

## はじめに

### フリーズ環境

たぶんパソコンのフリーズは、だれもが経験しているだろう。入力編集中に突然何もできなくなる。目の前にある文章や絵を、保存も写しをとることもできず、やむなく破棄。目の前が真っ暗になる瞬間だ。気持ちを切り直す時間も含めれば、それで失われた時間は相当なものだろう。

また毎日、使い込んだパソコンが次第に正気を失い、何度もリブートを繰り返さないとまともに仕事もできなくなる。こうした場合は、結局、一度パソコンを出荷状態にまで戻す、再インストールという作業をしなければならないが、それには一日・二日、潰さなければならない。やはり仕事にはならない。

結局、パソコンで何の効率が、よくなったのか悪くなったかわからなくなる時がある。このため、職場や近所の中には必ずそういうパソコンを直してくれる人間が必要だ。パソコンの黎明期にはそういう人間は、神仏のように大切にされていたのだが、現在では、お人好しか務まらないただの便利屋さんである。仕事としている人もいるが、交換する部品もないので、発注側は、あまりお金を払う気にならないようだ。

こんなにあぶないパソコンなのだが、その安価さと代替品が容易に見つからないために、工場でもさかんに使われている。フリーズ停止も多いのだが、他の場合と異なり、言い訳は簡単だ。"パソコンがフリーズしました"と報告すれば良い。フリーズはだれもが知っている"現象"であるだけに通りがいい。

他の機器で発生したことなら"責任をとれ"、"メーカを呼べ"と大騒ぎになるのだが、フリーズで一件落着。パソコン・メーカにもマイクロソフトにも問い合わせずらしい。マックだったらチャーム・ポイントだと考える人物も居るほどだ。

このフリーズという現象は、昔は欠陥と考えられていた。

会社に鎮座していた巨大コンピュータがフリーズすれば大騒ぎになったし、机上の電卓が計算途中で停止することがあれば、当然、返品の対象になった。しかし、なぜかパソコンでは、当然の属性として受け入れられてしまうようになってしまったのである。

この環境の変化は、現場の技術者の平衡感覚に微妙な変化を与えているように思える。

甚だしい場合は、たまにフリーズするのは、コンピュータである以上あたり前だと思ってしまう感覚になるということである。すこしまともな感覚としても、パソコンを採用した以上フリーズするのは、致し方ないと考えてしまうことである。

若い世代の技術者に期待を持つ反面、フリーズ環境で育った彼らに不安を感じるのは、旧世代の人間の思いつくさであろうか。

科学技術というものは、実はフリーズ克服の連続であった。

アイデアも重要ではあるがそれ以上に実用としての信頼性の確保がより重要であるからだ。

不確実・不安定なものなどは産業になりえない。

機械装置の時代にあつては、フリーズとは、機械が止まることであった。摩耗や油切れ、環境の変化によって装置が動作しなくなる、あるいは不安定になってしまう。そうしたことを克服することが進歩であった。

電気機器の時代になっても、その感覚はほぼ同様で、寿命を延ばし、確実に動作するものを製造することが勝利であった。たぶん"Made In Japan"はハイテクなどではなくそのことを象徴するブランドであろう。

小社も当然のことながら、フリーズするものなどは世に出したくはない。しかしながら、新しいことには、様々のフリーズ原因があり、その克服には相当の時間が必要だ。これは才能などではなく意思と努力の問題だ。

それはさておき、パソコンやスマート・フォンからフリーズが駆逐されるのはいつの日のことだろうか？

ほぼ三年ごとに機器買い替えやOSの入れ替えが必要なくなるのはいつのことであろうか？

あるいはその前に、自動車や電車がフリーズするのが当たり前になる時代になってしまうのだろうか？

もし、文明から信頼性が失われてしまえば、あるいは信頼性の克服に対する熱意が失われてしまえば、それはもはや文明ではありえない。

## お客様へのお願い

### ■製品の保証期間について

弊社では出荷後一年以内に限り、通常の使用の範囲で自然に故障した製品については無償で保守・代替品の交換を承っております。現品を弊社まで御送り下さい。

### ■出張保守・フィールド費用及び拡大損害について

弊社従業員による出張保守は承りかねます。弊社製品に起因すると考えられる保守費用の弊社への請求は承りかねます。弊社の製品は用途・使用環境を限定することのできない半製品です。弊社製品を使用することによって生じたいかなる損害も弊社で負担することはできません。

### ■遠隔地への出荷について

弊社の製品を使用した装置を海外等の遠隔地に出荷される場合には、貿易管理令によって規定された所定の手続きが必須です。弊社では手続きに必要資料を用意しておりますので、輸出の際には弊社までご請求下さい。また、遠隔地への出荷された製品の保守については上記のとおり弊社では責任を負いかねますので使用者の責任において実施下さい。

### ■バッテリーバックアップの信頼性について

リチウム電池の寿命は5年以上とされていますが、電池そのものの不具合やその他の部品の不具合により電池の寿命が著しく低下することがあります。また、電池によるデータの保持は原理的に完全なものではありません。極めて低い確率で、データを失う現象があります(被雷・写真のストロボ・放射線の被曝)。また、運搬時の結露、振動、極端な湿度によりデータが失われる事例もあります。

### ■フロン全廃について

当社製品の洗浄はフロン全廃にともない無洗浄方式に暫時移項しています。ボードが未洗浄に見える場合は無洗浄タイプのフラックスを使用しております。仕様、性能には何等影響はありません。環境保全の立場からの措置ですので何卒御理解下さいますようお願い申し上げます。



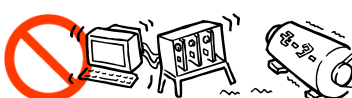


### ■仕様の変更について

半導体部品の製造中止があいついでおります。弊社では互換性を確保すべく、都度設計変更・対応処置をとっておりますが、通常使用されない機能などが一部修正削除される場合があります。あらかじめご了承下さい。

### ■改版について

弊社ではパソコン側、MPC側システムの改版を頻繁に行っています。これは最近のニーズの多様化とユーザの要望に対応するものですが、稼働中の装置への適用はユーザの責任において行って下さい。当社では互換性の確保について十分に配慮していますが、アプリケーションによっては予測不可能な不具合を生じることがあります。これについては弊社では責任を負うことができません。

### ■ MPC-2000 シリーズは、鉛フリー実装、RoHS 対応部品・部材のみ使用しております。

ご注意		
<p>人命に直接関わる機器への使用はできません。(民製品部品を使用しております)</p> 	<p>弊社製品は耐油耐水処理をしておりません。油液もしくは油ミストの付着、結露がないようにして下さい。</p> 	<p>弊社製品は振動処理をしておりません。振動箇所への設置はしないで下さい。</p> 
<p>リチウム電池は乾電池と同様に、国もしくは自治体の規定に従って廃棄して下さい。</p> 	<p>弊社製品を扱う場合は静電気を与えないようにして下さい。</p> 	<p>弊社製品は単体での EMI 保証しておりません。必ず金属ケースに収納して使用して下さい。</p> 
<p>フラッシュ ROM 書き換え中は電源を切らないで下さい。</p> 		

# 目次

第1章 導入概説 .....	1-1
1-1 ハードウェア .....	1-1
CPU .....	1-1
周辺ボード .....	1-1
1-2 情報交換 .....	1-1
USB メモリ .....	1-1
CUnet .....	1-1
1-3 プログラム .....	1-2
BL/1 の利点 .....	1-2
MPC-2000 の利点 .....	1-3
第2章 シリーズ構成 .....	2-1
2-1 CPU ボード .....	2-1
MPC-1000 .....	2-1
MPC-2000 .....	2-1
MPC-2100 .....	2-1
2-2 PG ボード .....	2-1
MPG-2314 .....	2-1
MPG-2541 .....	2-1
2-3 通信ボード .....	2-1
MRS-MCOM .....	2-1
2-4 I/O ボード .....	2-2
MIO-1616 .....	2-2
MIP-0064 .....	2-2
MOP-0064 .....	2-2
2-5 AD/DA ボード .....	2-2
MPC-AD12 .....	2-2
MPC-SAMP .....	2-2
2-6 ネットワークボード .....	2-2
MPC-CUnet2 .....	2-2
USB-CUnet .....	2-3
2-7 ラック .....	2-3
第3章 プログラミング .....	3-1
3-1 プログラム方法とツール .....	3-1
3-2 言語の仕様 .....	3-2
整数 BASIC .....	3-2
マルチステートメント .....	3-3
コメント .....	3-3
マルチタスク .....	3-3
デバッグ .....	3-5
グローバル変数とタスク・ローカル変数 .....	3-9
予約定数と予約変数 .....	3-9
データ領域 .....	3-12
文字列変数 .....	3-13
算術式 .....	3-13
条件式 .....	3-14
制御文 .....	3-15
ON_ERROR .....	3-15
SELECT_CASE VOI2D の用法 .....	3-16

第 4 章	制御プログラムの基礎	4-1
4-1	I/O 制御	4-1
	ON/OFF	4-1
	センサ・入力論理検出	4-1
	条件・論理演算	4-1
	タイムアウト処理	4-2
4-2	タッチパネル接続	4-2
	MEWNET プロトコル	4-2
	メモリ配置	4-3
4-3	時間管理	4-4
	設定	4-4
	時間検出	4-4
	日時文字列	4-4
4-4	軸制御	4-5
	PG のアサイン	4-5
	加速度・速度	4-5
	パルス発生	4-5
	設定とエラー	4-5
	パルス発生プログラム例	4-6
	パレタイズ	4-6
	MPC-1000 パルス発生機能について	4-6
4-5	データ通信	4-8
	RS-232/RS-485	4-8
	CUnet	4-9
	USB メモリ	4-9
4-6	アナログ制御	4-10
	AD 変換	4-10
	DA 変換	4-10
	各種設定	4-10
第 5 章	浮動小数点演算	5-1
5-1	浮動小数点演算マクロコマンド	5-1
5-2	浮動小数点演算	5-1
	倍精度配列変数 (FP(n))	5-1
	FLOAT コマンド	5-2
	浮動小数点对応関数	5-2
	速度比較と使用上の注意	5-3
第 6 章	ファームウェアのアップデート	6-1
6-1	アップデートデータ	6-1
6-2	アップデート手順	6-1
第 7 章	プログラム例	7-1
7-1	ロボットアプリケーション	7-1
7-2	温度計測とデータロガー	7-2
第 8 章	コマンドリファレンス	8-1
8-1	BL/1 文法	8-1
	プログラムの構成	8-1
	変数・定数	8-1
	式・条件式	8-2
	文字列の演算	8-3
	ベクトル引数	8-3
8-2	コマンドリファレンス	8-4

第9章	ハードリファレンス	9-1
9-1	MPC-1000(メイン CPU ボード)	9-1
	仕様	9-1
	概説	9-1
	MPC-2000/2100 との相違点	9-1
	バッテリーバックアップ代替機能	9-1
	RS-232C の電源	9-2
	AD 変換機能	9-2
	USB メモリ機能	9-2
	ハード構成	9-2
9-2	MPC-2000(メイン CPU ボード)	9-4
	仕様	9-4
	ハード構成	9-4
9-3	MPC-2100(メイン CPU ボード)	9-5
	仕様	9-5
	ハード構成	9-5
9-4	MPG-2314(4 軸 PG ボード)	9-6
	仕様	9-6
	ハード構成	9-6
	J3 回路図	9-7
	J1 回路図	9-8
	J4,J6 回路図	9-9
9-5	MPG-2541(4 軸 PG ボード)	9-10
	概説	9-10
	仕様	9-10
	ハード構成	9-10
	PULSE 出力	9-11
	J1 回路図	9-11
	I/O インターフェース	9-12
	J4 回路図	9-12
9-6	MRS-MCOM(マルチ通信ボード)	9-13
	仕様	9-13
	ハード構成	9-13
	各ポートの機能	9-14
	MRS-MCOM RS-422 接続例	9-14
	USB メモリを使用したリカバリ機能	9-15
	MRS-MCOM のアップデートの方法	9-17
9-7	MIO-1616(I/O ボード)	9-18
	仕様	9-18
	ハード構成	9-18
	MIO-1616 入出力回路図	9-19
9-8	MIP-0064(64 点入力ボード)	9-20
	仕様	9-20
	ハード構成	9-20
9-9	MOP-0064(64 点出力ボード)	9-21
	仕様	9-21
	ハード構成	9-21
9-10	MPC-AD12(AD/DA ボード)	9-22
	概説	9-22
	関連コマンド	9-22
	仕様	9-22
	ハード構成	9-22
	AD コンバータ (AD7890) の精度と分解能	9-23
	DA コンバータ (AD5624) の精度と分解能	9-23

	精度確保 .....	9-23
	使用例 .....	9-24
	MPC-AD12 AD/DA 部品回路図 .....	9-25
9-11 MPC-CUnet2( 高速ネットワークボード ) .....		9-26
	概説 .....	9-26
	コマンド対応 .....	9-26
	仕様 .....	9-26
	ハード構成 .....	9-26
	J1,J3 通信回路図 .....	9-27
	カスケード接続例と終端処理 .....	9-27
9-12 USB-CUnet(USB インターフェース) .....		9-28
	通信仕様 .....	9-28
	ハード構成 .....	9-28
	終端抵抗 .....	9-29
	ソフトウェア .....	9-29
	関係資料、TOOL .....	9-31
9-13 ラック、ケース等図面 .....		9-32
	CASE-2S .....	9-32
	フランジ H .....	9-33
	RACK-V4S(4 スロットラック) .....	9-34
	RACK-V8S(8 スロットラック) .....	9-35
	RACK-V16S(16 スロットラック) .....	9-36
	USB-CUnet CASE .....	9-37
	ケーブル DOS/V .....	9-38
	USB-RS .....	9-38
	ボード外形図 .....	9-38
	適合コネクタ一覧 .....	9-39

## 付録

アスキーコード表  
 BL/1 エラーコード表  
 コマンド索引