

第1章 導入・概説

1.1 商品概説

1) MPC - 684

ホストCPUボード

CPUにTMP68340PU25を使用した32ビットCPUボードで、パルスボード、I/Oボードのホストになります。メモリーは標準で4MフラッシュROMを2個と4MSRAMを各2個搭載しています。フラッシュROMには、マルチタスクの専用インタプリタ「ADVFS」が書き込まれており、専用ターミナルソフトでBASICライクな実行プログラムを記述することができます。開発用ターミナルソフトは汎用PC(WINDOWS、DOS)で動作し、専用のプログラミング装置を必要としません。

フォトアイソレートRS-232ポートを3チャンネル備えています(プログラム用1、ユーザー用2)。DC5Vのスイッチング電源を搭載しており、自己消費を含めて1Aまで供給できます。

2) MPG - 68K [保守品]

PGボード

パルス発生専用ボードです。最高パルスレート100kpps、3軸+1軸または4軸直線補間動作です。パルス出力ポートは、フォトアイソレートされたRS-422仕様のラインドライバとなっています。パルス出力のモニターLEDを追加しました。アドレス設定にわかりやすいロータリースイッチを採用しました。

3) MPG - 314

4軸高速汎用PGボード

[特徴]4軸パルス発生ボードです。各軸単独パルス発生、軸選択任意の直線円弧補間機能を備えています。最大パルスレートは4Mppsで、S字加減速機能も備えています。

4) MPG - 405 [保守品]

高速PGボード

最大4軸、最高409ppsの高速パルス発生専用ボードです。2軸(XY)直線補間+1軸(U)の3軸同時パルス発生が可能です。XYとUには異なる加減速パターンを設定できるので、XYがサーボモーター、Uがステップモーターといった変則的な装置にも対応できます。また、加減速にはS字モードを選択することができ、装置の振動軽減、高速化にも効果的です。さらに、円弧補間やパルスレートの途中変更もサポートしています。塗布機、巻線機、バリ取り機などにも応用できます。

5) MPG - 3202

S字対応PG&エンコーダカウンタボード

2軸分のパルス発生・カウンタICを搭載した汎用PGボードです。パルス出力及びエンコーダインターフェースはRS-422仕様となっており高速(1Mpps)パルス出力、入力に対応します。搭載のPGICは「X3202」でS字加減速に対応、様々なインテリジェント機能を備えています。最大8枚(16軸)をサポートし、各軸は別々のタスクで非同期制御が可能です。

6) MOP - 096

96点オープンコレクタ出力ボード

96点出力を備えた専用出力ボードです。出力インターフェースはRN1423(東芝)を使用したオープンコレクタ出力で、制御電流は1出力あたり100mAです。このため、リレー、小型空圧制御用ソレノイドがそのまま接続できます。また、DC5Vでも動作するためTTL出力インターフェースとしても使用できます。アドレスはDSWスイッチで指定します。MPC-684は4枚までのMOP-096をサポートします。

7) MOP - 048K

48点トランジスタ出力ボード

48点の出力を備えた専用出力ボードです。各出力にはLEDモニタが備えられています。出力インターフェースはTD62004を使用したオープンコレクタ出力で、制御電流は1出力あたり100mAです。このため、リレー、小型空圧制御用ソレノイドがそのまま接続できます。また、5Vでも動作するためTTL出力インターフェースとしても使用できます。アドレスはDIPスイッチで指定することができます(フルデコード)。MPC-684は8枚までのMOP-048をサポートしています。

8) MIP - 096

96点フォトカプラ入力ボード

96点の入力を備えた専用入力ボードです。入力インターフェースはTLP-181を使用したフォトカプラ入力で、制御電流は1入力あたり3.5mAです(DC24Vの場合)。また、抵抗アレイを交換すると5Vでも動作するためTTL入力インターフェースとしても使用できます。アドレスはDSWスイッチで指定することができます。MPC-684は4枚までのMIP-096をサポートしています。MIP-096は2線式センサ対応用抵抗アレイSIPソケットが備えられています。

9) MIP - 048

48点フォトカプラ入力ボード

48点の入力を備えた専用入力ボードです。各入力にはLEDモニタが備えられています。入力インターフェースはTLP-521を使用したフォトカプラ入力で、制御電流は1入力あたり2mAです。また、抵抗アレイを交換すると5Vでも動作するためTTL入力インターフェースとしても使用できます。アドレスはDIPスイッチで指定することができます(フルデコード)。MPC-684は8枚までのMIP-048をサポートしています。MIP-048には2線式センサ対応用の抵抗ソケットが備えられています。

10) IOP - 048

24点入力24点出力ボード

入力24出力24点のI/Oボードです。入出力回路はMIP, MOPと同等ですが、一枚のボードに入出力が揃っているためにコンパクトな構成とすることができます。

11) MRS - 402

拡張RS - 232Cボード

MPC-684には2CHのユーザー用RS-232Cがあります。これでも不足の時はMRS-402で拡張して下さい。1枚で2CH、2枚まで増設可能です。

12) MPS - 324

3A電源&リレー出力ボード

バスボードにDC5Vを3Aまで供給できる小型のレギュレーターが搭載されています。パルスやI/Oボードの数が多い・他社のボードを使う、などでCPUの1A電源では足りないときなどに使います。さらに、MPS-324には8個のリレー出力が備えられています(リレーは4個のみ実装)。パトライトの駆動などに利用できます。

13) MBK - 68

タッチパネルインターフェースボード

MBK-68はMPC-684に次の機能を追加します。MBK-68はラック右端(CPUボードとは反対側)に挿入して下さい。

バスターミネータ素子でバス反射を防止して大規模システムの信頼性が向上します。

7セグメント表示器で実行時の文番号をリアルタイムにモニタできます。

(株)デジタル社製タッチパネルGP70シリーズを接続できます。

大規模データ配列を扱うことができます。

14) MPC - SLINK

Slink I/Oボード

MPC-SLINKはサンクスSLINKシステムをサポートするボードです。サンクス製ホストモジュールが2個搭載されています(入出力点数 128 / 1モジュール)。最大4枚サポートで1024点までの入出力が制御できます。

15) RACK - 68K (3スロット)

MPC - 684専用ラック

RACK - N6 (6スロット)

MPC - 684専用ラック

RACK - N13 (13スロット)

MPC - 684専用ラック

MPC-684用専用ボードラックです。ボードピッチは20mmと高密度設計されています。標準添付の取付フランジは天・底・前・後ろいずれの方向にも取付可能となっています。RACK-68Kには3, 6, 13スロットがあります。また、別売の連結キットによってラックを2連結することができます。6スロットラックは左右どちらにも配置できますが、3スロットラックは、右側のみの配置となります。バス構造はPC98I/Oバス準拠となっていますので、市販の98用I/Oボードを各種使用することができます。

1.2 システムの構成

1) 構成のポイント

MPC-684でシステムを構成する場合のポイントは、まず、パルス発生を必要とするかどうか、その次にシステムの規模はどれほどか、ということです。パルス発生を行う場合はパルス発生ボードとしてMPG-68KまたはMPG-405を用意してください。使うボードの数は、制御する軸数、I/O点数、システムのユニット構成などによって決まります。特に、パルスボードは多軸同時制御なのか、単軸制御なのか、その複合なのか、その場合各軸が同期するのかわからないのか、などをよく検討し、ボードの数や割り当てる軸をきめます。パルス発生ボードは同時3軸または同時4軸制御が可能です。XY+ZやXYU+ZのロボットをMPG1枚で構築できます（I/Oは別です）。単軸のエレベーターなどがいくつかある場合、それぞれが非同期で動くのか、同期して動くかで必要なボードの数も変わります。後者の場合は、1枚のMPGで複数の軸を制御することも可能ですが、前者では軸の数だけMPGが必要になります。パルス発生ボードは23タスクそれぞれに割り当てることができるので、タスク単位での軸制御が行えます。

次に重要なのは電源の問題です。MPC-684には1Aの電源を搭載していますが、300mAを自己消費します。このため、他のボードに供給できるのは700mAです。

各ボード1枚当りの消費電流

MPC-684	300mA
MPG-68K	150mA
MPG-405	180mA
MOP-048	80mA
MIP-048	30mA
IOP-048	50mA

消費電流の総和が1Aを超える場合は3Aの供給能力のあるMPS-324を使用します。MPS-324を使用する時はMPC-684のJP-1を解放にします。

2) MPC-684の構成例

例えば1本の搬送コンベアーに製品の組立などをするXYZ+Uの4軸ロボットが1機、コンベアーの両側に除給材用のパルスモーターを使った1軸のエレベーターが2機、センサー、ソレノイドバルブ等のI/Oが各60点ほどのマシンでのMPC-684の構成を考えてみます。まず必要なのがMPC-684です。パルス発生にはMPG-68Kを使います。4軸ロボットはMPG-68K1枚で制御できます。除給材のエレベーターは非同期で動かしたいのでそれぞれにMPG-68Kを用意します。I/Oボードは、48点タイプなら2枚づつ必要です。

次に、消費電流を計算します。

$$I_{max}=300mA+(150mA*3)+(80mA*2)+(30mA*2) \\ =860mA$$

この場合は1A以下なのでMPC-684でまかなえます。使用するボードは計8枚です。

ラックはRACK-N13を用います。

MPC-684	x 1
MPG-68K	x 3
MOP-048	x 2
MIP-048	x 2
RACK-N13	x 1

これをラックに納めたのが図1です。ラック組立時はバスボードの上下方向に注意して下さい。図1ではバスボードのシルク印刷が成立する方向になります。また、MPC-684はラックの左端に挿入して下さい。その他のボードの順番や間隔の制約はありません。

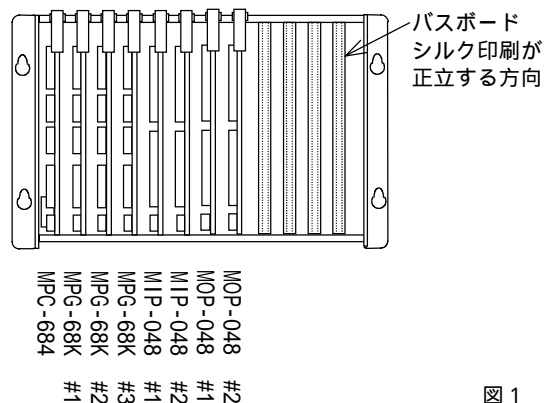


図1

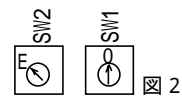
各ボードの設定（ハード編）

M P C - 6 8 4

出荷時の状態で使用します（アドレスなどの設定はありません）。電源ボードM P S - 3 2 4を使用する時はJ P - 1のヒューズを取り除きます。

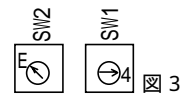
M P G - 6 8 K # 1の設定

このボードはアドレスE 0として使用します。出荷時にはE 0に設定されています。



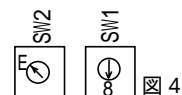
M P G - 6 8 K # 2の設定

このボードはアドレスE 4で使用します。



M P G - 6 8 K # 3の設定

このボードはアドレスE 8で使用します。



M I P - 0 4 8 # 1の設定

D I P 1は全てON

D I P 2は図5

入力ポートは1 9 2 ~ 2 3 9になります。（出荷時）

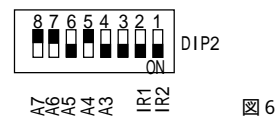


M I P - 0 4 8 # 2の設定

D I P 1は全てON

D I P 2は図6

入力ポートは2 4 0 ~ 2 4 7になります。



M O P - 0 4 8 # 1の設定

D I P 1は全てON

D I P 2は図7

出力ポートは0 ~ 4 7になります。（出荷時）



M O P - 0 4 8 # 2の設定

D I P 1は全てON

D I P 2は図8

出力ポートは4 8 ~ 9 5になります。



各ボードの設定（ソフト編）

のM I P - 0 4 8及びM O P - 0 4 8の入出力の設定及び初期化にはS E T I Oコマンドがありますがこの構成例では再設定の必要はなく、デフォルトの設定で使用することができます。

のM P GはP Gコマンドにより任意のタスクに引き当てます。例えば

```
#PG &HE0 3
#PG &HE4 10
#PG &HE8 22
```

とすると のM P Gはタスク3、 のM P Gはタスク10、 のM P Gはタスク22に引き当てられます。この場合タスク3でパルス発生コマンドは のM P Gに対しての命令となります。

尚、ターミナルソフトでのダイレクトなコマンド実行はタスク0で行われるため前記のようにタスク0以外に引き当てられたM P Gに対してはティーチモードやパルス発生コマンドを実行することができません。

タスク0より他のタスクのM P Gを操作する場合はP G S E Lコマンドを使い、一時的に引き当てを変更します。次の図はその操作例でこれによりタスク3に引き当てられた のM P Gに対してティーチングやパルス発生のコマンドの実行ができます。

```
#PGSEL
PG[0,00]
PG[1,00]
PG[2,00]
PG[3,E0]
#
<TAB> <+> <-> キーで変更
<Q> キーでPGSELモード終了
```

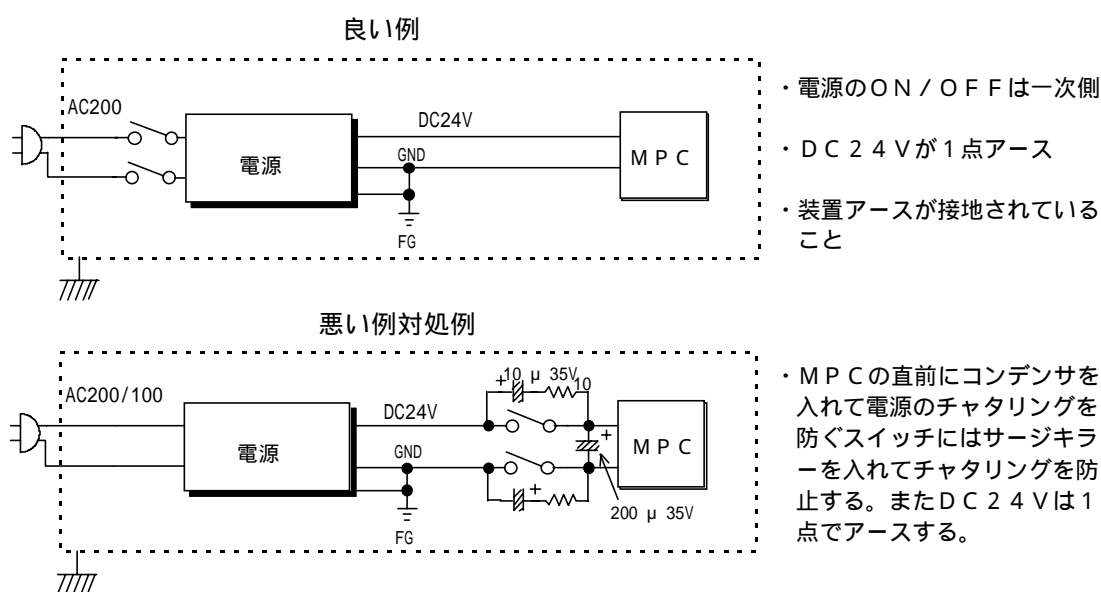
P G S E L 実行例

1.3 設計上の注意と基本テクニック

MPC-684は98ボードサイズの基板の中にI/O制御、パルス発生、RS-232C通信を一括サポートしています。このため、パルス発生やRS-232Cなどのデリケートな信号を扱う場合には相当の注意が必要です。I/O制御については一般の空圧制御用ソレノイドの駆動には特別注意を払わなくても良いように設計されていますが、シーケンサのように重装備ではありません。溶接器やイオナイザのように強電界を発生させる周辺機器がある場合には相応の対策が必要です。

1) 電源

MPCの電源消費電流は最大でも数100mA~2A(5V)程度見込んでおけば十分です。このため、コントローラ自体の発熱は殆どありませんので、強制空冷などは必要ありません。注意すべきことは、DC24Vの与え方です。原則としてMPCの電源となるDC24Vをスイッチで直接オン・オフしないで下さい。電源のオン・オフはスイッチング電源の一次側で行いMPCに直接オン・オフサージが入らないようにします。DC24V側でオン・オフする場合はMPCの電源入力に200 μ F程度のコンデンサを追加し、スイッチにはサージキラーを接続しておきます。



2) アースについて

装置の中でのDC24Vの0V側は電源ユニットでFGに一点アースして下さい。もちろん工場の中に装置が設置されたら工場配線のFGも確認して下さい。FGはエネルギー供給線でないために実際には不具合が発見されにくくFGの端子が配線されていないか、末端でアース棒に接続されていないようなこともあります。

アースが不完全だと、他の装置のノイズを拾ったり、感電したり、またコントローラを破損したりします。これは、200V給電の装置ではFGを接続しない場合の漏洩電圧が150Vぐらいあるためです。FGが完全な場合でもDC24Vの0V側がアースされていないと24Vラインにはこの漏洩電圧がかかっていることになります。外部機器がセンサやソレノイドだけの場合にはこれは問題ではありませんが、外部の装置とRS-232Cで結合する時に問題となります。プログラム中にAC100Vから給電を受けるパソコンを接続する時にはこの電圧がRS-232Cにかかります。コントローラを暴走させたりプログラムを破損、あるいはインターフェースを破壊することもあります。MPC/MRSのRS-232Cポートはフォトカプラで絶縁されていますが十分に安全を考慮して下さい。

3) I/O

MPC-684の電源はDC24Vです。DC12Vでも使用できますがこの時は入力ポートのON電流が著しく低くなるため注意が必要です。入力ポートのON電流はDC24Vで3.5mA、DC12Vで1.6mAです。このため、アンプ内臓型の2線式センサを使用するには抵抗を追加する必要があります。MIP-048のプルアップ抵抗用ソケットに2.7K(1/4W以上)の抵抗アレイを実装して下さい。出力ポートはオープンコレクタ出力です。使用されているトランジスタは東芝TD62004APです。ソレノイドバルブ、リレー等のコイル負荷を接続する場合は必ずサージ抜きのダイオードを付けて下さい。

4) パルス信号

パルス信号は複雑な装置では欠かせないものです。また、I/O制御線やモータのドライブ線は完全に分離することは難しいのですが信号の性質上できる限り干渉しないように配線・設計すべきです。

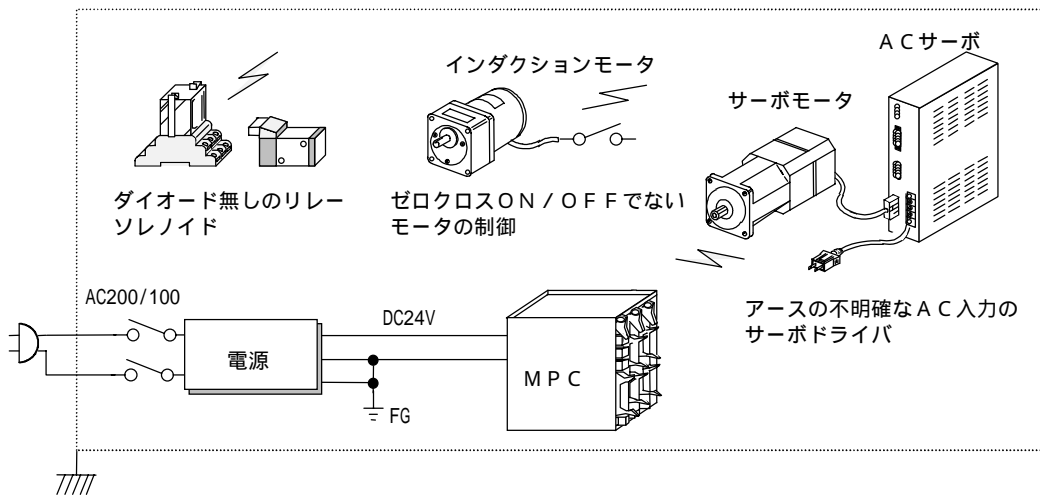
もしも15分到一个のノイズがパルスとして混入しても一日の間には30パルスもの累積誤差になってしまいます。また、MPCのパルス出力はコントローラの内部回路が直接オープンコレクタ出力を駆動しています。

このため、このパルス出力ポートに直接ノイズが混入するとコントローラの停止を招いたり、誤動作を引き起こすことがあります。

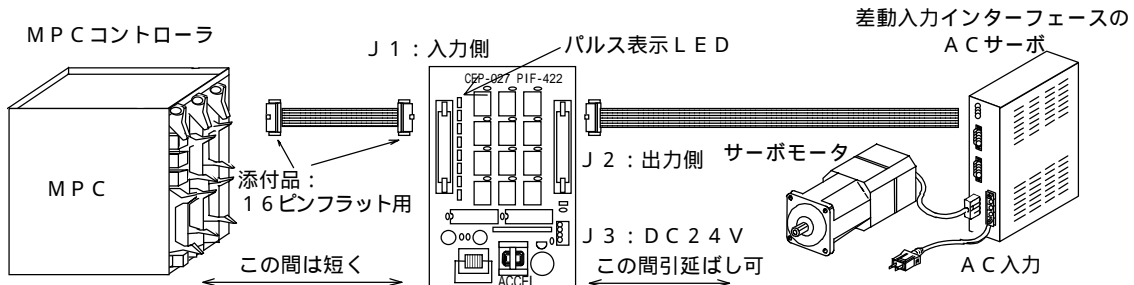
ノイズの混入原因としてはパルスポートの引き回しすぎ、あるいは信号の接続先であるドライバのアース不良が考えられます。また、ドライバの一次側をスイッチで強制オン・オフする場合にも相当のノイズ発生が考えられます。さらに、信号線を著しく引き延ばしたり、何回も中継コネクタを経ると減衰してしまいます。

パルス信号の引き回しやドライバサイドでのノイズの発生が考えられればPIF-422などを使用してノイズからの絶縁分離と信号の強化をはかります。

装置の中はノイズ源でいっぱい



PIF-422 接続例

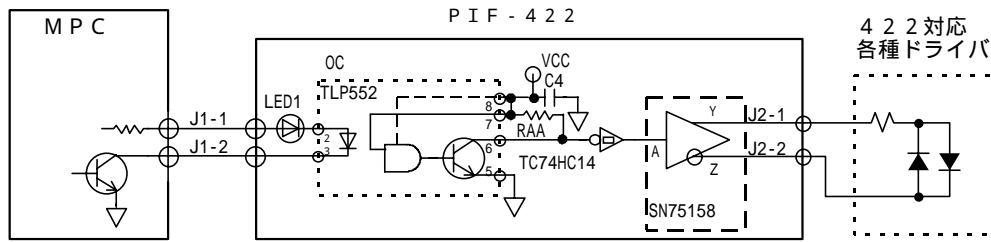


1.4 周辺機器

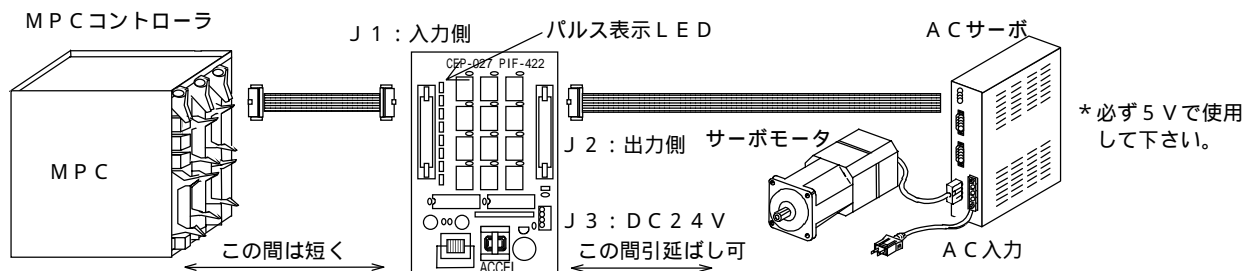
1) PIF-422について

MPC-684の内部5Vを+DCとしたオープンコレクタとなっており信号線の引き回しや、何回ものコネクタの中継には耐えられません。また、200V系ACサーボが発生するノイズに対しても信頼性がありません。こうした場合に信号の増強と、ノイズリダクションの為にPIF-422を使用します。PIF-422はフォトカプラ入力、RS-422仕様の差動ドライブ出力となっています。また、入力ポートにはパルスモニタ用のLEDがありますのでシステムのデバッグが容易になります。取付配線はこれまで直接接続としていたのをPIFを中間に挿入中継とします(MPC完全ピンコンパチブル)。回路構成は次の図に示すとおりです。MPCパルス出力を高速フォトカプラのTLP-552が受け取り、内部回路によって差動信号に変換します。このため、PIF-422~ドライバ間で混入したノイズはMPCには影響を与えにくくなり信頼性が向上します。また、差動ドライブに変換された信号はオープンコレクタに比べて電圧マージンが高く、コネクタ中継や配線の引き回しに対して減衰しにくくなります。表示用LEDはフォトカプラ入力と直接続となるため、このLEDが点滅すればPIFまで信号が届いていることになります。

【回路図】



接続方法は次の図のように、MPCのパルス出力とドライバの間に挿入します。電源はMPCと同じくDC12V~24Vが必要です。配線上で留意することは、MPC~PIF間を短くすることです(50cm以内)、PIF~ドライバ間はある程度長くなってても安全です。J1側の入力はMPCのパルス出力コネクタとフラットケーブルで接続できます。添付品の圧接コネクタを使用して接続ケーブルを製作して下さい。出力のJ2側はMPCのパルス出力コネクタとほぼ同等ですが差動ドライブのため入力に逆電圧がかかります。単純なフォトカプラ入力には逆電圧キャンセル用のダイオードを付加して下さい。又、TTL入力のものにはSGが必要となります。この時はJ3の2,4ピンのSGを使用して下さい。



【ピンサイン表】

J 1	
1	X-CW+
3	X-CCW+
5	Y-CW+
7	Y-CCW+
9	U-CW+
11	U-CCW+
13	Z-CW+
15	Z-CCW+
2	X-CW-
4	X-CCW-
6	Y-CW-
8	Y-CCW-
10	U-CW-
12	U-CCW-
14	Z-CW-
16	Z-CCW-

CW+ はアノード側
CW- はカソード側

J 2	
1	X-CW
3	X-CCW
5	Y-CW
7	Y-CCW
9	U-CW
11	U-CCW
13	Z-CW
15	Z-CCW
2	(X-CW)
4	(X-CCW)
6	(Y-CW)
8	(Y-CCW)
10	(U-CW)
12	(U-CCW)
14	(Z-CW)
16	(Z-CCW)

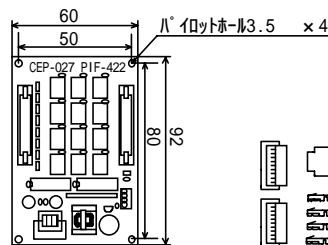
奇数番は正論理出力
偶数番は負論理出力です
() 付信号は“L”アクティブを示す

J 3	
1	+DC
2	SG
3	GND
4	SG

SGは論理出力のグランドでGNDとは電位が異なります。電源は+DCにプラス側、GNDにマイナス側を加えます。

【構成】

PIF-422はDINレール対応のプラスティックのケースに収納し装置に固定することができます。適合ケースは東洋技研製(型式:PCM L-60S02)です。ケースに入った状態の大きさは65×95×52(W×L×D)です。

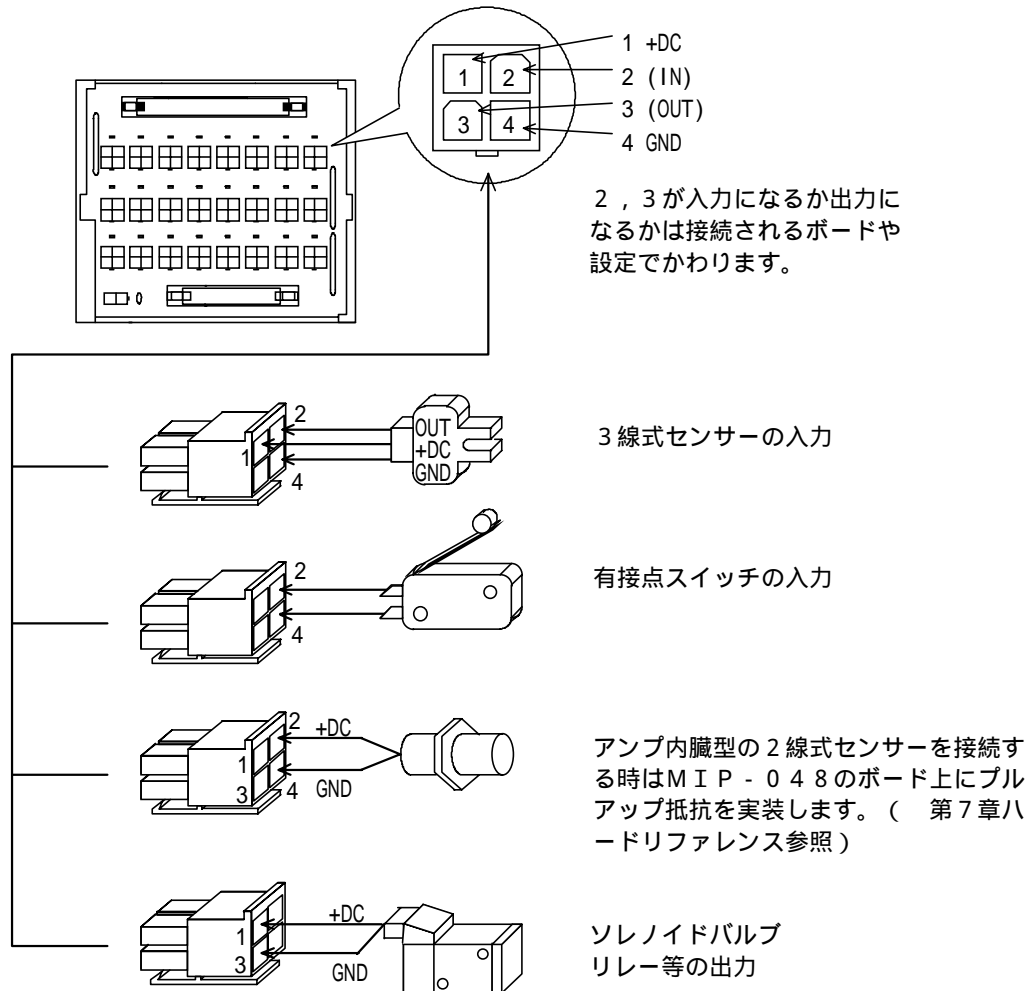


添付品

- HIF-3BA-16D-2.54R × 2
- H4P-SHF-AA × 1
- BHF-001T-0.8SS × 4

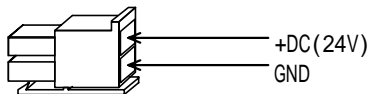
2) IOD - 024について

IOD - 024は配線用I/O分配BOXです。MPCのI/Oコネクタ(50pinもしくは26pin)とフラットケーブルで接続することにより、各I/Oが1個ずつのコネクタに分配されます。これにより、様々なタイプの入出力に簡単に対応することができます。また、IOD - 024には入出力の状態をモニターできるLEDが備えられており、保守性も向上します。



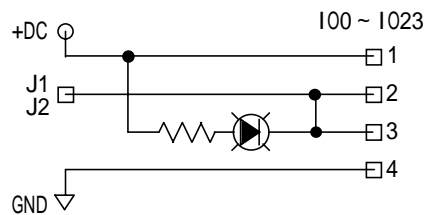
モレックス5557-04R

J3電源コネクタの配線



モレックス5557-02R

回路略図



1.5 プログラムの方法

WindowsあるいはDOSパソコンをういます。現在、FTMWは、Win98・WinNTのもとで使用できます。FTMWは次の機能をサポートする統合プログラミングツールです。おおまかに次の要素よりなりたっています。

オフラインエディタ	机上でのプログラム作成ツールです。
オンラインプログラミングール	装置と接続してリアルタイムに編集・デバグおよびI/Oチェックするツールです。
システムローダ	MPCの保守に用います。

いずれの機能もFTMWの起動メニューから使用することができます。

ここでは、基本的な編集方法を解説します。この他の操作方法はHelp(98DOSは[HELP]、DOS/VとPC/ATは[End]キー、Winは<f・7>[Vlist]またはFTMW32.HLP)をご覧ください。

1) プログラムエリアの初期化

初めてプログラムをするときや、いま入っているプログラムを消したいときはNEWコマンドでプログラムエリアの初期化を行います。このあとFREEコマンドを実行すると、684出荷時のmモデルでは230000と表示されますが、これはプログラムエリアの空き容量が230kbyteあるという意味で、約10000ステップのプログラムを記述することができます。

```
#new
#free      230000
#
```

2) プログラムの入力

```
10 do
20 for i=0 TO 47
30 on i
40 time 100
50 off i
60 next i
70 loop
```

前記のプログラムはMOP-048の出力ポートを順番にオン・オフしていきます。このプログラムを入力するには、前記に書かれた通りに一行ずつします。一行の入力はリターンキーで完了します。入力が終了したらLISTコマンドで内容を確認します。正しく入力されていれば次のような画面になります。

```
#
10 do
20 for i=0 TO 47
30 on i
40 time 100
50 off i
60 next i
70 loop
#list 0
10 DO
20 FOR i=0 TO 47
30 ON i
40 TIME 100
50 OFF i
60 NEXT i
70 LOOP
#
```

LISTコマンドの一番目の引き数は表示開始行です。LIST 0<Enter>とすれば最初からの表示になります。また、次のように第二引き数をあたえるとその行数分だけ表示します。第二引き数を省略するとその値は20になります。LIST<Enter>のみでは続きを表示します。

```
#list 20 5
20 FOR i=0 TO 47
```

```

30      ON i
40      TIME 100
50      OFF i
60      NEXT i
#list
70      LOOP
#

```

3) プログラムの編集

削除

プログラムの一行を削除をしてみます。例えば、40 TIME 100 を削除するには次の3つの方法があります。

コマンドで DEL 40 <Enter> と入力する。

40 <Enter> を実行する。

カーソルを40の行に移動して<Ctrl> + <Y> を押す。

再び40 TIME 100を入力するには

```
40 time 100
```

とします。

追加

文番号50と60の間に、TIME 100を追加してどの入力もオンしていない時間を0.1秒確保します。それには、

```
55 TIME 100
```

と入力します。

このように、プログラムを追加する場合は前後の文番号の間の数を指定します。また、文番号60の行にカーソルを移動して<Ctrl> + <N> を押すとその行の上に自動的に文番号55を挿入します。

```

#55 time 100
list 0
10      DO
20      FOR i=0 TO 47
30      ON i
40      TIME 100
50      OFF i
55      TIME 100
60      NEXT i
70      LOOP
#

```

<Ctrl> + <N> の実行例

```

#list 0
10      DO
20      FOR i=0 TO 47
30      ON i
40      TIME 100
50      OFF i
55
60      NEXT i
70      LOOP
#

```

もし前後の間隔が無いときはRNMコマンドで文番号を付け直しておきます。

```

#rnm
#list 0
10      DO
20      FOR i=0 TO 47
30      ON i
40      TIME 100
50      OFF i

```

```

60          TIME 100
70      NEXT i
80      LOOP
#

```

4) プログラムの実行

実行

プログラムの実行コマンドはRUN<Enter>です。RUNと入力します。このプログラムは0から47までの出力ポートを順番にオン・オフしますから、MOP-048上のLEDが順に点滅するのを見ることができます。

停止

実行中のプログラムを停止するには<Ctrl>+<A>を押します。<Ctrl>+<A>を押すと次のように停止時の各タスクの状態が表示されます。ここではタスク0が文番号60で停止、その他のタスクは未使用であることを表しています。

```

#RUN          . . . <Ctrl>+<A> で停止
  *0 [60]
#

```

修正

プログラムの修正はカーソルをその行に移動し、必要な処を入力しなおし<Enter>を押して完了です。

5) プログラムの保存(セーブ)、読み込み(ロード)、確認、消去

作ったプログラムをディスクにセーブしたりロードするには、ファンクションキーを使用します。

保存

DOS版 プログラムをセーブするには<f・8>[SAVE]を押します。ファイル名を入力して<Enter>を押します。

Win版 <f・9>[File] [プログラム保存]を選択します。ダイアログにファイル名を入力して[保存]を押します。

ディスクにはこのファイル名に".F68"という拡張子を付けてTXT形式でセーブします。例えば、ファイル名を"AHO"とするとディスクには"AHO.F68"という名称でセーブされます。ファイル名は半角文字で8文字以内です(DOS)。ディスクにセーブされたプログラムには文番号がありません。市販エディターによるプログラムの編集が効率よく行えます。

```

DO
  FOR i=0 TO 47
    ON i
      TIME 100
      OFF i
      TIME 100
    NEXT i
  LOOP

```

読み込み

DOS版 <f・6>[LOAD]を押します。ファイル名を入力して<Enter>を押します。

Win版 <f・9>[File] [プログラム読込]を選択します。ダイアログでファイルを選択して[開く]を押します。

ファイル名には".F68"を付けてディスクからロードします。例えば、ファイル名に"AHO"を指定すればディスクの"AHO.F68"というファイルをロードします。文番号はロード時に自動的に10番から10間隔で付けられます。

ディスクのファイルの確認

DOS 版 < f・5 > [F I L E S] を押すとディスクにセーブされているファイル名を表示します。

Win 版 < f・9 > [F i l e] [Explorer] を選択します。Windows のエクスプローラーを実行します。

ディスクのファイルの消去

DOS 版 < f・7 > [K I L L] を押すと消去するファイル名を聞いてきます。ファイル名を入力して < E n t e r > を押します。一度消したファイルは元に戻せないなので注意が必要です。

Win 版 エクスプローラーなどで削除してください。

6) I/Oチェック

配線終了後の必須事項として、また保守に欠かせないのが I/Oチェックです。I/Oチェッカーは効率良く入出力の接続を確認できるツールです。

I/Oチェッカー「IOC」について

DOS 版 F T M (DOS) の I/Oチェッカーは別の実行ファイルです。機種に対応した IOC を F T M と同じディレクトリーに配置してください。

F T M	I O C . E X E
F T M 3 1 J	I O C 3 1 . E X E

Win 版 IOC は F T M W 3 2 に組み込まれています。

IOCの起動

DOS 版 次のキー操作で F T M から実行できます。

F T M	C t r l + ^
F T M 3 1 J、F T M 3 1 E	C t r l + -

上画面が出力の ON/OFF です。キーでカーソル移動、スペースキーで ON/OFF します。

下画面は入力モニターです。[f・1] でスクロール Up、[f・2] でスクロール Down です。

Win 版 < f・8 > [E d i t o r] [I / O C h e c k e r] または、編集画面で「IOC<cr>」と入力します。上画面が出力の ON/OFF です。ボタンを押して下さい。下画面は入力モニターです。

7) MPCのデバッグについて

基本編

デバッグは、プログラムを実行して、ランタイムエラーをつぶし、プロセスを追跡し、変数や I/O の状態を確認し、修正変更する作業です。

MPC の基本的なデバッグテクニックとして次の方法があります。

実行(RUN) & 停止(Ctrl+A)後、停止行から実行位置を調べたり変数や I/O を確認する。

プログラムに P R I N T や I N P U T コマンドを仕込み、実行位置・変数・I/O をモニターしたり、変数の変更を行う。

T O N、R U N & C N T など 6 8 4 のデバッグコマンドや、M B K - 6 8 を用いて実行位置をモニターする。

M I P / M O P / I O D や M P G の L E D で I / O ・パルス発生を監視する。

これらを組み合わせた方法

C t r l + A でプログラムを停止すると各タスクの停止行が表示されます。再表示するには M O N コマンドまたは C t r l + M です。C t r l + M は各タスクの L I S T を 1 行ずつ表示します。頻繁に使用する P R I N T [変数] や L I S T [ラベル] などは F T M の U s e r ファンクションに登録して下さい。オフラインでのプログラム編集は市販エディターを uses。

上級編

MPCの通信インターフェースはメインタスク(タスク0)です。メインタスクでプログラムが実行されている間はPRINTによる表示とINPUTの入力以外はMPCとのコミュニケーションはできませんが、メインタスクをEND終了すると子タスクを実行したままFTMにプロンプトが戻り、コマンドの実行が可能な状態になります。

```
10      FORK 1 *task1      子タスク起動
20      END                メインタスク終了
30      *task1
40      DO
50          FOR i=0 TO 256 : TIME 100 : NEXT i
60      LOOP
#run
#print i                    リアルタイムで変数を監視
77
#print i
101
#      *0 [20]              Ctrl+AではなくCtrl+]で停止
      *1 [50]
#                               Ctrl+M
TASK0 20      END
TASK1 50      FOR i=0 TO 256 : TIME 100 : NEXT i
```

この方法はMPCやマルチタスク、FTMの特性を深く理解した上で実行してください。変数の操作やLIST表示はできますがプログラムを変更すると全てのタスクは停止します。

8) システムローダーについて

システムローダーの目的

1997年以降MPCはそれまでのEPROMに替えてフラッシュROM(以下FROM)を搭載しています。ユーザプログラムやMPCのOSにあたるシステムデータをFROMに書き込み、プログラム保護・システムの信頼性・安定性の向上を図っています。また、EPROM時代ではROM交換で行っていたMPCのアップデートやモード変更をFROMのシステムデータ書き替えで実現しました。システムローダーはそのシステムデータを転送・更新するツールです。転送はプログラムケーブルを用いてMPCのプログラムポートを通して行われるので、基板の脱着などの煩わしい作業も無くなりました。

システムローダーの種類

次のシステムローダーからPC機種、OSに適したものを選択して下さい。

Windows 95 / NT 4.0 (日本語)	SYSLDW32 (FTMW32 SetupDiskでインストール)
NEC PC98互換 (DOS)	SYSLD
DOS/V (日本語DOS)	SYSLD31
PC/AT (英語DOS)	SYSLD31

システムローダーに必要なファイル

システムローダーに必要なファイルは、「*.SR」(684システムデータ)と「*.68K」(改版記録などが記載されているMAPファイル)です。最新版は弊社のWWWホームページから無償でダウンロードができます。

「*.SR」と「*.68K」は必ず同一ディレクトリーに配置してください。

システムローダーの操作手順

この作業でMPC内のプログラムとポイントデータはクリアされます。必要に応じて事前に保存して下さい。
DOS版

MPCの電源を切りパソコンとプログラムケーブルで接続し、システムローダーを起動して下さい。

MPC機種を選択ください(<f・1>=816、<f・2>=68K)

ダイアログでMAPファイルを選択してください(例 68M.68K、P330.816)

バージョンデータでRevを確認して、良ければ<f・3>Downloadを押してください。

MPCの電源を入れると自動的に転送を開始します。

転送が終了したら一旦MPCの電源を切って下さい

システムローダーを終了し、FTMとリンクしてください。

MPCINITコマンドとERASEコマンドを実行してMPCを初期化します。

Win 版

M P C の電源を切りパソコンとプログラムケーブルで接続し、F T M W 起動メニューからシステムローダーを起動して下さい。

C o m m (RS-232C)ポートを選択後、機種で68Kボタンを押してください。

ダイアログでM A P ファイルを選択してください(例 68M.68K)

バージョンデータでR e v を確認してください。

M P C の電源を入れると自動的に転送を開始します。

転送が終了したら一旦M P C の電源を切ってください

システムローダーを終了し、F T M W 3 2 とリンクしてください。

M P C I N I T コマンドとE R A S E コマンドを実行してM P C を初期化します。

(FTMW32 Rev5.22c以降では<f.12>でシステムローダーを起動できます。)

9) 英語版およびアップデートサービスについて

海外でのM P C 運用に対応した英語版F T M の用意があります。

Windows 95 / NT 4 . 0 (英語)

F T M W 3 2 E (SetupDiskがあります)

P C / A T (英語DOS)

F T M 3 1 E (I / O チェッカーはI O C 3 1 E)

アップデート

全てのアプリケーションは弊社のホームページからダウンロードすることができます(無償)。

F D をご入用の場合は弊社営業係までご請求下さい。その場合には有償となることがあります。

10) 動作保証 / 免責

可能な限り実機での動作確認を行っておりますが、無数のハード/OS、およびそれらの改版、ユーザーの使用環境等々、全てに対して動作を保証するものではありません。また、運用結果について弊社は一切の責任を負いません。使用者の責任において運用してください。

1.6 WindowsでのM P C プログラム開発について

Windows環境でのM P C のプログラム開発用ツールとして次のアプリケーションやコマンドリファレンス(HLP)をリリースしています。これらは「F T M T o o l s f o r W i n d o w s」SetupDiskでインストールできます。

F T M W 3 2 . E X E

Windows版F T M

M P C E D . E X E

オフラインエディタ

S Y S L D W 3 2 . E X E

M P C システムローダ

P N T E D . E X E

M P C ポイントエディタ

A C T E R M . E X E

R S - 2 3 2 C 汎用ターミナル

L I N E M O N . E X E

R S - 2 3 2 C ラインモニタ

A F S C C . E X E

68Kプログラム簡易チェッカー

M P C - 6 8 K / 8 1 6

コマンドリファレンス(HLP形式)

各アプリケーションのヘルプ

アプリケーションの実行に必要なO C X / D L L

(内容は変更される場合があります)

動作環境はWindows 95 / 98 / NT 4 . 0 以上が動作しRS - 2 3 2 C ポート(LINEMONは2Ch)を有するマシン。ノート/デスクトップは問いません。M P C との接続は専用ケーブルを用います。(機種によりRS-232Cと赤外線通信(IrDA)が排他使用となる場合があります。PCの説明書に従いセットアップして下さい)

SetupDiskおよび各アプリケーションは弊社のホームページからダウンロードできます。FDを希望の場合は営業係へ請求して下さい。

1) F T M W 3 2 概要

次はF T M W 3 2 についての概要です。詳細はF T M W 3 2 . H L P をご覧下さい。

ファンクションキーの機能

f・1	Help	コマンドにカーソルを合わせキーを押すとミニヘルプを表示します。FTMW32と同じディレクトリーにMCV・EXEとデータファイルが必要です。
f・2	Hist	実行したダイレクトコマンドの履歴を表示します。同じコマンドを繰り返し実行する場合などに有用です。
f・3	User	頻繁に使うコマンドを登録してください。登録内容はFTMW32終了後も保持されません。「/*」の後ろにコメント文が書けます。
f・4	LIST	LISTコマンドを実行します。LIST文字表示のみ(DOS FTM互換)の設定はSettingsで行います。
f・5	Cls	編集画面をクリアします。
f・6	SETIO	全出力をオフします。
f・7	Vlist	<p>[ラベル一覧] プログラムで宣言されているラベルの一覧を表示します。ラベル名を選択して[Enter]でラベルからLISTを表示します。</p> <p>[変数一覧] プログラムで使用されている変数の一覧を表示します。変数名を選択して[Enter]で変数値を表示します。これらの一覧は昇順ソートされていますから、ラベルの重複、変数名のタイプミスのチェックにも役立ちます。</p> <p>[ラベル再取得] [変数再取得] ラベル・変数一覧は自動更新されません。プログラム変更後は再取得してください。</p> <p>[停止行リスト] Ctrl+Mと同等機能</p> <p>[MPC強制停止] Ctrl+]と同等機能</p> <p>[FTMW32操作キー一覧] カーソル移動・編集などのキー操作の一覧を表示します。</p>
f・8	Editor	<p>[外部エディターでプログラム編集] エディターを起動します。エディターの登録はオープニングのSettings内で行います。</p> <p>[Ctrl+Yで消したList] Ctrl+Yで消したプログラムLISTを表示します。LISTからの復活も可能です。</p> <p>[一時メモアウト] メモ用のテキストボックスを開きます。編集画面の文字を選択した状態でf・11を押せばその文字がペーストされます。[Esc]でウィンドを閉じます。</p> <p>[I/O Checker] I/Oチェッカーを起動します。</p> <p>[Tool] FTMW32の外部ツールを起動します。(マクロファイルが必要です)</p>
f・9	File	<p>[プログラム読込] パソコンのプログラムをMPCに読み込みます。</p> <p>[プログラム保存] MPC内のプログラムをパソコンに保存します。</p> <p>[点データ読込] パソコンの点(ポイント)データをMPCに読み込みます。</p> <p>[点データ保存] MPC内の点(ポイント)データをパソコンに保存します。</p> <p>[編集画面フォント] 編集画面のフォント名とサイズを設定します。デフォルトはTerminalフォントの14Pです。「文字飾り」「スタイル」は無効です。</p> <p>[Explorer] エクスプローラーを起動します。</p> <p>[Log] チェック状態でLogファイルに通信内容を記録します。ファイルサイズはSettings内で設定します(デフォルトサイズは30kbyte)</p> <p>[Stop Watch] プログラム実行時間計測用のストップウォッチです。チェック状態で機能します。プログラムにスタート(PUT &H15)、ストップ(PUT &H16)を記述してください。結果はステータスバーに表示されます(単位msec)。</p>
f・10	Quit	編集画面を閉じてオープニングメニューに戻ります。この時点でComポートはクローズされます。

キー操作

カーソル移動

キー操作	機能
< C T R L > + < E >、	カーソルを1行上に移動します。
< X >、	カーソルを1行下に移動します。
< D >、	カーソルを1文字右に移動します。
< S >、	カーソルを1文字左に移動します。
< A >、 Home	カーソルを行の左端に移動します。
< F >、 End	カーソルを行の右端に移動します。
Page Down	画面を1画面分ロールダウンします。
Page Up	画面を1画面分ロールアップします。

編集

キー操作	機能
< C T R L > + < B >	カーソル行に空白行挿入
< N >	カーソル行にプログラム行(または空白行)挿入
< Y >	プログラム削除(MPC内のプログラムを削除します)
Delete	文字を削除(画面表示)
Insert	1文字分の空白挿入
< C T R L > + < K >	カーソル後方の文字を削除(画面表示)
< C T R L > + < U >	カーソル前方の文字を削除(画面表示)
< C T R L > + < Q >	画面クリア

その他

キー操作	機能
< C T R L > + < M >	各タスクの停止行表示
<] >	MPCにリセットコード(SOH)を出力
< [>	RUN(カーソルは最下行に移動)

プログラムの実行と停止

プログラムの実行はRUNコマンドまたはCtrl+[です。

実行中のプログラムを停止するにはCtrl+Aと入力します。全てのタスクが停止してその状態が表示されます。

MPC - 684関係ファイル

MPC - 684関係のファイルは次の通りです。

拡張子	内容
F68	ソースプログラム
P68	ポイントデータ
SR	システムデータファイル
68K	システムローダーMAPファイル

2)FTM Toolsの概要

FTM ToolsはMPCのプログラム開発支援・保守を目的としたアプリケーションで、次はそれらの概要です。詳細は各アプリケーションのHELPをご覧ください。

オフラインエディタ

M P C E D

M P C E DはM P Cプログラム編集に特化したエディタです。ラベル・制御文・コメントの色分け表示、ラベルジャンプ、簡易コマンドリファレンスなど、オフラインでのプログラム作成に適しています。

プログラムチェッカー

A F S C C

A F S C Cはプログラムの簡易チェッカーです(この"簡易"とは簡単なチェックしかできないという意味です)。オフラインでソースプログラムのチェックをします。ラベル重複、D O ~ L O O P、I F ~ E N D _ I Fなどの対応を確認ができます。

A F S C Cはプログラムの動作を保証するものではありません。

ポイントエディター

P N T E D

P N T E Dはポイントデータの編集ツールです。オンライン、オフラインどちらでも使用できます。M P CのX Y U Zの座標値を表計算風に編集することができます。

(F T M W 3 2 Rev5.22c以降 f・12で起動できます)

R S - 2 3 2 C汎用ターミナル

A C T E R M

パソコン、タッチパネル、画像処理装置などのR S - 2 3 2 C機器とM P Cの通信プログラムを開発する場合、通信プロトコルの解析や動作の確認が重要です。いきなりM P Cと通信機器を接続するよりも、事前にターミナルを用いて通信内容を明確にするのが正攻法です。A C T E R Mは無手順のターミナルです。無加工のキャラクター送受信を行います。また、M P CとF T Mが接続できないときなどの確認にも利用できます。

(M P Cのプログラム編集には使えません)

R S - 2 3 2 Cラインモニター

L I N M O N

L I N M O NはR S - 2 3 2 C通信の経路に挿入し双方向の通信内容を表示します。たとえば、M P Cとタッチパネルの通信内容を具体的に知ることができます。L I N M O Nの実行には2 C HのR S - 2 3 2 Cポートを同時に使えるP Cが必要です。

(例：多くのD E S K T O Pタイプ[®]のD O S / V機は2 C H有ります。ノートタイプ[®]ではP C M C I A R S - 2 3 2 Cカード[®]で増設可能な機種があります)

システムローダー

S Y S L D W 3 2

M P Cのアップデートやモデル(l/m/s)変更をする時のシステムデータ転送を行います。転送にはシステムデータ(*.SR)とマップファイル(*.68K)が必要です。システムデータはホームページで公開しています。M P Cのメンテナンスには欠かせない必須ツールです。

(F T M W 3 2 Rev5.22c以降 f・12で起動できます)