6		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/▶	WR を 1 秒間以上押します。
7	8					8 の字を描きサーボオンします。
8	8	○ MODE	● ▲	○ ▼	○ WR/▶	加算ボタンを押し続けると CCW 方向にモータシャフトが回転します。加算ボタンを離すと停止します。
9	8	○ MODE	○ ▲	● ▼	○ WR/▶	減算ボタンを押し続けると CW 方向にモータシャフトが回転します。減算ボタンを離すと停止します。
10		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	MODE を押します。
11	JoG					サーボオフし，左記の表示に切り換わります。
12		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/▶	MODE を押します。
13	ALdF.4					終了し，左記の表示に切り換わります。

■　操作の途中で中止するには MODE ボタンを押してください。

手順 2 で MODE を押す。	
SY	左記の表示に切り換わり，システムパラメータに移動します。
手順 5 で MODE を押す。	
Ad 00	左記の表示に切り換わります。手順 2 に戻ります。
手順 7 で MODE を押す。	
JoG	左記の表示に切り換わります。手順 5 に戻ります。
再度 MODE を押す。	
ALdF.4	終了し，左記の表示に切り換わります。

■　下記の表示は，オーバートラベル状態です。

4	正転側オーバートラベル状態 位置，速度制御形において正転側オーバートラベルの状態
F	逆転側オーバートラベル状態 位置，速度制御形において逆転側オーバートラベルの状態

✔　オーバートラベル機能は，一般パラメータ Group9 ID00「正転オーバートラベル機能[F-OT]」，ID01「逆転オーバートラベル機能[R-OT]」にて設定を変更することができます。
詳細は「5.8　各パラメータの機能」の Group9「各種機能有効条件の設定」を参照ください。

7.11 エンコーダクリア

手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1	Ad	● MODE	▲	▼	WR/►	左記を表示するまで MODE を押します。
2						表示が切り換わり，右はじの LED が点滅します。
3	Ad 00	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	加減算，カーソルボタンで左記の表示にします。
4	Ad 01	MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
5	EnCLr					左記の表示に切り換わります。
8		MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
9	.r.u.n.					表示が左記に切り換わり実行します。
10	EnCLr					正常終了後，左記の表示に切り換わります。
11		● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を押します。
12	Ad 01					左記の表示に切り換わります。
13		● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を押します。
14	Sy					左記の表示に切り換わります。

7.12 オートチューニング結果書込み

手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1	Ad	● MODE	▲	▼	WR/►	左記を表示するまで MODE を押します。
2	Ad 00					表示が切り換わり，右はじの LED が点滅します。
3	Ad 02	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	加減算，カーソルボタンで左記の表示にします。
4		MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
5	tunSL					左記の表示に切り換わります。
8		MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
9	.r.u.n.					表示が左記に切り換わり実行します。
10	tunSL					正常終了後，左記の表示に切り換わります。
11		● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を押します。
12	Ad 02					左記の表示に切り換わります。
13		● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を押します。
14	Sy					左記の表示に切り換わります。

7.13　モータ原点サーチ

手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1	Ad	● MODE	▲	▼	WR/►	左記を表示するまで MODE を押します。
2	Ad00					表示が切り換わり，右はじの LED が点滅します。
3	Ad03	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	加減算，カーソルボタンで左記の表示にします。
4		MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
5	orGPo					左記の表示に切り換わります。
6		MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
7	8					8 の字を描きサーボオンします。
8	.r.u.n.	MODE	● ▲	● ▼	WR/►	加算ボタン 1 秒間以上押すとCCW 方向へ，減算ボタン 1 秒間以上押すと CW 方向に原点サーチを開始します。 原点サーチ開始時に左記の表示に切り換わります。
9	orGPo					正常終了後，左記の表示に切り替わります。
10		● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を押します。
11	AL.dF.4					終了し，左記の表示に切り換わります。

■　操作の途中で中止するには MODE ボタンを押してください。

手順 2 で MODE を押す。	
SY	左記の表示に切り換わり，システムパラメータに移動します。
手順 5 で MODE を押す。	
Ad00	左記の表示に切り換わります。手順 2 に戻ります。
手順 7 で MODE を押す。	
orGPo	左記の表示に切り換わります。手順 5 に戻ります。
再度 MODE を押す。	
AL.dF.4	終了し，左記の表示に切り換わります。

■　下記の表示は，オーバートラベル状態です。

4	正転側オーバートラベル状態 位置，速度制御形において正転側オーバートラベルの状態
F	逆転側オーバートラベル状態 位置，速度制御形において逆転側オーバートラベルの状態

✔　オーバートラベル機能は，一般パラメータ Group9 ID00「正転オーバートラベル機能[F-OT]」，ID01「逆転オーバートラベル機能[R-OT]」にて設定を変更することができます。
詳細は「5.8　各パラメータの機能」の Group9「各種機能有効条件の設定」を参照ください。

7.14 保持ブレーキコントロール(使用不可)

- ✔ サーボモータ R2CA3255KB には，ブレーキ付きの仕様はありません。
- ✔ アンプユニット RS3D80#には，保持ブレーキ励磁出力はありません。

7 章　デジタルオペレータ

7.15　アラーム履歴の表示

手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1	AL.H	● MODE	▲	▼	WR/►	左記を表示するまで MODE を押します。
2	AL.H.1					表示が切り換わり，右はじの LED が点滅します。
3	AL.H.3	MODE	● ▲	● ▼	WR/►	加減算ボタンで確認したいアラーム履歴の番号を表示させます。過去 15 回前までの履歴を表示させることができます。
4		MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
5	AL.85.F					3 回前のアラームを表示します。
6		MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
7	.802					アラーム発生時までの経過時間を表示します。ミリ秒単位の桁
8		● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を 1 秒間以上押します。
9	.29					アラーム発生時までの経過時間を表示します。秒単位の桁
10		● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を 1 秒間以上押します。
11	.1					アラーム発生時までの経過時間を表示します。分単位の桁
12		● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を 1 秒間以上押します。
13	.0					アラーム発生時までの経過時間を表示します。時間単位の下位4桁
14		● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を 1 秒間以上押します。
15	.0					アラーム発生時までの経過時間を表示します。時間単位の上位4桁
16		● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を押します。
17	AL.85.F					手順 5 に戻ります。
18		● MODE	▲	▼	WR/►	MODE を押します。
19	AL.H.3					手順 3 に戻ります。
20	ob					左記の表示に切り換わります。

7.16　アラーム履歴のクリア方法

手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1	ALH 0 0	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	左記を表示するまで MODE を押します。
2	ALH 0 1					表示が切り換わり，右はじの LED が点滅します。
3	ALHCL	○ MODE	● ▲	● ▼	○ WR/►	加減算ボタンで左記を表示させます。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
5	0 rdy 0					左記の表示に切り換わり点滅します。
7		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
8	0 run 0					表示が左記に切り換わり実行します。
9	ALH 0 1					正常終了後，左記の表示に切り換わります。
10		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	MODE を押します。
11	ob 0 0 0					左記の表示に切り換わります。

7.17　モニタ表示

手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1	ob 0 0 0	● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	左記を表示するまで MODE を押します。
2	ob 0 0					表示が切り換わり，右はじの LED が点滅します。
3	ob 0 8	○ MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	加減算，カーソルボタンでモニタするデータの ID を表示します。
4		○ MODE	○ ▲	○ ▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
5	0 0 0 03					データが表示されます。
6		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	MODE を押します。
7	ob 0 08					表示が左記に切り換わります。続けて他のデータをモニタする場合は，手順 3 から繰り返します。
8		● MODE	○ ▲	○ ▼	○ WR/►	MODE を押します。
9	Co 0 0 0					左記の表示に切り換わります。

注）	0 non 0	表示することができないモニタの場合，手順 5 にて左記の表示となります。

✔　モニタ項目の ID については「5.5.1　モニター覧」を参照してください。

7 章　デジタルオペレータ

7.18　固定モニタ表示

制御電源の投入から約 2 秒後に，モニタ値を表示することができます。
GroupD ID11「モニタ表示選択[MONDISP]」に設定したモニタ値を状態表示モードで表示します。
表示させる「モニタ」は，モニタ表示モードのパラメータ ID と同じになりますが，設定値が「00 STATUS アンプユニット状態モニタ」の場合は，モニタモードのコード表示と異なり，アンプステータスを状態表示（ーやニ）で表します。アラーム発生時，安全機能入力要求時，磁極検出要求および実行時は，これらの表示を優先して表示します。

7.19　使用するサーボモータのモータコード設定

手順	表示している 文字，数値，記号	入力ボタン				操作方法の説明
1	C o	● MODE	▲	▼	WR/►	左記を表示するまで MODE を押します。
2	C o S E t					表示が切り換わり，右はじの LED が点滅します。
3		MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
4	3 0 0 1	MODE	● ▲	● ▼	● WR/►	加減算，カーソルボタンで使用するサーボモータのモータコードを表示します。
5		MODE	▲	▼	● WR/►	WR を 1 秒間以上押します。
6	F u n					表示が左記に切り換わり実行します。
7	o F F					正常終了後，左記の表示に切り換わります。
8						電源を再投入してください。

注）	n o n	組み合わせることができない，または使用することができないサーボモータは，手順5にて左記の表示をします。この表示の場合は，「セットアップソフトウェア」にて設定してください。

✔　対応しているサーボモータとモータコードは，「5.1.3 サーボモータの設定」の対応モータ表を確認してください。

8章

保守

この章ではトラブルシューティング，点検，および保守部品について説明しています。

8.1 トラブルシューティング ..... 8－1

8.2 ワーニング，アラーム一覧 ..... 8－4

8.2.1 ワーニング一覧 ..... 8－4

8.2.2 アラーム一覧 ..... 8－5

8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング ..... 8－10

8.3.1 アラーム発生時の表示 ..... 8－10

8.3.2 アラーム対処方法 ..... 8－11

8.3.3 EnDat Error message とアラームコード対応表 ..... 8－41

8.4 点検 ..... 8－42

8.5 保守部品 ..... 8－43

8.5.1 点検部品 ..... 8－43

8 章　保守

8.1　トラブルシューティング

アラームが発生していない状態でモータを正しく運転することができない場合，以下の項目を参照し，原因の調査と是正処置をおこなってください。アラームが発生している場合は「8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング」の処置をおこなってください。

■　主回路電源を投入しても 7 セグメント LED に“三”が点灯しない。

調査	推定原因と是正処置
電源入力端子の電圧を確認する。	■　電圧が低ければ電源を見直す。 ■　配線，ビスの締め付けを見直す。
赤色の“CHARGE”LED が消灯	■　電源ユニット,またはアンプユニット内部パワー回路が不良のため，ユニットを交換する。
OT 状態または緊急停止状態	■　OT または緊急停止機能を解除する。 ■　パラメータの「機能有効条件の設定」を確認する。
安全トルク遮断状態	■　/HWGOFF1 および/HWGOFF2 入力をオンする。

■　7 セグメント LED が“8”の字を描いているが，サーボモータが回転しない。

調査	推定原因と是正処置
指令が入力されているかデジタルオペレータのモニタで確認する。 ページ 16: 速度指令モニタ ページ 18: トルク指令モニタ ページ 30: 位置指令パルス周波数モニタ	■　モニタの値がゼロであれば，指令を入力する。
サーボロックしていることを確認する。	■　サーボロックしていない場合は，サーボモータの動力線が接続されていることを確認する。
トルク制限の入力信号状態を確認する。	■　トルク制限が入力され,トルク制限の設定値が負荷トルクより低い設定値の場合，サーボモータが負荷トルク以上のトルクを出力することができない。 ■　パラメータの「機能有効条件の設定」を確認する。
偏差クリアの入力信号状態を確認する。	■　偏差クリアが入力されている場合は，偏差クリア入力を解除する。 ■　パラメータの「機能有効条件の設定」を確認する。
エンコーダクリアの入力信号状態を確認する。	■　エンコーダクリアが入力されている場合は，エンコーダクリア入力を解除する。 ■　パラメータの「機能有効条件の設定」を確認する。

✔　配線に関する調査および是正処置をおこなう場合は，必ず電源を遮断してください。

■ サーボモータの動作が不安定，指令より速度が低い。

調査	推定原因と是正処置
比例制御の入力信号状態を確認する。	■ 比例制御が入力されている場合は，比例制御の入力を解除する。 ■ パラメータの「機能有効条件の設定」を確認する。
トルク制限の入力信号状態を確認する。	■ トルク制限が入力されている場合は，トルク制限の入力を解除する。 ■ パラメータの「機能有効条件の設定」を確認する。

■ サーボモータが一瞬だけ動くが，その後動かない。

調査	推定原因と是正処置
サーボモータ動力線を確認する。	■ サーボモータ動力線のいずれかが接続されていない。
組み合わせモータの設定を確認する。 エンコーダ分解能の設定を確認する。 （システムパラメータ）	■ 設定を変更して電源を再投入してみる。

✔ 配線に関する調査および是正処置をおこなう場合は，必ず電源を遮断してください。

■ サーボモータが暴走する。

調査	推定原因と是正処置
サーボモータ動力線を確認する。	■ サーボモータ動力線の相順が間違っている。
エンコーダケーブルの配線を確認する。	■ エンコーダの配線が間違っている。

✔ 配線に関する調査および是正処置をおこなう場合は，必ず電源を遮断してください。

■ サーボモータが振動する。

調査	推定原因と是正処置
200Hz 以上の周波数でサーボモータが振動しているか確認する。	■ 速度ループゲインを下げたり,トルク指令ローパスフィルタ，トルク指令ノッチフィルタを設定してみる。

■ 起動／停止時のオーバーシュート，アンダーシュートが発生した。

推定原因と是正処置
■ オートチューニングの“応答性”を調整する。 ■ 速度ループゲインを下げる。 ■ 速度積分時定数を大きくする。 ■ 指令の加減速パターンを緩くする。 ■ 位置指令ローパスフィルタを利かせてみる。

■　異常音が発生する。

調査	推定原因と是正処置
機械などの取り付けを確認する。	■　サーボモータ単体で運転してみる。 ■　カップリングに芯ずれ，アンバランスはないか確認する。
低速で運転し，異常音に周期性があるか確認する。	■　モータエンコーダの信号ラインのツイストペア&シールド処理が施されているか確認する。 ■　モータエンコーダラインとサーボモータ動力線が同一ダクト内を配線されていないか確認する。 ■　電源電圧の低下がないか確認する。

8.2 ワーニング，アラーム一覧

ワーニング，アラームの名称，内容，検出時の停止動作，アラームリセットの方法を一覧表に示します。

8.2.1 ワーニング一覧

	ワーニング名称	ワーニング内容
負荷系	過負荷ワーニング	■ 実効トルクが「過負荷ワーニングレベル」を超えた。
	回生過負荷ワーニング	■ 回生抵抗が過負荷状態
	電源ユニット,アンプユニット温度ワーニング	■ 電源ユニット,またはアンプユニットの周囲温度が仕様範囲外
外部入力系	正転側オーバートラベル	■ 正転側オーバートラベル入力中
	逆転側オーバートラベル	■ 逆転側オーバートラベル入力中
エンコーダ系	アブソリュートエンコーダワーニング	■ バッテリ電圧が 3.2V(typ.) 以下（バッテリバックアップ） ■ LED 劣化検出状態（バッテリレス）
	外部アブソリュートエンコーダワーニング	■ 外部アブソリュートエンコーダ（EnDat）のワーニング発生中
制御系	トルク指令制限中	■ トルク指令がトルク制限値で制限中
	速度指令制限中	■ 速度指令が速度制限値で制限中
	位置偏差過大	■ 位置偏差がワーニング設定値を超過中
	デュアル位置誤差過大	■ モータ位置と負荷位置の差がワーニング設定値を超過中
	軸間同期誤差過大	■ 自軸と相手軸の位置偏差の誤差がワーニング設定値を超過中
	速度フィードバックワーニング	■ モータが振動（発振）中

8.2.2　アラーム一覧

検出時の動作：“DB”は，アラーム発生時ダイナミックブレーキ動作にてサーボモータを減速停止します。
（ただし，ダイナミックブレーキ停止中にアラーム 53H（DB 抵抗器過熱）検出時は，フリーラン動作になります。）
検出時の動作：“SB”は，シーケンス電流制限値にてサーボモータを減速停止します。
強制停止動作選択にてダイナミックブレーキを選択した場合は，検出時の動作に関わらずダイナミックブレーキ動作にてサーボモータを減速停止します。
（ただし，アラーム 53H（DB 抵抗器過熱）検出時は，フリーラン動作にて停止します。）
検出時の動作：“FR”は，フリーラン動作にて停止します。（ただし，保持ブレーキ付きモータをご使用の場合，保持ブレーキ動作にて停止します。）

	アラームコード								アラーム名称	アラーム内容	検出時の動作	アラームリセット
	表示	3bit 出力			PY 互換コード							
		Bit7	Bit6	Bit5	ALM8	ALM4	ALM2	ALM1				
駆動系異常	21	0	0	1	0	0	0	1	主回路パワーデバイス異常 (過電流)	■ ドライブモジュールの過電流 ■ ドライブ電源異常 ■ ドライブモジュール過熱	DB	可
	22				0	0	0	1	電流検出異常 0	■ 電流検出値の異常	DB	可
	23				0	0	0	1	電流検出異常 1	■ 電流検出回路の異常	DB	可
	24				0	0	0	1	電流検出異常 2	■ 電流検出回路との通信異常	DB	可
	25				1	1	1	0	安全トルク遮断異常 1	■ 安全トルク遮断入力の論理不一致	DB	不可
	26				1	1	1	0	安全トルク遮断異常 2	■ 安全トルク遮断回路の故障	DB	不可
	27				0	0	0	1	ファン停止	■ 冷却ファンの回転数低下	DB	不可
負荷系異常	41	0	1	0	0	0	1	0	過負荷 1	■ 実効トルク過大	SB	可
	43				0	1	0	1	回生過負荷	■ 回生負荷率過大	DB	可
	45				0	0	1	0	連続回転速度過大	■ 平均回転速度超過	SB	可
	52				0	0	1	1	突入防止抵抗過熱	■ 突入防止抵抗器の過熱	SB	可
	53				0	0	1	1	ダイナミックブレーキ抵抗過熱	■ ダイナミックブレーキ抵抗器の過熱	FR	可
	55				0	0	1	1	外部異常	■ 外付け回生抵抗器の過熱	DB	可
	56				0	0	1	1	サーボアンプ温度異常	■ 電源ユニットまたはアンプユニットの過熱	DB	可
電源系異常	61	0	1	1	0	1	0	1	過電圧	■ 主回路の DC 電圧超過	DB	可
	62				1	0	0	1	主回路不足電圧　　注 1)	■ 主回路の DC 電圧低下	DB	可
	63				1	0	1	0	主回路電源欠相　　注 1)	■ 三相主回路電源の 1 相断線	SB	可
	68				0	1	0	1	主回路電圧検出異常	■ VBUS 検出回路の故障	DB	不可
	71				0	1	1	1	制御電源電圧異常　注 2)	■ 制御電源の電圧異常	DB	可 注 3)
	72				0	1	1	1	制御回路不足電圧 1	■ ±12V の電圧低下	SB	可
	73				0	1	1	1	制御回路不足電圧 2	■ +5V の電圧低下	DB	不可

	アラームコード								アラーム名称	アラーム内容	検出時の動作	アラームリセット
	表示	3bit 出力			PY 互換コード							
		Bit7	Bit6	Bit5	ALM8	ALM4	ALM2	ALM1				
エンコーダ配線系異常	81	1	0	0	1	0	0	0	エンコーダコネクタ 1 断線	■ インクリメンタルエンコーダ A, B, Z)信号ラインの断線 ■ 電源線断線	DB	不可
	83				1	0	0	0	エンコーダコネクタ 2 断線　注 7）	■ インクリメンタルエンコーダ(A, B, Z)信号ラインの断線 ■ 電源線断線	DB	不可／可
	84				1	0	0	0	アブソリュートエンコーダ通信異常	■ エンコーダシリアル信号タイムアウト ■ シリアル通信データ異常	DB	不可
	85				1	0	0	0	エンコーダ初期処理異常	■ インクリメンタルエンコーダの CS データ読込み失敗 ■ アブソリュートエンコーダの初期処理異常	－	不可
	87				1	0	0	0	CS 断線	■ CS 信号ラインの断線	DB	不可
	88				1	0	0	0	外部アブソリュートエンコーダ通信異常	■ エンコーダシリアル信号タイムアウト ■ シリアル通信データ異常	DB	不可
	89				1	0	0	0	外部エンコーダ初期処理異常	■ アブソリュートエンコーダ初期処理異常	－	不可
	8D				1	0	0	0	外部エンコーダ（EnDat）組合せ異常	■ 外部エンコーダ（EnDat）が適用範囲外	－	不可
エンコーダ本体の異常	A0	1	0	1	1	0	0	0	アブソリュートエンコーダ内部異常 0	■ エンコーダ故障	DB	不可
	A1				1	0	0	0	アブソリュートエンコーダ内部異常 1	■ エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	A2				1	0	0	0	アブソリュートエンコーダ内部異常 2	■ エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	A3				1	0	0	0	アブソリュートエンコーダ内部異常 3	■ エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	A4				1	0	0	0	アブソリュートエンコーダ内部異常 4	■ エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	A5				1	0	0	0	アブソリュートエンコーダ内部異常 5	■ エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	A6				1	0	0	0	アブソリュートエンコーダ内部異常 6	■ エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	A9				1	0	0	0	アブソリュートエンコーダ内部異常 9	■ エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	AA				1	0	0	0	アブソリュートエンコーダ内部異常 10	■ エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	AC				1	0	0	0	アブソリュートエンコーダ内部異常 12	■ エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	AD				1	0	0	0	アブソリュートエンコーダ内部異常 13	■ エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	AF				1	0	0	0	アブソリュートエンコーダ内部異常 15	■ エンコーダ内部異常	DB	注 4)

	アラームコード							アラーム名称	アラーム内容	検出時の動作	アラームリセット
	表示	3bit 出力			PY 互換コード						
		Bit7	Bit6	Bit5	ALM8	ALM4	ALM2	ALM1				
外部エンコーダ本体の異常	B0	1	0	1	1	0	0	0	外部アブソリュートエンコーダ内部異常 0	■　エンコーダ故障	DB	不可
	B1				1	0	0	0	外部アブソリュートエンコーダ内部異常 1	■　エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	B2				1	0	0	0	外部アブソリュートエンコーダ内部異常 2	■　エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	B3				1	0	0	0	外部アブソリュートエンコーダ内部異常 3	■　エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	B4				1	0	0	0	外部アブソリュートエンコーダ内部異常 4	■　エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	B5				1	0	0	0	外部アブソリュートエンコーダ内部異常 5	■　エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	B6				1	0	0	0	外部アブソリュートエンコーダ内部異常 6	■　エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	B7				1	0	0	0	外部アブソリュートエンコーダ内部異常 7	■　エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	B8				1	0	0	0	外部アブソリュートエンコーダ内部異常 8	■　エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	B9				1	0	0	0	外部アブソリュートエンコーダ内部異常 9	■　エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	BA				1	0	0	0	外部アブソリュートエンコーダ内部異常 10	■　エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	BB				1	0	0	0	外部アブソリュートエンコーダ内部異常 11	■　エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	BC				1	0	0	0	外部アブソリュートエンコーダ内部異常 12	■　エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	BD				1	0	0	0	外部アブソリュートエンコーダ内部異常 13	■　エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	BE				1	0	0	0	外部アブソリュートエンコーダ内部異常 14	■　エンコーダ内部異常	DB	注 4)
	BF				1	0	0	0	外部アブソリュートエンコーダ内部異常 15	■　エンコーダ内部異常	DB	注 4)

	アラームコード							アラーム名称	アラーム内容	検出時の動作	アラームリセット
	表示	3bit 出力			PY 互換コード						
		Bit7	Bit6	Bit5	ALM8	ALM4	ALM2	ALM1				
制御系異常	C1	1	1	0	0	1	1	0	過速度	■ サーボモータの回転速度が，最高速度の 120%を超える	DB	可
	C2				1	1	0	0	速度制御異常	■ トルク指令と加速度の方向が不整合	DB	可
	C3				1	1	0	0	速度フィードバック異常	■ サーボモータ動力線断線 注 5)	DB	可
	C5				1	1	0	0	モデル追従制振制御異常	■ 動作パターンがモデル追従制振制御に適していない	DB	可
	D1				1	1	0	1	位置偏差過大	■ 位置偏差カウンタが設定値を超える	DB	可
	D2				1	1	0	1	位置指令パルス周波数異常 1	■ 入力される位置指令パルスの周波数が高い	SB	可
	D3				1	1	0	1	位置指令パルス周波数異常 2	■ 電子ギヤ後の位置指令周波数が高い	SB	可
	D4				1	1	0	1	軸間同期誤差過大	■ 自軸と相手軸の位置偏差の誤差が設定値を超える	DB	可
	D5				1	1	0	1	デュアル位置誤差過大	■ モータ位置と負荷位置の差が設定値を超える	DB	可
	D6				1	1	0	1	デュアル位置フィードバック異常	■ フィードバック電子ギヤ後のモータエンコーダ周波数が高い	DB	可
	D7				1	1	0	1	アンプ間通信異常	■ 軸間同期運転中のアンプ間通信異常	DB	不可
	DF				1	1	0	1	テストモード終了 注 6)	■ テストモード終了時に検出	DB	可
制御素子・メモリ系異常	E1	1	1	1	1	1	1	1	メモリ異常 1	■ アンプユニット内蔵の不揮発性メモリの異常	DB	不可
	E2				1	1	1	1	メモリ異常 2	■ 不揮発性メモリ全領域のチェックサムの異常	－	不可
	E3				1	1	1	1	CPU 異常 1	■ CPU 内蔵 RAM へのアクセス異常	－	不可
	E4				1	1	1	1	CPU 異常 2	■ CPU 内蔵 FLASH メモリのチェックサム異常	－	不可
	E5				1	1	1	1	システムパラメータ異常 1	■ システムパラメータが設定範囲外	－	不可
	E6				1	1	1	1	システムパラメータ異常 2	■ システムパラメータの組み合わせが異常	－	不可
	E7				1	1	1	1	モータパラメータ異常	■ モータパラメータの設定異常	－	不可
	E8				1	1	1	1	制御回路異常 1	■ CPU～ASIC 間のアクセス異常	－	不可
	E9				1	1	1	1	制御回路異常 2	■ 制御回路の異常	－	不可
	EA				1	1	1	1	メモリ異常 3	■ アンプユニット内蔵の Flash メモリの異常	SB	不可
	EB				1	1	1	1	制御回路異常 3	■ 制御回路の異常	－	不可
	EE				1	1	1	1	モータパラメータ自動設定異常 1	■ モータパラメータ自動設定機能が実行できない	－	不可
	EF				1	1	1	1	モータパラメータ自動設定異常 2	■ モータパラメータ自動設定の結果が異常	－	不可
	F1				1	1	1	1	タスク処理異常	■ CPU の割り込み処理異常	DB	不可
	F2				1	1	1	1	イニシャルタイムアウト	■ イニシャル処理が規定時間内に終了しない	－	不可
	F3				1	1	1	1	CPU 異常 3	■ CPU 設定が異常	－	不可

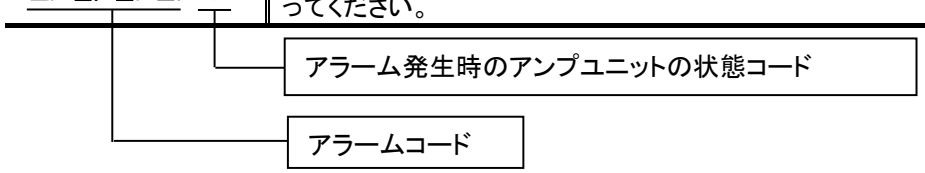
注 1） 主回路電源の電圧が緩やかな傾斜を持って上昇・降下した時や，電圧が瞬断した時に主回路不足電圧や主回路電源欠相を検出することがあります。
注 2） 制御電源の瞬断が長い場合は，電源遮断・再投入とみなし，検出した制御電源不足電圧はアラーム履歴に残しません。
（瞬断が 1 秒を超えれば，確実に電源遮断と判断されます。）
注 3） エンコーダ本体の異常のため，エンコーダクリアが必要になる場合があります。
お使いのモータエンコーダによって「エンコーダクリア，アラームリセット方法」が異なります。
「8.4 エンコーダクリア，アラームリセット方法」を参照してください。
注 4） サーボオンと同時に急速にサーボモータが落下する場合，サーボモータ動力線の断線を検出できない可能性があります。
注 5） テストモード終了時に発生するアラームは，アラーム履歴に記憶されません。
注 6） エンコーダ接続用コネクタ EN2 を，モータエンコーダ入力として使用する場合は「アラームリセット不可」，外部エンコーダ入力として使用する場合は「アラームリセット可」になります。
注 7） 機能安全モジュール付アンプユニットの場合，全てのアラームを診断機能として扱うため，アラーム発生と同時にセーフトルクオフ機能を実行します。
そのため，アラームをリセットした後もセーフトルクオフ状態を継続します。運転を再開する場合は，一旦サーボオン入力をオフし，サーボレディ状態に復帰してください。

8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング

8.3.1 アラーム発生時の表示

アラーム発生時は，アラームコードとアンプユニットの状態コードを表示します。

表示	説明
AL.85 *	アラーム発生時は「8.3.2 アラーム対処方法」の内容に従い処置をおこなってください。



■ 状態コード

コード	状態	
1	パワーオフ状態	(P-OFF)
2	パワーオン状態	(P-ON)
3	サーボレディ状態	(S-RDY)
4	サーボオン状態	(S-ON)
5	サーボオフ停止中	(S-OFF)
6	緊急停止状態	(EMR)
F	初期化状態	

8.3.2 アラーム対処方法



■ アラームコード 21 （主回路パワーデバイス異常）

- ドライブモジュールの過電流
- ドライブ電源異常
- ドライブモジュール過熱

アラーム発生時の状況	原因				
	1	2	3	4	5
制御電源投入時に発生した。	✔		✔	✔	✔
サーボオン入力で発生した。	✔	✔	✔		✔
サーボモータの起動･停止時に発生した。	✔	✔	✔		✔
しばらく運転していて発生した。	✔	✔	✔	✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ アンプユニットの U1･V1･W1/U2･V2･W2 相がアンプユニットとサーボモータ間の配線にて短絡された。または，U1･V1･W1/U2･V2･W2 相がアースに地絡された。	■ 配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
2	■ サーボモータ側にて U1･V1･W1/U2･V2･W2 相が短絡もしくは地絡された。	■ サーボモータを交換する。
3	■ アンプユニット内部回路の不良	■ アンプユニットを交換する。
4	■ 主回路パワーデバイスの過熱検出が働いた。	■ 制御盤内温度（アンプユニットの周囲温度）を確認し，55℃以下になるようにアンプユニットの取り付け方法，制御盤の冷却方法を見直す。
5	■ U1･V1･W1 の系統 1 と U2･V2･W2 の系統 2 の配線のどちらか片側の配線がオープン状態となって，片方の系統の電流が 2 倍流れた。	■ 配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。

8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング

■ アラームコード 22（電流検出異常 0）

● 電流検出値の異常



アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
サーボオン入力で発生した。	✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ アンプユニット内部回路の不良	■ アンプユニットを交換する。
2	■ アンプユニットとサーボモータの組み合わせが間違っている。	■ サーボモータはモータコードどおりのものが取り付いているか確認し，誤っていれば正しいサーボモータに交換する。

■ アラームコード 23（電流検出異常 1）

● 電流検出回路の異常



■ アラームコード 24（電流検出異常 2）

● 電流検出回路との通信異常



アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
運転中に発生した。	✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ アンプユニット内部回路の不良	■ アンプユニットを交換する。
2	■ ノイズによる誤動作	■ アンプユニットのアース線が正しく接地されているか確認する。 ■ フェライトコアなどを追加し，ノイズ対策を実施する。

■ アラームコード 25（安全トルク遮断異常 1）

● 安全トルク遮断入力の論理不一致



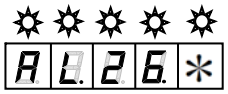
アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入から約 10s 後に発生した。	✔	✔
運転中に発生した。	✔	

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ /HWGOFF1 と/HWGOFF2 の入力論理が不一致	■ /HWGOFF1 と/HWGOFF2 の入力論理を一致させる。 ■ /HWGOFF1, /HWGOFF2 両信号の配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。 ■ /HWGOFF1 または/HWGOFF2 信号のどちらか一方の論理を切換える時は，10sec 以内に必ずもう一方の論理を切換える
2	■ アンプユニット内部回路の不良	■ アンプユニットを交換する。

■　アラームコード　26　（安全トルク遮断異常 2）

● 安全トルク遮断回路の故障



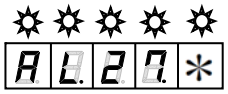
アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔
運転中に発生した。		✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　アンプユニット内部回路の不良	■　アンプユニットを交換する。
2	■　ノイズよる誤動作	■　アンプユニットのアース線が正しく接地されているか確認する。 ■　フェライトコアなどを追加し，ノイズ対策を実施する。

■　アラームコード　27　（ファン停止）

● 冷却ファンの回転数低下



アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
運転中に発生した。	✔	✔	✔

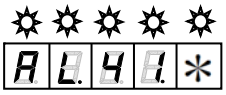
◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　電源ユニットまたは アンプユニット内部回路の不良	■　電源ユニットまたは アンプユニットを交換する。
2	■　冷却ファンの寿命	■　冷却ファンを交換する必要があります。
3	■　電源ユニット-アンプユニット間接続ケーブルの断線している。	■　電源ユニット-アンプユニット間接続ケーブルを交換する。

8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング

■ アラームコード 41 （過負荷 1）

● 実効トルク過大



アラーム発生時の状況	原因								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
サーボオン入力で発生した。	✔	✔							✔
指令入力後，サーボモータが回転せず発生した。		✔			✔	✔	✔		✔
指令入力後，しばらく運転していて発生した。			✔	✔	✔		✔	✔	

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ アンプユニット内部回路の不良	■ アンプユニットを交換する。
2	■ モータエンコーダ内部回路の不良	■ サーボモータを交換する。
3	■ 実効トルクが定格トルクを越えている。	■ モニタ ID41「実効トルクモニタ[TRMS]」にて，負荷状態をモニタし，実効トルクが定格を越えているか確認する。または，負荷条件，運転条件からサーボモータの実効トルクを計算し，定格トルクを上回っていたら，運転もしくは負荷条件を見直す，または，大きい容量のサーボモータに交換する。
4	■ アンプユニットとサーボモータの組み合わせ不良	■ モータ型番設定とご使用中のサーボモータが一致しているか確認し，誤っていれば修正する。
5	■ サーボモータの保持ブレーキが解除されていない。	■ 保持ブレーキの配線および印加電圧が正しいことを確認し，異常があれば修正する。以上のことが正しければ，サーボモータを交換する。
6	■ アンプユニットとサーボモータ間の U･V･W 相の配線が合っていない。	■ 配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
7	■ アンプユニットとサーボモータ間の U･V･W 相の配線が 1 相，もしくはすべて抜けている。	■ 配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
8	■ 機械が衝突した。	■ 運転条件およびリミットスイッチを見直す。
9	■ モータエンコーダの分割数設定が合っていない。	■ サーボモータのエンコーダに合わせシステムパラメータ ID15「アブソリュートエンコーダ分解能」，またはシステムパラメータ ID17「インクリメンタルエンコーダ分割数」に正しい値を設定する。

✔ アラーム発生原因が 3 項の場合，制御電源の遮断→投入を繰り返しおこなうと，サーボモータが焼損する恐れがあります。電源遮断後，十分な冷却時間（30 分以上）をおいてから運転を再開してください。

■ アラームコード 43 （回生過負荷）



● 回生負荷率過大

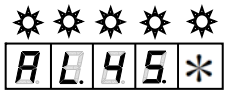
アラーム発生時の状況	原因							
	1	2	3	4	5	6	7	8
制御電源投入時に発生した。						✔		
主回路電源投入時に発生した。		✔	✔		✔	✔	✔	✔
運転中に発生した。	✔		✔	✔		✔		✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ 回生電力許容値を超えた。 ■ 負荷慣性モーメントが大きすぎる。または，タクトタイムが短すぎる。	■ 負荷条件，運転条件を見直す。 ■ 負荷慣性モーメントを仕様範囲内にする。 ■ 減速時間を長くする。 ■ タクトタイムを長くする。
2	■ 回生抵抗なしの仕様にて回生抵抗器が接続されている。	■ 回生抵抗器を取り外す。
3	■ 回生抵抗器が断線している。	■ 回生抵抗器を交換する。
4	■ 外付け回生抵抗器の抵抗値が大きすぎる。	■ 抵抗値を仕様に合ったものに交換する。
5	■ 入力電源電圧が仕様範囲を超えている。	■ 入力電源電圧を見直す。
6	■ 電源ユニットまたは アンプユニットの内部回路の不良	■ 電源ユニットまたは アンプユニットを交換する。
7	■ システムパラメータ ID03「回生抵抗選択」において，「02: External_R」を選択時，外付け回生抵抗を取り付けていない。	■ 外付け回生抵抗を取り付ける。 ■ システムパラメータ ID03「回生抵抗選択」を「00: Not_connect」へ変更する。
8	■ 電源ユニット-アンプユニット間接続ケーブルの断線している。	■ 電源ユニット-アンプユニット間接続ケーブルを交換する。

✔ システムパラメータ ID03「回生抵抗選択」を正しく設定していない場合，回生過負荷が正しく検出されませんので，アンプユニットおよび周辺回路が破損・焼損する危険があります。

■ アラームコード 45 （連続回転速度過大）



● 平均回転速度超過

アラーム発生時の状況	原因
	1
運転中に発生した。	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ 平均回転速度が連続領域の最高回転速度を超えている。	■ 運転条件を見直す。 ■ サーボモータを選定し直す。

8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング

■ アラームコード 52 （突入防止抵抗過熱）

● 突入防止抵抗器の過熱



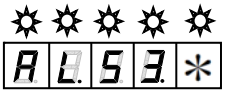
アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
制御電源投入時に発生した。	✔		
主回路電源投入時に発生した。		✔	
運転中に発生した。			✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ 電源ユニットまたは アンプユニット内部回路の不良	■ 電源ユニットまたは アンプユニットを交換する。
2	■ 電源投入の頻度が高い。	■ 電源投入／遮断の頻度を下げる。
3	■ 周囲温度が高い。	■ 制御盤内温度（電源ユニットの周囲温度）を確認し，55℃以下になるようにユニットの取り付け方法，制御盤の冷却方法を見直す。

■ アラームコード 53 （ダイナミックブレーキ抵抗過熱）

● ダイナミックブレーキ抵抗器の過熱



アラーム発生時の状況	原因				
	1	2	3	4	5
制御電源投入時に発生した。	✔		✔		✔
運転中に発生した。	✔	✔		✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ アンプユニット内部回路の不良	■ アンプユニットを交換する。
2	■ 外付けダイナミックブレーキ抵抗の サーモスタットが動作した。	■ 外付けダイナミックブレーキ抵抗器の 容量を大きくする。
3	■ ダイナミックブレーキ用サーモスタット配線端子（TH1-1，TH1-2）の配線をしていない。	■ ダイナミックブレーキ用サーモスタット配線端子（TH1-1，TH1-2）の配線をする。（「4.5 ダイナミックブレーキ信号・サーモスタット配線」参照）
4	■ サーボモータの周囲温度が高い （注 1）	■ サーボモータの周囲温度を確認し,周囲温度が 40℃以下になるように取り付け方法を見直す。
5	■ ファンモータの故障 （注 1）	■ サーボモータを交換する。

注1） ダイナミックブレーキ用サーモスタット配線端子（TH1-1,TH1-2）にサーボモータのサーモスタットを接続した場合。

✔ アンプユニットはダイナミックブレーキ抵抗器を内蔵しておりません。

■　アラームコード　55　（外部異常）

● 外付け回生抵抗器の過熱

外付け回生抵抗器のサーマル信号または上位装置の出力信号を接続していない場合

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔



◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　外部トリップ機能の有効条件選択を有効設定にしている。	■　使用しない場合は，Group9 ID40「外部トリップ入力機能[EXT-E]」に「00：_Always_Disable」を設定してください。
2	■　アンプユニット内部回路の不良	■　アンプユニットを交換する。

外付け回生抵抗器のサーマル信号を接続した場合

アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
制御電源投入時に発生した。	✔		✔
しばらく運転していて発生した。		✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　外付け回生抵抗の配線が間違っている。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
2	■　外部サーマル端子（外付け回生抵抗器）が動作した。	■　運転条件を見直す。 ■　外付け回生抵抗器の容量を大きくする。
3	■　アンプユニット内部回路の不良	■　アンプユニットを交換する。

✔　　上位装置の出力端子を接続した場合，上位装置内のアラーム要因を取り除いてください。

8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング

■ アラームコード 56 （サーボアンプ温度異常）

● 電源ユニットまたはアンプユニット内部パワーモジュールの過熱



アラーム発生時の状況	原因			
	1	2	3	4
制御電源投入時に発生した。	✔		✔	✔
サーボオン入力で発生した。	✔	✔	✔	
サーボモータの起動･停止時に発生した。	✔	✔	✔	
しばらく運転していて発生した。	✔	✔	✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ 電源ユニットまたはアンプユニット温度検出素子の不良	■ 電源ユニットまたはアンプユニットを交換する。
2	■ 電源ユニットまたはアンプユニット内部パワーモジュールの異常過熱	
3	■ 電源ユニットまたはアンプユニットの内部回路故障	
4	■ 電源ユニットまたはアンプユニットの周囲温度が高い。	■ 制御盤内温度（電源ユニット，アンプユニットの周囲温度）を確認し，55℃以下になるように電源ユニット，アンプユニットの取り付け方法，制御盤の冷却方法を見直す。

■ アラームコード 61 （過電圧）

● 主回路の DC 電圧超過



アラーム発生時の状況	原因				
	1	2	3	4	5
制御電源投入時に発生した。	✔				
主回路電源投入時に発生した。	✔	✔			
サーボモータの起動･停止時に発生した。		✔	✔	✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ 電源ユニットまたはアンプユニット内部回路の不良	■ 電源ユニットまたはアンプユニットを交換する。
2	■ 主回路電源電圧が仕様範囲外である。	■ 電源電圧を仕様範囲内に抑える。
3	■ 負荷慣性モーメントが大きすぎる。	■ 負荷慣性モーメントを仕様範囲内に抑える。
4	■ 回生抵抗器に誤配線がある。 ■ 回生回路が働かない。	■ 回生抵抗器の配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。 ■ 外付け回生抵抗をご使用の場合は，抵抗値を仕様に合ったものに交換する。 ■ それでも，異常が発生する場合は電源ユニット,またはアンプユニットを交換する。
5	■ 電源ユニット-アンプユニット間接続ケーブルの断線している。	■ 電源ユニット-アンプユニット間接続ケーブルを交換する。



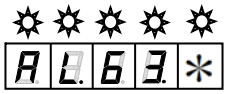
■　アラームコード　62　（主回路不足電圧）

● 主回路の DC 電圧低下

アラーム発生時の状況	原因				
	1	2	3	4	5
制御電源投入時に発生した。				✔	✔
主回路電源投入後に発生した。	✔	✔	✔		
運転中に発生した。		✔	✔		

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　入力電源電圧が仕様範囲以下である。	■　電源を見直し，仕様の範囲内にする。
2	■　主回路の整流器が破損している。	■　電源ユニットを交換する。
3	■　入力電源電圧が低下した。または，瞬停が発生した。	■　電源を確認して，瞬停･電源の低下など無いように見直す。
4	■　主回路電源(R･S･T)に仕様範囲外の低い電圧が供給されている。	■　主回路電圧を確認し，主回路 OFF 時，他からR･S･T へ電源の廻り込みの無いように見直す。
5	■　電源ユニットまたは アンプユニット内部回路の不良	■　電源ユニットまたはアンプユニットを交換する。



■　アラームコード　63　（主回路電源欠相）

● 三相主回路電源の 1 相断線

アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
制御電源投入時に発生した。		✔	
主回路電源投入時に発生した。	✔	✔	✔
運転中に発生した。	✔	✔	

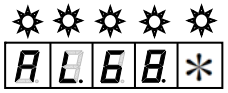
◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　三相入力(R･S･T)のうち，一相が入力されていない。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
2	■　電源ユニットまたは アンプユニット内部回路の不良	■　電源ユニットまたはアンプユニットを交換する。
3	■　電源ユニット-アンプユニット間接続ケーブルの断線している。	■　電源ユニット-アンプユニット間接続ケーブルを交換する。

8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング

■ アラームコード 68 （主回路電圧検出異常）

● VBUS 検出回路の故障



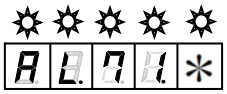
アラーム発生時の状況	原因
	1
制御電源投入時に発生した。	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ 電源ユニットまたは アンプユニット内部回路の不良	■ 電源ユニットまたは アンプユニットを交換する。

■ アラームコード 71 （制御電源電圧異常）

● 制御電源の電圧異常



アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
制御電源投入時に発生した。	✔	✔	
運転中に発生した。	✔		✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ 電源ユニットまたは アンプユニット内部回路の不良	■ 電源ユニットまたはアンプユニットを交換する。
2	■ 入力電源電圧が仕様範囲外である。	■ 電源を見直し，仕様範囲の DC20.4～27.6V 内に調整する。
3	■ 入力電源電圧が変動した，または瞬停が発生した。	■ 電源を確認して，瞬停･電源の低下，上昇など無いように見直す。

■ アラームコード 72 （制御回路不足電圧 1）

● ±12V の電圧低下



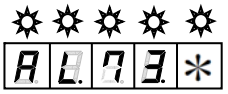
アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
制御電源投入時に発生した。	✔	✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ 電源ユニットまたは アンプユニット内部回路の不良	■ 電源ユニットまたはアンプユニットを交換する。
2	■ 外部回路の不良	■ CN1 コネクタを取りはずして電源を再投入し，アラームでなければ，外部回路を確認する。
	■ 電源ユニット-アンプユニット間接続ケーブルが断線している。	■ 電源ユニット-アンプユニット間接続ケーブルを交換する。

■　アラームコード　73（制御回路不足電圧 2）

● +5V の電圧低下



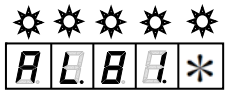
アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　電源ユニットおよび アンプユニット内部回路の不良	■　電源ユニットおよびアンプユニットを交換する。
2	■　外部回路の不良	■　CN1 コネクタを取りはずして電源を再投入し，アラームでなければ，外部回路を確認する。 ■　サーボモータを交換して電源を再投入しアラームでなければ，モータエンコーダ内部回路の不良のため，サーボモータを交換する。

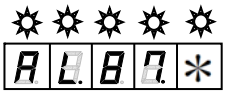
8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング

■ アラームコード 81 （エンコーダコネクタ 1 断線）



- インクリメンタルエンコーダ(A, B, Z)信号ラインの断線
- 電源線断線

■ アラームコード 87 （CS 断線）



- CS 信号ラインの断線

アラーム発生時の状況	原因			
	1	2	3	4
制御電源投入時に発生した。	✔	✔	✔	✔
運転中に発生した。	✔		✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ モータエンコーダ配線において， ◆ 配線が間違っている。 ◆ コネクタが抜けている。 ◆ コネクタに接触不良がある。 ◆ エンコーダケーブルが長すぎる。 ◆ エンコーダケーブルが細すぎる。	■ 配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。 ■ サーボモータ側のエンコーダ電源電圧が 4.75V 以上であるか確認し，以下であれば是正する。
2	■ アンプユニットとモータエンコーダの組み合わせが間違っている。	■ 正しいエンコーダの付いたサーボモータに交換する。
3	■ アンプユニット内部回路の不良	■ アンプユニットを交換する。
4	■ モータエンコーダ内部回路の不良	■ サーボモータを交換する。

■ アラームコード 83 （エンコーダコネクタ 2 断線）



- インクリメンタルエンコーダ(A, B, Z)信号ラインの断線
- 電源線断線

【EN1 をモータエンコーダとして，セミクローズシステムで使用する場合】

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ パラメータの設定がフルクローズシステムになっている。	■ システムパラメータ ID20「位置ループ制御・位置ループエンコーダ選択」を「00：Motor_Enc」に変更する。
2	■ エンコーダコネクタとして EN2 が選択されている。（アンプユニット型番 8 桁目（エンコーダ種別）が”2”の場合）	■ システムパラメータ ID10「モータエンコーダ入力選択」を「00：EN1」に変更する。

【EN2 をモータエンコーダとして，セミクローズシステムで使用する場合】

アラーム発生時の状況	原因			
	1	2	3	4
制御電源投入時に発生した。	✔	✔	✔	✔
運転中に発生した。	✔		✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　モータエンコーダ配線において， ◆　配線が間違っている。 ◆　コネクタが抜けている。 ◆　コネクタに接触不良がある。 ◆　エンコーダケーブルが長すぎる。 ◆　エンコーダケーブルが細すぎる。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。 ■　サーボモータ側のエンコーダ電源電圧が 4.75V 以上であるか確認し，以下であれば是正する。
2	■　アンプユニットとモータエンコーダの組み合わせが間違っている。	■　正しいエンコーダの付いたサーボモータに交換する。
3	■　アンプユニット内部回路の不良	■　アンプユニットを交換する。
4	■　モータエンコーダ内部回路の不良	■　サーボモータを交換する。

【EN2 を外部エンコーダとして使用する場合】

アラーム発生時の状況	原因			
	1	2	3	4
制御電源投入時に発生した。	✔	✔	✔	✔
運転中に発生した。	✔		✔	✔

◆　是正処置

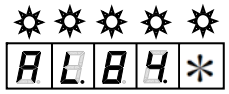
	原因	調査と処置
1	■　外部エンコーダ配線において， ◆　配線が間違っている。 ◆　コネクタが抜けている。 ◆　コネクタに接触不良がある。 ◆　エンコーダケーブルが長すぎる。 ◆　エンコーダケーブルが細すぎる。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。 ■　外部エンコーダ電源電圧が 4.75V 以上であるか確認し，以下であれば是正する。
2	■　外部エンコーダ用電源の投入タイミングが遅い。	■　制御電源投入直後の外部エンコーダ電源電圧を確認し，電源が確立していなければ外部エンコーダ用電源の投入タイミングを早める。
3	■　アンプユニット内部回路の不良	■　アンプユニットを交換する。
4	■　外部エンコーダ内部回路の不良	■　外部エンコーダを交換する。

8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング

■ アラームコード 84 （アブソリュートエンコーダ通信異常）

● エンコーダシリアル信号タイムアウト

● シリアル通信データ異常



アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
制御電源投入時に発生した。	✔	✔	✔
運転中に発生した。		✔	

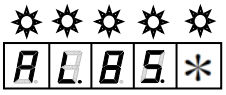
◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ モータエンコーダ内部回路の不良	■ サーボモータを交換する。
2	■ ノイズによる誤動作	■ 電源ユニット，およびアンプユニットのアース線が正しく接地されているか確認する。 ■ エンコーダケーブルのシールド処理を確認する。 ■ フェライトコアなどを追加し，ノイズ対策を実施する。
3	■ モータエンコーダ配線に異常がある。	■ 配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。

■ アラームコード 85 （エンコーダ初期処理異常）

● インクリメンタルエンコーダの CS データ読込み失敗

● アブソリュートエンコーダの初期処理異常



アラーム発生時の状況原因					
	1	2	3	4	5
制御電源投入時に発生した。	✔	✔	✔	✔	✔

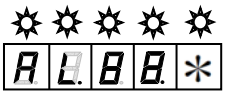
◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ モータエンコーダ配線において， ◆ 配線が間違っている。 ◆ コネクタが抜けている。 ◆ コネクタに接触不良がある。 ◆ エンコーダケーブルが長すぎる。 ◆ エンコーダケーブルが細すぎる。	■ 配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。 ■ サーボモータ側のエンコーダ電源電圧が 4.75V 以上であるか確認し，未満であれば是正する。
2	■ アンプユニットとモータエンコーダの組み合わせが間違っている。	■ 正しいエンコーダの付いたサーボモータに交換する。
3	■ アンプユニット内部回路の不良	■ アンプユニットを交換する。
4	■ モータエンコーダ内部回路の不良	■ サーボモータを交換する。
5	■ 電源投入時に 250min^{-1} 以上の回転速度でサーボモータが回転していたため，位置データの初期設定ができなかった。	■ サーボモータが停止した状態で電源を再投入する。（アブソリュートエンコーダ使用時のみ）

■ アラームコード 88 （外部アブソリュートエンコーダ通信異常）

● エンコーダシリアル信号タイムアウト

● シリアル通信データ異常



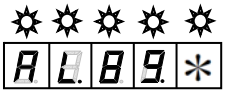
アラーム発生時の状況原因	原因			
	1	2	3	4
制御電源投入時に発生した。	✔	✔	✔	
運転中に発生した。		✔		✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ 外部エンコーダ内部回路の不良	■ 外部エンコーダを交換する。
2	■ ノイズによる誤動作	■ 電源ユニット，およびアンプユニットのアース線が正しく接地されているか確認する。 ■ エンコーダケーブルのシールド処理を確認する。 ■ フェライトコアなどを追加し，ノイズ対策を実施する。
3	■ 外部エンコーダ配線に異常がある。	■ 配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
4	■ 外部エンコーダ用電源電圧が低下した。	■ 外部エンコーダ電源電圧が 4.75V 以上であるか確認し，未満であれば是正する。

■ アラームコード 89 （外部エンコーダ初期処理異常）

● アブソリュートエンコーダ初期処理異常



アラーム発生時の状況原因	原因			
	1	2	3	4
制御電源投入時に発生した。	✔	✔	✔	✔

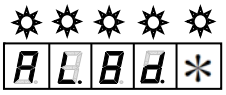
◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ 外部エンコーダ配線において， ◆ 配線が間違っている。 ◆ コネクタが抜けている。 ◆ コネクタに接触不良がある。 ◆ エンコーダケーブルが長すぎる。 ◆ エンコーダケーブルが細すぎる。	■ 配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。 ■ 外部エンコーダ電源電圧が 4.75V 以上であるか確認し，未満であれば是正する。
2	■ 外部エンコーダ用電源の投入タイミングが遅い。	■ 制御電源投入直後の外部エンコーダ電源電圧を確認し，電源が確立していなければ外部エンコーダ用電源の投入タイミングを早める。
3	■ アンプユニット内部回路の不良	■ アンプユニットを交換する。
4	■ 外部エンコーダ内部回路の不良	■ 外部エンコーダを交換する。

8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング

■ アラームコード 8D （外部エンコーダ（EnDat）組合せ異常）

● 外部エンコーダ（EnDat）が適用範囲外



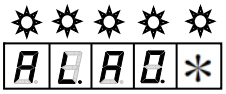
アラーム発生時の状況原因	原因
	1
制御電源投入時に発生した。	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ 組み合わせた外部エンコーダにアンプユニットが対応していない。	■ 当社推奨のエンコーダに交換する。（「9.1.3 組合せエンコーダ」参照）

■ アラームコード A0 （アブソリュートエンコーダ内部異常 0）

● エンコーダ故障



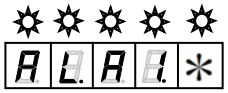
アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔
運転中に発生した。	✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ モータエンコーダ内部回路の不良	■ 電源を再投入し，復帰できない場合はサーボモータを交換する。
2	■ ノイズによる誤動作	■ 電源ユニット，およびアンプユニットのアース線が正しく接地されているか確認する。 ■ エンコーダケーブルのシールド処理を確認する。 ■ フェライトコアなどを追加し，ノイズ対策を実施する。

■ アラームコード A1 （アブソリュートエンコーダ内部異常 1）

● エンコーダ内部異常



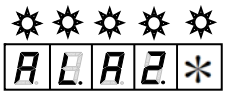
アラーム発生時の状況	原因			
	1	2	3	4
制御電源投入時に発生した。	✔	✔		
運転中に発生した。			✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ バッテリケーブルの接触不良	■ エンコーダケーブル付属のバッテリコネクタを確認する。
2	■ バッテリ電圧の低下	■ バッテリの電圧を確認する。
3	■ エンコーダコネクタに接触不良がある。	■ 配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
4	■ モータエンコーダ内部回路の不良	■ 電源を再投入し，復帰できない場合はサーボモータを交換する。

✔ お使いのモータエンコーダによって「エンコーダクリア，アラームリセット方法」が異なります。
「8.4 エンコーダクリア，アラームリセット方法」を参照してください。

■ アラームコード A2(アブソリュートエンコーダ内部異常 2)



アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
サーボモータ停止中に発生した。	✔	✔	
サーボモータ回転中に発生した。	✔	✔	✔

◆ 是正処置

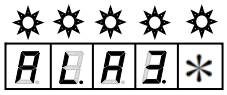
	原因	調査と処置
1	■ モータエンコーダ内部回路の不良。	■ 電源を再投入し，復帰できない場合はサーボモータを交換する。
2	■ ノイズによる誤動作。	■ 電源ユニット，およびアンプユニットのアース線が正しく接地されているか確認する。 ■ エンコーダケーブルのシールド処理を確認する。 ■ フェライトコアなどを追加し，ノイズ対策を実施する。
3	■ サーボモータの加速度が許容加速度を超えている。	■ 運転条件を見直し，加減速時間を延ばす。

✔ お使いのモータエンコーダによって「エンコーダクリア，アラームリセット方法」が異なります。
「8.4 エンコーダクリア，アラームリセット方法」を参照してください。

8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング

■ アラームコード A3 （アブソリュートエンコーダ内部異常 3）

● エンコーダ内部異常



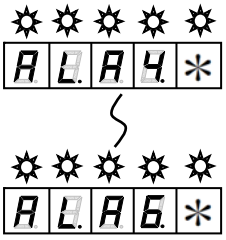
アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
制御電源投入時に発生した。	✔		✔
サーボモータ停止中に発生した。	✔	✔	
サーボモータ回転中に発生した。	✔	✔	✔

◆ 是正処置

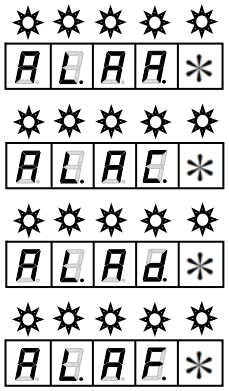
	原因	調査と処置
1	■ モータエンコーダ内部回路の不良	■ 電源を再投入し，復帰できない場合はサーボモータを交換する。
2	■ ノイズによる誤動作	■ 電源ユニット，およびアンプユニットのアース線が正しく接地されているか確認する。 ■ エンコーダケーブルのシールド処理を確認する。 ■ フェライトコアなどを追加し，ノイズ対策を実施する。
3	■ サーボモータの回転速度が許容速度を超えている。	■ 運転条件を見直して，最高回転速度を下げる。

✔ お使いのモータエンコーダによって「エンコーダクリア，アラームリセット方法」が異なります。
「8.4 エンコーダクリア，アラームリセット方法」を参照してください。

■　アラームコード　A4～A6 （アブソリュートエンコーダ内部異常 4～6）
　● エンコーダ内部異常



■　アラームコード　AA, AC, AD, AF （アブソリュートエンコーダ内部異常 10, 12, 13, 15）
　● エンコーダ内部異常



アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	
運転中に発生した。	✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　モータエンコーダ内部回路の不良	■　電源を再投入し，復帰できない場合はサーボモータを交換する。
2	■　ノイズによる誤動作	■　アンプユニット，アンプユニットとサーボモータ間のアース線が正しく接地されているか確認する。 ■　エンコーダケーブルのシールド処理を確認する。 ■　フェライトコアなどを追加し，ノイズ対策を実施する。

✔　お使いのモータエンコーダによって「エンコーダクリア，アラームリセット方法」が異なります。
「8.4 エンコーダクリア，アラームリセット方法」を参照してください。

■　アラームコード　A9 （アブソリュートエンコーダ内部異常 9）
　● エンコーダ内部異常



アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
制御電源投入時に発生した。	✔	✔	
サーボモータ停止中に発生した。	✔	✔	
サーボモータ回転中に発生した。		✔	✔

◆　是正処置

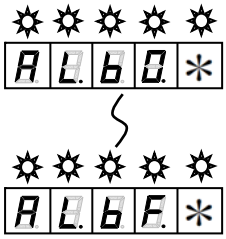
	原因	調査と処置
1	■　モータエンコーダ内部回路の不良	■　電源を再投入し，復帰できない場合はサーボモータを交換する。
2	■　サーボモータは発熱していないが，エンコーダの周囲温度が高すぎる。	■　モータエンコーダの表面温度が 80℃以下になるよう周囲環境を見直す。
3	■　サーボモータが過熱している。	■　サーボモータの冷却手段を見直す。

✔　お使いのモータエンコーダによって「エンコーダクリア，アラームリセット方法」が異なります。
「8.4 エンコーダクリア，アラームリセット方法」を参照してください。

8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング

■ アラームコード B0～BF （外部アブソリュートエンコーダ内部異常 0～15）

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	
運転中に発生した。	✔	✔

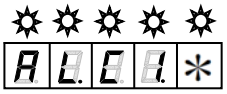


◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ 外部エンコーダ内部回路の不良	■ 電源を再投入し，復帰できない場合は外部エンコーダを交換する。
2	■ ノイズによる誤動作	■ アンプユニット，アンプユニットとサーボモータ間のアース線が正しく接地されているか確認する。 ■ エンコーダケーブルのシールド処理を確認する。 ■ フェライトコアなどを追加し，ノイズ対策を実施する。

■　アラームコード　C1　（過速度）

● サーボモータの回転速度が，最高速度の 120%を超える



アラーム発生時の状況	原因				
	1	2	3	4	5
サーボオン後，指令を入力したら発生した。	✔	✔			
サーボモータの起動時に発生した。			✔	✔	✔
運転中，起動時以外に発生した。		✔	✔		

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　アンプユニット内部回路の不良	■　アンプユニットを交換する。
2	■　モータエンコーダ内部回路の不良	■　サーボモータを交換する。
3	■　起動時のオーバーシュートが大きすぎる。	■　サーボパラメータを調整する。 ■　指令の加減速パターンを緩くする。 ■　負荷慣性モーメントを小さくする，または，モータ容量を見直す。
4	■　アンプユニットとサーボモータ間の U・V・W 相の配線が合っていない。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
5	■　インクリメンタルエンコーダの A，B 相の配線が合っていない。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。

■　アラームコード　C2　（速度制御異常）

●トルク指令と加速度の方向が不整合



アラーム発生時の状況	原因			
	1	2	3	4
サーボオンの入力で発生した。	✔		✔	
指令を入力したら発生した。	✔	✔	✔	
サーボモータの起動・停止時に発生した。				✔

◆　是正処置

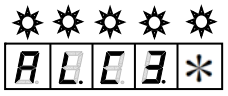
	原因	調査と処置
1	■　アンプユニットとサーボモータ間の U・V・W 相の配線が合っていない。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
2	■　インクリメンタルエンコーダの A，B 相の配線が合っていない。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
3	■　サーボモータが振動（発振）している。	■　サーボパラメータを調整し，振動（発振）しないようにする。
4	■　オーバーシュート，アンダーシュートが大きすぎる。	■　サーボパラメータを調整し，オーバーシュート，アンダーシュートを小さくする。 ■　指令の加減速パターンを緩くする。 ■　GroupB ID14「速度制御異常 (ALM_C2) 検出 [VCALM]」を「00：Disabled」に設定する。

✔　速度制御異常アラームは，負荷慣性モーメントが大きい場合や重力軸でのアプリケーションにおいて，起動・停止時にアラームを検出してしまう可能性があるため，標準設定では「00：Disabled」（無効）が設定されています。検出が必要な場合は，当社にご相談ください。

8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング

■ アラームコード C3 （速度フィードバック異常）

● サーボモータ動力線断線



アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
指令を入力したら発生した。	✔	✔	✔
制御電源投入時に発生した。		✔	

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ サーボモータが回転しない。	■ サーボモータ動力線の配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。 ■ サーボモータを交換する。
2	■ アンプユニット内部回路の不良	■ アンプユニットを交換する。
3	■ サーボモータが振動（発振）している。	■ サーボパラメータを調整し，振動（発振）しないようにする。

■ アラームコード C5 （モデル追従制振制御異常）

● 動作パターンがモデル追従制振制御に適していない



アラーム発生時の状況	原因			
	1	2	3	4
位置指令パルスを入力後に発生した。	✔	✔	✔	✔

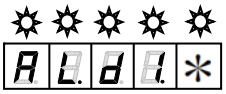
◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ モデル制御ゲインの設定が高い。	■ モデル制御ゲインを下げる。
2	■ 位置指令の加減速時間が短い。	■ 指令の加減速パターンを緩くする。
3	■ トルク制限値が低い。	■ トルク制限値を大きくする。または，トルク制限を無効にする。
4	■ 標準位置制御からモデル追従制振制御に切換えた。	■ サーボモータ停止状態で切換える。

✔ 他のアラームが発生し，サーボブレーキにて減速中にアラームリセットをおこなうと，このアラームを発生することがあります。

■　アラームコード　D1　（位置偏差過大）

● 位置偏差カウンタが設定値を超える



アラーム発生時の状況	原因													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
制御電源投入時に発生した。												✔		
サーボオン，停止中に発生した。						✔							✔	
指令入力開始ですぐ発生した。	✔	✔	✔	✔	✔		✔	✔	✔	✔	✔		✔	
高速の起動･停止時に発生した。	✔	✔					✔	✔	✔				✔	✔
長い指令で運転中に発生した。		✔					✔	✔					✔	

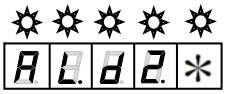
◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　位置指令の周波数が高すぎる。	■　コントローラからの位置指令を見直す。
2	■　負荷慣性モーメントが大きすぎる，もしくはモータ容量が小さすぎる。	■　負荷条件を見直す，またはサーボモータ容量を大きくする。
3	■　保持ブレーキが解除されていない。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。正しければ（規定電圧が印加されていれば），サーボモータを交換する。
4	■　機械的にサーボモータがロックされている，もしくは機械が衝突している。	■　機械系を見直す。
5	■　アンプユニットとサーボモータ間の U･V･W 相の配線が 1 相，もしくはすべて抜けている。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
6	■　停止時（位置決め完了時）にサーボモータが外力（重力など）により回転させられた。	■　負荷を見直す，またはサーボモータ容量を大きくする。
7	■　コントローラよりトルク制限有効の指令が入力され，かつトルク制限の設定が小さすぎる。 ■　速度制限指令の設定値が小さすぎる。 ■　モータエンコーダパルス数設定がサーボモータと合っていない。	■　トルク制限値を大きくする。または，トルク制限を無効にする。 ■　速度制限指令の設定値を大きくする。 ■　サーボモータのエンコーダに合わせ，システムパラメータ ID15「アブソリュートエンコーダ分解能」，またはシステムパラメータ ID17「インクリメンタルエンコーダ分割数」に正しい値を設定する。
8	■　サーボパラメータ（位置ループゲインなど）の設定が適切でない。	■　サーボパラメータを調整する。（位置ループゲインなどを上げる）。
9	■　偏差過大の設定値が小さすぎる。	■　Group B ID11「偏差カウンタオーバーフロー値」の設定を大きくする。
10	■　タンデム運転使用時で，2 軸の回転方向が異なる。	■　Group8 ID00「位置，速度，トルク指令極性選択」を「04：PC-_VC+_TC+」を設定する。 Group8 ID80「軸間同期補正入力極性選択」を「01：Reversed」に変更する。
11	■　タンデム運転使用時で，サーボモータとエンコーダの配線が合っていない。	■　配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
12	■　アンプユニット内部回路の不良	■　アンプユニットを交換する。
13	■　モータエンコーダ内部回路の不良	■　サーボモータを交換する。
14	■　主回路電源電圧の低下	■　主回路電源電圧を見直す。

8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング

■ アラームコード D2 （位置指令パルス周波数異常 1）

● 入力される位置指令パルスの周波数が高い



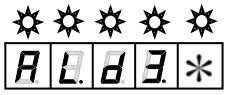
アラーム発生時の状況	原因
	1
位置指令パルスを入力後に発生した。	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ 指令パルス入力のデジタルフィルタ設定以上の指令が入力されている。	■ 指令パルス入力の周波数を下げる。 ■ Group8 ID12「位置指令パルスデジタルフィルタ[PCPFIL]」の最小パルス幅を小さくする。

■ アラームコード D3 （位置指令パルス周波数異常 2）

● 電子ギヤ後の位置指令周波数が高い



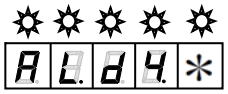
アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
位置指令パルスを入力後に発生した。	✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ 指令パルス入力の周波数が高すぎる。	■ 指令パルス入力の周波数を下げる。
2	■ 電子ギヤの設定値が大きすぎる。	■ Group8 ID13~16「電子ギヤ」の設定を下げる。

■ アラームコード D4 （軸間同期誤差過大）

● 自軸と相手軸の位置偏差の誤差が設定値を超える



アラーム発生時の状況	原因				
	1	2	3	4	5
指令入力開始ですぐ発生した。	✔	✔	✔	✔	✔
高速の起動･停止時に発生した。	✔		✔	✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ 2 軸のパラメータ設定が異なる。	■ 9.2.5 項に従い，パラメータを設定する。
2	■ 2 軸に共通の位置指令が入力されていない。	■ 配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。
3	■ 軸間同期誤差異常の設定値が小さすぎる。	■ GroupB ID81「軸間同期誤差過大値」の設定を大きくする。
4	■ アンプユニット内部回路の故障	■ アンプユニットを交換する。
5	■ モータエンコーダの内部回路の故障	■ サーボモータを交換する。

■　アラームコード　D5　（デュアル位置誤差過大）

● モータ位置と負荷位置の差が設定値を超える

アラーム発生時の状況	原因									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
指令入力開始ですぐに発生した。	✔		✔	✔	✔		✔	✔	✔	✔
高速の起動・停止時に発生した	✔	✔					✔	✔	✔	✔
長い指令で運転中に発生した。						✔				

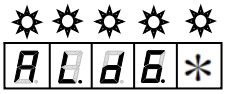
◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　モータと負荷（外部エンコーダ）が機械的に接続されていない，もしくは結合の剛性が低い。	■　機械的な結合状態を見直す。
2	■　サーボパラメータ（位置ループゲイン，デュアル位置フィードバックゲインなど）の設定が適切でない。	■　「9.1.5.7 デュアル位置フィードバック補償」に従って，サーボパラメータを調整する。
3	■　モータエンコーダパルス数設定がサーボモータと合っていない。	■　サーボモータのエンコーダパルス数に合わせる。
4	■　外部エンコーダ分割数とフィードバック電子ギヤ後のモータエンコーダ分割数が合っていない。	■　「9.1.5.4 フィードバックパルスの設定」に従って，システムパラメータ ID22「外部エンコーダ分割数」，ID24，25「フィードバック電子ギヤ分子/分母」の設定値を見直す。
5	■　外部エンコーダとモータエンコーダの極性が合っていない。	■　外部エンコーダの配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。 ■　「9.1.5.5 サーボモータの回転方向の設定」に従って，GroupC ID02「外部エンコーダ極性選択」を設定する。
6	■　システムパラメータ ID24,25「フィードバック電子ギヤ分子/分母」設定時に余りを四捨五入した。	■　GroupB ID1A「デュアル位置誤差過大値」に 0Pulse を設定し，アラームを無効にする。
7	■　デュアル位置誤差異常の設定値が小さすぎる。	■　GroupB ID1A「デュアル位置誤差過大値」の設定を大きくする。
8	■　アンプユニット内部回路の故障	■　アンプユニットを交換する。
9	■　モータエンコーダ内部回路の故障	■　サーボモータを交換する。
10	■　外部エンコーダ内部回路の故障	■　外部エンコーダを交換する。

8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング

■ アラームコード D6 （デュアル位置フィードバック異常）

● フィードバック電子ギヤ後のモータエンコーダ周波数が高い



アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
位置指令入力後に発生した。	✔	✔	✔

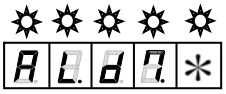
◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ モータの回転速度が高すぎる。	■ 指令パルス入力の周波数を下げる。
2	■ モータエンコーダパルス数設定がサーボモータと合っていない。	■ サーボモータのエンコーダパルス数に合わせる。
3	■ フィードバック電子ギヤ比が大きすぎる。	■ システムパラメータID24,25「フィードバック電子ギヤ分子/分母」の設定値を見直す。

✔ モータエンコーダの分割数が大きく，かつフィードバック電子ギヤ比が大きくなるシステムでは，モータの最高回転速度が制限されます。

■ アラームコード D7 （アンプ間通信異常）

● 軸間同期運転中のアンプ間通信異常



アラーム発生時の状況	原因				
	1	2	3	4	5
制御電源投入後に発生した	✔	✔	✔	✔	
運転中に発生した。					✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ アンプ間配線において ◆ 配線が間違っている。 ◆ コネクタが抜けている。 ◆ コネクタに接触不良がある。 ◆ ケーブルが長すぎる。	■ 配線を確認し，間違っていれば正しく配線する。 ■ 当社，推奨ケーブルを使用する。
2	■ タンデム運転機能を使用する場合 相手軸のパラメータ設定にタンデム運転が設定されていない。	■ 相手軸のシステムパラメータ ID08「アンプ通信機能」を「01：タンデム運転」に変更する。
3	■ タンデム運転機能を使用しない場合 自軸のパラメータ設定にタンデム運転が設定されている。	■ 自軸のシステムパラメータ ID08「アンプ通信機能」を「00：無効」に変更する。
4	■ アンプユニット内部回路の不良	■ アンプユニットを交換する。
5	■ ノイズによる誤動作	■ 電源ユニット，およびアンプユニットのアース線が正しく接地されているか確認する。 ■ フェライトコアなどを追加し，ノイズ対策を実施する。

■ アラームコード DF （テストモード終了）

● テストモード終了時に検出

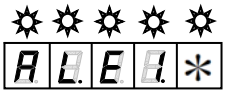


アラーム発生時の状況	原因
	1
テストモード実行後に発生した。	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ 正常動作です。	■ アラームリセットをおこない，復帰してください。＋（テストモード実行後は，コントローラ側に偏差が残るのを考慮して異常としています。）

■　アラームコード　E1　（メモリ異常 1）



● アンプユニット内蔵の不揮発性メモリの異常

アラーム発生時の状況	原因
	1
表示キー操作中またはセットアップソフトウェア操作中に発生した。	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　アンプユニット内部回路の不良	■　アンプユニットを交換する。

■　アラームコード　E2　（メモリ異常 2）



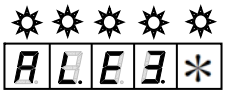
● 不揮発性メモリ全領域のチェックサムの異常

アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔

◆　是正処置

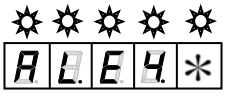
	原因	調査と処置
1	■　アンプユニット内蔵の不揮発性メモリより正しい値が CPU に読み込まれなかった。	■　アンプユニットを交換する。
2	■　前回の電源遮断時に不揮発性メモリへの書き込みに失敗した。	■　アンプユニットを交換する。

■　アラームコード　E3　（CPU 異常 1）



● CPU 内蔵 RAM へのアクセス異常

■　アラームコード　E4　（CPU 異常 2）



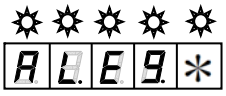
● CPU 内蔵 FLASH メモリのチェックサム異常

■　アラームコード　E8　（制御回路異常 1）



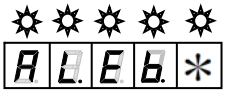
● CPU～ASIC 間のアクセス異常

■　アラームコード　E9　（制御回路異常 2）



● 制御回路の異常

■　アラームコード　EB　（制御回路異常 3）



● 制御回路の異常

アラーム発生時の状況	原因
	1
制御電源投入時に発生した。	✔

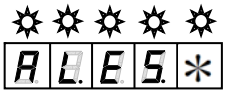
◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　アンプユニット内部回路の不良	■　アンプユニットを交換する。

8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング

■ アラームコード E5 （システムパラメータ異常 1）

● システムパラメータが設定範囲外



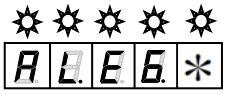
アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ システムパラメータに設定範囲外の値が設定されている。	■ アンプユニット型番を確認する。システムパラメータ設定値を確認し，修正する。制御電源を再投入し，アラームが無いことを確認する。
2	■ アンプユニット内部回路の不良	■ アンプユニットを交換する。

■ アラームコード E6 （システムパラメータ異常 2）

● システムパラメータの組み合わせが異常



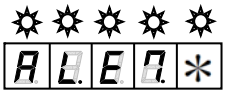
アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ システムパラメータの設定値と実際のハードウェアとの組み合わせが間違っている。 ■ モータパラメータとアンプユニットの組み合わせが間違っている。 ■ システムパラメータ設定の組み合わせが間違っている。	■ アンプユニット型番を確認する。 ■ アンプユニット容量に適合したモータパラメータを設定する。 ■ システムパラメータ設定値を確認し，修正する。制御電源を再投入し，アラームが無いことを確認する。
2	■ アンプユニット内部回路の不良	■ アンプユニットを交換する。

■ アラームコード E7 （モータパラメータ異常）

● モータパラメータの設定異常



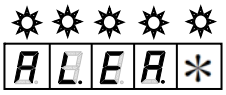
アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ アンプユニット内蔵の不揮発性メモリより正しい値が CPU に読み込まれなかった。	■ モータパラメータを再設定後，制御電源を再投入し，アラームが再発すれば，アンプユニットを交換する。
2	■ モータパラメータ変更時に不揮発性メモリへの書き込みに失敗した。	■ モータパラメータを再設定後，制御電源を再投入し，アラームが再発すれば，アンプユニットを交換する。

■　アラームコード　EA （メモリ異常 3）

● アンプユニット内蔵の Flash メモリの異常



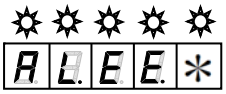
アラーム発生時の状況	原因
	1
表示キー操作中またはセットアップソフトウェア操作中に発生した。	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　アンプユニット内部回路の不良	■　アンプユニットを交換する。

■　アラームコード　EE （モータパラメータ自動設定異常 1）

● モータパラメータ自動設定機能が実行できない



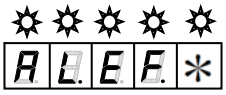
アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
制御電源投入時に発生した。	✔	✔	✔

◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　アンプユニットが接続したエンコーダに対応していない。	■　対応しているエンコーダが搭載されているサーボモータに交換する。
2	■　接続したエンコーダがモータパラメータ自動設定機能に対応していない。	■　システムパラメータ ID09「モータパラメータ自動設定機能選択」を「01：Disabled」として，セットアップソフトウェアからモータパラメータをダウンロードする。
3	■　モータエンコーダ内部回路の不良	■　サーボモータを交換する。

■　アラームコード　EF （モータパラメータ自動設定異常 2）

● モータパラメータ自動設定の結果が異常



アラーム発生時の状況	原因		
	1	2	3
制御電源投入時に発生した。	✔	✔	✔

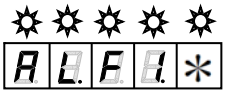
◆　是正処置

	原因	調査と処置
1	■　サーボモータとアンプユニットの組み合わせが間違っている。	■　アンプユニット，サーボモータの型番を確認し，正しい組み合わせに修正する。
2	■　アンプユニットが接続したモータに対応していない。	■　システムパラメータ ID09「モータパラメータ自動設定機能選択」を「01：Disabled」として，セットアップソフトウェアからモータパラメータをダウンロードする。
3	■　モータエンコーダ内部回路の不良	■　サーボモータを交換する。

8.3 アラーム発生時のトラブルシューティング

■ アラームコード F1 （タスク処理異常）

● CPU の割り込み処理異常



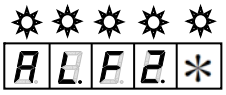
アラーム発生時の状況	原因
	1
運転中に発生した。	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ アンプユニット内部回路の不良	■ アンプユニットを交換する。

■ アラームコード F2 （イニシャルタイムアウト）

● イニシャル処理が規定時間内に終了しない



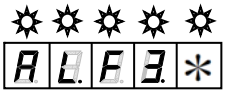
アラーム発生時の状況	原因	
	1	2
制御電源投入時に発生した。	✔	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ アンプユニット内部回路の不良	■ アンプユニットを交換する。
2	■ ノイズによる誤動作	■ 電源ユニット，およびアンプユニットのアース線が正しく接地されているか確認する。 ■ フェライトコアなどを追加し，ノイズ対策を実施する。

■ アラームコード F3 （CPU 異常 3）

● CPU 設定が異常



アラーム発生時の状況	原因
	1
ファームウェア書き換え後に発生した。	✔

◆ 是正処置

	原因	調査と処置
1	■ ファームウェア書き換え時の CPU 設定の異常	■ ファームウェア書き換えツールの CPU 設定を修正する。

8.3.3 EnDat Error message とアラームコード対応表

EnDat Error message		RS3 Servo Amplifier	
Bit		Alarm Code	Priority
0	Light Source	B0	1
1	Signal amplitude	B1	2
2	Position	B2	3
3	Overvoltage	B3	4
4	Undervoltage	B4	5
5	Overcurrent	B5	6
6	Battery	B6	7
7	Currently not allocated Extension planned	B7	8
8		B8	9
9		B9	10
10		B10	11
11		B11	12
12		B12	13
13		B13	14
14		B14	15
15		B15	16

✔ Error message は，EnDat の Operation Status Word0 を示します。

✔ Alarm Code は，該当する Error Message に対してアンプユニットが出力する Alarm Code を意味します。

✔ Priority は，同時に複数の Error Message を受信した場合に出力される Alarm Code の優先順位を意味します。なお，複数の Error Message を受信しても，アンプユニットから出力される Alarm Code は 1 つ（優先順位が高い）です。

✔ EnDat Error message の詳細内容については，ハイデンハイン株式会社へお問い合せください。

8.4 点検

電源ユニット，アンプユニットおよびサーボモータは，磨耗部品を使用していないため，保守は日常の簡単な点検で十分です。以下を参照して点検を実施してください。

点検場所	点検条件			点検項目	点検方法	異常時の処置
	時期	運転中	停止中			
サーボモータ	日常	✔		振動	平常時に比べて振動は大きくないか。	当社へご連絡ください。
	日常	✔		音響	平常時に比べて異常音はないか。	
	日常	✔		冷却ファンの動作確認	平常時に比べて動作は問題ないか。	当社へご連絡ください。
	適時		✔	清掃	外観に汚れ，ほこりの付着はないか。	布またはエアで清掃してください。 注 1)
	年次		✔	絶縁抵抗値の測定	当社へご連絡ください。	
	5000時間 注 2)		✔	オイルシールの取換え		
電源ユニット アンプユニット	適時		✔	清掃	装備部品に，ほこりは堆積していないか。	エアで清掃してください。 注 1)
	年次		✔	ネジの緩み	コネクタが緩んでいないか。	増し締めしてください。
温度	適時	✔		温度測定	周囲温度 モータフレーム温度	周囲温度を仕様範囲内にしてください。 負荷条件を見直してください。

注 1） エアに油分，水分などがないことを確認してから清掃してください。

注 2） 防水，防油機能を必要とする場合の点検・交換時期を示します。

注 3） バッテリ推定寿命は，バッテリバックアップ状態にて約 3 年です。交換の際は，
東芝ライフスタイル（株）製リチウム電池(ER3VLY：3.6V，1000mAh)を推奨します。

8 章　保守

8.5　保守部品

8.5.1　点検部品

部品には，経年劣化があります。
予防保全のため，以下の標準交換年数を目安に当社へオーバーホールをご依頼ください。

No.	部品名	標準交換基準	処置方法・使用条件
1	主回路平滑用電解コンデンサ	5 年	新品と交換する必要があります。 負荷率：アンプ定格出力電流の 50% 使用条件：通年平均 40℃
2	冷却ファンモータ	5 年	新品と交換する必要があります。 使用条件：通年平均 40℃
3	主回路平滑用電解コンデンサ以外の電解コンデンサ	5 年	新品と交換する必要があります。 使用条件：通年平均 40℃ 年間使用時間 4800 時間
4	ヒューズ	10 年	新品と交換する必要があります。
5	リレー類	電源投入回数 約 10 万回	新品と交換する必要があります。

■　主回路平滑用電解コンデンサ，リレー類

◆　電源ユニット・アンプユニットの保管が 3 年以上に渡った場合，点検整備が必要となりますので当社までお問い合わせください。

◆　通年平均気温 40℃以上の場合や，アンプユニットの定格出力電流に対して平均 50%以上でご使用の場合は，標準交換基準年数の 5 年より早めに新品交換する必要があります。

◆　主回路電源の投入／遮断の頻度が 30 回／日，1 時間に 5 回を超えるようなアプリケーションにてご使用の場合は，主回路平滑用電解コンデンサの容量低下やリレー類の早期故障の可能性が考えられますので，早めに新品交換する必要があります。

■ 冷却ファンモータ

◆ 電源ユニット，アンプユニットは，汚染度 2(EN61800-5-1 または，IEC 664-1)に対応して設計されています。防油・防塵などの設計はされていませんので，汚染度 2 以上（汚染度 1,2）の環境下でご使用ください。

◆ 電源ユニット，アンプユニットには，冷却ファンモータが内蔵されています。
電源ユニット，アンプユニット上部側，下部側 100mm のスペースを必ず設けてください。間隔が狭くなりますと冷却ファンの風圧低下，電子部品の劣化により，故障の原因となります。異常音や油・粉塵が付着した場合は，交換が必要です。また，通年平均気温 40℃での推定寿命は，5 年となっています。

No Text on This Page.

9章
専用機能

この章では，専用機能の各種事項について説明しています。

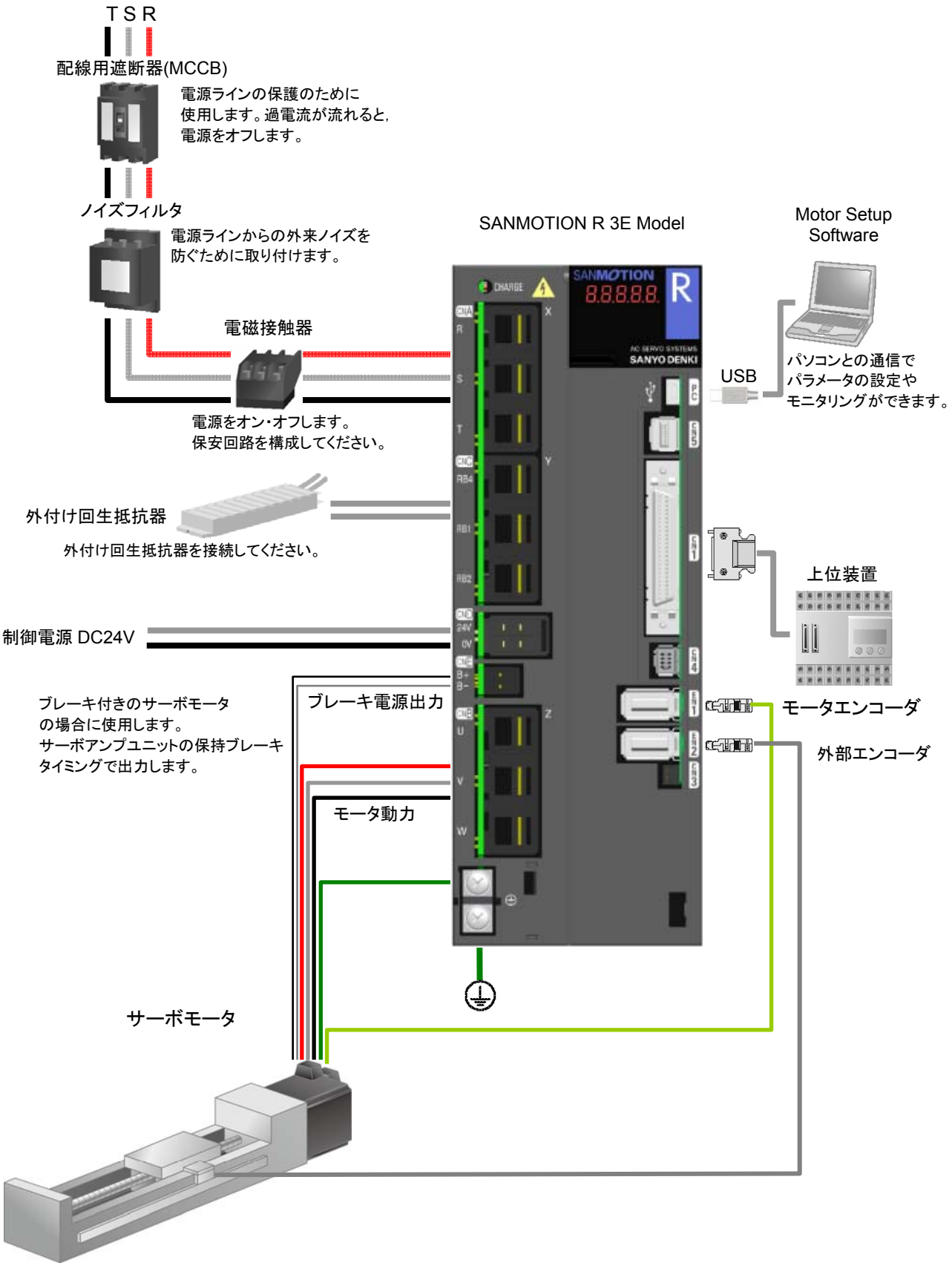
9.1　フルクローズ……9－1
9.1.1　システムの構成図……9－1
9.1.2　アンプユニット内部ブロック図……9－2
9.1.3　組合せエンコーダ……9－3
9.1.4　配線……9－4
9.1.4.1　外部エンコーダ(EN2)の信号名とピン番号……9－4
9.1.4.2　EN2 コネクタの配列……9－5
9.1.5　フルクローズシステムの基本設定……9－6
9.1.5.1　仕様の確認……9－6
9.1.5.2　システムパラメータの設定……9－7
9.1.5.3 フルクローズエンコーダの選択……9－8
9.1.5.4　フィードバックパルスの設定……9－9
9.1.5.5　サーボモータの回転方向の設定……9－13
9.1.5.6　エンコーダ出力パルス信号の設定……9－14
9.1.5.7　デュアル位置フィードバック補償の設定……9－15
9.1.5.8　アラーム検出の設定……9－16
9.1.5.9　外部エンコーダ信号出力待ち機能の設定……9－17
9.1.6　注意事項……9－18
9.1.6.1　外部エンコーダ用電源……9－18
9.1.6.2　外部エンコーダの動作……9－18
9.2　タンデム運転……9－19
9.2.1　システム構成図……9－19
9.2.2　アンプユニット内部ブロック図……9－21
9.2.3　配線……9－22
9.2.4　タンデム運転機能の設定……9－22
9.2.5　使用方法……9－24
9.2.6　異常検出……9－25
9.2.7　注意事項……9－26

9 章　専用機能

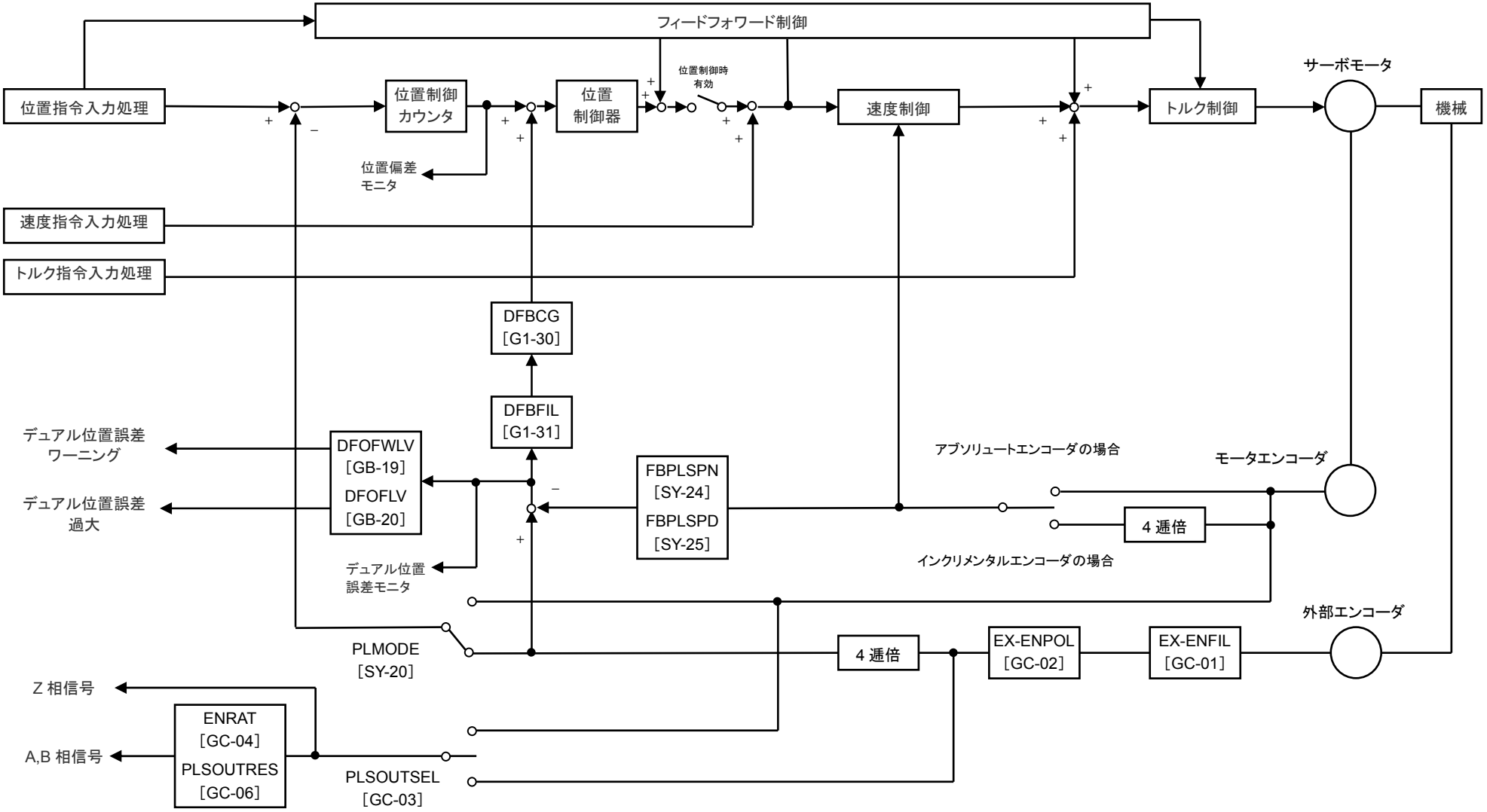
9.1　フルクローズ

9.1.1　システムの構成図

■　説明用の図は RS3C02 になっています。



9.1.2 アンプユニット内部ブロック図



9.1.3　組合せエンコーダ

組み合わせる外部エンコーダとして，以下の製品に対応しています。

■　インクリメンタルエンコーダ

メーカ	シリーズ名	出力信号	電源電圧	最小分解能
レニショー株式会社	RGH22	RS422 準拠 90°位相差パルス列	5V±5%	0.1 ～5 μm
ハイデンハイン株式会社	LIDA400			0.05 ～1 μm
	LIDA200			0.5 ～5 μm

- ✔　出力信号は RS422 準拠 90°位相差パルス列にのみ対応しています。(LIDA47，LIDA27)
  アナログ正弦波出力(LIDA48，LIDA28)やシリアル信号出力には対応していません。
- ✔　リニアエンコーダの性能・仕様・保証・取り付け方法などの詳細につきましては，
  各リニアエンコーダメーカにお問い合わせください。
- ✔　上記推奨エンコーダ以外と組み合わせる場合は当社までお問い合わせください。

■　アブソリュートエンコーダ

インタフェースは EnDat2.2 のみ対応しています。

メーカ	タイプ	シリーズ名	電源電圧	分解能
ハイデンハイン株式会社	リニア エンコーダ	LIC4100	5V±5%	0.01 μm 0.005 μm 0.001 μm
		LIC2100		0.1 μm 0.05 μm
		LC400		0.01 μm 0.001 μm
	角度 エンコーダ	RCN2000		26,28bit
		RCN5000		26,28bit
		RCN8000		29bit
	ロータリ エンコーダ	ECN/ENQ1100		1 回転分解能 23bit 多回転総回転数 －/12bit
		ECN/ENQ1300		1 回転分解能 25bit 多回転総回転数 －/12bit

- ✔　上表は，当社アンプユニットとの組み合わせ仕様です。
  メーカの仕様と異なる場合があります。
- ✔　各エンコーダの性能・仕様・保証・取り付け方法などの詳細につきましては，
  エンコーダメーカにお問い合わせください。
- ✔　インタフェース EnDat2.2，区分 EnDat22 以外の仕様には対応していません。
- ✔　上記推奨エンコーダ以外と組み合わせる場合は当社までお問い合わせください。
- ✔　モータ軸 1 回転に換算した分解能が 23bit (8388608)を超える場合は使用できません。

9.1.4 配線

フルクローズシステムとして使用する場合は，EN2 へ外部エンコーダを接続してください。なお，モータエンコーダ（EN1 コネクタ）の配線は，「4.3 モータエンコーダの配線」を参照してください。

9.1.4.1 外部エンコーダ(EN2)の信号名とピン番号

■ インクリメンタルエンコーダ

EN2 端子番号	信号名	説明	備考 注 1）
1	-	注 3）	―
2	SG	電源コモン　注 4）	
3	-	注 3）	―
4	SG	電源コモン　注 4）	
5	B	B 相パルス出力	ツイストペア
6	/B		
7	A	A 相パルス出力	ツイストペア
8	/A		
9	Z	Z 相パルス出力	ツイストペア
10	/Z		
注 2）	アース	シールド	―

注 1） ツイストペアで配線をおこない，シールドケーブルを使用してください。
注 2） 外被シールド線は，EN2 側の金属ケース（アース）に接続，
　　外部エンコーダ側でアースに接続してください。
注 3） 外部エンコーダ用の電源は，お客様にてご用意ください。
　　EN2-1，3 ピンには外部エンコーダ用電源を接続しないでください。
注 4） 電源コモンは，必ず接続してください。

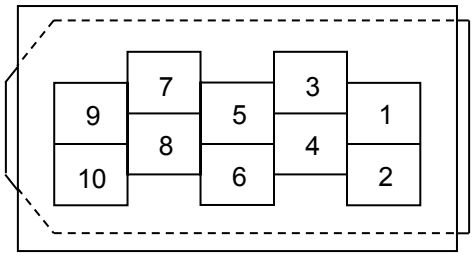
■ アブソリュートエンコーダ（EnDat2.2）

EN2 端子番号	信号名	説明	備考 注 1）
1	-	注 3）	―
2	SG	電源コモン　注 4）	
3	-	注 3）	―
4	SG	電源コモン　注 4）	
5	CLOCK+	シリアルクロック 信号	ツイストペア
6	CLOCK-		
7	DATA+	シリアルデータ 信号	ツイストペア
8	DATA-		
9	―	―	―
10	―		
注 2）	アース	シールド	―

注 1） ツイストペアで配線をおこない，シールドケーブルを使用してください。
注 2） 外被シールド線は，EN2 側の金属ケース（アース）に接続，
　　外部エンコーダ側でアースに接続してください。
注 3） 外部エンコーダ用の電源は，お客様にてご用意ください。
　　EN2-1，3 ピンには外部エンコーダ用電源を接続しないでください。
注 4） 電源コモンは，必ず接続してください。

9.1.4.2　EN2 コネクタの配列

■　EN2 36210-0100PL（半田結線側）



■　コネクタ型番（スリーエムジャパン（株）製）

	型番	適応電線サイズ	適応ケーブル外径
コネクタ	36210-0100PL	AWG30～AWG18	ー

9.1.5　フルクローズシステムの基本設定

フルクローズシステムで運転をおこなうために必要な，システムの基本設定について説明します。

9.1.5.1　仕様の確認

セットアップソフトウェア，またはデジタルオペレータを使用して，アンプユニットの仕様を確認します。

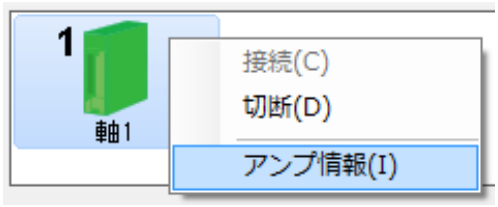
[手順 1:アンプユニットの仕様確認方法]

ご購入されたアンプユニットが，フルクローズシステムの仕様に適しているか，以下の情報で確認します。

◆　エンコーダ種別

1)　セットアップソフトウェアによる確認方法

■　アンプユニットと，セットアップソフトウェアがインストールされた PC を接続（USB ケーブル）し，制御電源（r, t）を投入してください。
■　セットアップソフトウェアを起動し，アンプユニットとの通信を開始してください。
■　メイン画面上段の軸アイコンから，確認する軸を選択して，ポップアップメニュー（右クリック）を表示します。



[手順 2:エンコーダ種別の確認]

本アンプユニットの対応エンコーダの種別です。外部エンコーダが使用できることを確認してください。

アンプユニット 型番	エンコーダ種別 コード	EN1 に接続できる モータエンコーダ	EN2 に接続できる 外部エンコーダ
RS3###A9##	09	インクリメンタルエンコーダ	アブソリュートエンコーダ
RS3###AA##	0A	インクリメンタルエンコーダ	インクリメンタルエンコーダ

✔　エンコーダ種別コードが 01，02，09，0A 以外の場合は，フルクローズシステムで使用することできません。

1)　セットアップソフトウェアの場合
エンコーダ種別コードは，システム情報のエンコーダ種別に表示されます。

2)　デジタルオペレータの場合
エンコーダ種別コードは，情報 2（InFo.2）の上位バイトに表示されます。



9.1.5.2　システムパラメータの設定

フルクローズ制御でご使用になる場合は，次のようにパラメータを設定してください。

■ 制御周期
速度制御，トルク制御の制御周期を選択します。フルクローズシステムで使用する場合は，必ず「00: Standard_Sampling」を選択してください。

Group	ID	選択値		内容
システム	00	00	Standard_Sampling	標準サンプリングモード

■ 制御モード選択
制御モードを選択します。フルクローズシステムで使用する場合は，必ず「02: Position」を選択してください。

Group	ID	選択値		内容
システム	06	02	Position	位置制御形

■ モータエンコーダ入力選択
モータエンコーダとして使用するコネクタを選択します。フルクローズシステムで使用する場合は，必ず「00: EN1」を選択してください。

Group	ID	選択値		内容
システム	10	00	EN1	EN1 をモータエンコーダとする。

■ 位置ループ制御・位置ループエンコーダ選択
位置ループの制御方式と位置制御に使用するエンコーダを選択します。フルクローズシステムで使用する場合は，必ず「01: External_Enc」を選択してください。

Group	ID	選択値		内容
システム	20	01	External_Enc	フルクローズ制御／外部エンコーダ

9.1.5.3 フルクローズエンコーダの選択

■ EN2 エンコーダタイプ
EN2 に接続する外部エンコーダのタイプを選択します。エンコーダのタイプに応じて下記のように選択してください。
アンプユニット型番 8 桁目 1,9(アブソリュートエンコーダ)の場合 : 「22: EnDat_ABS」
アンプユニット型番 8 桁目 2,A(インクリメンタルエンコーダ)の場合 : 「82: Pulse_without_CS」

Group	ID	選択値		内容
システム	12	22	EnDat_ABS	EnDat2.2
		80	Pulse	省配線インクリメンタルエンコーダ
		82	Pulse_without_CS	インクリメンタルエンコーダ(CS 無)

■ EN2 アブソリュートエンコーダボーレート選択
EN2 に 22:EnDat_ABS を選択した場合に設定します。

Group	ID	選択値		内容
システム	21	01	2Mbps	2Mbps
		03	4Mbps	4Mbps

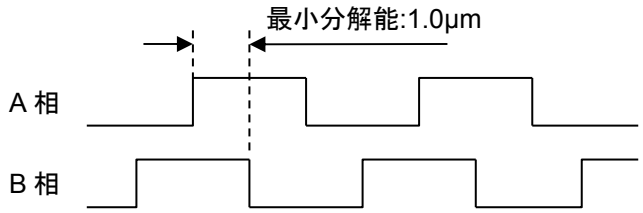
✔ 通常は初期設定(01:2Mbps)のままお使いください。

9.1.5.4　フィードバックパルスの設定

■　外部エンコーダ分割数（インクリメンタルエンコーダ用）
モータ軸 1 回転あたりの外部エンコーダのパルス数（1 逓倍）を設定します。
制御電源再投入後に有効になります。

Group	ID	設定範囲	単位
システム	22	500～500,000(1 逓倍)	P/R

◆　設定例
【使用条件】
・　モータ 1 回転分のワーク移動量：10mm
・　外部エンコーダの最小分解能（4 逓倍）：1.0×10^{-3} mm (=1.0μm)



【設定値】
モータ軸 1 回転分のワークの移動距離は 10mm，外部エンコーダの最小分解能が 1.0μm のため，

$$\text{モータ 1 回転あたりの外部エンコーダのパルス数} = \frac{\text{モータ 1 回転分のワーク移動量[mm]}}{\text{外部エンコーダ最小分解能[mm]}}$$
$$= 10\text{mm} / (1.0 \times 10^{-3}\text{ mm})$$
$$= 10000\text{P/R (4 逓倍の値)}$$

となります。
システムパラメータ ID22「外部エンコーダ分割数」は，1 逓倍（A 相，または B 相のパルス数）の値のため

外部エンコーダ分割数 = 10000/4 = 2500P/R

を設定します。

✔　小数点以下の値は，四捨五入してください。

9.1.5 フルクローズシステムの基本設定

■ 外部アブソリュートエンコーダ分解能（アブソリュートエンコーダ用）
モータ軸 1 回転あたりの外部エンコーダの分解能を設定します。
制御電源再投入後に有効になります。

Group	ID	設定範囲	単位
システム	26	2048～8388608	P/R

◆ 設定例
【使用条件】
・ モータ 1 回転分のワーク移動量：10mm
・ 外部エンコーダ（リニアエンコーダ）の最小分解能：0.01×10^{-3} mm (=0.01μm)

【設定値】
モータ軸 1 回転分のワークの移動距離は 10mm，外部エンコーダの最小分解能が 0.01μm のため，

$$\text{モータ 1 回転あたりの外部エンコーダのパルス数} = \frac{\text{モータ 1 回転分のワーク移動量[mm]}}{\text{外部エンコーダ最小分解能[mm]}}$$

$$= 10\text{mm} / (0.01 \times 10^{-3}\text{ mm})$$
$$= 1000000\text{P/R}$$

となります。

◆ 設定例
【使用条件】
・ モータ 1 回転分のワーク回転量：1/32 回転
・ 外部エンコーダ（角度エンコーダ）の分解能：26bit (67108864 分割)

【設定値】
モータ軸 1 回転分のワークの回転量は 1/32 回転，外部エンコーダの分解能が 67108864 分割のため，

モータ 1 回転あたりの外部エンコーダのパルス数
= モータ1回転分のワーク回転量[回転] × 外部エンコーダ分解能[分割]
= (1/32 回転) × (67108864 分割)
= 2097152P/R

となります。

✔ 小数点以下の値は，四捨五入してください。

■ フィードバックパルス電子ギヤ
モータエンコーダ分割数を外部エンコーダ分割数に換算するための電子ギヤ比を設定します。
このパラメータは，デュアル位置誤差（モータエンコーダと外部エンコーダとの位置誤差）を算出するために使用します。
制御電源再投入後に有効になります。

Group	ID	Symbol	名称	設定範囲	単位
システム	24	FBPLSPN	フィードバックパルス電子ギヤ分子	1～2,097,152	Pulse
システム	25	FBPLSPD	フィードバックパルス電子ギヤ分母	1～2,097,152	Pulse

電子ギヤ比の関係式は以下の通りです。

$$\frac{\text{FBPLSPN [SY-24]}}{\text{FBPLSPD [SY-25]}} = \frac{\text{モータ 1 回転した場合に帰還する外部エンコーダパルス数}}{\text{モータエンコーダ分割数}}$$

✔ インクリメンタルエンコーダの場合はエンコーダ分割数の 4 逓倍

◆ 設定例 1（モータエンコーダがアブソリュートエンコーダの場合）
【使用条件】
- モータ1回転分のワーク移動量：10mm
- 外部エンコーダの最小分解能：1.0×10^{-3}mm（=1.0μm）
- システムパラメータ ID15「アブソリュートエンコーダ分解能」：131072 分割

【設定値】
- FBPLSPN = $10\text{mm}/(1.0 \times 10^{-3})$ = 10000 Pulse
- FBPLSPD = アブソリュートエンコーダ分解能 = 131072 Pulse

◆ 設定例 2（モータエンコーダがインクリメンタルエンコーダの場合）
【使用条件】
- モータ1回転分のワーク移動量：10mm
- 外部エンコーダの最小分解能：1.0×10^{-3}mm（=1.0μm）
- システムパラメータ ID17「インクリメンタルエンコーダ分割数」：2000P/R

【設定値】
- FBPLSPN = $10\text{mm}/(1.0 \times 10^{-3})$ = 10000 = 10000 Pulse
- FBPLSPD = インクリメンタルエンコーダ分割数 × 4 = 2000 × 4 = 8000 Pulse

◆ 設定例 3（モータエンコーダがアブソリュートエンコーダの場合）
【使用条件】
- モータ1回転分のワーク移動量：10/3 mm (モータ 3 回転でワーク 10mm 移動する)
- 外部エンコーダの最小分解能：1.0×10^{-3}mm（=1.0μm）
- システムパラメータ ID15「アブソリュートエンコーダ分解能」：131072 分割

【設定値】
- FBPLSPN = $(10/3)/(1.0 \times 10^{-3})$ = 10000 / 3 = 3333 .333･･･ = 3333 Pulse
  割り切れないため，この場合は次のように設定します。

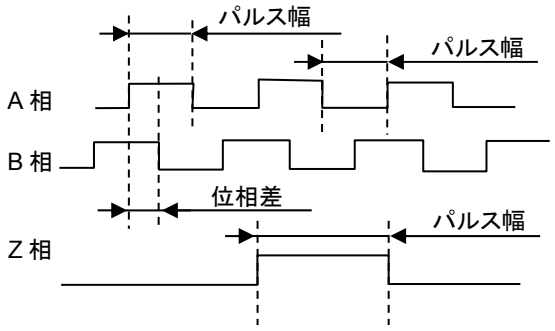
- FBPLSPN = $10/(1.0 \times 10^{-3})$ = 10000 Pulse
- FBPLSPD = アブソリュートエンコーダ分解能 × 3 = 131072 × 3 = 393216 Pulse

✔ フィードバック電子ギヤの分子または分母の計算値が小数部を含む場合には，小数点以下を四捨五入した値を設定してください。ただし，四捨五入したことにより正確なデュアル位置誤差は算出できず，「デュアル位置誤差過大（AL.D5）」を検出してしまう可能性があります。
したがって，このような装置では GroupB ID19「デュアル位置誤差過大ワーニングレベル」，GroupB ID1A「デュアル位置誤差過大値」に 0 を設定し，ワーニングおよびアラームを検出しないようにしてください。

9.1.5 フルクローズシステムの基本設定

■ 外部エンコーダデジタルフィルタ
外部エンコーダのデジタルフィルタを設定します。
外部インクリメンタルエンコーダにノイズが重畳した場合，設定した値以下のパルスをノイズとして除去します。使用しているエンコーダの分解能，動作時のサーボモータ最高回転速度を考慮し，最高回転速度で運転時のエンコーダパルス幅の 1/4 以下を目安に設定してください。

Group	ID	選択値		内容
C	01	00	110nsec	最小パルス幅=110nsec（最小位相差=37.5nsec）
		01	220nsec	最小パルス幅=220nsec
		02	440nsec	最小パルス幅=440nsec
		03	880nsec	最小パルス幅=880nsec
		04	75nsec	最小パルス幅=75nsec（最小位相差=37.5nsec）
		05	150nsec	最小パルス幅=150nsec
		06	300nsec	最小パルス幅=300nsec
		07	600nsec	最小パルス幅=600nsec

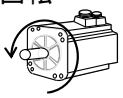
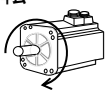
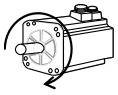
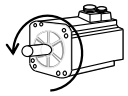


✔ 外部インクリメンタルエンコーダの場合のみ有効です。

9.1.5.5　サーボモータの回転方向の設定

フルクローズ制御では，サーボモータの回転方向は，指令の極性と外部インクリメンタルエンコーダの極性によって決まります。

■ 位置，速度，トルク指令入力極性
位置指令パルスの指令極性を選択します。
指令の配線を変えずにサーボモータの回転方向を反転することができます。
制御電源再投入後に有効になります。

Group	ID	選択値		位置指令パルス プラス(PCMD)	位置指令パルス マイナス(PCMD)
8	00	00	PC+_VC+_TC+	CCW 回転 	CW 回転 
		01	PC+_VC+_TC-		
		02	PC+_VC-_TC+		
		03	PC+_VC-_TC-		
		04	PC-_VC+_TC+	CW 回転 	CCW 回転 
		05	PC-_VC+_TC-		
		06	PC-_VC-_TC+		
		07	PC-_VC-_TC-		

■ 外部エンコーダ極性選択
外部インクリメンタルエンコーダの信号極性を選択します。
モニタ ID61/62「現在位置モニタ（外部エンコーダ）[EX-APMON]」の増減が，モニタ ID10/11「現在位置モニタ（モータエンコーダ）[APMON]」と一致するように極性を選択してください。
制御電源再投入後に有効になります。

Group	ID	選択値		内容		
C	02	00	Type1	EX-Z／反転しない	EX-B／反転しない	EX-A／反転しない
		01	Type2	EX-Z／反転しない	EX-B／反転しない	EX-A／反転する

✔ モータエンコーダと外部インクリメンタルエンコーダのカウント方向（増加／減少）が一致していない場合は暴走する場合があります。

■ 外部アブソリュートエンコーダ極性選択
外部アブソリュートエンコーダのカウント極性を選択します。
モニタ ID61/62「現在位置モニタ（外部エンコーダ）[EX-APMON]」の増減が，モニタ ID10/11「現在位置モニタ（モータエンコーダ）[APMON]」と一致するように極性を選択してください。
制御電源再投入後に有効になります。

Group	ID	選択値		内容
C	0B	00	Standard	エンコーダの動作方向を反転しない
		01	Reversed	エンコーダの動作方向を反転する

✔ モータエンコーダと外部アブソリュートエンコーダのカウント方向（増加／減少）が一致していない場合は暴走する場合があります。

9.1.5.6 エンコーダ出力パルス信号の設定

■ エンコーダ出力パルス分周選択
エンコーダ出力パルス分周信号を選択します。
上位装置にエンコーダパルス信号を取り込む場合に必要な信号を選択してください。
制御電源再投入後に有効になります。

Group	ID	選択値		内容
C	03	00	Motor_Enc	モータエンコーダ
		01	External_Enc	外部エンコーダ

■ 外部エンコーダ出力パルス分周比選択
外部エンコーダに EnDat を使用した場合のエンコーダ出力パルス分周信号の分周比(1/N)を選択します。
外部エンコーダが角度エンコーダまたはロータリエンコーダの場合は 1/4(R)～1/8192(R)の範囲から選択してください。
外部エンコーダがリニアエンコーダの場合は 1/4(L)～1/2000(L)の範囲から選択してください。

制御電源再投入後に有効になります。

選択値		内容
00	1/4(R)_1/4(L)	エンコーダの種別に応じて下記計算式に従って出力します。
01	1/8(R)_1/20(L)	角度エンコーダまたはロータリエンコーダの場合 シングルターン分解能×(1/N)のパルスを出力します。 (1/4(R)～1/8192(R)を使用します。) リニアエンコーダの場合 分解能／(1/N)のパルスを出力します。 (1/4(L)～1/2000(L)を使用します。)
02	1/16(R)_1/40(L)	
03	1/32(R)_1/80(L)	
04	1/64(R)_1/120(L)	
05	1/128(R)_1/160(L)	
06	1/256(R)_1/200(L)	
07	1/512(R)_1/400(L)	
08	1/1024(R)_1/800(L)	
09	1/2048(R)_1/1200(L)	
0A	1/4096(R)_1/1600(L)	
0B	1/8192(R)_1/2000(L)	

✔ 周波数 2Mpulse/s(1 逓倍)まで出力可能です。
上記周波数を超えない範囲で分周比を選択してください。

EnDat(角度エンコーダ, ロータリエンコーダ)の場合
シングルターン分解能×(1/N) ＜ 32768pulse/rev の場合は 32768pulse/rev 以上の分解能に なるように分周比が制限されます。

EnDat(リニアエンコーダ)の場合
0 位置を基準に 2^{31}×分解能／((1/N)×4)の範囲で使用してください。
(範囲内から範囲外に移動後に電源を再投入するとZ相出力位置がずれる場合があります。)

9.1.5.7　デュアル位置フィードバック補償の設定

デュアル位置フィードバック補償は，デュアル位置フィードバックフィルタを設定することによって，外部エンコーダフィードバックとモータエンコーダフィードバックを併用してフルクローズ制御をおこないます。これにより，サーボモータ定速時，停止時はフルクローズ制御，加減速時はセミクローズ制御になり，フルクローズ制御の精度とセミクローズ制御の応答性を両立することができます。

■ デュアル位置フィードバックゲイン
セミクローズ制御（モータエンコーダフィードバック）の割合を設定します。値が大きいほど補償の影響が高くなります。
0%を設定するとデュアル位置フィードバック補償機能が無効になります。

Group	ID	設定範囲	単位
1	30	0～100	%

■ デュアル位置フィードバックフィルタ
デュアル位置フィードバック補償の帯域を設定します。値が大きいほど過渡応答における応答性がセミクローズ制御に近くなります。
0ms を設定するとデュアル位置フィードバック補償機能が無効になります。

Group	ID	設定範囲	単位
1	31	0.0～2000.0	ms

■ 使用方法
- ◆ ”デュアル位置フィードバックゲイン”の設定値を 100%，”デュアル位置フィードバックフィルタ”の設定値を以下の計算式を目安に設定してください。
  デュアル位置フィードバックフィルタ[ms]=3÷KP[1/s]×1000
- ◆ 位置偏差に位置決め完了範囲を超える振動が生じるまで，位置ループ比例ゲインを上げてください。
- ◆ デュアル位置フィードバックフィルタの設定値を位置偏差の振動が最も収まる値まで上げてください。
- ◆ 振動が位置決め完了範囲に収まらない場合，位置ループ比例ゲインを少し下げて再調整してください。

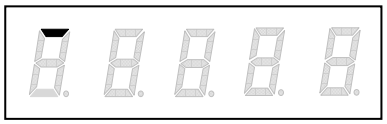
9.1.5.8 アラーム検出の設定

外部エンコーダとモータエンコーダの位置誤差を検出し，ワーニング，アラームを出力することができます。外部エンコーダが何らかの原因により変化しない，またはモータと逆方向に動作するような異常が発生した場合にモータが回転し続けることを防ぎます。

■ デュアル位置誤差ワーニングレベル
外部エンコーダとフィードバックパルス電子ギヤ後のモータエンコーダの現在位置の誤差が，この設定値以上でワーニングを出力します。外部エンコーダ分解能の 4 逓倍の値を基準として設定します。
0Pulse を設定するとデュアル位置誤差ワーニングは出力されません。

Group	ID	設定範囲	単位
B	1	0～2147483647	Pulse

✔ ワーニングの状態は，モニタ表示および正面 LED により，確認できます。また，汎用出力からも出力できます。



■ デュアル位置誤差過大値
外部エンコーダとフィードバックパルス電子ギヤ後のモータエンコーダの現在位置の誤差が，この設定値以上で「デュアル位置誤差過大（AL.D5）アラームを出力します。外部エンコーダ分解能の 4 逓倍の値を基準として設定します。
0Pulse を設定するとデュアル位置誤差過大アラームは検出されません。

Group	ID	設定範囲	単位
B	1A	0～2147483647	Pulse

✔ デュアル位置誤差（外部エンコーダとモータエンコーダの位置の差）は，モニタ ID60「デュアル位置誤差モニタ[DFERR-MON]」により確認できます。
✔ デュアル位置誤差は，偏差クリアによりクリアされます。

9.1.5.9　外部エンコーダ信号出力待ち機能の設定

外部エンコーダの仕様により，外部エンコーダへの電源投入からエンコーダ信号が出力されるまでに遅れ時間がある場合，出力開始時間に合わせてアンプユニットの起動時間を遅らせることができます。

■ イニシャルタイムアウト待ち時間
外部エンコーダへの電源投入からエンコーダ信号出力開始までの時間+αの時間を設定します。

Group	ID	選択値	内容
B	0B	0	無効
		1	1000ms
		2	1400ms
		3	1800ms
		4	2000ms
		5	3000ms
		6	5000ms
		7	10000ms

- ✔ 外部エンコーダへの電源は，電源ユニット，アンプユニットの制御電源を投入する以前もしくは同時に投入してください。
- ✔ 電源投入からエンコーダ信号出力開始までの時間に対して設定時間が短い場合は「エンコーダコネクタ 2 断線アラーム（AL.83）」を出力します。
- ✔ 外部エンコーダに EnDat を使用する場合は，外部エンコーダの電源確立からシリアル通信によるアクセス開始まで 1.3s かかります。そのため設定値が 0，1 の場合も起動時間に 1.3s 以上かかります。

9.1.6 注意事項

9.1.6.1 外部エンコーダ用電源

■ 外部エンコーダ用の電源は，お客様にてご用意ください。

✔ 外部エンコーダへの電源は，電源ユニット，アンプユニットの制御電源を投入する以前もしくは同時に投入してください。

9.1.6.2 外部エンコーダの動作

■ 下記の状態ではサーボモータが暴走する可能性があります。サーボオン（サーボモータを励磁）する前に外部エンコーダに問題がないことを確認してください。

◆ モニタ ID10/11「APMON：現在位置モニタ（モータエンコーダ）」と，モニタ ID61/62「EX-APMON：現在位置モニタ（外部エンコーダ）」のカウント方向（増加／減少）が逆になる場合，外部エンコーダがインクリメンタルエンコーダの場合は GroupC ID02「外部インクリメンタルエンコーダ極性選択」を，外部エンコーダがアブソリュートエンコーダの場合は GroupC ID0B「外部アブソリュートエンコーダ極性選択」変更して，カウント方向（増加／減少）を合わせてください。

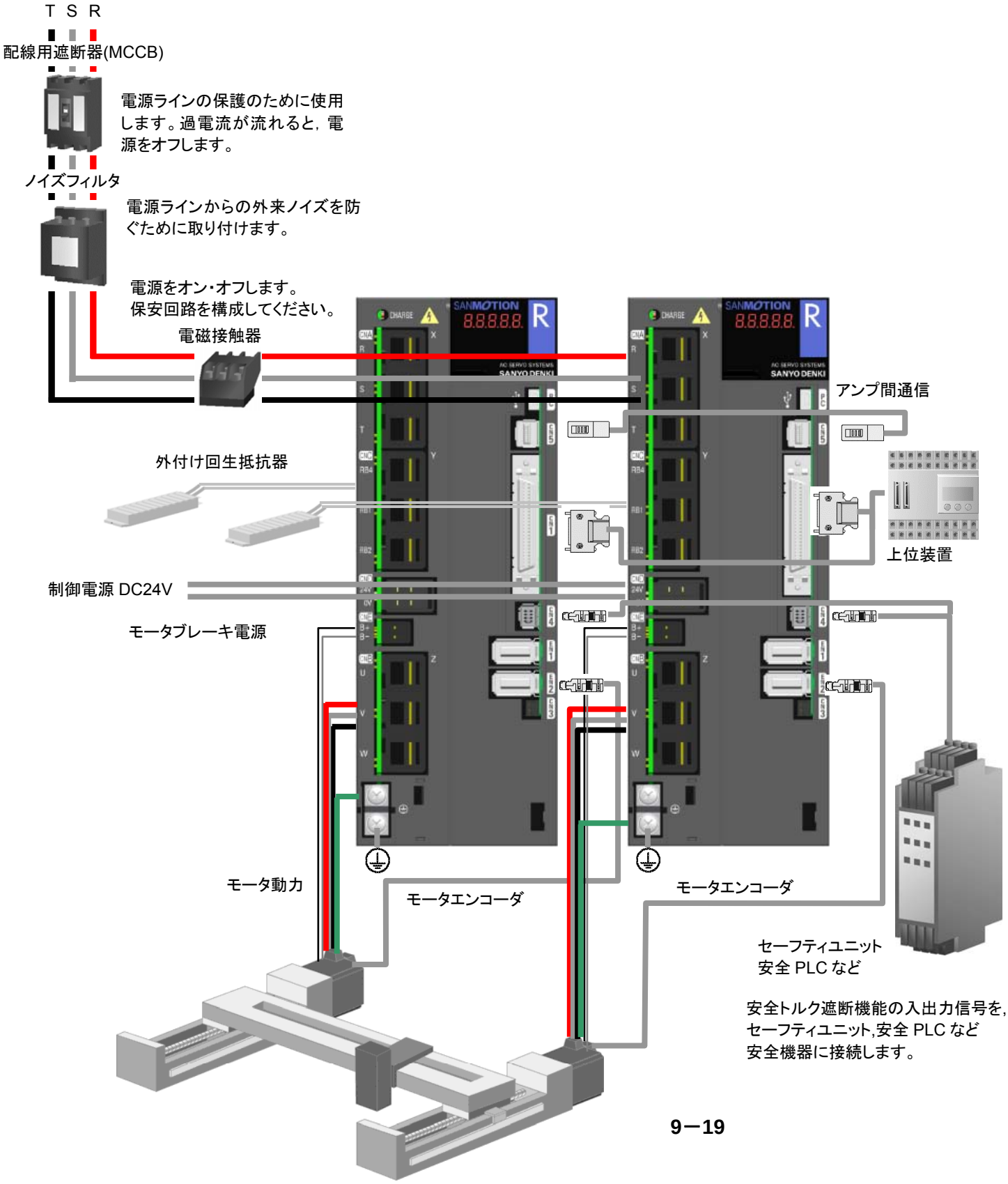
◆ 外部エンコーダの動作が切り離された場合
外部エンコーダが機械的に接続された状態でご使用ください。

9 章　専用機能

9.2　タンデム運転

本機能は，アンプユニット内蔵のローカル通信機能により，2 軸のアンプユニット間の位置の誤差を相互に確認し，ずれ量を補正しながら運転する機能です。
（説明用の図は RS3C02 になっています。）

9.2.1　システム構成図

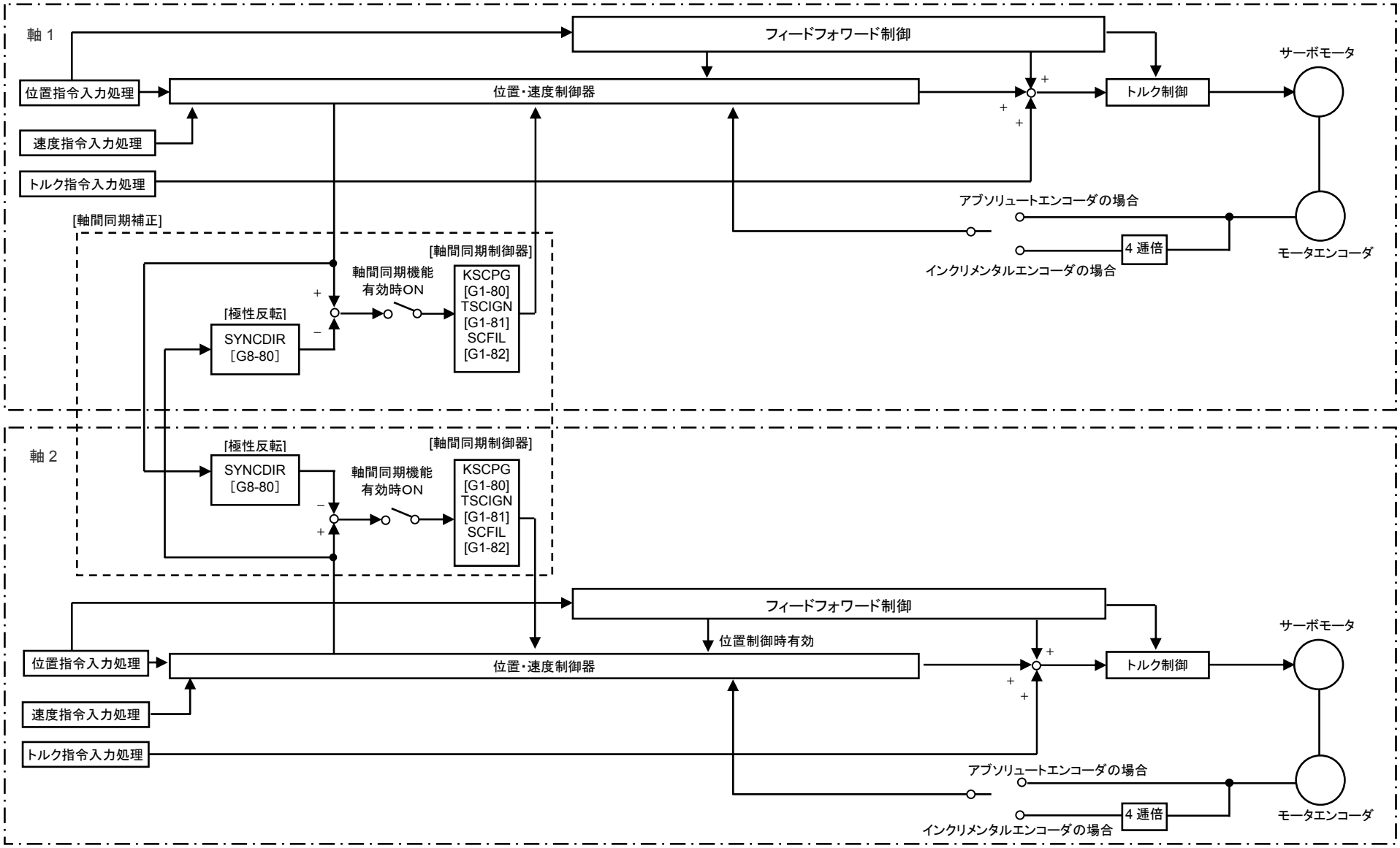


9.2.1 システム構成図

■ システム構成上の注意

- ✔ 機械系のバランス（負荷慣性モーメント，摩擦，負荷トルク）が 2 軸とも同じになるように，システムを構成してください。機械系のバランスが 2 軸で異なった場合，片軸のみに過負荷アラームが発生する場合があります。
- ✔ タンデム運転で使用するサーボモータ及びアンプユニットは 2 軸とも同じ型番ものを使用してください。
- ✔ 片軸のアラーム発生により，両軸が同時に停止できる（電源遮断など）保安回路を構成してください。
- ✔ オーバートラベル機能をお使いの場合は，それぞれのオーバートラベル信号を一旦上位装置へ入力し，片軸のオーバートラベル状態を両軸に同時に入力できるシステムを構成してください。
- ✔ 緊急停止機能に汎用入力信号を割り付けてご使用される場合，両軸に緊急停止信号が入力できるシステムを構成してください。

9.2.2　アンプユニット内部ブロック図



9.2.3 配線／9.2.4 タンデム運転機能の設定

9.2.3 配線

タンデム運転機能を使用する場合は CN5 に通信用ケーブルを接続してください。



- ✔ 安全トルク遮断機能を使用する場合は，2 軸間の CN4（安全機器接続用コネクタ）の配線を接続してください。
- ✔ 通信ケーブルの詳細は，12.6.5「アンプ間通信ケーブル」をご確認ください。

9.2.4 タンデム運転機能の設定

タンデム運転機能をご使用になる場合は，下記のパラメータを設定してください。

■ アンプ通信機能選択
RS422 通信機能（CN5 コネクタ）の用途を選択します。
本機能を使用する場合は，「01: Tandem」を選択してください。
制御電源再投入後に有効になります。

Group	ID	選択値		内容
システム	08	01	Tandem	タンデム運転機能用として使用する。

- ✔ 両軸とも「01: Tandem」を選択してください。
一方が選択されていない場合は，アンプ間通信異常アラーム「AL.D7」が発生します。

■ 軸間同期補正比例ゲイン
軸間同期補正量の割合を設定します。
設定値 100%のとき，軸間同期誤差パルス量をそのまま位置偏差に加算します。
設定値が大きすぎると振動する場合があります。

Group	ID	設定範囲	標準設定値	単位
1	80	0～300	0	%

■ 軸間同期補正積分時定数
軸間同期補正用の積分時定数を設定します。
軸間同期補正比例制御機能が無効の場合にこの設定値が有効になります。
設定値 1000.0ms で積分項無効（比例制御）になります。

Group	ID	設定範囲	標準設定値	単位
1	81	0.5～1000.0	1000.0	ms

■ 軸間同期補正フィルタ
軸間同期補正量の急激な変化を抑制する 1 次のローパスフィルタです。
設定値 0.0ms でフィルタ無効になります。

Group	ID	設定範囲	標準設定値	単位
1	82	0.0～1000.0	0.0	ms

■　軸間同期補正入力極性選択
互いの位置偏差の極性を合わせます。
2 軸の回転方向が異なる場合に「01:Reverse」を選択します。

Group	ID	選択値	標準設定値	内容
8	80	00:Not_Reversed	00:Not_Reversed	反転しない
		01:Reversed		反転する

■　軸間同期補正機能
軸間同期補正機能を有効にするための入力条件を選択します。
「システムパラメータ 08：アンプ間通信機能選択」にて「01：Tandem」を選択し，本機能を有効にするとタンデム運転機能が動作します。

Group	ID	選択範囲	標準設定値	単位
9	80	00～11	00	--

✔　選択値の詳細は，「5.8　各パラメータの機能」の Group9「各種機能有効条件の設定」を参照してください。

■　軸間同期補正比例制御切換機能
軸間同期補正比例制御切換機能を有効にするための入力条件を選択します。

Group	ID	選択範囲	標準設定値	単位
9	81	00～29	00	--

✔　選択値の詳細は，「5.8　各パラメータの機能」の Group9「各種機能有効条件の設定」を参照してください。

9.2.5 使用方法

■ タンデム運転には，相互補正方式及び，Master-Slave 方式があります。
- ◆ 相互補正方式：2 軸ともに互いの位置の誤差を確認し，ずれ量を補正する方式です。両軸とも同じ動作をさせたい場合は，この方式を使用してください。

- ◆ Master-Slave 方式：1 軸（Slave 側）のみが，もう1軸（Master 側）の位置の誤差を確認し，ずれ量を補正する方式です。1 軸（Master 側）を中心にして，もう 1 軸（Slave 側）を Master 側に追従させたい場合は，この方式を使用してください。

■ 相互補正方式の場合
- ◆ 2 軸の回転方向が同じ場合は，全てのパラメータを 2 軸とも同じ値に設定してください。

- ◆ 2 軸の回転方向が異なる場合は，1 軸のみ Group8 ID00「位置，速度トルク指令極性選択」を「04: PCMD:－逆転／VCMD：＋正転／TCMD：＋正転」にしてください。また，2 軸とも，Group8 ID80 「軸間同期補正入力極性選択」を「01:Reversed」にしてください。その他のパラメータは 2 軸とも同じ値に設定してください。

- ◆ 調整開始時のパラメータは，以下を推奨します。
  軸間同期補正比例ゲイン：30%，軸間同期補正積分時定数：1000ms（無効），軸間同期補正フィルタ：0.0ms

- ◆ 軸間同期誤差モニタを確認しながら，誤差が最も小さくなるように，軸間同期補正比例ゲイン，軸間同期補正フィルタの値を調整してください。

- ◆ サーボゲインのチューニングをおこなってください。チューニングの手順は，「6 章 サーボチューニング」を参照してください。ただし，一部機能を使用することができません。使用することができない機能については「9.2.7 注意事項」を参照してください。

■ Master-Slave 方式の場合
- ◆ Master-Slave 方式の場合は，Master 軸は軸間同期補正機能を無効，Slave 軸のみ軸間同期補正機能を有効にしてください。

- ◆ 2 軸の回転方向が同じ場合は，Group8 ID00「位置，速度トルク指令極性選択」は 2 軸とも同じ設定値としてください。Slave 軸の軸間同期補正入力極性選択を「00:Not_Reversed」にしてください。

- ◆ 2 軸の回転方向が異なる場合は，Slave 軸のみ Group8 ID00「位置，速度トルク指令極性選択」を「04: PCMD:－逆転／VCMD：＋正転／TCMD：＋正転」，Group8 ID80 「軸間同期補正入力極性選択」を「01:Reversed」にしてください。

- ◆ Master 側のパラメータは，以下の設定にしてください。
  軸間同期補正比例ゲイン：0%（無効），軸間同期補正積分時定数：1000ms（無効），軸間同期補正フィルタ：0.0ms

- ◆ Slave 側の調整開始パラメータは，以下を推奨します。
  軸間同期補正比例ゲイン：30%，軸間同期補正積分時定数：1000ms（無効），軸間同期補正フィルタ：0.0ms

- ◆ 軸間同期誤差モニタを確認しながら，誤差が最も小さくなるように，Slave 側の軸間同期補正比例ゲイン，軸間同期補正積分時定数，軸間同期補正フィルタの値を調整してください。

- ◆ サーボゲインのチューニングをおこなってください。チューニングの手順は，「6 章 サーボチューニング」を参照してください。ただし，一部機能を使用することができません。使用することができない機能については「9.2.7 注意事項」を参照してください。

- ◆ 上記のパラメータ以外は，基本的に同じ値を設定してください。

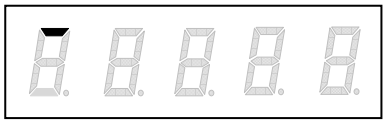
9.2.6　異常検出

自軸と相手軸の位置偏差の誤差を検出し，ワーニングおよびアラームを出力することができます。何らかの原因により 2 軸間の動作にずれが生じた場合にサーボモータが回転し続けることを防ぎます。

■　軸間同期偏差ワーニングレベル
自軸と相手軸の位置偏差の誤差が，この設定値以上でワーニングを出力します。

Group	ID	設定範囲	単位
B	80	1～2147483647	Pulse

✔　ワーニングの状態は，モニタ表示および正面 LED により，確認できます。また，汎用出力からも出力できます。



■　軸間同期偏差過大値
自軸と相手軸の位置偏差の誤差が，この設定値以上で軸間同期誤差過大（アラームコード D4）を出力します。

Group	ID	設定範囲	単位
B	81	1～2147483647	Pulse

✔　軸間同期誤差パルスは，モニタ表示の「ID：66 軸間同期誤差モニタ」により確認できます。
✔　軸間同期誤差パルスは，位置偏差クリアによりクリアできます。

9.2.7 注意事項

◆ タンデム運転は，2 軸で異なる負荷慣性モーメント比を使用することはできません。（負荷慣性モーメント比推定で推定した値を用いる場合は，2 軸とも同じ負荷慣性モーメント比を設定してください。）

◆ 以下の機能は，タンデム運転中は，使用しないでください。

- ✔ 適応ノッチ機能
- ✔ モデル制御切換機能
- ✔ モデル制振制御切換機能
- ✔ オートチューニング機能（オートチューニング[JRAT マニュアル設定]は使用可能）
- ✔ オートノッチフィルタチューニング機能
- ✔ オート FF 制振周波数チューニング
- ✔ CP 制振制御
- ✔ 微振動抑制
- ✔ 外乱オブザーバ機能
- ✔ ゲイン切換機能（常に有効にさせたい場合および，汎用入力信号を使用して機能させた場合は使用可能）
- ✔ フルクローズ機能
- ✔ システムアナリシス機能
- ✔ サーボ調整アシスト機能

◆ 相互補正方式でお使いの場合，汎用入力に割付けた各種機能の有効状態の制御は 2 軸同時におこなってください。

◆ アラーム発生時は，2 軸間に位置ずれが生じる場合があります。
その場合は，2 軸の機械の位置を合わせてください。

◆ 片軸のみを動かす場合は，両軸の Group9 ID80「軸間同期補正機能」を無効にし，相手軸はサーボオフ状態にしてください。

✔ 高速運転は避けてください。（相手軸のダイナミックブレーキの焼損の恐れがあります。）

No Text on This Page.

10章

安全トルク遮断機能

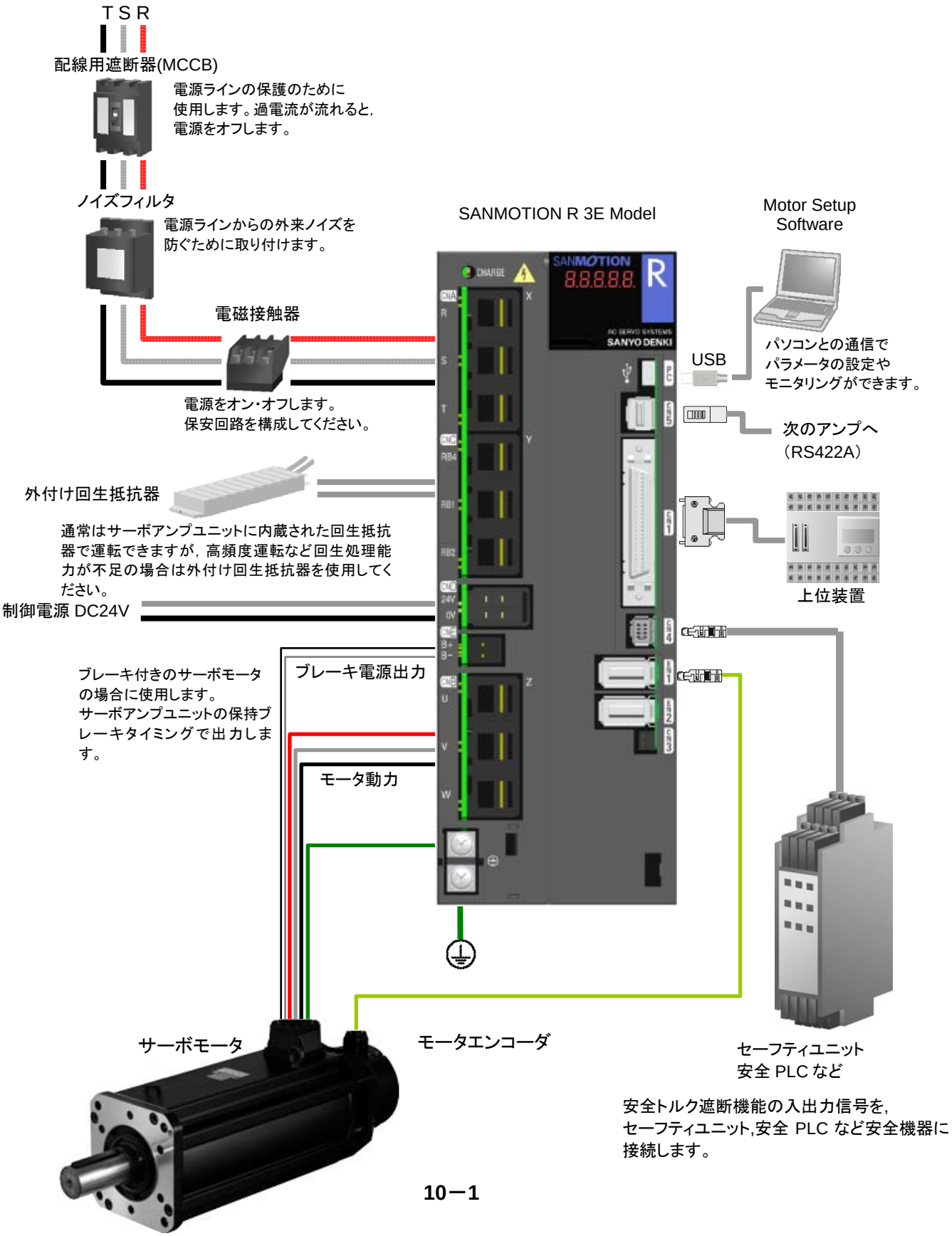
この章では安全トルク遮断機能について説明しています。

10.1 システムの構成図 ..... 10－1
10.2 安全トルク遮断機能について ..... 10－2
10.2.1 概要 ..... 10－2
10.2.2 適合規格 ..... 10－3
10.2.3 リスクアセスメント ..... 10－3
10.2.4 残留リスク ..... 10－3
10.2.5 遅延回路 ..... 10－4
10.3 配線 ..... 10－5
10.3.1 CN4 コネクタの配列 ..... 10－5
10.3.2 CN4 端子の接続回路 ..... 10－5
10.3.3 配線例 ..... 10－6
10.3.4 安全機器の自己診断用オフショットパルス ..... 10－8
10.4 安全トルク遮断動作 ..... 10－9
10.4.1 安全トルク遮断状態 ..... 10－9
10.4.2 安全トルク遮断状態からの復帰 ..... 10－10
10.4.3 サーボモータ回転中の安全トルク遮断動作 ..... 10－11
10.4.4 サーボモータ停止中の安全トルク遮断動作 ..... 10－14
10.4.5 偏差クリア ..... 10－15
10.4.6 セーフティ入力信号の異常検出 ..... 10－15
10.5 故障検出モニタ(EDM) ..... 10－16
10.5.1 仕様 ..... 10－16
10.5.2 使用例 ..... 10－16
10.5.3 故障検出方法 ..... 10－17
10.6 確認試験 ..... 10－18
10.6.1 準備 ..... 10－18
10.6.2 確認手順 ..... 10－18
10.6.3 合格基準 ..... 10－18
10.7 安全上の注意 ..... 10－19

10 章　安全トルク遮断機能

10.1　システムの構成図

■　説明用の図は RS3C02 になっています。

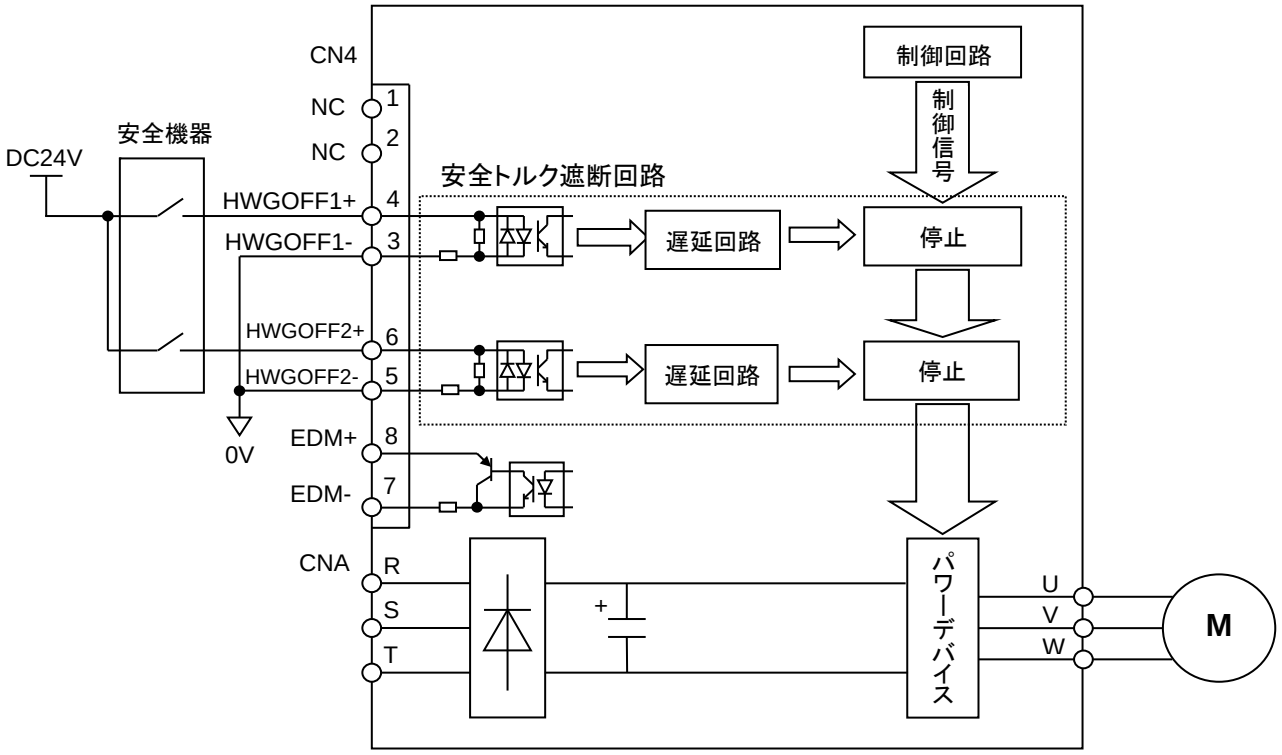


10.2　安全トルク遮断機能について

安全トルク遮断機能は，機械可動部付近で直接人が作業する際のリスクを低減し，安全性を確保するための機能です。2 チャンネルの入力信号により，サーボモータへの電流を遮断します。
従来は，電磁接触器などを使用して，電源ユニット，アンプユニットへの入力電源を遮断することにより，機械の安全性を確保してきました。しかし，本機能を使用することにより，機械の保守など危険領域内で作業が必要な場合でも，電源を遮断することなく，機械の安全性を確保することができます。また，電源を遮断しないため，作業効率が向上する効果が期待できます。

10.2.1　概要

2 チャンネルのセーフティ入力信号(HWGOFF1,HWGOFF2)に接続されたそれぞれの経路のいずれかにより，制御回路によって生成されるサーボモータの電流制御信号を停止し，パワーデバイスからサーボモータへの電流を遮断します。



10.2.2　適合規格

本機能は，次の安全機能，安全規格および安全パラメータの要求を満足しています。

項目	規格
安全機能	■ IEC61800-5-2，安全トルク遮断(STO) / EN61800-5-2
安全規格	■ IEC61508(2nd), SIL3, HFT=1, type B / EN61508 ■ IEC62061, SILCL3, HFT=1, type B / EN62061 ■ ISO13849-1:2015, Cat3, PL = e（EDM を使用して故障検出をおこなう場合）/ EN ISO 13849-1 / 2015 ■ ISO13849-1:2015, PL = c（故障検出しない場合）/ EN ISO 13849-1 / 2015

- ✔ 本機能（安全トルク遮断回路）の単位時間当たりの危険故障率(PFH)は，SIL3 の要求レベルに対して 25%，SIL2 の要求レベルに対して 3%以下を満足しています。
- ✔ ISO13849-1:2015，Cat3，PL = e を満足するためには，必ず故障検出モニタ(EDM)を使用して，STO 回路の故障を検出できるように，機械の安全システムを設計する必要があります。
- ✔ 本機能の危険側平均故障時間 S(MTTFd)は 100 年です。
  また，故障検出モニタ(EDM)使用時の故障診断率(DC)は 92%です。
- ✔ 安全機能，および安全規格以外の適合規格につきましては，12 章をご参照ください。
- ✔ EDM による故障検出をおこなわない場合は，当社までお問い合わせください。

10.2.3　リスクアセスメント

本アンプユニットは，単体として，先の安全規格の要求を満足していますが，本機能を使用する場合は，機械全体のリスクアセスメントを必ず実施し，安全性を確保してください。

10.2.4　残留リスク

本機能が働いている状態でも，以下に示す危険が存在します。リスクアセスメントを通して，このような状態が生じても安全性が確保できるようにしてください。

■ サーボモータ回転中に本機能が働いた場合は，サーボモータへの電力は遮断されますが，惰性によりサーボモータはしばらく回転します。サーボモータが完全に停止するまでは，危険が生じないように安全システムを設計してください。

■ 垂直軸などにご使用の場合は，重力によりサーボモータが動きます。機械式ブレーキなどによる停止手段を準備してください。なお，アンプユニットのサーボブレーキ回路，ダイナミックブレーキ回路，保持ブレーキ励磁信号，サーボモータの保持ブレーキは，安全関連部ではありません。

■ パワーデバイスなどの故障によるサーボモータの相間短絡により，電気角で最大 180 度の範囲でサーボモータが動き，かつ，サーボモータの励磁状態が持続する可能性があります。この動作が，危険状態にならないと判断できた用途でのみ使用してください。なお，この場合の R モータの移動量を以下に示します。
R モータの移動量：モータ軸で 1/10 回転

■ 機械の立上げ時,または電源ユニット，アンプユニット交換時などは，本機能の確認試験を必ず実施してください。入出力信号の誤配線などにより誤った使用をされると，本機能が正しく働かず，危険状態をまねく可能性があります。

■ 本機能が働いても電源ユニット，アンプユニットへの入力電源は，遮断されません。各ユニットの保守・点検時など感電の恐れがある場合は，入力電源を遮断してから作業をおこなってください。

10.2.5 遅延回路

本製品では，セーフティ入力 1（HWGOFF1），セーフティ入力 2（HWGOFF2）の入力回路とサーボモータ電流制御信号阻止回路の間に，遅延回路なしと，ありの 2 種類を用意しております。
垂直軸などの用途では，遅延回路ありのタイプをご使用頂くことで，安全トルク遮断機能作動時，保持ブレーキ動作遅れによるモータ軸の落下を防止することができます。

アンプユニット 型番	遅延回路 （最大遅延時間）
RS3########2	なし (Max.20ms)
RS3########4	あり (Max.700ms)

✔ 遅延回路なしの製品でも，入力回路の遅れにより，安全トルク遮断機能が作動するまで最大 20ms の遅れがあります。

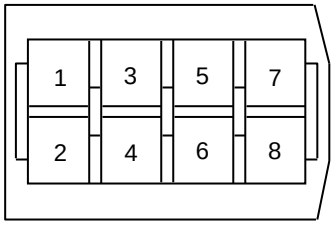
✔ 保持ブレーキ励磁信号，サーボモータの保持ブレーキは，安全関連部ではありません。

10 章　安全トルク遮断機能

10.3　配線

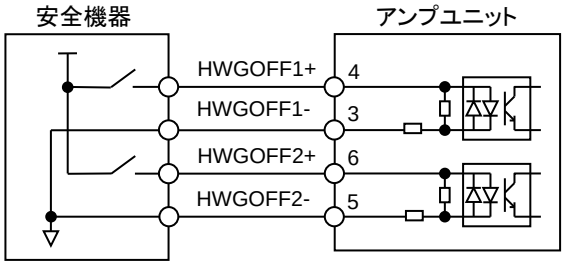
10.3.1　CN4 コネクタの配列

■　CN4 2013595-3（半田結線側）

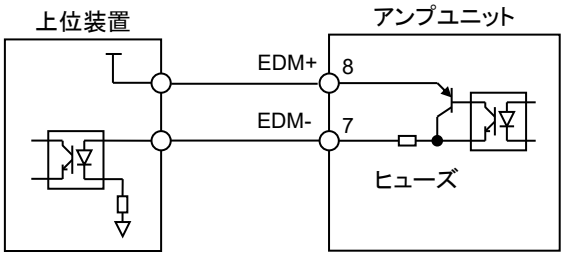


10.3.2　CN4 端子の接続回路

CN4 各端子の機能および接続回路を示します。

信号名	端子番号	シンボル	説明
	1		機能未使用時の接続端子です。 この端子は，使用しないでください。
	2		
セーフティ入力 1	3	HWGOFF1-	安全トルク遮断状態をコントロールする入力信号です。 接続回路 リレーまたはオープンコレクタのトランジスタ回路と接続します。 電源電圧範囲　　：　DC24V±10% 内部インピーダンス　：　2.2 kΩ 
	4	HWGOFF1+	
セーフティ入力 2	5	HWGOFF2-	
	6	HWGOFF2+	

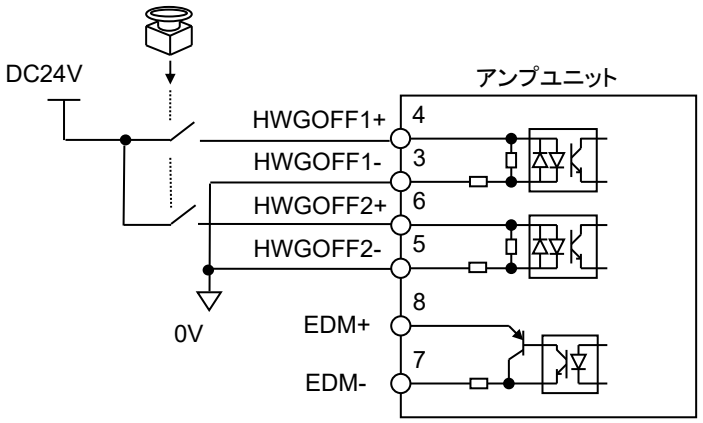
信号名	端子番号	シンボル	説明
故障検出モニタ	7	EDM-	安全トルク遮断機能の故障を監視する信号です。 接続回路 フォトカプラやリレー回路と接続します。 電源電圧範囲(Uext) : DC24V±10% 最大電流値 : 50mA ON 時最大電圧降下(8-7pin 間) : Max1.2V(50mA 電流時)
	8	EDM+	



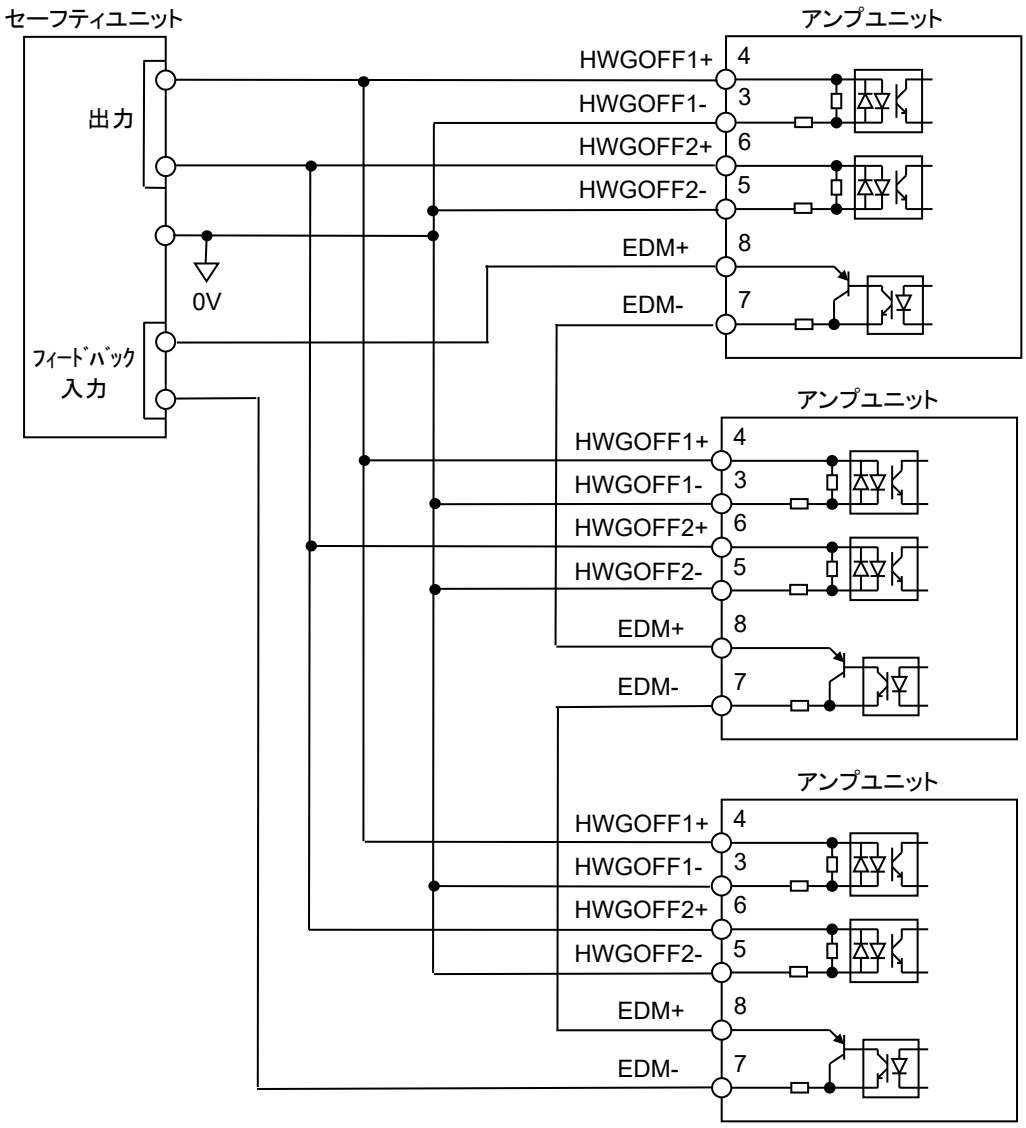
✔ 本機能を使用されない場合は，端子 1 番と 3,5 番,および端子 2 番と 4,6 番をショートしてください。
また，オプションとして，ショート用コネクタ「AL-00718251-01」を用意しています。

10.3.3 配線例

セーフティスイッチとの配線例(1 軸使用時)



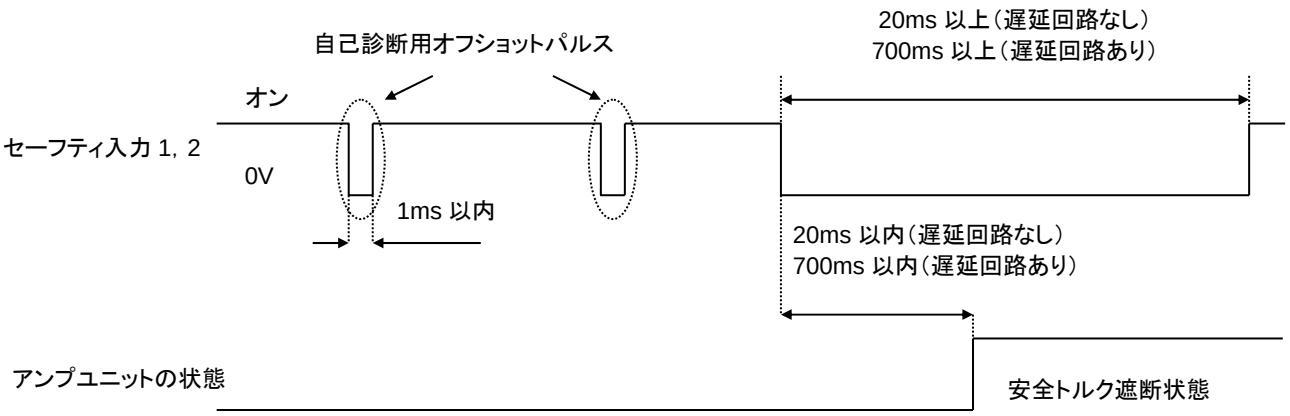
セーフティユニットとの配線例（複数軸使用時）



✔　50mA 時，オン電圧は最大 1.2V です。複数軸の出力を直列に接続してセーフティユニットのフィードバック入力に接続する場合は，軸数分の電圧降下を考慮した設計としてください。

10.3.4 安全機器の自己診断用オフショットパルス

安全出力信号に自己診断用オフショットパルス信号がついた安全機器（セーフティユニット，セーフティセンサなど）を接続される場合，このオフショットパルス信号は 1ms 以下の安全機器をご使用ください。
セーフティ入力信号(HWGOFF1,HWGOFF2)のオフ時間が 1ms 以下の場合，安全トルク遮断機能は動作しません。
なお，安全トルク遮断機能を確実に作動させるためには，セーフティ入力信号を 20ms 以上（遅延回路なし），または 700ms 以上（遅延回路あり）オフしてください。



✔ 1ms 以上 8ms 未満のパルスが入力された場合は，
一瞬トルクが遮断される場合があります。

10.4　安全トルク遮断動作

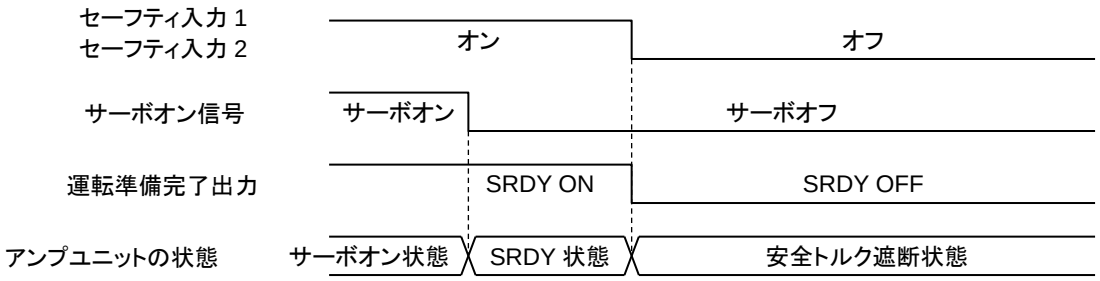
10.4.1　安全トルク遮断状態

セーフティ入力 1（HWGOFF1）またはセーフティ入力 2（HWGOFF2）信号がオフ（下表）のとき，安全トルク遮断状態となります。
この状態では，サーボレディ信号がオフされ，サーボオン信号の受付を禁止します。

信号	入力状態	アンプユニットの状態
セーフティ入力 1 (HWGOFF1)	オン	通常状態
	オフ	安全トルク遮断状態
セーフティ入力 2 (HWGOFF2)	オン	通常状態
	オフ	安全トルク遮断状態

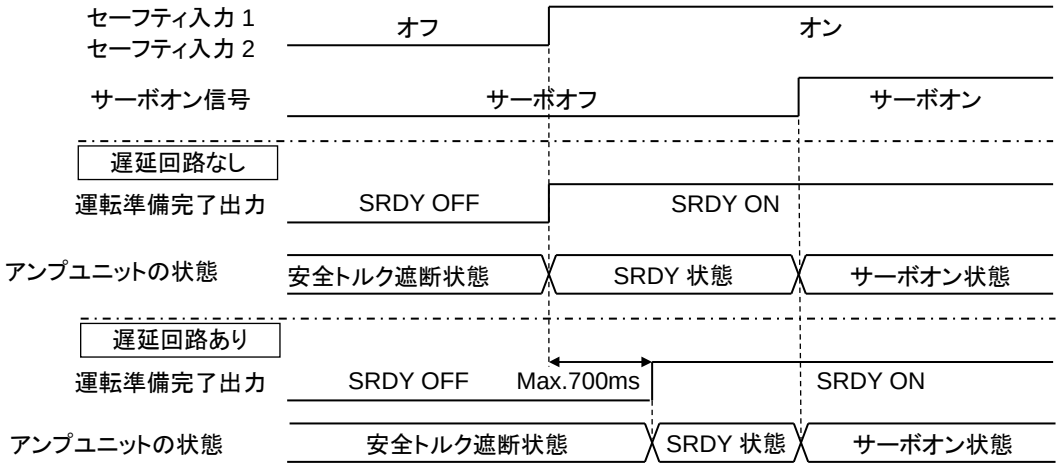
✔　オフ：電流が流れない状態を意味します。（接点開）

✔　オン：電流が流れる状態を意味します。（接点閉）

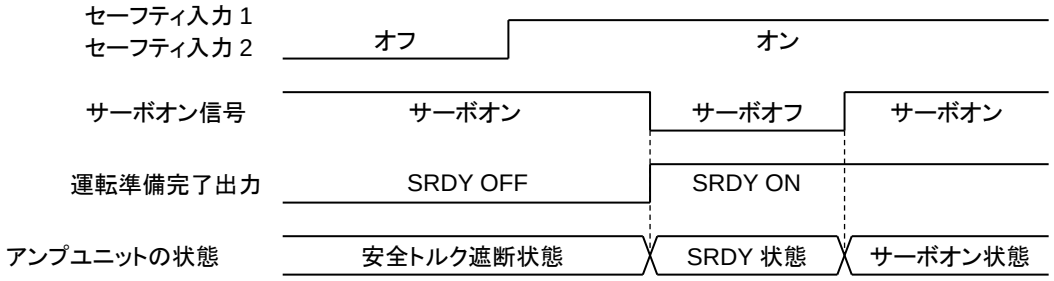


10.4.2 安全トルク遮断状態からの復帰

10.4.1 のようにサーボオン信号が入力されていない状態から，セーフティ入力 1，2 をオンにするとSRDY 状態へ遷移し，サーボオン信号が入力され，運転を再開できます。（遅延回路ありの場合は，SRDY 状態へ遷移するまでに最大 700ms かかります。）



サーボオン信号が入力されている状態では，セーフティ入力1，2をオンしても安全トルク遮断状態を保持します。運転を再開する場合は，一旦サーボオン信号をオフし SRDY 状態へ遷移後，サーボオン信号を入力してください。



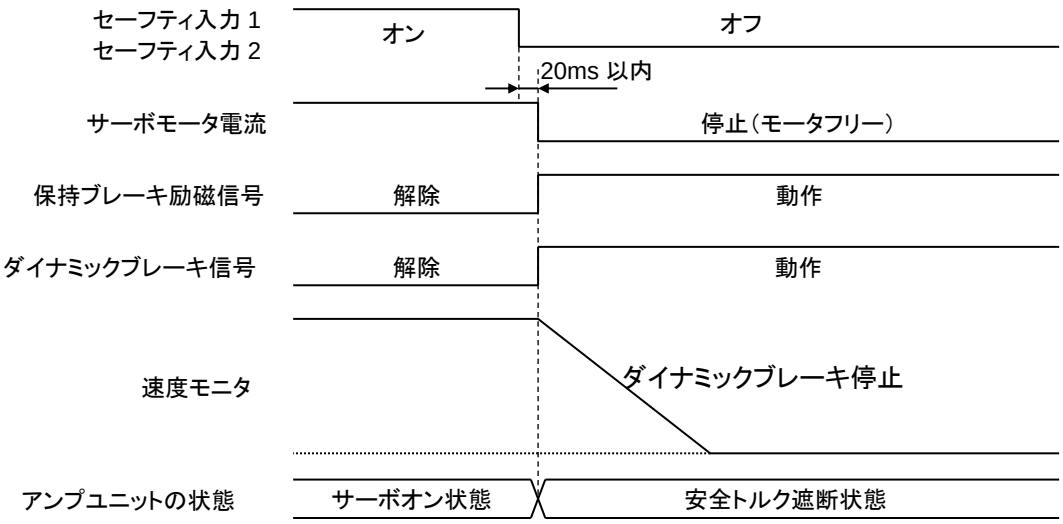
✔ Group9 ID05「サーボオン機能[S-ON]」に「01: Always_Enable」を選択した場合は，安全トルク遮断状態から復帰できなくなります。安全トルク遮断機能を使用する場合は，この設定を使用しないでください。

10.4.3　サーボモータ回転中の安全トルク遮断動作

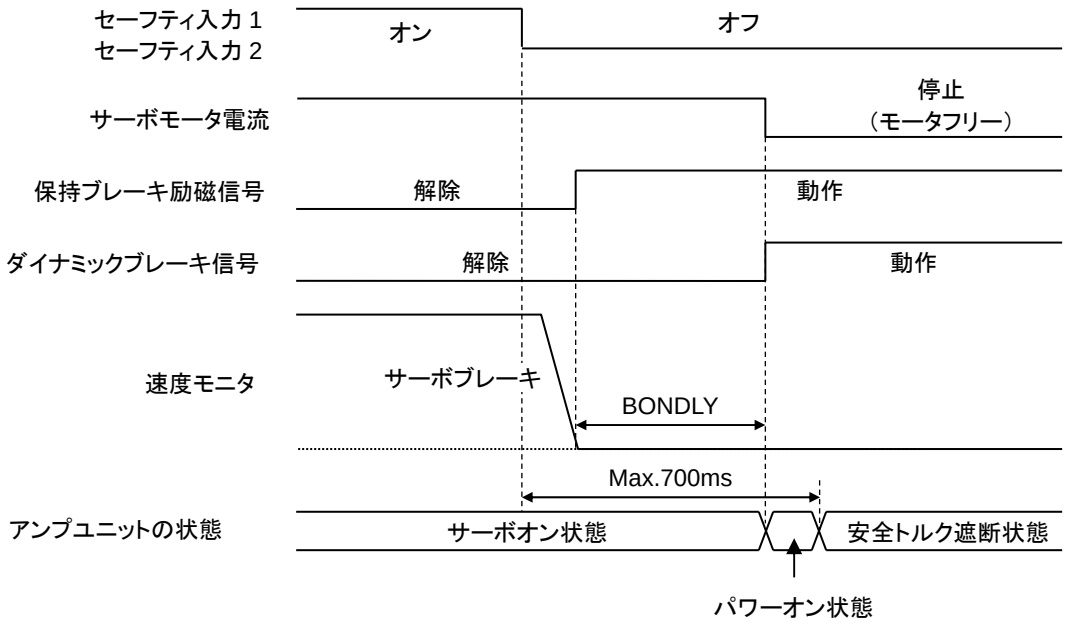
強制停止動作選択(ACTEMR GroupB ID02)の設定により停止動作が異なります。

■ GroupB ID02「強制停止動作選択[ACTEMR]」の設定値が「00: SERVO-BRAKE」の場合
アンプ型番により停止動作が異なります。

◆ RS3#######2（安全トルク遮断遅延回路なし）の場合
セーフティ入力 1 またはセーフティ入力 2 がオフされるとサーボモータ電流が遮断されるため，サーボブレーキによる停止はできません。したがって，ダイナミックブレーキおよび保持ブレーキにより停止します。



◆ RS3########4（安全トルク遮断遅延回路あり）の場合
セーフティ入力 1 またはセーフティ入力 2 がオフされるとサーボブレーキにより停止します。



✔ GroupB ID03「保持ブレーキ動作遅れ時間[BONDLY]」の設定値が，安全トルク遮断の遅れ時間（最大 700ms）より長い場合は，安全トルク遮断の遅れ時間経過後にモータフリーになります。
なお，BONDLY の推奨設定値は，300ms 未満です。

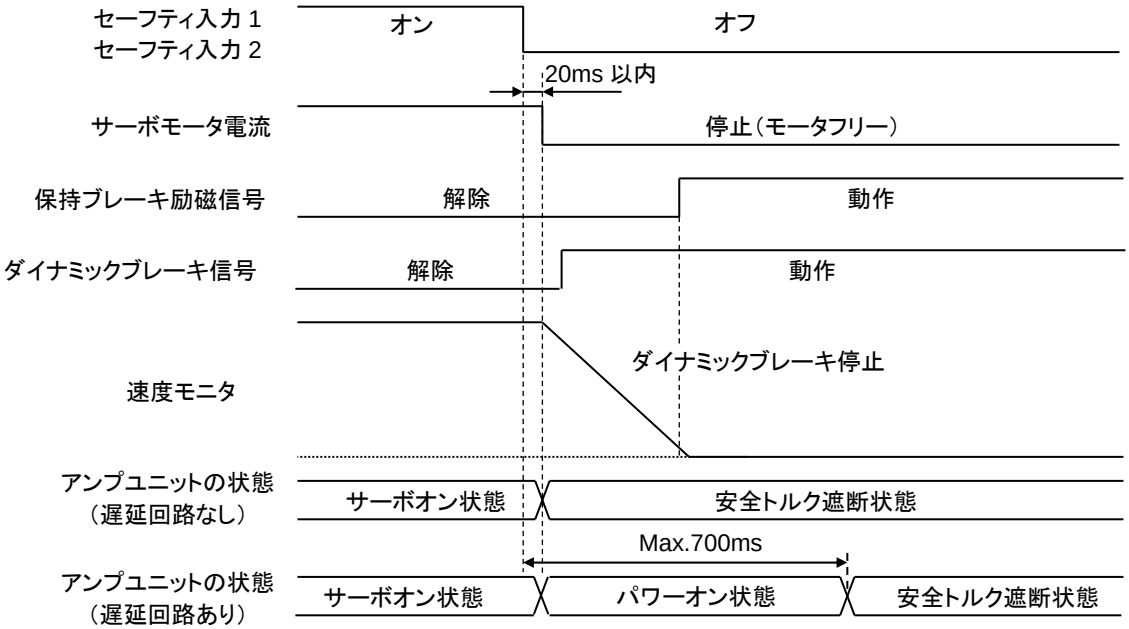
✔ サーボブレーキ回路，ダイナミックブレーキ回路，保持ブレーキ励磁信号は、安全関連部ではありません。

■　GroupB ID02「強制停止動作[ACTEMR]」の設定値が「01: DYNAMIC-BRAKE」の場合

セーフティ入力 1 またはセーフティ入力 2 がオフされるとサーボモータ電流を遮断し，ダイナミックブレーキにてサーボモータを停止します。
なお，安全トルク遮断状態への移行は，アンプ型番により異なります。

◆ RS3#######2（安全トルク遮断遅延回路なし）の場合
セーフティ入力がオフされ，ダイナミックブレーキの作動と同時に安全トルク遮断状態へ移行します。

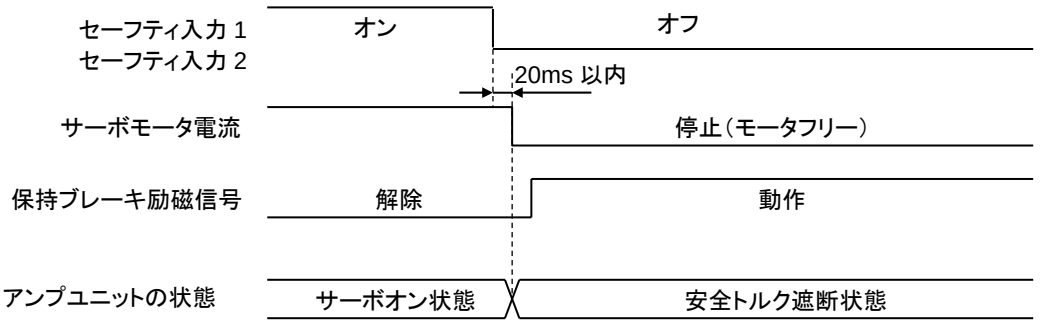
◆ RS3#######4（安全トルク遮断遅延回路あり）の場合
セーフティ入力がオフされてから，遅延時間経過後(Max.700ms)に安全トルク遮断状態へ移行します。
なお，ダイナミックブレーキはセーフティ入力がオフすると作動します。



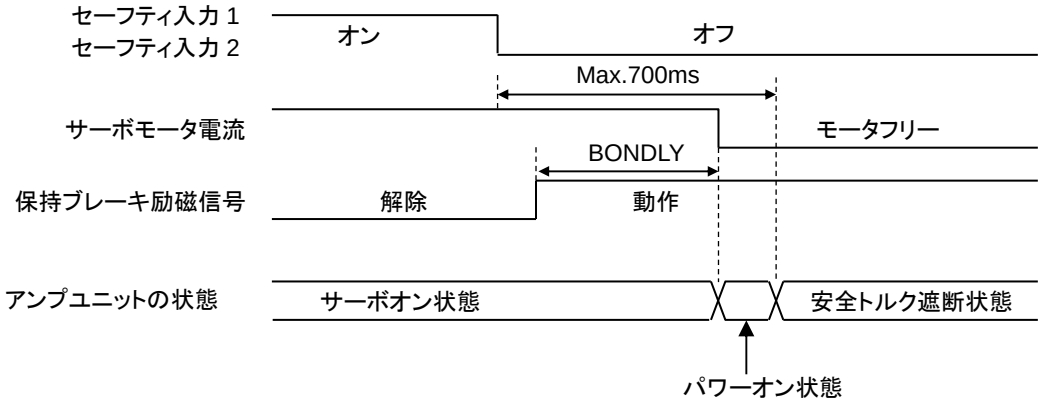
✔　ダイナミックブレーキ回路，保持ブレーキ励磁信号は、安全関連部ではありません。

10.4.4 サーボモータ停止中の安全トルク遮断動作

セーフティ入力 1 またはセーフティ入力 2 がオフされると，保持ブレーキ信号からは動作状態が出力されますが，サーボモータ電流が遮断されるため，「保持ブレーキ動作遅れ時間」は無効となります。したがって，保持ブレーキ信号の動作状態出力から実際に保持ブレーキが動作するまでの間，外力によってサーボモータが動く場合があります。



ただし，アンプ型番が RS3########4（安全トルク遮断遅延回路あり）の場合は，セーフティ入力 1 またはセーフティ入力 2 がオフされてから安全トルク遮断機能が働くまで最大 700ms の遅れ時間があるため，保持ブレーキが動作する時間を確保できます。
重力軸などに使用する場合は，アンプ型番 RS3########4 を選定してください。



✔ GroupB ID03「保持ブレーキ動作遅れ時間[BONDLY]」は，700ms 未満を設定してください。

✔ GroupB ID02「強制停止動作［ACTEMR］」は，「00:SERVO-BRAKE」を設定してください。

10.4.5　偏差クリア

Group8 ID19「偏差クリア選択[CLR]」にて，「02: Type3」または「03: Type4（サーボオフ時偏差クリアしない）」を選択している場合は，以下の点に注意してください。
位置制御時に位置指令が入力されている状態で安全トルク遮断機能が働くと，位置偏差が溜まり位置偏差過大（アラーム　D1）が発生します。また，アラーム発生前に再度サーボオンした場合は，溜まった位置偏差分サーボモータが移動します。この状態を回避するため，安全トルク遮断機能を働かせた場合は，同時に位置指令を停止し，位置偏差をクリアしてください。
Group8　ID19「偏差クリア選択[CLR]」にて，「00:　Type1」または「01:　Type2（サーボオフ時偏差クリアする）」を選択している場合は，サーボオフにて位置偏差が自動的にクリアされます。

10.4.6　セーフティ入力信号の異常検出

■　安全トルク遮断機能異常 1（アラーム 25）
セーフティ入力 1 またはセーフティ入力 2 のどちらか一方をオフしてから，10 秒以内にもう一方がオフされなかった場合にアラームとします。これにより，セーフティ入力信号の断線などを検出することができます。
内部回路の故障時，検出までに 10s かかります。ただし，安全回路への影響はありません。

■　安全トルク遮断機能異常 2（アラーム 26）
セーフティ入力の状態と内部状態から，内部回路の故障を検出しアラームとします。これにより，セーフティ入力からパワーモジュールへの制御信号を停止する回路にて発生した故障を検出することができます。

10.5 故障検出モニタ(EDM)

10.5.1 仕様

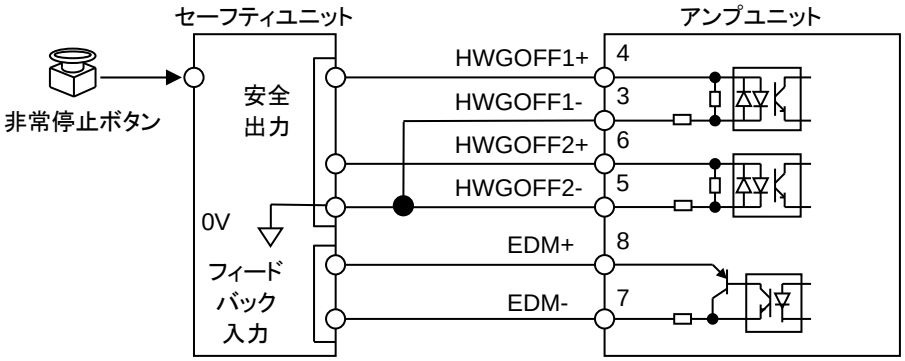
故障検出モニタ(EDM)出力は安全トルク遮断回路，または安全機器とセーフティ入力間の配線の故障を監視する信号です。セーフティ入力(HWGOFF1，HWGOFF2)と故障検出モニタ(EDM)出力の関係は，下表のとおりです。

信号	状態			
セーフティ入力 1 (HWGOFF1)	オン	オン	オフ	オフ
セーフティ入力 2 (HWGOFF2)	オン	オフ	オン	オフ
故障検出モニタ (EDM)	オフ	オフ	オフ	オン

✔ 上記関係が成り立たない場合は，安全トルク遮断回路または EDM 出力回路が故障しています。

10.5.2 使用例

セーフティユニットを用い，非常停止ボタンが押されたときに安全トルク遮断機能が働くようにする接続例を示します。



セーフティユニットの安全出力信号をセーフティ入力 1(HWGOFF1)，セーフティ入力 2(HWGOFF2)にそれぞれ接続し，アンプユニットからの故障検出モニタ出力信号(EDM)をセーフティユニットのフィードバック入力へ接続します。
正常時は，非常停止ボタンが押されるとセーフティ入力がともにオフし，EDM 出力はオンします。非常停止ボタンが解除されると，EDM 出力がオンしているため，セーフティユニットのフィードバック回路がリセットされ，セーフティ入力がともにオンし，運転の再開が可能となります。

✔ セーフティ入力がともにオフしているにも関わらず，EDM がオンしないような故障が発生した場合は，フィードバック回路がリセットされないため，非常停止ボタンを解除しても運転を再開することはできません。(安全トルク遮断状態が維持されます。)

10.5.3　故障検出方法

アンプユニット内部でどちらかのセーフティ入力がオンのままになるような故障が生じた場合，EDM 出力がオンしなくなり，非常停止ボタンが押されても EDM 信号がオフのまま変化しません。
このように，セーフティ入力と EDM 出力に，上表の関係が成り立たなくなったことを検出できるようなセーフティユニットを用いてシステムを構築することにより，故障を検出できます。

- ✔ ISO13849-1 の PL = e の要求を満足する必要がある場合は，EDM 出力を用いた故障検出の確認試験を，1 か月に 1 回以上を目安として必ずおこなってください。
- ✔ セーフティユニットへの接続方法および使用方法は，お使いのセーフティユニットにしたがってください。
- ✔ EDM 信号は，安全出力ではありません。故障監視以外の用途には使用しないでください。

10.6 確認試験

安全トルク遮断機能をご使用の場合は，機械の立上げ時，電源ユニット，アンプユニット交換時，および試運転時に，
安全トルク遮断機能が正常に動作することを必ずご確認ください。
また，これらに該当しない場合においても，最低 3 ヶ月に 1 度の間隔で，機能の動作を確認していただくことを強く推奨いたします。

10.6.1 準備

確認試験の実施の際は，事前に試運転をおこない，アンプユニットおよびサーボモータの取り付け，配線などに問題なく，正常に動作することを確認してください。
取り付け，配線，試運転については，「3.取り付け」～「5.2 試運転」を参照してください。

10.6.2 確認手順

以下の手順にしたがって，安全トルク遮断機能の確認試験を実施してください。

手順 1. 制御電源，主回路電源を投入してください。
手順 2. セーフティ入力 1，2 をともにオンしてください。
手順 3. サーボオン信号を入力し，サーボモータを励磁してください。
手順 4. セーフティ入力 1，2 をともにオフしてください。

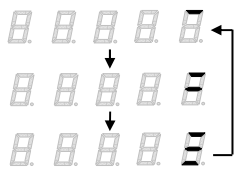
10.6.3 合格基準

手順 2～4 において，以下の状態となることを確認してください。

手順 1. 手順 2 において，EDM 出力および LED 表示が以下の状態となること。

確認項目	状態
EDM 出力	オフ状態
LED 表示	

手順 2. 手順 3 において，サーボモータが励磁されること。
手順 3. 手順 4 において，EDM 出力および LED 表示が以下の状態となること。
また，サーボモータの励磁が解除されること。

確認項目	状態
EDM 出力	オン状態
LED 表示	

10 章　安全トルク遮断機能

10.7　安全上の注意

安全トルク遮断機能は，以下の安全上の注意を厳守してお使いください。誤った使用をされると，場合によっては人身事故にいたります。

- ✔ 安全トルク遮断機能を使用した安全システムの設計は，関連した安全規格に対する専門知識のある方が，本取扱説明書の記載事項を理解した上でおこなってください。
- ✔ 本機能を使用して安全システムを設計される場合は，必ずシステムのリスクアセスメントを実施してください。
- ✔ サーボモータ回転中に安全トルク遮断機能が働いた場合は，サーボモータへの電力は遮断されますが，惰性によりサーボモータはしばらく回転します。サーボモータが完全に停止するまでは，危険が生じないように安全システムを設計してください。
- ✔ 垂直軸などにご使用の場合は，重力によりサーボモータが動きます。機械式ブレーキなどによる停止手段を準備してください。なお，アンプユニットのサーボブレーキ回路，ダイナミックブレーキ回路，保持ブレーキ励磁信号およびサーボモータの保持ブレーキは，安全関連部ではありません。
- ✔ パワーデバイスなどの故障によるサーボモータの相間短絡により，電気角で最大 180 度の範囲でサーボモータが動き，かつサーボモータの励磁状態が持続する可能性があります。この動作が，危険状態にならないと判断できた用途でのみ使用してください。
- ✔ 機械の立上げ時，または電源ユニット，アンプユニット交換時などは，本機能の確認試験を必ず実施してください。入出力信号の誤配線などにより誤った使用をされると，本機能が正しく働かず，危険状態をまねく可能性があります。
- ✔ STO 機能が作動した時間や原因に関する情報は，お客様の装置などでエラーログとして記録されることを推奨します。
- ✔ 電源ユニット，アンプユニットの点検・保守を実施した際には，点検内容・保守内容等の詳細を記録し，保管されることを強く推奨します。

11章
選定

この章では各種選定について説明しています。

11.1　サーボモータ容量選定 ..... 11－1

11.1.1　サーボモータ容量選定フローチャート ..... 11－1

11.1.2　運転パターンを作成する ..... 11－2

11.1.3　モータ軸換算負荷慣性モーメント(J_L)の求め方 ..... 11－2

11.1.4　モータ軸換算負荷トルク(T_L)の求め方 ..... 11－3

11.1.5　加速トルク(T_a)の求め方 ..... 11－5

11.1.6　減速トルク(T_b)の求め方 ..... 11－5

11.1.7　実効トルク(Trms)の求め方 ..... 11－5

11.1.8　判定条件 ..... 11－5

11.2　回生抵抗器の選定 ..... 11－6

11.2.1　計算式による水平軸駆動の「回生実効電力(PM)」の求め方 ..... 11－6

11.2.2　計算式による垂直軸駆動の「回生実効電力(PM)」の求め方 ..... 11－7

11.2.3　回生抵抗器の選定 ..... 11－8

11.2.4　外付け回生抵抗器の選定 ..... 11－9

11.2.5　外付け回生抵抗器の仕様 ..... 11－9

11.2.6　外付け回生抵抗器の接続 ..... 11－10

11.2.7　外付け回生抵抗器のサーモスタットの接続 ..... 11－12

11.2.8　回生抵抗器の保護機能 ..... 11－12

11.2.9　実機動作による回生実効電力[PM]の確認方法 ..... 11－13

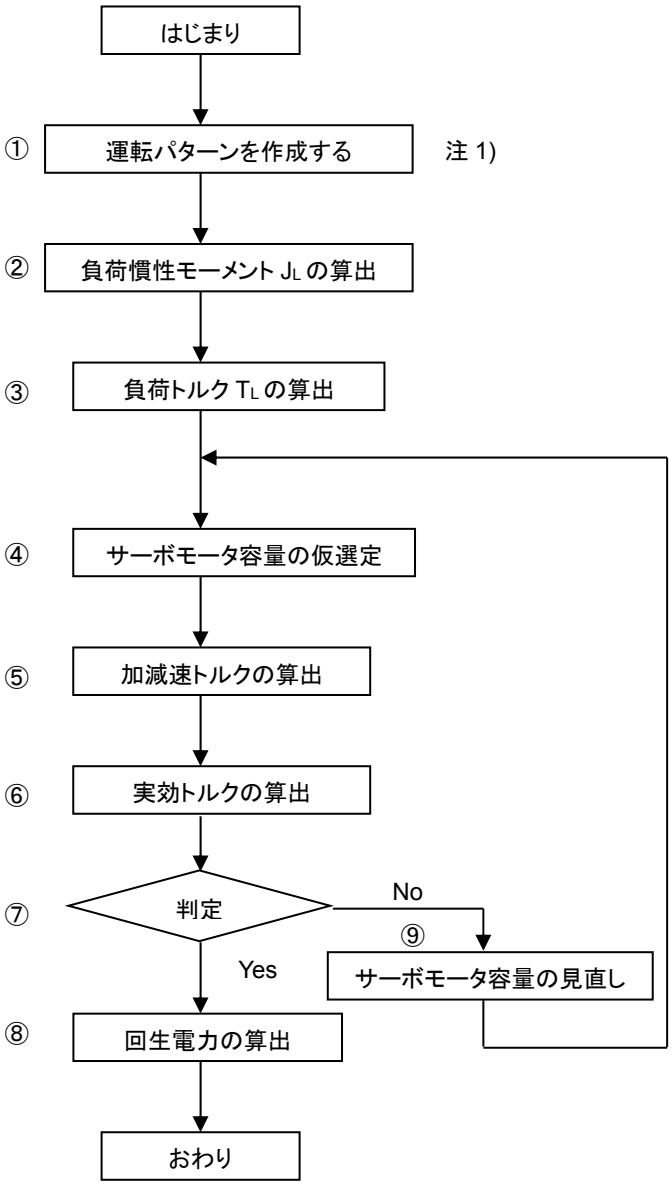
11.2.10　外付け回生抵抗器使用時の注意事項 ..... 11－14

11 章 選定

11.1 サーボモータ容量選定

サーボモータ容量の選定は，機械仕様（構成）から必要なサーボモータ容量を算出する計算です。
なお，サーボモータの容量選定は当社「ウェブサイト」から「サーボモータの容量選定ソフトウェア」を無料でダウンロードすることができますのでこちらを使用してください。ここでは，基本的な計算式を記載しています。

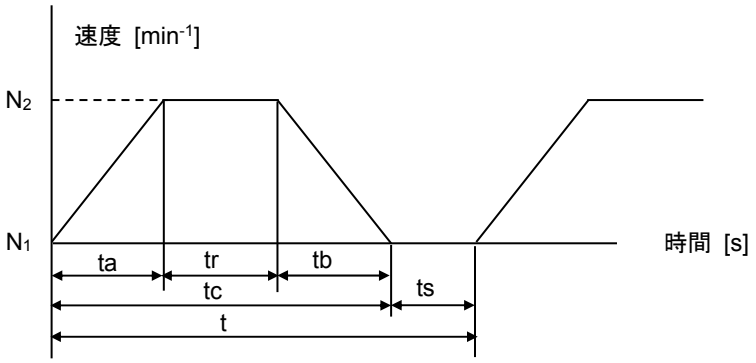
11.1.1 サーボモータ容量選定フローチャート



①運転パターンを作成します。
②機械構成から負荷慣性モーメントを算出します。
③機械構成から負荷トルクを算出します。
④負荷慣性モーメント(J_L)が，サーボモータのロータ慣性モーメント(J_M)の 10 倍以下であり，負荷トルク(T_L)がモータの定格トルク(T_R)の 80%($T_R \times 0.8$)以下のモータを仮選定します。
$J_L \leqq J_M \times 10$
$T_L \leqq T_R \times 0.8$
⑤運転パターンから必要な加減速トルクを算出します。
⑥トルクパターンから実効トルクを算出します。
⑦加減速トルク(T_a，T_b)が，サーボモータの瞬時最大ストールトルク(T_p)の 80%($T_p \times 0.8$)以下，かつ，実効トルク(Trms)がサーボモータの定格トルク(T_R)の 80%($T_R \times 0.8$)以下か判定します。
$T_a \leqq T_p \times 0.8$
$T_b \leqq T_p \times 0.8$
$Trms \leqq T_R \times 0.8$
⑧回生電力を算出し，必要であれば，外付け回生抵抗器を選定します。
⑨サーボモータの容量を上げるなど，サーボモータ容量を見直します。

注 1） モータの平均回転速度が，連続最高回転速度を超えないようにしてください。

11.1.2 運転パターンを作成する



ta=加速時間
tb=減速時間
tr=定速時間
ts=休止時間
t=1 サイクル

11.1.3 モータ軸換算負荷慣性モーメント(J_L)の求め方

■ 運動部の慣性モーメント

$$J_L=\left(\frac{1}{G}\right)^2\times\frac{\pi\times\rho\times D^4\times L}{32}\quad[kg\cdot m^2]$$

G :減速比
ρ :運動部比重 [kg/m^3]
D :運動部直径 [m]
L :運動部長さ [m]

■ ワーク慣性モーメント

$$J_L=\left(\frac{1}{G}\right)^2\times W\times\left(\frac{P}{2\pi}\right)^2\quad[kg\cdot m^2]$$

G :減速比
W :可動部質量 [kg]
P :ボールねじの場合は，ボールねじリード [m]
ベルトプーリの場合は，プーリ周囲 [m]
(P=π D)

11.1.4 モータ軸換算負荷トルク(T_L)の求め方

■ ボールねじ（水平）

$$T_L = \frac{(F + \mu W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ ボールねじ（垂直）

上昇時

$$T_L = \frac{(F + (\mu + 1)W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

下降時

$$T_L = \frac{(F + (\mu - 1)W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ ボールねじ停止時（水平）

$$T_L = \frac{F}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

■ ボールねじ停止時（垂直）

$$T_L = \frac{(F+W)}{\eta} \times \frac{P}{2\pi} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N \cdot m]$$

F ：外部からの力 [kg]
η ：伝達効率
μ ：摩擦係数
W ：可動部質量 [kg]
P ：ボールねじリード [m]
G ：減速比

■ ベルトプーリ（水平）

$$T_L = \frac{(F+\mu W)}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N\cdot m]$$

■ ベルトプーリ（垂直）

上昇時

$$T_L = \frac{(F+(\mu+1)W)}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N\cdot m]$$

下降時

$$T_L = \frac{(F+(\mu-1)W)}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N\cdot m]$$

■ ベルトプーリ停止時（水平）

$$T_L = \frac{F}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N\cdot m]$$

■ ベルトプーリ停止時（垂直）

$$T_L = \frac{(F+W)}{\eta} \times \frac{D}{2} \times \frac{1}{G} \times 9.8 \quad [N\cdot m]$$

F ：外部からの力 [kg]
η ：伝達効率
μ ：摩擦係数
W ：可動部質量 [kg]
P ：プーリの直径 [m]
G ：減速比

11.1.5 加速トルク(T_a)の求め方

$$T_a = \frac{2\pi\ (N_2-N_1)\ \times\ (J_L+J_M)}{60\times ta} + T_L \quad [N\cdot m]$$

N_2 :加速後のサーボモータ回転速度 $[min^{-1}]$
N_1 :加速前のサーボモータ回転速度 $[min^{-1}]$
J_L :負荷慣性モーメント $[kg\cdot m^2]$
J_M :サーボモータのロータ慣性モーメント $[kg\cdot m^2]$

11.1.6 減速トルク(T_b)の求め方

$$T_b = \frac{2\pi\ (N_2-N_1)\ \times\ (J_L+J_M)}{60\times tb} - T_L \quad [N\cdot m]$$

N_2 :減速前のサーボモータ回転速度 $[min^{-1}]$
N_1 :減速後のサーボモータ回転速度 $[min^{-1}]$
J_L :負荷慣性モーメント $[kg\cdot m^2]$
J_M :サーボモータのロータ慣性モーメント $[kg\cdot m^2]$

11.1.7 実効トルク(Trms)の求め方

$$Trms = \sqrt{\frac{(T_a^2\times ta) + (T_L^2\times tr) + (T_b^2\times tb)}{t}} \quad [N\cdot m]$$

11.1.8 判定条件

■ 当社では，以下を判定の目安としております。

◆ 負荷トルク負荷率 $T_L \leqq T_R\times 0.8$（負荷トルクは定格トルクの 80%以下）

◆ 加速トルク負荷率 $T_a \leqq T_P\times 0.8$（加速トルクは瞬時最大ストールトルクの 80%以下）
✔ T_P:瞬時最大ストールトルク

◆ 減速トルク負荷率 $T_b \leqq T_P\times 0.8$（減速トルクは瞬時最大ストールトルクの 80%以下）
✔ T_P:瞬時最大ストールトルク

◆ 実効トルク負荷率 $Trms \leqq T_R\times 0.8$（実効トルクは定格トルクの 80%以下）

◆ 慣性モーメント比 $J_L \leqq J_M\times 10$（負荷慣性モーメントはモータのロータ慣性モーメントの 10 倍以下）

なお，トルク負荷率においては余裕度を大きくとることにより，モータの温度上昇を抑えることができます。また，慣性モーメント比においては，テーブル機構をゆっくりと回転する場合など，10 倍以上でも制御可能な場合があります。実機による確認をおすすめいたします。

11.2　回生抵抗器の選定

「回生実効電力(PM)」の計算をおこない，使用する回生抵抗器を決定します。この計算結果により内蔵回生抵抗器が使用可能かを判断します。

11.2.1　計算式による水平軸駆動の「回生実効電力(PM)」の求め方

■　回生エネルギーを求めます。

$$EM = Ehb = \frac{1}{2} \times N \times 3 \times Ke\phi \times \frac{Tb}{KT} \times tb - \left[\frac{Tb}{KT}\right]^2 \times 3 \times R\phi \times tb$$

EM　:水平軸駆動時の回生エネルギー [J]
Ehb　:減速時の回生エネルギー [J]
Keφ　:毎相電圧定数 [Vrms/min^{-1}]（モータ定数）
KT　:トルク定数 [N・m/Arms]（モータ定数）
N　:モータ回転速度 [min^{-1}]
Rφ　:相抵抗[Ω]（モータ定数）
tb　:減速時間 [s]
Tb　:減速時のトルク [N・m]

■　回生エネルギーから「回生実効電力」を求めます。

$$PM = \frac{EM}{to}$$

PM　:回生実効電力 [W]
EM　:回生エネルギー [J]
to　:サイクル時間 [s]

11.2.2 計算式による垂直軸駆動の「回生実効電力(PM)」の求め方

■ 回生エネルギーを求めます。

$$EM = EVUb + EVD + EVDb$$

$$= \frac{1}{2} \times N \times 3 \cdot Ke\phi \times \frac{TUb}{KT} \times tUb - \left[\frac{TUb}{KT}\right]^2 \times 3 \cdot R\phi \times tUb$$

$$+ N \times 3 \cdot Ke\phi \times \frac{TD}{KT} \times tD - \left[\frac{TD}{KT}\right]^2 \times 3 \cdot R\phi \times tD$$

$$+ \frac{1}{2} \times N \times 3 \cdot Ke\phi \times \frac{TDb}{KT} \times tDb - \left[\frac{TDb}{KT}\right]^2 \times 3 \cdot R\phi \times tDb$$

EM : 垂直軸駆動時の回生エネルギー [J]
EVUb : 上昇減速時の回生エネルギー [J]
EVD : 下降走行時の回生エネルギー [J]
EVDb : 下降減速時の回生エネルギー [J]
Keφ : 毎相電圧定数 [Vrms/min^{-1}]（モータ定数）
KT : トルク定数 [N・m/Arms]（モータ定数）
N : モータ回転速度 [min^{-1}]
Rφ : 相抵抗 [Ω]（モータ定数）
Tub : 上昇減速時のトルク [N・m]
tUb : 上昇減速時間 [s]
TD : 下降走行時のトルク [N・m]
tD : 下降走行時間 [s]
TDb : 下降減速時のトルク [N・m]
tDb : 下降減速時間 [s]

✔ EVUb, EVD, EVDb のいずれか計算の結果が負の値となる場合は，その項は 0 として EM を計算してください。

■ 回生エネルギーから「回生実効電力」を求めます。

$$PM = \frac{EM}{to}$$

PM : 回生実効電力 [W]
EM : 減速時の回生エネルギー [J]
to : サイクル時間 [s]

11.2.3 回生抵抗器の選定

RS3PAC550 電源ユニットには，回生抵抗器は内蔵しておりませんので，外付回生抵抗を接続してお使いください。

■ 外付け回生抵抗器の許容回生電力
11.2.4 に示す外付け回生抵抗器（オプション）を接続して運転することができます。なお，使用できる外付け回生抵抗器の許容回生電力，および最小抵抗値は，下表の通りです。

電源ユニット型番	外付け回生抵抗器で使用できる 許容回生電力[PR0]	外付け回生抵抗器の 許容最小抵抗値
RS3PAC550	5000W 以下	2.4Ω

✔ 回生実効電力「PM」が外付け回生抵抗器の許容回生電力[PR0]を超えた場合は，加減速時定数，負荷慣性モーメントなどを見直してください。

✔ 外付け回生抵抗器を使用する場合，必ずシステムパラメータの ID_0B に，回生抵抗の抵抗値を正しく設定してください。

11.2.4 外付け回生抵抗器の選定

計算から求めた回生実効電力「PM」から，使用する外付け回生抵抗器を下表から選択します。

ユニット型番	[PM]	250W 以下	500W 以下	1kW 以下	2kW 以下	4kW 以下
RS3PAC550	抵抗器番号	A×2 本	B×4 本	C×8 本	D×16 本	E×32 本
	接続番号	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
	接続方式	2 並列接続	4 並列接続	8 並列接続	16 並列接続	32 並列接続
	合成抵抗値	2.5Ω	2.5Ω	2.5Ω	2.5Ω	2.5Ω

- ✔ 外付け回生抵抗器の抵抗器記号，接続番号は，次ページと対応しています。
- ✔ 自然空冷の場合，外付け回生抵抗器の定格電力に対し 25%まで使用することができます。
- ✔ 冷却ファンによる強制空冷の場合，外付け回生抵抗器の定格電力に対し最大 50%まで使用することができます。

11.2.5 外付け回生抵抗器の仕様

抵抗器型名は，前項にて選定した外付け回生抵抗器の記号と対応しています。

抵抗器記号	抵抗器型名	定格電力 [PR]	抵抗値	許容実効電力 [PM]	許容瞬時耐量 [JI]	サーモスタット検出温度（接点仕様）	質量
A	REGIST-500CW5B	500W	5Ω	125W	8,000J	100℃±5℃（b 接点）	1.4kg
B	REGIST-500CW10B	500W	10Ω	125W	9,300J		
C	REGIST-500CW20B	500W	20Ω	125W	9,700J		
D	REGIST-500CW40B	500W	40Ω	125W	6,400J		
E	REGIST-500CW80B	500W	80Ω	125W	4,200J		

- ✔ 抵抗器の外形は，「12.7.11 回生抵抗器外形図」を参照ください。
- ✔ 許容実効電力は，自然空冷時の値です。
- ✔ 外付回生抵抗器を取り付け，回生電力PMが最大になるような運転条件で外付回生抵抗器の温度を計測し、アラームが発生しないことを確認してください。

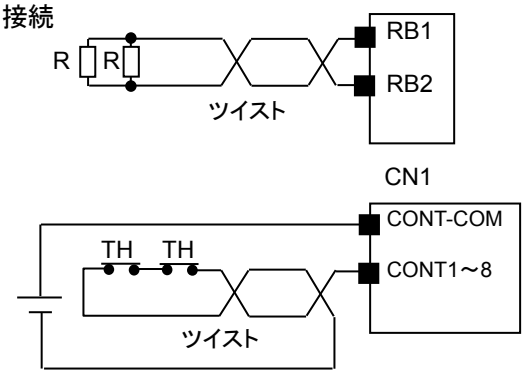
11.2.6 外付け回生抵抗器の接続

抵抗器の接続方法は，11.2.4 項にて選定した外付け回生抵抗器の接続番号と対応しています。

■ 外付け回生抵抗器の接続

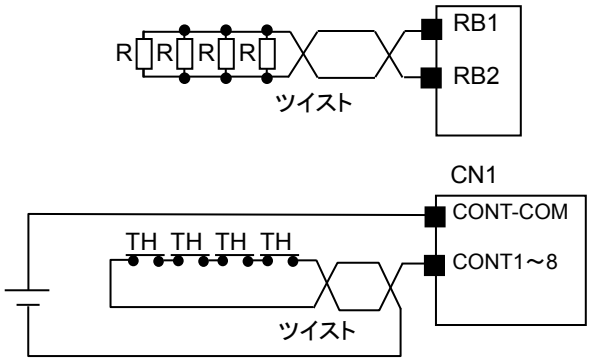
接続番号Ⅰ

■ 抵抗 A 2 本を並列接続



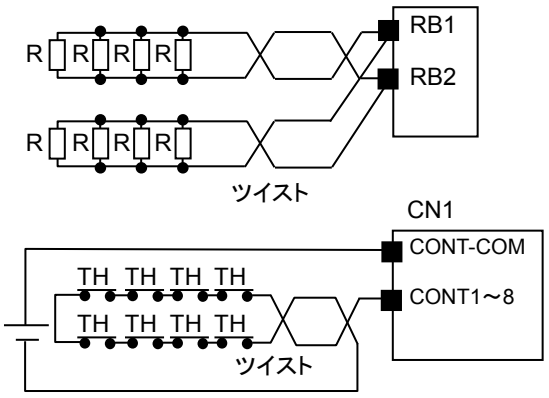
接続番号Ⅱ

■ 抵抗 B 4 本を並列接続



接続番号Ⅲ

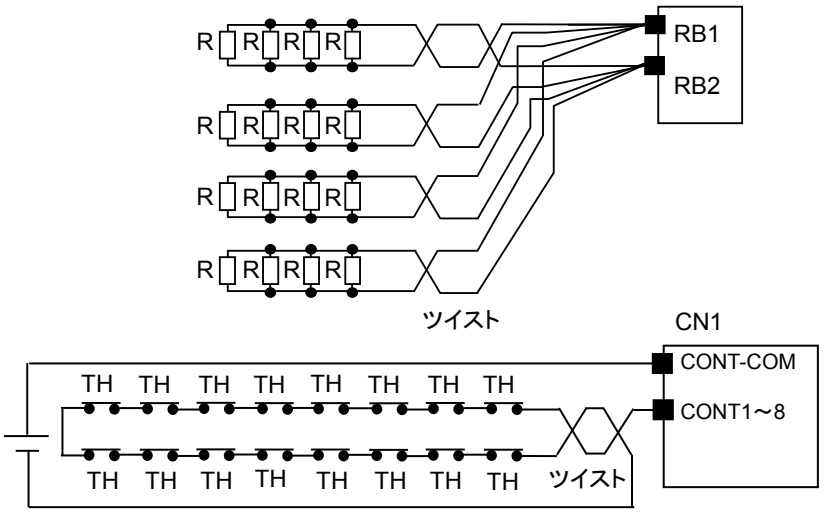
■ 抵抗 C 8 本を並列接続



✔ サーモスタットはアンプユニットの CN1 の汎用入力に接続してください。
✔ RB1 端子-RB2 端子間にはショートワイヤーを接続しないでください。

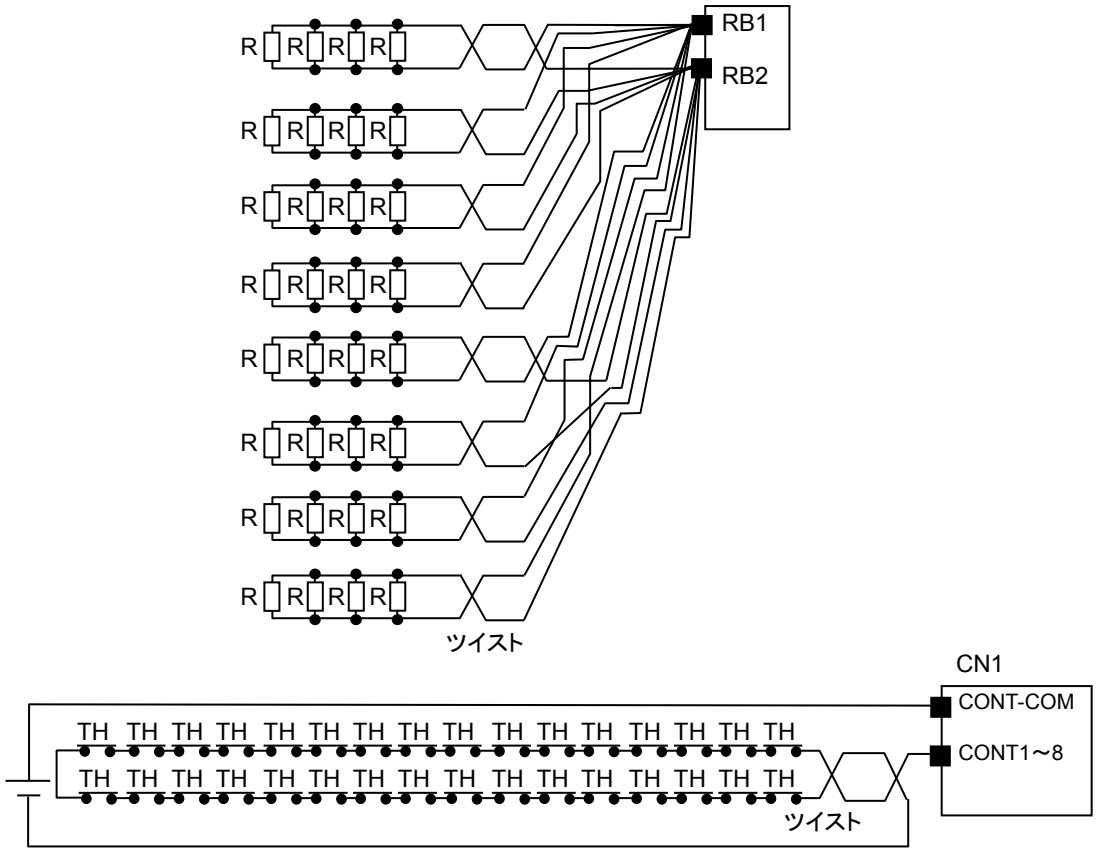
接続番号Ⅳ

■ 抵抗 D 16 本を並列接続



接続番号Ⅴ

■ 抵抗 E 32 本を並列接続



✔ サーモスタットはアンプユニットの CN1 の汎用入力に接続してください。
✔ RB1 端子-RB2 端子間にはショートワイヤーを接続しないでください。

11.2.7　外付け回生抵抗器のサーモスタットの接続

サーモスタットはアンプユニット「汎用入力 CONT1～CONT8」のいずれかに接続してください。接続した汎用入力端子に合わせて，Group9 ID40「外部トリップ入力機能[EXT-E]」を割りあててください。

■ 例：サーモスタットを CONT6 へ接続した場合
Group9 ID40「外部トリップ入力機能[EXT-E]」を「0DH: CONT6_OFF」に設定すると CONT6 が「OFF」のとき，「外部トリップ機能」が有効になります。回生抵抗のサーモスタットが発熱により「トリップ（接点が離れる）」するとアンプユニットが「外部異常：AL.55」を出力します。配線方法は「4.2 上位装置との配線」を参照してください。

11.2.8　回生抵抗器の保護機能

回生抵抗器の保護機能は「パラメータ」にて選択します。接続する回生抵抗器に合わせて適切なパラメータを設定することで保護することができます。以下の内容に沿って，適切なパラメータを設定してください。

■ 設定が必要なパラメータは，次の 2 種類です。

◆ システムパラメータ ID03「回生抵抗選択」
- 外付け回生抵抗を使用している場合は，「02: External_R」を必ず設定してください。

◆ Group9 ID40「外部トリップ入力機能」
- サーモスタットをアンプユニットに接続している場合は，接続した汎用入力端子に合わせて，Group9 ID40「外部トリップ入力機能[EXT-E]」を割りあててください。

■ 保護機能は，大きく 3 種類に分類されています。

◆ 短時間の高負荷率に対する保護（外付け回生抵抗器）
回生抵抗（内蔵回生抵抗器・外付け回生抵抗器）の吸収電力が極めて高い場合，短時間（数 100msec～数十秒）で異常を検出します。この異常を検出したときは，「回生過負荷アラーム：AL.43」を出力します。

◆ 外付け回生抵抗器のサーモスタット動作時の保護
外部トリップ機能が働いた場合に異常を検出します。この異常を検出した時は，「外部異常：AL.55」を出力します。

11.2.9 実機動作による回生実効電力[PM]の確認方法

デジタルオペレータ，またはセットアップソフトウェアにて回生実効電力「PM」を確認することができます。

■ デジタルオペレータ・・・・・・・モニタモード ID40「回生抵抗動作率モニタ」

■ セットアップソフトウェア・・・・モニタ表示 ID40「回生抵抗動作率モニタ」

✔ 値は回生処理回路の動作率です。

✔ 表示範囲は，0.00%～99.9%です。

■ モニタ値を使用し，実際の回生実効電力「PM」を算出します。

◆ 電源入力電圧：AC400V 仕様の場合

$$\text{回生実効電力[PM](W)} = \frac{800(\text{V}) \times 800(\text{V})}{\text{回生抵抗値}(\Omega)} \times \frac{\text{回生抵抗動作率}(\%)}{100(\%)}$$

■ 算出計算例
電源入力電圧：AC400V 仕様
回生抵抗値：80Ω [内蔵回生抵抗器]
モニタ値(RegP)：0.12%

$$\text{回生実効電力[PM](W)} = \frac{800(\text{V}) \times 800(\text{V})}{\text{回生抵抗値}(\Omega)} \times \frac{0.12(\%)}{100(\%)} = 9.6\ (\text{W})$$

✔ モニタ値より算出する回生電力は，目安としてください。入力電源の電圧変動，電源ユニット，アンプユニットや負荷装置の経年変化などにより，回生電力は変化します。

✔ 回生抵抗器の選定は，必ず動作パターンと回生電力の計算から求めた回生実効電力「PM」をもとに決定してください。

✔ 外付け回生抵抗器を装置に取り付け，回生実効電力「PM」が最大になるような運転条件で外付け回生抵抗器の温度を計測し，アラームが発生しないことなど，実機による確認を十分におこなってください。なお，外付け回生抵抗器の温度が飽和するまでには 1～2 時間かかります。

✔ モニタ ID4C「回生電力モニタ」は，上記の算出値として代用することができます。

11.2.10　外付け回生抵抗器使用時の注意事項

- 腐食性ガスが発生しているところや塵埃の多いところでは，絶縁劣化，腐食など生じることがありますので，取り付け場所に注意してください。
- 外付け回生抵抗器の配置は，他の部品からの発熱に影響されないよう間隔をあけてください。
- 外付け回生抵抗器は，必ずツイスト線で配線してください。配線長は 5m 以下とし，極力短く配線してください。
- 電線には，不燃電線を使用するか，不燃処理（シリコンチューブなど）を施し，回生抵抗器と接触しないように配線してください。

No Text on This Page.

12章

付録

この章では適合規格，サーボモータ外形図・各特性，電源ユニット，アンプユニットの外形図およびオプション関連について説明しています。

12.1 適合規格 ..... 12－1

12.1.1 適合規格 ..... 12－1

12.1.2 過電圧カテゴリ，保護等級，汚染度 ..... 12－2

12.1.3 接続，設置 ..... 12－2

12.2 欧州指令への適合 ..... 12－3

12.2.1 適合性確認試験 ..... 12－3

12.2.2 EMC 設置条件 ..... 12－4

12.2.3 ノイズフィルタ接続上の注意 ..... 12－5

12.2.4 地絡試験 ..... 12－6

12.3 サーボモータ外形図 ..... 12－8

12.4 サーボモータデータシート ..... 12－8

12.4.1 特性表 ..... 12－8

12.4.2 速度－トルク特性 ..... 12－8

12.4.3 過負荷特性 ..... 12－8

12.5 電源ユニット外形図 ..... 12－9

12.5.1 RS3PAC550 ..... 12－9

12.6 アンプユニット外形図 ..... 12－10

12.6.1 RS3D80A□□M□ ..... 12－10

12.7 ユニット設置図 ..... 12－11

12.8 オプション品 ..... 12－12

12.8.1 アンプユニットのコネクタ ..... 12－12

12.8.2 アナログモニタ関連 ..... 12－14

12.8.3 USB 通信ケーブル ..... 12－15

12.8.4 タンデム運転用アンプ間通信ケーブル ..... 12－15

12.8.5 ユニット間接続用ケーブル（0.5m） ..... 12－15

12.8.6 銅バー ..... 12－15

12.8.7 外付け回生抵抗器 ..... 12－15

12.9 オプション品外形図 ..... 12－16

12.9.1 モニタボックス外形図 ..... 12－16

12.9.2 専用ケーブル外形図 ..... 12－16

12.9.3　USB 通信ケーブル外形図 ..... 12－17
12.9.4　タンデム運転用アンプ間通信ケーブル外形図 ..... 12－17
12.9.5　ユニット間接続用ケーブル（0.5m） ..... 12－18
12.9.6　銅バー外形図 （ユニット間隔 5.0mm） ..... 12－18
12.9.7　回生抵抗器外形図 ..... 12－18

12.1　適合規格

当社では，該当する適用法規制，適合規格にもとづき，適合試験を認証機関にて実施し，認証機関から発行された認証書をもとに認証マークを製品に貼付しています。

12.1.1　適合規格

■　電源ユニット，アンプユニットは，以下の規格試験を実施しています。

製品型番	適用法規制等		規格番号	認証機関
	区分	詳細区分		
RS3###A### #	UL/c-UL 規格	---	UL61800-5-1	UL (Underwriters Laboratories inc.)
RS3###A### **0** （安全トルク遮断機能未搭載モデル）	電気安全	低電圧指令：LVD (Low Voltage Directive) (2014/35/EU)	IEC61800-5-1 EN61800-5-1	TÜV (TÜV SÜD Japan, Ltd.)
	EMC	EMC 指令：EMC (2014/30/EU)	EN61000-6-2 IEC61800-3(注 1) EN61800-3 (注 1)	TÜV (TÜV SÜD Japan, Ltd.)
RS3###A### **2** RS3###A### **4** （安全トルク遮断機能搭載モデル）	電気安全	低電圧指令：LVD (Low Voltage Directive) (2014/35/EU)	IEC61800-5-1 EN61800-5-1	TÜV (TÜV SÜD Japan, Ltd.) （8 角形が青色です。）
	機能安全	一般機能安全	IEC61508 EN61508(SIL3)	
		機能安全規格：FS (2006/42/EC)	IEC62061 EN62061(SILCL3)	
		機能安全規格：FS (2006/42/EC)	EN ISO13849-1/ 2015(Cat.3, PL=e)	
		機能安全規格：FS (2006/42/EC)	IEC61800-5-2 EN61800-5-2	
	EMC	EMC 指令： EMC (2014/30/EU)	IEC61800-3(注 1) EN61800-3(注 1)	
		機能安全 EMC	IEC61326-3-1 EN61326-3-1	
RS3###A### #	KC マーク：(KC Mark)		KS C 9610-6-2 KS C 9610-6-4	Ministry of Science, ICT & Future Planning
RS3###A### #	RoHS 指令(2011/65/EU)		IEC 63000:2018 EN 63000:2018	―

注1．　この規格のカテゴリは C2 です。
　　警告：屋内環境では電波障害の原因になる可能性があります。その場合追加の対策が必要になります。

12 章　付録

12.1.2　過電圧カテゴリ，保護等級，汚染度

■ 電源ユニット，アンプユニットの「過電圧カテゴリー」は「Ⅲ」(EN61800-5-1)です。制御電源 DC24V 電源およびインタフェース用の DC 電源は,入出力が強化絶縁された DC 電源をご使用ください。

■ 電源ユニット，アンプユニットは，必ずお客様制御盤内に設置し，EN61800-5-1 または IEC664 に規定されている，汚染度 2 以上（汚染度 1，2）の環境でお使いください。
電源ユニット，アンプユニットの保護等級は，IP00 です。必ず制御盤内に設置して，制御盤は水，油，カーボン，粉塵などが入り込まない構造(IP54)にしてください。

12.1.3　接続，設置

接続，設置には，以下のことに注意してください。

✔ 電源ユニット，アンプユニットの保護接地端子は，電源アースに必ず接続してください。

✔ 保護接地端子の接続には，接地用電線を共締めせず，必ず 1 端子に 1 電線の接続としてください。

✔ 漏洩遮断器の保護接地端子は，必ず電源アースへ接続してください。

✔ 電源ユニット，アンプユニットに接続する電線は，他の端子と接触しないように絶縁チューブがついた圧着端子をお使いください。

✔ 電線の中継には，固定した端子台を使用し接続してください。電線どうしを直接，接続しないでください。

✔ 電源ユニットの入力電源の前段には，EMC フィルタを接続してください。

✔ ノーヒューズ遮断器，電磁接触器は，EN 規格準拠品または，IEC 規格準拠品を使用してください。

✔ 主回路電源の配線は，アラーム時に遮断されるよう必ず「4.1.6　配線例」に記載されている保安回路にしてください。

12.2 欧州指令への適合

当社では，お客様の CE マーキング取得が容易におこなえるように「低電圧指令」と「EMC 指令」の適合性確認試験を認証機関にて実施し，認証機関から発行された認証書をもとに CE マークを製品に貼付しています。

12.2.1 適合性確認試験

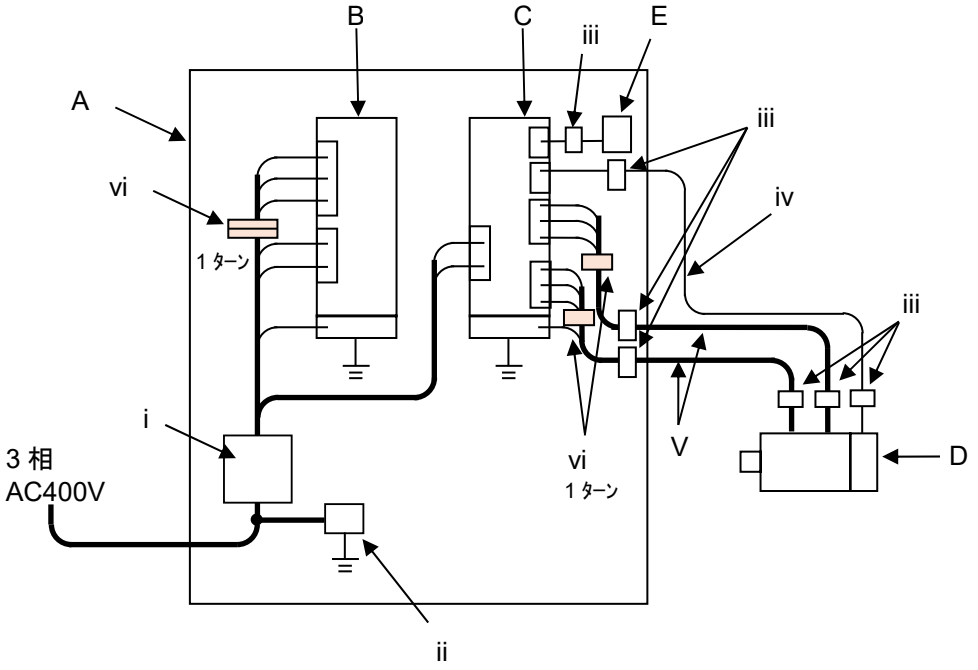
以下の適合性確認試験を実施しています。

指令区分	区分	試験名	試験規格
低電圧指令（電源ユニット，アンプユニット）	―	―	EN61800-5-1
低電圧指令（サーボモータ）	―	Rotating electrical machines-Part1: Rating and performance	EN60034-1
		Rotating electrical machines-Part5: Classification of degrees of protection provided by enclosures of rotating electrical machines (IP code)	EN60034-5
EMC 指令（電源ユニット，アンプユニット，サーボモータ）	Emission	Conducted emission	EN61800-3
		Radiated emission	EN61800-3
	Immunity	Electrostatic discharge immunity	EN61000-4-2
		Radiated electromagnetic field immunity	EN61000-4-3
		Electrical first transient/ burst immunity	EN61000-4-4
		Conducted disturbance immunity	EN61000-4-6
		Surge immunity	EN61000-4-5
		Voltage Dips & Interruptions immunity	EN61000-4-11
		Adjustable speed electrical power drive system	EN61800-3
		Safety of machinery	EN62061 (Annex E) 注 1)

注 1） 安全トルク遮断機能搭載モデルのみ，適用される規格です。

12.2.2 EMC 設置条件

設置条件は，お客様の機械や装置構成により異なりますので，当社では，以下の据付や対策方法により確認試験を実施しております。この適合性確認試験の結果から，認証機関より発行された認証書をもとに CE マークを電源ユニット，アンプユニットに貼付しております。お客様の機械や装置の CE マークには，お客様装置の最終的な適合性確認試験を実施していただく必要があります。



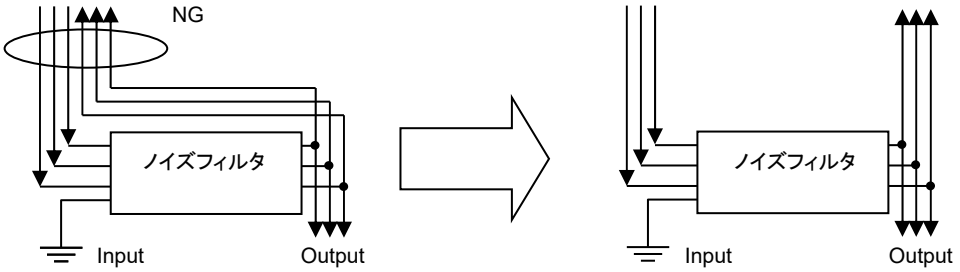
No.	名称	備考
A	制御盤	ー
B	電源ユニット	ー
C	アンプユニット	ー
D	サーボモータ	ー
E	上位装置	ー
i	ノイズフィルタ （推奨対策部品）	HF3200C-SZB-4DEDE：双信電機株式会社 定格電圧／定格電流：Line-Line 500V AC / 200A
ii	サージアブゾーバ （推奨対策部品）	LV480DI-U4：岡谷電機産業株式会社
iii	クランプ接地	ー
iv	エンコーダケーブル	シールドケーブル
v	サーボモータ動力ケーブル	シールドケーブル
vi	リングコア	RC1100Y：双信電機株式会社
vii	分割フェライトコア	E04SR401938：星和電機株式会社

- ✔ 扉，制御盤本体は，金属製の材質をお使いください。
- ✔ 扉と制御盤本体には，隙間ができないように EMI ガスケットを使用してください。EMI ガスケットは，扉と制御盤本体の接触する箇所に均一に取り付け，導通があることを確認してください。
- ✔ ノイズフィルタのフレームは，制御盤に接地させてください。
- ✔ エンコーダケーブル，モータ動力ケーブルは，シールドケーブルを使用し，シールドは，制御盤と装置のフレームにクランプ接地してください。
- ✔ シールド線のクランプ接地は，導通のある金属製 P クリップまたは U クリップを使用し，金属のネジで直接固定してください。シールド線を電線などで半田付けした接地は，おこなわないでください。
- ✔ ノイズフィルタの出力から電源ユニットまでの距離は短く配線し，ノイズフィルタの入力ラインと出力ラインは，必ず分離配線してください。
- ✔ 各ケーブルは盤内で余長配置しないようにしてください。

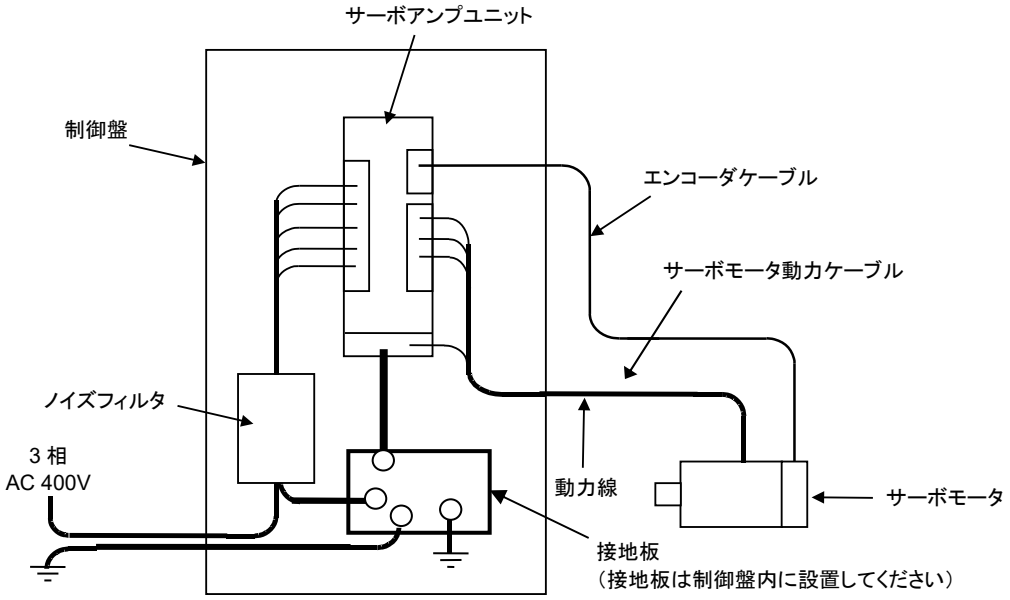
12.2.3 ノイズフィルタ接続上の注意

ノイズフィルタ取り付け・配線時の注意事項
ノイズフィルタを使用する際は，下記の注意事項を守って，取り付け・配線をおこなってください。

■ ノイズフィルタの入力ラインと出力ラインを束ねないでください。（アースラインに対しても同様）
同一ダクト内を通すことも避けてください。（フィルタの効果が低減し，ノイズが回り込む可能性があります。）



■ 各アースは，制御盤内の接地板へ一点接地をおこなってください。
制御盤内で多軸構成をおこなう際も同様に，一点接地をおこなってください。



12.2.4　地絡試験

RS3E シリーズの電源ユニット，およびアンプユニットは，以下の条件で，
IEC 60364-4-41:2005/AMD1:2016（HD 60364-4-41:2007），Clause 411 に適合します。

■　注意事項

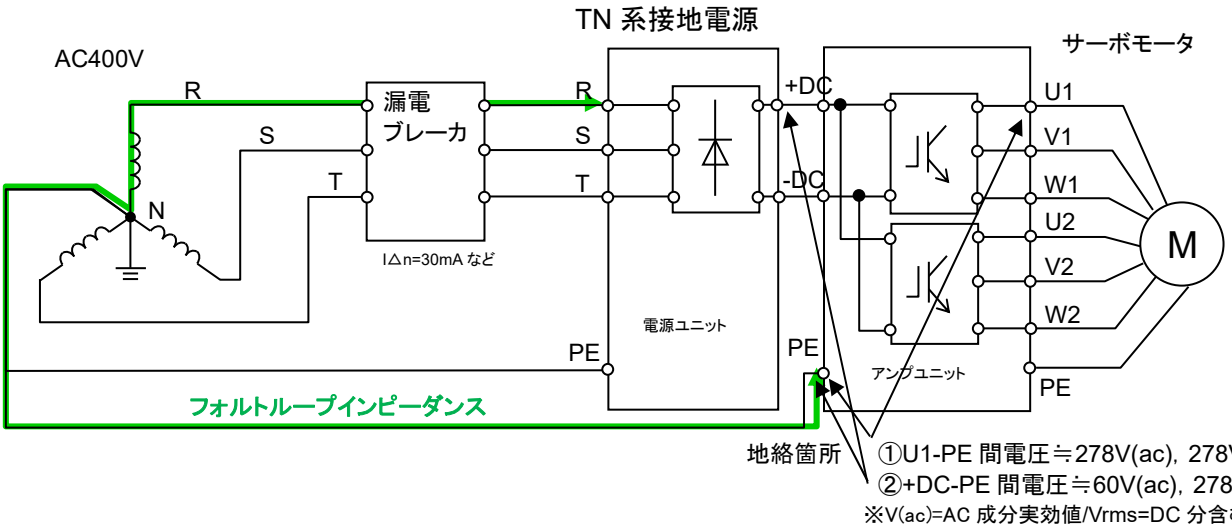
✔　TN 接地系統の場合
入力配線を指定された配線径・配線長内で，表 12-1 のフォルトループインピーダンス以下になるよう設定願います。

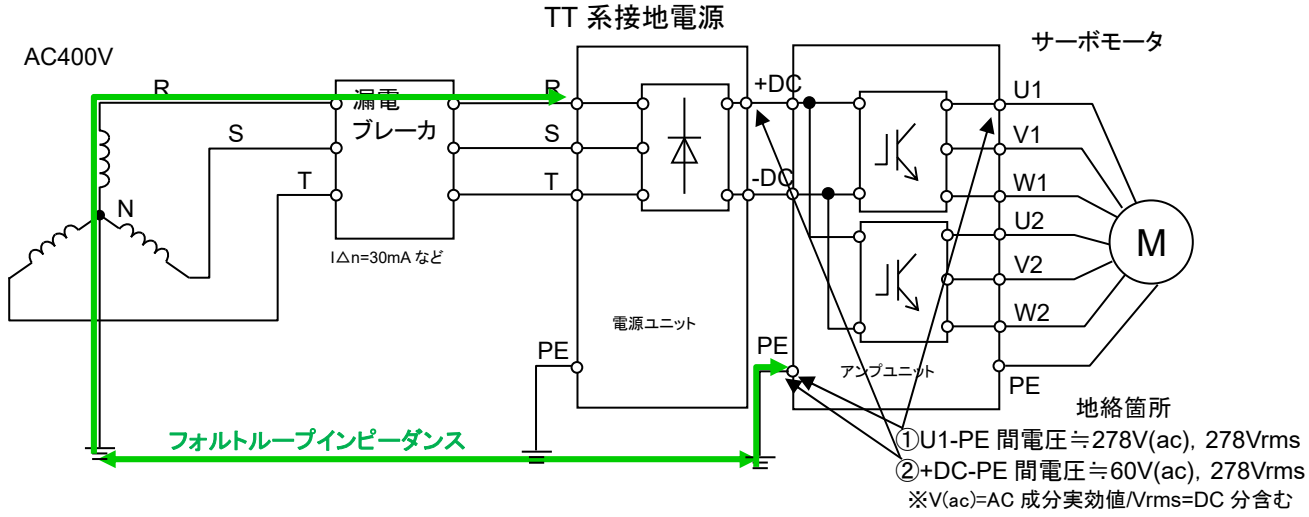
✔　TT 接地系統の場合
入力配線を 30mA の漏電ブレーカに接続し，指定された配線径・配線長内で，表 12-1 のフォルトループインピーダンス以下になるよう設定願います。

✔　IT 接地系統の場合
弊社のサーボアンプは IT 系での使用は，地絡を検出できないため想定しておりません。

✔　漏電ブレーカを含む周辺機器および電線サイズは，電源容量・周辺機器一覧および推奨電線サイズに従ってご使用ください。

■　地絡保護試験の配線（AC400V 時）





■ フォルトループインピーダンスとサーボシステム内部インピーダンス

FLI：Fault Loop Impedance
SSI：Servo System Impedance

表 12-1

型番	電源電圧	定格電流	電源系統	遮断時間	遮断方法	対地電圧 AC 分	遮断電流	SSI	FLI
RS3PAC550 RS3D80	AC400V	95A	TN	5s	電源ユニット 入力 FUSE	278V(ac)	900A	1.55mΩ	0.3Ω
			TT	1s	30mA 漏電ブレーカ	60V(ac)	0.03A	1.55mΩ	2000Ω

12 章　付録

12.3　サーボモータ外形図

「R モータ取扱説明書 M0011791」に記載しています。

12.4　サーボモータデータシート

12.4.1　特性表

「R モータ取扱説明書 M0011791」に記載しています。

12.4.2　速度ートルク特性

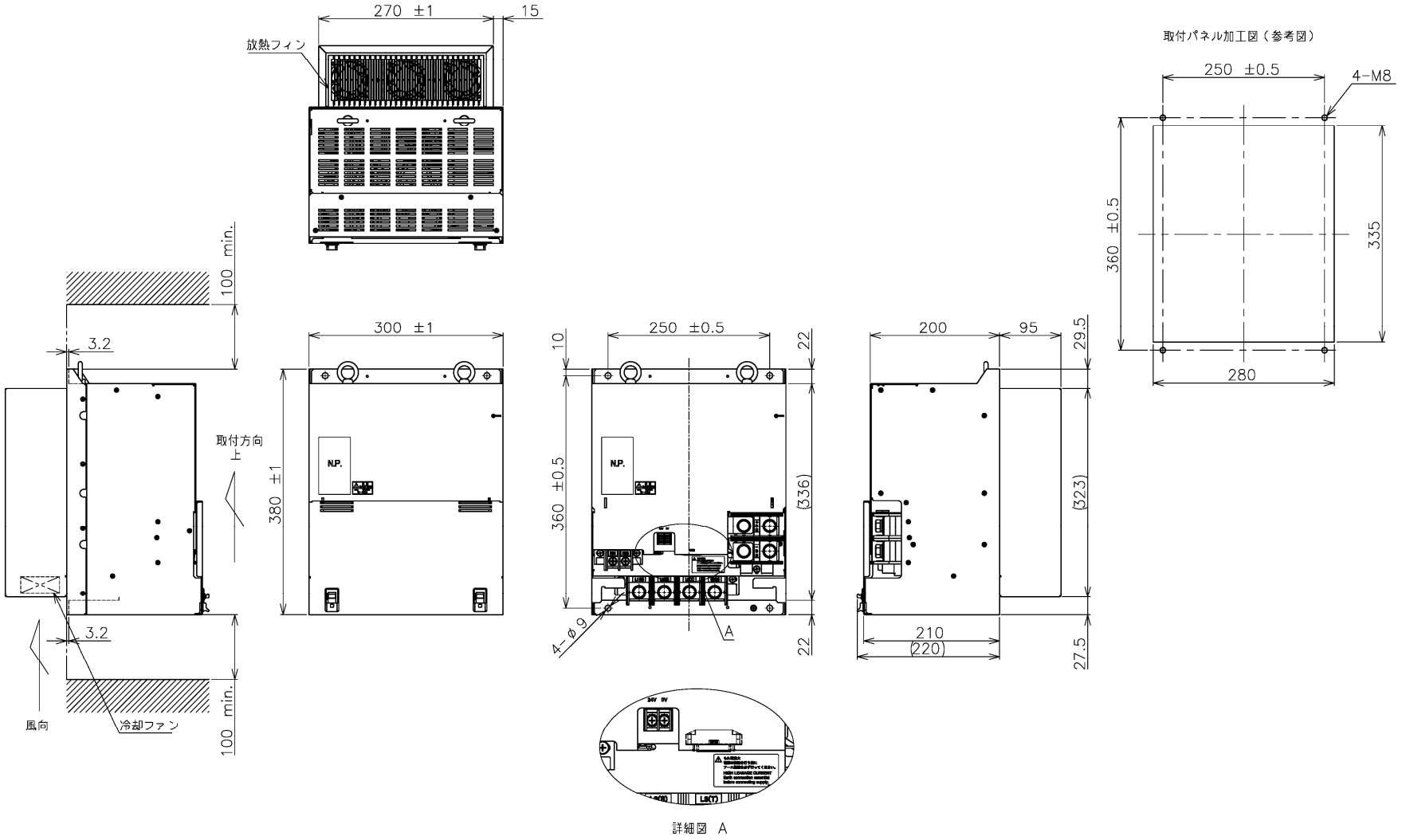
「R モータ取扱説明書 M0011791」に記載しています。

12.4.3　過負荷特性

「R モータ取扱説明書 M0011791」に記載しています。

12.5　電源ユニット外形図

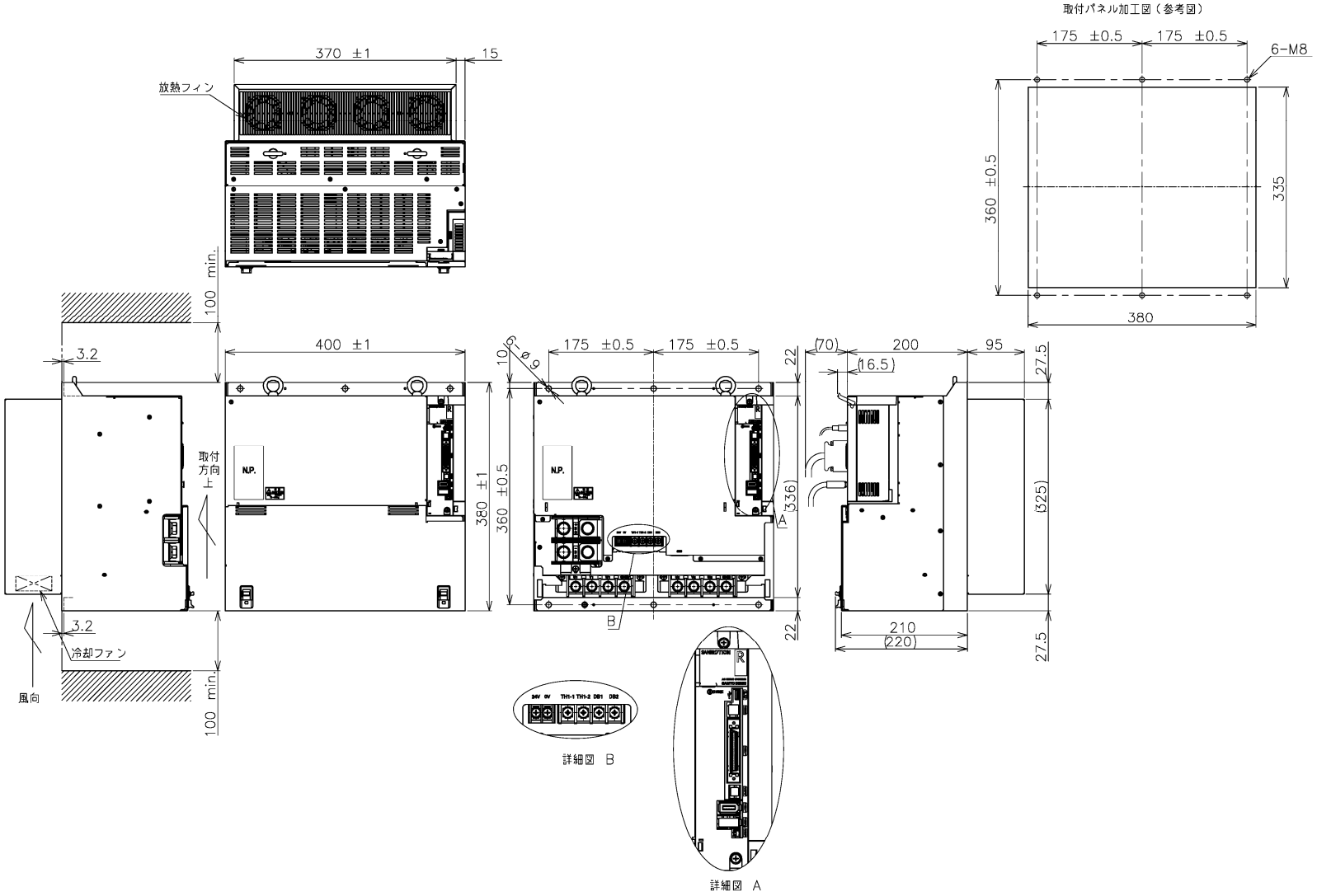
12.5.1　RS3PAC550



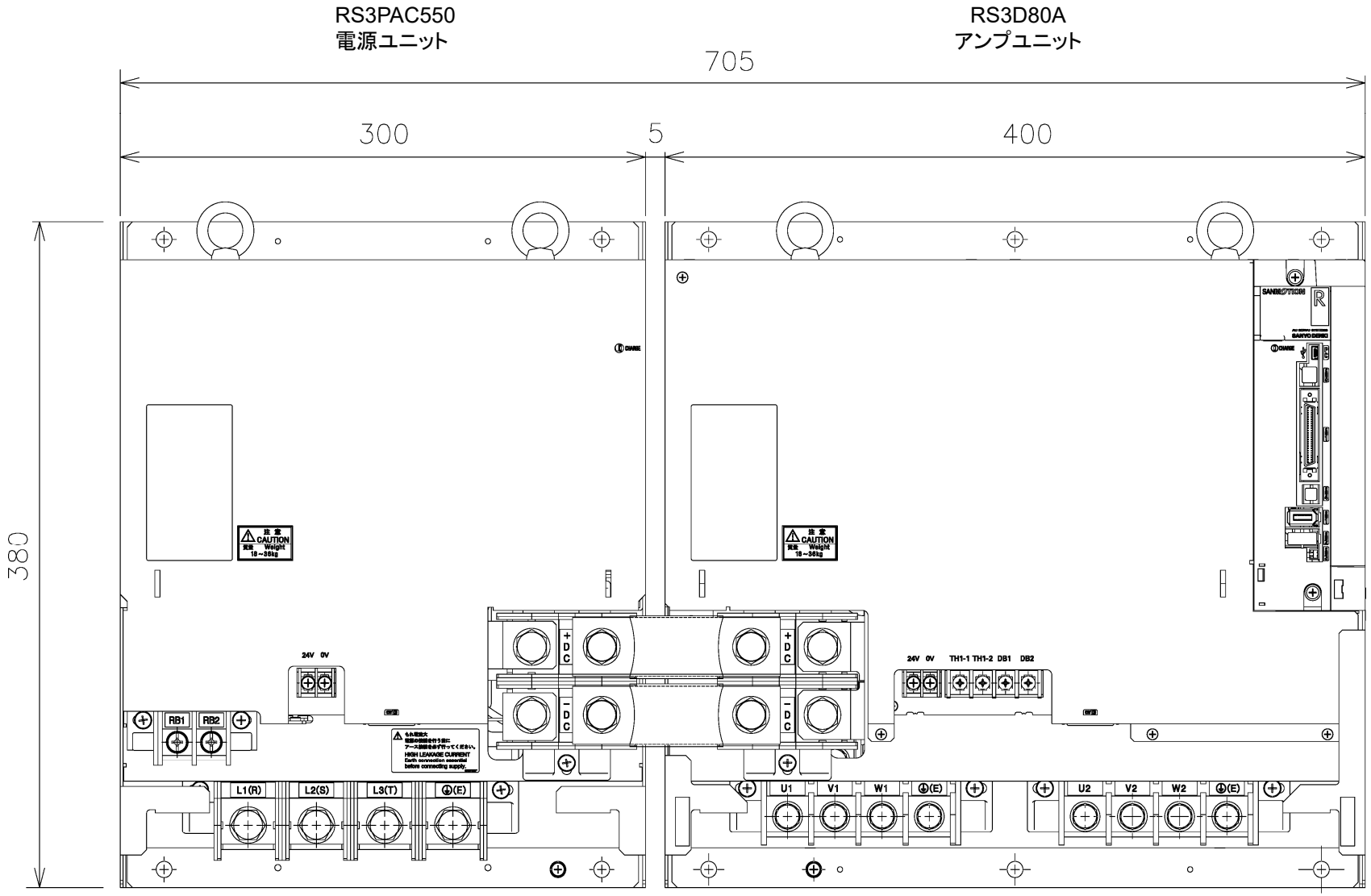
12 章　付録

12.6　アンプユニット外形図

12.6.1　RS3D80A□□M□



12.7　ユニット設置図


RS3PAC550
電源ユニット
RS3D80A
アンプユニット
705
300
5
400
380
CAUTION
Weight
18～36kg
24V 0V
RB1
RB2
L1(R)
L2(S)
L3(T)
(E)
+DC
−DC
TH1-1 TH1-2 DB1 DB2
U1
V1
W1
U2
V2
W2
CHARGE
HIGH LEAKAGE CURRENT
Earth connection essential
before connecting supply.

12 章　付録

12.8　オプション品

当社では，以下のオプション品を準備しています。

12.8.1　アンプユニットのコネクタ

■　RS3D80A 用コネクタ単品の当社型番

コネクタ番号	内容	当社型番	メーカ型番	メーカ名
CN1	上位装置接続用	AL-00385594	10150-3000PE と 10350-52A0-008	スリーエムジャパン（株）
EN1,EN2	エンコーダ接続用	AL-00632607	36210-0100PL と 36310-3200-008	
CN4 注 1）	安全機器接続用（ショート用）	AL-00849548-02	1971153-2	タイコエレクトロニクスジャパン合同会社
CN4	安全機器接続用（配線用）	AL-00718252-01	2013595-3	
CN10	電源ユニット接続用 注 2）	AL-01017659	DF02P036F22A1 と DF02D036A22	日本航空電子工業

注1）　CN4 の配線をおこなわない場合は，必ず安全機器接続用（ショート用）コネクタをアンプユニットの CN4 へ挿入してください。

注2）　CN10 のコネクタは電源ユニット側，アンプユニット側の 2 個セットになります。

■　RS3D80A 用コネクタセット品の当社型番（安全トルク遮断機能なし）

コネクタ番号	内容	当社型番	対応サーボアンプユニット型番
CN1,EN1	標準	AL-00723290	RS3D80A8#M0
CN1,EN1,EN2,	フルクローズシステム用	AL-00966993	RS3D80AA#M0

✔　「#」は任意の数値かアルファベットになります。

■　RS3D80A 用コネクタセット品の当社型番（安全トルク遮断機能あり）

コネクタ番号	内容	当社型番	対応サーボアンプユニット型番	備考
CN1,EN1,CN4	標準	AL-00723159	RS3D80A8#M2(4)	保持ブレーキ用コネクタなし
CN1,EN1,EN2,CN4	フルクローズシステム用	AL-00967015	RS3D80AA#M2(4)	保持ブレーキ用コネクタなし

✔　「#」は任意の数値かアルファベットになります。

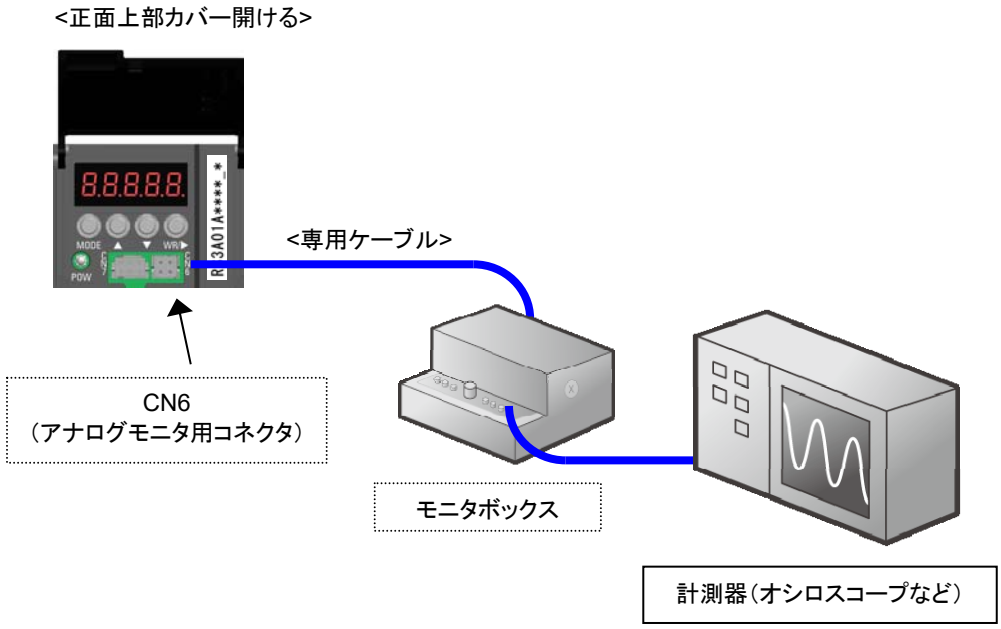
✔　コネクタセットの CN4 は，安全機器接続用（配線用） 当社型番：AL-00718252-01 です。

RS3D80A8AM0



12.8.2　アナログモニタ関連

名称	内容	当社型番
モニタボックス	モニタボックス本体 専用ケーブル 2 本	Q-MON-3
専用ケーブル	専用ケーブル 1 本	AL-00690525-01



12.8.3 USB 通信ケーブル

名称	内容	当社型番
USB 通信ケーブル(1.0m)	Standard-A plug⇔Mini-B plug	AL-00896515-01
USB 通信ケーブル(2.0m)		AL-00896515-02

12.8.4 タンデム運転用アンプ間通信ケーブル

名称	内容	当社型番
アンプ間通信用ケーブル(3.0m)	アンプユニット(CN10)⇔アンプユニット(CN10)	AL-00911582-02

12.8.5 ユニット間接続用ケーブル（0.5m）

名称	内容	当社型番
ユニット間接続用ケーブル（0.5m）	電源ユニット(CN10)⇔アンプユニット(CN10)	AL-01018354-01

12.8.6 銅バー

適用	内容	型番
+DC, -DC 接続用（ユニット間隔 5.0mm）	2 本セット品	AL-01020858-01

12.8.7 外付け回生抵抗器

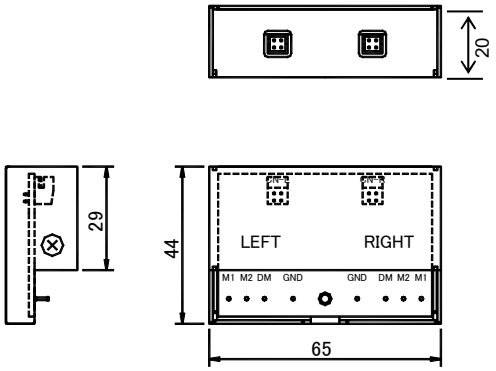
抵抗器型名	定格電力[PR]	抵抗値	サーモスタット検出温度（接点仕様）	質量
REGIST-500CW5B	500W	5Ω	100℃±5℃（b 接点）	1.4kg
REGIST-500CW10B	500W	10Ω		
REGIST-500CW20B	500W	20Ω		
REGIST-500CW40B	500W	40Ω		
REGIST-500CW80B	500W	80Ω		

12 章　付録

12.9　オプション品外形図

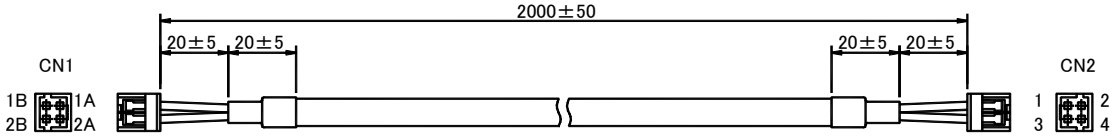
12.9.1　モニタボックス外形図

■　モニタボックス（型番：Q-MON-3）



12.9.2　専用ケーブル外形図

■　専用ケーブル（型番：AL-00690525-01）



注 1）モニタボックス（型番：Q-MON-3)には，上図の専用ケーブル(型番：AL-00690525-01)2 本が添付されています。

注 2）CN1 はモニタボックス側，CN2 はサーボアンプの CN6 に接続します。

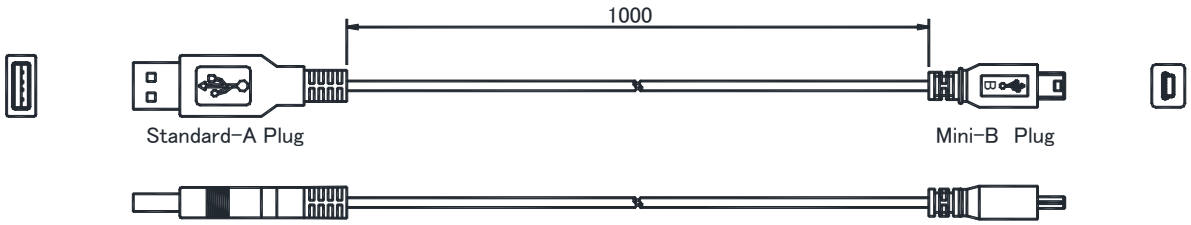
CN1 端子番号	信号名	CN2 端子番号
1A	アナログモニタ 1	3
1B	アナログモニタ 2	4
2A	GND	1
2B	デジタルモニタ	2

CN1	メーカ型番	メーカ名
コネクタ	LY10-DC4BR	日本航空電子工業㈱
コンタクト	LY10-C1-A1-1000	日本航空電子工業㈱

CN2	メーカ型番	メーカ名
コネクタ	DF11-4DS-2C	ヒロセ電機
コンタクト	DF11-2428SCA	ヒロセ電機

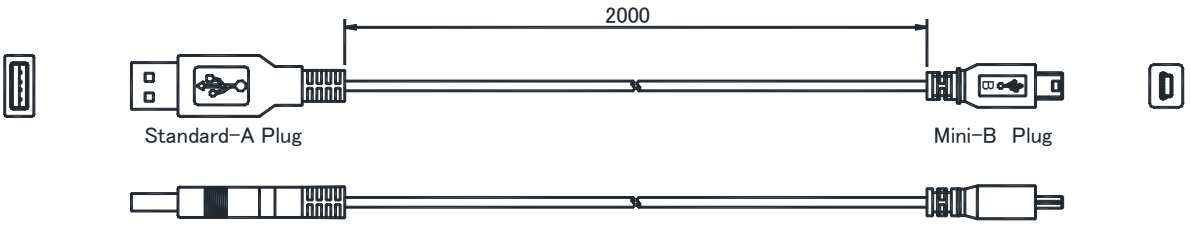
12.9.3 USB 通信ケーブル外形図

■ USB 通信ケーブル（1.0m）（型番：AL-00896515-01）



✔ 外観，仕様は予告なく変更となる場合があります。

■ USB 通信ケーブル（2.0m）（型番：AL-00896515-02）



✔ 外観，仕様は予告なく変更となる場合があります。

12.9.4 タンデム運転用アンプ間通信ケーブル外形図

■ タンデム運転用アンプ間通信ケーブル（0.2m）（型番：AL-00911582-01）



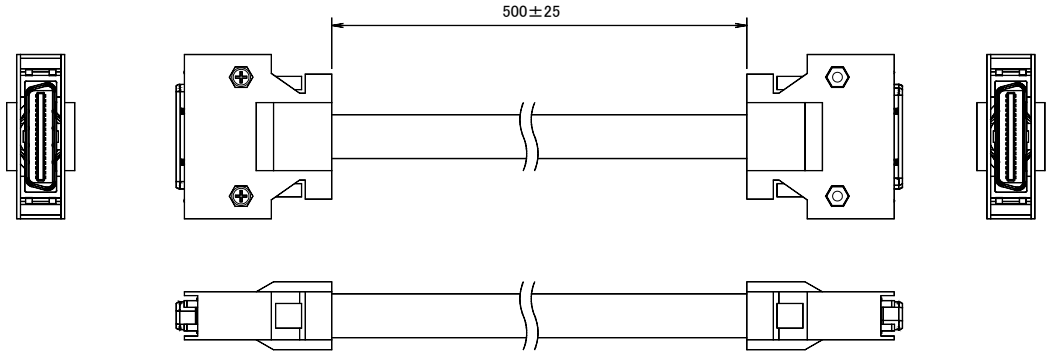
■ タンデム運転用アンプ間通信ケーブル図（3.0m）（型番：AL-00911582-02）



✔ R ADVANCED MODEL 用のアンプ間通信ケーブル（型番：AL-00695974-**）とは配線が異なりますのでご注意ください。

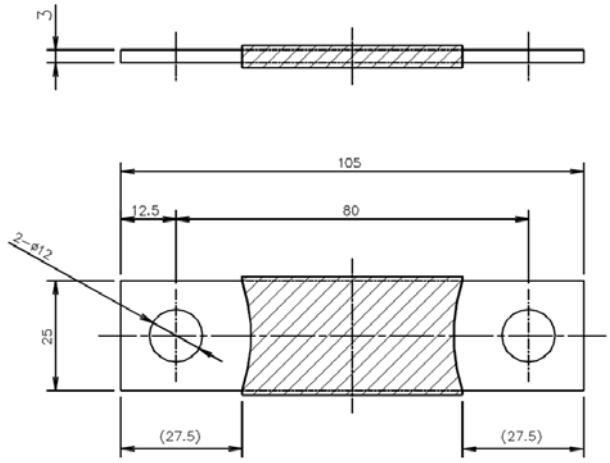
12.9.5　ユニット間接続用ケーブル（0.5m）

■　AL-01018354-01



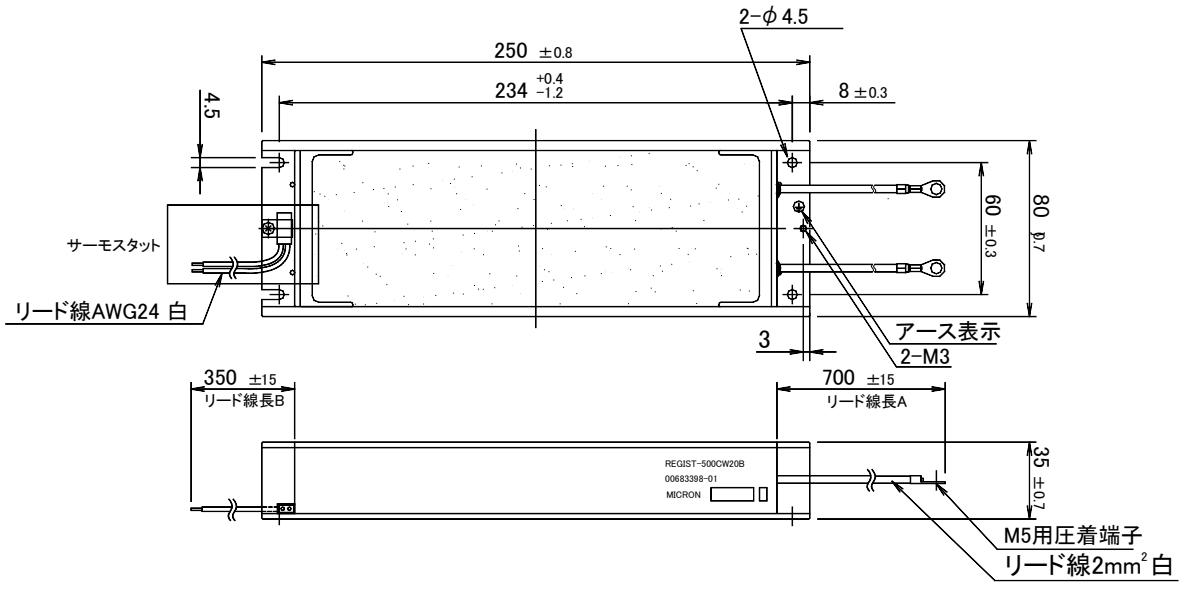
12.9.6　銅バー外形図（ユニット間隔 5.0mm）

■　+DC, -DC（型番：AL-01020858-01）



12.9.7　回生抵抗器外形図

■　REGIST-500CW



SANMOTION R 3E Model

ダイナミックブレーキ抵抗過熱検出時の動作変更

ダイナミックブレーキ抵抗の過熱（アラームコード 53）検出時の動作をサーボブレーキ動作からフリーラン動作に変更します。このため，サーボモータが停止するまでの時間は変更前と比べて長くなります。

入力電圧	アンプユニット型番	機能安全モジュール	変更前			変更後		
			製品 Rev.	ソフトウェアバージョン	検出時の動作	製品 Rev.	ソフトウェアバージョン	検出時の動作
AC400V	RS3D80#	無	A	01.1.13	サーボブレーキ（SB）	B	01.1.14	フリーラン（FR）

No Text on This Page.

改訂年月日

初版	2019 年 3 月
第二版(B)	2019 年 10 月
第三版(C)	2022 年 8 月

ECO PRODUCTS

■エコプロダクツについて
エコプロダクツは，製品本体および梱包材について，環境に対する負荷を低減する目的で設計された環境適合設計製品です。設計から製造までのすべてのプロセスにおいて，環境負荷に関する自社評価基準を設け，この基準を満たした製品をエコプロダクツに設定しています。

■ご採用にあたっての注意事項

右記注意事項が守られない場合，中程度の傷害や軽傷を受ける可能性，物的損害の発生が想定されます。また，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。必ず守ってください。

⚠注意

- 製品をご使用いただく前に必ず取扱説明書をお読みください。
- 人命に関わる医療機器などの装置へ適用される際は，事前に当社へご連絡をいただき，安全対策を十分におとりください。
- 社会的・公共的に重大な影響を及ぼす装置などに適用される際は事前に当社へご連絡ください。
- 車載・船舶など振動が加わる環境での使用はできません。
- 装置の改造・加工はおこなわないでください。
- 本取扱説明書の製品は一般産業用途向けです。 航空・宇宙関係，原子力，電力，海底中継機器などの特殊用途に適用される際は事前に当社へご連絡ください。

山洋電気株式会社 https://www.sanyodenki.co.jp/
本社 〒170-8451 東京都豊島区南大塚 3-33-1 電話（03）5927 1020（大代表） Fax（03）5952 1600

製品に関するお問い合わせ e-mail: cs@sanyodenki.com 受付時間 9:00～17:00（土，日，祝祭日，当社休日を除く）

記載された会社名と商品名は，それぞれ各社の商号，商標または登録商標です。
「SANMOTION」は山洋電気株式会社の登録商標です。
本取扱説明書記載の内容は予告なく変更することがありますのでご了承ください。
Original instructions