

4. 立上げ

第4章 立上げ	2
4.1 初めて電源を投入する場合	2
4.1.1 立上げの手順	3
4.1.2 配線の確認	4
4.1.3 周辺環境	5
4.2 立上げ	6
4.3 ドライバのスイッチ設定と表示部	7
4.3.1 スイッチについて	7
4.3.2 スクロール表示	8
4.3.3 軸の状態表示	10
4.4 テスト運転	12
4.5 テスト運転モード	12
4.5.1 セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)でのテスト運転モード	13
4.5.2 上位側でのモータなし運転	17

4. 立上げ

第4章 立上げ

危険

- 試運転は、この取扱説明書に記載された注意事項および手順を守って行ってください。故障、機械の破損およびけがの原因になります。
- 濡れた手でスイッチを操作しないでください。感電の原因になります。

注意

- 運転前に各パラメータの確認を行ってください。機械によっては予測しない動きになる場合があります。
- 通電中および電源遮断後のしばらくの間は、ドライバの冷却フィン、回生抵抗器、サーボモータなどが高温になる場合があります。誤って手や部品（ケーブルなど）が触れないよう、カバーを設けるなどの安全対策を施してください。
- 運転中、サーボモータの回転部には絶対に触れないでください。けがの原因になります。
- 配線作業、スイッチ操作などは静電気除去を行ってから実施してください。故障の原因になります。

4.1 初めて電源を投入する場合

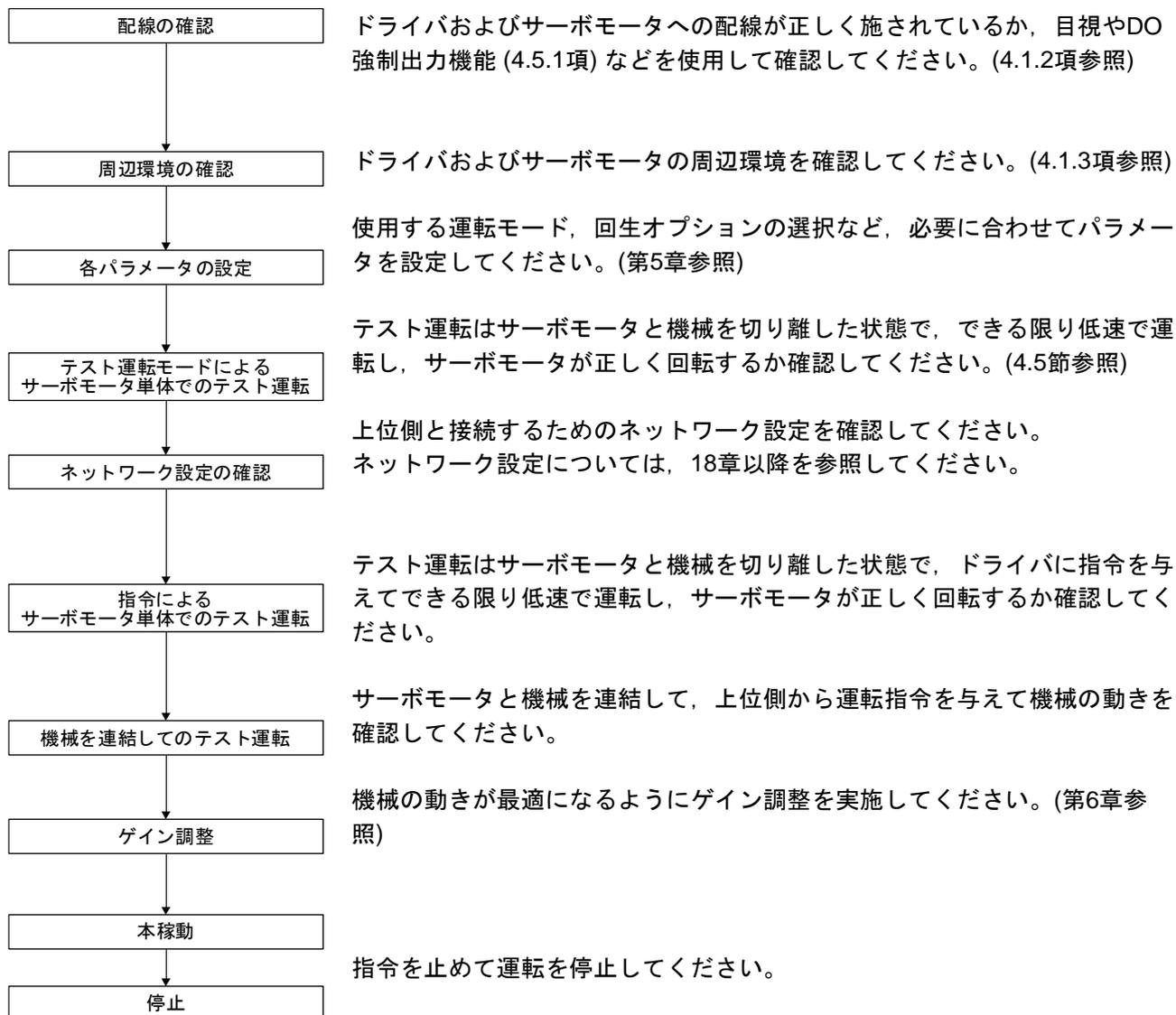
ポイント

- ドライバをポイントテーブル方式で使用する場合、16.2節を参照してください。
- ドライバを等分割割出し方式で使用する場合、17.2節を参照してください。

初めて電源を投入する場合、本節に従って立ち上げてください。

4. 立上げ

4.1.1 立上げの手順



4. 立上げ

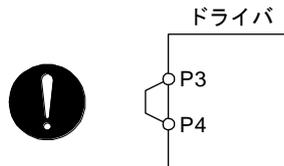
4.1.2 配線の確認

(1) 電源系の配線

主回路および制御回路電源を投入する前に、次の事項について確認してください。

(a) 電源系の配線

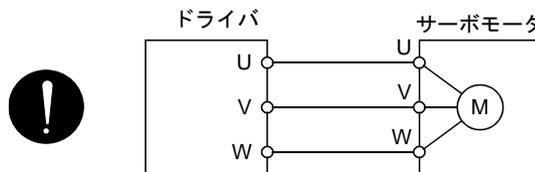
- 1) ドライバの電源入力端子 (L1/L2/L3/L11/L21) に供給される電源は規定の仕様を満たしていること。(1.3節参照)
- 2) P3とP4の間が接続されていること。



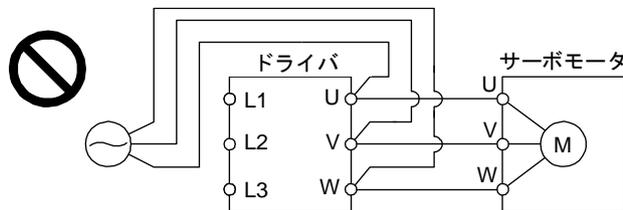
注: LECSN1-T口ドライバ(発売予定品)にP3およびP4はありません。

(b) ドライバとサーボモータの接続

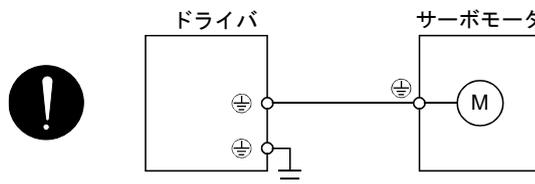
- 1) ドライバの電源出力 (U/V/W) とサーボモータの電源入力 (U/V/W) の相が一致していること。



- 2) ドライバに供給する電源を電源出力 (U/V/W) に接続していないこと。ドライバおよびサーボモータが故障します。



- 3) サーボモータの接地端子はドライバのPE端子に接続されていること。



- 4) ドライバのCN2コネクタとサーボモータのエンコーダが、エンコーダケーブルで確実に接続されていること。

4. 立上げ

(c) オプションおよび周辺機器を使用している場合

1) LECSN□-T□

回生オプションを使用する場合

- ・ P+端子とD端子の間のリード線が外されていること。
- ・ P+端子とC端子に回生オプションの電線が接続されていること。
- ・ 電線にはツイスト線が使用されていること。(11.2.4項参照)

(2) 入出力信号の配線

(a) 入出力信号が正しく接続されていること。

DO強制出力を使用するとCN3コネクタのピンを強制的にオン/オフにできます。この機能を使用して配線を確認することができます。この場合、制御回路電源のみ投入してください。

入出力信号の接続の詳細については3.2節を参照してください。

(b) CN3コネクタのピンにDC 24 Vを超える電圧が加わっていないこと。

(c) CN3コネクタのプレートとDOCOMを短絡していないこと。



4.1.3 周辺環境

(1) ケーブルの取回し

(a) 配線ケーブルに無理な力が加わっていないこと。

(b) エンコーダケーブルは屈曲寿命を超える状態にならないこと。(10.4節参照)

(c) サーボモータのコネクタ部分に無理な力が加わっていないこと。

(2) 環境

電線くず、金属粉などで信号線や電源線が短絡になっている箇所がないこと。

4. 立上げ

4.2 立上げ

(1) 電源投入

主回路電源および制御回路電源を投入するとドライバ表示部に "b01" (第1軸の場合) を表示します。回転型サーボモータで絶対位置検出システムを使用する場合、初めて電源を投入すると、[AL. 25 絶対位置消失]が発生し、サーボオンにできません。一度電源を遮断し、再投入すると解除できます。また、外力などにより、サーボモータが3000 r/min以上で回転している状態で、電源を投入すると位置ずれが発生することがあります。必ずサーボモータが停止している状態で電源を投入してください。

(2) パラメータの設定

機械の構成および仕様に合わせてパラメータを設定してください。詳細については第5章を参照してください。

各パラメータを設定したあと、必要に応じて一度電源を遮断してください。再投入すると設定したパラメータの値が有効になります。

(3) サーボオン

サーボオンは次の手順で実行してください。

(a) 主回路電源および制御回路電源を投入してください。

(b) 上位側からサーボオン指令を送信してください。

サーボオン状態になると運転可能になり、サーボモータがサーボロックされます。

(4) 原点復帰

位置決め運転を行う前に必ず原点復帰を行ってください。

(5) 停止

サーボモータが停止した後、サーボオン指令をオフにしてから電源を遮断してください。

次の状態になるとドライバはサーボモータの運転を中断し、停止します。

ロック付きサーボモータについては、3.9節を参照してください。

	操作・指令	停止状態
上位側	サーボオフ指令	ベース遮断になりサーボモータはフリーランになります。
	レディオフ指令	ベース遮断になりサーボモータはダイナミックブレーキが作動して停止します。
	急停止指令	サーボモータを減速停止させます。
ドライバ	アラーム発生	サーボモータを減速停止させます。ただし、ダイナミックブレーキが作動して停止するアラームもあります。(第8章参照)
	EM2 (強制停止2) オフ	サーボモータを減速停止させます。[AL. E6 サーボ強制停止警告]が発生します。トルクモードの場合、EM2はEM1と同じ機能のデバイスになります。
	STO (STO1, STO2) オフ	ベース遮断になりサーボモータはダイナミックブレーキが作動して停止します。

4. 立上げ

4.3 ドライバのスイッチ設定と表示部

ポイント

- EtherNet/IPおよびPROFINETの場合、軸番号の桁にIPアドレスを表示します。

ドライバのスイッチ設定で、テスト運転モードへの切換えおよび制御軸番号の設定が行えます。ドライバの表示部(3桁7セグメントLED)で、電源投入時の上位側との通信状態の確認、軸番号の確認および異常時の故障診断を行ってください。

4.3.1 スイッチについて



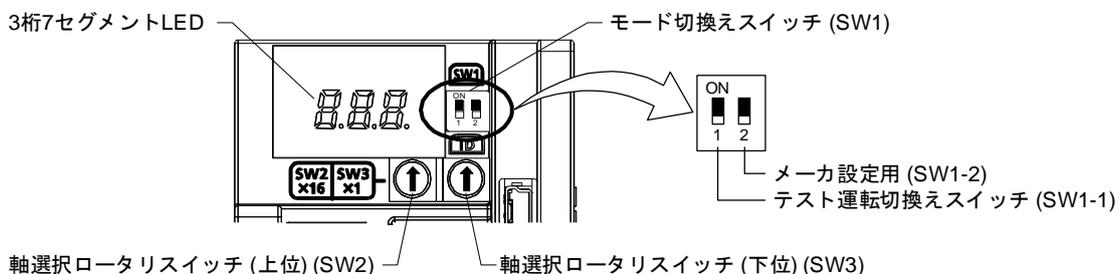
危険

- 軸選択ロータリスイッチ (SW2/SW3) およびモード切換えスイッチ (SW1) の操作時には、金属ドライバを使用せず、絶縁ドライバを使用してください。金属ドライバで電子基板のパターン、電子部品のリード部分などに触れると感電の恐れがあります。

ポイント

- モード切換えスイッチ (SW1) をすべて "オン (上)" に設定すると、メーカー設定用の運転モードになり、表示部に "off" を表示します。メーカー設定用の運転モードでは使用できないため、本節に従ってモード切換えスイッチ (SW1) を正しく設定してください。
- 各スイッチの設定は主回路電源および制御回路電源を再投入することで有効になります。

モード切換えスイッチおよび軸選択ロータリスイッチについて説明します。



(1) テスト運転切換えスイッチ (SW1-1)

テスト運転モードに変更する場合は、このスイッチを "オン (上)" に設定してください。テスト運転切換えスイッチを "オン (上)" に設定すると、テスト運転モードになります。テスト運転モードではセットアップソフトウェア (MR Configurator2™) を使用して、JOG運転、位置決め運転、マシンアナライザなどの機能が使用できます。

(2) 軸選択ロータリスイッチ (SW2/SW3)

サーボの制御軸番号を設定できます。設定については、18章以降を参照してください。

4. 立上げ

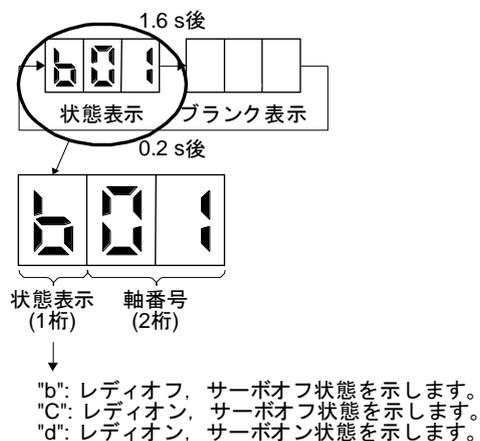
4.3.2 スクロール表示

軸番号は16進数で表示します。100h以上の場合、下2桁を表示します。

(1) 通常表示

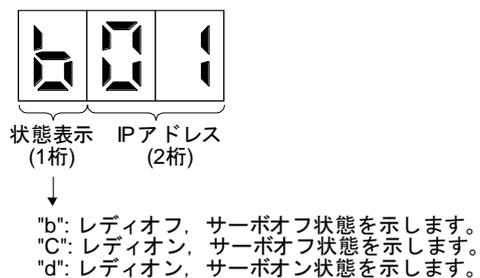
(a) EtherCATの場合

アラームが発生していない場合、軸番号とブランクを交互に表示します。



(b) EtherNet/IPおよびPROFINETの場合

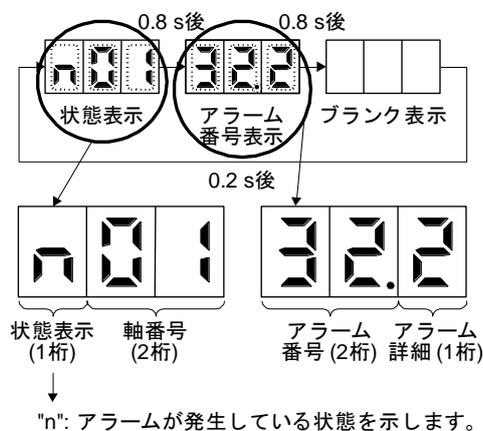
アラームが発生していない場合、IPアドレスを表示します。



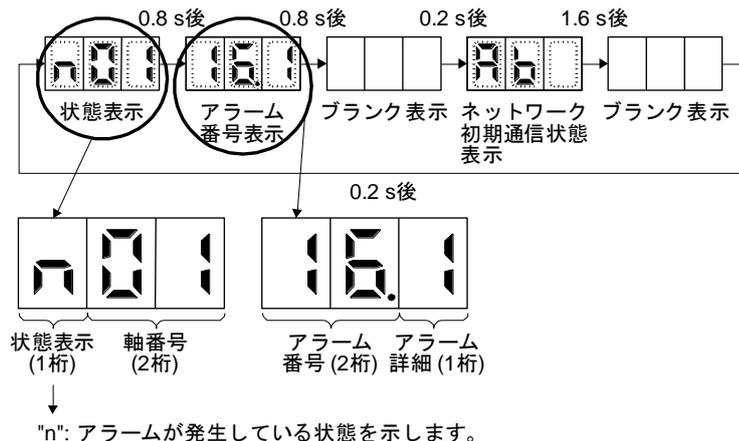
4. 立上げ

(2) アラーム表示

アラームが発生している場合、状態表示のあとにアラーム番号 (2桁) とアラーム詳細 (1桁) を表示します。ここでは例として、[AL. 32 過電流] が発生した場合について示します。



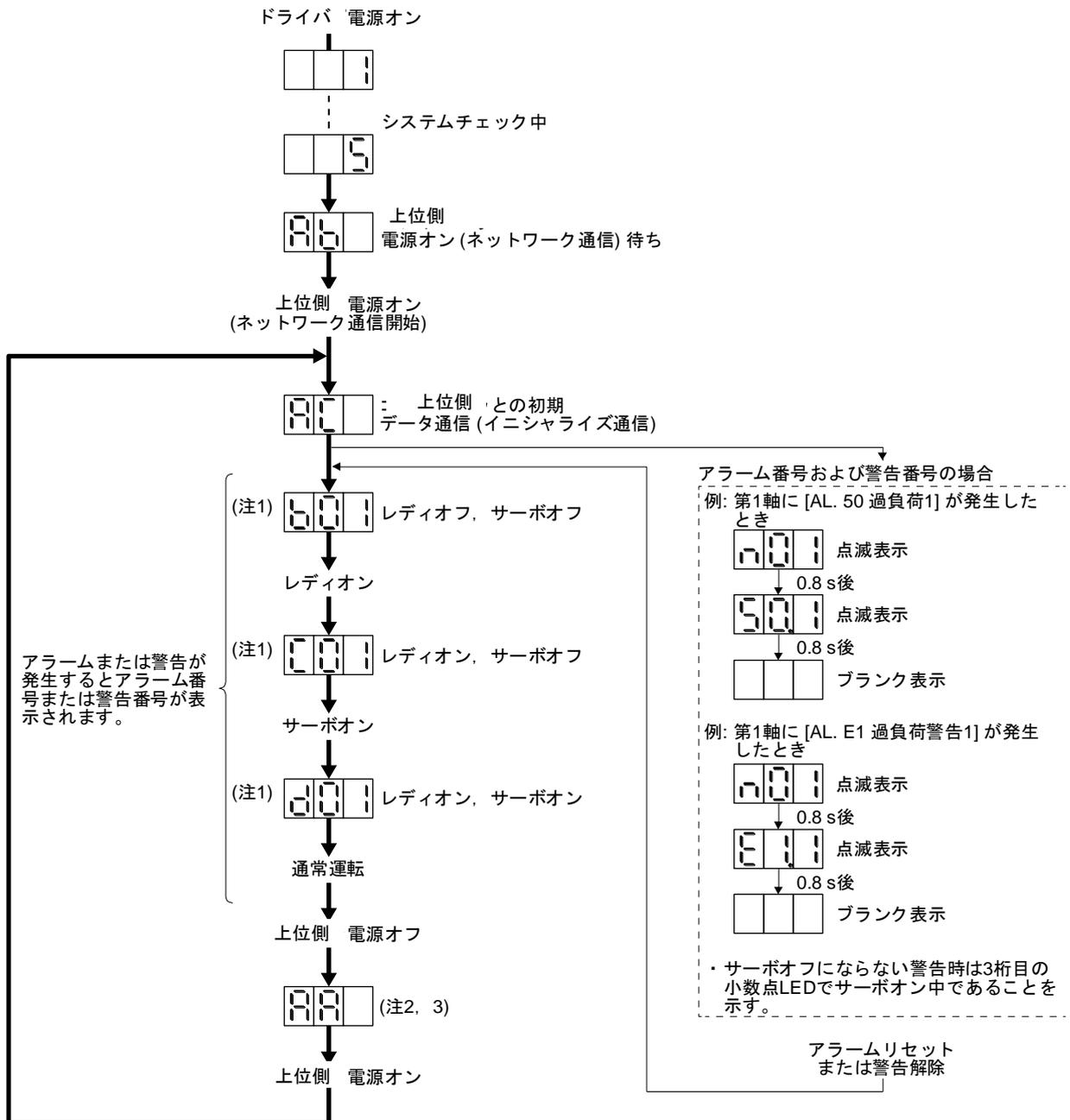
ネットワーク初期通信中にアラームが発生している場合、状態表示のあとにアラーム番号 (2桁) とアラーム詳細 (1桁) およびネットワーク初期通信状態を表示します。ここでは例として、[AL. 16.1 エンコーダ初期通信 受信データ異常1] が発生した場合について示します。



4. 立上げ

4.3.3 軸の状態表示

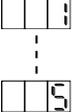
(1) 表示の流れ



- 注
- $\square 0 \square \square 0 \square$... 下2桁のセグメントは軸番号を示します。
第1軸 第2軸
 - EtherCATの場合, "Operational" の状態で上位側の電源をオフにすると [AL. 86.1 ネットワーク通信異常1] が発生します。
 - PROFINETの場合, 表示は "Ab" です。

4. 立上げ

(2) 表示内容一覧

表示	状態	内容
	イニシャライズ中	システムチェック中
	イニシャライズ中	上位側と接続していない。
	イニシャライズ中	上位側との初期通信中。
	イニシャライズ待機中	上位側との通信が切断された。
(注1) 	レディオフ	上位側からのレディオフ指令を受信した。
(注1) 	サーボオン	上位側からのサーボオン指令を受信した。
(注1) 	サーボオフ	上位側からのサーボオフ指令を受信した。
(注1) 	アラーム発生中	ドライバでアラームまたは警告が発生した。
(注2) 	アラームおよび警告	発生したアラーム番号および警告番号を表示する。(第8章参照)
	CPUエラー	CPUのウォッチドグエラーが発生した。
(注1)   	(注3) テスト運転モード	テスト運転実施中 JOG運転, 位置決め運転, プログラム運転, 出力信号 (DO) 強制出力, モータなし 運転または1ステップ送りに設定した。

注 1. ##は16進数で表示します。内容は次の表のとおりです。

##	内容
00	軸番号の下2桁または上位側から自動設定されている場合です。
01 ∨ FF	軸番号の下2桁です。

2. "***" はアラーム番号および警告番号を示します。
3. セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)が必要です。

4. 立上げ

4.4 テスト運転

本稼動に入るまえにテスト運転を実施して、機械が正常に動くことを確認してください。
ドライバの電源の投入および遮断方法については4.2節を参照してください。

ポイント

- 必要に応じて、モータなし運転を使用して上位側のプログラムを検証してください。モータなし運転については4.5.2項を参照してください。
- EtherNet/IPおよびPROFINETでテスト運転モードに設定した場合、軸番号の桁に軸選択ロータリスイッチ (SW2/SW3) の設定値を表示します。

テスト運転モードのJOG運転による
サーボモータ単体でのテスト運転

ここでは、ドライバおよびサーボモータが正常に動くことを確認します。サーボモータと機械を切り離れた状態で、テスト運転モードを使用してサーボモータが正しく回転するか確認してください。テスト運転モードについては4.5節を参照してください。

指令による
サーボモータ単体でのテスト運転

ここでは、上位側からの指令で、サーボモータが正しく回転することを確認します。
初めに低速の指令を与えて、サーボモータの回転方向などを確認してください。意図する方向に動かない場合は、入力信号を点検してください。

機械を連結してのテスト運転

ここでは、サーボモータと機械を連結させ、上位側からの指令で機械が正常に動くことを確認します。
初めに低速の指令を与えて、機械の回転方向などを確認してください。意図する方向に動かない場合は、入力信号を点検してください。
セットアップソフトウェア (MR Configurator2™) でサーボモータ速度、負荷率、およびその他の状態表示の項目に問題がないか確認してください。
次に上位側のプログラムで自動運転の確認を実施してください。

4.5 テスト運転モード



注意

- テスト運転モードはサーボの運転確認用です。機械の運転確認用ではありません。機械と組み合わせて使用しないでください。必ずサーボモータ単体で使用してください。
- 異常運転を起こした場合はEM2 (強制停止2) を使用して停止してください。

ポイント

- この節で示す内容は、ドライバとパーソナルコンピュータとを直接接続した場合を示しています。

パーソナルコンピュータとセットアップソフトウェア (MR Configurator2™) を使用すると、JOG運転、位置決め運転、出力信号強制出力、プログラム運転および1ステップ送りを実行できます。

4. 立上げ

4.5.1 セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)でのテスト運転モード

ポイント
●テスト運転切換えスイッチ (SW1-1) でテスト運転モードを選択すると、そのドライバ以降のネットワーク通信が遮断されます。
●EtherCATの場合、次のパラメータ設定でテスト運転切換えスイッチ (SW1-1) をオンにすると [AL. 37 パラメータ異常] が発生します。 ・ [Pr. PA01] の "制御モード選択" で "ネットワークごとの自動選択 (___0) (初期値)" を選択した。

(1) テスト運転モード

(a) JOG運転

上位側を使用しないでJOG運転を実行できます。強制停止を解除した状態で使用してください。サーボオン/サーボオフまたは上位側の接続の有無に関係なく使用できます。セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)のJOG運転画面で操作してください。

1) 運転パターン

項目	初期値	設定範囲
モータ回転速度 [r/min]	200	0 ~ 最大速度
加減速時定数 [ms]	1000	0 ~ 50000

2) 運転方法

a) "正転, 逆転ボタンホールド中のみ運転する" のチェックボックスがオンの場合

運転	画面操作
正転始動	"正転CCW" を押し続ける。
逆転始動	"逆転CW" を押し続ける。
停止	"正転CCW" または "逆転CW" を放す。
強制停止	"強制停止" をクリックする。

b) "正転, 逆転ボタンホールド中のみ運転する" のチェックボックスがオフの場合

運転	画面操作
正転始動	"正転CCW" をクリックする。
逆転始動	"逆転CW" をクリックする。
停止	"停止" をクリックする。
強制停止	"強制停止" をクリックする。

4. 立上げ

(b) 位置決め運転

上位側を使用しないで位置決め運転を実行できます。強制停止を解除した状態で使用してください。サーボオン/サーボオフまたは上位側の接続の有無に関係なく使用できます。

セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)の位置決め運転画面で操作してください。

1) 運転パターン

項目	初期値	設定範囲
移動量 [pulse]	4000	0 ~ 99999999
モータ回転速度 [r/min]	200	0 ~ 最大速度
加減速時定数 [ms]	1000	0 ~ 50000
繰り返しパターン	正転 (CCW) → 逆転 (CW)	正転 (CCW) → 逆転 (CW) 正転 (CCW) → 正転 (CCW) 逆転 (CW) → 正転 (CCW) 逆転 (CW) → 逆転 (CW)
ドウェル時間 [s]	2.0	0.1 ~ 50.0
繰り返し回数 [回]	1	1 ~ 9999

2) 運転方法

運転	画面操作
正転始動	"正転CCW" をクリックする。
逆転始動	"逆転CW" をクリックする。
一時停止	"一時停止" をクリックする。
停止	"停止" をクリックする。
強制停止	"強制停止" をクリックする。

(c) プログラム運転

上位側を使用しないで複数の運転パターンを組み合わせた位置決め運転ができます。強制停止を解除した状態で使用してください。サーボオン/サーボオフまたは上位側の接続の有無に関係なく使用できます。

セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)のプログラム運転画面で操作してください。詳細についてはセットアップソフトウェア (MR Configurator2™)のヘルプを参照してください。

運転	画面操作
始動	"運転開始" をクリックする。
一時停止	"一時停止" をクリックする。
停止	"停止" をクリックする。
強制停止	"強制停止" をクリックする。

(d) 出力信号 (DO) 強制出力

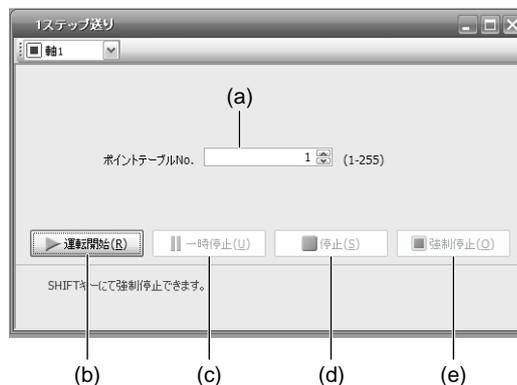
サーボの状態と無関係に出力信号を強制的にオン/オフにすることができます。出力信号の配線チェックなどに使用してください。セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)のDO強制出力画面で操作してください。

4. 立上げ

(e) 1ステップ送り

セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)で設定したポイントテーブル番号に従って位置決め運転ができます。

セットアップソフトウェア (MR Configurator2™)のメニューよりテスト運転/1ステップ送りを選択してください。1ステップ送りのウインドウが表示されたら、次の項目を入力し、操作してください。



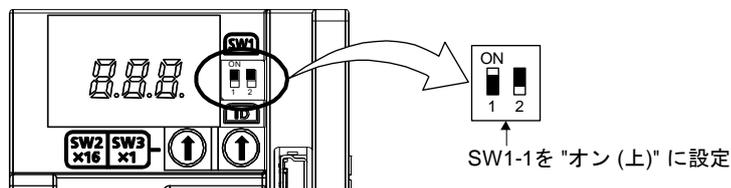
ポイントテーブル運転の場合

- 1) ポイントテーブル番号の設定
"ポイントテーブルNo" 入力欄 (a) にポイントテーブル番号を入力してください。
- 2) サーボモータの始動
"運転開始" (b) をクリックすると、サーボモータは回転します。
- 3) サーボモータの一時停止
"一時停止" (c) をクリックするとサーボモータの回転が一時停止します。
一時停止中に "運転開始" (b) をクリックすると残り移動量分の回転を再開します。
また、一時停止中に "停止" (d) をクリックすると、残り移動量をクリアします。
- 4) サーボモータの停止
"停止" (d) をクリックすると、サーボモータの回転が停止します。このとき残り移動量はクリアされます。"運転開始" (b) をクリックすると、回転を再開します。
- 5) サーボモータのソフトウェア強制停止
"強制停止" (e) をクリックすると、サーボモータの回転が即停止します。"強制停止" 有効時は、"運転開始" は使用できません。再度 "強制停止" をクリックすると "運転開始" が有効になります。
- 6) 通常の運転モードへの移行
テスト運転モードから通常の運転モードへ移行するときは、ドライバの電源をオフにしてください。

4. 立上げ

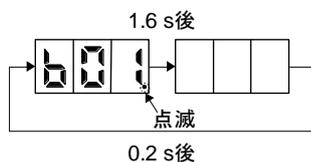
(2) 使用手順

- 1) 電源をオフにしてください。
- 2) SW1-1を"オン(上)"に設定してください。

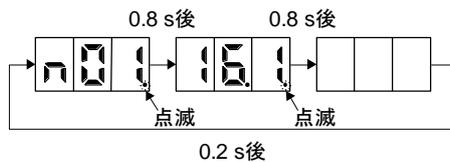


電源をオンにしているときにSW1-1を"オン(上)"に変更してもテスト運転モードにはなりません。

- 3) ドライバの電源をオンにしてください。
イニシャライズが終わると表示部が次のとおり、1桁目の小数点が点滅します。



テスト運転中にアラーム、警告が発生した場合も、次のとおり1桁目の小数点が点滅します。



- 4) パーソナルコンピュータで運転を実行してください。

4. 立上げ

4.5.2 上位側でのモータなし運転

ポイント

- モータなし運転はドライバに上位側を接続した状態で行います。

(1) モータなし運転

ドライバにサーボモータを接続しないで、上位側の指令に対して実際にサーボモータが動いているように出力信号を出力したり、状態表示を行うことができます。上位側のシーケンスチェックに使用できません。強制停止を解除した状態で使用してください。ドライバに上位側を接続して使用してください。モータなし運転を終了するには、[Pr. PC05] の "モータなし運転選択" で "無効 (_ _ _ 0)" を設定してください。次回の電源投入時からモータなし運転は無効状態になります。

(a) 負荷条件

負荷項目	条件
負荷トルク	0
負荷慣性モーメント比	[Pr. PB06 負荷慣性モーメント比]

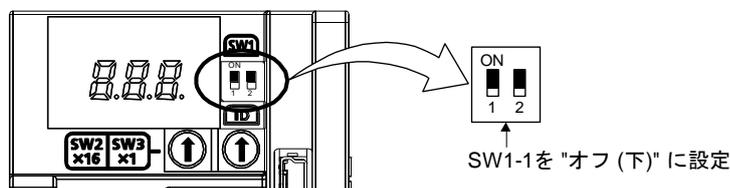
(b) アラーム

次のアラームおよび警告は発生しませんが、その他のアラームおよび警告はサーボモータを接続した場合と同様に発生します。

- ・ [AL. 16 エンコーダ初期通信異常1]
- ・ [AL. 1E エンコーダ初期通信異常2]
- ・ [AL. 1F エンコーダ初期通信異常3]
- ・ [AL. 20 エンコーダ通常通信異常1]
- ・ [AL. 21 エンコーダ通常通信異常2]
- ・ [AL. 25 絶対位置消失]
- ・ [AL. 92 バッテリ断線警告]
- ・ [AL. 9F バッテリ警告]

(2) 使用手順

- 1) ドライバをサーボオフにしてください。
- 2) [Pr. PC05] を "_ _ _ 1" に設定し、テスト運転切換えスイッチ (SW1-1) を "オフ (下)" に切り換えて電源を投入してください。



- 3) 上位側でモータなし運転を実行してください。

表示部画面が次のようになります。

