

17. 等分割割出しの使い方

第17章 等分割割出しの使い方	2
17.1 仕様一覧	3
17.2 初めて電源を投入する場合	4
17.3 等分割割出しモード (idx)	6
17.3.1 等分割割出しモード (idx) とは	6
17.3.2 回転方向指定割出し	7
17.3.3 近回り割出し	11
17.4 JOG運転モード (jg)	14
17.4.1 ステーションJOG運転	14
17.4.2 JOG運転	16

17. 等分割割出しの使い方

第 17 章 等分割割出しの使い方

ポイント
<p>●絶対位置検出システムでは、電源オフの状態では軸を1回転以上回転させると原点を消失する場合があります。そのため、電源オフの状態では軸を1回転以上回さないようにしてください。原点消失した場合、運転起動時に [AL. 90 原点復帰未完警告] が発生します。その場合、再度原点復帰を行ってください。</p> <p>●原点復帰については、18章以降を参照してください。</p> <p>●[Pr. PA06 機械側ギア歯数] とサーボモータ速度 (N) には、次に示す制約条件があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・CMX ≤ 2000の場合、N < 3076.7 r/min ・CMX > 2000の場合、N < (3276.7 - CMX)/10 r/min <p>制限値以上のサーボモータ速度で連続運転すると、[AL. E3 絶対位置カウンタ警告] が発生します。</p>

本章で記載する各オブジェクトの番号は次の表のとおりです。

オブジェクト	番号	
	EtherCAT	PROFINET
Modes of operation	Index: 6060h	PNU: 24672, Sub: 0
Controlword	Index: 6040h	PNU: 24640, Sub: 0
Statusword	Index: 6041h	PNU: 24641, Sub: 0
Profile velocity	Index: 6081h	PNU: 24705, Sub: 0
Profile acceleration	Index: 6083h	PNU: 24707, Sub: 0
Profile deceleration	Index: 6084h	PNU: 24708, Sub: 0
Positive torque limit value	Index: 60E0h	PNU: 24800, Sub: 0
Negative torque limit value	Index: 60E1h	PNU: 24801, Sub: 0
Target point table	Index: 2D60h	PNU: 11616, Sub: 0
Status DO 1	Index: 2D11h	PNU: 11537, Sub: 0
Status DO 5	Index: 2D15h	PNU: 11541, Sub: 0
Point actual value	Index: 2D69h	PNU: 11625, Sub: 0
Torque limit value2	Index: 2D6Bh	PNU: 11627, Sub: 0

17. 等分割割出しの使い方

17.1 仕様一覧

項目		内容
制御モード (dx)	等分割割出しモード 操作仕様	ステーション位置の指定による位置決め 最大分割数: 255分割
	速度指令入力	ネットワーク経由でサーボモータ速度、加速時定数および減速時定数を設定
	システム	回転方向指定割出し/近回り割出し
	トルク制限	サーボモータのトルクを制限できます。
	回転方向指定割出し	設定されたステーションに位置決めを行う。回転方向指定可
	近回り割出し	設定されたステーションに位置決めを行う。現在位置から近い方向に回転を行う。
JOG運転モード (G)	JOG運転	ネットワーク経由で寸動運転を行う。停止時はステーションに関係なく減速停止を行う。
	ステーション JOG運転	ネットワーク経由で寸動運転を行う。停止時は減速停止可能なステーションに位置決めを行う。
原点復帰モード (hm)	トルク制限切換えドグ式 (前端検出Z相基準)	原点復帰方式の内容については18章以降の各通信編を参照してください。
	トルク制限切換えデータ セット式	
	Homing on current position (メソッド35)	
	Homing on current position (メソッド37)	
その他の機能		絶対位置検出/外部リミットスイッチ

17. 等分割割出しの使い方

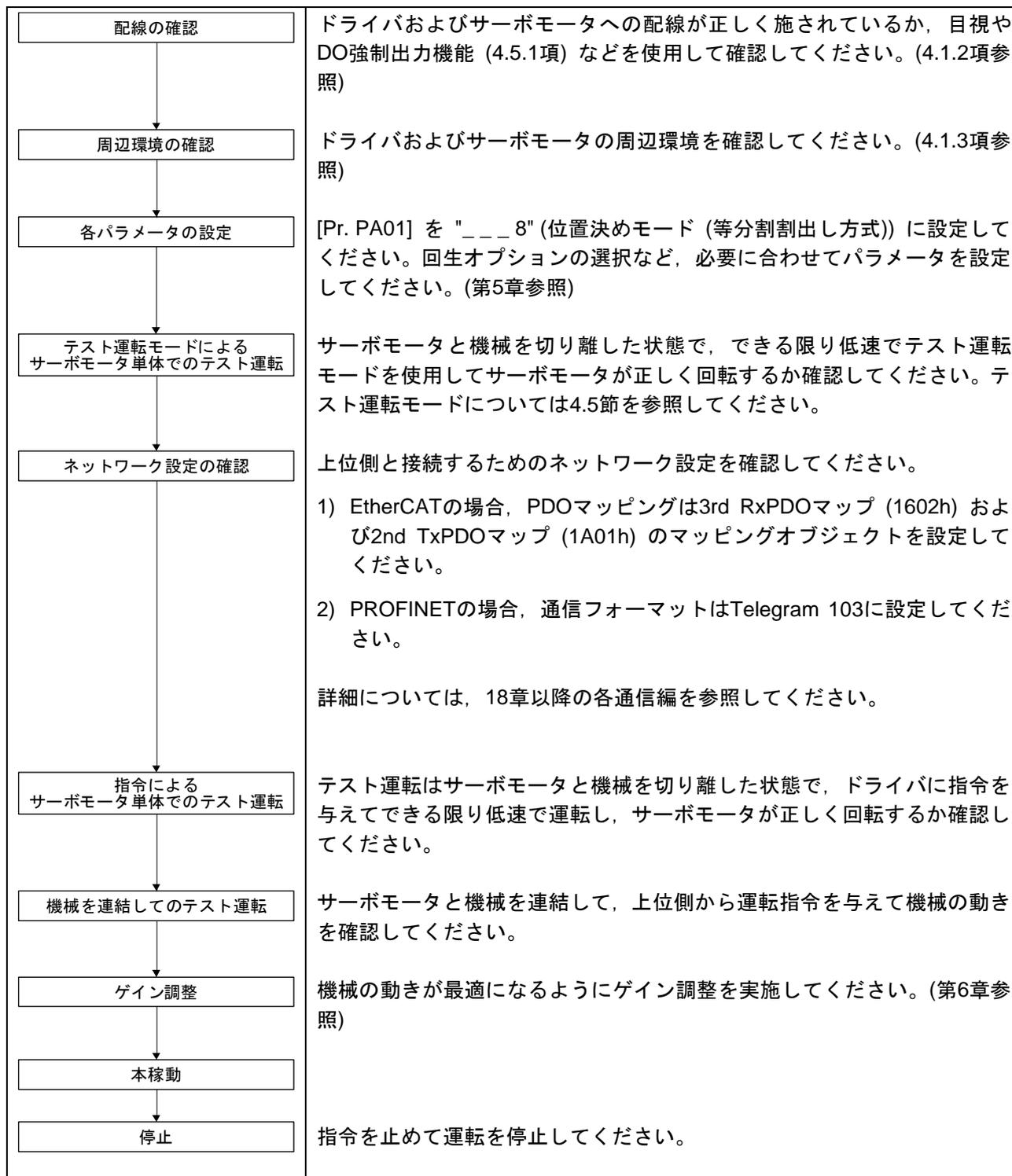
17.2 初めて電源を投入する場合

ポイント
<ul style="list-style-type: none">●[Pr. PA01] を "___ 8" (位置決めモード (等分割割出し方式)) に設定してください。●EtherCATの場合、PDOマッピングは3rd RxPDOマップ (1602h) および2nd TxPDOマップ (1A01h) のマッピングオブジェクトを設定してください。詳細については、18章を参照してください。●PROFINETの場合、通信フォーマットはTelegram 103に設定してください。詳細については、20章を参照してください。●等分割割出し方式の場合、"Touch probe function" は無効になります。●等分割割出し方式の場合、"Position actual value", "Touch probe status", "Touch probe pos1 pos value", "Touch probe pos1 neg value", "Touch probe pos2 pos value" および "Touch probe pos2 neg value"は常時0になります。

17. 等分割割出しの使い方

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。

立ち上げの手順



17. 等分割割出しの使い方

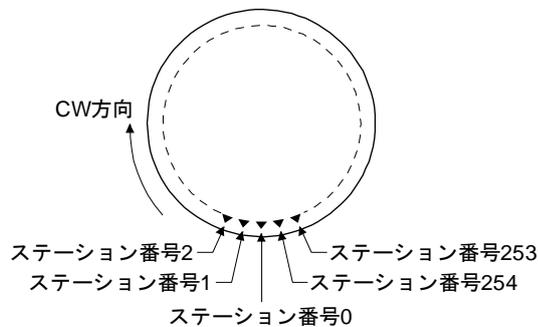
17.3 等分割割出しモード (idx)

ポイント
<p>●絶対位置検出システムでは、[Pr. PA06 機械側ギア歯数] とサーボモータ速度 (N) に次に示す制約条件があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ $CMX \leq 2000$ の場合, $N < 3076.7 \text{ r/min}$ ・ $CMX > 2000$ の場合, $N < 3276.7 - CMX \text{ r/min}$ <p>制限値以上のサーボモータ速度で連続運転すると、[AL. E3 絶対位置カウンタ警告] が発生します。</p> <p>●現在位置のステーション番号と同じ送りステーション番号を指定して位置決め運転を行った場合、移動量を "0" と判断するため起動しません。</p>

17.3.1 等分割割出しモード (idx) とは

(1) 等分割割出しの考え方

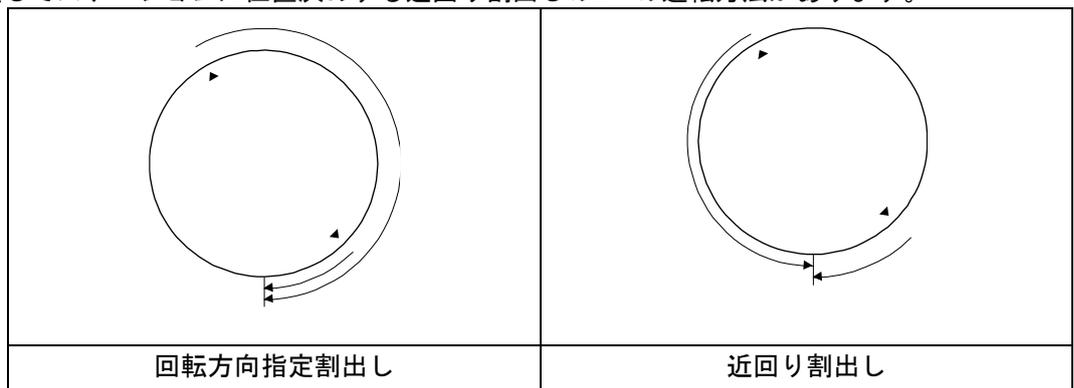
機械端の1周 (360度) を最大255分割したステーションを "Target point table" で選択して、位置決めを実行します。次の図は [Pr. PA14] を "0" に設定した場合です。



ステーション番号0は原点設定位置です。分割数は [Pr. PT28] で設定してください。

(2) 回転方向

常に一定方向に回転してステーションに位置決めする回転方向指定割出しと、最短距離になる回転方向を自動的に変更してステーションに位置決めする近回り割出しの2つの運転方法があります。



17. 等分割割出しの使い方

17.3.2 回転方向指定割出し

この運転モードでは、サーボモータは常に一定方向に回転してステーションに位置決めします。
"Target point table" でステーション番号を選択して位置決めを実行します。運転時のサーボモータ速度、加速時定数および減速時定数はオブジェクトに設定された値を使用します。

(1) 設定

オブジェクトおよびパラメータを次のように設定してください。

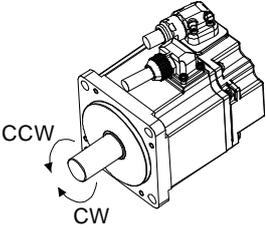
項目	使用するオブジェクト/パラメータ	設定内容
等分割割出しモード (idx) の選択	Modes of operation	"-103" を設定してください。
送りステーション位置	Target point table	移動させたい送りステーション番号を設定してください。
回転方向指定割出しの選択	Controlword	"Controlword bit 6 (Operation mode)" をオフにしてください。
サーボモータ速度	Profile velocity	サーボモータ速度を設定してください。
加速時定数	Profile Acceleration	加速時定数を設定してください。
減速時定数	Profile deceleration	減速時定数を設定してください。
速度制限	Max profile velocity	運転中の速度制限値を設定してください。
トルク制限 (注)	Positive torque limit value Negative torque limit value	運転中のトルク制限値を設定してください。
	Torque limit value2	停止中のトルク制限値を設定してください。
	[Pr. PT39]	運転中のトルク制限値から停止中のトルク制限値に切り換えるまでの時間を設定してください。
注.	トルク制限は, "Controlword bit 4 (New set-point)" 入力時に "Torque limit value2" から "Positive torque limit value" または "Negative torque limit value" の設定値に切り換わります。またS_MEND (移動完了) 出力後, [Pr. PT39] で設定された時間経過後に "Positive torque limit value" または "Negative torque limit value" から "Torque limit value2" の設定値に切り換わります。	

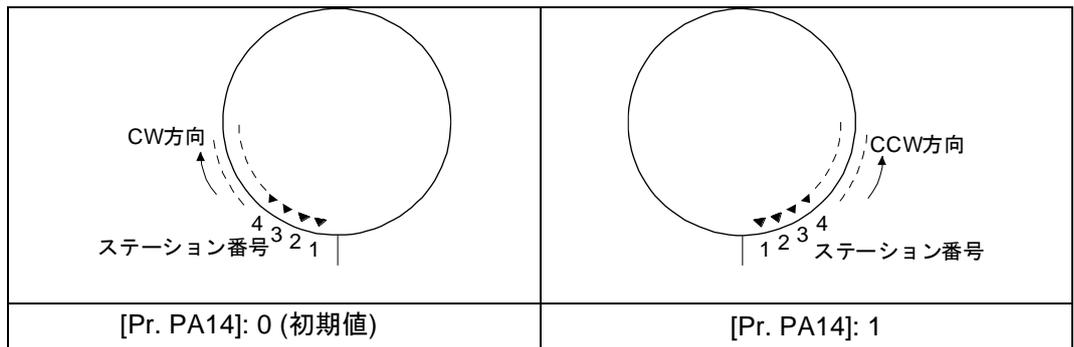
17. 等分割割出しの使い方

(2) その他のパラメータ設定

(a) ステーション番号の割付け方向の設定

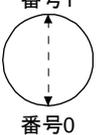
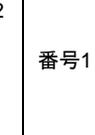
[Pr. PA14] でステーション番号の割付け方向を選択してください。

	[Pr. PA14] の設定	ステーション番号の割付け方向
	0	送りステーション番号はCW方向に1, 2, 3・・・の順に割り付けられます。
	1	送りステーション番号はCCW方向に1, 2, 3・・・の順に割り付けられます。



(b) 分割数の設定

[Pr. PT28] で分割数を設定してください。

	[Pr. PT28] の設定値				
分割数	2	3	4	・・・	255
ステーション番号				・・・	

(3) 運転

送りステーション番号を "Target point table" で選択し, "Controlword bit 4 (New set-point)" をオンにすると設定された速度, 加速時定数および減速時定数で, 選択した送りステーション番号に位置決めを行います。

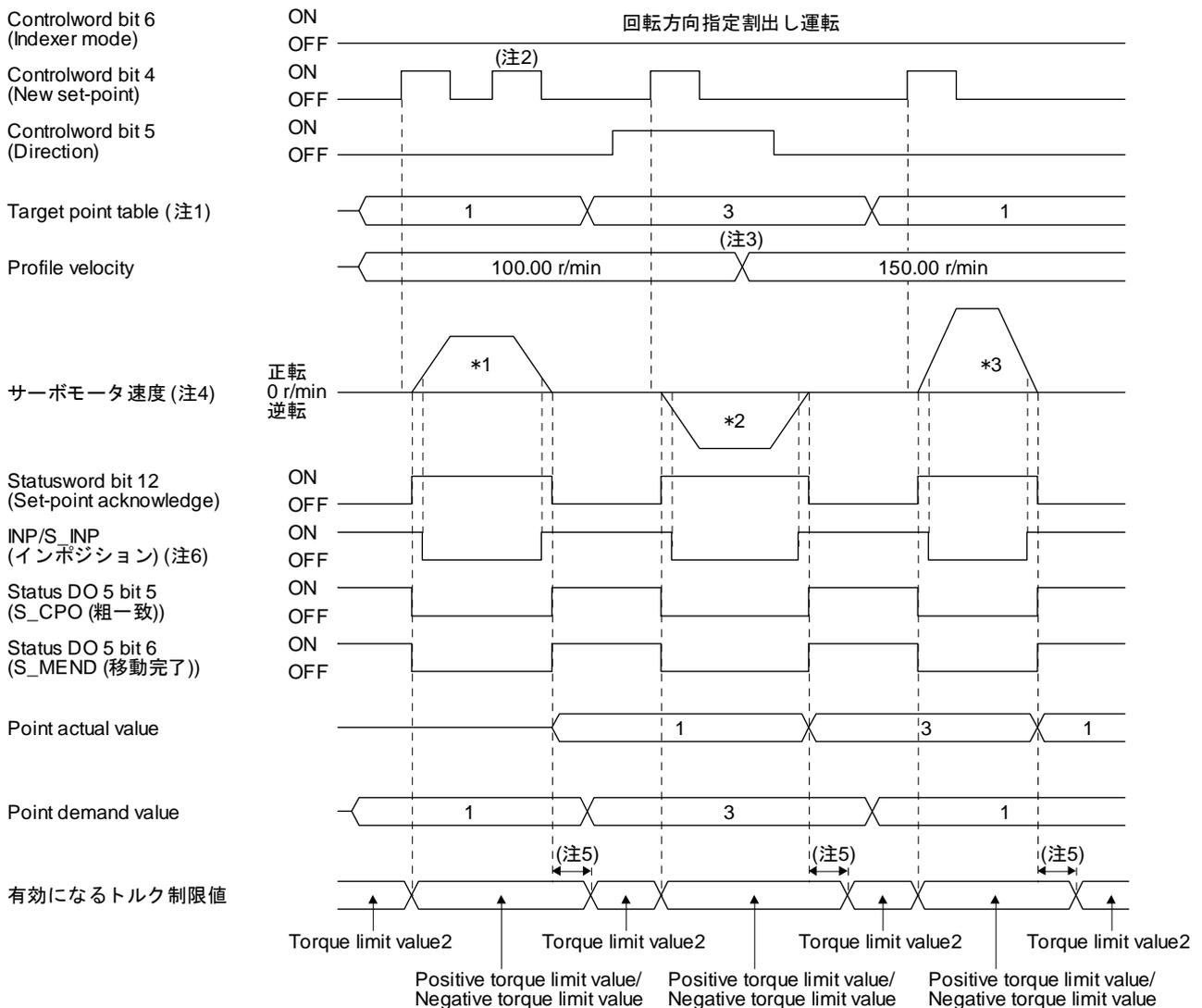
項目	使用するオブジェクト	設定内容
回転方向の選択	Controlword	"Controlword bit 5 (Direction)" に回転方向を設定してください。設定内容は次のとおりです。 オフ: ステーション番号減少方向 オン: ステーション番号増加方向
ステーション番号の選択	Target point table	位置決めを開始するステーション番号を設定してください。
始動	Controlword	"Controlword bit 4 (New set-point)" をオンにしてください。

17. 等分割割出しの使い方

(4) タイミングチャート

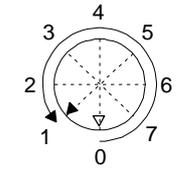
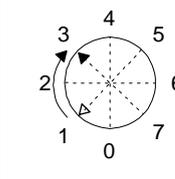
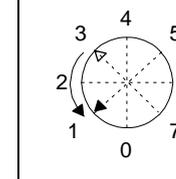
ポイント
<ul style="list-style-type: none"> ●必ず原点復帰を実施してください。原点復帰を実施せずに位置決め運転を行うと、[AL. 90 原点復帰未完了警告]が発生し、"Controlword bit 4 (New set-point)"が無効になります。 ●送りステーション位置が [Pr. PT28 1回転分割数] の設定値を超えると、"Controlword bit 4 (New set-point)"が無効になります。

サーボオン時にステーション番号0で停止している状態から、運転を実行する場合のタイミングチャートを次に示します。



17. 等分割割出しの使い方

- 注
1. 指定したステーション番号が [Pr. PT28 1回転分割数] の設定値から1を引いた値を超えた場合、サーボモータは動きません。
 2. 指令移動量の残りが "0" 以外のときは、"Controlword bit 4 (New set-point)" を受け付けません。
 3. サーボモータ回転中に "Profile velocity" を切り換えても有効になりません。
 4. 実施される運転を次に示します。

運転	*1	*2	*3
送りステーション番号	番号1	番号3	番号1
サーボモータ速度	100.00 r/min	100.00 r/min	150.00 r/min
位置決め			

5. ディレイ時間を [Pr. PT39] で設定することができます。
6. 電源投入後、各ステーション位置のインポジション範囲内であればオンになります。

17. 等分割割出しの使い方

17.3.3 近回り割出し

この運転モードでは、最短距離になる回転方向を自動的に変更してステーションに位置決めします。
"Target point table" でステーション番号を選択して位置決めを実行します。運転時のサーボモータ速度、加速時定数および減速時定数はオブジェクトに設定された値を使用します。

(1) 設定

オブジェクトおよびパラメータを次のように設定してください。

項目	使用するオブジェクト/パラメータ	設定内容
等分割割出しモード (idx) の選択	Modes of operation	"-103" を設定してください。
送りステーション位置	Target point table	移動させたい送りステーション番号を設定してください。
近回り割出し選択	Controlword	"Controlword bit 6 (Operation mode)" をオンにしてください。
サーボモータ速度	Profile velocity	サーボモータ速度を設定してください。
加速時定数	Profile Acceleration	加速時定数を設定してください。
減速時定数	Profile deceleration	減速時定数を設定してください。
速度制限	Max profile velocity	運転中の速度制限値を設定してください。
トルク制限 (注)	Positive torque limit value Negative torque limit value	運転中のトルク制限値を設定してください。
	Torque limit value2	停止中のトルク制限値を設定してください。
	[Pr. PT39]	運転中のトルク制限値から停止中のトルク制限値に切り換えるまでの時間を設定してください。
注.	トルク制限は、"Controlword bit 4 (New set-point)" 入力時に "Torque limit value2" から "Positive torque limit value" または "Negative torque limit value" の設定値に切り換わります。またS_MEND (移動完了) 出力後、[Pr. PT39] で設定された時間経過後に "Positive torque limit value" または "Negative torque limit value" から "Torque limit value2" の設定値に切り換わります。	

(2) その他のパラメータ設定

設定内容は回転方向指定割出しと同一です。19.3.2項 (2) を参照してください。

(3) 運転

送りステーション番号を "Target point table" で選択し、"Controlword bit 4 (New set-point)" をオンにすると設定された速度、加速時定数および減速時定数で、選択した送りステーション番号に位置決めを行います。

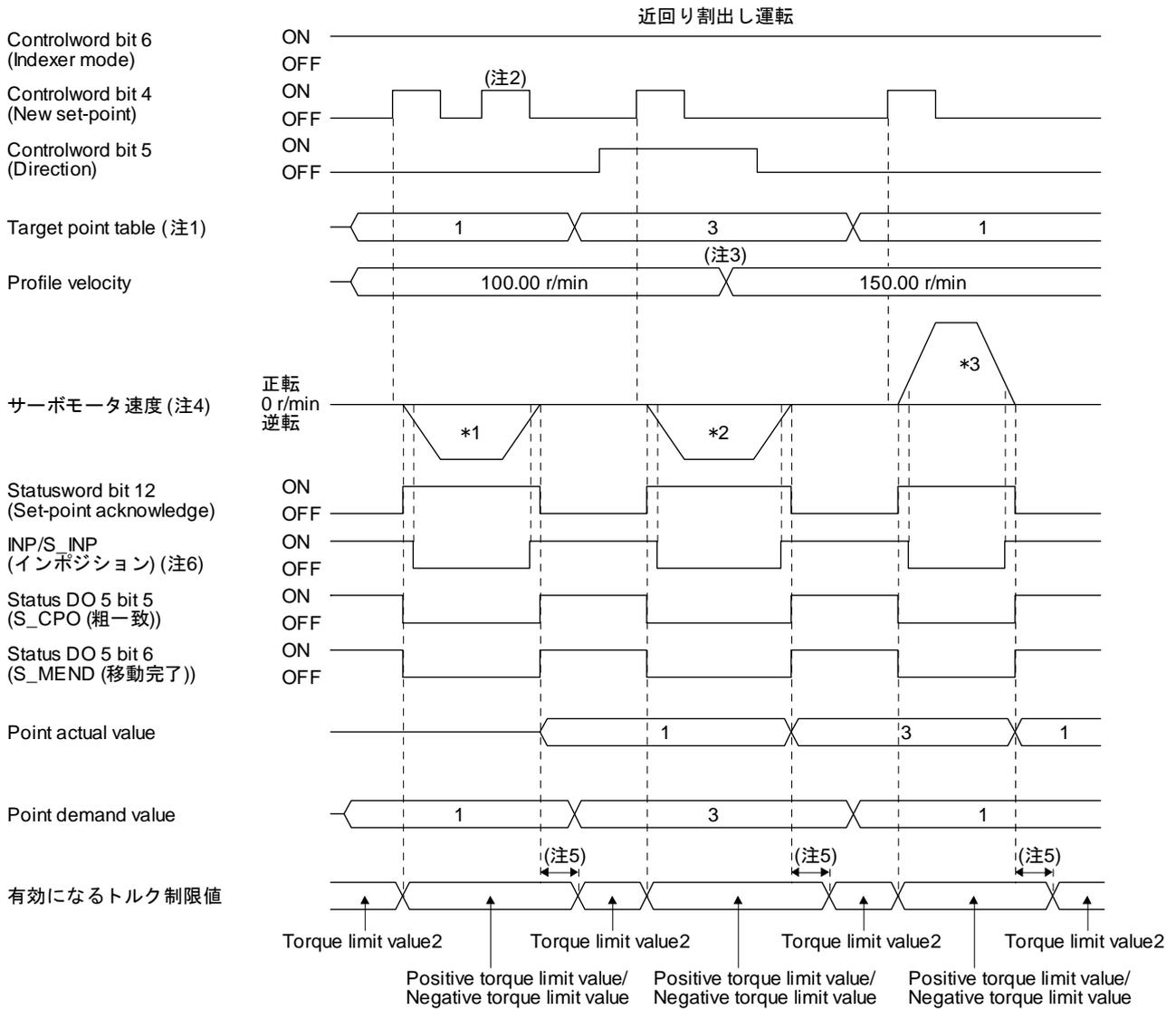
項目	使用するオブジェクト	設定内容
ステーション番号の選択	Target point table	位置決めを開始するステーション番号を設定してください。
始動	Controlword	"Controlword bit 4 (New set-point)" をオンにしてください。

17. 等分割割出しの使い方

(4) タイミングチャート

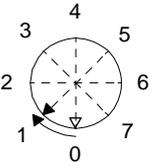
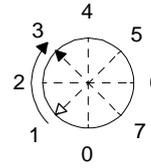
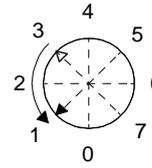
ポイント
<ul style="list-style-type: none"> ●必ず原点復帰を実施してください。原点復帰を実施せずに位置決め運転を行うと、[AL. 90 原点復帰未完了警告]が発生し、"Controlword bit 4 (New set-point)"が無効になります。 ●目標のステーション位置までの移動量がCCW方向およびCW方向ともに同じ場合、ステーション番号増加方向に移動します。

"Controlword bit 5 (Direction)"は無効になります。サーボオン時にステーション番号0で停止している状態から、運転を実行する場合のタイミングチャートを次に示します。



17. 等分割割出しの使い方

- 注
1. 指定したステーション番号が [Pr. PT28 1回転分割数] の設定値から1を引いた値を超えた場合、サーボモータは動きません。
 2. 指令移動量の残りが "0" 以外のときは、"Controlword bit 4 (New set-point)" を受け付けません。
 3. サーボモータ回転中に "Profile velocity" を切り換えても有効になりません。
 4. 実施される運転を次に示します。

運転	*1	*2	*3
送りステーション番号	番号1	番号3	番号1
サーボモータ速度	100.00 r/min	100.00 r/min	150.00 r/min
位置決め			

5. デイレイ時間を [Pr. PT39] で設定することができます。
6. 電源投入後、各ステーション位置のインポジション範囲内であればオンになります。

17. 等分割割出しの使い方

17.4 JOG 運転モード (jg)

ポイント
●運転中に運転モードを切り換えたとき、切換え前の運転が停止するまでの間、"Controlword bit 4 (Rotation start)" の入力は無効になります。運転停止後に "Controlword bit 4 (Rotation start)" をオンにしてください。

機械の調整や原点位置合わせなどの場合に、ステーションJOG運転およびJOG運転で任意の位置に移動できます。

17.4.1 ステーション JOG 運転

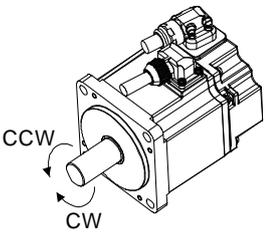
(1) 設定

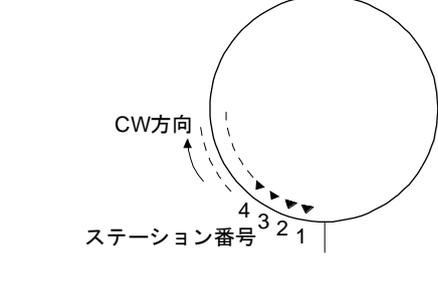
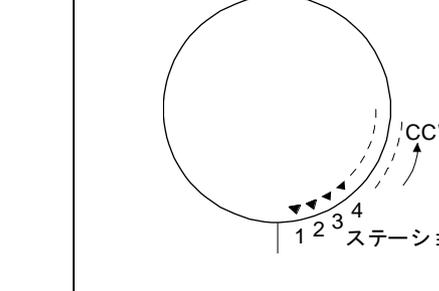
使用目的に合わせ、オブジェクトおよびパラメータを次のように設定してください。この場合、"Target point table" は無効です。

項目	使用するオブジェクト/パラメータ	設定内容
JOG 運転モード (jg) の選択	Modes of operation	"-100" を設定してください。
ステーションJOG運転の選択	[Pr. PT27]	__ 0 __: ステーションJOG運転を選択してください。
サーボモータ速度	Profile velocity	サーボモータ速度を設定してください。
加速時定数	Profile Acceleration	加速時定数を設定してください。
減速時定数	Profile deceleration	減速時定数を設定してください。
速度制限	Max profile velocity	運転中の速度制限値を設定してください。

(2) ステーション番号の割付け方向の設定

[Pr. PA14] でステーション番号の割付け方向を選択してください。

	[Pr. PA14] の設定	ステーション番号の割付け方向
	0	送りステーション番号はCW方向に1, 2, 3・・・の順に割り付けられます。
1	送りステーション番号はCCW方向に1, 2, 3・・・の順に割り付けられます。	

	
[Pr. PA14]: 0 (初期値)	[Pr. PA14]: 1

17. 等分割割出しの使い方

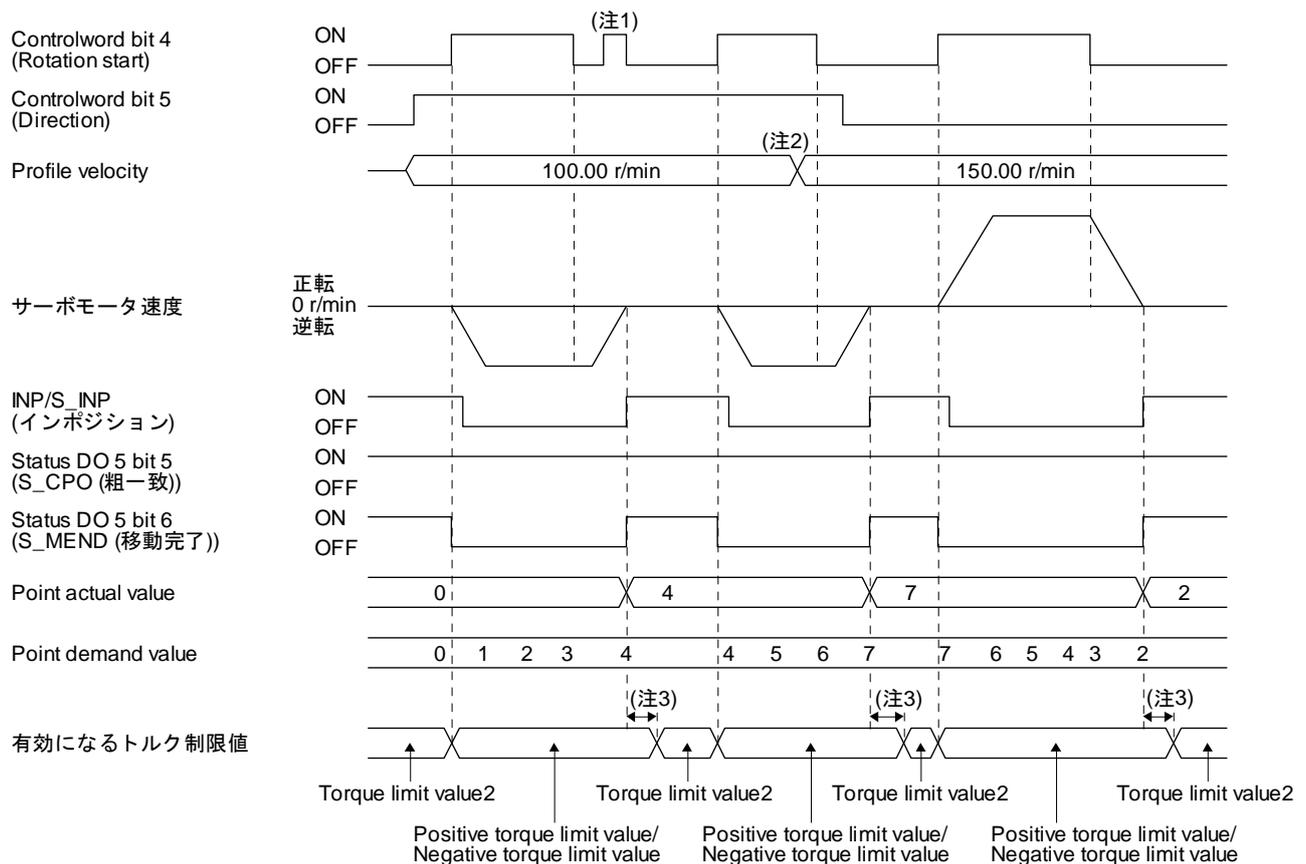
(3) 運転

"Controlword bit 4 (Rotation start)" をオンにすることで, "Controlword bit 5 (Direction)" で指定された回転方向に移動を開始し, "Controlword bit 4 (Rotation start)" をオフにすることで, 減速停止可能で最も近いステーション位置に位置決めします。ただし, 減速時定数の設定値によっては設定した時定数で停止させるため, 指定した速度に到達しない場合があります。

項目	使用するオブジェクト	設定内容
回転方向の選択	Controlword	"Controlword bit 5 (Direction)" に回転方向を設定してください。設定内容は次のとおりです。 オフ: ステーション番号減少方向 オン: ステーション番号増加方向
始動/停止	Controlword	"Controlword bit 4 (Rotation start)" に始動/停止を設定してください。設定内容は次のとおりです。 オン: 始動 オフ: 減速停止可能で最も近いステーション位置に停止

(4) タイミングチャート

サーボオン時にステーション番号0で停止している状態から, ステーションJOG運転を実行する場合のタイミングチャートを示します。



注 1	指令移動量の残りが "0" 以外の場合は, "Controlword bit 4 (Rotation start)" を受け付けません。
注 2	サーボモータ回転中に "Profile velocity" を切り換えても有効になりません。
注 3	ディレイ時間を [Pr. PT39] で設定することができます。

17. 等分割割出しの使い方

17.4.2 JOG 運転

(1) 設定

使用目的に合わせ、オブジェクトおよびパラメータを次のように設定してください。この場合、"Target point table" は無効です。

項目	使用するオブジェクト/パラメータ	設定内容
JOG運転モード (jg) の選択	Modes of operation	"-100" を設定してください。
JOG運転の選択	[Pr. PT27]	__ 1 __: JOG運転を選択してください。
サーボモータ速度	Profile velocity	サーボモータ速度を設定してください。
加速時定数	Profile Acceleration	加速時定数を設定してください。
減速時定数	Profile deceleration	減速時定数を設定してください。
速度制限	Max profile velocity	運転中の速度制限値を設定してください。

(2) 運転

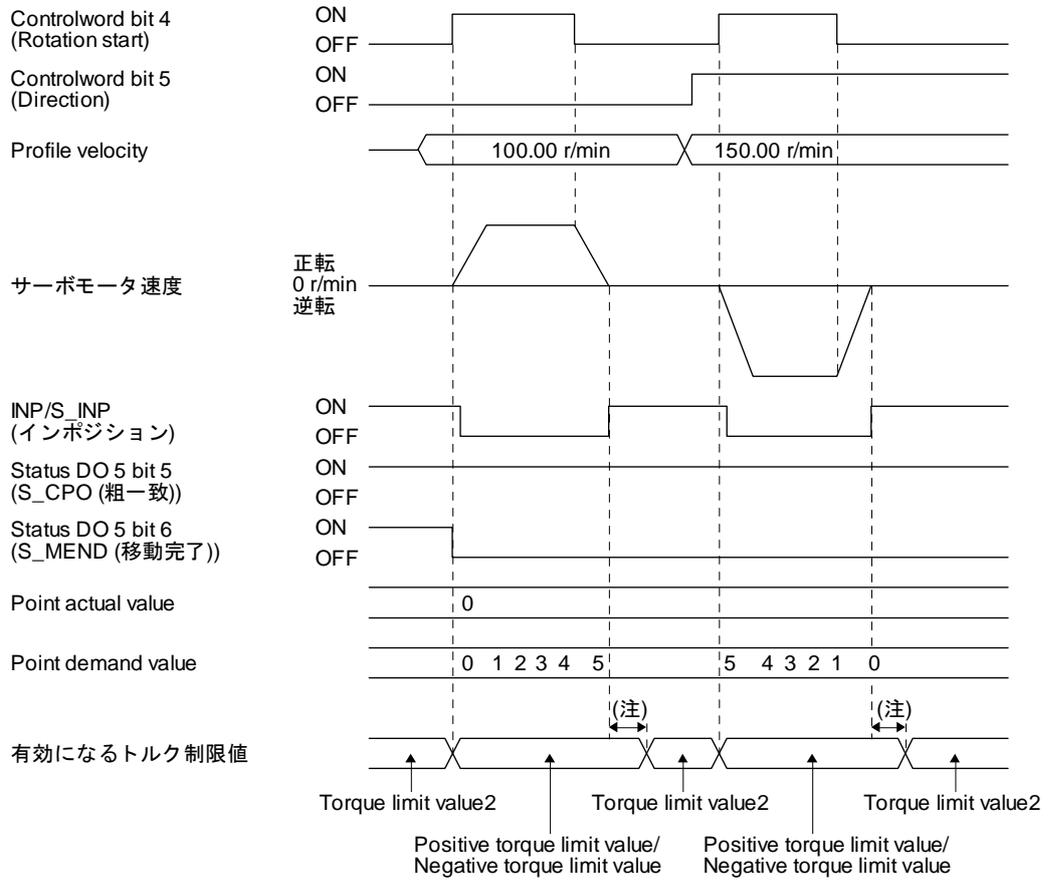
"Controlword bit 4 (Rotation start)" をオンにすることで、"Controlword bit 5 (Direction)" で指定された回転方向に移動を開始し、"Controlword bit 4 (Rotation start)" をオフにすることで、ステーション位置にかかわらず、減速停止します。

項目	使用するオブジェクト	設定内容
回転方向の選択	Controlword	"Controlword bit 5 (Direction)" に回転方向を設定してください。設定内容は次のとおりです。 オフ: ステーション番号減少方向 オン: ステーション番号増加方向
始動/停止	Controlword	"Controlword bit 4 (Rotation start)" に始動/停止を設定してください。設定内容は次のとおりです。 オン: 始動 オフ: ステーション位置にかかわらず減速停止

17. 等分割割出しの使い方

(3) タイミングチャート

サーボオン時にステーション番号0で停止している状態から、JOG運転を実行する場合のタイミングチャートを示します。



注. デレイ時間を [Pr. PT39] で設定することができます。