

HT series

HT3030

ユーザーズマニュアル

目次

1	はじめに	1
2	注意事項	2
2.1	安全に関する注意事項.....	2
2.2	取り扱い上の注意事項.....	2
3	MCX314AS 概要	3
4	資料・参考文献	4
5	テストプログラム	5
5.1	準備.....	5
5.2	定速ドライブテスト.....	6
5.3	加減速ドライブテスト(実パラメータ入力).....	8
5.4	加減速ドライブテスト(レジスタ直接設定).....	10
5.5	2軸補間ドライブテスト.....	12
5.6	2軸連続補間ドライブテスト.....	13
6	仕様	17
7	ハードウェア機能	19
7.1	ブロック図.....	19
7.2	コネクタ信号配置・機能.....	21
7.2.1	HT3030-P02 コネクタピン配列.....	21
7.2.2	HT3030-A02 コネクタピン配列.....	22
7.2.3	バス信号.....	22
7.2.4	I/O 信号.....	23
7.2.5	コネクタ型式.....	24
7.3	I/O 信号機能.....	24
7.3.1	ドライブ出力.....	24
7.3.2	汎用出力.....	25
7.3.3	エンコーダ入力.....	25
7.3.4	外部ドライブ操作入力.....	25
7.3.5	停止入力.....	26
7.3.6	オーバーランリミット入力.....	26
7.3.7	サーボモータ用入力.....	26
7.3.8	緊急停止入力.....	26
7.3.9	外部電源端子.....	27
7.4	ジャンパ設定.....	27
7.4.1	JP1.....	27
7.4.2	JP2.....	27
7.4.3	JP3.....	28
7.4.4	JP4~7.....	28
7.4.5	JP8~11.....	29
8	内蔵レジスタ	31

8.1	レジスタマップ	31
8.2	レジスタアクセス時の注意事項	32
8.2.1	WR0 の書き込み	32
8.2.2	各軸モードレジスタ・ステータスレジスタ	32
8.2.3	ビットパターン補間データレジスタ	33
8.2.4	リセット後のレジスタ内容	33
8.2.5	エンコーダ入力方式の設定	33
9	モータドライバ接続例	34
9.1	ドライブ出力接続例	34
9.2	エンコーダ信号接続例	35
9.3	リミット入力接続例	35
9.4	サーボモータ信号入力例	36
9.5	外部ドライブ操作入力接続例	36
9.6	汎用出力の接続例	37
10	製品リビジョンについて	38
10.1	相違点	38
10.2	現行品、従来品の組み合わせ	39
11	外形寸法図	40
	付録 A HT3030 の C による操作	42
A1	定義されている定数	42
A2	関数	43
A.2.1	データ書き込み	43
A.2.2	データ読み出し	44
A.2.3	ドライブ	44
A.2.4	補間ドライブ	44
A.2.5	モード設定	45
A.2.6	その他	48
A3	注意事項	48

図目次

図 5-1 3030TST5 実行時の X-Y 軌跡(補間パラメータ HOKAN2.TXT)	16
図 7-1 HT3030-P02 ブロック図	19
図 7-2 HT3030-A02 ブロック図	20
図 7-3 各軸 I/O インターフェース ブロック図	20
図 7-4 JP2 の設定	28
図 7-5 JP8 ~ 11 による IN0/IN2 の切替	29
図 8-1 軸指定の例	33
図 9-1 ドライブ出力のフォトカプラ入力への接続例	34
図 9-2 ドライブ出力のラインレシーバ入力への接続例	34
図 9-3 エンコーダ出力の接続例	35
図 9-4 リミット入力へのフォトマイクロセンサ接続例	35
図 9-5 リミット入力への接点入力接続例	36
図 9-6 サーボモータ信号の接続例	36
図 9-7 外部ドライブ操作入力接続例	37
図 9-8 汎用出力の接続例	37
図 11-1 HT3030-P02 外形寸法図	40
図 11-2 HT3030-A02 外形寸法図	41

表目次	
表 6-1 HT3030 仕様	17
表 6-2 HT3030-P02 仕様	18
表 6-3 HT3030-P04 仕様	18
表 7-1 CN1 信号配列	21
表 7-2 CN2 信号配列	21
表 7-3 CN3 信号配列	21
表 7-4 CN4 信号配列	22
表 7-5 HT3030-A02 CN2 信号配列	22
表 7-6 CN1 信号	22
表 7-7 CN2 信号	23
表 7-8 コネクタ型式	24
表 7-9 CN2 適合ソケット型式	24
表 7-10 JP3 の設定(HT3030-P02)	28
表 7-11 JP3 の設定(HT3030-P04)	28
表 7-12 JP 番号と対応する信号	29
表 7-13 JP4 ~ 7 の設定	29
表 7-14 JP8 ~ 11 の設定	30
表 8-1 HT3030 レジスタマップ	31
表 10-1 HT3030-P02 相違点	38
表 10-2 HT3030-A02 相違点	38
表 A-1 各レジスタのビット名	42

1 はじめに

このたびは HT3030 をお求めいただき、ありがとうございます。

HT3030 は株式会社ノヴァ電子 MCX314As(補間機能付き 4 軸モータコントロール IC)を採用した、パルスモータコントローラモジュールです。

HT3030-P02 は 1 ボードで 2 軸の制御ができます。また、HT3030-P04 は 2 枚のボード(HT3030-P02 および HT3030-A02)で構成されており、4 軸の制御ができます。

バスは 8bit の PC/104 準拠となっており、弊社 HT シリーズの CPU だけでなく、他の CPU にも容易にインターフェースすることができます。ボードの占有 I/O アドレスや使用する割り込みチャンネル選択はジャンパによって設定できます。

本マニュアルは、HT3030 の仕様や使用方法について書かれたものです。HT3030 の機能を最大限引き出すために、ご活用いただければ幸いです。

なお、本マニュアルでは MCX314As の機能詳細については記述しておりません。MCX314As の機能やレジスタの詳細についてはノヴァ電子発行の MCX314As 取扱説明書をご参照ください。

HT3030-P02 には本マニュアルで説明する MCX314As を使用した現行品と MCX314A または MCX314 を使用した 2 種の従来品がございます。また HT3030-A02 も基板リビジョンの違いにより現行品と従来品がございます。なお現行品と従来品を組み合わせて使用することも可能です。詳しくは本マニュアル 10 章をご参照ください。

2 注意事項

2.1 安全に関する注意事項

HT3030 を安全にご使用いただくために、特に以下の点にご注意くださいますようお願いいたします。



本製品には一般電子機器用（OA機器・通信機器・計測機器・工作機械等）に製造された半導体部品を使用しておりますので、その誤作動や故障が直接生命を脅かしたり、身体・財産等に危害を及ぼす恐れのある装置（医療機器・交通機器・燃焼制御・安全装置等）に組み込んで使用しないでください。

また、半導体部品を使用した製品は、外来ノイズやサージにより誤作動したり故障したりする可能性がありますので、ご使用になる場合は万一誤作動、故障した場合においても生命・身体・財産等が侵害されることのないよう、装置としての安全設計（リミットスイッチやヒューズ・ブレーカ等の保護回路の設置、装置の多重化等）に万全を期されますようお願い申し上げます。

2.2 取り扱い上の注意事項

HT3030 に恒久的なダメージをあたえないよう、取り扱い時には以下のような点にご注意ください。

- 電源の投入
HT3030 や周辺回路に電源がはいっている状態では絶対に本ボードの着脱を行わないでください。
- 静電気
HT3030 には CMOS デバイスを使用しておりますので、ご使用になるまでは帯電防止対策のされている、出荷時のパッケージ等にて保管してください。
- ラッチアップ
電源および入出力からの過大なノイズやサージ、電源電圧の急激な変動等で使用している CMOS デバイスがラッチアップを起こす可能性があります。いったんラッチアップ状態となると、電源を切断しないかぎりこの状態が維持されるため、デバイスの破損につながる可能性があります。ノイズの影響を受けやすい入出力ラインには保護回路を入れることや、ノイズ源となる装置と共通の電源を使用しない等の対策をとることをお勧めします。

3 MCX314As 概要

HT3030 はコントローラに株式会社ノヴァ電子 MCX314As を使用しています。
MCX314As は以下のような特徴を備えています。

- 4 軸独立の位置決め制御・速度制御
- 4 軸中任意の 2・3 軸を選択して直線補間・円弧補間・ビットパターン補間可能
- 定速・台形・S 字速度カーブ
- 1PPS から最高 4MPPS までの速度でドライブ可能
- ポジション管理機能
ドライブパルス数カウント用の論理位置カウンタ(32 ビット)
エンコーダパルスカウント用の実位置カウンタ(32 ビット)
- リアルタイムモニタ機能
ドライブ中に論理位置・実位置・ドライブ速度・加速度や加減速ステータス等をリアルタイムに読み出し可能
- コンペアレジスタ
各軸 2 本のコンペアレジスタと論理 / 実位置カウンタの大小関係による減速停止・割り込み発生が可能
- 外部操作信号のサポート
外部信号による +/- 方向の定量ドライブ・連続ドライブ起動が可能のため、マニュアル操作時の CPU 負荷を軽減
- 各種入力をサポート
リミット入力
減速停止用入力
エンコーダ入力
インポジション・アラームなどのサーボドライバからの信号入力
- 汎用出力

なお MCX314As の詳細な機能については、株式会社ノヴァ電子発行の以下の資料をご参照くださいますようお願い申し上げます。

MCX314As 取扱説明書

デバイスについてのお問い合わせ先：

株式会社ノヴァ電子

TEL 03-5738-3666

FAX 03-5738-3665

4 資料・参考文献

本マニュアル作成に際して使用した資料・参考文献を以下に示します。

- ノヴァ電子 MCX314As 取扱説明書(2006/10/30 発行)
- オリエンタルモーター総合カタログ(1997)

5 テストプログラム

HT3030 には、動作確認のためのテストプログラムが用意されています。このプログラムは C で記述されており、ソースも添付されていますので、プログラミングサンプルとしてもご利用いただけます。これらのプログラムで使用している関数については付録 A をご参照ください。

《注意》

これらのプログラムは HT3030 のテストを目的としたものであり、プログラムの正当性および特定の用途への適合性を保証するものではありませんのでご注意ください。



実際にモータをドライブして実験する場合、予想外のパルスが与えられた場合でも危険のないよう、ドライブパルスを停止するための配線(緊急停止入力やハードウェアリミット入力)をまず行ってください。テストプログラムはいずれも、ハードウェアリミット入力や緊急停止入力が 0V になると、ドライブパルス出力を停止します。HT3030 のドライブパルス出力状態は、画面に表示される論理位置カウンタの値でモニタできますので、ドライブパルス出力をモータドライバに接続しない状態で緊急停止入力やハードウェアリミット入力を与え、これらの信号入力が確実に機能していることを確認したうえで、ドライブパルス出力をモータドライバに供給してください。

なおドライブパルスはアップダウン独立 2 パルスの正論理出力、リミット入力は L アクティブとなっていますが、これらの設定は、ご使用の環境にあわせて 3030init.c を編集して変更することができます。

5.1 準備

テストに必要な環境は次の通りです。

- HT3030+HT1010
必要に応じて HT3010 やフロッピーディスクドライブ等を接続してください。
- パルス列駆動のモータドライバ
ステッピングモータドライバや、サーボモータドライバ等、パルス列駆動のできるドライバを接続することができます。ドライバの各信号と、HT3030 の接続については9章をご参照ください。また、ドライブ出力状態を画面に表示することができますので、モータドライバを接続せずに実験することもできます。

1. HT3030 のジャンパ設定

JP1

テストプログラムは、ボードの I/O ベースアドレスが出荷時デフォルトの 0280H であることを仮定していますので、JP1 が A[10:4]=[0101000] に設定されていることを確認してください。

JP2

3030TST5.EXE は IRQ を使用しますので、他のボードと重複しない IRQ を選択して設定してください。(HT3010 を通してフロッピーディスクドライブを接続している場合は、IRQ6 が使用されていますのでご注意ください。)なお、その他の

テストプログラムでは、IRQ を使用していません。設定については7.4.2項をご参照ください。

JP3

緊急停止入力のアクティブレベルを選択してください。出荷時デフォルトではEMGIN1/2 が 0V にドライブされたときにアクティブとなります。設定については7.4.3項をご参照ください。

JP4~7

ドライブ出力を差動とするか、シングルエンドとするかを選択します。使用するモータドライバに応じて選択してください。ドライブ出力をモータドライバに接続せずにテストする場合は、このジャンパの設定状態は任意です。設定については7.4.4項をご参照ください。

2. テストプログラムのコンパイル

添付のテストプログラムでは、ドライブパルスはアップダウン独立2パルスの正論理出力、リミット入力は L アクティブとなっています。これらの設定は3030INIT.C ファイルで行っており、すべてのテストプログラムでこのファイルをインクルードしています。モータドライバに接続してテストを行う場合で、この設定を変更する必要があるときは、3030INIT.C ファイルを編集してテストプログラムをコンパイルし、実行可能形式のプログラムを作成してください。なお、コンパイルする際、コンパイラオプションでスタックフレームのチェックは行わないようにしてください。

5.2 定速ドライブテスト

- プログラム名 3030TST1

- 動作概要

プログラムを実行すると、速度入力を要求し、全軸を CCW 方向に指定された速度でドライブします。各軸の IN0 入力 that アクティブになると、その軸のドライブを停止します。緊急停止入力および各軸の LMTM 入力、ALARM 入力 that アクティブになった場合、またはコンソールで何かキーが押された場合にもドライブは停止します。

- 操作手順

1. 3030TST1.EXE の実行

マニュアルディスクの¥TEST ディレクトリにある(または、前節で 3030TST1.C をコンパイルして作成した)3030TST1.EXE を実行します。

なお以下の例では、HT3010 を通してフロッピーディスクドライブが接続されていることを仮定していますが、HT1010+HT3030 のみの環境で実行する場合は、あらかじめフラッシュメモリディスクに 3030TST1.EXE を書き込んでおくか、RMTDRV ユーティリティを使用し、コンソールからファイルを Y-MODEM 転送して実行してください。フラッシュメモリへの書き込み、RMTDRV 使用方法等については HT1010 ユーザーズマニュアルをご参照ください。

実行時のコンソール表示例を以下に示します。

```
A>TEST¥3030TST1
HT3030 Pulse Motor Controller function Test 1
Copyright (c) Umezawa Electric Co.,Ltd. 1999
```

```
Clear all counters? (Y/N)
```

2. カウンタのクリア

HT3030 で使用しているパルスモータコントローラ MCX314As は、内部に出力パルス数のカウンタ(論理位置カウンタ)と、エンコーダ入力のカウンタ(実位置カウンタ)があります。カウンタをクリアする場合は Y を、そのままにする場合は N を入力してください。

Clear all counters? (Y/N)Y
Show Logical or Encoder position? (L/E)

3. 論理位置カウンタまたは実位置カウンタの選択

ドライブ中に表示するカウンタを選択します。論理位置カウンタを表示する場合は L を、実位置カウンタを表示する場合は E を入力してください。

Show Logical or Encoder position? (L/E)L
Constant drive speed(PPS):

実位置カウンタを選択した場合は、続けて分周比(1/2/4)を選択します。分周比 1 の場合、エンコーダ入力のすべてのエッジで実位置カウンタがカウントアップ/ダウンします。たとえば 1 回転 250 パルス(250P/R)のエンコーダを使用すると、1 回転で実位置カウンタは 4 倍の 1000 カウントになります。1 回転したときの実位置カウンタの値を、エンコーダの 1 回転あたりのパルス数に一致させる場合は、分周比 4 を選択してください。

Show Logical or Encoder position? (L/E)E
Divisor? (1/2/4)4
Constant drive speed(PPS):

4. ドライブ速度の入力

ドライブ速度(PPS)を入力すると、定速ドライブを実行するために必要な MCX314As のレジスタ設定値が画面に表示されます。ドライブ出力を実際にモータドライバに接続している場合は、モータの応答可能な速度を設定してください。

Constant drive speed(PPS): 100
Drive Parameters: R=8000000 SV=V=100
Press any key to start drive

5. ドライブ開始

何かキーを押すと、ドライブパルス出力を開始し、コンソールには選択されたカウンタの値が連続的に表示されます。- 方向連続ドライブのため、カウンタの値は減少していきます。各軸の IN0 か LMTM、ALARM 入力アクティブになると、該当軸のドライブは停止します。EMGIN1 または EMGIN2 入力アクティブになった場合は、全軸のドライブが停止します。また、何かキーを押した場合も、全軸のドライブが停止します。

Press any key to stop drive.

```
---- X ---- ---- Y ---- ---- Z ---- ---- U ----  
      -111      -111      -111      -111  
Quit program? (Y/N)Y
```



ドライブ出力カウンタ表示が変化しない....

- エンコーダ配線の確認
表示に実位置カウンタを指定している場合は、エンコーダの配線が正しく行われているかどうか確認してください。
- JP 設定状態の確認
I/O ベースアドレスが正しく設定されていないと、カウンタ表示が動かなかったり、キー入力でドライブが停止しない、あるいはエラー状態が発生していないのに停止してしまう等の状態となることがあります。

停止入力を与えていないのに Drive is stopped by error condition. と表示されてドライブが停止する...

- 入力の論理レベル設定
接続している入力のアクティブレベルが、テストプログラムで設定しているものと一致しているかどうか確認してください。テストプログラムの入力アクティブ論理レベルは負論理(0V 入力時にアクティブ)ですので、CN2 の接続をはずしてすべての入力はインアクティブにした状態でドライブ出力が動作するか確認してください。

5.3 加減速ドライブテスト(実パラメータ入力)

- プログラム名 3030TST2
- 動作概要
プログラムを実行すると、初速度および定速度入力、加速時間を要求し、直線加速または S 字加速で全軸を CW 方向にドライブします。一定パルス数出力を選択した場合は、自動的に減速し、指定されたパルス数でドライブ停止します。連続ドライブ出力を選択した場合は、何かキーが押されると減速停止します。一定パルス数出力を選択した場合でも、何かキーが押されると減速停止します。緊急停止入力および各軸の LMTM 入力、ALARM 入力がアクティブになった場合には、ドライブは即停止します。
- 操作手順
 1. 3030TST2.EXE の実行
マニュアルディスクの ¥TEST ディレクトリにある(または、3030TST2.C をコンパイルして作成した)3030TST2.EXE を実行します。実行時のコンソール表示例を以下に示します。

```
A>TEST¥3030TST2
HT3030 Pulse Motor Controller function Test 2
Copyright (c) Umezawa Electric Co.,Ltd. 1999

Show Logical or Encoder position? (L/E)
```
 2. 論理位置カウンタまたは実位置カウンタの選択
ドライブ中に表示するカウンタを選択します。論理位置カウンタを表示する場合は L を、実位置カウンタを表示する場合は E を入力してください。
実位置カウンタを選択した場合は、続けて分周比(1/2/4)も選択してください。

```
Show Logical or Encoder position? (L/E)L
Initial speed(PPS):
```
 3. ドライブパラメータの入力
ドライブの初速度(PPS)、定速状態での速度(PPS)、初速度から定速状態までの加

速時間(msec)を入力し、最後に加減速カーブを直線で行うのか(L)、S字カーブで行うのか(S)を選択します。コンソールには、入力されたパラメータから計算された、MCX314As のレジスタへの設定値が表示されます。ドライブ出力を実際にモータドライバに接続している場合は、モータの応答可能な速度、加速時間等を設定してください。

```
Initial speed(PPS):100
Constant drive speed(PPS):40000
Acceleration Period(msec):400
Linear/S curve drive?(L/S)S
Drive Parameters: R=1600000 SV=20 A=319 K=1253 V=8000
Constant Speed/ Pulse number?(S/P)
```

4. 連続ドライブか、定量パルスドライブかの選択

連続ドライブ(停止指示があるまで連続してドライブ出力)を行う場合は S を、定量ドライブ(指定されたパルス数分だけドライブ出力)を行う場合は P を選択します。定量ドライブを選択した場合は、出力パルス数を続けて入力します。

```
Constant Speed/ Pulse number?(S/P)P
Output pulse number:100000
Press any key to start drive
```

5. ドライブ開始

何かキーを押すと、ドライブパルス出力を開始し、コンソールには選択されたカウンタの値が連続的に表示されます。+方向ドライブのため、カウンタの値は増加していきます。ドライブ中に各軸の LMTP または ALARM 入力アクティブになると、該当軸のドライブは即停止します。EMGIN1 または EMGIN2 入力アクティブになった場合は、全軸のドライブが即停止します。定量ドライブの場合は、指定されたパルス数で加速 定速 減速して停止します。連続ドライブの場合は、何かキーを押すと減速停止します。(定量ドライブ中でも、何かキーを押すと減速停止します。)

Press any key to stop drive.

```
---- X ---- ---- Y ---- ---- Z ---- ---- U ----
      100000      100000      100000      100000
Sampled steps=359
```

Save data? (Y/N)

6. データの保存

ドライブ開始から停止まで 10ms 間隔で最大約 3000 ステップ(約 30 秒)程度、各軸の選択された位置カウンタの値がサンプルされており、メモリに保存されています。フロッピーディスクドライブ等が接続されている場合は Y を選択し、ファイル名を入力するとこのデータをファイルに保存することができます。

```
Save data? (Y/N)Y
Enter file name:A:DATA1.CSV
```

Quit program? (Y/N)

ファイル化されたデータは、1 行に X/Y/Z/U 軸の論理位置カウンタ値がカンマで区切られた形式になっており(CSV 形式)、表計算ソフトウェアを使用すると、これらの位置データ各項の差分から速度データや加速度データに変換し、容易にグラフ化すること

とができます。CSV形式のデータ読み込み方法やグラフ化の詳細については、表計算ソフトウェアのマニュアルをご参照ください。

予定した速度カーブとならない....



- レジスタ設定値の下限
与えられたパラメータをもとに算出されたレジスタへの設定値が、そのレジスタに設定可能な数値範囲の下限より小さい場合、設定値は下限値に切り上げられますので、速度カーブは予定したものと異なる場合があります。

5.4 加減速ドライブテスト(レジスタ直接設定)

- プログラム名 3030TST3
- 動作概要
プログラムの動作は前節のものと同様ですが、MCX314Asのレジスタ設定値を直接入力するようになっています。

- 操作手順

1. 3030TST3.EXEの実行

マニュアルディスクの¥TESTディレクトリにある(または、3030TST3.Cをコンパイルして作成した)3030TST3.EXEを実行します。実行時のコンソール表示例を以下に示します。

```
A>TEST¥3030TST3
HT3030 Pulse Motor Controller function Test 3
Copyright (c) Umezawa Electric Co.,Ltd. 1999
```

```
Show Logical or Encoder position? (L/E)
```

2. 論理位置カウンタまたは実位置カウンタの選択

ドライブ中に表示するカウンタを選択します。論理位置カウンタを表示する場合はLを、実位置カウンタを表示する場合はEを入力してください。実位置カウンタを選択した場合は、続けて分周比(1/2/4)も選択してください。

```
Show Logical or Encoder position? (L/E)L
Initial speed(PPS):
```

3. ドライブパラメータの入力

MCX314Asのレンジ(R)、初速(SV)、ドライブ速度(V)、加速度(A)、加速カウンタオフセット(AO)レジスタ設定値を入力し、最後に加減速カーブを直線で行うのか(L)、S字カーブで行うのか(S)を選択します。S字カーブを選択した場合は、さらに加加速度(K)を入力します。なお、各レジスタに設定可能な数値の上限・下限についてはチェックしていませんのでご注意ください。

```
Range R:800000
Initial speed SV:100
Constant drive speed V:8000
Acceleration A:160
Acceleration Offset AO:0
Linear/S curve drive?(L/S)S
Acceleration of A K:625
Drive Parameters: R=800000 SV=100 A=160 K=625 V=8000 AO=0
Constant Speed/ Pulse number?(S/P)
```

4. 連続ドライブか、定量パルスドライブかの選択

連続ドライブ(停止指示があるまで連続してドライブ出力)を行う場合は S を、定量ドライブ(指定されたパルス数分だけドライブ出力)を行う場合は P を選択します。定量ドライブを選択した場合は、出力パルス数を続けて入力します。

```
Constant Speed/ Pulse number?(S/P)P
Output pulse number:50000
Press any key to start drive
```

5. ドライブ開始

何かキーを押すと、ドライブパルス出力を開始し、コンソールには選択されたカウンタの値が連続的に表示されます。+方向ドライブのため、カウンタの値は増加していきます。ドライブ中に各軸の LMTP または ALARM 入力アクティブになると、該当軸のドライブは即停止します。EMGIN1 または EMGIN2 入力アクティブになった場合は、全軸のドライブが即停止します。定量ドライブの場合は、指定されたパルス数で加速 定速 減速して停止します。連続ドライブの場合は、何かキーを押すと減速停止します。(定量ドライブ中でも、何かキーを押すと減速停止します。)

Press any key to stop drive.

```
---- X ---- ---- Y ---- ---- Z ---- ---- U ----
      50000      50000      50000      50000
Sampled steps=116
```

Save data? (Y/N)

6. データの保存

ドライブ開始から停止まで 10ms 間隔で最大約 3000 ステップ(約 30 秒)程度、各軸の選択された位置カウンタの値がサンプルされており、メモリに保存されています。フロッピーディスクドライブ等が接続されている場合は Y を選択し、ファイル名を入力するとこのデータをファイルに保存することができます。

```
Save data? (Y/N)Y
Enter file name:A:DATA2.CSV
```

Quit program? (Y/N)

加減速しない...

- レジスタ設定値

ドライブ開始時に SV レジスタ設定値が V レジスタ設定値よりも大きい場合は、加減速は行われず V レジスタ設定値で定速ドライブとなります。



5.5 2軸補間ドライブテスト

- プログラム名 3030TST4
- 動作概要
プログラムを実行すると、ドライブに必要な MCX314As のレジスタ設定値を要求し、その後補間を行う 2 軸を選択します。直線補間の場合は、終点座標を、円弧補間の場合は中心座標、終点座標および移動方向(CW,CCW)を指定するとドライブが開始され、終点座標でドライブが停止します。

- 操作手順

1. 3030TST4.EXE の実行

マニュアルディスクの¥TEST ディレクトリにある(または、3030TST4.C をコンパイルして作成した)3030TST4.EXE を実行します。実行時のコンソール表示例を以下に示します。

```
A>TEST¥3030TST4
HT3030 Pulse Motor Controller function Test 4
Copyright (c) Umezawa Electric Co.,Ltd. 1999
```

```
Show Logical or Encoder position? (L/E)
```

2. 論理位置カウンタまたは実位置カウンタの選択

ドライブ中に表示するカウンタを選択します。論理位置カウンタを表示する場合は L を、実位置カウンタを表示する場合は E を入力してください。
実位置カウンタを選択した場合は、続けて分周比(1/2/4)も選択してください。

```
Show Logical or Encoder position? (L/E)L
Initial speed(PPS):
```

3. ドライブパラメータの入力

MCX314As のレンジ(R)、初速(SV)、ドライブ速度(V)、加速度(A)、加速カウンタオフセット(AO)レジスタ設定値を入力し、最後に加減速カーブを直線で行うのか(L)、S字カーブで行うのか(S)を選択します。S字カーブを選択した場合は、さらに加加速度(K)を入力します。なお、各レジスタに設定可能な数値の上限・下限についてはチェックしていませんのでご注意ください。

```
Range R:8000000
Initial speed SV:1000
Constant drive speed V:1000
Acceleration A:1
Acceleration Offset AO:0
Linear/S curve drive?(L/S)L
Drive Parameters: R=8000000 SV=1000 A=1 V=1000 AO=0
Select principal axis (X/Y/Z/U)
```

4. 補間軸および補間方法選択、補間パラメータ入力

補間を行う 2 軸を選択し、直線補間を行う場合は L を、円弧補間を行う場合は A を選択します。直線補間の場合は終点座標を、円弧補間の場合は円弧中心座標、終点座標を入力します。円弧補間の場合、CW 方向(時計回り)で補間する場合は C を、CCW 方向(反時計回り)で補間する場合は W を選択します。

```
Select principal axis (X/Y/Z/U)X
Select another axis (X/Y/Z/U)Y
Interpolation Line/Arc? (L/A)L
X movement(relative):300
Y movement(relative):-200
Press any key to start drive
```

```
Select principal axis (X/Y/Z/U)X
Select another axis (X/Y/Z/U)Y
Interpolation Line/Arc? (L/A)A
center X(relative):5000
center Y(relative):0
X end point(relative):5000
Y end point(relative):-5000
Enter W for CCW, C for CW:(W/C)C
Press any key to start drive
```

5. ドライブ開始

何かキーを押すと、ドライブパルス出力を開始し、コンソールには選択されたカウンタの値が連続的に表示されます。ドライブ中に各軸の LMTP または ALARM 入力アクティブになると、該当軸のドライブは即停止します。EMGIN1 または EMGIN2 入力アクティブになった場合は、全軸のドライブが即停止します。またドライブ中に、何かキーを押すと減速停止(設定パラメータによっては即停止)します。

Press any key to stop drive.

```
---- X ---- Y ---- Z ---- U ----
      300      -200      0      0
Sampled steps=42
```

Save data? (Y/N)

6. データの保存

ドライブ開始から停止まで 10ms 間隔で最大約 3000 ステップ(約 30 秒)程度、各軸の選択された位置カウンタの値がサンプルされており、メモリに保存されています。フロッピーディスクドライブ等が接続されている場合は Y を選択し、ファイル名を入力するとこのデータをファイルに保存することができます。

Save data? (Y/N)Y
Enter file name:A:DATA3.CSV

Quit program? (Y/N)

5.6 2 軸連続補間ドライブテスト

- プログラム名 3030TST5
- 動作概要
プログラムを実行すると、補間に必要なパラメータが書かれたファイル名の入力を要求します。ファイルで指定された直線補間および円弧補間を連続で実行し、最後の補間ドライブ終点で停止します。なお、このプログラムでは加減速を行わず定速でのドライブとなります。
- パラメータファイルの構成
パラメータファイルは、1 行目が補間軸の指定、2 行目がドライブ速度の指定、3 行目以降が補間データで構成されています。
《補間軸の指定》
補間に使用する軸を軸名(X|Y|Z|U)、軸名(X|Y|Z|U)の書式で指定します。例えば補間ドライブを X 軸と Z 軸で行う場合は、X,Z のように指定します。軸名は半

角カンマまたはスペースで区切ってください。

《ドライブ速度の指定》

ドライブ速度を PPS で記述します。ドライブに必要な MCX314As のレジスタ設定値はこの速度をもとに算出されます。

《補間データフォーマット》

直線補間 L,主軸終点,従軸終点
CW 円弧補間 C,主軸中心点,従軸中心点,主軸終点,従軸終点
CCW 円弧補間 W,主軸中心点,従軸中心点,主軸終点,従軸終点

文字はいずれも半角を使用してください。大文字・小文字は区別されません。各パラメータ間はコンマで区切ります。なお、各位置はその時点での論理位置カウンタからの相対位置で示されますのでご注意ください。

補間パラメータファイルの記述例を以下に示します。

```
X,Y  
5000  
L, 7500, -4330  
L, 0, 8660  
L, -7500, -4330  
W, 5000, 0, 10000, 0  
L,-7500, 4330  
L, 0, -8660  
L, 7500, 4330  
W, -5000, 0, -10000, 0
```

● 操作手順

1. 3030TST5.EXE の実行

マニュアルディスクの¥TEST ディレクトリにある(または、3030TST5.C をコンパイルして作成した)3030TST5.EXE を実行します。実行時のコンソール表示例を以下に示します。

```
A>TEST¥3030TST5  
HT3030 Pulse Motor Controller function Test 5  
Copyright (c) Umezawa Electric Co.,Ltd. 1999
```

Enter IRQ number(2-7):

2. IRQ 選択

補間データは MCX314As からの割り込みによって与えられます。JP2 で設定されている、MCX314As が使用する割り込みチャンネルを選択してください。なお、設定する IRQ が他の拡張モジュールと重複しないようご注意ください。

```
Enter IRQ number(2-7):2  
Show Logical or Encoder position? (L/E)
```

3. 論理位置カウンタまたは実位置カウンタの選択

ドライブ中に表示するカウンタを選択します。論理位置カウンタを表示する場合は L を、実位置カウンタを表示する場合は E を入力してください。実位置カウンタを選択した場合は、続けて分周比(1/2/4)も選択してください。

```
Show Logical or Encoder position? (L/E)L  
Enter data file name:
```

4. 補間パラメータファイル名の入力

補間パラメータファイル名を入力すると、補間軸名およびドライブに使用する各レジスタの設定値が表示されます。

Enter data file name: ¥HOKAN1.TXT
Main axis: X Sub axis: Y
Drive Parameters: R=8000000 SV=V=1000
Press any key to start drive

5. ドライブ開始

何かキーを押すと、ドライブパルス出力を開始し、コンソールには選択されたカウンタの値が連続的に表示されます。ドライブ中に各軸の LMTP または ALARM 入力アクティブになると、該当軸のドライブは即停止します。EMGIN1 または EMGIN2 入力アクティブになった場合は、全軸のドライブが即停止します。またドライブ中に、何かキーを押すと減速停止(設定パラメータと、現在速度の関係によっては即停止)します。

Press any key to stop drive.

```
---- X ---- Y ---- Z ---- U ----  
          0          0          0          0  
Sampled steps=2195  
Save data? (Y/N)
```

6. データの保存

ドライブ開始から停止まで 10ms 間隔で最大約 3000 ステップ(約 30 秒)程度、各軸の選択された位置カウンタの値がサンプルされており、メモリに保存されています。フロッピーディスクドライブ等が接続されている場合は Y を選択し、ファイル名を入力するとこのデータをファイルに保存することができます。

Save data? (Y/N) Y
Enter file name: A:DATA4.CSV

Quit program? (Y/N)

保存されたデータは、表計算ソフトを使用して容易にグラフ化することができます。
図 5-1は、補間パラメータファイルとして HOKAN2.TXT を使用して得られたデータをグラフ化したものです。

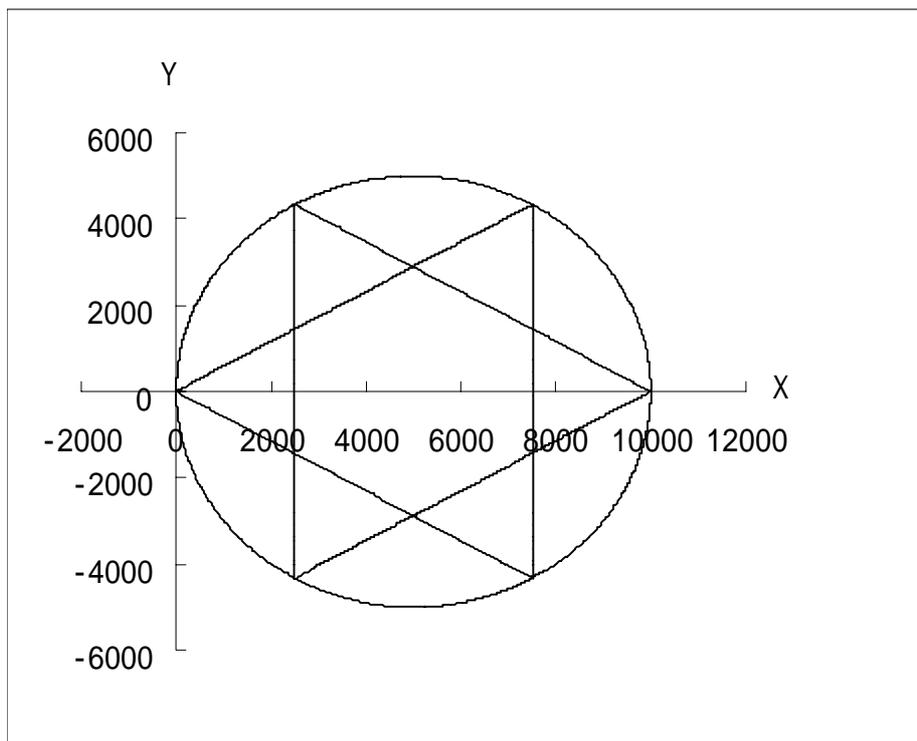


図 5-1 3030TST5 実行時の X-Y 軌跡(補間パラメータ HOKAN2.TXT)

6 仕様

表 6-1に HT3030 の 2 / 4 軸モデル共通仕様を示します。

表 6-1 HT3030 仕様

コントローラ	MCX314As(ノヴァ電子)
出力速度	1PPS ~ 4MPPS
出力速度精度	± 0.1%以下(設定値に対して)
S 字加速度増減率	954PPS/SEC ² ~ 31.25 × 10 ⁹ PPS/SEC ²
加/減速度	125PPS/SEC ~ 500 × 10 ⁶ PPS/SEC
出力パルス数	0 ~ 268,435,455
速度カーブ	定速・台形・放物線 S 字
ドライブ出力方式	CW,CCW 出力 / Pulse,Direction 出力選択
ドライブ出力回路	Am26LS31 相当 H レベル出力電流 I _{OH} =-20mA max. L レベル出力電流 I _{OL} =20mA max. H レベル出力電圧 2.5V min.(VCC=4.75V,I _{OH} =-20mA) L レベル出力電圧 0.5V max.(VCC=4.75V,I _{OL} =20mA)
汎用出力回路	各軸 4 点オープンコレクタ(74LS06 相当) 出力耐圧 30V max. 出力電流 I _{OL} =40mA max. L レベル出力電圧 0.7V max.(VCC=4.75V,I _{OL} =40mA)
エンコーダ入力回路	各軸 3 入力(A/B/Z) 高速フォトカブラ(TLP115A 相当) 入力ドライブ電圧 5V の場合は入力電流制限抵抗不要 入力ドライブ電圧 12V の場合 560 (1/4W)抵抗を付加 入力ドライブ電圧 24V の場合 1.5K (1/2W)抵抗を付加 2 相パルス/アップダウンパルス ^{*1}
入力方式	
入力逡倍機能	1/2/4 逡倍選択(2 相パルス入力時のみ)
カウント範囲	-2,147,483,648 ~ + 2,147,483,647
その他の信号入力回路	フォトカブラ(TLP280 相当) ドライブ側は ON 時に 8mA max.駆動できること (74LS06 相当の出力でドライブ可能)
減速・即停止入力	各軸 3 入力
オーバーランリミット入力	各軸 2 入力
サーボモータ信号入力	各軸 INPOS/ALARM 入力
ドライブ操作入力	各軸 2 入力
占有 I/O アドレス	16 バイト(A[10:4]をジャンパで設定)
IRQ	2/3/4/5/6/7 をジャンパで選択
基板サイズ	90.2 × 95.9 × 15.2mm (突出部を含まず)
電源電圧	5V ± 5%
外部電源	12V ~ 24V
動作温度範囲	0 ~ 70

*1 MCX314 搭載の従来品では 2 相入力のみ対応

HT3030 には 2 軸パルスモータコントローラ HT3030-P02 と 4 軸パルスモータコントローラ HT3030-P04 との 2 モデルがあります。HT3030-P04 は 2 軸パルスモータコントローラ HT3030-P02 と、追加 2 軸ドライバ HT3030-A02 のセットで構成されています。

2 軸モデル HT3030-P02 に適用される仕様を、表 6-2に示します。

表 6-2 HT3030-P02 仕様

制御軸数	2 軸
緊急停止信号入力	全軸共通 1 入力 フォトカプラ(TLP280 相当) ドライブ側は ON 時に 8mA max.駆動できること (74LS06 相当の出力でドライブ可能)
消費電流	5V 400mA max. 外部電源(12 ~ 24V) 200mA max.

4 軸モデル HT3030-P04 は、HT3030-P02 と追加 2 軸ドライバ HT3030-A02 で構成され、2 つのボード間は付属の 10 極と 34 極のフラットケーブルで接続します。HT3030-A02 にはコントローラが搭載されていないため、必ず HT3030-P02 と組み合わせて使用します。なお、HT3030-A02 は CPU バスに直接接続されませんので、HT3030-P04 はバスの負荷になりません。HT3030-P04 に適用される仕様を表 6-3に示します。

表 6-3 HT3030-P04 仕様

制御軸数	4 軸
緊急停止信号入力	全軸共通 2 入力 フォトカプラ(TLP280 相当) ドライブ側は ON 時に 8mA max.駆動できること (74LS06 相当の出力でドライブ可能)
消費電流	5V 650mA max. 外部電源(12 ~ 24V) 400mA max.

7 ハードウェア機能

この章では、HT3030 のハードウェア機能に関連する事項について説明します。なお、MCX314As の詳細についてはノヴァ電子発行の取扱説明書をご参照ください。

7.1 ブロック図

図 7-1 に HT3030-P02 のブロック図を示します。HT3030-P02 に使用している MCX314As は 4 軸制御機能がありますが、HT3030-P02 では基板サイズの制約から 2 軸分の I/O インターフェイス回路を搭載しています。残りの 2 軸に関連する信号は、拡張用(HT3030-A02 接続用)として CN3,4 に接続されています。

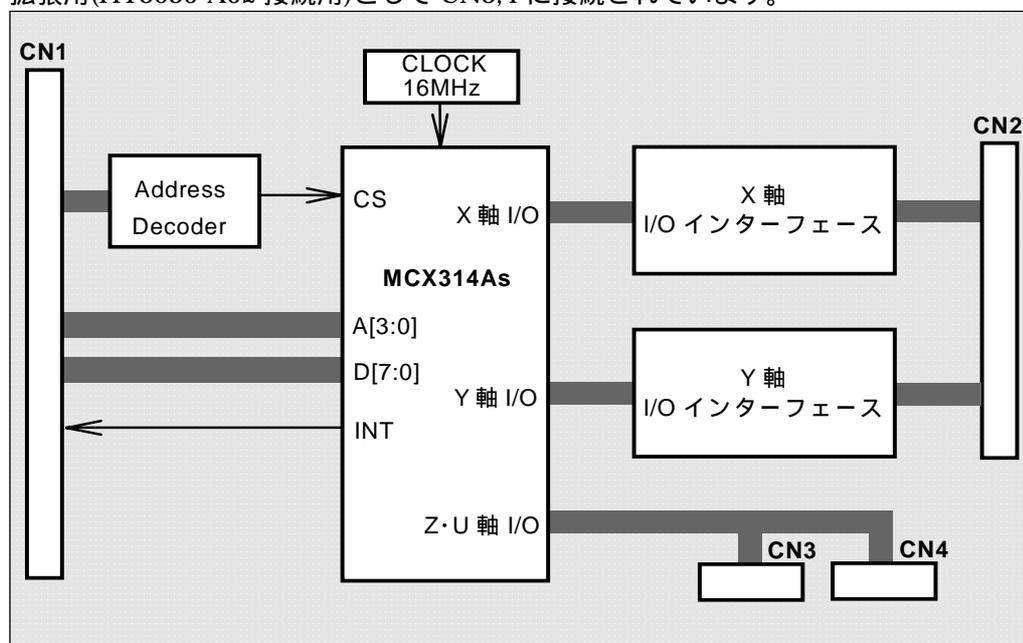


図 7-1 HT3030-P02 ブロック図

図 7-2 に HT3030-A02 のブロック図を示します。HT3030-A02 は HT3030-P02 の残り 2 軸分の I/O インターフェイス回路を搭載しています。

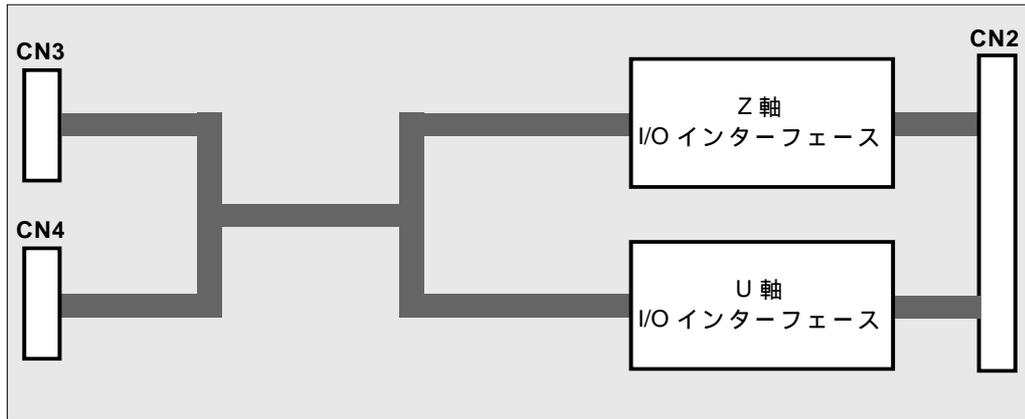


図 7-2 HT3030-A02 ブロック図

各軸のI/O インターフェース回路ブロックを図 7-3に示します。信号名のnは、X/Y/Z/Uの各軸を表わしています。

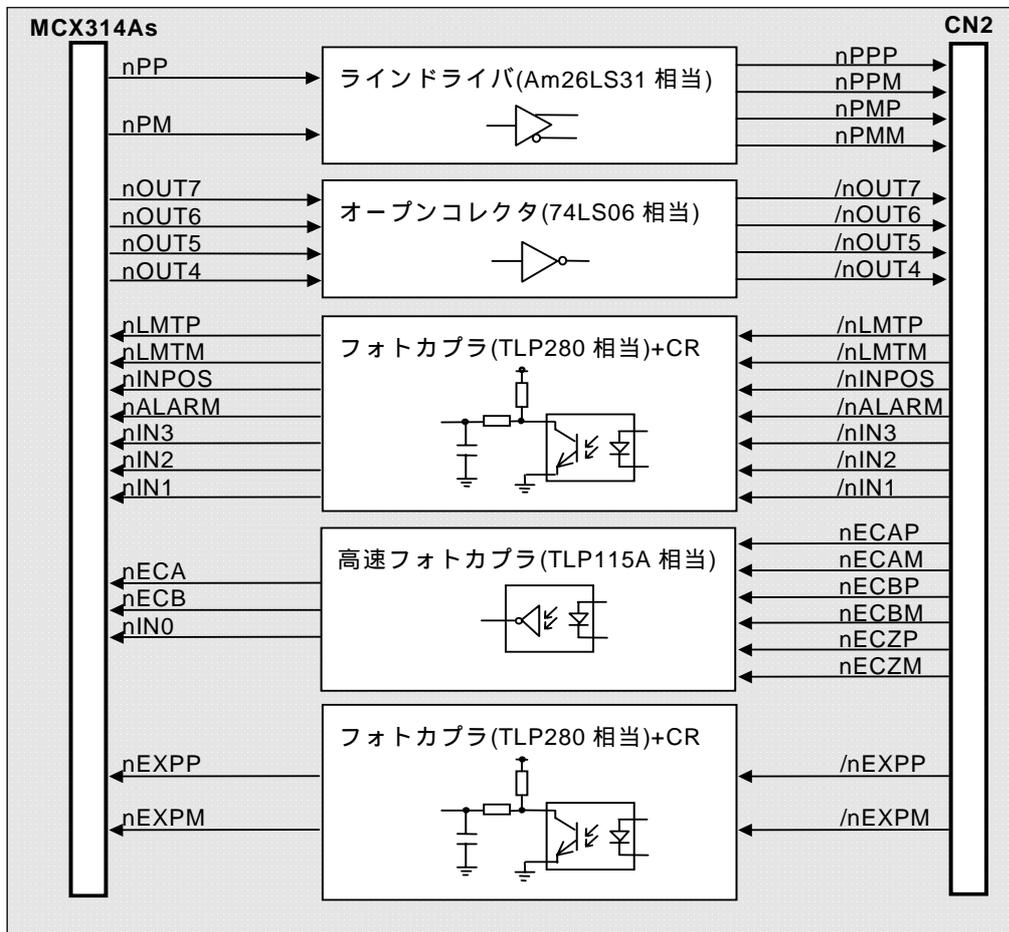


図 7-3 各軸 I/O インターフェース ブロック図

7.2 コネクタ信号配置・機能

7.2.1 HT3030-P02 コネクタピン配列

表 7-1から表 7-4にコネクタの信号配列を示します。表中、-印の端子は未使用です。

表 7-1 CN1 信号配列

A1	-	B1	GND
A2	SD7	B2	RESETDRV
A3	SD6	B3	+5V
A4	SD5	B4	IRQ2
A5	SD4	B5	-
A6	SD3	B6	-
A7	SD2	B7	-
A8	SD1	B8	-
A9	SD0	B9	-
A10	-	B10	GND
A11	AEN	B11	-
A12	-	B12	-
A13	-	B13	/IOW
A14	-	B14	/IOR
A15	-	B15	-
A16	-	B16	-
A17	-	B17	-
A18	-	B18	-
A19	-	B19	-
A20	-	B20	-
A21	SA10	B21	IRQ7
A22	SA9	B22	IRQ6
A23	SA8	B23	IRQ5
A24	SA7	B24	IRQ4
A25	SA6	B25	IRQ3
A26	SA5	B26	-
A27	SA4	B27	-
A28	SA3	B28	-
A29	SA2	B29	+5V
A30	SA1	B30	-
A31	SA0	B31	GND
A32	GND	B32	GND

表 7-2 CN2 信号配列

1	XPPP	2	XPPM
3	XPMP	4	XPMM
5	/XOUT7	6	/XOUT6
7	/XOUT5	8	/XOUT4
9	/XLMTM	10	/XLMTM
11	/XINPOS	12	/XALARM
13	/XIN3	14	/XIN2
15	/XIN1	16	VPC1
17	XECAP	18	XECAM
19	XECBP	20	XECBM
21	XECZP	22	XECZM
23	/XEXPP	24	/XEXPM
25	GND	26	GND
27	/YEXPM	28	/YEXPP
29	YECZM	30	YECZP
31	YECBM	32	YECBP
33	YECAM	34	YECAP
35	EMGIN1	36	/YIN1
37	/YIN2	38	/YIN3
39	/YALARM	40	/YINPOS
41	/YLMTM	42	/YLMTM
43	/YOUT4	44	/YOUT5
45	/YOUT6	46	/YOUT7
47	YPMM	48	YPMP
49	YPPM	50	YPPP

表 7-3 CN3 信号配列

1	UOUT4	2	UOUT5
3	UOUT6	4	UOUT7
5	VCC	6	VCC
7	ZOUT7	8	ZOUT6
9	ZOUT5	10	ZOUT4

表 7-4 CN4 信号配列

1	EMG	2	GND	19	UIN0	20	UECB
3	ZPP	4	ZPM	21	UECA	22	UEXPM
5	ZLMTM	6	ZLMTM	23	UEXPP	24	UALARM
7	ZIN3	8	ZIN2	25	UINPOS	26	UIN1
9	ZIN1	10	ZINPOS	27	UIN2	28	UIN3
11	ZALARM	12	ZEXPP	29	ULMTM	30	ULMTP
13	ZEXPM	14	ZECA	31	UPM	32	UPP
15	ZECB	16	ZIN0	33	GND	34	GND
17	VCC	18	VCC				

7.2.2 HT3030-A02 コネクタピン配列

表 7-5に HT3030-A02 の CN2 信号配列を示します。表中、-印の端子は未使用です。なお、CN3、CN4 の信号配列は HT3030-P02 と同一ですので前項の表 7-3、表 7-4 をご参照ください。

表 7-5 HT3030-A02 CN2 信号配列

1	ZPPP	2	ZPPM	27	/UEXPM	28	/UEXPP
3	ZPMP	4	ZPMM	29	UECZM	30	UECZP
5	/ZOUT7	6	/ZOUT6	31	UECBM	32	UECBP
7	/ZOUT5	8	/ZOUT4	33	UECAM	34	UECAP
9	/ZLMTM	10	/ZLMTM	35	EMGIN2	36	/UIN1
11	/ZINPOS	12	/ZALARM	37	/UIN2	38	/UIN3
13	/ZIN3	14	/ZIN2	39	/UALARM	40	/UINPOS
15	/ZIN1	16	VPC2	41	/ULMTM	42	/ULMTP
17	ZECAP	18	ZECAM	43	/UOUT4	44	/UOUT5
19	ZECBP	20	ZECBM	45	/UOUT6	46	/UOUT7
21	ZECZP	22	ZECZM	47	UPMM	48	UPMP
23	/ZEXPP	24	/ZEXPM	49	UPPM	50	UPPP
25	GND	26	GND				

7.2.3 バス信号

CN1 には、CPU バス信号が配置されています。信号配置は PC/104 に準拠しています。

表 7-6 CN1 信号

信号名	機能
SA[10:0]	アドレス入力です。
AEN	アドレス入力の有効であることを示します。I/O のアドレスデコードには SA とともに、この信号が L であることを使用しています。
SD[7:0]	データ入出力バスです。
/IOR	I/O リード信号です。
/IOW	I/O ライト信号です。
RESETDRV	リセット入力です。H アクティブですのでご注意ください。

IRQ[7:2]	外部割り込み出力です。本ボードが使用する割り込み出力は JP2 で選択します。
+5V	システムの電源です。+5V を供給します。
GND	システムの GND です。

7.2.4 I/O 信号

CN2 にはモータドライバに接続する I/O 信号が配置されています。HT3030-P02 では X/Y 軸、HT3030-A02 では Z/U 軸の信号が接続されています。表 7-7 に CN2 信号を示します。なお、表中信号名の n は X/Y/Z/U で置き換えられ、各軸の信号であることを表しています。I/O 機能の詳細については、7.3 節をご参照ください。

表 7-7 CN2 信号

信号名	機能
nPPP nPPM	独立 2 パルス出力の+方向ドライブパルス出力です。nPPP と nPPM は差動出力となっています。1 パルス出力時は、ドライブパルス出力となります。
nPMP nPMM	独立 2 パルス出力の-方向ドライブパルス出力です。nPMP と nPMM は差動出力となっています。1 パルス出力時は、方向信号出力となります。
nOUT[7:4]	オープンコレクタ(74LS06 相当)の汎用出力です。
nECAP nECAM	エンコーダ A 相信号/アップパルス入力です。nECAP と nECAM は差動入力となっています。
nECBP nECBM	エンコーダ B 相信号/ダウンパルス入力です。nECBP と nECBM は差動入力となっています。
nECZP nECZM	エンコーダ Z 相信号の入力です。この入力ではドライブを停止させることができます。nECZP と nECZM は差動入力となっています。
/nLMTP	+方向のオーバーランリミット信号です。+方向のドライブ中にこの信号がアクティブになると、ドライブは減速停止 / 即停止します。
/nLMTM	-方向のオーバーランリミット信号です。-方向のドライブ中にこの信号がアクティブになると、ドライブは減速停止 / 即停止します。
/nINPOS	サーボモータドライバのインポジション出力に対応する入力です。汎用入力としても使用できます。
/nALARM	サーボモータドライバのアラーム出力に対応する入力です。この信号でドライブを即停止することができます。また、汎用入力としても使用できます。
/nEXPP	外部からの+方向ドライブを起動する入力です。スイッチ等によるマニュアルドライブに使用します。汎用入力としても使用できます。
/nEXPM	外部からの-方向ドライブを起動する入力です。スイッチ等によるマニュアルドライブに使用します。汎用入力としても使用できます。
/nIN[3:1]	ドライブを減速停止 / 即停止させるための入力です。汎用入力としても使用できます。
EMGIN1 EMGIN2	全軸のドライブを緊急停止する入力です。
VPC1 VPC2	フォトカブラのコモンに 12~24V を供給する電源端子です。
GND	システムの GND です。

7.2.5 コネクタ型式

コネクタの型式等を表 7-8に示します。CN2 からモータドライバへの接続には、50 芯リボンケーブルが使用できます。使用環境にもよりますが、ケーブルは 1m 程度までの長さでご使用ください。(コネクタのメーカー・型式は同等他社製品が使用される場合があります。)

表 7-8 コネクタ型式

コネクタ	メーカー	型式	備考
CN1	ASTRON	25-0206-232-1G-R	PC/104 J1 スタックスルーコネクタ
CN2	ASTRON	26-02-225-1G-R	50 極ボックスピンヘッダ
CN3	ASTRON	26-02-205-1G-R	10 極ボックスピンヘッダ
CN4	ASTRON	26-02-217-1G-R	34 極ボックスピンヘッダ

CN2 の 50 極ボックスピンヘッダに適合する、リボンケーブル用ソケットの型式を表 7-9に示します。

表 7-9 CN2 適合ソケット型式

メーカー	型式	備考
ヒロセ電機	HIF3BB-50D-2.54R	
オムロン	XG4M-5030	ストレインリリーフ別売 型名 XG4T-5004
和泉電気	JE1S-501	ストレインリリーフなし品は JE1S-503

7.3 I/O 信号機能

ここでは、7.2.4項で説明した I/O 信号についてさらに説明します。説明中の WRx や RRx は MCX314As のレジスタ名称です。また n は X/Y/Z/U 軸を表し、その信号やレジスタが各軸に用意されていることを示します。

7.3.1 ドライブ出力

Am26LS31 相当のデバイスを使用しており、差動出力となっています。

- nPPP は+方向ドライブパルスの正相出力、nPPM はその反転出力です。nPMP は - 方向ドライブパルスの正相出力、nPMM はその反転出力です。
- ドライブ出力は+方向ドライブパルスと - 方向ドライブパルスが独立に出力される独立 2 パルス方式か、ドライブパルス出力と方向出力でドライブする 1 パルス方式が選択できます。(nWR2 の D6 ビット)
- ドライブパルスの論理レベルを選択することができます。(nWR2 の D7 ビット)
- 方向出力の論理レベルを選択することができます。(nWR2 の D8 ビット)
- 正相出力端子(nPPP,nPMP)に接続する信号は、ジャンパによって+5V か正相出力かを選択できます。(7.4.4項 JP4 ~ 7 の設定参照)

7.3.2 汎用出力

74LS06 相当のデバイスを使用しており、オープンコレクタ出力となっています。モータドライバの偏差カウンタクリアやアラームのリセット等に使用することができます。nOUT[4:7]の4出力が各軸に用意されています。

- nWR3 の D[8:11]の状態が nOUT[4:7]に出力され、1 を設定したビットに対応する出力が L レベルとなります。
- モード選択によって、ドライブの加減速ステータスや、位置カウンタとコンペアレジスタの大小関係を出力することができます。(nWR3 の D7 ビット)

7.3.3 エンコーダ入力

高速フォトカブラ(TLP115A 相当)入力で、エンコーダのオープンコレクタ出力(フォトカブラ出力)やラインドライバ出力に接続することができます。

- 2相パルス入力の場合、nECAP/ECAM は A 相、nECBP/nECBM は B 相入力用です。
- アップダウンパルス入力の場合、nECAP/ECAM はカウントアップ、nECBP/nECBM はカウントダウン入力用です。
- nECZP/nECZM は Z 相入力用です。
- 差動ラインドライバの出力は、そのまま接続することができます。
- オープンコレクタ出力の場合は、外部電源が必要です。5V 電源を使用する場合は信号を直結できますが、その他の電圧の場合は抵抗が必要です。(9.2節を参照)
- 入力パルス分周比は 1/1、1/2、1/4 から選択できます。(nWR2 の D10、D11 ビット)
- Z 相入力は MCX314As の nIN0 に接続されており、この入力によってドライブパルスを停止させることができます。(nWR1 の D0、1 ビット) Z 相入力の接続先を nIN2 に切り替えて、自動原点だしや実位置カウンタのクリアを行うこともできます。

7.3.4 外部ドライブ操作入力

フォトカブラ(TLP280 相当)入力で、スイッチ等で CPU の介在なしにドライブ出力を行うための入力です。

- /nEXPP は+方向のドライブを起動するための入力です。/nEXPM は - 方向のドライブを起動するための入力です。
- 外部電源を使用して、スイッチを接続します。(9.5節参照)
- この入力の立ち下がりで、あらかじめ設定された一定量のパルスを発生させる定量ドライブモード、この入力がある間ドライブパルスを発生し続ける連続ドライブモード、あるいはこの入力によってドライブを行わないモードのいずれかを選択できます。(nWR3 の D3、4 ビット)
- この入力によってドライブを行わない設定の場合、汎用入力としても使用できません。(RR4/5 で入力の状態をモニタ可能)

7.3.5 停止入力

フォトカプラ(TLP280 相当)入力で、ドライブパルスを外側から停止させるために使用します。nIN[1:3]の3入力各軸に用意されています。

- 外部電源を使用して、センサ等を接続します。(9.3節参照)
- 入力の有効無効・アクティブ論理レベルを選択できます。(nWR1のD2~7ビット)
- 入力無効に設定されていれば、汎用入力としても使用できます。(RR4/5で入力の状態をモニタ可能)
- 加減速ドライブ中は減速停止・定速ドライブ中は即停止します。

7.3.6 オーバーランリミット入力

フォトカプラ(TLP280 相当)入力で、ドライブパルスを抑止するために使用します。

- /nLMTP は+方向のドライブパルスを抑止する入力です。/nLMTM は-方向のドライブパルスを抑止する入力です。
- 外部電源を使用して、センサ等を接続します。(9.3節参照)
- 入力のアクティブ論理レベル、即停止か減速停止かを選択できます。(nWR2のD2~4ビット)
- 入力がアクティブになっているかどうかはnRR2のD2、D3ビットでモニタできます。

7.3.7 サーボモータ用入力

フォトカプラ(TLP280 相当)入力で、モータドライバからのステータス出力を接続するために使用します。

- /nINPOS はモータドライバの位置決め完了(インポジション)信号を接続する入力です。/nALARM はドライバのアラーム信号を接続する入力です。
- 外部電源を使用して、モータドライバと接続します。(9.4節参照)
- 入力のアクティブ論理レベル、有効・無効を選択できます。(nWR2のD12~15ビット)
- 入力無効に設定されていれば、汎用入力としても使用できます。(RR4/5で入力の状態をモニタ可能)
- /nINPOS が有効に設定されている場合、ドライブ中を示すRR0のn-DRVビットは/nINPOS がアクティブになってから0に戻ります。
- /nALARM が有効に設定されている場合、ドライブ中にこの信号がアクティブになると、ドライブは即停止し、nRR2のALARMビットが1になります。

7.3.8 緊急停止入力

フォトカプラ(TLP280 相当)入力で、全軸のドライブを即停止するために使用します。

- EMGIN1 および EMGIN2 のアクティブ論理レベルはジャンパで設定します。(7.4.3項参照)

- 外部電源を使用してインターフェースします。(9.3節参照)
- EMGIN1 または EMGIN2 のどちらかがアクティブになると、全 4 軸のドライブが即停止します。

《参考》

CPU から全軸のドライブ即停止を行うには、WR0 の D15 ビットに 1 を書き込んで MCX314As をリセットするか、全軸を指定してドライブ即停止コマンドを実行してください。



7.3.9 外部電源端子

エンコーダ入力を除く、すべてのフォトカプラ入力のコモンとなっており、これらのフォトカプラを動作させるために 12~24V の電源を接続します。外部回路接続例については9章をご参照ください。

なお HT3030-P04 の VPC1 と VPC2 は、ボード内で接続されていませんので、外部電源から両方の端子に接続してください。

7.4 ジャンパ設定

HT3030 には JP1 から 7 までのジャンパがあります。ここでは機能別にジャンパの設定について説明します。なお、3 極ポスト型のジャンパはシルクで 印がある端子から順に 1、2、3 番ピンとなっています。

7.4.1 JP1

JP1 は、本ボードの占有する 16 バイト I/O 空間の先頭アドレス(ベースアドレス)を設定します。出荷時 JP1 は 028xH に設定されています。このジャンパは HT3030-A02 には存在しません。なお、アドレスの設定は SA[10:4]について行います。(アドレスの下位 4 ビット SA[3:0]はボード内の I/O 選択に使用しますので設定することはできません。) JP1 は 7 個の 3 極ジャンパポストで構成されており、対応するアドレスのビット割り当ておよび設定方法はシルクで表示されています。1 表示のある側にジャンパソケットを挿入するとそのビットには 1 を、0 表示のある側にジャンパソケットを挿入するとそのビットは 0 を設定したことになります。出荷時は A9,A7 が 1、その他が 0 に設定されています。

《注意》

各ビットのジャンパソケットは、必ず 1 か 0 のどちらかを設定し、ジャンパソケットをはずした状態で動作させないでください。



7.4.2 JP2

JP2 は使用する割り込みチャンネルを選択します。このジャンパは HT3030-A02 には存在しません。出荷時には割り込みを使用しない設定となっています。使用する割り込みチャンネルに対応するジャンパソケットの設定は、図 7-4をご参照ください。

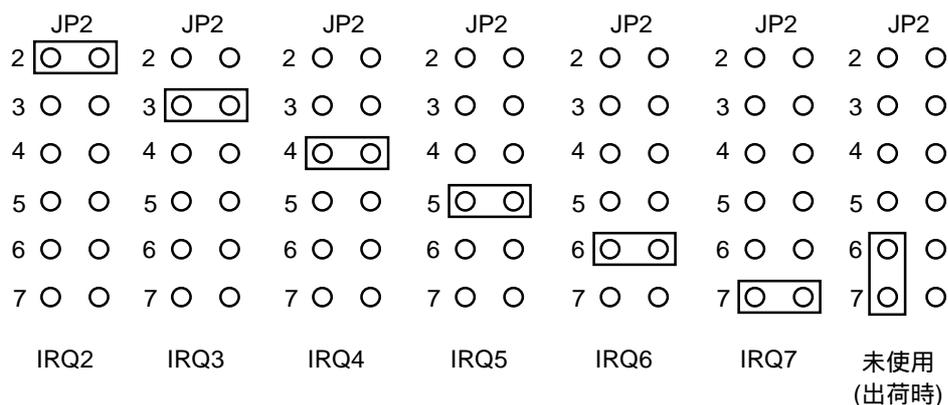


図 7-4 JP2 の設定

7.4.3 JP3

JP3 は緊急停止入力のアクティブレベルを選択します。表 7-10に HT3030-P02 の JP3 設定と、緊急停止入力 EMGIN1 のアクティブとなる条件を示します。出荷時 JP3 は 1-2 に設定されています。

表 7-10 JP3 の設定(HT3030-P02)

接続	緊急停止となる条件
1-2	EMGIN1 が 0V にドライブされたとき(出荷時設定)
2-3	EMGIN1 がオープンまたは VPC レベルのとき

HT3030-P04 の場合、HT3030-P02 と HT3030-A02 それぞれに JP3 があり、その組み合わせによって緊急停止となる条件が異なります。表 7-11に JP3 の設定と、緊急停止となる条件を示します。

表 7-11 JP3 の設定(HT3030-P04)

HT3030-P02 JP3	HT3030-A02 JP3	緊急停止となる条件
1-2	1-2	EMGIN1 または EMGIN2 が 0V にドライブされたとき (出荷時設定)
1-2	2-3	EMGIN1 が 0V にドライブされたとき、または EMGIN2 が オープン(あるいは VPC レベル)のとき
2-3	1-2	EMGIN1 がオープン(あるいは VPC レベル)のとき、または EMGIN2 が 0V にドライブされたとき
2-3	2-3	EMGIN1 または EMGIN2 がオープン(あるいは VPC レベル) のとき

《注意》

EMGIN1、EMGIN2 いずれかの緊急停止入力 that アクティブとなった場合は、全軸のドライブが即停止となりますのでご注意ください。



7.4.4 JP4 ~ 7

JP4 ~ 7 はドライブ出力を差動とするか、シングルエンドとするかを選択します。出荷時には 2-3 が接続されており、シングルエンド出力が選択されています。HT3030 に接続するモータドライバのドライブパルス入力 that フォトカプラ等の場合は、通常シン

グルエンド出力を選択します。ドライブパルス入力 Am26LS32 等の差動型ラインレシーバの場合は、差動出力を選択してください。表 7-12 に JP 番号と対応する信号の関係を、表 7-13 に JP で設定されるドライブ出力方式を示します。

表 7-12 JP 番号と対応する信号

ボード	JP	信号	ボード	JP	信号
HT3030-P02	JP4	XPPP	HT3030-A02	JP4	ZPPP
	JP5	XPMP		JP5	ZPMP
	JP6	YPPP		JP6	UPPP
	JP7	YPMP		JP7	UPMP

表 7-13 JP4 ~ 7 の設定

接続	ドライブ出力方式
1-2	ドライブ出力を差動で使用します。
2-3	ドライブ出力をシングルエンドで使用します。(出荷時設定)

7.4.5 JP8 ~ 11

JP8 ~ 11 はエンコーダ Z 相入力を IN0 に接続するか、IN2 に接続するかを切替する 4 極のジャンパです。図 7-5 にこのジャンパによる切替回路を示します。

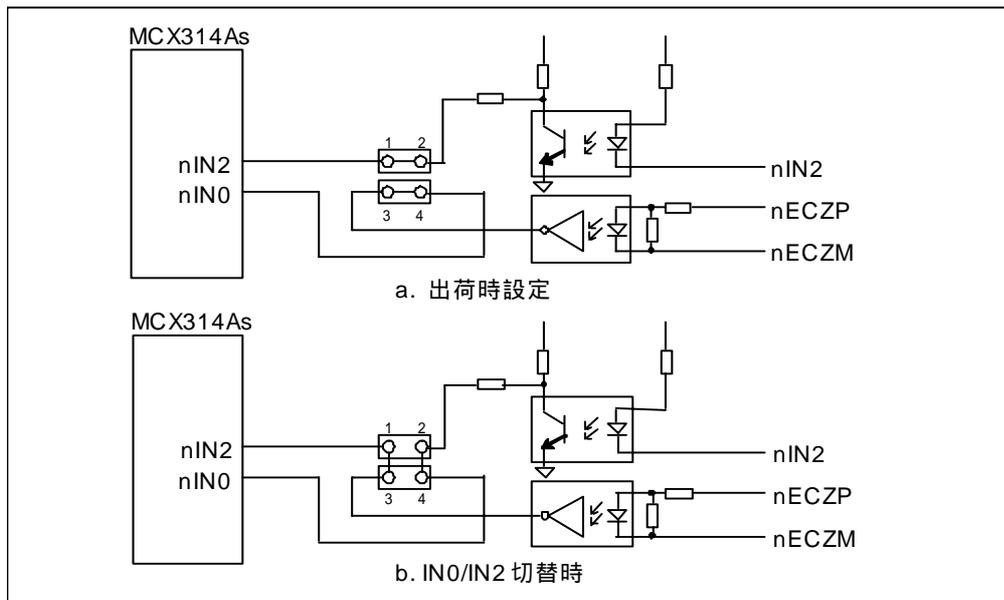


図 7-5 JP8 ~ 11 による IN0/IN2 の切替

出荷時のジャンパ設定では、各チャンネルのエンコーダ Z 相入力が MCX314As の IN0 に、IN2 入力は MCX314As の IN2 に接続されます。(従来製品互換)自動原点出し機能や、Z 相入力による実位置カウンタクリア機能を使用する場合はこのジャンパ設定を切り替えてエンコーダ Z 相入力を MCX314As の IN2 に、IN2 入力は MCX314As の IN0 に接続を切り替えることができます。

表 7-14 JP8~11 の設定

JP	設定	内容
JP8	1-2, 3-4 間にショートソケット取付	XIN0/XIN2 従来品互換モード(出荷時設定)
	1-3, 2-4 間にショートソケット取付	XIN0/XIN2 入替(Z 相入力を IN2 へ接続)
JP9	1-2, 3-4 間にショートソケット取付	YIN0/YIN2 従来品互換モード(出荷時設定)
	1-3, 2-4 間にショートソケット取付	YIN0/YIN2 入替(Z 相入力を IN2 へ接続)
JP10	1-2, 3-4 間にショートソケット取付	ZIN0/ZIN2 従来品互換モード(出荷時設定)
	1-3, 2-4 間にショートソケット取付	ZIN0/ZIN2 入替(Z 相入力を IN2 へ接続)
JP11	1-2, 3-4 間にショートソケット取付	UIN0/UIN2 従来品互換モード(出荷時設定)
	1-3, 2-4 間にショートソケット取付	UIN0/UIN2 入替(Z 相入力を IN2 へ接続)

8 内蔵レジスタ

この章では、HT3030 の占有するレジスタの I/O アドレスおよびそのアクセス時の注意点について説明します。

HT3030 は I/O アドレス空間に 16 バイトを占有し、そのアドレスを JP1 で設定します。アドレスデコードは SA[0:10]までの 11 ビットのみで行っていますので、他のボードの占有する I/O アドレスと重複しないようご注意ください。出荷時には先頭アドレスが 280H に設定されています。JP1 については7.4.1項をご参照ください。

8.1 レジスタマップ

表 8-1に HT3030 のレジスタマップを示します。

表 8-1 HT3030 レジスタマップ

SA3	SA2	SA1	SA0	出荷時アドレス	ライト時	リード時
0	0	0	0	0280	WR0L コマンド(Lower)	RR0L 主ステータス(Lower)
0	0	0	1	0281	WR0H コマンド(Upper)	RR0H 主ステータス(Upper)
0	0	1	0	0282	X/Y/Z/UWR1L X/Y/Z/U モード 1(Lower)	X/Y/Z/URR1L X/Y/Z/U ステータス 1(Lower)
0	0	1	1	0283	X/Y/Z/UWR1H X/Y/Z/U モード 1(Upper)	X/Y/Z/URR1H X/Y/Z/U ステータス 1(Upper)
0	1	0	0	0284	X/Y/Z/UWR2L,BP1PL X/Y/Z/U モード 2(Lower) ビットパターン補間 1P(Lower)	X/Y/Z/URR2L X/Y/Z/U ステータス 2(Lower)
0	1	0	1	0285	X/Y/Z/UWR2H,BP1PH X/Y/Z/U モード 2(Upper) ビットパターン補間 1P(Upper)	X/Y/Z/URR2H X/Y/Z/U ステータス 2(Upper)
0	1	1	0	0286	X/Y/Z/UWR3L,BP1ML X/Y/Z/U モード 3(Lower) ビットパターン補間 1M(Lower)	X/Y/Z/URR3L X/Y/Z/U ステータス 3(Lower)
0	1	1	1	0287	X/Y/Z/UWR3H,BP1MH X/Y/Z/U モード 3(Lower) ビットパターン補間 1M(Upper)	X/Y/Z/URR3H X/Y/Z/U ステータス 3(Upper)
1	0	0	0	0288	WR4L,BP2PL アウトプット(Lower) ビットパターン補間 2P(Lower)	RR4L インプット 1(Lower)
1	0	0	1	0289	WR4H,BP2PH アウトプット(Upper) ビットパターン補間 2P(Upper)	RR4H インプット 1(Upper)
1	0	1	0	028A	WR5L,BP2ML 補間モード(Lower) ビットパターン補間 2M(Lower)	RR5L インプット 2(Lower)
1	0	1	1	028B	WR5H,BP2MH 補間モード(Upper) ビットパターン補間 2M(Upper)	RR5H インプット 2(Upper)

(次ページに続く)

1	1	0	0	028C	WR6L,BP3PL ライトデータ 1(Lower) ビットパターン補間 3P(Lower)	RR6L リードデータ 1(Lower)
1	1	0	1	028D	WR6H,BP3PH ライトデータ 1(Upper) ビットパターン補間 3P(Upper)	RR6H リードデータ 1(Upper)
1	1	1	0	028E	WR7L,BP3ML ライトデータ 2(Lower) ビットパターン補間 3M(Lower)	RR7L リードデータ 2(Lower)
1	1	1	1	028F	WR7H,BP3MH ライトデータ 2(Upper) ビットパターン補間 3M(Upper)	RR7H リードデータ 2(Upper)

MCX314As の内部レジスタは 16 ビット長ですが、HT3030 のデータバスが 8 ビット幅のため、各レジスタは 8 ビット単位でアクセスされます。レジスタ名の末尾が L のものは下位バイト、H のものは上位バイトであることを示します。

各レジスタ機能の詳細については、ノヴァ電子発行の MCX314As 取扱説明書をご参照ください。

《注意》



MCX314As はアウトプットレジスタ WR4(WR4H,WR4L)がありますが、HT3030 ではこのレジスタにより制御される汎用出力信号を I/O コネクタに取り出していないので、使用することができません。

8.2 レジスタアクセス時の注意事項

8.2.1 WR0 の書き込み

コマンドレジスタ(WR0)は下位 8 ビットの WR0L と上位 8 ビットの WR0H に別れていますが、このレジスタへは軸指定のビットを含む WR0H を先に書き込み、その後命令コードを含む WR0L を書き込みしてください。

《注意》



80x86 の 16 ビット I/O アクセス命令 OUT DX,AX や C 言語の I/O 書き込み関数 outpw は、下位 8 ビットを先に書き込み、上位 8 ビットはその後書き込まれますので、WR0 のアクセスには使用できません。8 ビット I/O アクセス用の OUT DX,AL や outp 関数を使用してください。

なお WR0 以外のレジスタには、16 ビット I/O 命令・関数によるアクセスが可能です。

8.2.2 各軸モードレジスタ・ステータスレジスタ

モードレジスタ WR1 ~ WR3 およびステータスレジスタ RR1 ~ RR3 は各軸について用意されています。たとえば WR1 は X 軸用 XWR1、Y 軸用 YWR1、Z 軸用 ZWR1 と U 軸用 UWR1 があり、これらのレジスタは同じアドレスに割り当てられています。このアドレスをアクセスしたときに、どの軸のレジスタが使用されるかは、コマンドレジスタ WR0 で最後に実行された命令の軸指定に従います。最後に実行された命令の軸指定とは異なる軸のレジスタをアクセスしたい場合は、NOP 命令を使用して軸指定のみを行い、その後該当するモードレジスタ

タ・ステータスレジスタをアクセスすることができます。軸選択の例を、図 8-1 に示します。

```
WR0H 00000001B ;X 軸指定
WR0L 0Fh ;NOP 命令実行
WR1 0000000010101010B ;XWR1 に設定データ書き込み
WR0H 00000010B ;Y 軸指定
WR0L 0Fh ;NOP 命令実行
WR1 0000000010101010B ;YWR1 に設定データ書き込み
RR2 AX ;AX レジスタに YRR2 の内容読み出し
WR0H 00000001B ;X 軸指定
WR0L 0Fh ;NOP 命令実行
RR2 AX ;AX レジスタに XRR2 の内容読み出し
```

図 8-1 軸指定の例



《参考》

WR1～3 に書き込みをする場合、軸指定は 1 軸だけでなく複数軸を指定し、同じ値を各軸のレジスタに同時に書き込みすることができます。

なお RR1～3 の読み出しの場合は、複数軸を指定することができません。

8.2.3 ビットパターン補間データレジスタ

ビットパターン補間データレジスタ(BP1P～3P および BP1M～3M)は WR2～7 と同じアドレスに割り当てられており、これらのレジスタへの書き込みは BP レジスタ書き込み命令を実行してから行います。再度 WR2～7 をアクセスするためには BP レジスタ書き込み不可命令を実行してください。リセット後は WR2～7 がアクセスできる状態となっています。

8.2.4 リセット後のレジスタ内容

リセット後は X/Y/Z/UWR1,X/Y/Z/UWR2,X/Y/Z/UWR3,WR4,WR5 のすべてのビットが 0 にクリアされます。またビットパターン補間用のビットデータレジスタへの書き込みは不可状態となります。その他のレジスタ内容は不定です。

8.2.5 エンコーダ入力方式の設定

MCX314A/As を搭載した製品では nWR2 の D9 ビットでエンコーダ入力を 2 相入力にするか、アップダウン入力にするかを選択できます。MCX314 を搭載した従来品では 2 相入力のみをサポートしますのでこのビットには 0 を設定してください。(リセット時に、このビットは 0 にクリアされます。)

9 モータドライバ接続例

この章では、各 I/O 信号のモータドライバやセンサへの接続例を示します。

9.1 ドライブ出力接続例

図 9-1に HT3030 のドライブ出力をフォトカプラ入力用のモータドライバに接続する例を示します。フォトカプラ入力の場合、HT3030 の差動出力ではレベル不足となる場合がありますので反転出力と+5V を使用して接続します。

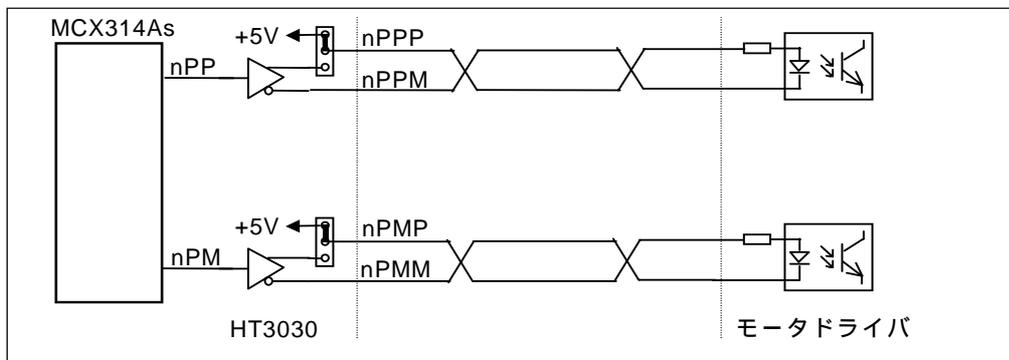


図 9-1ドライブ出力のフォトカプラ入力への接続例

図 9-2に、HT3030 のドライブ出力を差動ラインレシーバ入力用のモータドライバに接続する例を示します。HT3030 のドライブ出力には Am26LS31 相当の差動ラインドライバを使用していますので、ドライブ出力はそのまま差動ラインレシーバ入力に接続することができます。なお、ドライブ出力方法の切替ジャンパ設定については、7.4.4 項をご参照ください。

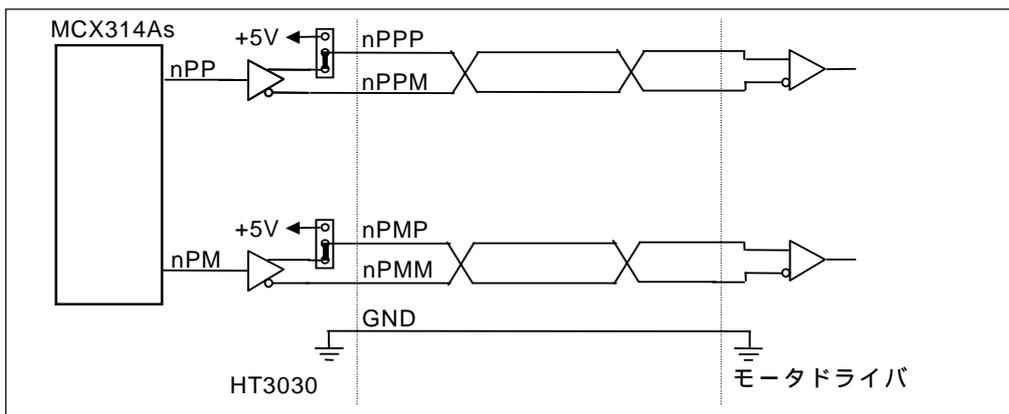


図 9-2ドライブ出力のラインレシーバ入力への接続例

9.2 エンコーダ信号接続例

図 9-3にエンコーダ出力の接続例を示します。

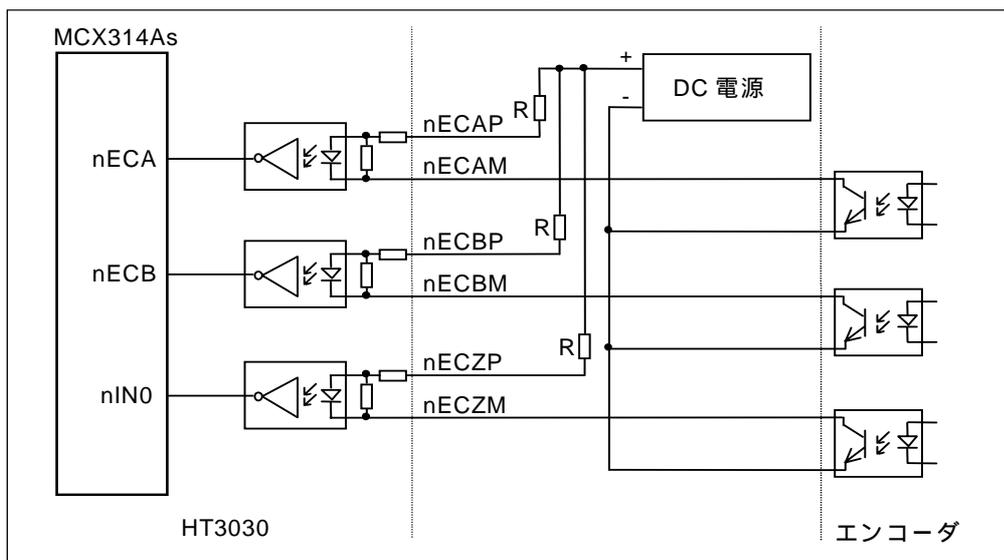


図 9-3 エンコーダ出力の接続例

エンコーダ出力が図のようなオープンコレクタ出力の場合、外部電源を用意する必要があります。外部電源電圧が 5V の場合は外付抵抗 R なしで接続することができますが、外部電源電圧が 12V の場合には 560 (1/4W)、24V の場合は 1.5K (1/2W) 程度の抵抗を直列に入れて使用してください。

《注意》

外部電源電圧は、エンコーダ出力の耐圧仕様に注意して選定してください。

なお、エンコーダ出力が Am26LS31 のような差動出力の場合は、外部電源を使用せずにそのまま接続することができます。



9.3 リミット入力接続例

図 9-4にリミット入力へのフォトマイクロセンサ接続例を示します。/nLMTP のほか /nLMTM, /nIN1, /nIN2, /nIN3 にも同様に接続することができます。

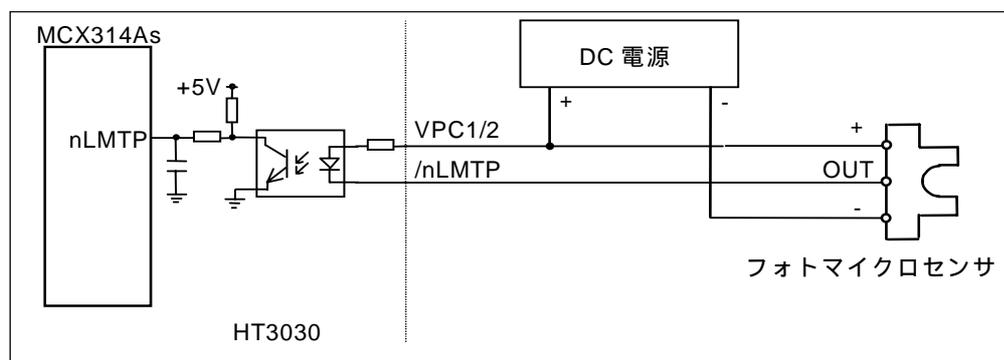


図 9-4 リミット入力へのフォトマイクロセンサ接続例

VPC に供給する電圧は 12V ~ 24V です。使用するセンサの電源電圧範囲や、出力の耐圧にご注意ください。またセンサ出力は ON 時に 8mA 以上のドライブ能力が必要です。

図 9-5に接点入力(マイクロスイッチ等)の場合の接続例を示します。使用するスイッチは微小電流負荷用のもの(8mA 程度の電流でもオンオフに支障がないもの)をご使用ください。なお、これらの入力に付加されている CR フィルタ時定数は 1ms 以下のため、チャタリングを取り除くことができません。必要に応じて MCX314As 内蔵の入力信号フィルタ機能を併用してください。

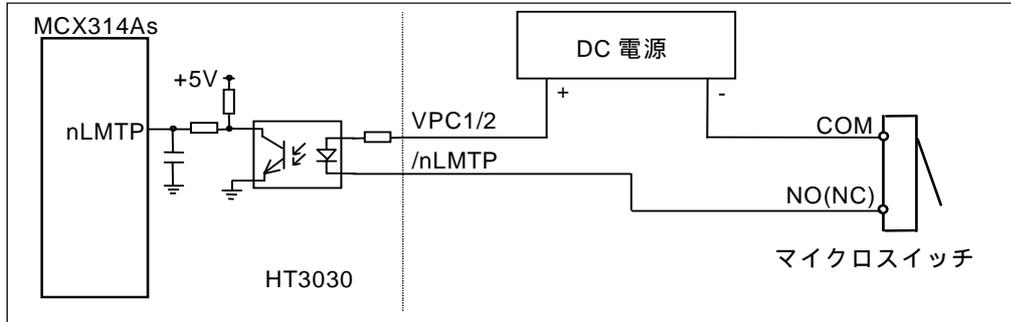


図 9-5 リミット入力への接点入力接続例

9.4 サーボモータ信号入力例

図 9-6にサーボモータ用信号入力への接続例を示します。/nINPOS のほか/nALARM にも同様に接続することができます。

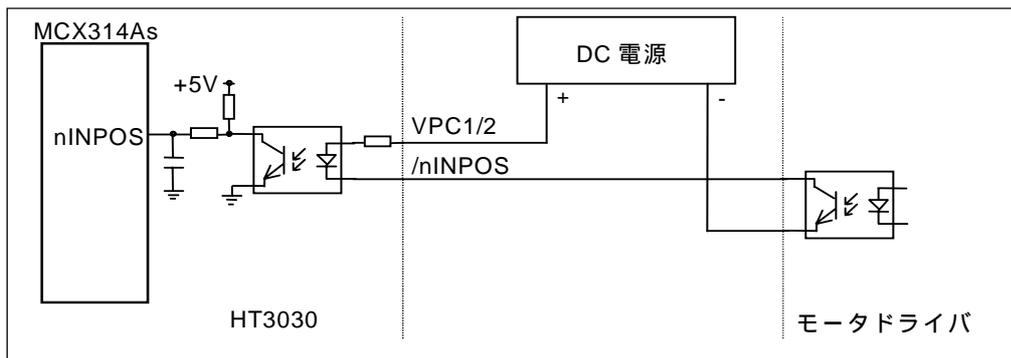


図 9-6 サーボモータ信号の接続例

9.5 外部ドライブ操作入力接続例

図 9-7に外部ドライブ操作入力へのスイッチ接続例を示します。VPC に供給する電圧は 12V ~ 24V です。使用するスイッチは微小電流負荷用のもの(8mA 程度の電流でもオンオフに支障がないもの)をご使用ください。なお、これらの入力に付加されている CR フィルタ時定数は 10ms 程度のため、スイッチのチャタリングを吸収することができます。

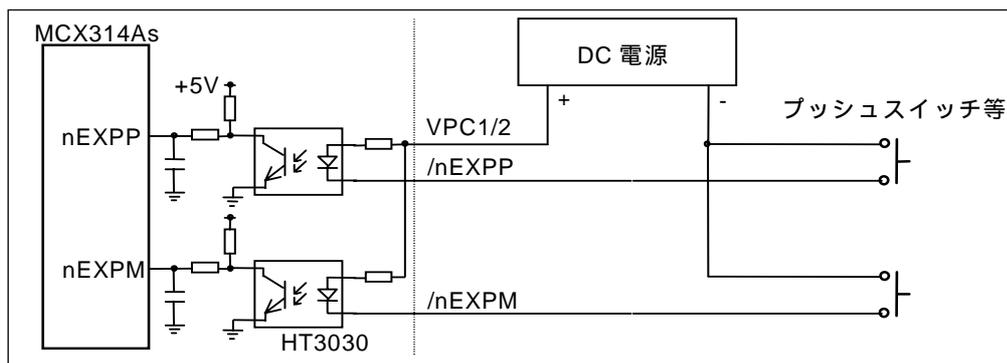


図 9-7外部ドライブ操作入力接続例

9.6 汎用出力の接続例

図 9-8に汎用出力の接続例を示します。モータドライバにはモータを無励磁状態とするホールドオフ入力や、アラームのクリア入力、偏差カウンタのクリア入力等が用意されている場合があります。汎用出力はこれらの信号をドライブするために使用することができます。モータドライバ側の信号入力の定格と、外部に用意する電源の組み合わせによっては、モータドライバ側の信号入力に直列抵抗が必要な場合があります。汎用出力でドライブできる電圧定格(30V max.)や電流定格(200mA max.)にもご注意ください。

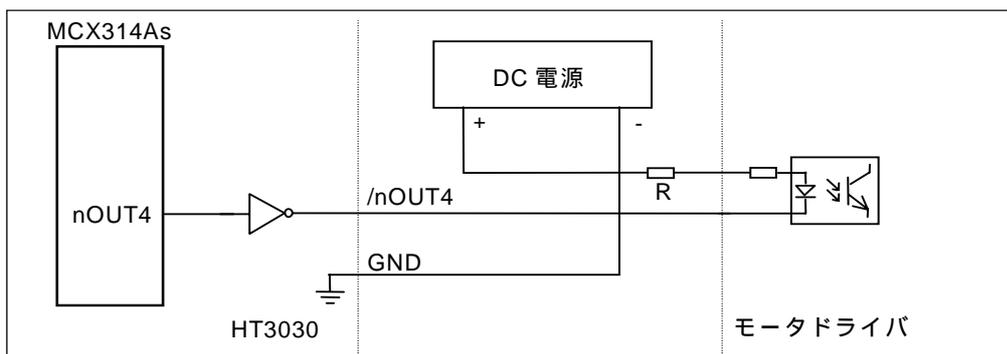


図 9-8 汎用出力の接続例

10 製品リビジョンについて

HT3030-P02には現行品を含めて3タイプ、HT3030-A02には2タイプが存在します。この章では、これらの相違点や組み合わせて使用する場合について説明します。

10.1 相違点

現行品と従来品の主な相違点を表 10-1と表 10-2に示します。

表 10-1 HT3030-P02 相違点

相違点	現行品	従来品	従来品
コントローラ	MCX314As	MCX314A	MCX314
フォトカブラ	TLP280	TLP120	TLP120
自動原点だし Z相入力による実位置カウンタクリア	可	不可	不可
RoHS 準拠		-	-
JP8 ~ 11	あり	なし	なし
エンコーダアップダウンパルス対応	可	可	不可
シリアル番号先頭部分	G33P	33R	33P

表 10-2 HT3030-A02 相違点

相違点	現行品	従来品
フォトカブラ	TLP280	TLP120
RoHS 準拠		-
シリアル番号先頭部分	G33A	33A

コントローラ

MCX314A/As は MCX314 の上位互換品で、自動原点出しや入力信号への積分フィルタ機能などが追加されています。機能改善に伴い、MCX314 と MCX314A/MCX314As では S 字加減速カーブが異なる場合があります。MCX314A と MCX314As はパッケージサイズの違いのみで、機能はまったく同一です。詳細はノヴァ電子 MCX314As 取扱説明書をご参照ください。

JP8 ~ JP11

現行のHT3030-P02ではJP8 ~ JP11が追加されました。MCX314A/Asには自動原点出し機能やZ相入力による実位置カウンタクリア機能が用意されていますが、これらの機能を使用する場合IN2をZ相信号として扱わなくてはなりません。従来品ではZ相信号がIN0に接続されていたため、これらの機能を使用することができませんでした。現行品ではJP8 ~ JP11を使用してIN0 とIN2 の接続を入れ替えることができますので、自動原点だしやZ相入力による実位置カウンタクリア機能を使用することが可能となりました。

フォトカブラ

従来品で使用していた TLP120 から TLP280 へ変更しました。両デバイスの電気的特性は同じですが、TLP280 は構造上外部からの光でリーク電流が増すため、フォトカブラに直射日光などが当たらないようご注意ください。

エンコーダアップダウンパルス入力対応

MCX314As 搭載の現行品(および MCX314A 搭載の従来品)はエンコーダ 2 相入力とアップダウンパルス入力に対応しています。(MCX314 搭載の従来品は、エンコーダ 2 相入力にのみ対応しています。)

RoHS 対応

現行の HT3030 は RoHS 指令適合品です。

10.2 現行品、従来品の組み合わせ

HT3030-A02の現行品と従来品には機能上の差異はありません。

HT3030-P02とHT3030-A02を組み合わせで使用する場合、現行品および従来品はすべての組み合わせで使用することができます。

11 外形寸法図

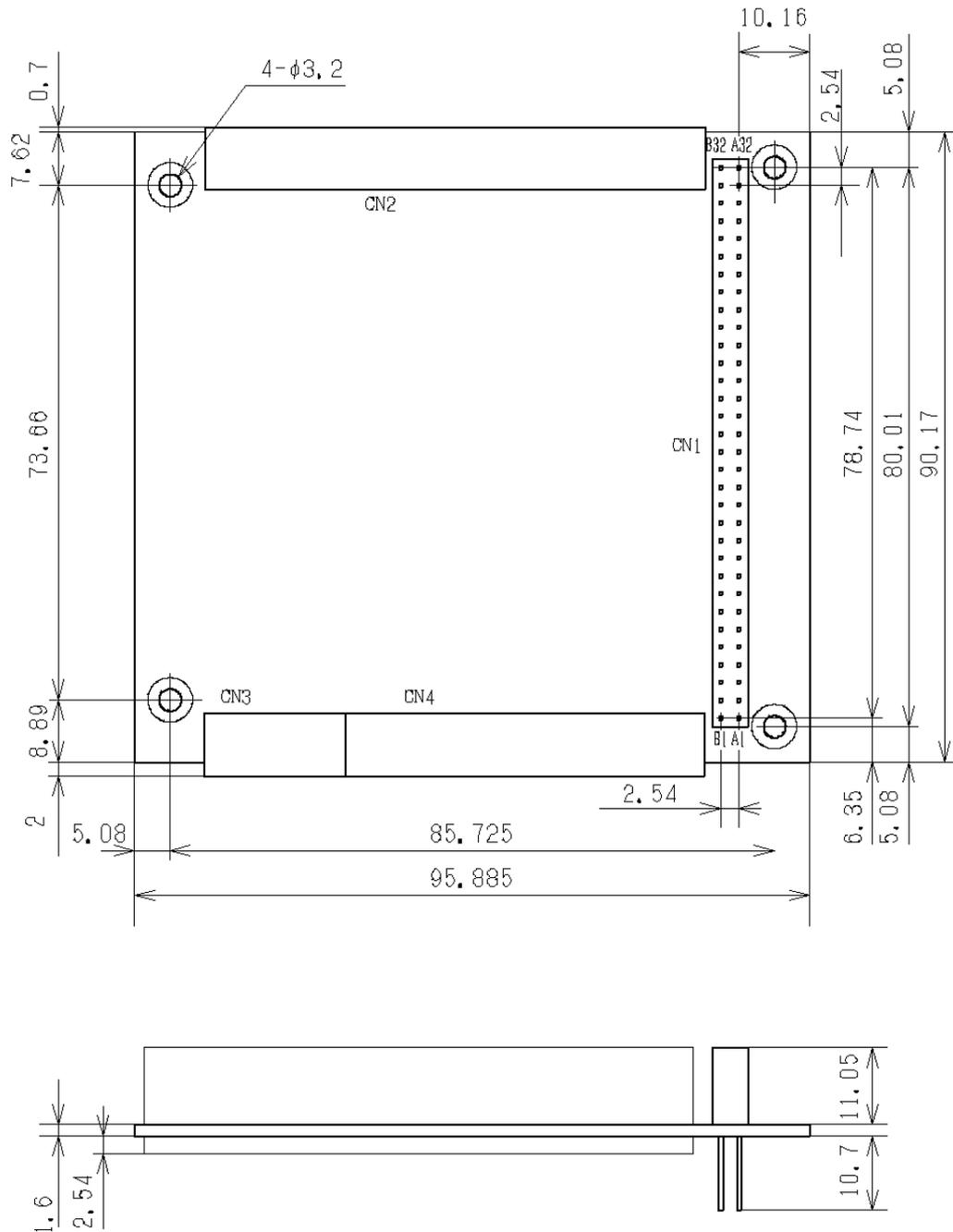


図 11-1 HT3030-P02 外形寸法図

寸法は原寸大ではありませんのでご注意ください。

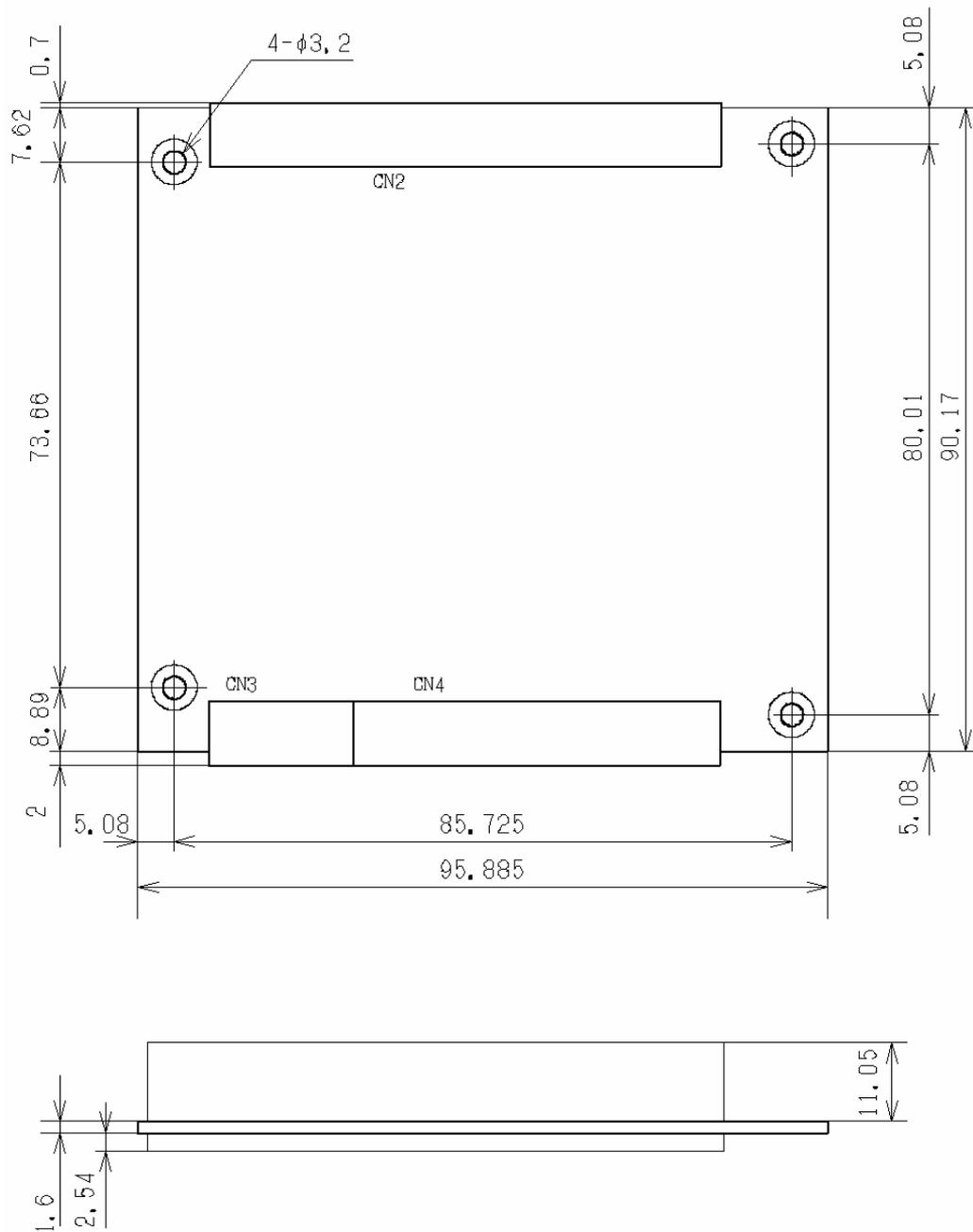


図 11-2 HT3030-A02 外形寸法図

寸法は原寸大ではありませんのでご注意ください。

付録 A HT3030 の C による操作

ここではテストプログラムに使用している、3030.h,3030pmc.c のマクロ定義および関数について説明します。

A.1 定義されている定数

- I/O ベースアドレス
BASE_3030
0x0280 が設定されていますので、JP1 を変更した場合はこの設定値も変更する必要があります。
- レジスタ名
WR0L,WR0H,WR1,WR1L,WR1H,WR2,BP1P,BP1PL,WR2L,BP1PH,WR2H,WR3,BP1M,BP1ML,WR3L,BP1MH,WR3H,WR4,BP2P,BP2PL,WR4L,BP2PH,WR4H,WR5,BP2M,BP2ML,WR5L,BP2MH,WR5H,WR6,BP3P,BP3PL,WR6L,BP3PH,WR6H,WR7,BP3M,BP3ML,WR7L,BP3MH,WR7H,RR0,RR0L,RR0H,RR1,RR1L,RR1H,RR2,RR2L,RR2H,RR3,RR3L,RR3H,RR4,RR4L,RR4H,RR5,RR5L,RR5H,RR6,RR6L,RR6H,RR7,RR7L,RR7H
これらのレジスタ名は、入出力関数のポートアドレス指定に使用することができます。名称が L または H で終わるレジスタ名は 8 ビットアクセスの inp()関数や outp()関数の場合に使用し、それ以外のレジスタ名は 16 ビットアクセスの inpw()関数や outpw()関数で使します。
- レジスタビット名

表 A-1 各レジスタのビット名

レジスタ	ビット名
WR0H	RESET,X_AXIS,Y_AXIS,Z_AXIS,U_AXIS,ALL_AXES
WR1	PULSE,P_GE_CM,P_LT_CM,P_LT_CP,P_GE_CP,C_END,C_STA,D_END,IN0_E,IN1_E,IN2_E,IN3_E,IN0_L,IN1_L,IN2_L,IN3_L
WR2	SLMTP,SLMTM,LMTMD,HLMTP,HLMTM,CMPSL,PLSMD,PLS_L,DIR_L,PINMD,PIND0,PIND1,ALM_L,ALM_E,INP_L,INP_E
WR3	MANLD,DSNDE,SACC,EXOP0,EXOP1,OUTSL,OUT4,OUT5,OUT6,OUT7
WR5	AX10,AX11,AX20,AX21,AX30,AX31,LSPD0,LSPD1,EXPLS,CMPLS,CIINT,BPINT
RR0	X_DRV,Y_DRV,Z_DRV,U_DRV,X_ERR,Y_ERR,Z_ERR,U_ERR,I_DRV,CNEXT,ZONE0,ZONE1,ZONE2,BPSC0,BPSC1
RR1	CMPP,CMPM,ASND,CNST,DSND,AASND,ACNST,ADSND,IN0,IN1,IN2,IN3,LMTP,LMTM,ALARM,EMG
RR2	ST_SLMTP,ST_SLMTM,ST_HLMTP,ST_HLMTM,ST_ALARM,ST_EMG
RR3	ST_PULSE,ST_P_GE_CM,ST_P_LT_CM,ST_P_LT_CP,ST_P_GE_CP,ST_C_END,ST_C_STA,ST_D_END
RR4	X_IN0,X_IN1,X_IN2,X_IN3,X_EXP,X_EXM,X_INP,X_ALM,Y_IN0,Y_IN1,Y_IN2,Y_IN3,Y_EXP,Y_EXM,Y_INP,Y_ALM
RR5	Z_IN0,Z_IN1,Z_IN2,Z_IN3,Z_EXP,Z_EXM,Z_INP,Z_ALM,U_IN0,U_IN1,U_IN2,U_IN3,U_EXP,U_EXM,U_INP,U_ALM

レジスタの各ビット名は、そのビットが 1 となるデータとなっていますので、複数のビットを 1 にセットする場合には論理 OR をとってください。例えば WR0H で X 軸と Y 軸を指定する場合は X_AXIS|Y_AXIS とします。なお WR0H の ALL_AXES は、X_AXIS|Y_AXIS|Z_AXIS|U_AXIS と等価です。

- コマンド名
SET_R, SET_K, SET_A, SET_D, SET_SV, SET_V, SET_P, SET_DP, SET_C, SET_LP, SET_C, SET_LP, SET_EP, SET_CP, SET_CM, SET_AO, NOP, RD_LP, RD_EP, RD_CV, RD_CA, DRV_PF, DRV_MF, DRV_PC, DRV_MC, DRV_HLD, DRV_FREE, CLR_RR1H, STP_DEC, STP_IMD, LIN_2AX, LIN_3AX, CW_ARC, CCW_ARC, BIT_2AX, BIT_3AX, EN_BP, EN_WR, BP_STK, BP_CLR, IP_STEP, EN_DEC, DIS_DEC, CLR_IPINT
これらのコマンド名は、MCX314As の制御命令に対応しています。
- その他の定数
ENABLE, DISABLE, CONST_LV_DISABLE, CONST_LV_2_AXES, CONST_LV_3_AXES, S_CURVE, LINEAR, HIGHACTIVE, LOWACTIVE, STOP_DEC, STOP_IMD, ENCODER, LOGICAL, DIR_PLS, UP_DOWN, MAN_DEC, AUTO_DEC, USE_D, USE_A, CONT_MODE, FIXP_MODE, DRV_STS, OUTPORT
これらの定数は、モード設定関数で使用されています。

A.2 関数

A.2.1 データ書き込み

以下のデータ書き込み関数の引数 axes には、X_AXIS, Y_AXIS, Z_AXIS, U_AXIS の組み合わせや、ALL_AXIS が使用できます。

- void range(unsigned char axes, long wdata)
axes で指定された軸の R(レンジ)レジスタに wdata の値を書き込みします。
- void acac(unsigned char axes, unsigned wdata)
axes で指定された軸の K(加加速度)レジスタに wdata の値を書き込みします。
- void acc(unsigned char axes, unsigned wdata)
axes で指定された軸の A(加速度)レジスタに wdata の値を書き込みします。
- void dec(unsigned char axes, unsigned wdata)
axes で指定された軸の D(減速度)レジスタに wdata の値を書き込みします。
- void startv(unsigned char axes, unsigned wdata)
axes で指定された軸の SV(初速度)レジスタに wdata の値を書き込みします。
- void speed(unsigned char axes, unsigned wdata)
axes で指定された軸の V(速度)レジスタに wdata の値を書き込みします。
- void pulse(unsigned char axes, unsigned long wdata)
axes で指定された軸の P(出力パルス数)レジスタに wdata の値を書き込みします。
- void endposition(unsigned char axes, long wdata)
axes で指定された軸の P(補間終点)レジスタに wdata の値を書き込みします。
- void decp(unsigned char axes, unsigned long wdata)
axes で指定された軸の DP(マニュアル減速点)レジスタに wdata の値を書き込みします。
- void center(unsigned char axes, long wdata)
axes で指定された軸の C(円弧中心点)レジスタに wdata の値を書き込みします。
- void set_logical_p(unsigned char axes, long wdata)
axes で指定された軸の LP(論理位置)カウンタに wdata の値を書き込みします。
- void set_encoder_p(unsigned char axes, long wdata)
axes で指定された軸の LP(実位置)カウンタに wdata の値を書き込みします。
- void set_compare_p(unsigned char axes, long wdata)
axes で指定された軸の CP(COMP+)レジスタに wdata の値を書き込みします。

- void set_compare_m(unsigned char axes, long wdata)
axes で指定された軸の CM(COMP-)レジスタに wdata の値を書き込みします。
- void acc_offset(unsigned char axes, unsigned wdata)
axes で指定された軸の AO(加速カウンタオフセット)レジスタに wdata の値を書き込みします。

A.2.2 データ読み出し

- long read_lp(unsigned char axis)
axes で指定された軸の LP(論理位置カウンタ現在値)が戻り値として返ります。axis には X_AXIS,Y_AXIS,Z_AXIS,U_AXIS のいずれかを指定してください。
- long read_ep(unsigned char axis)
axes で指定された軸の EP(実位置カウンタの現在値)が戻り値として返ります。axis には X_AXIS,Y_AXIS,Z_AXIS,U_AXIS のいずれかを指定してください。
- unsigned read_cv(unsigned char axis)
axes で指定された軸の CV(現在のドライブ速度)が戻り値として返ります。axis には X_AXIS,Y_AXIS,Z_AXIS,U_AXIS のいずれかを指定してください。
- unsigned read_ca(unsigned char axis)
axes で指定された軸の CA(現在のドライブ加減速度)が戻り値として返ります。axis には X_AXIS,Y_AXIS,Z_AXIS,U_AXIS のいずれかを指定してください。

A.2.3 ドライブ

以下のドライブ用関数の引数 axes には、X_AXIS, Y_AXIS, Z_AXIS, U_AXIS の組み合わせや、ALL_AXIS が使用できます。

- void drv_fix_p(unsigned char axes)
axes で指定された軸を+方向に定量ドライブ(Pレジスタに設定されたパルス数を出力)します。
- void drv_fix_m(unsigned char axes)
axes で指定された軸を+方向に定量ドライブ(Pレジスタに設定されたパルス数を出力)します。
- void drv_cont_p(unsigned char axes)
axes で指定された軸を+方向に連続ドライブ(停止コマンドまたは指定された外部信号がアクティブになるまで出力)します。
- void drv_cont_m(unsigned char axes)
axes で指定された軸を-方向に連続ドライブ(停止コマンドまたは指定された外部信号がアクティブになるまで出力)します。
- void drv_hold(unsigned char axes)
axes で指定された軸のドライブ開始を一時停止します。
- void drv_free(unsigned char axes)
drv_hold 関数で一時停止されている、axes で指定された軸のドライブを開始します。
- void clr_drv_end_sts(unsigned char axes)
axes で指定された軸のドライブ終了ステータス(RR1のビット8~15)をクリアします。。
- void stop_decel(unsigned char axes)
axes で指定された軸のドライブパルス出力を途中で減速停止します。
- void stop_immediate(unsigned char axes)
axes で指定された軸のドライブパルス出力を途中で即停止します。

A.2.4 補間ドライブ

- void drv_2axes_lin(void)
現在座標から終点座標まで 2 軸直線補間を行います。
- void drv_3axes_lin(void)
現在座標から終点座標まで 3 軸直線補間を行います。
- void drv_cw_arc(void)
現在座標から終点座標まで時計回りに円弧補間を行います。
- void drv_ccw_arc(void)
現在座標から終点座標まで反時計回りに円弧補間を行います。
- void drv_2axes_bit(void)
2 軸ビットパターン補間を行います。
- void drv_3axes_bit(void)
3 軸ビットパターン補間を行います。
- void enable_bp(void)
BP(ビットパターンレジスタ)への書き込みを許可します。この関数を実行すると、WR2 から 5 へのアクセスはできなくなります。
- void enable_wr(void)
WR2 から 5 への書き込みを許可します。この関数を実行すると、BP(ビットパターンレジスタ)へのアクセスはできなくなります。
- void stack_bpdata(void)
ビットパターンレジスタのデータを内部レジスタに移動し、蓄積します。スタックカウンタは 1 つ増加します。
- void clear_bpdata(void)
内部のビットパターンデータをクリアし、スタックカウンタを 0 にします。
- void ip_step(void)
補間ドライブを 1 パルス毎のステップ送りします。
- void enable_decl(void)
加減速で補間ドライブを行う場合に、自動減速またはマニュアル減速を有効にします。
- void disable_decl(void)
加減速で補間ドライブを行う場合に、自動減速またはマニュアル減速を無効にします。
- void clr_ipint(void)
ビットパターン補間または連続補間で発生した割り込みをクリアします。

A.2.5 モード設定

モード設定に使用する以下の関数の引数 axes には、X_AXIS, Y_AXIS, Z_AXIS, U_AXIS の組み合わせや、ALL_AXIS が使用できます。

- void wr1_in0_l(int level, unsigned char axes)
axes で指定された軸の IN0 入力の有効レベルを選択します。level には定数 HIGHACTIVE(ハイアクティブの場合)か LOWACTIVE(ローアクティブの場合)を指定してください。
- void wr1_in0(int e, unsigned char axes)
axes で指定された軸の IN0 入力の有効・無効を選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。
- void wr1_in1_l(int level, unsigned char axes)
axes で指定された軸の IN1 入力の有効レベルを選択します。level には定数 HIGHACTIVE(ハイアクティブの場合)か LOWACTIVE(ローアクティブの場合)を指定してください。
- void wr1_in1(int e, unsigned char axes)
axes で指定された軸の IN1 入力の有効・無効を選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。
- void wr1_in2_l(int level, unsigned char axes)
axes で指定された軸の IN2 入力の有効レベルを選択します。level には定数 HIGHACTIVE(ハイアクティブの場合)か LOWACTIVE(ローアクティブの場合)を指定してください。

- void wr1_in2(int e, unsigned char axes)
axes で指定された軸の IN2 入力の有効・無効を選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。
- void wr1_in3_l(int level, unsigned char axes)
axes で指定された軸の IN3 入力の有効レベルを選択します。level には定数 HIGHACTIVE(ハイアクティブの場合)か LOWACTIVE(ローアクティブの場合)を指定してください。
- void wr1_in3(int e, unsigned char axes)
axes で指定された軸の IN3 入力の有効・無効を選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。
- void wr1_pulse_int(int e, unsigned char axes)
ドライブパルス割り込みの有効・無効を選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。
- void wr1_p_ge_cm_int(int e, unsigned char axes)
論理(実)位置カウンタ COMP-レジスタ条件での割り込み有効・無効を選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。
- void wr1_p_lt_cm_int(int e, unsigned char axes)
論理(実)位置カウンタ < COMP-レジスタ条件での割り込み有効・無効を選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。
- void wr1_p_lt_cp_int(int e, unsigned char axes)
論理(実)位置カウンタ < COMP+レジスタ条件での割り込み有効・無効を選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。
- void wr1_p_ge_cp_int(int e, unsigned char axes)
論理(実)位置カウンタ COMP+レジスタ条件での割り込み有効・無効を選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。
- void wr1_c_end_int(int e, unsigned char axes)
加減速ドライブで、定速域パルス出力終了条件での割り込み有効・無効を選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。
- void wr1_c_start_int(int e, unsigned char axes)
加減速ドライブで、定速域パルス出力開始条件での割り込み有効・無効を選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。
- void wr1_dend_int(int e, unsigned char axes)
ドライブ終了条件での割り込み有効・無効を選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。
- void wr2_divisor(int d, unsigned char axes)
axes で指定された軸のエンコーダ入力分周比を設定します。d には 1、2 または 4 を指定してください。
- void wr2_slmtp(int e, unsigned char axes)
axes で指定された軸の COMP+レジスタを、+方向のソフトウェアリミットとして使用するかどうかを選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。
- void wr2_slmtm(int e, unsigned char axes)
axes で指定された軸の COMP-レジスタを、-方向のソフトウェアリミットとして使用するかどうかを選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。
- void wr2_lmt_md(int e, unsigned char axes)
axes で指定された軸の、ハードウェアリミットがアクティブになった場合のドライブ停止方式を選択します。e には STOP_IMD(即停止の場合)か STOP_DEC(減速停止の場合)を指定してください。
- void wr2_hlmtpl(int level, unsigned char axes)
axes で指定された軸の、+方向リミット入力の論理レベルを設定します。level には定数 HIGHACTIVE(ハイアクティブの場合)か LOWACTIVE(ローアクティブの場合)を指定してください。
- void wr2_hlmtm_l(int level, unsigned char axes)
axes で指定された軸の、-方向リミット入力の論理レベルを設定します。level には定数 HIGHACTIVE(ハイアクティブの場合)か LOWACTIVE(ローアクティブの場合)を指定してください。
- void wr2_cmp_sel(int reg, unsigned char axes)
axes で指定された軸の、COMP+/-レジスタを論理位置カウンタと比較するか、実位置カウンタと比較するかを設定します。reg には定数 LOGICAL(論理位置カウン

タを使用する場合)か ENCODER(実位置カウンタを使用する場合)を指定してください。

- void wr2_pls_md(int type, unsigned char axes)
axes で指定された軸の、ドライブパルス出力方式を選択します。type には定数 UP_DOWN(独立 2 パルス方式の場合)か DIR_PLS(1 パルス方式の場合)を指定してください。
- void wr2_pls_l(int level, unsigned char axes)
axes で指定された軸の、ドライブパルスの論理レベルを設定します。level には定数 HIGHACTIVE(ハイアクティブの場合)か LOWACTIVE(ローアクティブの場合)を指定してください。
- void wr2_dir_l(int level, unsigned char axes)
axes で指定された軸の、ドライブパルスの方向出力信号の論理レベルを設定します。level には定数 HIGHACTIVE(ハイアクティブの場合)か LOWACTIVE(ローアクティブの場合)を指定してください。
- void wr2_alm_l(int level, unsigned char axes)
axes で指定された軸の ALARM 入力の有効レベルを選択します。level には定数 HIGHACTIVE(ハイアクティブの場合)か LOWACTIVE(ローアクティブの場合)を指定してください。
- void wr2_alm(int e, unsigned char axes)
axes で指定された軸の ALARM 入力の有効・無効を選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。axes には X_AXIS, Y_AXIS, Z_AXIS, U_AXIS の組み合わせや、ALL_AXIS が使用できます。
- void wr2_inp_l(int level, unsigned char axes)
axes で指定された軸の INPOS 入力の有効レベルを選択します。level には定数 HIGHACTIVE(ハイアクティブの場合)か LOWACTIVE(ローアクティブの場合)を指定してください。
- void wr2_inp(int e, unsigned char axes)
axes で指定された軸の INPOS 入力の有効・無効を選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。
- void wr3_dec_md(int d, unsigned char axes)
axes で指定された軸の加減速定量ドライブでの減速を、自動にするかマニュアルにするかを設定します。d には定数 AUTO_DEC(自動減速の場合)か MAN_DEC(マニュアル減速の場合)を指定してください。
- void wr3_dec_sel(int d, unsigned char axes)
axes で指定された軸の加減速定量ドライブでの減速度を、加速度と同じにするか、減速度を指定するかを設定します。d には定数 USE_A(加速度値を使用する場合)か USE_D(減速度値を使用する場合)指定してください。
- void wr3_accel(int d, unsigned char axes)
axes で指定された軸の、加減速を直線で行うか、S 字で行うかを選択します。d には定数 LINEAR(直線加減速の場合)か S_CURVE(S 字加減速の場合)を指定してください。
- void wr3_exop_md(int mode, unsigned char axes)
axes で指定された軸の、外部入力信号によるドライブ操作を設定します。mode には定数 DISABLE(外部ドライブ操作無効)、CONST_MODE(連続ドライブモード)か FIXP_MODE(定量ドライブモード)のいずれかを指定してください。
- void wr3_out_sel(int d, unsigned char axes)
axes で指定された軸の、出力 OUT[4:7]を汎用出力として使用するか、ドライブ状態を出力するかを選択します。d には定数 OUTPORT(汎用出力として使用する場合)か DRV_STS(ドライブ状態を出力する場合)を指定してください。
- void wr5_linespeed(int d)
補間ドライブでの線速一定モードを設定します。d には定数 CONST_LV_DISABLE(線速一定無効)、CONST_LV_2_AXES(2 軸線速一定)か CONST_LV_3_AXES(3 軸線速一定)のいずれかを指定してください。
- void wr5_ipaxes(int main, int sub1, int sub2)
補間ドライブを行う軸を指定します。main には主軸、sub1 には第 2 軸、sub2 には第 3 軸を指定します。軸の指定には定数 X_AXIS, Y_AXIS, Z_AXIS, U_AXIS を使用してください。
- void wr5_ci_int(int e)
連続補間割り込みの有効・無効を選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。

- void wr5_bp_int(int e)
ビットパターン補間割り込みの有効・無効を選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。
- void wr5_cmpls(int e)
補間ドライブコマンドステップ送りの有効・無効を選択します。e には定数 ENABLE(有効)か DISABLE(無効)を指定してください。

A.2.6 その他

- void wait_drv_end(unsigned char axes)
axes で指定された軸のドライブ終了を待つ関数です。ドライブ終了条件にならない場合(連続ドライブでリミットがない場合等)、この関数から脱出できませんのでご注意ください。axes には X_AXIS, Y_AXIS, Z_AXIS, U_AXIS の組み合わせや、ALL_AXIS が使用できます。
- void check_drv_end(unsigned char axes)
axes で指定された軸のドライブが終了しているかどうかチェックする関数です。ドライブ終了の場合は 0 以外の値が、ドライブ中の場合は 0 が戻り値として返ります。axes には X_AXIS, Y_AXIS, Z_AXIS, U_AXIS の組み合わせや、ALL_AXIS が使用できます。
- void reset_mcx314(void)
MCX314As リセットします。
- void set_wr1(unsigned val, unsigned char axes)
void set_wr2(unsigned val, unsigned char axes)
void set_wr3(unsigned val, unsigned char axes)
void set_wr5(unsigned val)
void clear_wr1_buf(void)
void clear_wr2_buf(void);
void clear_wr3_buf(void);
これらの関数は他の関数の補助用ですので、アプリケーションから使用しないでください。

A.3 注意事項

WR は設定値の読みだしができないため、ビット操作用に各軸の WR に対応したバッファを用意し、モード設定用関数は WR への書き込みと同時にこのバッファにも書き込みを行っています。このため、各 WR を直接 I/O ポート書き込み命令で操作すると、このバッファ内容と実際の設定内容に相違が生じ、A.2.5 項のモード設定用関数が正常に動作しなくなりますのでご注意ください。

各軸の WR3 の上位バイトには、汎用出力 OUT[4:7]が割り当てられています。このポートに書き込みする場合は、上記の理由から 16 ビット I/O 操作命令を使わずに、8 ビットの I/O ポート書き込み命令で WR3H を操作してください。

HT3030 ユーザーズマニュアル 2006年12月1日 rev.1.01

梅澤無線電機株式会社

東京営業部

101-0044 東京都千代田区鍛冶町 2-3-14

TEL03-3256-4491 FAX03-3256-4494

仙台営業所

982-0012 仙台市太白区長町南 4 丁目 25-5

TEL022-304-3880 FAX022-304-3882

札幌営業所

060-0062 札幌市中央区南 2 条西 7 丁目

TEL011-251-2992 FAX011-281-2515

本製品・資料についての技術的なお問い合わせは技術推進部直通ダイヤル(TEL/FAX)へ



0 1 2 0 - 0 2 4 7 6 8
