

aPCI-8759

4軸ステップ / サーボモータコントローラボード

ユーザーズマニュアル

はじめに

この度は、aPCI-8759 4軸ステップ/サーボモータコントローラボードをお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

この製品の性能をご十分ご活用いただくため、本書を精読され正しい使用法で末永くご愛用いただけますようお願い申し上げます。

なお、この取扱説明書は、使用者が予めコンパクトPCIシステム又はそのOS(Operating System)及び機能についての基本的な知識を有する事を前提に記述されています。従って、これらのOSや機能についてのご不明な点はそれぞれの説明書または関係各書を参照して下さい。

おことわり

1. 本書の内容の一部又は全部を、無断で他に転載することは、禁止されています。
2. 本製品の外観、仕様及び本書の内容は、将来予告無く変更する場合があります。
3. 本書の内容につきましては万全を期して作成しておりますが、万一ご不審な点や誤り、お気付きの点などがございましたら、弊社までご連絡ください。
4. 本製品は、出荷に際して十分な検査を行い万全を期しておりますが、万一ご使用中にご不審な点や、お気付きの点等がございましたら、弊社までご連絡ください。
5. 本製品を運用した結果の影響につきましては、3.項、4.項にかかわらず責任を負いかねますのでご了承ください。
6. 本文中にある会社名、商品名は各社の商標または登録商標です。

安全上のご注意

警 告

- 水分や湿気の多い場所での使用や、濡れた手でコネクタやボードを取り扱うことは絶対に行わないでください。
感電のおそれがあります。
- 傷ついたり破損したケーブルは絶対に使用しないでください。
火災や感電のおそれがあります。
- ケーブルの上に物を置かないでください。また、ケーブルを無理に曲げたり、引っ張ったりしないでください。
ケーブルをいため、火災や感電の原因となることがあります。
- ケーブルをコネクタから抜くときに、ケーブルを引っ張らないでください。ケーブルをいため、火災や感電の原因となることがあります。
- ボードを分解したり、改造しないでください。
火災や感電の原因となることがあります。
- 万一、発熱、発煙、異臭がするなどの異常に気が付いた場合はすぐにシステムの電源スイッチを切ってください。
異常状態のまま使用すると火災や感電のおそれがあります。
- 万一、金属片、水、その他の液体等の異物がシステムの内部に入った場合はすぐにシステムの電源スイッチを切ってください。
そのまま使用すると、火災や感電のおそれがあります。

警 告

この表示を無視して、誤った使い方をすると、人が死亡または重傷を負う可能性がある内容を示します。

.....

注 意

- 設置
ぐらついたり傾いたりなど不安定なところには置かないでください。機器が落ちたり倒れたりしてけがをすることがあります。
- 環境
直射日光の当たるところや極端に高温 / 低温になるところ、湿度の高いところなどでは使用しないでください。機器の故障や誤動作の原因になります。
- ほこり
ほこりなどが多いところでは使用しないでください。機器の故障や誤動作の原因になります。
長期間使用しないときは、ほこりや異物が機器の中に入らないよう、カバーなどで機器を包んでください。
- 結露
平常の環境でも急激な温度差が生じると結露します。もし結露した場合は、必ず時間をおき、結露がなくなってからご使用ください。結露したまま使用すると、機器は誤動作をしたり故障したりすることがあります。
- 落下
機器の持ち運びは慎重に行なってください。落としたりすると、けがをしたり機器の故障の原因になります。
- 過電圧・過電流
ケーブルをつないだりはずしたりするときは、コンピューターおよび機器の電源を必ず切ってください。電源を入れたままでケーブルの着脱を行うと、過電圧や過電流によって機器をこわすことがあります。
- 静電気
機器を静電気破壊から守るため、基板上のICやコネクタの接触部分には手を触れないでください。不用意にさわると、からだにもった静電気によって機器をこわすことがあります。

.....

注 意	この表示を無視して、誤った使い方をすると、人が障害を負う可能性がある内容および物的障害の発生がある内容を示します。
--------------	--

製品保証について

弊社 - 株式会社アドテックシステムサイエンスの製品をご利用くださる皆様に優れたソフトウェア製品やファームウェア製品等を提供するため、弊社は開発に際しいかなる努力をも惜しまぬ所存ですが、ご購入頂いた後の予期せぬトラブルを最小限にとどめるために、以下の条項をご理解の上、ご使用くださるようお願い申し上げます。

- 1 . 弊社製品の品質面及び技術面の保証期間は、保証書「保証期間」の欄に記述された期間となります。
- 2 . 保証期間内の製品に不具合などが発見されたものについて弊社は保証の責務を負いますが、その補償内容は修理または交換のみと致します。ただし、改造または誤用、乱用、並びに事故またはご使用者の不注意に起因するものについては保証の対象外となります。
また、修理または交換を必要とする不具合品については、誠におそれ入りますが、弊社出荷時と同程度の梱包状態、および、安全な輸送方法をお客様の責任のもとに、弊社までご送付ください。
- 3 . 弊社から出荷された後に、災害または第三者の行為や不注意によってもたらされた不具合および損害については、それが偶然・偶発的・間接的などいかなる状況に起因するものであっても弊社はその補償をいたしません。
- 4 . 原子力関連、医療関連、鉄道運輸関連、ビル管理、その他、人命にかかわる事物へ は、その施設・設備・機器など全般にわたり、部品として使用することは認められておりません。したがってこの場合は保証の対象外となり、いかなる不具合や損害も弊社はその補償をいたしません。
- 5 . 本条項は、各製品ごとの取扱説明書または製品の証書類において更に細分化されたものを除き、製品保証の根幹をなすものです。よって、各条項の拡大解釈あるいは逸脱した取扱いや特定目的への使用に際しては十分にご注意ください。

目次

1. 概要	1
2. 主な機能	1
2-1 ドライブ機能	1
2-2 スピード設定機能	3
2-3 加減速モード選択機能	4
2-4 加減速時間設定機能	6
2-5 ドライブ停止機能	9
2-6 減速開始ポイント検出方式選択機能	10
2-7 モータドライバーステータス監視機能	10
2-8 パルス出力方式切り替え機能	10
2-9 内部アドレス管理機能	10
2-10 内部アドレスコンパレート機能	11
2-11 内部アドレスプリスケaler機能	11
2-12 外部アドレス管理機能	11
2-13 外部アドレスコンパレート機能	11
2-14 外部アドレスプリスケaler機能	12
2-15 外部アドレスクリア機能	12
2-16 外部アドレスカウント方向反転機能	12
2-17 偏差量算出機能	12
2-18 割り込み発生機能	12
2-19 データエラー判定機能	13
3. ADDRESSING	14
3-1 ボード認識	14
3-2 ボード内アドレス	15
3-3 PORT 説明	16
4. 機能ブロック図	23
5. コマンド説明	24
5-1 コマンド一覧表	24
5-2 コマンド機能詳細	26
5-3 コマンド実行方法	43
6. 割り込み発生機能	47
6-1 割り込み信号作成方法	47
6-2 出荷時の設定	48
7. 外部機器との接続	49
7-1 入出力コネクタ(CN1)	49
8. ボード形状	56
9. コントロールプログラム例	57
9-1 初期設定例	57
9-2 動作例	58
9-3 プログラム例	59
10. 入出力信号タイミング	61

11. 補足説明及び注意事項.....	65
11-1 RANGE データの選択.....	65
11-2 各種パラメータの変更.....	65
11-3 データエラー判定.....	66
11-4 三角駆動.....	67
11-5 減速停止.....	69
11-6 S 字区間設定時の注意.....	72
11-7 速度オーバーライド.....	72
11-8 UP, CONST, DOWN 信号.....	73
11-9 加減速パルス数の算出.....	74
11-10 リミット信号の検出.....	75
11-11 2 相信号のチャタリング.....	75
11-12 2 相信号カウントポイント.....	76
11-13 自起動周波数の指定について.....	76
11-14 コマンド処理時間について.....	78
12. コンフィグレーションレジスタ.....	79
13. 概略仕様.....	80
付録. コマンド索引.....	81

1. 概要

aPCI-8759 は、LSI PMC540 の使用により、最高出力周波数 4.096Mpps、及び速度オーバーライド、移動量オーバーライド、直線加減速、自動 S 字(放物線)加減速を実現した、COMPACT PCI バス対応 3U サイズの高機能 4 軸モータコントロールボードです。

対象モータはステッピング及びサーボモータであり、幅広い用途にご使用いただけます。

2. 主な機能

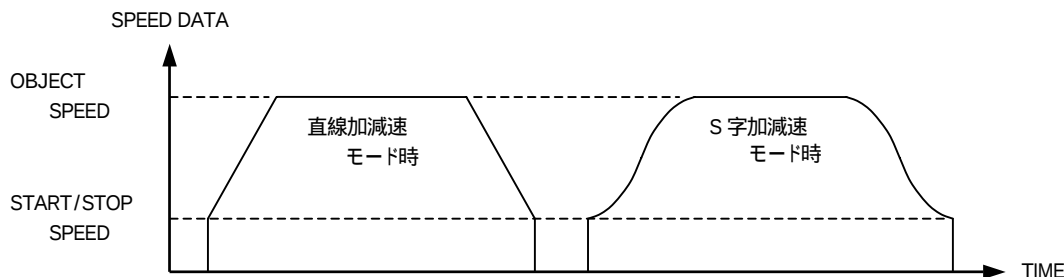
2-1 ドライブ機能

aPCI-8759 には、以降に示すドライブ機能があります。

2-1-1 PRESET PULSE DRIVE

指定パルス数ドライブであり、1 ドライブの最高指令パルス数は 16,777,215(FFFFFFH)です。加減速ドライブとするか、一定速ドライブとするかは、START/STOP SPEED DATA 及び OBJECT SPEED DATA の組み合わせにより指定可能です。(注 1)

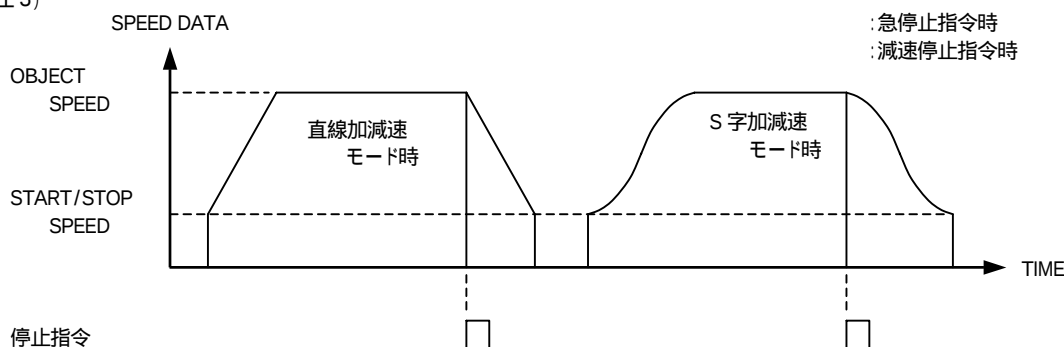
また、ドライブ中に PRESET PULSE DATA OVERRIDE コマンドを実行することにより、指定パルス数を変更することが、OBJECT SPEED DATA WRITE コマンドを実行することにより、出力周波数を変更することができます。(注 2)



2-1-2 CONTINUOUS DRIVE

何等かの停止指令が入力されるまでドライブを続ける、連続ドライブです。加減速ドライブとするか、一定速ドライブとするかは、START/STOP SPEED DATA 及び OBJECT SPEED DATA の組み合わせにより指定可能です。(注 1)

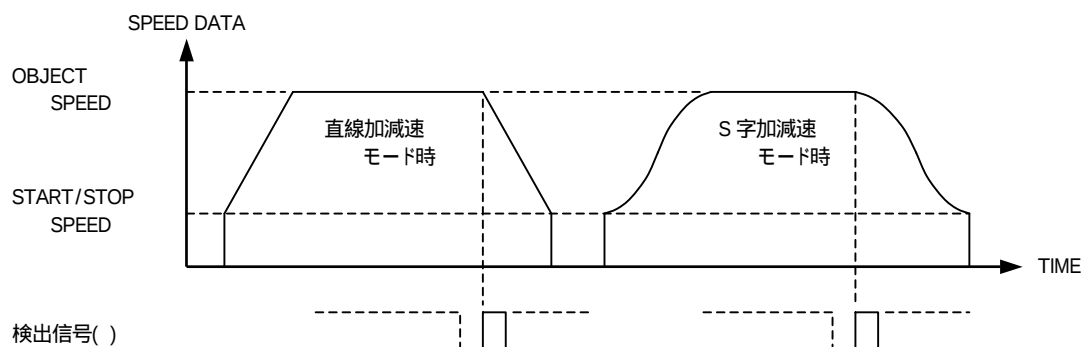
また、ドライブ中に OBJECT SPEED DATA WRITE コマンドを実行することにより、出力周波数を変更することができます。(注 3)



2-1-3 SIGNAL SEARCH-1 DRIVE

指定された信号の、指定されたエッジを検出するためのドライブです。加減速ドライブとするか、一定速ドライブとするかは、START/STOP SPEED DATA 及び OBJECT SPEED DATA の組み合わせにより指定可能です。(注1)

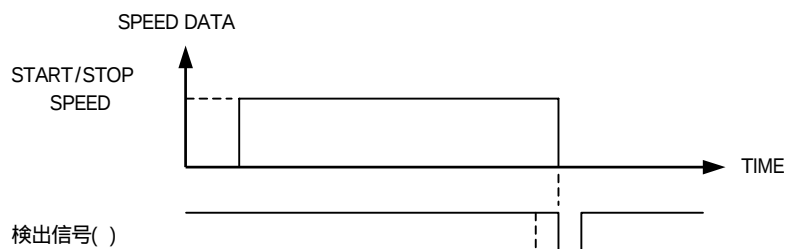
該当エッジが検出されしだい、START/STOP SPEED まで減速して停止します。(一定速ドライブ指定時は、該当エッジが検出されしだい、即停止となります。)



【注】 立ち上がりエッジ指定の場合

2-1-4 SIGNAL SEARCH-2 DRIVE

指定された信号の、指定されたエッジを検出するためのドライブです。START/STOP SPEED DATA による一定速ドライブであり、該当エッジが検出されしだい、即停止します。



【注】 立ち下がりエッジ指定の場合

注1 加減速/一定速ドライブの切り替え

- 1) OBJECT SPEED DATA > START/STOP SPEED DATA 時、加減速ドライブとなります。
- 2) OBJECT SPEED DATA = START/STOP SPEED DATA 時、一定速ドライブとなります。
- 3) OBJECT SPEED DATA < START/STOP SPEED DATA 時、DATA ERROR となりドライブを行いません。

注2 PRESET PULSE DRIVE 中におけるオーバーライド

- 1) 直線加減速モード時、指定パルス数の変更、出力周波数の変更は常時可能です。
- 2) S字加減速モード時、指定パルス数の変更は、定速ドライブ中にのみ行うものとし、加減速中に行った場合、正常な自動減速停止を期待することはできません。
- 3) S字加減速モード時、出力周波数の変更は常時可能ですが、一度でも出力周波数の変更を行った場合、正常な自動減速停止を期待することはできません。(11-7 速度オーバーライド 参照)
- 4) 非対称直線加減速モード時及び非対称 S字加減速モード時、指定パルス数の変更、出力周波数の変更の有無に関わらず、正常な自動減速停止を期待することはできません。

注3 CONTINUOUS DRIVE 中におけるオーバーライド

- 1) 全ての加減速モードにおいて、出力周波数の変更は常時可能です。

2-2 スピード設定機能

aPCI-8759 には、出力周波数設定単位パラメータとして RANGE DATA が、出力周波数パラメータとして START/STOP SPEED DATA、OBJECT-SPEED DATA の 2 種類があり、各パラメータと実際に出力される周波数の関係は以降の通りです。

$$F_{UNIT} = \frac{500}{RANGE\ DATA} \quad \dots \quad \text{出力周波数設定単位 (pulse/sec)}$$

$$F_{STSP} = F_{UNIT} \times START/STOP\ SPEED\ DATA \quad \dots \quad \text{開始 / 停止時周波数 (pulse/sec)}$$

$$F_{OBJ} = F_{UNIT} \times OBJECT\ SPEED\ DATA \quad \dots \quad \text{目的周波数 (pulse/sec)}$$

RANGE DATA	...	レンジデータ	設定範囲	1 ~ 8,191 (0001H ~ 1FFFH)
START/STOP SPEED DATA	...	開始/停止時スピードデータ	設定範囲	1 ~ 8,191 (0001H ~ 1FFFH)
OBJECT SPEED DATA	...	目的スピードデータ	設定範囲	1 ~ 8,191 (0001H ~ 1FFFH)

設定例

RANGE DATA	周波数設定単位 (F_{UNIT})	Min 周波数 (SPEED DATA = 1)	Max 周波数 (SPEED DATA = 8191)
1	500 pps	500 pps	4095.50 kpps
}			
5	100 pps	100 pps	819.10 kpps
}			
50	10 pps	10 pps	81.91 kpps
}			
500	1 pps	1 pps	8191 pps
}			
5000	0.1 pps	0.1 pps	819.1 pps
}			

また、ドライブ中における出力周波数は、下式により算出することができます。なお、ここに示す“NOW SPEED DATA”とは、コマンドにより常時読み出し可能な、“現在出力中の SPEED DATA”です。

$$F_{OUT} = F_{UNIT} \times NOW\ SPEED\ DATA \quad \dots \quad \text{ドライブ中周波数 (pulse/sec)}$$

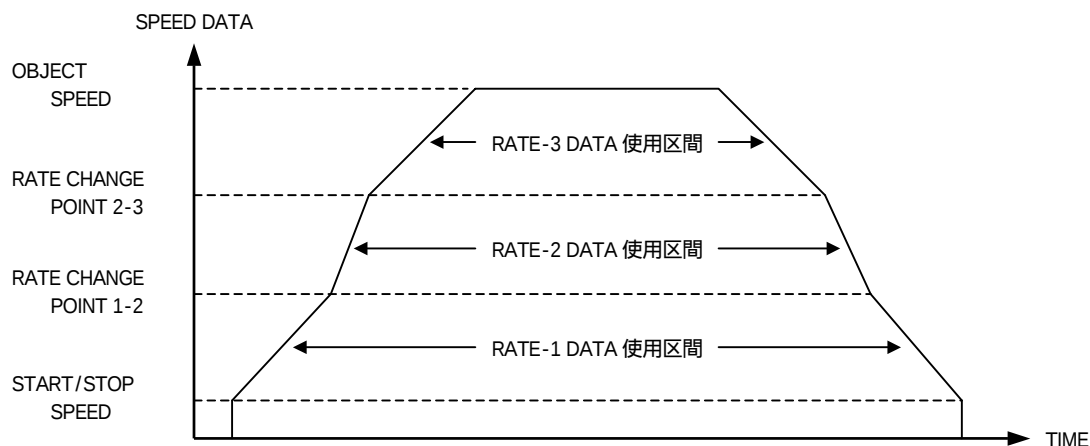
RANGE DATA 及び START/STOP SPEED DATA、OBJECT SPEED DATA は、ドライブ停止中 / ドライブ中に関わらず、常時書替えが可能です。従って、ドライブ中に出力周波数を変更する場合は、OBJECT SPEED DATA を書替えることにより行うことができます。(2-1 ドライブ機能の注 2、注 3 及び 11-7 速度オーバーライド 参照)

なお、PRESET PULSE DRIVE 実行中に START/STOP SPEED DATA 及び RANGE DATA を変更した場合には、正常な自動減速停止を期待することはできませんので注意が必要です。(11-2 各種パラメータの変更 参照)

aPCI-8759 には、直線加減速モード／非対称直線加減速モード／S 字加減速モード／非対称 S 字加減速モードの 4 種類の加減速モードが用意されており、コマンドにより選択することができます。なお、リセット後のデフォルトモードは、直線加減速モードとなっています。

直線加減速モードは、加速 / 減速が対称な、直線(等加速度)または疑似 S 字加減速を行うためのモードであり、最も基本的な加減速方法です。

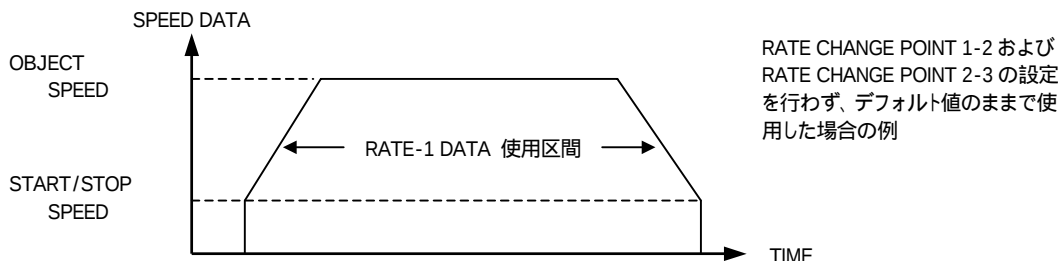
直線加減速モードには、加減速時間設定パラメータとして RATE-1, RATE-2, RATE-3 DATA が、また疑似 S 字加減速を実現するために、2ヶ所の変曲点パラメータ RATE CHANGE POINT 1-2, RATE CHANGE POINT 2-3 が用意されており、構成は下図の通りとなっています。



RATE CHANGE POINT 1-2	...	RATE-1 から RATE-2 への切り替えポイントスピードデータ 設定範囲 0 ~ 8,191(0000H ~ 1FFFFH)
RATE CHANGE POINT 2-3	...	RATE-2 から RATE-3 への切り替えポイントスピードデータ 設定範囲 0 ~ 8,191(0000H ~ 1FFFFH)
RATE-1, -2, -3 DATA	...	レートデータ 設定範囲 1 ~ 8,191(0001H ~ 1FFFFH)

[illegible]

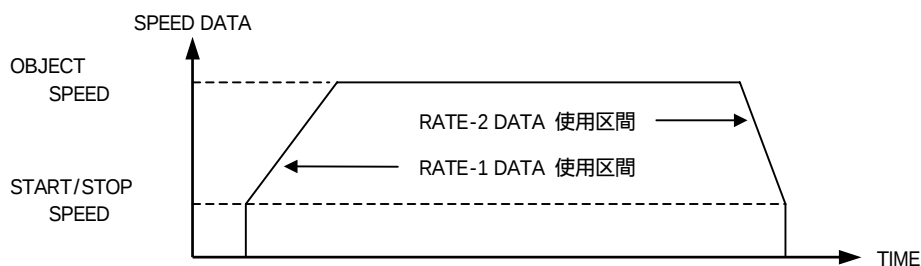
なお、RATE CHANGE POINT 1-2, 2-3 共に、リセット後のデフォルト値は、最大値 8,191(1FFFH)となっています。従って、疑似 S 字加減速を必要としない場合には、RATE-1 DATA のみの設定で、標準的な台形ドライブを行うことができます。



RATE-1, RATE-2, RATE-3 DATA 及び RATE CHANGE POINT 1-2, 2-3 は、ドライブ停止中 / ドライブ中に問わず、常時書替えが可能です。但し、PRESET PULSE DRIVE 実行中に変更した場合、正常な自動減速停止を期待することはできませんので注意が必要です。(11-2 各種パラメータの変更 参照)

2-3-2 非対称直線加減速モード

非対称直線加減速モードは、加速 / 減速が非対称な、直線(等加速度)加減速を行うためのモードです。非対称直線加減速モードには、加速時間設定パラメータとして RATE-1 DATA が、減速時間設定パラメータとして RATE-2 DATA が用意されており、構成は下図の通りとなっています。



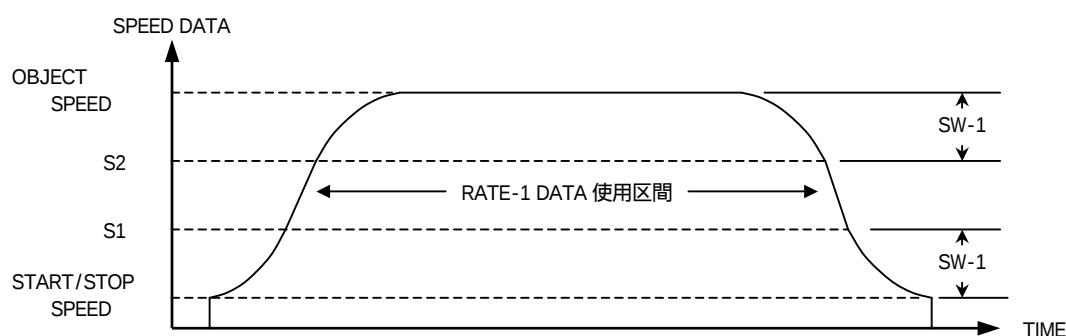
RATE-1 DATA	… 加速部レートデータ	設定範囲 1 ~ 8,191(0001H ~ 1FFFH)
RATE-2 DATA	… 減速部レートデータ	設定範囲 1 ~ 8,191(0001H ~ 1FFFH)

RATE-1, RATE-2 DATA は、ドライブ停止中 / ドライブ中に問わず、常時書替えが可能です。なお、非対称直線加減速モードは、加速と減速が非対称となるため、RATE-1, RATE-2 DATA 書替えの有無に関わらず、PRESET PULSE DRIVE 時における正常な自動減速停止を期待することはできません。よって、PRESET PULSE DRIVE 時における減速開始ポイント検出方式は、“残パルス数指定方式”で行うものとします。(3-3-6 MODE1 WRITE PORT 及び 11-2 各種パラメータの変更 参照)

2-3-3 S 字加減速モード

S 字加減速モードは、加速 / 減速が対称な、自動 S 字(放物線)加減速を行うためのモードです。加速度を時間変化させることにより、機械系への衝撃を最小限に抑えることのできる加減速方法です。

S 字加減速モードには、加減速時間設定パラメータとして RATE-1 DATA が、また S 字区間設定パラメータとして SW-1 DATA が用意されており、構成は下図の通りとなっています。



$$S1 = \text{START/STOP SPEED} + \text{SW-1}$$

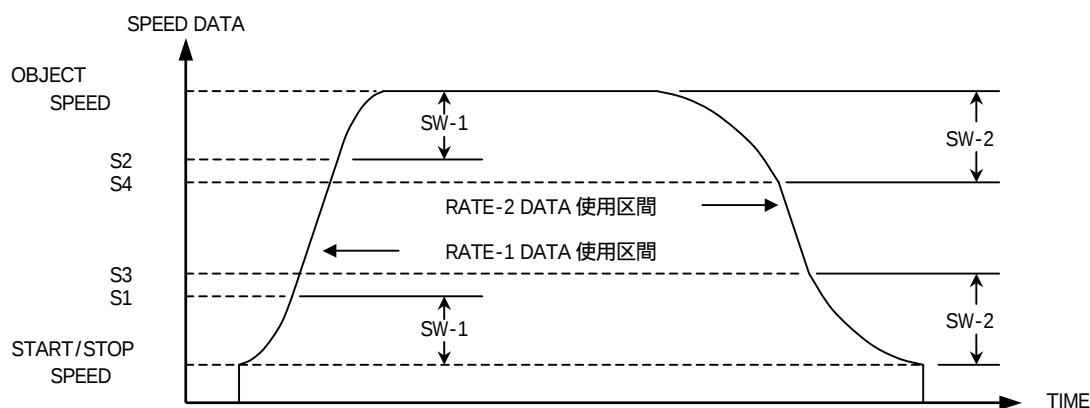
$$S2 = \text{OBJECT SPEED} - \text{SW-1}$$

RATE-1 DATA	… 最大傾斜部レートデータ	設定範囲 1 ~ 8,191(0001H ~ 1FFFH)
SW-1 DATA	… S 字区間スピードデータ	設定範囲 1 ~ 4,095(0001H ~ 0FFFH)

RATE-1, SW-1 DATA は、ドライブ停止中 / ドライブ中に問わず、常時書替えが可能です。但し、ドライブ中に変更した場合、正常な加減速動作を期待することはできませんので注意が必要です。(11-2 各種パラメータの変更 参照)

2-3-4 非対称 S 字加減速モード

非対称 S 字加減速モードは、加速 / 減速が非対称な、自動 S 字(放物線)加減速を行うためのモードです。非対称 S 字加減速モードには、加速時間設定パラメータとして RATE-1 DATA が、減速時間設定パラメータとして RATE-2 DATA が、また加速時 S 字区間設定パラメータとして SW-1 DATA が、減速時 S 字区間設定パラメータとして SW-2 DATA が用意されており、構成は下図の通りとなっています。



$$S1 = \text{START/STOP SPEED} + \text{SW-1}$$

$$S2 = \text{OBJECT SPEED} - \text{SW-1}$$

$$S3 = \text{START/STOP SPEED} + \text{SW-2}$$

$$S4 = \text{OBJECT SPEED} - \text{SW-2}$$

RATE-1 DATA	.....	加速時最大傾斜部レートデータ	設定範囲	1 ~ 8,191(0001H ~ 1FFFFH)
RATE-2 DATA	.....	減速時最大傾斜部レートデータ	設定範囲	1 ~ 8,191(0001H ~ 1FFFFH)
SW-1 DATA	.....	加速時 S 字区間スピードデータ	設定範囲	1 ~ 4,095(0001H ~ 0FFFFH)
SW-2 DATA	.....	減速時 S 字区間スピードデータ	設定範囲	1 ~ 4,095(0001H ~ 0FFFFH)

RATE-1, RATE-2, SW-1, SW-2 DATA は、ドライブ停止中 / ドライブ中に問わず、常時書替えが可能です。但し、ドライブ中に変更した場合、正常な加減速動作を期待することはできませんので注意が必要です。(11-2 各種パラメータの変更 参照)

なお、非対称 S 字加減速モードは、加速と減速が非対称となるため、RATE-1, RATE-2, SW-1, SW-2 DATA 書替えの有無に関わらず、PRESET PULSE DRIVE 時における正常な自動減速停止を期待することはできません。よって、PRESET PULSE DRIVE 時における減速開始ポイント検出方式は、“残パルス数指定方式”で行うものとします。(3-3-6 MODE1 WRITE PORT 及び 11-2 各種パラメータの変更 参照)

2-4 加減速時間設定機能

aPCI-8759 には、加減速時間設定パラメータとして RATE-1, RATE-2, RATE-3 DATA が、また S 字区間設定パラメータとして SW-1, SW-2 DATA があり、各パラメータと加減速時間, S 字加減速時間の関係は、以降の通りとなります。

2-4-1 直線部加減速時間設定単位

直線加減速部において、スピードデータを +1 または -1 するのに要する時間であり、加減速時間を算出する際の基本となる値となります。下式により算出することができます。

$$T_{\text{UNIT}} = \frac{\text{RATE-n DATA}}{2.048 \times 10^6} \quad \dots \quad \text{直線部加減速時間設定単位(sec)}$$

RATE-n DATA ... その時点で用いられている RATE-1, RATE-2, RATE-3 のいずれかのレートデータ
設定範囲 1 ~ 8,191(0001H ~ 1FFFFH)

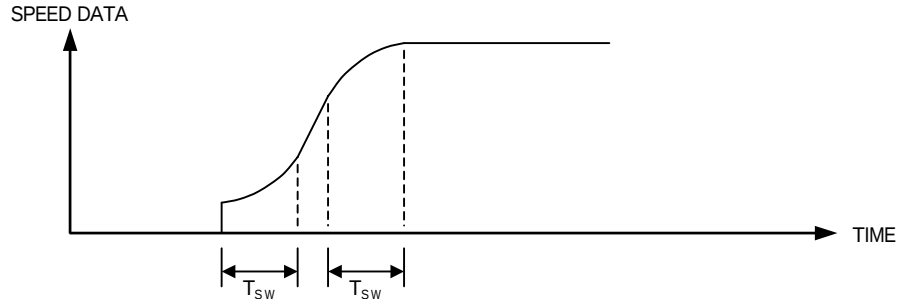
2-4-4 S 字部加速時間(非対称 S 字加減速モードの加速時)

S 字加速が行われる時間は、下式により算出することができます。

$$T_{SW} = \frac{\text{RATE-1 DATA} \times \text{SW-1 DATA}}{1.024 \times 10^6} \quad \dots \quad \text{S 字部加速時間(sec)}$$

RATE-1 DATA・・・ 加速時最大傾斜部レートデータ 設定範囲 1～8,191(0001H～1FFFH)

SW-1 DATA …… 加速時 S 字区間スピードデータ 設定範囲 1～4,095(0001H～0FFFH)



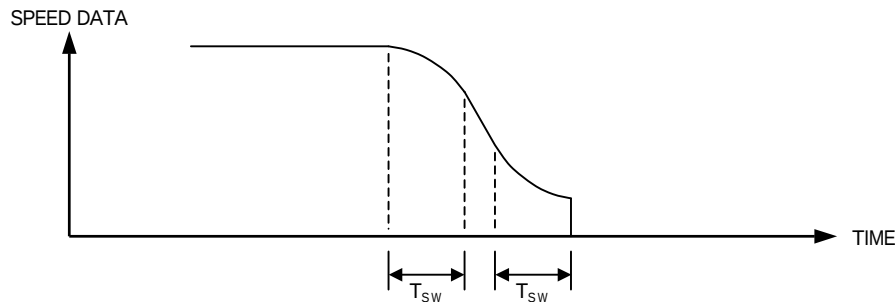
2-4-5 S 字部減速時間(非対称 S 字加減速モードの減速時)

S 字減速が行われる時間は、下式により算出することができます。

$$T_{SW} = \frac{\text{RATE-2 DATA} \times \text{SW-2 DATA}}{1.024 \times 10^6} \quad \dots \quad \text{S 字部減速時間(sec)}$$

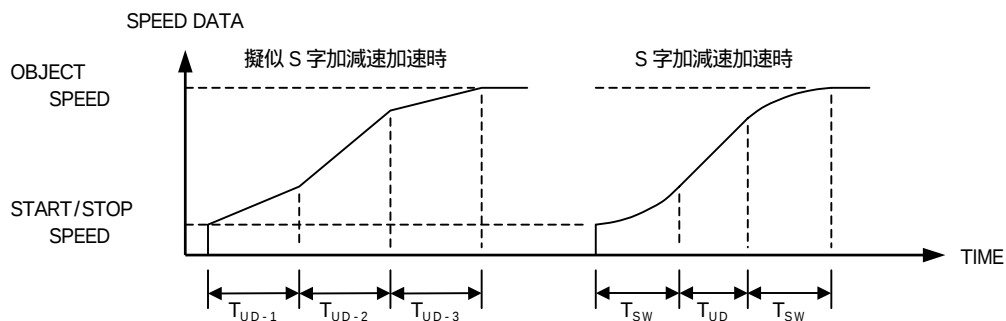
RATE-2 DATA・・・ 減速時最大傾斜部レートデータ 設定範囲 1～8,191(0001H～1FFFH)

SW-2 DATA …… 減速時 S 字区間スピードデータ 設定範囲 1～4,095(0001H～0FFFH)



2-4-6 全加減速時間

直線加減速モードにおいて疑似 S 字加減速を行った場合及び S 字加減速モード、非対称 S 字加減速モードにより S 字加減速を行った場合、全加減速時間は、前に求めた T_{UD} (直線部加減速時間) や T_{SW} (S 字部加減速時間) を、全加減速部に渡って合計することにより求めることができます。



$$\begin{aligned} \text{全加減速時間} &= T_{UD-1} + T_{UD-2} + T_{UD-3} \quad \dots \quad \text{疑似 S 字加減速時} \\ \text{全加減速時間} &= T_{SW} + T_{UD} + T_{SW} \quad \dots \quad \text{S 字加減速時} \end{aligned}$$

2-5 ドライブ停止機能

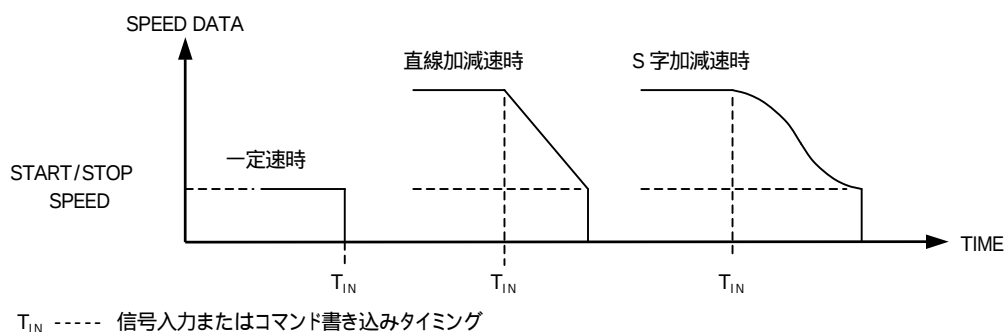
2-5-1 減速停止

減速停止リミット入力信号(+SLM-n, -SLM-n)及び SLOW DOWN STOP コマンドにより、ドライブの減速停止を行います。これらによりドライブが減速停止した場合、END STATUS READ PORT 内の下記ビットが 1 となります。

S S C E D ---- SLOW DOWN STOP コマンドによる停止時

S L S E D ---- 減速停止リミット入力信号(+SLM-n, -SLM-n)による停止時

なお、減速停止リミット入力信号(+SLM-n, -SLM-n)のアクティブレベル及び、停止機能の有効/無効は、ユーザープログラムにより指定可能です。



2-5-2 急停止

急停止指令入力信号(ESTP-n*), 急停止リミット入力信号(+ELM-n, -ELM-n), モータドライバエラー入力信号(DERR-n)及び EMERGENCY STOP コマンド, データエラー発生により、ドライブの急停止を行います。これらによりドライブが急停止した場合、END STATUS READ PORT 内の下記ビットが 1 となります。

D T E E D ---- データエラー発生による停止時

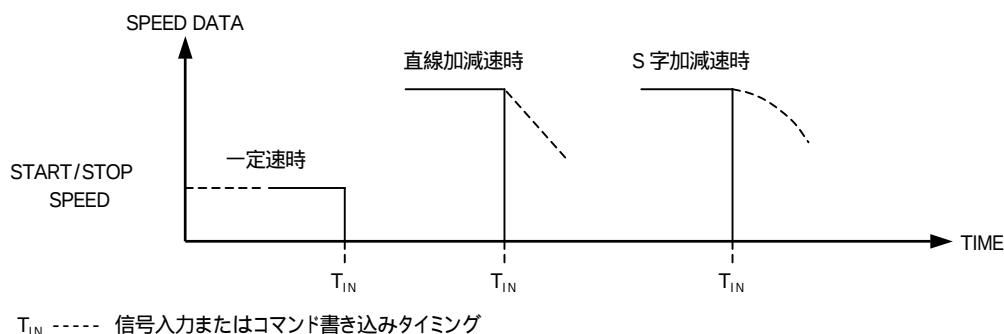
D R E E D ---- モータドライバエラー入力信号(DERR-n)による停止時

E S C E D ---- EMERGENCY STOP コマンドによる停止時

E S S E D ---- 急停止指令入力信号(ESTP-n*)による停止時

E L S E D ---- 急停止リミット入力信号(+ELM-n, -ELM-n)による停止時

なお、急停止リミット入力信号(+ELM-n, -ELM-n), モータドライバエラー入力信号(DERR-n)のアクティブレベル及び、停止機能の有効/無効は、ユーザープログラムにより指定可能です。



2-6 減速開始ポイント検出方式選択機能

aPCI-8759 には、PRESET PULSE DRIVE 時の減速開始ポイント検出方式として、下記の 2 種類が用意されており、ユーザープログラムによる指定が可能です。

2-6-1 自動検出方式

指定パルス数に従い自動的に減速開始ポイントを検出し、減速を開始します。但し、非対称な加減速の場合、正常な自動減速停止を期待することはできません。(11-2 各種パラメータの変更 参照)

2-6-2 残パルス数指定方式

指定パルス数までの残りパルスが、指定された“残パルス数”と一致した時点から、減速を開始します。

2-7 モータドライバーステータス監視機能

aPCI-8759 には、モータドライバーからのステータス信号監視機能が用意されており、サーボモータドライバーとのインターフェースが可能です。

2-7-1 ドライバーエラー信号

ドライバーエラー信号(DERR-n)にアクティブレベルが入力されることにより、ドライブを急停止することができます。なお、ドライバーエラー信号のアクティブレベル、及びドライバーエラー信号による急停止機能の有効 / 無効は、ユーザープログラムにより指定可能です。

2-7-2 位置決め完了信号

パルス出力終了後、位置決め完了信号(DEND-n)にアクティブレベルが入力されるまで、BUSY ステータス(DRIVE STATUS READ PORT 内の BUSY ビット=1)を保持し、サーボモータドライバーが位置決めを完了するまでの間、次のドライブの実行を禁止することができます。

なお、位置決め完了信号のアクティブレベル、及び位置決め完了信号による BUSY ステータス保持機能の有効 / 無効は、ユーザープログラムにより指定可能です。

2-8 パルス出力方式切り替え機能

aPCI-8759 には、接続するモータドライバーの仕様に合わせ、パルス出力方式を選択できる様、8 種類の出力方式が用意されており、ユーザープログラムによる選択が可能です。

2-9 内部アドレス管理機能

aPCI-8759 には、本ボードから出力された全てのパルスをカウントする、28 ビット UP/DOWN COUNTER が各軸毎に内蔵されており、これを INTERNAL COUNTER と呼びます。INTERNAL COUNTER は、ユーザープログラムによる書き込み / 読み出しが常時可能です。

このカウンタにより、理論上の現在位置を常時監視することができます。

2-10 内部アドレスコンパレート機能

aPCI-8759 には、INTERNAL COUNTER 用コンパレータが各軸毎に内蔵されており、比較用データとして、専用の 28 ビットレジスタが用意されています。このレジスタは、INTERNAL COMPARE DATA と呼ばれ、ユーザープログラムによる書き込み / 読み出しが常時可能です。

コンパレートは、負データを考慮した 2 進数補数比較で行われ、コンパレート結果は DRIVE STATUS READ PORT により常時確認することができます。

$$8000000H(-134,217,728) < FFFFFFFFH(-1) < 0000000H(0) < 7FFFFFFFH(+134,217,727)$$

2-11 内部アドレスプリスケaler機能

aPCI-8759 には、INTERNAL COUNTER 用プリスケaler機能が各軸毎に内蔵されており、プリスケalerデータとして、専用の 28 ビットレジスタが用意されています。このレジスタは、INTERNAL PRE-SCALE DATA と呼ばれ、ユーザープログラムによる書き込み / 読み出しが常時可能です。

プリスケaler機能とは、任意な値による指定範囲カウントを行うためのものであり、θ 軸に代表される無限回転軸の現在位置管理等に有効となるものです。

INTERNAL PRE-SCALE DATA を n とした場合、INTERNAL COUNTER は、下記に示す動作となります。

UP カウント時	 → n-1 → n → 0 → 1 → → n-1 → n → 0 → 1 →
DOWN カウント時	 → 1 → 0 → n → n-1 → → 1 → 0 → n → n-1 →

なお、INTERNAL PRE-SCALE DATA は、リセット後のデフォルト値が FFFFFFFFH となっています。

従って、プリスケaler機能を使用しない場合には、INTERNAL PRE-SCALE DATA の設定を行わず、デフォルト値のままとすることにより、28 ビットのフルカウントが可能となります。

2-12 外部アドレス管理機能

aPCI-8759 には、動作に応じてフィードバックされる UP/DOWN 信号、または 2 相信号をカウントする、28 ビット UP/DOWN COUNTER が各軸毎に内蔵されており、これを EXTERNAL COUNTER と呼びます。EXTERNAL COUNTER は、ユーザープログラムによる書き込み / 読み出しが常時可能で、入力仕様(UP/DOWN 信号, 2 相信号の切り替え、及び 2 相信号時の通倍指定)もユーザープログラムにより指定可能です。

このカウンターにより、機械系の現在位置を常時監視することができます。また、偏差量算出機能を使用しない場合には、汎用カウンターとして使用することも可能です。

2-13 外部アドレスコンパレート機能

aPCI-8759 には、EXTERNAL COUNTER 用コンパレータが各軸毎に内蔵されており、比較用データとして、専用の 28 ビットレジスタが用意されています。このレジスタは、EXTERNAL COMPARE DATA と呼ばれ、ユーザープログラムによる書き込み / 読み出しが常時可能です。

コンパレートは、負データを考慮した 2 進数補数比較で行われ、コンパレート結果は DRIVE STATUS READ PORT により常時確認することができます。

$$8000000H(-134,217,728) < FFFFFFFFH(-1) < 0000000H(0) < 7FFFFFFFH(+134,217,727)$$

2-14 外部アドレスプリスケaler機能

aPCI-8759 には、EXTERNAL COUNTER 用プリスケaler機能が各軸毎に内蔵されており、プリスケalerデータとして、専用の 28 ビットレジスタが用意されています。このレジスタは、EXTERNAL PRE-SCALE DATA と呼ばれ、ユーザープログラムによる書き込み / 読み出しが常時可能です。

プリスケaler機能とは、任意な値による指定範囲カウントを行うためのものであり、θ 軸に代表される無限回転軸の現在位置管理等に有効となるものです。

EXTERNAL PRE-SCALE DATA を n とした場合、EXTERNAL COUNTER は、下記に示す動作となります。

UP カウント時	 → n-1 → n → 0 → 1 → → n-1 → n → 0 → 1 →
DOWN カウント時	 → 1 → 0 → n → n-1 → → 1 → 0 → n → n-1 →

なお、EXTERNAL PRE-SCALE DATA は、リセット後のデフォルト値が FFFFFFFH となっています。

従って、プリスケaler機能を使用しない場合には、EXTERNAL PRE-SCALE DATA の設定を行わず、デフォルト値のままとすることにより、28 ビットのフルカウントが可能となります。

2-15 外部アドレスクリア機能

aPCI-8759 には、EXTERNAL COUNTER の外部タイミングクリア機能があり、ORG-n*, φ Z-n, IN-n* 入力信号のいずれかを EXTERNAL COUNTER クリア信号として定義することができます。

なお、クリア信号のアクティブレベル、クリア機能の有効 / 無効、及びクリアモード(レベル入力中クリア / エッジ入力時 1 度のみクリア の切り替え)は、ユーザープログラムにより指定可能です。

2-16 外部アドレスカウント方向反転機能

aPCI-8759 には、EXTERNAL COUNTER のカウント方向反転機能があり、UP/DOWN 信号または 2 相信号入力によるカウント方向を切り替えることができます。

なお、反転機能の有効 / 無効は、ユーザープログラムにより指定可能です。

2-17 偏差量算出機能

aPCI-8759 には、理論上の現在位置と機械系の現在位置との“差”に相当する、偏差量の算出機能があります。偏差量は、“INTERNAL COUNTER - EXTERNAL COUNTER”により算出され、

符号 1 ビット + 15 ビットバイナリデータ

の 16 ビットデータとして求められます。

偏差量データは、ユーザープログラムにより常時読み出し可能ですが、“差”が 32,767 を越えた場合、及び INTERNAL PRE-SCALE DATA, EXTERNAL PRE-SCALE DATA に FFFFFFFH 以外の値を設定した場合のデータは、信頼性がありませんので注意が必要です。

2-18 割り込み発生機能

aPCI-8759 には、割り込み発生機能があり、ドライブ終了時や内部アドレスコンパレート結果、外部アドレスコンパレート結果等による発生が可能です。

2-19 データエラー判定機能

aPCI-8759 には、各種設定データに対するチェック機能があり、設定範囲及び大小関係等を常時チェックしています。

設定データにエラーのある場合には、ドライブを行いません。また、ドライブ中にエラーとなった場合には、ドライブを急停止します。(11-3 データエラー判定 参照)

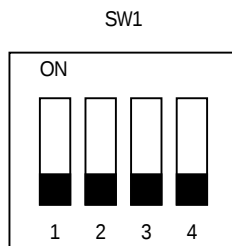
3. ADDRESSING

3-1 ボード認識

本ボードは、プラグアンドプレイによる自動コンフィグレーションに対応したボードです。よって、ボード内ディップスイッチ等によるボードアドレスの設定は不要となっています。

しかし、本ボードを複数枚実装して使用する場合、ボード識別のためにボードセレクトナンバー (BSN) の設定が必要であり、SW1(ロケーション 1A・B) の 4 ビットディップスイッチにより設定します。

なお、出荷時は全て ON (BSN=0) となっています。



SW1				ボードセレクトナンバー
1	2	3	4	
○	○	○	○	B S N = 0
×	○	○	○	B S N = 1
○	×	○	○	B S N = 2
×	×	○	○	B S N = 3
○	○	×	○	B S N = 4
×	○	×	○	B S N = 5
○	×	×	○	B S N = 6
×	×	×	○	B S N = 7
○	○	○	×	B S N = 8
×	○	○	×	B S N = 9
○	×	○	×	B S N = A
×	×	○	×	B S N = B
○	○	×	×	B S N = C
×	○	×	×	B S N = D
○	×	×	×	B S N = E
×	×	×	×	B S N = F

○ : ON
× : OFF

3-2 ボード内アドレス

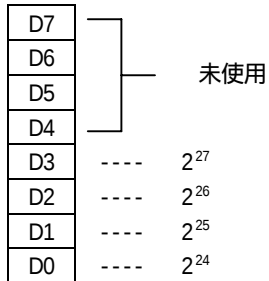
ボード内のポートは、アドレスバス下位 6 ビットにより選択され、ポートと I/O アドレスの対応は、下表の通りとなります。
 なお、本ボードはバイトアクセスのみ対応します。

I/O アドレス	PORT NAME		制御軸
	WRITE PORT	READ PORT	
ボードアドレス + 00H	DATA1 WRITE	DATA1 READ	第 1 軸
ボードアドレス + 01H	DATA2 WRITE	DATA2 READ	
ボードアドレス + 02H	DATA3 WRITE	DATA3 READ	
ボードアドレス + 03H	DATA4 WRITE	DATA4 READ	
ボードアドレス + 04H	COMMAND WRITE	DRIVE STATUS READ	
ボードアドレス + 05H	MODE1 WRITE	END STATUS READ	
ボードアドレス + 06H	MODE2 WRITE	MECHANICAL SIGNAL READ	
ボードアドレス + 07H	UNIVERSAL SIGNAL WRITE	UNIVERSAL SIGNAL READ	
ボードアドレス + 08H	DATA1 WRITE	DATA1 READ	第 2 軸
ボードアドレス + 09H	DATA2 WRITE	DATA2 READ	
ボードアドレス + 0AH	DATA3 WRITE	DATA3 READ	
ボードアドレス + 0BH	DATA4 WRITE	DATA4 READ	
ボードアドレス + 0CH	COMMAND WRITE	DRIVE STATUS READ	
ボードアドレス + 0DH	MODE1 WRITE	END STATUS READ	
ボードアドレス + 0EH	MODE2 WRITE	MECHANICAL SIGNAL READ	
ボードアドレス + 0FH	UNIVERSAL SIGNAL WRITE	UNIVERSAL SIGNAL READ	
ボードアドレス + 10H	DATA1 WRITE	DATA1 READ	第 3 軸
ボードアドレス + 11H	DATA2 WRITE	DATA2 READ	
ボードアドレス + 12H	DATA3 WRITE	DATA3 READ	
ボードアドレス + 13H	DATA4 WRITE	DATA4 READ	
ボードアドレス + 14H	COMMAND WRITE	DRIVE STATUS READ	
ボードアドレス + 15H	MODE1 WRITE	END STATUS READ	
ボードアドレス + 16H	MODE2 WRITE	MECHANICAL SIGNAL READ	
ボードアドレス + 17H	UNIVERSAL SIGNAL WRITE	UNIVERSAL SIGNAL READ	
ボードアドレス + 18H	DATA1 WRITE	DATA1 READ	第 4 軸
ボードアドレス + 19H	DATA2 WRITE	DATA2 READ	
ボードアドレス + 1AH	DATA3 WRITE	DATA3 READ	
ボードアドレス + 1BH	DATA4 WRITE	DATA4 READ	
ボードアドレス + 1CH	COMMAND WRITE	DRIVE STATUS READ	
ボードアドレス + 1DH	MODE1 WRITE	END STATUS READ	
ボードアドレス + 1EH	MODE2 WRITE	MECHANICAL SIGNAL READ	
ボードアドレス + 1FH	UNIVERSAL SIGNAL WRITE	UNIVERSAL SIGNAL READ	
ボードアドレス + 20H	(未使用)	BSN SWITCH READ	
ボードアドレス + 21H	(未使用)	(未使用)	
}			
ボードアドレス + 3FH			

3-3 PORT 説明

3-3-1 DATA1 WRITE PORT

各軸に対し、各種設定データの $2^{27} \sim 2^{24}$ ビットデータを書き込みます。
詳細は 5.コマンド説明 を参照下さい。



3-3-2 DATA2 WRITE PORT

各軸に対し、各種設定データの $2^{23} \sim 2^{16}$ ビットデータを書き込みます。
詳細は 5.コマンド説明 を参照下さい。

D7	----	2^{23}
D6	----	2^{22}
D5	----	2^{21}
D4	----	2^{20}
D3	----	2^{19}
D2	----	2^{18}
D1	----	2^{17}
D0	----	2^{16}

3-3-3 DATA3 WRITE PORT

各軸に対し、各種設定データの $2^{15} \sim 2^8$ ビットデータを書き込みます。
詳細は 5.コマンド説明 を参照下さい。

D7	----	2^{15}
D6	----	2^{14}
D5	----	2^{13}
D4	----	2^{12}
D3	----	2^{11}
D2	----	2^{10}
D1	----	2^9
D0	----	2^8

3-3-4 DATA4 WRITE PORT

各軸に対し、各種設定データの $2^7 \sim 2^0$ ビットデータを書き込みます。
詳細は 5.コマンド説明 を参照下さい。

D7	----	2^7
D6	----	2^6
D5	----	2^5
D4	----	2^4
D3	----	2^3
D2	----	2^2
D1	----	2^1
D0	----	2^0

3-3-5 COMMAND WRITE PORT

各軸に対し、各種コマンドを書き込みます。当該軸からのドライブ終了割り込み信号発生時、当 COMMAND WRITE PORT に対し、次のドライブコマンドを書き込むことにより、ドライブ終了割り込み信号が解除されます。
コマンドの種類、機能等の詳細は 5.コマンド説明 を参照下さい。

D7	----	2^7
D6	----	2^6
D5	----	2^5
D4	----	2^4
D3	----	2^3
D2	----	2^2
D1	----	2^1
D0	----	2^0

3-3-6 MODE1 WRITE PORT

各軸に対し、PRESET PULSE DRIVE における減速開始ポイント検出方式、パルス出力方式、SIGNAL SEARCH-1 DRIVE 及び SIGNAL SEARCH-2 DRIVE における検出対象信号等を指定します。

D7	----	減速開始ポイント検出方式(表 1)
D6	┌──┐	パルス出力方式(表 2)
D5		
D4		
D3	┌──┐	検出対象信号(表 3)
D2		
D1		
D0		

〔表 1〕減速開始ポイント検出方式(注 4)

D7	方式
0	自動検出方式
1	残パルス数指定方式

注4 PRESET PULSE DRIVE 時の、減速開始ポイント検出方式を指定するためのものであり、他のドライブには何等影響を与えません。

〔表 2〕 パルス出力方式(注 5)

D6	D5	D4	DIR-n 信号		PULSE-n 信号		方式
0	0	0	方向信号	L=CW / H=CCW	アクティブ H パルス		1 パルス方式
0	0	1		H=CW / L=CCW			
0	1	0		L=CW / H=CCW	アクティブ L パルス		
0	1	1		H=CW / L=CCW			
1	0	0	CW パルス	アクティブ H	CCW パルス	アクティブ H	2 パルス方式
1	0	1		アクティブ L		アクティブ L	
1	1	0	CCW パルス	アクティブ H	CW パルス	アクティブ H	
1	1	1		アクティブ L		アクティブ L	

ここに示す“n”は、1～4 の軸 No.を示します。

- 注5 CW とは、正(+)方向, CCW とは負(-)方向を示します。
 DIR-n, PULSE-n 出力信号には、差動出力素子が用いられており、ペアとなる信号として DIR-n*, PULSE-n*信号が用意されております。
 表 2 に示すアクティブは、DIR-n, PULSE-n 信号のものであり、DIR-n*, PULSE-n*信号のアクティブは、表 2 とは逆のレベルとなります。

〔表 3〕 検出対象信号(注 6)

D3	D2	D1	D0	検出信号及び検出エッジ	
0	0	0	0	+ELM-n	ネガティブエッジ(注 7)
0	0	0	1	-ELM-n	ネガティブエッジ(注 7)
0	0	1	0	+SLM-n	ネガティブエッジ(注 7)
0	0	1	1	-SLM-n	ネガティブエッジ(注 7)
0	1	0	0	ORG-n*	立ち上がりエッジ
0	1	0	1	ϕZ -n	立ち上がりエッジ
0	1	1	0	IN-n*	立ち上がりエッジ
0	1	1	1	(指定禁止)	
1	0	0	0	+ELM-n	ポジティブエッジ(注 8)
1	0	0	1	-ELM-n	ポジティブエッジ(注 8)
1	0	1	0	+SLM-n	ポジティブエッジ(注 8)
1	0	1	1	-SLM-n	ポジティブエッジ(注 8)
1	1	0	0	ORG-n*	立ち下がりエッジ
1	1	0	1	ϕZ -n	立ち下がりエッジ
1	1	1	0	IN-n*	立ち下がりエッジ
1	1	1	1	(指定禁止)	

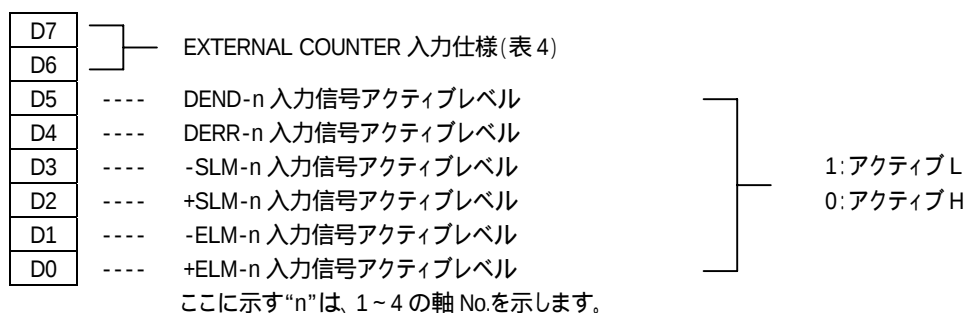
ここに示す“n”は、1～4 の軸 No.を示します。

- 注6 SIGNAL SEARCH-1, SIGNAL SEARCH-2 DRIVE における検出対象信号を指定するためのものであり、他のドライブには何等影響を与えません。
- 注7 ネガティブエッジとは、アクティブレベルが H の時、立ち下がりエッジを、またアクティブレベルが L の時、立ち上がりエッジを示します。
 なお、検出対象信号としてリミット信号を選択する場合は、11-10 リミット信号の検出 を参照下さい。
- 注8 ポジティブエッジとは、アクティブレベルが H の時、立ち上がりエッジを、またアクティブレベルが L の時、立ち下がりエッジを示します。
 なお、検出対象信号としてリミット信号を選択する場合は、11-10 リミット信号の検出 を参照下さい。

MODE1 WRITE PORT の内容は、ドライブ開始前(DRIVE STATUS READ PORT 内 BUSY ビット=0 の間)に設定しておく必要があり、ドライブ中(DRIVE STATUS READ PORT 内 BUSY ビット=1 の間)に変更した場合の動作は保証されません。なお、リセット後の、MODE1 WRITE PORT の内容は全て 0 となっています。

3-3-7 MODE2 WRITE PORT

各軸に対し、EXTERNAL COUNTER の入力仕様、モータドライバーステータス入力信号のアクティブレベル、リミット入力信号のアクティブレベルを指定します。



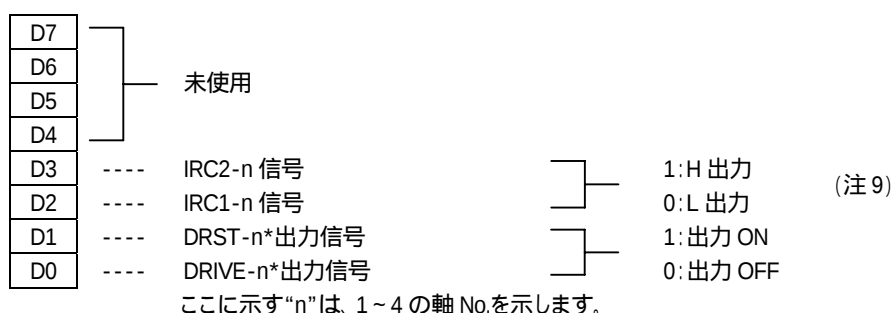
〔表 4〕 EXTERNAL COUNTER 入力仕様

D7	D6	入力仕様	ECUP-n 信号	ECDN-n 信号
0	0	UP/DOWN 信号入力	UP 入力	DOWN 入力
0	1	2 相信号 1 通倍入力	A 相入力	B 相入力
1	0	2 相信号 2 通倍入力	A 相入力	B 相入力
1	1	2 相信号 4 通倍入力	A 相入力	B 相入力

MODE2 WRITE PORT の内容は、ドライブ開始前(DRIVE STATUS READ PORT 内 BUSY ビット=0 の間)に設定しておく必要があり、ドライブ中(DRIVE STATUS READ PORT 内 BUSY ビット=1 の間)に変更した場合の動作は保証されません。なお、リセット後の、MODE2 WRITE PORT の内容は全て 0 となっています。

3-3-8 UNIVERSAL SIGNAL WRITE PORT

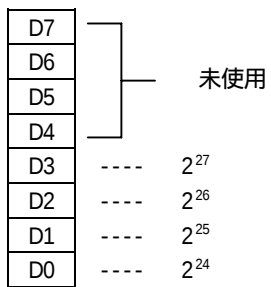
各軸に対し、下記に示す信号の制御を行います。書き込みは常時可能であり、出力状態は UNIVERSAL SIGNAL READ PORT により読み出すこともできます。なお、リセット後の、UNIVERSAL SIGNAL WRITE PORT の内容は、全て 0 となっています。



注9 IRC1-n, IRC2-n 信号は、割り込み制御用信号であり、GAL16V8D(相当品)に接続されています。詳細は 6.割り込み発生機能 を参照下さい。

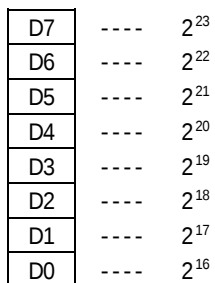
3-3-9 DATA1 READ PORT

各軸より、各種データの $2^{27} \sim 2^{24}$ ビットデータを読み出します。
詳細は 5.コマンド説明 を参照下さい。



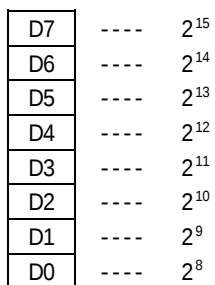
3-3-10 DATA2 READ PORT

各軸より、各種データの $2^{23} \sim 2^{16}$ ビットデータを読み出します。
詳細は 5.コマンド説明 を参照下さい。



3-3-11 DATA3 READ PORT

各軸より、各種データの $2^{15} \sim 2^8$ ビットデータを読み出します。
詳細は 5.コマンド説明 を参照下さい。



3-3-12 DATA4 READ PORT

各軸より、各種データの $2^7 \sim 2^0$ ビットデータを読み出します。
詳細は 5.コマンド説明 を参照下さい。

D7	----	2^7
D6	----	2^6
D5	----	2^5
D4	----	2^4
D3	----	2^3
D2	----	2^2
D1	----	2^1
D0	----	2^0

3-3-13 DRIVE STATUS READ PORT

各軸より、外部アドレスコンパレート結果、内部アドレスコンパレート結果、現在のパルス出力状態(ドライブ状態)を読み出します。読み出しは常時可能です。なお、アクティブは全て 1 となっています。

D7	----	ECG(EXTERNAL COMPARETE DATA < EXTERNAL COUNTER)
D6	----	ECL(EXTERNAL COMPARETE DATA > EXTERNAL COUNTER)
D5	----	ICG(INTERNAL COMPARETE DATA < INTERNAL COUNTER)
D4	----	ICL(INTERNAL COMPARETE DATA > INTERNAL COUNTER)
D3	----	UP(加速ドライブ中)
D2	----	CONST(定速ドライブ中)
D1	----	DOWN(減速ドライブ中)
D0	----	BUSY(ドライブ中)

3-3-14 END STATUS READ PORT

各軸より、ドライブの終了原因を読み出します。読み出しは常時可能です。当該軸からのドライブ終了割り込み信号発生時、当 END STATUS READ PORT の読み出しにより、ドライブ終了割り込み信号が解除されます。

D7	----	D T E E D (Data Error End)
D6	----	D R E E D (Driver Error Signal End)
D5	----	E S C E D (Emergency Stop Command End)
D4	----	S S C E D (Slow Down Stop Command End)
D3	----	E S S E D (Emergency Stop Signal End)
D2	----	(未使用:常時 0)
D1	----	E L S E D (Emergency Limit Signal End)
D0	----	S L S E D (Slow Down Limit Signal End)

END STATUS READ PORT の内容は、終了原因発生時からドライブ停止中(DRIVE STATUS READ PORT 内 BUSY ビット=0)の間保持され、次のドライブコマンド書き込みにより解除されます。なお、アクティブは全て 1 となっています。

3-3-15 MECHANICAL SIGNAL READ PORT

各軸より、EXTERNAL COUNTER 入力信号、モータドライバーステータス入力信号、リミット入力信号の入力レベルを読み出します。読み出しは常時可能です。

D7	----	ECUP-n 信号入力レベル	}	1: H レベル
D6	----	ECDN-n 信号入力レベル		0: L レベル
D5	----	DEND-n 信号入力レベル	}	1: アクティブレベル 0: ノットアクティブレベル
D4	----	DERR-n 信号入力レベル		
D3	----	-SLM-n 信号入力レベル		
D2	----	+SLM-n 信号入力レベル		
D1	----	-ELM-n 信号入力レベル		
D0	----	+ELM-n 信号入力レベル		

ここに示す“n”は、1～4 の軸 No.を示します。

3-3-16 UNIVERSAL SIGNAL READ PORT

各軸より、下記に示す信号の入力レベル及び出力状態を読み出します。読み出しは常時可能です。

D7	----	INTR-n*信号出力状態(注 10)			
D6	----	IN-n*信号入力レベル		1:L レベル	(注 11)
D5	----	φZ-n 信号入力レベル		0:H レベル	
D4	----	ORG-n*信号入力レベル			
D3	----	IRC2-n 信号出力状態		1:H 出力	
D2	----	IRC1-n 信号出力状態		0:L 出力	
D1	----	DRST-n*信号出力状態		1:出力 ON	
D0	----	DRIVE-n*信号出力状態		0:出力 OFF	

ここに示す“n”は、1～4 の軸 No.を示します。

注10 当該軸の割り込み発生状態を読み込みます。
0: 割り込み出力 ON 1: 割り込み出力 OFF
詳細は 6.割り込み発生機能 を参照下さい。

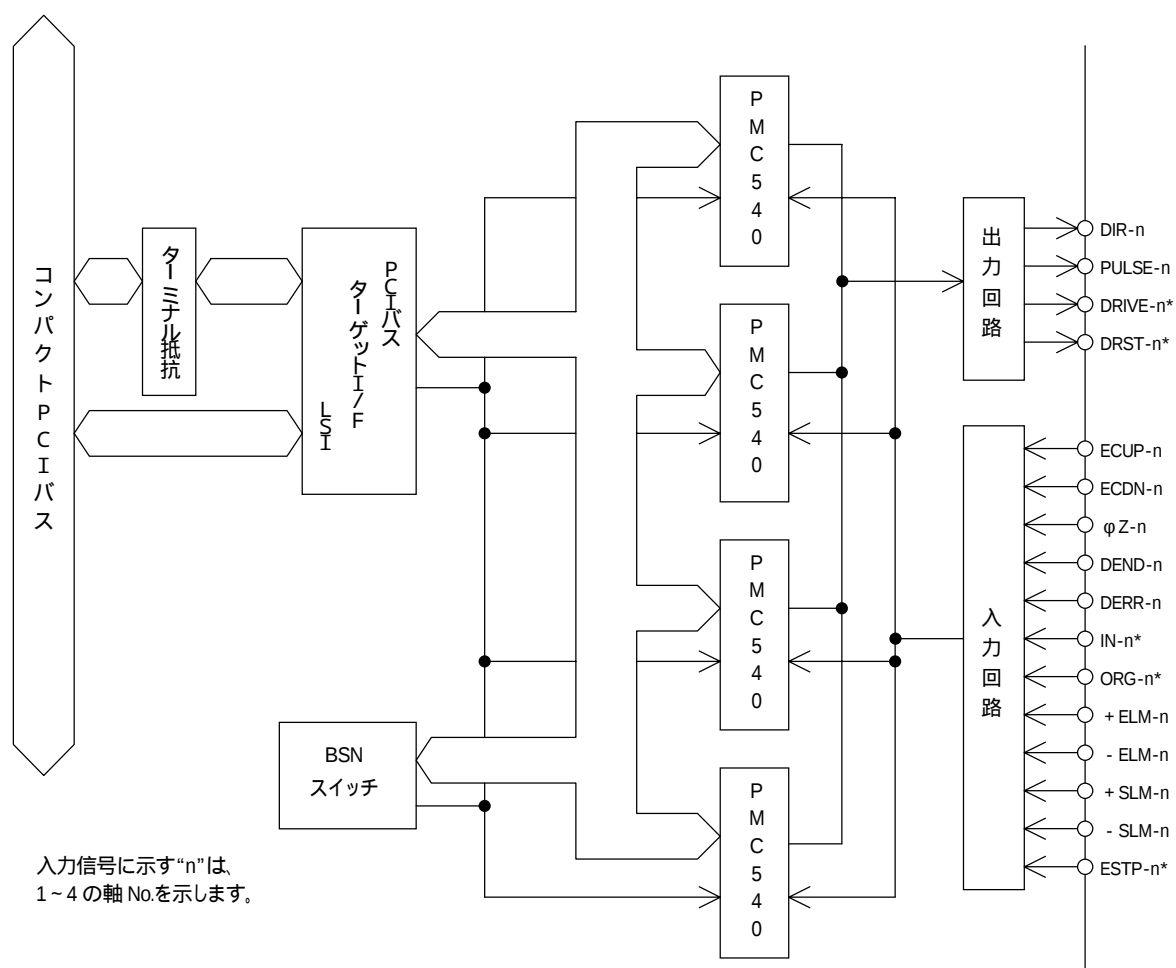
注11 IRC1-n, IRC2-n 信号は、割り込み制御用信号であり、GAL16V8D(相当品)に接続されています。詳細は 6.割り込み発生機能 を参照下さい。

3-3-17 BSN SWITCH READ PORT

ボードセレクトナンバーが設定されているディップスイッチ SW1 の読み出しを行います。読み出しは常時可能です。

D7	}	未使用(読み出しデータは“1”となる)	}	1: スイッチ OFF 0: スイッチ ON
D6				
D5				
D4				
D3	----	SW1 の 4	}	
D2	----	SW1 の 3		
D1	----	SW1 の 2		
D0	----	SW1 の 1		

4. 機能ブロック図



5. コマンド説明

5-1 コマンド一覧表

aPCI-8759 には、表に示す 71 種類のコマンドが用意されております。ドライブコマンドを除く全てのコマンドは、ドライブ中 (DRIVE STATUS READ PORT 内 BUSY ビット=1 の間) / ドライブ停止中 (DRIVE STATUS READ PORT 内 BUSY ビット=0 の間) に関わらず常時実行可能ですが、コマンドによっては、その後の動作が正常に行われなくなる場合がありますので、注意が必要です。(2-1 ドライブ機能の注2, 注3 及び 11-2 各種パラメータの変更、11-7 速度オーバーライド 参照)

CODE (16 進)	COMMAND NAME	コマンド分類			参照
		データ WRITE	データ READ	ドライブ	
00	RANGE DATA WRITE	○			5-2-1
01	RANGE DATA READ		○		5-2-2
02	START/STOP SPEED DATA WRITE	○			5-2-3
03	START/STOP SPEED DATA READ		○		5-2-4
04	OBJECT SPEED DATA WRITE	○			5-2-5
05	OBJECT SPEED DATA READ		○		5-2-6
06	RATE-1 DATA WRITE	○			5-2-7
07	RATE-1 DATA READ		○		5-2-8
08	RATE-2 DATA WRITE	○			5-2-7
09	RATE-2 DATA READ		○		5-2-8
0A	RATE-3 DATA WRITE	○			5-2-7
0B	RATE-3 DATA READ		○		5-2-8
0C	RATE CHANGE POINT 1-2 WRITE	○			5-2-9
0D	RATE CHANGE POINT 1-2 READ		○		5-2-10
0E	RATE CHANGE POINT 2-3 WRITE	○			5-2-9
0F	RATE CHANGE POINT 2-3 READ		○		5-2-10
10	SLOW DOWN / REAR PULSE WRITE	○			5-2-11
11	SLOW DOWN / REAR PULSE READ		○		5-2-12
12	NOW SPEED DATA READ		○		5-2-13
13	DRIVE PULSE COUNTER READ		○		5-2-14
14	PRESET PULSE DATA OVERRIDE	○			5-2-15
15	PRESET PULSE DATA READ		○		5-2-16
16	DEVIATION DATA READ		○		5-2-17
17	INPOSITION WAIT MODE 1 SET				5-2-18
18	INPOSITION WAIT MODE 2 SET				5-2-19
19	INPOSITION WAIT MODE RESET				5-2-20
1A	ALARM STOP ENABLE MODE SET				5-2-21
1B	ALARM STOP ENABLE MODE RESET				5-2-22
1C	INTERRUPT OUT ENABLE MODE SET				5-2-23
1D	INTERRUPT OUT ENABLE MODE RESET				5-2-24
1E	SLOW DOWN STOP				5-2-25
1F	EMERGENCY STOP				5-2-26
20	+ PRESET PULSE DRIVE	○		○	5-2-27
21	- PRESET PULSE DRIVE	○		○	5-2-27
22	+ CONTINUOUS DRIVE			○	5-2-28
23	- CONTINUOUS DRIVE			○	5-2-28

次のページへ続く

前のページからの続き

CODE (16 進)	COMMAND NAME	コマンド分類			参照
		データ WRITE	データ READ	ドライブ	
24	+ SIGNAL SEARCH-1 DRIVE			○	5-2-29
25	- SIGNAL SEARCH-1 DRIVE			○	5-2-29
26	+ SIGNAL SEARCH-2 DRIVE			○	5-2-30
27	- SIGNAL SEARCH-2 DRIVE			○	5-2-30
28	INTERNAL COUNTER WRITE	○			5-2-31
29	INTERNAL COUNTER READ		○		5-2-32
2A	INTERNAL COMPARE DATA WRITE	○			5-2-33
2B	INTERNAL COMPARE DATA READ		○		5-2-34
2C	EXTERNAL COUNTER WRITE	○			5-2-35
2D	EXTERNAL COUNTER READ		○		5-2-36
2E	EXTERNAL COMPARE DATA WRITE	○			5-2-37
2F	EXTERNAL COMPARE DATA READ		○		5-2-38
30	INTERNAL PRE-SCALE DATA WRITE	○			5-2-39
31	INTERNAL PRE-SCALE DATA READ		○		5-2-40
32	EXTERNAL PRE-SCALE DATA WRITE	○			5-2-41
33	EXTERNAL PRE-SCALE DATA READ		○		5-2-42
34	CLEAR SIGNAL SELECT	○			5-2-43
35	ONE TIME CLEAR REQUEST				5-2-44
36	FULL TIME CLEAR REQUEST				5-2-45
37	CLEAR REQUEST RESET				5-2-46
38	REVERSE COUNT MODE SET				5-2-47
39	REVERSE COUNT MODE RESET				5-2-48
3A	NO OPERATION				
}	}				
83	NO OPERATION				
84	STRAIGHT ACCELERATE MODE SET				5-2-49
85	U.S STRAIGHT ACCELERATE MODE SET				5-2-50
86	S-CURVE ACCELERATE MODE SET				5-2-51
87	U.S S-CURVE ACCELERATE MODE SET				5-2-52
88	SW-1 DATA WRITE	○			5-2-53
89	SW-1 DATA READ		○		5-2-54
8A	SW-2 DATA WRITE	○			5-2-53
8B	SW-2 DATA READ		○		5-2-54
8C	SLOW DOWN LIMIT ENABLE MODE SET				5-2-55
8D	SLOW DOWN LIMIT ENABLE MODE RESET				5-2-56
8E	EMERGENCY LIMIT ENABLE MODE SET				5-2-57
8F	EMERGENCY LIMIT ENABLE MODE RESET				5-2-58
90	INITIAL CLEAR				5-2-59
他	実行禁止				

5-2 コマンド機能詳細

5-2-1 RANGE DATA WRITE コマンド(CODE=00H)

各軸に対し、RANGE DATAを設定するコマンドです。DATA3, 4 WRITE PORT に下記データを書き込みます。設定範囲は1～8,191(0001H～1FFFH)です。リセット後の値は8,191(1FFFH)となっています。

DATA3 PORT			DATA4 PORT		
D7	}	未使用	D7	----	2^7
D6			D6	----	2^6
D5			D5	----	2^5
D4			D4	----	2^4
D3			D3	----	2^3
D2			D2	----	2^2
D1			D1	----	2^1
D0			D0	----	2^0

当コマンドは常時実行可能ですが、ドライブ中に実行した場合には、出力周波数設定単位が切り替わるために、出力周波数が急激に変化することになります。また、PRESET PULSE DRIVE 中に実行した場合、正常な自動減速停止を期待することはできませんので注意が必要です。(11-2 各種パラメータの変更 参照)

5-2-2 RANGE DATA READ コマンド(CODE=01H)

各軸より、現在設定されている RANGE DATA を読み出すコマンドです。DATA3, 4 READ PORT より下記データを読み出します。当コマンドは常時実行可能です。

DATA3 PORT			DATA4 PORT		
D7	}	未使用	D7	----	2^7
D6			D6	----	2^6
D5			D5	----	2^5
D4			D4	----	2^4
D3			D3	----	2^3
D2			D2	----	2^2
D1			D1	----	2^1
D0			D0	----	2^0

5-2-3 START/STOP SPEED DATA WRITE コマンド(CODE=02H)

各軸に対し、START/STOP SPEED DATAを設定するコマンドです。DATA3, 4 WRITE PORT に下記データを書き込みます。設定範囲は1～8,191(0001H～1FFFH)です。リセット後の値は1(0001H)となっています。

DATA3 PORT			DATA4 PORT		
D7	}	未使用	D7	----	2^7
D6			D6	----	2^6
D5			D5	----	2^5
D4			D4	----	2^4
D3			D3	----	2^3
D2			D2	----	2^2
D1			D1	----	2^1
D0			D0	----	2^0

当コマンドは常時実行可能ですが、PRESET PULSE DRIVE 中に実行した場合、正常な自動減速停止を期待することはできませんので注意が必要です。(11-2 各種パラメータの変更 参照)

5-2-4 START/STOP SPEED DATA READ コマンド (CODE=03H)

各軸より、現在設定されている START/STOP SPEED DATA を読み出すコマンドです。DATA3, 4 READ PORT より下記データを読み出します。当コマンドは常時実行可能です。

DATA3 PORT			DATA4 PORT		
D7	}	未使用	D7	----	2^7
D6			D6	----	2^6
D5			D5	----	2^5
D4			D4	----	2^4
D3			D3	----	2^3
D2			D2	----	2^2
D1			D1	----	2^1
D0			D0	----	2^0

5-2-5 OBJECT SPEED DATA WRITE コマンド (CODE=04H)

各軸に対し、OBJECT SPEED DATA を設定するコマンドです。DATA3, 4 WRITE PORT に下記データを書き込みます。設定範囲は 1 ~ 8,191 (0001H ~ 1FFFH) です。リセット後の値は 1 (0001H) となっています。

DATA3 PORT			DATA4 PORT		
D7	}	未使用	D7	----	2^7
D6			D6	----	2^6
D5			D5	----	2^5
D4			D4	----	2^4
D3			D3	----	2^3
D2			D2	----	2^2
D1			D1	----	2^1
D0			D0	----	2^0

当コマンドは常時実行可能であり、ドライブ中に実行した場合には、新たに設定された OBJECT SPEED DATA まで、加減速率に従い加速 / 減速を行います。

なお、S 字加減速モード時の実行については、2-1 ドライブ機能の注 2, 注 3 及び 11-4 三角駆動, 11-7 速度オーバーライド を参照下さい。

5-2-6 OBJECT SPEED DATA READ コマンド (CODE=05H)

各軸より、現在設定されている OBJECT SPEED DATA を読み出すコマンドです。DATA3, 4 READ PORT より下記データを読み出します。当コマンドは常時実行可能です。

DATA3 PORT			DATA4 PORT		
D7	}	未使用	D7	----	2^7
D6			D6	----	2^6
D5			D5	----	2^5
D4			D4	----	2^4
D3			D3	----	2^3
D2			D2	----	2^2
D1			D1	----	2^1
D0			D0	----	2^0

5-2-7 RATE-1, 2, 3 DATA WRITE コマンド(CODE=06, 08, 0AH)

各軸に対し、RATE-1, 2, 3 DATA を設定するコマンドです。DATA3, 4 WRITE PORT に下記データを書き込みます。設定範囲は1～8,191(0001H～1FFFH)です。リセット後の値は8,191(1FFFH)となっています。

DATA3 PORT			DATA4 PORT		
D7			D7	----	2 ⁷
D6			D6	----	2 ⁶
D5			D5	----	2 ⁵
D4		---- 2 ¹²	D4	----	2 ⁴
D3		---- 2 ¹¹	D3	----	2 ³
D2		---- 2 ¹⁰	D2	----	2 ²
D1		---- 2 ⁹	D1	----	2 ¹
D0		---- 2 ⁸	D0	----	2 ⁰

当コマンドは常時実行可能であり、ドライブ中に実行した場合には、新たに設定された RATE-1, 2, 3 DATA に従い、加減速率が変化します。

なお、PRESET PULSE DRIVE 中に実行した場合、正常な自動減速停止を期待することはできませんので注意が必要です。
(11-2 各種パラメータの変更 参照)

S 字加減速モード、非対称 S 字加減速モード時の実行については、11-2 各種パラメータの変更 を参照下さい。

5-2-8 RATE-1, 2, 3 DATA READ コマンド(CODE=07, 09, 0BH)

各軸より、現在設定されている RATE-1, 2, 3 DATA を読み出すコマンドです。DATA3, 4 READ PORT より下記データを読み出します。当コマンドは常時実行可能です。

DATA3 PORT			DATA4 PORT		
D7			D7	----	2 ⁷
D6			D6	----	2 ⁶
D5			D5	----	2 ⁵
D4		---- 2 ¹²	D4	----	2 ⁴
D3		---- 2 ¹¹	D3	----	2 ³
D2		---- 2 ¹⁰	D2	----	2 ²
D1		---- 2 ⁹	D1	----	2 ¹
D0		---- 2 ⁸	D0	----	2 ⁰

5-2-9 RATE CHANGE POINT 1-2, 2-3 WRITE コマンド(CODE=0C, 0EH)

各軸に対し、RATE CHANGE POINT 1-2, 2-3 DATA を設定するコマンドです。DATA3, 4 WRITE PORT に下記データを書き込みます。設定範囲は0～8,191(0000H～1FFFH)です。リセット後の値は8,191(1FFFH)となっています。

DATA3 PORT			DATA4 PORT		
D7			D7	----	2 ⁷
D6			D6	----	2 ⁶
D5			D5	----	2 ⁵
D4		---- 2 ¹²	D4	----	2 ⁴
D3		---- 2 ¹¹	D3	----	2 ³
D2		---- 2 ¹⁰	D2	----	2 ²
D1		---- 2 ⁹	D1	----	2 ¹
D0		---- 2 ⁸	D0	----	2 ⁰

当コマンドは常時実行可能であり、ドライブ中に実行した場合には、新たに設定された RATE CHANGE POINT 1-2, 2-3 DATA に従い、変曲点ポイントが変化します。

なお、PRESET PULSE DRIVE 中に実行した場合、正常な自動減速停止を期待することはできませんので注意が必要です。
(11-2 各種パラメータの変更参照)

5-2-10 RATE CHANGE POINT 1-2, 2-3 READ コマンド (CODE=0D, 0FH)

各軸より、現在設定されている RATE CHANGE POINT 1-2, 2-3 DATA を読み出すコマンドです。DATA3, 4 READ PORT より下記データを読み出します。当コマンドは常時実行可能です。

DATA3 PORT			DATA4 PORT		
D7	}	未使用	D7	----	2^7
D6			D6	----	2^6
D5			D5	----	2^5
D4			D4	----	2^4
D3			D3	----	2^3
D2			D2	----	2^2
D1			D1	----	2^1
D0			D0	----	2^0

5-2-11 SLOW DOWN/REAR PULSE WRITE コマンド (CODE=10H)

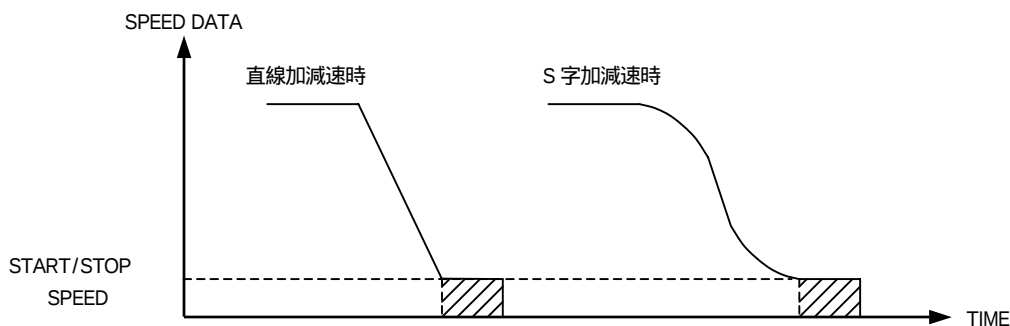
各軸に対し、SLOW DOWN/REAR PULSE DATA を設定するコマンドです。DATA2, 3, 4 WRITE PORT に下記データを書き込みます。設定範囲は 0 ~ 16,777,215 (000000H ~ FFFFFFFH) です。リセット後の値は 0 (000000H) となっています。

DATA2 PORT			DATA3 PORT			DATA4 PORT		
D7	----	2^{23}	D7	----	2^{15}	D7	----	2^7
D6	----	2^{22}	D6	----	2^{14}	D6	----	2^6
D5	----	2^{21}	D5	----	2^{13}	D5	----	2^5
D4	----	2^{20}	D4	----	2^{12}	D4	----	2^4
D3	----	2^{19}	D3	----	2^{11}	D3	----	2^3
D2	----	2^{18}	D2	----	2^{10}	D2	----	2^2
D1	----	2^{17}	D1	----	2^9	D1	----	2^1
D0	----	2^{16}	D0	----	2^8	D0	----	2^0

SLOW DOWN/REAR PULSE DATA は、PRESET PULSE DRIVE における減速開始タイミングを制御するためのものであり、減速開始ポイント検出方式の指定により、以降の様に機能が異なります。

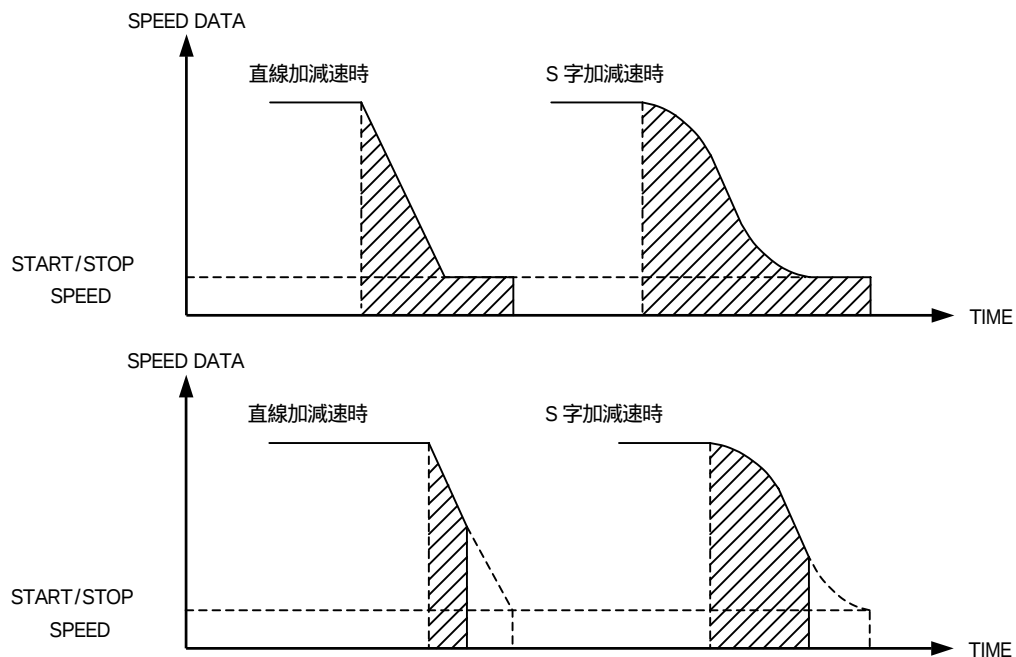
1) 自動検出方式時

減速後、START/STOP SPEED にて出力するパルス数 (図の斜線部) を指定します。なお、斜線部のパルス数は、PRESET PULSE DRIVE における指定パルス数に含まれています。



2) 残パルス数指定方式時

減速開始タイミングにおける、残りパルス数 (図の斜線部) を指定します。なお、残りパルス数の指定によっては、START/STOP SPEED まで減速しきれない場合や、START/STOP SPEED まで減速してから実際に停止するまでに時間を要する場合があります。



当コマンドは常時実行可能ですが、ドライブ中に実行した場合には、現ドライブには反映されず、次のドライブから反映されます。

5-2-12 SLOW DOWN/REAR PULSE READ コマンド (CODE=11H)

各軸より、現在設定されている SLOW DOWN/REAR PULSE DATA を読み出すコマンドです。DATA2, 3, 4 READ PORT より下記データを読み出します。当コマンドは常時実行可能です。

DATA2 PORT

D7	----	2^{23}
D6	----	2^{22}
D5	----	2^{21}
D4	----	2^{20}
D3	----	2^{19}
D2	----	2^{18}
D1	----	2^{17}
D0	----	2^{16}

DATA3 PORT

D7	----	2^{15}
D6	----	2^{14}
D5	----	2^{13}
D4	----	2^{12}
D3	----	2^{11}
D2	----	2^{10}
D1	----	2^9
D0	----	2^8

DATA4 PORT

D7	----	2^7
D6	----	2^6
D5	----	2^5
D4	----	2^4
D3	----	2^3
D2	----	2^2
D1	----	2^1
D0	----	2^0

5-2-13 NOW SPEED DATA READ コマンド (CODE=12H)

各軸より、現在出力されている SPEED DATA を読み出すコマンドです。DATA3, 4 READ PORT より下記データを読み出します。

DATA3 PORT

D7	}	未使用
D6		
D5		
D4	----	2^{12}
D3	----	2^{11}
D2	----	2^{10}
D1	----	2^9
D0	----	2^8

DATA4 PORT

D7	----	2^7
D6	----	2^6
D5	----	2^5
D4	----	2^4
D3	----	2^3
D2	----	2^2
D1	----	2^1
D0	----	2^0

当コマンドは常時実行可能ですが、ドライブ停止中に実行した場合には、0(0000H)が読み出されます。

5-2-14 DRIVE PULSE COUNTER READ コマンド (CODE=13H)

各軸より、DRIVE PULSE COUNTER の値を読み出すコマンドです。DRIVE PULSE COUNTER からは、ドライブ中の場合、現ドライブにおける現在までの出力パルス数を、またドライブ停止中の場合、前回のドライブにおける出力パルス数を読み出すことができます。DATA2, 3, 4 READ PORT より下記データを読み出します。当コマンドは常時実行可能です。

DATA2 PORT			DATA3 PORT			DATA4 PORT		
D7	----	2^{23}	D7	----	2^{15}	D7	----	2^7
D6	----	2^{22}	D6	----	2^{14}	D6	----	2^6
D5	----	2^{21}	D5	----	2^{13}	D5	----	2^5
D4	----	2^{20}	D4	----	2^{12}	D4	----	2^4
D3	----	2^{19}	D3	----	2^{11}	D3	----	2^3
D2	----	2^{18}	D2	----	2^{10}	D2	----	2^2
D1	----	2^{17}	D1	----	2^9	D1	----	2^1
D0	----	2^{16}	D0	----	2^8	D0	----	2^0

5-2-15 PRESET PULSE DATA OVERRIDE コマンド (CODE=14H)

各軸に対し、PRESET PULSE DATA を変更するコマンドです。DATA2, 3, 4 WRITE PORT に下記データを書き込みます。設定範囲は 0 ~ 16,777,215 (000000H ~ FFFFFFFH) です。

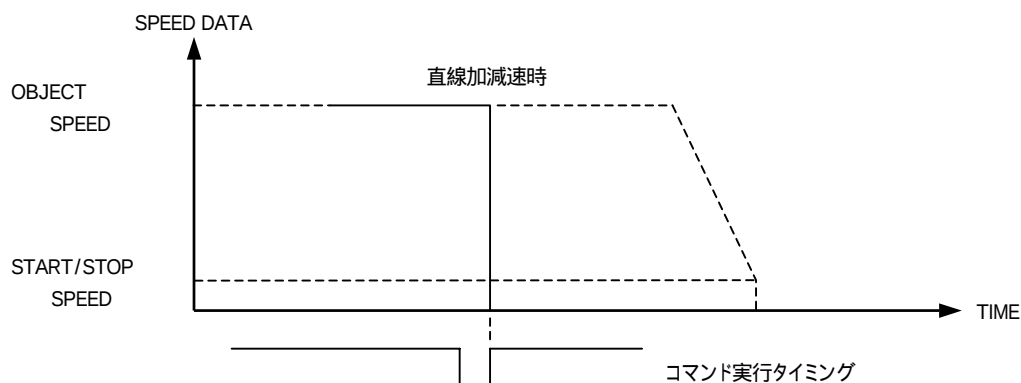
DATA2 PORT			DATA3 PORT			DATA4 PORT		
D7	----	2^{23}	D7	----	2^{15}	D7	----	2^7
D6	----	2^{22}	D6	----	2^{14}	D6	----	2^6
D5	----	2^{21}	D5	----	2^{13}	D5	----	2^5
D4	----	2^{20}	D4	----	2^{12}	D4	----	2^4
D3	----	2^{19}	D3	----	2^{11}	D3	----	2^3
D2	----	2^{18}	D2	----	2^{10}	D2	----	2^2
D1	----	2^{17}	D1	----	2^9	D1	----	2^1
D0	----	2^{16}	D0	----	2^8	D0	----	2^0

当コマンドは、PRESET PULSE DRIVE 実行中に指定パルス数を変更するためのものであり、PRESET PULSE DRIVE 中以外に実行された場合には、意味を持ちません。

なお、当コマンドを実行した場合、設定データ及び設定タイミングによっては、以降の様な動作となりますので注意が必要です。また、S 字加減速モード、非対称 S 字加減速モード時の実行については、2-1 ドライブ機能の注 2 及び 11-4 三角駆動を参照下さい。

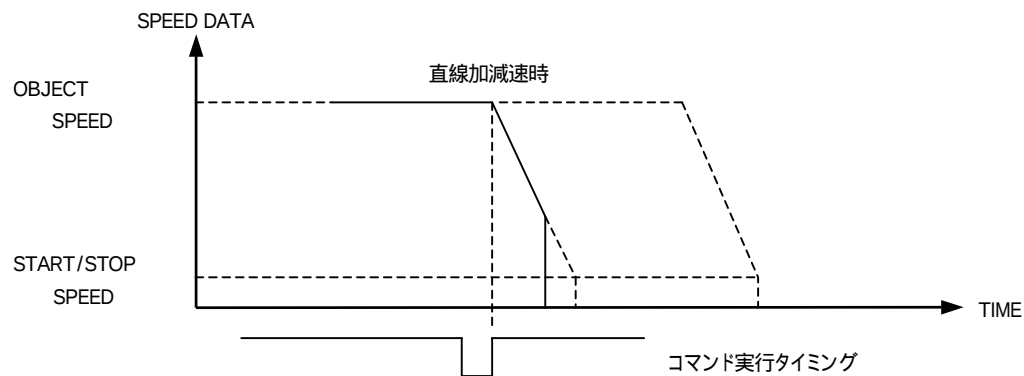
1) ケース 1

新たに設定された指定パルス数が、既に出力済みのパルス数であった場合、指定パルス数を最優先とするため、当コマンドが実行されしだい即停止します。



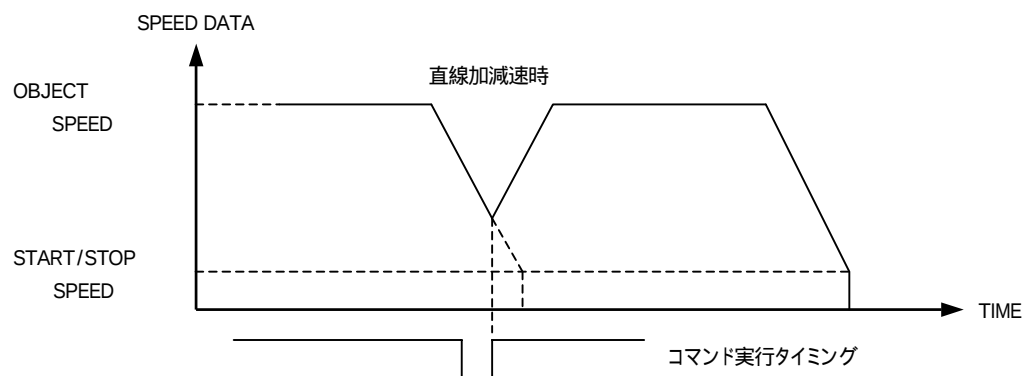
2) ケース 2

新たに設定された指定パルス数が、その時点から減速停止するには不十分であった場合、当コマンドが実行されたい減速を開始しますが、指定パルス数になりしだい停止します。



3) ケース 3

新たに設定された指定パルス数が、以前のデータよりも大きいが、既に減速開始ポイントを迎え、減速を開始していた場合、当コマンドが実行されしだい OBJECT SPEED まで再度加速し、ドライブを続行します。



5-2-16 PRESET PULSE DATA READ コマンド (CODE=15H)

各軸より、現在設定されている PRESET PULSE DATA を読み出すコマンドです。DATA2, 3, 4 READ PORT より下記データを読み出します。当コマンドは常時実行可能です。

DATA2 PORT

D7	----	2^{23}
D6	----	2^{22}
D5	----	2^{21}
D4	----	2^{20}
D3	----	2^{19}
D2	----	2^{18}
D1	----	2^{17}
D0	----	2^{16}

DATA3 PORT

D7	----	2^{15}
D6	----	2^{14}
D5	----	2^{13}
D4	----	2^{12}
D3	----	2^{11}
D2	----	2^{10}
D1	----	2^9
D0	----	2^8

DATA4 PORT

D7	----	2^7
D6	----	2^6
D5	----	2^5
D4	----	2^4
D3	----	2^3
D2	----	2^2
D1	----	2^1
D0	----	2^0

5-2-17 DEVIATION DATA READ コマンド(CODE=16H)

各軸より、“INTERNAL COUNTER - EXTERNAL COUNTER”によって算出される偏差量データを読み出すコマンドです。
DATA3, 4 READ PORT より下記データを読み出します。当コマンドは常時実行可能です。

DATA3 PORT			DATA4 PORT		
D7	----	符号ビット	D7	----	2^7
D6	----	2^{14}	D6	----	2^6
D5	----	2^{13}	D5	----	2^5
D4	----	2^{12}	D4	----	2^4
D3	----	2^{11}	D3	----	2^3
D2	----	2^{10}	D2	----	2^2
D1	----	2^9	D1	----	2^1
D0	----	2^8	D0	----	2^0

読み出しデータは、符号ビット及び符号を含まない 15 ビットバイナリデータであり、符号ビットは、0 = 正, 1 = 負を示します。
なお、“差”が 32,767 を越えた場合のデータは、信頼性がありませんので注意が必要です。

5-2-18 INPOSITION WAIT MODE 1 SET コマンド(CODE = 17H)

各軸を“INPOSITION WAIT MODE 1”に設定するためのコマンドです。

“INPOSITION WAIT MODE 1”となった場合、パルス出力が終了した後も、位置決め完了信号(DEND-n)またはモータドライバエラー信号(DERR-n)にアクティブレベルが入力されるまで、DRIVE STATUS READ PORT 内の BUSY ビット=1 を保持します。当コマンドは常時実行可能です。また、当コマンドの実行により、“INPOSITION WAIT MODE 2”は自動解除されます。

5-2-19 INPOSITION WAIT MODE 2 SET コマンド(CODE=18H)

各軸を“INPOSITION WAIT MODE 2”に設定するためのコマンドです。

“INPOSITION WAIT MODE 2”となった場合、パルス出力が終了した後も、位置決め完了信号(DEND-n)にアクティブレベルが入力されるまで、DRIVE STATUS READ PORT 内の BUSY ビット=1 を保持します。当コマンドは常時実行可能です。また、当コマンドの実行により、“INPOSITION WAIT MODE 1”は自動解除されます。

5-2-20 INPOSITION WAIT MODE RESET コマンド(CODE=19H)

各軸を“INPOSITION WAIT MODE 1”及び“INPOSITION WAIT MODE 2”から解除するためのコマンドです。

“INPOSITION WAIT MODE 1”及び“INPOSITION WAIT MODE 2”が解除された場合、パルス出力が終了した時点で、DRIVE STATUS READ PORT 内の BUSY ビットが 0 となります。当コマンドは常時実行可能です。また、リセット後、“INPOSITION WAIT MODE 1”及び“INPOSITION WAIT MODE 2”は解除されています。

5-2-21 ALARM STOP ENABLE MODE SET コマンド(CODE=1AH)

各軸を“ALARM STOP ENABLE MODE”に設定するためのコマンドです。

“ALARM STOP ENABLE MODE”となった場合、ドライブ中に、モータドライバエラー信号(DERR-n)にアクティブレベルが入力されることにより、ドライブを急停止します。当コマンドは常時実行可能です。

5-2-22 ALARM STOP ENABLE MODE RESET コマンド(CODE=1BH)

各軸を“ALARM STOP ENABLE MODE”から解除するためのコマンドです。

“ALARM STOP ENABLE MODE”が解除された場合、モータドライバエラー信号(DERR-n)によりドライブが停止することはありません。当コマンドは常時実行可能です。また、リセット後、“ALARM STOP ENABLE MODE”は解除されています。

5-2-23 INTERRUPT OUT ENABLE MODE SET コマンド(CODE=1CH)

各軸を“INTERRUPT OUT ENABLE MODE”に設定するためのコマンドです。

“INTERRUPT OUT ENABLE MODE”となった場合、ドライブ終了後の DRIVE STATUS READ PORT 内 BUSY ビットが 1→0 変化時に、ドライブ終了割り込み信号 RINT-n を H とします。当コマンドは常時実行可能です。

5-2-24 INTERRUPT OUT ENABLE MODE RESET コマンド(CODE=1DH)

各軸を“INTERRUPT OUT ENABLE MODE”から解除するためのコマンドです。

“INTERRUPT OUT ENABLE MODE”が解除された場合、ドライブ終了割り込み信号 RINT-n が H となることはありません。当コマンドは常時実行可能です。また、リセット後、“INTERRUPT OUT ENABLE MODE”は解除されています。

5-2-25 SLOW DOWN STOP コマンド(CODE=1EH)

各軸のドライブを減速停止させるためのコマンドです。当コマンドは常時実行可能ですが、ドライブ停止中に実行された場合には、意味を持ちません。また、当コマンドによりドライブが停止した場合、END STATUS READ PORT 内の SSCED ビットが 1 となります。

5-2-26 EMERGENCY STOP コマンド(CODE=1FH)

各軸のドライブを急停止させるためのコマンドです。当コマンドは常時実行可能ですが、ドライブ停止中に実行された場合には、意味を持ちません。また、当コマンドによりドライブが停止した場合、END STATUS READ PORT 内の ESCED ビットが 1 となります。

5-2-27 +/- PRESET PULSE DRIVE コマンド(CODE=20H/21H)

各軸に対し、+または-方向への指定パルス数ドライブを起動するためのコマンドです。DATA2, 3, 4 WRITE PORT に指定パルス数データを書き込みます。設定範囲は 0～16,777,215(000000H～FFFFFFH)であり、設定単位は 1pulse / bit です。

DATA2 PORT			DATA3 PORT			DATA4 PORT		
D7	----	2 ²³	D7	----	2 ¹⁵	D7	----	2 ⁷
D6	----	2 ²²	D6	----	2 ¹⁴	D6	----	2 ⁶
D5	----	2 ²¹	D5	----	2 ¹³	D5	----	2 ⁵
D4	----	2 ²⁰	D4	----	2 ¹²	D4	----	2 ⁴
D3	----	2 ¹⁹	D3	----	2 ¹¹	D3	----	2 ³
D2	----	2 ¹⁸	D2	----	2 ¹⁰	D2	----	2 ²
D1	----	2 ¹⁷	D1	----	2 ⁹	D1	----	2 ¹
D0	----	2 ¹⁶	D0	----	2 ⁸	D0	----	2 ⁰

当コマンドは常時実行可能ですが、ドライブ中に実行された場合には無効となります。

5-2-28 +/- CONTINUOUS DRIVE コマンド(CODE=22H/23H)

各軸に対し、+または-方向への連続ドライブを起動するためのコマンドです。当コマンドは常時実行可能ですが、ドライブ中に実行された場合には無効となります。

5-2-29 +/- SIGNAL SEARCH-1 DRIVE コマンド(CODE=24H/25H)

各軸に対し、+または-方向への(加減速を伴う)信号検出ドライブを起動するためのコマンドです。当コマンドは常時実行可能ですが、ドライブ中に実行された場合には無効となります。

なお、当コマンド実行前に MODE1 WRITE PORT に対し、検出対象信号を指定しておく必要があり、ドライブ開始後に検出対象信号を変更した場合には、正常な検出動作が行われませんので注意が必要です。

5-2-30 +/- SIGNAL SEARCH-2 DRIVE コマンド(CODE=26H/27H)

各軸に対し、+または- 方向への(START/STOP SPEED の一定速による)信号検出ドライブを起動するためのコマンドです。当コマンドは常時実行可能ですが、ドライブ中に実行された場合には無効となります。

なお、当コマンド実行前に MODE1 WRITE PORT に対し、検出対象信号を指定しておく必要があり、ドライブ開始後に検出対象信号を変更した場合には、正常な検出動作が行われませんので注意が必要です。

5-2-31 INTERNAL COUNTER WRITE コマンド(CODE=28H)

各軸の INTERNAL COUNTER に対し、データを書き込むためのコマンドです。DATA1, 2, 3, 4 WRITE PORT に下記データを書き込みます。書き込みデータは 2 進数補数形式で、設定範囲は-134,217,728 ~ +134,217,727(8000000H ~ 7FFFFFFH)です。リセット後の値は 0(0000000H)となっています。当コマンドは常時実行可能です。

DATA1 PORT	DATA2 PORT	DATA3 PORT	DATA4 PORT
D7	D7 ---- 2^{23}	D7 ---- 2^{15}	D7 ---- 2^7
D6	D6 ---- 2^{22}	D6 ---- 2^{14}	D6 ---- 2^6
D5	D5 ---- 2^{21}	D5 ---- 2^{13}	D5 ---- 2^5
D4	D4 ---- 2^{20}	D4 ---- 2^{12}	D4 ---- 2^4
D3	D3 ---- 2^{19}	D3 ---- 2^{11}	D3 ---- 2^3
D2	D2 ---- 2^{18}	D2 ---- 2^{10}	D2 ---- 2^2
D1	D1 ---- 2^{17}	D1 ---- 2^9	D1 ---- 2^1
D0	D0 ---- 2^{16}	D0 ---- 2^8	D0 ---- 2^0

5-2-32 INTERNAL COUNTER READ コマンド(CODE=29H)

各軸の INTERNAL COUNTER より、データを読み出すためのコマンドです。DATA1, 2, 3, 4 READ PORT より下記データを読み出します。読み出しデータは 2 進数補数形式です。当コマンドは常時実行可能です。

DATA1 PORT	DATA2 PORT	DATA3 PORT	DATA4 PORT
D7	D7 ---- 2^{23}	D7 ---- 2^{15}	D7 ---- 2^7
D6	D6 ---- 2^{22}	D6 ---- 2^{14}	D6 ---- 2^6
D5	D5 ---- 2^{21}	D5 ---- 2^{13}	D5 ---- 2^5
D4	D4 ---- 2^{20}	D4 ---- 2^{12}	D4 ---- 2^4
D3	D3 ---- 2^{19}	D3 ---- 2^{11}	D3 ---- 2^3
D2	D2 ---- 2^{18}	D2 ---- 2^{10}	D2 ---- 2^2
D1	D1 ---- 2^{17}	D1 ---- 2^9	D1 ---- 2^1
D0	D0 ---- 2^{16}	D0 ---- 2^8	D0 ---- 2^0

5-2-33 INTERNAL COMPARE DATA WRITE コマンド(CODE=2AH)

各軸の INTERNAL COMPARE DATA に対し、データを書き込むためのコマンドです。DATA1, 2, 3, 4 WRITE PORT に下記データを書き込みます。書き込みデータは 2 進数補数形式で、設定範囲は-134,217,728 ~ +134,217,727(8000000H ~ 7FFFFFFH)です。リセット後の値は 0(0000000H)となっています。当コマンドは常時実行可能です。

DATA1 PORT	DATA2 PORT	DATA3 PORT	DATA4 PORT
D7	D7 ---- 2^{23}	D7 ---- 2^{15}	D7 ---- 2^7
D6	D6 ---- 2^{22}	D6 ---- 2^{14}	D6 ---- 2^6
D5	D5 ---- 2^{21}	D5 ---- 2^{13}	D5 ---- 2^5
D4	D4 ---- 2^{20}	D4 ---- 2^{12}	D4 ---- 2^4
D3	D3 ---- 2^{19}	D3 ---- 2^{11}	D3 ---- 2^3
D2	D2 ---- 2^{18}	D2 ---- 2^{10}	D2 ---- 2^2
D1	D1 ---- 2^{17}	D1 ---- 2^9	D1 ---- 2^1
D0	D0 ---- 2^{16}	D0 ---- 2^8	D0 ---- 2^0

5-2-34 INTERNAL COMPARE DATA READ コマンド(CODE=2BH)

各軸の INTERNAL COMPARE DATA より、データを読み出すためのコマンドです。DATA1, 2, 3, 4 READ PORT より下記データを読み出します。読み出しデータは2進数補数形式です。当コマンドは常時実行可能です。

DATA1 PORT		DATA2 PORT		DATA3 PORT		DATA4 PORT	
D7	未使用	D7	---- 2^{23}	D7	---- 2^{15}	D7	---- 2^7
D6		D6	---- 2^{22}	D6	---- 2^{14}	D6	---- 2^6
D5		D5	---- 2^{21}	D5	---- 2^{13}	D5	---- 2^5
D4		D4	---- 2^{20}	D4	---- 2^{12}	D4	---- 2^4
D3	---- 2^{27}	D3	---- 2^{19}	D3	---- 2^{11}	D3	---- 2^3
D2	---- 2^{26}	D2	---- 2^{18}	D2	---- 2^{10}	D2	---- 2^2
D1	---- 2^{25}	D1	---- 2^{17}	D1	---- 2^9	D1	---- 2^1
D0	---- 2^{24}	D0	---- 2^{16}	D0	---- 2^8	D0	---- 2^0

5-2-35 EXTERNAL COUNTER WRITE コマンド(CODE=2CH)

各軸の EXTERNAL COUNTER に対し、データを書き込むためのコマンドです。DATA1, 2, 3, 4 WRITE PORT に下記データを書き込みます。書き込みデータは2進数補数形式で、設定範囲は-134,217,728 ~ +134,217,727(8000000H ~ 7FFFFFFH)です。リセット後の値は0(0000000H)となっています。当コマンドは常時実行可能です。

DATA1 PORT		DATA2 PORT		DATA3 PORT		DATA4 PORT	
D7	未使用	D7	---- 2^{23}	D7	---- 2^{15}	D7	---- 2^7
D6		D6	---- 2^{22}	D6	---- 2^{14}	D6	---- 2^6
D5		D5	---- 2^{21}	D5	---- 2^{13}	D5	---- 2^5
D4		D4	---- 2^{20}	D4	---- 2^{12}	D4	---- 2^4
D3	---- 2^{27}	D3	---- 2^{19}	D3	---- 2^{11}	D3	---- 2^3
D2	---- 2^{26}	D2	---- 2^{18}	D2	---- 2^{10}	D2	---- 2^2
D1	---- 2^{25}	D1	---- 2^{17}	D1	---- 2^9	D1	---- 2^1
D0	---- 2^{24}	D0	---- 2^{16}	D0	---- 2^8	D0	---- 2^0

5-2-36 EXTERNAL COUNTER READ コマンド(CODE=2DH)

各軸の EXTERNAL COUNTER より、データを読み出すためのコマンドです。DATA1, 2, 3, 4 READ PORT より下記データを読み出します。読み出しデータは2進数補数形式です。当コマンドは常時実行可能です。

DATA1 PORT		DATA2 PORT		DATA3 PORT		DATA4 PORT	
D7	未使用	D7	---- 2^{23}	D7	---- 2^{15}	D7	---- 2^7
D6		D6	---- 2^{22}	D6	---- 2^{14}	D6	---- 2^6
D5		D5	---- 2^{21}	D5	---- 2^{13}	D5	---- 2^5
D4		D4	---- 2^{20}	D4	---- 2^{12}	D4	---- 2^4
D3	---- 2^{27}	D3	---- 2^{19}	D3	---- 2^{11}	D3	---- 2^3
D2	---- 2^{26}	D2	---- 2^{18}	D2	---- 2^{10}	D2	---- 2^2
D1	---- 2^{25}	D1	---- 2^{17}	D1	---- 2^9	D1	---- 2^1
D0	---- 2^{24}	D0	---- 2^{16}	D0	---- 2^8	D0	---- 2^0

5-2-37 EXTERNAL COMPARETE DATA WRITE コマンド(CODE=2EH)

各軸の EXTERNAL COMPARETE DATA に対し、データを書き込むためのコマンドです。DATA1, 2, 3, 4 WRITE PORT に下記データを書き込みます。書き込みデータは 2 進数補数形式で、設定範囲は -134,217,728 ~ +134,217,727(8000000H ~ 7FFFFFFH)です。リセット後の値は 0(0000000H)となっています。当コマンドは常時実行可能です。

DATA1 PORT		DATA2 PORT		DATA3 PORT		DATA4 PORT	
D7	未使用	D7	---- 2^{23}	D7	---- 2^{15}	D7	---- 2^7
D6		D6	---- 2^{22}	D6	---- 2^{14}	D6	---- 2^6
D5		D5	---- 2^{21}	D5	---- 2^{13}	D5	---- 2^5
D4		D4	---- 2^{20}	D4	---- 2^{12}	D4	---- 2^4
D3	---- 2^{27}	D3	---- 2^{19}	D3	---- 2^{11}	D3	---- 2^3
D2	---- 2^{26}	D2	---- 2^{18}	D2	---- 2^{10}	D2	---- 2^2
D1	---- 2^{25}	D1	---- 2^{17}	D1	---- 2^9	D1	---- 2^1
D0	---- 2^{24}	D0	---- 2^{16}	D0	---- 2^8	D0	---- 2^0

5-2-38 EXTERNAL COMPARETE DATA READ コマンド(CODE=2FH)

各軸の EXTERNAL COMPARETE DATA より、データを読み出すためのコマンドです。DATA1, 2, 3, 4 READ PORT より下記データを読み出します。読み出しデータは 2 進数補数形式です。当コマンドは常時実行可能です。

DATA1 PORT		DATA2 PORT		DATA3 PORT		DATA4 PORT	
D7	未使用	D7	---- 2^{23}	D7	---- 2^{15}	D7	---- 2^7
D6		D6	---- 2^{22}	D6	---- 2^{14}	D6	---- 2^6
D5		D5	---- 2^{21}	D5	---- 2^{13}	D5	---- 2^5
D4		D4	---- 2^{20}	D4	---- 2^{12}	D4	---- 2^4
D3	---- 2^{27}	D3	---- 2^{19}	D3	---- 2^{11}	D3	---- 2^3
D2	---- 2^{26}	D2	---- 2^{18}	D2	---- 2^{10}	D2	---- 2^2
D1	---- 2^{25}	D1	---- 2^{17}	D1	---- 2^9	D1	---- 2^1
D0	---- 2^{24}	D0	---- 2^{16}	D0	---- 2^8	D0	---- 2^0

5-2-39 INTERNAL PRE-SCALE DATA WRITE コマンド(CODE=30H)

各軸の INTERNAL PRE-SCALE DATA に対し、データを書き込むためのコマンドです。DATA1, 2, 3, 4 WRITE PORT に下記データを書き込みます。書き込みデータは 2 進数で、設定範囲は 0000001H ~ FFFFFFFH です。リセット後の値は FFFFFFFH となっています。当コマンドは常時実行可能です。

DATA1 PORT		DATA2 PORT		DATA3 PORT		DATA4 PORT	
D7	未使用	D7	---- 2^{23}	D7	---- 2^{15}	D7	---- 2^7
D6		D6	---- 2^{22}	D6	---- 2^{14}	D6	---- 2^6
D5		D5	---- 2^{21}	D5	---- 2^{13}	D5	---- 2^5
D4		D4	---- 2^{20}	D4	---- 2^{12}	D4	---- 2^4
D3	---- 2^{27}	D3	---- 2^{19}	D3	---- 2^{11}	D3	---- 2^3
D2	---- 2^{26}	D2	---- 2^{18}	D2	---- 2^{10}	D2	---- 2^2
D1	---- 2^{25}	D1	---- 2^{17}	D1	---- 2^9	D1	---- 2^1
D0	---- 2^{24}	D0	---- 2^{16}	D0	---- 2^8	D0	---- 2^0

5-2-40 INTERNAL PRE-SCALE DATA READ コマンド(CODE=31H)

各軸の INTERNAL PRE-SCALE DATA より、データを読み出すためのコマンドです。DATA1, 2, 3, 4 READ PORT より下記データを読み出します。読み出しデータは2進数です。当コマンドは常時実行可能です。

DATA1 PORT		DATA2 PORT		DATA3 PORT		DATA4 PORT	
D7	未使用	D7	---- 2^{23}	D7	---- 2^{15}	D7	---- 2^7
D6		D6	---- 2^{22}	D6	---- 2^{14}	D6	---- 2^6
D5		D5	---- 2^{21}	D5	---- 2^{13}	D5	---- 2^5
D4		D4	---- 2^{20}	D4	---- 2^{12}	D4	---- 2^4
D3	---- 2^{27}	D3	---- 2^{19}	D3	---- 2^{11}	D3	---- 2^3
D2	---- 2^{26}	D2	---- 2^{18}	D2	---- 2^{10}	D2	---- 2^2
D1	---- 2^{25}	D1	---- 2^{17}	D1	---- 2^9	D1	---- 2^1
D0	---- 2^{24}	D0	---- 2^{16}	D0	---- 2^8	D0	---- 2^0

5-2-41 EXTERNAL PRE-SCALE DATA WRITE コマンド(CODE=32H)

各軸の EXTERNAL PRE-SCALE DATA に対し、データを書き込むためのコマンドです。DATA1, 2, 3, 4 WRITE PORT に下記データを書き込みます。書き込みデータは2進数で、設定範囲は 0000001H ~ FFFFFFFFH, リセット後の値は FFFFFFFFH となっています。当コマンドは常時実行可能です。

DATA1 PORT		DATA2 PORT		DATA3 PORT		DATA4 PORT	
D7	未使用	D7	---- 2^{23}	D7	---- 2^{15}	D7	---- 2^7
D6		D6	---- 2^{22}	D6	---- 2^{14}	D6	---- 2^6
D5		D5	---- 2^{21}	D5	---- 2^{13}	D5	---- 2^5
D4		D4	---- 2^{20}	D4	---- 2^{12}	D4	---- 2^4
D3	---- 2^{27}	D3	---- 2^{19}	D3	---- 2^{11}	D3	---- 2^3
D2	---- 2^{26}	D2	---- 2^{18}	D2	---- 2^{10}	D2	---- 2^2
D1	---- 2^{25}	D1	---- 2^{17}	D1	---- 2^9	D1	---- 2^1
D0	---- 2^{24}	D0	---- 2^{16}	D0	---- 2^8	D0	---- 2^0

5-2-42 EXTERNAL PRE-SCALE DATA READ コマンド(CODE=33H)

各軸の EXTERNAL PRE-SCALE DATA より、データを読み出すためのコマンドです。DATA1, 2, 3, 4 READ PORT より下記データを読み出します。読み出しデータは2進数です。当コマンドは常時実行可能です。

DATA1 PORT		DATA2 PORT		DATA3 PORT		DATA4 PORT	
D7	未使用	D7	---- 2^{23}	D7	---- 2^{15}	D7	---- 2^7
D6		D6	---- 2^{22}	D6	---- 2^{14}	D6	---- 2^6
D5		D5	---- 2^{21}	D5	---- 2^{13}	D5	---- 2^5
D4		D4	---- 2^{20}	D4	---- 2^{12}	D4	---- 2^4
D3	---- 2^{27}	D3	---- 2^{19}	D3	---- 2^{11}	D3	---- 2^3
D2	---- 2^{26}	D2	---- 2^{18}	D2	---- 2^{10}	D2	---- 2^2
D1	---- 2^{25}	D1	---- 2^{17}	D1	---- 2^9	D1	---- 2^1
D0	---- 2^{24}	D0	---- 2^{16}	D0	---- 2^8	D0	---- 2^0

5-2-43 CLEAR SIGNAL SELECT コマンド(CODE=34H)

各軸に対し、EXTERNAL COUNTER の外部クリア信号及びアクティブレベルを指定するためのコマンドです。DATA4 WRITE PORT に下記データを書き込みます。

DATA4 PORT



(表 5) クリア信号表

D2	D1	D0	クリア信号	アクティブレベル
0	0	0	ORG-n*	H
0	0	1	ϕZ -n	H
0	1	0	IN-n*	H
0	1	1	(指定禁止)	-
1	0	0	ORG-n*	L
1	0	1	ϕZ -n	L
1	1	0	IN-n*	L
1	1	1	(指定禁止)	-

ここに示す“n”は、1～4 の軸 No.を示します。

当コマンドは常時実行可能ですが、クリア機能有効中に実行した場合、正常なクリア動作を行うことはできませんので注意が必要です。

5-2-44 ONE TIME CLEAR REQUEST コマンド(CODE=35H)

各軸に対し、EXTERNAL COUNTER の外部タイミングクリア機能を一度のみ有効にするためのコマンドです。

当コマンド実行後、EXTERNAL COUNTER は、指定されたクリア信号のポジティブエッジ(アクティブ L 時は立ち下がりエッジ、アクティブ H 時は立ち上がりエッジ)により、一度のみ 0 クリアされます。また、当コマンドの実行により、“FULL TIME CLEAR REQUEST”は自動解除されます。当コマンドは常時実行可能ですが、“FULL TIME CLEAR REQUEST”有効中に実行された場合、その後のクリア動作が正常に行われない場合があります。従って、“FULL TIME CLEAR REQUEST”有効中の場合、CLEAR REQUEST RESET コマンドにより、“FULL TIME CLEAR REQUEST”を一旦解除した後、当コマンドを実行して下さい。

なお、当コマンド実行前に CLEAR SIGNAL SELECT コマンドにより、クリア信号及びアクティブレベルを指定しておく必要があり、当コマンド実行後にクリア信号及びアクティブレベルの変更を行った場合、正常なクリア動作を行うことはできませんので注意が必要です。

5-2-45 FULL TIME CLEAR REQUEST コマンド(CODE=36H)

各軸に対し、EXTERNAL COUNTER の外部タイミングクリア機能を常時有効にするためのコマンドです。

当コマンド実行後、指定されたクリア信号にアクティブレベルが入力されている間、EXTERNAL COUNTER は 0 クリアされます。また、当コマンドの実行により、“ONE TIME CLEAR REQUEST”は自動解除されます。当コマンドは常時実行可能です。

なお、当コマンド実行前に CLEAR SIGNAL SELECT コマンドにより、クリア信号及びアクティブレベルを指定しておく必要があり、当コマンド実行後にクリア信号及びアクティブレベルの変更を行った場合、正常なクリア動作を行うことはできませんので注意が必要です。

5-2-46 CLEAR REQUEST RESET コマンド(CODE=37H)

各軸に対し、“ONE TIME CLEAR REQUEST”及び“FULL TIME CLEAR REQUEST”を解除するためのコマンドです。

“ONE TIME CLEAR REQUEST”及び“FULL TIME CLEAR REQUEST”が解除された場合、外部タイミングにより EXTERNAL COUNTER が 0 クリアされることはありません。当コマンドは常時実行可能です。

なお、リセット後、“ONE TIME CLEAR REQUEST”及び“FULL TIME CLEAR REQUEST”は解除されています。

5-2-47 REVERSE COUNT MODE SET コマンド(CODE=38H)

各軸を“REVERSE COUNT MODE”に設定するためのコマンドです。

“REVERSE COUNT MODE”となった場合、ECUP-n, ECDN-n 入力信号による EXTERNAL COUNTER のカウント方向は反転します。当コマンドは常時実行可能です。

5-2-48 REVERSE COUNT MODE RESET コマンド(CODE=39H)

各軸の“REVERSE COUNT MODE”を解除するためのコマンドです。

“REVERSE COUNT MODE”が解除された場合、ECUP-n, ECDN-n 入力信号による EXTERNAL COUNTER のカウント方向は標準方向に戻ります。当コマンドは常時実行可能です。

なお、リセット後、“REVERSE COUNT MODE”は解除されています。

5-2-49 STRAIGHT ACCELERATE MODE SET コマンド(CODE=84H)

各軸を“STRAIGHT ACCELERATE MODE(直線加減速モード)”に設定するためのコマンドです。

“STRAIGHT ACCELERATE MODE(直線加減速モード)”となった場合、加速 / 減速が対称な、直線または疑似 S 字による加減速が行われます。

また、当コマンドの実行により、下記モードは全て自動解除されます。

- ・UNSYMMETRICAL STRAIGHT ACCELERATE MODE(非対称直線加減速モード)
- ・S-CURVE ACCELERATE MODE(S 字加減速モード)
- ・UNSYMMETRICAL S-CURVE ACCELERATE MODE(非対称 S 字加減速モード)

当コマンドは常時実行可能ですが、ドライブ中に実行した場合、正常な加減速動作を期待することはできませんので注意が必要です。

なお、リセット後、加減速モードは、“STRAIGHT ACCELERATE MODE(直線加減速モード)”となっています。

5-2-50 U.S STRAIGHT ACCELERATE MODE SET コマンド(CODE=85H)

各軸を“UNSYMMETRICAL STRAIGHT ACCELERATE MODE(非対称直線加減速モード)”に設定するためのコマンドです。

“UNSYMMETRICAL STRAIGHT ACCELERATE MODE(非対称直線加減速モード)”となった場合、加速 / 減速が非対称な、直線加減速が行われます。

また、当コマンドの実行により、下記モードは全て自動解除されます。

- ・STRAIGHT ACCELERATE MODE(直線加減速モード)
- ・S-CURVE ACCELERATE MODE(S 字加減速モード)
- ・UNSYMMETRICAL S-CURVE ACCELERATE MODE(非対称 S 字加減速モード)

当コマンドは常時実行可能ですが、ドライブ中に実行した場合、正常な加減速動作を期待することはできませんので注意が必要です。

5-2-51 S-CURVE ACCELERATE MODE SET コマンド(CODE=86H)

各軸を“S-CURVE ACCELERATE MODE(S 字加減速モード)”に設定するためのコマンドです。

“S-CURVE ACCELERATE MODE(S 字加減速モード)”となった場合、加速 / 減速が対称な、S 字加減速が行われます。

また、当コマンドの実行により、下記モードは全て自動解除されます。

- ・STRAIGHT ACCELERATE MODE(直線加減速モード)
- ・UNSYMMETRICAL STRAIGHT ACCELERATE MODE(非対称直線加減速モード)
- ・UNSYMMETRICAL S-CURVE ACCELERATE MODE(非対称 S 字加減速モード)

当コマンドは常時実行可能ですが、ドライブ中に実行した場合、正常な加減速動作を期待することはできませんので注意が必要です。

5-2-52 U.S S-CURVE ACCELERATE MODE SET コマンド(CODE=87H)

各軸を“UNSYMMETRICAL S-CURVE ACCELERATE MODE(非対称 S 字加減速モード)”に設定するためのコマンドです。
 “UNSYMMETRICAL S-CURVE ACCELERATE MODE(非対称 S 字加減速モード)”となった場合、加速 / 減速が非対称な、S 字加減速が行われます。

また、当コマンドの実行により、下記モードは全て自動解除されます。

- ・STRAIGHT ACCELERATE MODE(直線加減速モード)
- ・UNSYMMETRICAL STRAIGHT ACCELERATE MODE(非対称直線加減速モード)
- ・S-CURVE ACCELERATE MODE(S 字加減速モード)

当コマンドは常時実行可能ですが、ドライブ中に実行した場合、正常な加減速動作を期待することはできませんので注意が必要です。

5-2-53 SW-1, 2 DATA WRITE コマンド(CODE=88, 8AH)

各軸に対し、SW-1, 2 DATA を設定するコマンドです。DATA3, 4 WRITE PORT に下記データを書き込みます。設定範囲は 1 ~ 4,095(0001H ~ 0FFFH)です。リセット後の値は 4,095(0FFFH)となっています。

DATA3 PORT			DATA4 PORT		
D7	未使用		D7	----	2^7
D6			D6	----	2^6
D5			D5	----	2^5
D4			D4	----	2^4
D3	----	2^{11}	D3	----	2^3
D2	----	2^{10}	D2	----	2^2
D1	----	2^9	D1	----	2^1
D0	----	2^8	D0	----	2^0

当コマンドは常時実行可能ですが、ドライブ中に実行した場合、正常な加減速動作を期待することはできませんので注意が必要です。(11-2 各種パラメータの変更 参照)

5-2-54 SW-1, 2 DATA READ コマンド(CODE=89, 8BH)

各軸より、現在設定されている SW-1, 2 DATA を読み出すコマンドです。DATA3, 4 READ PORT より下記データを読み出します。当コマンドは常時実行可能です。

DATA3 PORT			DATA4 PORT		
D7	未使用		D7	----	2^7
D6			D6	----	2^6
D5			D5	----	2^5
D4			D4	----	2^4
D3	----	2^{11}	D3	----	2^3
D2	----	2^{10}	D2	----	2^2
D1	----	2^9	D1	----	2^1
D0	----	2^8	D0	----	2^0

5-2-55 SLOW DOWN LIMIT ENABLE MODE SET コマンド(CODE=8CH)

各軸を“SLOW DOWN LIMIT ENABLE MODE”に設定するためのコマンドです。

“SLOW DOWN LIMIT ENABLE MODE”となった場合、+SLM-n, -SLM-n 信号によるリミット停止機能が有効となります。当コマンドは常時実行可能です。

なお、リセット後、“SLOW DOWN LIMIT ENABLE MODE”は、自動設定されています。

5-2-56 SLOW DOWN LIMIT ENABLE MODE RESET コマンド(CODE=8DH)

各軸の“SLOW DOWN LIMIT ENABLE MODE”を解除するためのコマンドです。

“SLOW DOWN LIMIT ENABLE MODE”が解除された場合、+SLM-n, -SLM-n 信号によるリミット停止機能は無効となります。当コマンドは常時実行可能です。

5-2-57 EMERGENCY LIMIT ENABLE MODE SET コマンド(CODE=8EH)

各軸を“EMERGENCY LIMIT ENABLE MODE”に設定するためのコマンドです。

“EMERGENCY LIMIT ENABLE MODE”となった場合、+ELM-n, -ELM-n 信号によるリミット停止機能が有効となります。当コマンドは常時実行可能です。

なお、リセット後、“EMERGENCY LIMIT ENABLE MODE”は、自動設定されています。

5-2-58 EMERGENCY LIMIT ENABLE MODE RESET コマンド(CODE=8FH)

各軸の“EMERGENCY LIMIT ENABLE MODE”を解除するためのコマンドです。

“EMERGENCY LIMIT ENABLE MODE”が解除された場合、+ELM-n, -ELM-n 信号によるリミット停止機能は無効となります。当コマンドは常時実行可能です。

5-2-59 INITIAL CLEAR コマンド(CODE=90H)

各軸に対し、全ての書き込みデータ、設定モード、出力レベル等をイニシャル状態(デフォルト値)へ戻すためのコマンドであり、ドライブ中に実行された場合には、パルス出力も停止します。当コマンドは常時実行可能です。

5-2-60 実行禁止コマンド

内部回路検査のために定義されているコマンドです。ユーザープログラムにて実行された場合の動作は保証されません

5-3 コマンド実行方法

aPCI-8759 に対するコマンド実行方法を示します。コマンドには、データ書き込みコマンド、データ読み出しコマンド、データ書き込み / 読み出しを伴わないコマンドがあり、データ書き込み / 読み出しを伴わないコマンドにおいては、COMMAND WRITE PORT に対するコマンドコード書き込みのみで実行可能です。

1) 1 バイトデータ書き込みコマンド実行方法

1 バイトデータ書き込みコマンド実行方法を示します。これに該当するのは下表のコマンドです。

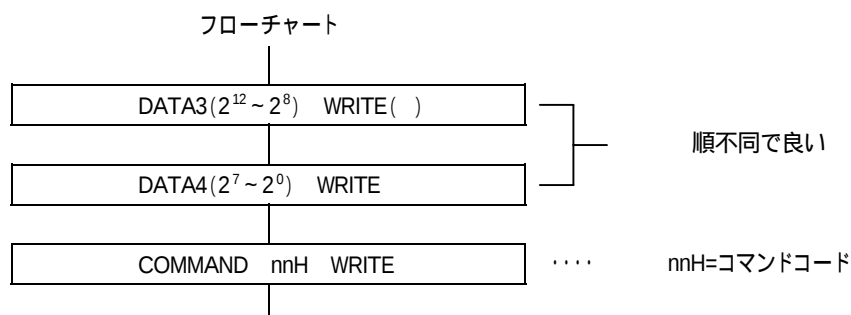
CODE	COMMAND NAME
34	CLEAR SIGNAL SELECT



2) 2 バイトデータ書き込みコマンド実行方法

2 バイトデータ書き込みコマンド実行方法を示します。これに該当するのは下表のコマンドです。

CODE	COMMAND NAME
00	RANGE DATA WRITE
02	START/STOP SPEED DATA WRITE
04	OBJECT SPEED DATA WRITE
06	RATE-1 DATA WRITE
08	RATE-2 DATA WRITE
0A	RATE-3 DATA WRITE
0C	RATE CHANGE POINT 1-2 WRITE
0E	RATE CHANGE POINT 2-3 WRITE
88	SW-1 DATA WRITE
8A	SW-2 DATA WRITE

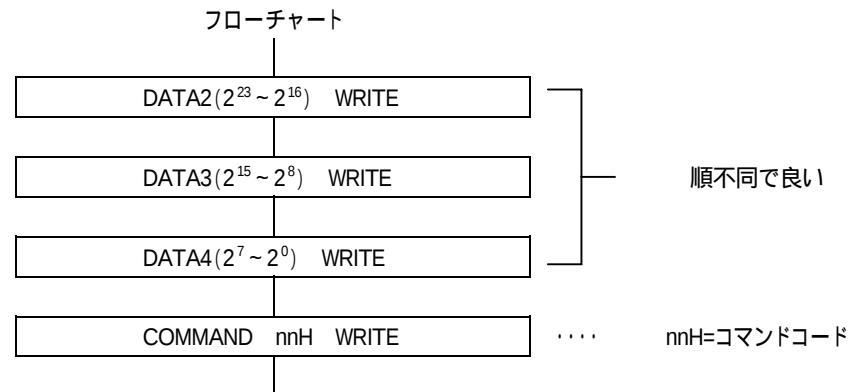


【注】 SW-1 DATA WRITE, SW-2 DATA WRITE コマンド時には、 $2^{11} \sim 2^8$ ビットデータを書き込みます

3) 3 バイトデータ書き込みコマンド実行方法

3 バイトデータ書き込みコマンド実行方法を示します。これに該当するのは下表のコマンドです。

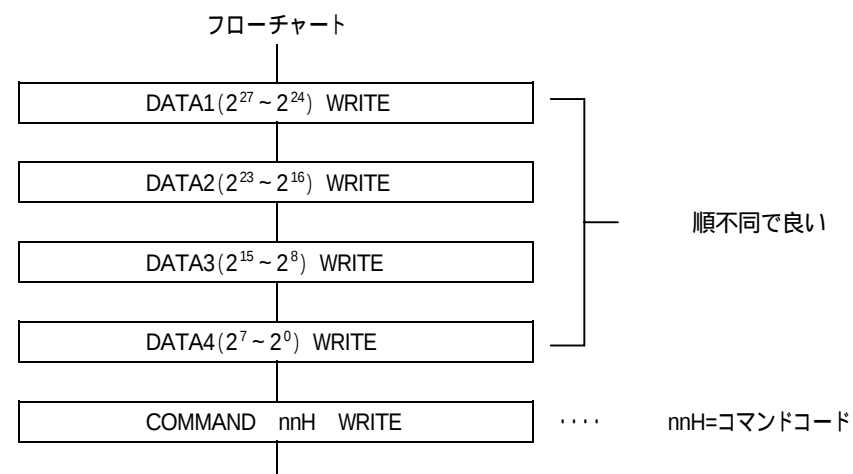
CODE	COMMAND NAME
10	SLOW DOWN/REAR PULSE WRITE
14	PRESET PULSE DATA OVERRIDE
20	+PRESET PULSE DRIVE
21	-PRESET PULSE DRIVE



4) 4 バイトデータ書き込みコマンド実行方法

4 バイトデータ書き込みコマンド実行方法を示します。これに該当するのは下表のコマンドです。

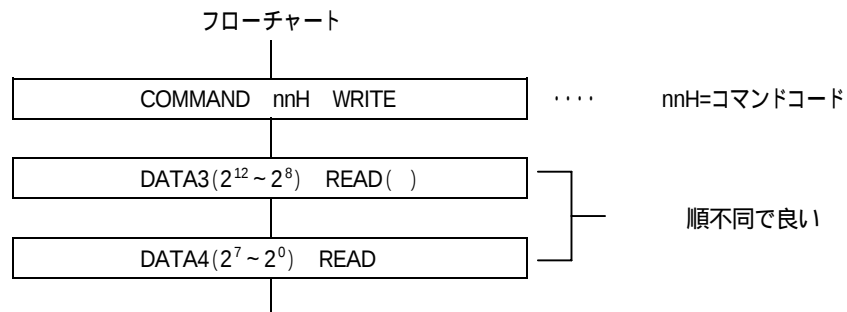
CODE	COMMAND NAME
28	I N T E R N A L C O U N T E R W R I T E
2A	I N T E R N A L C O M P A R A T E D A T A W R I T E
2C	E X T E R N A L C O U N T E R W R I T E
2E	E X T E R N A L C O M P A R A T E D A T A W R I T E
30	I N T E R N A L P R E - S C A L E D A T A W R I T E
32	E X T E R N A L P R E - S C A L E D A T A W R I T E



5) 2 バイトデータ読み出しコマンド実行方法

2 バイトデータ読み出しコマンド実行方法を示します。これに該当するのは下表のコマンドです。

CODE	COMMAND NAME
01	RANGE DATA READ
03	START/STOP SPEED DATA READ
05	OBJECT SPEED DATA READ
07	RATE-1 DATA READ
09	RATE-2 DATA READ
0B	RATE-3 DATA READ
0D	RATE CHANGE POINT 1-2 READ
0F	RATE CHANGE POINT 2-3 READ
12	NOW SPEED DATA READ
16	DEVIATION DATA READ
89	SW-1 DATA READ
8B	SW-2 DATA READ

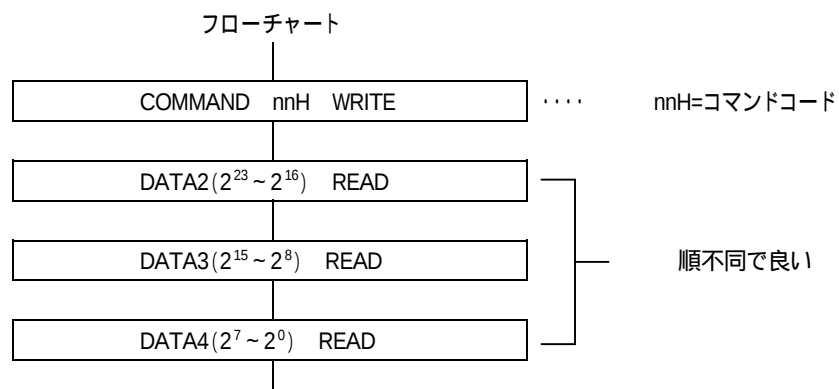


〔注〕 DEVIATION DATA READ コマンド時には、SIGN ビット及び $2^{14} \sim 2^8$ ビットデータを読み出します。
SW-1 DATA READ , SW-2 DATA READ コマンド時には、 $2^{11} \sim 2^8$ ビットデータを読み出します。

6) 3 バイトデータ読み出しコマンド実行方法

3 バイトデータ読み出しコマンド実行方法を示します。これに該当するのは下表のコマンドです。

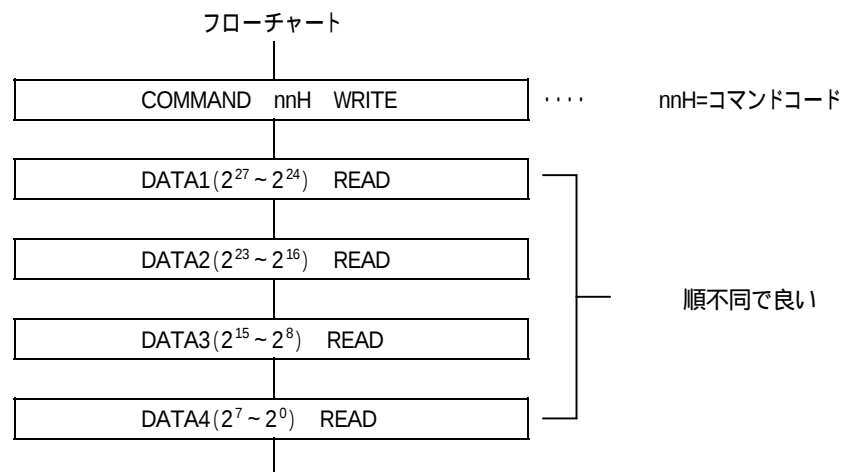
CODE	COMMAND NAME
11	SLOW DOWN/REAR PULSE READ
13	DRIVE PULSE COUNTER READ
15	PRESET PULSE DATA READ



7) 4 バイトデータ読み出しコマンド実行方法

4 バイトデータ読み出しコマンド実行方法を示します。これに該当するのは下表のコマンドです。

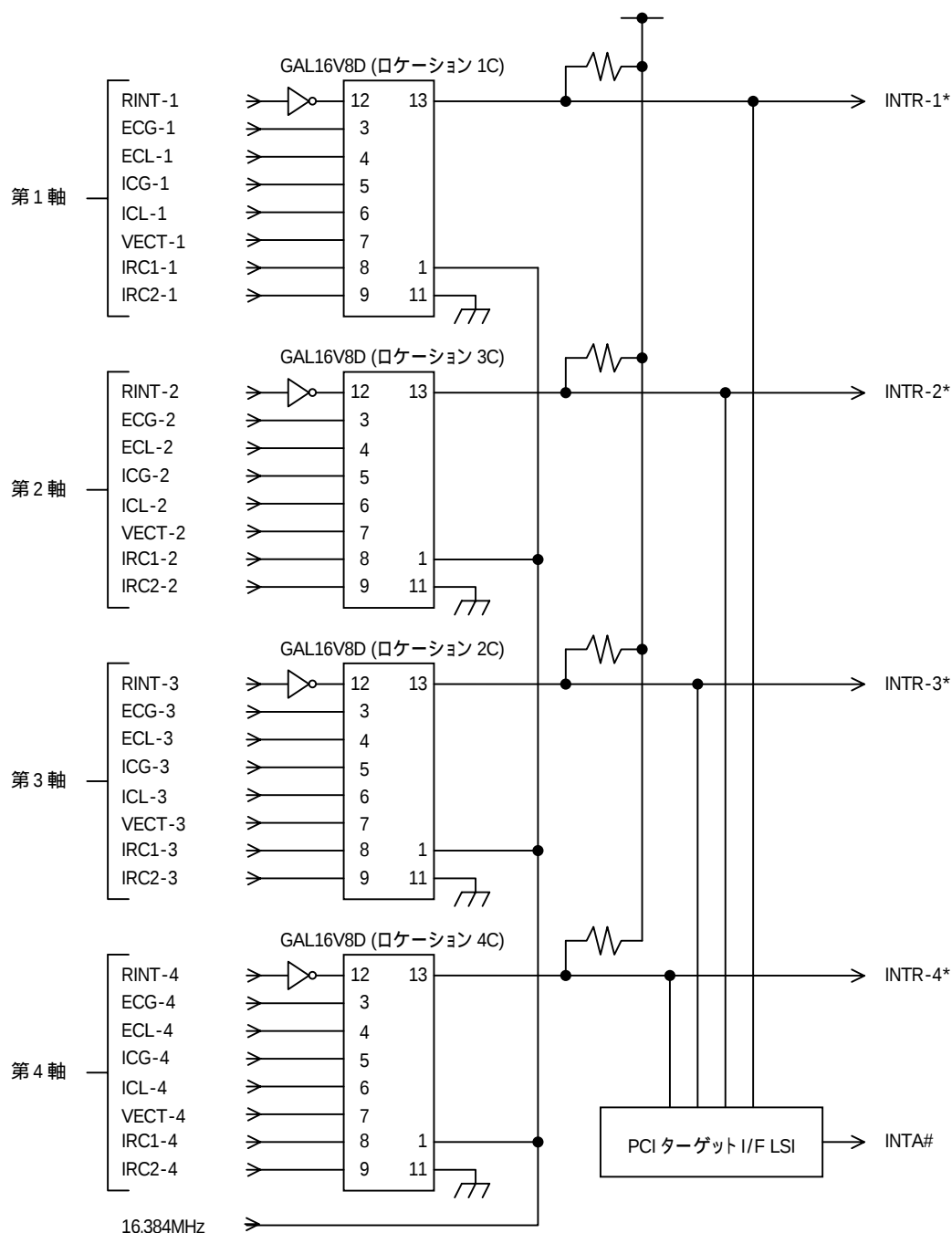
CODE	COMMAND NAME
29	I N T E R N A L C O U N T E R R E A D
2B	I N T E R N A L C O M P A R A T E D A T A R E A D
2D	E X T E R N A L C O U N T E R R E A D
2F	E X T E R N A L C O M P A R A T E D A T A R E A D
31	I N T E R N A L P R E - S C A L E D A T A R E A D
33	E X T E R N A L P R E - S C A L E D A T A R E A D



6. 割り込み発生機能

6-1 割り込み信号作成方法

ボード内に用意された、4 個の GAL16V8D エリアに、ユーザーアプリケーションに従いプログラミングされた GAL16V8D(相当品)を実装することにより、割り込み要求信号を発生することができます。回路構成は下記の通りです。



なお、各信号の説明は以降の通りです。

・RINT-n

各軸からの、ドライブ終了割り込み信号です。ドライブ終了時に H レベルとなり、割り込み発生軸の END STATUS READ PORT の読み込み、または割り込み発生軸の COMMAND WRITE PORT に対する次のドライブコマンド書き込みにより L レベルとなります。

RINT-n 信号のアクティブは H レベルですが、GAL へ入力される前にレベル反転が行われています。よって、GAL 入力部におけるアクティブは、L レベルとなりますのでご注意ください。

なお、RINT-n 信号は、“INTERRUPT OUT ENABLE MODE”に設定されている場合のみ出力されます。

・ECG-n, ECL-n

各軸からの、外部アドレスコンパレート結果信号です。アクティブは H レベルです。詳細は 3-3-13 DRIVE STATUS READ PORT を参照下さい。

・ICG-n, ICL-n

各軸からの、内部アドレスコンパレート結果信号です。アクティブは H レベルです。詳細は 3-3-13 DRIVE STATUS READ PORT を参照下さい。

・VECT-n

各軸における、ドライブ方向信号です。

L: CW(正)方向 H: CCW(負)方向

・IRC1-n, IRC2-n

各軸の UNIVERSAL SIGNAL WRITE PORT により ON/OFF が可能な、割り込み制御信号です。

詳細は 3-3-8 UNIVERSAL SIGNAL WRITE PORT を参照下さい。

・INTR-n*

GAL16V8D により作成された、各軸毎の割り込み要求信号です。アクティブは L レベルです。各軸の UNIVERSAL SIGNAL READ PORT 内 D7 ビットにより出力状態を確認することができます。

・INTA#

各軸からの割り込み要求信号を論理和したものです。

なお、ここに示す“n”は、軸 No. を示します。

6-2 出荷時の設定

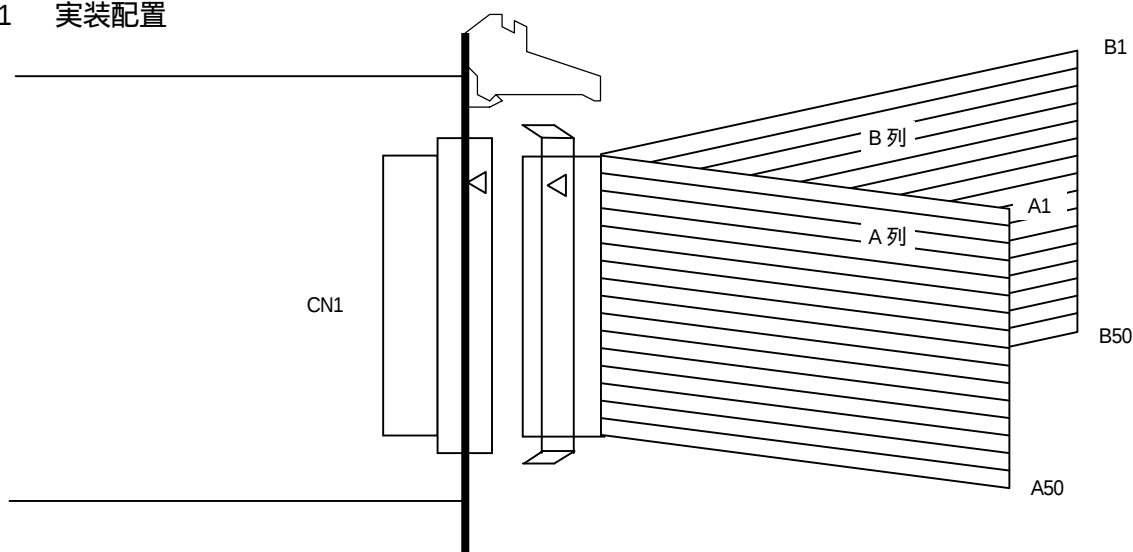
出荷時、GAL16V8D エリアは IC ソケットとなっており、GAL16V8D は実装されておりません。また、12-13 ピン間がショートピンにより接続されており、ドライブ終了割り込みのみを使用する場合には、GAL の作成が不要となっております。

GAL を実装する場合には、ショートピンを取り除く必要がありますのでご注意ください。

7. 外部機器との接続

7-1 入出力コネクタ (CN1)

7-1-1 実装配置



7-1-2 CN1 コネクタピン配列

ヒロセ電機 FX2B-100P-1.27DS または 相当品

PIN	信号名	方向	ACT	機能
A1	EV1	-		CN1 PIN № A2 ~ A13, B2 ~ B13 用 アイソレーション電源入力 (DC12V ~ 24V)
A2	ESTP-1*	I	L	第1軸急停止指令入力
A3	ORG-1*	I	L	第1軸原点信号 または 汎用入力
A4	+ELM-1	I	注 15	第1軸 + 側急停止リミット入力
A5	-ELM-1	I	注 15	第1軸 - 側急停止リミット入力
A6	+SLM-1	I	注 15	第1軸 + 側減速停止リミット入力
A7	-SLM-1	I	注 15	第1軸 - 側減速停止リミット入力
A8	ESTP-2*	I	L	第2軸急停止指令入力
A9	ORG-2*	I	L	第2軸原点信号 または 汎用入力
A10	+ELM-2	I	注 15	第2軸 + 側急停止リミット入力
A11	-ELM-2	I	注 15	第2軸 - 側急停止リミット入力
A12	+SLM-2	I	注 15	第2軸 + 側減速停止リミット入力
A13	-SLM-2	I	注 15	第2軸 - 側減速停止リミット入力
A14	DRIVE-1*	O	L	第1軸サーボ ON または 汎用出力 (注 14)
A15	DRST-1*	O	L	第1軸ドライバリセット または 汎用出力 (注 14)
A16	-COM	-		CN1 PIN № A14, A15 用 COMMON
A17	IN-1*	I	L	第1軸汎用入力
A18	DEND-1	I	注 15	第1軸ドライバー位置決め完了入力
A19	DERR-1	I	注 15	第1軸ドライバーエラー入力
A20	DRIVE-2*	O	L	第2軸サーボ ON または 汎用出力 (注 14)
A21	DRST-2*	O	L	第2軸ドライバリセット または 汎用出力 (注 14)
A22	-COM	-		CN1 PIN № A20, A21 用 COMMON
A23	IN-2*	I	L	第2軸汎用入力
A24	DEND-2	I	注 15	第2軸ドライバー位置決め完了入力
A25	DERR-2	I	注 15	第2軸ドライバーエラー入力

次のページへ続く

PIN	信号名	方向	ACT	機能
A26	EV2	-		CN1 PIN № A17 ~ A19, A23 ~ A25, B17 ~ B19, B23 ~ B25 用 アイソレーション電源入力(DC12V ~ 24V)
A27	DIR-1	O	H	第1軸ドライブ方向 または ドライブパルス 差動出力(注12)
A28	DIR-1*	O	L	
A29	PULSE-1	O	H	第1軸ドライブパルス差動出力(注12)
A30	PULSE-1*	O	L	
A31	+5V	-		内部5V電源出力
A32	GND	-		GND
A33	ECUP-1	I	H	第1軸 EXTERNAL COUNTER カウントUP または ロータリーエンコーダA相差動入力(注13)
A34	ECUP-1*	I	L	
A35	ECDN-1	I	H	第1軸 EXTERNAL COUNTER カウントDOWN または ロータリーエンコーダB相差動入力(注13)
A36	ECDN-1*	I	L	
A37	φZ-1	I	H	第1軸ロータリーエンコーダZ相差動入力
A38	φZ-1*	I	L	
A39	DIR-2	O	H	第2軸ドライブ方向 または ドライブパルス 差動出力(注12)
A40	DIR-2*	O	L	
A41	PULSE-2	O	H	第2軸ドライブパルス差動出力(注12)
A42	PULSE-2*	O	L	
A43	+5V	-		内部5V電源出力
A44	GND	-		GND
A45	ECUP-2	I	H	第2軸 EXTERNAL COUNTER カウントUP または ロータリーエンコーダA相差動入力(注13)
A46	ECUP-2*	I	L	
A47	ECDN-2	I	H	第2軸 EXTERNAL COUNTER カウントDOWN または ロータリーエンコーダB相差動入力(注13)
A48	ECDN-2*	I	L	
A49	φZ-2	I	H	第2軸ロータリーエンコーダZ相差動入力
A50	φZ-2*	I	L	

PIN	信号名	方向	ACT	機能
B1	EV1	-		CN1 PIN № A2 ~ A13, B2 ~ B13 用 アイソレーション電源入力(DC12V ~ 24V)
B2	ESTP-3*	I	L	第3軸急停止指令入力
B3	ORG-3*	I	L	第3軸原点信号 または 汎用入力
B4	+ELM-3	I	注15	第3軸 + 側急停止リミット入力
B5	-ELM-3	I	注15	第3軸 - 側急停止リミット入力
B6	+SLM-3	I	注15	第3軸 + 側減速停止リミット入力
B7	-SLM-3	I	注15	第3軸 - 側減速停止リミット入力
B8	ESTP-4*	I	L	第4軸急停止指令入力
B9	ORG-4*	I	L	第4軸原点信号 または 汎用入力
B10	+ELM-4	I	注15	第4軸 + 側急停止リミット入力
B11	-ELM-4	I	注15	第4軸 - 側急停止リミット入力
B12	+SLM-4	I	注15	第4軸 + 側減速停止リミット入力
B13	-SLM-4	I	注15	第4軸 - 側減速停止リミット入力
B14	DRIVE-3*	O	L	第3軸サーボON または 汎用出力 (注14)
B15	DRST-3*	O	L	第3軸ドライバーリセット または 汎用出力 (注14)
B16	-COM	-		CN1 PIN № B14, B15 用 COMMON
B17	IN-3*	I	L	第3軸汎用入力
B18	DEND-3	I	注15	第3軸ドライバー位置決め完了入力
B19	DERR-3	I	注15	第3軸ドライバーエラー入力

PIN	信号名	方向	ACT	機能
B20	DRIVE-4*	O	L	第4軸サーボ ON または 汎用出力 (注14)
B21	DRST-4*	O	L	第4軸ドライバーリセット または 汎用出力 (注14)
B22	-COM	-		CN1 PIN № B20, B21 用 COMMON
B23	IN-4*	I	L	第4軸汎用入力
B24	DEND-4	I	注15	第4軸ドライバー位置決め完了入力
B25	DERR-4	I	注15	第4軸ドライバーエラー入力
B26	EV2	-		CN1 PIN № A17 ~ A19, A23 ~ A25, B17 ~ B19, B23 ~ B25 用 アイソレーション電源入力(DC12V ~ 24V)
B27	DIR-3	O	H	第3軸ドライブ方向 または ドライブパルス 差動出力(注12)
B28	DIR-3*	O	L	
B29	PULSE-3	O	H	第3軸ドライブパルス差動出力(注12)
B30	PULSE-3*	O	L	
B31	+5V	-		内部 5V 電源出力
B32	GND	-		GND
B33	ECUP-3	I	H	第3軸 EXTERNAL COUNTER カウント UP または ロータリーエンコーダ A 相差動入力(注13)
B34	ECUP-3*	I	L	
B35	ECDN-3	I	H	第3軸 EXTERNAL COUNTER カウント DOWN または ロータリーエンコーダ B 相差動入力(注13)
B36	ECDN-3*	I	L	
B37	ϕ Z-3	I	H	第3軸ロータリーエンコーダ Z 相差動入力
B38	ϕ Z-3*	I	L	
B39	DIR-4	O	H	第4軸ドライブ方向 または ドライブパルス 差動出力(注12)
B40	DIR-4*	O	L	
B41	PULSE-4	O	H	第4軸ドライブパルス差動出力(注12)
B42	PULSE-4*	O	L	
B43	+5V	-		内部 5V 電源出力
B44	GND	-		GND
B45	ECUP-4	I	H	第4軸 EXTERNAL COUNTER カウント UP または ロータリーエンコーダ A 相差動入力(注13)
B46	ECUP-4*	I	L	
B47	ECDN-4	I	H	第4軸 EXTERNAL COUNTER カウント DOWN または ロータリーエンコーダ B 相差動入力(注13)
B48	ECDN-4*	I	L	
B49	ϕ Z-4	I	H	第4軸ロータリーエンコーダ Z 相差動入力
B50	ϕ Z-4*	I	L	

注12 MODE1 WRITE PORT の指定により、1パルス / 2パルス方式の選択、及びアクティブレベルの選択が可能です。(3-3-6 MODE1 WRITE PORT 参照)

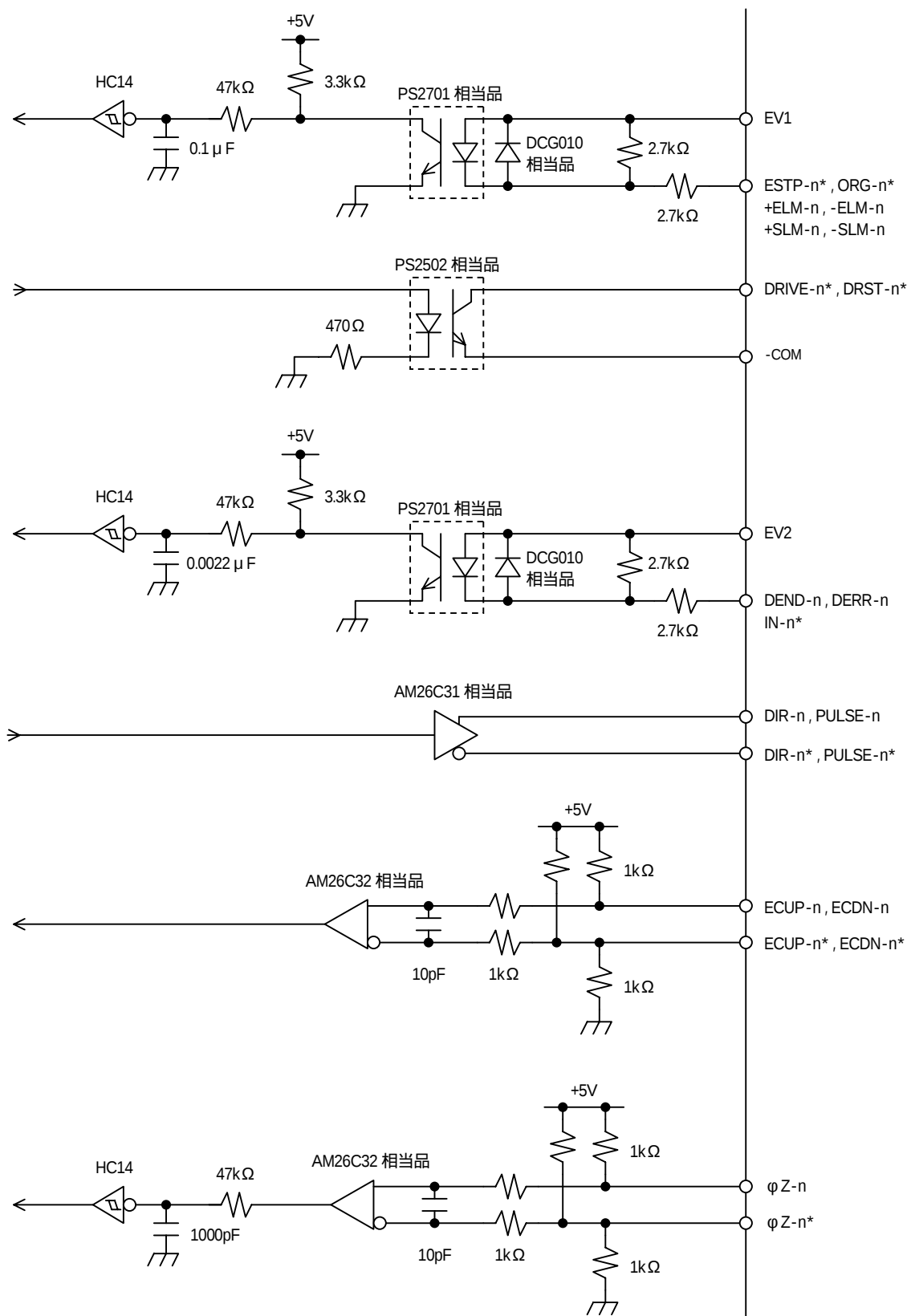
なお、ドライブパルスの出力デューティは、約 50%です。

注13 MODE2 WRITE PORT の指定により、UP/DOWN 信号、2相信号の選択、及び2相信号時の逡倍選択が可能です。(3-3-7 MODE2 WRITE PORT 参照)

注14 UNIVERSAL SIGNAL WRITE PORT への書き込みにより、出力信号幅 / 出力タイミングを制御します。(3-3-8 UNIVERSAL SIGNAL WRITE PORT 参照)

注15 MODE2 WRITE PORT の指定により、アクティブレベルの選択が可能です。(3-3-7 MODE2 WRITE PORT 参照)

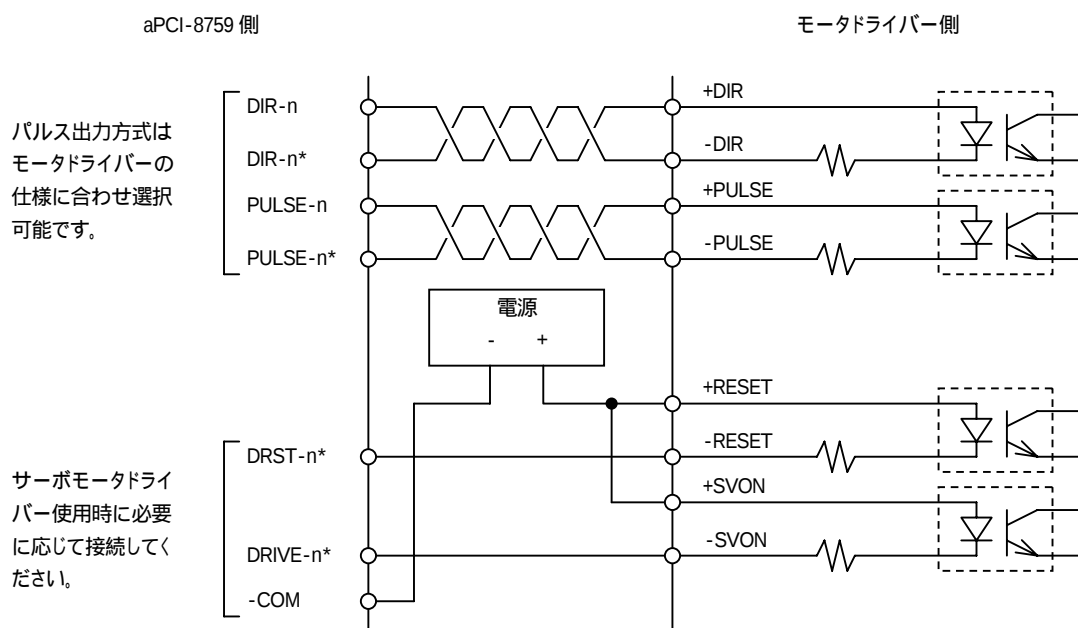
7-1-3 CN1 入出力回路構成



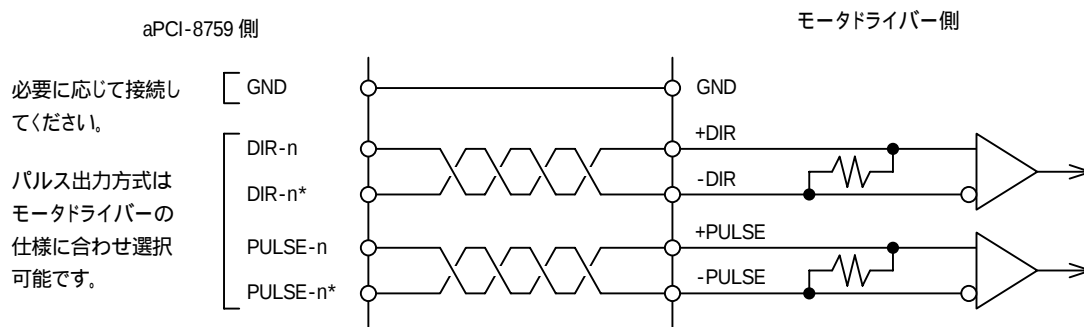
“n”は、1～4の軸No.を示します。

7-1-4 モータドライバーとの接続例

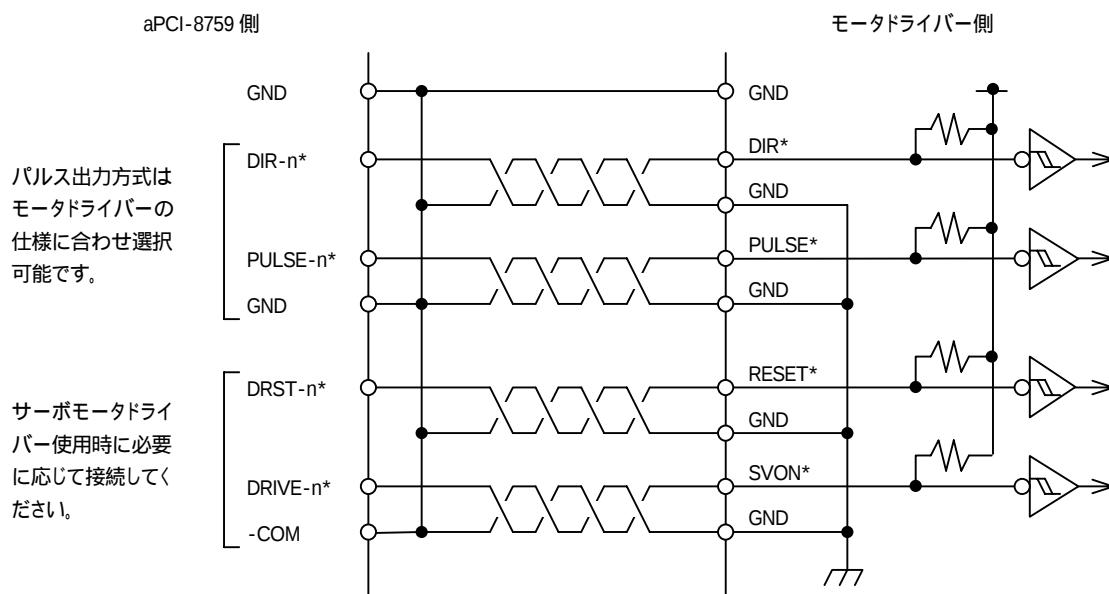
1) フォトカプラ入力ドライバーへの制御信号出力



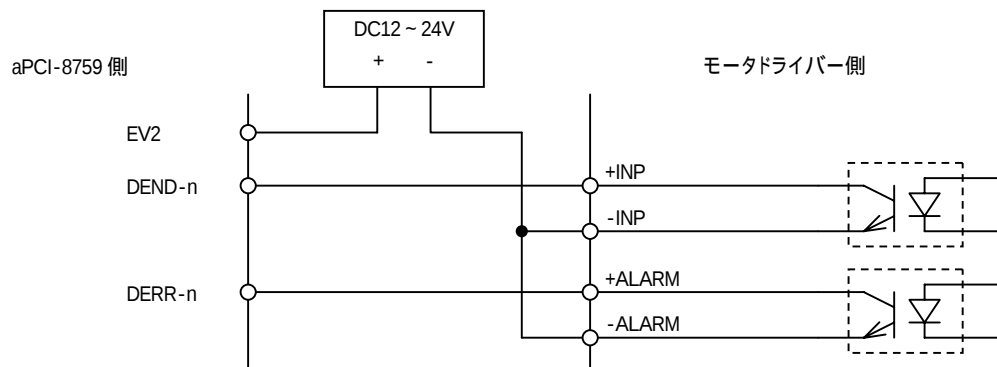
2) 差動入力ドライバーへの制御信号出力



3) TTL 入力ドライバーへの制御信号出力



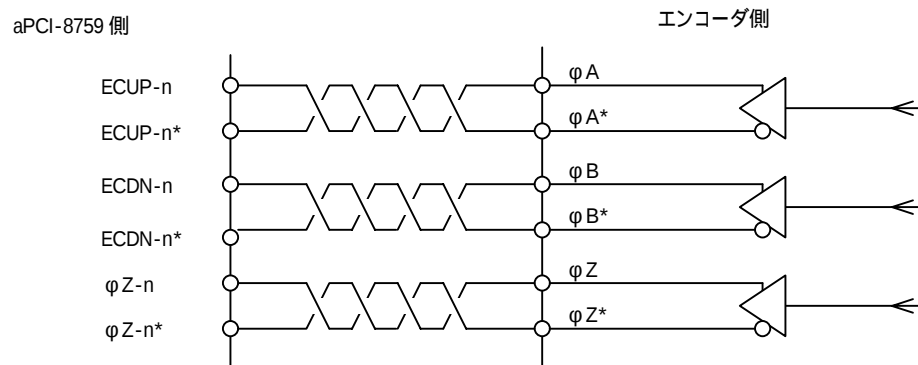
4) サーボモータドライバからのステータス信号入力



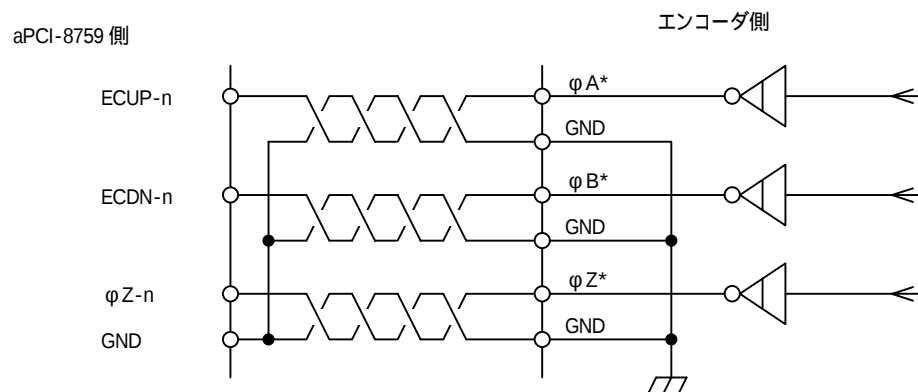
7-1-5 エンコーダとの接続例

各種インターフェースに対応したエンコーダとの接続例を以降に示します。

1) 差動出力エンコーダ



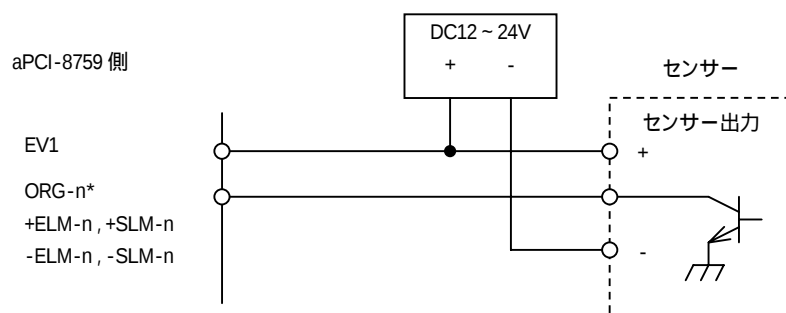
2) オープンコレクタ出力エンコーダ



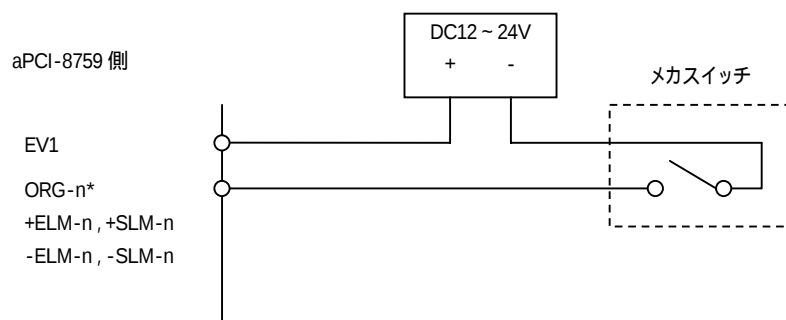
7-1-6 リミット, 原点信号等との接続

各種インターフェースに対応したセンサーとの接続例を以降に示します。

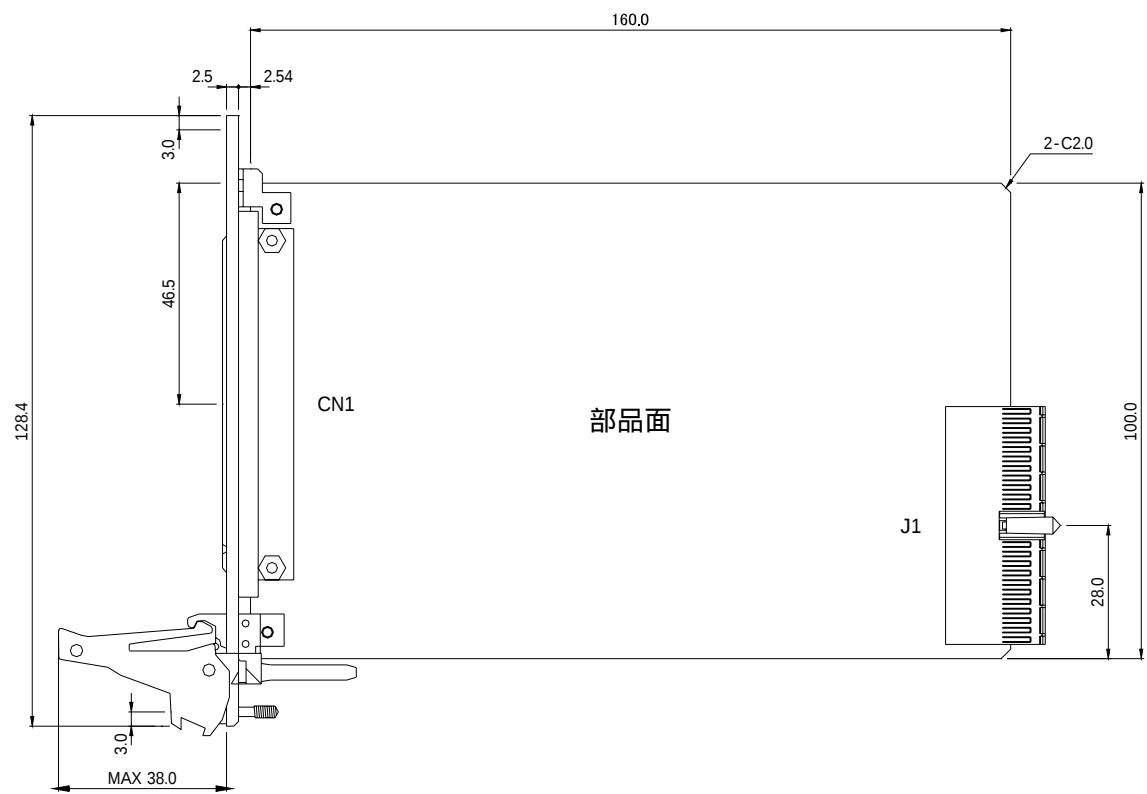
1) オープンコレクタ出力のセンサー等



2) 接点出力のメカスイッチ等



8. ボード形状



9. コントロールプログラム例

ここでは、MSC Ver5.1 による aPCI-8759 第 1 軸のコントロールプログラム例を示します。(aPCI-8759 は 4 軸コントロールボードですが、制御方法は全ての軸に対して共通です。)

なお、本ボードのベースアドレスは、PCI コンフィグレーションアドレスレジスタとデータレジスタにより求め、HEAD A に格納されているものとします。

9-1 初期設定例

以降の通り、初期設定を行います。

1) MODE1 WRITE PORT 設定

・減速開始ポイント検出方式	....	自動検出方式		
・パルス出力方式	....	2 パルス方式		
		DIR-1 出力端子	=	CW パルス アクティブ H
		PULSE-1 出力端子	=	CCW パルス アクティブ H

2) MODE2 WRITE PORT 設定

・EXTERNAL COUNTER 入力仕様	....	2 相信号 2 通倍入力
・DEND-1 入力信号アクティブレベル	....	L
・DERR-1 入力信号アクティブレベル	....	L
・-SLM-1 入力信号アクティブレベル	....	L
・+SLM-1 入力信号アクティブレベル	....	L
・-ELM-1 入力信号アクティブレベル	....	H
・+ELM-1 入力信号アクティブレベル	....	H

3) モード設定

・INPOSITION WAIT MODE 2	....	設定
・ALARM STOP ENABLE MODE	....	設定
・INTERRUPT OUT ENABLE MODE	....	解除(デフォルトのまま)
・STRAIGHT ACCELERATE MODE(直線加減速モード)	....	設定(デフォルトのまま)
・SLOW DOWN LIMIT ENABLE MODE	....	設定(デフォルトのまま)
・EMERGENCY LIMIT ENABLE MODE	....	設定(デフォルトのまま)

4) データ設定

・RANGE DATA	....	250	【出力周波数設定単位 $500 \div 250 = 2\text{pps}$ 】
・START/STOP SPEED DATA	....	100	【開始 / 停止時周波数 $2\text{pps} \times 100 = 200\text{pps}$ 】
・OBJECT SPEED DATA	....	4,000	【目的周波数 $2\text{pps} \times 4,000 = 8,000\text{pps}$ 】
・RATE-1 DATA	....	512	【直線部加減速時間設定単位 $512 \div (2.048 \times 10^6) = 0.25\text{msec}$ 【加減速時間 $0.25\text{msec} \times (4,000 - 100) = 0.975\text{sec}$ 】
・RATE-2 DATA	....	設定せず	【デフォルト値 8,191(1FFFFH)のままとする (注 16)】
・RATE-3 DATA	....	設定せず	【デフォルト値 8,191(1FFFFH)のままとする (注 16)】
・RATE CHANGE POINT 1-2	....	設定せず	【デフォルト値 8,191(1FFFFH)のままとする (注 16)】
・RATE CHANGE POINT 2-3	....	設定せず	【デフォルト値 8,191(1FFFFH)のままとする (注 16)】

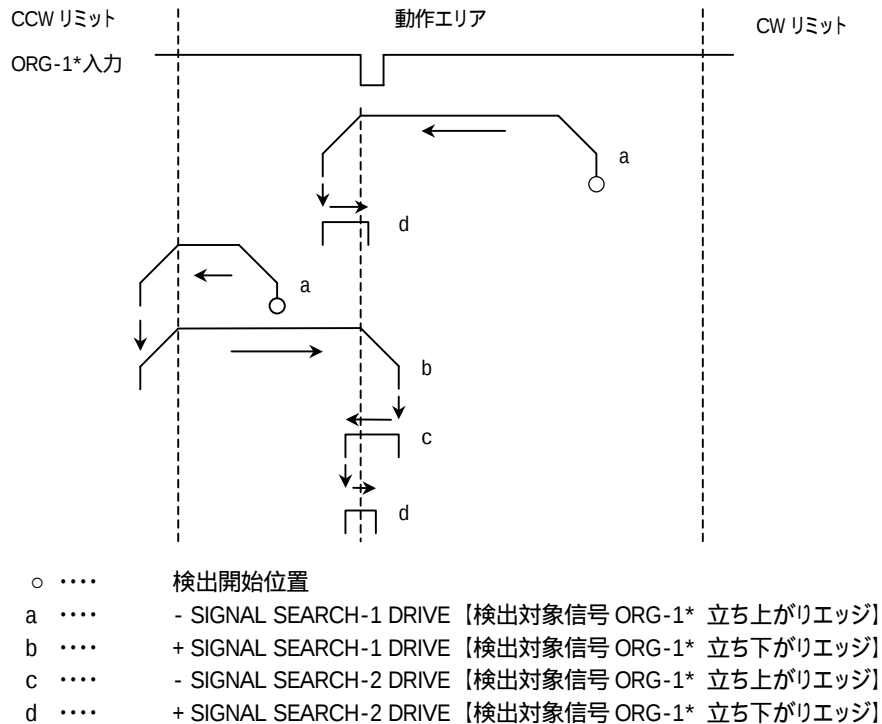
注16 これにより、RATE-1 DATA による直線加減速となります。

9-2 動作例

以降に示す動作を行います。

1) 機械原点の検出

原点入力信号 ORG-1* の CCW 側エッジを検出します。

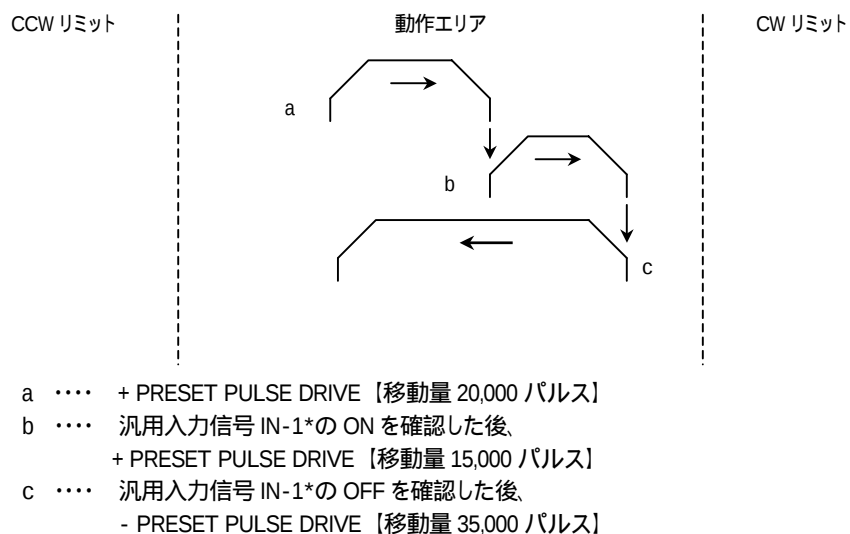


2) アドレス設定

機械原点検出後、INTERNAL COUNTER及びEXTERNAL COUNTERに 0(0000000H)を書き込みます。

3) 搬送ドライブ

機械原点検出、アドレス設定終了後、下図の様な動作を行います。



9-3 プログラム例

```
/******  
*   DEMONSTRATION PROGRAM   *  
*****/  
  
/***** I/O PORT EQUATION *****/  
  
#define DATA1      0x00          /* DATA1 READ/WRITE */  
#define DATA2      0x01          /* DATA2 READ/WRITE */  
#define DATA3      0x02          /* DATA3 READ/WRITE */  
#define DATA4      0x03          /* DATA4 READ/WRITE */  
  
#define COMM        0x04          /* COMMAND WRITE */  
#define MODE1       0x05          /* MODE1 WRITE */  
#define MODE2       0x06          /* MODE2 WRITE */  
  
#define DSTS        0x04          /* DRIVE STATUS READ */  
#define ESTS        0x05          /* END STATUS READ */  
#define MECS        0x06          /* MECHANICAL SIGNAL READ */  
#define UNIS        0x07          /* UNIVERSAL SIGNAL READ/WRITE */  
  
/***** BOARD HEAD ADDRESS *****/  
  
int          HEADA;              /* HEAD ADDRESS */  
  
/******  
*   COMMAND WRITE   *  
*****/  
  
void cmd_out(int cmd, long data)  
{  
    outp(HEADA+DATA1, (data >> 24) & 0x0f);    /* D31 - D24 WRITE */  
    outp(HEADA+DATA2, (data >> 16) & 0xff);    /* D23 - D16 WRITE */  
    outp(HEADA+DATA3, (data >> 8) & 0xff);     /* D15 - D8  WRITE */  
    outp(HEADA+DATA4, data & 0xff);           /* D7  - D0  WRITE */  
    outp(HEADA+COMM, cmd);                    /* COMMAND WRITE */  
}  
  
/******  
*   DRIVE END CHECK   *  
*****/  
  
void drv_end()  
{  
    while((inp(HEADA+DSTS) & 0x01) != 0x00);    /* BUSY OFF WAIT */  
}  
  
/******  
*   INITIALIZE   *  
*****/  
  
void pg_init()  
{  
    outp(HEADA+MODE1, 0x40);    /* MODE1 SET */  
    outp(HEADA+MODE2, 0xbc);    /* MODE2 SET */  
    cmd_out(0x18, 0L);          /* INPOSITION WAIT MODE 2 SET */  
    cmd_out(0x1a, 0L);          /* ALARM STOP ENABLE MODE SET */  
    cmd_out(0x1d, 0L);          /* INTERRUPT OUT ENABLE MODE RESET */  
    cmd_out(0x84, 0L);          /* STRAIGHT ACCELERATE MODE SET */  
    cmd_out(0x8c, 0L);          /* SLOW DOWN LIMIT ENABLE MODE SET */  
    cmd_out(0x8e, 0L);          /* EMERGENCY LIMIT ENABLE MODE SET */  
  
    cmd_out(0x00, 250L);         /* RANGE DATA = 250 SET */  
    cmd_out(0x02, 100L);         /* START/STOP SPEED DATA = 100 SET */  
    cmd_out(0x04, 4000L);        /* OBJECT SPEED DATA = 4000 SET */  
    cmd_out(0x06, 512L);         /* RATE-1 DATA = 512 SET */  
}
```

リセット入力後
は不要

```

/*****
 *   機械原点検出   *
 *****/

void org_ser()
{
    outp(HEAD+MODE1, 0x44);          /* ORG-1 RISE EDGE SELECT */
    cmd_out(0x25, 0L);              /* - SIGNAL SERCH-1 DRIVE */
    drv_end();                      /* DRIVE END WAIT */

    if(inp(HEAD+ESTS) != 0x00)       /* NORMAL END ? */

/** リミットエンド */
    {
        outp(HEAD+MODE1, 0x4c);      /* ORG-1 DOWN EDGE SELECT */
        cmd_out(0x24, 0L);          /* + SIGNAL SERCH-1 DRIVE */
        drv_end();                  /* DRIVE END WAIT */

        outp(HEAD+MODE1, 0x44);      /* ORG-1 RISE EDGE SELECT */
        cmd_out(0x27, 0L);          /* - SIGNAL SERCH-2 DRIVE */
        drv_end();                  /* DRIVE END WAIT */
    }

/** 最終ドライブ */
    outp(HEAD+MODE1, 0x4c);          /* ORG-1 DOWN EDGE SELECT */
    cmd_out(0x26, 0L);              /* + SIGNAL SERCH-2 DRIVE */
    drv_end();                      /* DRIVE END WAIT */
}

/*****
 *   アドレス設定   *
 *****/

void adr_set()
{
    cmd_out(0x28, 0L);              /* INTERNAL COUNTER 0 WRITE */
    cmd_out(0x2c, 0L);              /* EXTERNAL COUNTER 0 WRITE */
}

/*****
 *   搬送ドライブ   *
 *****/

void move()
{
    cmd_out(0x20, 20000L);           /* + PRESET PULSE DRIVE 20000 PULSE */
    drv_end();                      /* DRIVE END WAIT */

    while((inp(HEAD+UNIS) & 0x40) == 0x00); /* IN-1 ON WAIT */

    cmd_out(0x20, 15000L);           /* + PRESET PULSE DRIVE 15000 PULSE */
    drv_end();                      /* DRIVE END WAIT */

    while((inp(HEAD+UNIS) & 0x40) != 0x00); /* IN-1 OFF WAIT */

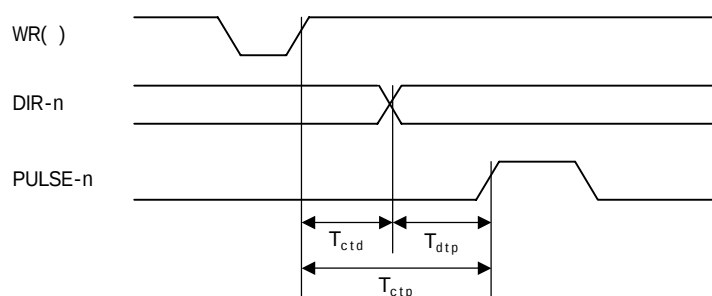
    cmd_out(0x21, 35000L);           /* - PRESET PULSE DRIVE 35000 PULSE */
    drv_end();                      /* DRIVE END WAIT */
}

void main()
{
    pg_init();                      /* INITIALIZE */
    org_ser();                      /* 機械原点検出 */
    adr_set();                      /* アドレス設定 */
    move();                         /* 搬送ドライブ */
}

```

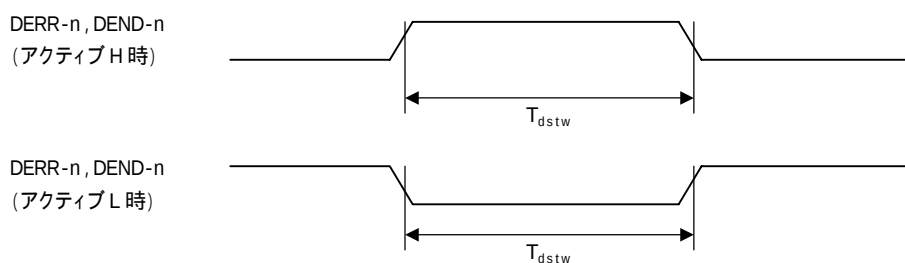
10. 入出力信号タイミング

1) ドライブ開始タイミング

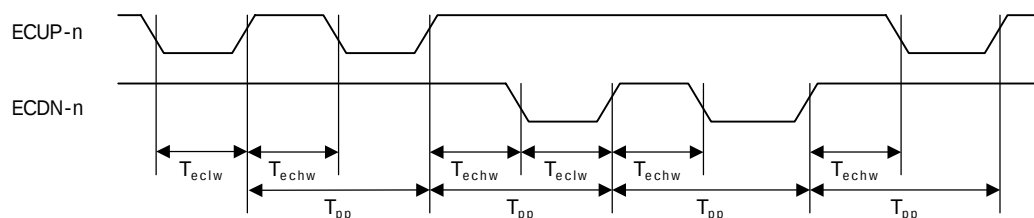


【注】 ボード内 PMC540 COMMAND WRITE PORT に対する書き込みを示します。

2) DERR-n, DEND-n 入力タイミング



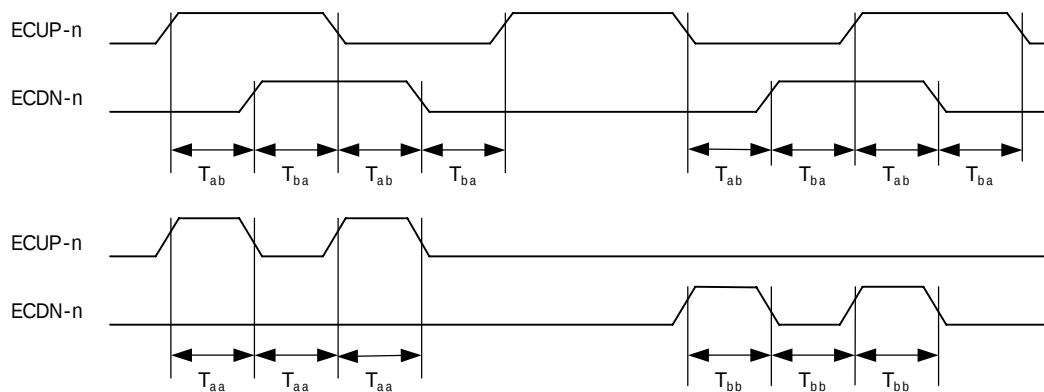
3) ECUP-n, ECDN-n 入力タイミング (UP/DOWN 入力時)



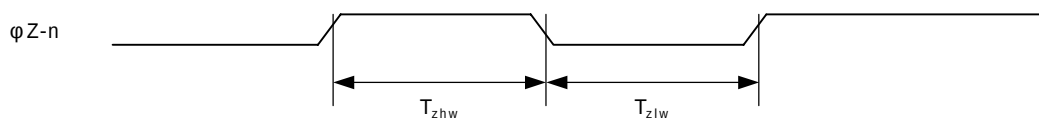
UP/DOWN 入力時、カウント動作は ECUP-n, ECDN-n の立ち上がりエッジで行われます。

なお、ECUP-n=L 入力時は ECDN-n=H, また ECDN-n=L 入力時は ECUP-n=H でなくてはならず、ともに L レベルが入力された場合のカウント動作は保証されません。

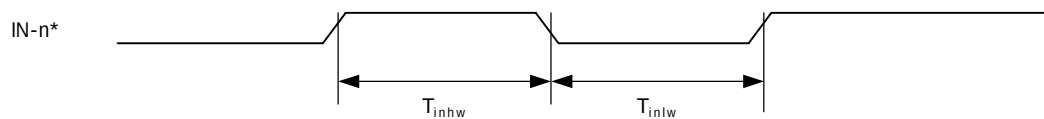
4) ECUP-n, ECDN-n 入力タイミング (2 相入力時)



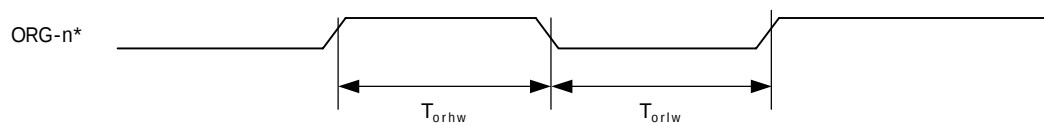
5) ϕZ -n 入力タイミング (SIGNAL SEARCH DRIVE/EXTERNAL COUNTER CLEAR の場合)



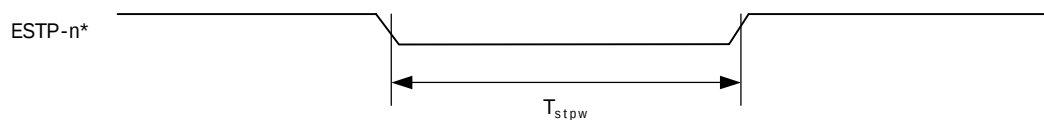
6) IN-n* 入力タイミング (SIGNAL SEARCH DRIVE/EXTERNAL COUNTER CLEAR の場合)



7) ORG-n* 入力タイミング (SIGNAL SEARCH DRIVE/EXTERNAL COUNTER CLEAR の場合)

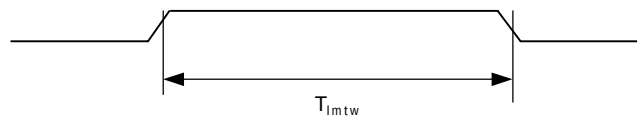


8) ESTP-n* 入力タイミング

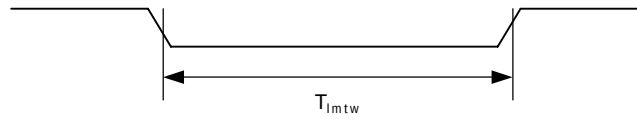


9) +ELM-n, -ELM-n, +SLM-n, -SLM-n 入力タイミング

+ELM-n, -ELM-n, +SLM-n, -SLM-n
(アクティブ H 時)



+ELM-n, -ELM-n, +SLM-n, -SLM-n
(アクティブ L 時)



入出力信号タイミング表

項目	記号	MIN	MAX
COMMAND WRITE PORT 書き込み → DIR-n 出力遅延時間	T_{ctd}	60ns	400ns
DIR-n 出力 → PULSE-n 出力遅延時間	T_{dtp}	420ns	(注 17)
COMMAND WRITE PORT 書き込み → PULSE-n 出力遅延時間	T_{ctp}	480ns	
DERR-n, DEND-n 入力幅	T_{dstw}	250 μ s	
ECUP-n, ECDN-n 入力パルス幅(注 18)	T_{eclw}	80ns	
ECUP-n, ECDN-n H レベルホールド時間(注 18)	T_{echw}	(注 21) 80ns (注 22) 150ns	
ECUP-n, ECDN-n 入力周期(注 18)	T_{pp}	(注 21) 160ns (注 22) 230ns	
ECUP-n → ECDN-n ホールド時間(注 19)	T_{ab}	(注 21) 180ns (注 22) 250ns	
ECDN-n → ECUP-n ホールド時間(注 19)	T_{ba}	(注 21) 180ns (注 22) 250ns	
ECUP-n → ECUP-n ホールド時間(注 20)	T_{aa}	(注 21) 180ns (注 22) 250ns	
ECDN-n → ECDN-n ホールド時間(注 20)	T_{bb}	(注 21) 180ns (注 22) 250ns	
ϕ Z-n 入力 H レベル幅	T_{zhw}	100 μ s	
ϕ Z-n 入力 L レベル幅	T_{zlw}	100 μ s	
IN-n*入力 H レベル幅	T_{inhw}	250 μ s	
IN-n*入力 L レベル幅	T_{inlw}	250 μ s	
ORG-n*入力 H レベル幅	T_{orhw}	8m s	
ORG-n*入力 L レベル幅	T_{orlw}	8m s	
ESTP-n*入力幅	T_{stpw}	8m s	
+ELM-n, -ELM-n, +SLM-n, -SLM-n 入力幅	T_{lmtw}	8m s	

注17 最初に出力される周波数の周期を T とした場合、

$$T_{dtp} = 305ns + (T \div 2)$$

が目安となります。

注18 UP/DOWN 入力時のものです。

注19 2 相信号入力時のものです。

注20 2 相信号入力時のものです。2 相信号にチャタリングが発生した場合の規定については、11-11 2 相信号チャタリング を参照下さい。

注21 差動信号入力時のものです。7-1-5 エンコーダとの接続例の 1) を参照下さい。

注22 オープンコレクタ信号入力時のものです。7-1-5 エンコーダとの接続例の 2) を参照下さい。

11. 補足説明及び注意事項

11-1 RANGE データの選択

2-2 スピード設定機能 に示した通り、本ボードの出力周波数は下式により決まります。

$$F_{OUT} = \frac{500}{RANGE DATA} \times SPEED DATA$$

F_{OUT} : 出力周波数(pps)
SPEED DATA : 設定範囲 1 ~ 8191
RANGE DATA : 設定範囲 1 ~ 8191

ここで 8000pps を出力する場合の RANGE DATA 及び SPEED DATA の組み合わせを示します。

RANGE	500	--	250	--	100	--	50	--	25	--	2	--
SPEED	8000	--	4000	--	1600	--	800	--	400	--	32	--

表からも明らかなように、ひとつの周波数を発生させるためにも、多くの組み合わせがあります。しかし本ボードには、RANGE DATA が大きい程、出力波形のデューティ比が良くなる性質(逆に RANGE DATA が小さい程、デューティ比が悪くなる性質)があります。従って RANGE DATA は、できる限り大きな値に設定することが望ましいといえます。

RANGE DATA を決定するための目安となる式を下に示します。

$$RANGE DATA = \frac{4 \times 10^6}{\text{希望最高周波数}}$$

例えば、希望最高周波数が 100kpps 程度の時 RANGE DATA = 40 となり、この時の周波数設定単位は $500/40 = 12.5\text{pps}$ となります。従って SPEED DATA = 8000 で 100kpps が出力されます。

11-2 各種パラメータの変更

aPCI-8759 は、ドライブに必要なあらゆるパラメータをユーザープログラムにより自由に設定できるように設計されています。ほとんどのパラメータは、常時設定 / 変更が可能です。ドライブ中のパラメータ変更にあたっては、どのような結果となるかを十分に理解した上で行う必要があります。

以降にドライブ中に各パラメータを変更した場合の注意点を示します。

1) RANGE DATA

出力周波数設定単位が急激に変化し、パルスモータ / サーボモータを問わず、正常な動作が行われなくなる可能性があります。特に PRESET PULSE DRIVE 中に変更された場合には、正常な加減速や、正常な自動減速停止を期待することはできません。()

2) START/STOP SPEED DATA

減速停止時の SPEED DATA が変更されることになります。PRESET PULSE DRIVE 中に行われた場合には、新たに指定された START/STOP SPEED まで減速しきれない場合や、START/STOP SPEED まで減速したのち、停止するまでに時間を要する場合があります。()

3) RATE-1, 2, 3 DATA

加減速率が変更されることになります。PRESET PULSE DRIVE 中に行われた場合には、正常な自動減速停止を期待することはできません。()

S 字加減速モード、非対称 S 字加減速モードでのドライブ中に変更された場合には、S 字曲線演算回路が追従不可能となり、正常な加減速を期待することはできません。

4) RATE CHANGE POINT 1-2, 2-3 DATA

加減速率の変曲点ポイントが変更されることになります。PRESET PULSE DRIVE 中に行われた場合には、正常な自動減速停止を期待することはできません。()

5) SW-1, 2 DATA 変更時の注意点

S 字加減速が行われるスピードデータ幅が変更されることになります。

S 字加減速モード、非対称 S 字加減速モードでのドライブ中に行われた場合には、S 字曲線演算回路が追従不可能となり、正常な加減速を期待することはできません。

【注】 自動減速停止のための必要条件

PRESET PULSE DRIVE における減速開始ポイント検出方式を“自動検出方式”とした場合、ドライブ形状は“加速と減速が対称である”という前提で、減速開始ポイントの算出を行います。

従って、各種パラメータの変更により、“加速と減速の対称性”が崩れた場合や、非対称加減速モードを選択している場合には、正常な自動減速停止を期待することはできません。

11-3 データエラー判定

aPCI-8759 には、各種設定データに対するチェック機能が有り、下記のいずれかひとつでも成立した場合には、データエラーと判定します。

- RANGE DATA = 0
- START/STOP SPEED DATA = 0
- OBJECT SPEED DATA = 0
- START/STOP SPEED DATA > OBJECT SPEED DATA
- RATE-1 DATA = 0 ·RATE-2 DATA = 0 ·RATE-3 DATA = 0
- RATE CHANGE POINT 1-2 > RATE CHANGE POINT 2-3
- SW-1 DATA = 0 ·SW-2 DATA = 0

また、データエラーと判定された場合の動作は以降の通りとなります。

1) データエラー状態のままドライブを開始した場合

ドライブコマンド実行後 DRIVE STATUS READ PORT 内の BUSY ビットが 1 となりますが、パルス出力を行うことなく BUSY ビット=0 となり、ドライブが終了します。この時、END STATUS READ PORT 内の DTEED ビットが 1 となります。

但し、この場合であっても“INPOSITION WAIT MODE 1, 2”の指定は有効です。

2) ドライブ中にデータエラーとなった場合

ドライブ中(DRIVE STATUS READ PORT 内 BUSY ビット=1 の間)に各種データを変更し、その結果データエラーが発生した場合、現在出力中のパルスがノットアクティブになり次第、BUSY ビット=0 となり、ドライブが終了します。この時、END STATUS READ PORT 内の DTEED ビットが 1 となります。

但し、この場合であっても“INPOSITION WAIT MODE 1, 2”の指定は有効です。

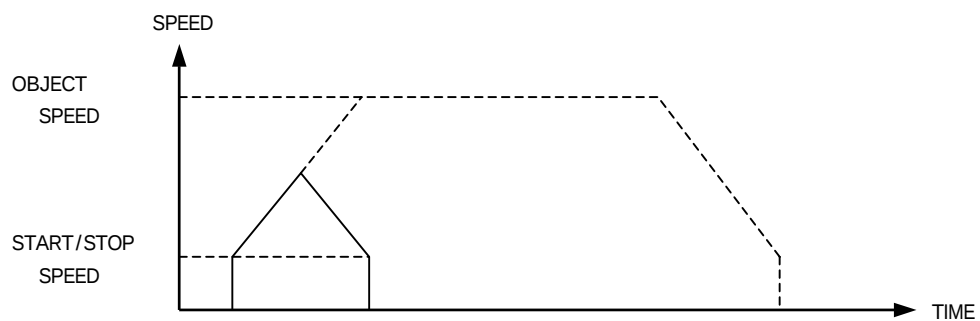
【注意】 ドライブ中に START/STOP SPEED DATA = 0 または OBJECT SPEED DATA = 0 とした場合、現在出力中のパルスがノットアクティブとなる前に、発振が停止することがあります。この場合、出力中のパルスがアクティブ状態からノットアクティブ状態へ移行することができず、BUSY ビット=1 のまま変化することができなくなりますので注意が必要です。

11-4 三角駆動

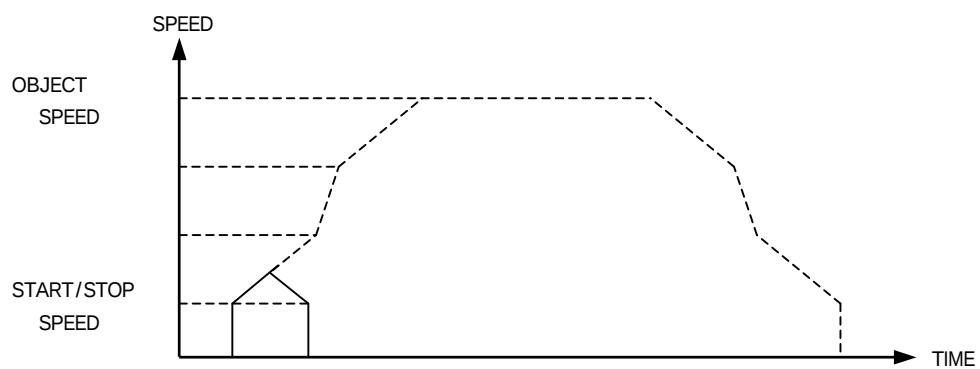
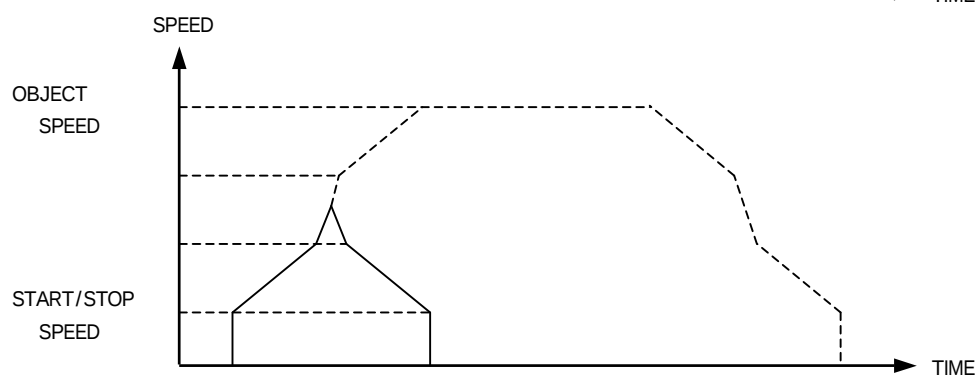
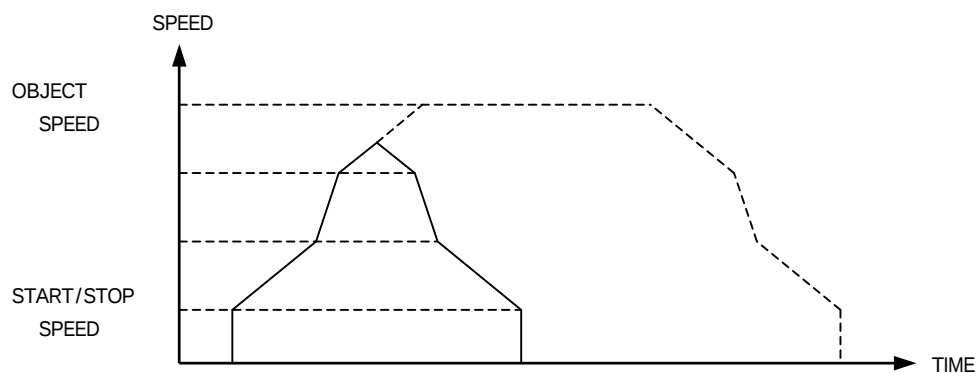
aPCI-8759 は、減速開始ポイント検出方式を“自動検出方式”とし、指定パルス数の少ない PRESET PULSE DRIVE を行った場合、いわゆる三角駆動となります。

この場合、設定されている加減速モードにより、以降の通り動作が異なります。

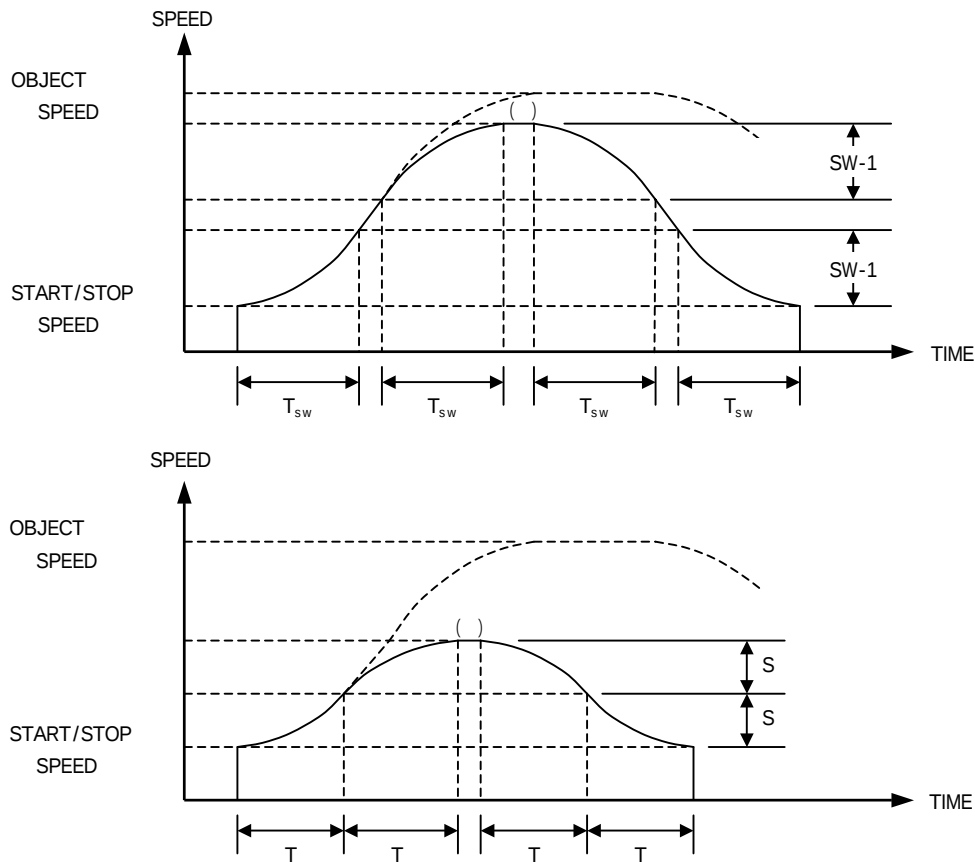
1) 直線加減速モード時で、疑似 S 字加減速を行わない場合



2) 直線加減速モード時で、疑似 S 字加減速を行う場合



3) S 字加減速モード時



aPCI-8759 には三角駆動回避回路があり、S 字加減速モード指定時に、指定パルス数の少ない PRESET PULSE DRIVE を行った場合、図に示す様な“S 字区間の自動圧縮”及び“定速出力区間の自動挿入(図中の)”による、ドライブ形状の最適化が行われます。

但し、ドライブ中に下記のいずれか一つでも実行された場合には、ドライブ形状の最適化は行われません。また、正常な加減速動作を期待することもできませんので注意が必要です。

- ・速度オーバーライドの実行(OBJECT SPEED DATA WRITE コマンドの実行)
- ・移動量オーバーライドの実行(PRESET PULSE DATA OVERRIDE コマンドの実行)
- ・加減速モードの変更
- ・減速開始ポイント検出方式の変更

【注】 ・ここに示す定速出力区間は、OBJECT SPEED に達したことにより生じたものではなく、加速度が“0”になった結果生じたものです。従って、内部回路では、OBJECT SPEED を目標とした“加速度 0 での加速”が継続して行われています。よって、ここに示す定速出力区間では、DRIVE STATUS READ PORT 内の CONST ビットではなく、UP ビットが 1 となります。

・定速出力区間に出力されるパルス数は全出力パルス数の 1/8 ~ 5/12 であり、諸条件により異なります。

・定速出力区間の挿入は、結果的にはドライブ時間を長くすることになりますが、定速出力区間の挿入を行わない場合と比較しても、ドライブ時間の比は、最大で 1.0365 倍に過ぎず、機械系の振動抑制効果に対する利点の方が大きいことがわかります。

【応用】 S 字加減速を行う必要はないが、PRESET PULSE DRIVE 時の三角駆動は避けたいという場合、S 字加減速モードを選択し、SW-1 DATA に最小値の 1 を設定します。これにより、ほとんどの加減速部が直線となり、更に“定速出力区間の自動挿入”が行われ、三角駆動を回避することが可能となります。

4) 非対称直線加減速モード, 非対称 S 字加減速モード時

非対称直線加減速モード, 非対称 S 字加減速モードにおいて PRESET PULSE DRIVE を行う場合、減速開始ポイント検出方式は“残パルス数指定方式”で行うものとし、“自動検出方式”とした場合、正常な自動減速停止を期待することはできません。

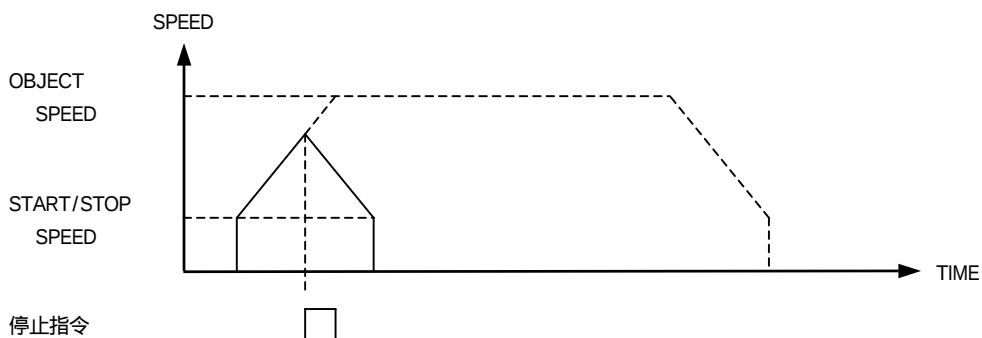
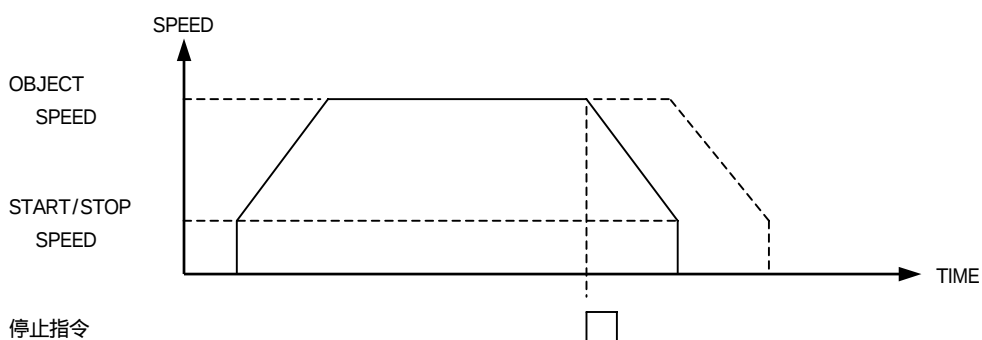
よって、指定パルス数の少ない PRESET PULSE DRIVE を行った場合の動作は、指定パルス数及び、残パルス数の指定により決定されることになります。

11-5 減速停止

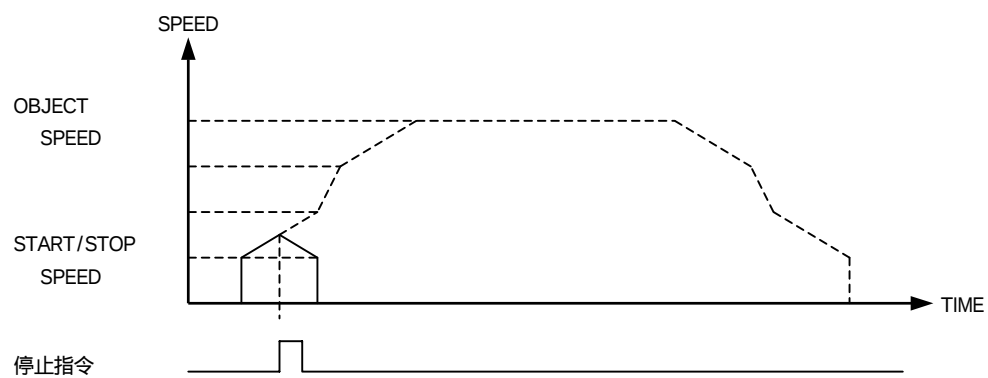
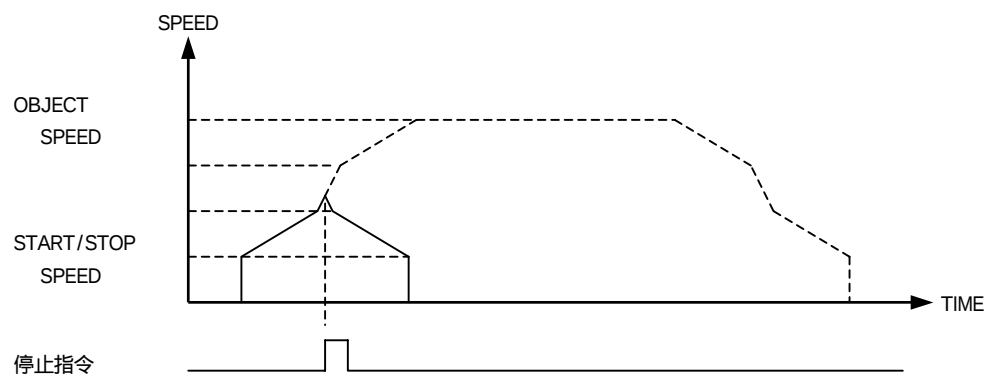
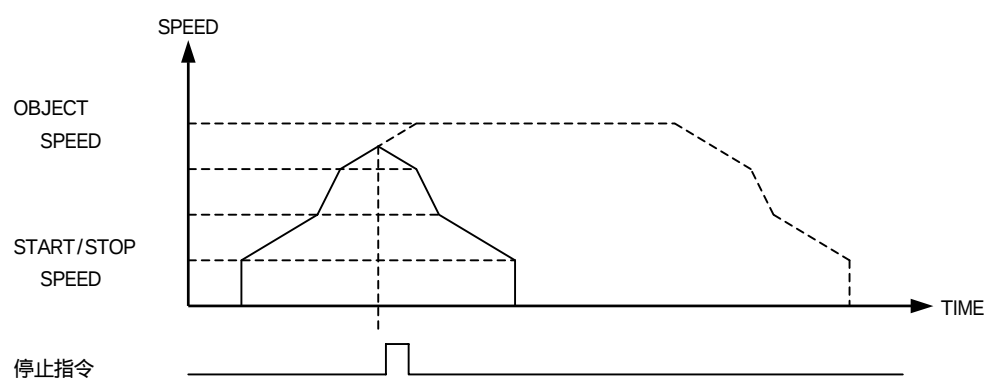
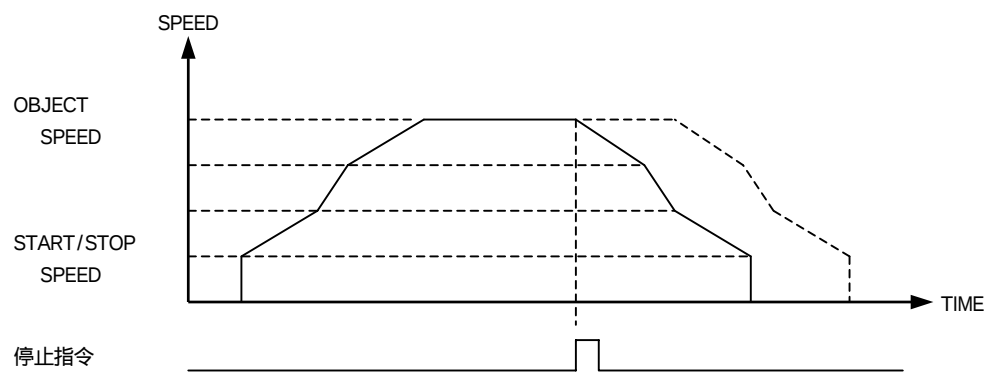
aPCI-8759 には、減速停止指令として減速停止リミット入力信号、減速停止コマンドが用意されています。

これらによりドライブが減速停止する場合、設定されている加減速モードにより動作が異なります。以降に、直線加減速モード, S 字加減速モードにおける動作を示します。

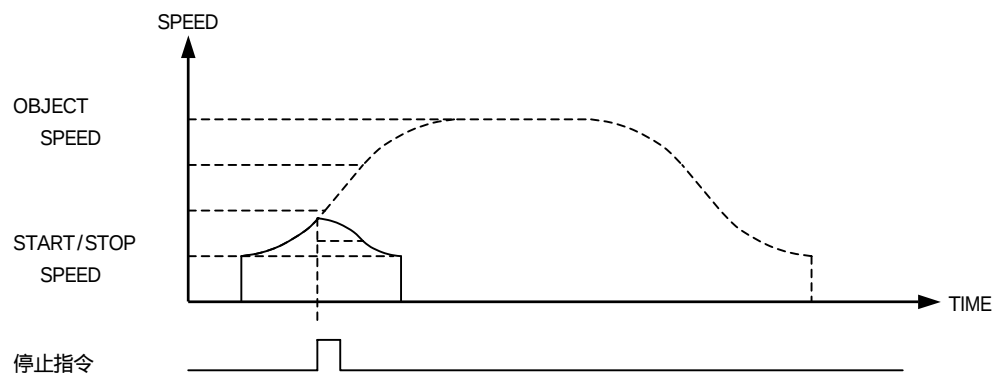
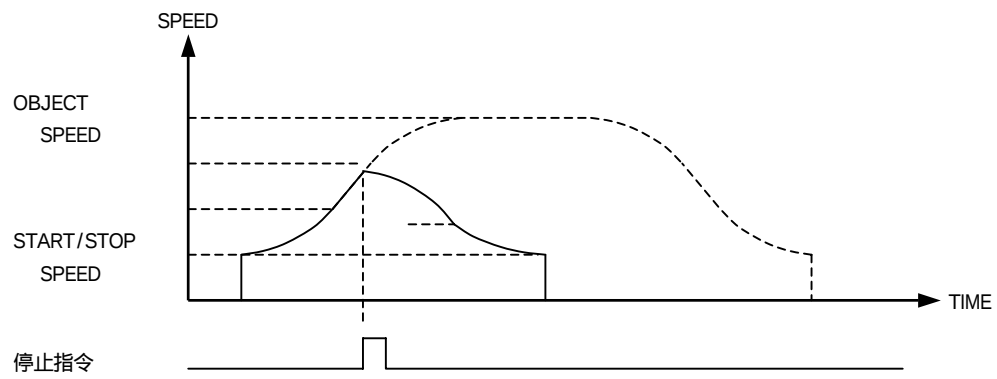
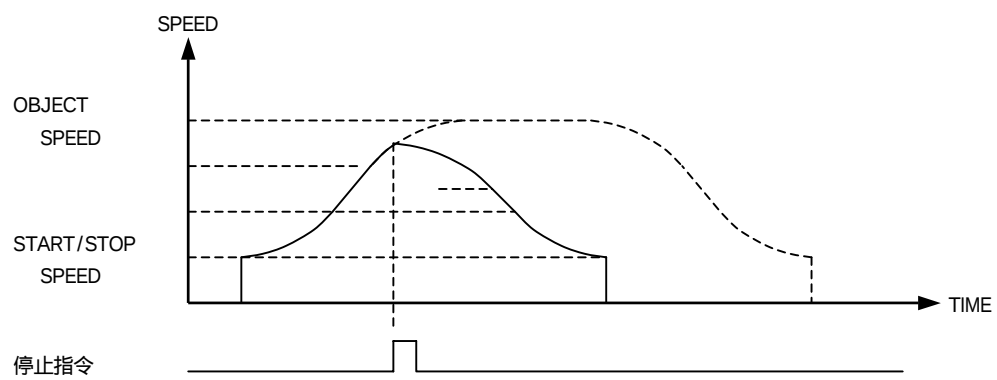
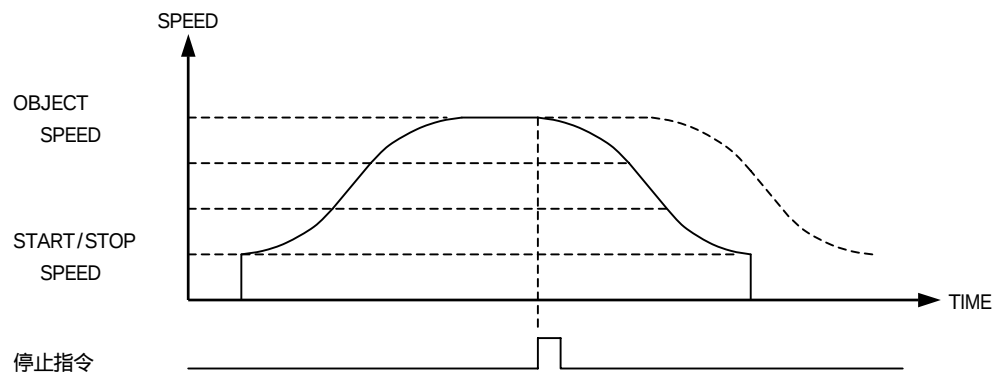
1) 直線加減速モード時で、疑似 S 字加減速を行わない場合



2) 直線加減速モード時で、疑似 S 字加減速を行う場合



3) S字加減速モード時



11-6 S 字区間設定時の注意

aPCI-8759 には、S 字区間設定パラメータとして SW-1, SW-2 DATA が用意されていますが、設定パラメータが下式を満たす場合、S 字加減速は START/STOP SPEED DATA 及び OBJECT SPEED DATA の中間点 S_{HALF} までとなります。

$$SW-1 > \frac{OBJECT\ SPEED - START/STOP\ SPEED}{2} \quad \dots \quad S\text{字加減速モード時及び非対称 S 字加減速モードの加速時}$$

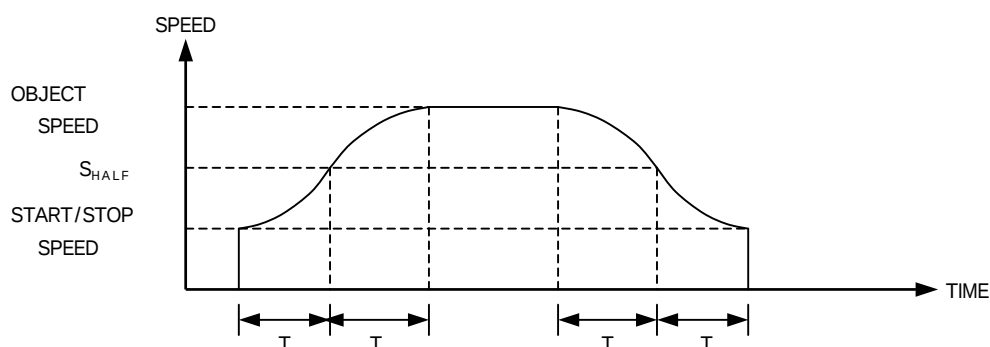
$$SW-2 > \frac{OBJECT\ SPEED - START/STOP\ SPEED}{2} \quad \dots \quad \text{非対称 S 字加減速モードの減速時}$$

また、この時の S 字部加減速時間 T は、下式により算出することができます。

$$T = \frac{RATE-n}{2.048 \times 10^6} \times \sqrt{2 \times SW-n \times (OBJECT\ SPEED - START/STOP\ SPEED)} \quad (\text{sec})$$

RATE-n ... RATE-1 OR RATE-2 のいずれかのレートデータ

SW-n ... SW-1 OR SW-2 のいずれかの S 字区間スピードデータ



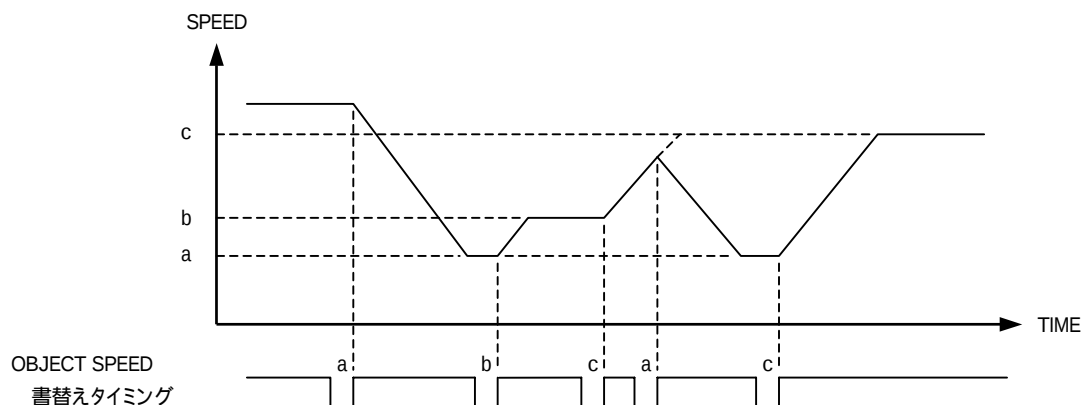
11-7 速度オーバーライド

aPCI-8759 には、ドライブ中に出力周波数を変更することができる速度オーバーライド機能があり、OBJECT SPEED DATA を書替えることにより行うことができます。

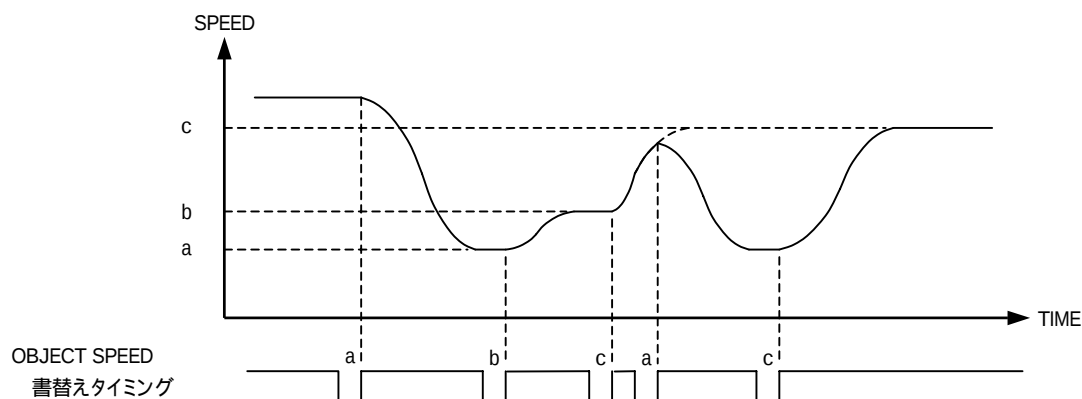
実行は常時可能ですが、S 字加減速モード時における PRESET PULSE DRIVE 実行中に行われた場合、正常な自動減速停止を期待することはできません。また、三角駆動時のドライブ形状の最適化も行われませんので注意が必要です。

また、設定されている加減速モードにより、動作も異なります。以降に、直線加減速モード、S 字加減速モードにおける動作を示します。

1) 直線加減速モード時



2) S 字加減速モード時



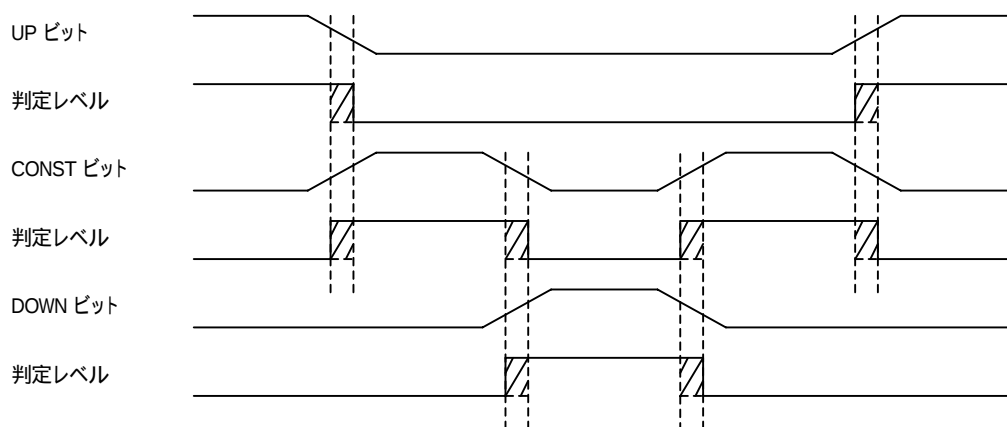
11-8 UP, CONST, DOWN 信号

aPCI-8759 内部には、パルス出力状態(ドライブ状態)を判定するために、UP, CONST, DOWN 信号があり、これらは DRIVE STATUS READ PORT によって常時モニタすることができます。

これらの信号によって判定できることは下表の通りです。

UP	CONST	DOWN	状態
1	0	0	パルス出力中(ドライブ中)で、現在加速中である
0	1	0	パルス出力中(ドライブ中)で、現在定速中である
0	0	1	パルス出力中(ドライブ中)で、現在減速中である
0	0	0	パルス出力(ドライブ)は行われていない
上記以外			() 存在無し

表からも明かな様に、に示される状態は理論的には存在しないことになります。しかし、以降のタイミングチャートに示す通り、スレショールドレベルの違いや出力遅延時間の違いにより、0→1 の変化と 1→0 の変化が同時に行われるとは限りません。



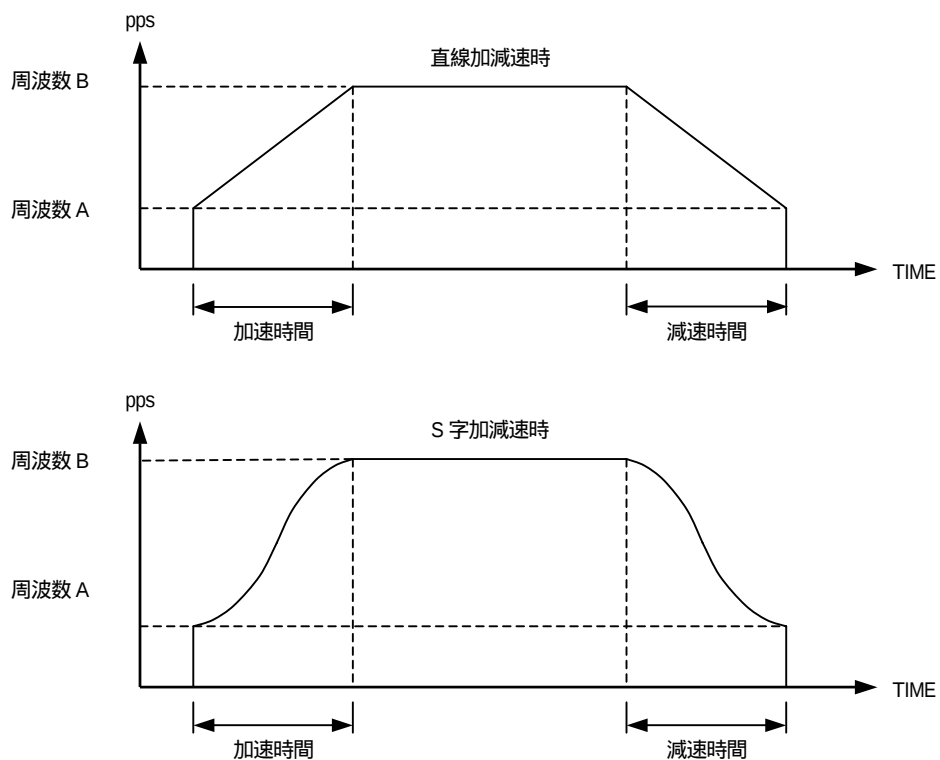
従って、DRIVE STATUS READ PORT 読み込み時、斜線部に示される様に、共に 1 と判定されるかまたは共に 0 と判定される時間(最大 20ns 程度)が存在する可能性があります。

11-9 加減速パルス数の算出

加速または減速部におけるパルス数は、下式により算出することができます。

$$P_{UD} = (\text{周波数 A} + \text{周波数 B} - F_{UNIT}) \times \text{加減速時間} \div 2$$

P_{UD} ……加速または減速パルス数
周波数 A ……図に示す開始 / 停止時周波数 (pulse/sec)
周波数 B ……図に示す最高周波数 (pulse/sec)
 F_{UNIT} ……出力周波数設定単位 (pulse/sec)
加減速時間 ……加速または減速に要する時間 (sec)



【注意】 aPCI-8759 はデジタル回路であり、全ての動作は内部基準クロックに同期して行われます。従って、実動作においては、上記により算出された値に対し、数パルス分の誤差を生じる場合があります。

11-10 リミット信号の検出

aPCI-8759 には、機械系のオーバーランリミット信号として、正 / 負方向それぞれに、急停止用 / 減速停止用リミット入力信号が用意されており、ドライブ中に入力された場合には、自動的に急停止または減速停止を行います。

また、aPCI-8759 には信号検出ドライブ機能 (+/- SIGNAL SEARCH-1, -2 DRIVE) があり、検出対象信号として、前記リミット信号を指定することができます。

ここで注意が必要なのは、ドライブ方向のリミット信号を検出対象信号に指定し、+/- SIGNAL SEARCH-1 DRIVE を実行した場合の動作です。

この場合、リミット信号検出による本来の“リミット停止”と同時に、信号検出ドライブ機能に伴う“減速停止”が行われます。入力されたリミット信号が減速停止用リミットであった場合には、いずれの停止機能も“減速”であり、見かけ上なら問題はありますが、入力されたリミット信号が急停止用リミットであった場合には、“リミット停止”による“急停止”が優先となります。

従って、信号検出後の“減速停止”を希望していた場合であっても、結果としては“急停止”となり、希望していた動作と異なる結果となります。

全ての動作に共通することは下記の 2 項目であり、信号検出ドライブ機能を使用するに当たっては、動作を十分理解してから行う必要があります。

- 1) いかなるドライブにおいてもリミット停止機能は有効である。
- 2) 急停止と減速停止では、急停止が優先である。

なお、ここに示す内容は、“SLOW DOWN LIMIT ENABLE MODE”, “EMERGENCY LIMIT ENABLE MODE”の設定が行われている場合の注意点です。“SLOW DOWN LIMIT ENABLE MODE”, “EMERGENCY LIMIT ENABLE MODE”が解除されている場合には、リミット信号による“リミット停止機能”は無効となり、よって本項目に対する考慮も不要となります。

11-11 2 相信号のチャタリング

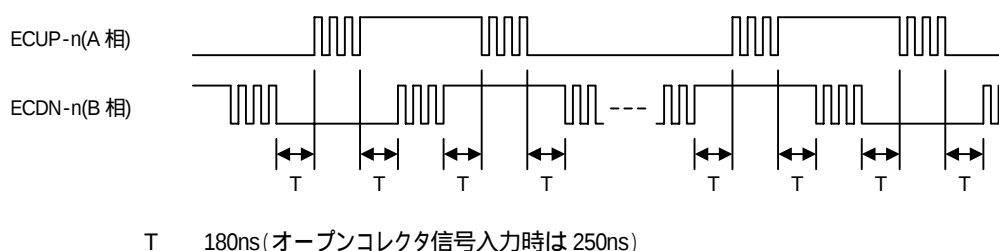
aPCI-8759 には、ECUP-n, ECDN-n 入力端子より 2 相信号を入力しカウントする、EXTERNAL COUNTER が内蔵されていますが、2 相信号をカウントする場合、相信号のチャタリングをどう処理するかが重要なポイントとなります。

2 相信号は、ロータリーエンコーダーやリニアスケール等機械系から送られてくる場合が多く、微かな振動でも確実にチャタリングが発生します。

相信号のチャタリングは、理論的には超高速 UP/DOWN 動作の繰り返しであり、このチャタリングの処理を誤ると、誤カウントを起こす場合があります。しかし、安易に積分回路等によりチャタリングを吸収した場合、その弊害として高速カウントが不可能となります。

以上に示す通り、2 相信号をカウントする場合にはいくつかの問題点があり、それらを解決するには、高度な回路技術が必要となります。しかし aPCI-8759 では、これらの問題点解決のため、以降のタイミングが満足されてる限りカウント値を確実に保証する、デジタルフィルターが内蔵されています。

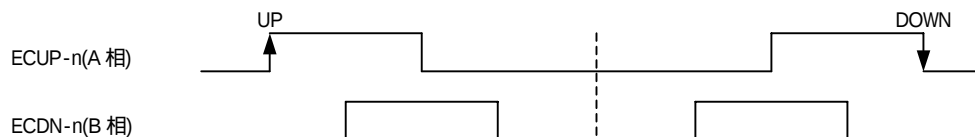
これにより、aPCI-8759 に 2 相信号を入力する場合、チャタリングに対する対策は特に必要でなく、電氣的ノイズに対する対策のみで良いことになります。



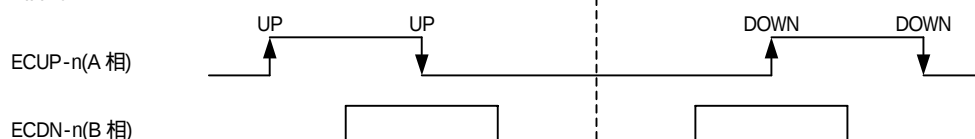
11-12 2 相信号カウントポイント

ECUP-n, ECDN-n 端子より 2 相信号を入力しカウントする場合、1/2/4 通倍の指定が可能です。各通倍指定とその時のカウントポイントを以降に示します。

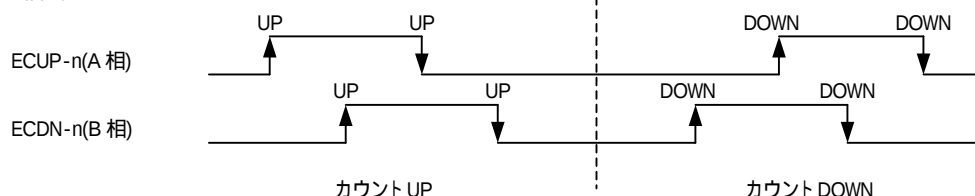
1) 1 通倍時



2) 2 通倍時



3) 4 通倍時



なお、“REVERSE COUNT MODE”の指定を行った場合、カウント方向は UP/DOWN が入れ替わりますのでご注意ください。

11-13 自起動周波数の指定について

パルスモータやサーボモータには、自起動周波数というものがあり、自起動周波数以内であれば、停止状態から加速無しに回転させることや、回転状態から減速無しに停止させることができます。

この自起動周波数は、使用するモータやドライバ、制御される機械系によって異なりますが、概ね下記の通りとなります。

- ・4(2)相パルスモータ 200 ~ 400 pps 程度
- ・5 相パルスモータ 500 ~ 1000 pps 程度
- ・サーボモータ 1000 ~ 2000 pps 程度

従って、パルスモータやサーボモータを加減速制御する場合、速度 0 からの加速や、速度 0 までの減速は必要無く、モータに応じた自起動周波数からの加速、自起動周波数までの減速で良いことがわかります。

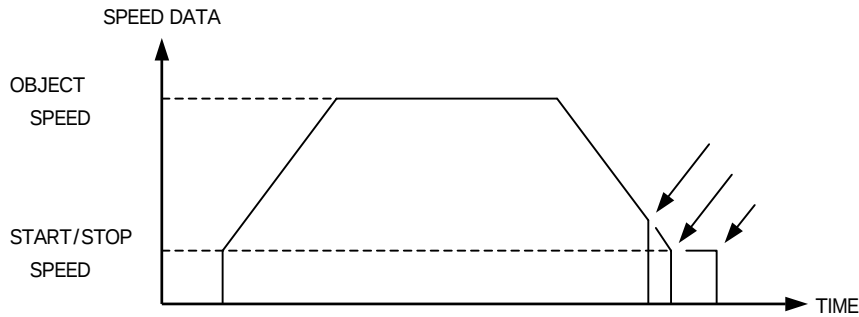
aPCI-8759 では、2-2 スピード設定機能 に示した“ F_{STSP} ”が、“開始 / 停止時周波数”であり、この値を自起動周波数以内に設定すれば良いことになります。しかし、ここで注意が必要なのは、“ F_{STSP} ”を必要以上に低く設定した場合の動作です。

“ F_{STSP} ”を必要以上に低く設定した場合、下記の【注意】にも示す様に、ドライブ時間(タクトタイム)に対し、大きな影響として現れる場合があり、これは決して良い現象とはいえません。

以上を考慮すると、“ F_{STSP} ”は、自起動周波数以内であり、なお且つ必要以上に低い値の設定は避けなければならないことがわかります。

【注意】 F_{STSP} を必要以上に低く設定した場合の弊害

aPCI-8759 はデジタル回路であり、全ての動作は内部基準クロックに同期して行われます。従って、実動作においては、加速パルス数と減速パルス数とが必ずしも一致するとは限らず、誤差を生じる場合があります。よって、加減速を伴う PRESET PULSE DRIVE を行った場合、ドライブの終了パターンとして、以降に示す 3 つのケースが考えられます。



- .. 減速パルス数が、加速パルス数よりも数パルス多く必要であったため、START/STOP SPEED の少し手前で指定パルス数に達し、ドライブが終了した。
- .. 減速パルス数が、加速パルス数と一致したため、START/STOP SPEED まで減速し、ドライブが終了した。
- .. 減速パルス数が、加速パルス数よりも数パルス少なく済んだため、START/STOP SPEED まで減速した後、指定パルス数に達するまでの間ドライブを行った。

ここで問題となるのは、 のケースですが、通常の使用状況において、この現象が動作に影響を与えることはほとんどありません。しかし、 のケースにおいて、開始 / 停止時周波数が必要以上に低く設定されていた場合には、ドライブ時間(タクトタイム)に対し、極端な影響として現れることがあります。

例えば、加速パルス数と減速パルス数に 3 パルスの誤差を生じ、開始 / 停止時周波数で 3 パルスの出力が行われた場合を想定すると、開始 / 停止時周波数が 1pps であれば、それだけでドライブ時間(タクトタイム)が 3 秒長くなることがわかります。一方、開始 / 停止時周波数が 200pps であれば、ドライブ時間(タクトタイム)への影響は、わずか 15 ミリ秒であり、動作への影響がほとんど無いことがわかります。

11-14 コマンド処理時間について

aPCI-8759 では、書き込まれたコマンドの受信及び処理に、最大で約 500nsec の時間を必要とします。COMPACT PCI や PCI バスの様に、高速 CPU による高速バス転送が行われる場合、書き込まれたコマンドの処理が終了する前に、次のコマンド書き込み等が行われてしまうことが十分考えられ、これは明らかに誤動作の原因となります。従って、以降に示す時間が 500nsec に満たない場合、プログラムにダミー命令等を追加して、500nsec を確保する必要があります。

- 1) コマンド書き込みから、次のコマンド書き込みまでの時間
500nsec が確保されなかった場合、いずれのコマンドも正常に処理されない可能性があります。
- 2) コマンド書き込みから、DATA1～DATA4 WRITE PORT 書き込みまでの時間
500nsec が確保されなかった場合、先に書き込まれた DATA1～DATA4 WRITE PORT の内容が、内部にラッチされる前に書替えられる可能性があります。
- 3) コマンド書き込みから、DATA1～DATA4 READ PORT 読み出しまでの時間
500nsec が確保されなかった場合、読み出しデータが安定していない可能性があります。

なお、上に示した時間は、同一軸 (同一 PMC540) に対するコマンド書き込み時の注意項目であり、異なる軸 (異なる PMC540) に対するコマンド書き込み時には、特に制限はありません。また、下記 PORT に対する READ/WRITE に対しても、特に制限はありません。

- ・MODE1 WRITE PORT
- ・MODE2 WRITE PORT
- ・UNIVERSAL SIGNAL WRITE PORT
- ・DRIVE STATUS READ PORT
- ・END STATUS READ PORT
- ・MECHANICAL SIGNAL READ PORT
- ・UNIVERSAL SIGNAL READ PORT
- ・BSN SWITCH READ PORT

12. コンフィギュレーションレジスタ

aPCI-8759 の PCI コンフィギュレーションレジスタは下表の通りとなっております、

- ・Vendor ID = 136CH
- ・Device ID = 8159H

を確認することにより、aPCI-8759 ボードの認識が可能となります。

また、Base Address Register 1 より本ボードの I/O Base Address を取得することができます。

なお、Base Address Register 1 の有効ビットは、 $2^{31} \sim 2^1$ であり、 2^0 は 0 であるものとして使用します。

PCI コンフィギュレーションレジスタには、多くの情報が格納されておりますが、ユーザープログラム作成において、上記以外のデータを認識 / 取得する必要はありません。また、当社指定の aPCI-8759 用デバイスドライバ及びライブラリを使用される場合には、ユーザープログラムにおいて、上記データを認識 / 取得する必要はありません。

31	24	23	16	15	8	7	0	Offset
Device ID = 8159H				Vendor ID = 136CH				00H
Status				Command				04H
Base-Class		Sub-Class		Programming I/F		Revision ID		08H
BIST		Header Type		Latency Timer		Cache Line Size		0CH
Base Address Register 0								10H
Base Address Register 1 = 本ボードの I/O Base Address								14H
Base Address Register 2								18H
Base Address Register 3								1CH
Base Address Register 4								20H
Base Address Register 5								24H
Cardbus CIS Pointer								28H
Subsystem ID				Subsystem Vender ID				2CH
Expansion ROM Base Address								30H
Reserved								34H
Reserved								38H
Max LAT		Min GNT		Interrupt Pin		Interrupt Line		3CH

13. 概略仕様

1)	型名	- - - -	aPCI-8759
2)	専有アドレス	- - - -	64 アドレス使用
3)	外形寸法	- - - -	100.0 × 160.0mm (コネクタ部, フロントパネル部含まず)
4)	使用温度・湿度	- - - -	温度 0 ~ 45 湿度 10% ~ 80% (非結露)
5)	入力電源	- - - -	DC+5V ± 0.25V
6)	消費電流	- - - -	Min. 200mA Max.1000mA
7)	制御機能	- - - -	・PRESET PULSE ドライブ (指定パルス数ドライブ) ・CONTINUOUS ドライブ (連続ドライブ) ・SIGNAL SEARCH-1, -2 ドライブ (信号検出ドライブ) ・最高出力周波数 4.096Mpps ・速度オーバーライド機能 ・移動量オーバーライド機能 ・直線加減速機能 (非対称も可) ・自動 S 字加減速機能 (非対称も可) ・出力パルス数管理用 28 ビット COUNTER 内蔵 (各軸毎) ・フィードバックパルス数管理用 28 ビット COUNTER 内蔵 (各軸毎) ・フィードバックパルスは、UP/DOWN 信号, 2 相信号 いずれも入力可能 (2 相信号選択時は、遅倍指定が可能) ・偏差量自動算出機能 ・急停止機能 (入力信号, コマンド書き込み いずれも可能) ・減速停止機能 (コマンド書き込み) ・リミット停止機能 (急停止, 減速停止 いずれも可能) ・最大 4 軸制御 (同時ドライブ可能)
8)	出力信号	- - - -	・パルス出力等 - - ラインドライバーによる差動出力 ・ドライバー制御出力 - - フォトカプラによるオープンコレクタ出力
9)	入力信号	- - - -	・機械系入力 及び 汎用入力 - - +12 ~ 24V フォトカプラ入力 ・ドライバーステータス入力 - - +12 ~ 24V フォトカプラ入力 ・フィードバックパルス入力 - - ラインレシーバーによる差動入力
10)	使用可能ドライバー	- - - -	・ステッピング及びサーボモータドライバー ・パルス列入力型 (1 パルス/2 パルス いずれも可能) ・差動入力, フォトカプラ入力, TTL 入力型
11)	付属品	- - - -	CN1 用コネクタ ヒロセ電機 FX2B-100S-1.27R (2m ケーブル付) 1 個

付録 . コマンド索引

+	
+/- CONTINUOUS DRIVE	34
+/- PRESET PULSE DRIVE	34
+/- SIGNAL SEARCH-1 DRIVE	34
+/- SIGNAL SEARCH-2 DRIVE	35

A	
ALARM STOP ENABLE MODE RESET	33
ALARM STOP ENABLE MODE SET	33

C	
CLEAR REQUEST RESET	39
CLEAR SIGNAL SELECT	39

D	
DEVIATION DATA READ	33
DRIVE PULSE COUNTER READ	31

E	
EMERGENCY LIMIT ENABLE MODE RESET	42
EMERGENCY LIMIT ENABLE MODE SET	42
EMERGENCY STOP	34
EXTERNAL COMPARE DATA READ	37
EXTERNAL COMPARE DATA WRITE	37
EXTERNAL COUNTER READ	36
EXTERNAL COUNTER WRITE	36
EXTERNAL PRE-SCALE DATA READ	38
EXTERNAL PRE-SCALE DATA WRITE	38

F	
FULL TIME CLEAR REQUEST	39

I	
INITIAL CLEAR	42
INPOSITION WAIT MODE 1 SET	33
INPOSITION WAIT MODE 2 SET	33
INPOSITION WAIT MODE RESET	33
INTERNAL COMPARE DATA READ	36
INTERNAL COMPARE DATA WRITE	35
INTERNAL COUNTER READ	35
INTERNAL COUNTER WRITE	35
INTERNAL PRE-SCALE DATA READ	38
INTERNAL PRE-SCALE DATA WRITE	37
INTERRUPT OUT ENABLE MODE RESET	34
INTERRUPT OUT ENABLE MODE SET	34

N	
NOW SPEED DATA READ	30

O	
OBJECT SPEED DATA READ	27
OBJECT SPEED DATA WRITE	27
ONE TIME CLEAR REQUEST	39

P	
PRESET PULSE DATA OVERRIDE	31
PRESET PULSE DATA READ	32

R	
RANGE DATA READ	26
RANGE DATA WRITE	26
RATE CHANGE POINT 1-2 , 2-3 READ	29
RATE CHANGE POINT 1-2 , 2-3 WRITE	28
RATE-1 , 2 , 3 DATA READ	28
RATE-1 , 2 , 3 DATA WRITE	28
REVERSE COUNT MODE RESET	40
REVERSE COUNT MODE SET	39

S	
S-CURVE ACCELERATE MODE SET	40
SLOW DOWN LIMIT ENABLE MODE RESET	42
SLOW DOWN LIMIT ENABLE MODE SET	41
SLOW DOWN STOP	34
SLOW DOWN/REAR PULSE READ	30
SLOW DOWN/REAR PULSE WRITE	29
START/STOP SPEED DATA READ	27
START/STOP SPEED DATA WRITE	26
STRAIGHT ACCELERATE MODE SET	40
SW-1 , 2 DATA READ	41
SW-1 , 2 DATA WRITE	41

U	
U.S S-CURVE ACCELERATE MODE SET	41
U.S STRAIGHT ACCELERATE MODE SET	40

