

位置制御 / 速度制御用 モータコントロールIC

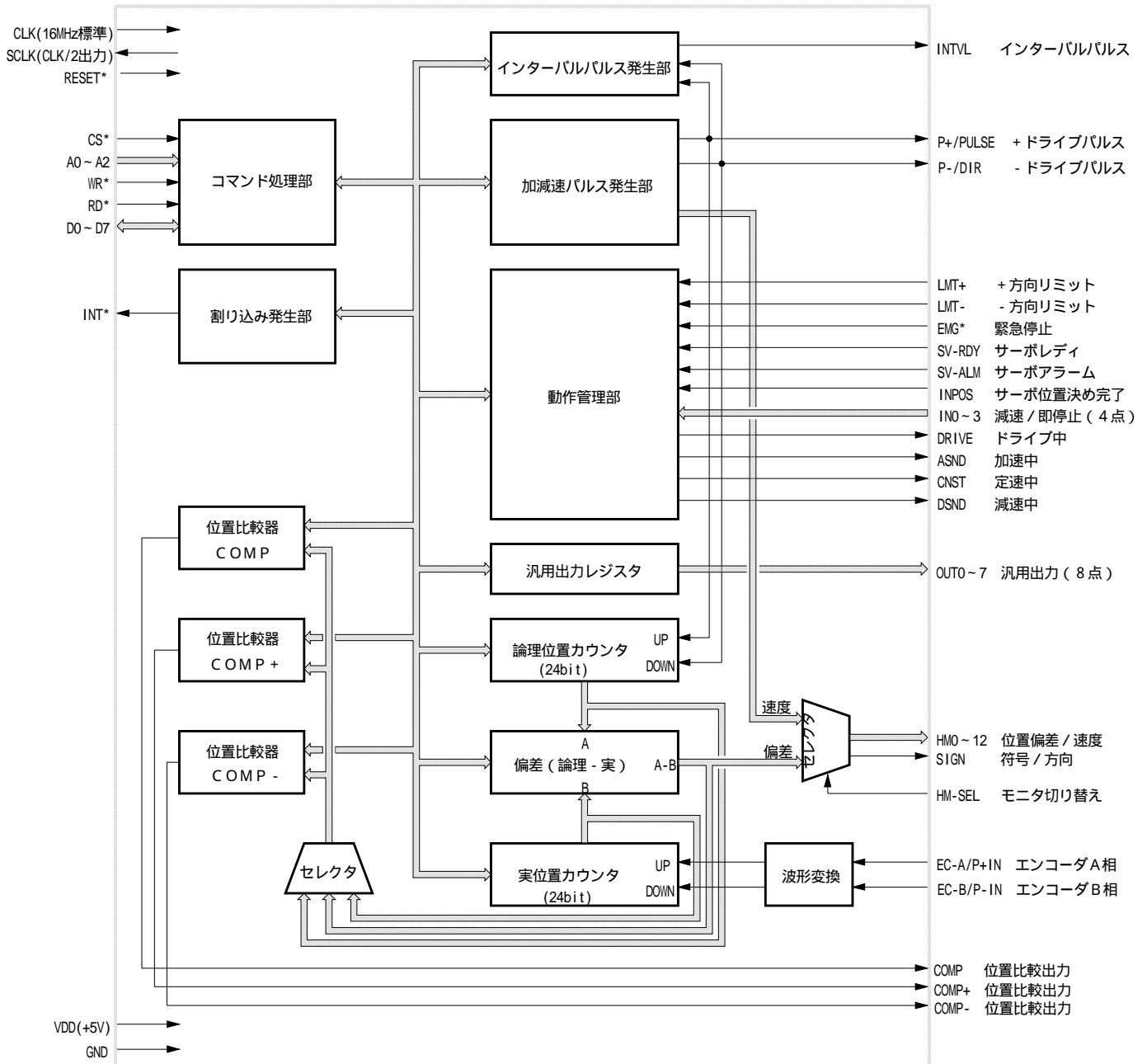
MCX305はパルス列入力のサーボモータやステッピングモータをポジションコントロール（位置決め制御）またはスピードコントロール（速度制御）するためのICです。シンプルな命令と多くの割り込み発生機能の他に次のような特徴を備えています。

特徴

- ドライブ速度範囲 1 PPS ~ 4 MPPS
- ドライブ速度精度 ±0.1%以下 (1 ~ 8 KPSS内)
- 加減速度範囲 6.1 ~ 2 × 10<sup>9</sup> PPS/SEC
- 定量ドライブパルス数 1 ~ 16,777,215 パルス
- ドライブ途中の速度変更可能
- 2個の24ビットカウンタ（出力パルス用、帰還パルス用）内蔵
- エンコーダ2相パルス、UP/DOWNパルス入力可能
- 3個のコンペアレジスタ内蔵（うち2個はソフトウェアリミットとして動作可能）
- インターバルパルスカウンタ（ドライブ出力パルスをカウントし、指定パルス毎にインターバルパルスを出力する機能）内蔵
- D/Aコンバータ用13ビット偏差出力あり
- サーボモータ用入力信号 INPOS, ALARM, READY信号をサポート
- 外部減速停止 / 即停止信号 4点
- 汎用出力信号 8点



内部機能ブロックと入出力信号

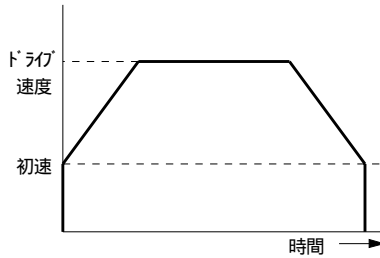


## ドライブ機能

モータを駆動するためのパルス出力は、定量ドライブと連続ドライブの2種類のドライブ命令で行います。

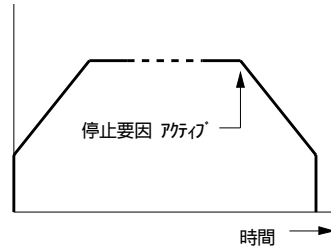
### 定量ドライブ

定量ドライブは、指定のパルス数を加減速ドライブ（台形駆動）します。定量ドライブ命令を出す前に、パラメータとして、レンジ、加減速レート、初速度、ドライブ速度、出力パルス数をあらかじめ設定します。一度設定したパラメータは、再び設定し直すまで内容は変わりません。ドライブ速度を初速度より小さく設定すると、加減速ドライブは行われず、初めから設定されているドライブ速度で一定速度のパルス出力になります。

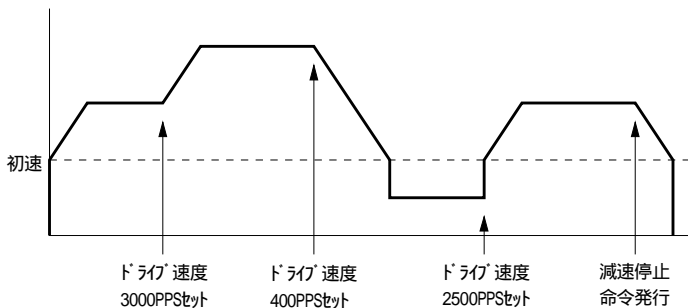


### 連続ドライブ

連続ドライブは、停止命令が書き込まれるまで、または外部停止信号がアクティブになるまで、連続にパルスを出し続けます。停止命令には、減速停止命令と即停止命令があります。また、外部停止信号にはIN0～3の4本の入力信号があります。いずれの信号も、有効/無効、アクティブレベルをコマンドで設定できます。原点サーチやエンコーダのZ相サーチは、検出する信号を有効にして、連続ドライブを行わせます。定量ドライブ同様、ドライブ速度を初速度より小さく設定すると、加減速ドライブは行われず、初めから設定されているドライブ速度で一定速度のパルス出力になります。停止要因がアクティブになると即停止します。



下の図のようにドライブの途中でドライブ速度を変更することができます。



### ドライブに必要なパラメータ

定量ドライブ、連続ドライブを行わせるために、次のパラメータを設定します。

#### レンジ

速度倍率（設定範囲：1～500）  
ドライブ速度、初速度などの速度パラメータの速度範囲を決定する定数です。下式に示すように、実際のこれらの速度パラメータの速度（PPS）は設定値にレンジ値を乗じた値になります

$$\text{実際の速度 (PPS)} = \text{速度設定値} \times \text{レンジ値}$$

#### 加減速レート

加減速の傾きを決める定数（設定範囲：1～65535）

$$\text{実際の加減速度} = \frac{4 \times 10^6}{\text{加減速レート設定値}} \times \text{レンジ値} \quad (\text{PPS/SEC})$$

#### 初速度

加速時の初速度、および減速時の最終速度（設定範囲：1～8191）

#### ドライブ速度

加減速ドライブの定速域の速度（設定範囲：1～8191）  
初速度より小さな値を設定すると一定速ドライブになります。

#### 出力パルス数

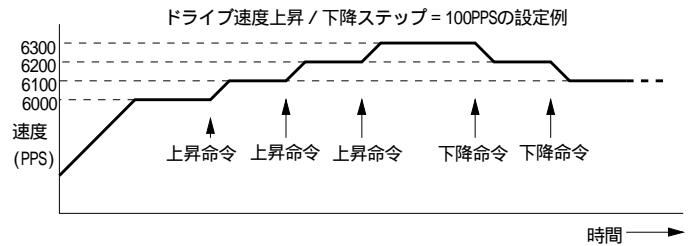
定量ドライブ時の総出力パルス数  
（設定範囲：0～16,777,215）

注意：上記パラメータの計算式は、入力クロック = 16MHzのときです。

### ドライブ中の速度上昇/下降

ドライブ中にドライブ速度を一定の増減分で加速、減速させることができます。

あらかじめ、ドライブ速度上昇/下降ステップに速度の増減分を設定しておく、ドライブ中にドライブ速度上昇命令、または下降命令を書き込むごとに、ドライブ速度を増減分だけ加速、減速させることができます。



## ポジション管理機能

### 論理位置カウンタと実位置カウンタ

現在位置管理のために、論理位置カウンタと実位置カウンタの2つの24ビットアップダウンカウンタを内蔵しています。

第1ページの機能ブロック図に示すように、論理位置カウンタはドライブ出力パルスを内部でカウントし、実位置カウンタはエンコーダなど外部からの帰還パルスをカウントします。2つのカウンタとも、24ビット長で、管理できるパルス範囲は-8,388,608～+8,388,607です。データの書き込み/読み出しは常時可能です。負の値は2の補数で扱います。

### コンペアレジスタ（ソフトウェアリミット）

第1ページの機能ブロック図に示すように、論理位置カウンタ、実位置カウンタ、または論理-実位置カウンタの偏差量と大小比較ができる3つの24ビットレジスタを持っています。このコンペアレジスタに設定できる範囲は、-8,388,608～+8,388,607です。負の値は2の補数で設定します。

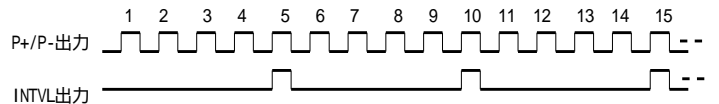
3つのコンペアレジスタの比較対象は、論理位置カウンタ、実位置カウンタ、または偏差のうちから1つをコマンドで選択します。選択された比較対象と各コンペアレジスタとの大小関係は、COMP、COMP+、COMP-端子に出力されます。また、ステータスレジスタで常時読み出すこともできます。大小関係が変化したときに割り込みを発生させることもできます。

COMP+/-レジスタは、それぞれ+方向/-方向のソフトウェアリミットとしても機能させることができます。モード設定でソフトウェアリミットを有効にすると、ドライブ中に比較対象が各方向のソフトリミット値を越えると減速停止します。

### インターバルパルスカウンタ

インターバルパルスカウンタは、ドライブ中、ドライブ出力パルスをカウントし指定のパルス周期毎にパルスをINTVL端子に出力します。割り込みを発生させることも可能です。モータ駆動と同期させて、一定のパルス間隔で別の仕事をさせたいときに便利な機能です。パルス間隔の指定は、24ビット長のインターバルレジスタに設定します。0～16,777,215パルスの範囲で設定できます。

インターバルレジスタ = 5 の例



## ハードモニター出力

MCX305は、論理位置カウンタと実位置カウンタとの偏差分、および現在速度を外部からモニターできる合計14本の出力信号を持っています。偏差データを出力させるか、現在速度を出力させるかは、HM-SEL入力信号で切り替えます。

### 偏差出力

論理位置カウンタと実位置カウンタとの差分の絶対値の下位13ビットをHM12～HM0端子に出力します。また、偏差の符号をSIGN端子に出力します。差分の絶対値が下位13ビットを越えた場合は、出力信号HM12～HM0は全てHiレベルになります。また、この偏差量は24ビットデータとしてコマンドでも常時読み出すことができます。この場合は負の値は2の補数で扱います。

### 現在速度の出力

ドライブ中の現在速度をHM12～HM0端子に出力します。SIGN端子には方向を出力します。



データ書き込み命令

命令コード	内容	データ長																																								
20	<p>モード設定</p> <p>WR05 <table border="1"> <tr> <td>D7</td><td>D6</td><td>D5</td><td>D4</td><td>D3</td><td>D2</td><td>D1</td><td>D0</td> </tr> <tr> <td>COMP1</td><td>COMP0</td><td>-</td><td>HLMT-</td><td>HLMT+</td><td>LMTMD</td><td>COMP-</td><td>COMP+</td> </tr> </table></p> <p>WR06 <table border="1"> <tr> <td>-</td><td>-</td><td>PDIV1</td><td>PDIV0</td><td>PCIN</td><td>D-H/L</td><td>P-H/L</td><td>P-MODE</td> </tr> </table></p> <p>WR07 <table border="1"> <tr> <td>-</td><td>-</td><td>E</td><td>L</td><td>E</td><td>L</td><td>E</td><td>L</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td><td colspan="2">└ SVRDY ─┘</td><td colspan="2">└ INPOS ─┘</td><td colspan="2">└ SVALM ─┘</td> </tr> </table></p> <p>WR05 D0 1: COMP + を + ソフトリミットとして有効 D1 1: COMP - を - ソフトリミットとして有効 D2 0: ハードリミットで即停止 1: 減速停止 D3 LMT + 論理レベル 0: Low 1: Hi D4 LMT - 論理レベル 0: Low 1: Hi D7 D6 コンペアレジスタ対象 00: 論理位置カウンタ 01: 実位置カウンタ 10: 偏差</p> <p>WR06 D0 出力パルス方式 0: 独立2パルス 1: パルスと方向 D1 出力パルス論理 0: 正パルス 1: 負パルス D2 方向出力の論理 0: + 方向 Low 1: + 方向 Hi D3 入力パルス 0: 2相パルス、1: UP/DOWN パルス D5 D4 2相パルス入力分周比 00: 1/1 01: 1/2 10: 1/4</p> <p>WR07 サーボモータ入力信号の有効/無効、論理レベルビット 0: 無効 1: 有効 ビット 0: Low 1: Hi</p>	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	COMP1	COMP0	-	HLMT-	HLMT+	LMTMD	COMP-	COMP+	-	-	PDIV1	PDIV0	PCIN	D-H/L	P-H/L	P-MODE	-	-	E	L	E	L	E	L			└ SVRDY ─┘		└ INPOS ─┘		└ SVALM ─┘		3バイト
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0																																			
COMP1	COMP0	-	HLMT-	HLMT+	LMTMD	COMP-	COMP+																																			
-	-	PDIV1	PDIV0	PCIN	D-H/L	P-H/L	P-MODE																																			
-	-	E	L	E	L	E	L																																			
		└ SVRDY ─┘		└ INPOS ─┘		└ SVALM ─┘																																				
21	速度レンジ設定 (1 ~ 500)	2バイト																																								
22	加減速レート設定 (1 ~ 65,535)	2																																								
23	初速度設定 (1 ~ 8191)	2																																								
24	ドライブ速度設定 (1 ~ 8191)	2																																								
25	出力パルス数設定 (1 ~ 16,777,215)	3																																								
26	論理位置カウンタ設定 (-8,388,608 ~ +8,388,607)	3																																								
27	実位置カウンタ設定 (-8,388,608 ~ +8,388,607)	3																																								
28	COMP レジスタ設定 (-8,388,608 ~ +8,388,607)	3																																								
29	COMP + レジスタ設定 (-8,388,608 ~ +8,388,607)	3																																								
2A	COMP - レジスタ設定 (-8,388,608 ~ +8,388,607)	3																																								
2B	インターバルレジスタ設定 (1 ~ 16,777,215)	3																																								
2C	ドライブ速度上昇/下降ステップ設定 (1 ~ 8191)	2																																								

データ読み出し命令

命令コード	内容	データ長
40	論理位置カウンタ読み出し (-8,388,608 ~ +8,388,607)	3バイト
41	実位置カウンタ読み出し (-8,388,608 ~ +8,388,607)	3
42	偏差 (論理位置 - 実位置) 読み出し (-8,388,608 ~ +8,388,607)	3
43	ドライブ速度読み出し (1 ~ 8191)	2
44	ドライブ現在速度読み出し (1 ~ 8191)	2

ドライブ命令

命令コード	内容
00	+ 方向定量ドライブ
01	- 方向定量ドライブ
02	+ 方向連続ドライブ
03	- 方向連続ドライブ
04	減速停止
05	即停止

その他の命令

命令コード	内容
60	インターバルパルスカウンタクリア
61	インターバルパルス出力ON
62	インターバルパルス出力OFF
63	ドライブ速度上昇
64	ドライブ速度下降
65	NOP

仕様の一部は、改良のためお断りなしに変更する場合がありますのでご了承ください。

ドライブ出力パルス (CLK = 1.6 MHz時)  
 出力速度範囲 1 PPS ~ 4 MPPS  
 出力速度精度 ± 0.1% 以下 (1 ~ 8 KPPS内)  
 レンジ (速度倍率) 1 ~ 500  
 初速度 1 ~ 8191  
 ドライブ速度 1 ~ 8191  
 加減速レート 1 ~ 65535 2 × 10<sup>9</sup> PPS / SEC  
 (レンジ = 500) ~ 61 PPS / SEC (レンジ = 1)  
 出力パルス数 1 ~ 16,777,215  
 独立2パルス / 1パルス・方向方式セレクト可能。  
 パルスの論理レベルセレクト可能。

入力パルス  
 2相パルス / アップダウンパルス入力セレクト可能。  
 2相パルス 1, 2, 4 速倍セレクト可能。

位置カウンタ  
 論理 / 実位置カウンタ カウント範囲 -8,388,608 ~ +8,388,607  
 常時書き込み、読み出し可能

コンペアレジスタ  
 COMP、COMP+、COMP-  
 レジスタ比較範囲 -8,388,608 ~ +8,388,607  
 位置カウンタまたは偏差との大小をステータス出力及び信号出力。  
 COMP+ / - レジスタはソフトウェアリミットとしても動作可能。

インターバルパルスカウンタ  
 カウント範囲 1 ~ 16,777,215  
 カウントクリア、パルス出力ON / OFF 命令あり。

ハードモニタ出力  
 偏差出力時 偏差 (論理位置 - 実位置) の符号と絶対値 (13ビット) を出力  
 速度出力時 ドライブの方向と現在速度 (13ビット) を出力  
 外部入力により、偏差出力 / 速度出力セレクト可能。

割り込み機能  
 割り込み発生要因: ドライブ中の定速開始時、定速終了時、ドライブ終了時、位置カウンタまたは偏差 COMP 変化時、位置カウンタまたは偏差 < COMP 変化時、位置カウンタまたは偏差 COMP+ 変化時、位置カウンタまたは偏差 < COMP- 変化時。  
 いずれの要因に対しても有効 / 無効セレクト可能。

外部減速停止 / 即停止信号  
 IN0 ~ 3 4点  
 有効 / 無効、論理レベルのセレクト可能。汎用入力としても使用可能。

サーボモータ入力信号  
 SV-RDY (レディ)、SV-ALM (アラーム)、INPOS (位置決め完了) いずれの信号も有効 / 無効、論理レベルのセレクト可能。

汎用出力信号  
 OUT0 ~ 7 8点

ドライブ状態信号出力  
 DRIVE (ドライブパルス出力中)、ASND (加速中)、CNST (定速中)、DSND (減速中)。  
 ドライブ状態は、ステータスレジスタでも読み出し可能。

リミット信号入力  
 + 方向、- 方向各1点。論理レベルセレクト可能。リミットアクティブ時、即停止 / 減速停止セレクト可能

緊急停止信号入力  
 EMG 1点。Lowレベルでドライブパルスを即停止。

電気的特性  
 動作温度範囲 -40 ~ +85  
 動作電源電圧 +5V ± 5% (消費電流 65 mAmax)  
 入出力信号レベル CMOS、TTL 接続可能  
 入力クロック 16.000 MHz (標準)

パッケージ  
 80ピンプラスチックQFP  
 外囲器サイズ: 14.0 × 20.0 × 2.7 mm