

第2章．制御・操作

2-1. 制御・操作の概要

制御用 L S I を操作する。

本機の運転・操作はボード上の各軸制御用 L S I 素子 (P C L - 240MK) の各レジスタを読み書きすることにより行います。 具体的には設定された I / O アドレスに対する入力・出力 (I N ・ O U T) 命令を実行します。

汎用入出力ポート

なお、汎用入力ビットおよび出力ビット (各軸用 2 ビット入力 , 2 ビット出力) だけは 4 軸分を各 1 ポート (8 ビット入力 , 8 ビット出力) にまとめてあります。

割り込み処理

また、各軸制御用 L S I 素子からの割り込み要求信号 4 本は O R で 1 本化し、 I S A バス上の (ジャンパ J 1 で選択される) 割り込み要求入力線にされています。 各 L S I 素子からの割り込み要求は所定レジスタの所定ビットを設定しておくことにより発生します。

割り込みを使用するときはユーザプログラム上で、 I S A バス上 (ホストパソコン上) に存在する割り込みコントローラの事前設定・事後処理・および割り込み処理ルーチンを用意・記述する必要があります。 割り込み処理ルーチンではステータスを読み込み、ビットチェックで割り込みの発生源・発生要因を判定して適切な処置を行います。

割り込みを使用しないプログラムも可能です。 ハード的にはボード上の割り込み接続ジャンパ J 1 を (いずれにも) 非接続としておきます。 ソフト的にはメインプログラム中で動作命令の後、ステータスチェックにより各軸制御用 L S I 素子からの割り込み要求有無を検出して適切な処置を行います。

実用プログラムの作成

本項 ~ 2 - 3 項で制御構造・手順を、また 2 - 4 項以下で各制御要素 (レジスタ類) の定義を学習してから、第 3 章で示す各サンプルプログラム・ソースを見てください。

C による M S - D O S アプリケーションには便利な汎用ハンドラ (ドライバ・ライブラリ) が用意されており、メインルーチンから用意されている各機能関数を呼び出すだけで実用的なプログラム作成が可能です。

W I N D O W S の場合は、 I / O 読み書き用の汎用 D L L が添付されています。 基本的には当 D L L を使用して本ボード上の各レジスタを読み書きすることによりプログラム可能です。

(割り込みはサポートされていない。)

各レジスタの読み書き

本ボード上の各軸制御素子（PCL-240MK）はコマンド、パラメータ、ステータスの各レジスタを持っています。4本のコマンドレジスタのI/Oアドレスは同一ですが、書き込まれる1バイト・データの上位2ビットによって4種類のコマンドに識別されます。

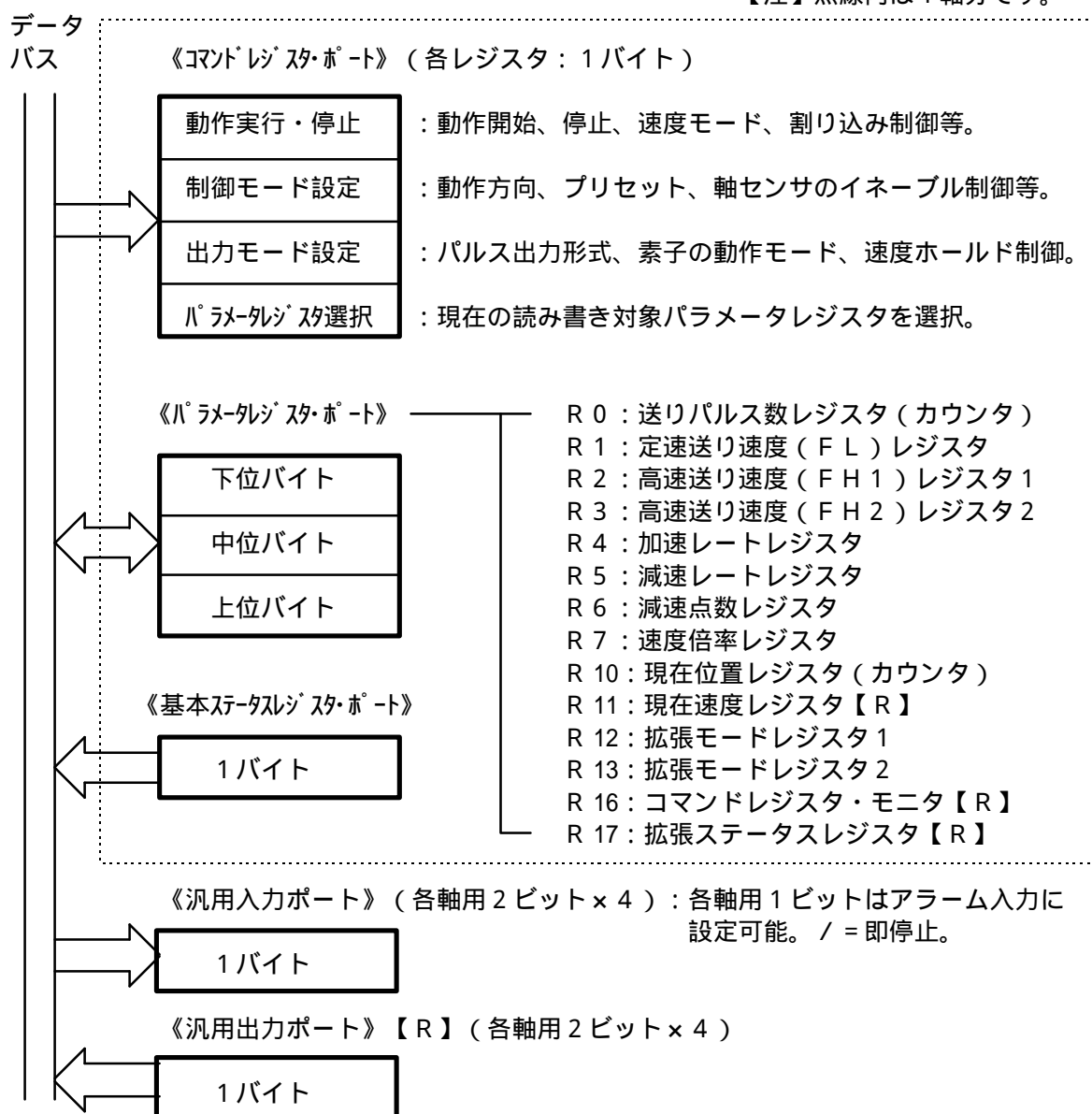
この中の1本はパラメータレジスタ・ポートのマルチプレクスに使用されており、現在、読み書き可能なパラメータレジスタを指定します。制御素子の拡張モードではコマンドレジスタの内容を（パラメータレジスタ選択コマンドを除き）コマンドレジスタ・モニタを通して読み返すこともできます。本ボードは拡張モードでの使用を前提としており、図2-1Aは同モードの場合を表現しています。

無条件に読み書きできる専用ポートを持つステータスレジスタは1バイトですが、実際にはパラメータレジスタ群の中に拡張ステータスレジスタもあります。

各軸の制御は独立していますが、汎用入出力ポートだけは各1ポートに同居しています。

図2-1A．本ボード内のレジスタ構成

【注】点線内は1軸分です。



【R】：読み専用（書き込み不可）。

2-2. 制御レジスタ I / O アドレス・マップ

表 2 - 2 A に本ボード上の各制御レジスタの I / O アドレスを記します。
表中の【BASE】は I / O ベースアドレス値 (1-5 項, 参照) です。

表 2 - 2 A . 各制御レジスタ I / O アドレス

I / O アドレス	読み / 書き	レジスタ名	備 考
BASE + 0	/ 書き	X 軸コマンド	
BASE + 0	読み /	X 軸 (基本) ステータス	
BASE + 2	/ 書き	X 軸パラメータレジスタ下位バイト	
BASE + 2	読み /	X 軸パラメータレジスタ下位バイト	
BASE + 4	/ 書き	X 軸パラメータレジスタ中位バイト	(2 バイトデータ) の上位
BASE + 4	読み /	X 軸パラメータレジスタ中位バイト	(2 バイトデータ) の上位
BASE + 6	/ 書き	X 軸パラメータレジスタ上位バイト	
BASE + 6	読み /	X 軸パラメータレジスタ上位バイト	
BASE + 1	/ 書き	Y 軸コマンド	
BASE + 1	読み /	Y 軸 (基本) ステータス	
BASE + 3	/ 書き	Y 軸パラメータレジスタ下位バイト	
BASE + 3	読み /	Y 軸パラメータレジスタ下位バイト	
BASE + 5	/ 書き	Y 軸パラメータレジスタ中位バイト	(2 バイトデータ) の上位
BASE + 5	読み /	Y 軸パラメータレジスタ中位バイト	(2 バイトデータ) の上位
BASE + 7	/ 書き	Y 軸パラメータレジスタ上位バイト	
BASE + 7	読み /	Y 軸パラメータレジスタ上位バイト	
BASE + 8	/ 書き	Z 軸コマンド	
BASE + 8	読み /	Z 軸 (基本) ステータス	
BASE + 10	/ 書き	Z 軸パラメータレジスタ下位バイト	
BASE + 10	読み /	Z 軸パラメータレジスタ下位バイト	
BASE + 12	/ 書き	Z 軸パラメータレジスタ中位バイト	(2 バイトデータ) の上位
BASE + 12	読み /	Z 軸パラメータレジスタ中位バイト	(2 バイトデータ) の上位
BASE + 14	/ 書き	Z 軸パラメータレジスタ上位バイト	
BASE + 14	読み /	Z 軸パラメータレジスタ上位バイト	
BASE + 9	/ 書き	U 軸コマンド	
BASE + 9	読み /	U 軸 (基本) ステータス	
BASE + 11	/ 書き	U 軸パラメータレジスタ下位バイト	
BASE + 11	読み /	U 軸パラメータレジスタ下位バイト	
BASE + 13	/ 書き	U 軸パラメータレジスタ中位バイト	(2 バイトデータ) の上位
BASE + 13	読み /	U 軸パラメータレジスタ中位バイト	(2 バイトデータ) の上位
BASE + 15	/ 書き	U 軸パラメータレジスタ上位バイト	
BASE + 15	読み /	U 軸パラメータレジスタ上位バイト	
BASE + 16	/ 書き	汎用出力ポート	各軸用 2 ビット × 4
BASE + 16	読み /	汎用入力ポート	各軸用 2 ビット × 4

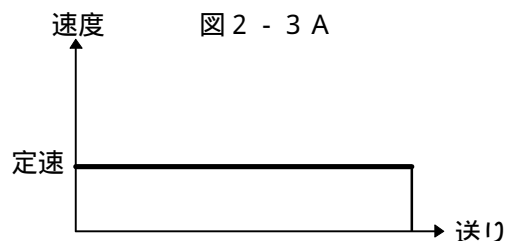
[読み / 書き] はパソコン側から見た方向。
全てのポートは 1 バイト。

2-3. 各動作命令・操作の手順

各レジスタのビット構成および機能については2 - 4項以下に記します。本項では各動作実行の具体的手順を示してプログラミングの指針とします。本ボードの基本動作は以下のとおりです。

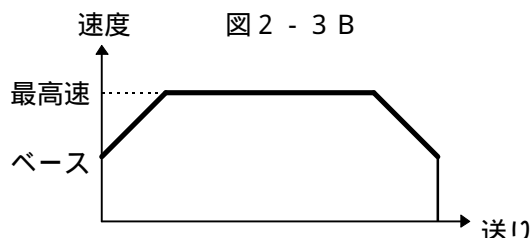
(1) 定速送り [プリセット、または連続]

指定された一定速度でパルス出力します。
プリセット送りの場合は指定されたパルス数だけ出力、連続送りの場合は絶対リミットに達するか即停止命令またはアラーム入力まで無制限にパルス出力します。



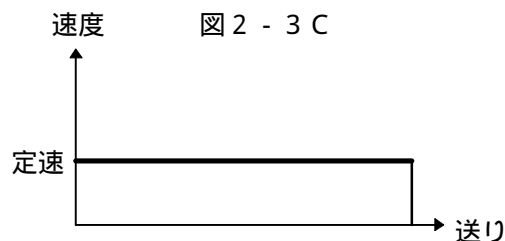
(2) 高速送り [プリセット、または連続]

指定されたベース（始動 or 最終）速度と最高速度、および加速レートでパルス出力します。（別名：加減速送り、台形駆動）
プリセット送りの場合は指定されたパルス数だけ出力します。連続送りの場合は最高速度に達した後、減速停止命令により減速を開始、ベース速度に戻った時点で出力を停止します。



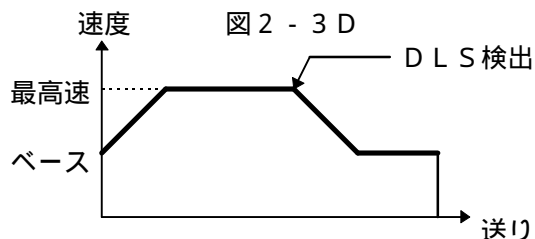
(3) 定速原点復帰

指定された一定速度で（定義された）原点までパルス出力します。



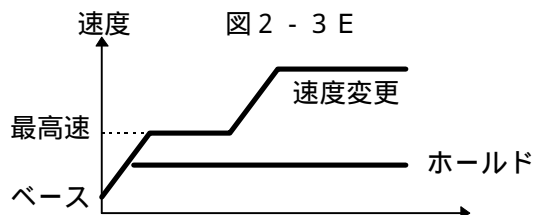
(4) 高速原点復帰

指定されたベース（始動）速度、加速レートで最高速度に達した後、《減速点DLS》を検出すると減速開始、再びベース速度に戻ったら、以後は（定義された）原点まで定速を維持する。【詳細は2 - 6 , 2 - 7 項】



(5) 動作途中の速度変更（またはホールド）

定速、または高速パルス出力中に速度変更命令で指定速度まで加速または減速させることができる。また、加速または減速動作中の現在速度に固定（ホールド）させることもできる。



本ボードの操作は初期設定、各個別動作、ステータス取得、外部制御に分けられます。
 次ページ以降、以下の順に操作手順を記します。なお、本ボードは使用しているパルスモータ制御専用素子PCL-240MKの【拡張モード】で操作することを前提に設計されています。同素子の【標準モード】とは前身(旧)の素子と互換のモードであり、使用する価値がありません。以下の説明は特に断らない限り【拡張モード】を前提とします。
 また、当社製ソフトウェアは全て【拡張モード】を使用しています。

初期設定

: 通常、プログラムの冒頭で各動作に共通のパラメータや動作条件を設定するものです。以下のレジスタが該当します。

出力モード設定コマンド・レジスタ

拡張モード・レジスタ1(R12)

拡張モード・レジスタ2(R13)

加速レート・レジスタ(R4): 通常の減速点自動認識モードでは減速レートも兼ねる。
 (R5, R6:無視)

個別動作

: 現実の各動作命令です。動作ごとに実行します。通常の使用では以下のレジスタが該当します。

速度レジスタ(R1, R2, R3)

速度倍率レジスタ(R7)

送りパルス数レジスタ(R0): カウンタ

制御モード設定・コマンドレジスタ

動作実行/停止・コマンドレジスタ

ステータス取得

: 各動作終了後、または動作中の状態を取得し、続く制御の判断材料とするものです。

ステータス・レジスタ

拡張ステータス・レジスタ(R17)

現在位置レジスタ(R10): UP/DOWNカウンタ

現在速度レジスタ(R11): カウンタ

汎用入力ビット(2ビット×4軸分=8ビット: 1ポート)

外部制御

: 汎用入力ビット、汎用出力ビット共、任意の用途に利用できます。
 汎用入力ビットは外部機器のステータス監視等に利用できるのですが、前記“ステータス取得”の範疇に入れてありますが、中の1ビットはソフト指定によりアラーム(緊急停止)機能を持たせることができます。また、汎用出力ビットは外部機器のON/OFFやリセット等に利用できます。

汎用出力ビット(2ビット×4軸分=8ビット: 1ポート)

アラーム(緊急停止)入力

初期設定

: 通常、プログラムの冒頭で各動作に共通のパラメータや動作条件を1回だけ設定します。以下の手順で行います。本例はX軸の操作のみ記します。Y, Z, U, 各軸はI/Oアドレス(表2-2A)が異なるだけです。各データについては2-4項以下に記します。

```
o u t p ( BASE + 0 , OUT_MODE ) ; /* 出力モード設定 (コマンド) */

o u t p ( BASE + 0 , 0xB2 ) ; /* 拡張モード・レジスタ1を選択 (コマンド) */
o u t p ( BASE + 4 , EX_REG1H ) ; /* 拡張モード・レジスタ1上位バイト・データ */
o u t p ( BASE + 2 , EX_REG1L ) ; /* 拡張モード・レジスタ1下位バイト・データ */

o u t p ( BASE + 0 , 0xB3 ) ; /* 拡張モード・レジスタ2を選択 (コマンド) */
o u t p ( BASE + 6 , EX_REG2H ) ; /* 拡張モード・レジスタ2上位バイト・データ */
o u t p ( BASE + 4 , EX_REG2M ) ; /* 拡張モード・レジスタ2中位バイト・データ */
o u t p ( BASE + 2 , EX_REG2L ) ; /* 拡張モード・レジスタ2下位バイト・データ */

o u t p ( BASE + 0 , 0xA4 ) ; /* 加速レート・レジスタを選択 (コマンド) */
o u t p ( BASE + 4 , AC_REGH ) ; /* 上位バイト・データ */
o u t p ( BASE + 2 , AC_REGL ) ; /* 下位バイト・データ */
```

《NOTE》

コマンド・レジスタは書き込まれた(1バイト)データの上位2ビット値により4種の機能に分かれる。ここでは出力モード設定とレジスタ選択を使用している。詳細は【2-4項】を参照。

拡張モード・レジスタ1 (R 12) に書き込むデータ : 2-5項を参照。
 拡張モード・レジスタ2 (R 13) に書き込むデータ : 2-6項を参照。

加速レート・レジスタ (R 4) に書き込むデータ : 2-8項を参照。
 通常の減速点自動認識モードでは減速レートも兼ねる。この場合、R 5, R 6【注】は無視される。

【注】 必要なら加速レートと減速レートを別にもできます。その場合は減速レート・レジスタR 5、減速点レジスタR 6を設定しておき、次に述べる個別動作の制御モード・コマンドでビットB 4 = 0 (減速点自動検出せず)とします。詳細は2-4項, 2-18項を参照。