

Melec

ステッピング & サーボモータコントローラ

C-V872

技術資料A (設計者用)

USER'S MANUAL

既に本製品の別冊、取扱説明書を読まれていることを前提に機能・仕様をより詳細に解説した技術資料Aです。取扱説明書以上の内容についてはこの技術資料Aを良く読んで十分に理解してください。この技術資料Aは、いつでも取り出して読めるように保管してください。

はじめに

この「技術資料 A」は、「ステッピングモータ、およびサーボモータ用コントローラ C-V872」を正しく安全に使用していただく為に、仕様に重きをおいた取り扱い方法について、ステッピングモータあるいはサーボモータを使った制御装置の設計を担当される方を対象に応用機能について説明しています。

応用機能を使用される場合は、「取扱説明書」と同様に本「技術資料 A」を良く読んで十分に理解してください。

この「技術資料 A」は、いつでも取り出して読めるように保管してください。

なお、C-V872 は 8 軸独立で制御できる為、1 軸目を X1 軸、2 軸目を Y1 軸、3 軸目を Z1 軸、4 軸目を A1 軸、5 軸目を X2 軸、6 軸目を Y2 軸、7 軸目を Z2 軸、8 軸目を A2 軸と呼称します。

以降、原則として X1 軸についてのみ説明します。

補間コマンドでは X1 軸と Z1, X2, Z2 軸、Y1 軸と A1, Y2, A2 軸が同じ関係になります。

安全に関する事項の記述方法について

応用機能を使用される場合においても、正しい方法で使用されることが大切です。誤った方法で使用された場合、予期しない事故を引き起こし、人身への障害や財産の損壊などの被害を被るおそれがあります。

そのような事故の多くは、危険な状況を予め知っていれば回避することができます。そのため、この「技術資料 A」では危険な状況が予想できる場合には、注意事項が記述してあります。

それらの記述は、次のようなシンボルマークとシグナルワードで示しています。



取り扱いを誤った場合に死亡、または重傷を負うおそれのある警告事項を示します。



取り扱いを誤った場合に、軽傷を負うおそれや物的損害が発生するおそれがある注意事項を示します。

御使用前に

- 本製品は、原子力関連機器、航空宇宙関連機器、車両、船舶、人体に直接関わる医療機器、財産に大きな影響が予測される機器など、高度な信頼性が要求される装置向けには設計・製造されておりません。
- コントローラの基本的な取り扱い方法や個別の仕様については、「取扱説明書」をご覧ください。
- 各コマンド、および実行シーケンスの説明については、別冊「コマンド編」をご覧ください。

はじめに
安全に関する事項の記述方法について
御使用の前に

	目 次	PAGE
1. 応用機能の仕様一覧	-----	5
2. 応用機能の説明		
2-1. コマンド予約機能を使用する	-----	7
(1) コマンド予約機能を使用するときの注意	-----	7
(2) 停止指令で予約コマンドをクリアするとき	-----	8
(3) 停止指令で予約コマンドをクリアしないとき	-----	9
(4) 予約コマンドのクリアとエラー表示	-----	10
(5) コマンド予約機能の実行シーケンス	-----	11
2-2. 加減速 RATE を演算モードで使用する	-----	13
(1) 演算モードによる加減速 RATE の設定機能	-----	13
(2) 演算モードの RATE DATA TABLE	-----	14
2-3. 非対称加減速ドライブ機能を使用する	-----	15
(1) END LSPD 機能	-----	15
(2) 加減速ドライブ	-----	15
(3) 加速ドライブ	-----	15
(4) 減速ドライブ	-----	16
(5) 一定速ドライブ	-----	16
2-4. SOFT LIMIT 機能を使用する	-----	17
2-5. S字加減速ドライブの三角駆動回避機能を使用する	-----	18
(1) SRATE INDEX ドライブの三角駆動回避	-----	18
(2) 減速停止指令検出時の三角駆動回避	-----	18
2-6. エンコーダ信号の時定数、入力信号論理を切り替える	-----	19
(1) エンコーダ信号時定数の変更	-----	19
(2) 入力信号論理の切り替え	-----	20
2-7. SENSOR ドライブを使用する	-----	21
(1) SENSOR SCAN1 ドライブ(直線加減速の場合)	-----	21
(2) SENSOR INDEX1 ドライブ(直線加減速の場合)	-----	22
(3) SENSOR INDEX2 ドライブ(直線加減速の場合)	-----	22
(4) SENSOR INDEX3 ドライブ(直線加減速の場合)	-----	23
2-8. ドライブ CHANGE 機能を使用する	-----	24
(1) 実行できるドライブ CHANGE 機能	-----	24
(2) UP /DOWN /CONST ドライブ CHANGE 機能	-----	25
(3) SPEED CHANGE 機能	-----	28
(4) RATE CHANGE 機能	-----	31
(5) INDEX CHANGE 機能	-----	32
2-9. AUTO CHANGE ドライブ機能を使用する	-----	36
2-10. マルチチップ補間ドライブ機能を使用する	-----	38
(1) マルチチップ直線補間ドライブ	-----	42
(2) 任意 2 軸円弧補間ドライブ	-----	43
2-11. ステッピングモータを使用して脱調を検出する	-----	45
(1) 脱調エラー検出の処理	-----	45
(2) 脱調検出設定の実行シーケンス	-----	45
(3) 脱調エラー検出条件の設定	-----	46
2-12. 汎用 I/O を一括で処理する	-----	48
(1) 汎用 I/O の一括処理の選択	-----	48

目 次

PAGE

3. その他の仕様

3-1. タイミング	-----	49
(1) スピード系のドライブ CHANGE	-----	49
(2) INDEX CHANGE ドライブ	-----	49
(3) AUTO CHANGE ドライブ	-----	50
(4) SENSOR SCAN1 ドライブ	-----	50
(5) SENSOR INDEX1 ドライブ	-----	51
(6) SENSOR INDEX2 ドライブ	-----	51
(7) SENSOR INDEX3 ドライブ	-----	51
(8) マルチチップ補間ドライブ	-----	52
(9) マルチチップ補間ドライブのパルス出力	-----	52

4. 全コマンド一覧表

4-1. MCC06 コマンド	-----	53
(1) MCC06 汎用 DRIVE COMMAND	-----	53
(2) MCC06 特殊 DRIVE COMMAND	-----	56
(3) MCC06 汎用 COUNTER COMMAND	-----	57
(4) MCC06 特殊 COUNTER COMMAND	-----	57
4-2. HARD CONFIGURATION コマンド	-----	57
4-3. HENSA コマンド	-----	57
(1) HENSA 汎用 COMMAND	-----	57
(2) HENSA 特殊 COMMAND	-----	57

1. 応用機能の仕様一覧

No.	項目	仕様説明	
1	制御軸数	マルチチップ補間機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ X1,Y1 軸、Z1,A1 軸、X2,Y2 軸、Z2,A2 軸の直線補間を任意軸の 2 軸直線補間、または任意複数軸の直線補間に行うことができます。 ・ X1,Y1 軸、Z1,A1 軸、X2,Y2 軸、Z2,A2 軸の円弧補間を他の組合せで 2 軸円弧補間することができます。 ・ 他の軸は独立で動かすことができます。
2	パルス出力機能	演算モード加減速時定数	<ul style="list-style-type: none"> ・ 標準加減速 RATE の 1,000ms/kHz ~ 0.016ms/kHz を演算モードで 1,048.56ms/kHz ~ 0.0125ms/kHz の範囲で任意に設定することができます。
		ELSPD 設定機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 開始速度と終了速度を個別に設定することができます。
3	エンコーダ機能	入力周波数	<ul style="list-style-type: none"> ・ 初期値の 3.3MHz を 5MHz にすることができます。
4	ドライブ機能	UP/DOWN/CONST ドライブ CHANGE 機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 任意の変更動作点のアクティブ検出で、加速/減速/一定速のドライブ CHANGE を行います。 ・ UP DRIVE 指令を検出すると、最高速度まで加速します。 ・ DOWN DRIVE 指令を検出すると開始速度まで減速します。 ・ CONST DRIVE 指令を検出すると一定速ドライブにします。
		SPEED CHANGE 機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 任意の変更動作点のアクティブ検出で、ドライブパルス速度の変更を行います。 ・ SPEED CHANGE 指令を検出すると指定したドライブパルス速度まで加速または減速します。 ・ 直線加減速ドライブ、および SOFT LIMIT 機能が無効な SRATE SCAN ドライブでは、変更する速度を最高速度以上または開始速度以下にできません。
		RATE CHANGE 機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 直線加減速ドライブ中に RATE CHANGE 指令を検出すると、現在実行中の加減速 RATE、およびドライブ CHANGE 機能による速度変更時の加減速 RATE を、指定した RATE に変更します。
		INDEX CHANGE 機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 任意の変更動作点のアクティブ検出で、ドライブを終了する停止位置の変更を行います。 ・ INC INDEX CHANGE 指令を検出すると、指定したデータを、起動位置を原点とする相対アドレスの停止位置にして、INC INDEX ドライブを行います。 ・ ABS INDEX CHANGE 指令を検出すると、指定したデータを、アドレスカウンタで管理している絶対アドレスの停止位置にして、ABS INDEX ドライブを行います。 ・ PLS INDEX CHANGE 指令を検出すると、指定したデータを、変更動作点の検出位置を原点とする相対アドレスの停止位置にして、INC INDEX ドライブを行います。
		AUTO CHANGE ドライブ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 直線加減速ドライブ中に変更点を検出して、変更機能を実行します。 ・ 変更点と変更機能は、最大 128 箇所を設定できます。 ・ 変更点は、相対アドレス、ドライブパルス速度、または 1 ms 単位の相対時間で指定します。 ・ 変更機能は、ドライブパルス速度の変更、加減速 RATE の変更、または停止機能の実行です。 ・ ドライブ CHANGE 機能も併用できます。

No.	項目	仕様説明	
5	その他の機能	コマンド予約機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ MCC06 には 8 命令分のデータ・コマンドを格納する予約レジスタがあります。 ・ 予約レジスタには、DRIVE COMMAND の汎用コマンドを予約することができます。 予約レジスタは FIFO 構成になっており、実行中のコマンド処理が終了すると、予約レジスタに格納したコマンドを順次実行します。 * DRIVE COMMAND の特殊コマンド、COUNTER COMMAND は予約できません。
		SOFT LIMIT 機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハードリミットの内側にソフトリミットを設定することができます。 ・ ソフトリミットを越えないように自動減速してソフトリミットアドレスで停止します。
		三角駆動回避	<ul style="list-style-type: none"> ・ S 字加減速ドライブ時に最高速度に達するまでに INDEX ドライブが終了、または途中で減速停止指令が入った場合、自動的に三角駆動を回避できます。
		入力信号論理切り替え機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ リミット信号などの B 接点入力論理をセンサを交換せずに A 接点に切り替えることができます。
		汎用 I/O 一括処理機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ モータドライバとの入出力信号として各軸に用意されている汎用 I/O (IN0/OUT0) 信号を、各軸 MCC06 PORT のアクセスから、各軸 8 点分を HARD CONFIGURATION PORT にて一括で読み出し、書き込みすることができます。
		ステッピングモータ脱調検出	<ul style="list-style-type: none"> ・ ステッピングモータのオープンループで不安な脱調をエラー検出することができます。 ・ エラー検出すると即時停止し DALM 信号から読み出しができます。

2. 応用機能の説明

2-1. コマンド予約機能を使用する

MCC06 には、8 命令分のデータ・コマンドを格納する予約レジスタがあります。
 予約レジスタには、DRIVE COMMAND の汎用コマンドを予約することができます。
 予約レジスタは FIFO 構成になっており、実行中のコマンド処理が終了すると、予約レジスタに格納したコマンドを順次実行します。(X, Y 軸の予約コマンドは交互に実行します)
 * コマンド予約機能は、SPEC INITIALIZE3 で設定します。

予約レジスタの状態は、STATUS5 PORT の COMREG EP と COMREG FL フラグで確認します。
 BUSY = 1 で、COMREG FL = 0 のときに、DRIVE COMMAND PORT に汎用コマンドを書き込むと、
 DRIVE DATA1, 2, 3 PORT のデータと汎用コマンドの 1 命令分を、予約レジスタに格納します。

2 軸補間コマンドは、X, Y 軸の COMREG FL = 0 のときに、予約することができます。

- ・ 2 軸補間コマンドの命令は、X, Y 軸の予約レジスタに格納します。
- ・ Y 軸の予約レジスタ領域には、ダミーの 2 軸補間コマンドを挿入します。
- ・ X 軸の次に実行する予約コマンドが 2 軸補間コマンドになっても、Y 軸が別のコマンド処理中の場合は、X 軸は BUSY = 1 のまま、Y 軸のコマンド処理終了を待ちます。(X, Y が逆でも同様です)
- ・ 両軸の次に実行する予約コマンドが 2 軸補間コマンドになると、2 軸補間ドライブを開始します。

■ 予約できないコマンド

以下のコマンドは予約することができません。

- DRIVE COMMAND の特殊コマンド
- COUNTER COMMAND
- マルチチップ補間コマンド(予約コマンドの書き込みは無視します。)

■ 予約コマンドをクリアするドライブ

以下のドライブまたは機能を実行中は、COMREG ENABLE を "0" にマスクします。
 コマンド予約機能は無効になり、予約しているコマンドはすべてクリアされます。

- ORIGIN ドライブ
- SENSOR ドライブ
- MANUAL SCAN ドライブ
- 外部パルスの出力機能 (STATUS1 PORT の EXT PULSE = 1)

(1) コマンド予約機能を使用するときの注意

コマンド予約機能を使用するときは、以下の仕様に注意してください。
 以下の仕様を守られないとき、タイミングによっては停止指令が入ったときに予約されているコマンドレジスタのクリアを実行しない(インターロックしない)で、次のコマンドを実行する可能性があります。

■ LIMIT 停止機能

コマンド予約機能を有効にしたとき、以下の LIMIT 機能は使用できません。

- LIMIT 停止機能の減速停止は使用できません。即時停止にしてください。
- SOFT LIMIT 機能は使用できません。

■ 減速停止の予約コマンドのクリア

コマンド予約機能を有効にしたとき、SPEC INITIALIZE3 の COMREG STOP MODE にて、「減速停止指令による停止後には、予約コマンドを実行しない」の設定は使用できません。

コマンド予約機能を有効にした場合は、

- 減速停止させる場合は、「減速停止後には、予約コマンドを実行する」の設定にしてください。
- 停止時に予約コマンドをクリアさせる場合は、即時停止にしてください。

■ FAST STOP コマンドの実行シーケンス

コマンド予約機能を有効にしたとき、FAST STOP コマンドによる即時停止の実行シーケンスは、COMMAND 処理または動作が終了したことが確認できるまでリトライを実行してください。

(5) 章の FAST STOP コマンドの実行をご覧ください。

(2) 停止指令で予約コマンドをクリアするとき

C-V872 は、SPEC INITIALIZE3 にて「コマンド予約機能を使用する」に選択されたときに、予約コマンドのクリア要因を検出すると、即時停止を実行すると共に予約されたコマンドをクリアします。

2 軸補間コマンドが予約されている場合は、X, Y 軸の予約コマンドをすべてクリアします。

この状態は、STATUS1 PORT の BUSY=0、FSEND=1、および STATUS5 PORT の COMREG EP=1 で確認することができます。

■ 予約コマンドのクリア要因

- コマンド、データ、各種機能にエラーが発生した場合 (STATUS1 PORT ERROR=1 になったとき)
- パルス出力を伴うコマンドの実行が即時停止した場合 (STATUS1 PORT FSEND=1 になったとき)
 - 即時停止機能は、下記があります
 - ・ FAST STOP コマンドによる即時停止
 - ・ LIMIT 信号による即時停止
 - ・ FSSTOP1 信号 (J1 コネクタ部) による即時停止 (X1, Y1, Z1, A1 軸に対応)
 - ・ FSSTOP2 信号 (J2 コネクタ部) による即時停止 (X2, Y2, Z2, A2 軸に対応)
 - ・ FSSTOP 信号 (J3 コネクタ部) による即時停止 (全軸に対応)
 - ・ SENSOR 信号 (J1, J2 コネクタ部)、または SIGNAL IN 信号 (J3 コネクタ部) による SS0, SS1 の即時停止
 - ・ DALM 信号 (J1, J2 コネクタ部) による即時停止
 - ・ 各カウンタのコンパレータ一致検出による即時停止

■ カウンタのコンパレータ検出使用時の注意

パルス周期カウンタのコンパレータ一致検出による即時停止を使用する場合は、以下の設定が必要です。

なお、その他のカウンタのコンパレータ一致検出による即時停止を使用するときは、以下の設定は必要ありません。

- HARD INITIALIZE1 コマンドの OUT3 TYPE3--0 にて、SPDINT を選択してください。
- SPEED COUNTER INITIALIZE1 コマンドの SPDINT TYPE1--0 にて、SPDINT の出力仕様をエッジラッチして出力する (INT FACTOR CLR コマンドでクリアする) に選択してください。

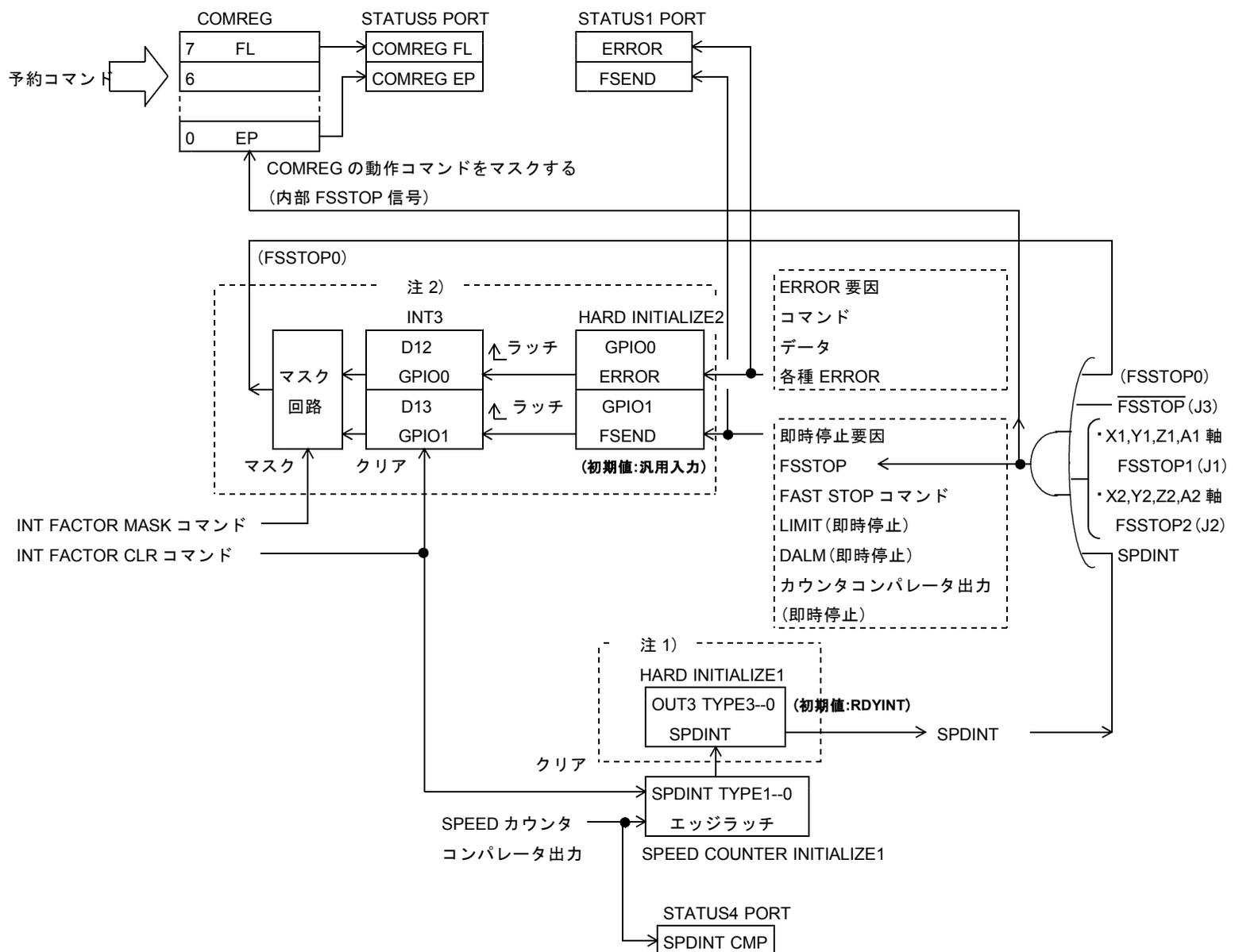
■ 予約コマンドのインターロック機能

C-V872 は、予約コマンドのクリア要因を検出した時に、その信号を内部的にラッチして FSSTOP0 信号の ON を保持します。

この内部的な FSSTOP0 信号によって、以降にコマンドが書き込まれても動作コマンドをインターロックします。内部的な FSSTOP0 信号によるインターロックは、INT FACTOR CLR コマンドにより解除することができます。

- HARD INITIALIZE2 コマンドの GPIO0 TYPE3--0 にて、GPIO0 に ERROR を選択してください。
- HARD INITIALIZE2 コマンドの GPIO1 TYPE3--0 にて、GPIO1 に FSEND を選択してください。
- INTFACTOR MASK コマンドにて、INT3 の GPIO0 と GPIO1 のマスクを解除してください。
- INTFACTOR CLR コマンドにて、INT3 の GPIO0 と GPIO1 の出力をクリア (インターロック解除) します。

■ インターロック機能の構成



注 1) OUT3 出力の初期値は「RDYINT」です。
 SPDINT で FSSTOP を掛けるとき以外は、HARD INITIALIZE1 で OUT3 を「常時ノットアクティブ」に設定してください。

注 2) GPIO0,GPIO1 信号は、初期値「汎用入力」を「ERROR」と「FSEND」の出力に切り替えたとき、アクティブとなります。
 次段の INT3 回路で「ERROR」と「FSEND」フラグはラッチされますので、INT FACTOR MASK で「ERROR」と「FSEND」フラグ出力を解除する前に、INT FACTOR CLR で INT3 信号をクリア実行し初期化してください。

(3) 停止指令で予約コマンドをクリアしないとき

C-V872 は、SPEC INITIALIZE3 にて「コマンド予約機能を使用する」に選択されたときに、停止機能が減速停止に選択されているとき、減速停止指令の検出にて減速停止を実行したのち、予約コマンドをクリアせずに、次のコマンドを継続して実行させることができます。

カウンタのコンパレータ検出で一旦減速停止させたあとに、予約コマンドのクリアを実行しないで引き続き次のコマンドを継続的に動作させることなどが可能です。

- SPEC INITIALIZE3 コマンドの COMREG STOP MODE にて、「減速停止指令による停止後には、予約コマンドを実行する」に設定してください。

(4) 予約コマンドのクリアとエラー表示

予約コマンドのクリア要因が発生した場合には、予約コマンドをすべてクリアします。

2軸補間コマンドが予約されている場合は、X1, Y1軸(またはZ1,A1軸、X2, Y2軸、Z2,A2軸)の予約コマンドをすべてクリアします。

- ・予約コマンドのクリア要因が発生して予約コマンドをクリアした軸は、予約クリアエラーで ERROR = 1 になります。
- ・予約コマンドのクリア要因が「エラー」の場合は、エラー発生軸は発生要因の ERROR = 1 になります。

■ 独立コマンド実行中に、片軸の予約コマンドをクリアした場合

	X1軸 (Z1,X2,Z2軸)	Y1軸 (A1,Y2,A2軸)	
実行中のコマンド	独立コマンド	独立コマンド	← 実行中にクリア要因が発生した場合は、発生軸の予約コマンドをすべてクリアします。 ・クリア要因が発生した軸のみ ERROR = 1 (予約クリアエラー)
予約コマンド 1	独立コマンド	独立コマンド	
予約コマンド 2	独立コマンド	独立コマンド	

■ 独立コマンド実行中に、両軸の予約コマンドをクリアした場合

	X1軸 (Z1,X2,Z2軸)	Y1軸 (A1,Y2,A2軸)	
実行中のコマンド	独立コマンド	独立コマンド	← 実行中にクリア要因が発生した場合は、X1, Y1軸(またはZ1,A1軸、X2,Y2軸、Z2,A2軸)の予約コマンドをすべてクリアします。 【注意】 ・クリア要因が発生した軸のみ
予約コマンド 1	独立コマンド	独立コマンド	
予約コマンド 2	2軸補間コマンド		

■ 補間コマンド実行中に、片軸の予約コマンドをクリアした場合

	X1軸 (Z1,X2,Z2軸)	Y1軸 (A1,Y2,A2軸)	
実行中のコマンド	2軸補間コマンド		← 実行中にクリア要因が発生した場合は、X1, Y1軸(またはZ1,A1軸、X2,Y2軸、Z2,A2軸)の予約コマンドをすべてクリアします。 ・どちらの軸にクリア要因が発生しても X1 (Z1,X2,Z2)軸の ERROR = 1 (予約クリアエラー) Y1 (A1,Y2,A2)軸の ERROR = 0 (予約クリアなし)
予約コマンド 1	独立コマンド	なし	
予約コマンド 2	独立コマンド	なし	

■ 補間コマンド実行中に、両軸の予約コマンドをクリアした場合

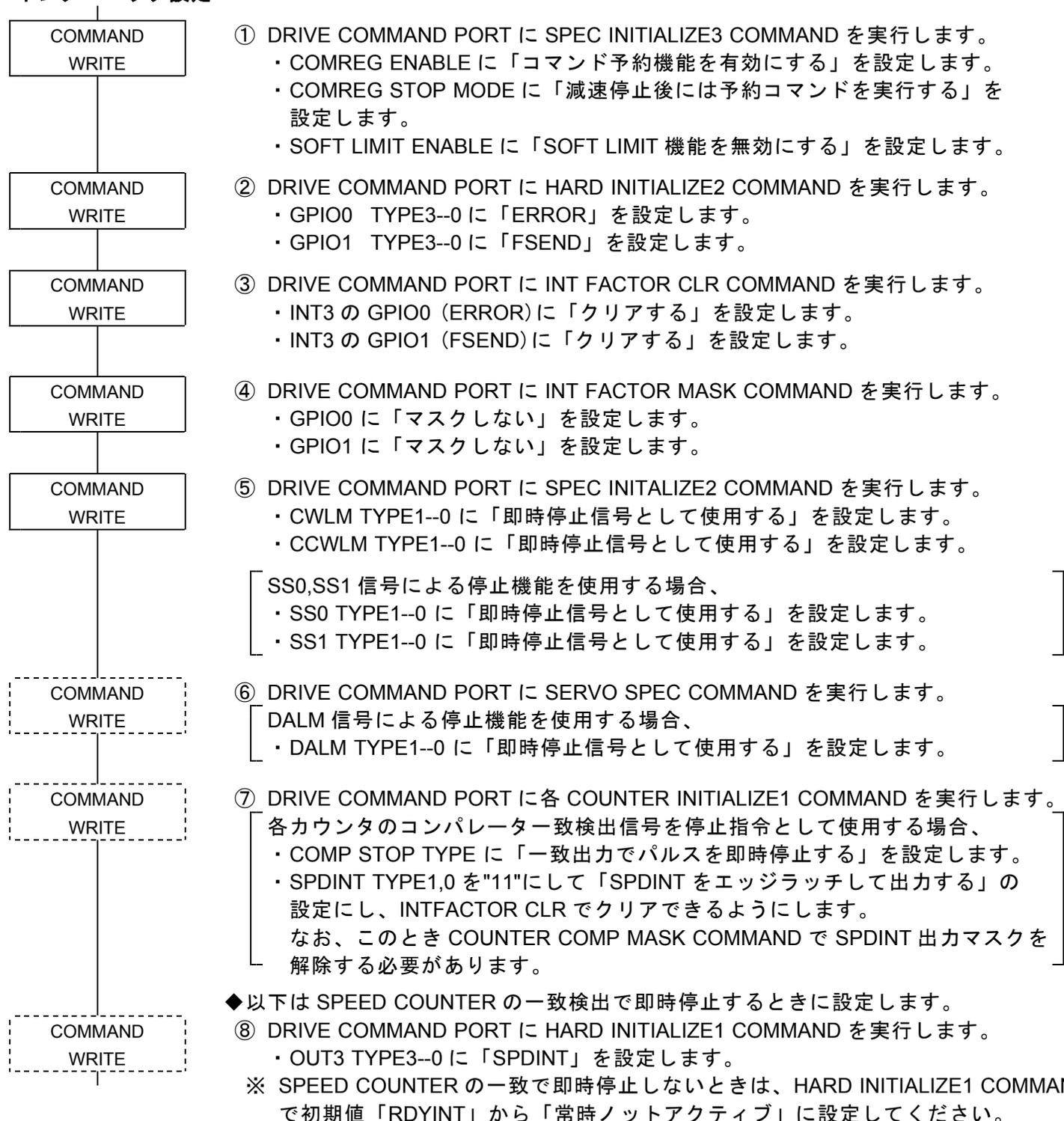
	X1軸 (Z1,X2,Z2軸)	Y1軸 (A1,Y2,A2軸)	
実行中のコマンド	2軸補間コマンド		← 実行中にクリア要因が発生した場合は、X1, Y1軸(またはZ1,A1軸、X2,Y2軸、Z2,A2軸)の予約コマンドをすべてクリアします。 ・どちらの軸にクリア要因が発生しても X1 (Z1,X2,Z2)軸の ERROR = 1 (予約クリアエラー) Y1 (A1,Y2,A2)軸の ERROR = 1 (予約クリアエラー)
予約コマンド 1	独立コマンド	独立コマンド	
予約コマンド 2	2軸補間コマンド		

(5) コマンド予約機能の実行シーケンス

■ 予約コマンドをクリアする設定

予約コマンドのクリア要因を検出すると、即時停止後に予約コマンドをクリアします。
予約コマンドをクリアしたあとは、次の動作コマンドをインターロックします。

● インターロック設定

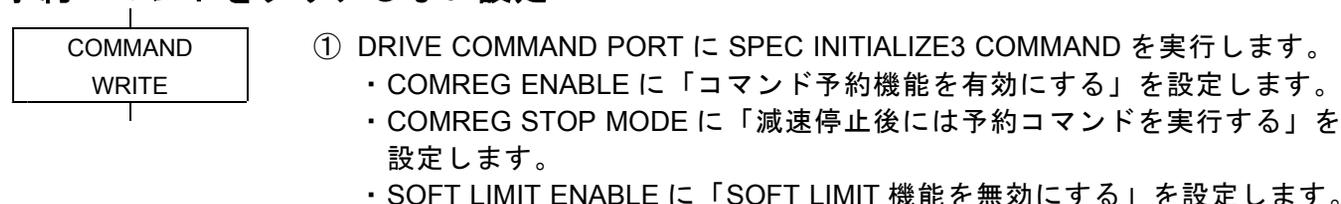


● インターロック解除

動作コマンドのインターロックを解除します。



■ 予約コマンドをクリアしない設定



◆ インターロック設定の ⑤～⑦の設定は、減速停止にします。

■ コマンド予約機能の実行例

コマンドを予約する場合は、BUSY = 0 の代わりに COMREG FL = 0 を確認します。

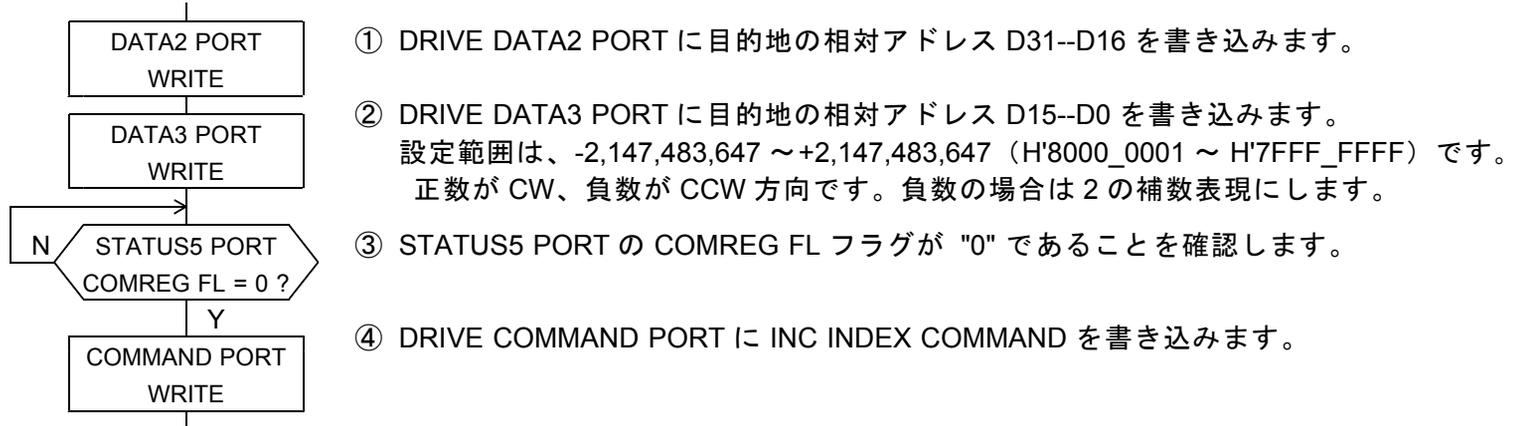
予約シーケンス実行中に BUSY = 0 になった場合は、通常のコマンド実行と同様になります。

◆ X1,Y1 軸または Z1,A1 軸、X2,Y2 軸、Z2,A2 軸共通の説明です。

各名称の先頭文字 X1,Y1,Z1,A1,X2,Y2,Z2,A2 は省略しています。

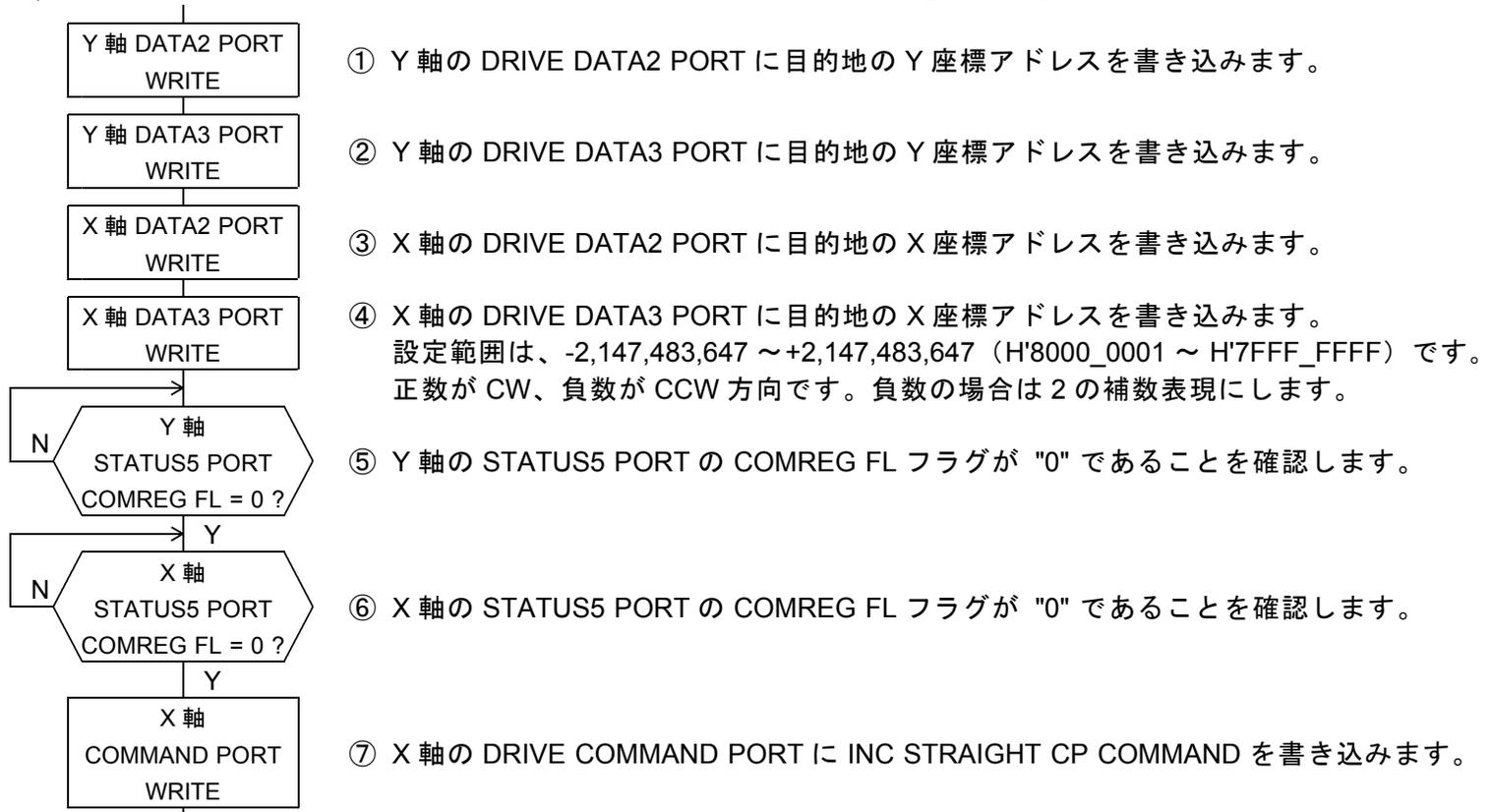
● 相対アドレス INDEX ドライブの予約シーケンス

SPEC INITIALIZE3 コマンドで、COMREG ENABLE = 1 に設定している場合に有効です。



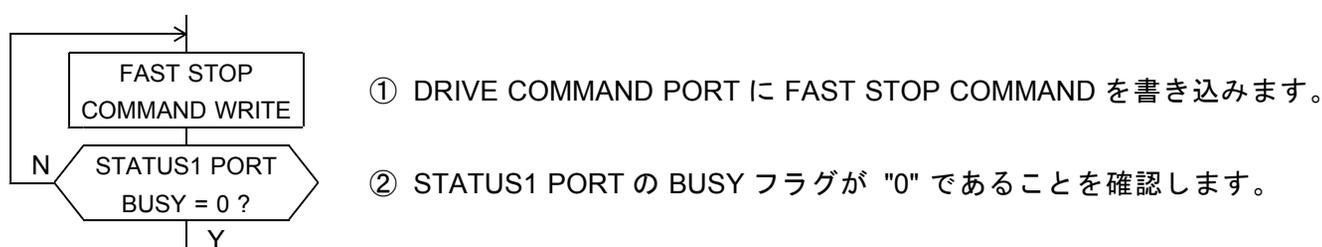
● 相対アドレス 2 軸直線補間ドライブの予約シーケンス

X, Y 軸の SPEC INITIALIZE3 コマンドで、COMREG ENABLE = 1 に設定している場合に有効です。



● FAST STOP コマンドの実行

コマンド予約機能を有効にしたとき、FAST STOP コマンドによる即時停止の実行シーケンスは、COMMAND 処理または動作が終了したことが確認できるまでリトライを実行します。



2-2. 加減速 RATE を演算モードで使用する

SPEC INITIALIZE1 コマンドの RATE TYPE で「演算モード」を選択します。

速度変化量と変速周期の2つのパラメータで、加速 RATE と減速 RATE を任意の値に設定することができます。演算モードによる任意な加減速 RATE の設定範囲は 1,048.56 ms/kHz ~ 0.0125 ms/kHz です。

「演算モード」の直線加減速ドライブには、以下のドライブパラメータの設定が必要です。

- ・ RESOLUTION データ : 加速時と減速時の速度変化量データ — SPEC INITIALIZE1
- ・ URATE DATA : URATE の RATE DATA (変速周期データ) } RATE DATA SET
- ・ DRATE DATA : DRATE の RATE DATA (変速周期データ) }

「演算モード」のS字加減速ドライブには、以下のドライブパラメータの設定が必要です。

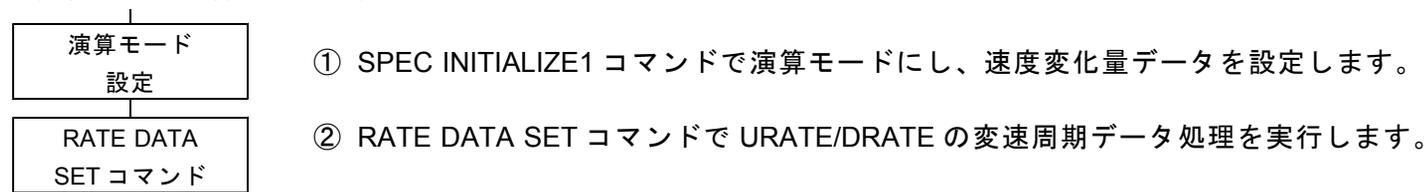
- ・ RESOLUTION データ : 加速時と減速時の速度変化量データ — SPEC INITIALIZE1
- ・ SURATE DATA : SURATE の RATE DATA (変速周期データ) } SRATE DATA SET
- ・ SDRATE DATA : SDRATE の RATE DATA (変速周期データ) }

■ 演算モードが有効となるコマンド

「演算モード」は、RATE CHANGE 機能以外の、RATE 設定可能なドライブで有効です。

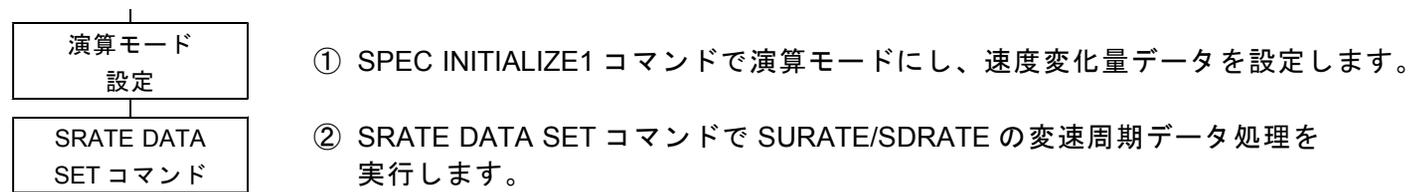
■ 演算モードの実行シーケンス

● 直線加減速演算モードの実行シーケンス



◆ 直線加減速で演算モードにした場合、RATE SET コマンドは無効になり、RATE DATA SET コマンドが有効になります。

● S字加減速演算モードの実行シーケンス



◆ S字加減速で演算モードにした場合、SRATE SET コマンドは無効になり、SRATE DATA SET コマンドが有効になります。

■ S字加減速ドライブの減速パルス固定機能

S字減速時に必要なパルス数を事前に計算して、減速パルス数を固定値にしておく機能です。

減速パルス数を固定値にしておくこと、S字加減速ドライブのドライブ CHANGE 機能を無条件で使用することができます。

(1) 演算モードによる加減速 RATE の設定機能

SPEC INITIALIZE1 コマンドの RATE TYPE で「演算モード」を選択します。

速度変化量は、SPEC INITIALIZE1 コマンドの RESOLUTION データで設定します。

直線加減速ドライブの変速周期は、RATE DATA SET コマンドで設定します。

S字加減速ドライブの変速周期は、SRATE DATA SET コマンドで設定します。

RESOLUTION データと RATE DATA の2つのパラメータで、演算モードによる任意な加減速 RATE を設定します。

■ 加減速 RATE の計算式

$$\text{加減速 RATE (ms/kHz)} = \frac{\text{変速周期 (ms)}}{\text{速度変化量 (kHz)}} = \frac{R \times 0.016}{D}$$

速度変化量 (kHz) = 0.05 x D : D = RESOLUTION データ (1 ~ 255)

: R = RATE DATA (200 ~ 65,535)

$$\text{変速周期 (ms)} = \frac{R \times 16,000}{F}$$

: F = 基準クロック (20,000,000 Hz)

(2) 演算モードの RATE DATA TABLE

(参考)

RATE (ms/kHz)	RESOL = 1	RESOL = 5	RESOL = 10	RESOL = 20	RESOL = 50	RESOL = 200
	RATE DATA	RATE DATA	RATE DATA	RATE DATA	RATE DATA	RATE DATA
1000	62,500					
680	42,500					
470	29,375					
330	20,625					
220	13,750					
150	9,375	46,875				
100	6,250	31,250	62,500			
82	5,125	25,625	51,250			
68	4,250	21,250	42,500			
56	3,500	17,500	35,000			
47	2,938	14,688	29,375	58,750		
39	2,438	12,188	24,375	48,750		
33	2,063	10,313	20,625	41,250		
27	1,688	8,438	16,875	33,750		
22	1,375	6,875	13,750	27,500		
18	1,125	5,625	11,250	22,500	56,250	
15	938	4,688	9,375	18,750	46,875	
12	750	3,750	7,500	15,000	37,500	
10	625	3,125	6,250	12,500	31,250	
8.2	513	2,563	5,125	10,250	25,625	
6.8	425	2,125	4,250	8,500	21,250	
5.6	350	1,750	3,500	7,000	17,500	
4.7	294	1,469	2,938	5,875	14,688	58,750
3.9	244	1,219	2,438	4,875	12,188	48,750
3.3	206	1,031	2,063	4,125	10,313	41,250
2.7		844	1,688	3,375	8,438	33,750
2.2		688	1,375	2,750	6,875	27,500
1.8		563	1,125	2,250	5,625	22,500
1.5		469	938	1,875	4,688	18,750
1.2		375	750	1,500	3,750	15,000
1.0		313	625	1,250	3,125	12,500
0.82		256	513	1,025	2,563	10,250
0.68		213	425	850	2,125	8,500
0.56			350	700	1,750	7,000
0.47			294	588	1,469	5,875
0.39			244	488	1,219	4,875
0.33			206	413	1,031	4,125
0.27				338	844	3,375
0.22				275	688	2,750
0.18				225	563	2,250
0.15					469	1,875
0.12					375	1,500
0.10					313	1,250
0.082					256	1,025
0.068					213	850
0.056						700
0.047						588
0.039						488
0.033						413
0.027						338
0.022						275
0.018						225

2-3. 非対称加減速ドライブ機能を使用する

(1) END LSPD 機能

SPEC INITIALIZE3 コマンドの END LSPD ENABLE で選択します。

開始速度と終了速度が異なる、非対称の加減速ドライブができます。

加減速ドライブの減速終了時のパルス速度（終了速度）を、任意に設定することができます。

なお、以降から非対称の加減速ドライブのことを、応用ドライブと呼称します。

◆ END LSPD 機能が有効な直線加減速ドライブには、以下のドライブパラメータの設定が必要です。

- ・ ELSPD : 直線加減速ドライブの減速終了時のパルス速度
- ・ DOWN POINT : 応用直線加減速ドライブのための加減速パラメータ処理

◆ END LSPD 機能が有効なS字加減速ドライブには、以下のドライブパラメータの設定が必要です。

- ・ SELSPD : S字加減速ドライブの減速終了時のパルス速度
- ・ SRATE DOWN POINT : 応用S字加減速ドライブのための加減速パラメータ処理

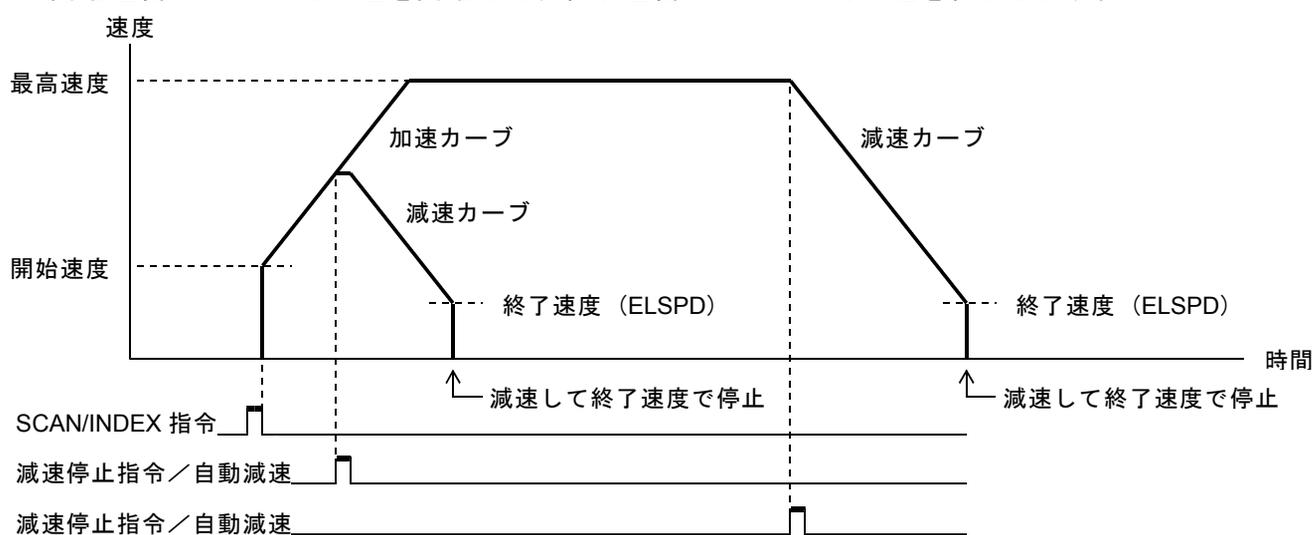
■ END LSPD 機能が有効となるコマンド

END LSPD 機能を有効にすると、開始速度（LSPD/SLSPD）で減速を終了しているすべてのドライブが、終了速度（ELSPD/SELSPD）で減速を終了するドライブになります。

(2) 加減速ドライブ

直線加減速ドライブの例で説明します。S字加減速ドライブの場合も同様です。

開始速度（LSPD）で加速を開始して、終了速度（ELSPD）で減速を終了します。



- ◆ INDEX ドライブのパルス数または SOFT LIMIT アドレスまでのパルス数が、LSPD から ELSPD まで変速するパルス数に対して不足している場合は、LSPD での一定速ドライブになります。この場合は、ELSPD までの変速を行いませんので、終了速度は LSPD になります。

(3) 加速ドライブ

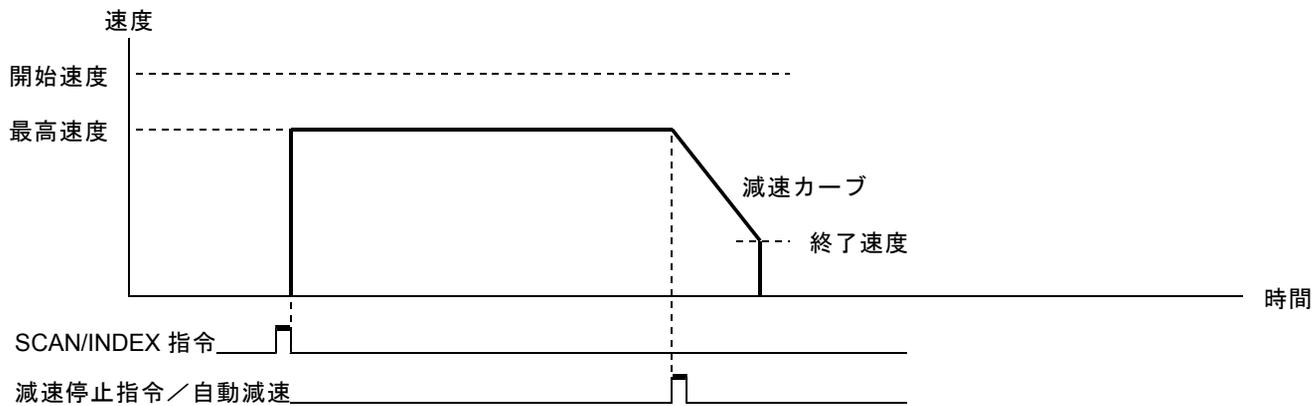
直線加減速ドライブの例で説明します。S字加減速ドライブの場合も同様です。

最高速度を終了速度以下に設定すると、開始速度と最高速度による加速ドライブを行います。



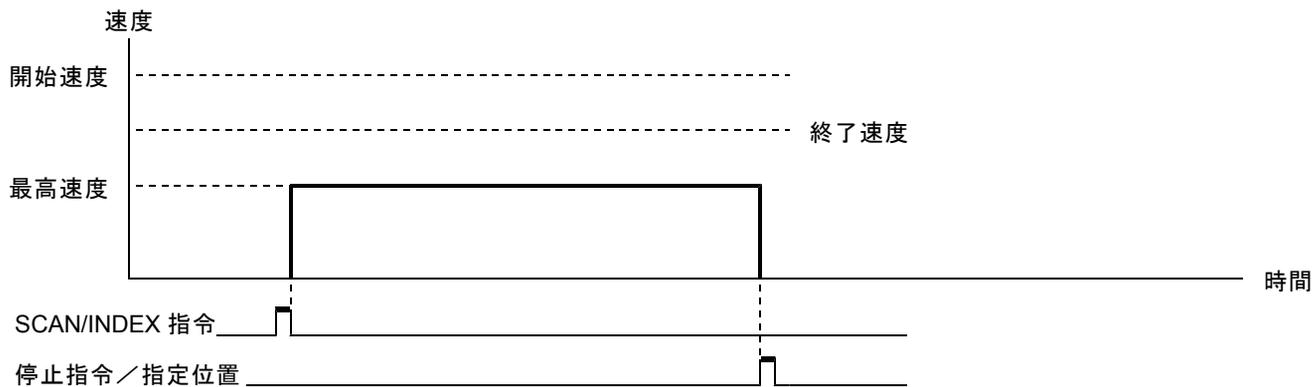
(4) 減速ドライブ

直線加減速ドライブの例で説明します。S字加減速ドライブの場合も同様です。
最高速度を開始速度以下に設定すると、最高速度と終了速度による減速ドライブを行います。



(5) 一定速ドライブ

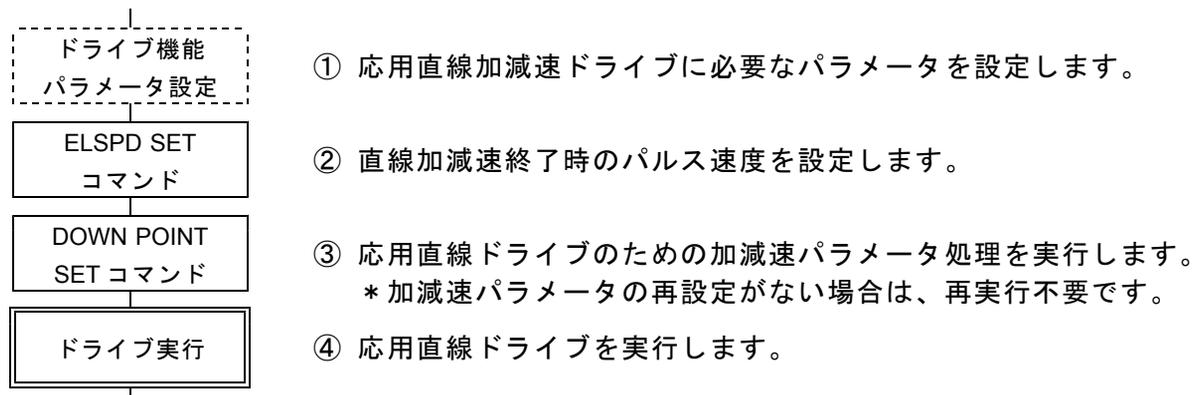
最高速度を、開始速度と終了速度以下に設定すると、最高速度での一定速ドライブを行います。



■ 実行シーケンス

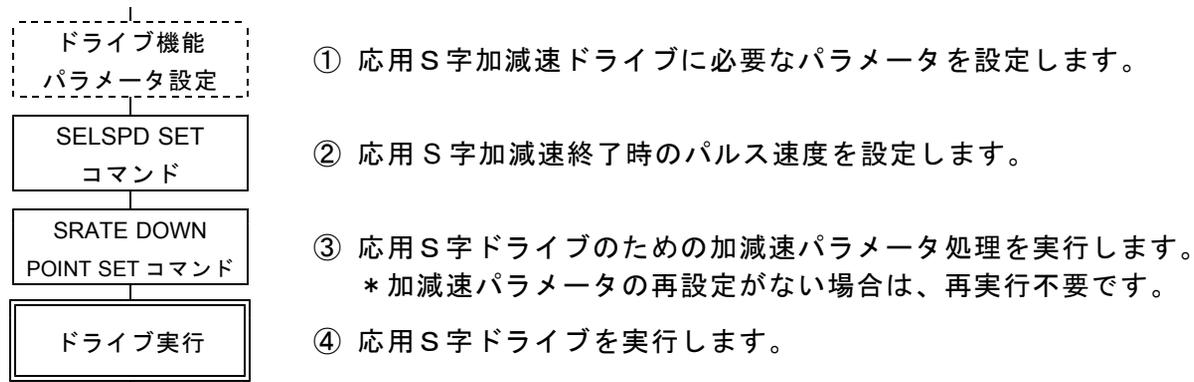
初期値および設定値に対して変更が必要な場合に設定します。

● 応用直線加減速ドライブの実行シーケンス



応用直線ドライブ実行時に、DOWN POINT SET コマンドが未実行の場合は、エラーとなり、ドライブは無効です。

● 応用S字加減速ドライブの実行シーケンス



応用S字ドライブ実行時に、SRATE DOWN POINT SET コマンドが未実行の場合は、エラーとなりドライブは無効です。

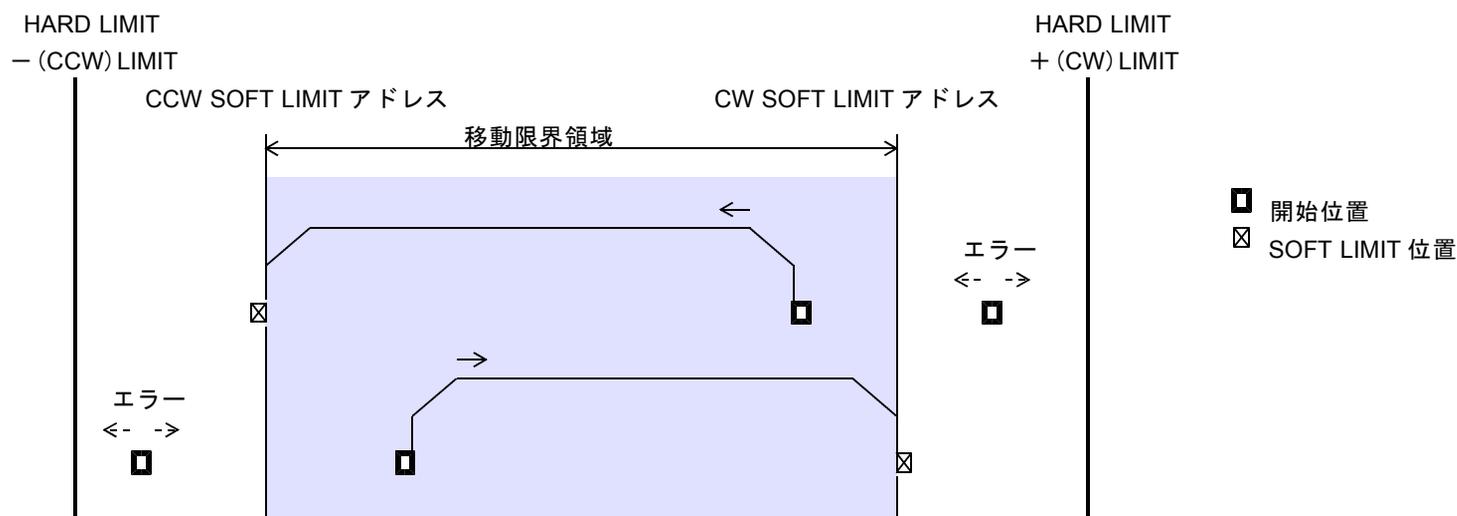
2-4. SOFT LIMIT 機能を使用する

SPEC INITIALIZE3 コマンドの SOFT LIMIT ENABLE で選択します。

アドレスカウンタで管理している絶対アドレス上に、2点の SOFT LIMIT アドレスを設定することができます。

2点の SOFT LIMIT アドレスを移動できる限界点として、各ドライブを制御します。

実行中のドライブが SOFT LIMIT アドレスを越える動作になる場合は、ドライブの途中で自動減速して、SOFT LIMIT アドレスに停止します。



- SOFT LIMIT 機能を有効にした場合は、以下のドライブパラメータの設定が必要です。
 - ・ CW SOFT LIMIT : +方向の SOFT LIMIT アドレス
 - ・ CCW SOFT LIMIT : -方向の SOFT LIMIT アドレス
- ◆ SOFT LIMIT 機能により SOFT LIMIT アドレスで停止した場合は、STATUS1 PORT の LSEND フラグと STATUS2 PORT の CW SOFT LIMIT と CCW SOFT LIMIT フラグが変化します。
 - ・ CW SOFT LIMIT アドレスで停止した場合は、LSEND = 1、CW SOFT LIMIT = 1 になります。
CW SOFT LIMIT アドレスからは、- (CCW) 方向のドライブのみ実行できます。
 - ・ CCW SOFT LIMIT アドレスで停止した場合は、LSEND = 1、CCW SOFT LIMIT = 1 になります。
CCW SOFT LIMIT アドレスからは、+ (CW) 方向のドライブのみ実行できます。
- ◆ SOFT LIMIT アドレスには、アドレスカウンタで管理している絶対アドレスの値を設定します。
SOFT LIMIT 機能が有効なドライブの動作範囲は、以下のようになります。
 - ・ CCW SOFT LIMIT アドレス \leq 動作できる絶対アドレス範囲 \leq CW SOFT LIMIT アドレス
- ◆ SOFT LIMIT 機能は、最も優先順位が低い停止要因です。
SOFT LIMIT 機能以外のパルス出力停止機能またはドライブの終了により、SOFT LIMIT アドレス上に停止した場合は、SOFT LIMIT による停止ではありません。
この場合は、STATUS2 PORT の CW SOFT LIMIT と CCW SOFT LIMIT フラグは変化しません。
- ◆ 以下の状態のときに SOFT LIMIT 機能を有効にした場合は、ORIGIN ドライブ以外のすべてのドライブがエラーとなり、ドライブは無効になります。
 - ・ 現在のアドレスカウンタの値 > CW SOFT LIMIT アドレス *1
 - ・ 現在のアドレスカウンタの値 < CCW SOFT LIMIT アドレス*1
 - ・ アドレスカウンタの最大カウント数を H'FFFF_FFFF 以外に設定している場合
 - ・ アドレスカウンタがオーバーフローしている場合

*1 この場合は、SOFT LIMIT 機能を一度無効にし、SOFT LIMIT アドレス内に戻してから、SOFT LIMIT 機能を有効にしてください。

■ 補間ドライブ時の SOFT LIMIT

有効です。

X 軸と Y 軸の SOFT LIMIT アドレスで囲まれた長方形上を動作範囲として、補間ドライブを制御します。

一方の軸のみ SOFT LIMIT 機能が有効な場合は、有効な軸の SOFT LIMIT アドレス範囲のみが制御の対象になります。

■ ORIGIN ドライブ時の SOFT LIMIT

無効です。

ORIGIN ドライブ実行後は、STATUS2 PORT の CW SOFT LIMIT = 0、CCW SOFT LIMIT = 0 になります。

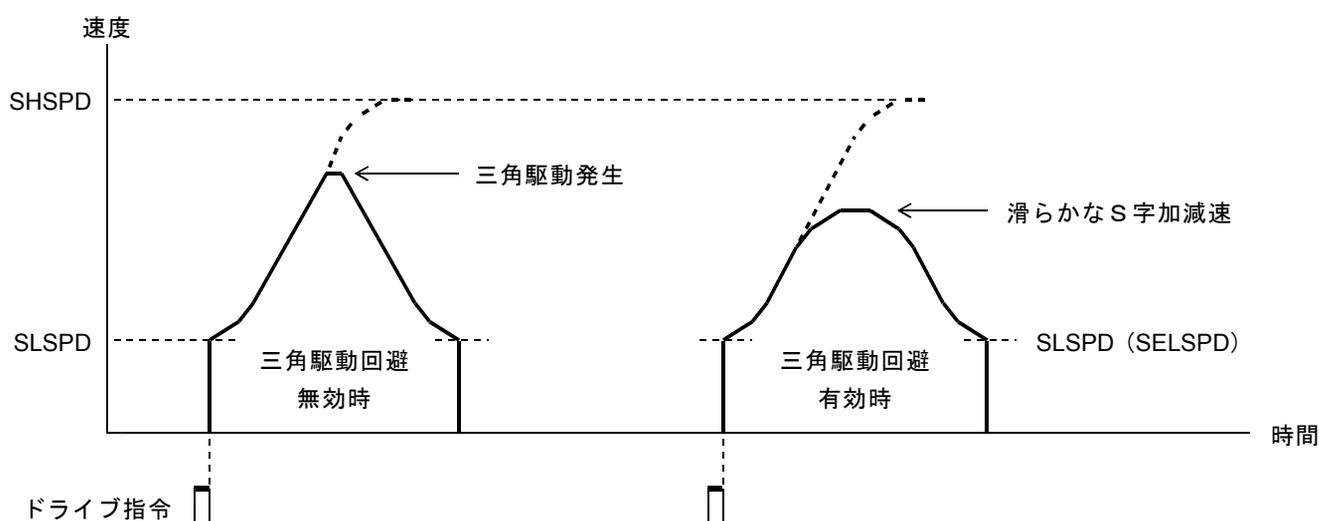
2-5. S字加減速ドライブの三角駆動回避機能を使用する

SPEC INITIALIZE3 コマンドの SRATE INDEX MODE と SRATE STOP MODE で選択します。
S字加速中にS字減速を開始することで発生する三角駆動を回避する機能です。

- ◆ 三角駆動回避機能が有効なS字加減速ドライブには、以下のドライブパラメータの設定が必要です。
 - ・ SRATE DOWN POINT : 応用S字加減速ドライブのための加減速パラメータ処理

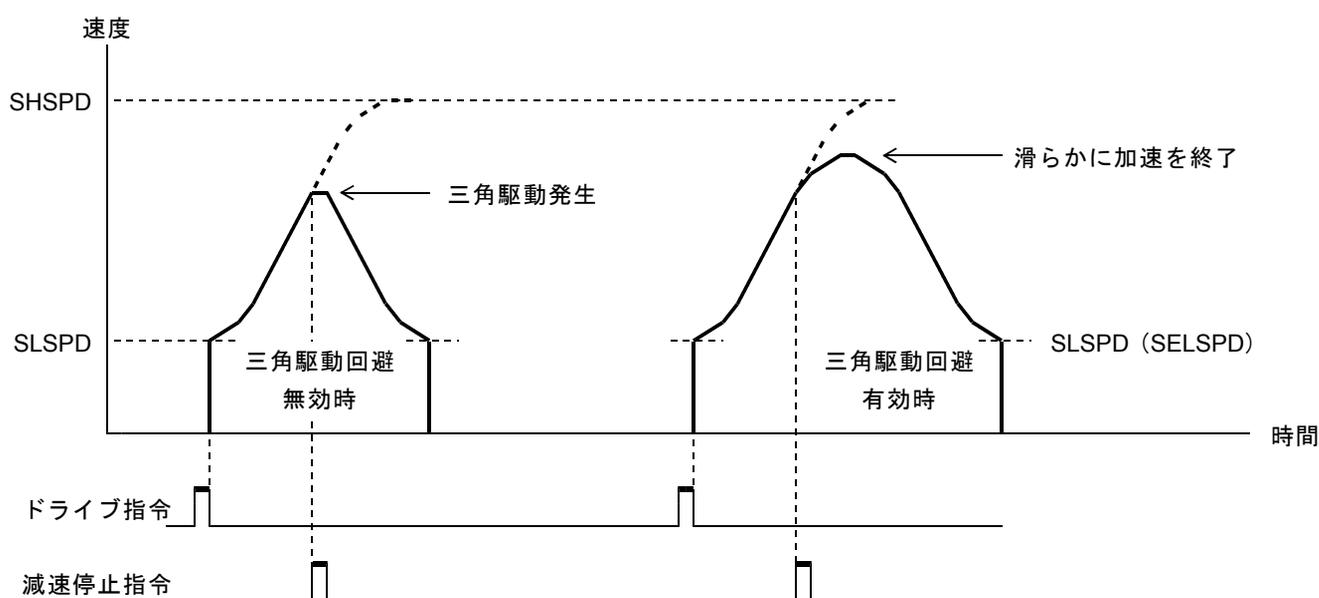
(1) SRATE INDEX ドライブの三角駆動回避

SRATE INDEX MODE を有効にすると、最高速度に達しないSRATE INDEXドライブの最高速度を自動的に引き下げて、滑らかなS字加減速のINDEXドライブを行います。



(2) 減速停止指令検出時の三角駆動回避

SRATE STOP MODE を有効にすると、S字加速中に減速停止指令を検出した場合に、滑らかに加速を終了して、S字減速カーブで減速停止します。
SRATE STOP MODE を有効にすると、自動的にSRATE INDEX MODE も有効になります。



■ 三角駆動回避機能が有効となるコマンド

三角駆動回避機能は、S字加減速を行うすべてのドライブで有効です。

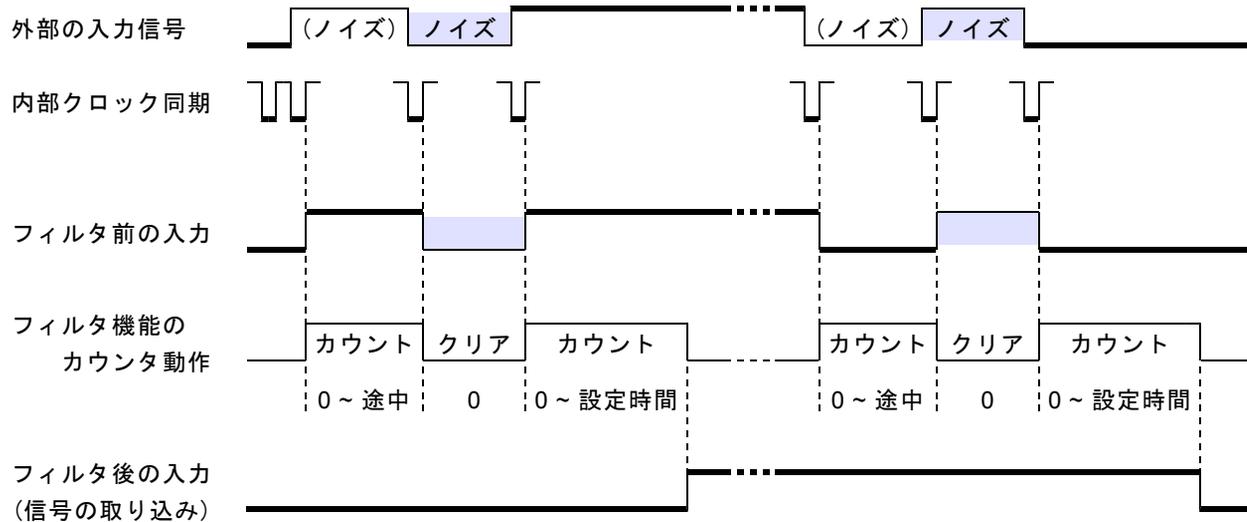
2-6. エンコーダ信号の時定数、入力信号論理を切り替える

(1) エンコーダ信号時定数の変更

HARD INITIALIZE6 コマンドで、エンコーダ信号入力のデジタルフィルタ機能を設定します。

- ・ XEA, XEB 信号入力の時定数は、X 軸の HARD INITIALIZE6 コマンドで設定します。
- ・ YEA, YEB 信号入力の時定数は、Y 軸の HARD INITIALIZE6 コマンドで設定します。

■ デジタルフィルタ機能



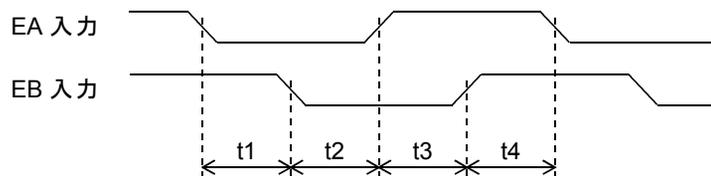
入力信号が L → H、または H → L に変化すると、入力信号のレベルをカウントして計測します。カウントの途中で、レベルが変化（ノイズが入力）すると、カウンタをクリアして計測を中止します。設定時間分の時定数のカウントが終了すると、入力信号のレベルを取り込みます。

- ◆ デジタルフィルタ機能のカウンタ動作中に時定数を変更した場合は、現在のカウンタ終了後から、変更した時定数が有効になります。

■ エンコーダ信号の入力

エンコーダ信号入力は、XEA, XEB 信号入力と YEA, YEB 信号入力の 2 組の信号入力があります。位相差信号、または独立方向のパルス信号が入力できます。

● 位相差信号の入力タイミング



● アドレスカウンタ

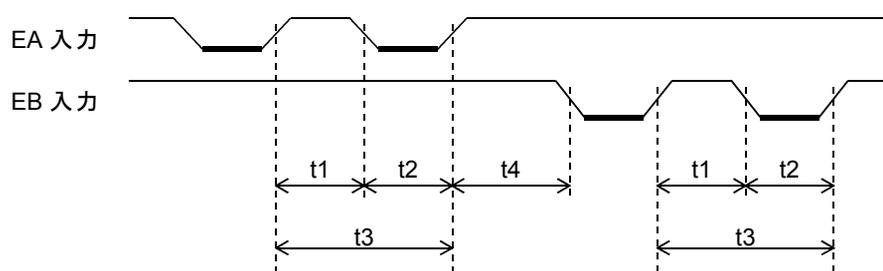
- ・ デジタルフィルタ初期値 (100ns) の場合
 - 2 通倍のとき : $t1, t2, t3, t4 > 100 \text{ ns}$
 $t1 + t2 > 200 \text{ ns}, t3 + t4 > 200 \text{ ns}$
 - 4 通倍のとき : $t1, t2, t3, t4 \geq 200 \text{ ns}$
- ・ デジタルフィルタ応用機能で 0 にした場合
 - 2 通倍のとき : $t1, t2, t3, t4 > 50 \text{ ns}$
 $t1 + t2 \geq 200 \text{ ns}, t3 + t4 \geq 200 \text{ ns}$
 - 4 通倍のとき : $t1, t2, t3, t4 \geq 200 \text{ ns}$

● その他のカウンタ

- ・ デジタルフィルタ初期値 (100ns) の場合
 $t1, t2, t3, t4 > 100 \text{ ns}$
- ・ デジタルフィルタ応用機能で 0 にした場合
 $t1, t2, t3, t4 > 50 \text{ ns}$

● 独立方向パルス信号の入力タイミング

独立方向のパルス信号は、負論理パルスとしてカウントします。



● アドレスカウンタ

- ・ デジタルフィルタ初期値 (100ns) の場合
 $t1, t2, t4 > 100 \text{ ns}$
 $t3 > 200 \text{ ns}$
- ・ デジタルフィルタ応用機能で 0 にした場合
 $t1, t2, t4 > 50 \text{ ns}$
 $t3 \geq 200 \text{ ns}$

● その他のカウンタ

- ・ デジタルフィルタ初期値 (100ns) の場合
 $t1, t2, t4 > 100 \text{ ns}$
 $t3 > 200 \text{ ns}$
- ・ デジタルフィルタ応用機能で 0 にした場合
 $t1, t2, t4 > 50 \text{ ns}$
 $t3 > 100 \text{ ns}$

(2) 入力信号論理の切り替え

下記の入力信号のアクティブは、HARD INITIALIZE7 コマンドで切り替えることができます。

C-V872 入力信号部では、以下のような初期値の論理になっています。

No.	信号名	入力場所	初期値
1	SLSTOP	— *J1 コネクタ SENSOR10,11、J2 コネクタ SENSOR20,21、または J3 コネクタ SIGNAL IN3--0 から割り当てることができます。	負論理入力
2	CWLM	J1 コネクタ (X1,Y1,Z1,A1 軸) J2 コネクタ (X2,Y2,Z2,A2 軸)	正論理入力
3	CCWLM	J1 コネクタ (X1,Y1,Z1,A1 軸) J2 コネクタ (X2,Y2,Z2,A2 軸)	正論理入力
4	ORG	J1 コネクタ (X1,Y1,Z1,A1 軸) J2 コネクタ (X2,Y2,Z2,A2 軸)	負論理入力
5	NORG	J1 コネクタ (X1,Y1,Z1,A1 軸) J2 コネクタ (X2,Y2,Z2,A2 軸)	負論理入力
6	PO/Z 相	J1 コネクタ (X1,Y1,Z1,A1 軸) J2 コネクタ (X2,Y2,Z2,A2 軸) * HARD INITIALIZE7 の D6 ビットで論理設定します。 サーボ、脱調検出時の Z 相は J1,J2 部の Z 相に接続します。 ステッピングの PO 信号は J1,J2 部の PO/DEND に接続します。	負論理入力
7	DEND	J1 コネクタ (X1,Y1,Z1,A1 軸) J2 コネクタ (X2,Y2,Z2,A2 軸) * HARD INITIALIZE7 の D7 ビットで論理設定します。 サーボ時の DNED 信号は J1 部の PO/DEND に接続します。	負論理入力
8	INO/DALM	J1 コネクタ (X1,Y1,Z1,A1 軸) J2 コネクタ (X2,Y2,Z2,A2 軸)	負論理入力
9	SS0	— *J1 コネクタ SENSOR10,11、J2 コネクタ SENSOR20,21、または J3 コネクタ SIGNAL IN3--0 から割り当てることができます。	負論理入力
10	SS1	— *J1 コネクタ SENSOR10,11、J2 コネクタ SENSOR20,21、または J3 コネクタ SIGNAL IN3--0 から割り当てることができます。	負論理入力

- ◆ アクティブ論理を変更すると、変更した信号の内部フィルタ時定数経過後(約 100 μ s)に、アクティブ論理の変更が確定します。
- ◆ J1 コネクタの FSSTOP1、J2 コネクタの FSSTOP2、および J3 コネクタの $\overline{\text{FSSTOP}}$ 信号、 $\overline{\text{MAN}}$ 信号、 $\overline{\text{CWMS}}$ 信号、 $\overline{\text{CCWMS}}$ 信号は、論理固定で切り替えることはできません。
- ◆ 外部からの信号により、PAUSE へ割り付けた信号論理は切り替えることはできません。
 - ・ SENSOR10,11 信号 (J1 コネクタ) および SENSOR20,21 信号 (J2 コネクタ) を PAUSE に割り付けた場合
 - ・ SIGNAL IN3--0 信号 (J3 コネクタ) を PAUSE に割り付けた場合
 なお、外部からの信号 (SENSOR10,11,20,21 信号や SIGNAL IN3--0) を SS0,SS1,SLSTOP へ割り付けた場合は、論理切り替えが行えます。

2-7. SENSOR ドライブを使用する

SS0, SS1 信号入力と組み合わせて、位置決め制御を行います。

外部信号入力から SS0, SS1 信号への割り付けは、HARD CONFIGURATION4 コマンドで選択します。

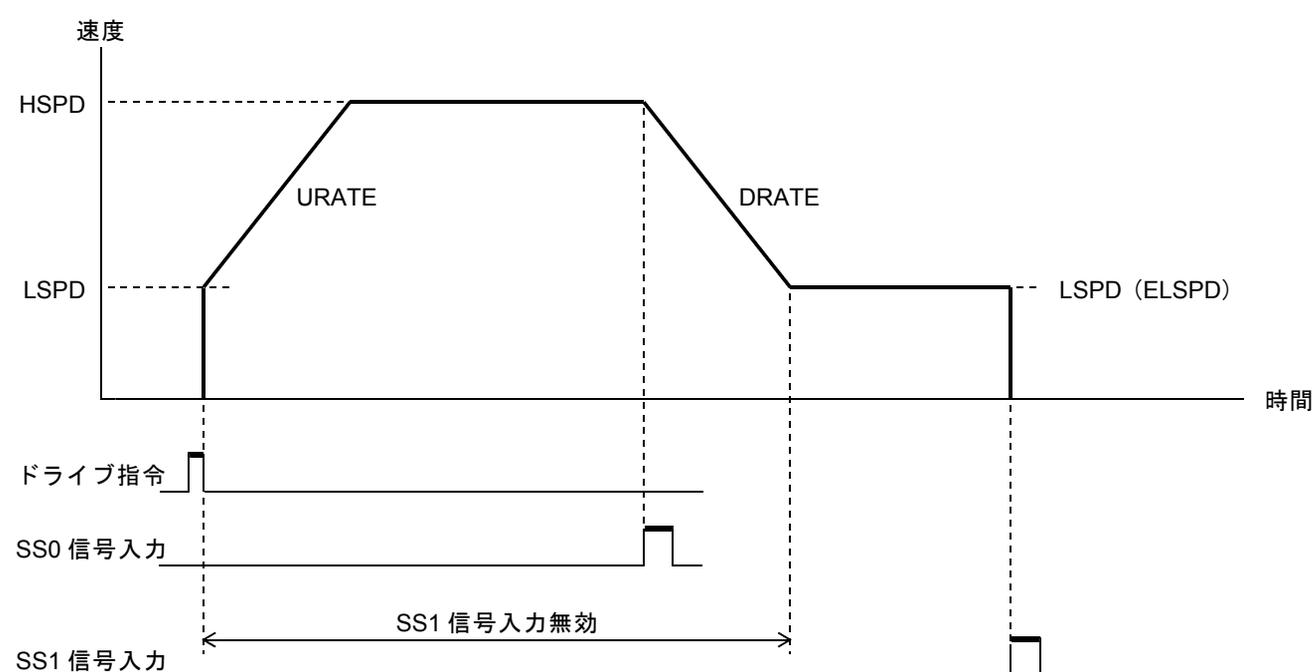
SENSOR ドライブには、4 種のドライブがあります。

- SENSOR ドライブには、以下のドライブパラメータの設定が必要です。
 - ・直線加減速または S 字加減速ドライブのパラメータ
- ◆ SENSOR SCAN1 ドライブ実行時には、SPEC INITIALIZE2 コマンドの SS0, SS1 TYPE の設定は無効となり、SS0, SS1 信号は SENSOR ドライブ専用の信号になります。
- ◆ SENSOR INDEX1, 2, 3 ドライブ実行時には、SPEC INITIALIZE2 コマンドの SS0 TYPE の設定は無効となり、SS0 信号は SENSOR ドライブ専用の信号になります。SS1 TYPE の設定は有効です。

4 種の SENSOR ドライブを直線加減速ドライブの例で説明します。

S 字加減速ドライブの場合も同様です。

(1) SENSOR SCAN1 ドライブ(直線加減速の場合)

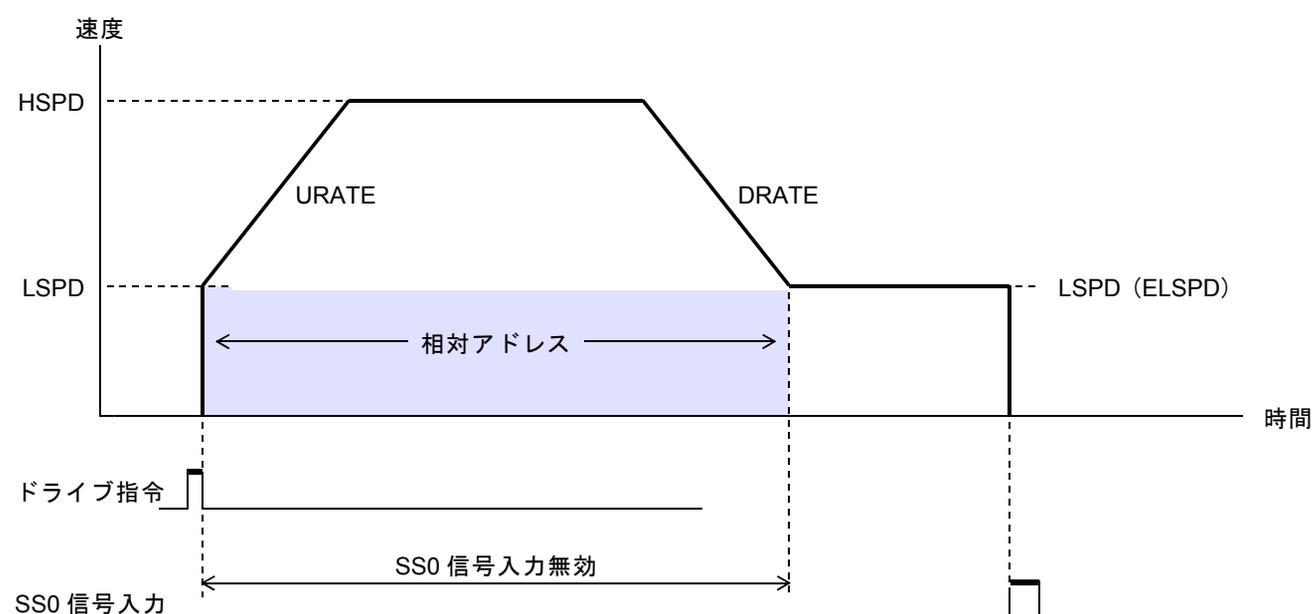


直線加減速ドライブのパラメータで、SCAN ドライブを行います。

- ・ SS0, SS1 信号はレベルで検出します。
- ・ SS0 信号の検出は、STATUS1 PORT の STBY = 1 から有効になります。
- ・ SS1 信号の検出は、SS0 信号検出後の一定速ドライブから有効になります。

- ◆ SENSOR SCAN1 ドライブ実行後に、SS0 信号のアクティブを検出すると、減速して終了速度の一定速ドライブになります。
一定速ドライブ中に、SS1 信号のアクティブを検出すると、停止してドライブを終了します。
SS0, SS1 信号を検出できない場合は、停止指令を検出するまで、ドライブを続けます。
- ◆ ドライブ開始から、SS0 信号を検出して減速を終了するまでは、SS1 信号の入力は無効です。
減速がないドライブの場合は、SS0 信号の検出直後から、SS1 信号の入力が有効になります。

(2) SENSOR INDEX1 ドライブ(直線加減速の場合)

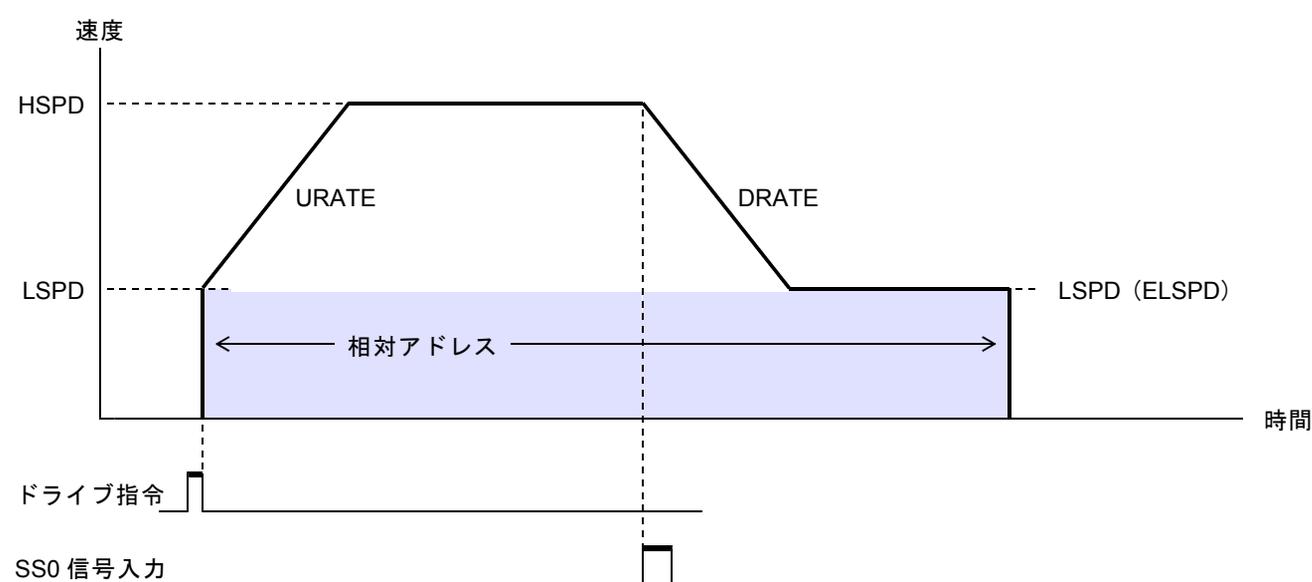


直線加減速ドライブのパラメータで、INDEX + SCAN ドライブを行います。

- ・ SS0 信号はレベルで検出します。
- ・ SS0 信号の検出は、指定した相対アドレス通過後から有効になります。

- ◆ SENSOR INDEX1 ドライブは、指定した相対アドレスまで加減速ドライブを行い、連続して終了速度の一定速ドライブを行います。
一定速ドライブ中に、SS0 信号のアクティブを検出すると、停止してドライブを終了します。
SS0 信号を検出できない場合は、停止指令を検出するまで、一定速ドライブを続けます。

(3) SENSOR INDEX2 ドライブ(直線加減速の場合)

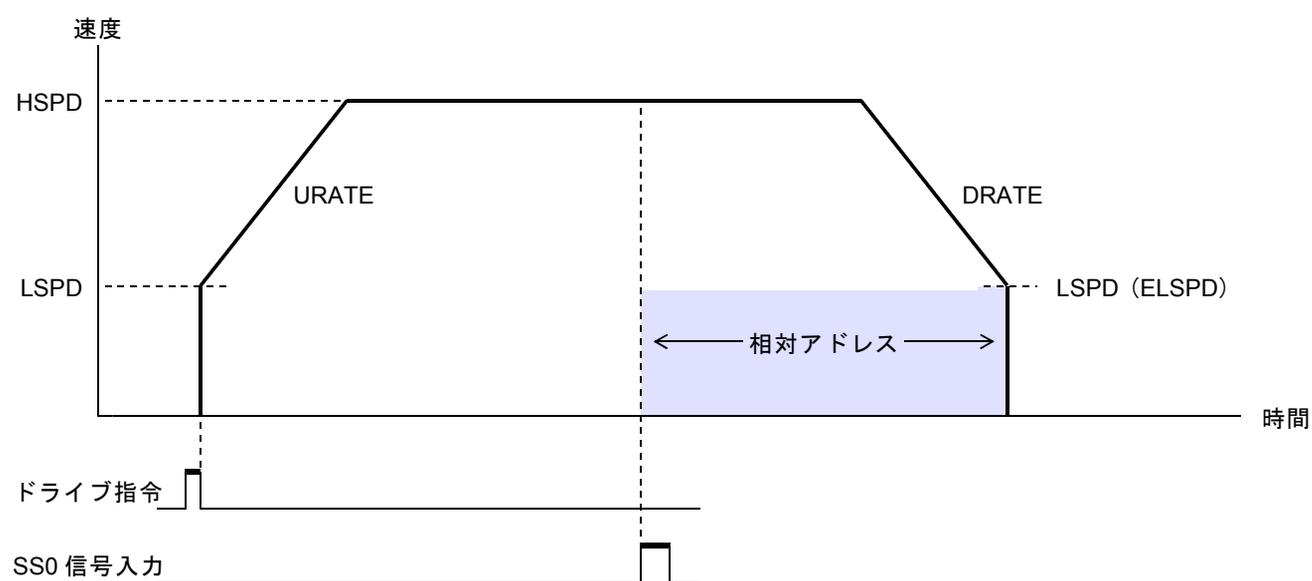


直線加減速ドライブのパラメータで、INDEX ドライブを行います。

- ・ SS0 信号はレベルで検出します。
- ・ SS0 信号の検出は、STATUS1 PORT の STBY = 1 から有効になります。

- ◆ SENSOR INDEX2 ドライブ実行後に、SS0 信号のアクティブを検出すると、減速して終了速度の一定速ドライブになります。
指定した相対アドレスに達すると、停止してドライブを終了します。
SS0 信号を検出できない場合は、指定した相対アドレスまでの INDEX ドライブになります。

(4) SENSOR INDEX3 ドライブ(直線加減速の場合)



直線加減速ドライブのパラメータで、SCAN + INDEX ドライブを行います。

- ・ SS0 信号はレベルで検出します。
- ・ SS0 信号の検出は、STATUS1 PORT の STBY = 1 から有効になります。

- ◆ SENSOR INDEX3 ドライブの起動方向は、指定する相対アドレスの符号方向です。
- ◆ SENSOR INDEX3 ドライブ実行後に、SS0 信号のアクティブを検出すると、SS0 信号の検出位置を原点として、指定した相対アドレスまでの INDEX ドライブを行います。
SS0 信号を検出できない場合は、停止指令を検出するまで、SCAN ドライブを続けます。
- ◆ 指定した相対アドレスによるパルス数が、HSPD から減速するパルス数に対して不足している場合は、最高速度を指定のパルス数で減速停止ができる速度に調整します。

2-8. ドライブ CHANGE 機能を使用する

ドライブ実行中に、各種ドライブ CHANGE 指令を実行することができます。

(1) 実行できるドライブ CHANGE 機能

■直線加減速ドライブで実行できるドライブ CHANGE 機能

直線加減速ドライブでは、無条件ですべてのドライブ CHANGE 指令が実行できます。

ドライブ CHANGE 指令		U/D/C CHANGE	SPEED CHANGE	RATE CHANGE	INC INDEX CHANGE	ABS INDEX CHANGE	PLS INDEX CHANGE
A	標準直線 SCAN	○	○	○	○	○	○
	標準直線 INDEX	○	○	○	○	○	○
B	応用直線 SCAN (END LSPD 有効)	○	○	○	○	○	○
	応用直線 INDEX (END LSPD 有効)	○	○	○	○	○	○

■S字加減速ドライブで実行できるドライブ CHANGE 機能

S字加減速ドライブでは、以下の条件でドライブ CHANGE 指令が実行できます。

ドライブ CHANGE 指令		U/D/C CHANGE	SPEED CHANGE	RATE CHANGE	INC INDEX CHANGE	ABS INDEX CHANGE	PLS INDEX CHANGE
A	標準S字 SCAN	○	○	×	△	△	△
	標準S字 INDEX	△	△	×	△	△	△
B	応用S字 SCAN (END LSPD 有効)	○	○	×	△	△	△
	応用S字 INDEX (END LSPD 有効)	△	△	×	△	△	△
C	応用S字 SCAN (減速パルス数固定)	○	○	×	○	○	○
	応用S字 INDEX (減速パルス数固定)	○	○	×	○	○	○
D	応用S字 SCAN (三角駆動回避機能有効)	○	○	×	○	○	○
	応用S字 INDEX (三角駆動回避機能有効)	×	×	×	○	○	○

◆ SOFT LIMIT 機能を有効にした場合は、SCAN ドライブを INDEX ドライブとして扱います。

◆ SCAN ドライブ中に INDEX CHANGE を実行した場合は、INDEX ドライブに変わります。

- A : 三角駆動回避機能無効 + 減速パルス数固定無効 + ENE LSPD 機能無効
- B : 三角駆動回避機能無効 + 減速パルス数固定無効 + ENE LSPD 機能有効
- C : 三角駆動回避機能無効 + 減速パルス数固定有効
- D : 三角駆動回避機能有効

○ : 無条件でドライブ CHANGE 指令が実行できます。

△ : 最初の加速で SHSPD に達した後からドライブ CHANGE 指令が有効になります。

× : ドライブ CHANGE 指令は無効です。

(2) UP / DOWN / CONST ドライブ CHANGE 機能

変更動作点のアクティブ検出で、UP/DOWN/CONST のドライブ CHANGE 指令を実行します。
 ドライブ CHANGE 指令は、ドライブ開始前に予約することもできます。
 変更動作点の検出は、ドライブ CHANGE 指令を予約した時点から有効になります。
 ドライブ開始前に検出したドライブ CHANGE 指令は、ドライブ開始直後に実行します。
 UP DRIVE 指令を検出すると、最高速度まで加速します。
 DOWN DRIVE 指令を検出すると、開始速度まで減速します。
 CONST DRIVE 指令を検出すると、一定速ドライブにします。

- UP/DOWN/CONST のドライブ CHANGE には、以下のドライブパラメータの設定が必要です。
 各設定は、変更が必要な場合に設定します。
- ・ UDC SPEC : UP/DOWN/CONST のドライブ CHANGE 指令を実行する変更動作点

ドライブ CHANGE の設定と実行は、STATUS1 PORT の SPEED CBUSY = 0 のときに行います。

- ・ ドライブ CHANGE コマンドの書き込みで、SPEED CBUSY = 1 になります。
- ・ ドライブ CHANGE 指令を実行すると、SPEED CBUSY = 0 になります。
- ・ ドライブ CHANGE が実行されないままパルス出力が終了した場合は、予約したドライブ CHANGE 指令は無効になります。

■ UP/DOWN/CONST DRIVE 指令が有効となるコマンド

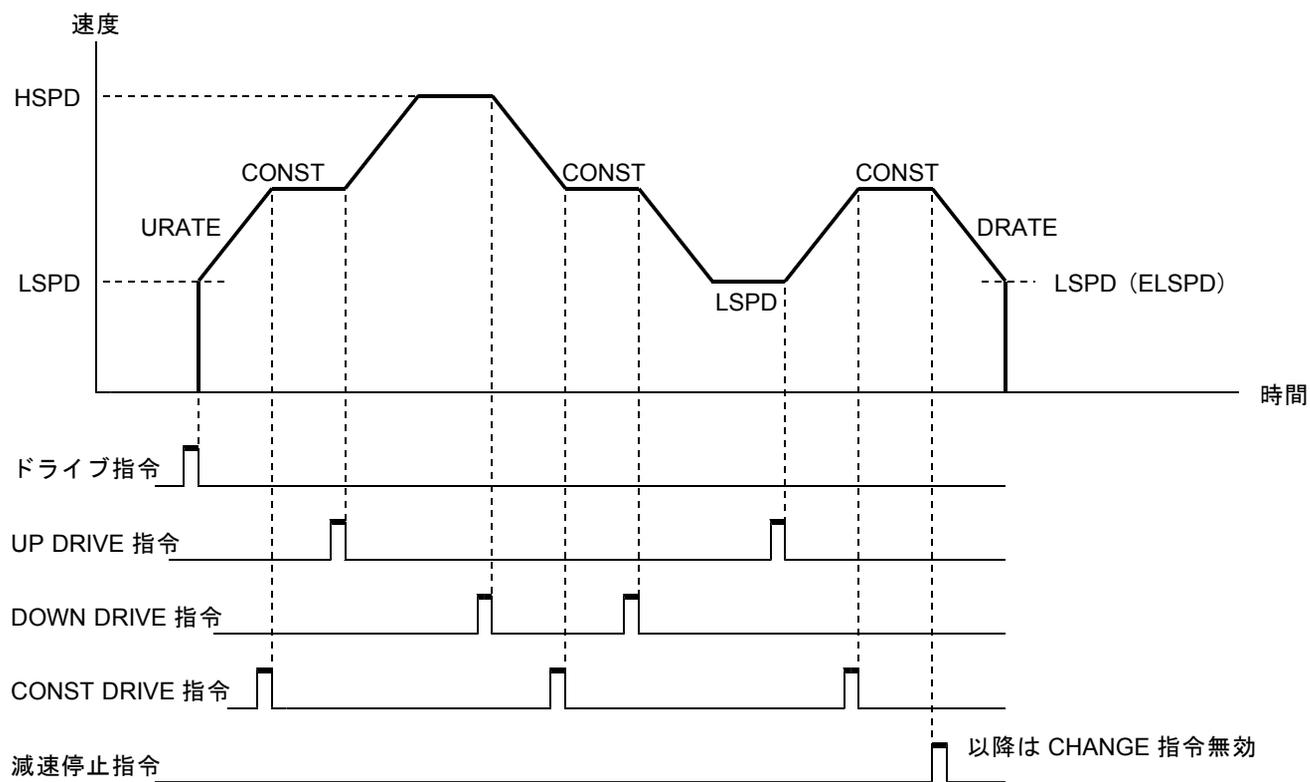
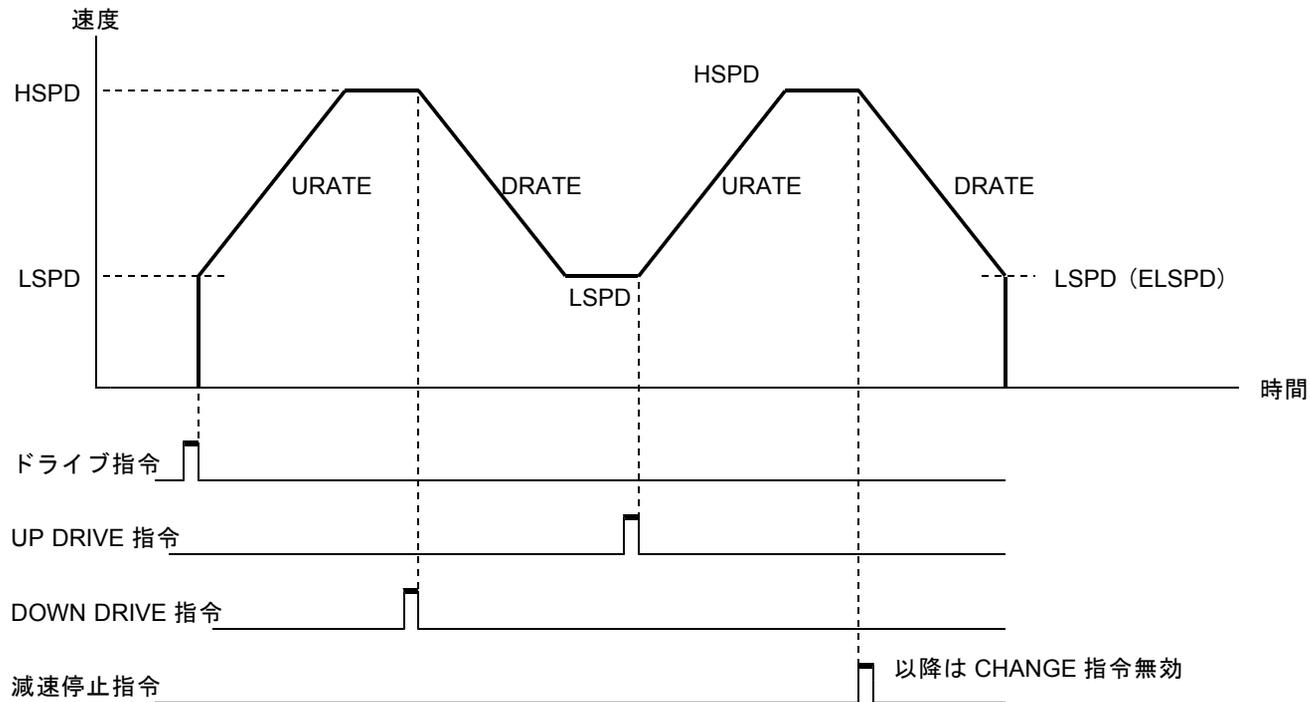
COMMAND CODE	DRIVE COMMAND 名称	COMMAND CODE	DRIVE COMMAND 名称
H'0022	+SCAN	H'00B8	+AUTO CHANGE SCAN
H'0023	-SCAN	H'00B9	-AUTO CHANGE SCAN
H'0024	INC INDEX	H'00BA	AUTO CHANGE INC INDEX
H'0025	ABS INDEX	H'00BB	AUTO CHANGE ABS INDEX
H'0042	+SRATE SCAN		
H'0043	-SRATE SCAN		
H'0044	INC SRATE INDEX		
H'0045	ABS SRATE INDEX		

- ◆ 上記以外のパルス出力を伴う汎用コマンドを実行した場合は、ドライブ開始前に予約したドライブ CHANGE 指令は無効になります。
- ◆ 減速停止指令検出後からドライブ終了までは、STATUS1 PORT の SPEED CBUSY = 1 になります。
 減速停止指令検出後は、ドライブ CHANGE 指令は無効になります。
- ◆ S 字加減速ドライブでは、ドライブの種類や応用機能の設定により、ドライブ CHANGE 指令が有効になる状態が異なります。
 - ・ 標準機能の SRATE SCAN ドライブは、ドライブ開始からドライブ CHANGE 指令が有効です。
 - ・ SRATE INDEX ドライブ、および SOFT LIMIT 機能を有効にした SRATE SCAN ドライブの場合は、最初の加速で SHSPD に達した後からドライブ CHANGE 指令が有効になります。
 この設定のドライブでは、ドライブ開始前に予約したドライブ CHANGE 指令は無効になります。
 - ・ 減速パルス数固定機能を有効にして、SRATE DOWN POINT SET コマンドを実行した場合は、すべてのドライブで、ドライブ開始からドライブ CHANGE 指令が有効になります。
 - ・ 三角駆動回避機能を有効にした SRATE INDEX ドライブでは、ドライブ CHANGE 指令は無効です。
- ◆ SRATE INDEX ドライブ、および SOFT LIMIT 機能を有効にした SRATE SCAN ドライブでは、最高速度より低い速度で動作中に自動減速地点を検出すると、減速後の終了速度でのドライブが長くなります。

■ 直線加減速ドライブ中の UP/DOWN/CONST ドライブ CHANGE

ドライブ開始から、UP/DOWN/CONST のドライブ CHANGE 指令が実行できます。

● UP/DOWN/CONST DRIVE 指令によるドライブ CHANGE 動作

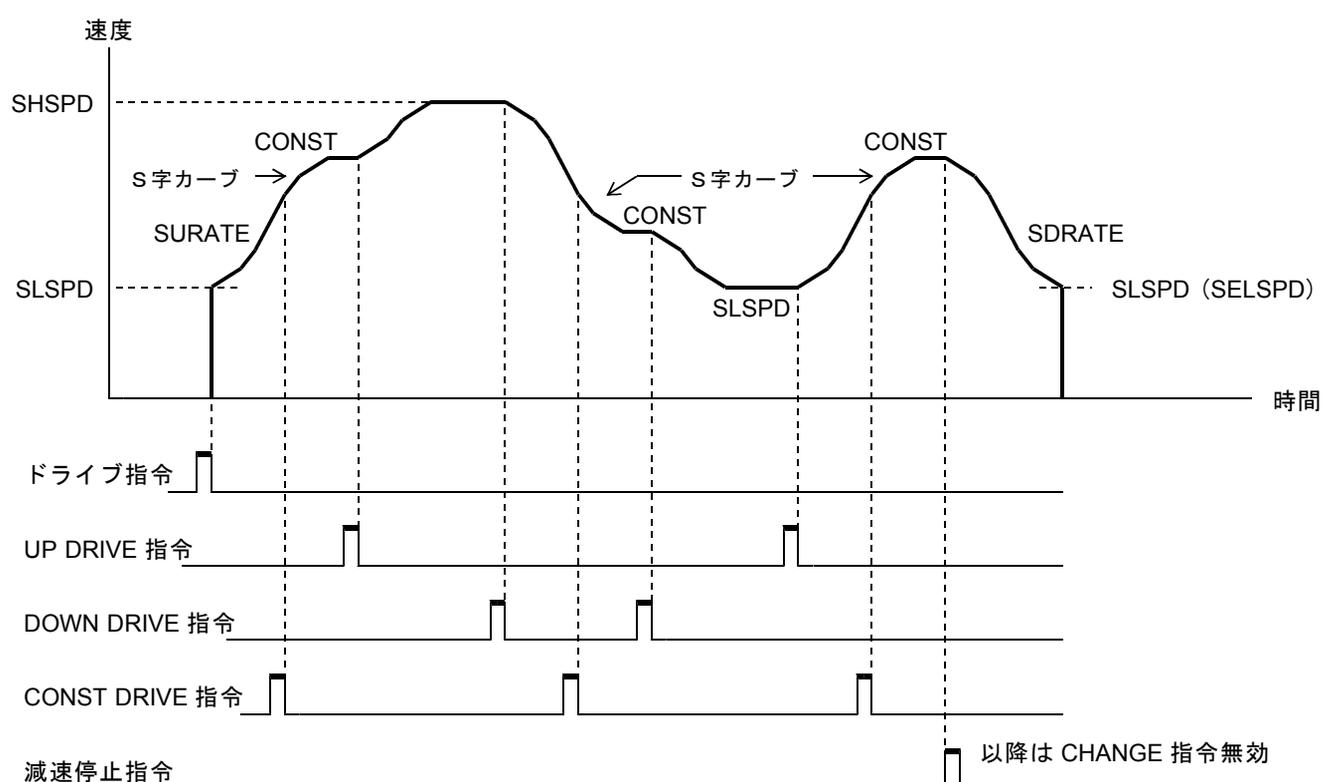
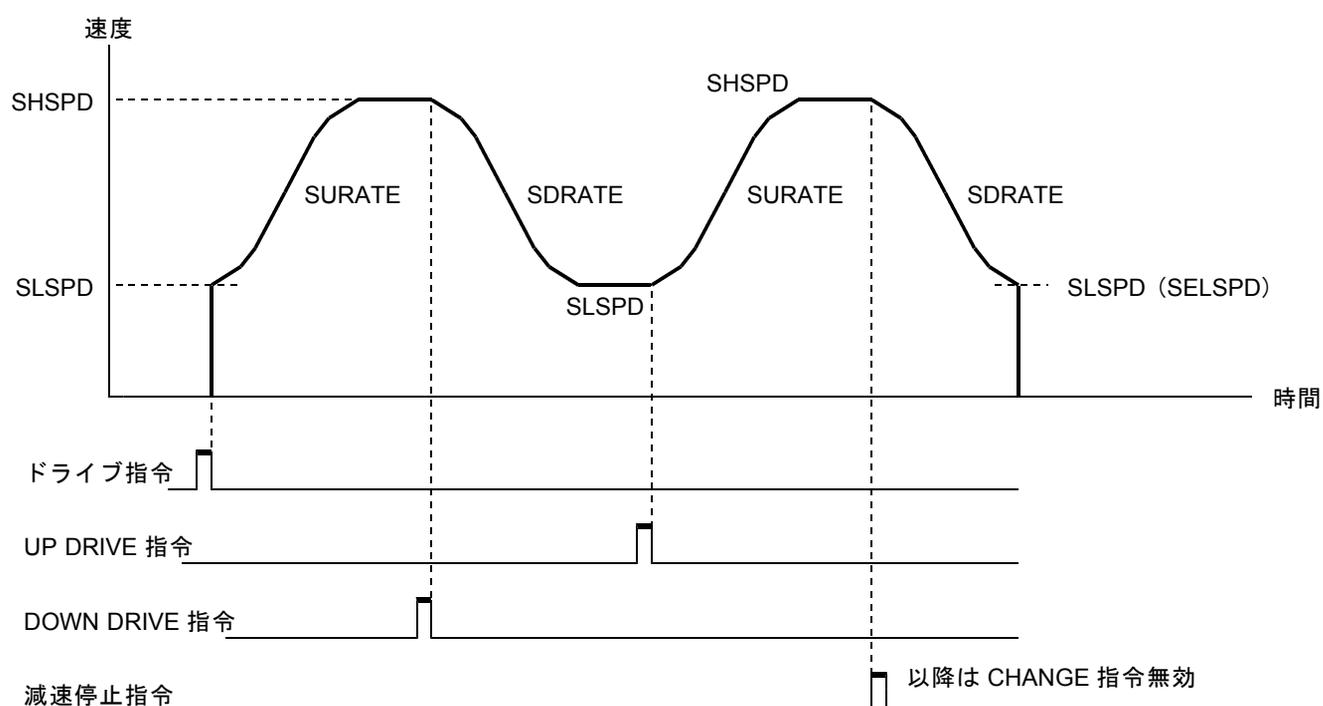


- ◆ 現在速度が HSPD (SHSPD) より高いときに UP DRIVE 指令を検出した場合は、現在速度のままです。
- ◆ 現在速度が LSPD (SLSPD) より低いときに DOWN DRIVE 指令を検出した場合は、現在速度のままです。

■ S字加減速ドライブ中の UP/DOWN/CONST ドライブ CHANGE

S字カーブによる滑らかな速度変化で、UP/DOWN/CONSTのドライブ CHANGE を実行します。

● UP/DOWN/CONST DRIVE 指令によるドライブ CHANGE 動作



- ◆ CONST DRIVE 指令を検出した場合は、S字カーブで滑らかに変化させた後の一定速になります。加速時は最大で SCAREA2、減速時は最大で SCAREA4 の速度領域分のオーバーシュートが生じます。
- ◆ SPEED CHANGE 指令により、SHSPD より高い速度へ加速中のときに UP DRIVE 指令を検出した場合は、SHSPD まで S字カーブで滑らかに変化させますが、SHSPD より高い速度で S字カーブの変化を終了した場合は、SHSPD より高い速度の一定速になります。
- ◆ SPEED CHANGE 指令により、SLSPD より低い速度へ減速中のときに DOWN DRIVE 指令を検出した場合は、SLSPD まで S字カーブで滑らかに変化させますが、SLSPD より低い速度で S字カーブの変化を終了した場合は、SLSPD より低い速度の一定速になります。

(3) SPEED CHANGE 機能

変更動作点のアクティブ検出で、SPEED CHANGE 指令を実行します。
 SPEED CHANGE 指令は、ドライブ開始前に予約することもできます。
 変更動作点の検出は、SPEED CHANGE 指令を予約した時点から有効になります。
 ドライブ開始前に検出した SPEED CHANGE 指令は、ドライブ開始直後に実行します。
 SPEED CHANGE 指令を検出すると、指定したドライブパルス速度まで加速または減速します。
 直線加減速ドライブ、および SOFT LIMIT 機能が無効な SRATE SCAN ドライブでは、指定する速度を最高速度以上または開始速度以下にできません。

- SPEED CHANGE には、以下のドライブパラメータの設定が必要です。
 各設定は、変更が必要な場合に設定します。
- ・ SPEED CHANGE SPEC : SPEED CHANGE 指令を実行する変更動作点

SPEED CHANGE の設定と実行は、STATUS1 PORT の SPEED CBUSY = 0 のときに行います。

- ・ SPEED CHANGE コマンドの書き込みで、SPEED CBUSY = 1 になります。
- ・ SPEED CHANGE 指令を実行すると、SPEED CBUSY = 0 になります。
- ・ SPEED CHANGE が実行されないままパルス出力が終了した場合は、予約した SPEED CHANGE 指令は無効になります。

■ SPEED CHANGE 指令が有効となるコマンド

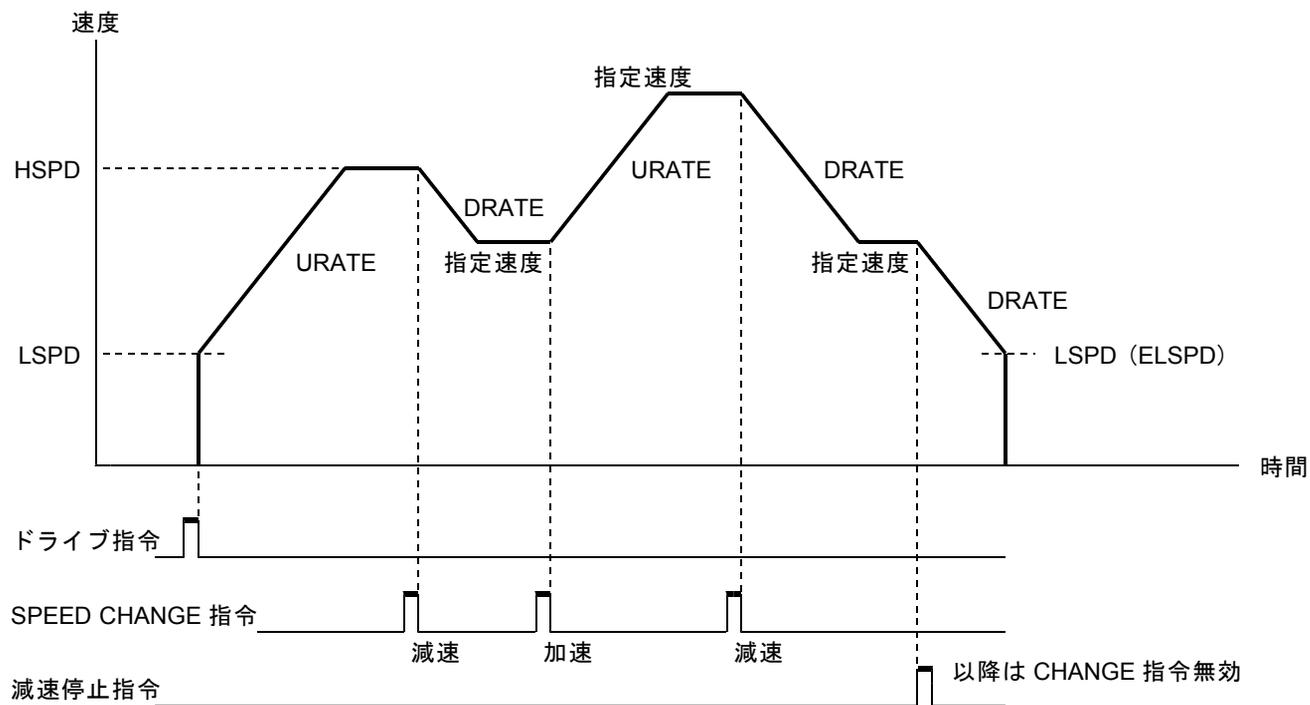
COMMAND CODE	DRIVE COMMAND 名称	COMMAND CODE	DRIVE COMMAND 名称
H'0022	+SCAN	H'00B8	+AUTO CHANGE SCAN
H'0023	-SCAN	H'00B9	-AUTO CHANGE SCAN
H'0024	INC INDEX	H'00BA	AUTO CHANGE INC INDEX
H'0025	ABS INDEX	H'00BB	AUTO CHANGE ABS INDEX
H'0042	+SRATE SCAN		
H'0043	-SRATE SCAN		
H'0044	INC SRATE INDEX		
H'0045	ABS SRATE INDEX		

- ◆ 上記以外のパルス出力を伴う汎用コマンドを実行した場合は、ドライブ開始前に予約した SPEEDCHANGE 指令は無効になります。
- ◆ 減速停止指令検出後からドライブ終了までは、STATUS1 PORT の SPEED CBUSY = 1 になります。
減速停止指令検出後は、SPEED CHANGE 指令は無効になります。
- ◆ S 字加減速ドライブでは、ドライブの種類や応用機能の設定により、SPEED CHANGE 指令が有効になる状態が異なります。
 - ・ 標準機能の SRATE SCAN ドライブは、ドライブ開始から SPEED CHANGE 指令が有効です。
 - ・ SRATE INDEX ドライブ、および SOFT LIMIT 機能を有効にした SRATE SCAN ドライブの場合は、最初の加速で SHSPD に達した後から SPEED CHANGE 指令が有効になります。
この設定のドライブでは、ドライブ開始前に予約した SPEED CHANGE 指令は無効になります。
 - ・ 減速パルス数固定機能を有効にして、SRATE DOWN POINT SET コマンドを実行した場合は、すべてのドライブで、ドライブ開始から SPEED CHANGE 指令が有効になります。
 - ・ 三角駆動回避機能を有効にした SRATE INDEX ドライブでは、SPEED CHANGE 指令は無効です。
- ◆ SRATE INDEX ドライブ、および SOFT LIMIT 機能を有効にした SRATE SCAN ドライブでは、SHSPD を超える SPEED CHANGE はできません。
また、最高速度より低い速度で動作中に自動減速地点を検出すると、減速後の終了速度でのドライブが長くなります。

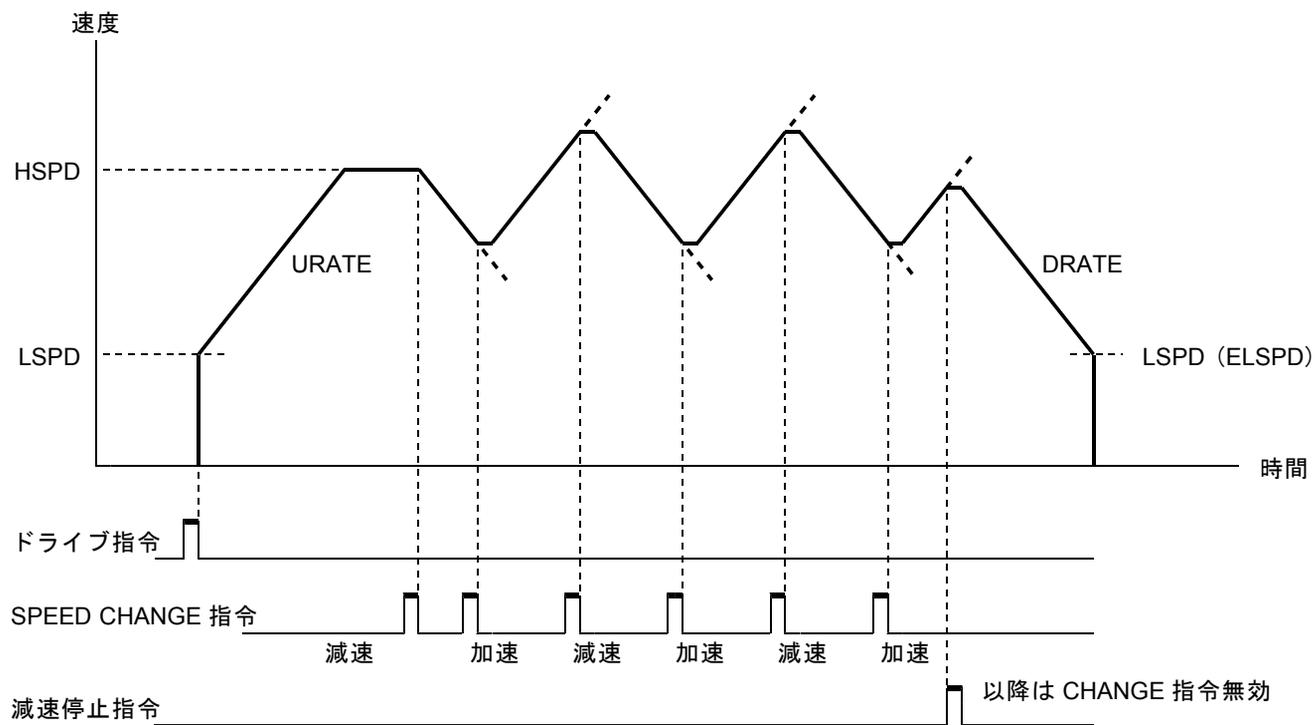
■直線加減速ドライブ中の SPEED CHANGE

ドライブ開始から、SPEED CHANGE 指令が実行できます。

● SPEED CHANGE 指令によるドライブ CHANGE 動作



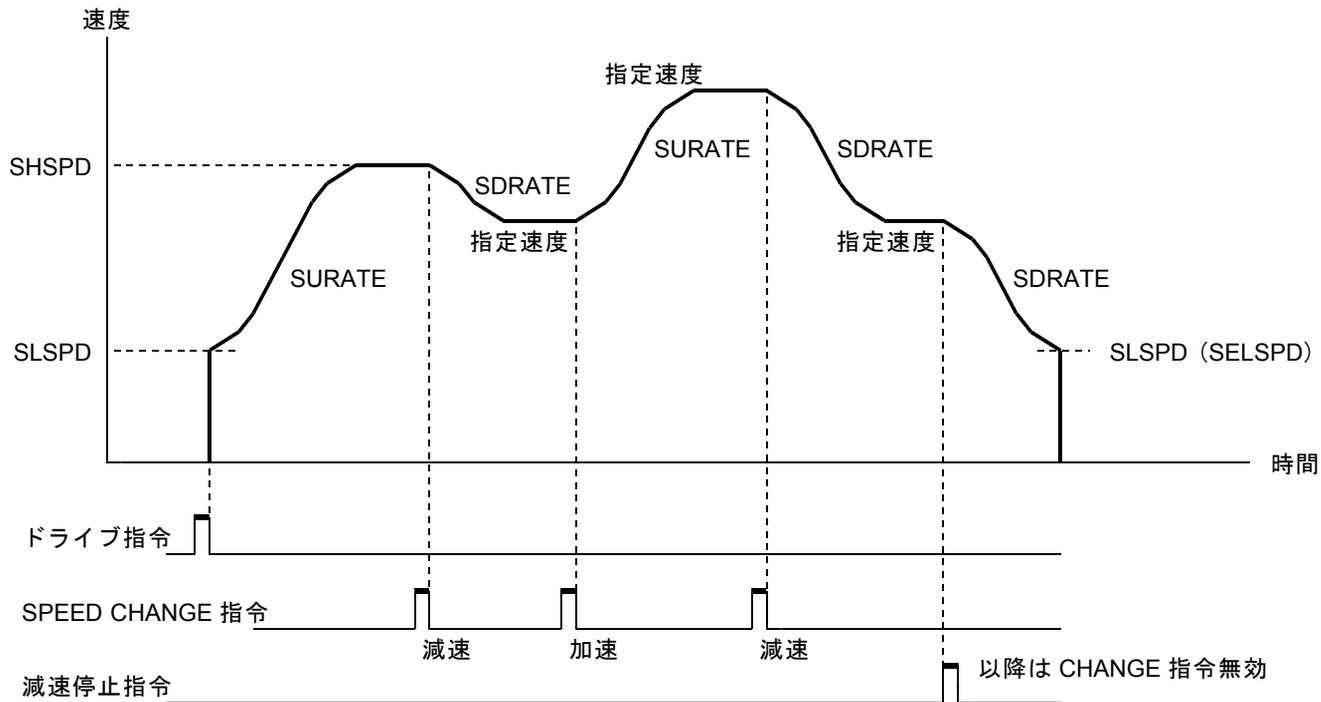
●加減速中の SPEED CHANGE 動作



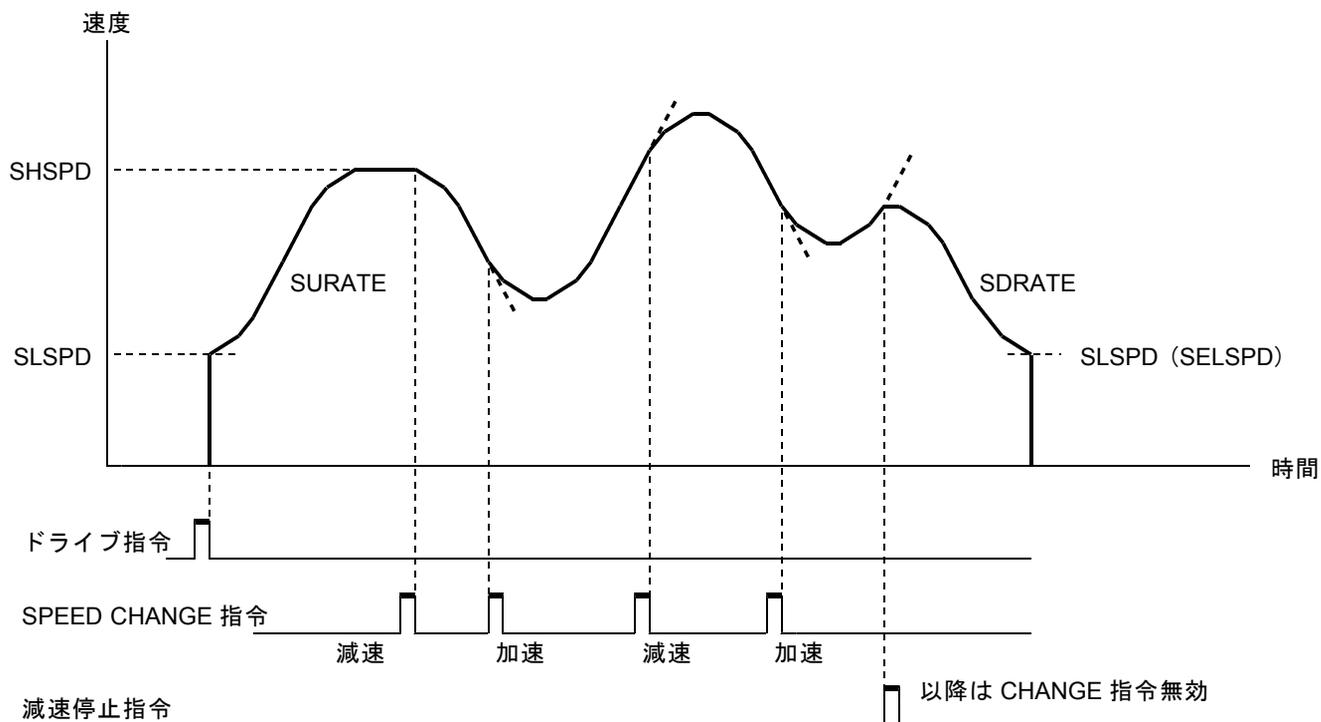
■ S字加減速ドライブ中の SPEED CHANGE

S字カーブによる滑らかな速度変化で、SPEED CHANGE を実行します。

● SPEED CHANGE 指令によるドライブ CHANGE 動作



● 加減速中の SPEED CHANGE 動作



- ◆ 加速中に減速が必要な SPEED CHANGE 指令を検出した場合は、S字カーブで滑らかに加速を終了させてから、S字カーブで減速します。
最大で SCAREA2 の速度領域分のオーバーシュートが生じます。
- ◆ 減速中に加速が必要な SPEED CHANGE 指令を検出した場合は、S字カーブで滑らかに減速を終了させてから、S字カーブで加速します。
最大で SCAREA4 の速度領域分のオーバーシュートが生じます。

(4) RATE CHANGE 機能

RATE CHANGE コマンドの書き込みで、RATE CHANGE 指令を実行します。

ドライブ開始前に書き込んだ RATE CHANGE 指令は、ドライブ開始直後に実行します。

直線加減速ドライブ中に RATE CHANGE 指令を検出すると、現在実行中の加減速 RATE およびドライブ CHANGE 機能による速度変更時の加減速 RATE を、指定した RATE に変更します。

◆ SPEC INITIALIZE1 コマンドの RATE TYPE を「演算モード」に指定している場合は無効です。

■ RATE CHANGE 指令が有効となるコマンド

COMMAND CODE	DRIVE COMMAND 名称	COMMAND CODE	DRIVE COMMAND 名称
H'0022	+SCAN	H'00B8	+AUTO CHANGE SCAN
H'0023	-SCAN	H'00B9	-AUTO CHANGE SCAN
H'0024	INC INDEX	H'00BA	AUTO CHANGE INC INDEX
H'0025	ABS INDEX	H'00BB	AUTO CHANGE ABS INDEX

◆ 上記以外のパルス出力を伴う汎用コマンドを実行した場合は、ドライブ開始前に書き込んだ RATE CHANGE 指令は無効になります。

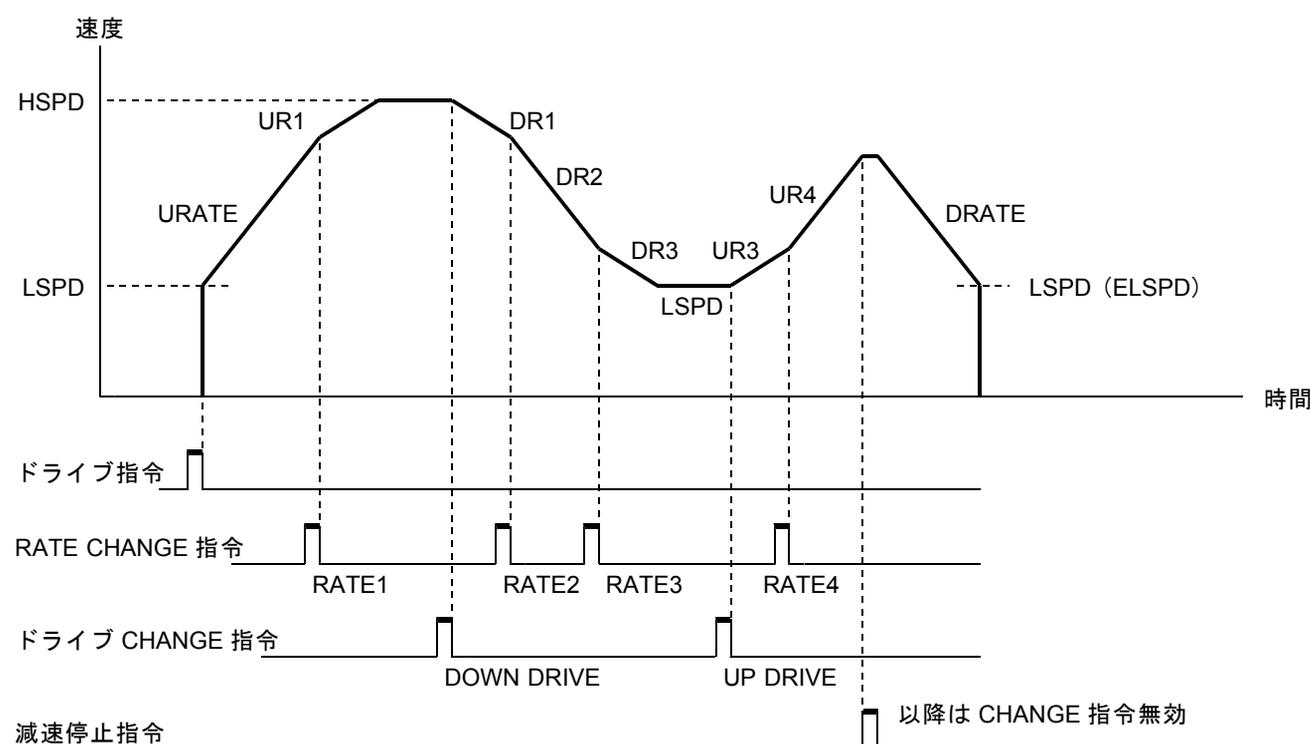
◆ 減速停止指令検出後からドライブ終了までは、STATUS1 PORT の SPEED CBUSY = 1 になります。
減速停止指令検出後は、RATE CHANGE 指令は無効になります。
減速停止指令検出後は、DRATE で減速停止します。

RATE CHANGE の実行は、STATUS1 PORT の SPEED CBUSY = 0 のときに行います。

- ・ RATE CHANGE コマンドの書き込みで、SPEED CBUSY = 1 になります。
- ・ RATE CHANGE 指令を実行すると、SPEED CBUSY = 0 になります。
- ・ RATE CHANGE が実行されないままパルス出力が終了した場合は、予約した RATE CHANGE 指令は無効になります。

■直線加減速ドライブ中の RATE CHANGE

ドライブ開始と減速停止動作中の RATE は、ドライブパラメータの URATE, DRATE です。



(5) INDEX CHANGE 機能

変更動作点のアクティブ検出で、INDEX CHANGE 指令を実行します。
INDEX CHANGE 指令は、ドライブ開始前に予約することもできます。
変更動作点の検出は、INDEX CHANGE 指令を予約した時点から有効になります。
ドライブ開始前に検出した INDEX CHANGE 指令は、ドライブ開始直後に実行します。

INDEX CHANGE 指令は、INC/ABS/PLS INDEX CHANGE の 3 種類あります。

- ・ INC INDEX CHANGE 指令を検出すると、指定したデータを、起動位置を原点とする相対アドレスの停止位置にして、INC INDEX ドライブを行います。
- ・ ABS INDEX CHANGE 指令を検出すると、指定したデータを、アドレスカウンタで管理している絶対アドレスの停止位置にして、ABS INDEX ドライブを行います。
- ・ PLS INDEX CHANGE 指令を検出すると、指定したデータを、変更動作点の検出位置を原点とする相対アドレスの停止位置にして、INC INDEX ドライブを行います。

● INDEX CHANGE には、以下のドライブパラメータの設定が必要です。

各設定は、変更が必要な場合に設定します。

- ・ INDEX CHANGE SPEC : INDEX CHANGE 指令を実行する変更動作点

INDEX CHANGE の設定と実行は、STATUS1 PORT の INDEX CBUSY = 0 のときに行います。

- ・ INDEX CHANGE コマンドの書き込みで、INDEX CBUSY = 1 になります。
- ・ INDEX CHANGE 指令を実行すると、INDEX CBUSY = 0 になります。
- ・ INDEX CHANGE が実行されないままパルス出力が終了した場合は、予約した INDEX CHANGE 指令は無効になります。

INDEX CHANGE 指令が有効なドライブで、予約した INDEX CHANGE 指令が無効になった場合は、STATUS1 PORT の ERROR = 1 になります。

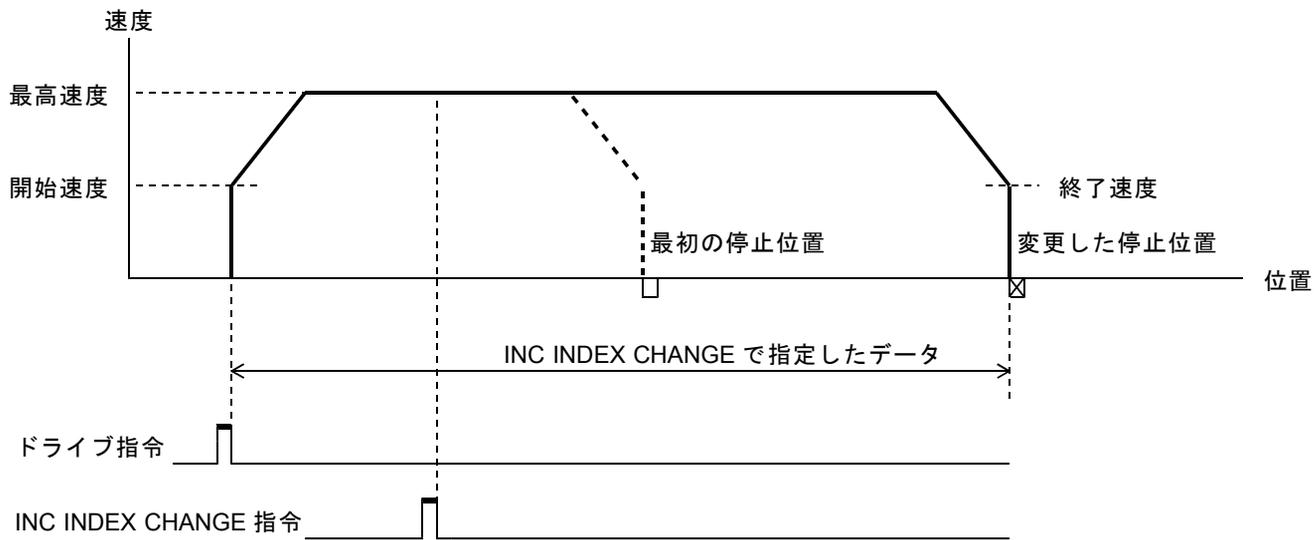
■ INC/ABS/PLS INDEX CHANGE 指令が有効となるコマンド

COMMAND CODE	DRIVE COMMAND 名称	COMMAND CODE	DRIVE COMMAND 名称
H'0022	+SCAN	H'00B8	+AUTO CHANGE SCAN
H'0023	-SCAN	H'00B9	-AUTO CHANGE SCAN
H'0024	INC INDEX	H'00BA	AUTO CHANGE INC INDEX
H'0025	ABS INDEX	H'00BB	AUTO CHANGE ABS INDEX
H'0042	+SRATE SCAN		
H'0043	-SRATE SCAN		
H'0044	INC SRATE INDEX		
H'0045	ABS SRATE INDEX		

- ◆ 上記以外のパルス出力を伴う汎用コマンドを実行した場合は、ドライブ開始前に予約した INDEX CHANGE 指令は無効になります。
- ◆ 減速停止指令検出後からドライブ終了までは、STATUS1 PORT の INDEX CBUSY = 1 になります。減速停止指令検出後は、INDEX CHANGE 指令は無効になります。
- ◆ S 字加減速ドライブでは、ドライブの種類や応用機能の設定により、INDEX CHANGE 指令が有効になる状態が異なります。
 - ・ 標準機能の SRATE SCAN ドライブ、および SRATE INDEX ドライブの場合は、最初の加速で SHSPD に達した後から INDEX CHANGE 指令が有効になります。この設定のドライブでは、ドライブ開始前に予約した INDEX CHANGE 指令は無効になります。
 - ・ 減速パルス数固定機能を有効にして、SRATE DOWN POINT SET コマンドを実行した場合は、すべてのドライブで、ドライブ開始から INDEX CHANGE 指令が有効になります。
- ◆ SRATE SCAN ドライブで、SPEED CHANGE 指令により SHSPD を超える速度でドライブしているときに INDEX CHANGE 指令を検出した場合は、一旦減速停止した後に、指定した停止位置までドライブします。減速停止後のドライブの最高速度は、SHSPD になります。

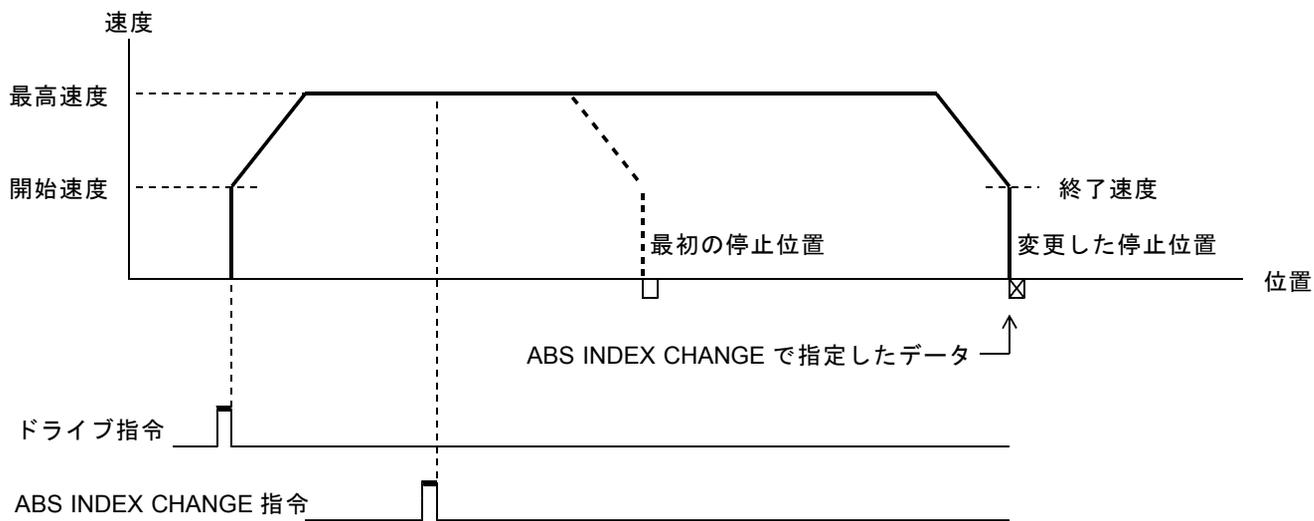
■ INC INDEX CHANGE

指定したデータを、起動位置を原点とする相対アドレスの停止位置にします。



■ ABS INDEX CHANGE

指定したデータを、アドレスカウンタで管理している絶対アドレスの停止位置にします。



■ PLS INDEX CHANGE

指定したデータを、変更動作点の検出位置を原点とする相対アドレスの停止位置にします。

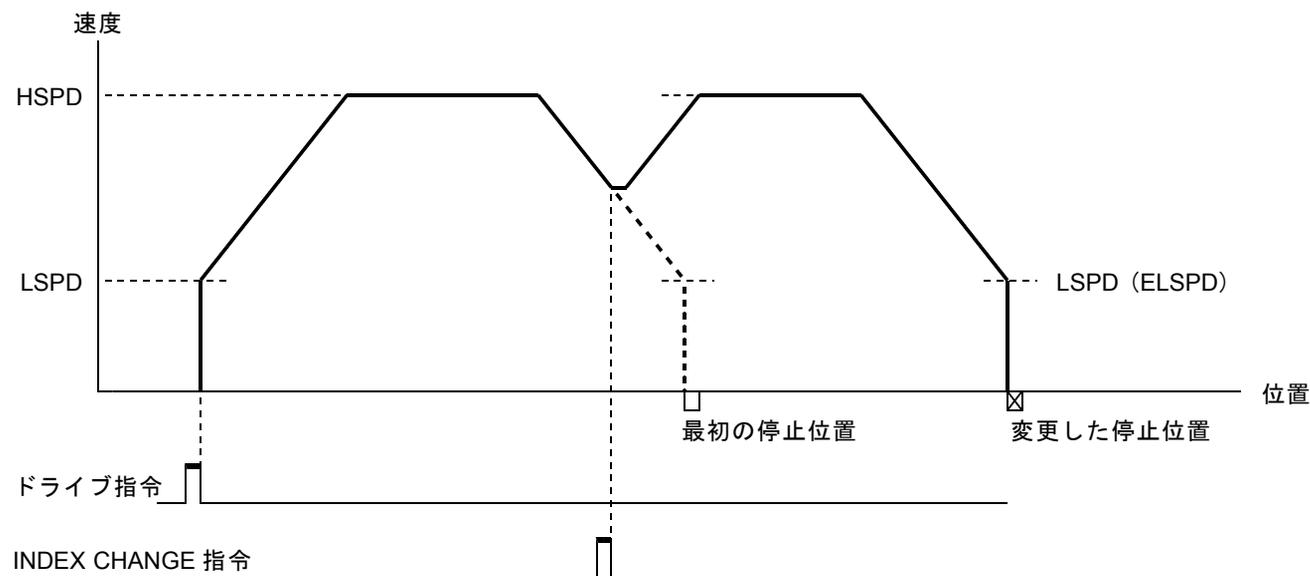


INDEX CHANGE の各動作

● 直線減速中の INDEX CHANGE

直線加減速ドライブでは、停止位置への減速中に、加速が必要な INDEX CHANGE 指令を検出した場合は、減速の途中から再加速して、変更した停止位置までドライブします。

停止位置への減速中に、反転動作が必要な INDEX CHANGE 指令を検出した場合は、そのまま減速停止してから、反転動作で変更した停止位置までドライブします。



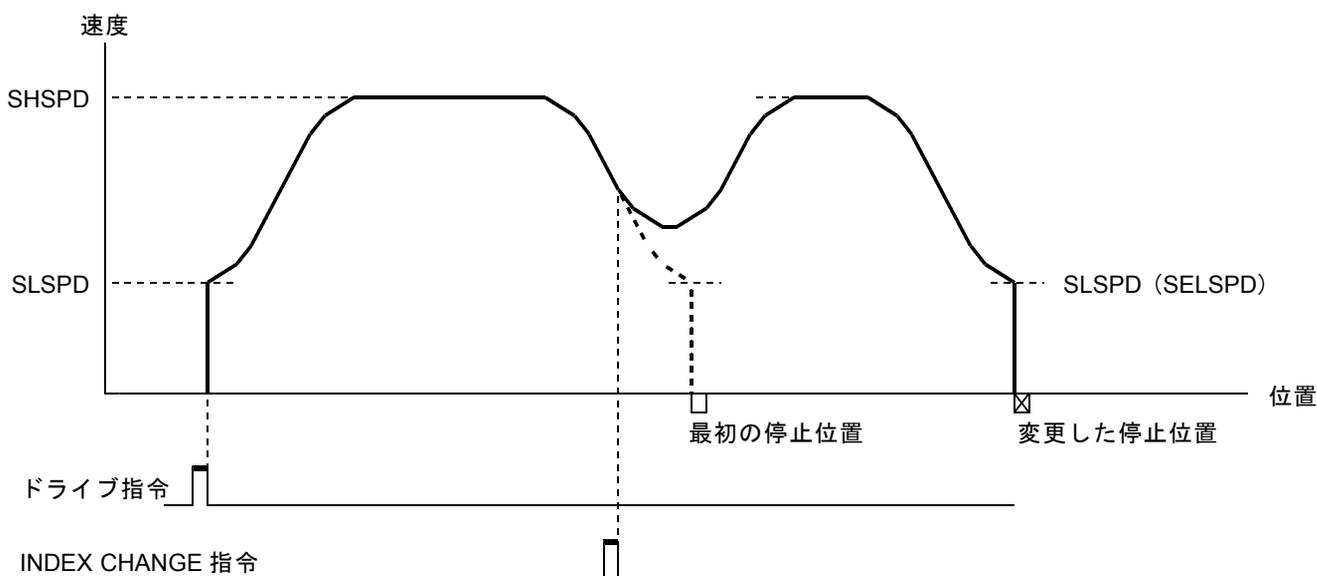
● S字減速中の INDEX CHANGE

S字加減速ドライブでは、停止位置への減速中に、加速が必要な INDEX CHANGE 指令を検出した場合は、S字カーブで滑らかに減速を終了させてから、S字カーブで再加速します。

滑らかに減速および再加速させることで変更した停止位置を通過してしまう場合があります。

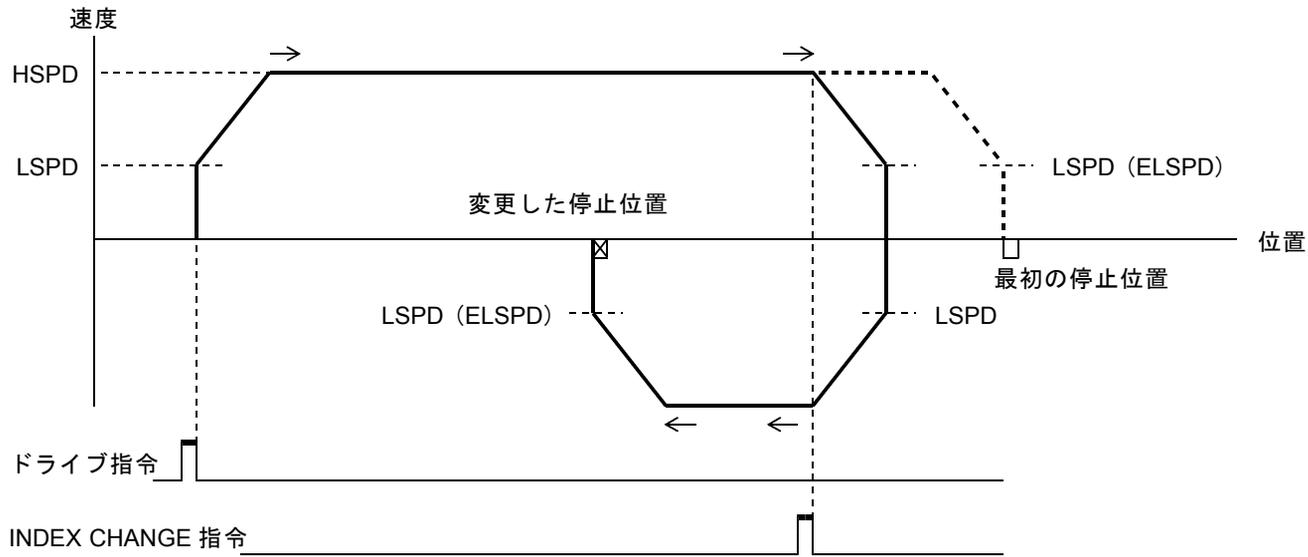
この場合は、滑らかに減速停止してから、反転動作で変更した停止位置までドライブします。

停止位置への減速中に、反転動作が必要な INDEX CHANGE 指令を検出した場合は、そのまま滑らかに減速停止してから、反転動作で変更した停止位置までドライブします。

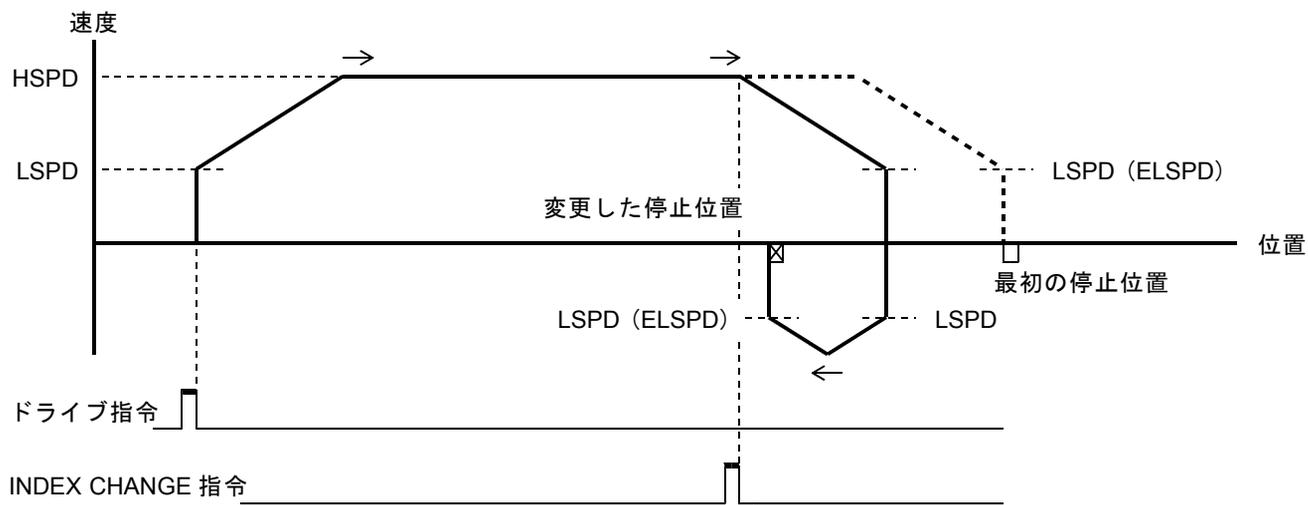


● INDEX CHANGE の反転動作

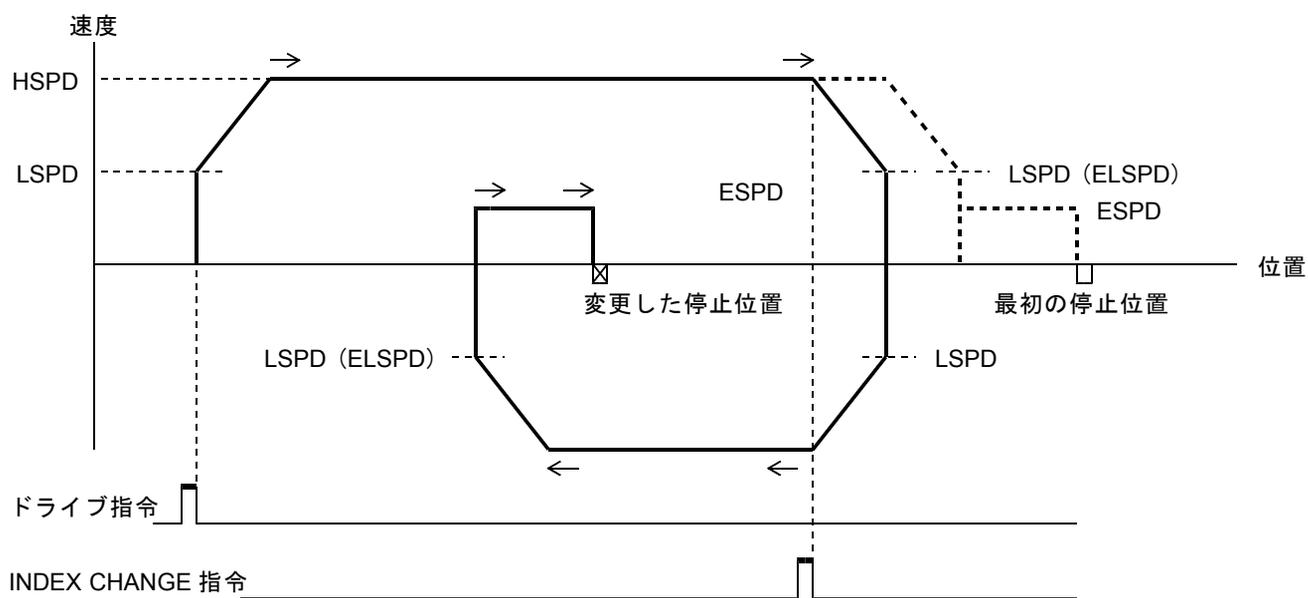
直線加減速ドライブの例で説明します。S字加減速ドライブの場合も同様です。
 反転動作時には、DRIVE DELAY TIME を挿入します。
 変更した停止位置を通過済みの場合は、直ちに減速停止して反転動作します。



減速停止動作で変更した停止位置を通過してしまう場合は、減速停止後に反転動作します。



END PULSE ドライブを設定している場合は、END PULSE ドライブの反転動作も行います。



2-9. AUTO CHANGE ドライブ機能を使用する

AUTO CHANGE ドライブは、直線加減速ドライブに AUTO CHANGE 機能を付加したドライブです。
 AUTO CHANGE 機能以外に、ドライブ CHANGE 機能も併用できます。

- ・ 反転が必要な INDEX CHANGE 指令を検出した場合には、以降の AUTO CHANGE 機能は無効になります。
- ・ AUTO CHANGE ドライブでは、END PULSE ドライブは無効です。

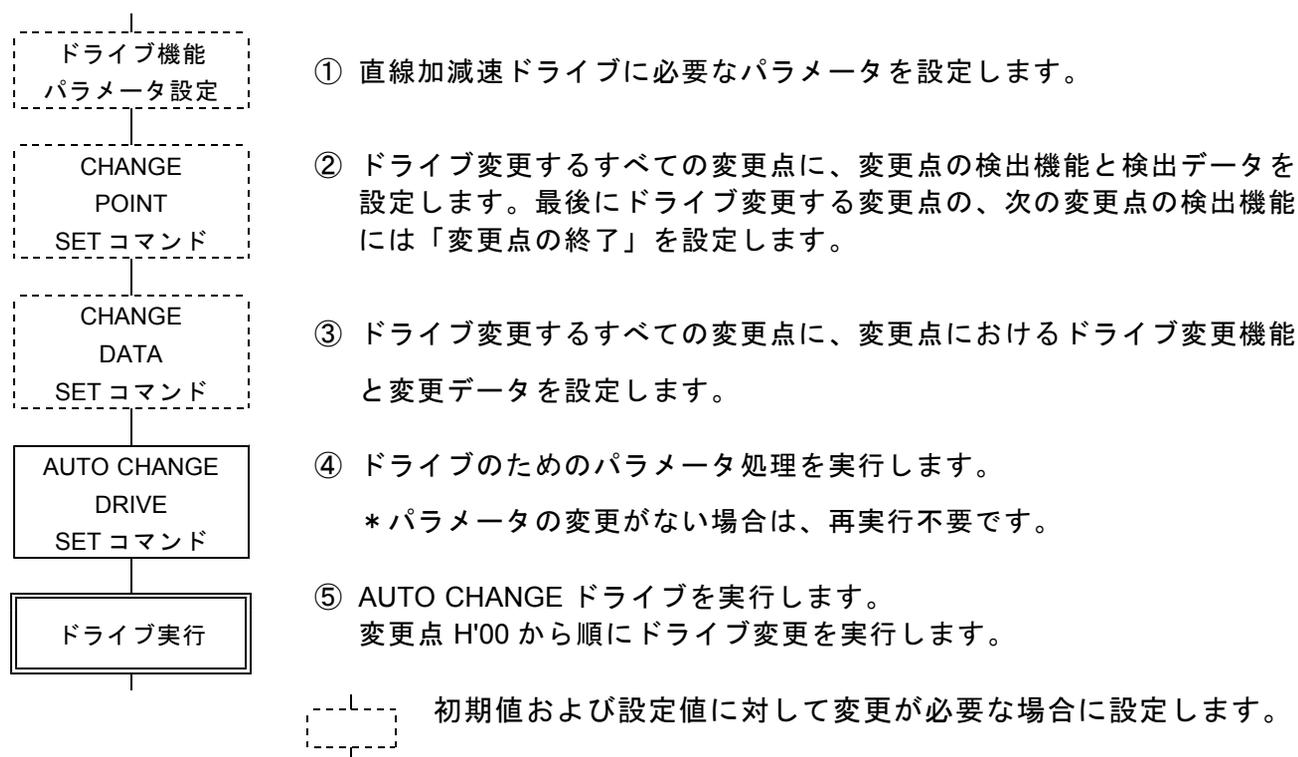
AUTO CHANGE 機能は、直線加減速ドライブ中に変更点を検出して、変更機能を実行する機能です。
 変更点と変更機能は、最大 128 箇所を設定できます。
 変更点は、相対アドレス、ドライブパルス速度、または 1 ms 単位の相対時間で指定します。
 変更機能は、ドライブパルス速度の変更、加減速 RATE の変更、または停止機能の実行です。

- ・ ドライブパルス速度の変更は、SPEED CHANGE 機能と同様に行います。
- ・ 加減速 RATE の変更は、RATE CHANGE 機能と同様に行います。

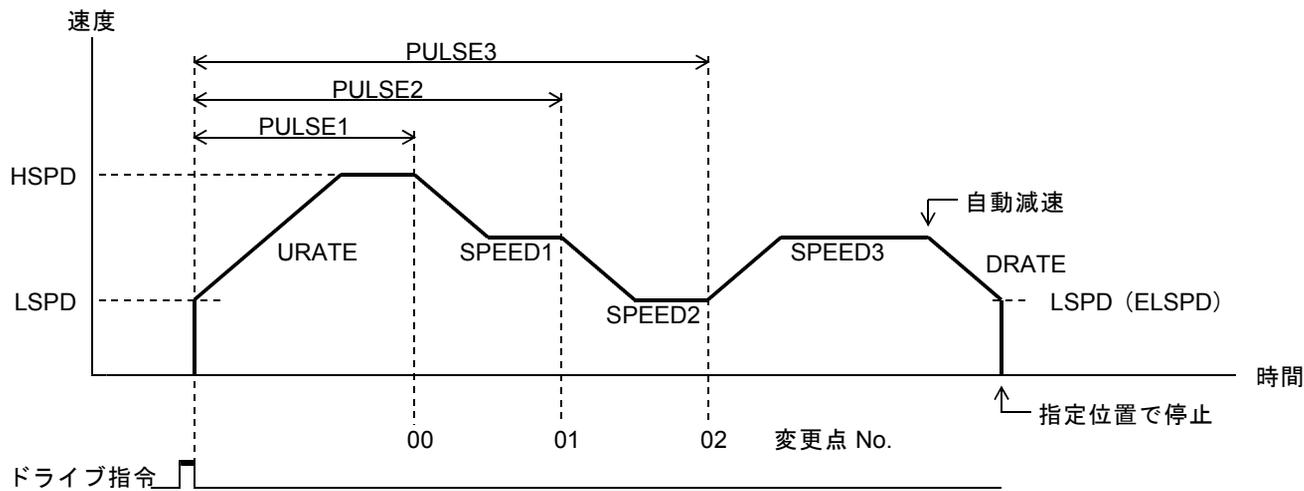
変更点は、No.H'00 から順に検出し No.H'7F の検出で終了します。
 変更点の検出機能を「変更点の終了」に指定すると、指定した No. で変更点の検出を終了します。
 変更点の検出は、変速周期毎に行います。一定速ドライブ時の変速周期は 160 μs です。
 加減速時は、動作中の RATE の変速周期になります。
 変速周期毎の変更点の検出は、現在実行するべき No. に対してのみ行います。

- AUTO CHANGE ドライブには、以下のドライブパラメータの設定が必要です。
 - ・ 直線加減速ドライブのパラメータ
 - ・ CHANGE POINT : 変更点 H'00 ~ H'7F の検出機能と検出データ
 - ・ CHANGE DATA : 変更点 H'00 ~ H'7F の変更機能と変更データ
 - ・ AUTO CHANGE DRIVE : ドライブのためのパラメータ処理

■ AUTO CHANGE ドライブの実行シーケンス

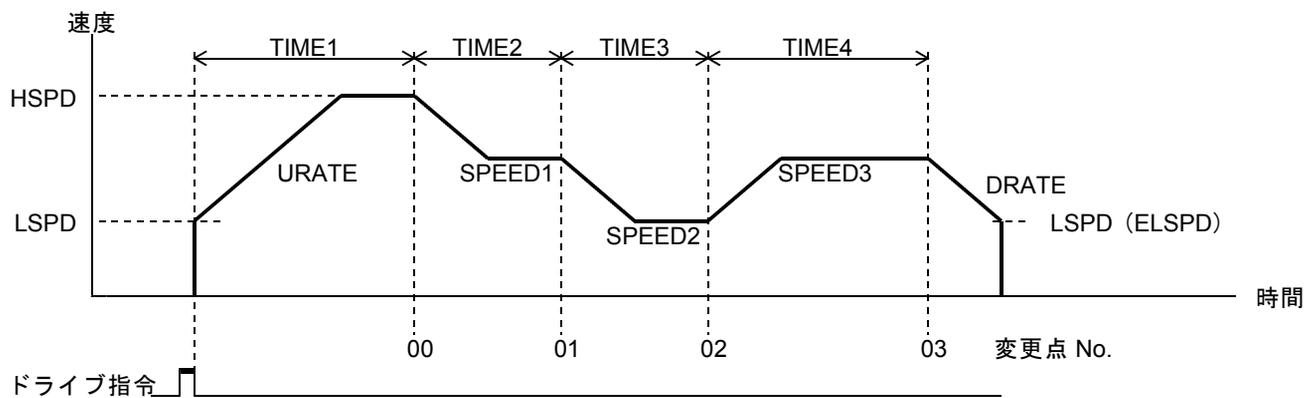


■ AUTO CHANGE ドライブの実行例 1



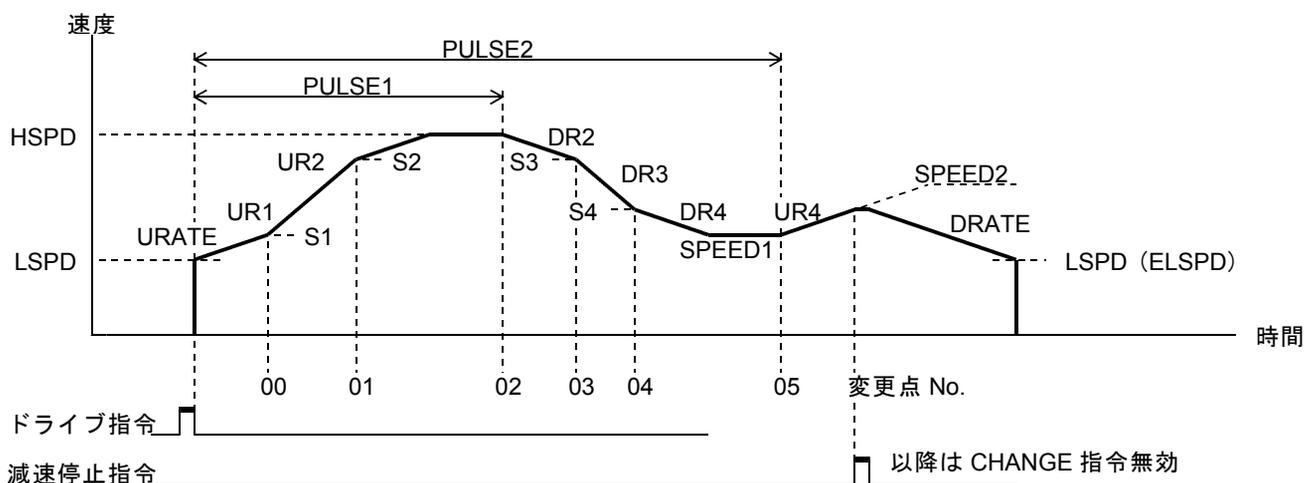
- 変更点 H'00 : ドライブの起動から相対アドレス 1 (PULSE1)に達したら、変更速度 1 (SPEED1)にする。
- 変更点 H'01 : ドライブの起動から相対アドレス 2 (PULSE2)に達したら、変更速度 2 (SPEED2)にする。
- 変更点 H'02 : ドライブの起動から相対アドレス 3 (PULSE3)に達したら、変更速度 3 (SPEED3)にする。

■ AUTO CHANGE ドライブの実行例 2



- 変更点 H'00 : ドライブの起動から指定時間 1 (TIME1)に達したら、変更速度 1 (SPEED1)にする。
- 変更点 H'01 : 指定時間 1 検出から指定時間 2 (TIME2)に達したら、変更速度 2 (SPEED2)にする。
- 変更点 H'02 : 指定時間 2 検出から指定時間 3 (TIME3)に達したら、変更速度 3 (SPEED3)にする。
- 変更点 H'03 : 指定時間 3 検出から指定時間 4 (TIME4)に達したら、減速停止する。

■ AUTO CHANGE ドライブの実行例 3



- 変更点 H'00 : 指定速度 1 (S1)に達したら、変更 RATE1 (UR1, DR1)にする。
- 変更点 H'01 : 指定速度 2 (S2)に達したら、変更 RATE2 (UR2, DR2)にする。
- 変更点 H'02 : ドライブの起動から相対アドレス 1 (PULSE1)に達したら、変更速度 1 (SPEED1)にする。
- 変更点 H'03 : 指定速度 3 (S3)に達したら、変更 RATE3 (UR3, DR3)にする。
- 変更点 H'04 : 指定速度 4 (S4)に達したら、変更 RATE4 (UR4, DR4)にする。
- 変更点 H'05 : ドライブの起動から相対アドレス 2 (PULSE2)に達したら、変更速度 2 (SPEED2)にする。

2-10. マルチチップ補間ドライブ機能を使用する

X1,Y1 軸、または Z1,A1 軸、X2,Y2 軸、Z2,A2 軸の補間ドライブとして、任意軸間での直線補間ドライブ、およびメイン軸を X1,Z1,X2,Z2 軸、サブ軸を Y1,A1,Y2,A2 軸から任意で選択する組合せの円弧補間ドライブを行うことができます。

各チップと各軸の属性は、CP SPEC SET コマンドで指定します。

マルチチップ補間ドライブは、1つのメイン軸とその他のサブ軸で構成します。

補間ドライブの基本となる加減速パルスは、ドライブパラメータを設定したメインチップのメイン軸から出力します。メイン軸からの出力パルスを受ける各サブ軸は、自軸が出力するパルスの補間演算を行い、補間パルスを出力します。

■ C-V872 マルチチップ補間ドライブの接続構成と切替機能

● CPPIN 入力

補間ドライブの基本となるメイン軸の加減速パルスを、MCC06 間で受けられるように接続しています。

● CPPOUT 出力

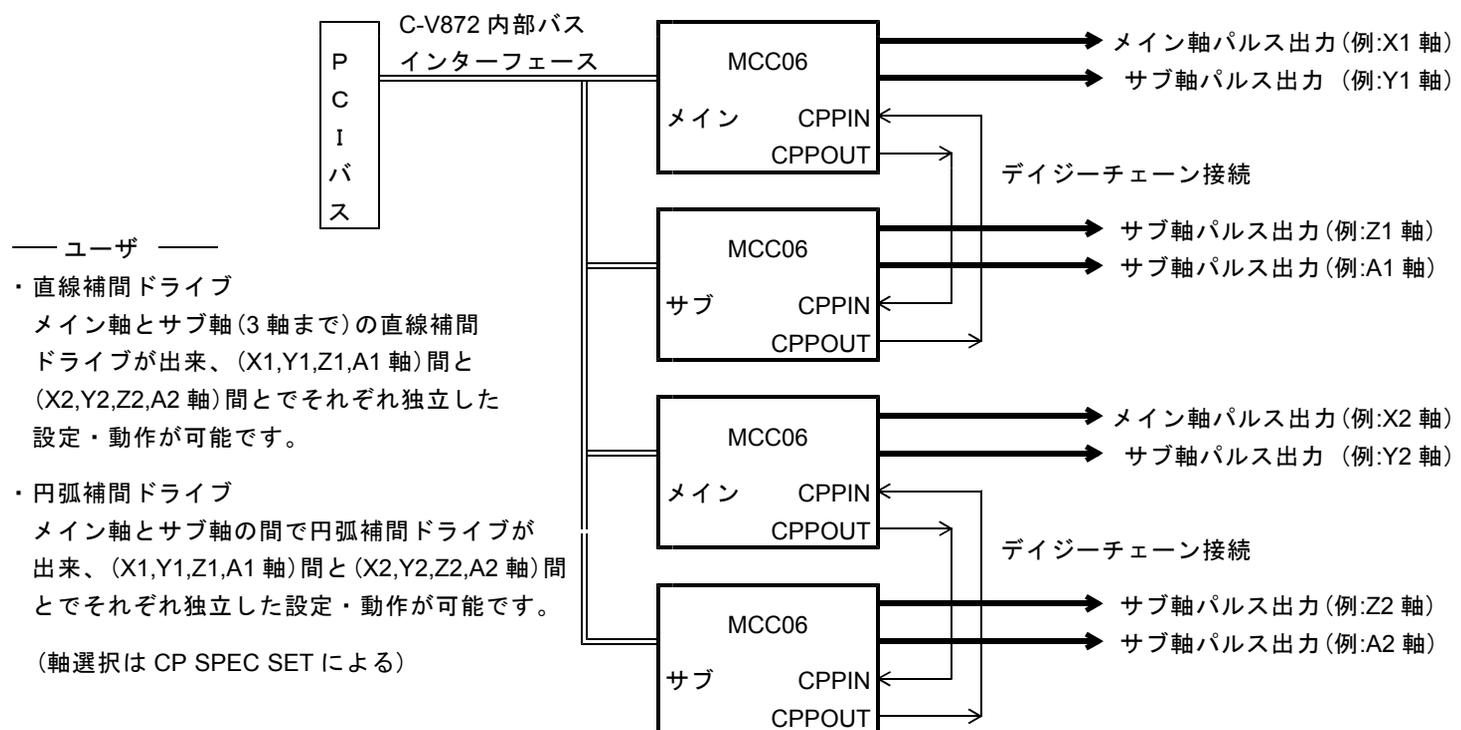
補間ドライブのサブ軸が補間演算用のパルスとして使用するパルスを、どの軸にも出力できるように接続しています。

- ・メインチップのメイン軸に補間ドライブを実行すると、補間ドライブの基本となる加減速パルスを CPPOUT に出力します。これ以外の状態では、CPPIN から入力するレベルをスルー出力します。
- ・サブチップでは、CPPIN から入力するレベルをスルーで CPPOUT に出力します。
ただし、サブチップの CPPIN マスク機能が動作すると、CPPOUT はハイレベル出力になります。

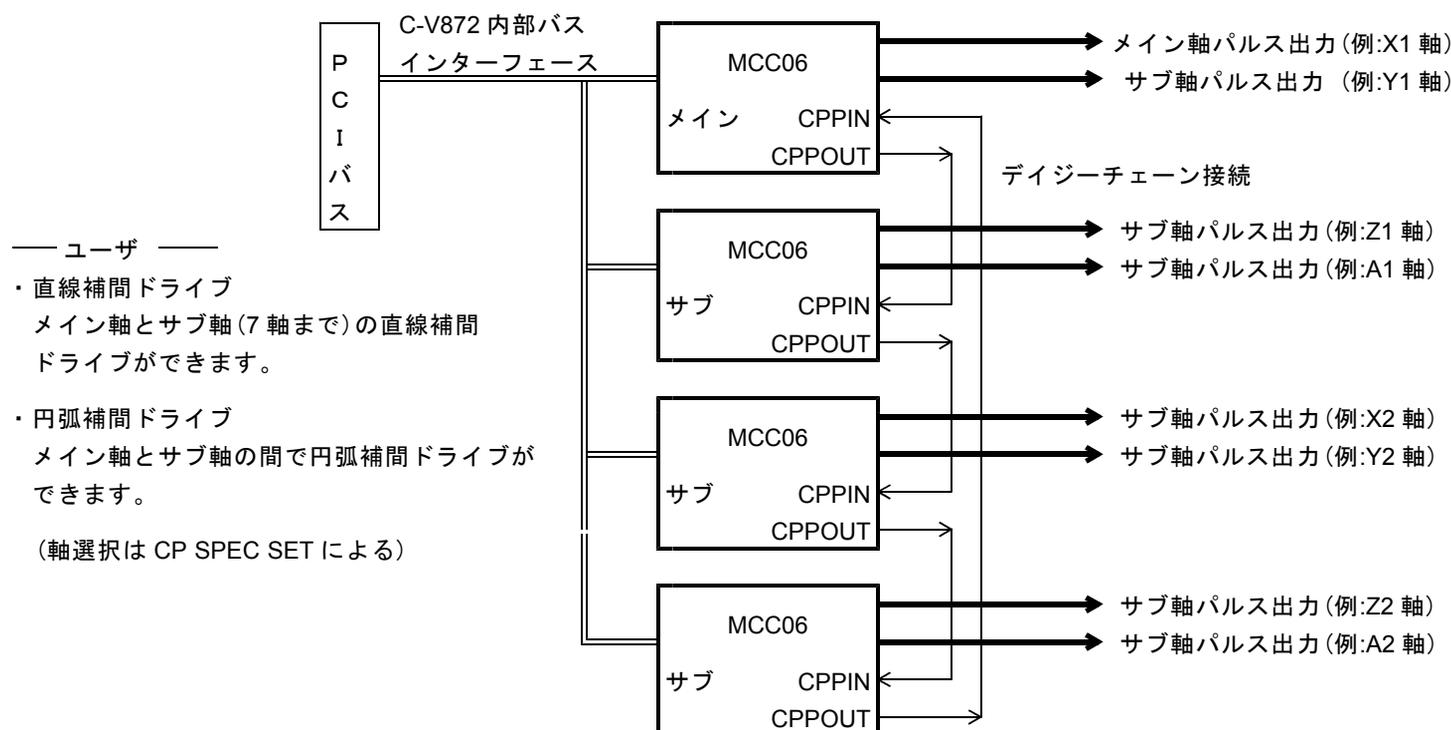
● HARD CONFIGURATION6 コマンドの CPP TYPE で、MCC 間の CPPIN・CPPOUT の接続構成を切り替える事が出来ます。

- ◆"0" を選択した場合は、X1,Y1,Z1,A1 軸間と X2,Y2,Z2,A2 軸間の各 4 軸毎に個別のチェーン接続を行い、2つの独立した 4 軸/2 チップのマルチチップ補間ドライブが設定出来る構成になります。
- ◆"1" を選択した場合は、全軸 (X1,Y1,Z1,A1,X2,Y2,Z2,A2 軸) 間でチェーン接続を行い、8 軸/4 チップのマルチチップ補間ドライブが出来る構成になります。

<4軸2チェーン接続設定時>



〈8軸1チェーン接続設定時〉



〈共通項目〉

- ◆ メイン軸が減速停止指令を検出した場合は、補間ドライブの基本パルスを減速停止します。
- ◆ メイン軸が即時停止指令を検出した場合は、補間ドライブの基本パルスを即時停止します。
 - ・メイン軸はパルス停止後にドライブを終了しますが、サブ軸はドライブを終了しません。
 - ・メイン軸が停止指令により補間ドライブを終了した場合は、該当するチェーン接続間の全てのサブ軸に即時停止指令を実行してドライブを終了させてください。
- ◆ サブ軸では、減速停止指令が入力されても無効です。
- ◆ サブ軸が即時停止指令を検出した場合は、検出軸のみが即時停止します。
 - ・検出軸はパルス停止後にドライブを終了しますが、他の軸はドライブを終了しません。
 - ・サブ軸の即時停止により補間ドライブを終了する場合は、該当するチェーン接続間の他の全ての補間軸に即時停止指令を実行してドライブを終了させてください。
- ◆ CP SPEC SET コマンドでサブチップの CPPIN マスク機能を有効にすると、サブ軸が即時停止したときに該当するチェーン接続間の全ての軸の補間軸のパルス出力を停止させることができます。
 - ・CPPIN マスク機能が有効でも、サブ軸の即時停止により補間ドライブを終了する場合は、該当するチェーン接続間の他の全ての補間軸に即時停止指令を実行して、ドライブを終了させてください。
- ◆ DEND 信号と DRST 信号の〈サーボ対応〉は、各補間軸で独立に機能します。
- ◆ マルチチップ補間ドライブでは、以下の機能は無効です。
 - ・ END PULSE ドライブ
 - ・ SOFT LIMIT 機能
 - ・ ドライブ CHANGE 機能

■ 1 軸ドライブ時の高速 RATE 機能

CP SPEC SET コマンドの DRIVE TYPE で、X, Y 軸のうち 1 軸を「パルス出力しない」に設定すると、パルス出力をする軸の RATE DATA の設定範囲が 100 ~ 65,535 になります。
2 軸をパルス出力をする軸にした場合の RATE DATA の設定範囲は 200 ~ 65,535 です。

■ メイン軸の CPP STOP 検出機能

マルチチップ補間ドライブ実行中のメイン軸で機能します。

- ・メイン軸の CPP STOP ENABLE = 1 にすると、CPPOUT に出力する補間ドライブの基本パルスと CPPIN から入力するパルスを比較します。
- ・CPPIN のパルス数が補間ドライブの基本パルス数より 2 パルス分少なくなると、CPPOUT に出力する補間ドライブの基本パルスを停止してドライブを終了します。
- ・マルチチップ補間ドライブ実行中のサブ軸が、CPPIN マスク機能で CPPOUT 出力を停止すると、メインチップの CPPIN に戻るパルスも停止します。
- ・この CPPIN のパルス停止でメイン軸の CPP STOP 機能が動作し、補間ドライブの基本パルスを停止します。
- ・他のサブチップは、CPPIN から入力するパルスが停止するため、補間パルス出力が停止状態になります。
- ・CPP STOP 機能でパルス出力を停止した場合は、メイン軸の STATUS1 PORT の ERROR = 1 になります。この状態ではサブ軸はドライブを終了していませんので、各サブ軸に即時停止指令を実行してドライブを終了させてください。

■ サブ軸の CPPIN マスク検出機能

マルチチップ補間ドライブ実行中のサブ軸で機能します。

- ・サブ軸の CPP STOP ENABLE = 1 にすると、即時停止指令の検出または目的地までのパルス数のカウントにより補間パルス出力を終了したときに、CPPIN から入力するパルスをマスクして CPPOUT 出力をハイレベルにします。
- ・CPPIN マスク機能で CPPIN をマスクした場合は、サブ軸の STATUS5 PORT の CPP MASK = 1 になります。CPP MASK = 1 の間は CPPIN をマスクします。
- ◆ 標準機能の 2 軸補間ドライブを実行した場合も、CPP MASK = 1 になります。

■ メイン軸のマルチチップ補間ドライブ機能

- ◆ "0" を選択した場合は、停止指令を検出するまで、補間ドライブの基本となる加減速パルスを CPPOUT に連続して出力します。(SCAN ドライブ機能)
 - ・直線補間ドライブの補間軸では、長軸と補間軸のパルス比で補間パルス出力を続けます。
 - ・円弧補間ドライブの補間軸では、円弧補間演算に従って補間パルス出力を続けます。
- ◆ "1" を選択した場合は、指定した目的地に達するまで、補間ドライブの基本となる加減速パルスを CPPOUT に出力します。(INDEX ドライブ機能)
 - ・直線補間ドライブでは、長軸の目的地までの加減速パルスを CPPOUT に出力して終了します。直線補間ドライブの補間軸では、長軸と補間軸のパルス比で補間パルス出力を続けます。
 - ・円弧補間ドライブでは、短軸の目的地までの加減速パルスを CPPOUT に出力して終了します。円弧補間ドライブの補間軸では、円弧補間演算に従って補間パルス出力を続けます。

■ サブ軸のマルチチップ補間ドライブ機能

- ◆ "0" を選択した場合は、即時停止指令を検出するまで、補間ドライブを実行します。
 - ・直線補間ドライブの補間軸では、長軸と補間軸のパルス比で補間パルス出力を続けます。
 - ・円弧補間ドライブの補間軸では、円弧補間演算に従って補間パルス出力を続けます。
- ◆ "1" を選択した場合は、CPPOUT に出力するパルスをカウントして、カウント数が指定した目的地のパルス数に達するまで、補間ドライブを実行します。
 - ・直線補間ドライブでは、カウント数が長軸の目的地のパルス数になると終了します。直線補間ドライブの補間軸では、長軸と補間軸のパルス比で補間パルス出力を続けます。
 - ・円弧補間ドライブでは、カウント数が短軸の目的地のパルス数になると終了します。円弧補間ドライブの補間軸では、円弧補間演算に従って補間パルス出力を続けます。

■ 補間ドライブのチップ選択と停止機能

● 「メインチップ」を選択した場合

1チップ2軸補間ドライブとマルチチップ補間ドライブが実行できます。

- ・ 1チップ2軸補間ドライブのコマンドは、X軸（メイン軸）に実行します。
 - ・ マルチチップ補間ドライブのコマンドは、各サブ軸に実行した後に、メイン軸に実行します。
- 補間ドライブ実行中は、補間ドライブの基本となる加減速パルスを CPPOUT に出力します。
補間ドライブを実行していないときは、CPPIN から入力するパルスを CPPOUT に出力します。

1チップ2軸補間ドライブでは、X, Y 軸のどちらの軸に停止指令が入力しても有効です。

- ・ 減速停止指令を検出した場合は、メイン軸の基本パルスを減速停止してドライブを終了します。
- ・ 即時停止指令を検出した場合は、メイン軸の基本パルスがハイレベルになるとドライブを終了します。

マルチチップ補間ドライブでメイン軸に停止指令が入力した場合は、次のようになります。

- ・ 減速停止指令を検出した場合は、メイン軸の基本パルスを減速停止してドライブを終了します。
- ・ 即時停止指令を検出した場合は、メイン軸の基本パルスがハイレベルになるとドライブを終了します。

マルチチップ補間ドライブでサブ軸に減速停止指令が入力した場合は、次のようになります。

- ・ 減速停止指令は無効です。減速停止指令が入力してもパルス出力は停止しません。

マルチチップ補間ドライブでサブ軸に即時停止指令が入力した場合は、次のようになります。

- ・ 補間パルス出力がハイレベルの場合は、そのまますぐにドライブを終了します。
- ・ 補間パルス出力がローレベルの場合は、補間パルス出力がハイレベルになるとドライブを終了します。
ローレベルが続く場合は、100 μ s 後に補間パルス出力をハイレベルにしてドライブ終了します。

● 「サブチップ」を選択した場合

マルチチップ補間ドライブのみ実行できます。

- ・ マルチチップ補間ドライブのコマンドは、各サブ軸に実行した後に、メイン軸に実行します。
- ・ サブ軸はコマンド実行後に STBY = 1 になります。

サブチップは、CPPIN から入力するパルスを CPPOUT に出力します。

マルチチップ補間ドライブ実行中は、CPPOUT に出力するパルスを補間演算して CWP, CCWP 端子に補間パルスを出力します。

マルチチップ補間ドライブでサブ軸に減速停止指令が入力した場合は、次のようになります。

- ・ 減速停止指令は無効です。減速停止指令が入力してもパルス出力は停止しません。

マルチチップ補間ドライブでサブ軸に即時停止指令が入力した場合は、次のようになります。

- ・ 補間パルス出力がハイレベルの場合は、そのまますぐにドライブを終了します。
- ・ 補間パルス出力がローレベルの場合は、補間パルス出力がハイレベルになるとドライブを終了します。
ローレベルが続く場合は、100 μ s 後に補間パルス出力をハイレベルにしてドライブ終了します。

(1) マルチチップ直線補間ドライブ

複数軸の直線補間ドライブができます。

線速一定制御はできません。

各補間軸は、任意の長軸に対して座標を構成し、指定の座標に向かって直線補間します。

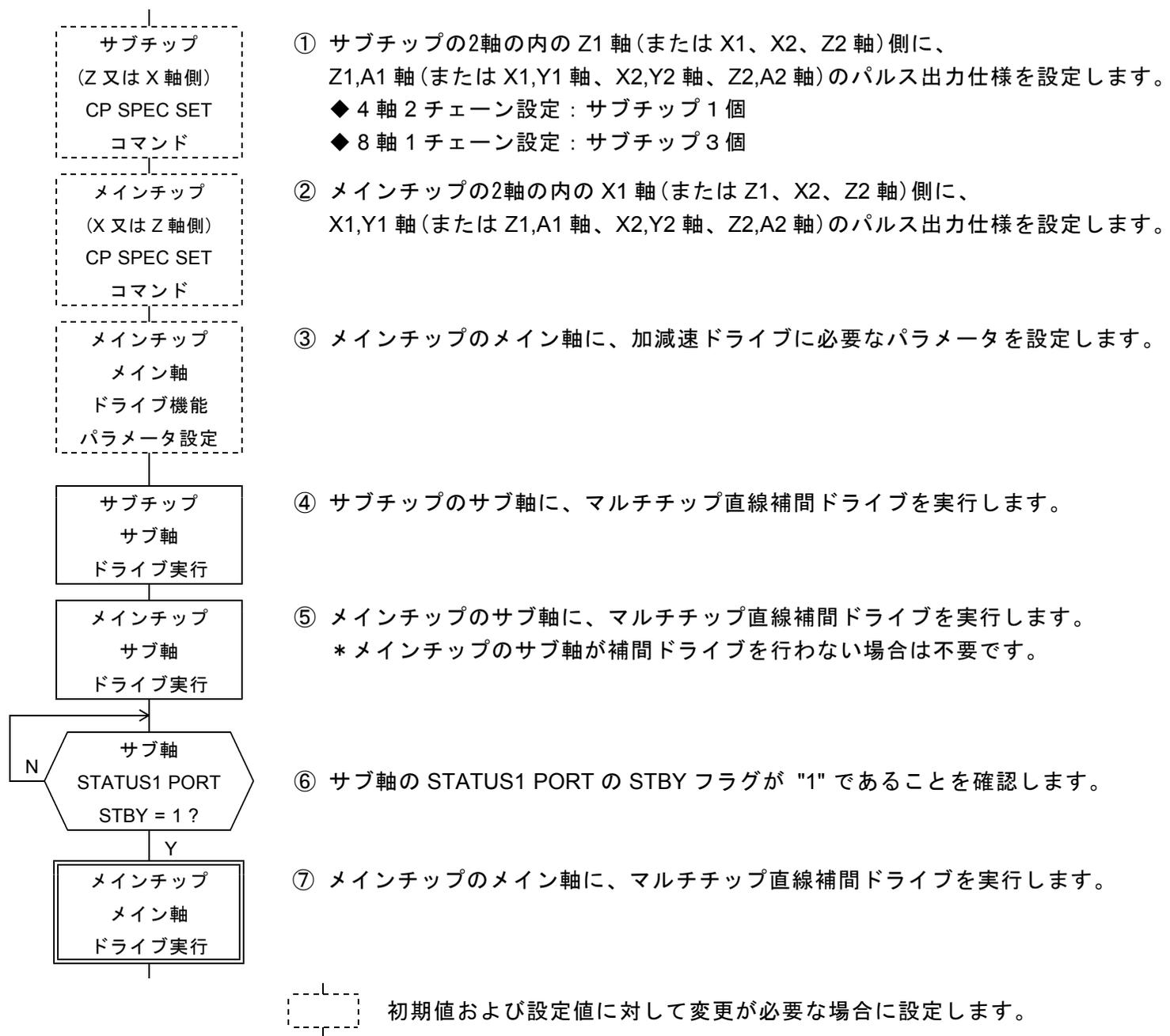
座標指定できる相対アドレス範囲は、-2,147,483,647 ~ +2,147,483,647 (32 ビット) です。

マルチチップ直線補間ドライブを実行する軸は任意に指定できますので、1チップ内で補間軸と独立軸を併用することもできます。

● マルチチップ直線補間ドライブには、以下のドライブパラメータの設定が必要です。

- ・ CP SPEC : 補間ドライブを行う軸の補間パルス出力仕様と補間ドライブの応用機能
- ・ メイン軸の直線加減速またはS字加減速ドライブのパラメータ

■ マルチチップ直線補間ドライブの実行シーケンス



◆ 以下の場合、エラーとなり、ドライブは無効です。

- ・ 設定範囲外の相対アドレスを設定した場合
- ・ 「長軸の移動量 < 補間軸の移動量」に設定した場合
- ・ 応用機能の設定によりドライブ無効となった場合
- ・ 他軸が異なる補間コマンドで実行されている場合

(2) 任意 2 軸円弧補間ドライブ

任意メイン軸と任意サブ軸の円弧補間ドライブおよび線速一定制御の円弧補間ドライブができます。
 各補間軸は、任意の中心点座標によって指定された円弧曲線上を、指定の座標に向かって円弧補間します。
 座標指定できる相対アドレス範囲は、-8,388,607 ~ +8,388,607 (24 ビット) です。
 円弧補間ドライブを実行するメイン軸とサブ軸は任意に指定できますので、1 チップ内で補間軸と独立軸を併用することもできます。

- 任意 2 軸円弧補間ドライブには、以下のドライブパラメータの設定が必要です。
 - ・ CP SPEC : 補間ドライブを行う軸の補間パルス出力仕様と補間ドライブの応用機能
 - ・ メイン軸の直線加減速または S 字加減速ドライブのパラメータ
- ◆ 円弧補間ドライブの場合、メイン軸とメイン軸またはサブ軸とサブ軸の組合せはできません。
 C-V872 のメイン軸は、X1, Z1, X2, Z2 軸となります。(サブ軸は Y1, A1, Y2, A2 軸です。)

<4軸2チェーン接続設定時>

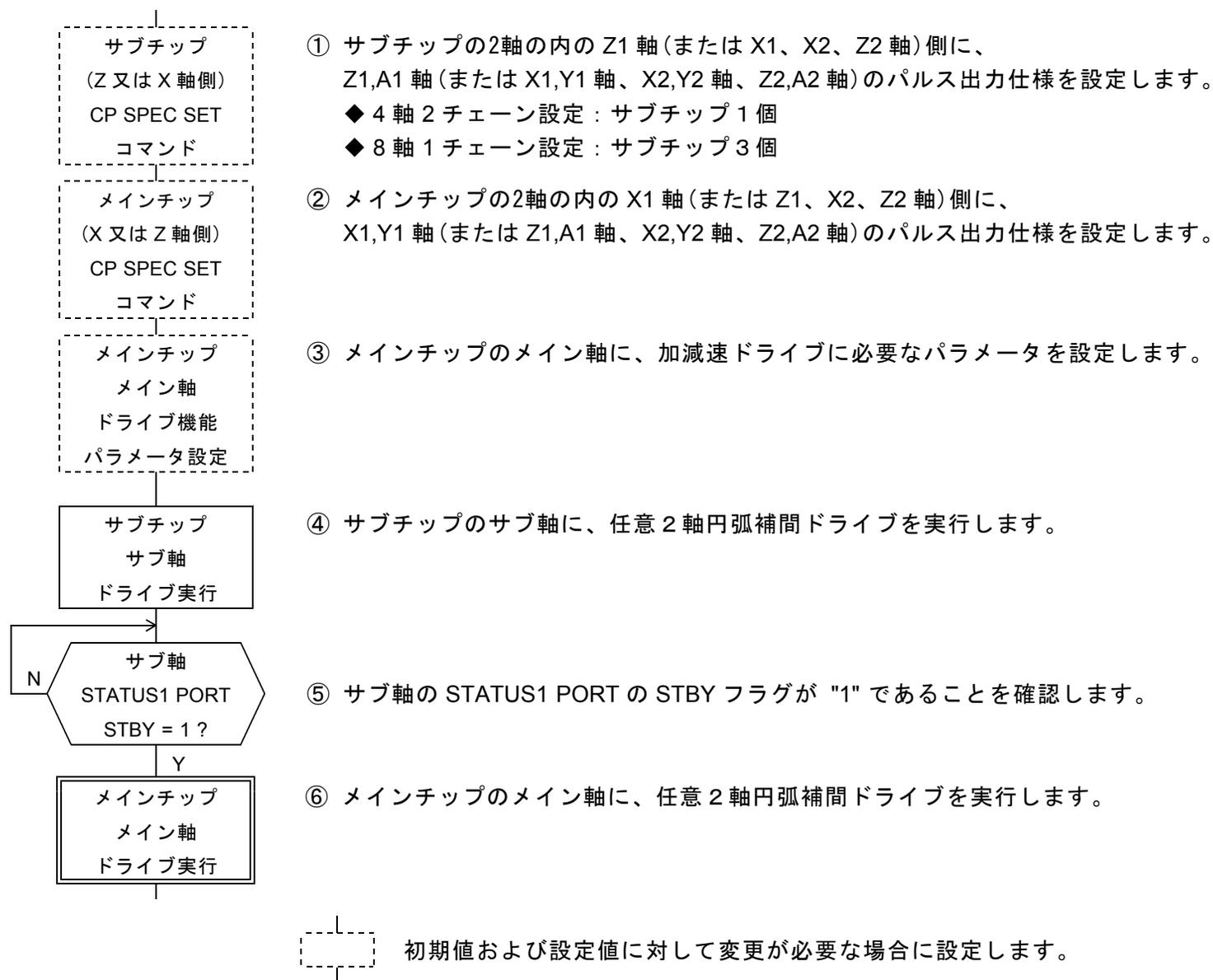
円弧補間時の軸の組合せ	X1 軸 (メイン)	Y1 軸 (サブ)	Z1 軸 (メイン)	A1 軸 (サブ)	X2 軸 (メイン)	Y2 軸 (サブ)	Z2 軸 (メイン)	A2 軸 (サブ)
X1 軸 (メイン)	○	×	○	—	—	—	—	—
Y1 軸 (サブ)	○	○	×	—	—	—	—	—
Z1 軸 (メイン)	×	○	○	—	—	—	—	—
A1 軸 (サブ)	○	×	○	—	—	—	—	—
X2 軸 (メイン)	—	—	—	—	○	×	○	×
Y2 軸 (サブ)	—	—	—	—	○	○	×	○
Z2 軸 (メイン)	—	—	—	—	×	○	○	○
A2 軸 (サブ)	—	—	—	—	○	×	○	○

<8軸1チェーン接続設定時>

円弧補間時の軸の組合せ	X1 軸 (メイン)	Y1 軸 (サブ)	Z1 軸 (メイン)	A1 軸 (サブ)	X2 軸 (メイン)	Y2 軸 (サブ)	Z2 軸 (メイン)	A2 軸 (サブ)
X1 軸 (メイン)	○	×	○	×	○	×	○	×
Y1 軸 (サブ)	○	○	×	○	×	○	×	○
Z1 軸 (メイン)	×	○	○	×	○	×	○	×
A1 軸 (サブ)	○	×	○	○	×	○	×	○
X2 軸 (メイン)	×	○	×	○	○	×	○	×
Y2 軸 (サブ)	○	×	○	×	○	○	×	○
Z2 軸 (メイン)	×	○	×	○	×	○	○	×
A2 軸 (サブ)	○	×	○	×	○	×	○	○

X1,Y1 軸または Z1,A1 軸、X2,Y2 軸、Z2,A2 軸がそれぞれ一つの MCC06 チップ構成です。
 どれもメインチップ/サブチップ にすることができます。

■ 任意 2 軸円弧補間ドライブの実行シーケンス



- ◆ 以下の場合、エラーとなり、ドライブは無効です。
 - ・ 設定範囲外の相対アドレスを設定した場合
 - ・ 応用機能の設定によりドライブ無効となった場合
 - ・ 他軸が異なる補間コマンドで実行されている場合
- ◆ メイン軸とサブ軸に対して上記の手順通りに設定しない場合、円弧補間ドライブの回転方向が逆になります。

2-11. ステッピングモータを使用して脱調を検出する

HENSA 機能によりステッピングモータの脱調を検出することができます。

脱調エラーは、エンコーダフィードバックパルスに基づいて検出を行います。

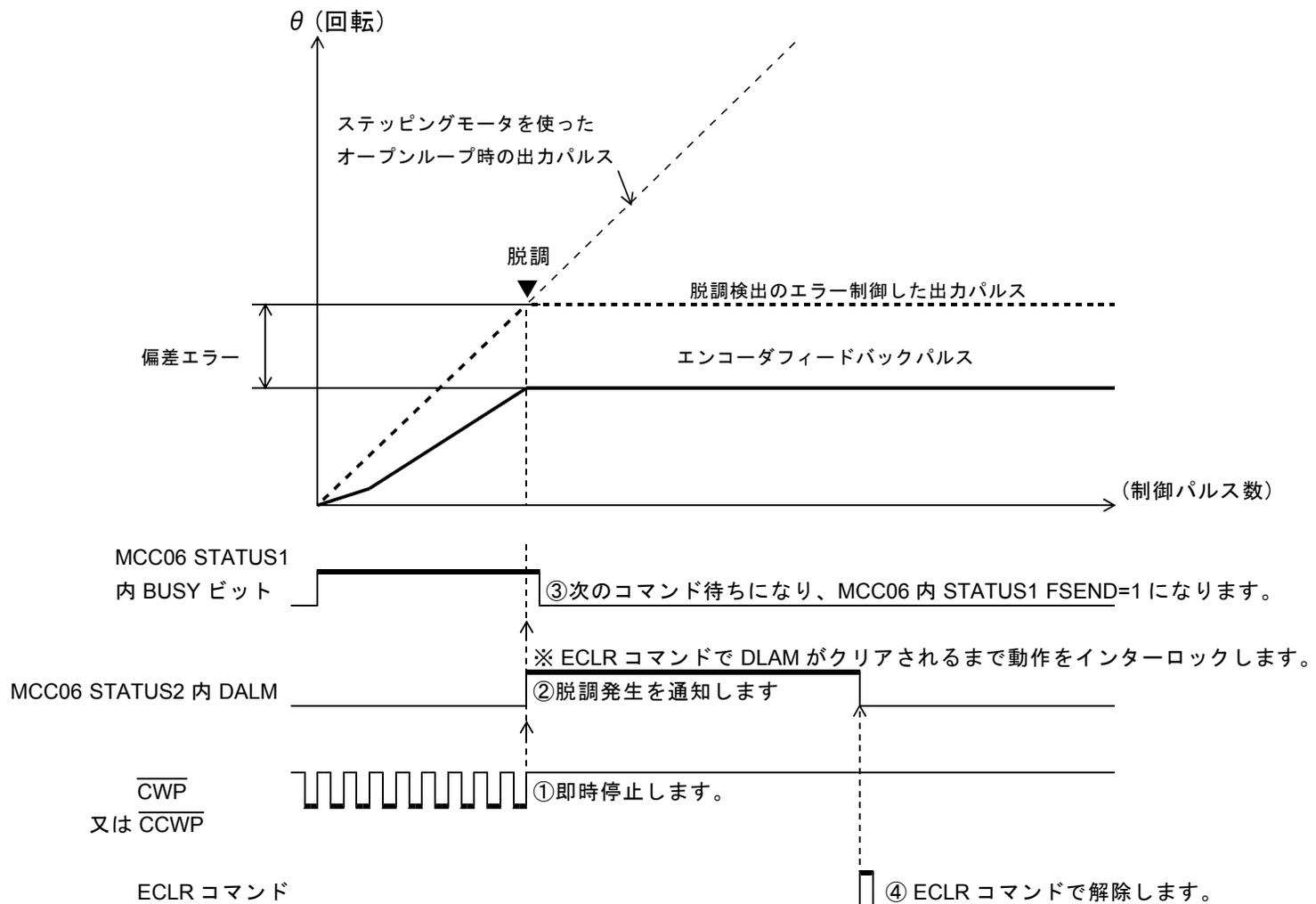
HENSA 機能ブロックが脱調エラーを検出すると、MCC06 STATUS2 PORT 内の DALM を ON にします。

MCC06 の SERVO SPEC SET コマンドにより、DALM 機能を即時停止に設定すると、脱調検出でパルス出力を即時停止することができます。

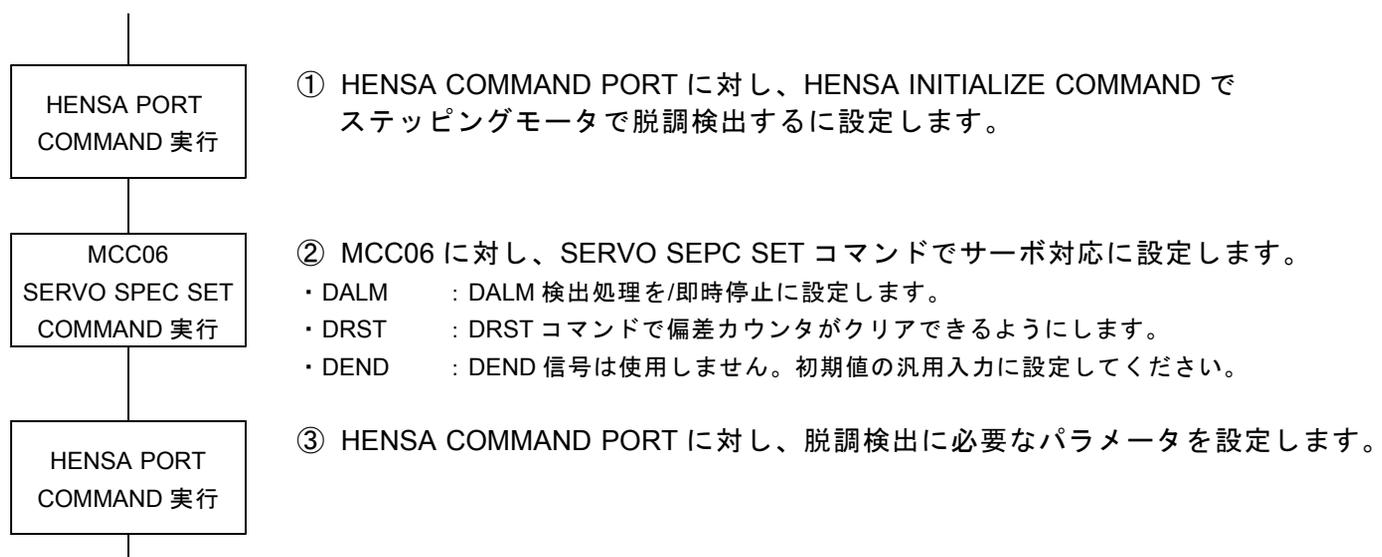
DALM 機能で即時停止にすると、HENSA 機能ブロックでは一度脱調エラーが検出された後は、ECLR コマンドが実行されるまで、MCC06 のパルス出力を伴うコマンドの実行を禁止するインターロックを行います。

(1) 脱調エラー検出の処理

脱調エラーを検出すると PULSE 出力を即時停止します。(DALM 機能で即時停止を設定してください。)



(2) 脱調検出設定の実行シーケンス



(3) 脱調エラー検出条件の設定

■ 使用するモータ(分解能)とエンコーダ(分解能)のデータ設定

● ステッピングモータ分解能設定範囲

駆動するステッピングモータの分解能と、エンコーダ分解能を HENSA INITIALIZE2 コマンドで設定します。

モータ	基本角	設定可能な STEP 数 *1
5 相	0.72°	500 分割, 1000 分割, 2000 分割, 5000 分割, 10000 分割, 20000 分割, 50000 分割, 100000 分割, 200000 分割, 400000 分割, 500000 分割
2 相	0.9°	400 分割, 800 分割, 1600 分割, 3200 分割, 6400 分割, 12800 分割, 25600 分割, 51200 分割, 102400 分割, 204800 分割, 409600 分割

*1 STEP 数 = 360° を分割数で割った値

$$\text{設定 DATA} = \frac{\text{基本角}}{\text{STEP 角}} - 1$$

例 1) 5 相モータ(基本角 0.72°) を 10,000 分割で駆動するとき
設定 DATA = (0.72 ÷ 0.036) - 1 = 19 (H'13)

例 2) 2 相モータ(基本角 0.9°) を 3,200 分割で駆動するとき
設定 DATA = (0.9 ÷ 0.1125) - 1 = 8 (H'08)

● エンコーダ分解能設定範囲

エンコーダ分解能を HENSA INITIALIZE3 コマンドで設定します。

モータ	基本角	設定可能なエンコーダ分解能
5 相	0.72°	500 分割, 1000 分割, 2000 分割, 5000 分割, 10000 分割
2 相	0.9°	400 分割, 800 分割, 1600 分割, 3200 分割, 6,400 分割

$$\text{設定 DATA} = \frac{\text{基本角}}{\{360^\circ / \text{エンコーダ分解能} \times 4\}} - 1$$

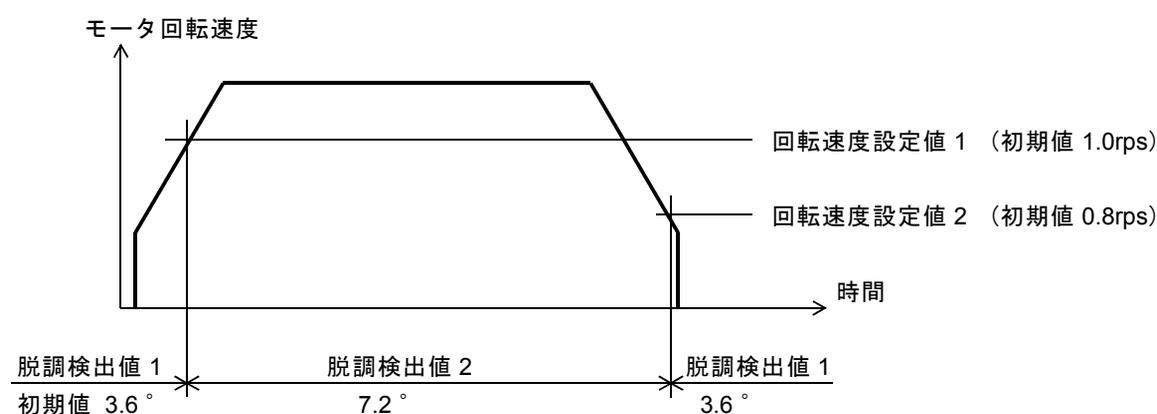
例) 5 相モータ(基本角 0.72°) でエンコーダ 500 分割のとき
設定 DATA = (0.72 ÷ 0.18) - 1 = 3 (H'03)

例) 2 相モータ(基本角 0.9°) でエンコーダ 400 分割のとき
設定 DATA = (0.9 ÷ 0.225) - 1 = 3 (H'03)

■ 脱調検出値のデータ設定

● 脱調検出を判定する脱調検出値を設定します。

脱調検出は、停止や低速で回転しているときの脱調検出値 1 の設定と、モータが中高速でダイナミックに回転している時の脱調検出値 2 の設定があります。この脱調検出値は、HENSA INITIALIZE4 コマンドで設定します。



- 脱調検出値 1,2 を設定する DATA は下記で計算します。

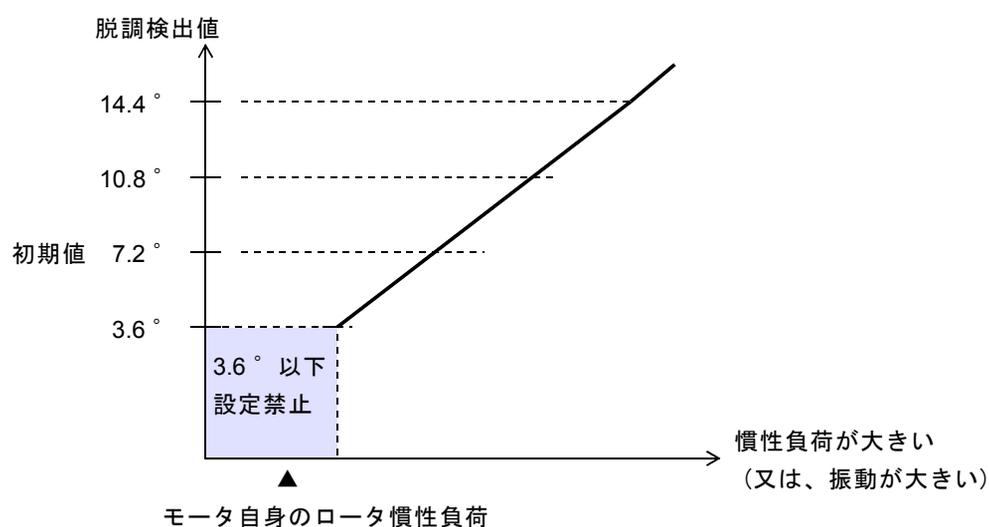
$$\text{DATA 数} = \frac{\text{脱調検出値}}{\text{基本角}}$$

例) ERROR 検出値を 7.2° にする時

$$\text{DATA} = \frac{7.2^\circ}{0.72^\circ} = 10 \text{ ('0A)}$$

脱調していない状態をエラー検出する場合があります。3.6° 以下の設定は行わないようにしてください。また、ドライバの振動や、慣性による挙動などで、微妙な調整が必要な場合があります。この時は、実際の機械、動作スピードなど負荷の条件に応じて値を調整してください。

- ◆ 脱調検出値 1 の初期値は、3.6°、脱調検出値 2 の初期値は、7.2° となっています。



■ 脱調検出の回転速度データ設定

- 脱調検出値を切り替える回転速度設定値を設定します。回転速度は、ダイナミックな回転時の回転速度設定値 1 の設定と、停止や低速に回転している時の脱調検出値 2 の設定があります。この脱調検出値は、HNSA INITIALIZE5 コマンドで設定します。

- 回転速度設定値を設定する DATA は下記で計算します。

$$\text{DATA 数} = \frac{\text{基本角}}{360^\circ \times (\text{回転速度設定値}) \times 10 \times 10^{-6}} - 1$$

例) 回転速度設定値を 5 相モータで 1rps にする時

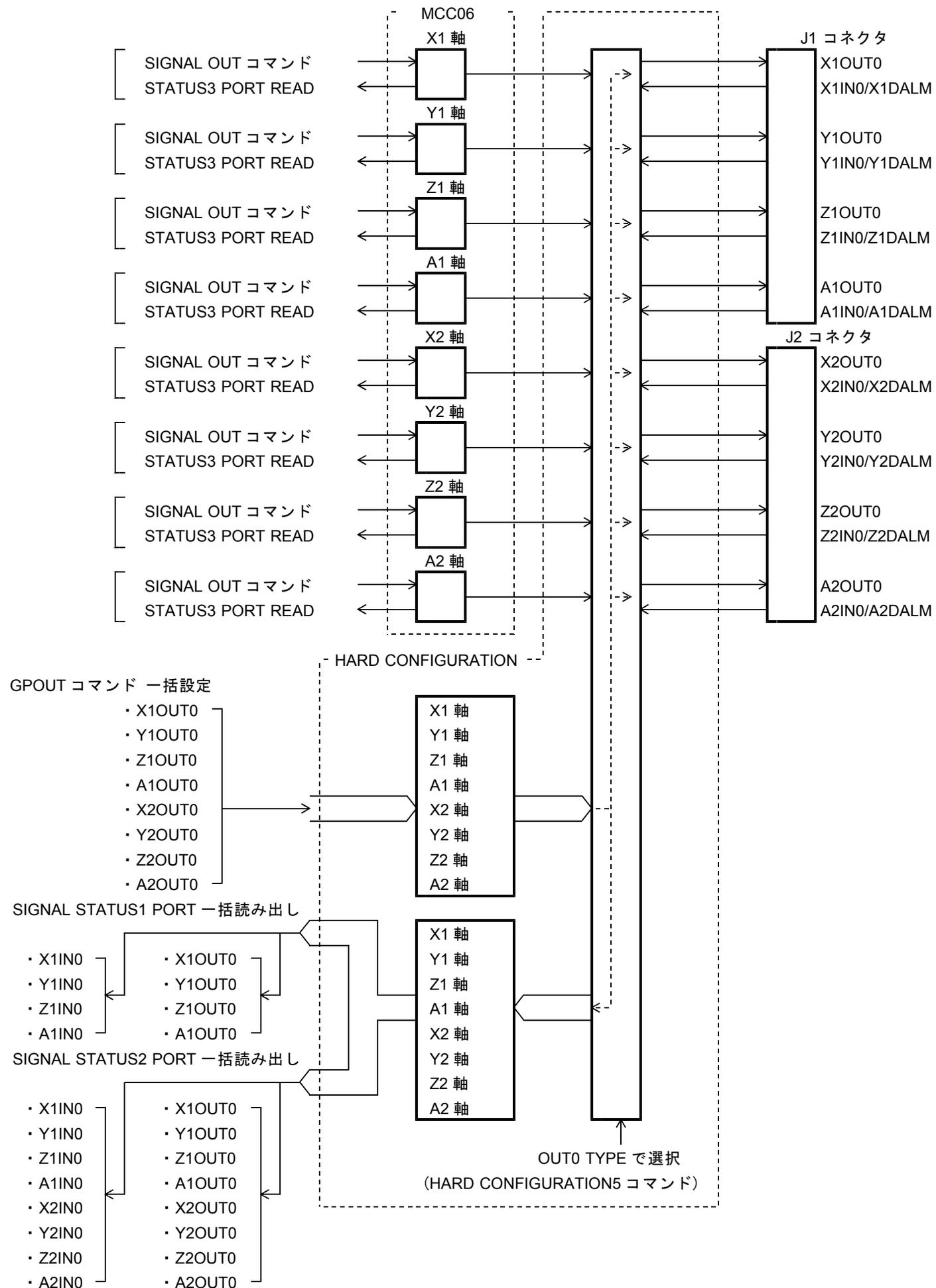
$$\text{DATA} = \frac{0.72^\circ}{360 \times 1 \text{ (rps)} \times 10 \times 10^{-6}} - 1 = 199 \text{ (H'C7)}$$

- ◆ 回転速度設定値 1 の初期値は、1rps、回転速度設定値 2 の初期値は、0.8rps となっています。

2-12. 汎用 I/O を一括で処理する

(1) 汎用 I/O 一括処理の選択

各軸の OUT0 信号の書き込みと、OUT0 ならびに IN0 信号の現在の状態の読み出しを、「各軸の MCC06 で行う」または「HARD CONFIGURATION PORT から一括で行う」の選択ができます。



- 汎用 I/O 一括処理への切替は、HARD CONFIGURATION5 コマンドで行います。
- 各 OUT0 信号の出力一括設定は HARD CONFIGURATION PORT に対し、GPOUT コマンドで行います。
- 各 IN0 信号ならびに OUT0 信号の一括読み出しは、HARD CONFIGURATION の SIGNAL STATUS1 PORT および SIGNAL STATUS2 PORT から行います。

3. その他の仕様

3-1. タイミング

●以降で説明する \overline{WR} 信号の "コマンドの書き込み" という表現は、C-V872 が COMMAND の最終バイトの書き込みに応答したことを表します。

●各ドライブ時間

各軸共通の説明です。各名称の先頭文字 X1,Y1,Z1,A1,X2,Y2,Z2,A2 は省略しています。

MCC06 は、各軸の処理に優先順位を付けて、各処理をシリアルに実行します。

優先順位：ドライブ中の処理 > ドライブ終了処理 > ドライブ開始処理 > パラメータ設定処理

- ・両軸がパラメータ設定処理の場合は、処理が発生した順に実行します。
- ・自軸がパラメータ設定処理中に、他軸にドライブ開始処理が発生した場合は、他軸のドライブ開始処理を優先して実行します。

*1 ドライブ開始処理の t2 には、他軸の処理時間が影響します。

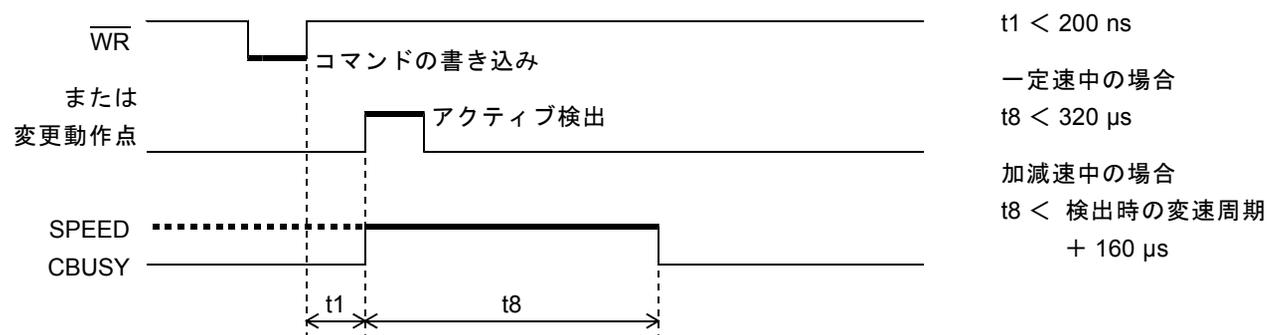
- ・他軸が DRIVE = 1 のときは、他軸のドライブ中の処理（変速周期毎）を優先して実行します。他軸のドライブ中の処理時間は、一定速時で 80 μ s（160 μ s 周期）、最大時で 160 μ s です。
- ・他軸に t3 の処理が発生した場合は、他軸の t3 の処理を優先して実行します。

*2 ドライブ終了処理の t3 には、他軸の処理時間が影響します。

- ・他軸が DRIVE = 1 のときは、他軸のドライブ中の処理（変速周期毎）を優先して実行します。他軸のドライブ中の処理時間は、一定速時で 80 μ s（160 μ s 周期）、最大時で 160 μ s です。

* 変速周期については、「演算モードによる加減速 RATE の設定」をご覧ください。

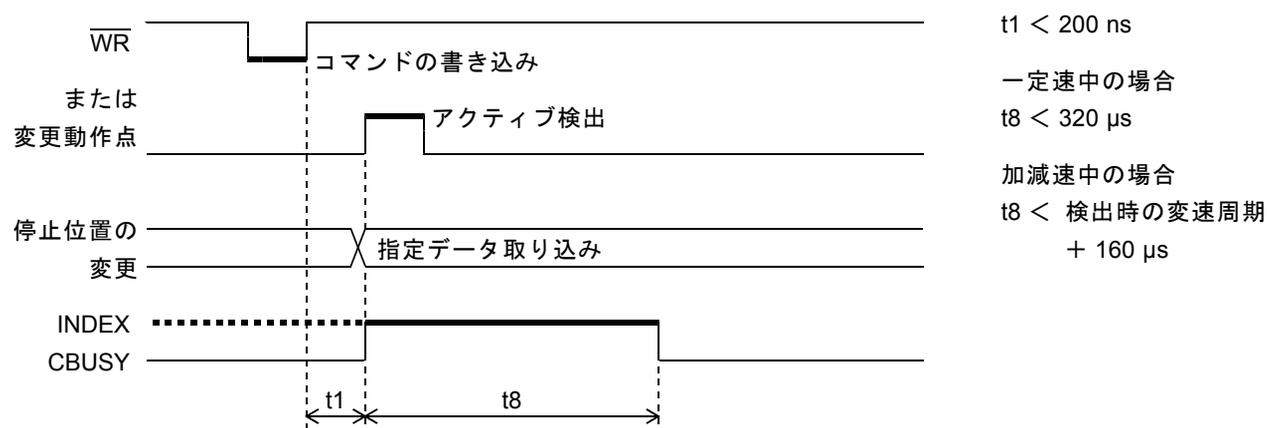
(1) スピード系のドライブ CHANGE



◆ アクティブ信号検出までに、内部 CR フィルタにより下記の遅延時間が加算されます。

- ・ SENSOR10,11 または SENSOR20,21 信号の場合 $< 300 \mu\text{s}$
- ・ SIGNAL IN3--0 信号の場合 $< 10 \mu\text{s}$

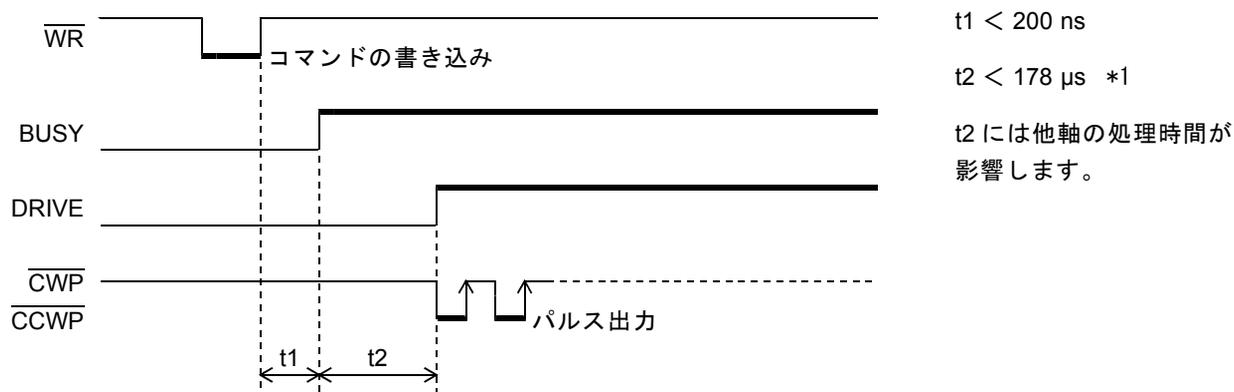
(2) INDEX CHANGE ドライブ



◆ アクティブ信号検出までに、内部 CR フィルタにより下記の遅延時間が加算されます。

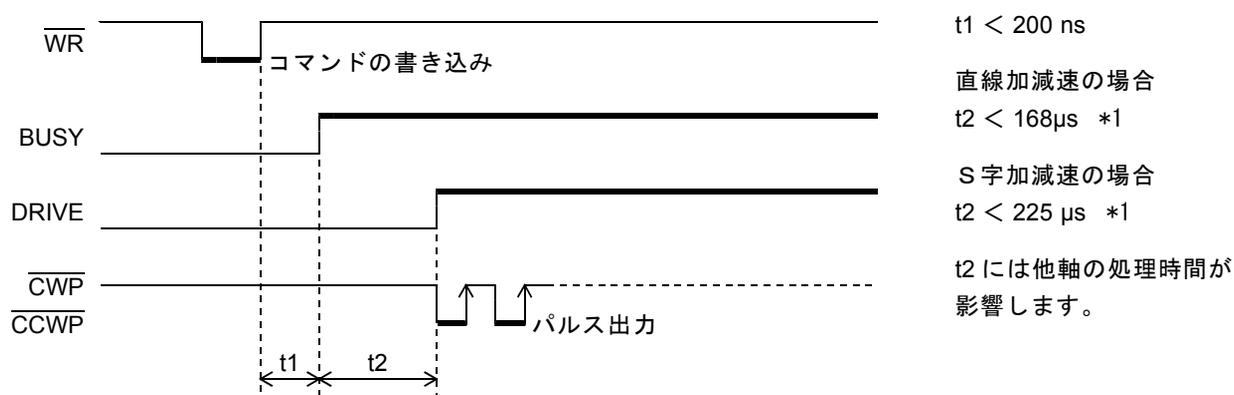
- ・ SENSOR10,11 または SENSOR20,21 信号の場合 $< 300 \mu\text{s}$
- ・ SIGNAL IN3--0 信号の場合 $< 10 \mu\text{s}$

(3) AUTO CHANGE ドライブ



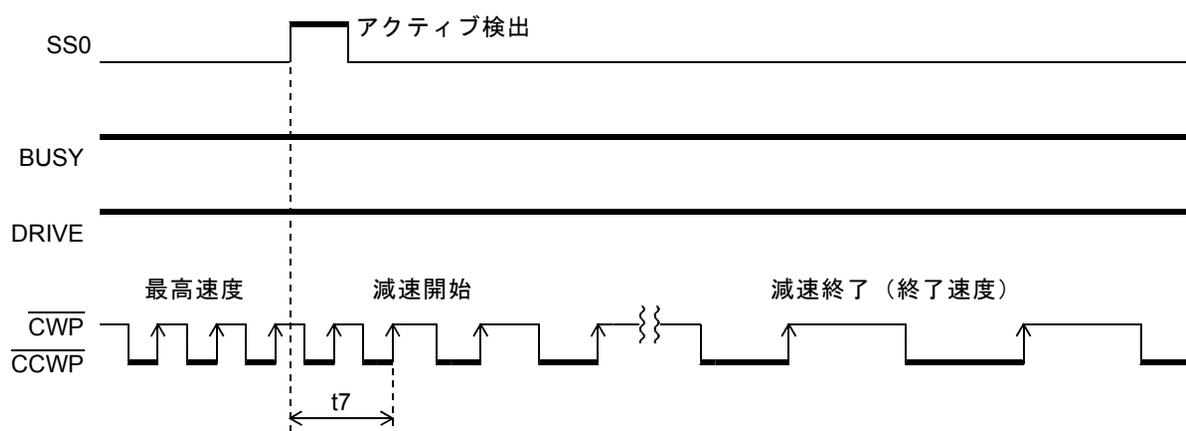
* 変更点検出によるドライブ変更タイミングは、「スピード系のドライブ CHANGE」と同様です。
 変更点検出による停止タイミングは、 $t8$ 経過後から、「減速停止/即時停止」と同様になります。

(4) SENSOR SCAN1 ドライブ



* SS1 信号検出による停止タイミングは、「即時停止」と同様です。

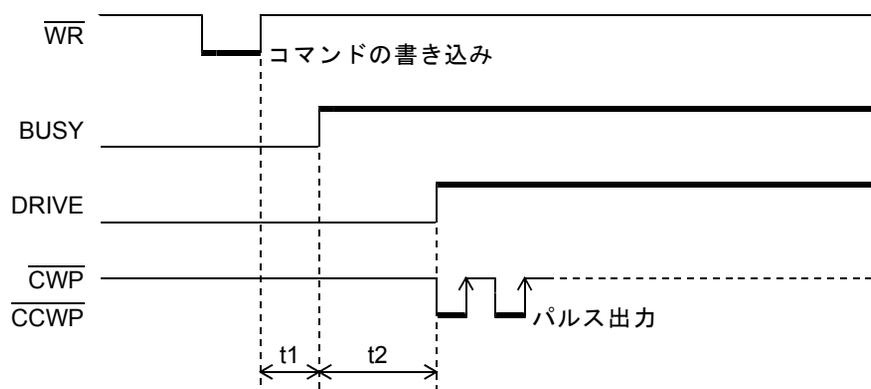
■ SS0 検出時の減速動作



$640 \mu\text{s} < t7 < 640 \mu\text{s} + \text{最高速度のドライブパルスの1周期}$

- ◆ アクティブ信号検出までに、内部 CR フィルタにより下記の遅延時間が加算されます。
 - ・ SENSOR10,11 または SENSOR20,21 信号の場合 $< 300 \mu\text{s}$
 - ・ SIGNAL IN3-0 信号の場合 $< 10 \mu\text{s}$

(5) SENSOR INDEX1 ドライブ



$t1 < 200 \text{ ns}$

直線加減速の場合

$t2 < 173 \mu\text{s} \text{ *1}$

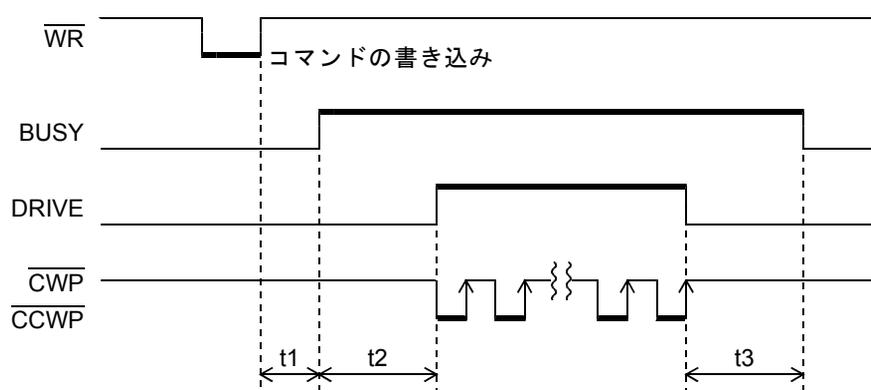
S字加減速の場合

$t2 < 231 \mu\text{s} \text{ *1}$

$t2$ には他軸の処理時間が影響します。

* SS0 信号検出による停止タイミングは、「即時停止」と同様です。

(6) SENSOR INDEX2 ドライブ



$t1 < 200 \text{ ns}$

直線加減速の場合

$t2 < 174 \mu\text{s} \text{ *1}$

S字加減速の場合

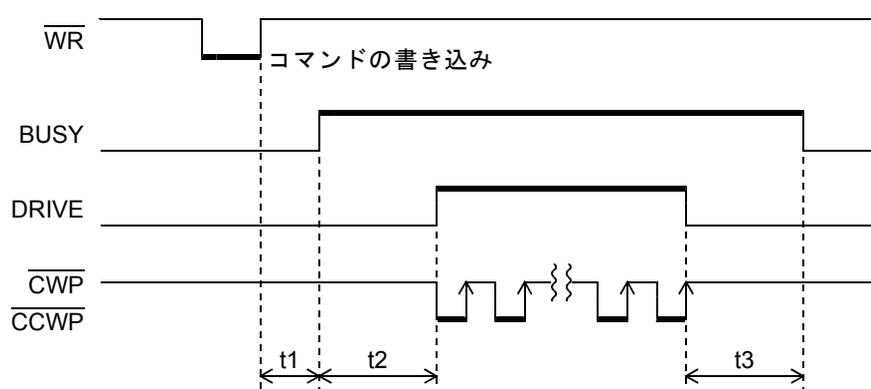
$t2 < 231 \mu\text{s} \text{ *1}$

$t3 < 95 \mu\text{s} \text{ *2}$

$t2, t3$ には他軸の処理時間が影響します。

* SS0 信号検出による減速タイミングは、「SENSOR SCAN1 ドライブ」と同様です。

(7) SENSOR INDEX3 ドライブ



$t1 < 200 \text{ ns}$

直線加減速の場合

$t2 < 170 \mu\text{s} \text{ *1}$

S字加減速の場合

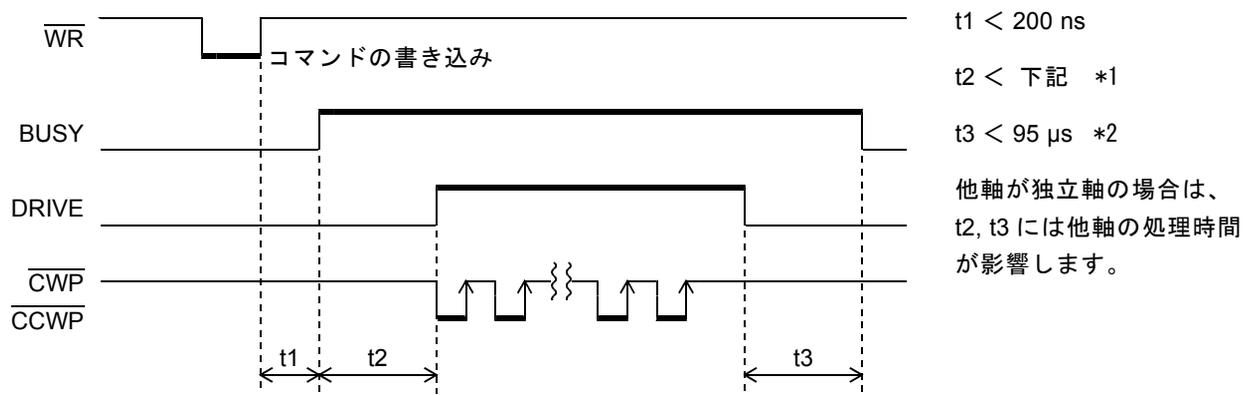
$t2 < 228 \mu\text{s} \text{ *1}$

$t3 < 95 \mu\text{s} \text{ *2}$

$t2, t3$ には他軸の処理時間が影響します。

* SS0 信号検出による指定データ取り込みタイミングは、「INDEX CHANGE」と同様です。

(8) マルチチップ補間ドライブ



直線加減速の $t2 < 171 \mu\text{s}$ S字加減速の $t2 < 228 \mu\text{s}$: マルチチップ直線補間ドライブ時
 直線加減速の $t2 < 348 \mu\text{s}$ S字加減速の $t2 < 405 \mu\text{s}$: 任意2軸円弧補間ドライブ時

(9) マルチチップ補間ドライブのパルス出力

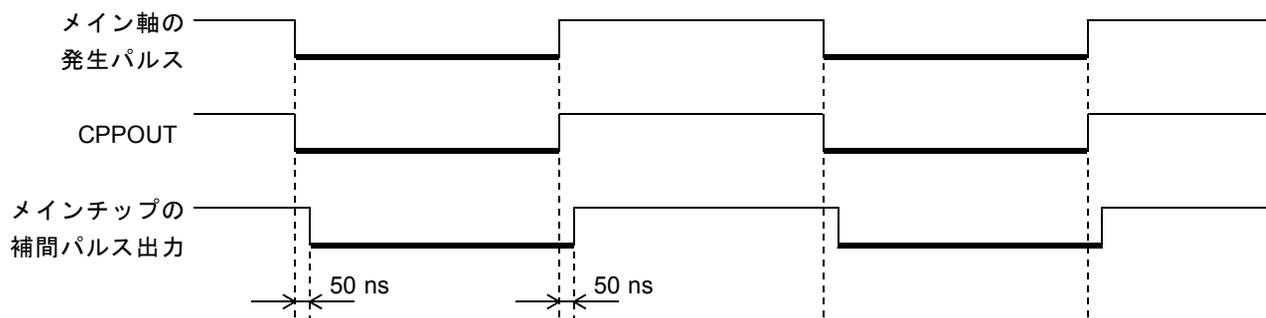
● CPPIN 入力

C-V872では、補間ドライブの基本となるメイン軸の加減速パルスを、どの軸からも受けられるように接続しています。

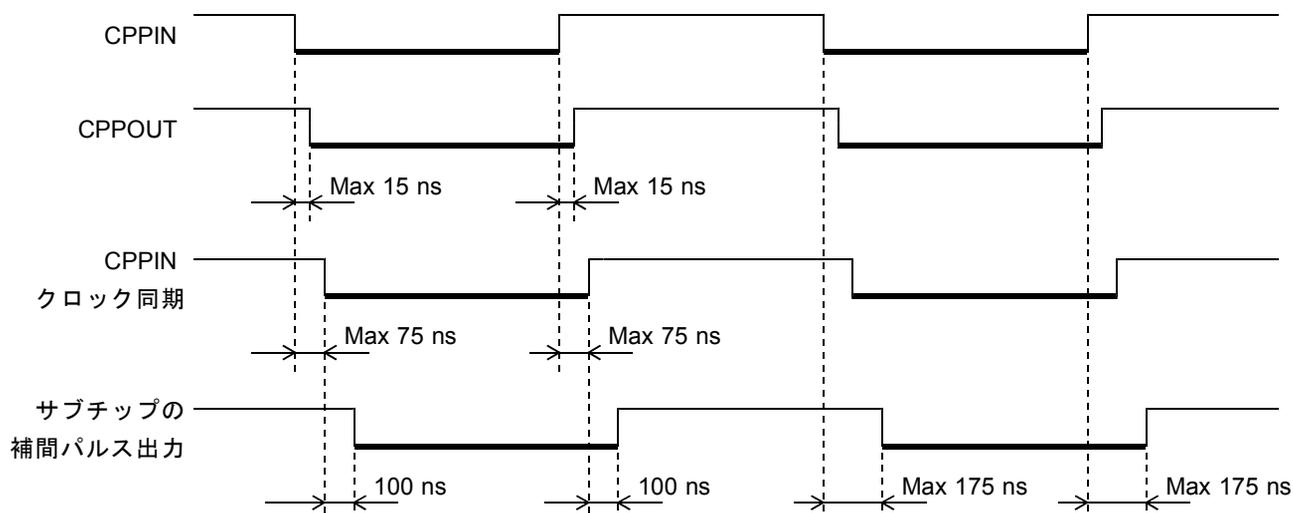
● CPPOUT 出力

C-V872では、補間ドライブのサブ軸が補間演算用のパルスとして使用するパルスを、どの軸にも出力できるように接続しています。

■ メインチップの出力



■ サブチップの出力

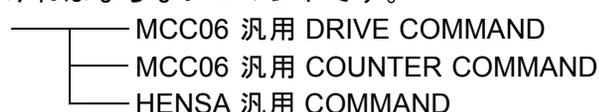


4. 全コマンド一覧表

C-V872 に用意されているコマンドは、以下の構成になっています。

● 汎用コマンド

MCC06 STATUS1 PORT 内の BUSY=0、または HENSA STATUS1 PORT 内の H.RDY=1 を確認してから、書き込まなければならないコマンドです。



● 特殊コマンド

常時実行が可能なコマンドです。



4-1. MCC06 コマンド

(1) MCC06 汎用 DRIVE COMMAND

●は PULSE 出力を伴うコマンドです。

HEX CODE	COMMAND NAME	説明	標準機能	応用機能
0000	NO OPERATION	機能なし	○	
0001	SPEC INITIALIZE1	パルス出力仕様、RATE 範囲の設定	○	○
0002	SPEC INITIALIZE2	LIMIT,SS0,SS1 機能、RDYINT 仕様の設定	○	
0003	SPEC INITIALIZE3	応用ドライブ機能の設定		○
0007	DRIVE DELAY SET	連続、反転ドライブ時のディレイ時間設定	○	
0008	CW SOFT LIMIT SET	CW 方向ソフトリミットアドレスの設定		○
0009	CCW SOFT LIMIT SET	CCW 方向ソフトリミットアドレスの設定		○
0010	LSPD SET	直線加減速の起動/終了速度の設定	○	
0011	HSPD SET	直線加減速の最高速度の設定	○	
0012	ELSPD SET	直線加減速の終了速度の設定		○
0013	RATE SET	直線加減速の加速と減速の時定数の設定	○	
0018	END PULSE SET	直線加減速 END PULSE 数の設定	○	
0019	ESPD SET	直線加減速 END PULSE 速度の設定	○	
001A	ESPD DELAY SET	直線加減速 END PULSE 開始までの時間設定	○	
001E	RATE DATA SET	直線加減速ドライブの変速周期データ設定		○
001F	DOWN POINT SET	応用直線加減速のパラメータ処理を実行		○
0020	+JOG	+ (CW) 方向の 1 パルスドライブ	●	
0021	-JOG	- (CCW) 方向の 1 パルスドライブ	●	
0022	+SCAN	+ (CW) 方向の直線加減速連続ドライブ	●	
0023	-SCAN	- (CCW) 方向の直線加減速連続ドライブ	●	
0024	INC INDEX	指定相対アドレスまでの直線加減速位置決めドライブ	●	
0025	ABS INDEX	指定絶対アドレスまでの直線加減速位置決めドライブ	●	
0030	SLSPD SET	S 字加減速の起動/終了速度の設定	○	
0031	SHSPD SET	S 字加減速の最高速度の設定	○	
0032	SELSPD SET	S 字加減速の終了速度の設定		○
0033	SRATE SET	S 字加減速の加速と減速の時定数の設定	○	
0034	SCAREA12 SET	S 字加減速カーブの速度領域「12」設定	○	
0035	SCAREA34 SET	S 字加減速カーブの速度領域「34」設定	○	
0038	SEND PULSE SET	S 字加減速 END PULSE 数の設定	○	
0039	SESPD SET	S 字加減速 END PULSE 速度の設定	○	
003A	SESPD DELAY SET	S 字加減速 END PULSE 開始までの時間設定	○	
003E	SRATE DATA SET	S 字加減速ドライブの変速周期データ設定		○
003F	SRATE DOWN POINT SET	応用 S 字加減速のパラメータ処理を実行		○
0042	+ SRATE SCAN	+ (CW) 方向の S 字加減速連続ドライブ	●	
0043	- SRATE SCAN	- (CCW) 方向の S 字加減速連続ドライブ	●	
0044	INC SRATE INDEX	指定相対アドレスまでの S 字加減速位置決めドライブ	●	
0045	ABS SRATE INDEX	指定絶対アドレスまでの S 字加減速位置決めドライブ	●	

HEX CODE	COMMAND NAME	説明	標準機能	応用機能
0060	ORIGIN SPEC SET	ORIGIN ドライブ動作仕様の設定	○	
0061	ORIGIN CSPD SET	CONSTANT SCAN 工程のパルス速度の設定	○	
0062	ORIGIN DELAY SET	ドライブ工程間のディレイ、MARGIN パルス数の設定	○	
0063	ORIGIN OFFSET PULSE SET	機械原点近傍アドレスの OFFSET パルス数の設定	○	
0064	ORIGIN CSCAN ERROR PULSE SET	CONSTANT SCAN 工程時のエラー検出パルス数設定	○	
0065	ORIGIN JOG ERROR PULSE SET	JOG 工程時のエラー検出パルス数設定	○	
0068	ORIGIN PRESET PULSE SET	PRESET ORIGIN の PRESET パルス数設定	○	
0070	ORIGIN	直線加減速 ORIGIN ドライブ	●	
0071	SRATE ORIGIN	S 字加減速 ORIGIN ドライブ	●	
0074	PRESET ORIGIN	直線加減速 PRESET ORIGIN ドライブ	●	
0075	SRATE PRESET ORIGIN	S 字加減速 PRESET ORIGIN ドライブ	●	
0080	STBY SPEC SET	STBY 解除条件の設定	○	
0082	SERVO SPEC SET	DRST,DEND,DALM のサーボ対応の設定	○	
0083	DEND TIME SET	DEND エラー判定時間の設定	○	
0088	ERROR STATUS READ	エラー内容の読み出し	○	
0089	SET DATA READ	設定データ、パラメータ読み出し	○	
0090	+SENSOR SCAN1	+ (CW) 方向 直線加減速 SENSOR SCAN1 ドライブ		●
0091	-SENSOR SCAN1	- (CCW) 方向 直線加減速 SENSOR SCAN1 ドライブ		●
0094	SENSOR INDEX1	直線加減速 SENSOR INDEX1 ドライブ		●
0095	SENSOR INDEX2	直線加減速 SENSOR INDEX2 ドライブ		●
0096	SENSOR INDEX3	直線加減速 SENSOR INDEX3 ドライブ		●
0098	+SRATE SENSOR SCAN1	+ (CW) 方向 S 字加減速 SENSOR SCAN1 ドライブ		●
0099	-SRATE SENSOR SCAN1	- (CCW) 方向 S 字加減速 SENSOR SCAN1 ドライブ		●
009C	SRATE SENSOR INDEX1	S 字加減速 SENSOR INDEX1 ドライブ		●
009D	SRATE SENSOR INDEX2	S 字加減速 SENSOR INDEX2 ドライブ		●
009E	SRATE SENSOR INDEX3	S 字加減速 SENSOR INDEX3 ドライブ		●
00B0	CHANGE POINT SET	変更点の検出機能と検出データの設定	○	
00B1	CHANGE DATA SET	変更点におけるドライブ変更機能と変更データの設定	○	
00B7	AUTO CHANGE DRIVE SET	AUTO CHANGE ドライブのパラメータ処理の実行	○	
00B8	+AUTO CHANGE SCAN	+ 方向 SCAN を起動して AUTO CHANGE 機能を実行		●
00B9	-AUTO CHANGE SCAN	- 方向 SCAN を起動して AUTO CHANGE 機能を実行		●
00BA	AUTO CHANGE INC INDEX	INC INDEX を起動して AUTO CHANGE 機能を実行		●
00BB	AUTO CHANGE ABS INDEX	ABS INDEX を起動して AUTO CHANGE 機能を実行		●
0100	CENTER POSITION SET	絶対アドレス 2 軸円弧補間の円の中心座標の設定	○	
0101	PASS POSITIOIN SET	絶対アドレス 2 軸円弧補間の円弧の通過点座標の設定	○	
010F	CP SPEC SET	補間ドライブ応用機能の設定		○
0110	ABS STRAIGHT CP	直線加減速 絶対アドレス 2 軸直線補間ドライブ	●	
0111	ABS SRATE STRAIGHT CP	S 字加減速 絶対アドレス 2 軸直線補間ドライブ	●	
0112	ABS STRAIGHT CONST CP	直線加減速 絶対アドレス線速一定 2 軸直線補間ドライブ	●	
0113	ABS SRATE STRAIGHT CONST CP	S 字加減速 絶対アドレス線速一定 2 軸直線補間ドライブ	●	
0120	+ABS CIRCULAR CP	直線加減速 絶対アドレス CW 方向円弧補間ドライブ	●	
0121	-ABS CIRCULAR CP	直線加減速 絶対アドレス CCW 方向円弧補間ドライブ	●	
0122	+ABS SRATE CIRCULAR CP	S 字加減速 絶対アドレス CW 方向円弧補間ドライブ	●	
0123	-ABS SRATE CIRCULAR CP	S 字加減速 絶対アドレス CCW 方向円弧補間ドライブ	●	
0124	+ABS CIRCULAR CONST CP	直線加減速 絶対アドレス線速一定 CW 方向円弧補間ドライブ	●	
0125	-ABS CIRCULAR CONST CP	直線加減速 絶対アドレス線速一定 CCW 方向円弧補間ドライブ	●	
0126	+ABS SRATE CIRCULAR CONST CP	S 字加減速 絶対アドレス線速一定 CW 方向円弧補間ドライブ	●	
0127	-ABS SRATE CIRCULAR CONST CP	S 字加減速 絶対アドレス線速一定 CCW 方向円弧補間ドライブ	●	
0130	ABS CIRCULAR2 CP	直線加減速 絶対アドレス通過点円弧補間ドライブ	●	
0131	ABS SRATE CIRCULAR2 CP	S 字加減速 絶対アドレス通過点円弧補間ドライブ	●	
0132	ABS CIRCULAR2 CONST CP	直線加減速 絶対アドレス線速一定通過点円弧補間ドライブ	●	
0133	ABS SRATE CIRCULAR2 CONST CP	S 字加減速 絶対アドレス線速一定通過点円弧補間ドライブ	●	
0138	ABS CIRCULAR3 CP	直線加減速 絶対アドレス通過点真円補間ドライブ	●	
0139	ABS SRATE CIRCULAR3 CP	S 字加減速 絶対アドレス通過点真円補間ドライブ	●	
013A	ABS CIRCULAR3 CONST CP	直線加減速 絶対アドレス線速一定通過点真円補間ドライブ	●	
013B	ABS SRATE CIRCULAR3 CONST CP	S 字加減速 絶対アドレス線速一定通過点真円補間ドライブ	●	

HEX CODE	COMMAND NAME	説明	標準機能	応用機能
0150	INC STRAIGHT CP	直線加減速 相対アドレス 2 軸直線補間ドライブ	●	
0151	INC SRATE STRAIGHT CP	S 字加減速 相対アドレス 2 軸直線補間ドライブ	●	
0152	INC STRAIGHT CONST CP	直線加減速 相対アドレス線速一定 2 軸直線補間ドライブ	●	
0153	INC SRATE STRAIGHT CONST CP	S 字加減速 相対アドレス線速一定 2 軸直線補間ドライブ	●	
0160	+INC CIRCULAR CP	直線加減速 相対アドレス CW 方向円弧補間ドライブ	●	
0161	-INC CIRCULAR CP	直線加減速 相対アドレス CCW 方向円弧補間ドライブ	●	
0162	+INC SRATE CIRCULAR CP	S 字加減速 相対アドレス CW 方向円弧補間ドライブ	●	
0163	-INC SRATE CIRCULAR CP	S 字加減速 相対アドレス CCW 方向円弧補間ドライブ	●	
0164	+INC CIRCULAR CONST CP	直線加減速 相対アドレス線速一定 CW 方向円弧補間ドライブ	●	
0165	-INC CIRCULAR CONST CP	直線加減速 相対アドレス線速一定 CCW 方向円弧補間ドライブ	●	
0166	+INC SRATE CIRCULAR CONST CP	S 字加減速 相対アドレス線速一定 CW 方向円弧補間ドライブ	●	
0167	-INC SRATE CIRCULAR CONST CP	S 字加減速 相対アドレス線速一定 CCW 方向円弧補間ドライブ	●	
0170	INC CIRCULAR2 CP	直線加減速 相対アドレス通過点円弧補間ドライブ	●	
0171	INC SRATE CIRCULAR2 CP	S 字加減速 相対アドレス通過点円弧補間ドライブ	●	
0172	INC CIRCULAR2 CONST CP	直線加減速 相対アドレス線速一定通過点円弧補間ドライブ	●	
0173	INC SRATE CIRCULAR2 CONST CP	S 字加減速 相対アドレス通過点線速一定円弧補間ドライブ	●	
0178	INC CIRCULAR3 CP	直線加減速 相対アドレス通過点真円補間ドライブ	●	
0179	INC SRATE CIRCULAR3 CP	S 字加減速 相対アドレス通過点真円補間ドライブ	●	
017A	INC CIRCULAR3 CONST CP	直線加減速 相対アドレス線速一定通過点真円補間ドライブ	●	
017B	INC SRATE CIRCULAR3 CONST CP	S 字加減速 相対アドレス通過点線速一定真円補間ドライブ	●	
0190	MULTICHIP STRAIGHT CP	直線加減速 マルチチップ直線補間ドライブ		●
0191	MULTICHIP SRATE STRAIGHT CP	S 字加減速 マルチチップ直線補間ドライブ		●
01A0	+MULTICHIP CIRCULAR CP	直線加減速 任意 2 軸 CW 円弧補間ドライブ		●
01A1	-MULTICHIP CIRCULAR CP	直線加減速 任意 2 軸 CCW 円弧補間ドライブ		●
01A2	+MULTICHIP SRATE CIRCULAR CP	S 字加減速 任意 2 軸 CW 円弧補間ドライブ		●
01A3	-MULTICHIP SRATE CIRCULAR CP	S 字加減速 任意 2 軸 CCW 円弧補間ドライブ		●
01A4	+MULTICHIP CIRCULAR CONST CP	直線加減速 任意 2 軸線速一定 CW 円弧補間ドライブ		●
01A5	-MULTICHIP CIRCULAR CONST CP	直線加減速 任意 2 軸線速一定 CCW 円弧補間ドライブ		●
01A6	+MULTICHIP SRATE CIRCULAR CONST CP	S 字加減速 任意 2 軸線速一定 CW 円弧補間ドライブ		●
01A7	-MULTICHIP SRATE CIRCULAR CONST CP	S 字加減速 任意 2 軸線速一定 CCW 円弧補間ドライブ		●

(2) MCC06 特殊 DRIVE COMMAND

HEX CODE	COMMAND NAME	説明	標準機能	応用機能
F001	HARD INITIALIZE1	OUT0,SIGNAL OUTA,B の各外部出力機能の設定	○	
F006	HARD INITIALIZE2	コマンド予約機能使用時の GPIO 設定		○
F006	HARD INITIALIZE6	エンコーダ入力のデジタルフィルタ設定		○
F007	HARD INITIALIZE7	軸制御部の入力信号アクティブ論理の設定		○
F00C	SIGNAL OUT	設定した汎用出力信号レベルの出力を実行	○	
F00D	DRST OUT	DRST に 10ms 間 ON 信号の出力を実行	○	
F00E	SLOW STOP	減速停止の実行	○	
F00F	FAST STOP	即時停止の実行	○	
F010	ADDRESS COUNTER INITIALIZE1	アドレスカウンタ各機能の設定 1	○	
F011	ADDRESS COUNTER INITIALIZE2	アドレスカウンタ各機能の設定 2	○	
F012	ADDRESS COUNTER INITIALIZE3	アドレスカウンタ各機能の設定 3	○	
F014	PULSE COUNTER INITIALIZE1	パルスカウンタ各機能の設定 1	○	
F015	PULSE COUNTER INITIALIZE2	パルスカウンタ各機能の設定 2	○	
F016	PULSE COUNTER INITIALIZE3	パルスカウンタ各機能の設定 3	○	
F018	DFL COUNTER INITIALIZE1	パルス偏差カウンタ各機能の設定 1	○	
F019	DFL COUNTER INITIALIZE2	パルス偏差カウンタ各機能の設定 2	○	
F01A	DFL COUNTER INITIALIZE3	パルス偏差カウンタ各機能の設定 3	○	
F01C	SPEED COUNTER INITIALIZE1	パルス周期カウンタ各機能の設定 1	○	
F01D	SPEED COUNTER INITIALIZE2	パルス周期カウンタ各機能の設定 2	○	
F01E	SPEED COUNTER INITIALIZE3	パルス周期カウンタ各機能の設定 3	○	
F020	INT FACTOR CLR	INTA#に出力可能な INT2-0 要因を個別にクリア実行	○	
F021	INT FACTOR MASK	INTA#に出力可能な INT2-0 要因を個別にマスク設定	○	
F023	COUNTER COMP MASK	カウンタのコンパレータ出力を個別にマスク設定	○	
F028	COUNT LATCH SPEC SET	各カウンタデータラッチタイミングとクリア機能設定	○	
F030	UDC SPEC SET	UP/DOWN/CONST CHANGE 指令の変更動作点の設定		○
F031	SPEED CHANGE SPEC SET	SPEED CHANGE 指令の変更動作点の設定		○
F033	INDEX CHANGE SPEC SET	INDEX CHANGE 指令の変更動作点の設定		○
F034	UP DRIVE	実行中のパルス出力速度を最高速度まで加速		○
F035	DOWN DRIVE	実行中のパルス出力速度を開始速度まで減速		○
F036	CONST DRIVE	実行中のパルス出力速度を実行中速度で一定		○
F038	SPEED CHANGE	実行中のパルス出力速度を指定速度まで加速/減速		○
F03A	RATE CHANGE	現在出力中の加減速 RATE を CHANGE 機能時に変更		○
F03C	INC INDEX CHANGE	指定データを起動点から相対アドレス停止位置にして INDEX		○
F03D	ABS INDEX CHANGE	指定データを絶対アドレス停止位置にして INDEX		○
F03E	PLS INDEX CHANGE	指定データを変更点から相対アドレス停止位置にして INDEX		○
F040	MCC SPEED PORT SELECT	ドライブパルス速度の READ PORT に設定	○	
F041	DATA READ PORT SELECT	チェックデータの READ PORT に設定	○	
F048	ADDRESS COUNTER PORT SELECT	アドレスカウンタデータの READ PORT に設定	○	
F049	PULSE COUNTER PORT SELECT	パルスカウンタデータの READ PORT に設定	○	
F04A	DFL COUNTER PORT SELECT	パルス偏差カウンタデータの READ PORT に設定	○	
F04B	SPEED COUNTER PORT SELECT	パルス周期カウンタデータの READ POR に設定	○	
F04C	ADDRESS LATCH DATA PORT SELECT	アドレスカウンタラッチデータの READ PORT に設定	○	
F04D	PULSE LATCH DATA PORT SELECT	パルスカウンタラッチデータの READ PORT に設定	○	
F04E	DFL LATCH DATA PORT SELECT	パルス偏差カウンタラッチデータの READ PORT に設定	○	
F04F	SPEED LATCH DATA PORT SELECT	パルス周期カウンタラッチデータの READ PORT に設定	○	

(3) MCC06 汎用 COUNTER COMMAND

HEX CODE	COMMAND NAME	説明	標準機能	応用機能
0000	ADDRESS COUNTER PRESET	アドレスカウンタの現在位置を設定	○	
000A	ADDRESS COUNTER MAX COUNT SET	アドレスカウンタの最大カウント数を設定	○	

(4) MCC06 特殊 COUNTER COMMAND

HEX CODE	COMMAND NAME	説明	標準機能	応用機能
0001	ADDRESS COUNTER COMPARE REGISTER1 SET	アドレスカウンタコンペアレジスタ 1 に検出値を設定	○	
0002	ADDRESS COUNTER COMPARE REGISTER2 SET	アドレスカウンタコンペアレジスタ 2 に検出値を設定	○	
0003	ADDRESS COUNTER COMPARE REGISTER3 SET	アドレスカウンタコンペアレジスタ 3 に検出値を設定	○	
0010	PULSE COUNTER PRESET	パルスカウンタの初期値を設定	○	
0011	PULSE COUNTER COMPARE REGISTER1 SET	パルスカウンタコンペアレジスタ 1 に検出値を設定	○	
0012	PULSE COUNTER COMPARE REGISTER2 SET	パルスカウンタコンペアレジスタ 2 に検出値を設定	○	
0013	PULSE COUNTER COMPARE REGISTER3 SET	パルスカウンタコンペアレジスタ 3 に検出値を設定	○	
001A	PULSE COUNTER MAX COUNT SET	パルスカウンタの最大カウント数を設定	○	
0020	DFL COUNTER PRESET	パルス偏差カウンタのカウント初期値を設定	○	
0021	DFL COUNTER COMPARE REGISTER1 SET	パルス偏差カウンタコンペアレジスタ 1 に検出値を設定	○	
0022	DFL COUNTER COMPARE REGISTER2 SET	パルス偏差カウンタコンペアレジスタ 2 に検出値を設定	○	
0023	DFL COUNTER COMPARE REGISTER3 SET	パルス偏差カウンタコンペアレジスタ 3 に検出値を設定	○	
002A	DFL COUNTER MAX COUNT SET	パルス偏差カウンタの最大カウント数を設定	○	
0031	SPEED COUNTER COMPARE REGISTER1 SET	パルス周期カウンタコンペアレジスタ 1 に検出値を設定	○	
0032	SPEED COUNTER COMPARE REGISTER2 SET	パルス周期カウンタコンペアレジスタ 2 に検出値を設定	○	
0033	SPEED COUNTER COMPARE REGISTER3 SET	パルス周期カウンタコンペアレジスタ 3 に検出値を設定	○	
003A	SPEED OVF COUNT SET	パルス周期カウンタのオーバーフロー値を設定	○	

4-2. HARD CONFIGURATION コマンド

常時実行が可能な特殊コマンドです。

HEX CODE	COMMAND NAME	説明	標準機能	応用機能
0001	HARD CONFIGURATION1	SIGNAL OUT3--0 に出力する信号、軸の設定	○	
0002	HARD CONFIGURATION2	SIGNAL OUT3--0 に出力する方式(スルー/エッジ)設定	○	
0003	HARD CONFIGURATION3	SIGNAL OUT3--0 出力エッジ時のワンショット時間	○	
0004	HARD CONFIGURATION4	SIGNAL IN3--0 の MCC06 入力機能割当と軸の設定	○	
0005	HARD CONFIGURATION5	汎用 I/O 一括処理機能の設定		○
0006	HARD CONFIGURATION6	CPP 接続軸数切替機能の設定		○
0010	PAUSE SET SPEC	PAUSE 信号 ON 時の PAUSE ON 条件の設定	○	
0011	PAUSE CLR SPEC	PAUSE 信号 OFF 時の PAUSE OFF 条件の設定	○	
0012	PAUSE	PAUSE 信号の ON/OFF をコマンドで実行	○	
0020	HARD CONFIGURATION SET DATA READ	HARD CONFIGURATION 設定データの読み出し	○	
0021	GPOUT	汎用出力 OUT0 を 4 軸一括で出力する		○

4-3. HENSA コマンド

(1) HENSA 汎用 COMMAND

HEX CODE	COMMAND NAME	説明	標準機能	応用機能
01	HENSA INITIALIZE1	使用するモータタイプの設定	○	
02	HENSA INITIALIZE2	ステッピング脱調検出時のモータ分解能の設定		○
03	HENSA INITIALIZE3	ステッピング脱調検出時のエンコーダ分解能の設定		○
04	HENSA INITIALIZE4	ステッピング脱調検出時の脱調検出値 1,2 の設定		○
05	HENSA INITIALIZE5	ステッピング脱調検出時の回転速度 1 の設定		○
06	HENSA INITIALIZE6	ステッピング脱調検出時の回転速度 2 の設定		○
10	HENSA SET DATA READ	HENSA 設定データの読み出し		○

(2) HENSA 特殊 COMMAND

HEX CODE	COMMAND NAME	説明	標準機能	応用機能
F0	ECLR	脱調エラーのクリアを実行		○

■ 製品保証

保証期間と保証範囲について

- 納入品の保証期間は、納入後1ヶ年と致します。
- 上記保証期間中に当社の責により故障を生じた場合は、その修理を当社の責任において行います。
(日本国内のみ)
ただし、次に該当する場合は、この保証対象範囲から除外させていただきます。
 - (1) お客様の不適切な取り扱い、ならびに使用による場合。
 - (2) 故障の原因が、当製品以外からの事由による場合。
 - (3) お客様の改造、修理による場合。
 - (4) 製品出荷当時の科学・技術水準では予見が不可能だった事由による場合。
 - (5) その他、天災、災害等、当社の責にない場合。(注1) ここでいう保証は、納入品単体の保証を意味するもので、納入品の故障により誘発される損害はご容赦頂きます。
(注2) 当社において修理済みの製品に関しましては、保証外とさせていただきます。

技術相談のお問い合わせ

TEL. (042) 664-5382 FAX. (042) 666-5664
E-mail s-support@melec-inc.com

販売に関するお問い合わせ

TEL. (042) 664-5384 FAX. (042) 666-2031

株式会社 **メレック** 制御機器営業部
〒193-0834 東京都八王子市東浅川町516-10

URL:<http://www.melec-inc.com>