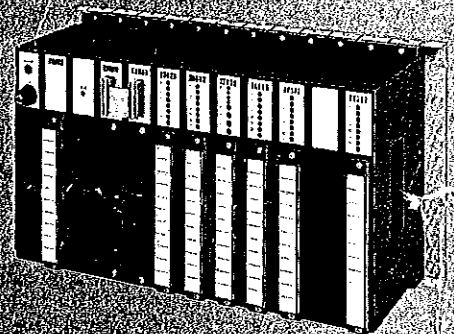


OMRON
シーケンスコントローラ

SYSMAC M1

形 SCY-M1

仕様・取扱説明書 改訂版



はじめに

生産性の向上, 経済性の追求, 省エネルギー化の加速……産業界の多種多様な制御ニーズに, シーケンスコントローラは制御の重要な担い手といえます。

シーケンス制御の電子化にいち早く取り組んだ弊社は, その豊富な経験と技術をSYSMACシリーズに集約しました。特にSYSMAC-M1は小規模から中規模までの制御に最適な, 機械制御用盤内蔵型のシーケンスコントローラです。

プログラム方法は, 制御対象の仕様にあわせて選択できるように, 論理シンボル式, フローチャート式, リレーシンボル式の3方式が用意されています。

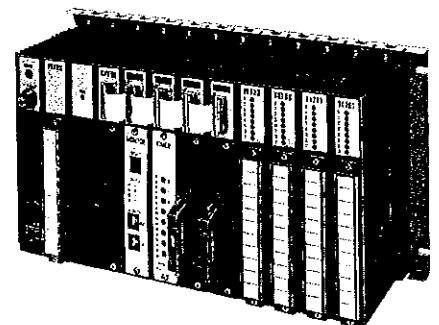
本書は, ご使用されるユーザ様の立場で, 実装技術の充実とできるだけ多くの応用回路, 事例を記載し, SYSMAC-M1についてのご理解を深めていただくために編集したものです。

なお, 本書の他に短時間にプログラム方法が理解できる「やさしいSYSMAC」およびEP-ROM作成用の「P-ROMライタ説明書」も準備しておりますのでご活用ください。

SYSMAC M1

形 SCY-M1

仕様・取扱説明書 改訂版



第1編 仕様と構成	3～71	第1編
第2編 プログラミング(論理シンボル式)	73～119	第2編
第3編 プログラミング(フローチャート式)	121～175	第3編
第4編 プログラミング(リレーシンボル式)	177～220	第4編
第5編 ユニットの使い方と応用例	221～239	第5編
第6編 共通した周辺機器とEP-ROMの作り方	241～266	第6編
第7編 実際の使い方	267～307	第7編
第8編 保守と点検	309～324	第8編
付表	325～337	

目次

第1編 仕様と構成3~

第1章 特長	4
第2章 システムの構成	5
第3章 本体について	6
3-1 仕様	6
3-2 本体構成	7
3-3 本体内部構成	8
第4章 ユニット説明	9
4-1 全ユニット仕様一覧表	9
4-2 電源ユニット	12
4-3 CPUユニット	17
4-4 コントロールI/O (C I/O) ユニット	25
4-5 データI/O (D I/O) ユニット	39
4-6 複合ユニットおよびユニット接続コネクタ	46
4-7 ベースユニットおよび増設ケーブル	50
4-8 各ユニットの外形寸法	57
4-9 備品、その他	61
第5章 周辺機器	63
5-1 種類と概要	63
5-2 プログラムコンソール	64
5-3 プログラムローダ	69

第2編 プログラミング 〈論理シンボル式〉73~

第1章 リレー No. の決め方	74
1-1 概要	74
1-2 C I/Oリレー No. の決め方	75
1-3 内部補助リレー No. の決め方	76
1-4 D I/Oリレー No. の決め方	76
第2章 プログラミングの作成	78
2-1 プログラムの内部処理	78
2-2 命令語とその構成	78
2-3 命令語の説明	80
2-4 プログラムの順序とまとめ方	88
2-5 プログラム例	90
第3章 プログラムコンソール (論理シンボル式)の使い方	104
3-1 外観と名称	104
3-2 使用上の注意	104
3-3 機能別操作手順と接続方法一覧	105
3-4 プログラム方式の確認	106
3-5 プログラムのオールクリア	107
3-6 ステップ No. の設定	107
3-7 プログラムの書き込み	108
3-8 プログラムの読出し	109
3-9 文法チェック	110
3-10 シミュレーションとモニタ	111
3-11 プログラムの1ステップ実行	112
3-12 I/Oの擬似的なセット・リセット	113
3-13 プログラムの検索	114
3-14 プログラムの自動挿入—INSERT	115
3-15 プログラムのNOP命令削除	116
3-16 プログラムの1ステップ削除	117
3-17 P-ROMカード (データ転送) プログラムコンソール	118
3-18 P-ROMカード (照合) プログラムコンソール	118
3-19 プログラムコンソール (データ転送) プログラムローダ	119
3-20 プログラムローダ (データ転送) プログラムコンソール	119

第3編 プログラミング 〈フローチャート式〉121~

第1章 リレー No. の決め方	122
1-1 概要	122
1-2 C I/Oリレー No. の決め方	123
1-3 内部補助リレー No. の決め方	124
1-4 D I/Oリレー No. の決め方	124
第2章 プログラムの作成	126
2-1 プログラムの考え方	126
2-2 命令語とその構成	127
2-3 命令語の説明	130
2-4 プログラム例による考え方	143
2-5 よく使用されるプログラム例	149
第3章 プログラムコンソール (フローチャート式)の使い方	162
3-1 外観と名称	162
3-2 使用上の注意	162
3-3 機能別操作手順と接続方法一覧	163
3-4 プログラム方式の確認	164
3-5 プログラムのオールクリア	165
3-6 ステップ No. の設定	165
3-7 プログラムの書き込み	166
3-8 プログラムの読出し	167

3-9 文法チェック	167
3-10 シミュレーションとモニタ	168
3-11 プログラムの1ステップ実行	169
3-12 I/Oの擬似的なセット・リセット	170
3-13 プログラムカウンタセット—SETPC	171
3-14 プログラムカウンタストップ—PCS	172
3-15 アキュムレータチェック—ACC	173
3-16 P-ROMカード (データ転送) プログラムコンソール	174
3-17 P-ROMカード (照合) プログラムコンソール	174
3-18 プログラムコンソール (データ転送) プログラムローダ	175
3-19 プログラムローダ (データ転送) プログラムコンソール	175

第4編 プログラミング 〈リレーシンボル式〉177~

第1章 リレー No. の決め方	178
1-1 概要	178
1-2 C I/Oリレー No. の決め方	179
1-3 内部補助リレー No. の決め方	180
1-4 D I/Oリレー No. の決め方	180
第2章 プログラムの作成	182
2-1 プログラムの考え方	182
2-2 命令語とその構成	182
2-3 命令語の説明	184
2-4 D I/Oリレーの転送	190
2-5 プログラム例	192
第3章 プログラムコンソール (リレーシンボル式)の使い方	207
3-1 外観と名称	207
3-2 使用上の注意	207
3-3 機能別操作手順と接続方法一覧	208
3-4 プログラム方式の確認	209
3-5 プログラムのオールクリア	210
3-6 ステップ No. の設定	210
3-7 プログラムの書き込み	211
3-8 プログラムの読出し	212
3-9 文法チェック	213
3-10 シミュレーションとモニタ	214
3-11 プログラムの1ステップ実行	215
3-12 I/Oの擬似的なセット・リセット	216
3-13 プログラムの検索	217
3-14 NOP命令の自動挿入—INSERT	218
3-15 P-ROMカード (データ転送) プログラムコンソール	219
3-16 P-ROMカード (照合) プログラムコンソール	219
3-17 プログラムコンソール (データ転送) プログラムローダ	220
3-18 プログラムローダ (データ転送) プログラムコンソール	220

第5編 ユニットの使い方と応用例 221~

第1章 ユニットの使い方	222
1-1 C I/Oユニット	222
1-2 D I/Oユニット	222
1-3 タイマユニット	224
1-4 モニタユニット	226
1-5 キーユニット	228
1-6 混合入力ユニット	234
1-7 クロックユニット	235
第2章 応用例	236
2-1 外部表示器の接続	236
2-2 デジタルスイッチの接続	236
2-3 時分割入力の取込み	236
2-4 高速入力の計数方法	237
2-5 アナログ信号の処理方法	237
2-6 並列入力タイプのデジタルプリンタ 処理回路	238

第6編 共通した周辺機器と EP-ROMの作り方241~

第1章 プログラムローダの取扱い	242
1-1 外観と名称	242
1-2 使用上の注意	242
1-3 機能別操作手順と接続方法一覧	243
1-4 プログラムのオールクリア	244
1-5 ステップ No. の設定	244
1-6 プログラムの書き込み	245
1-7 プログラムの読出し	246
1-8 シミュレーション	246
1-9 プログラムの自動挿入—INSERT	247
1-10 プログラムのNOP命令削除	248

1-11 CPUユニット (データ転送) プログラムローダ	249
1-12 プログラムローダ (データ転送) CPUユニット	250
1-13 プログラムローダ (照合) CPUユニット	251
1-14 プログラムコンソール (データ転送) プログラムローダ	252
1-15 プログラムローダ (データ転送) プログラムコンソール	253
第2章 EP-ROMおよびその作成方法	254
2-1 EP-ROMの取扱い	254
2-2 EP-ROMの作成手順	255
2-3 操作手順と接続方法一覧	256
2-4 形3Y33S—H92によるEP-ROM作成	259

第7編 実際の使い方267~

第1章 使用上の手順と要領	268
第2章 SYSMAC-M1システムの決定	269
2-1 プログラム方式の選定	269
2-2 メモリの選定と容量の算出	270
2-3 入出力点数の算出	271
2-4 ユニットの選定	273
2-5 周辺機器の選定	275
2-6 備品、その他	276
2-7 予備品	276
実例 SYSMAC-M1システムの決定	277
1. 装置の仕様	277
2. 仕様からSYSMAC-M1の構成を決定する	278
SYSMAC-M1注文構成表	280
第3章 回路設計	281
3-1 入出力No.、内部補助リレーNo. の決め方	281
3-2 データエリアの決め方	282
3-3 回路図の作成	283
第4章 プログラミング	287
4-1 コーディングシートの作成	287
4-2 プログラムの書き込み、読出し	287
第5章 制御盤の設計と配線	289
5-1 盤内の取り付け位置	289
5-2 盤内実装方法	289
5-3 盤内配線の処理	290
第6章 シミュレーション	295
6-1 準備	295
6-2 シーケンスチェック (プログラムコンソールによる)	295
6-3 シーケンスチェック (プログラムローダ)	299
第7章 試運転	300
7-1 電源投入するまえに	300
7-2 電源投入	301
7-3 SYSMAC外の動作チェック	301
7-4 SYSMACによる試運転	302
7-5 完了時の作業	303
第8章 設置および配線説明	305
8-1 設置場所環境	305
8-2 設置上の注意	305
8-3 電源設備	306
8-4 入出力に関する注意	307

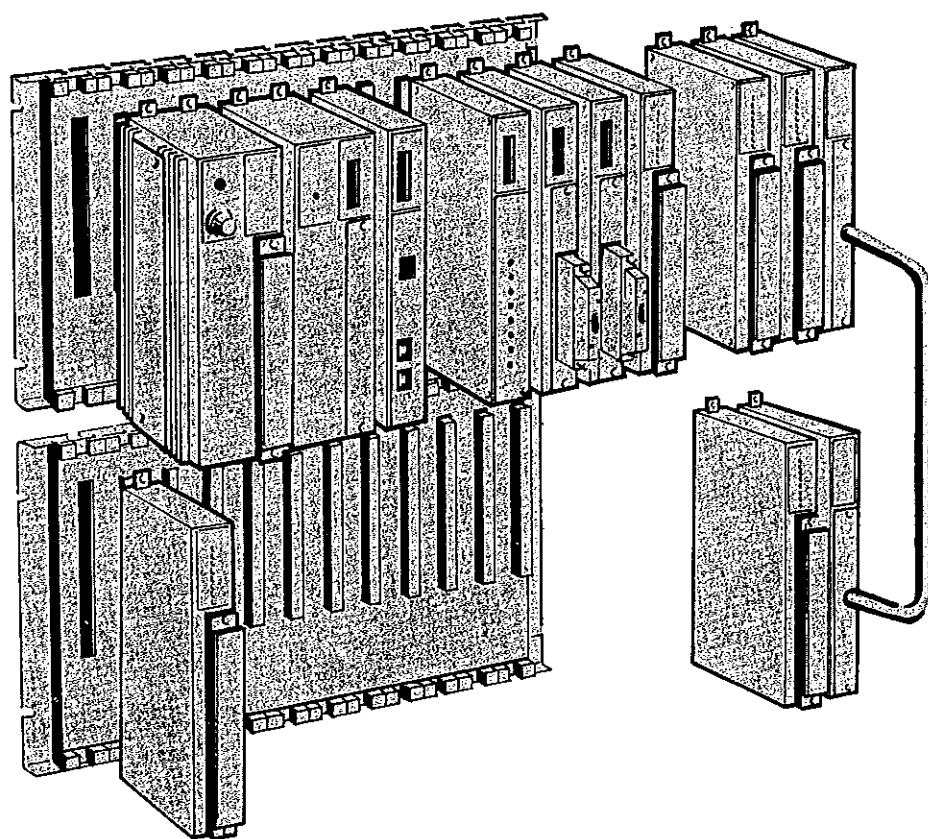
第8編 保守と点検309~

第1章 点検について	310
1-1 点検項目	310
1-2 取扱いの際の注意事項	310
1-3 点検時に必要な工具	310
1-4 バッテリについて	311
第2章 異常時の処理	313
2-1 準備	313
2-2 機械の一部が動かないとき	314
2-3 機械全体が全く動かないとき	316
2-4 機械の一部が時々動かないとき	318
2-5 機械全体が時々動かなくなるとき	319
2-6 各ユニットに関する異常	320

付表325~

SYSMAC-M1注文の様式	326
SYSMAC-M1ユニット一覧表	327
SYSMAC-M1注文構成表	329
SYSMAC-M1適用入出力機器	330
SYSMAC-M1、M2コーディングシート	333
SYSMAC-M1コントロールI/O 割付表	334
SYSMAC-M1、M2内部補助リレー 割付表 (80—BF)	335
SYSMAC-M1データI/O割付表 (CO—DF)	336
SYSMAC-M1データI/O割付表 (EO—FE)	337

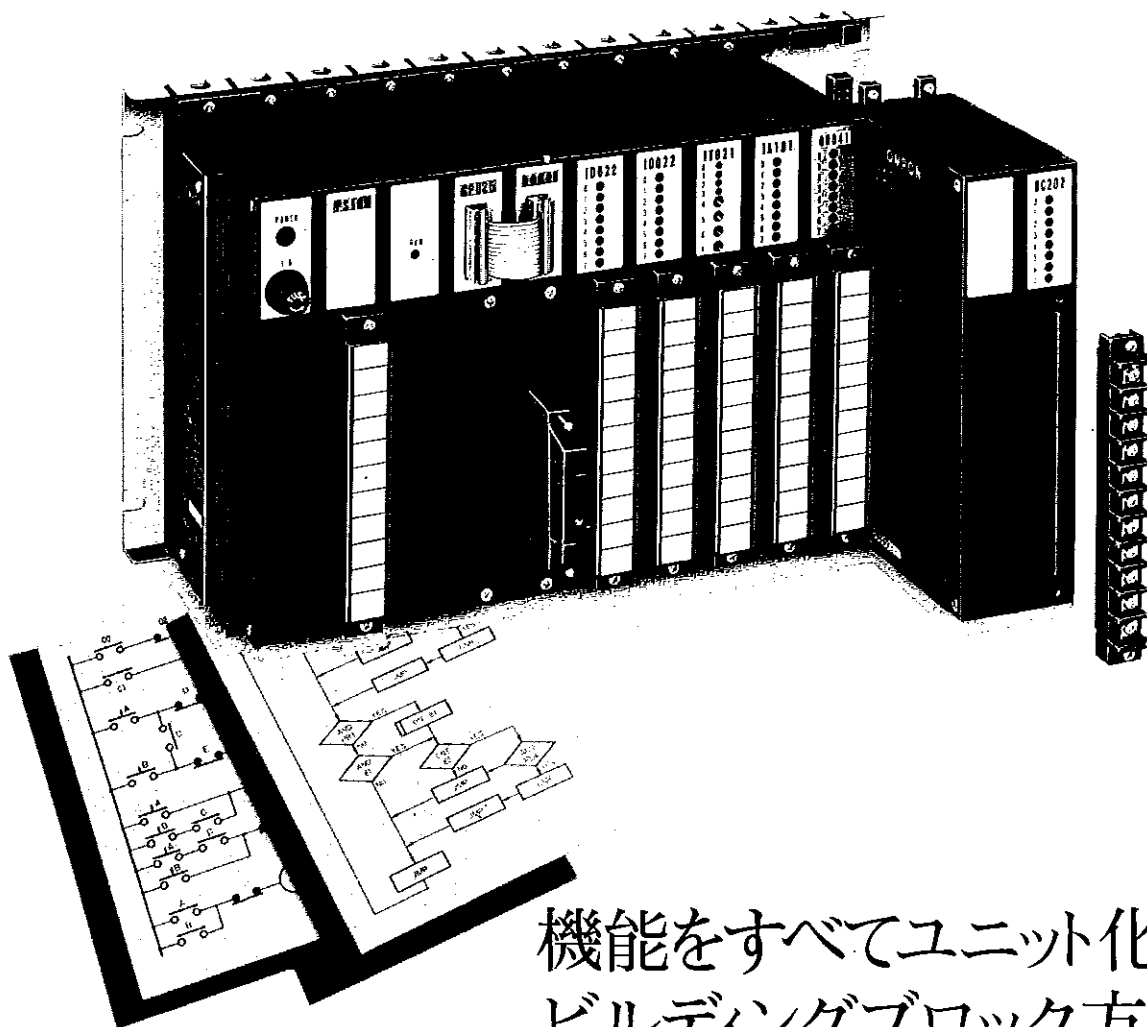
第1編 仕様と構成



第1章:特長	4
第2章:システム構成	5
第3章:本体について	6～ 8
第4章:ユニット説明	9～62
第5章:周辺機器	63～71

第1章 特長

最適制御を実現する マシンコントローラ SYSMAC-M1



機能をすべてユニット化した ビルディングブロック方式

- 最適なシステム構成が自由自在です。

CPU, I/O, 電源……など、各機能をすべてユニット別にまとめたビルディングブロック方式になっており、制御内容、制御規模にマッチした機能構成がまさに自由自在、コストパフォーマンスの高いシーケンス制御が容易に実現できます。

- 使いなれたプログラム方式が選択可能です。

プログラム方法は論理シンボル式、フローチャート式、リレーシンボル式の3種類が選べ、使いなれた方法でプログラムできます。

- RAM, ROMが選択可能です。

プログラム修正、変更が容易なRAMタイプと、量産機械などに適したROMタイプがあります。

- 保守・点検の容易な脱着式コネクタを採用しています。

ユニットの交換時に外部配線ははずす必要はありません。

- オンライン・データの入力設定、出力表示が可能です。

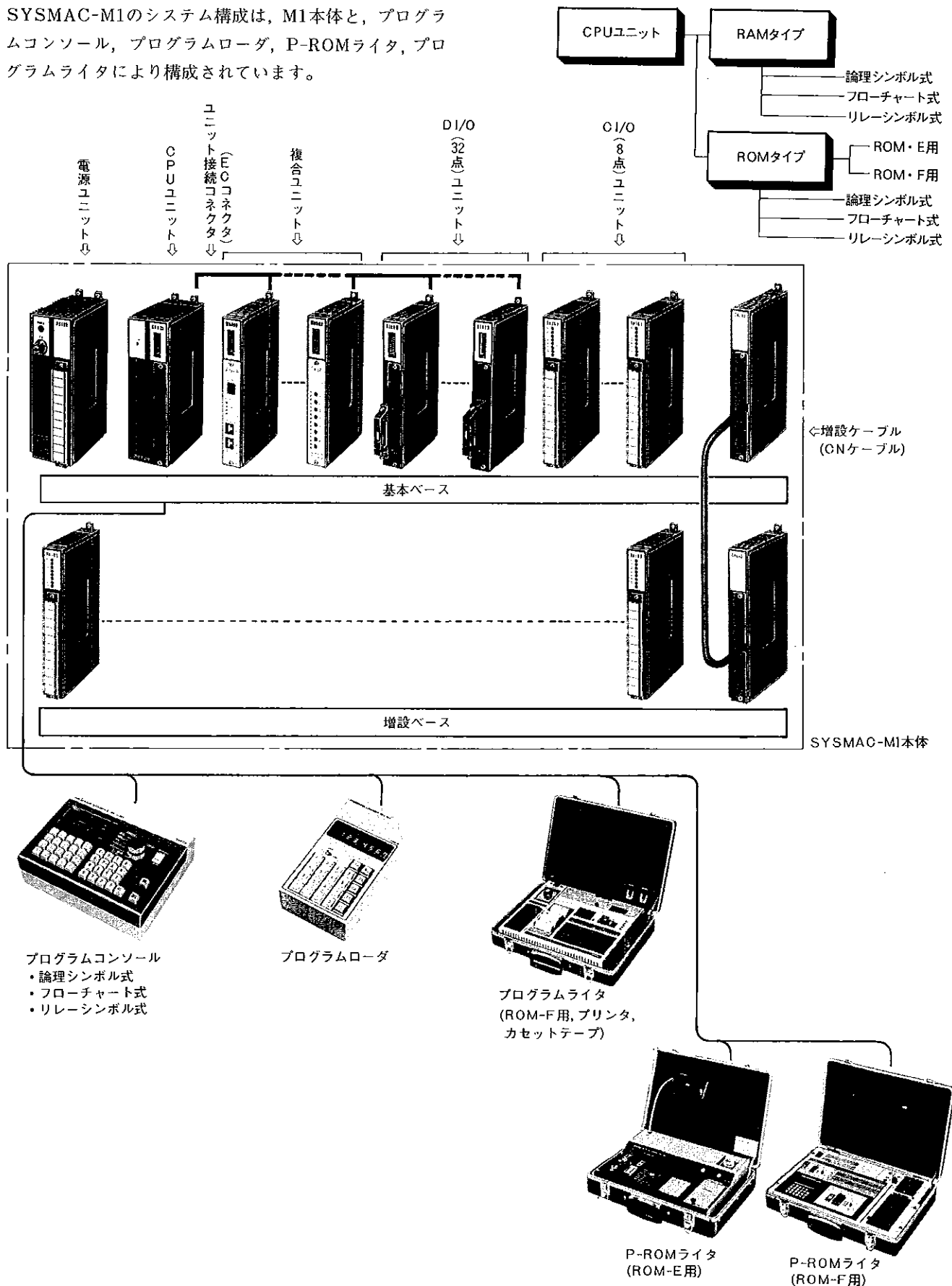
32点用入・出力ユニット (DI/O) の使用により、デジタルスイッチやデジタル表示が効率よく処理できます。

- システムのダウンタイムが短縮できます。

モニタユニットにより、動作中に内外信号の動作状態がひとめでみられ、システムの稼働率向上ができます。

第2章 システムの構成

SYSMAC-M1のシステム構成は、M1本体と、プログラムコンソール、プログラムローダ、P-ROMライタ、プログラムライターにより構成されています。



第3章 本体について

3-1 仕様

■一般仕様

電源電圧	AC100/110/200/220V（共用） 50/60Hz（共用）
許容電源電圧変動範囲	電源電圧の85～110%
消費電力	約55VA
絶縁抵抗	外部端子と外箱間 2MΩ以上(DC500Vメガにて)
耐電圧	外部端子と外箱間 AC1500V 50/60Hz 1分間
耐ノイズ	NEMA ICS 3-304に準拠 および1000Vp-p ノイズ幅2μs
振動	JIS C 0911 II B3種に準拠(16.7Hz 復振幅3mm)
衝撃	JIS C 0912に準拠(10G X, Y, Z各方向3回)
使用周囲温度	0～+50°C
使用周囲湿度	30～90%RH(ただし, 結露なきこと)
保存温度	－10°～70°C
使用周囲雰囲気	腐蝕性ガスのないこと
塗装色	ユニット本体：ノリル-SE-1 色701 ベース・ユニット：マンセル N7.5
重量	最大7.5kg(基本ベース)

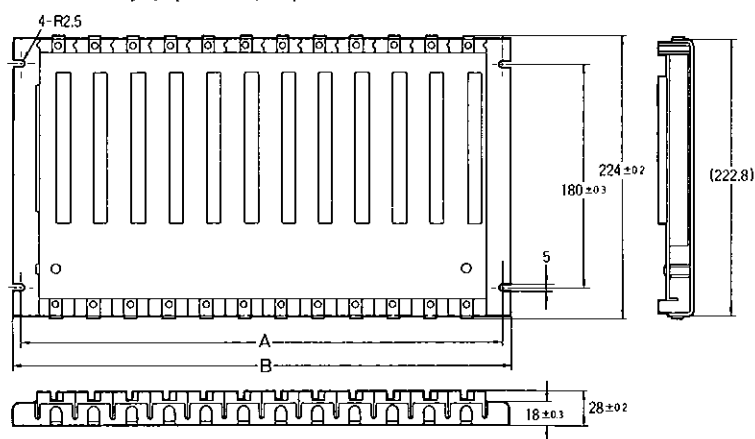
●注. ケース等成形品材質は
NORYL SE-1 701

■性能仕様

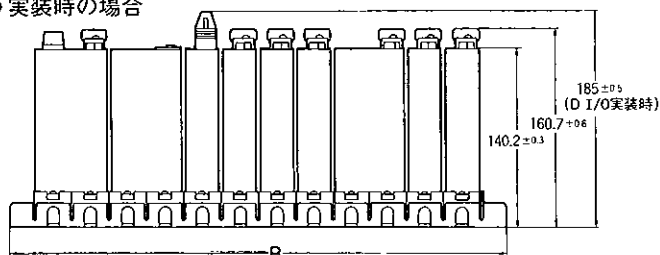
項目	プログラム方式	論理シンボル	リレーシンボル式	フローチャート式
制御方式	ストアード・プログラム方式			
主制御素子	C-MOS LSI			
命令語長	16ビット(2バイト)/ステップ			
命令の種類	22種		21種	20種
1語実行時間	平均40μs/命令		平均40μs/命令	平均100μs/ステップ
プログラム容量	IC-RAM 最大1.5Kステップ P-ROM 最大1.5Kステップ			
入・出力点数	C I/O最大128点, 8点単位増設 D I/O最大1桁(4ビット)×63, 1桁(4ビット)×8単位で増設			
補助リレー	64点			
カウンタ機能	最大31点 0～99回		最大63点 0～F(16進)回	最大31点 0～99回
タイマ機能	最大31点 0.1～9.9s		最大63点 0.1～1.5s	最大31点 0.1～9.9s
電源寸断特性	瞬停検出時間1/2サイクル(50/60Hz±1Hz)以上			
故障診断機能	渋滞監視機能内蔵 RUN接点出力, 表示			プログラム暴走監視機能内蔵 RUN接点出力, 表示

■外形寸法

●ベース・ユニット(12ユニット)



●実装時の場合



	A	B
4 ユニット	145±0.3	160±0.3
8 ユニット	265±0.3	280±0.3
12ユニット	385±0.3	400±0.3
16ユニット	505±0.3	520±0.3

3-2 本体構成

SYSMAC-M1本体は、電源ユニット、CPUユニット、入力ユニット、出力ユニット、複合ユニット、ベースユニット、増設ケーブル、ユニット接続コネクタ(ECコネクタ)、付属品より構成されています。

CPUユニット
SYSMAC-M1の心臓部でプログラム
の記憶解読、実行を行います。

電源ユニット
CPU、C I/O、D I/Oなどへ制御用電
源を供給します。

ベースユニット
電源、CPU、C I/O、D I/O、複合ユ
ニットを実装するボードです。

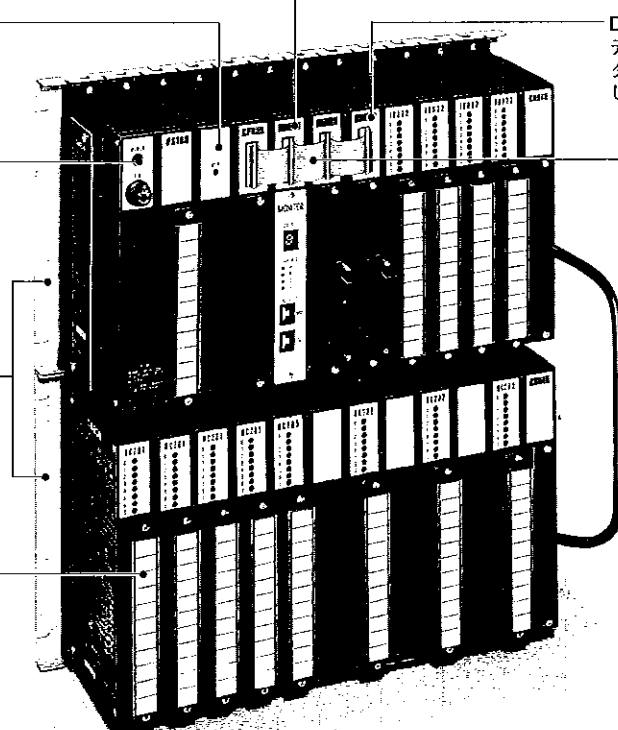
C I/O(8点)ユニット
入力機器の信号を受信したり、出
力機器を直接駆動させたりするユ
ニットです。

複合ユニット
動作状態を表示するモニタユニット、設定時間が可変できるタイマユニット、
停電時データをキープするキープユニットがあります。

D I/O(32点)ユニット
デジタルスイッチなどの設定値をとり込んだり、
タイマ、カウンタなどの現在値を外部に出力
したりするときに使用します。

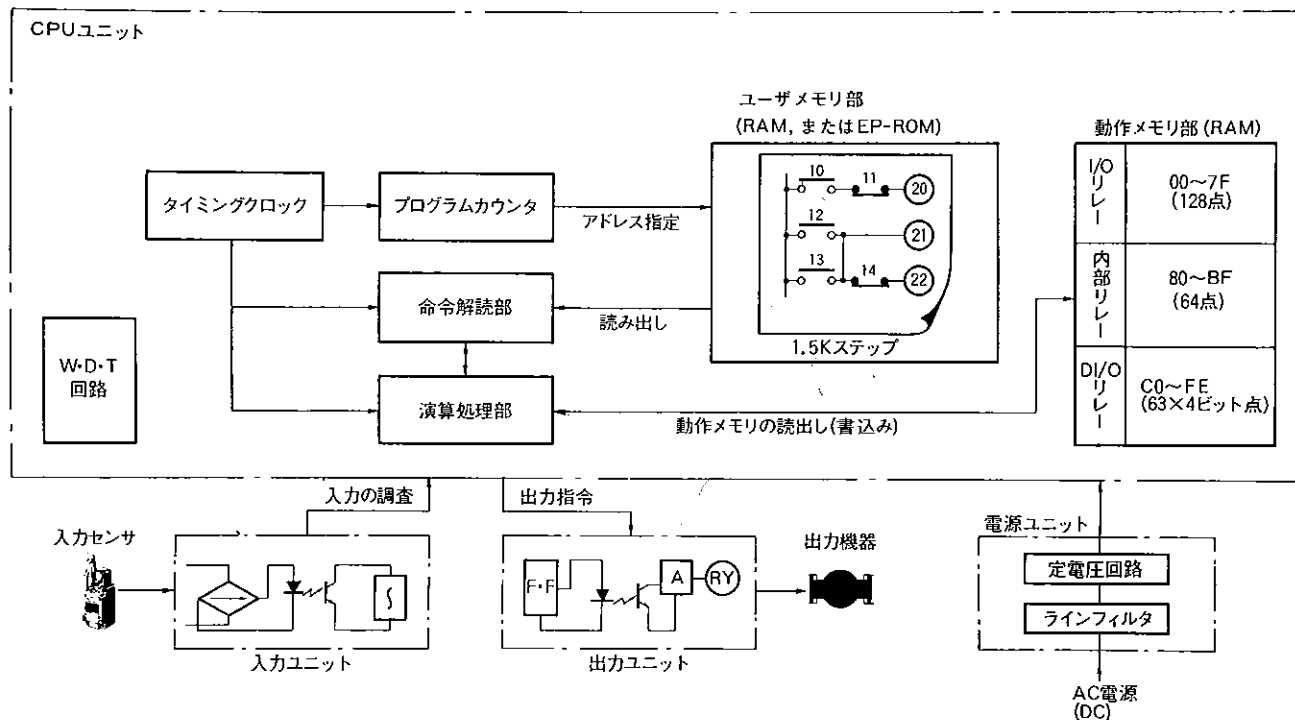
**ユニット接続コネクタ
(ECコネクタ)**
D I/Oユニット、複合ユニットとCPUユ
ニットとを接続するコネクタです。

増設ケーブル(CNケーブル)
基本ベースユニットと増設ベースユ
ニットとを接続するケーブルです。



3-3 本体内部構成

■ SYSMAC-M1内部のブロック図を下图に示します。



■ SYSMAC-M1の基本動作は

- ① タイミングクロックにより、プログラムカウンタを進捗させます。
- ② プログラムカウンタにより、ユーザメモリのアドレスを指定し、そのステップに記憶されている命令語を読み出して、命令読読部へ転送します。
- ③ 命令読読部では転送されてきた命令を読みとり、入力部あるいは動作メモリ部に指定されたものの状態を確認したり、出力部への出力指令を出します。
- ④ ③が終了しますと①によって、プログラムカウンタは歩進し、次のユーザメモリの命令を読み出します。
- ⑤ 以下①～④のくり返しにより、順次処理していきます。

■ W・D・T (ウォッチ・ドグ・タイマ)

CPUがプログラムを1スキャン実行する時間を常に監視し、規定時間内に処理が完了しない場合に異常とみなし、CPU機能を停止し、RUN接点を開きます。
(……渋滞監視機能)

第4章 ユニット説明

SYSMAC-M1の電源ユニット，中央演算処理ユニット，コントロールI/Oユニット，データI/Oユニット等，全ユニットに関するハードについて解説します。

SYSMAC 形SCY-M1は最適なシステムが組めるように豊富なユニットを準備しておりますので，制御対象によって適切なユニットを選択し，システム設計を行なってください。

4-1 全ユニット仕様一覧表

■電源ユニット

名称	形式	仕様		点数/ ユニット	サイズ	備考
		入力電圧	RUN接点出力			
AC電源ユニット	PS102	AC100V/110V/200V/220V +10% -15% 50/60Hz	形G2Lリレー接点 *	—	ダブル	旧タイプ PS101
DC電源ユニット	PS021	DC 24V ±20%	形G2Lリレー接点 *	—	ダブル	

*30ページを参照ください。

■CPUユニットとP-ROMチップ

名称	形式	仕様		点数/ ユニット	サイズ	備考
		プログラム方式	メモリ素子			
CPUユニット	CPU31	論理シンボル	IC-RAM	—	ダブル	バッテリー内蔵
	CPU21		EP-ROM(ROM-E)	—	ダブル	
	CPU25		EP-ROM(ROM-F)	—	ダブル	
	CPU61	フローチャート	IC-RAM	—	ダブル	バッテリー内蔵
	CPU51		EP-ROM(ROM-E)	—	ダブル	
	CPU55		EP-ROM(ROM-F)	—	ダブル	
	CPU13	リレーシンボル	IC-RAM	—	ダブル	バッテリー内蔵
	CPU03		EP-ROM(ROM-E)	—	ダブル	
	CPU05		EP-ROM(ROM-F)	—	ダブル	
P-ROMチップ	ROM-E	128ステップ/チップ		—	—	Max 12チップ/CPUユニット
	ROM-F	1024ステップ/チップ		—	—	Max 2チップ/CPUユニット

・注. 形式の太文字は標準ユニットです。

第4章 ユニット説明

■CI/O (8点I/O) ユニット

名称	形式	仕様				点数/ ユニット	サイズ	備考
		電圧	電流	ONディレイ	OFFディレイ			
AC 入力ユニット	IA101	AC100/110V +10% -15%	18mA±10% (100V, 60Hz)	Max 15ms	Max 35ms	8点	シングル	フォトアイソレーション
	IA201	AC200/220V +10% -15%	18mA±10% (200V, 60Hz)	Max 15ms	Max 35ms	8点	シングル	フォトアイソレーション
DC 入力ユニット	ID011	DC12V Max	2~12 mA	Max 3ms	Max 5ms	8点	シングル	近接スイッチ入力, フォトアイソレーション, 電圧出力形(NPN)
	ID022	DC24V +10% -15%	12mA	Max 15ms	Max 35ms	8点	シングル	フォトアイソレーション
接点 出力ユニット	OC201	AC250V Max2A DC 24V Max2A		—	—	8点	シングル	形G2Lリレー, Max 10A/ユニット (駆動電圧は外部より供給のこと)
	OC202	AC250V Max2A DC 24V Max2A		—	—	8点	ダブル	形LY1-0リレー, Max10A/ユニット (駆動電圧は外部より供給のこと)
	OC203	AC250V Max2A DC 24V Max2A		—	—	8点	シングル	OC201のフォトアイソレーションタイ
	OC204	AC250V Max2A DC 24V Max2A		—	—	8点	ダブル	OC202のフォトアイソレーションタイプ
AC 出力ユニット	OA201	AC100V ~200V Max1A		—	最大半波	8点	シングル	Max 5A/ユニット 最小開閉能力10mA (AC100V) 20mA (AC200V)
	OA202	AC100V ~200V Max2A		—	最大半波	8点	ダブル	Max 10A/ユニット 最小開閉能力10mA (AC100V) 20mA (AC200V)
DC 出力ユニット	OD041	DC 52.8V Max0.5A		—	—	8点	シングル	フォトアイソレーション
	OD042	DC 52.8V Max2A		—	—	8点	ダブル	フォトアイソレーション Max 10A/ユニット
混合 入力ユニット	IT022	—		—	—	入力4点 発振器4点	シングル	入力はID022と同じフォトアイソレーション, 発振器0.2~2.0s (内部可変抵抗器)
クロック ユニット	TT001	—		—	—	クロック4点	シングル	クロック時間 0.1s, 1s, 10s, 1M

■DI/O (32点I/O) ユニット

名称	形式	仕様				点数/ ユニット	サイズ	備考
		電圧	電流	ONディレイ	OFFディレイ			
DC 入力ユニット	DI 001	DC5V ±5%	5mA	ON, OFFディレイともにMax0.1ms以下		4ビット ×8桁	シングル	
	DI 003	DC24V ±5%	5mA	ON, OFFディレイともにMax5ms以下		4ビット ×8桁	シングル	フォトアイソレーション
DC 出力ユニット	DO001	DC24V±10% Max100mA		ON, OFFディレイともにMax0.1ms以下		4ビット ×8桁	シングル	
	DO003	DC24V±10% Max100mA		ON, OFFディレイともにMax0.1ms以下		4ビット ×8桁	シングル	フォトアイソレーション

・注. 形式の太字は標準ユニットです。

■複合ユニット

名称	形式	仕様	点数/ ユニット	サイズ	備考
		—			
モニタユニット	MD001	—	—	シングル	CI/O,内部補助リレー,カウンタ,タイマの現在値,DI/Oのビット表示等を行なう
タイマユニット	TM001	—	8点	シングル	CRタイマ8点 0.1~10s
キープユニット	KD002	—	Max 4×28桁	シングル	記憶保存時間, バッテリ完全 充電時(20°C)にて約30日

■ベースユニット

名称	形式	仕様		サイズ	備考
		電源, CPUユニ ットの取り付け	CI/O, DI/O, 複合ユニットの取り付け		
ベースユニット	BB121	可	8 ユニット(固定チャネル)	第1編4-8項参照	
	BE121	不可	12ユニット(固定チャネル)		
	BC121	不可	12ユニット(フリーチャネル)		
	BB161	可	12ユニット(固定チャネル)		
	BC161	不可	16ユニット(フリーチャネル)		
	BB041	可	不可		
	BB082	可	4 ユニット(フリーチャネル)		
	BB122	可	8 ユニット(フリーチャネル)		
	BB162	可	12ユニット(フリーチャネル)		

・注, ユニット数は増設ケーブル取り付け分も含みます。

■増設ケーブル(CNケーブル)

名称	形式	仕様	サイズ	備考
		ケーブル長		
増設ケーブル (CNケーブル)	CN040	40cm± 2 cm	第1編4-8項参照	

■ユニット接続コネクタ

名称	形式	仕様	点数/ ユニット	サイズ	備考
		DI/O, 複合ユニットの合計ユニット数			
ユニット 接続コネクタ (ECコネクタ)	EC002	1 ユニット	—	—	
	EC003	2 ユニット	—	—	
	EC004	3 ユニット	—	—	
	EC005	4 ユニット	—	—	
	EC006	5 ユニット	—	—	
	EC007	6 ユニット	—	—	
	EC008	7 ユニット	—	—	
	EC009	8 ユニット	—	—	

■備品その他

名称	形式	仕様	点数/ ユニット	サイズ	備考
		—			
スイッチユニット	SW001	CI/Oユニット用	8点	—	
スベアユニット	SU001	—	—	シングル	
	SU002	—	—	ダブル	
コネクタカバ	CC001	ベースユニットコネクタ用	—	—	材質 透明ポリカーボネイト
	CC002	DI/Oユニット, 複合ユニット, CPUユニット用	—	—	材質 透明ポリプロピレン

・注, 形式の太字は標準ユニットです。

4-2 電源ユニット

4-2-1 概要

電源ユニットは、中央演算処理ユニット(以下CPU)、コントロールI/Oユニット(以下C I/O)、データI/Oユニット(以下D I/O)などの各ユニットへ制御用電源を供給するDC電源回路、渋滞監視のRUN接点出力回路により構成されています。

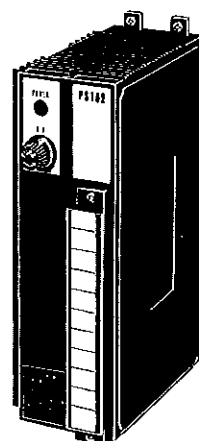
入力電圧がACかDCか、またCPUがどんな形式かにより電源ユニットを選択してください。

4-2-2 使用方法

■選択基準

外部供給電源がACの場合は、PS102電源ユニットを使用し、DC24V電源の場合はPS021電源ユニットを使用してください。

またCPUの種類により使用できない場合がありますので、右表により、CPUの種類と供給電源の種類によって電源ユニットを選択してください。



形SGYM1-PS102

●外部供給電源

ACの場合 — AC電源ユニット
DCの場合 — DC電源ユニット

電源形式	適用CPU
PS102	CPU03、21、51、05、25、55、13、31、61
PS021	CPU05、25、55、13、31、61
PS101	CPU01、03、21、51

※PS101は、PS102にモデルチェンジしました。

■AC電源ユニット

(1)AC入力(PS102, PS101)

2, # 3 端子にAC入力電圧を加えてください。

SYSMAC-M1は、前記のとおり4定格仕様となっていますので、100, 110, 200, 220Vの入力電圧となります。入力電圧変動幅は、+10%, -15%となっていますので、次の電圧範囲となります。

8 と # 9 短絡時: 85V~110V

〃 と # 10 〃 : 94V~121V

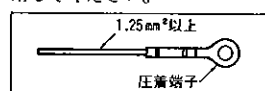
〃 と # 7 〃 : 170V~220V

〃 と # 6 〃 : 188V~242V

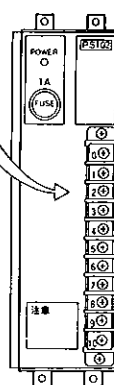
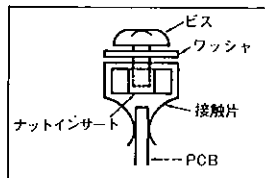
(2)電圧の選択(PS102, PS101)

AC入力電圧により、# 6, 7, 9, 10のいずれかとCOM端子# 8との短絡が必要です。

●注1. AC入力線には電圧降下がない様、1.25mm²以上の電線を使用してください。



●注2. 端子台コネクタは下図のような構造となっているため、ビスがゆるんでいると、導通がなくなります。ビスは接触片とは絶縁されたインサートに対して締めつけられますので、ビスと接触片とは導通がありません。



AC IN 100/110V又は200/220Vを接続する

COMと100, 110, 200, 220Vのいずれかの1つと短絡する図は100Vで使用することを示す

(3)接地(PS102, PS101)

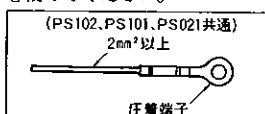
G端子# 5は放熱フィンと同電位になっていますので、電撃防止の接地として使用してください。

E端子# 4は、一般使用状態では特に接地の必要はありませんが、電気的環境の悪いところでは第三種専用接地をおすすめします。

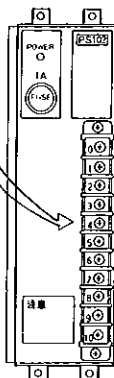
接地をとる場合は、# 4, # 5を短絡し、接地線と接続します。

接地をとらない場合は、# 4, # 5とも単独オープンに保ってください。(# 4, # 5が短絡されて接地しない場合は、耐ノイズ上悪影響がありますので、ご注意ください)。

●注1. 接地線には2mm²以上の電線を使ってください。



●注2. 外部配線はユニットが万一故障した場合の交換を考慮してユニットの左側から配線しておきます。



E 第三種専用接地 (E: ノイズフィルター中性点)
G ケースグラウンド

(4)RUN出力 (PS102, PS101)

SYSMAC-M1では、自己診断機能としてW.D.T (ウォッチ・ドグ・タイマ) を有しており、ハードウェアの異常監視を行なっています。

RUN出力は、正常運転時に接点出力がメークの状態になります。最小適用負荷はDC5V, 10mAです。

(5)電流容量 (PS102)

+5V 3.0A, -9V 400mAの供給能力を有し、全てのC I/O, D I/O, プログラムコンソール、プログラムローダが接続可能です。

D I/O使用時は右記の式に従って電流容量が十分かどうか確認し、不足するようでしたらD I/O用の+5V電源は外部より供給してください。

(6)電源投入リセット (PS102, PS101)

電源投入時1,000ms~1,400ms, CPUユニットを動作停止状態にし、その後ユーザ命令により実行させるための回路です。

(7)瞬停保障時間 (PS102)

AC入力が $\frac{1}{2}$ サイクル欠相した場合でも機能を続行可能にしたものであり、これ以上の欠相では電源断検出により電源投入リセットが動作します。

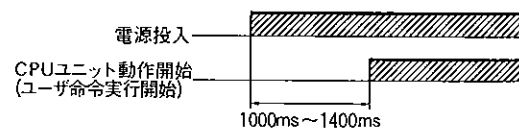
(8)温度範囲 (PS102, PS101)

プログラムコンソールを使用される場合は5℃~40℃の範囲で使用してください。

•計算式

$$I(3A) \geq \text{CPU} + \text{CI/O} \times \text{使用ユニット数} + \text{DI/O} \times \text{使用ユニット数} + \text{複合ユニット} \times \text{使用ユニット数}$$

CPU, CI/O, DI/O各々の消費電流は、各々の性能表を参照してください。



■DC電源ユニット

(1)DC入力 (PS021)

#2に(+), #3に(-)のDC24V (2A) 入力電圧を印加してください。

入力電圧変動許容幅は±20%となっています。

(2)接地 (PS021)

AC電源ユニットと同じ。

(3)RUN出力 (PS021)

AC電源ユニットと同じ。

(4)電流容量 (PS021)

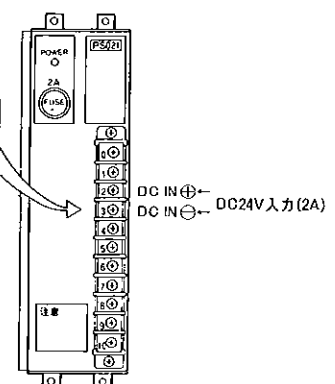
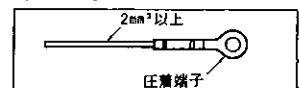
+5V, 3.0Aの供給能力を有し、全てのC I/O, D I/O, プログラムコンソール、プログラムローダが接続可能です。

D I/O使用時は、右記の式に従って電流容量が十分かどうか確認し、不足の場合はDI/O用の+5V電源は外部より供給してください。

(5)温度範囲 (PS021)

AC電源ユニットと同じ。

•注1. DC入力線には、電圧降下がないよう2mm²以上の電線を使用してください。



•計算式

$$I(3A) \geq \text{CPU} + \text{CI/O} \times \text{使用ユニット数} + \text{DI/O} \times \text{使用ユニット数} + \text{複合ユニット} \times \text{使用ユニット数}$$

CPU, CI/O, DI/O各々の消費電流は、各々の性能表を参照してください。

第4章 ユニット説明(電源ユニット)

4-2-3 ユーザで用意する電源

ユーザにて用意すべき電源については、下記一覧表により決定してください。

電源の種類		電源の質	電流容量	備考
SYSMAC-M1用AC電源		商用電源 $+10\%$ -15% AC100/110/200/220V のいずれか1つ	55VA	—
入力ユニットの入力用電源	形SCYM1-IA101	AC100V/110V $+10\%$ -15%	15mA(50Hz)×使用点数 18mA(60Hz)×使用点数 (100V時)	—
	形SCYM1-IA201	AC200V/220V $+10\%$ -15%	15mA(50Hz)×使用点数 18mA(60Hz)×使用点数 (200V時)	
	形SCYM1-ID022	DC24V $+10\%$ -15% (リップル含む)	12mA×使用点数	
	形SCYM1-ID011	DC12V±5% (リップル含む)	2～12mA×使用点数	
	形SCYM1-DI001	DC 5V±5% (リップル含む)	5mA×使用点数	
	形SCYM1-DI003	DC24V±5% (リップル含む)	5mA×使用点数	
出力ユニットの負荷用電源	形SCYM1-OC201～4	DC5V～DC24V±10% AC100V～AC220V±10%	負荷電流×使用点数 (MAX 2A)	リレー駆動用電源として DC24V $+10\%$ -5% の電源が、 1ユニット当り下記電流 容量で必要となります。 OC201……189mA OC202……312mA OC203……215mA OC204……348mA
	形SCYM1-OA201	AC100V～200V $+10\%$ -15%	負荷電流×使用点数 (MAX 1A)	
	形SCYM1-OA202	AC100V～200V $+10\%$ -15%	負荷電流×使用点数 (MAX 2A)	
	形SCYM1-OD041	DC12V～48V $+10\%$ -5% (リップル含む)	負荷電流×使用点数+45mA (MAX 0.5A)	
	形SCYM1-OD042	DC12V～48V $+10\%$ -5% (リップル含む)	負荷電流×使用点数+36mA (MAX 2A)	
	形SCYM1-DO001	DC5V～24V±10% (リップル含む)	負荷電流×使用点数 (MAX 0.1A)	
	形SCYM1-DO003	DC12V～24V±10% (リップル含む)	負荷電流×使用点数+20mA (MAX 0.1A)	

4-2-4 仕様

■AC電源ユニット

性能	形式	
	形SCYM1-PS102	形SCYM1-PS101注
入力電圧	AC100V/110V/200V/220V ^{+10%} 50/60Hz ±1Hz ^{-15%}	AC100V/110V/200V/220V ^{+10%} 50/60Hz±1Hz ^{-15%}
消費電力	約55VA (I/Oフル装備)	約50VA (I/Oフル装備)
漏れ電流	1mA以下	1mA以下
RUN接点出力	G2Lリレー接点出力 (W. D. T)	G2Lリレー接点出力 (W. D. T)
DC出力電圧	+5V±5% 3.0A(ロジック電源) リップル 100mVP-P以下 -9V±5% 0.4A(P-ROM電源) リップル 100mVP-P以下	+5V±5% 1.5A(ロジック電源) リップル50mVP-P以下 -9V±5% 0.6A(P-ROM電源) リップル10mVP-P以下
電源投入リセット	1000ms～1400ms	— (CPUユニットCPU03, 21, 51内蔵1000ms～1400ms)
電源寸断特性	瞬停検知時間 1/2サイクル(50/60Hz±1Hz)以上	断保持時間10ms未満
クロック発振時間	— (CPUユニット内蔵 0.2秒)	200msec±0.1秒(タイマクロックCPU01のみに使用)
ヒューズ容量	250V 1A	250V 1A
重量	1.8kg ±5%	1.6 kg ±5%
突入電流	5A	
適用ユニット	CPU03, 21, 51, 05, 25, 55, 13, 31, 61	CPU01, 03, 21, 51
内部回路		
端子接続		

・注. S55.5 PS102にモデルチェンジ

第4章 ユニット説明(DC電源ユニット)

■DC電源ユニット

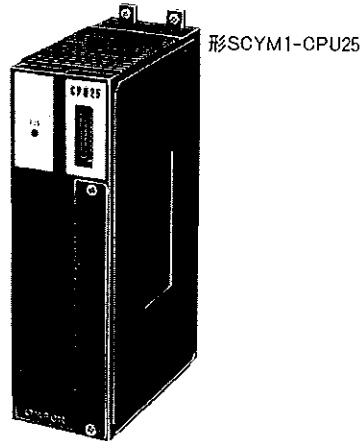
性能	形式
	DC電源ユニット 形SCYM1-PS021
入力電圧	DC24V±20% リップル10%以下 2A
消費電力	約25VA (但し, DC24V入力 3A負荷にて)
漏れ電流	1mA以下
RUN接点出力	G2Lリレー接点出力 (W. D. T)
DC出力電圧	+5V±5% 3A, リップル100mV P-P以下
電源投入リセット	1000ms～1400ms
電源寸断特性	断保持時間 10ms未満
ヒューズ容量	250V 2A
重量	900g±5%
突入電流	10A以下 5ms以内 (但し, DC24V 3A 負荷にて)
適用ユニット	CPU 05, 25, 55, 13, 31, 61
出力電圧断検知	DC5V 出力に対し, TYP-15%にて検知
過電流保護	TYP6A垂下特性
内部回路	
端子接続	

4-3 CPUユニット

4-3-1 概要

CPUユニットはSYSMAC-M1の心臓部であり、主制御素子としてマイクロプロセッサを使用し、プログラムの解読、演算、プログラム渋滞監視、C I/O、D I/O各々の入・出力を行います。

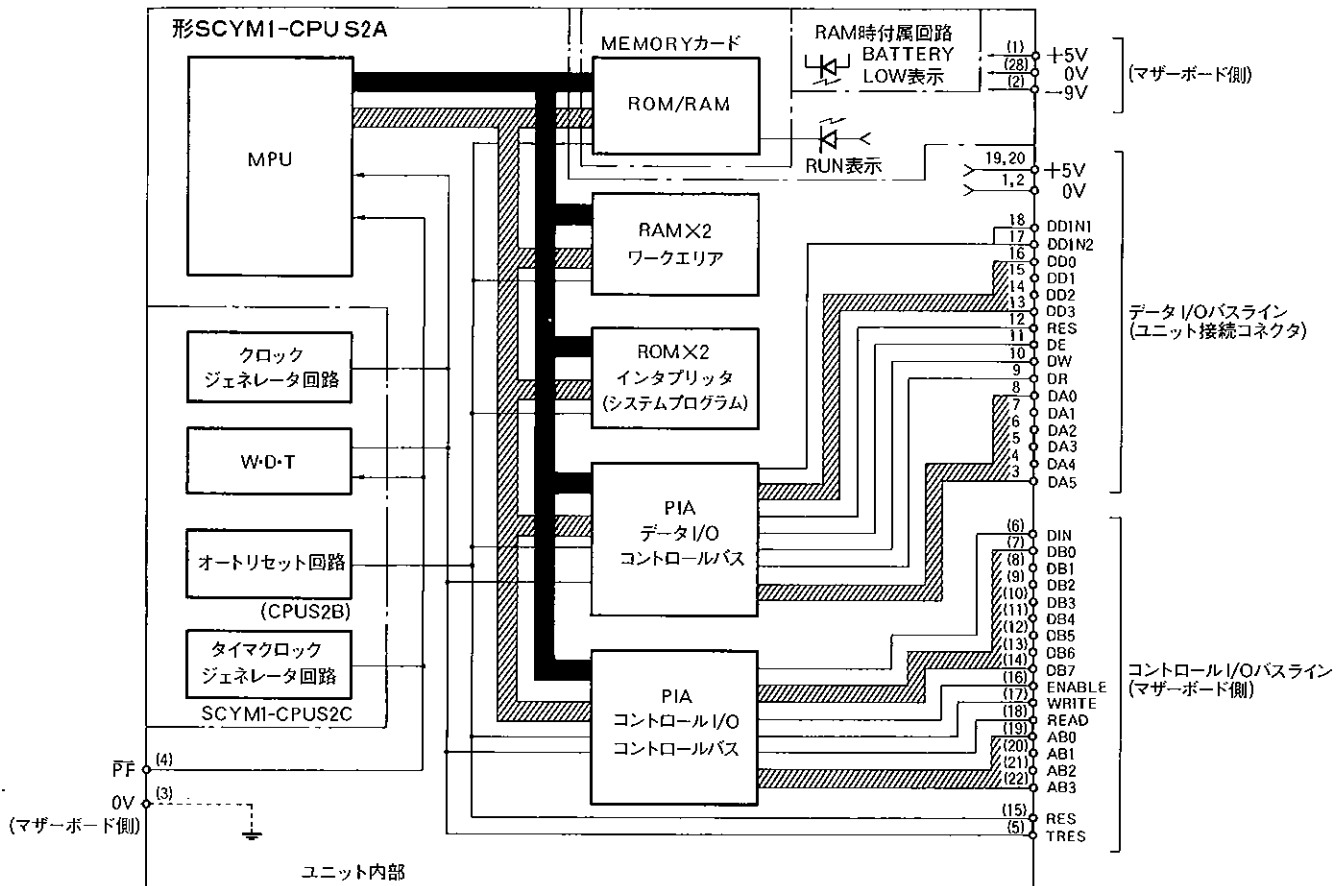
ハードウェアの構成は、CPUS2A, CPUS2C, (CPUS2B), MEMORYの各カードから成り立ち、MEMORYカードにはROM12(ROM-E), ROM16(ROM-F), RAMの三種類があります。



形SCYM1-CPU25

4-3-2 回路構成

- 1) マイクロプロセッサMPU
- 2) クロックジェネレータ回路
- 3) オート・リセット回路
- 4) ROM
- 5) RAM
- 6) ウォッチ・ドグ・タイマ(W・D・T)
- 7) コントロールI/O コントロールバス
- 8) データI/O コントロールバス
- 9) MEMORY カード



略号説明

DDIN データI/O データ入力
DD データI/O データ
RES リセット
DE データI/O イネーブル
DW データI/O ライト

DR データI/O リード
DA データI/O アドレス
DIN データ入力
DB データバス
AB アドレスバス
TRES タイマリセット

4-3-3 使用方法

■選択基準

CPU ユニットは、命令体系によって形式が異なり、また、メモリの種類がEP-ROMか、RAMかによっても形式が異なりますので、下表の命令体系と、メモリの種類からCPUユニットを選択してください。

命令体系別	MEMORY種類別	ROM12(ROM-E)	ROM16(ROM-F)	RAM
リレーシンボル式(Sタイプ)		SCYM1-CPU03	SCYM1-CPU05	SCYM1-CPU13
論理シンボル式(Lタイプ)		SCYM1-CPU21	SCYM1-CPU25	SCYM1-CPU31
フローチャート式(Fタイプ)		SCYM1-CPU51	SCYM1-CPU55	SCYM1-CPU61

	ROM12	ROM16	RAM
接続電源ユニット	PS101/PS102	PS102/PS021	PS102/PS021
プログラムローダ接続	接続できない	接続できない	接続できる
プログラムコンソール接続	接続できる	接続できる	接続できない

●注. この組み合わせ以外で使用してもCPUユニットは動作しませんのでご注意ください。

■使用上の注意

(1)CPUユニットの抜き差しは必ず電源をOFF して行なってください。

(2)CPUユニットはEP-ROMを挿入して(RAMタイプのCPUの場合はそのまま)、電源をONすればRUNします。RUNしない場合は、下記の理由が考えられます。

- ・プログラムの終りにEND が書かれていない
(Lタイプ, Sタイプの場合)
- ・インタロック命令があってインタロック解除命令が書かれていない
(Lタイプ, Sタイプの場合)
- ・スキヤンタイムが0.1秒以上かかる場合
(Lタイプ, Sタイプの場合)
割込命令IRが多数使われているときなどは注意してください。(Sタイプ)
- ・命令コードにない命令語が使われている。
(Fタイプの場合)
- ・グループスタートGS命令があって、グループナンバーGN命令がない場合。(Fタイプの場合)

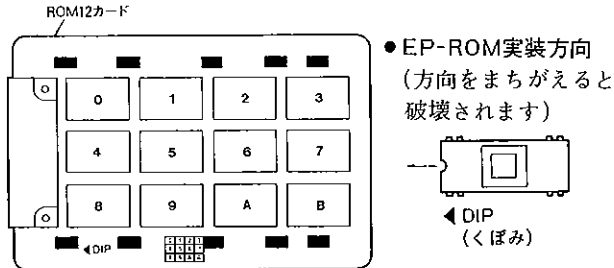
(3)CPU ユニットと、プログラムローダとの接続、切り離しの際は必ず電源をOFFした後行なってください。

4-3-4 MEMORYカードの取扱い

MEMORYカードにはROM12(ROM-E), ROM16(ROM-F), RAMの3種類があり, その各々について取扱いの上で次のようにご注意ください。

■ROM12カードの取扱い

(1)EP-ROM実装とステップNo.



●EP-ROM実装とアドレス

基板(カード)上に0~BのチップNo. がエッチングされている。(図では中央下部) 実装は必ず0, 1, 2……とつめて使用する。(間を抜いて使用は不可)

チップNo.	ステップNo.	チップNo.	ステップNo.
チップ 0	0~ 7F	チップ 6	300~37 F
1	80~ FF	7	380~3FF
2	100~17 F	8	400~47 F
3	180~1FF	9	480~4FF
4	200~27 F	A	500~57 F
5	280~2FF	B	580~5FF

(2)EP-ROM取扱い上の注意点

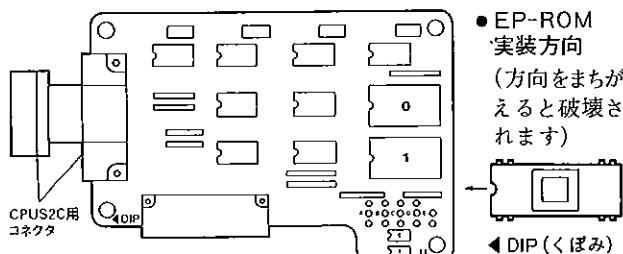
- EP-ROM(ROM-E)は, 完全に消去した後書き込み操作を行ってください。詳細は形3Y33S-H92 P-ROMライター取扱説明書をご参照ください。
- 書き込んだEP-ROMをすぐにCPUユニット内に実装される場合は, 遮光シールを貼る必要はありません。
- EP-ROMをROMカードから 抜き取る時は必ずCPUユニットに供給されている電源をOFFにした後専用ヒキヌキ金具(OMRON製)を用いて行ない, EP-ROMの端子に人体が触れないよう注意してください。
- 長時間使用しないEP-ROMは保護ケースに挿入するか, 導伝性マットに装着してアルミ箱で包装してください。

●(参考)遮光シール

インテル社製シール(パネトロン社扱い)
アルミ蒸着シール(倉本産業扱い)

■ROM16カードの取扱い

(1)EP-ROM実装とステップNo.



●EP-ROM実装とアドレス

基板(カード)上に0~1のチップNo. が印刷されている。(図では右下部) 実装は必ず0, 1と下位からつめて使用する。(間を抜いて使用は不可)。

チップNo.	ステップNo.
0	000~3FF
1	400~5FF

注. 上記ステップNo.をこえた部分に書込まれた命令は動作に無関係となります。

(2)EP-ROM取扱い上の注意点

- EP-ROM(ROM-F)は, 完全に消去したあと書き込み操作を行ってください。
OMRON製プログラムライター形SCY-WRT01内蔵の消去器で1時間以上で良好な消去ができます。詳細はプログラムライター取扱説明書を参照してください。
- 書き込んだEP-ROMをすぐにCPUユニット内に実装される場合は, 遮光シールを貼る必要はありません。
- EP-ROMをROMカードから 抜き取るときは必ずCPUユニットに供給されている電源をOFFにした後専用ヒキヌキ金具(OMRON製)を用いて行ない, EP-ROMの端子に人体が触れないよう注意してください。
- 長時間使用しないEP-ROMは保護ケースに挿入するか, 導伝性マットに装着して, アルミ箱で包装してください。

●(参考)遮光シール

インテル社製シール(パネトロン社扱い)
アルミ蒸着シール(倉本産業扱い)

■RAMカードの取扱い

- CPUユニットに電源が供給されれば、バッテリーは自動的に充電されます。

- プログラム内容保持時間とはRAMカードのバッテリーを完全充電した状態で、PS102の電源がOFFされてから、バッテリーだけでプログラム内容が保持されている時間のことです。

指定された保持時間内に、完全充電時間以上再度PS102の電源が入るように使用いただければプログラム内容はそのまま保持されます。(注1)

- CPUユニットに電源を供給した時、BATTERY LOW表示が点灯しつづければ、バッテリー電圧がプログラム内容を保持できる電圧以下に降下していることを示しています。その場合は電源ユニットにて充電するか、バッテリーをあらかじめ充電されたものと交換し、再度電源を供給してBATTERY LOW表示が消えたことを確認してください。

なお、この時はプログラム内容の保障はされませんのでプログラム内容の確認をして再使用するようになしてください。

- バッテリー交換保障時間内にバッテリーを新品（充電されたもの）と交換していただければ、プログラム内容はそのまま保持されます。ただし、交換される前にBATTERY LOW表示が点灯していないことが必要です。

- バッテリーの保障期間は通電後2年間です。(注2)

- 充電電流と放電電流との比率は10:1以上です。例えば8時間ONし、16時間OFF、土・日曜日OFFというサイクルで充電は大丈夫です。ただし、一度は満充電にしておくことと、高温(40℃以上)、高湿(90%RH以上)で使用しないという条件がつきます。

- プログラムロードとの接続、切り離しのときは必ず電源をOFFした後行なってください。

- 工場では、満充電状態にて出荷していますが、流通過程においての放電が考えられます。従って、使用する前に再度充電してからご使用ください。

・注1. RAMタイプCPUユニットのメモリバックアップ方式……メモリにはIC-RAMを使用していますが、これはスタンバイ状態にすると、低電圧、微小電流にてデータの保持ができます。従って、停電時は、バッテリーを使用し、このスタンバイ状態にする事によってデータ保持を行ないます。

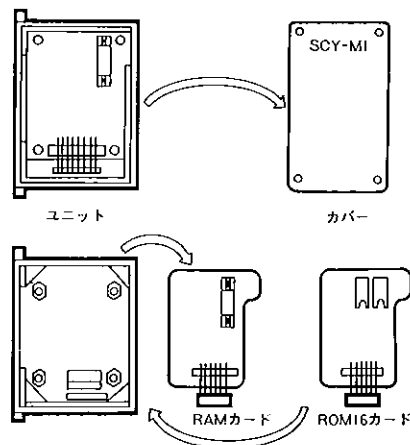
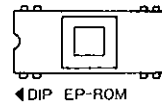
・注2. バッテリーの寿命……バッテリーも充放電をくり返していると、内部が劣化してきます。一般的には、そのバッテリーの容量が公称容量の50%に低下した時を寿命としています。寿命はバッテリー周囲温度・放電深度（何%まで放電させたか）、充放電電流等より、大巾に異なります。

■ MEMORYカード交換手順

RAMカード → ROM16カード の交換手順は次のようになります。(注1)

- EP-ROMにユーザプログラムを書込む。
- ↓
- ROM16カードにEP-ROMを挿入する。
4-3-4項「ROM16カードの取扱い」参照。
- ↓
- AC電源を切る。
- ↓
- ユニット取り付けネジをはずし、ベースユニットからとりのぞく。
- ↓
- ユニットカバー取り付けネジ4本をはずし、ユニットカバーをとりのぞく。
- ↓
- RAMカードをとりのぞく。(注2)
- ↓
- ROM16カードをとりつける。
- ↓
- 取り付けネジにてROMカードを固定する。
- ↓
- ユニットカバーを取りつける。
- ↓
- ベースユニットに取りつける。
- ↓
- AC電源ON，動作開始。

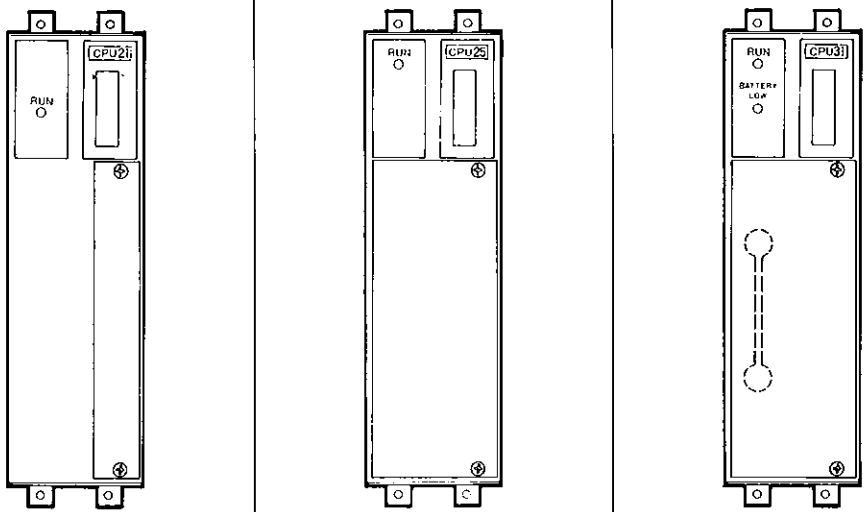
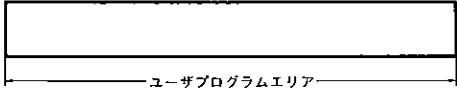
- 注1. RAMカード→ROM16カード以外(ROM12)の交換はできませんのでご注意ください。



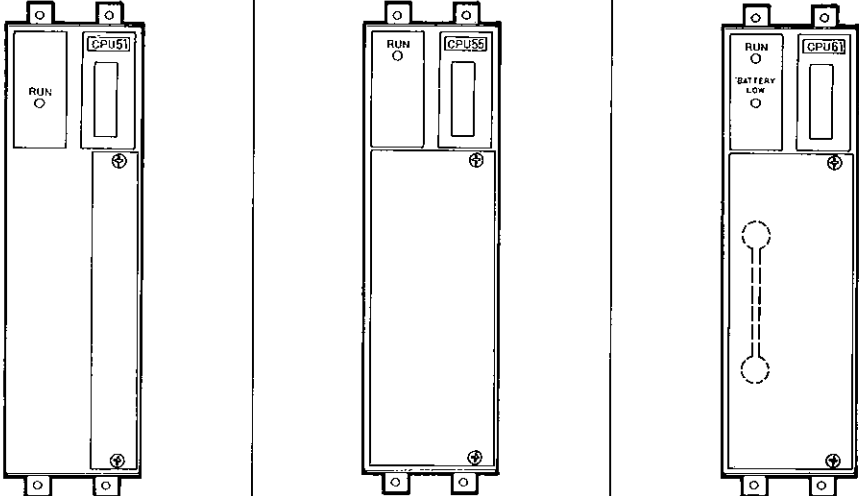
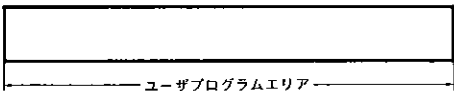
- 注2. RAMカードを保存される場合は、バッテリーを取除いてアルミ箔等導電性のシートで包装してください。ただし、データは消失します。

第4章 ユニット説明(論理シンボル式CPUユニット)

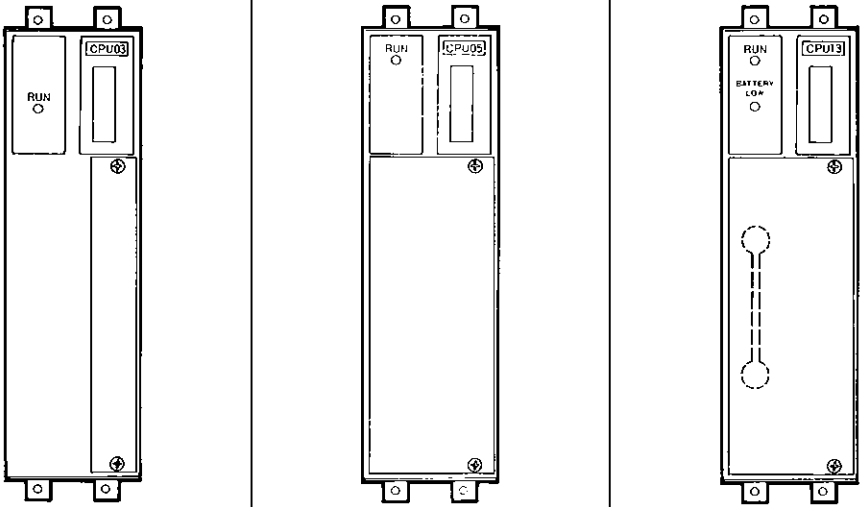
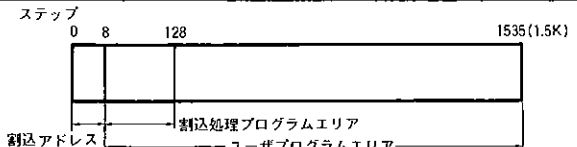
4-3-5 仕様

性能	形式		
	論理シンボル式CPUユニット		
	形SCYM1-CPU21	形SCYM1-CPU25	形SCYM1-CPU31
制御方式	ストアードプログラム方式		
主制御素子	マイクロプロセッサ, CMOS, TTL		
プログラム方式	論理シンボル式(Lタイプ)		
命令語長	16ビット(2バイト)/ステップ, 1語=1~2ステップ		
プログラムメモリ	EP-ROM(ROM-E) MAX1.5Kステップ, 128ステップ/1チップ	EP-ROM(ROM-F) 1Kステップ+0.5Kステップ	IC-RAM 1.5Kステップ固定 バッテリーバックアップ式
プログラム内容保持時間	—	—	20°C 60日, 50°C 15日
バッテリー交換保障時間	—	—	20°C 10分間, 50°C 2分間
完全充電時間	—	—	0°C 150時間, 20°C 80時間
バッテリー保障期間	—	—	2年間
命令の種類	22種		
入出力点数	C I/O 128点MAX, D I/O 63桁×4ビットMAX		
補助リレー	64点		
カウンタ機能	MAX31点, 0~99(10進)		
タイマ機能	MAX31点, 0.1~9.9s		
クロック時間	0.1sec±5%		
1ステップ処理時間	平均40μs/ステップ		
並行処理スキャンタイム	—		
故障診断	渋滞監視W. D. T. (検出時間100ms)		
内部消費電流	1100mA±10%(5V)	900mA±10%(5V)	1000mA±10%(5V) 1.8A±10%(5Vプログラムロード接続時)
重量	700g±5%(EP-ROM含まない)	730g±10%(EP-ROM含まない)	750g±10%
接続電源ユニット	PS101/PS102	PS102/PS021	
プログラムロード接続	接続できない		接続できる
外形			
メモリマップ	ステップ 0 1535 (1.5K)  ユーザプログラムエリア		

第4章 ユニット説明(フローチャート式CPUユニット)

性能	フローチャート式CPUユニット		
	形SCYM1-CPU51	形SCYM1-CPU55	形SCYM1-CPU61
制御方式	ストアードプログラム方式		
主制御素子	マイクロプロセッサ, CMOS, TTL		
プログラム方式	フローチャート式 (Fタイプ)		
命令語	16ビット(2バイト)/ステップ, 可変長		
プログラムメモリ	EP-ROM(ROM-E) MAX1.5Kステップ, 128ステップ/1チップ	EP-ROM(ROM-F) 1Kステップ+0.5Kステップ	IC-RAM1.5Kステップ固定 バッテリーバックアップ式
プログラム内容保持時間	—	—	20°C 60日, 50°C 15日
バッテリー交換保障時間	—	—	20°C 10分間, 50°C 2分間
完全充電時間	—	—	0°C 150時間, 20°C 80時間
バッテリー保障期間	—	—	2年間
命令の種類	20種		
入出力点数	CI/O 128点MAX, DI/O 63桁×4ビットMAX		
補助リレー	64点		
カウンタ機能	MAX31点, 0~99(10進)		
タイマ機能	MAX31点, 0.1~9.9s		
クロック時間	0.1sec±5%		
1ステップ処理時間	平均100μs/ステップ		
並行処理スキャンタイム	5ms以下		
故障診断	プログラム暴走監視		
内部消費電流	1100mA±10%(5V)	900mA±10%(5V)	1000mA±10%(5V) 1.8A±10%(5Vプログラムロード接続時)
重量	700g±5%(EP-ROM含まない)	730g±10%(EP-ROM含まない)	750g±10%
接続電源ユニット	PS101/PS102	PS102/PS021	
プログラムロード接続	接続できない		接続できる
外形			
メモリマップ	ステップ 1535 (1.5K) 		

第4章 ユニット説明(リレーシンボル式CPUユニット)

性能	リレーシンボル式CPUユニット		
	形SCYM1-CPU03	形SCYM1-CPU05	形SCYM1-CPU13
制御方式	ストアードプログラム方式		
主制御素子	マイクロプロセッサ, CMOS, TTL		
プログラム方式	リレーシンボル式(Sタイプ)		
命令語	16ビット(2バイト)/ステップ, 1語=1~3ステップ		
プログラムメモリ	EP-ROM(ROM-E) MAX1.5Kステップ, 128ステップ/1チップ	EP-ROM(ROM-F) 1Kステップ+0.5Kステップ	IC-RAM 1.5Kステップ固定 バッテリーバックアップ式
プログラム内容保持時間	—	—	20°C 60日, 50°C 15日
バッテリー交換保障時間	—	—	20°C 10日間, 50°C 2日間
完全充電時間	—	—	0°C 150時間, 20°C 80時間
バッテリー保障期間	—	—	2年間
命令の種類	21種		
入出力点数	C I/O 128点MAX, D I/O 63桁×4ビットMAX		
補助リレー	64点		
カウンタ機能	MAX63点, 0~F(16進)		
タイマ機能	MAX63点, 0.1~1.5s		
クロック時間	0.1sec±5%		
1ステップ処理時間	平均40μs/ステップ		
並行処理スキャンタイム	—		
故障診断	渋滞監視W. D. T. (検出時間100ms)		
内部消費電流	1100mA±10%(5V)	900mA±10%(5V)	1000mA±10%(5V) 1.8A±10%(5Vプログラムローダ接続時)
重量	700g±5%(EP-ROM含まない)	730g±10%(EP-ROM含まない)	750g±10%
接続電源ユニット	PS101/PS102	PS102/PS021	
プログラムローダ接続	接続できない		接続できる
外形			
メモリマップ			

4-4 コントロールI/O(CI/O)ユニット

4-4-1 概要

SYSMAC-M1は外部入出力機器と直接接続できる様に豊富な入出力ユニットを用意しております。
8点の入出力信号をフォトカプラまたはリレーにより外部と電氣的に完全に絶縁し、CPU内部のコントロールレベルに変換するものです。
従ってフォトカプラ（またはリレー）により外来サージの悪影響を防いでいます。またフォトカプラの2次側には積分回路が入っていますので、入力接点のチャタリングは消去されます。

4-4-2 使用方法

■ 選択基準

(1)距離

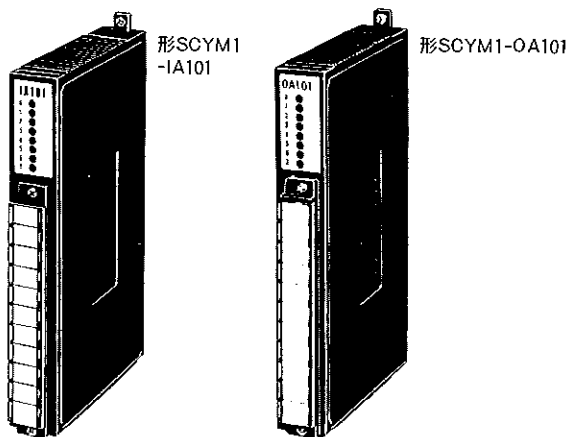
CI/Oユニットは入出力機器との距離が200m以内まで使用できます。（ただし、配線の際は高圧ケーブル、動力線などとは分離してください。）

(2)AC入出力,DC入出力,接点出力

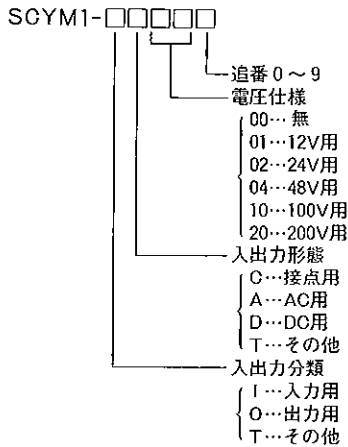
CI/Oユニットには、入力用と出力用があります。
入力用には、AC入力用、DC入力用があり、また出力用には、接点出力用、AC出力用、DC出力用がありますので、選択に際してはご注意ください。

■ CI/Oユニットの実装

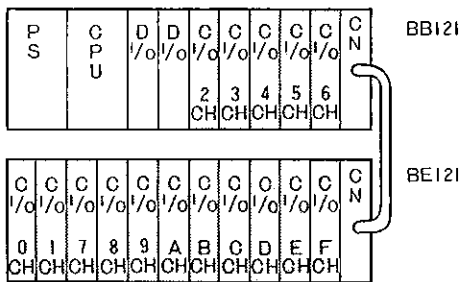
- (1)CI/Oは8ビット単位でMAX128点の容量があり、8ビット単位で入力、出力が自由に選択できます。
- (2)CI/Oの実装はベースユニットをどんな種類のものを使うか、DI/Oを使用するかどうかで決めます。すなわちベースユニットにBB121を使用し、DI/Oユニットを2ユニット使用する場合右図のようになります。
ベースユニットによってチャンネルが固定されていますのでご注意ください。
- (3)入力と出力のユニットはどのチャンネルに挿入することもできます。(フリーチャンネル)
- (4)IA101, ID022, ID011, IT022等の入力ユニットのチャンネルがあやまって長時間重複使用されると動作状態によりデータバス出力のICに過電流が流れ破壊の可能性がありますので電源投入前に必ず重複使用がないか確認してください。



形式基準(コントロールI/Oユニット)



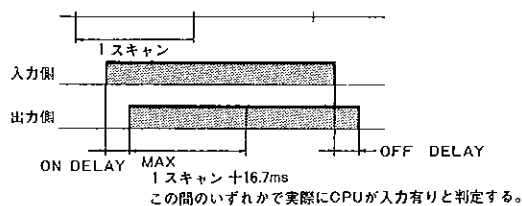
実装例



■入力ユニット

(1)入力信号の巾

ON DELAY, OFF DELAY時間は外部機器がONして、入力ユニットの出力端がONまたはOFFするまでの遅れ時間で、実際にCPUがその信号を取込む時間は最大「1スキャンタイム」+「I/Oリフレッシュ時間(16.7ms)」遅れる可能性がありますので、入力信号は十分長くしてください。(論理シンボル式、リレーシンボル式の場合)



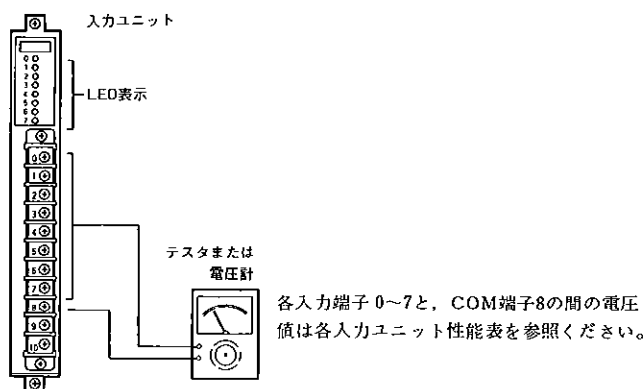
・注. フローチャート式は1スキャンタイムになります。

・I/Oリフレッシュとは……

SYSMAC-M1の論理シンボル式、リレーシンボル式のCPUユニットでは、演算処理結果を早く出力ユニットに出力したり、入力ユニットの状態を読込むために、一定時間ごとにCPUユニットと入出力ユニットの間で転送(書換え)が行われます。このことをI/Oリフレッシュといいます。

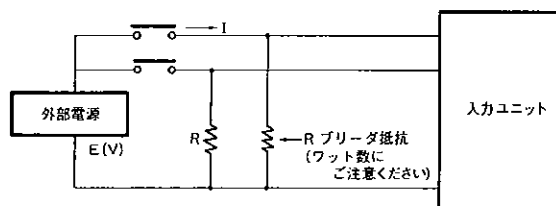
(2)LED表示

入力ユニットの表面には、外部機器の動作状態を表示するようになっていますが、発光ダイオードは定格電圧以下の電圧でも点灯しますので、動作不安定時は電圧を必ず確認するようにしてください。



(3)ブリーダ抵抗

入力ユニットに接続された接点には入力ユニットに規定された入力電流しか流れません。接点の種類により、入力電流が少なく接触不良の心配が有る時や外部配線の誘導電圧が大きき可能性が有る場合は、外部でブリーダ抵抗の挿入をおすすめします。



・抵抗値

$$R = \frac{E(V)}{\text{接点電流}(A) - \text{入力電流}(A)} (\Omega)$$

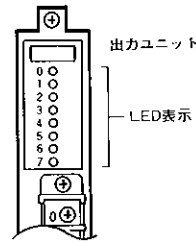
・ワット数

$$\left(\frac{E^2}{R} \right) \times 2 (W)$$

■ 出力ユニット

(1) LED表示

出力ユニットの表面には、外部機器の動作状態を表示するようになっていますが、発光ダイオードは、OD041、OD042を除いて最終出力での表示にはなっていませんので注意してください。



(2) 開閉できる最大電圧と電流

下表の値が全仕様温度範囲で保証されています。この範囲を越えると、使用素子が破壊したり、寿命が短くなったりしますので、ご注意ください。

形 式	定格電圧	定格電流	最大電圧	最大連続 通電電流	最大 ラッシュ電流 ^{※3}
OC201/OC203	AC200V	2A ^{※5}	AC 242V	2 A	6 A
	DC 24V	2A ^{※5}	DC26.4V	2 A	3 A
OC202/OC204	AC200V	2A ^{※5}	AC 242V	2 A	8 A
	DC 24V	2A ^{※5}	DC26.4V	2 A	4 A
OA201	AC100/200V	1A ^{※4}	AC 242V	1 A	8A ^{※1}
OA202	AC100/200V	2A ^{※5}	AC 242V	2 A	8A ^{※2}
OD041	DC 48V	0.5A	DC52.8V	0.5 A	4 A
OD042	DC 48V	2A ^{※5}	DC52.8V	2 A	4 A

※1. 同時ONは4点まで

※2. 同時ONは2点まで。(ヒューズ容量による規制)

※3. 10ms以下くり返し1秒以上。

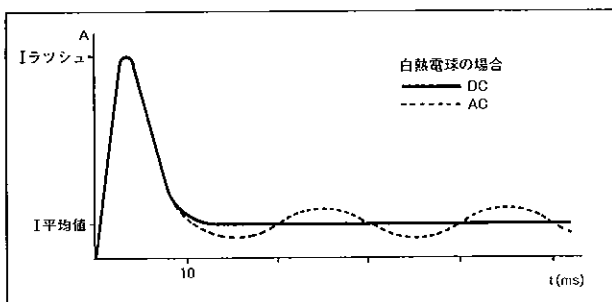
※4. ユニット内合計で5Aまで。

※5. ユニット内合計で10Aまで。

(3) ランプ負荷とラッシュ電流

ランプは点灯時に、定常電流の15～20倍の電流が数ms～数10ms流れます。またACでは、定常電流は、実効値で表記されますので、ピーク値を考える場合には、 $I_{peak} = \sqrt{2} I_{rms}$ と考える必要があります。またACの場合にゼロクロスで投入すると、ACのピークで投入する場合に比べて $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$ に低減することができます。

以上の内容をまとめると右表のようになります。



● 最大使用可能ランプ負荷

電圧		12 V	24 V	48 V	100 V	200 V
形式	AC	2.5W	5 W	10 W	20W	40W
	DC	1.8W	3.6W	7 W	15W	30W
OC202 OC204	AC	3 W	6.5W	13 W	28W	55W
	DC	2.4W	4.8W	9.6W	20W	40W
OA201	AC	—	—	—	50W	100W
OA202	AC	—	—	—	50W	100W
OD041	DC	2.4W	4.8W	9.6W	—	—
OD042	DC	2.4W	4.8W	9.6W	—	—

● 注. ランプの種類により、ラッシュ電流は違いますので上表以上のランプを使用する必要がある場合は、ご相談ください。

第4章 ユニット説明 (CI/Oユニット)

(4) ラッシュ電流の低減方法

規格以上のランプ負荷を開閉する場合には、ラッシュ電流を抑える必要があり、その方法として、次の2通りがあります。

● ブリーダ法

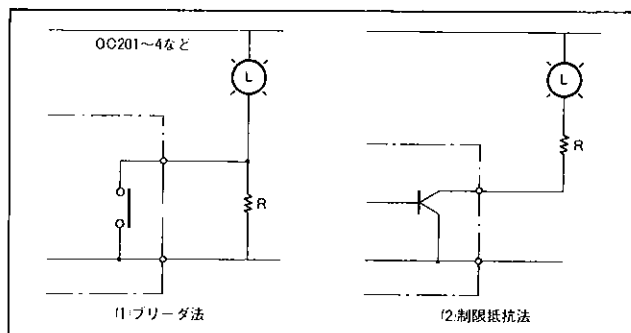
(ブリーダ抵抗を入れて暗電流を流す方法)

この方法は、もともと、もれ電流のあるOA201/202では、あまり効果はありませんが、他のユニットでは、 $\frac{1}{10} \sim \frac{1}{50}$ 程度のブリーダで、前項最大使用可能ランプ負荷の50%増の負荷に利用できます。

● 制限抵抗法

(ランプと直列に電流制限抵抗を挿入する方法)

この方法では、Rで決まる電流に制限されますが、抵抗を大きくすると、抵抗での消費が大きくなり、また、ランプにかかる電圧も小さくなりますので、注意が必要です。



(5) ACソレノイド負荷と始動電流

ACソレノイドは、保持電流に比べて、数倍～数十倍の始動電流が流れます。また数10ms～数100ms連続する場合もありますので、この始動(起動)電流の $\frac{1}{2}$ が前に述べた「開閉できる最大電圧と電流」の項の最大ラッシュ電流以下のものまでを目安としてください。

例 OC201/203……………最大ラッシュ電流 3 A以下

OC202/204, OA201/202……………最大ラッシュ電流
4 A以下

● 参考例(⑤のソレノイドカタログより)

形式	始動電流を考慮した使用可能なもの	始動電流を定格内容とした場合
OC201 OC203	形SZ205, 形SZ315, 形R82A-002, -003, -005, -008(200V), -010(200V)	形SZ305,形SZ315(200V) 形R82A-002, -003 -005(200V), -008(200V)
OC202 OC204	形SZ305, 形SZ315, 形R82A-002, -003, -005, -008, -010	形SZ305,形SZ300,SZ315 R82A-002, -003, -005(200V), -008(200V)
OA201	形SZ305, 形SZ315, 形R82A-002, -003, -005, -008, -010	形SZ305,形SZ315(200V) 形R82A-002, -003(200V)
OA202	形SZ305, 形SZ315, 形R82A-002, -003, -005, -008, -010	形SZ305,形SZ315(200V) 形R82A-002, -003, -005(200V), -008(200V)

注. ⑤のソレノイドカタログより参考例として。

(6) 電磁開閉器負荷とその容量

電磁開閉器は小形のものならば直接開閉しても問題ありません。

開閉の目安としては、投入前の電磁石容量から計算される電流を $\sqrt{2}$ で除した値が、前に述べた(2)「開閉できる最大電圧と電流」の項の最大ラッシュ電流以下であれば開閉可能です。

操作コイル 形式	投入前(起動時)電磁石容量(VA)	
	AC 100V	AC 200V
OC201/OC203	420VA以下	840VA以下
OC202/OC204 OA201/OA202	560VA以下	1120VA以下

● 参考例(⑤コンタクトD/Cシリーズ)

項目 形式		消費電力(VA)			
		突入時		通電時	
		50Hz	60Hz	50Hz	60Hz
D シ リ ー ズ	形LC1-D09□ 形LC1-D12□	80	800	8	8
	形LC1-D16□ 形LC1-D25□	100	100	9	9
	形LC1-D40□ 形LC1-D63□	220	220	22	22
C シ リ ー ズ	形CN1-FC133	380	455	36.5	45
	形CN1-GC133	500	600	46	58
	形CN1-HC133	810	996	60	75
	形CN1-JC133	980	1230	75	100
	形CN2-FC133	380	455	36.5	45
	形CN2-GC133	500	600	46	58
	形CN2-HC133	810	996	60	75

注. 形MAは100, 200Vコイルのものは、全て使用可能です。
MA520N……………120VA(起動時)

(7)各出力ユニットの漏れ電流と、負荷に対する影響

各ユニットの漏れ電流は、右表の通りです。OA201/202以外では、特に問題はありますが、OA201/202では、負荷の大きさにより、復帰不良を起す場合があります。ご使用に当たっては、ご注意ください。

● 漏れ電流

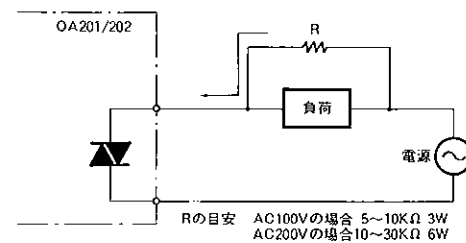
OA201	OA202	OD041	OD042
3 mA 100V 60Hz		100 μ A以下	
6 mA 200V 60Hz			

(8)漏れ電流の影響低減方法

OA201/202に小容量負荷を接続する場合に負荷と並列にブリーダ抵抗を挿入することにより、漏れ電流の影響を低減することができます。

10K Ω のブリーダ抵抗をコイルと並列に接続することにより、操作コイル電圧200VでMY, LY, G2A, MK等のリレー使用が可能となります。

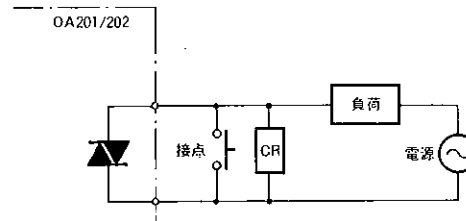
● 低減方法



(9)OA201/202と接点による負荷の開閉

右図のようなOA201/202と並列な接点回路はさけてください。OA201/202の素子が破壊されます。やむをえず接続する場合は、接点と並列にCRを接続してください。

● OA201/202と接点



(10)サージ対策

L負荷を開閉する場合などのサージによる誤動作に対しては、SYSMAC側で十分に対策を行なっていますが、電磁開閉器や、ソレノイドでは数千ボルトのサージを発生することがありますので注意が必要です。

形MY, LY等のヒンジ型リレーでは、特に必要はありませんが、それ以上の大型負荷に対しては、右のような対策をお勧めします。

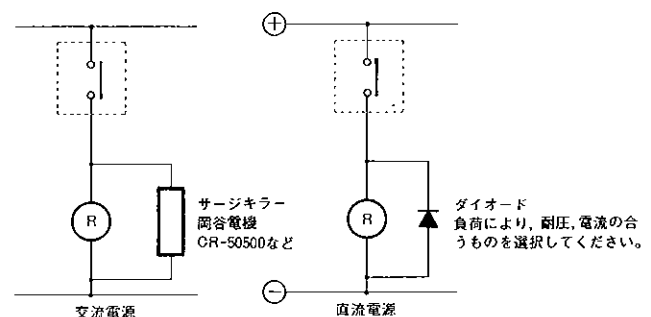
サージ対策を行なうと、復帰時間が若干遅くなりますのでご注意ください。

また、OC201/202/203/204等リレー出力ユニットでは、出力接点保護の意味からも、サージキラーの取り付けをお勧めします。

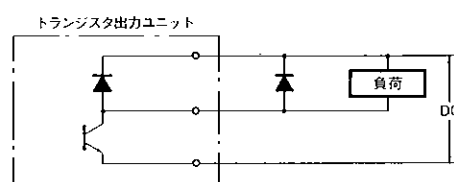
OD041/OD042等トランジスタ出力ユニットでは、サージ保護用ダイオードが内蔵されていますが、外部配線が長く（目安3m以上）なると、その効果が薄れますので、負荷側へのダイオードの取付をお勧めします。

OA201/OA202等トライアック出力ユニットでは、電圧がゼロ付近でONし、電流がゼロ付近でOFFしますので、発生サージを大巾に減少させることができますので、サージキラーは不要です。

● サージ対策方法



● 外部配線長が長い場合のサージ保護方法



第4章 ユニット説明 (C I/Oユニット)

(1) 微小負荷開閉

OC201/202/203/204等リレー出力ユニットに内蔵されている出力リレーは、パワー開閉用リレーのため、微小負荷開閉には接点構造が適していませんので、あまり、お勧めできません。

(2) リレー出力ユニットの寿命

右表のようになります。

負荷にサージキラーを取付けたり、負荷が定格より低かったりした場合には、数倍～十数倍に寿命をのばすことができます。

リレーは接点寿命の他、コイルの特性劣化がありますので、使用回数が寿命に至らなくても3～5年で交換されることをお勧めします。(寿命曲線参照)

● 最小適用負荷 (参考値)

OC 201 / OC 203	DC 5 V	10 mA
OC 202 / OC 204	DC 5 V	10 mA

注1. 上記は参考値であり、保証値ではありません。環境によっても接触信頼性は変わりますので低電圧、低電流開閉は、トランジスタ出力ユニットを使用するか、フリーダ抵抗を挿入する等の方法を検討される様をお願いします。

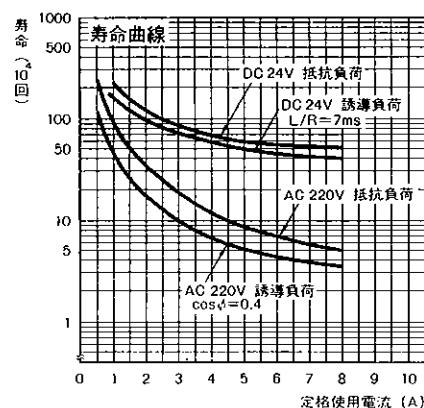
注2. 参考値とは、JIS-C5003におけるP水準(故障の確率が1回/200万回)の値を示します。

● リレー出力ユニットの寿命

	AC 負荷	DC 負荷	機 械 的
OC 201/ OC 203	20 万回	90 万回	200 万回
OC 202/ OC 204	100 万回	100 万回	1 億回

注. 負荷は定格負荷

● 形G2L-113P-16寿命曲線 (成形カード、成形カバー使用、1a 接点方式)



(3) 最大開閉頻度

リレー出力ユニットは、内蔵リレーの最大開閉頻度によって使用の制限がされます。

(4) TTL, CMOS等のICとの接続

リレー出力のものは、負荷が小さいので不向きですが、トランジスタ出力のユニットでは、接続可能なものもあります。

出力トランジスタの飽和電圧($V_{CE(SAT)}$)が1.2～1.5Vと高いので、 V_{IL} (0V入力電圧)が0.8VのTTLは接続ができません。

C-MOSは、Bシリーズ (モトローラMC14××B等)の V_{IL} がMax1.5V (V_{DD} 5Vの場合)ですので、接続ができます。

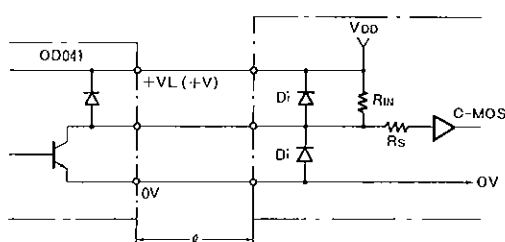
UBシリーズ (モトローラMC14××UB等、東芝TC××UBP等)は、 V_{IL} がMax 2 V (V_{DD} 10Vの場合)ですので接続ができます。

● 最大開閉頻度

OC201/202/203/204……30回/分 以下
(最少開閉時間間隔……2 秒以上)

● ICとの接続

	TTL	C-MOS Bシリーズ	C-MOS UBシリーズ	適合 ユニット
$V_{DD}=10\sim15V$	×	○	○	OD041 OD042



Diは1S1588 (東芝等)

Rsは

V_{DD}	10 V	15 V
R_s	10 K Ω	15 K Ω

ℓ は 3 m 以下

R_{IN} は $\frac{V_{DD}}{5\sim10}$ (K Ω)

4-4-3 外部電源

各入出力ユニットの入力駆動用と負荷駆動用電源は外部より供給する必要があります。

■外部電源の電流容量

(1)どれだけ電流容量が必要かは、各ユニットの入力インピーダンスと負荷電流によって決まりますので、次の式によって決定してください。

●外部供給電流計算式

入力ユニット用電流容量＝

$$\frac{\text{使用電圧}}{\text{使用ユニットの入力インピーダンス}} \times \text{使用点数}$$

出力ユニット用電流容量＝負荷電流×使用点数

0D041, 0D042の場合は、

負荷電流×使用点数＋使用ユニット数×45mA (または36mA)

(4-2-3「ユーザで用意する電源」の項参照)

(2) OC201/OC202/OC203/OC204は別に次の式によってリレー駆動電源を外部より供給する必要があります。

●OC201/OC202/OC203/OC204の場合の外部供給電流計算式

各々の性能表のリレー駆動電源の電流値×使用点数

＋外部供給電流×使用ユニット数

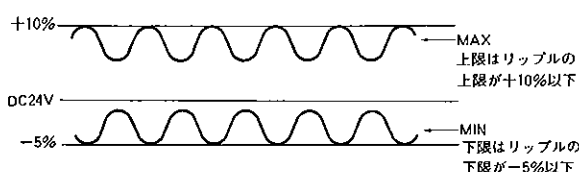
(1ユニット8点実装されていますので、注意してください)

■OC201/OC202/OC203/OC204

リレー駆動用電源の注意

規格では、DC24V (±10～5%) リップル5%以下となっています。

リップルの大きい電源では、次のように考えてください。



また、リレーはその特性上周圍温度が上昇すると動作電圧が上昇しますので、高温の場所でお使いになる場合は、若干高め (0～+10%位) とされる方が動作の安定性が向上します。

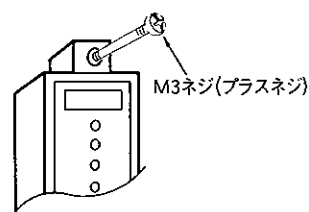
ホットスタート (連続的にONしている時、一瞬OFFさせて再びONする事) 電圧により、上記の規格を設定しています。

4-4-4 外部配線

■外部配線用端子台コネクタ

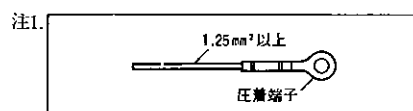
(1)外部配線はSYSMAC-M1用に開発された専用の端子台コネクタにて行なってください。

(2)専用の端子台コネクタの固定はM3のネジ止めになっていますので、脱着の際は完全なネジ止めをお願いします。また必ず電源をOFFにして行なってください。



■配線

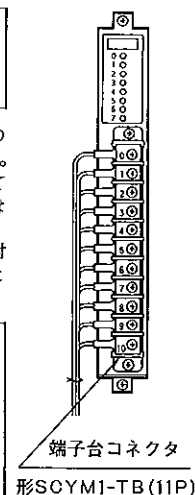
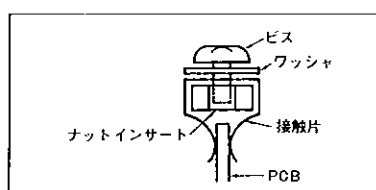
(1)端子台自体は2mm² (AWG 12) の配線も可能ですが、脱着の容易性を考えた場合、1.25mm² (AWG 16) 以下の電線を使用されることをお勧めします。



注2. 外部配線は、ユニットが万一故障した場合の交換を考慮して、左側から配線しておきます。

注3. 端子台コネクタは下図のような構造になっているため、ビスがゆるんでいると、導通がなくなります。

ビスは接触片とは絶縁されたインサートに対して締めつけられますので、ビスと接触片とは導通がありません。



(2)各ユニットのCOM線には電流が流れますので電圧降下が生じない様に線経および結線に十分注意してください。

(3)出力の配線は、長くなるとノイズ等により、誤動作することもあります。下表の値を目安としてください。

●出力配線長

OC201/202/203/204	200m以下
OA201/202	200m以下

第4章 ユニット説明 (CI/O入力ユニット)

4-4-5仕様

■CI/O入力ユニット

性能	形式	
	形SCYM1-IA101	形SCYM1-IA201
入力電圧	AC100/110V $\pm 10\%$ -15% 50/60Hz	AC200/220V $\pm 10\%$ -15% 50/60Hz
入力インピーダンス	$\approx 7K\Omega$	$\approx 15K\Omega$
入力電流	15mA/点 $\pm 10\%$ -50% 18mA/点 $\pm 10\%$ -60% (100V時)	15mA/点 $\pm 10\%$ -50% 18mA/点 $\pm 10\%$ -60% (200V時)
ONディレイ時間	5 ~ 15msec [TYP10msec]	5 ~ 15msec [TYP10msec]
OFFディレイ時間	15 ~ 35msec [TYP25msec]	15 ~ 35msec [TYP25msec]
回路数	8回路	8回路
重量	280g $\pm 5\%$	280g $\pm 5\%$
ON電圧	60V以下 (初期値)	120V以下 (初期値)
OFF電圧	20V以上 (初期値)	40V以上 (初期値)
内部消費電流	1.6mA $\pm 10\%$ (5V時)	1.6mA $\pm 10\%$ (5V時)
内部回路		
端子接続図		

性能	形式	DC入力ユニット	
		形SCYM1-ID011	形SCYM1-ID022
入力電圧		DC12V MAX	DC24V $\pm 10\%$ -15%
入力インピーダンス		$\approx 1K\Omega$	$\approx 2K\Omega$
入力電流		2~12mA	12mA/点
ONディレー時間		1~3msec [TYP2msec]	5~15msec [TYP10msec]
OFFディレー時間		1~5msec [TYP2.5msec]	15~35msec [TYP25msec]
回路数		8回路	8回路
重量		220g $\pm 5\%$	220g $\pm 5\%$
ON電流		0.8mA以下 (初期値)	14.4V以下 (初期値)
OFF電流		0.2mA以上 (初期値)	4.8V以上 (初期値)
内部消費電流		20mA $\pm 10\%$ (5V時)	2mA $\pm 10\%$ (5V時)
内部回路			
端子接続図			

第4章 ユニット説明 (CI/O出力ユニット)

■CI/O出力ユニット

性能	形式	
	接点出力ユニット	
	形SCYM1-OC201	形SCYM1-OC202
出力開閉容量	G2L113P-16 (DC24V) リレー接点出力 AC250V 2A, DC24V 2A 10A/ユニット	LY1-O-MKCリレー接点出力 AC250V 2A, DC24V 2A 10A/ユニット
リレー駆動電源	DC24V $\pm 10\%$ -5% リップル率5%以内	DC24V $\pm 10\%$ -5% リップル率5%以内
リレー駆動電流	23.6mA/点 189mA/ユニット	38.9mA/点 312mA/ユニット
ONデレイ時間	15msec以下	26msec以下
OFFデレイ時間	25msec以下	26msec以下
回路数	8回路	8回路
重量	370g $\pm 5\%$	610g $\pm 5\%$
内部消費電流	2.8mA $\pm 10\%$ (5V時)	2.8mA $\pm 10\%$ (5V時)
最大開閉頻度	30回/分以下 (最小開閉時間間隔2秒以上)	30回/分以下 (最小開閉時間間隔2秒以上)
寿命	(定格負荷時) AC負荷20万回, DC負荷 90 万回, 機械的200万回	(定格負荷時) AC負荷100万回, DC負荷100万回, 機械的1億回
内部回路		
端子接続図		

性能	形式	
	形SCYM1-OC203	形SCYM1-OC204
出力開閉容量	G2L113P-16 リレー接点出力 (PHC) AC250V 2A, DC24V 2A 10A/ユニット	LY1-O-MKC リレー接点出力 (PHC) AC250V 2A, DC24V 2A 10A/ユニット
リレー駆動電源	DC24V $\pm 10\%$ -5% リップル率10%以内	DC24V $\pm 10\%$ -5% リップル率 10%以内
リレー駆動電流	23.6mA/点 215mA/ユニット	38.9mA/点 325mA/ユニット
ONディレー時間	15msec以下	26msec以下
OFFディレー時間	25msec以下	26msec以下
回路数	8回路	8回路
重量	370g $\pm 5\%$	610g $\pm 5\%$
内部消費電流	18mA $\pm 10\%$ (5V時)	18mA $\pm 10\%$ (5V時)
外部供給電流	DC24V 36mA以下 (定電圧回路用で負荷(G2L)用は除く)	DC24V 36mA以下 (定電圧回路で負荷(LY1)用は除く)
最大開閉頻度	30回/分以下 (最小開閉時間間隔2秒以上)	30回/分以下 (最小開閉時間間隔2秒以上)
寿命	(定格負荷時) AC負荷20万回, DC負荷 90万回, 機械的200万回	(定格負荷時) AC負荷100万回, DC負荷100万回, 機械的1億回
内部回路		
端子接続図		

第4章 ユニット説明 (CI/O出力ユニット)

性能	形式	
	形SCYM1-OA201	形SCYM1-OA202
最大開閉能力	トライアック出力 AC100～200V 1A/点 ピーク 8A(10ms以内)/点 MAX 5A/ユニット	トライアック出力 AC100～200V 2A/点 ピーク 8A(10ms以内)/点 MAX 10A/ユニット
最小開閉能力	10mA (AC100V) 20mA (AC200V)	10mA (AC100V) 20mA (AC200V)
漏れ電流	AC100V 3mA以下 AC200V 6mA以下 60Hz	AC100V 3mA以下 AC200V 6mA以下 60Hz
飽和電圧	1.2V以下 (RMS値) 1A負荷にて	1.5V以下 (RMS値) 2A負荷にて
ONデレー時間	負荷周波数の1/2以下 (ゼロクロス回路内蔵)	負荷周波数の1/2以下 (ゼロクロス回路内蔵)
OFFデレー時間	負荷周波数の1/2以下 (ゼロクロス回路内蔵)	負荷周波数の1/2以下 (ゼロクロス回路内蔵)
回路数	8回路	8回路
重量	325g±5%	480g±5%
内部消費電流	12mA±10% (5V時)	12mA±10% (5V時)
ヒューズ容量	—	10A
内部回路		
端子接続図		

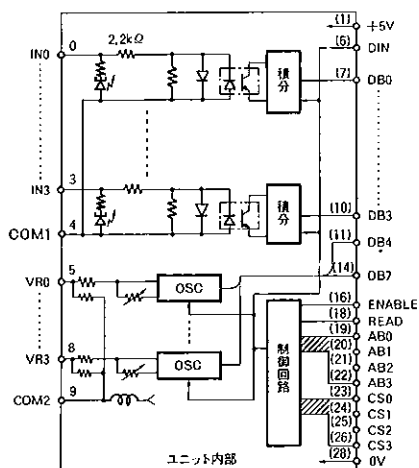
性能	形式	
	形SCYM1-OD041	形SCYM1-OD042
最大開閉能力	トランジスタ出力 DC52.8V 500mA	トランジスタ出力 DC52.8V 2A/点 10A/ユニット
漏れ電流	100 μ A以下	100 μ A以下
飽和電圧	1.5V以下	1.5V以下
外部供給電圧	DC12V $\sim$ 48V $\pm 10\%$ -15%	DC12V $\sim$ 48V $\pm 10\%$ -15%
外部供給電流	DC48V 50mA以下 (定電圧回路用で負荷用は除く)	DC48V 50mA以下 (定電圧回路用で負荷用は除く)
ONディレー時間	0.2msec (抵抗負荷)	0.2msec (抵抗負荷)
OFFディレー時間	3msec (抵抗負荷)	3msec (抵抗負荷)
回路数	8回路	8回路
重量	260g $\pm 5\%$	440g $\pm 5\%$
内部消費電流	22mA $\pm 10\%$ (5V時)	18mA $\pm 10\%$ (5V時)
ヒューズ容量	—	10A
内部回路		
端子接続図		

第4章 ユニット説明 (CI/O混合ユニット)

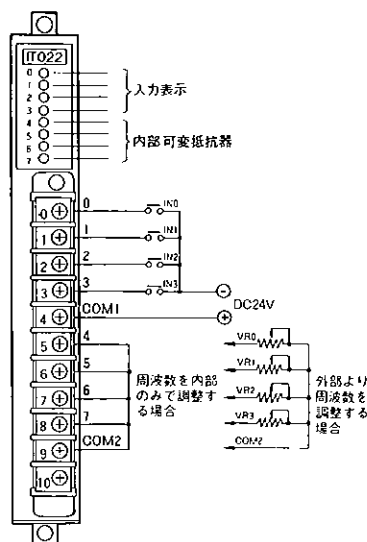
■CI/O混合ユニット

形式	混合入力ユニット
性能	形SCYM1-IT022
入力電圧	DC24V $\pm 10\%$ -15%
入力インピーダンス	$\approx 2K\Omega$
入力電流	12mA
ONディレイ時間	5~15msec [TYP10msec]
OFFディレイ時間	15m~35msec [TYP25msec]
クロック時間	0.2sec~2sec (内部可変抵抗器)
外部ボリューム範囲	0~1M Ω
外部ボリューム配線長	3m (シールドケーブルを使用しシールドはCOM2に接続してください)
回路数	入力 4回路 発振器 4回路
重量	240g $\pm 5\%$
内部消費電流	16mA $\pm 10\%$ (5V時)

内部回路

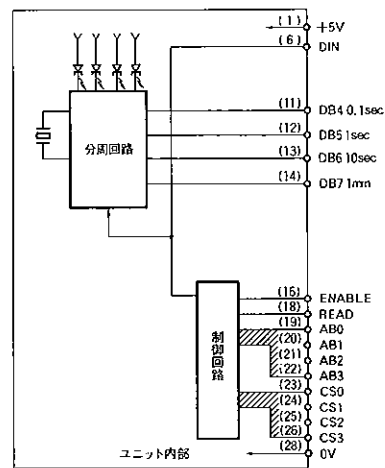


端子接続図



形式	クロックユニット																
性能	形SCYM1-TT001																
方式	水晶発振器																
回路数	4回路																
クロック時間	0.1sec, 1sec, 10sec, 1MIN																
表示	各クロックごとLEDにて表示																
精度	クロック精度 ±50PPM																
プログラム精度	カウンタ命令 ±1パルス																
重量	265±5%																
内部消費電流	8mA±10% (5V時)																
割りつけ	<table><tr><td>0</td><td rowspan="4">} 使用不可</td><td>4</td><td>0.1sec</td></tr><tr><td>1</td><td>5</td><td>1sec</td></tr><tr><td>2</td><td>6</td><td>10sec</td></tr><tr><td>3</td><td>7</td><td>1min</td></tr></table>				0	} 使用不可	4	0.1sec	1	5	1sec	2	6	10sec	3	7	1min
0	} 使用不可	4	0.1sec														
1		5	1sec														
2		6	10sec														
3		7	1min														

内部回路



端子接続図



4-5 データI/O(DI/O)ユニット

4-5-1 概要

SYSMAC-M1は工程表示，カウンタの現在値表示，デジタルスイッチ入力等との接続が容易にできるほか，32点の入出力信号との接続ができるDI/Oユニットを用意しております。

これらは外部の入出力信号をフォトカプラで外部と絶縁するタイプと，直接伝達するタイプとありますが，いずれも高集積度で高速応答，低電圧動作となっていますので，コントロールI/Oユニットに比べ耐ノイズ性がやや劣りますので，取扱い時は短距離配線，シールド配線，小型通信機用リレーでのインターフェイス，動力線との別配線等の配慮をお願いします。

4-5-2 使用方法

■選択基準

(1)DI/OユニットとCI/Oユニット

DI/Oユニットは外部入出力機器が短距離(3m以内)に有る時に使用し，CI/Oユニットは長距離(3m以上～200m以内)の時使用するように使いわけしてください。

長距離配線が必要なときはフォトカプラ入りのDI/Oユニットを用意していますので，このタイプをご使用ください。その場合もMAX10mを目安としてお考えください。

(2)入出力形態

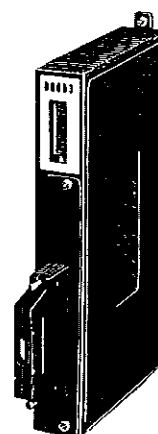
DI/Oユニットは，DC入力用，DC出力用のみです。

AC入出力用や，大きな容量の負荷の場合には，CI/Oユニットを使う必要があります。選択に際してはご注意ください。

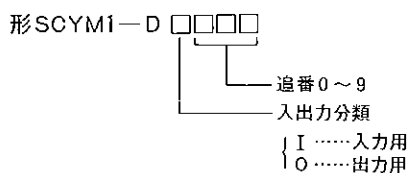
形SCYM1-DI003



形SCYM1-DO003



●形式基準 (DI/Oユニット)



第4章 ユニット説明 (DI/Oユニット)

■DI/Oユニットの実装

(1)DI/Oは、4ビット単位でMAX63桁(4×63=252ビット)の容量があり、4ビット×8桁単位で、入力・出力が自由に選択できます。

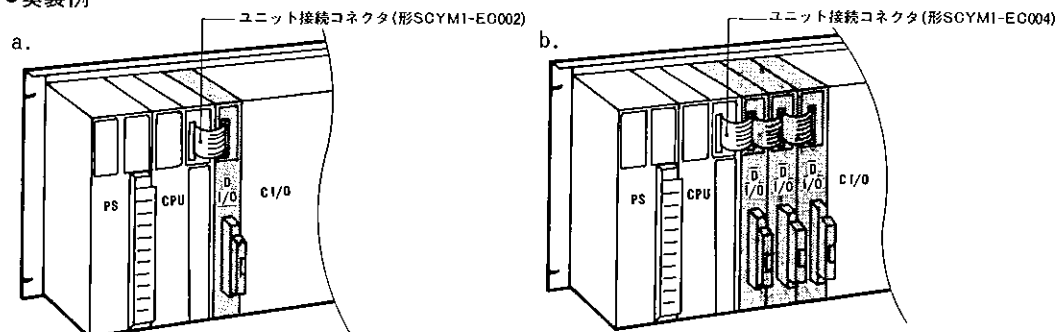
(CPU01, 使用のときは、MAX 64桁)

(2)DI/Oユニットの実装は、CPUユニットの隣からとし、専用のユニット接続コネクタにて接続します。

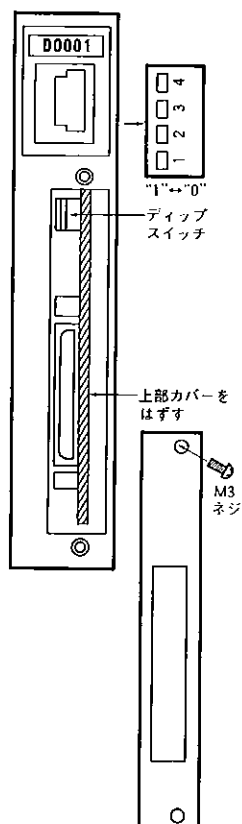
(3)入力用DI/O, 出力用DI/Oユニットは自由に配列できます。

点数は、1ユニットで4ビット×8桁となっており、ユニット内にディップスイッチがあり、これで入出力信号のNo.(DI/ONo.)を設定します。

●実装例



●設定の仕方



ディップスイッチのレバーを右へ倒すと“0”，左へ倒すと“1”です。
DI/ONo. とディップスイッチの関係は下表のようになります。

DI/ONo.	ディップスイッチの数字			
	1	2	3	4
C0～C7				
C8～CF	○			
D0～D7		○		
D8～DF	○	○		
E0～E7			○	
E8～EF	○		○	
F0～F7		○	○	
★F8～FE	○	○	○	

○印を“1”側に設定する。

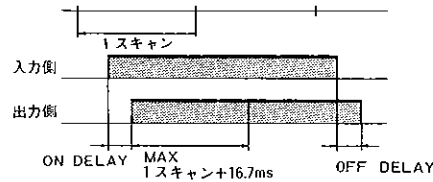
★はモニタユニットを使用するときは実装できません。

モニタユニットを使用しないときもFFは使用できませんので注意してください。

■入力ユニット

(1)入力信号の巾

ON DELAY, OFF DELAY時間は外部機器がONして、入力ユニットの出力端がONまたはOFFするまでの遅れ時間で、実際にCPUがその信号を取込む時間は最大「1スキャンタイム」+「I/Oリフレッシュ時間(16.7ms)」遅れる可能性がありますので、入力信号は十分長くしてください。(論理シンボル、リレーシンボル式の場合)

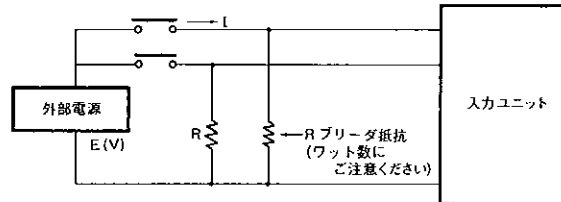


注. フローチャート式は1スキャンタイムになります。

(2)ブリーダ抵抗

入力ユニットに接続された接点には入力ユニットに規定された入力電流しか流れません。接点の種類により、入力電流が少なく接触不良の心配が有る時や、外部配線の誘導電圧が大きい可能性が有る場合は、外部でブリーダ抵抗の挿入をおすすめします。

●ブリーダ抵抗

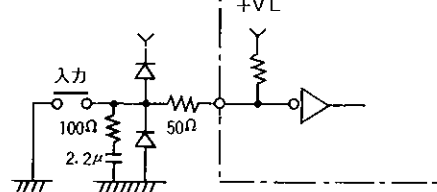


(3)接点入力のチャタリング防止

DI/O入力ユニットはON DELAY, OFF DELAY時間が短かく、リレー接点のチャタリングは吸収できるようになっていませんので、カウンタ入力等に使用されるときはプログラムで対策するか、右図のように外部へ積分回路等を設ける必要があります。

(Fタイプ、スキャンタイムの短い時にご注意ください)

形 SCYM1-DI001の場合



(4)入力駆動用電源の容量

形DI001ユニットの場合は入力駆動用電源を下記要領で決定してください。

$I = \text{PSユニットの最大電流 (PS102の時3.0A)} - 5\text{V使用電流}$

5V使用電流=使用ユニットの内部消費電流の合計
(DI001は全点OFF時で計算する)

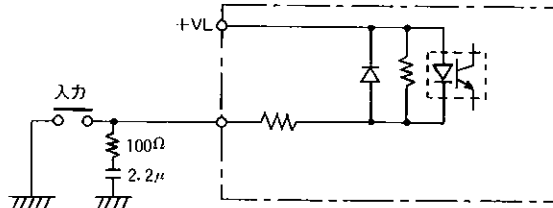
- 上記を計算し、電流値の余裕があればDI001の場合、入力1点につき約5mA流れるので最大同時に何点ONするか予測し、その

点数 $\times 5\text{mA}$

がIの範囲内であれば5Vと5VDを短絡してください。

- Iの値を越えるときは、5Vと5VDは開放としてください。
外部より5V $\pm$ 5%内でリップル50mV_{rms}以下の良質の電源により、5VD端子よりDC5Vの電源を供給してください。

形 SCYM1-DI003の場合



(5)入力ユニットの重複チャンネル設定

形DI001, DI003, TM001, KD002等の入力ユニットのチャンネル設定(ディップスイッチの設定)があやまって他チャンネルと長時間重複使用されると、動作状態によりデータバス出力のICに過電流が流れ破壊の可能性がありますので電源投入前に必ず重複使用がないか確認してください。

第4章 ユニット説明 (DI/Oユニット)

■出力ユニット

(1)開閉できる最大電圧と電流

右表の値が全仕様温度範囲で保証されています。この範囲を越えると、使用素子が破壊したり、寿命が短くなったりしますので、ご注意ください。

形 式	定格電圧	定格電流	最大電圧	最大連続 通電電流	最大ラッシュ電流 ^{*1}
DO001	DC24V	0.1A	DC26.4V	0.1A	0.3A
*2DO003	DC24V	0.1A	DC26.4V	0.1A	0.3A

※1. 10mS以下くり返し1秒以上

※2. 1トランジスタアレー当り、合計440mA以下

(2)DO003の使用電流の規制

出力トランジスタは、トランジスタアレーを使用しています。その素子1パッケージ当りの使用電流の合計を440mA以下に制限しています。

トランジスタアレーは5素子使用しています。出力との対応は、右表のようになっています。

パッケージ1	パッケージ2	パッケージ3	パッケージ4	パッケージ5
出力 端子 No.	出力 端子 No.	出力 端子 No.	出力 端子 No.	出力 端子 No.
O ₁	D ₁	O ₁	D ₁	O ₁
O ₂	D ₂	O ₂	D ₂	O ₂
O ₃	D ₃	O ₃	D ₃	O ₃
O ₄	D ₄	O ₄	D ₄	O ₄
O ₅	D ₅	O ₅	D ₅	O ₅
—	O ₆	D ₆	—	—
合計440mA	合計440mA	合計440mA	合計440mA	合計440mA

(3)ランプ負荷とラッシュ電流

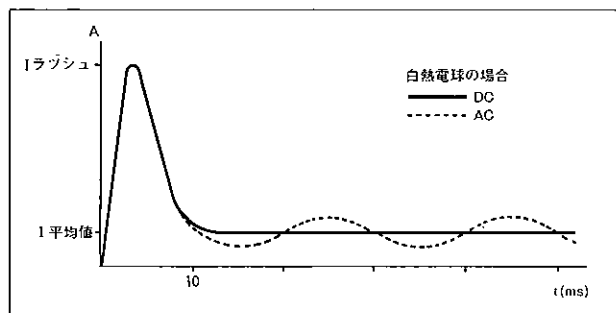
ランプは点灯時に、定常電流の15～20倍の電流が数ms～数10ms流れます。またACでは、定常電流は、実効値で表記されますので、ピーク値を考える場合には、 $I_{peak} = \sqrt{2} I_{rms}$ と考える必要があります。またACの場合にゼロクロスで投入すると、ACのピークで投入する場合に比べて $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ に低減することができます。

以上の内容をまとめると右表のようになります。

● 最大使用可能ランプ負荷

		12V	24V
DO001	DC	0.18W	0.36W
DO003	DC	0.18W	0.36W

注. ランプの種類により、ラッシュ電流は異なりますので上表以上のランプを使用する必要がある場合は、ご相談ください。



(4)ラッシュ電流の低減方法

規格以上のランプ負荷を開閉する場合には、ラッシュ電流を低減する必要があります。

● ブリーダ法

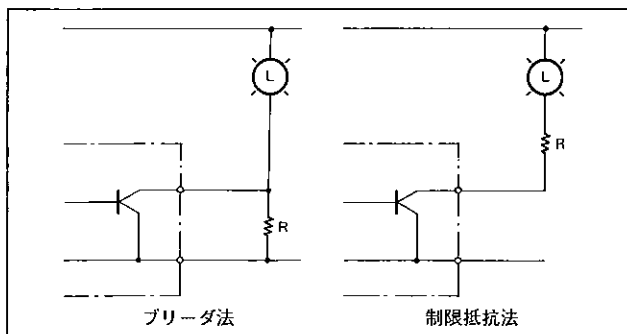
(ブリーダ抵抗を入れて暗電流を流す方法)

この方法は、もともと、もれ電流のあるOA201/202ではあまり効果はありませんが、他のユニットでは1/10～1/20程度のブリーダで、前項最大使用可能ランプ負荷の50%増の負荷に利用できます。

● 制限抵抗法

(ランプと直列に電流制限抵抗を挿入する方法)

この方法では、Rで決まる電流に制限されますが抵抗を大きくすると、抵抗での消費が大きくなり、またランプにかかる電圧も少なくなりますので注意が必要です。



(5)各出力ユニットの漏れ電流と、負荷に対する影響

各ユニットの漏れ電流は、右表の通りです。負荷に対する影響はありません。

●漏れ電流

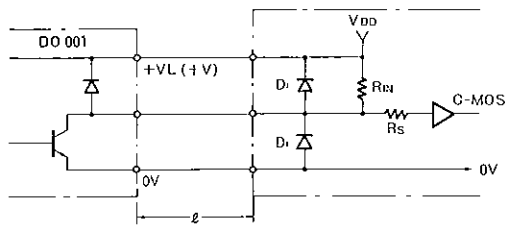
DO001	DO003
1 μ A 以下	

(6)TTL, CMOS等のICとの接続

出力トランジスタの飽和電圧 $[V_{ce(sat)}]$ が、1.2 ~1.5 Vと高いため V_{IL} (“0”入力電圧) が0.8VのTTLは接続できません。

CMOSは、Bシリーズ(モトローラMC14 $\times\times\times$ B等)の V_{IL} がMax1.5V(V_{DD} 5Vの場合)ですので、接続ができます。UBシリーズ(モトローラMC14 $\times\times\times$ UB等、東芝TC $\times\times\times$ UBP等)は、 V_{DD} 5Vの場合で V_{IL} がMax 1Vですので、接続できません。しかし、 V_{DD} を10Vとすれば、 V_{IL} がMax 2Vとなり、接続ができます。

	TTL	CMOS Bシリーズ	CMOS UBシリーズ	混合 ユニット
$V_{DD}=5V$	×	○	×	DO001
$V_{DD}=10\sim15V$	×	○	○	DO001 DO003



D_i は1S1588(東芝等)

R_{Si} は

V_{DD}	5	10	15
R_{IN}	4.7K	10K	15K

ℓ は3m以下

R_{IN} は $\frac{V}{5\sim10}$ (K Ω)

4-5-3 外部電源

各入出力ユニットの入力駆動用と負荷駆動用電源は、外部より供給する必要があります。

■外部電源の電流容量

どれだけの電流容量が必要かは、各ユニットの入力インピーダンスと負荷電流によって決まりますので、右の表によって決定してください。

●外部供給電流計算式

入力ユニット用電流容量

$$= \frac{\text{使用電圧}}{\text{使用ユニットの入力インピーダンス}} \times \text{使用点数}$$

出力ユニット用電流容量 = 負荷電流 $\times$ 使用点数

(4-2-3「ユーザーで用意する電源」の項参照)

4-5-4 外部配線

■外部配線用コネクタ

外部配線には、DI/Oユニットに付属している次の形式のコネクタを使用してください。

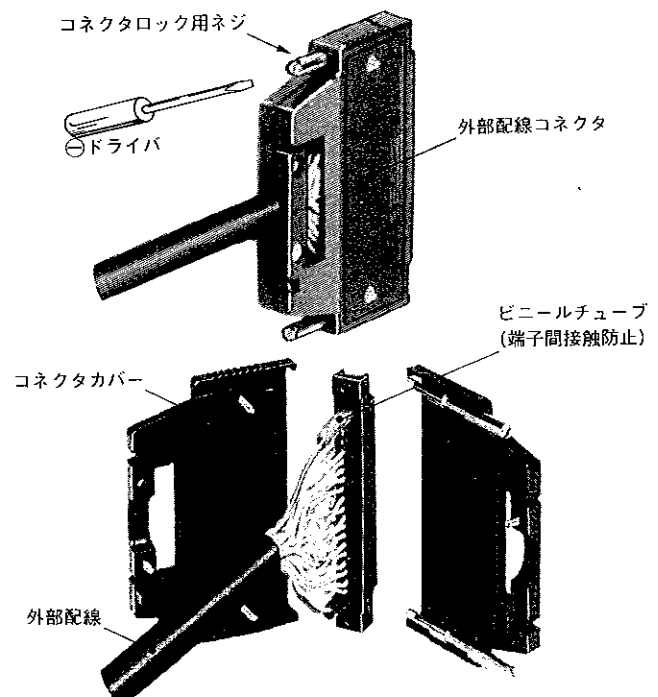
形FCN-361J040-AU(FCN-360C040カバー付)

メーカー：富士通

■配線

(1)コネクタの配線には、0.2~0.3mm²の電線を使用されることをおすすめします。

(2)電圧降下が生じないように線径および長さに十分ご注意ください。



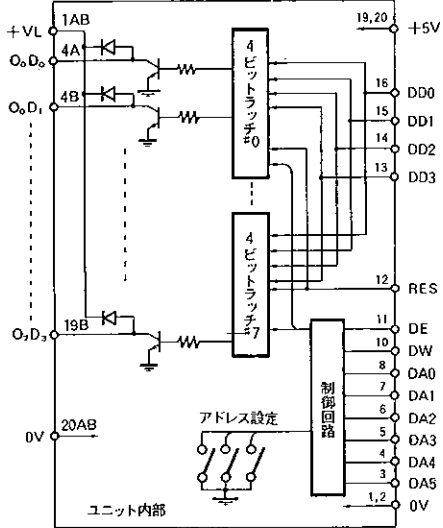
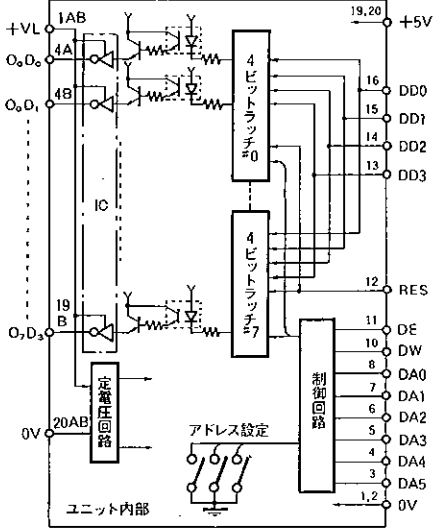
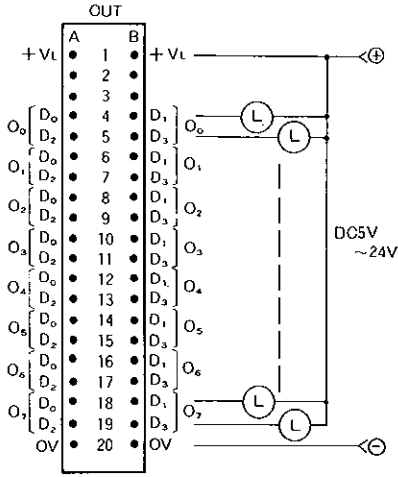
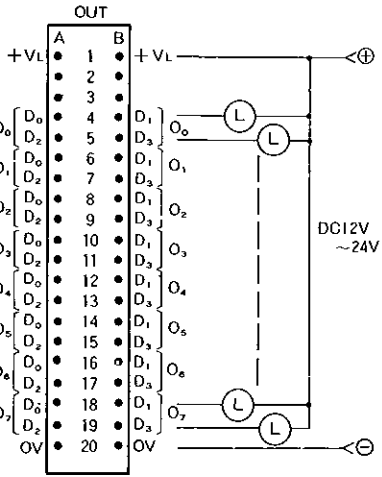
第4章 ユニット説明(DI/O入力ユニット)

4-5-5 仕様

■DI/O入力ユニット

性能	DC入力ユニット	
	形SCYM1-DI001	形SCYM1-DI003
入力電圧	DC 5V $\pm 5\%$	DC24V $\pm 5\%$
入力電流	5mA/点 160mA/ユニット	5mA/点 160mA/ユニット
ON電圧	3.5V以上	14.4V以上
OFF電圧	1.5V以下	4.8V以下
ONディレー時間	0.1msec以下	5msec $\pm 10\%$
OFFディレー時間	0.1msec以下	5msec $\pm 10\%$
回路数	32回路	32回路
重量	290g $\pm 5\%$	320g $\pm 5\%$
内部消費電流	全点ON時 175mA $\pm 10\%$ (5V時) 全点OFF時 15mA $\pm 10\%$ (5V時)	全点ON時 18mA $\pm 10\%$ (5V時) 全点OFF時 15mA $\pm 10\%$ (5V時)
内部回路		
コネクタ接続図	* +5VDは入力電流を供給するもので、外部より供給する。 * +5VDは+5V $\pm 5\%$、リップル50mV以下の定電圧電源を使用してください。	* +VLは入力電流を供給するもので、外部より供給する。電圧は24V $\pm 5\%$。

■D I/O出力ユニット

形式		DC出力ユニット	
性能	形SCYM1-DO001	形SCYM1-DO003	
最大開閉能力	DC24V±10% 100mA MAX1点	DC24V±10% 100mA MAX1点, IC1チップ440mA MAX	
外部供給電圧	DC5V~24V±10%	DC12V~24V±10%	
漏れ電流	1μA以下	1μA以下	
飽和電圧	1.2V	1.2V以下 (DC24V 100mA時)	
ONディレー時間	0.1msec以下	0.1msec以下	
OFFディレー時間	0.1msec以下	0.1msec以下	
回路数	32回路	32回路	
重量	310g±5%	315g±5%	
内部消費電流	15mA±10% (5V時)	65mA±10% (5V時)	
外部供給電流	—	DC24V 22mA以下 (定電圧回路用で負荷用は除く)	
IC構成 (トランジスタアレー)	—	(O ₀ D ₀ ~D ₃ , O ₁ D ₀ D ₁) (O ₁ D ₂ D ₃ , O ₂ D ₀ D ₃ , O ₃ D ₀) (O ₃ D ₁ ~D ₃ , O ₄ D ₀ ~D ₃) (O ₅ D ₀ ~D ₃ , O ₆ D ₀ D ₁) (O ₆ D ₂ , D ₃ , O ₇ D ₀ ~D ₃)	
内部回路			
コネクタ接続図			

4-6 複合ユニットおよびユニット接続コネクタ

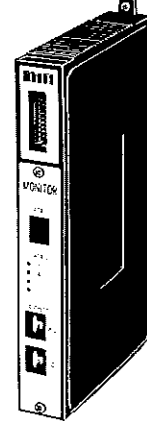
4-6-1 概要

SYSMAC-M1は、複合ユニットとして各種のユニットを用意しております。

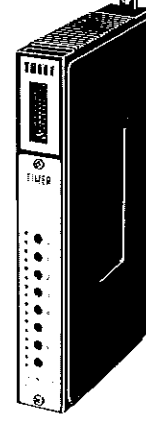
CI/O, DI/Oだけでは制御するのにプログラムが複雑になる、効率をあげたい、キープ機能、可変タイマ機能が必要…等のときにご活用ください。

DI/Oユニットのシリーズとして開発されたユニットですので、CPUとのインタフェース部、チャンネル指定の方法等DI/Oユニットと同じです。

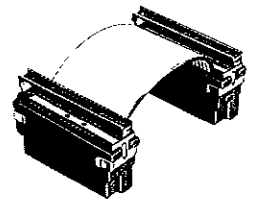
形SCYM1
-MD001



形SCYM1
-TM001



形SCYM1
-EC002



4-6-2 使用方法

■複合ユニットの実装

(1)複合ユニットの実装は、DI/Oユニットと同じグループとしてCPUユニットの隣からとし、専用ユニット接続コネクタにて接続します。

DI/Oユニット、モニタユニット、タイマユニット、キープユニット各1ユニットずつ使う場合の実装例を右図に示します。

(2)複合ユニットはDI/Oユニットと同じでI/O No.は、ユニット内のデッドスイッチにより設定します。ただし、モニタユニットは、デッドスイッチの設定は不要で挿入することにより無条件にF8～FEに固定されます。

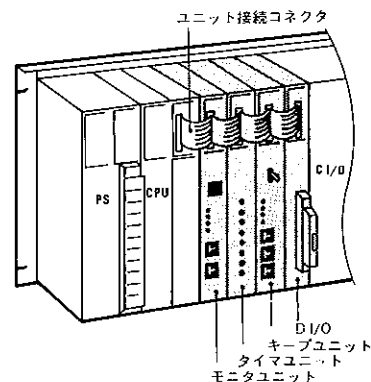
(3)I/O No.の設定

設定方法など詳細の使用方法については第5編「ユニットの使い方と応用例」を参照してください。

(4)入力ユニットのチャンネル重複設定

DI/O入力ユニット形SCYM1-DI001, DI003, タイマユニットTM001のチャンネル設定(デッドスイッチ設定)があやまって他チャンネルと長時間重複使用されると、動作状態によりデータバス出力のICに過電流が流れ、破壊の可能性がありますので、電源投入前に必ず重複使用がないことを確認してください。

●実装例

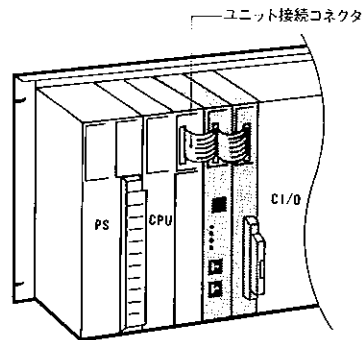


モニタユニット、タイマユニット、キープユニット、DI/Oユニット相互の順序はどちらでもかまいません。

ただ、モニタユニット、タイマユニット、キープユニットは操作スイッチがあり、またDI/Oユニットは表面に配線コネクタがありますので、DI/OユニットはCI/Oユニットに近い方が一般的です。

■ユニット接続コネクタ

複合ユニットおよびDI/OユニットとCPUユニットとの接続は、ユニット接続コネクタによって行ないますのでDI/Oユニット数と複合ユニットの数に適合したコネクタを選んでください。



ユニット接続コネクタの選定

DI/Oユニット、複合ユニットには、本コネクタは付属していませんので、SYSMAC-M1の1セットでDI/Oユニット、または複合ユニットを何個使用するか決定したあと、必要な形式を選択してください。

4-6-3 使用上の注意

■ディップスイッチによるチャネル設定

タイマユニット、キープユニットについては使用する際、ディップスイッチによる設定が必要です。

電源がONのままで、設定した場合はCPUが判断できず、誤動作となりますので、設定する場合は必ず電源をOFFしてから行なってください。

注. 下記の形式のものについては複合ユニットを接続できません。

- ・形SCYM1-CPU01, CPU02
- ・形SCYM1-PRO01

上記はいずれも旧タイプでモデルチェンジされています。

第4章 ユニット説明 (複合ユニット)

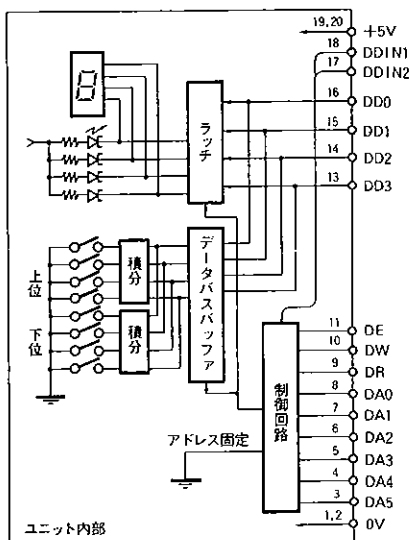
4-6-4仕様

■複合ユニット

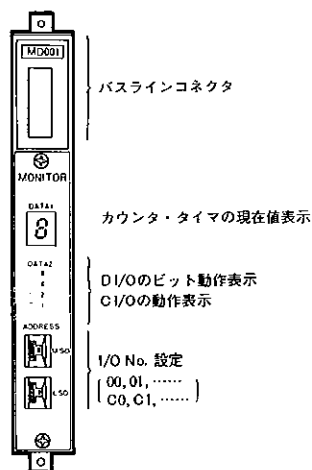
(1)モニタユニット

項目	形式	形SCYM1-MD001
表示機能		•C I/Oおよび内部補助リレーは1, 2, 4, 8の1の部分点灯すれば動作 •D I/Oは数字表示素子による現在値表示または、1, 2, 4, 8の部分のビット表示
設定方式		•デジタルスイッチによるI/O No. 設定 •C I/Oは2桁によるビット設定 •D I/Oは2桁による桁設定
重量		245g±5%
内部消費電流		110mA±10% (5V時)
動作表示(用途)		主に内部リレーD I/Oの動作表示, 指定はデジタルスイッチにて行なう
異常表示(用途)		異常状態 (例えば可逆のモータ同時ON等) をI/O No. F8, F9, FF以外へ出力するようにプログラムすることによりモニタする(FA, FBは使用不可)

内部回路



端子接続図

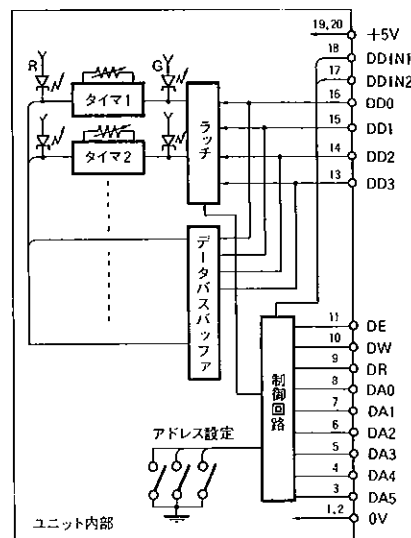


• 詳細な使用方法は第5編をご参照ください。

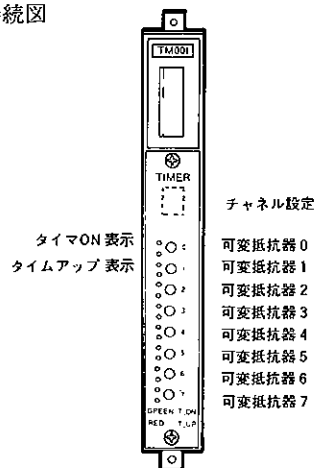
(2)タイマユニット

項目	形式	形SCYM1-TM001
タイマの設定時間		0.1~10sec(MIN) MAX. 15~16sec
復帰時間		50msec MAX
設定方法		内部ボリューム (300kΩ) ドライバーにて設定する
表示		動作中(緑), タイムアップ(赤)の2種
動作方式		CR方式
回路数		8回路
チャンネル設定		D I/O ユニットと同様デジタルスイッチによりC0~F0の設定要
重量		260g±5%
内部消費電流		85mA±10% (5V時)
出力ON デイレイ (用途)		D I/O No. をONデイレイタイマとして出力リレーの可変ON デイレイ出力を得る
他のON デイレイ (用途)		上記同様に内部回路(プログラムによる)の可変ONデイレイも可能です

内部回路



端子接続図



• 詳細な使用方法は第5編をご参照ください。

(3)キーボードユニット

項目	形式	形SCYM1-KD002																													
記憶装置		最大4×28桁 最少4×4桁																													
記憶方式		IC-RAMのバッテリーバックアップ																													
記憶時間		1ヶ月(20°Cat)																													
手動 WRITE		アドレスとデータをデジタルスイッチ(16進)にて設定し、R/WスイッチにてWRITE																													
表示		・DI/O No. をデジタルスイッチの設定により常時データ表示されている ・バッテリー放電表示(3V以下になった時AC電源ON時点灯する)																													
動作温度		5°C～40°C																													
保存温度		0°C～45°C																													
プログラム方式切替		チャンネル設定用ディップスイッチの最上位部を「1」にするとF式、「0」の時S、L式(キーボードのプログラム方式の相異により、切替必要)																													
チャンネル設定		DI/Oと同様ディップスイッチにより設定 <table><tr><th>設定</th><th>READ DI/O No.</th><th>WRITE DI/O No.</th><th>その他</th></tr><tr><td>1</td><td>C 0～C 3</td><td>C 4～C 7</td><td rowspan="8">複数設定可 プログラム方式切替</td></tr><tr><td>2</td><td>C 8～C B</td><td>C C～C F</td></tr><tr><td>3</td><td>D 0～D 3</td><td>D 4～D 7</td></tr><tr><td>4</td><td>D 8～D B</td><td>D C～D F</td></tr><tr><td>5</td><td>E 0～E 3</td><td>E 4～E 7</td></tr><tr><td>6</td><td>E 8～E B</td><td>E C～E F</td></tr><tr><td>7</td><td>F 0～F 3</td><td>F 4～F 7</td></tr><tr><td>8</td><td>—</td><td>—</td></tr></table>	設定	READ DI/O No.	WRITE DI/O No.	その他	1	C 0～C 3	C 4～C 7	複数設定可 プログラム方式切替	2	C 8～C B	C C～C F	3	D 0～D 3	D 4～D 7	4	D 8～D B	D C～D F	5	E 0～E 3	E 4～E 7	6	E 8～E B	E C～E F	7	F 0～F 3	F 4～F 7	8	—	—
設定	READ DI/O No.	WRITE DI/O No.	その他																												
1	C 0～C 3	C 4～C 7	複数設定可 プログラム方式切替																												
2	C 8～C B	C C～C F																													
3	D 0～D 3	D 4～D 7																													
4	D 8～D B	D C～D F																													
5	E 0～E 3	E 4～E 7																													
6	E 8～E B	E C～E F																													
7	F 0～F 3	F 4～F 7																													
8	—	—																													
バッテリー寿命		2年間保証(バッテリー交換時キーボードデータ消去される可能性がありますので短時間で交換してください)バッテリー三洋電機 N-SB3																													
重量		300g±5%																													
内部消費電流		80mA±10%(5V時)																													
用途	カウンタ・タイマの現在値記憶	カウンタ、タイマはキーボードデータエリアを使用する(詳細は第5編を参照してください)																													
	内部補助レー、CI/O DI/Oを記憶	キーボードデータエリアに一旦転送することによりキーボードする(詳細は第5編を参照してください)																													

端子接続図

内部回路

Q

KD002

KEEP
READ
WRITE
DATA

DI/O No.
動作表示

DI/O No.
C～Fの設定
設定する

データ
設定

バッテリー放電表示

Q

バスラインコネクタ

チャンネル設定(内部)
プログラム方式切替(8)
(1～7の使用したいチャンネルを
設定する)
手動READ/WRITE

DI/O No. の
動作表示

C～Fの設定
設定する
(R: 0～3
8～B
W: 4～7
C～F)

データ
設定

バッテリー放電表示

IC-RAM

データバスバッファ

データバスバッファ

データ

アドレス

制御回路

エラー

停電補償

モード切替

19, 20

18

17

16

15

14

13

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0V

1.2

4+5V

DD1IN1

DD1IN2

DD0

DD1

DD2

DD3

DE

DW

DR

DA0

DA1

DA2

DA3

DA4

DA5

0V

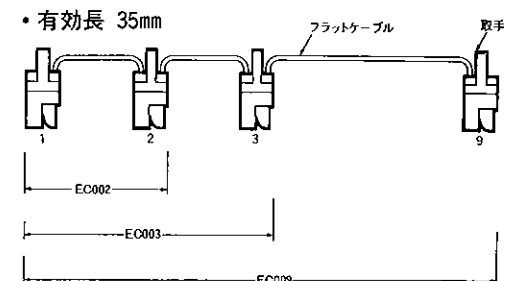
内部回路

• 詳細な使用法は第5編をご参照ください。

■ユニット接続コネクタ

形式	DI/O, 複合ユニットの合計ユニット数	備考
形SCYM1-EC002	1 ユニット	標準
形SCYM1-EC003	2 ユニット	標準
形SCYM1-EC004	3 ユニット	標準
形SCYM1-EC005	4 ユニット	標準
形SCYM1-EC006	5 ユニット	標準
形SCYM1-EC007	6 ユニット	
形SCYM1-EC008	7 ユニット	
形SCYM1-EC009	8 ユニット	

注)32点I/O (DI/O) ユニット, 複合ユニットにはコネクタは付属していませんので, SYSMAC-M1の1セットでDI/Oまたは複合ユニットを何個使用するか決定した後, 上記一覧表から必要な形式を1種類選択し別途発注してください。(EC00□の□内はDI/O, 複合ユニット数合計+1の数を記入する)
(例えばDI003 1個, DO003 2個, MD001 1個使用する時はEC005 1個発注してください)



• 外部より見たピン配置

ピン No.	記号	ピン No.	記号
20 10A	+5V	10B	+5V
18 9A	DDIN1	9 B	DDIN2
16 8A	DD0	8 B	DD1
14 7A	DD2	7 B	DD3
12 6A	RES	6 B	DE
10 5A	DW	5 B	DR
8 4A	DA0	4 B	DA1
6 3A	DA2	3 B	DA3
4 2A	DA4	2 B	DA5
2 1A	OV	1 B	OV

4-7 ベースユニットおよび増設ケーブル

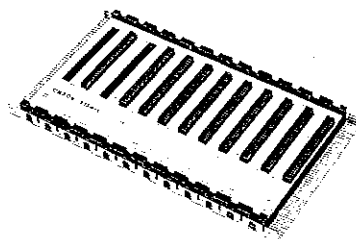
4-7-1 概要

SYSMAC-M1はPS, CPU, CI/O, DI/O 等の各ユニットを実装するために専用のベースユニットを用意しております。

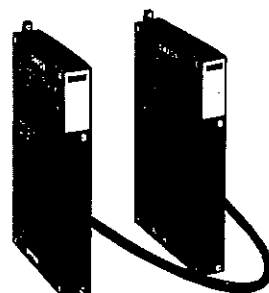
ベースユニットはCI/OのコントロールのためのDC電源供給とバスラインの信号の伝達機能を持っています。

使用方法によって最適のベースユニットが選択できる様に各種のベースユニットを用意していますので収納スペース、使用ユニット数によって最適なベースユニットを選択してください。

形SCYM1-BB121



形SCYM1-GN040



4-7-2 使用方法

■基本ベースユニット

電源ユニット, CPU ユニット, CI/Oユニット, DI/Oユニット, および複合ユニットが取り付けられます。増設ベースとの接続は右端のチャンネルに増設ケーブル(CNコネクタ)を差し込んでください。

■増設ベースユニット

CI/Oユニットが取り付けられ、基本ベースとの接続は、左右両端のいずれかのチャンネルに増設ケーブルを差し込んでください。

■フリーチャンネルのベースユニットは、ベースカバーをはずして、必要なチャンネルをハンダづけによって任意に設定してください。(右図参照)

■CI/Oユニットは最大16枚まで取り付けられます。

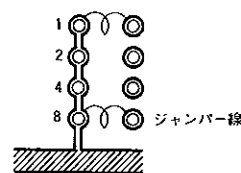
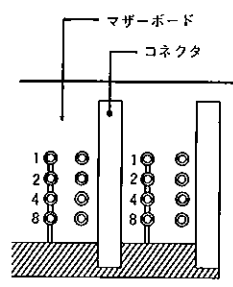
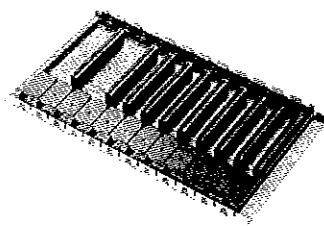
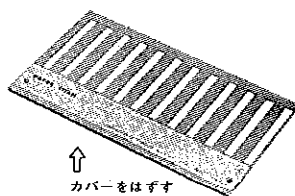
■DI/Oユニット, 複合ユニットは最大8枚まで取り付けられます。

■ベースユニットを扉、可動板に取り付ける場合は振動、衝撃を与えないように十分注意してください。

■ベースユニットは開放状態ですので、作業時にビス、ワッシャなど導電体が入らないよう注意してください。また、コネクタ部を保護するベースコネクタカバー(形SCYM1-CC001)を用意していますので、ユニットの差し込まれないチャンネルに、取り付けられるようお勧めします。

■ベースユニットは、M4(Sワッシャ付)の固定ネジでしっかり固定してください。ゆるみがあると破損、接触不良等の要因となります。

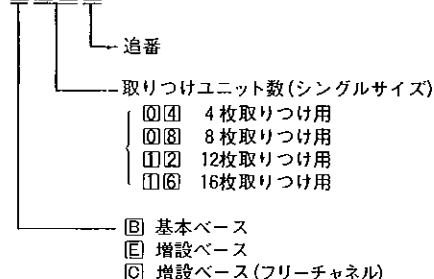
●チャンネル設定方法



(例) 9CH設定の場合

●標準形式

形SCYM1-B



4-7-3 ベースユニット選択基準

(1)ベースユニット(増設ケーブル含む)一覧表

項目	形式	※1 チャンネル設定	※2 PS, CPU 取り付け	※3 I/Oユニット, 複合ユニット取付枚数	コネクタ数
基本ベース	形SCYM1-BB082		○	4 ユニット(3 ユニット)	8
	形SCYM1-BB121	○	○	8 ユニット(7 ユニット)	12
	形SCYM1-BB122		○	8 ユニット(7 ユニット)	12
	形SCYM1-BB161	○	○	12ユニット(11ユニット)	16
	形SCYM1-BB162		○	12ユニット(11ユニット)	16
増設ベース	形SCYM1-BE121	○		最大11ユニット(CI/Oのみ)	12
	形SCYM1-BC121			最大11ユニット(CI/Oのみ)	12
	形SCYM1-BC161			最大15ユニット(CI/Oのみ)	16
増設ケーブル (CNコネクタ)	形SCYM1-CN040	長さ40cm		増設ベースとの接続ケーブル	

※1 ○印はチャンネル設定済みです。無印はチャンネルをユーザにて設定してください。

※2 ○印はPSユニット, CPUユニット取り付け可能です。

※3 シングルサイズ換算ユニット数, ただし()内は増設ベースと組合せて使用するときの取り付けユニット数。

注: 上表の他に, PS, CPUユニットのみ取付け可能なベース, 形SCYM1-BB041があります。

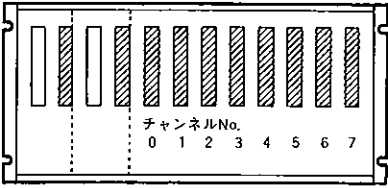
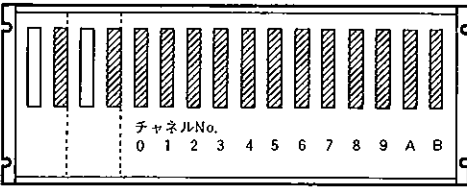
(2)ベースユニット選択表

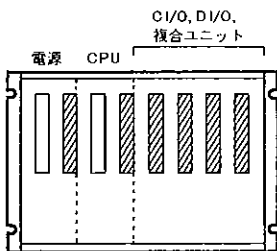
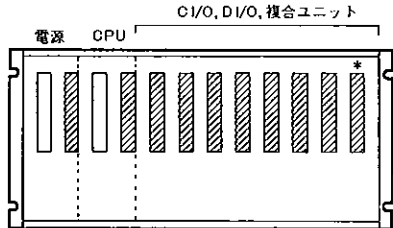
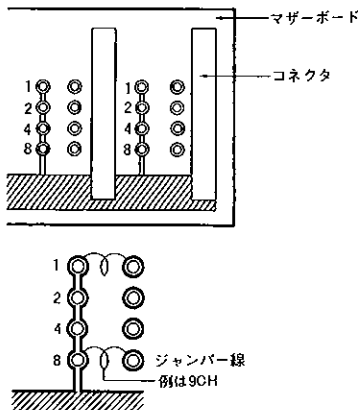
ユニット数とベースユニットの組合せは下表のようになります。

		8点 I/O(CI/O) ユニット数 (シングル)																			
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
複合ユニット・D I/O ユニット数	0																				
	1	BB121																			
	2	またはBB082																			
	3					BB121															
	4					または				BB121+BE121											
	5					BB161				+CN040											
	6									BB121+BE121+CN040											
	7					または															
	8					BB161															
													BB162+BC162+CN040								

第4章 ユニット説明(基本ベースユニット)

4-7-4 基本ベースユニット

形式 性能	基本ベースユニット	
	形SCYM1-BB121	形SCYM1-BB161
塗装色	N7.5	N7.5
収容範囲	12ユニット(ただしシングルサイズ)	16ユニット(ただしシングルサイズ)
重量	2.3kg±5%	2.8kg±5%
実装ユニット	PS, CPUとCI/O, DI/O, 複合ユニットのシングルサイズ8ユニット分(ただし増設ベースと組み合わせるときは7ユニット分)	PS, CPUとCI/O, DI/O, 複合ユニットのシングルサイズ12ユニット分(ただし増設ベースと組み合わせるときは11ユニット分)
チャンネル設定	下図参照	下図参照
ロケーション	増設ベースと組み合わせるときは7チャンネルに増設ケーブル(増設コネクタ)を差し込んでください	
	電源 CPU CI/O, DI/O, 複合ユニット  チャンネルNo. 0 1 2 3 4 5 6 7 電源 CPU CI/O, DI/O, 複合ユニット  チャンネルNo. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B	
ピン No.		記 号
1		+5V
2		-9V
3		CLKIN(—
4		CLKIN+KPF
5		TRES
6		DIN
7		DB0
8		DB1
9		DB2
10		DB3
11		DB4
12		DB5
13		DB6
14		DB7
15		RES
16		ENABLE
17		WRITE
18		READ
19		AB0
20		AB1
21		AB2
22		AB3
23		CS0
24		CS1
25		CS2
26		CS3
27		
28		OV

形式	基本ベースユニット																																																										
性能	形SCYM1-BB082	形SCYM1-BB122																																																									
塗装色	N7.5	N7.5																																																									
収容範囲	8ユニット (ただしシングルサイズ)	12ユニット (ただしシングルサイズ)																																																									
重量	1.8kg±5%	2.3kg±5%																																																									
実装ユニット	PS, CPUとC I/O, D I/O, 複合ユニットのシングルサイズ4ユニット分	PS, CPUとC I/O, D I/O, 複合ユニットのシングルサイズ8ユニット分(ただし増設ベースと組み合わせるときは7ユニット分)																																																									
チャンネル設定	ユーザにて任意に設定	ユーザにて任意に設定																																																									
ロケーション	チャンネル設定はされていませんので下図の要領でチャンネル設定してください 	チャンネル設定はされていませんので下図の要領で設定してください。また増設ベースと組み合わせるときは右端(*部)のチャンネルに増設ケーブルを差し込んでください 																																																									
	 ●注. 上図のようにジャンパー線にてハンダづけすることにより, チャンネル設定可能です。	<table><tr><th>ピン No.</th><th>記 号</th></tr><tr><td>1</td><td>+5V</td></tr><tr><td>2</td><td>-9V</td></tr><tr><td>3</td><td>CLKIN (-)</td></tr><tr><td>4</td><td>CLKIN+XPF</td></tr><tr><td>5</td><td>TRES</td></tr><tr><td>6</td><td>DIN</td></tr><tr><td>7</td><td>DB0</td></tr><tr><td>8</td><td>DB1</td></tr><tr><td>9</td><td>DB2</td></tr><tr><td>10</td><td>DB3</td></tr><tr><td>11</td><td>DB4</td></tr><tr><td>12</td><td>DB5</td></tr><tr><td>13</td><td>DB6</td></tr><tr><td>14</td><td>DB7</td></tr><tr><td>15</td><td>RES</td></tr><tr><td>16</td><td>ENABLE</td></tr><tr><td>17</td><td>WRITE</td></tr><tr><td>18</td><td>READ</td></tr><tr><td>19</td><td>AB0</td></tr><tr><td>20</td><td>AB1</td></tr><tr><td>21</td><td>AB2</td></tr><tr><td>22</td><td>AB3</td></tr><tr><td>23</td><td>CS0</td></tr><tr><td>24</td><td>CS1</td></tr><tr><td>25</td><td>CS2</td></tr><tr><td>26</td><td>CS3</td></tr><tr><td>27</td><td></td></tr><tr><td>28</td><td>OV</td></tr></table> チャンネル設定部	ピン No.	記 号	1	+5V	2	-9V	3	CLKIN (-)	4	CLKIN+XPF	5	TRES	6	DIN	7	DB0	8	DB1	9	DB2	10	DB3	11	DB4	12	DB5	13	DB6	14	DB7	15	RES	16	ENABLE	17	WRITE	18	READ	19	AB0	20	AB1	21	AB2	22	AB3	23	CS0	24	CS1	25	CS2	26	CS3	27		28
ピン No.	記 号																																																										
1	+5V																																																										
2	-9V																																																										
3	CLKIN (-)																																																										
4	CLKIN+XPF																																																										
5	TRES																																																										
6	DIN																																																										
7	DB0																																																										
8	DB1																																																										
9	DB2																																																										
10	DB3																																																										
11	DB4																																																										
12	DB5																																																										
13	DB6																																																										
14	DB7																																																										
15	RES																																																										
16	ENABLE																																																										
17	WRITE																																																										
18	READ																																																										
19	AB0																																																										
20	AB1																																																										
21	AB2																																																										
22	AB3																																																										
23	CS0																																																										
24	CS1																																																										
25	CS2																																																										
26	CS3																																																										
27																																																											
28	OV																																																										

第4章 ユニット説明(基本ベースユニット)

形式	基本ベースユニット
性能	形SCYM1-BB162
塗装色	N7.5
収容範囲	16ユニット (ただしシングルサイズ)
重量	2.8kg±5%
実装ユニット	PS, CPUとCI/O, DI/O, 複合ユニットのシングルサイズ12ユニット分 (ただし増設ベースと組み合わせるときは11ユニット分)
チャンネル設定	ユーザにて任意の設定

チャンネル設定はされていませんので下図の要領で設定してください。増設ベースと組み合わせるときは、右端(*印)に増設ケーブルを差しこんでください。

電源 CPU CI/O, DI/O, 複合ユニット

ロケーション

マザーボード

コネクタ

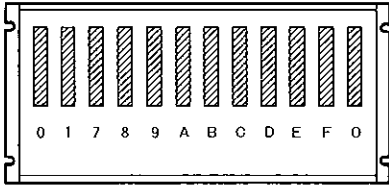
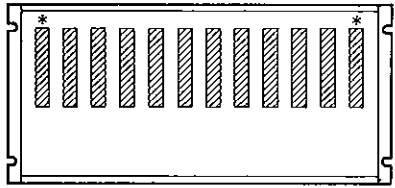
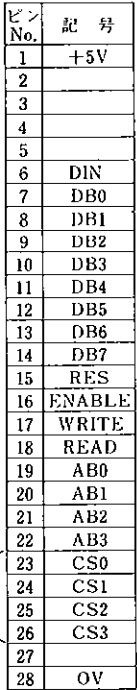
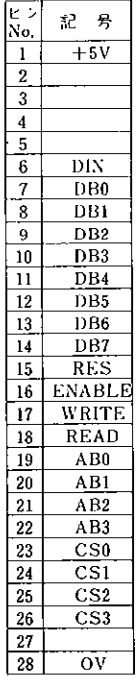
ジャンパー線
例は9CH

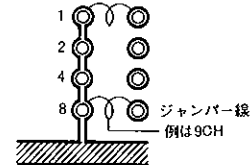
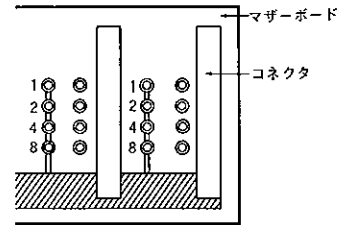
●注. 上図のようにジャンパー線にてハンダづけすることにより、チャンネル設定可能です。

ピン No.	記号
1	+5V
2	-9V
3	CLKIN(-)
4	CLKIN+(PF)
5	DIN
6	DIN
7	DB0
8	DB1
9	DB2
10	DB3
11	DB4
12	DB5
13	DB6
14	DB7
15	RES
16	ENABLE
17	WRITE
18	READ
19	AB0
20	AB1
21	AB2
22	AB3
23	CS0
24	CS1
25	CS2
26	CS3
27	
28	OV

チャンネル
記定部

4-7-5 増設ベースユニット

形式	増設ベースユニット	
	形SCYMI-BE121	形SCYMI-BC121
性能		
塗装色	N7.5	N7.5
収容範囲	最大11ユニット(ただしシングルサイズ)	11ユニット(ただしシングルサイズ)
重量	2.4kg±5%	2.4kg±5%
実装ユニット	CI/Oシングルサイズ最大11ユニット分	CI/Oシングルサイズ11ユニット分
チャンネル設定	下図参照	ユーザにて任意にチャンネル設定
ロケーション	基本ベースとの接続は,0チャンネルに増設ケーブルを差し込んでください。 	チャンネル設定はされていませんので下図の要領で設定してください。また基本ベースとの接続は,左右両端のチャンネル(*印)のどちらかに増設ケーブルを差し込んでください。 
	 チャンネル設定部	 チャンネル設定部



●注: 上図のようにジャンパー線にてハンダづけすることにより,チャンネル設定可能です。

第4章 ユニット説明(増設ベースユニット・増設ケーブル)

形式

増設ベースユニット

性能

形SCYM1-BC161

塗装色

N7.5

収容範囲

15ユニット (ただしシングルサイズ)

重量

2.9kg±5%

実装ユニット

CI/Oシングルサイズ15ユニット分

チャンネル設定

ユーザにて任意に設定

チャンネル設定はされていませんので下図の要領で設定してください。また基本ベースとの接続は左右両端のチャンネル(*部)のどちらかに増設ケーブルを差し込んでください。

ロケーション

●注. 上図のようにジャンパー線にてハンダづけすることにより、チャンネル設定可能です。

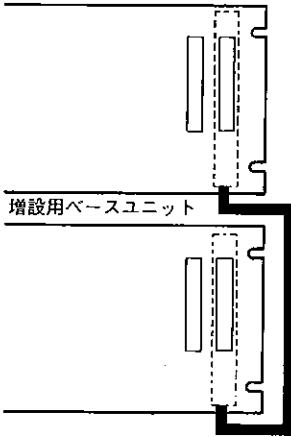
チャンネル
設定部

ピン No.	記 号
1	+5V
2	
3	
4	
5	
6	DIN
7	DB0
8	DB1
9	DB2
10	DB3
11	DB4
12	DB5
13	DB6
14	DB7
15	RES
16	ENABLE
17	WRITE
18	READ
19	AB0
20	AB1
21	AB2
22	AB3
23	CS0
24	CS1
25	CS2
26	CS3
27	
28	OV

4-8-6 増設ケーブル(CNコネクタ)
形SCYM1-CN040

■ベースユニット縦配列

基本ベースユニット

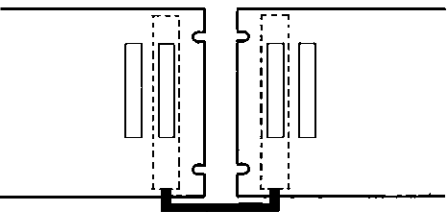


CN040ユニット(ケーブル長 40cm±2cm, 重量505g±5%)

■ベースユニット横配列

基本ベースユニット

増設用ベースユニット



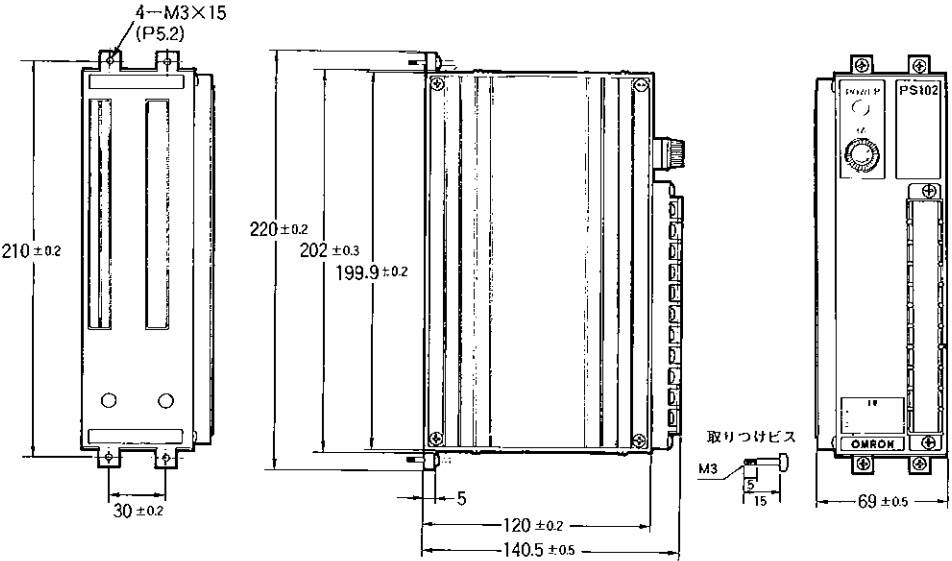
ピン No.	記 号
1	+5V
2	
3	
4	
5	
6	DIN
7	DB0
8	DB1
9	DB2
10	DB3
11	DB4
12	DB5
13	DB6
14	DB7
15	RES
16	ENABLE
17	WRITE
18	READ
19	AB0
20	AB1
21	AB2
22	AB3
23	
24	
25	
26	
27	
28	OV

4-8 各ユニットの外形寸法

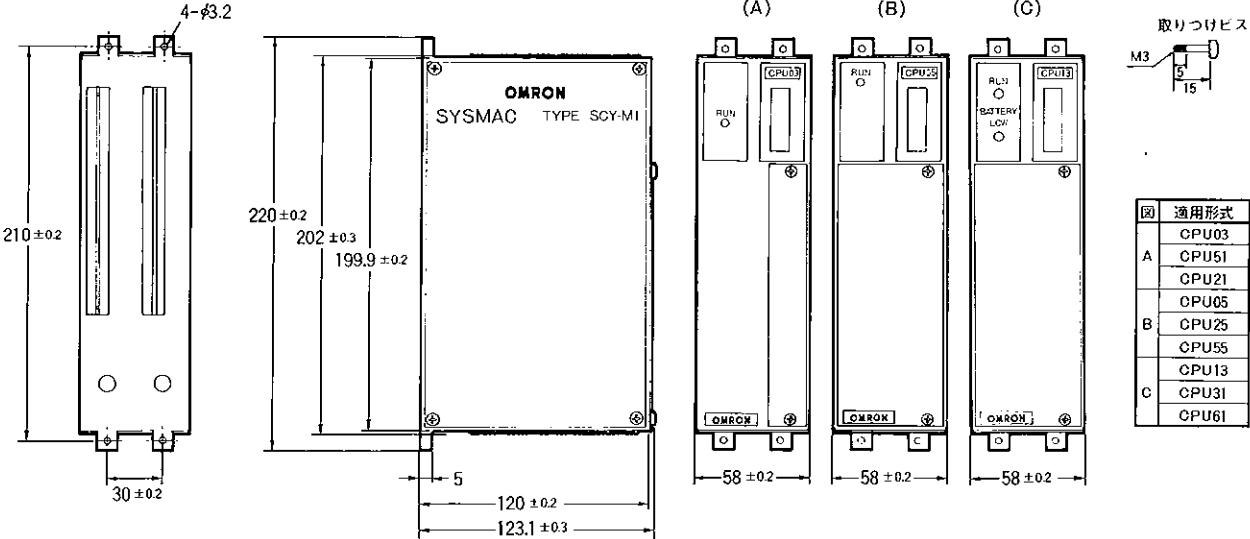
■外形寸法

形SCYM1-PS102

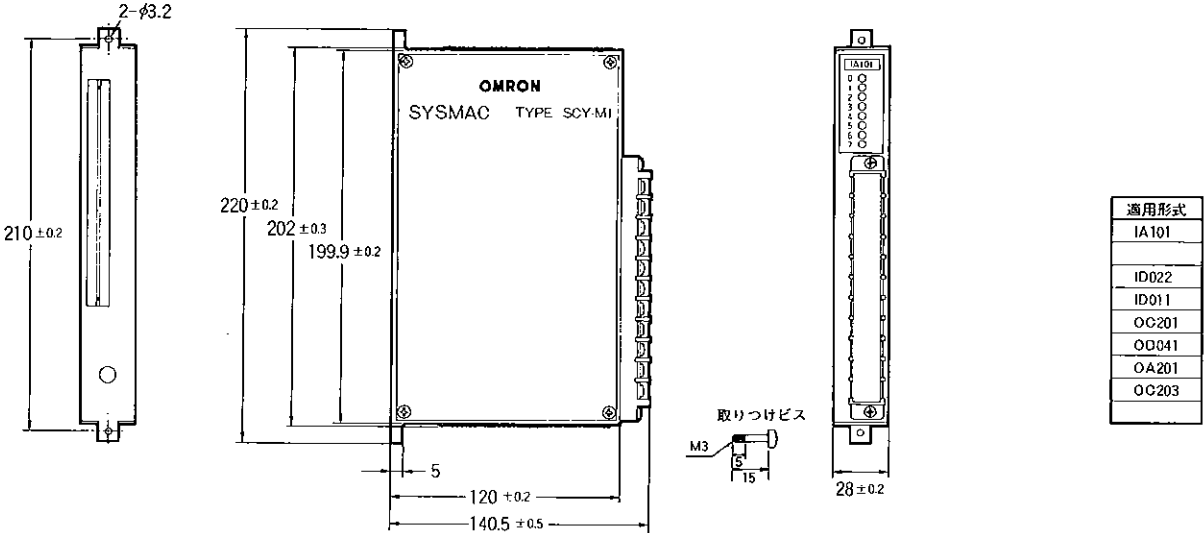
形SCYM1-PS021



形SCYM1-CPUユニット

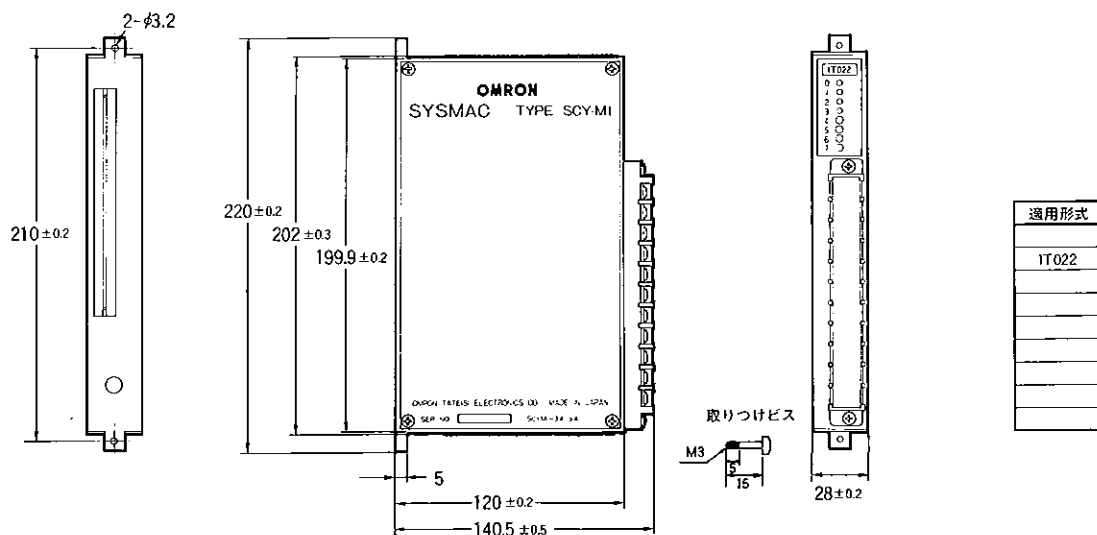


形SCYM1-C I/Oユニット(シングルサイズ)

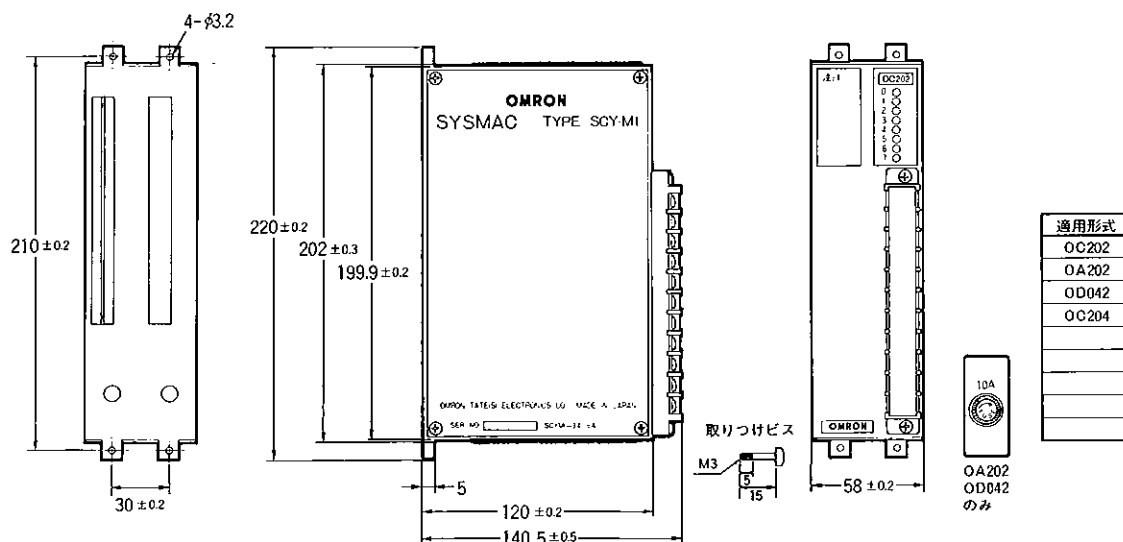


第4章 ユニット説明

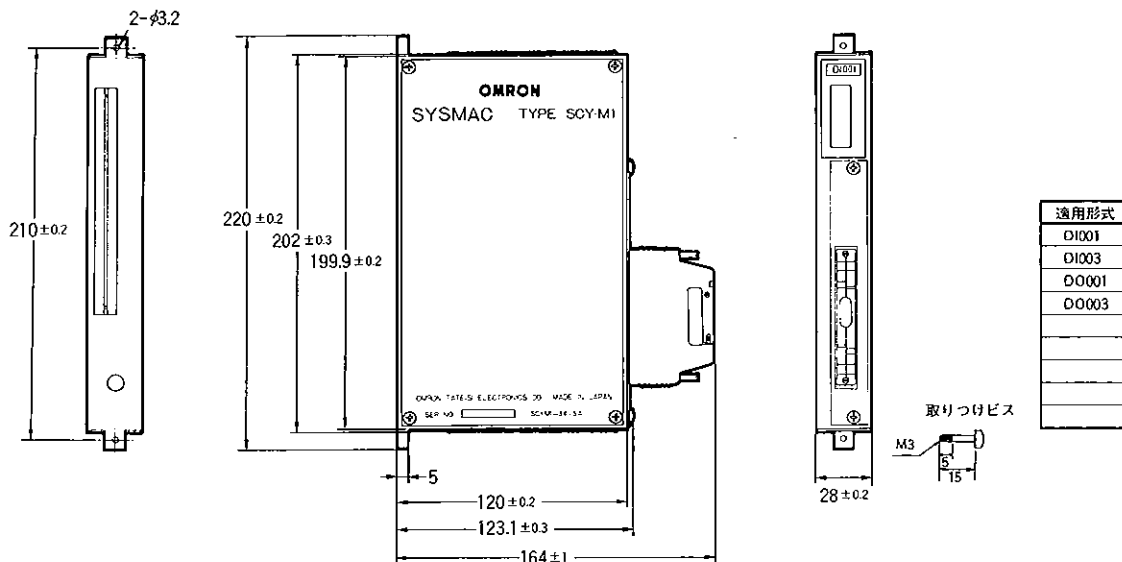
形SCYM1-C I/Oユニット(シングルサイズ)



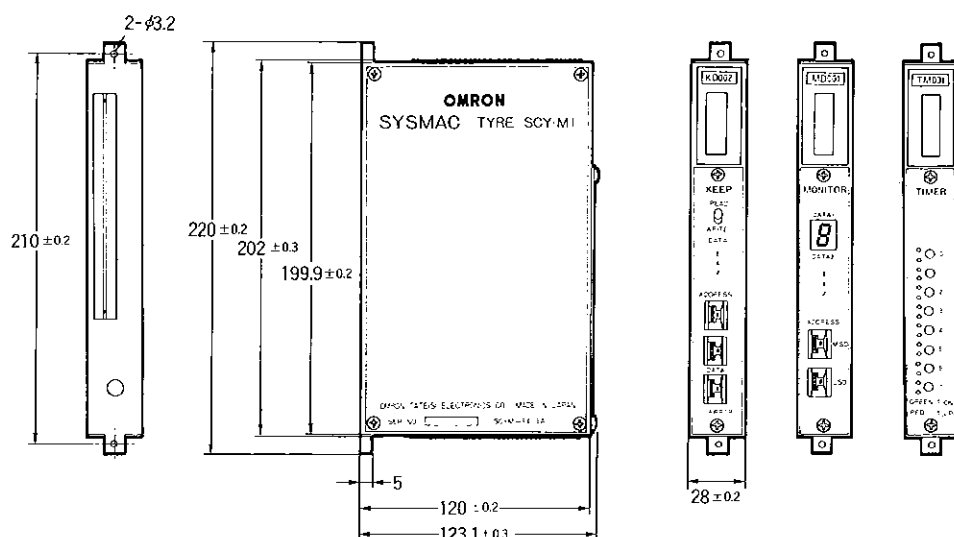
形SCYM1-C I/Oユニット(ダブルサイズ)



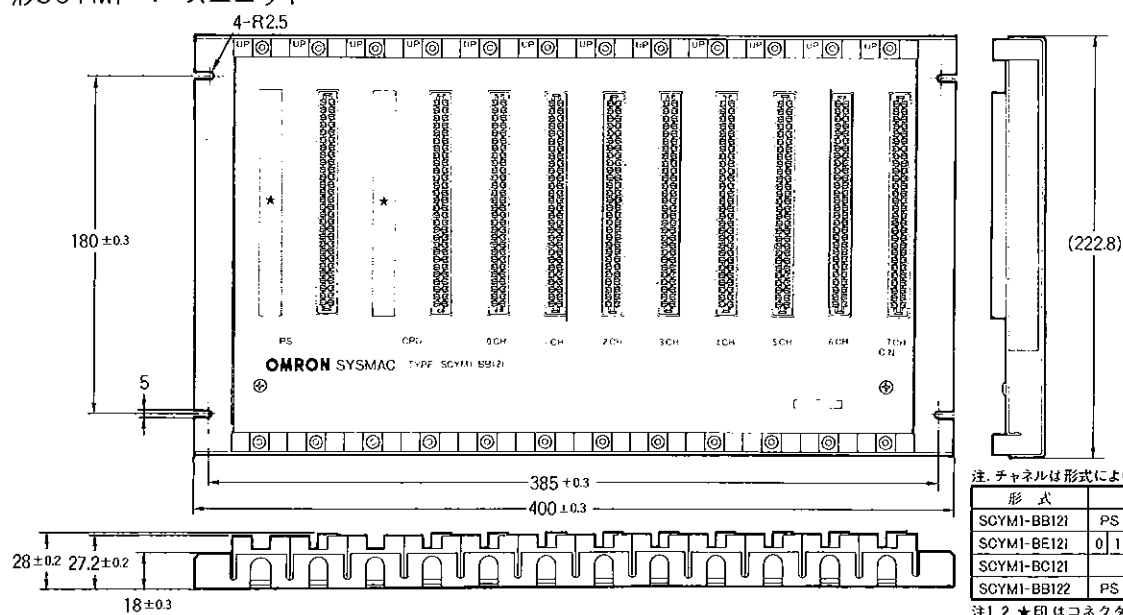
形SCYM1-D I/Oユニット



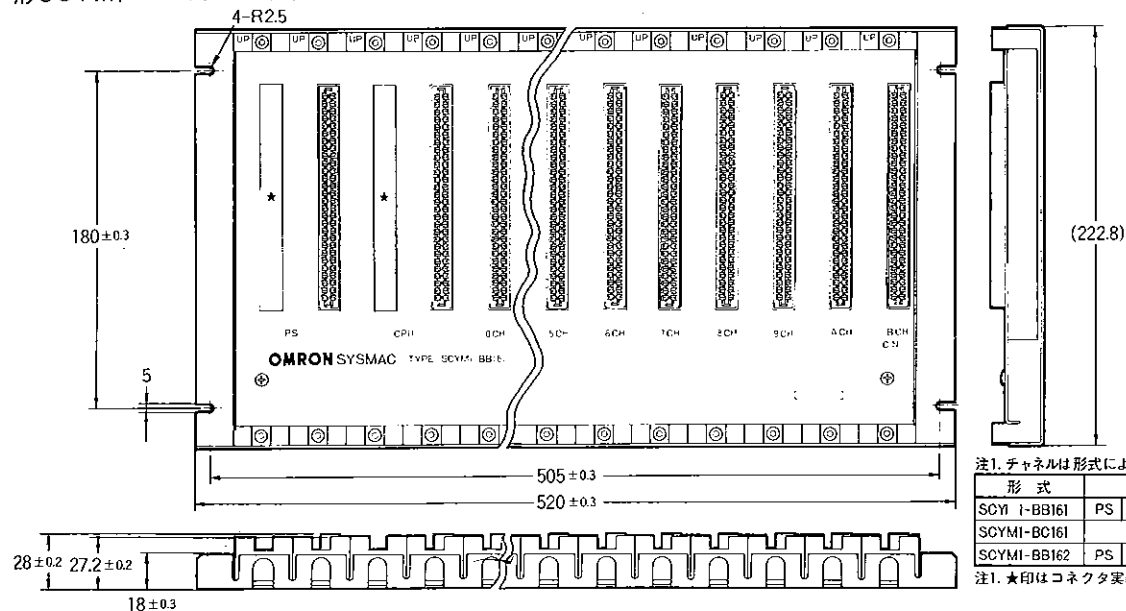
形SCYM1-複合ユニット



形SCYM1-ベースユニット

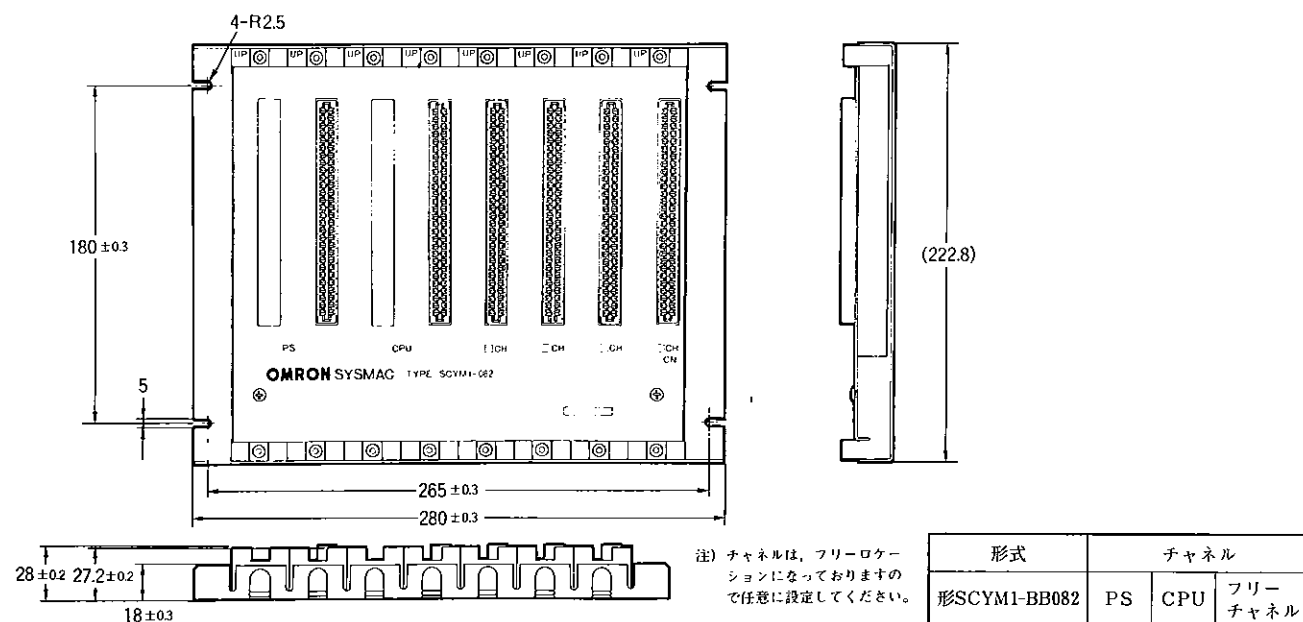


形SCYM1-ベースユニット

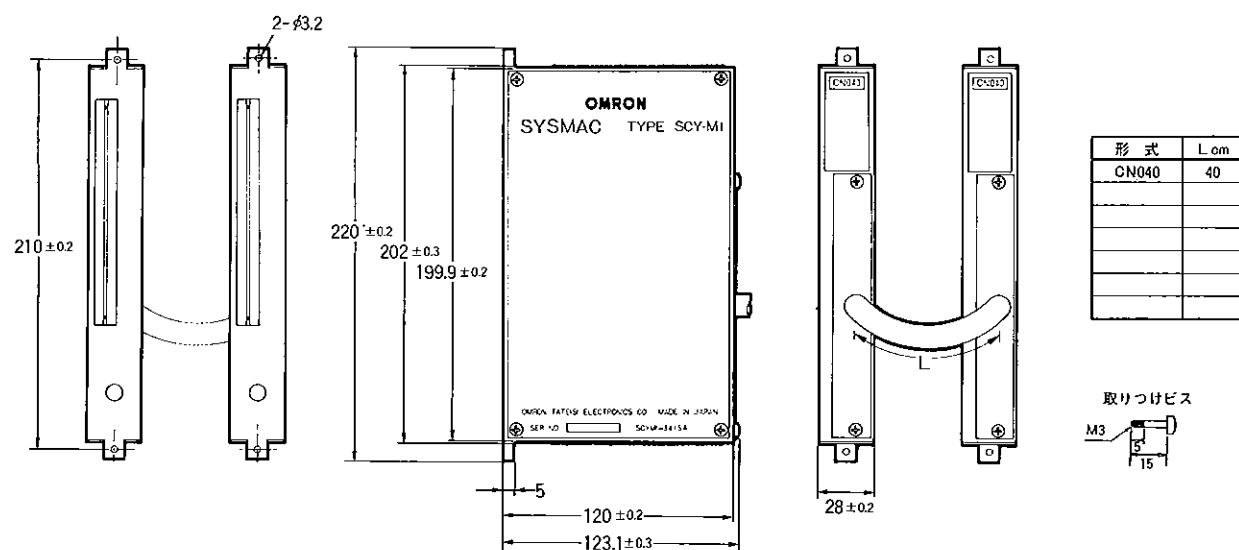


第4章 ユニット説明

形SCYM1-ベースユニット



形SCYM1-増設ケーブル



4-9 備品, その他

SYSMAC-M1にはつぎのような付属品を準備しております。

■ ベースコネクタ用カバー



ベースにユニットが差しこまれていない予備スペースのコネクタ部に取り付けるもので、周囲の塵埃などからコネクタを保護します。

形式 形SCYM1-CC001

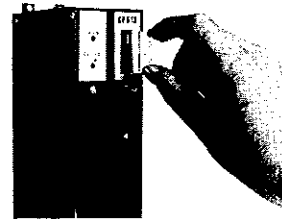


■ ECコネクタ取り付け部用カバー



複合ユニット, DI/O ユニットが使用されない場合, CPUユニットのECコネクタ部にカバーをし、周囲の塵埃などからコネクタを保護します。

形式 形SCYM1-CC002



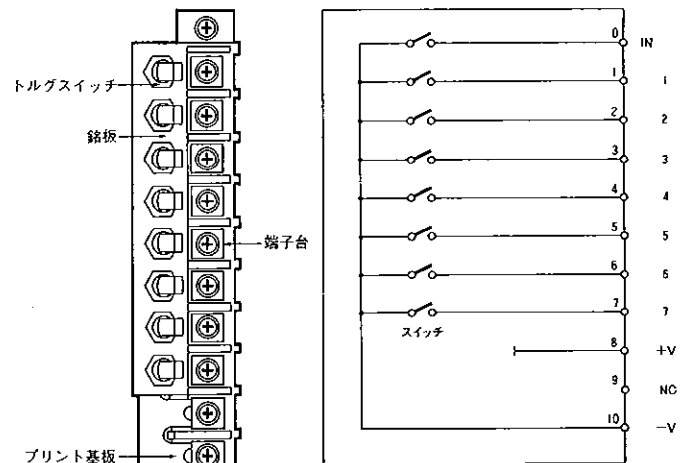
■ スイッチユニット



シミュレーションするときに、スイッチにより入力するものです。端子台に直接取り付けられますので取り扱いが簡単です。1 ユニットごとの装着になります。

- 入力数 8 点
- 接触抵抗 $100\text{m}\Omega$ 以下(DC2.5V1A スイッチのみ)
- 絶縁抵抗 DC500V, $100\text{m}\Omega$
- 絶縁端圧 AC1000V, 1分間

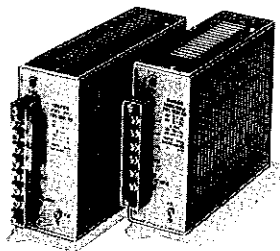
形式 形SCYM1-SW001



注. 端子台はついていません

第4章 ユニット説明 (備品・その他)

■定電圧電源装置

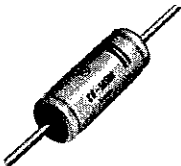


外部入力信号や、出力ユニットの内部リレー駆動用電源です。

詳細はカタログを参照してください。

形式 形S82C- □□□□

■サージキラー



出力リレー接点の保護や強いサージの発生する負荷に取り付けます。

サージキラー一覧表

形 式	S 1205	SK50Y104U120	953M500310411	CR50500	2S1201
内 容	0.5 μ F, 120 Ω	0.1 μ F, 120 Ω	0.1 μ F, 120 Ω	0.5 μ F, 50 Ω	0.1 μ F, 120 Ω
電 圧	AC100V用	AC100V用	AC100V用	AC200V用	AC200V用
用 途	SOL用	小形リレー用	小形リレー用	SOL用	小形リレー用
メーカ	岡 谷	指 月	NCC	岡 谷	岡 谷

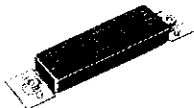
■ヒューズ



右表のユニットには、ヒューズが設けられていますので溶断のばあいは表のヒューズを選んでください。

名称	形式	容量	直径	長さ
電源ユニット	PS102	250V 1 A	6.4 ϕ	30mm
	PS021	250V 2 A	6.4 ϕ	30mm
出力ユニット	OD042	250V 10A	6.4 ϕ	30mm
	OA202	250V 10A	6.4 ϕ	30mm

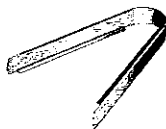
■バッテリー



バッテリーは経年劣化が生じますので2年毎に交換してください。

M1形式	CPU13, 31, 61	プログラムコンソール・キープユニット
形式	GB50-3F(B)	N-SB3
公称容量	50mAH	100mAH (または90mAH)
公称電圧	3.6V	3.6V
メーカ	日本電池	三洋電機
購入先	立石電機	立石電機

■EP-ROM引き抜き工具



EP-ROMチップを引き抜く工具です。

第5章 周辺機器

5-1 種類と概要

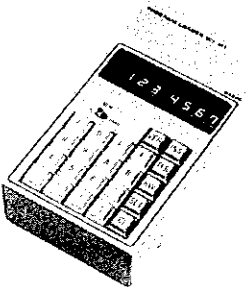
SYSMAC-M1のプログラミング用サポートツールには次のようなものがあります。

■ プログラムコンソール



- プログラミング、シミュレート、編集などに使用します。
- 種類
論理シンボル式
フローチャート式
リレーシンボル式

■ プログラムローダ



- RAMタイプ用のプログラミング、シミュレーション、編集などに使用します。
- 直接CPUユニットへ読出し、書きこみます。
- 内部のバッファメモリにより他機器への転送もできます。
- 論理シンボル式、フローチャート式、リレーシンボル式共用です。

■ プログラムライター



- EP-ROM (ROM・F) への書きこみと読み出しができます。
- プリンタ、カセットテープが装備されています。

■ P-ROMライター (ROM-E用)



- EP-ROM (ROM・E) の書きこみ、読出しができ、P-ROM消去装置 (イレーサ) が装備されています。

■ P-ROMライター (ROM-F用)

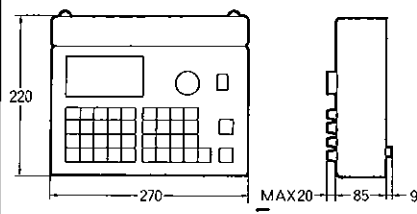


- EP-ROM (ROM・F) の書きこみ、読出しができ、P-ROM消去装置 (イレーサ) が装備されています。

5-2 プログラムコンソール

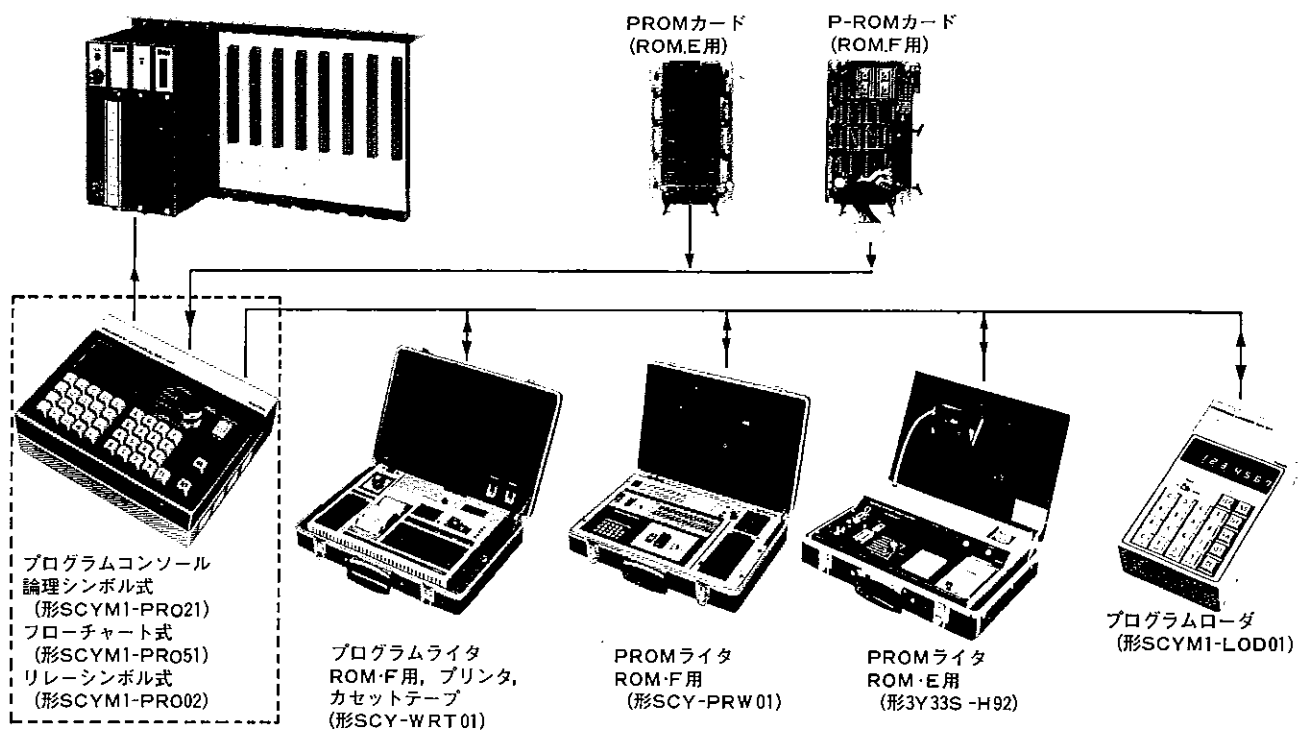
SYSMAC-M1のプログラムコンソールは、プログラム開発(ユーザプログラム)をするときに、より簡単、よりスピーディーにプログラムチェック(シミュレーション)を行うための装置です。

■一般仕様

電源電圧	DC5V±5%(SYSMAC-M1より供給)
周囲温度	5℃～+40℃
周囲湿度	40～80%RH(結露なきこと)
保存温度	0℃～45℃
雰囲気	腐蝕性ガスなきこと
重量	約2.6kg
メモリーデータ保存期間	14日(電源断時)
バッテリー保証期間	2年間
バッテリー交換時メモリー保持時間	5分間(常温20℃)
種類	(1)論理シンボル式(形SCYM1-PRO21) (2)フローチャート式(形SCYM1-PRO51) (3)リレーシンボル式(形SCYM1-PRO02)
プログラム容量	1,536ステップ
外形寸法	

■本体, 周辺機器との接続

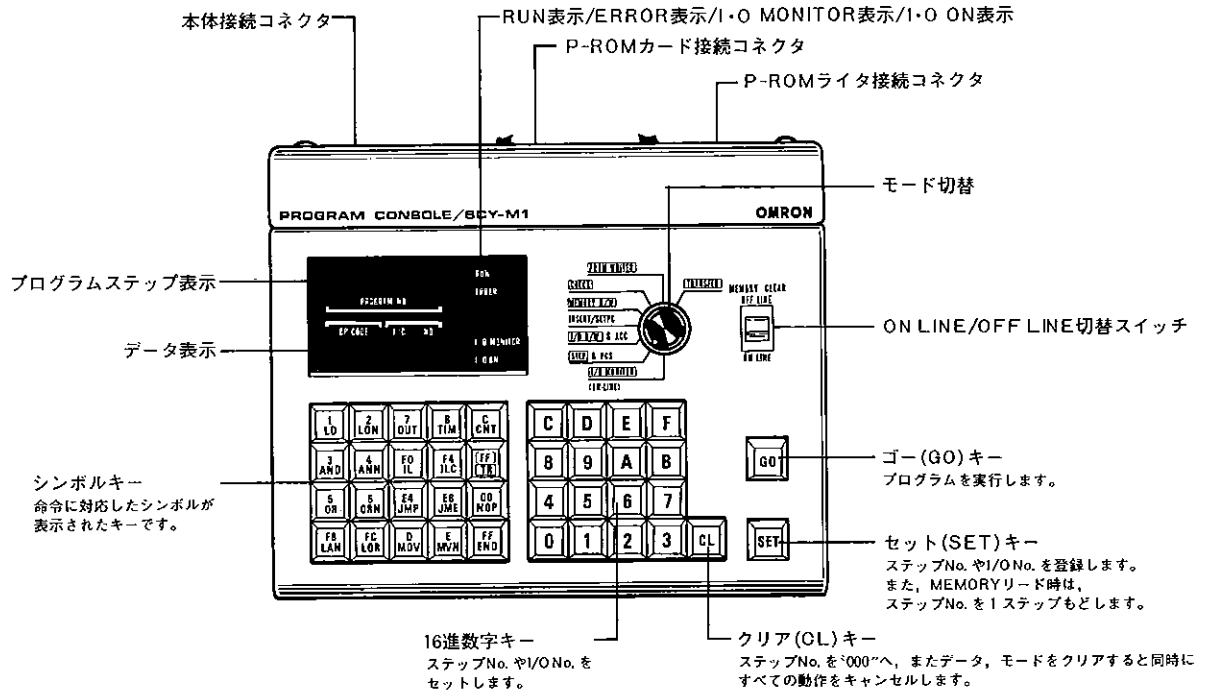
プログラムコンソールには下図の装置が接続できます。



5-2-1 論理シンボル用プログラムコンソール 形SCYM1-PRO21

■操作面

論理シンボル用プログラムコンソールの操作面は、下図のようになっています。



■機能

論理シンボル用プログラムコンソールには次のような機能があります。

(1) プログラミング

- プログラムの読み出し
- アドレスのインクリメント、デクリメント
- プログラムの書きこみ
- プログラムのオールクリア

(2) 編集機能

- プログラム途中にあるすべてのNOP命令の削除と、プログラムの縮少
- プログラムの途中にある命令の1ステップ削除と、プログラムの縮少
- プログラムの途中で命令を1ステップ挿入

(3) 検索機能

- プログラムのシンボル検索
- プログラムのI/O No. 検索
- プログラムの命令検索

(4) チェック機能

- プログラムの文法チェック
- P-ROMカードとの照合 (ROM-E用)
- P-ROMカードとの照合 (ROM-F用) (注2)

(5) 転送機能

- プログラムローダへの転送
- プログラムローダからの転送
- プログラムライターへの転送
- プログラムライターからの転送 (注1)
- P-ROMライターへの転送 (ROM-E用, ROM-F用)
- P-ROMライターからの転送 (ROM-E用, ROM-F用) (注1)
- P-ROMカードからの転送 (ROM-E用)
- P-ROMカードからの転送 (ROM-F用) (注2)

(6) シミュレート・モニタ機能

- I/O動作状態表示
- I/O No. インクリメント・デクリメント可能
- タイマ・カウンタ値動作表示
- プログラムの1ステップ実行
- I/Oの強制動作

注1. 形SCYM1-PRO21, 21Tは不可 (ただし改造にて対応)

P-ROMライター、またはプログラムライターからプログラムコンソールへプログラムを転送する必要がある場合は、P-ROMライター接続ケーブルはキャプタイヤケーブルになっているものをご使用ください。

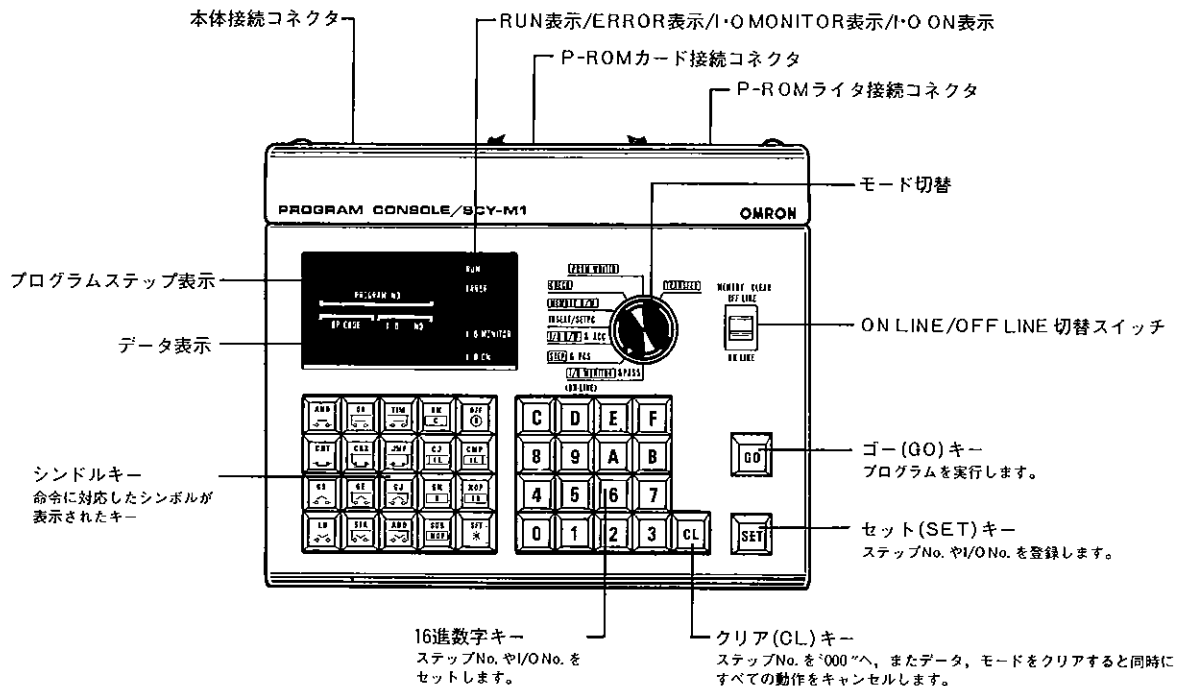
注2. 形SCYM1-PRO21は不可 (ただし改造にて可)

上記形式は本体裏面形式銘板参照してください。

5-2-2 フローチャート用プログラムコンソール 形SCYM1-PRO51

■操作面

フローチャート用プログラムコンソールは下図のようになっています。操作面はリレーシンボル式と共用になっています。



■機能

フローチャート用プログラムコンソールには次のような機能があります。

(1)プログラミング

- ・プログラムの読み出し
- ・プログラムの書きこみ
- ・プログラムのオールクリア

(2)転送機能

- ・プログラムローダへの転送
- ・プログラムローダからの転送(注3)
- ・P-ROMライターへの転送(ROM-E用, ROM-F用)
- ・P-ROMライターからの転送(ROM-E用, ROM-F用)(注1)
- ・プログラムライターへの転送
- ・プログラムライターからの転送(注1)
- ・P-ROMカードからの転送(ROM-E用)
- ・P-ROMカードからの転送(ROM-F用)(注2)

(3)チェック機能

- ・プログラムの文法チェック
- ・P-ROMカードとのデータ照合(ROM-E用)
- ・P-ROMカードとのデータ照合(ROM-F用)(注2)

(4)シミュレート・モニタ機能

- ・I/Oの動作状態表示
- ・タイマ・カウンタ値動作表示
- ・プログラムの1ステップ実行
- ・任意に設定したアドレスまでの実行
- ・アキュムレータ、キャリ・フリツフロップ、ゼロ・フリツ・フロップの内容表示。
- ・I/Oの強制動作

注1 形SCYM1-PRO51, 51B, 51BTは不可(ただし51B, 51BTは改造にて可)
P-ROMライター、またはプログラムライターからプログラムコンソールへプログラムを転送する必要がある場合は、P-ROMライター接続ケーブルはキャプタイヤケーブルになっているものをご使用ください。

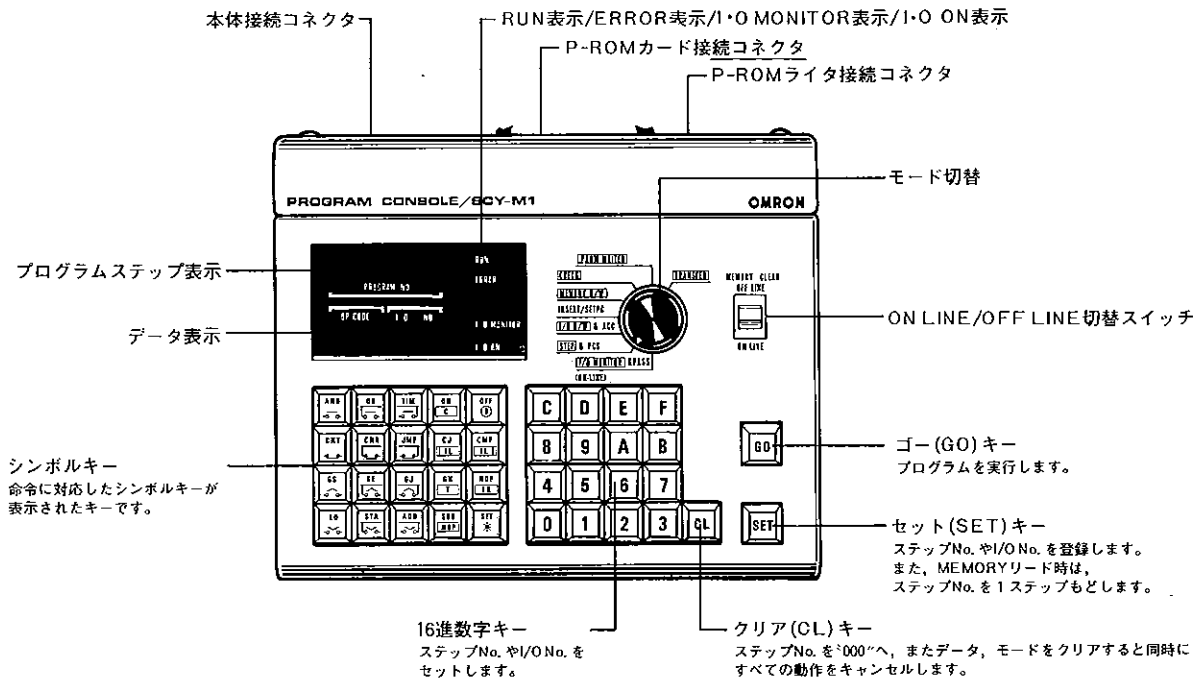
注2 形SCYM1-PRO51, 51Bは不可(ただし改造にて可)
上記形式は本体裏面の形式銘板を参照してください。

注3.形SCYM1-PRO51は不可(ただし改造にて可)

5-2-3 リレーシンボル用プログラムコンソール 形SCYM1-PRO02

■ 操作面

リレーシンボル用プログラムコンソール操作面は下図のようになっています。操作面はフローチャート用と共用となっています。



■ 機能

リレーシンボル用プログラムコンソールには次のような機能があります。

(1) プログラミング

- プログラムの読み出し
- アドレスのインクリメント、デクリメント(注1)
- プログラムの書きこみ
- プログラムのオールクリア

(2) 編集機能

- プログラムの途中でステップ追加
(最大10ステップ/1操作)

(3) 検索機能

- プログラムのシンボル検索(注3)
- プログラムのI/O No. 検索(注3)
- プログラムの命令検索(注3)

(4) チェック機能

- プログラムの文法チェック
- P-ROMカードとのデータ照合 (ROM-E用)(注1)
- P-ROMカードとのデータ照合 (ROM-F用)(注2)

(5) 転送機能

- プログラムローダへの転送
- プログラムローダからの転送(注1)
- プログラムライターへの転送
- P-ROMライターへの転送 (ROM-E, ROM-F用)
- P-ROMカードからの転送 (ROM-E用)
- P-ROMカードからの転送 (ROM-F用)(注2)

(6) シミュレート・モニタ機能

- I/O動作状態表示
- I/O No. インクリメント、デクリメント(注1)
- タイマ・カウンタ値動作表示
- プログラム1ステップ実行
- I/Oの強制動作

注1 形SCYM1-PRO02は不可(改造にて可)

注2 形SCYM1-PRO02, 02Bは不可(改造にて可)

上記形式は本体裏面の形式銘板参照してください。

注3. 形SCYM1-PRQ02は不可

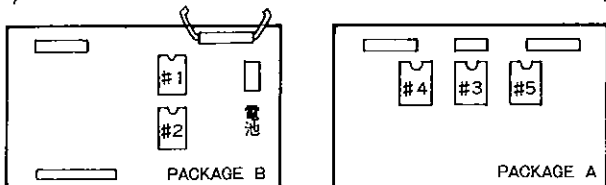
注4. プログラムローダ, PROMライター, プログラムライターからの転送はどの形式でもできません。

5-2-4 取扱い上の注意

■プログラム方式の変更

プログラムコンソールにはこれまで説明しましたように3種類ありますが、他のプログラム方式に交換したいときには、プログラムコンソール内のシステムプログラム(PROMチップ)を交換することにより可能になっています。

プログラムコンソール内PROMチップ配置図



P-ROM No.	論理シンボル式	フローチャート式	リレーシンボル式
#1	AD0B	AD0C	F0☆
#2	AD1B	AD1C	F1☆
#3	AD2B	AD2C	F2☆
#4	AD3B	AD3C	F3☆
#5	なし	AD4A	なし

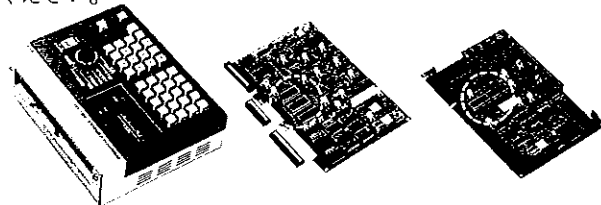
注: ☆印は追番

●交換工具

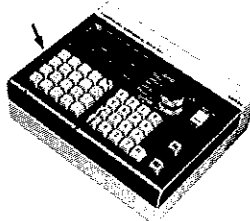
⊕ドライバー

引きぬき工具

P-ROMチップはできるかぎり素手で触れないように交換してください。



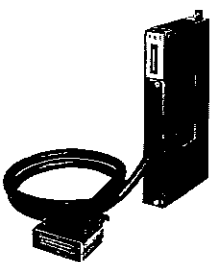
④論理シンボル→フローチャート/リレーシンボルのときは、操作面のキースイッチの文字板も交換する。



5-2-5 接続ケーブル(添付品)

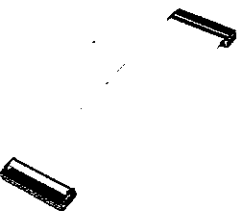
プログラムコンソールには他機器への接続ケーブルが付属しています。

■専用アダプタ



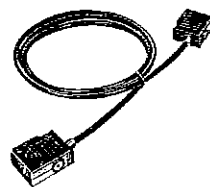
- SYSMAC-M1本体との接続用ケーブルです。
- 読出し、書込みなどのプログラミングおよび試運転、調整時に使用します。
- プログラムコンソールへの差込みは正面からみて左端の「本体接続コネクタ」へ接続します。

■PROMカード接続ケーブル



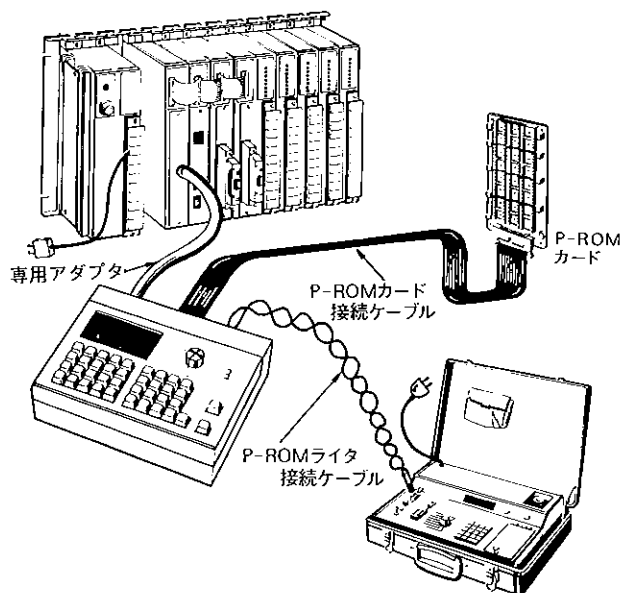
- P-ROMカードのプログラム内容をプログラムコンソールへ転送するときに使用します。
- プログラムコンソール 本体中央の、「P-ROMカード接続コネクタ」へ接続します。

■PROMライター接続ケーブル



- P-ROMライターまたはプログラムライターへプログラムを転送するための接続ケーブルです。
- プログラムコンソールの差し込みには正面からみて、右側の「P-ROMライター接続コネクタ」へ接続します。
- P-ROMライターまたはプログラムライターから、プログラムコンソールへプログラムを転送する必要がある場合は、P-ROMライター接続ケーブルは、キャプタイヤケーブルになっているものをご使用ください。

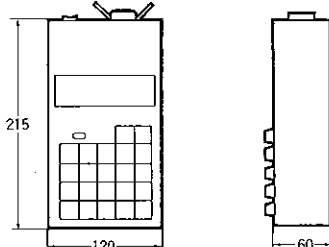
●使用例



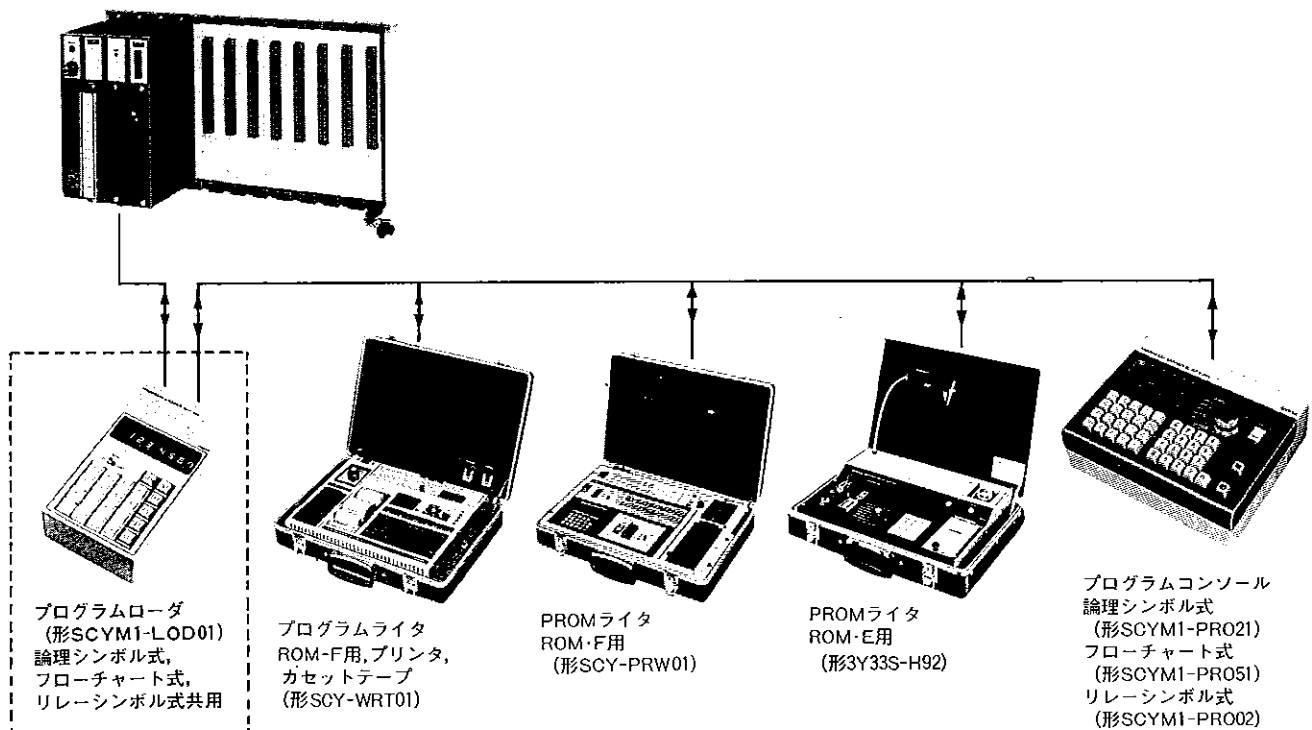
5-3 プログラムローダ

SYSMAC-M1のプログラムローダはRAMタイプを内蔵した形SCY-M1のCPUユニット(形SCYM1-CPU13, 31, 61)にユーザプログラムを書込み、読出しする装置です。また他機器へのデータ転送も可能です。

■一般仕様

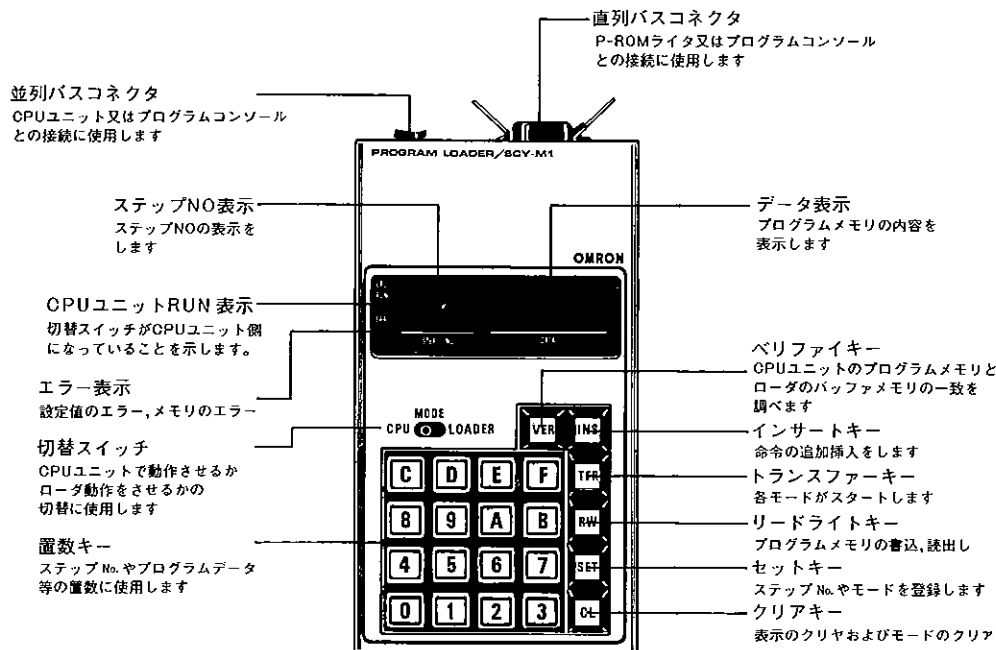
使用周囲温度	0℃～+45℃
使用周囲湿度	30%～90%RH(結露なきこと)
保存温度	－10℃～50℃
保存湿度	30%～90%RH(結露なきこと)
雰囲気	腐蝕性ガスなきこと
バッファメモリデータ保持時間	5分(電源断時, 5℃～35℃にて)
バッファメモリ容量	1,536ステップ
電源	CPUユニット又は、プログラムコンソールを介して形SCY-M1電源ユニット(PS102)より供給(+5V)
操作方式	キーボードスイッチ
表示方式	ステップNo.(3桁) データ(4桁) モード切替(LED) エラー表示(LED)
外形寸法	

■本体, 周辺機器との接続



■操作面

SYSMAC-M1用プログラムローダの操作面は下図のようになっています。



■機能

SYSMAC-M1用プログラムローダには次のような機能があります。

(1)プログラミング

- CPUユニットのプログラムの直接読出し、アドレスのインクリメント、デクリメント
- CPUユニットへ直接プログラムの書込み
- プログラムのオールクリア

(2)編集機能

- プログラムの途中にあるすべてのNOP命令の削除とプログラムの縮小(注1)
- プログラムの途中に、命令を1ステップ挿入(注1)

(3)チェック機能

- CPUユニットのプログラムと、プログラムローダ内のバッファメモリとの照合

(4)転送機能

- CPUユニットへのプログラム転送
- CPUユニットからのプログラム転送
- P-ROMライター (ROM-E用, ROM-F用) への転送
- P-ROMライター (ROM-E用, ROM-F用) からの転送(注3)
- プログラムコンソールへの転送(注2)
- プログラムコンソールからの転送(注2)
- プログラムライターへの転送
- プログラムライターからの転送

(5)RUN機能

- CPUユニットのプログラム動作

注1. フローチャート式はできません。

注2. 形SCYM1-PRO02,51は不可。(改造にて可)

注3. 形SCYM1-LOD01タイプは改造にて可。

■取り扱い上の注意

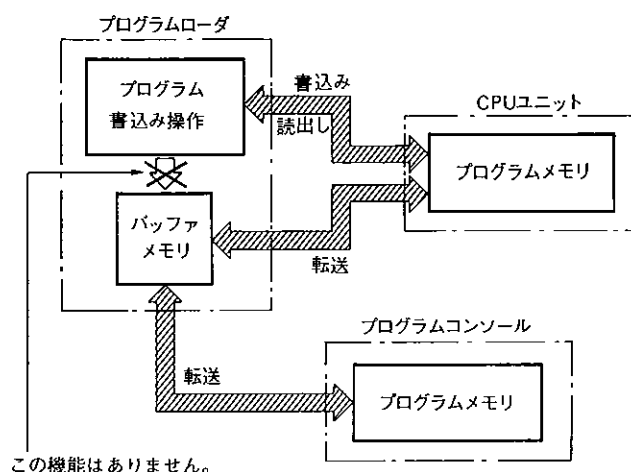
(1)CPUユニットへの書きこみについて

プログラムローダからCPUユニットへの書き込みは、CPUユニットのプログラムメモリへ直接書込んでいます。プログラムローダ内に、バッファメモリが設けられていますが、この時には書きこまれていません。

(2)プログラムローダ内のバッファメモリについて

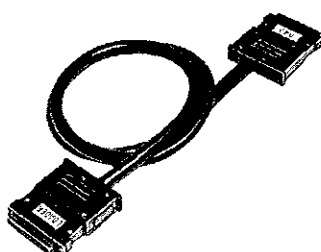
プログラムローダ内のバッファメモリは、他機器(プログラムコンソール、プログラムライダ、他のCPUユニット)からの転送命令を実行されたときに、はじめてバッファメモリに書きこまれます。また他機器への転送も、バッファメモリのデータが転送されます。バッファメモリは電源断にて、約5分間データが保持されます。

●プログラムローダ



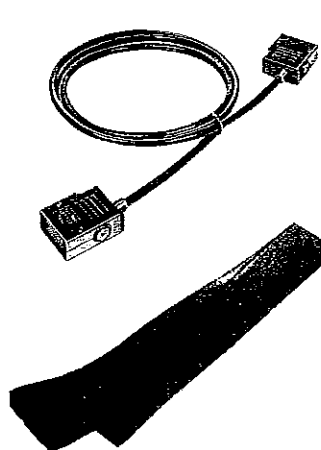
■接続ケーブル(添付品)

(1)CPUユニット接続ケーブル (1本)



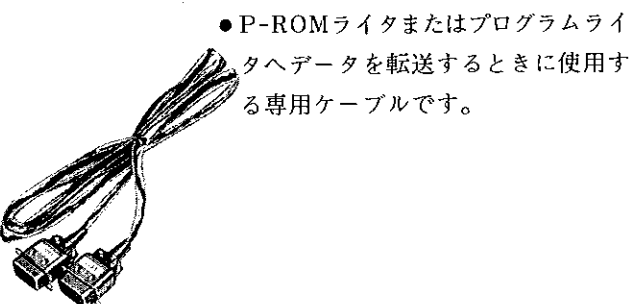
CPUユニットへのプログラムの書き込み、読出しを実行するためにCPUユニットとプログラムローダを接続するケーブルです。

(2)プログラムコンソール接続ケーブル (2本)

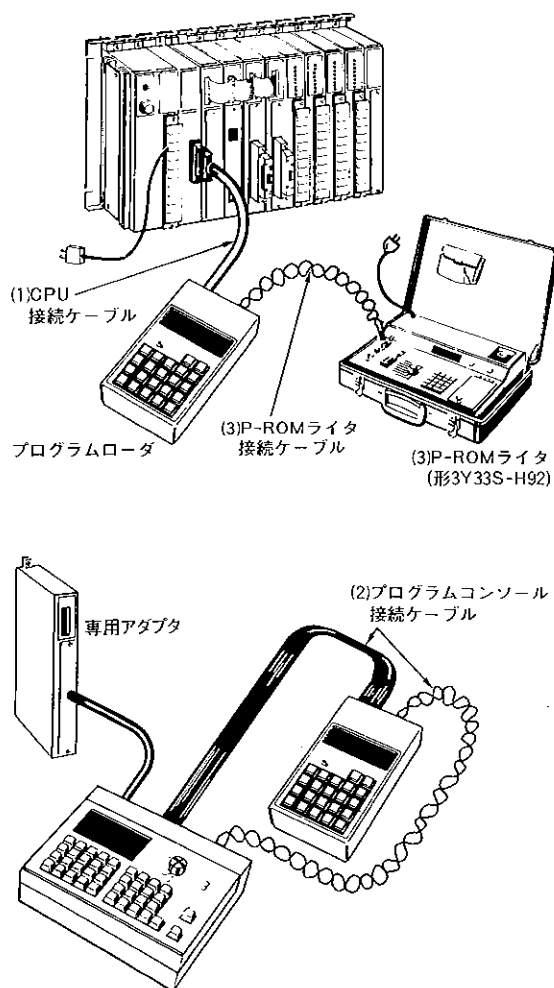


プログラムコンソールとプログラムローダのバッファメモリで互いにデータ転送するとき使用する接続ケーブルです。

(3)P-ROMライター接続ケーブル (1本)

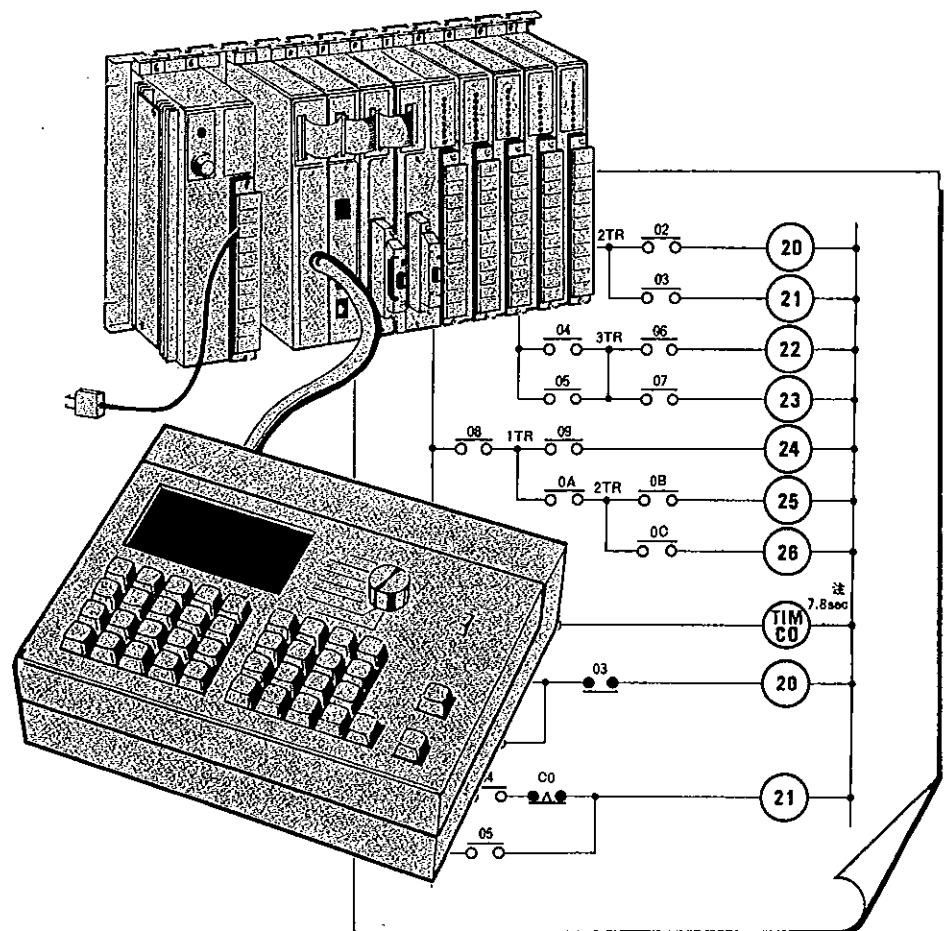


●P-ROMライターまたはプログラムライターへデータを転送するとき使用する専用ケーブルです。



第2編 プログラミング

〈論理シンボル式〉



第1章:リレーNo.の決め方 74~ 77

第2章:プログラムの作成 78~103

第3章:プログラムコンソールの使い方 104~119

第1章 リレー No.の決め方(論理シンボル式)

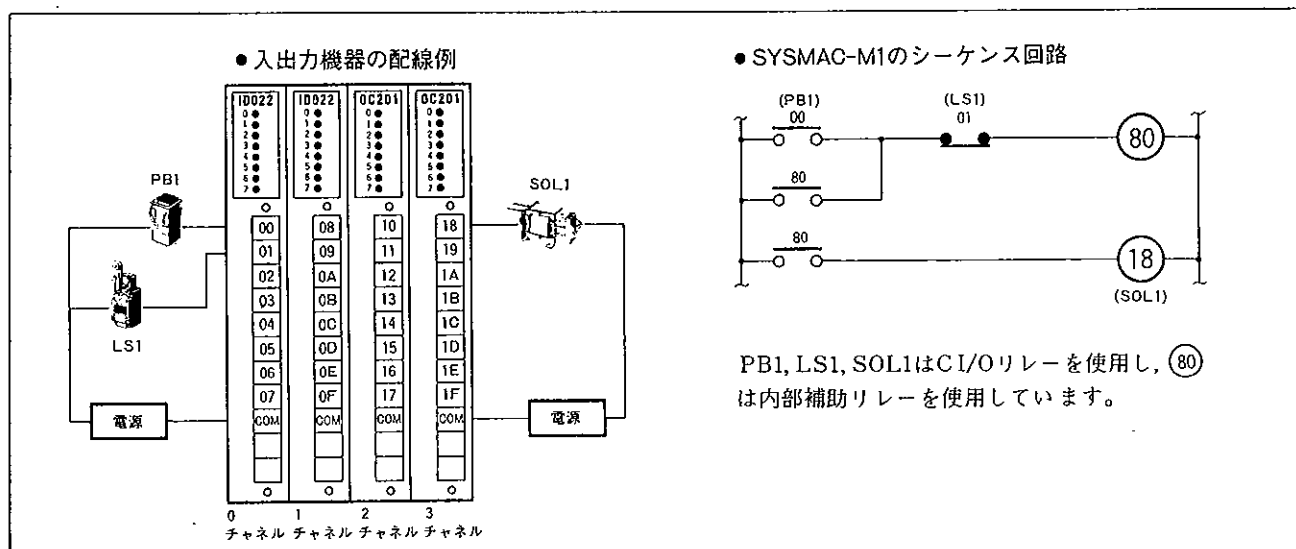
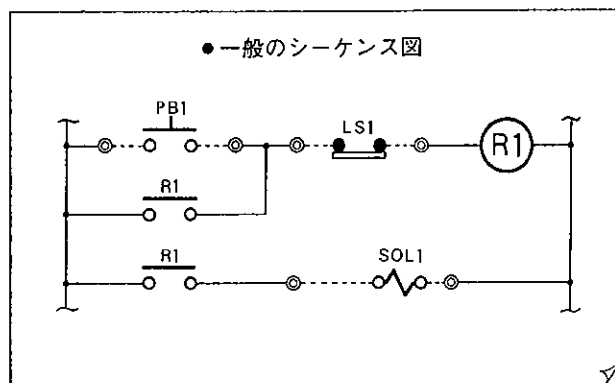
SYSMAC-M1に使用されるリレー No.についてその決め方、使用方法について説明します。

1-1 概要

■一般的によく知られているシーケンス回路図は、入出力機器をシーケンス回路に含めて書きますが、SYSMACでは入出力機器を入出力ユニットで一旦受けた形でシーケンス回路を構成します。

このため入出力機器それぞれにつき、その入出力ユニットがベースユニットに挿入される場所と、入出力ユニットに接続する端子を決めます。

■SYSMAC-M1のシーケンス回路図には、入出力機器に対応したリレー No.が必要です。リレー No. は入出力機器を接続するユニットのベースへの取り付け位置とユニットの接続端子により決定され、シーケンス図面、プログラムにはすべてこのリレー No. を使用します。



■SYSMAC-M1に使用されるリレーには3種類あり、それぞれにリレー No.が決めています。

(1) CI/O リレー

入出力機器に対応したNo.で合計 128点あり、00～7 FまでのNo.を使用します。

(2) 内部補助リレー

入出力機器に関係なく内部のシーケンス用のみに使用されるもので合計64点あり、80～BFのNo.を使用します。

(3) DI/O リレー

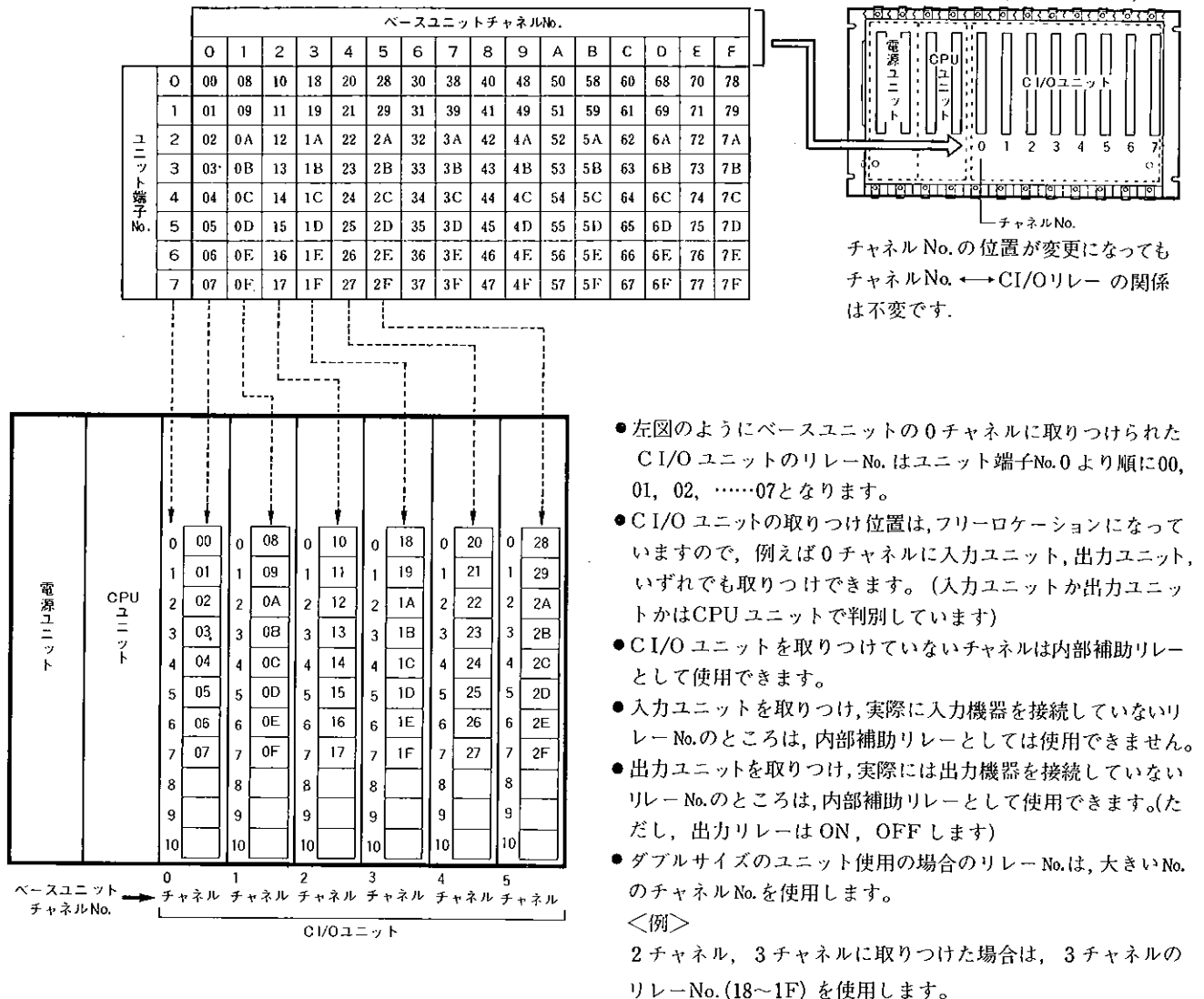
入出力機器あるいは内部タイマ、カウンタなどに使用されるもので合計4ビット×63桁(=252点)あり、C 0～FEのNo.を使用します。

●リレーNo.表

名 称	点 数	リレー No.
CI/Oリレー	128	0 0～7 F
内部補助リレー	64	8 0～B F
DI/Oリレー	4ビット×63桁	C 0～F E

1-2 CI/OリレーNo.の決め方

入出力機器に対応するCI/Oリレーは、ベースの取り付け位置によってリレーNo.が決まります。ベースにはあらかじめチャンネルNo.が設けられていて、そのチャンネルNo.に対応してCI/OリレーNo.が決められています。



■概要に記載しました例題回路の場合、押ボタンスイッチPB1は0チャンネルの0端子に接続されているため、シーケンス回路上で使用するリレーNo.はすべて「00」というNo.を使用します。同様に、LS1は「01」、S0L1は「18」になります。このように、入出力機器に対応するリレーNo.を決めることを一般に「入出力No.を割付ける」と呼んでいます。

1-3 内部補助リレーNo.の決め方

内部補助リレーは64点あり、シーケンスの入出力機器とは無関係で、シーケンス回路における内部の受け渡しに使用するものです。また内部補助リレーはCPUユニット

の内部に最初から設けられているメモリですので、CI/O DI/O, 複合ユニットなど取りつける必要はありません。

内部補助リレー

80	84	88	8C	90	94	98	9C	A0	A4	A8	AC	B0	B4	B8	BC
81	85	89	8D	91	95	99	9D	A1	A5	A9	AD	B1	B5	B9	BD
82	86	8A	8E	92	96	9A	9E	A2	A6	AA	AE	B2	B6	BA	BE
83	87	8B	8F	93	97	9B	9F	A3	A7	AB	AF	B3	B7	BB	BF

- 80~BF のリレーNo.の使用順序に順番はありません。
- 重複して使用はできません。
- 不足になった場合は、CI/O ユニットの取り付けられていないCI/O リレーNo.とDI/O エリアの使用されていないDI/O No.が使用できます。

1-4 DI/O リレーNo.の決め方

■DI/O リレー No.を使用するときは次のような場合があります。

- (1)DI/O ユニット使用時
- (2)複合ユニット使用時
- (3)プログラムでタイマ・カウンタを作るとき
- (4)内部補助リレーとしての使用時

■DI/O リレーNo.

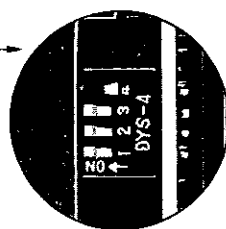
DI/O リレーNo.は下表のようにC 0~FE の63桁あり、それぞれのリレーにはさらに4ビットづつ内蔵されていますので、ビット点数としては 252点あります。

		ディップスイッチ設定							
		0	1	2	3	4	5	6	7
入出力コネクタ	I ₀ O ₀	C0	C8	D0	D8	E0	E8	F0	F8
	I ₁ O ₁	C1	C9	D1	D9	E1	E9	F1	F9
	I ₂ O ₂	C2	CA	D2	DA	E2	EA	F2	FA
	I ₃ O ₃	C3	CB	D3	DB	E3	EB	F3	FB
	I ₄ O ₄	C4	CC	D4	DC	E4	EC	F4	FC
	I ₅ O ₅	C5	CD	D5	DD	E5	ED	F5	FD
	I ₆ O ₆	C6	CE	D6	DE	E6	EE	F6	FE
	I ₇ O ₇	C7	CF	D7	DF	E7	EF	F7	—

例：C7リレーの内訳

C 7	1 C 7
	2 C 7
	4 C 7
	8 C 7

C0~FEまでC7リレーと同じように4ビット構成になっています。



- DI/O ユニット、複合ユニット使用時は左図記載のディップスイッチによって設定した0~7のチャネルに対応するリレーNo.を使用します。
- プログラムでのタイマ・カウンタまたは内部補助リレーとしての使用のときはディップスイッチに無関係です。
- ディップスイッチ設定によるチャネルNo.はCI/O のベースユニットチャネルNo.とまったく無関係です。

DI/O No. リレーとディップスイッチの設定の関係

DI/O リレー No.	ディップスイッチ			
	1	2	3	4
C 0~C 7				
C 8~C F	○			
D 0~D 7		○		
D 8~D F	○	○		
E 0~E 7			○	
E 8~E F	○		○	
F 0~F 7		○	○	
F 8~F E	○	○	○	

○印をON側に設定する。

- (1)C0~FEまでのリレーは重複して使用はできません。
- (2)モニタユニット使用時はF8~FBは使用はできません。
- (3)DI/OエリアをすべてDI/Oユニット、複合ユニット用にしたとすれば最大8ユニットまで可能です。
(この場合、内部タイマ、カウンタ、内部補助リレーはまったく使用できなくなります)

■DI/OユニットのリレーNo.

形SCYM1-DI003, DO003などを使用される場合は、前述のディップスイッチを任意のチャンネルに設定します。

例えば、右図のようにディップスイッチを「1」に設定すれば、リレーNo. はC8～CFとなります。(ただしC8～CFはすべて入力用となり他に使用はできません) ディップスイッチのセットは電源断時にセットしてください。

■複合ユニット(タイマユニット、キープユニット)のリレーNo.

詳細は「第5編ユニットの使い方と応用例」に記載していますので参照してください。

■プログラムでのタイマ・カウンタのリレーNo.

1個のタイマ(カウンタ)にてDI/O リレーNo. は2個のエリアを使用します。

例えば、C0とタイマNo. を決定すれば、同時にC1も使用することになります。そのためにDI/Oエリアすべてタイマ(カウンタ)に使用した場合、31個まで作れます。

(ディップスイッチの設定は不要です)

			ディップスイッチ設定								(1)タイマ
			0	1	2	3	4	5	6	7	
入出力コネクタ	I ₀	O ₀	C0	C8	D0	D8	E0	E8	F0	F8	C 8
	I ₁	O ₁	C1	C9	D1	D9	E1	E9	F1	F9	C 9
	I ₂	O ₂	C2	CA	D2	DA	E2	EA	F2	FA	(2)カウンタ
	I ₃	O ₃	C3	CB	D3	DB	E3	EB	F3	FB	C A
	I ₄	O ₄	C4	CC	D4	DC	E4	EC	F4	FC	C B
	I ₅	O ₅	C5	CD	D5	DD	E5	ED	F5	FD	
	I ₆	O ₆	C6	CE	D6	DE	E6	EE	F6	FE	
	I ₇	O ₇	C7	CF	D7	DF	E7	EF	F7	—	

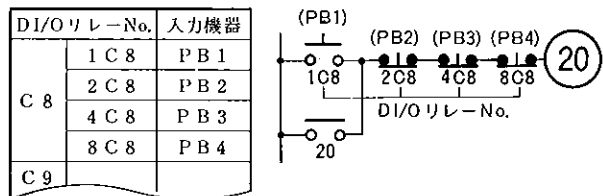
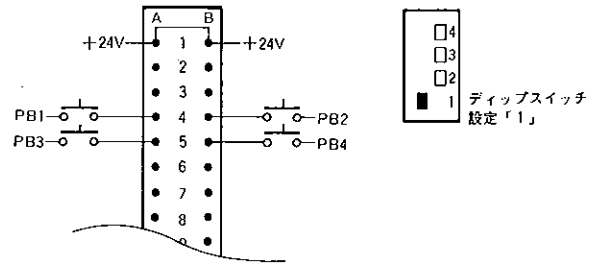
↑ タイマ(カウンタ)として使用した例

■内部補助リレーNo.

DI/O, 複合ユニット, 内部タイマ, カウンタに使用していないエリアは内部補助リレーとして使用できます。各々のリレーNo. は4ビットで構成されていますので、そのビット単位で1個の内部補助リレーとして使用できます。DI/O エリアすべてを内部補助リレーに使用したとしますと $4 \times 63 = 252$ 点利用できます。

ディップスイッチの設定は不要です。

●DI/Oユニット使用例(形SCYM1-DI003)

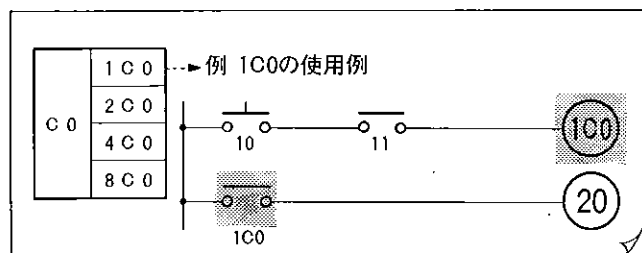


〈例〉

- プログラムでのタイマNo. はC8を使用します。
- C8は0.1秒単位
C9は1秒単位

〈例〉

- プログラムでのカウンタNo. はCAを使用します。
- CAは1桁(0～9)目に使用します。
- CBは2桁(10～90)目に使用します。



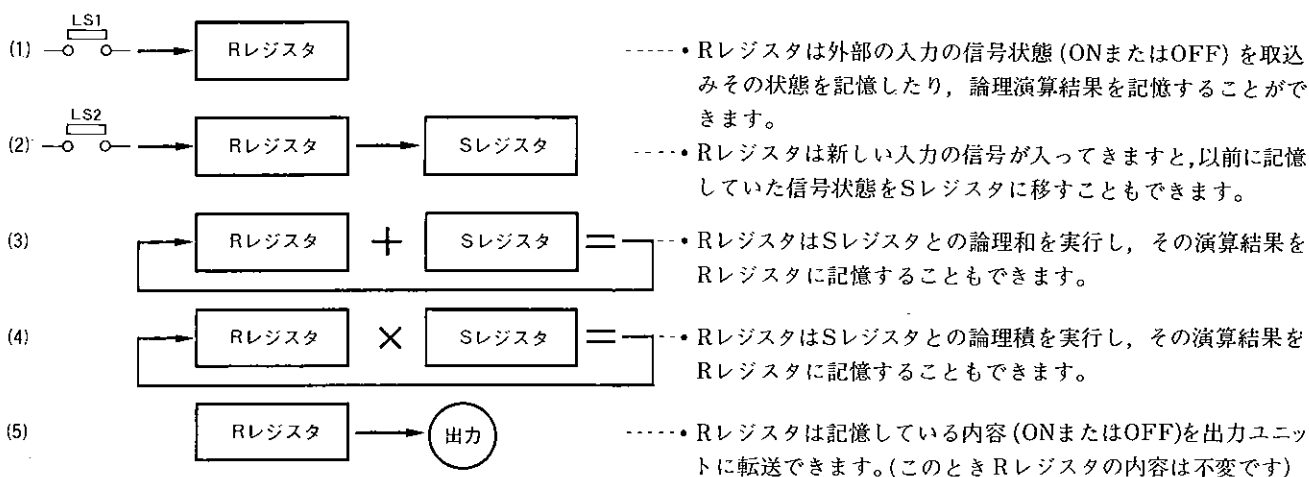
第2章 プログラムの作成(論理シンボル式)

シーケンス回路はSYSMAC-M1に装備されている命令語によってプログラムします。この章では、プログラムの考え方および命令語について説明します。

2-1 プログラムの内部処理

リレー回路図で書かれた動作内容をSYSMAC-M1論理シンボル式で処理するために、CPU内部にはRレジスタ(RESET RESISTER)とSレジスタ(STACK REGISTER)が内蔵されています。プログラムを実行する場合は、このR,Sレジスタを媒体として処理されるため、シーケンス回路上の制約はほとんどありません。

(RレジスタとSレジスタの動作)



プログラムの実行はすべてこのRレジスタとSレジスタの動作により処理されておりますので、プログラムするうえでも、両レジスタを理解することにより容易になります。なお、実際の回路での動きは、2-4項にて詳しく説明します。

2-2 命令語とその構成

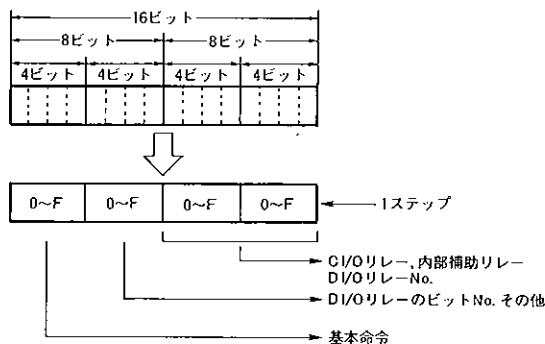
■命令語一覧(論理シンボル式)

プログラムを記憶するメモリの最小単位をステップと呼びます。1ステップは4ビット×4桁(16ビット)で構成されます。

SYSMAC-M1論理シンボル式では最大1536ステップ(1.5 Kステップ)まで拡張することができます。命令によって使用するステップ数は異なり(命令語一覧参照)論理シンボル式では1命令1～2ステップで構成されています。論理シンボル式の命令は全部で22種あり次の種類に分けられます。

- | | |
|---------------|-----|
| (1)論理接点命令 | 6種 |
| (2)カウンタ、タイマ命令 | 2種 |
| (3)出力命令 | 2種 |
| (4)データ転送命令 | 2種 |
| (5)その他 | 11種 |

その他の中にはインタロック命令、ジャンプ命令等があり、大きな特長となっています。



■命令語一覧(論理シンボル式)

命令	シンボル	コード	機能	命令語構成
ロード		1	論理スタート	1~7 ☆ I/O No. [☆] DI/Oの時必要ビットを"1"にする TRの時0~7とする。 [I/O No.] CI/O : 00~7F 内部補助リレー : 80~BF DI/O : C0~FE TR : FF
ロードノット		2	論理否定スタート	
アンド		3	論理積	
アンドノット		4	論理積否定	
オア		5	論理和	
オアノット		6	論理和否定	
出力		7	出力	
転送		D	データ転送	D, E 0 DI/O, DATA 0 0 DI/O DI/O : C0~FE, DATA : 0~F
否定転送		E	データ否定転送	
タイマ		B	タイマ指定	B, C 0 タイマ/カウンタNo. 0 0 DI/O, DATA タイマ/カウンタ No. : C0~FC 固定設定 : 0~9.9sec, 0~99 外部設定 : DI/O No. C0~FC
カウンタ		C	カウンタ指定	
ロードアンド		F8	ブロック間の論理積	00~FF 0 0
ロードオア		FC	ブロック間の論理和	
インタロック		F0	インタロック開始	
インタロック解除		F4	インタロック解除	
ジャンプ		E4	ジャンプ	
ジャンプエンド		E8	ジャンプ終了	
無効		00	ノンオペレーション	
終了		FF	終了	

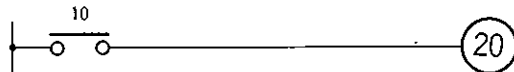
特殊命令

否定出力		8	出力否定	8~A ☆ I/O No. [☆], [I/O No.] LD命令と同様
排他的オア		9	排他的論理和	
一致		A	一致	

2-3 命令語の説明

論理シンボル式の命令語について説明します。CPU内部のレジスタの動作状態も併記していますので、あわせて理解されまると、プログラムがより容易に理解できます。

(1)ロード(LD)/アウト(OUT)

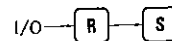


ステップNo.	命令	I/O No.	コード	Rレジスタ	Sレジスタ
000	LD	10	1010		—
001	OUT	20	7020		—

LDLOAD (ロード)の略称

母線からのスタートにはLD命令を使用します。

指定I/O No. の内容(ONまたはOFF 信号)を、演算結果レジスタ (RESULT REGISTER; 以下Rレジスタと略す)へ格納します。また、前の演算結果は一時記憶レジスタ (STACK REGISTER; 以下Sレジスタと略す)へ転送されます。



CPUの処理

OUT出力命令

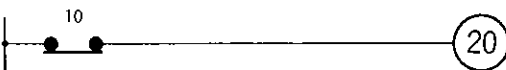
リレーコイルはOUT命令を使用します。

Rレジスタの内容を指定I/Oへ出力します。



CPUの処理

(2)ロードノット(LDN)

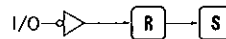


ステップNo.	命令	I/O No.	コード	Rレジスタ	Sレジスタ
000	LDN	10	2010		—
001	OUT	20	7020		—

LDNLOAD NOTの略称

母線のスタートがb接点の時はLDN命令を使用します。

指定I/O No. の内容を反転してRレジスタに格納します。その他は(1)LD項と同じです。



CPUの処理

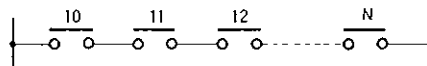
(3)アンド(AND)



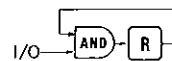
ステップNo.	命令	I/O No.	コード	Rレジスタ	Sレジスタ
000	LD	10	1010		—
001	AND	11	3011		—
002	OUT	20	7020		—

AND直列接点はAND命令でプログラムします。

• 直列接点の数に制限はありません。

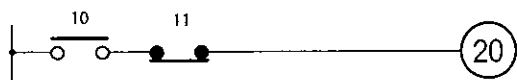


指定I/O No. の内容をRレジスタとAND演算を行ない、Rレジスタへ格納します。



CPUの処理

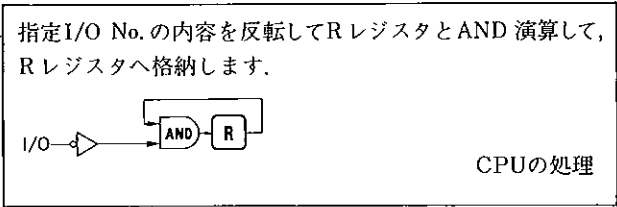
(4)アンドノット (ANN)



ステップNo.	命令	I/O No.	コード	Rレジスタ	Sレジスタ
000	LD	10	1010		—
001	ANN	11	4011		—
002	OUT	20	7020		—

ANN……………AND NOTの略称
直列接点が b 接点の場合はANDの代りにANN 命令を使用します。

• AND命令と同様直列接点の数に制限はありません。

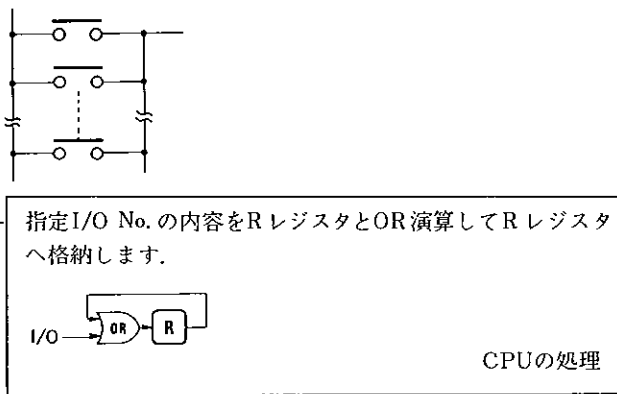


(5)オア (OR)



ステップNo.	命令	I/O No.	コード	Rレジスタ	Sレジスタ
000	LD	10	1010		—
001	OR	11	5011		—
002	OUT	20	7020		—

OR……………並列接点はOR 命令で受けます。
• AND命令同様並列接点の数に制限はありません。



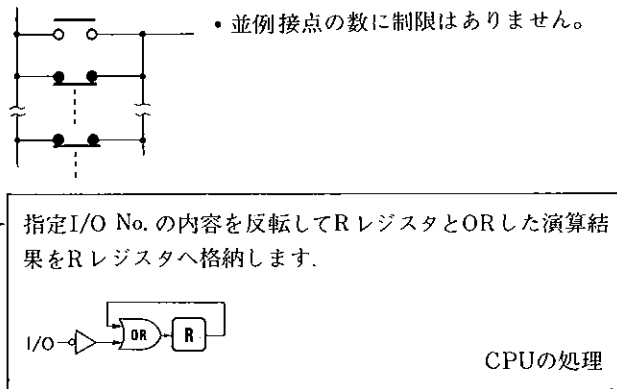
(6)オアノット (ORN)



ステップNo.	命令	I/O No.	コード	Rレジスタ	Sレジスタ
000	LD	10	1010		—
001	ORN	11	6011		—
002	OUT	20	7020		—

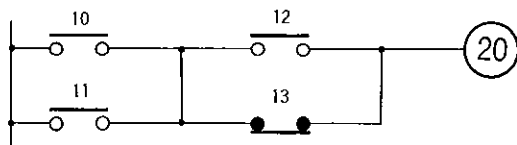
ORN……………OR NOTの略称
並列接点が b 接点の場合はOR 命令の代りにORN 命令を使用します。

• 並列接点の数に制限はありません。



第2章 プログラムの作成 (論理シンボル式)

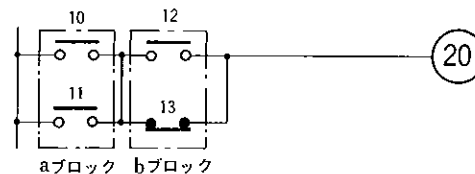
(7)ロードアンド(LAN)



ステップNo.	命令	I/O No.	コード	Rレジスタ	Sレジスタ
000	LD	10	1010		—
001	OR	11	5011		—
002	LD	12	1012		
003	ORN	13	6013		
004	LAN	—	F800		—
005	OUT	20	7020		—

LANLOAD ANDの略称

ブロックとブロックを直列接続する時に使用する命令です。



①

LD 10, OR 11によりaブロックの演算結果がRレジスタに記憶される。

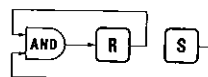
②

bブロックのLD 12によりaブロックはSレジスタに転送され、RレジスタにはLD 12, ORN 13の演算結果が記憶される。

③

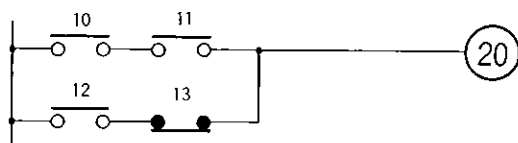
Sレジスタ(aブロック)とRレジスタ(bブロック)を直列に合成する。(LAN命令実行)

RレジスタとSレジスタをAND演算してRレジスタへ格納します。



CPUの処理

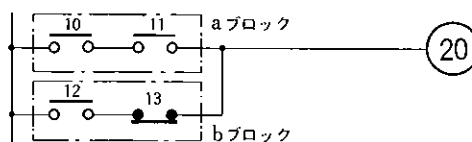
(8)ロードオア(LOR)



ステップNo.	命令	I/O No.	コード	Rレジスタ	S
000	LD	10	1010		—
001	AND	11	3011		—
002	LD	12	1012		
003	ANN	13	4013		
004	LOR	—	FC00		—
005	OUT	20	7020		—

LORLOAD ORの略称

ブロックとブロックを並列接続する時に使用する命令です。



①

LD 10, AND 11によりaブロックの演算結果がRレジスタに記憶される。

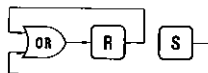
②

bブロックのLD 12により、aブロックはSレジスタに転送され、RレジスタにはbブロックのLD 12, ANN 13の演算結果が記憶される。

③

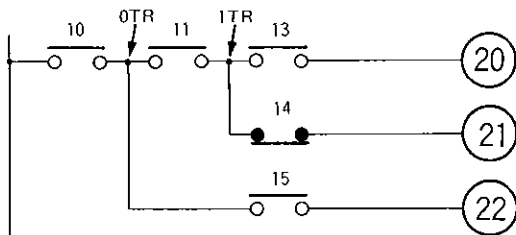
Sレジスタ(aブロック)とRレジスタ(bブロック)を並列接続する。(LOR命令実行)

RレジスタとSレジスタをOR演算してRレジスタへ格納します。



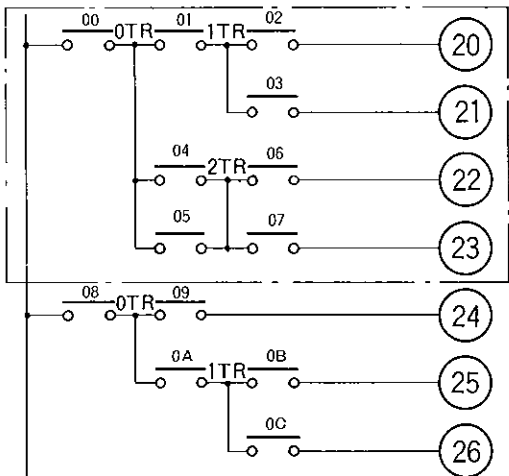
CPUの処理

(9)出力分岐 (TR)



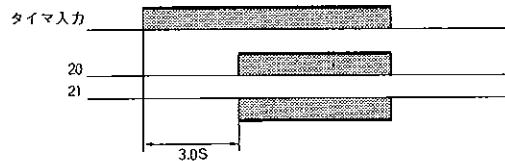
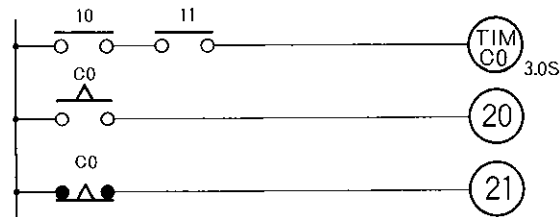
ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010
001	OUT	0TR	70FF
002	AND	11	3011
003	OUT	1TR	71FF
004	AND	13	3013
005	OUT	20	7020
006	LD	1TR	11FF
007	AND	14	4014
008	OUT	21	7021
009	LD	0TR	10FF
00A	AND	15	3015
00B	OUT	22	7022

TR TEMPORARY RELAY (テンポラリーリレー
・一時記憶) の略称



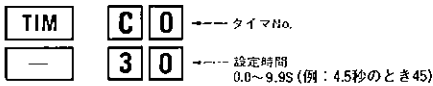
- 上図の回路のように分岐信号が必要な時は, OUT, TR を使うことによって分岐点の状態を記憶します。
- 1ブロックには0TR~7TRまで8個使用できます。別のブロックであれば再び同じNo. (0TR~7TR) が使用可能です。

(10)タイマ (TIM)

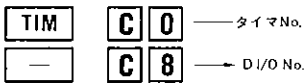


ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010
001	AND	11	3011
002	TIM	C0	B0C0
003	—	30	0030
004	LD	C0	10C0
005	OUT	20	7020
006	LDN	C0	20C0
007	OUT	21	7021

TIM TIMER (タイマ) の略称

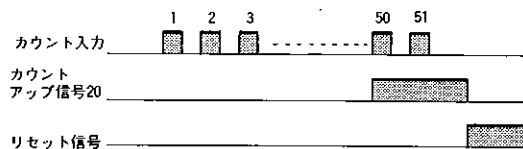
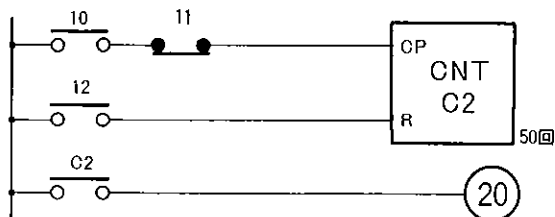


- タイマはRレジスタ=1でタイマスタートし, Rレジスタ=0でタイマリセットします。
- タイマNo.
DI/O リレー No. C0~FCのうち偶数指定します。
詳細につきましては前章の「リレーNo. の決め方」を参照してください。
- TIM 命令は 2ステップ使用します。
- タイムアップ接点はタイマのコイル No. を使用し a 接点, b 接点を何回でも使用できます。
- 設定時間は0.0~9.9秒までです。9.9秒以上必要な場合はタイマ 2 個以上の組合せか, タイマとカウンタの組合せで使用します。
- タイマ時間を外部設定する場合



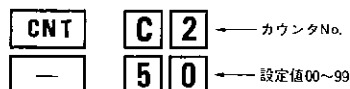
形SCYM1-DI003カードを使用し, 外部からデジタルスイッチにより時間設定します。

(1)カウンタ (CNT)

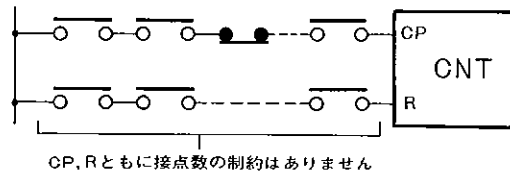


ステップNo.	命令	I/O No.	コード	
000	LD	10	1010	……カウンタ入力
001	ANN	11	4011	
002	LD	12	1012	……リセット入力
003	CNT	C2	C0C2	……カウンタ命令
004	—	50	0050	
005	LD	C2	10C2	
006	OUT	20	7020	

CNT ……COUNTER (カウンタ)の略称

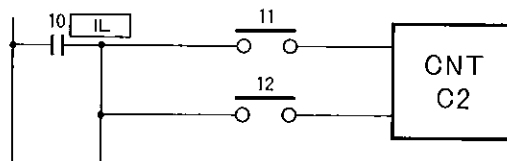


- CNT 命令は外部よりの入力信号が何回入力されたか計数します。
- カウンタはR レジスタ=1でカウンタリセットし、R レジスタ=0でカウント可能となります。Sレジスタ=1でカウントします。 カウントアップ信号はカウンタNo. を指定します。(ビット指定は0 とすること)
- カウンタ No.
DI/OリレーNo. C0~FCのうち偶数指定します。(詳細につきましては前章のリレーNo. の決め方」を参照してください)
- CNT 命令は2ステップ使用します。
- カウントアップ接点は、カウンタのコイル No. を使用し、a 接点, b 接点を何回でも使用できます。
- 計数値は00~99まで設定できます。99以上の場合はカウンタを2個以上組合せる必要があります。
- 入力信号とリセット信号のプログラム



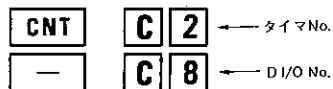
CP, Rともに接点数の制約はありません

- IL 命令の条件がOFFした場合、現在値は保持され、リセット入力も無視されます。

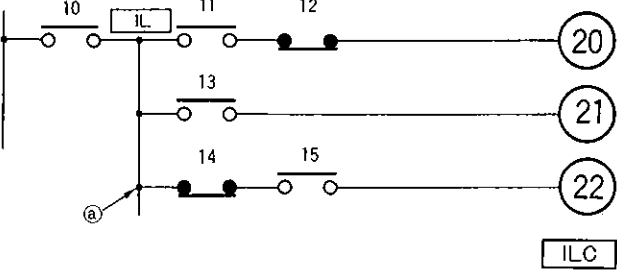


IL 命令とは無関係にリセットしたいときは、IL 命令からはずしてください。

- カウンタ設定値を外部設定する場合

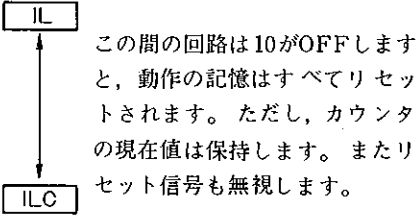


(12)インタロック(IL)/インタロック解除(ILC)

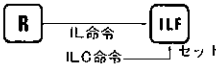


ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010
001	IL	—	F000
002	LD	11	1011
003	ANN	12	4012
004	OUT	20	7020
005	LD	13	1013
006	OUT	21	7021
007	LDN	14	2014
008	AND	15	3015
009	OUT	22	7022
00A	ILC	—	F400

IL, ILC …… IL～ILCまでの回路を必要条件に応じて使ったり、禁止したりする時使用します。



- インタロックフリップフロップ(ILF)が“0”のときはRレジスタは“0”に固定されます。従ってILFが“1”になるまで出力リレーはOFFとなります。

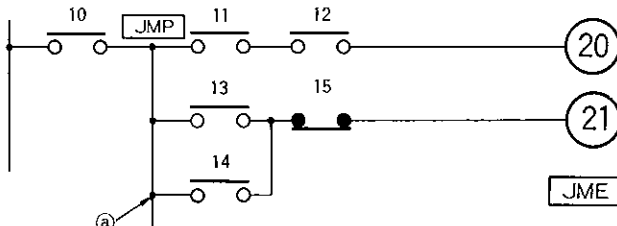


- IL命令でRレジスタの内容がILFフリップフロップへ転送されます。従ってRレジスタが“0”ならILFは“0”となります。
- ILC命令でILFはRレジスタと無関係に“1”にセットされます。
- ILとILC命令の間にタイマ(TIM)、カウンタ(CNT)命令があるときILFが“0”のときRレジスタは“0”になるのでタイマはリセット、カウンタは保持となります。

CPUの処理

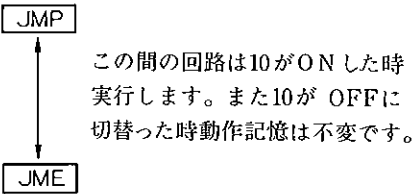
- IL命令を使用した場合、左図のaは母線と考えプログラムしてください。

(13)ジャンプ(JMP)/ジャンプエンド(JME)



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010
001	JMP	—	E400
002	LD	11	1011
003	AND	12	3012
004	OUT	20	7020
005	LD	13	1013
006	OR	14	5014
007	ANN	15	4015
008	OUT	21	7021
009	JME	—	E800

JMP/JME



- Rレジスタが“0”のときJMPからJME命令までのプログラムは実行されません。すなわち出力状態、タイマ、カウンタは現在値が保持されます。
- Rレジスタが“1”のときはJMPからJME命令までのプログラムは実行されます。

CPUの処理

- JMP命令を使用した場合、左図のaは母線と考えプログラムしてください。

第2章 プログラムの作成(論理シンボル式)

(14)無効命令(NOP)

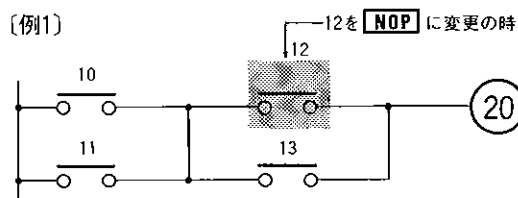
ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	NOP	—	0000

NOP…………NON OPERATION

(ノンオペレーション)の略称

- NOP命令は何もしない命令でプログラム途中であらかじめ余白を設定したりプログラム変更時に余白にしたい場合(取消)に使用します。
- NOPに変更して論理が変わる場合(特にLD命令, TIM, CNT命令)は注意してください。

{例1}



{例2}

2ステップ命令(TIM, CNT)中にNOP命令は入れられません。

(15)終了命令(END)

ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	END	—	FF00

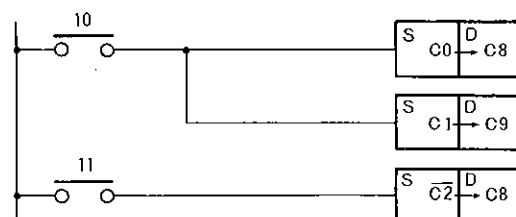
END…………プログラムの最後にEND命令を使います。

この命令がないとエラーとなり動作できません。

- END命令を実行すると、プログラムは000ステップにもどります。すなわち通常プログラムにおいては000ステップ~ENDまでを常時スキャンしています。
- 試運転時シーケンス回路の区切りごとにEND命令を入れて、チェックを行い、確認後END命令をNOP命令に次々置きかえていけば、試運転が容易になります。

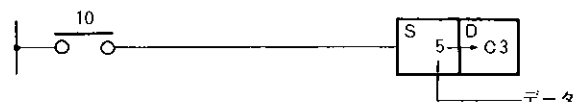
(16)ムーブ(MOV)/ムーブノット(MVN)

{例1} DI/O→DI/O



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010
001	MOV	C0	D0C0
002	—	C8	00C8
003	MOV	C1	D0C1
004	—	C9	00C9
005	LD	11	1011
006	MVN	C2	D0C2
007	—	C8	00C8

{例2} データ→DI/O



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010
001	MOV	05	D005
002	—	C3	00C3

MOV/MVN…………MOVE/MOVE NOTの略称です。

- データの転送の時に使う命令です。
MOVは「1→1」転送
MVNは「1→0」に反転して転送します。

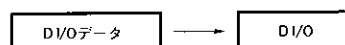
MOV, MVNいずれも

- ①Rレジスタが「1」のときデータ転送されます。
- ②Rレジスタが「0」のときデータ転送されません。従って、出力状態はそのまま保持されます。

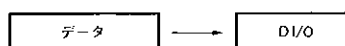
CPUの処理

- データ転送には、次の3種類があります。

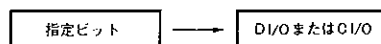
- ① DI/Oの内容をDI/Oへデータ転送。



- ② 指定データ(1桁)をDI/Oへ転送。

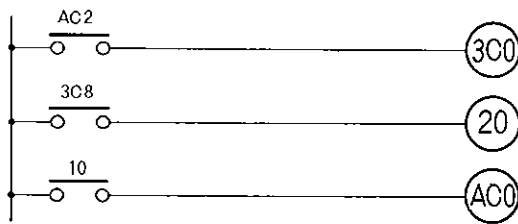


- ③ 指定ビットをDI/O, またはC1/Oへ転送。



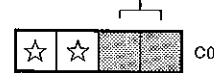
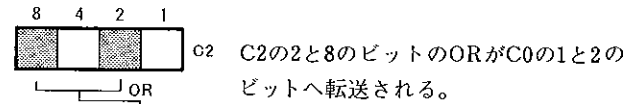
- DI/O→DI/Oの場合(例1)
10のリレー-ONでC0→C8
C1→C9
11のリレー-ONでC2→C8の4ビット転送を処理しています。
- 固定データ→DI/Oの場合(例2)
10のリレーがONすると、指定データ「5」がC3へ転送されます。すなわち、C3の内容は「5」になります。
- 母線から直接プログラムはできません。必要な場合は使用していない内部補助リレーのNo. (80~BF)のb接点をご使用ください。

(例3) 指定ビット→DI/O, CI/O

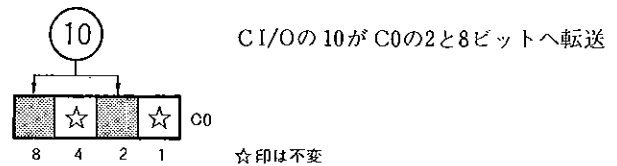
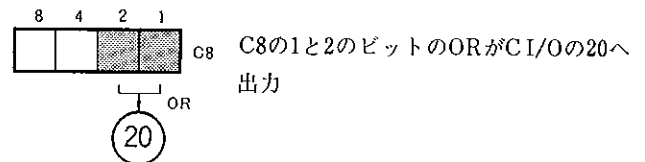


ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	AC 2	1 AC 2
001	OUT	3 C 0	7 3 C 0
002	LD	3 C 8	1 3 C 8
003	OUT	2 0	7 0 2 0
004	LD	1 0	1 0 1 0
005	OUT	AC 0	7 AC 0

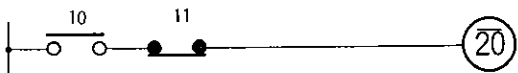
ビット転送の場合はMOV命令は使用しません。



転送しようとするDI/Oの指定ビットのデータの論理（以下ORと略す）の結果（0または1）またはCI/Oの内容（0または1）が指定のDI/Oの指定ビットまたはCI/Oへ転送されます。なお指定以外のビットは不変です。



(17) アウトノット (OTN)

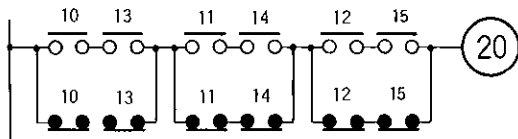


ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	1 0	1 0 1 0
001	ANN	1 1	4 0 1 1
002	OTN	2 0	8 0 2 0

OTN OUT NOTの略称です。

- OUT出力を反転して、指定I/Oへ出力します。
左図の動作は10がON, 11がOFFのとき、20はOFFになります。また、10がOFFまたは11がONになると20がONします。
- プログラムコンソールの操作スイッチにはOTNがありませんので、コードで「8」を設定して命令を書込みます。

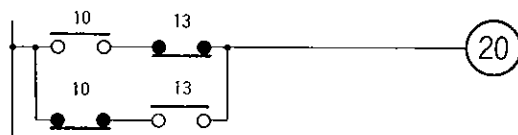
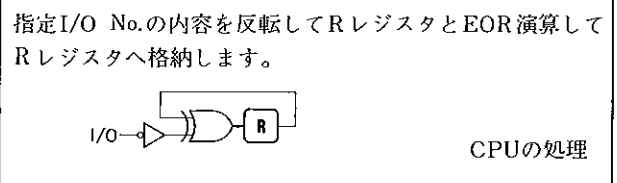
(18) ERN/EOR



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	1 0	1 0 1 0
001	ERN	1 3	A 0 1 3
002	LD	1 1	1 0 1 1
003	ERN	1 4	A 0 1 4
004	LAN	—	F 8 0 0
005	LD	1 2	1 0 1 2
006	ERN	1 5	A 0 1 5
007	LAN	—	F 8 0 0
008	OUT	2 0	7 0 2 0

ERN EXCLUSIVE OR NOT (一致回路) の略称

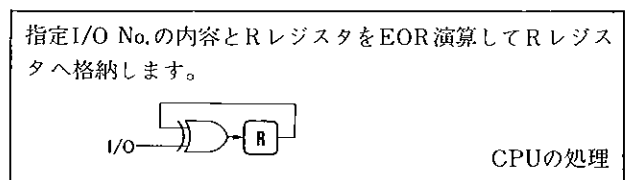
- ERNは一致の時「1」になります。



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	1 0	1 0 1 0
001	EOR	1 3	9 0 1 3
002	OUT	2 0	7 0 2 0

EOR EXCLUSIVE OR (排他的論理和) の略称

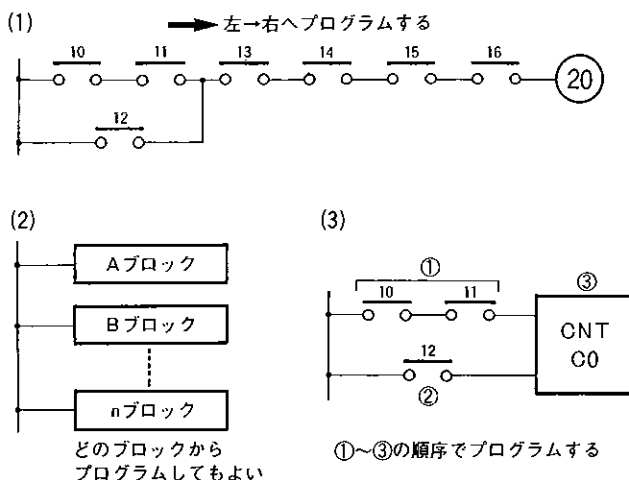
- EORは不一致の時「1」になります。



2-4 プログラムの順序とまとめ方

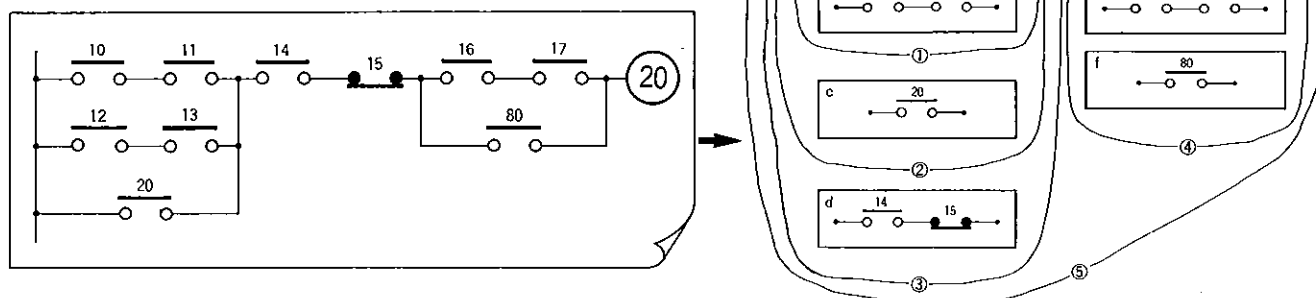
■プログラム順序

- (1) 回路の左→右にプログラムしてください。
- (2) 母線から出力リレーまでを1個のブロックとして考え、そのブロックが多く並んでいるときは、どのブロックからでもプログラムできます。ただし微分回路、シフトレジスタなどスキャンタイムやタイミングを利用した回路は注意してください。
- (3) カウンタ、タイマなど複合命令になっている命令は、プログラムの順序が決まっていますので、必ず決められた順序に従ってプログラムしてください。
- (4) プログラムの最後には必ずEND命令が必要です。

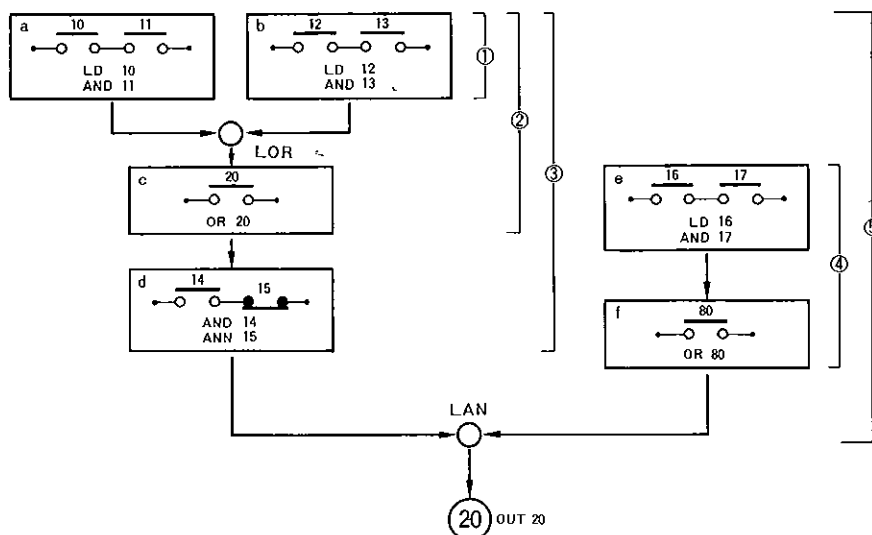


■プログラムのまとめ方

下図のような回路の場合は、右図のように小さなブロックに分割し、その小さなブロックごとに①→⑤の順序でプログラムし、最終的に大きな⑤のようなブロックが1個できるようにします。



●プログラム例

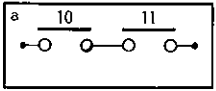
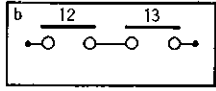
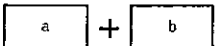
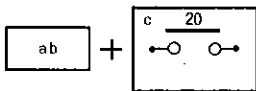
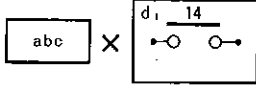
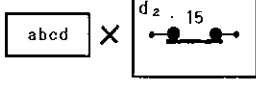
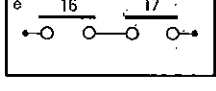
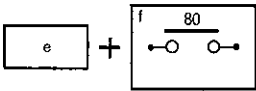
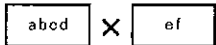
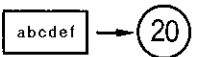


ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010
001	AND	11	3011
002	LD	12	1012
003	AND	13	3013
004	LOR	—	FC00
005	OR	20	5020
006	AND	14	3014
007	ANN	15	4015
008	LD	16	1016
009	AND	17	3017
00A	OR	80	5080
00B	LAN	—	F800
00C	OUT	20	7020

■RレジスタとSレジスタについて

SYSMAC-M1論理シンボル式をより理解していただくためにRレジスタとSレジスタについて説明します。

前項、プログラムのまとめ方では①→⑤の順序で小さなブロックをまとめましたが、実行中のR,Sレジスタの動作は次のようになります。

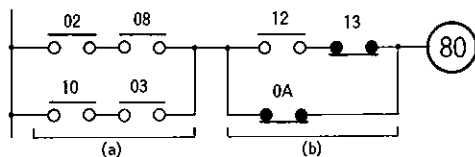
	内容	R レジスタ	S レジスタ
(1) 	LD 10 AND 11	LD命令によりRに10の内容「1」あるいは「0」が入る	空
		AND命令によりRの内容と11の内容がANDされ、その結果がRに入る	空
(2) 	LD 10 AND 13	LD命令によりそれまでのRの内容がSに移され、新しくRの内容として12の内容が入る	a
		AND13命令によりRの内容と13の内容がANDされ、その結果がRに残る	a
(3) 	LOR	aの結果とbの結果、即ちRとSをORし、その結果をRに格納する	空
(4) 	OR 20	Rの内容と20の内容をORし、その結果をRに格納する	空
(5) 	AND 14	Rの内容と14の内容をANDし、その結果をRに格納する	空
(6) 	AND NOT 15	Rの内容と15の内容をANDし、その結果をRに格納する	空
(7) 	LD 16 AND 17	⑧までのRの内容がSへ移されRに16の内容が格納される	abcd
		Rの内容と17の内容がANDされた結果がRに格納される	abcd
(8) 	OR 80	Rの内容と80の内容がORされ、その結果をRに格納する	abcd
(9) 	LAN	Rの内容とSの内容をANDし、その結果をRに格納する	空
(10) 	OUT 20	Rの内容を20へ移す	空

↓
②③

2-5 プログラム例

2-5-1 プログラム例と注意事項

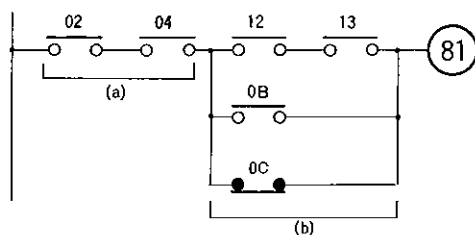
(1) 並列回路の直列接続



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	02	1002
001	AND	08	3008
002	LD	10	1010
003	AND	03	3003
004	LOR	—	FC00
005	LD	12	1012
006	ANN	13	4013
007	ORN	0A	600A
008	LAN	—	F800
009	OUT	80	7080

- (a)ブロックのプログラムをします。
- (b)ブロックのプログラムをします。先頭の命令はLD命令を使用します。
- (a)ブロックと(b)ブロックを結合するためにLAN命令を使用します。

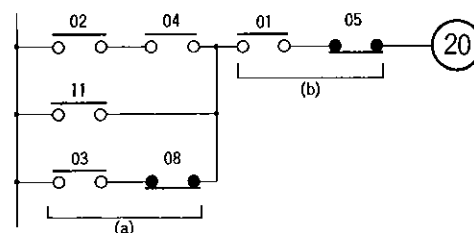
(2) 直列接点と並列回路の接続



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	02	1002
001	AND	04	3004
002	LD	12	1012
003	AND	13	3013
004	OR	0B	500B
005	ORN	0C	600C
006	LAN	—	F800
007	OUT	81	7081

- (1)と同様に(a), (b)ブロックを別個にプログラムしたあと、LAN命令にて結合します。

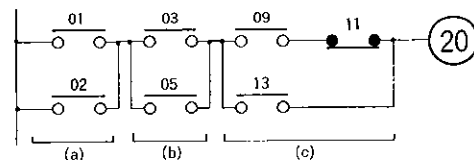
(3) 並列回路と直列接点の接続



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	02	1002
001	AND	04	3004
002	OR	11	5011
003	LD	03	1003
004	ANN	08	4008
005	LOR	—	FC00
006	AND	01	3001
007	ANN	05	4005
008	OUT	20	7020

- (2)の逆の接続ですが、プログラムの考え方は同じです。

(4) 並列回路の複数直列接続



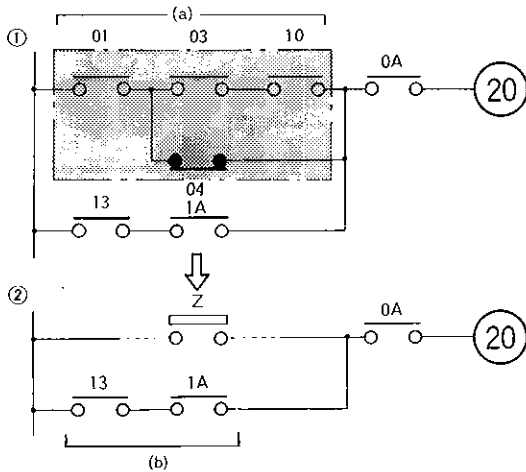
ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	01	1001
001	OR	02	5002
002	LD	03	1003
003	OR	05	5005
004	LAN	—	F800
005	LD	09	1009
006	ANN	11	4011
007	OR	13	5013
008	LAN	—	F800
009	OUT	20	7020

- (1)のプログラムは(a), (b)ブロックだけですが、(a), (b)ブロックを結合したあと、(c)ブロックをあらためてプログラムし、そのあと(a×b)のブロックに、LAN命令で(c)ブロックを結合します。

- (c)のあと(d), (e), (f)……と続いても同様にして結合します。

(a)…………… LD命令 (先頭プログラム命令)
 (b)…………… LD命令 (先頭プログラム命令)
 (a)×(b)…………… LAN命令
 (c)…………… LD命令 (先頭プログラム命令)
 (a)×(b)×(c)…………… LAN命令
 (d)…………… LD (先頭プログラム命令)
 (a)×(b)×(c)×(d)…………… LAN命令
 ……
 以下同じ

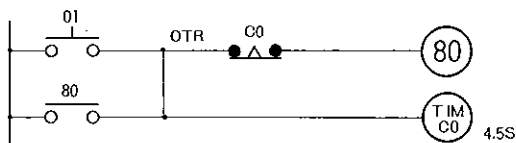
(5)直並列回路



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	01	1001
001	LD	03	1003
002	AND	10	3010
003	ORN	04	6004
004	LAN	—	F800
005	LD	13	1013
006	AND	1A	301A
007	LOR	—	FC00
008	AND	0A	300A
009	OUT	20	7020

- (a) 内は(b)図のように $\frac{Z}{\circ}$ として考えプログラムします。
- (a) と (b) の結合はLOR命令を使用します。

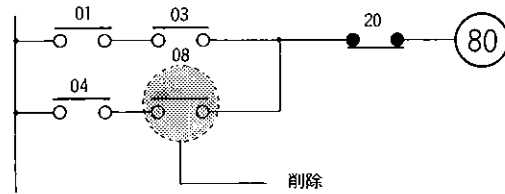
(6)タイマ回路例



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	01	1001
001	OR	80	5080
002	OUT	0TR	70FF
003	ANN	C0	40C0
004	OUT	80	7080
005	LD	0TR	10FF
006	TIM	C0	B0C0
007		45	0045

- 入力信号01のONにより一定時間 (4.5秒) (80) が働く回路例を示します。
- タイマはこのようなリレー回路と分岐した形で、接続されることが多いのですが、この場合一時記憶リレー (TR) を使用することにより容易にプログラムできます。
- OTRを使用しない場合は、 $\frac{C0}{\circ}$ をプログラムしたあとに $\frac{C0}{\circ} \rightarrow (80)$ をプログラムします。

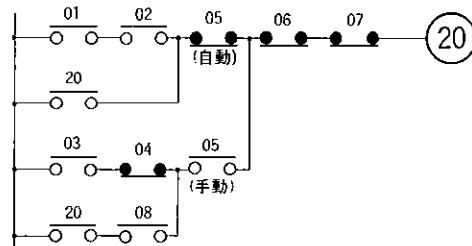
(7)回路接点削除



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	01	1001
001	AND	03	3003
002	LD	04	1004
003	AND	08	3008
004	LOR	—	FC00
005	ANN	20	4020
006	OUT	80	7080

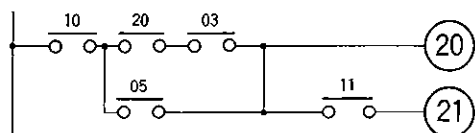
- 08接点を削除する場合は003ステップを指定して、NOP命令に変更します。
- NOP命令により削除する場合、削除する場所により前後の論理から他のステップの命令も変更しなければならないことがありますので注意が必要です。特に各ブロックの最初の命令 (多くはLD命令)、またタイマ・カウンタ命令などに注意してください。
- 例の場合*1をOR04、*2をNOP命令にしても可能です。

(8)自動/手動回路



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	01	1001
001	AND	02	3002
002	OR	20	5020
003	ANN	05	4005
004	LD	03	1003
005	ANN	04	4004
006	LD	20	1020
007	AND	08	3008
008	LOR	—	FC00
009	AND	05	3005
00A	LOR	—	FC00
00B	ANN	06	4006
00C	ANN	07	4007
00D	OUT	20	7020

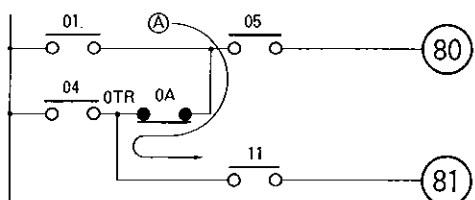
(9)途中分岐リレーについて



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010
001	LD	20	1020
002	AND	03	3003
003	OR	05	5005
004	LAN	—	F800
005	OUT	20	7020
006	AND	11	3011
007	OUT	21	7021

- 上図のように出力が分岐している場合は、(20)を先にプログラムしてください。
- 次にAND11, (21)の順にプログラムします。
- この場合(20)が一時記憶リレーのかわりをしていと考えます。

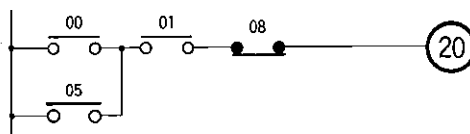
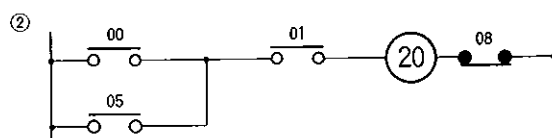
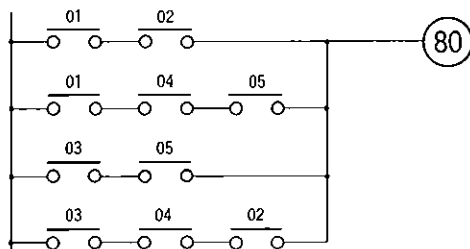
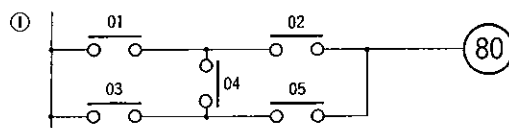
(10)変形出力分岐回路



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	01	1001
001	LD	04	1004
002	OUT	0TR	70FF
003	ANN	0A	400A
004	LOR	—	FC00
005	AND	05	3005
006	OUT	80	7080
007	LD	0TR	10FF
008	AND	11	3011
009	OUT	81	7081

- 並列接点の途中から分岐している回路においては上図のごとく0TRを配してプログラムできます。
- ただし、実際のリレー回路と異なり(A)ルートの信号の流れは生じません。シーケンスコントローラにおいてはまわり回路は生じないと考えてください。

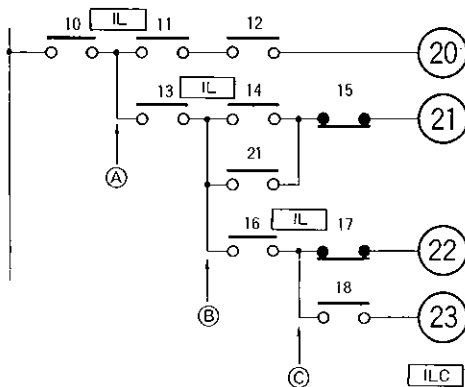
(11)書き換え必要回路



- ①図のような接点間をつなぐ接点回路はこのままではプログラムできません。↓のように書きなおしてからプログラムしてください。
- ②図のように出力リレーのあとに接点を入れることはできません。かならず出力リレーの前に移してください。

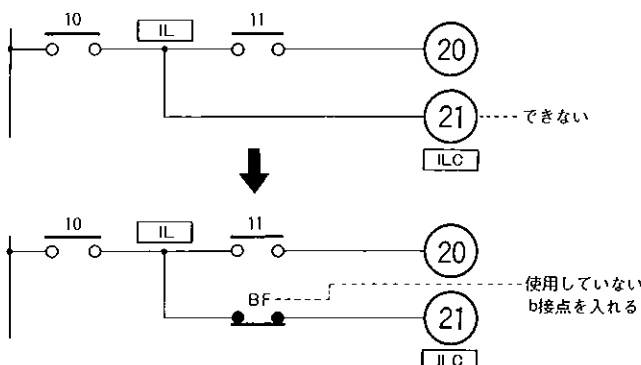
(12)IL命令とJMP命令の複雑な回路

①IL命令とIL命令の組み合わせ

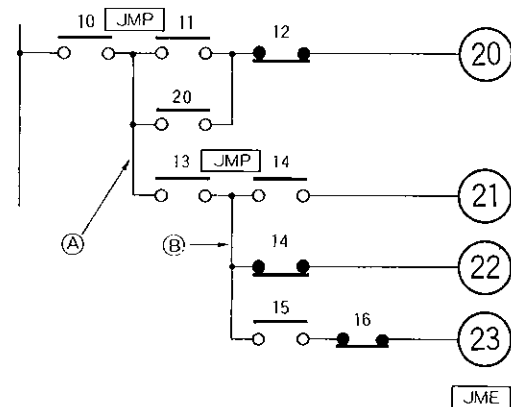


ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010
001	IL	—	F000
002	LD	11	1011
003	AND	12	3012
004	OUT	20	7020
005	LD	13	1013
006	IL	—	F000
007	LD	14	1014
008	OR	21	5021
009	ANN	15	4015
00A	OUT	21	7021
00B	LD	16	1016
00C	IL	—	F000
00D	LDN	17	2017
00E	OUT	22	7022
00F	LD	18	1018
010	OUT	23	7023
011	ILC	—	F400
012			
013			
014			
015			

- ①～③は母線と考えてプログラムしてください。
- IL命令以降の出力はIL条件10がOFFの場合、すべてOFFになります。
- IL命令のすぐあとに直接出力コイルを接続することはできません。(母線に直接出力コイルが接続された状態になります)

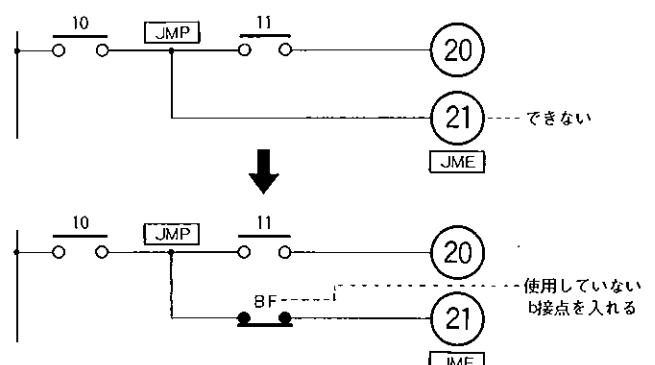


②JMP命令とJMP命令の組み合わせ



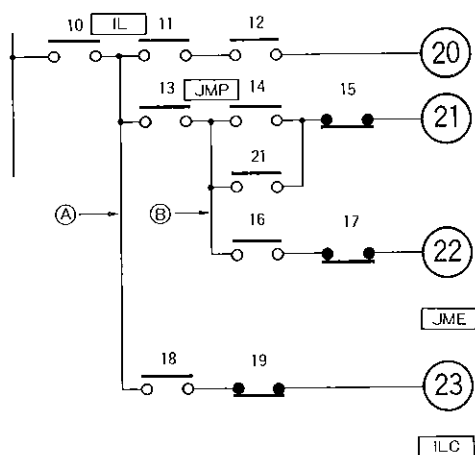
ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010
001	JMP	—	E400
002	LD	11	1011
003	OR	20	5020
004	ANN	12	4012
005	OUT	20	7020
006	LD	13	1013
007	JMP	—	E400
008	LD	14	1014
009	OUT	21	7021
00A	LDN	14	2014
00B	OUT	22	7022
00C	LD	15	1015
00D	ANN	16	4016
00E	OUT	23	7023
00F	JME	—	E800
010			
011			
012			
013			

- ④, ⑤は母線と考えてプログラムしてください。
- JMP命令以降の出力はJMP条件10がOFFの場合、それ以前の出力状態を保持します。
- JMP命令のすぐあとに直接出力コイルを接続することはできません。(母線に直接出力コイルが接続された状態になります)



第2章 プログラムの作成 (論理シンボル式)

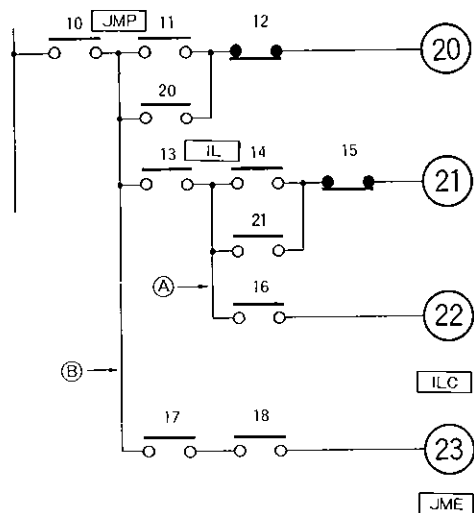
③IL命令の中のJMP命令



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010
001	IL	—	F000
002	LD	11	1011
003	AND	12	3012
004	OUT	20	7020
005	LD	13	1013
006	JMP	—	E400
007	LD	14	1014
008	OR	21	5021
009	ANN	15	4015
00A	OUT	21	7021
00B	LD	16	1016
00C	ANN	17	4017
00D	OUT	22	7022
00E	JME	—	E800
00F	LD	18	1018
010	ANN	19	4019
011	OUT	23	7023
012	ILC	—	F400
013			

- ①, ②は母線と考えプログラムします。
- IL条件10がOFFになりますと出力はすべてOFFになります。
- IL条件ONにおいて JMP 条件がOFF になった場合、JMP条件以降JMEまでの出力はOFF以前の出力状態が保持されます。

④JMP命令の中のIL命令



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010
001	JMP	—	E400
002	LD	11	1011
003	OR	20	5020
004	ANN	12	4012
005	OUT	20	7020
006	LD	13	1013
007	IL	—	F000
008	LD	14	1014
009	OR	21	5021
00A	ANN	15	4015
00B	OUT	21	7021
00C	LD	16	1016
00D	OUT	22	7022
00E	ILC	—	F400
00F	LD	17	1017
010	AND	18	3018
011	OUT	23	7023
012	JME	—	E800
013			

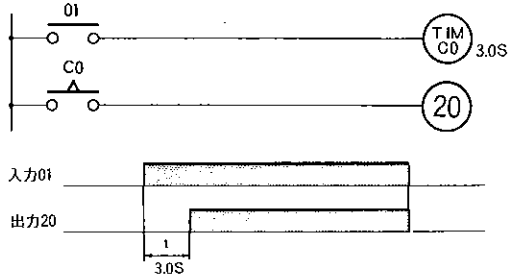
- ①, ②は母線として考えます。
- JMP条件10がOFFになりますとすべての出力はJMP条件がOFFになる以前の状態を保持します。このあと、IL条件13がOFFになっても出力状態は変化ありません。
- JMP条件がONにてIL条件がOFFになりますとIL条件以降ILCまでの出力はすべてOFFになります。

2-5-2 よく使用される回路例

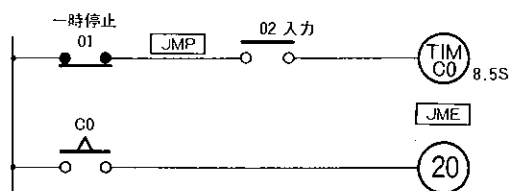
SYSMAC-M1の論理シンボル式でよく使用される代表的な回路について記載します

(1)ONディレイ回路

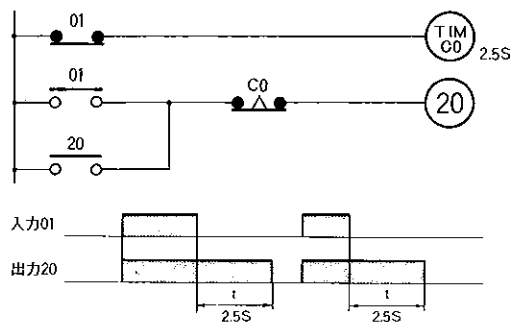
①タイマ



②積算タイマ

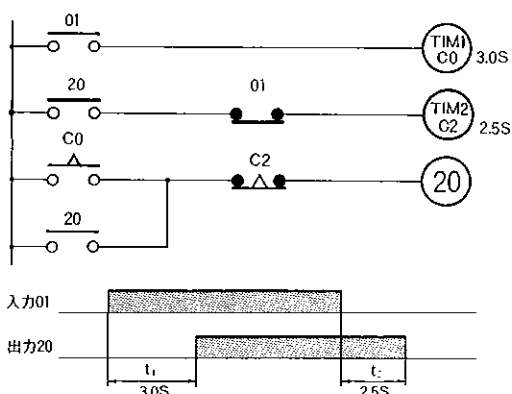


(2)OFFディレイ回路



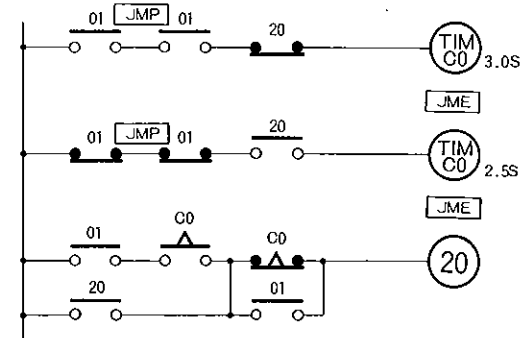
(3)ON-OFFディレイ回路

①タイマ

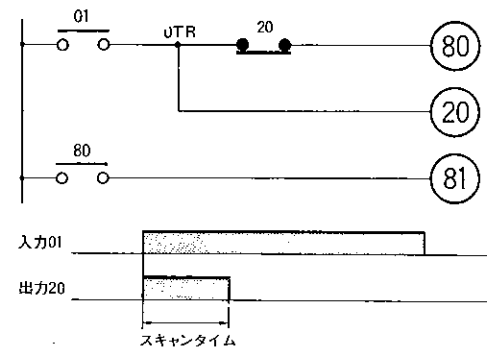


● ONディレイとOFFディレイを合成したもので、タイマは2個、別のものを使用する必要があります。

②タイマを1個使用の場合

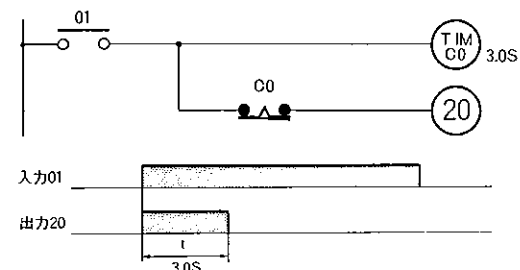


(4)立上り微分回路



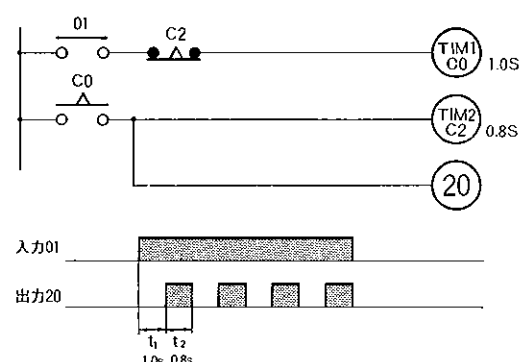
● この微分回路は、シーケンスコントローラ独特の回路で、スキャンタイム(プログラム処理時間)を利用したものです。従って、プログラムの長さにより微分パルス巾が変わります。

(5)シングルショット

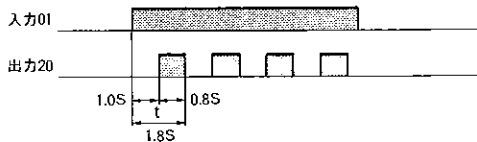
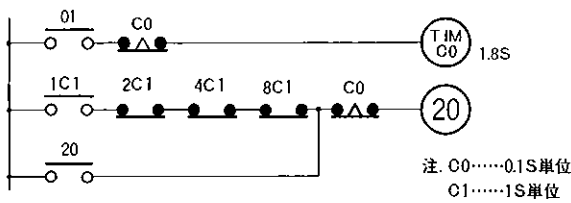


(6)フリッカ回路

①タイマ2個使用の場合



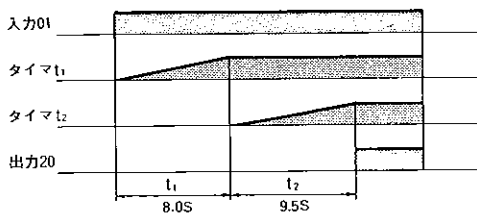
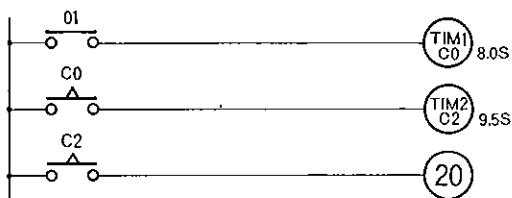
②タイマ1個使用の場合



- タイマの途中経過時間を取りたい場合、上記のように4ビットに分解して、補助接点構成にすればできます。
- 正確には0.1秒単位が「0」になったことを確認する回路が必要になります。

(7)長時間タイマ

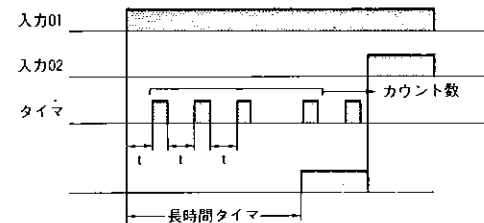
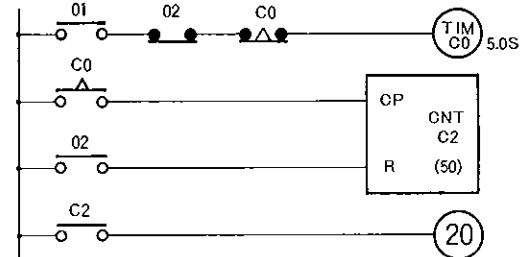
①タイマ+タイマ



- 本例はタイマ2個直列に接続し長時間タイマ17.5秒をつくっています。タイマ時間= $t_1 + t_2$ となります。

②タイマ+カウンタ

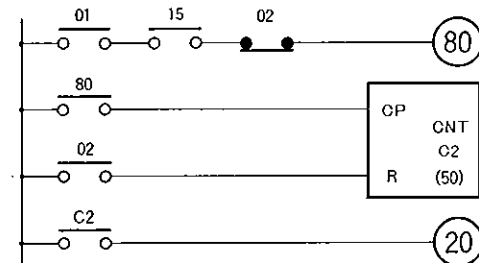
(入力01: タイマスタート
入力02: タイマ, カウンタリセット)



- 本例はタイマとカウンタの組み合わせによる長時間タイマ例です。タイマはタイムアップするとセルフリセットします。カウンタはタイマのタイムアップ信号を計数しカウントアップすると出力がONします。タイマ時間=(タイマ+スキヤンタイム)×カウント数で表わされます。
- 上記回路は250秒タイマの例を示しています。

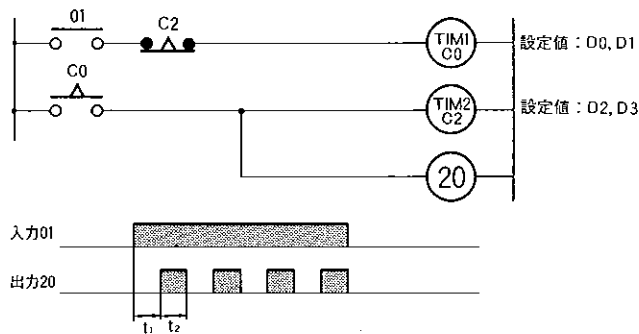
③外部クロックによる場合

(入力01: タイマスタート
入力02: タイマ, カウンタリセット
入力15: 1秒クロック)



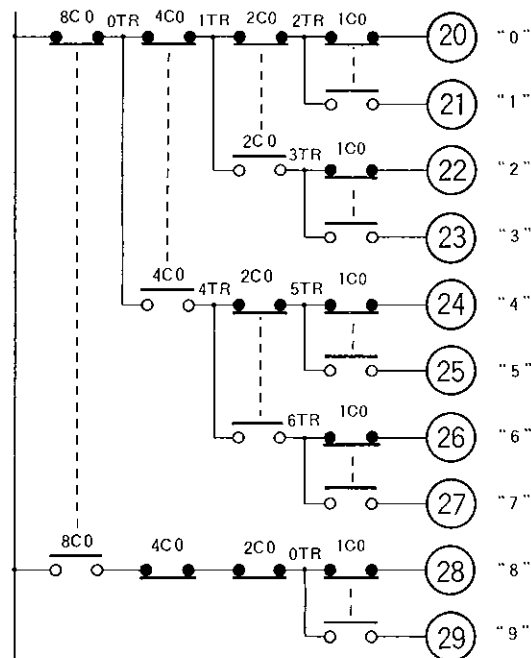
- 本例は外部より1秒のクロック入力を取り込み、50秒タイマをつくっています。
- カウントアップ後はクロックが継続して入ってきても計数しません。

(8)外部可変ツインタイマ



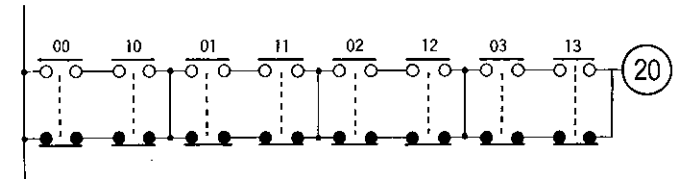
- 基本的にはフリック回路と全く同じですが、ON時間、OFF時間を、外部で自由に設定できます。また任意に時間をMAX9.9秒まで可変できます。外部に設定デジタルスイッチを接続する時、0.1秒単位が、D0, D2, で、1秒単位が、D1, D3, となります。

(9)B. C. D. →10進変換



(10)4ビット一致回路

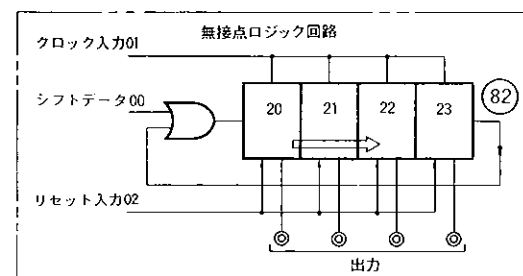
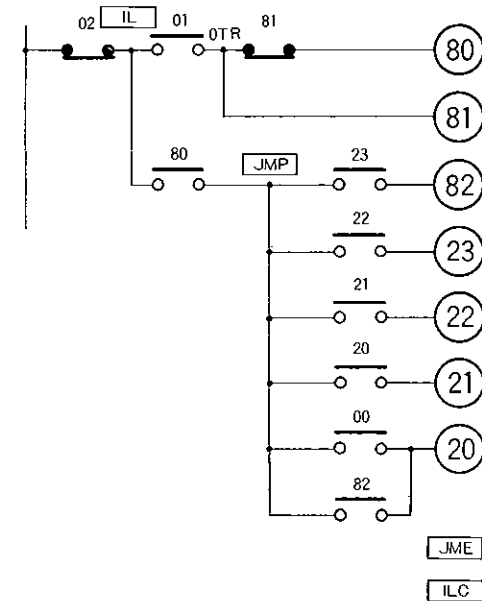
現在値: 00, 01, 02, 03
比較値: 10, 11, 12, 13



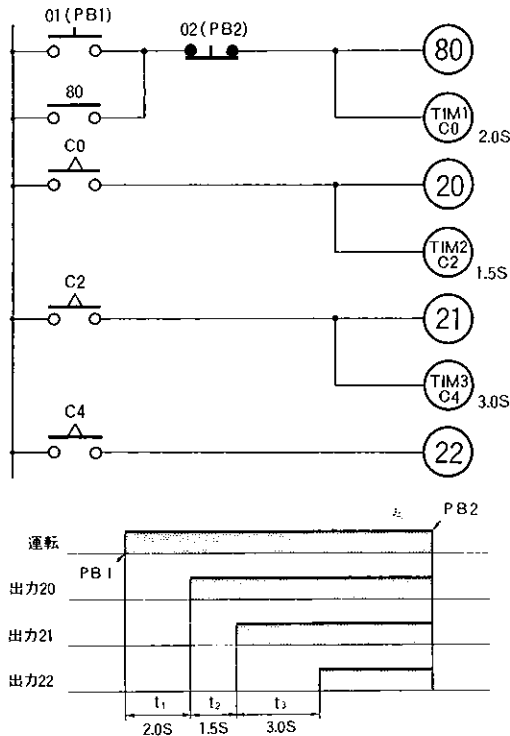
- 各ビットどうしが一致すればよいので上記回路になり、特殊命令である一致命令 (ERN) が使用できます。通常のAND, OR命令で構成すると、24ステップ要しますが、一致命令を使いますと12ステップでできますのでメモリ効率が、大巾に向上します。

(11)4ビットリングカウンタ

入力00: シフトデータ
入力01: シフト・クロック
入力02: リセット入力
出力 : 20~23



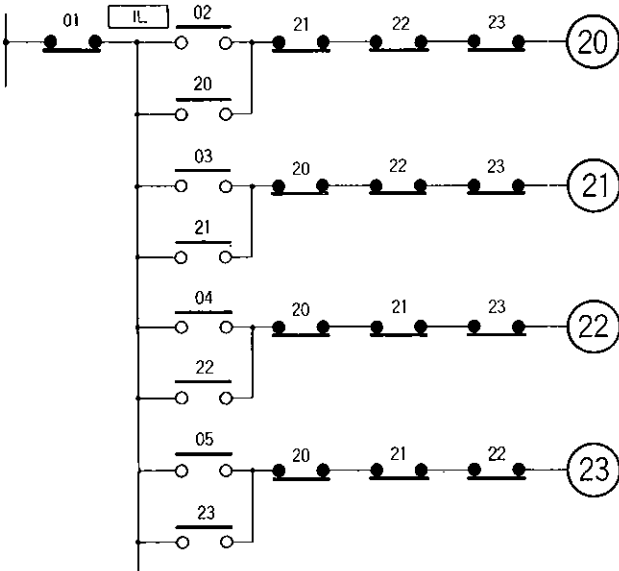
(12) 順次起動回路



モータ等の順序起動回路として利用できます。出力が多くあっても同じ回路を続けます。

(13) 優先回路

入力：02～05
リセット入力：01
出力：20～23

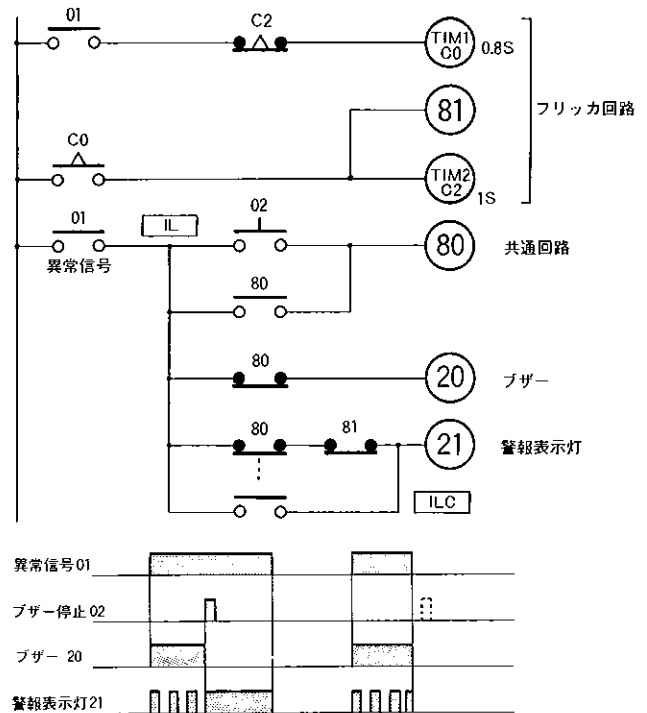


注：1回どれか優先された後必ず、リセットがかかるものとします。

- 本例は、4つの入力のうち、一番先に入ったもののみに受けつける回路です。

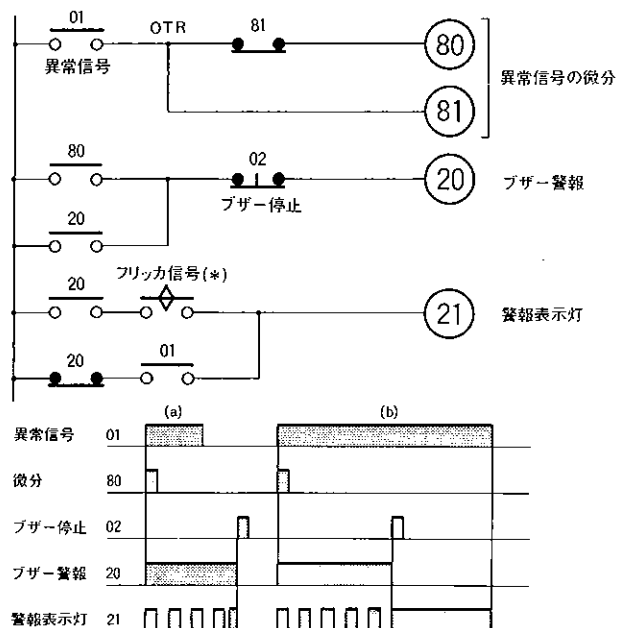
(14) アナランシェータ

① ノンロック式



- フリッカ回路は全異常信号に対し共通に使用できるように電源ON中は連続動作とします。
- 複数の異常信号を取扱う場合は、共通回路の各異常信号をすべて並列に接続し、内部補助リレーの(80)を働かせます。

② ロックイン式

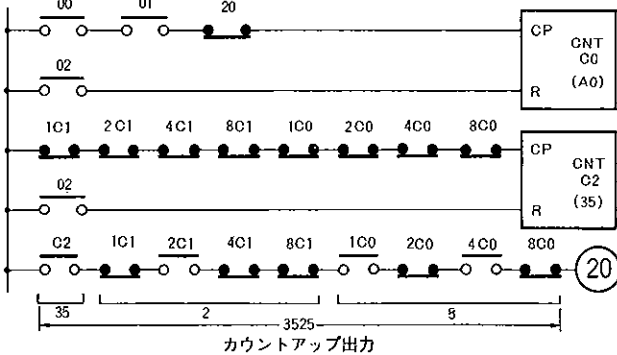


- ロックインと、ノンロック式は(a)の場合が異なるのみで(b)に対しては同じです。
- 多数の異常信号を取扱う場合は、各々微分回路を単独にする必要があり、ブザー・警報回路はそのまま、警報表示灯の回路は、個々の異常信号ごとにつくります。
- フリッカ回路については①を参照してください。

(15) 特殊なカウンタ

① 4桁カウンタ

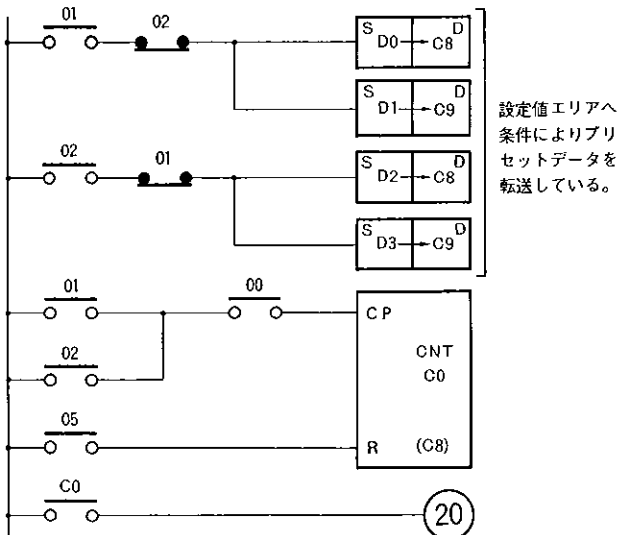
カウンタ入力 : 01 カウンタスタート条件 : 00
 カウンタリセット入力 : 02
 設定値 : 3525 カウントアップ出力 : 20



- 100進の桁上の場合のみ設定値をA0とする必要があります。
- 2桁以上のカウンタを構成する場合、下位2桁(4桁カウンタであれば)あるいは、下位4桁(6桁カウンタであれば)の、設定値はいずれも“A0”とします。カウントアップ出力の取り出しは、各々の桁を ~ 1 、 ~ 2 、 ~ 4 、 ~ 8 に分解して接点構成により、つくることになります。
- 多段プリセットする場合も、一番大きな設定値を、カウンタの設定値にし、それ以下の設定構成は、 ~ 1 、 ~ 2 、 ~ 4 、 ~ 8 に分解した接点のシリーズ構成にて、つくります。

② 可変設定カウンタ

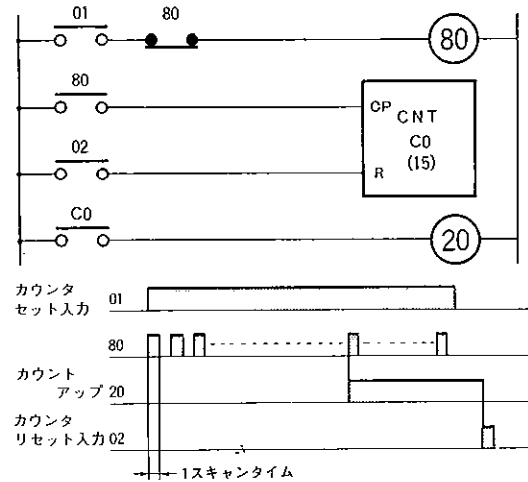
カウンタスタート条件1 : 01 外部設定値1 : D0, D1
 カウンタスタート条件2 : 02 外部設定値2 : D2, D3
 カウンタ入力 : 00 カウンタ設定値エリア : C8, C9
 カウンタリセット入力 : 05 カウントアップ出力 : 20



- スタート条件1と2は同時に入らないとします。
- 転送回路は、カウンタ回路より、前に挿入することが必要です。
- 各々カウントアップ後必ずリセット入力が入るものとします。

③ スキャンングを利用するカウンタ

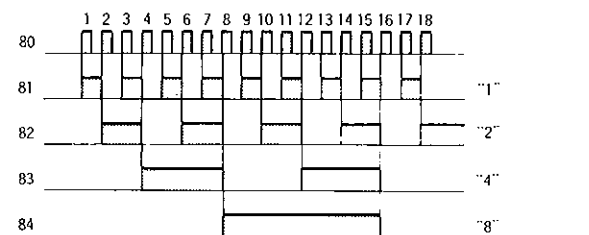
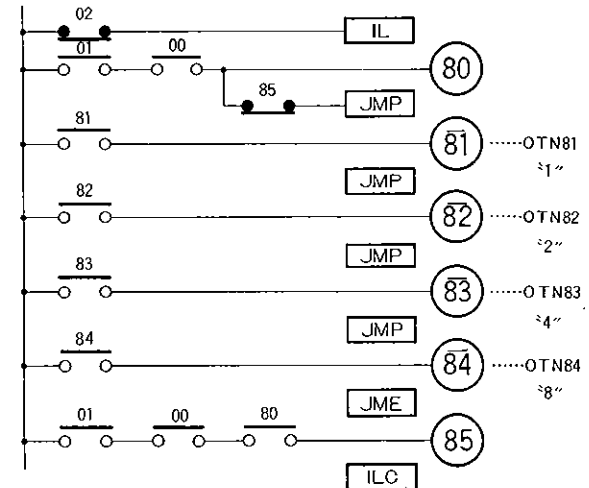
カウンタスタート条件 : 01 カウントアップ出力 : 20
 カウンタリセット入力 : 02



- SYSMAC-M1のスキャンタイムを利用して、カウント入力をつくり処理するものです。

④ CNT命令を使用しないバイナリカウンタ(加算)

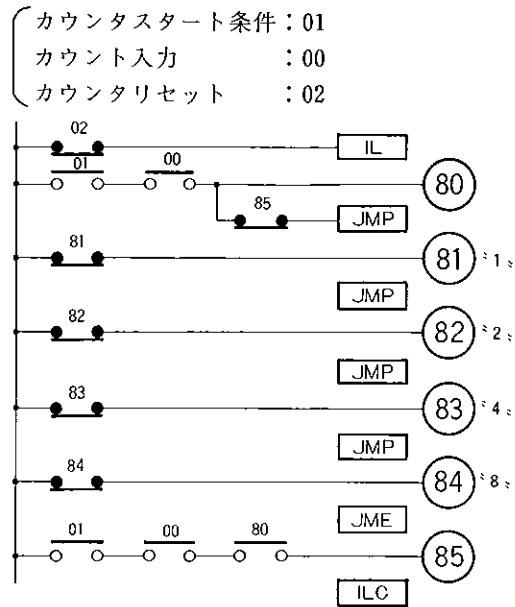
カウンタスタート条件 : 01
 カウンタ入力 : 00
 カウンタリセット : 02



- 本例のカウンタは4進、8進、10進など任意のカウンタにも応用できます。
- JMP命令とOUT否定命令(OTN)を使用することにより可能です。
- CNT命令では本例は作成できません。

第2章 プログラムの作成 (論理シンボル式)

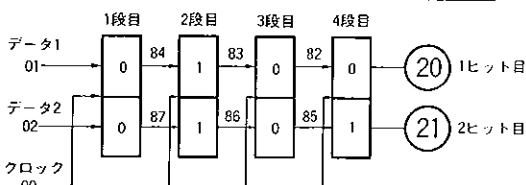
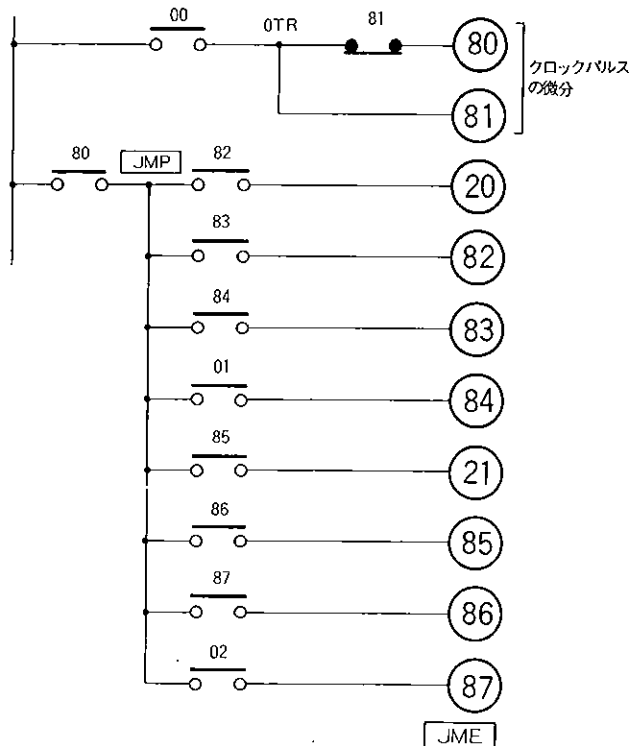
④CNT命令を使用しないバイナリカウンタ(減算)



(16)シフトレジスタ

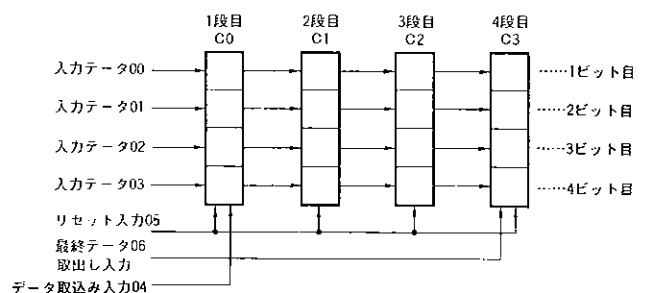
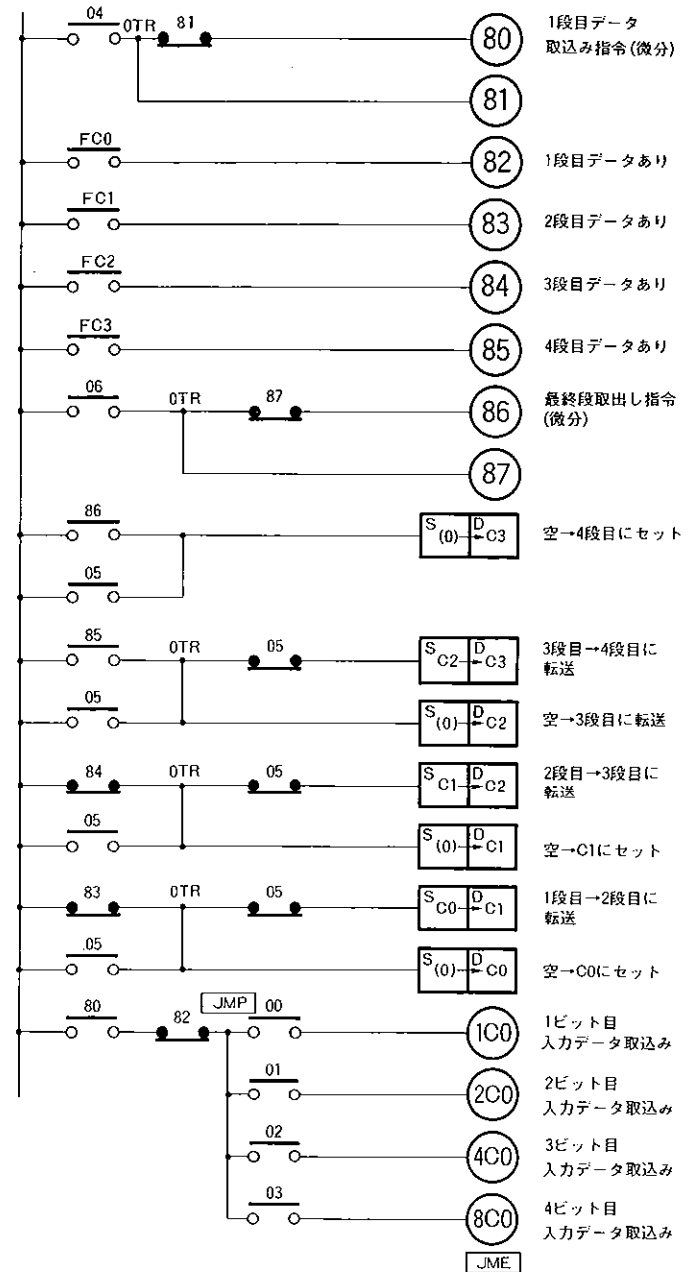
①2ビット4段シフトレジスタ

データ入力1 : 01 1ビット4段目出力: 20
 データ入力2 : 02 2ビット4段目出力: 21
 シフトクロック : 00



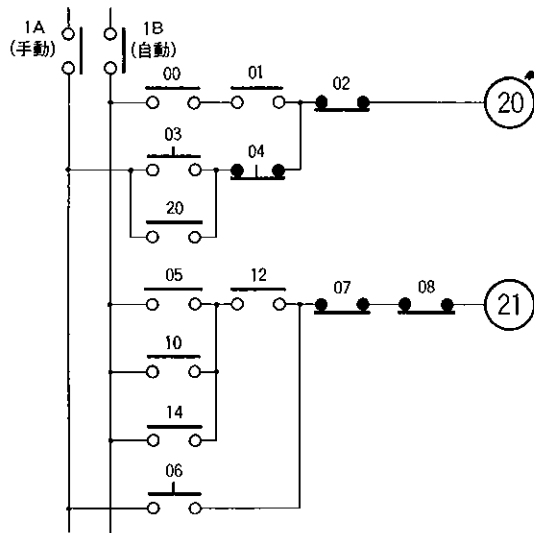
- 本例は、同期式シフトの一般的なものです。
 各段ごとに出力表示が必要であれば、(82)~(87)の内部補助リレーをCI/ONo.にします。

②4ビット4段先入れ先出しシフトレジスタ

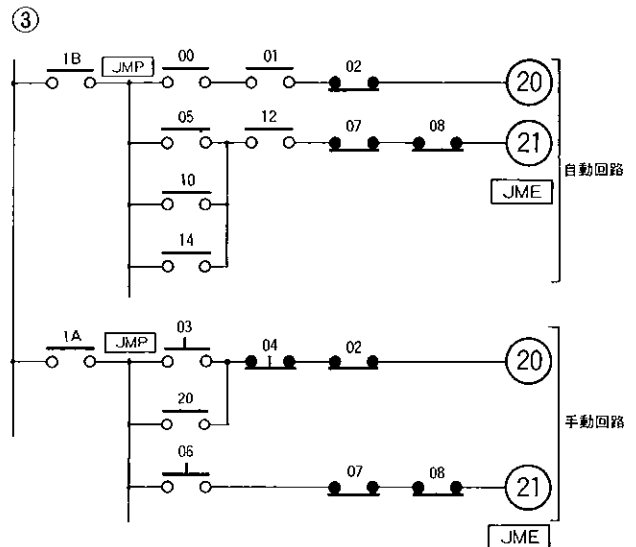
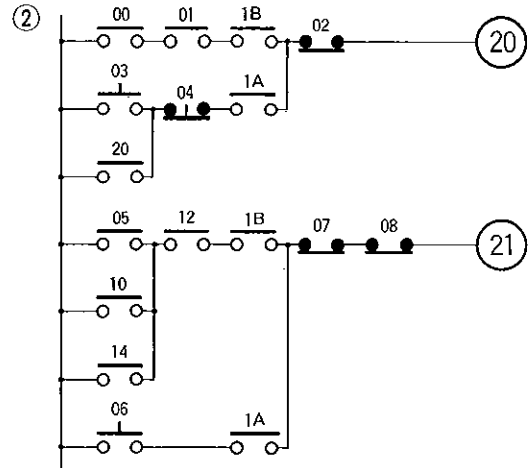
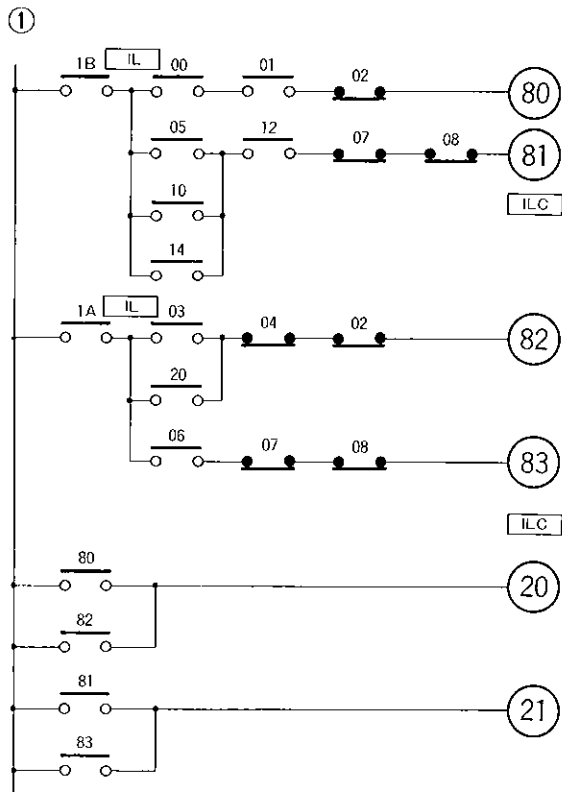


- 多ビット多段も上記プログラムと同様の考え方にて処理できます。

(17)手動↔自動回路



- 基本的には、上記回路のままでは、コーディングできませんので、次の①または②への変換が必要です。
- ①図の場合母線を1本にし、各々に自動・手動の接点を入れると回路作成が容易になります。



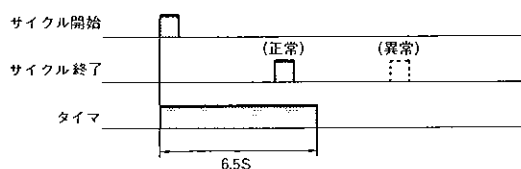
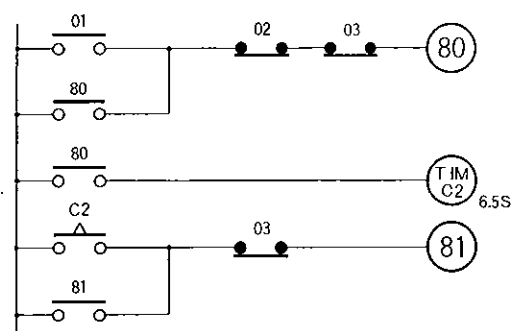
- **JMP** 命令を使用すれば、上図のようにI/ONo.を二重に使用できます。
- 上図の (20) が動作している場合自動→手動に切替えれば、手動でもそのまま動作を保持できます。
(OFFしたい場合は、①回路あるいは②回路になります。)

(18)故障診断回路

SYSMAC-M1においては、その豊富なステップ数(メモリ容量)、内部補助リレーを利用して、シーケンス回路の自己診断回路を組込むことができます。これらの回路を組込むことにより、外部の入力機器、出力機器の異常を発見し、被害を最少限に食い止めることができます。以下にその代表的な例を示します。

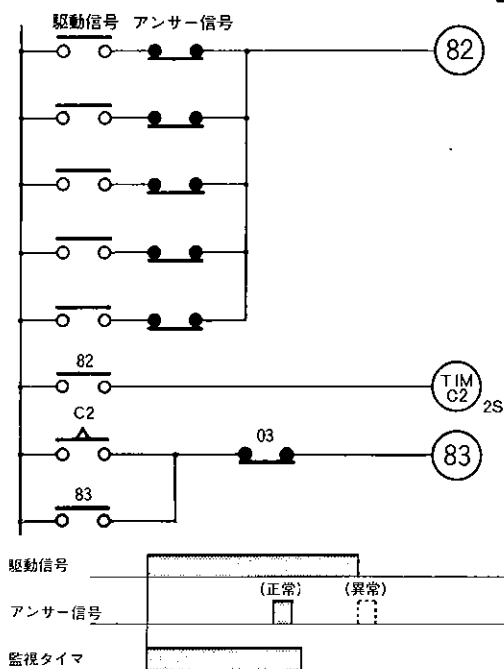
①サイクルオーバ監視回路(モニタユニット表示 1)

入力01: サイクル開始
入力02: サイクル終了
入力03: 異常確認押ボタンスイッチ



- 実際には外部にアラーム信号を出してモニタユニットにNo. 表示をする必要があります。
(⑤「異常内容のアラーム表示と数字表示」の項参照)
- サイクルタイムが長い場合は(7「長時間タイマ」の項を参照してください。
- 工程間のインターバルタイマチェックも同様にして作ります。どの工程の開始からどの工程の終了までというように開始と終了の信号を追加すれば可能です。

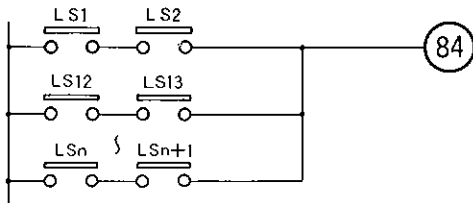
②アンサーバック不良(モニタユニット表示 2)



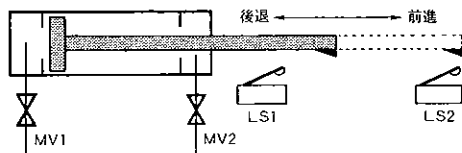
- 任意のバルブを駆動すると必ず、確認リミットスイッチがアンサー信号として入り、駆動してからアンサー信号が入るまで、最悪値でも1.8秒以下ぐらいであれば、タイマ設定値を2秒にしてアンサーバックの時間監視ができます。同時に動くバルブがあるときは、他グループに組み込む必要があります。
- また、アンサーバック信号が入るまでの時間が2秒以上である場合は、各々単独に回路を分離する必要があります。

③検出器不良(モニタユニット表示 3)

モニタ回路としては、本回路がもっとも代表的な例で、同時ONしないリミットスイッチを組み合わせ、リミットスイッチの検出器の不良を発見する回路です。



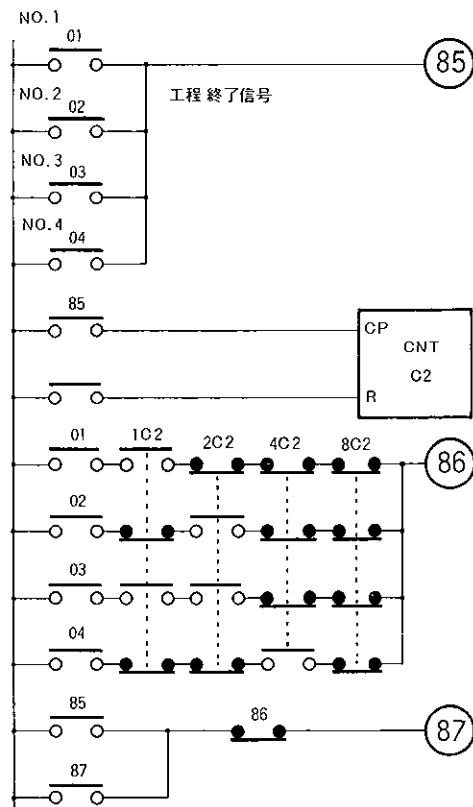
〔例〕



正常時はLS1とLS2とは同時にONすることはない、LS1、LS2が同時にONすればどちらかが異常になっているものとします。

- 上記回路は検出器が常時ONの場合の異常チェックだけで、常時OFFのチェックにはなっていませんので注意してください。
- 個別の不良No.表示をする場合は、各リミットスイッチの組合わせ回路を独立させる必要があります。

④工程不良(モニタユニット表示 4)



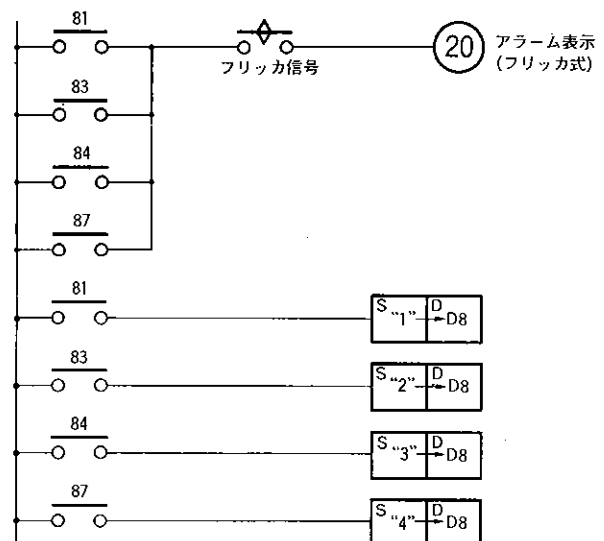
- No.1～No.4工程終了信号はNo.1→No.2→No.3→No.4の順序で入ってきた場合は正常でこの順序が違った場合、工程不良とみなします。

- 各工程終了信号が時間的にオーバーラップするときは使用できません。オーバーラップする場合は、その信号を微分パルスに変換して工程終了信号とするようにしてください。カウンタの設定値は、工程数が決まりましたらその工程数をそのまま、設定値としてください。
- どの工程で不良が発生したか、表示したい場合には、86でまとめずに各々独立して内部補助リレーをもうける必要があります。

⑤異常内容のアラーム表示と数字表示

- 故障診断の各チェック項目を総合して、表示するための回路です。

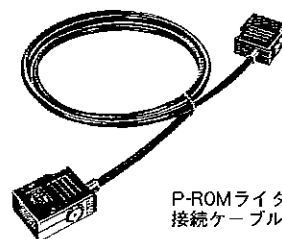
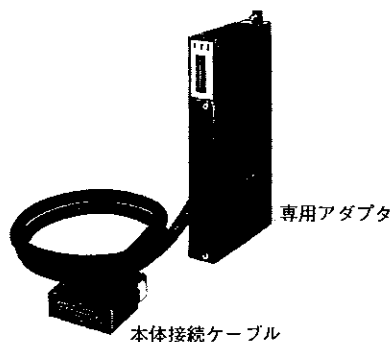
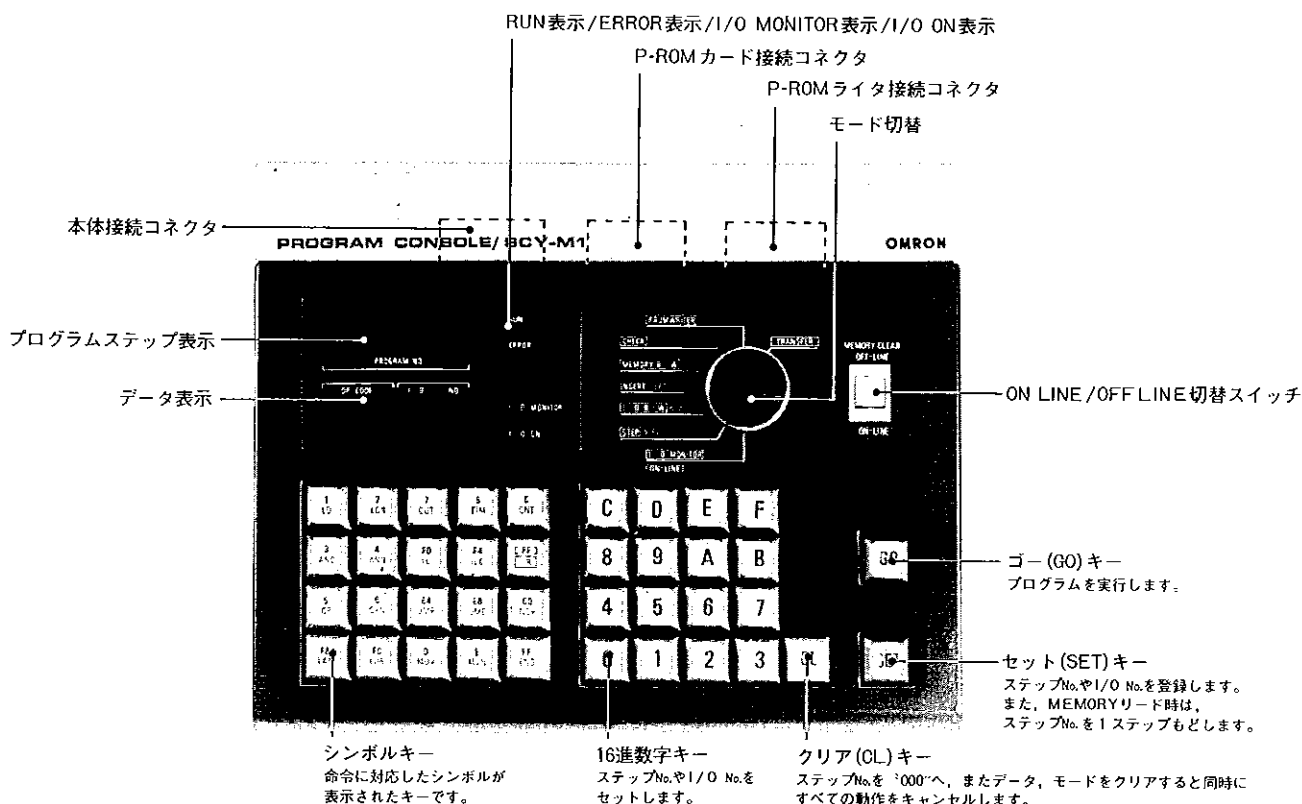
前述の①～④の異常をモニタユニットでそれぞれ 1 ～ 4 で表示すると下図のようになります。



- この回路例の場合、モニタユニットで異常内容を表示するI/O No.の設定は、²D8とします。
- 異常内容は1桁として、最大1～Fまで、15種類できます。ただし、8D8の回路までつくる必要があります、しかも優先回路になりますので、最初に発生した異常No.が表示されます。
- 異常内容が15種類をこえる場合は、他のDI/ONo.を使用して同じ要領で回路を作成してください。
- 異常No.を外部表示したい場合には、DI/Oユニット(形SCYM1-DO003)を使用し、表示器に接続します。(第5編 2-1項参照)
- フリッカ信号は(6)または(14)―①の例を使用してください。

第3章 プログラムコンソール(論理シンボル式)の使い方

3-1 外観と名称



3-2 使用上の注意

プログラムコンソールの使用に際しては、次の点に十分ご注意ください。

- SYSMAC-MI本体の電源をOFFしてから、プログラムコンソールとの接続を行なってください。
- プログラム方式により、プログラムコンソールのシステムプログラム用素子及び、シンボルキーの文字が異なります。あらかじめ、確認の上、ご使用下さい。
- EP-ROMを作成する場合の接続方法および操作手順については、第6編「EP-ROMおよびその作成方法」の項を参照ください。
- P-ROMライター、またはプログラムライターからプログラムコンソールへプログラムを転送する必要がある場合は、P-ROMライター接続ケーブルはキャプタイヤケーブルになっているものをご使用ください。

3-3 機能別操作手順と接続方法一覧

NO.	名称		プログラムコンソール		プログラムローダ		接続方法
	機能項目	操作スイッチ 一覧	操作手順	操作手順	操作手順	操作手順	
							● 本体接続ケーブル……………① ● P-ROMカード 接続ケーブル……………② ● P-ROMライター 接続ケーブル……………③
1	プログラム方式の確認	MEMORY R/W	—	CL CL [] [] [] [] SET LO	—	—	
2	プログラムのオールクリア	TRANSFER	MEMORY CLEAR	CL CL E E E E GO	—	—	
3	ステップNo. の設定	—	—	CL CL [] [] [] [] SET	—	—	
4	プログラムの書込み	MEMORY R/W	—	— [] [] [] [] GO	—	—	
5	プログラムの読出し	インクリメント	MEMORY R/W	—	—	—	
		デクリメント	—	—	—	—	
6	文法チェック	CHECK	—	CL CL [] [] GO	—	—	
7	シミュレーション	I/O MONITOR	—	CL CL [] [] GO	—	—	
8	モニタ	I/O MONITOR	—	CL CL GO [] []	—	—	
9	指定ステップまでプログラム実行	STEP	ON LINE	[] [] [] [] GO	—	—	
10	I/Oのリード	I/O R/W	ON/OFF LINE	[] [] [] [] SET	—	—	
11	I/Oのライト	CI/O補助リレーON	I/O R/W	[] [] SET 1 GO	—	—	
		CI/O補助リレーOFF	—	[] [] SET 0 GO	—	—	
		DI/O現在値セット	—	[] [] SET 0-9 GO	—	—	
		タイマ現在値セット	—	[] [] SET [] [] GO	—	—	
12	検索	OP CODE検索	CHECK	CL CL [] [] [] [] GO	—	—	
		I/O NO.検索	—	CL CL [] [] [] [] GO	—	—	
		命令検索	—	CL CL [] [] [] [] GO	—	—	
13	プログラムの自動挿入	INSERT	—	— [] [] [] [] GO	—	—	
14	NOP命令の削除	TRANSFER	MEMORY CLEAR	CL CL A A A A GO	—	—	
15	プログラムの1ステップ削除	TRANSFER	MEMORY CLEAR	CL CL D D D D GO	—	—	
16	P-ROMカード→プログラムコンソール (データ転送)	TRANSFER	MEMORY CLEAR	CL CL C C C C GO	—	—	
17	P-ROMカード→プログラムコンソール (照合)	TRANSFER	MEMORY CLEAR	CL CL B B B B GO	—	—	
18	プログラム→プログラム コンソール→ローダ (データ転送)	—	—	—	LOADER	—	
		PROM WRITER	—	CL CL [] [] [] [] GO	—	—	
19	プログラム→プログラム ローダ→コンソール (データ転送)	—	—	—	CPU	—	
		TRANSFER	MEMORY CLEAR	CL CL C C C C GO	—	—	

● 注1. →はステップNo. の設定を表わします。
 2. ※ □印はシンボルキーを表わします。
 3. □□□印はステップNo. を表わします。

4. □□□印はスタートステップNo. を表わします。
 5. □□印はI/O No. を表わします。
 6. EP-ROMの作成に関する接続は、「第6編EP-ROM およびその作成方法」の項を参照ください。

3-4 プログラム方式の確認

SYSMAC-M1のプログラム方式には、論理シンボル式、フローチャート式、リレーシンボル式の3種類がありますので、論理シンボル式として使用する場合には、次のように、シンボルキーの文字とプログラムコンソール内に実装されているシステムプログラム用P-ROMチップの捺印、あるいはシンボルキーの $\boxed{\text{LD}}$ を押して確認します。

■シンボルキーの文字

論理シンボル式のシンボルキーの文字は右図のようになっています。

・論理シンボル式のシンボルキー

1 LD	2 LDN	7 OUT	8 TIM	C CNT
3 AND	4 ANN	F0 IL	F4 ILC	[FF] YR
5 OR	6 ORN	E4 JMP	E8 JME	00 NOP
F8 LAN	FC LOR	D MOV	E MVN	FF END

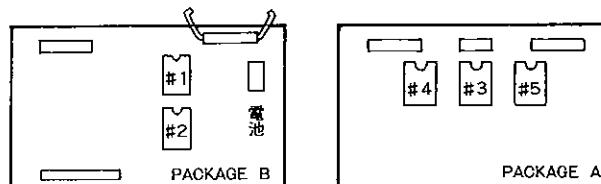
■システムプログラム用P-ROMチップ

次の(1)または(2)のいずれかを確認する。

(1)P-ROMチップ上の捺印No.の確認

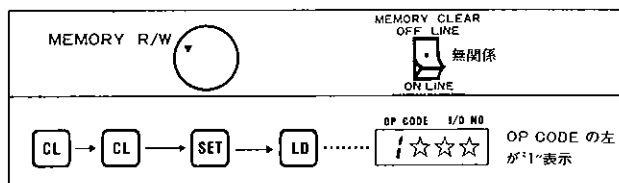
P-ROMNo.	PRO21, 21T	PRO21C
# 1	A D 0 B	A D 0 C
# 2	A D 1 B	A D 1 C
# 3	A D 2 B	A D 2 C
# 4	A D 3 B	A D 3 C
# 5	なし	A D 4 A

プログラムコンソール内P-ROMチップ配置図



(2) $\boxed{\text{LD}}$ キーによる確認

シンボルキー左上の $\boxed{\text{LD}}$ キーを押して確認する。



コメント

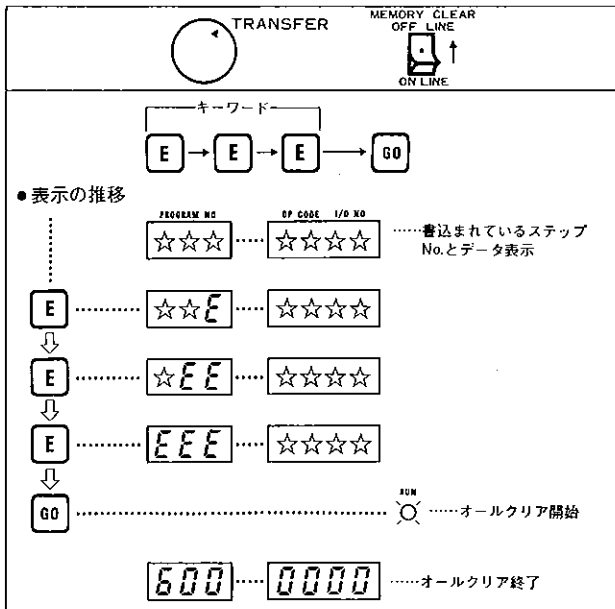
(1)プログラムが書込まれている場合は $\boxed{\text{CL}}$ のあとプログラムが書込まれていない空のステップNo.を設定したあと $\boxed{\text{LD}}$ キーをONしてください。

3-5 プログラムのオールクリア

プログラムコンソールには、旧データが保持されていますので、新規にプログラムを書込む場合、オールクリアする必要があります。

ただし、書込まれている旧データの上から重ねて書込むこともできます。

■ 操作手順



■ コメント

(1) オールクリアは000～5FFステップのすべてがクリアされます。

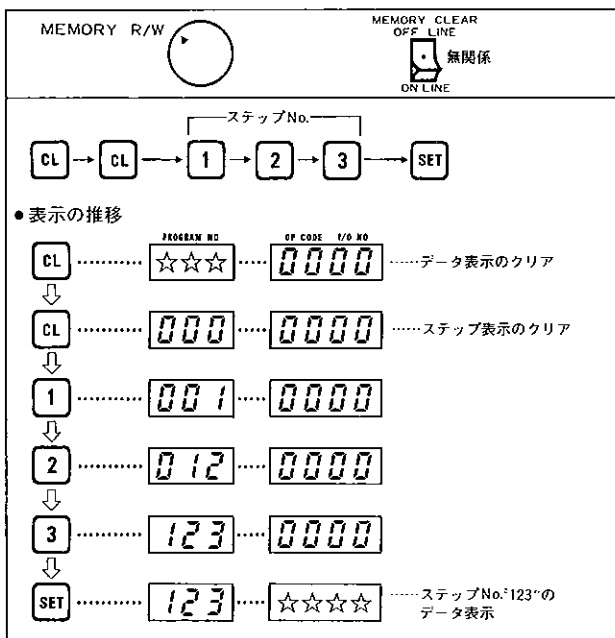
■ エラーが発生する場合

- (1) MEMORY CLEARスイッチがONしていない時。
- (2) “EEE”以外の数値が置数されている時。
- (3) GO キーを2回以上押すと、エラー表示しますが動作に異常はありません。

3-6 ステップNo.の設定

プログラムの書込み、読出し、自動挿入などには、どのステップNo.を対象とするかステップNo.の設定が必要です。

■ 操作手順



■ コメント

- (1) SET キーを押すとはじめてプログラムステップ表示窓に現われている数値に設定されます。
- (2) ステップNo.は000～5FFの3桁の数値で設定します。
“000”の設定の時は、数字キーは不要です。また“003”の場合は 3 の操作のみ、また“023”の場合は 2 3 の操作だけでもできます。

■ エラーが発生する場合

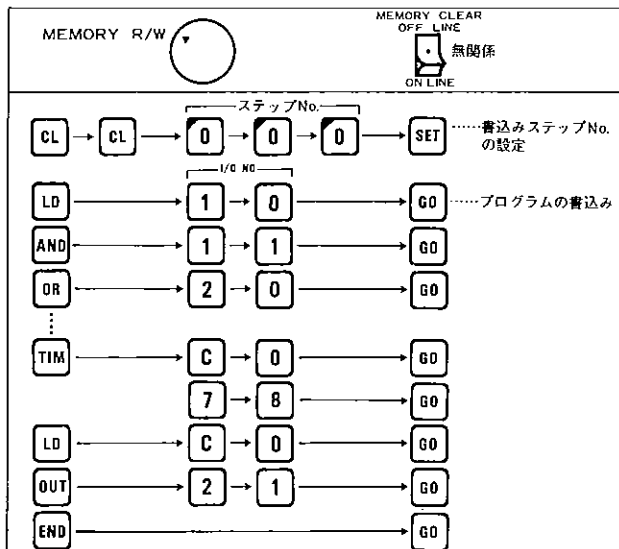
- (1) ステップNo.の設定を“600”以上に設定したとき。

3-7 プログラムの書き込み

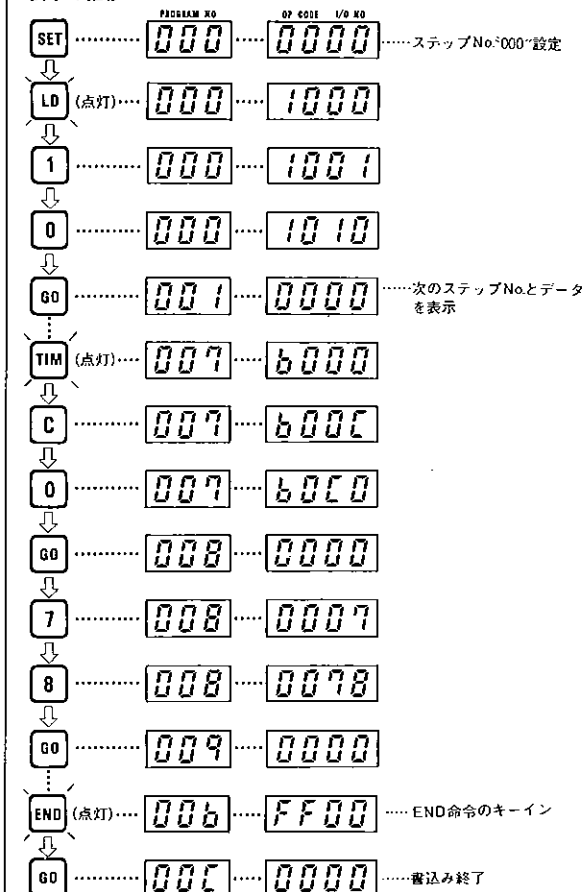
指定のステップNo.にプログラム（シーケンス回路）を記憶させます。

■操作手順

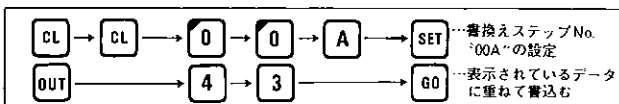
右の例題回路に従って操作手順を示します。



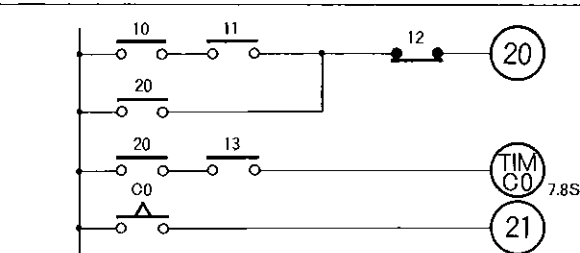
●表示の推移



プログラムの書換え例題回路で出力ルー"21"を"43"に変更。



例題回路とプログラム例



ステップNo.	命令	I/O No.	コード	ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010	007	TIM	C0	B0C0
001	AND	11	3011	008		78	0078
002	OR	20	5020	009	LD	C0	10C0
003	ANN	12	4012	00A	OUT	21	7021
004	OUT	20	7020	00B	END	—	FF00
005	LD	20	1020	00C			
006	AND	13	3013	00D			

コメント

- (1) プログラムを書込む場合、はじめに書込むステップNo.の設定が必要です。
- (2) 1回目の[CL]キーでデータ表示窓のみクリアされ、[0000]となりますが、ステップNo.表示はクリアされません。2回目の[CL]キーでステップ表示窓もクリアされ[000]となります。
- (3) [SET]キーを押す前または[SET]キー後数字キーを押す前の[CL]キーは、ステップNo.表示もクリアします。
- (4) [0]キーはキーインしなくてもできます。
- (5) 命令語のキー操作は、シンボルキーと数字キーにて行ないます。シンボルキーおよび数字キーを押すと、データ表示窓に「命令語一覧表」に示されるコードで表示されると同時に、押されたシンボルキーがLEDで点灯します。
- (6) 命令語のキー操作は、シンボルキーと数字キーの代りに「命令語一覧表」に示されるコードを数字キーのみで操作してもできます。(例) TIM C0 の代りに、B0C0
- (7) 表示は7セグメントとなっており、B, D は小文字b, dとなります。

書き込みを誤ったときの修正手順

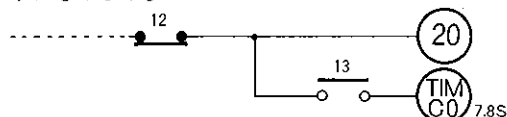
- (1) [GO]キーを押す前に、プログラミングの誤りに気づいた場合は、[CL]キーを押して再度シンボルキーと数字キーを押します。
- (2) [GO]キーを押したあと、誤りが発見された場合はステップNo.の設定から始めるか、または[SET]キーを押してステップNo.を-1して再度シンボルキーと数字キーを押します。

書き込み上の注意

- (1) シンボルキー[TR]はI/O No.に"FF"をセットしますが、2回以上押しますと、OP CODE 下位桁が変化しますので、ご注意ください。

プログラム書換え上の注意

- (1) NOP命令に書換える場合、即ち、回路の一部取消を行なう場合、その回路の構成によく注意して行なってください。
例題回路で"005"ステップのLD20をNOPに書換えると、次のようになります。



また、例題回路の"007""008"ステップのような複合命令の場合は、2ステップとも削除してください。

3-8 プログラムの読出し

指定ステップNo.に正しくプログラムされているか確認します。

■操作手順

右の例題回路に従って操作手順を示します。

MEMORY R/W

MEMORY CLEAR
OFF LINE
ON LINE

CL → CL → 0 → 0 → 0 → SET ... 読出しステップNo.の設定

データ・リード・インクリメント... GO ... 設定したステップNo.+1のデータ表示

GO ... 設定したステップNo.+2のデータ表示

GO

データ・リード・デクリメント... SET ... 設定したステップNo.-1のデータ表示

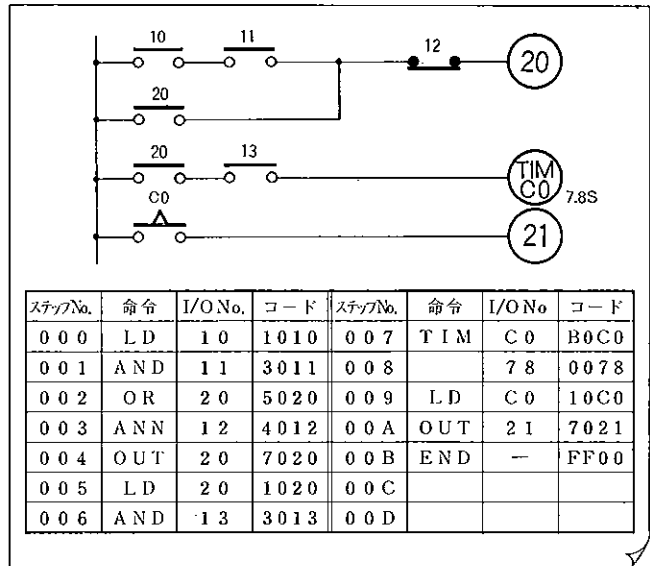
SET ... 設定したステップNo.-2のデータ表示

SET

●表示の推移

STEP	COMMAND	I/O NO.	CODE	STEP	COMMAND	I/O NO.	CODE
000	LD	10	1010	007	TIM	C0	B0C0
001	AND	11	3011	008		78	0078
002	OR	20	5020	009	LD	C0	10C0
003	ANN	12	4012	00A	OUT	21	7021
004	OUT	20	7020	00B	END	-	FF00
005	LD	20	1020	00C			
006	AND	13	3013	00D			

例題回路とプログラム例



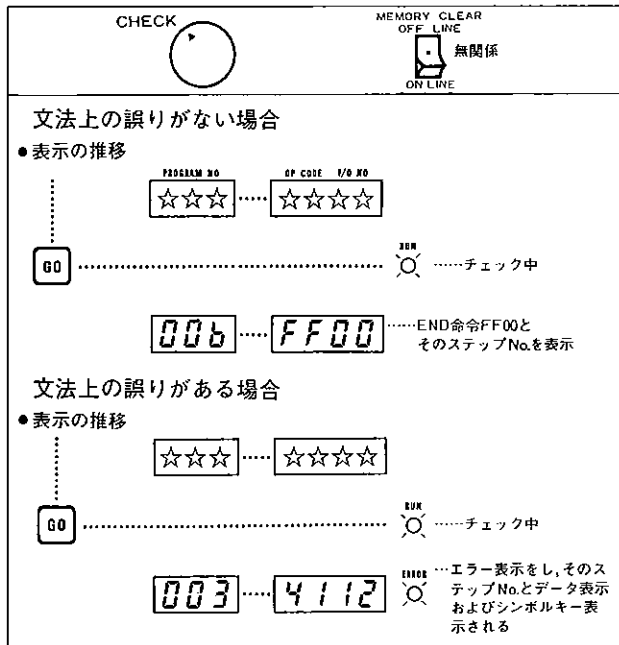
コメント

- (1)はじめに、読出しをするステップNo.の設定が必要です。
- (2)1回目の [CL] キーでデータ表示窓のみクリアされ、0000となりますが、ステップNo.表示はクリアされません。2回目の [CL] キーでステップ表示もクリアされ 000 となります。
- (3) [SET] キーを押す前または [SET] キー後数字キーを押す前の [CL] キーは、ステップNo.表示もクリアします。
- (4) [0] キーはキーインしなくてもできます。
- (5) [GO] キーを押すごとに設定したステップNo.+1のデータが表示されていきます。……データ・リード・インクリメント
- (6) [SET] キーを押すごとに設定したステップNo.-1のデータが表示されていきます。……データ・リード・デクリメント
- (7)読出し時、データ表示窓には、4桁のコードが表示され、同時に該当する命令のシンボルキーのLEDも点灯します。

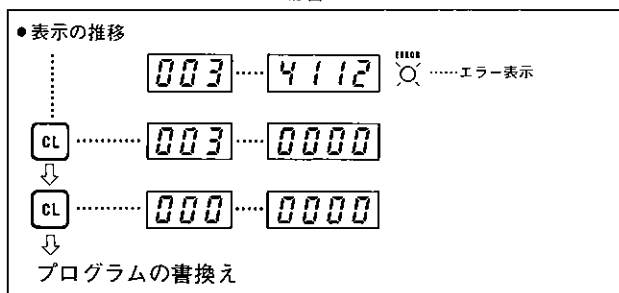
3-9 文法チェック

プログラムコンソールに記憶されたプログラム内容が、論理シンボルタイプであらかじめ決められている規則に合っているかどうか確認します。

■ 操作手順



文法上の誤りが発見された場合



コメント

- (1) プログラムコンソールに書込まれたプログラムが文法上の誤りがあるかどうかチェックするもので、プログラムの書込み、あるいは、読出し後実施すると有効です。

文法チェックでエラーとなる場合

- (1) 「命令語一覧表」にないコードのチェック。
- (2) END命令がないとき。この時の表示は **600** **FFFF** となります。
- (3) インタロック命令(IL)を使用してインタロック解除命令(ILC)がないとき。この時の表示は、END命令のあるステップNo.と、データ **FF10** となります。
- (4) ジャンプ命令(JMP)を使用して、ジャンプ終了命令(JME)がないとき。この時の表示は、END命令のあるステップNo.とデータ **FF01** となります。
- (5) カウンタ、タイマNo.がD I/O No.以外で指定されているとき。
- (6) カウンタ、タイマNo.がD I/O No.の奇数No.のとき

文法チェックにかかったとき

- (1) **CL** キーを押してから、MEMORY R/Wモードにて、プログラムの書換えをします。

左の例では **4112** が、構成上誤っています。即ちI/O No. "12" は、C I/O No. 領域であり、ANNの"4"の次にビット表示"1"があるのは誤りです。例題回路によれば **4012** が正しいこととなります。

文法チェック上の注意

- (1) プログラム中にインタロック命令(またはジャンプ命令)が使用されたとき、(IL)···(IL)···(ILC),(JMP-JMP···JME)のようになに2重使用すると、文法チェック上エラーとなりますが、実運転上は正常な動作をします。詳細は、2-5項を参照してください。
- (2) **0☆☆** のように命令語左端が"0"となる場合はエラーが表示されませんので、プログラムミスのないように十分注意してください。(誤動作の原因になります)

3-10 シミュレーションとモニタ

SYSMAC-M1にプログラムコンソールを接続した状態で、運転(プログラム実行)ができます。

■操作手順

プログラムを実行しながらI/OのON-OFF状態あるいは、カウンタ、タイマの現在値をモニタする手順を右の例題回路に従って示します。

I/O MONITOR

MEMORY CLEAR
OFF LINE
ON LINE

プログラム実行

GO

PROGRAM NO	OP CODE	I/O NO
123	42	20

と表示されていたとする

GO

PROGRAM NO	OP CODE	I/O NO
23		

I/O No. 23の状態を表示している

I/O モニタ

↓ 13の状態をモニタする

1

PROGRAM NO	OP CODE	I/O NO
31		

RUN I/O MONITOR

↓

3

PROGRAM NO	OP CODE	I/O NO
13		

RUN I/O MONITOR I/O ON

↓ 13は"ON"

↓ C0の現在値をモニタする

C

PROGRAM NO	OP CODE	I/O NO
3C		

RUN I/O MONITOR

↓

0

PROGRAM NO	OP CODE	I/O NO
52		

RUN I/O MONITOR

↓ C0の現在値は"52"

↓ I/OをC0から連続的にモニタする

GO

PROGRAM NO	OP CODE	I/O NO
3C2		

RUN I/O MONITOR

↓

GO

PROGRAM NO	OP CODE	I/O NO
0C3		

RUN I/O MONITOR

↓

↓ 21の状態をモニタする

2

PROGRAM NO	OP CODE	I/O NO
32		

RUN I/O MONITOR

↓

1

PROGRAM NO	OP CODE	I/O NO
21		

RUN I/O MONITOR I/O ON

↓ 21は"ON"

↓

CL

PROGRAM NO	OP CODE	I/O NO
000		

プログラム実行を停止し出力リセット

例題回路とプログラム例

ステップNo.	命令	I/O No.	コード	ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010	007	TIM	C0	B0C0
001	AND	11	3011	008		78	0078
002	OR	20	5020	009	LD	C0	10C0
003	ANN	12	4012	00A	OUT	21	7021
004	OUT	20	7020	00B	END	—	FF00
005	LD	20	1020	00C			
006	AND	13	3013	00D			

コメント

- (1) プログラム実行中の各I/Oの動作状態はプログラムコンソールのI/O No.のLED表示で見ることができ、C I/Oについては、そのユニット表面のLED表示でも見ることができます。
- (2) タイマ、カウンタの現在値は、OP CODE欄に数値表示(④52)で見ることができ、DI/Oについては、その各ビット"1" "2" "4" "8"のON, OFF状態を数値表示(④3... "1"と"2"がON)で見ることができます。
- (3) [CL]キーを押すと無条件にプログラムの実行を停止すると共に、I/O出力を全てリセットさせます。

シミュレーション上の注意

- (1) シミュレーション中に、MEMORY R/Wにモードを切換え、[CL]キーを押すと、出力が前の状態を維持しています。ここで、プログラムを書換え、再度シミュレーションの為にI/O MONITORのモードに切換えて、[GO]キーを押すと、シミュレーションが前の状態から続行されます。

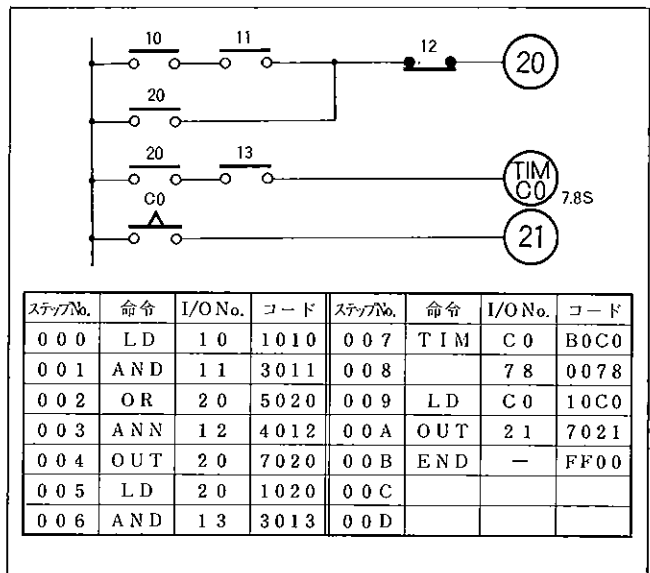
3-11 プログラムの1ステップ実行

シーケンス回路のチェックで、動作工程のプログラムを1ステップずつ進めながら入力、出力状態を確認していきます。このステップ機能には、ON LINEとOFF LINEのチェック方法があります。

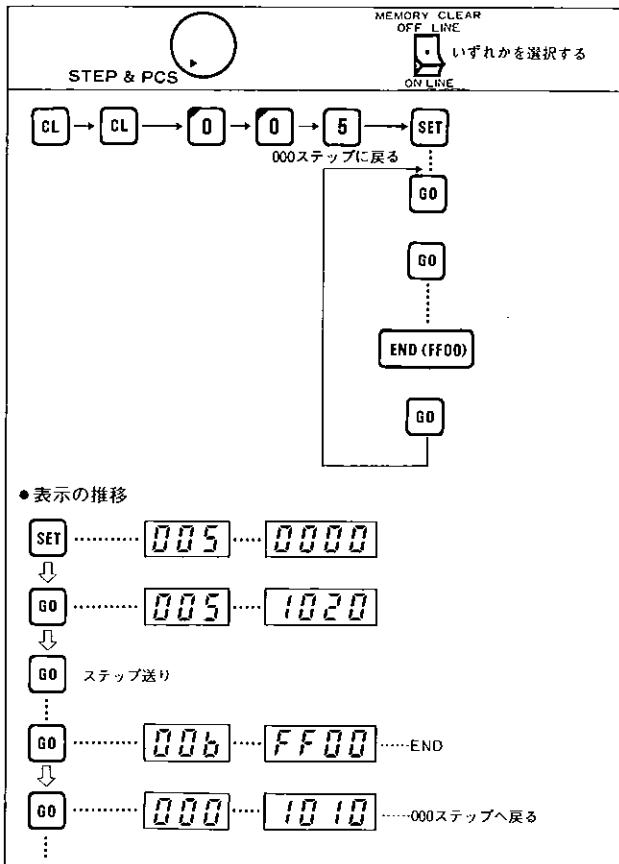
ON LINEとOFF LINEとの違い

	ON LINE	OFF LINE
STEP & PCS	直接外部信号を入力しながら外部に出力し順次ステップを送る。 CPU⇔バッファメモリ⇔I/Oユニットの処理をする。	直接外部信号を入力、出力に関係しないでバッファメモリ内容を入出力しながら順次ステップを送る。 CPU⇔バッファメモリの処理をする。 ↓ CPU⇔バッファメモリだけの関係でプログラム処理するので、I/O R/Wのモードを使用してバッファメモリへ擬似的にデータをセットする必要がある。

例題回路とプログラム例



操作手順



OFF LINEチェック

- (1) ステップ No. (左の例で 005) をセットし、**GO** キー-ONで、プログラムを実行すれば、000～005ステップまで、自動的にプログラムが進み、指定ステップNo.で停止します。その後 **GO** キーを押すことにより1ステップずつプログラムは進みます。このとき入出力は外部の入出力機器の信号には無関係です。

ON LINEチェック

- (1) ステップ No. (左の例で 005) をセットし、**GO** キー-ONでプログラム実行すれば、000～005ステップまで、自動的にプログラムが進み、指定ステップNo.で停止します。その後 **GO** キーを押すことにより、1ステップずつプログラムは進みます。このとき入出力は外部の入出力機器の信号で実行し、実際に出力を出します。
- (2) ON LINE チェックでのステップ実行は必ず負荷電源をOFFしてから実行してください。(出力機器を破壊させる場合があります)

3-12 I/Oの擬似的なセット・リセット

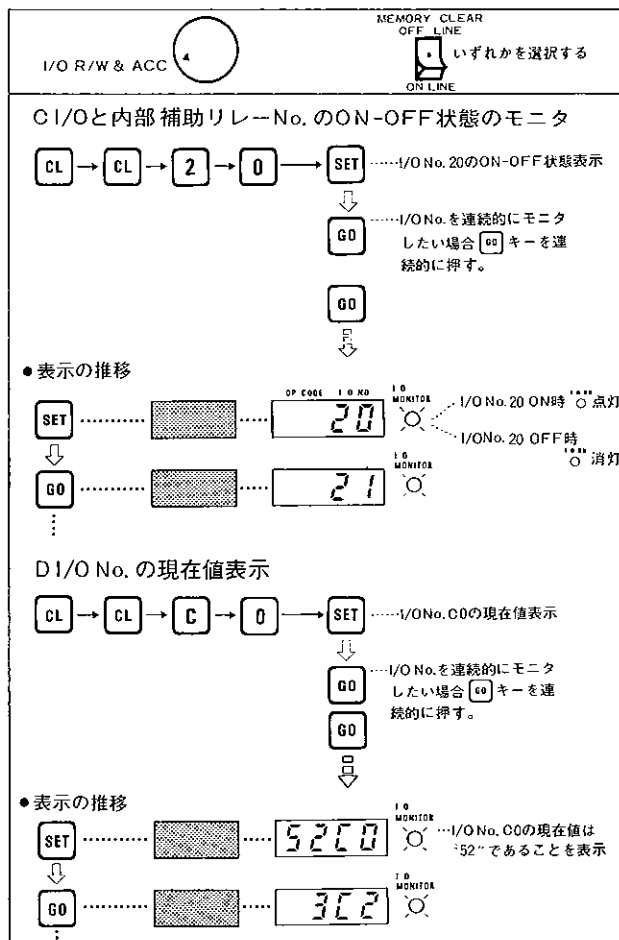
システムデバッグをする場合擬似的出力をセットしたり入力をセットしたり、また入出力の状態をモニタしながらプログラムチェックをする必要もあります。このような時にI/O-R/W機能を使い、プログラムは停止状態で入出力を擬似的にセットし、また入出力のON-OFF状態をモニタします。

■ON LINEとOFF LINEとの違い

	ON LINE	OFF LINE
I/O R/W & ACC	- プログラムの実行とは関係なく外部出力をセット、リセットする。 - 外部入出力のON-OFF状態をモニタできる。 - ON LINEはCPU⇄バッファメモリ⇄I/Oユニットの関係で実行される。	- プログラムの実行とは関係なく、バッファメモリに入出力の状態をセット・リセットする。 - このとき、外部の入出力は関係ない。 - バッファメモリの状態をモニタすることができる。 - CPU⇄バッファメモリの関係で実行される。

■操作手順

●I/Oのリード(モニタする)



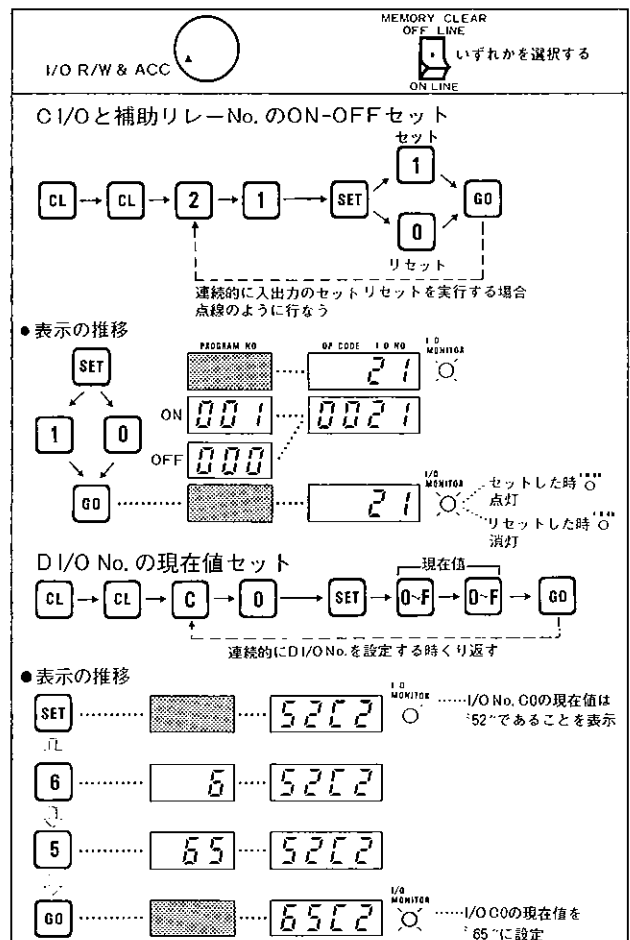
STEP ↔ I/O R/W

プログラムをチェックする場合STEP, I/O R/Wの切りかえによりチェックを行なうと便利です。

■コメント

(1)入出力を擬似的にセットした場合、運転に入る前に、必ずリセットしてください。(CL キーを押してもリセットはされません)

●I/Oのライト(入出力状態ON-OFFのセット)



3-13 プログラムの検索

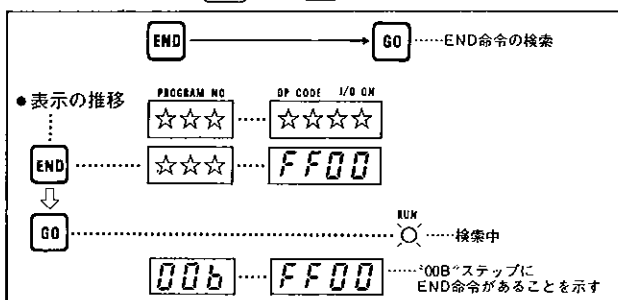
命令語, I/O No., 命令がプログラムコンソールに記憶されているプログラムのどこのステップに書込まれているか探し表示します。

■操作手順

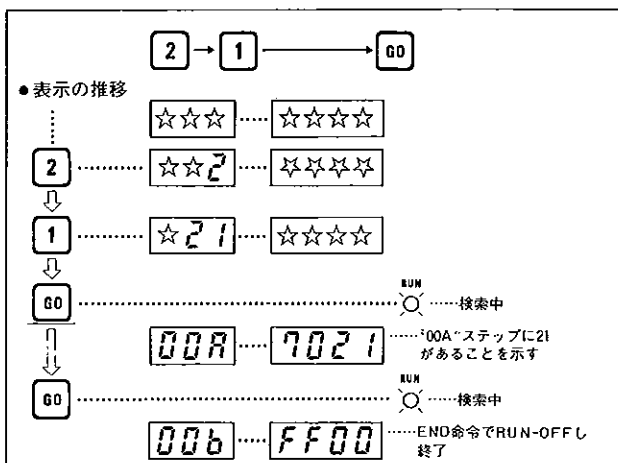
右の例題回路に従って, 検索の手順を示します。



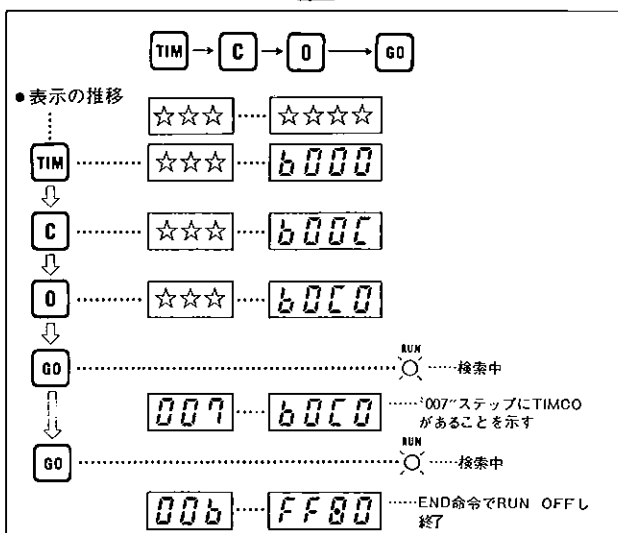
OP CODE 検索 (シンボルキー) → GO



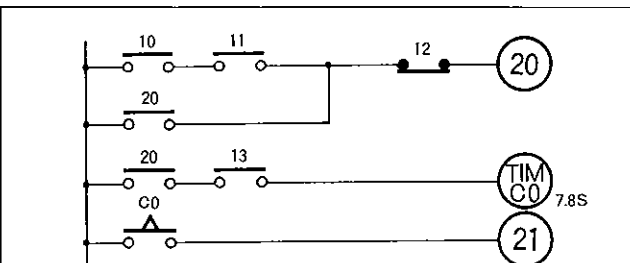
I/O No. 検索 (数字キー) → 数字キー → GO



命令語 検索 (シンボルキー) → 数字キー → 数字キー → GO



例題回路とプログラム例



ステップNo.	命令	I/O No.	コード	ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010	007	TIM	C0	B0C0
001	AND	11	3011	008		78	0078
002	OR	20	5020	009	LD	C0	10C0
003	ANN	12	4012	00A	OUT	21	7021
004	OUT	20	7020	00B	END	—	FF00
005	LD	20	1020	00C			
006	AND	13	3013	00D			

コメント

- (1) 検索は0ステップから END 命令まで, 対応するコードを検索します。なお指定したコードがない場合は, END命令のあるステップを表示します。
- (2) 1度検索して, そのあと, 続いて [GO] キーを押していくと, その設定したコードのあるステップNo.が表示されていきます。(END命令で, RUN 表示が消灯します)

検索上の注意

- (1) 命令検索は必ずシンボルキーを押す必要があります。従って, OTN (OUT NOT), EOR, ERN (EOR NOT) の3種類についてはできませんのでご注意ください。
- (2) 一度検索した後, つづいて他の命令, I/O No. 命令語を検索することはできません。一旦 [CL] を押してから検索しなおしてください。
- (3) [0☆☆] のように命令語左端が '0' となる場合は文法チェックではエラーとなりませんので, あらかじめ OP CODE 検索で NOP を検索し, プログラムの誤りがないことを確認してください。(誤動作の原因になります)

3-14 プログラムの自動挿入—INSERT

連続してプログラムされている所へシーケンス回路を1ステップ分ずつ挿入します。プログラムコンソールのプログラムメモリに対して、指定したステップNo.の所に、新しいプログラムを書込み、いままでのプログラムデータを順次1ステップずつうしろへずらします。

■操作手順

1ステップ分挿入する手順を右の例題に従って示します。

INSERT/SETPC

MEMORY CLEAR OFF LINE 無関係

ON LINE

CL → CL → 0 → 0 → 4 → SET 挿入ステップNo.の設定

AND → 1 → 6 → GO プログラムの挿入

●表示の推移

	PROGRAM NO.	OP CODE	I/O NO.
CL	☆☆☆	☆☆☆☆	0000
CL	000	0000	0000
4	004	0000	0000
SET	004	7020	7020
AND	004	3000	3000
1	004	3001	3001
6	004	3016	3016
GO	005	7020	7020

..... ステップNo. "004" 設定 (004ステップのデータ読出し)

挿入プログラムを置数

..... 次のステップNo.とデータを表示

10 11 12 16 20

20 20 13

C0

21

挿入

例題回路とプログラム例

挿入前

ステップNo.	命令	I/O No.	コード	ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010	007	TIM	C0	B0C0
001	AND	11	3011	008		78	0078
002	OR	20	5020	009	LD	C0	10C0
003	AND	12	4012	00A	OUT	21	7021
004	OUT	20	7020	00B	END	—	FF00
005	LD	20	1020	00C			
006	AND	13	3013	00D			

挿入上の注意

(1) END命令がステップNo.5FFにある時に挿入すると(GO キーを押した後) エラーとなります。このときプログラムメモリは変化しません。

挿入後

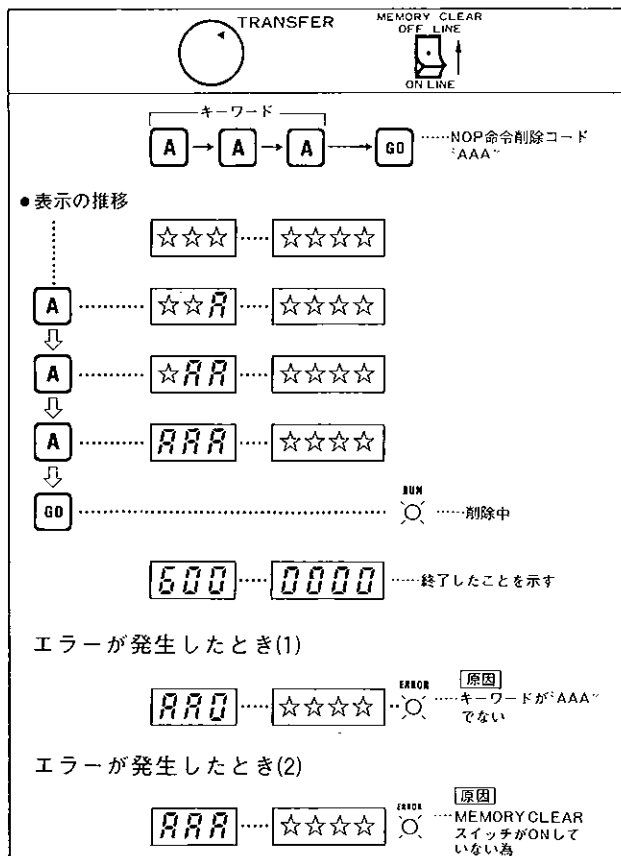
ステップNo.	命令	I/O No.	コード	ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010	007	AND	13	3013
001	AND	11	3011	008	TIM	C0	B0C0
002	OR	20	5020	009		78	0078
003	AND	12	4012	00A	LD	C0	10C0
004	AND	16	3016	00B	OUT	21	7021
005	OUT	20	7020	00C	END	—	FF00
006	LD	20	1020	00D			

3-15 プログラムのNOP命令削除

プログラム上で書かれているNOP命令を一度に全部削除し、そのステップ数だけ以後のプログラムをつめます。

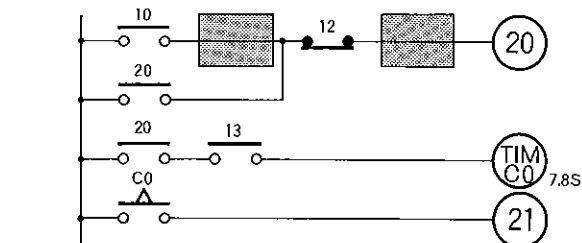
■操作手順

プログラム上にあるNOP命令を右の例題回路に従って削除して示します。



例題回路とプログラム例

NOP削除前

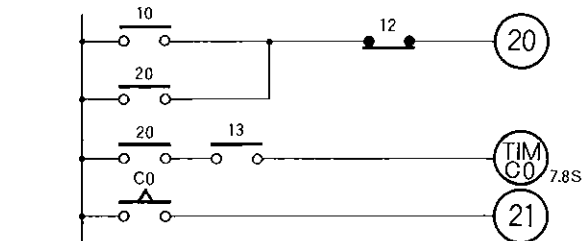


ステップNo.	命令	I/O No.	コード	ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010	007	AND	13	3003
001	NOP	—	0000	008	TIM	C0	B0C0
002	OR	20	5020	009		78	0078
003	ANN	12	4012	00A	LD	C0	10C0
004	NOP	—	0000	00B	OUT	21	7021
005	OUT	20	7020	00C	END	—	FF00
006	LD	20	1020	00D			

エラーが発生する場合

- (1)キーワードが"AAA"以外の数値で置数されたとき。
- (2)MEMORY CLEARスイッチが上側にONしていないとき。

NOP削除後



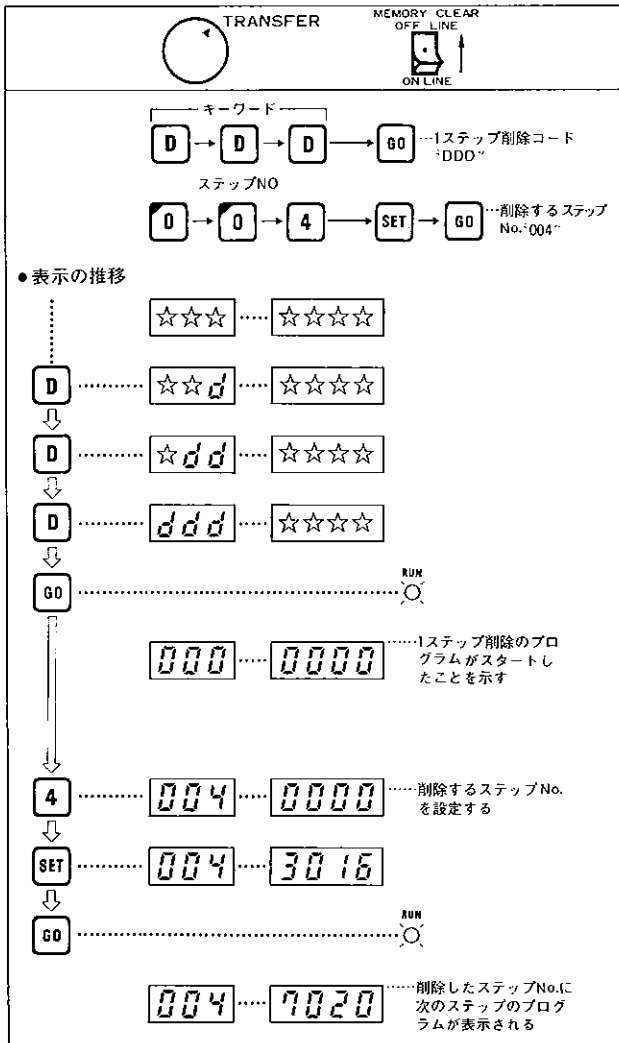
ステップNo.	命令	I/O No.	コード	ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010	007	LD	C0	10C0
001	OR	20	5020	008	OUT	21	7021
002	ANN	12	4012	009	END	—	FF00
003	LD	20	1020	00A			
004	AND	13	3013	00B			
005	TIM	C0	B0C0	00C			
006		78	0078	00D			

3-16 プログラムの1ステップ削除

プログラム上の1ステップ分を直接削除して、プログラムを縮小します。

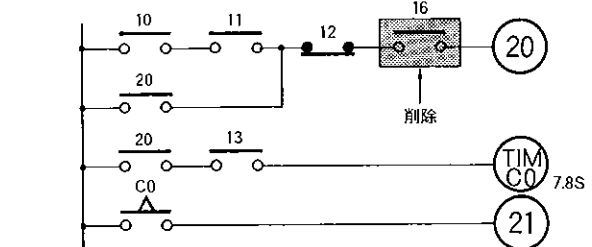
■操作手順

右の例題回路に従って、接点(コイル)をプログラム上から削除して示します。



例題回路とプログラム例

1ステップ削除前



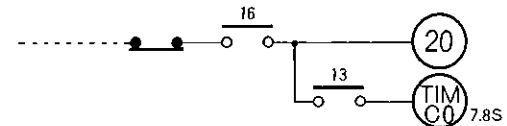
ステップNo.	命令	I/O No.	コード	ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010	007	AND	13	3013
001	AND	11	3011	008	TIM	C0	B0C0
002	OR	20	5020	009		78	0078
003	AND	12	4012	00A	LD	C0	10C0
004	AND	16	3016	00B	OUT	21	7021
005	OUT	20	7020	00C	END	—	FF00
006	LD	20	1020	00D			

1ステップ削除上の注意

(1) 削除するステップNo.を設定するとき、**[CL]** キーを併用できません。**[CL]** キーを押した場合、削除のプログラムが停止しますので、最初から、(すなわち、「DDD」**[GO]**と) 設定する必要があります。

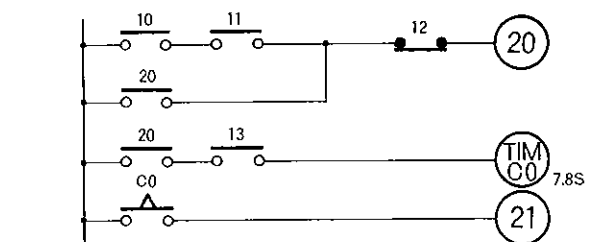
(2) 削除するとき、回路の構成によく注意して行なってください。

例題回路で、「006」ステップのLD20を削除すると、次のようになります。



また、例題回路で「008」「009」ステップのような複合命令の場合は2ステップ共削除してください。

1ステップ削除後

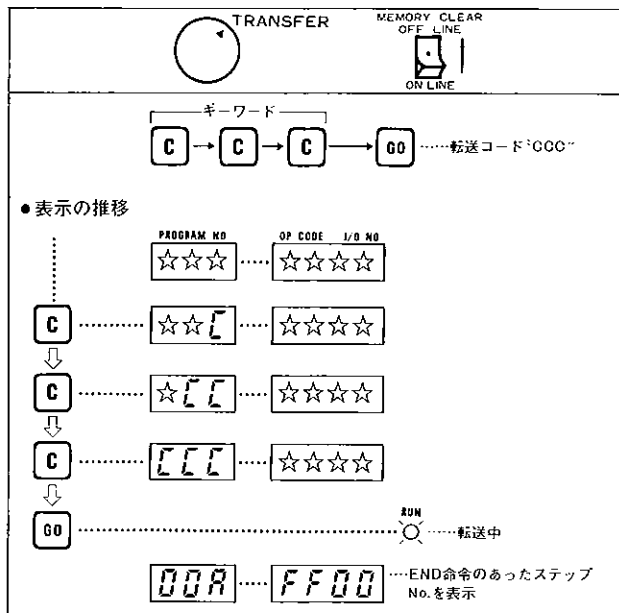


ステップNo.	命令	I/O No.	コード	ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010	007	TIM	C0	B0C0
001	AND	11	3011	008		78	0078
002	OR	20	5020	009	LD	C0	10C0
003	AND	12	4012	00A	OUT	21	7021
004	OUT	20	7020	00B	END	—	FF00
005	LD	20	1020	00C			
006	AND	13	3013	00D			

3-17 P-ROMカード(データ転送)プログラムコンソール

P-ROMカードのP-ROMデータをプログラムコンソールのプログラムメモリ(IC-RAM)へ転送します。運転状態だったプログラム内容を変更するような場合、一旦、プログラムコンソールのメモリに転送した上で行なうと変更が容易になります。

■操作手順



コメント

- (1) PROM カードからのデータは、END命令(FF00)で転送を終了します。
(EP-ROM1チップずつ転送するのではなく、END命令までの全プログラムが転送されます)
- (2) P-ROMカードがROM16(ROM-F用)の場合、PRO21□(ただし□は、無表示)タイプのプログラムコンソールについては、この機能はありません。

エラーが発生する場合

- (1) キーワードが“CCC”以外の数値で置致されたとき。
- (2) MEMORY CLEARスイッチが上側にONしていないとき。

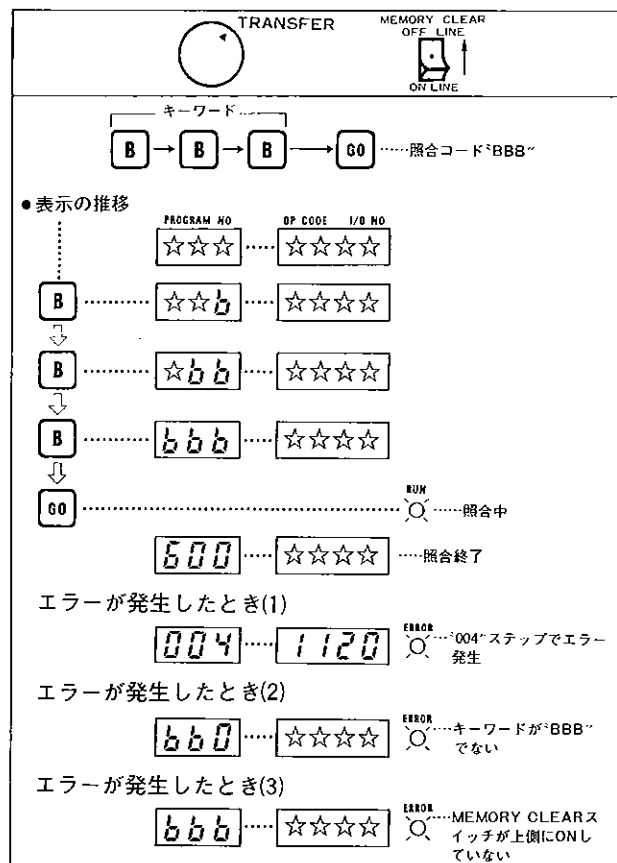
データ転送上の注意

- (1) PROMカードにユーザプログラム用の EP-ROM が全て実装してあれば別ですが、チップが入っていない所については、プログラムコンソールのメモリへ転送した場合、END命令として扱い停止します。

3-18 P-ROMカード(照合)プログラムコンソール

P-ROMカードのプログラム内容と、プログラムコンソールのプログラム内容を比較照合します。データ転送のあと行なうと有効です。

■操作手順



コメント

- (1) エラーが発生したときの表示データは、EP-ROM側のデータを示しています。
- (2) P-ROMカードがROM16(ROM-F用)の場合、PRO21□(ただし□は、無表示)のプログラムコンソールについてはこの機能はありません。

3-19 プログラムローダ→プログラムコンソール (データ転送)

プログラムコンソールでシミュレーション (デバック) されたプログラムをRAMタイプCPUユニットへデータ転送するためには一旦、プログラムローダのバッファメモリへデータ転送します。

操作手順の詳細は、「プログラムローダの取扱い」の項に示します。参照ください。

3-20 プログラムローダ→プログラムコンソール (データ転送)

プログラムローダのバッファメモリの内容をプログラムコンソールのプログラムメモリへデータ転送します。

操作手順の詳細は、「プログラムローダの取扱い」の項に示します。参照ください。

接続上の注意

(1)プログラムコンソール↔プログラムローダ接続用ケーブルのうちフラットケーブルは、1 回転よじれた状態で挿入して、SYSMAC-M1の電源をONすると、プログラムローダが破壊します。

(2)ケーブルを接続するときは、コネクタの方向 (▲印) に十分注意して行なってください。

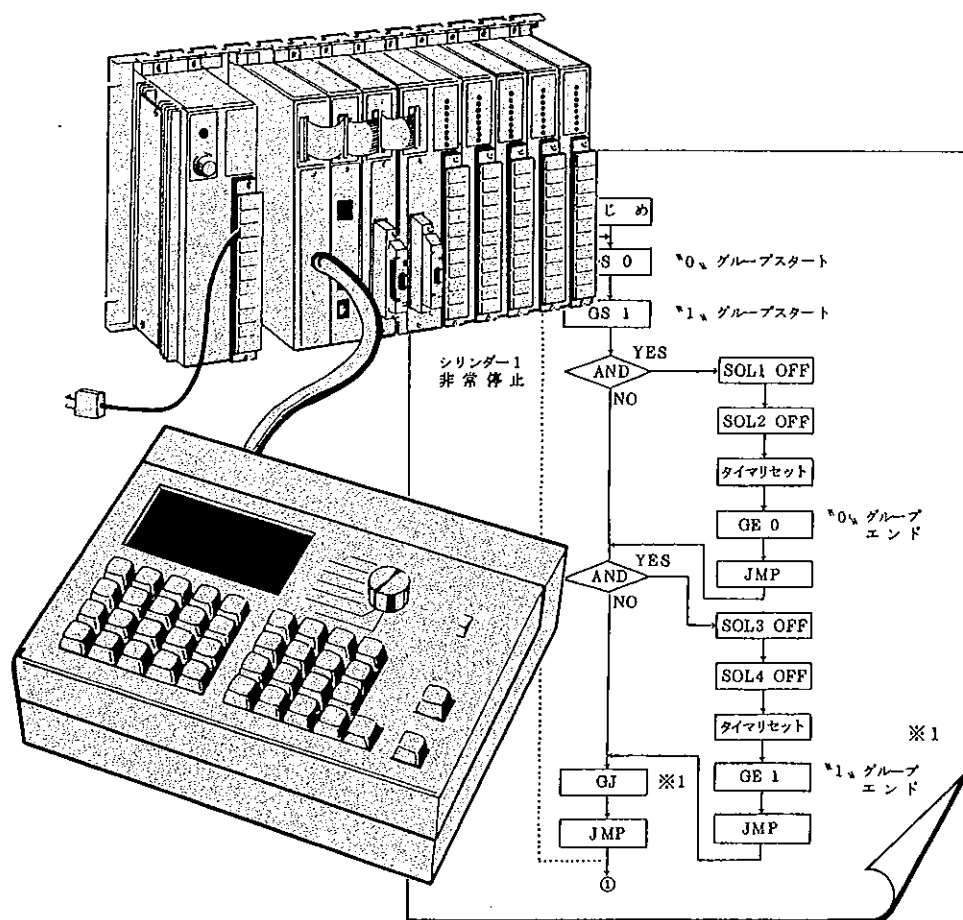
接続上の注意

(1)プログラムコンソール↔プログラムローダ接続用ケーブルのうちフラットケーブルは、1 回転よじれた状態で挿入して、SYSMAC-M1の電源をONすると、プログラムローダが破壊します。

(2)ケーブルを接続するときは、コネクタの方向 (▲印) に十分注意して行なってください。

第3編 プログラミング

〈フローチャート式〉



第1章:リレーNo.の決め方	122~125
第2章:プログラムの作成	126~161
第3章:プログラムコンソールの使い方.....	162~175

第1章 リレーNo.の決め方(フローチャート式)

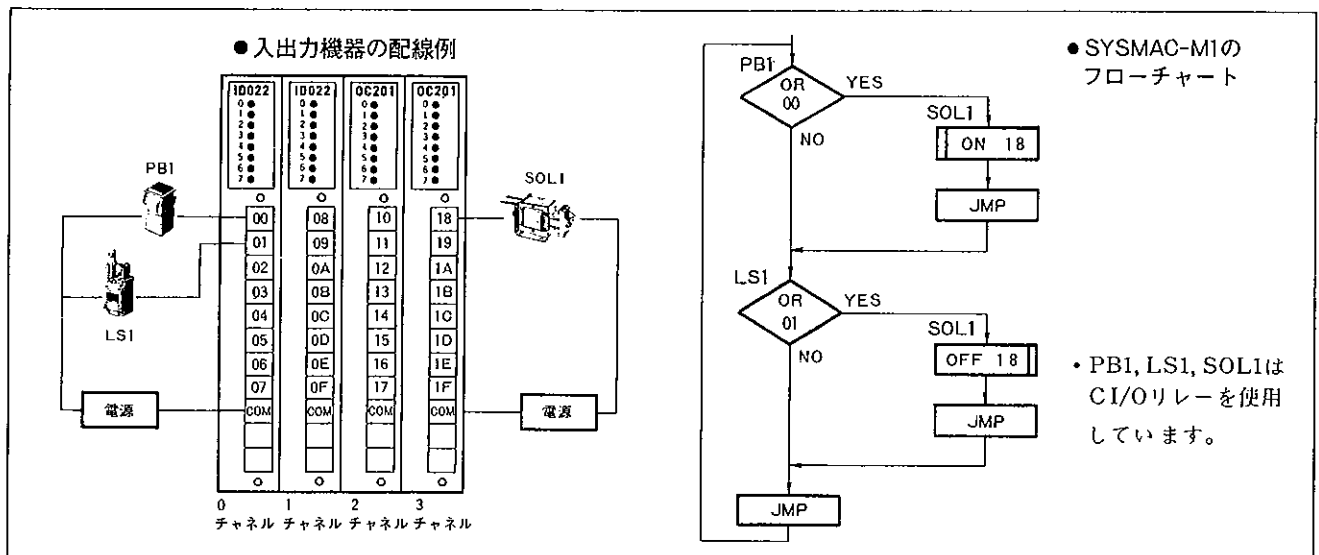
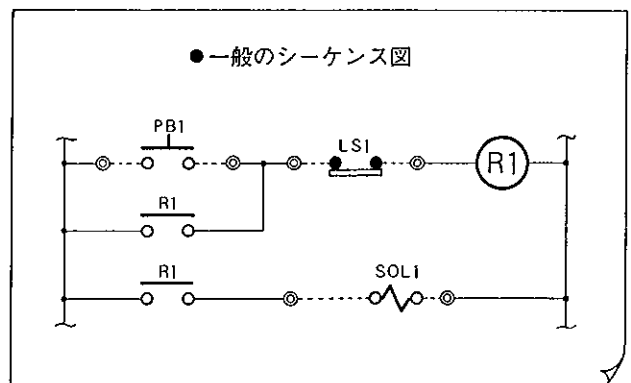
SYSMAC-M1に使用されるリレーNo.について、その決め方、使用方法について説明します。

1-1 概要

■一般的によく知られているシーケンス回路図は、入出力機器をシーケンス回路に含めて書きますが、SYSMACでは入出力機器を入出力ユニットで一旦受けた形でシーケンス回路が構成されます。

このため入出力機器それぞれにつき、その入出力ユニットがベースユニットに挿入される場所と、入出力ユニットに接続する端子を決めます。

■SYSMAC-M1のシーケンス回路図には、入出力機器に対応したリレーNo.が必要です。リレーNo.は入出力機器を接続するユニットのベースへの取り付け位置とユニットの接続端子により決定され、フローチャート図面、プログラムにはすべてこのリレーNo.を使用します。



■SYSMAC-M1に使用されるリレーには3種類あり、それぞれにリレーNo.が決められています。

(1)CI/Oリレー

入出力機器に対応したNo.で合計128点あり、00~7FまでのNo.を使用します。

(2)内部補助リレー

入出力機器に関係なく内部のシーケンス用のみに使用されるもので合計64点あり、80~BFのNo.を使用します。

(3)DI/Oリレー

入出力機器あるいは内部タイマ、カウンタなどに使用されるもので合計4ビット×63桁(=252点)あり、C0~FEのNo.を使用します。

●リレーNo.表

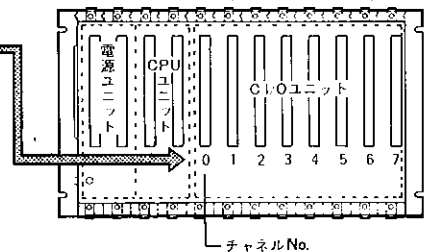
名 称	点 数	リレーNo.
CI/Oリレー	128	00~7F
内部補助リレー	64	80~BF
DI/Oリレー	4ビット×63桁	C0~FE

1-2 CI/OリレーNo.の決め方

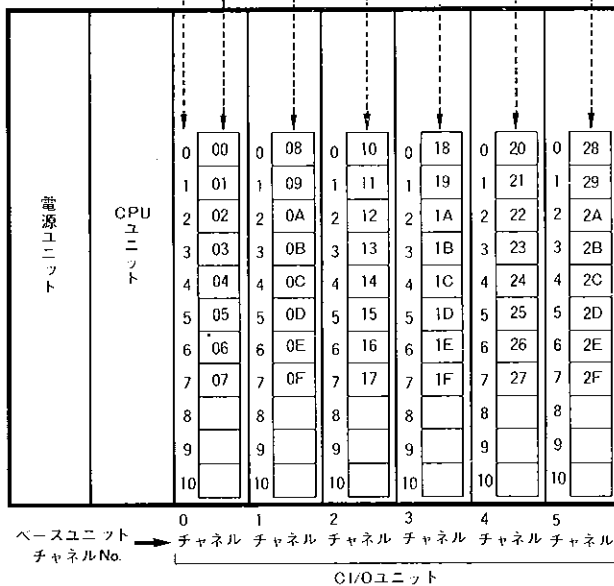
入出力機器に対応するCI/Oリレーは、ベースの取り付け位置によってリレーNo.が決まります。ベースにはあらかじめチャンネルNo.が設けられていて、そのチャンネルNo.に対応してCI/OリレーNo.が決められています。

		ベースユニットチャンネルNo.															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
ユニット端子No.	0	00	08	10	18	20	28	30	38	40	48	50	58	60	68	70	78
	1	01	09	11	19	21	29	31	39	41	49	51	59	61	69	71	79
	2	02	0A	12	1A	22	2A	32	3A	42	4A	52	5A	62	6A	72	7A
	3	03	0B	13	1B	23	2B	33	3B	43	4B	53	5B	63	6B	73	7B
	4	04	0C	14	1C	24	2C	34	3C	44	4C	54	5C	64	6C	74	7C
	5	05	0D	15	1D	25	2D	35	3D	45	4D	55	5D	65	6D	75	7D
	6	06	0E	16	1E	26	2E	36	3E	46	4E	56	5E	66	6E	76	7E
	7	07	0F	17	1F	27	2F	37	3F	47	4F	57	5F	67	6F	77	7F

ベースユニット (例: 形BB121)



●チャンネルNo.の位置が変更になってもチャンネルNo. ↔ CI/Oリレーの関係は不変です。



- 左図のようにベースユニットの0チャンネルに取りつけられたCI/OユニットのリレーNo.はユニット端子No.0より順に00, 01, 02, ...07となります。
- CI/Oユニットの取り付け位置は、フリーロケーションになっていますので、例えば0チャンネルに入力ユニット、出力ユニットいずれでも取り付けできます。(入力ユニットか出力ユニットかはCPUユニットで判別しています)
- CI/Oユニットを取りつけていないチャンネルは内部補助リレーとして使用できます。
- 入力ユニットを取りつけ、実際に入力機器を接続していないリレーNo.のところは、内部補助リレーとしては使用できません。
- 出力ユニットを取りつけ、実際には出力機器を接続していないリレーNo.のところは、内部補助リレーとして使用できます。(ただし、出力リレーはON, OFFします)
- ダブルサイズ使用時のリレーNo.は、チャンネルNo.の大きい方のリレーNo.を使用してください。
〈例〉2チャンネル、3チャンネルに取りつけた場合は、3チャンネルのリレーNo. (18~1F) を使用します。

■概要に記載しました例題回路の場合、押ボタンスイッチPB1は0チャンネルの0端子に接続されているため、シーケンス回路上で使用するリレーNo.はすべて「00」というNo.を使用します。同様に、LS1は「01」、SOL1は「18」になります。このように、入出力機器に対応するリレーNo.を決めることを一般に「入出力No.を割付ける」と呼んでいます。

1-3 内部補助リレーNo.の決め方

内部補助リレーは64点あり、シーケンスの入出力機器とは無関係で、シーケンス回路における内部の受け渡しに使用するものです。また内部補助リレーはCPUユニット

内部補助リレー

80	84	88	8C	90	94	98	9C	A0	A4	A8	AC	B0	B4	B8	BC
81	85	89	8D	91	95	99	9D	A1	A5	A9	AD	B1	B5	B9	BD
82	86	8A	8E	92	96	9A	9E	A2	A6	AA	AE	B2	B6	BA	BE
83	87	8B	8F	93	97	9B	9F	A3	A7	AB	AF	B3	B7	BB	BF

の内部に最初から設けられているメモリですので、C I/O D I/O、複合ユニットなど取りつける必要はありません。

- 80～BF のリレーNo.の使用順序に順番はありません。
- 重複して使用はできません。
- 不足になった場合は、C I/O ユニットの取り付けられていないC I/O リレーNo.とD I/O エリアの使用されていないD I/O No.が使用できます。

1-4 D I/O リレー No. の決め方

■D I/O リレー No. を使用するときには次のような場合があります。

- (1)D I/O ユニット使用時
- (2)複合ユニット使用時
- (3)プログラムでタイマ・カウンタを作るとき
- (4)内部補助リレーとしての使用時

■D I/O リレー No.

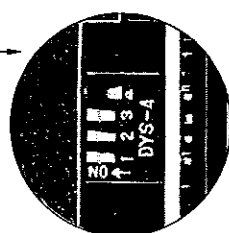
D I/O リレーNo.は下表のようにC 0～FE の63桁あり、それぞれのリレーにはさらに4ビットずつ内蔵されていますので、ビット点数としては 252点あります。

		ディップスイッチ設定								
		0	1	2	3	4	5	6	7	
入出力コネクタ	I ₀	O ₀	C0	C8	D0	D8	E0	E8	F0	F8
	I ₁	O ₁	C1	C9	D1	D9	E1	E9	F1	F9
	I ₂	O ₂	C2	CA	D2	DA	E2	EA	F2	FA
	I ₃	O ₃	C3	CB	D3	DB	E3	EB	F3	FB
	I ₄	O ₄	C4	CC	D4	DC	E4	EC	F4	FC
	I ₅	O ₅	C5	CD	D5	DD	E5	ED	F5	FD
	I ₆	O ₆	C6	CE	D6	DE	E6	EE	F6	FE
	I ₇	O ₇	C7	CF	D7	DF	E7	EF	F7	—

例：C7リレーの内訳

C 7	1 C 7
	2 C 7
	4 C 7
	8 C 7

C0～FEまでC7リレーと同じように4ビット構成になっています。



- D I/O ユニット、複合ユニット使用時は左図記載のディップスイッチによって設定した0～7のチャンネルに対応するリレーNo.を使用します。
- プログラムでのタイマ・カウンタまたは内部補助リレーとしての使用のときはディップスイッチに無関係です。
- ディップスイッチ設定によるチャンネルNo.はC I/O のベースユニットチャンネルNo.とまったく無関係です。

D I/O No. とディップスイッチの設定の関係

D I/O No.	ディップスイッチ			
	1	2	3	4
C 0～C 7				
C 8～C F	○			
D 0～D 7		○		
D 8～D F	○	○		
E 0～E 7			○	
E 8～E F	○		○	
F 0～F 7		○	○	
F 8～F E	○	○	○	

○印をON側に設定する

- ①C0～FEまでのリレーは重複して使用はできません。
- ②モニタユニット使用時はF8～FBは使用はできません。
- ③D I/O エリアをすべてD I/O ユニット、複合ユニット用にしたとすれば最大8ユニットまで可能です。
(この場合、内部タイマ、カウンタ、内部補助リレーはまったく使用できなくなります)

(1)DI/OユニットのリレーNo.

形SCYM1-DI003, DO003などを使用される場合は、前述のディップスイッチを任意のチャンネルに設定します。例えば、右図のようにディップスイッチを「1」に設定すれば、リレーNo.はC8～CFとなります。(ただしC8～CFはすべて入力用となり他に使用はできません)
またディップスイッチの設定は電源断時にセットしてください。

(2)複合ユニット(タイマユニット、キープユニット)のリレーNo.

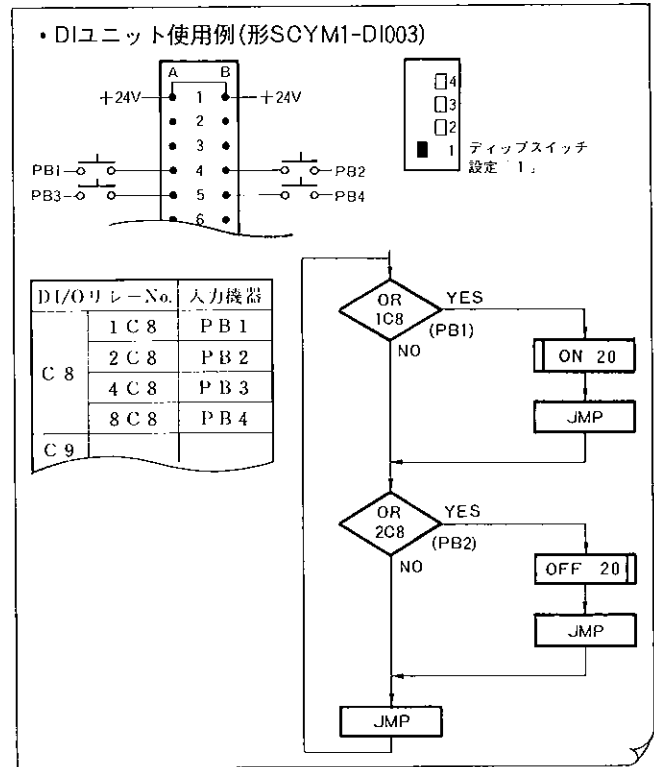
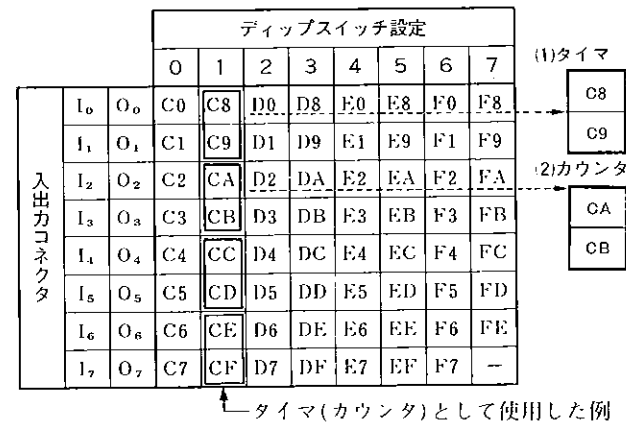
詳細が「第5編ユニットの使い方と応用例」に記載していますので参照してください。

(3)プログラムでのタイマ・カウンタのリレーNo.

1個のタイマ(カウンタ)にてDI/Oリレー番号は2個のエリアを使用します。

例えばC0とタイマNo.を決定すれば、同時にC1も使用することになります。そのためにDI/Oエリアすべてタイマ(カウンタ)に使用した場合、31個まで作れます。

(DI/Oチャンネルの設定は不要です)



〈例〉

- プログラムでのタイマNo.はC8を使用します。
- C8は0.1秒単位
- C9は1秒単位

〈例〉

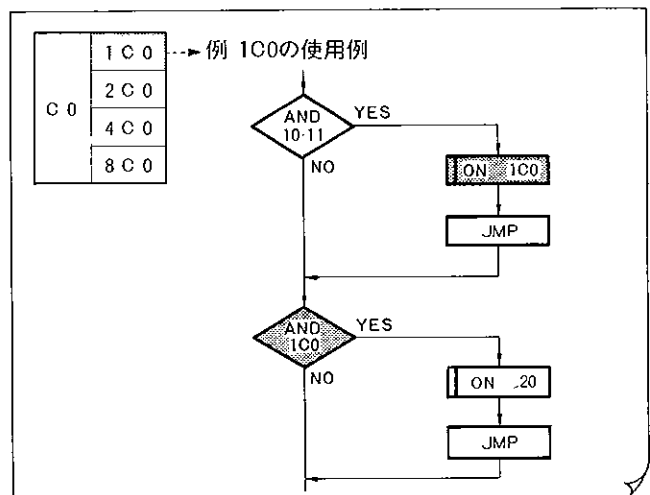
- プログラムでのカウンタNo.はCAを使用します。
- CAは1桁(0～9)めに使用します。
- CBは2桁(10～90)めに使用します。

(4)内部補助リレーNo.

DI/O, 複合ユニット, 内部タイマ, カウンタに使用していないエリアは内部補助リレーとして使用できます。各々のリレーNo.には4ビットで構成されていますので、そのビット単位で1個の内部補助リレーとして使用できます。

DI/Oエリアすべてを内部補助リレーに使用したとしますと、 $4 \times 63 = 252$ 点利用できます。

(DI/Oチャンネルの設定は不要です)

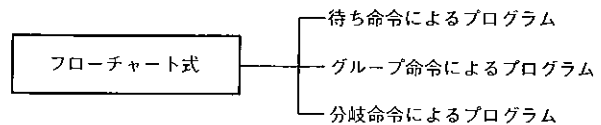


第2章 プログラムの作成(フローチャート式)

SYSMAC-M1フローチャート式は制御対象となる機械の動作の流れからプログラムします。この章ではプログラムの考え方と命令語について説明します。

2-1 プログラムの考え方

フローチャート式のプログラム方法には、待ち命令によるプログラムと、グループ命令によるもの、また分岐命令によるプログラムの3方式があります。



(1)待ち命令によるプログラム

小規模の機械あるいはコンベヤ制御などのシーケンス制御は右図のような順次制御によって行なわれる場合が多くあります。これらの順次制御を「AND」、「OR」、「タイマカウンタ」等の待ち命令と「ON」、「OFF」の出力命令によってプログラムすることができます。

<例1>

第1条件：押ボタンスイッチ(PB)

とリミットスイッチ(LS1)

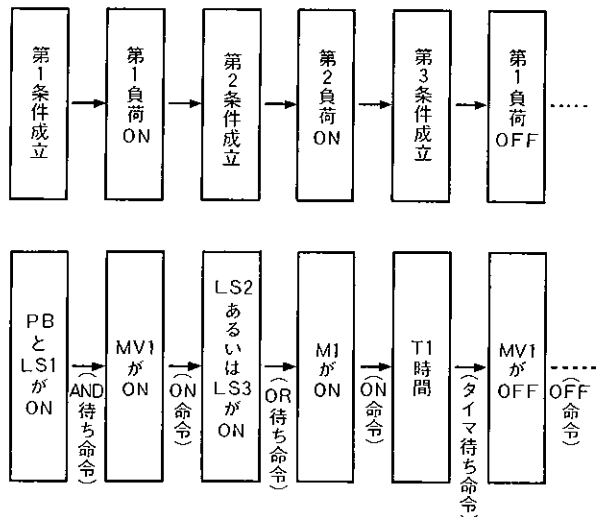
第2条件：リミットスイッチ(LS2)あるいは(LS3)

第3条件：タイマ時間5sec後(TIM)

第1負荷：電磁弁(MV1)

第2負荷：モータ(M1)

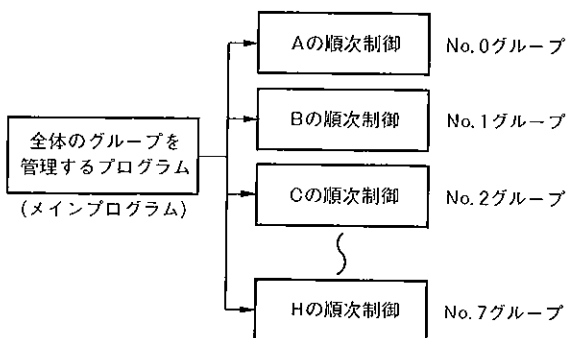
<例1>のごとく、条件の成立を待って次の動作に移っていくようなプログラムの方式が待ち命令によるプログラムです。



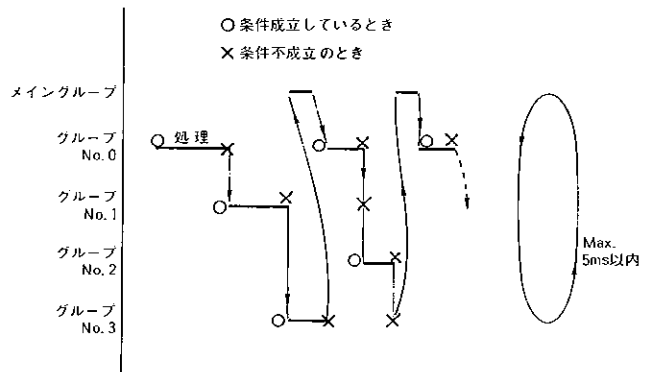
(2)グループ命令によるプログラム

(1)の待ち命令のプログラムであれば、他の動作を同時に処理することはできません。しかし、他の動作も<例1>のように順次動作であれば、これらを同時に処理する必要があります。このように数個の待ち命令によるプログラムを同時に処理する方法としてグループ命令によるプログラム方法があります。これは全体的な管理をメインプログラムにより行ない、各々の順次制御プログラムをグループとして処理する方法で、SYSMAC-M1では8個のグループを同時処理できます。プログラムの処理はNo.1の条件が成立していないときは、No.2グループへ移り、No.2グループの条件が成立していればその処理後No.3グループへ移行します。実際には各命令は平均100μsで実行されますので、No.0～No.7をすべて処理した場合でも5ms以内で処理することができ、機械の動作速度に十分対応できます。

またメインプログラムは全体的な管理をする必要があるため、待ち命令によるプログラムは使用できない場合が多く、次に説明します分岐命令を用いる必要があります。



・No.0～No.3のグループの場合の処理タイムチャート

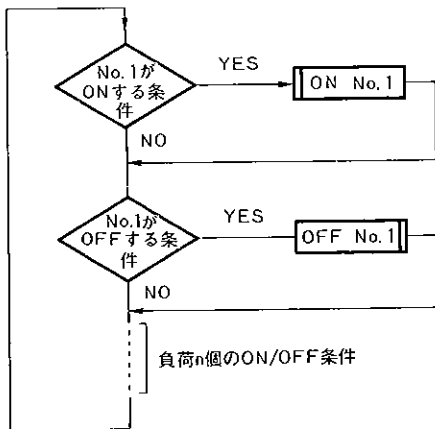


(3)分岐命令によるプログラム

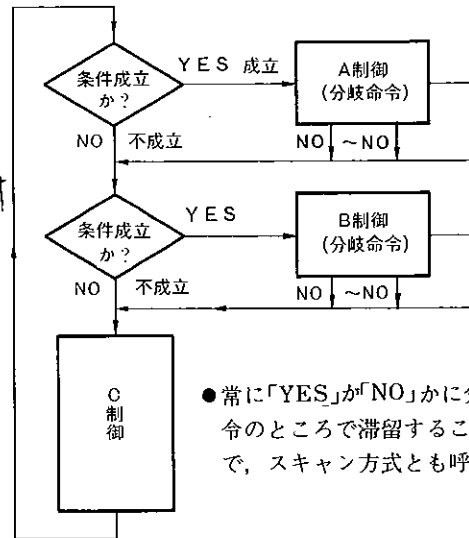
(2)のようなメインプログラムやグループが8個以上あるとき、またグループの中にも同時処理が必要なときには分岐命令を使用します。

分岐命令は待ち命令のように条件が成立するまで待っていることはなく、条件が成立していなければ他の条件に移るというように、動作の流れが条件成立時と条件不成立時によって変わります。このため、他の動作も同時にできるようになっています。

一般に分岐命令のフローチャート作成は、各負荷がONする条件とOFFする条件をすべて選び出し、次のようにプログラムします。



●各負荷毎に条件をまとめていきますと、負荷が何個あっても次々に追加していけばできます。



●常に「YES」が「NO」かに分岐され1個の命令のところで滞留することなく流れるので、スキャン方式とも呼びます。

2-2 命令語とその構成

■命令語の構成

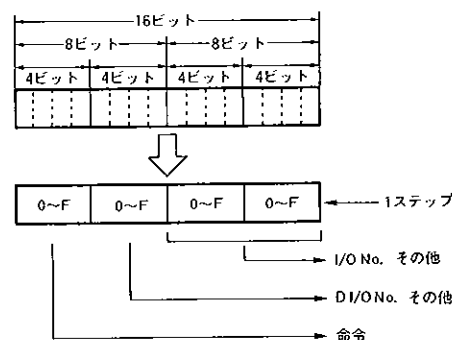
SYSMAC-M1フローチャート式に使用する命令は基本命令が13種、演算命令が7種の合計20種あります。また、命令語は命令により使用ステップ数が異なります。

(命令語一覧参照)

(1)命令語の種類

- 待ち・分岐命令 4種
- 出力命令 2種
- ジャンプ命令 2種
- グループ命令 4種
- その他 2種
- 演算命令 6種

(2)1ステップは4ビット×4桁(16ビット)で構成され右図のようになっています。



第2章 プログラムの作成(フローチャート式)

■命令語一覧(フローチャート式)

基本命令

命令	シンボル	コード	機能	ワード構成											
AND待ち/分岐		1	n個のAND条件が取れるまで待つ(待ち命令)	<table><tr><td>1</td><td colspan="3">STEP</td></tr><tr><td>0/1</td><td>☆</td><td>I/O No.</td></tr><tr><td>E/F</td><td>☆</td><td>I/O No.</td><td></td></tr></table> (*) 0: a接点 1: b接点 E: 終了a接点 F: 終了b接点	1	STEP			0/1	☆	I/O No.	E/F	☆	I/O No.	
	1		STEP												
0/1	☆	I/O No.													
E/F	☆	I/O No.													
		n個のAND条件が取れたら指定ステップへジャンプ(分岐)													
OR待ち/分岐		2	n個のOR条件が取れるまで待つ(待ち命令)	<table><tr><td>2</td><td colspan="3">STEP</td></tr><tr><td>0/1</td><td>☆</td><td>I/O No.</td></tr><tr><td>E/F</td><td>☆</td><td>I/O No.</td><td></td></tr></table> (*) 0: a接点 1: b接点 E: 終了a接点 F: 終了b接点	2	STEP			0/1	☆	I/O No.	E/F	☆	I/O No.	
	2		STEP												
0/1	☆	I/O No.													
E/F	☆	I/O No.													
		n個のOR条件が取れたら指定ステップへジャンプ(分岐)													
タイマ待ち/分岐		3	タイマセットすると共にタイムUPするまで待つ(待ち命令)	<table><tr><td>3</td><td colspan="3">STEP</td></tr><tr><td>DATA, DI/O No.</td><td>タイマ No.</td><td></td></tr></table> STEP=0の時 待ち命令 STEP≠0の時 分岐命令 [タイマ No.] C0~FC DI/O 2桁使用, 偶数 [DATA] 00~99(内部固定) [設定値] 00~99(BCD) [DI/O No.] C0~FE(外部設定) 設定値×0.1sec DI/O No. は大きい方が上位桁	3	STEP			DATA, DI/O No.	タイマ No.					
	3		STEP												
DATA, DI/O No.	タイマ No.														
		タイマセットし, タイムUPすれば指定ステップへジャンプ(分岐)													
カウンタ待ち/分岐		6	BCD2桁のカウンタ動作を行ない, 一致するまで待つ(待ち命令)	<table><tr><td>6</td><td colspan="3">STEP</td></tr><tr><td>0/1</td><td>0</td><td>I/O No.</td></tr><tr><td>DATA, DI/O No.</td><td>カウンタ No.</td><td></td></tr></table> ← 計数入力 STEP=0の時 待ち命令 STEP≠0の時 分岐命令 [カウンタ No.] C0~FC DI/O 2桁使用, 偶数 [DATA] 00~99(内部固定) [計数入力] CI/O, 内部補助リレー [DI/O No.] C0~FE(外部設定) 設定値×0.1sec DI/O No. は大きい方が上位桁 (*) 0: UPカウンタ 1: DOWNカウンタ	6	STEP			0/1	0	I/O No.	DATA, DI/O No.	カウンタ No.		
	6		STEP												
0/1	0	I/O No.													
DATA, DI/O No.	カウンタ No.														
		カウンタ一致すれば指定ステップへジャンプ(分岐)													
出力ON		4	指定I/OをONする	<table><tr><td>4</td><td>☆</td><td>I/O No.</td><td></td></tr></table> [I/O No.] CI/O, 内部補助リレー, DI/O [☆] DI/Oのとき必要ビットを"1"にする。	4	☆	I/O No.								
4	☆	I/O No.													
出力OFF		5	指定I/OをOFFする	<table><tr><td>5</td><td>☆</td><td>I/O No.</td><td></td></tr></table> [I/O No.] CI/O, 内部補助リレー, DI/O [☆] DI/Oのとき必要ビットを"1"にする。	5	☆	I/O No.								
5	☆	I/O No.													
グループ起動		70	指定グループを起動可能にする	<table><tr><td>7</td><td>0</td><td>0</td><td>N</td></tr></table> [N] 0~7 複数指定するときは並べて書く	7	0	0	N							
7	0	0	N												
グループ停止		74	指定のグループ動作を停止する	<table><tr><td>7</td><td>4</td><td>0</td><td>N</td></tr></table> [N] 0~7 複数指定するときは並べて書く	7	4	0	N							
7	4	0	N												
グループジャンプ		78	次のグループへジャンプ	<table><tr><td>7</td><td>8</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> [N] 0~7 複数指定するときは並べて書く	7	8	0	0							
7	8	0	0												
グループNo.		7C	グループNo. 登録	<table><tr><td>7</td><td>C</td><td>0</td><td>N</td></tr></table> [N] 0~7 複数指定するときは並べて書く	7	C	0	N							
7	C	0	N												
ジャンプ		9	指定ステップへジャンプ	<table><tr><td>9</td><td colspan="3">STEP</td></tr></table>	9	STEP									
9	STEP														
ノンオペレーション		00	何もしない	<table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	0	0	0	0							
0	0	0	0												
カウントリセット		0F	指定のカウンタおよびタイマをリセットする	<table><tr><td>0</td><td>F</td><td>カウンタ No.</td><td></td></tr></table>	0	F	カウンタ No.								
0	F	カウンタ No.													

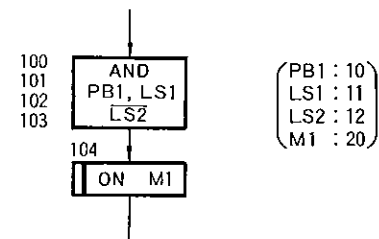
命令		シンボル	コード	機能	ワード構成								
条件ジャンプ	I/Oセンス		8	(1)指定したI/O No. がOFFしていれば指定ステップへジャンプする。ONしていれば次のステップへDI/Oのとき指定ビットのOR条件となる	<table><tr><td>8</td><td colspan="3">STEP</td></tr><tr><td>0</td><td>☆</td><td colspan="2">I/O No.</td></tr></table> [I/O No.] CI/O, 内部補助リレー-DI/O。 [☆] DI/Oのとき必要ビットを"1"にする。	8	STEP			0	☆	I/O No.	
				8	STEP								
	0			☆	I/O No.								
	(2)指定したI/O No. がONしていれば指定ステップへジャンプする。OFFしていれば次のステップへ			<table><tr><td>8</td><td colspan="3">STEP</td></tr><tr><td>1</td><td>☆</td><td colspan="2">I/O No.</td></tr></table>	8	STEP			1	☆	I/O No.		
	8			STEP									
	1			☆	I/O No.								
CYセンス	(1)CY(キャリフリップフロップ)が0のとき指定ステップへジャンプする。	<table><tr><td>8</td><td colspan="3">STEP</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	8	STEP			2	0	0	0			
	8	STEP											
2	0	0	0										
(2)CY(キャリフリップフロップ)が1のとき指定ステップへジャンプする。	<table><tr><td>8</td><td colspan="3">STEP</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	8	STEP			3	0	0	0				
8	STEP												
3	0	0	0										
Zセンス	(1)Z(ゼロフリップフロップ)が0のとき指定ステップへジャンプする。	<table><tr><td>8</td><td colspan="3">STEP</td></tr><tr><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	8	STEP			4	0	0	0			
	8	STEP											
4	0	0	0										
(2)Z(ゼロフリップフロップ)が1のとき指定ステップへジャンプする。	<table><tr><td>8</td><td colspan="3">STEP</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	8	STEP			5	0	0	0				
8	STEP												
5	0	0	0										
ロード			A 0	(I/O No.)→ACC 4ビット単位 (Zは変化するACC=0ならば1→Z)	<table><tr><td>A</td><td>0</td><td colspan="2">I/O No.</td></tr></table> [I/O No.] CI/O, 内部補助リレー, DI/O	A	0	I/O No.					
			A	0	I/O No.								
A F	DATA→ACC 0→CY (Zは変化するACC=0ならば1→Z)	<table><tr><td>A</td><td>F</td><td>0</td><td>DATA</td></tr></table> [DATA] 0～F(4ビット)	A	F	0	DATA							
A	F	0	DATA										
ストア			B 1 B F	ACC→(I/O No.)	<table><tr><td>B</td><td>#</td><td colspan="2">I/O No.</td></tr></table> [I/O No.] CI/O, 内部補助リレー-DI/O #で指定したビットのみI/Oに転送される	B	#	I/O No.					
B	#	I/O No.											
加算			C 0	ACC+(I/O No.)+CY→ACC (Z, CY変化する)	<table><tr><td>C</td><td>0</td><td colspan="2">I/O No.</td></tr></table> [I/O No.] CI/O, 内部補助リレー, DI/O 内容はBCD(0～9)	C	0	I/O No.					
			C	0	I/O No.								
C F	ACC+DATA+CY→ACC (Z, CY変化する)	<table><tr><td>C</td><td>F</td><td>0</td><td>DATA</td></tr></table> [DATA] 0～9のBCD	C	F	0	DATA							
C	F	0	DATA										
減算			D 0	ACC-(I/O No.)-CY→ACC (Z, CY変化する)	<table><tr><td>D</td><td>0</td><td colspan="2">I/O No.</td></tr></table> [I/O No.] CI/O, 内部補助リレー, DI/O 内容はBCD(0～9)	D	0	I/O No.					
			D	0	I/O No.								
D F	ACC-DATA-CY→ACC (Z, CY変化する)	<table><tr><td>D</td><td>F</td><td>0</td><td>DATA</td></tr></table> [DATA] 0～9のBCD	D	F	0	DATA							
D	F	0	DATA										
シフト			E 0	(1ビット左シフト) CY←ACC←0	<table><tr><td>E</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	E	0	0	0				
			E	0	0	0							
E F	(1ビット右シフト) 0→ACC→CY	<table><tr><td>E</td><td>F</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	E	F	0	0							
E	F	0	0										
比較			F	演算結果Z=0なら指定ステップへジャンプする。 ACC≠I/O No./DATA	<table><tr><td>F</td><td colspan="3">STEP</td></tr><tr><td>0</td><td>0/F</td><td colspan="2">I/O No., DATA</td></tr></table> [I/O No.] CI/O, 内部補助リレー [DATA] 0～FのBCD [0] I/O No. [F] 固定データ	F	STEP			0	0/F	I/O No., DATA	
				F	STEP								
				0	0/F	I/O No., DATA							
				演算結果Z=1なら指定ステップへジャンプする。 ACC=I/O No./DATA	<table><tr><td>F</td><td colspan="3">STEP</td></tr><tr><td>1</td><td>0/F</td><td colspan="2">I/O No., DATA</td></tr></table> [I/O No.] CI/O, 内部補助リレー [DATA] 0～FのBCD [0] I/O No. [F] 固定データ	F	STEP			1	0/F	I/O No., DATA	
F	STEP												
1	0/F	I/O No., DATA											
演算結果CY=0またはZ=1なら指定ステップへジャンプする。 ACC≥I/O No./DATA	<table><tr><td>F</td><td colspan="3">STEP</td></tr><tr><td>2</td><td>0/F</td><td colspan="2">I/O No., DATA</td></tr></table> [I/O No.] CI/O, 内部補助リレー [DATA] 0～FのBCD [0] I/O No. [F] 固定データ	F	STEP			2	0/F	I/O No., DATA					
F	STEP												
2	0/F	I/O No., DATA											
演算結果CY=1なら指定ステップへジャンプする。 ACC<I/O No./DATA	<table><tr><td>F</td><td colspan="3">STEP</td></tr><tr><td>3</td><td>0/F</td><td colspan="2">I/O No., DATA</td></tr></table> [I/O No.] CI/O, 内部補助リレー [DATA] 0～FのBCD [0] I/O No. [F] 固定データ	F	STEP			3	0/F	I/O No., DATA					
F	STEP												
3	0/F	I/O No., DATA											

2-3 命令語の説明

2-3-1 基本命令

(1)AND命令

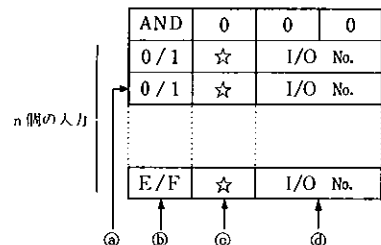
待ち命令



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
100	AND	—	1000
101		10	0010
102		11	0011
103		12	F012
104	ON	20	4020

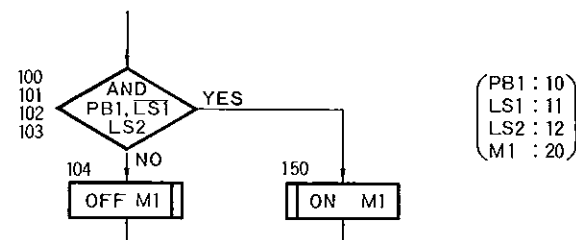
■待ち命令のAND

- n 個の入力信号すべての条件が成立するまで待機します。すべての条件が成立すれば次のステップに進みます。
- DI/O リレーのときは指定ビットすべてのANDとなります。



- ㉑ 0 : a 接点
1 : b 接点
- ㉒ E : a 接点であり命令の最終を示す。
F : b 接点であり命令の最終を示す。
- ㉓ DI/O リレーのとき必要ビットを 1 する。
- ㉔ 割りつけられた I/O No. 記入。

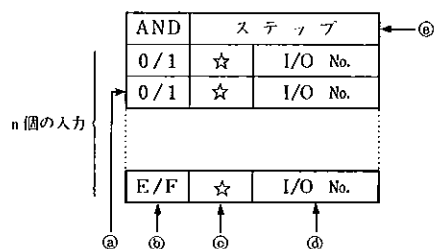
分岐命令



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
100	AND	—	1150
101		10	0010
102		11	1011
103		12	E012
104	OFF	20	5020
...	...	...	...
150	ON	20	4020

■分岐命令のAND

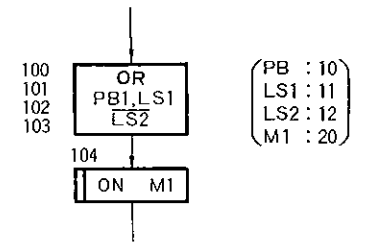
- n 個の入力信号すべての条件が成立すれば指定ステップへジャンプします (YES のとき)。
- 1 つでも成立していなければ次のステップへ進みます。(NO のとき)。
- DI/O リレーのときは指定ビットすべての AND となります。



- ㉑～㉔ 待ち命令と同一指定。
- ㉕ n 個の入力全ての条件が成立したときのジャンプ先ステップを記入します。ステップNo. キ 000 とする。

(2)OR命令

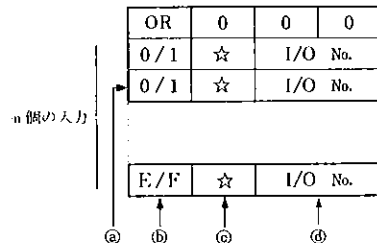
待ち命令



ステップNo.	命 令	I/O No.	コード
1 0 0	OR	—	2 0 0 0
1 0 1		1 0	0 0 1 0
1 0 2		1 1	0 0 1 1
1 0 3		1 2	F 0 1 2
1 0 4	ON	2 0	4 0 2 0

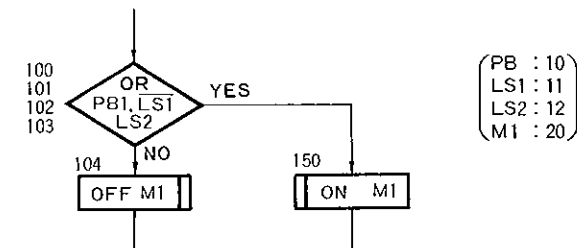
■待ち命令のOR

- n 個の入力信号のうちいずれかが成立するまで待機します。
- 1 個でも成立すれば次のステップへ進みます。
- DI/O リレーのときは指定ビットをORします。



- (a) 0 : a接点
1 : b接点
- (b) E : a接点であり命令の最終を示す。
F : b接点であり命令の最終を示す。
- (c) DI/Oのとき必要ビットを1にする。
- (d) 割りつけられたI/O No. 記入。

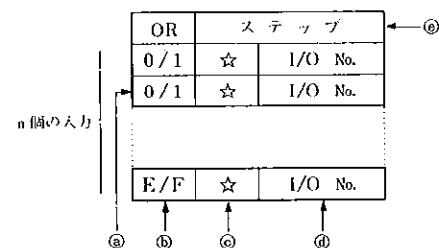
分岐命令



ステップNo.	命 令	I/O No.	コード
1 0 0	OR	—	2 1 5 0
1 0 1		1 0	0 0 1 0
1 0 2		1 1	1 0 1 1
1 0 3		1 2	E 0 1 2
1 0 4	OFF	2 0	5 0 2 0
1 5 0	ON	2 0	4 0 2 0

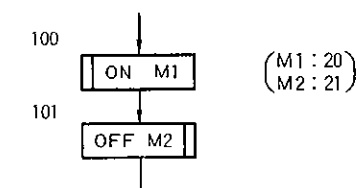
■分岐命令のOR

- n 個の入力信号のうち、いずれかが成立すれば指定ステップへジャンプします。
- すべてが成立していなければ、次のステップへ進みます。
- DI/O リレーのときは指定ビットのORとなります。



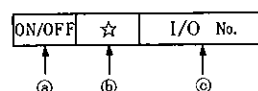
- (a)~(d) 待ち命令と同一指定。
- (e) n個の入力のいずれかが成立しているときのジャンプ先ステップを記入する。ステップNo.≠000とする。

(3)ON/OFF命令



ステップNo.	命 令	I/O No.	コード
1 0 0	ON	2 0	4 0 2 0
1 0 1	OFF	2 1	5 0 2 1

- 指定I/OをON又はOFFし、次のステップへ進みます。

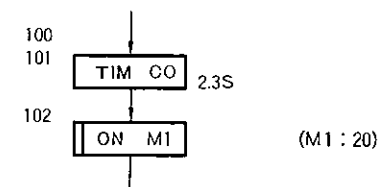


- (a) ON命令のとき④, OFF命令のとき⑤を記入する。
- (b) DI/O No. のとき必要ビットをONにする。
- (c) 割りつけられたI/O No. (CI/O, DI/O, 内部補助リレー) を記入する。

第2章 プログラムの作成 (フローチャート式)

(4) タイマ命令

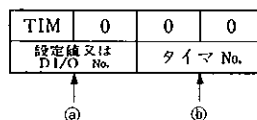
待ち命令



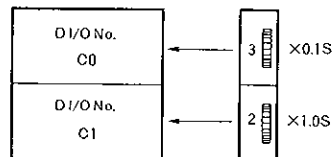
ステップNo.	命 令	I/O No.	コード
1 0 0	T I M	—	3 0 0 0
1 0 1	(2 3)	C 0	2 3 C 0
1 0 2	O N	2 0	4 0 2 0

■待ち命令のタイマ

- タイマセットすると共にタイムアップするまで待機します。タイムアップすれば次のステップに進みます。タイマリセットは次のタイマ命令実行にて行ないます。
- 0～9.9秒の範囲で設定可能なタイマで、プログラムによる設定または、デジタルスイッチなどによる外部設定のいずれも可能です。設定値が0.0秒のときは、即時タイムアップします。
- プログラムの中で同時に働くことがないタイマがある場合、そのタイマに対して同一のタイマNo.を指定することができます。このとき、カウンタ/タイマリセット命令の使用にご注意ください。

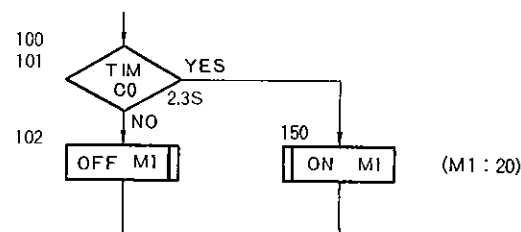


- ①
- 内部設定のとき
設定値 00～99 (0.0sec～9.9sec)
 - 外部設定のとき
デジタルスイッチが接続されているD/I/O No. がC0, C1で、2.3秒のとき、下図のようになる。



- ② C0～FE, ただし2桁のため偶数で指定する。
(内部処理で偶数, 奇数の2個使用)

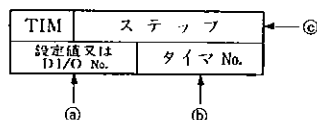
分岐命令



ステップNo.	命 令	I/O No.	コード
1 0 0	T I M	—	3 1 5 0
1 0 1	(2 3)	C 0	2 3 C 0
1 0 2	O F F	2 0	5 0 2 0
⋮	⋮	⋮	⋮
1 5 0	O N	2 0	4 0 2 0

■分岐命令のタイマ

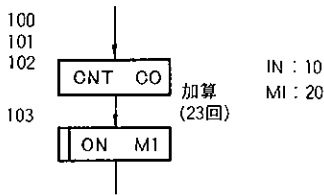
- タイマをセットして、タイムアップしていなければ次のステップへ進みます。



- ①② 待ち命令と同一指定とする。
- ③ タイムアップした時のジャンプ先ステップを記入する。
ステップNo.≠000とする。
- タイマが一旦セットされますと、CPUが他のプログラムをスキャンしていてもタイマは自走し、タイムアップになれば動作が停止して、タイムアップなったことを記憶しています。設定値、タイムアップのリセットはCNR命令または、再度タイマ命令を実行したときにリセットされます。

(5)カウンタ命令

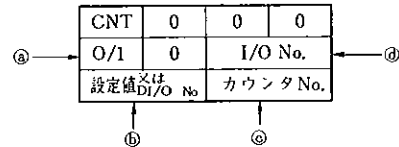
待ち命令



ステップNo.	命 令	I/O No.	コード
1 0 0	CNT	—	6 0 0 0
1 0 1		1 0	0 0 1 0
1 0 2	(2 3)	C 0	2 3 C 0
1 0 3	ON	2 0	4 0 2 0

■待ち命令のカウンタ

- BCD 2桁の可逆のカウンタ動作を行い、設定値と一致するまで待機し、一致すれば次のステップへ進みます。
- カウンタ内容はカウンタリセット命令を実行しない限り、リセットされず入力パルスが入ってくればカウントアップしていても計数値は進みます。
- カウンタは0～99回まで可能、設定は内部設定、または外部設定のいずれも可能です。

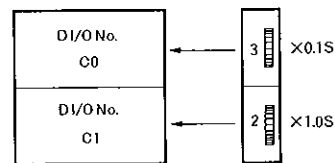


① 0：加算カウンタ 1：減算カウンタ

② 内部設定のとき 設定値0～99

外部設定のとき

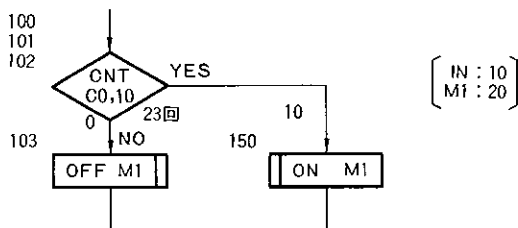
サムロータリスイッチが接続されているDI/O No. がC0, C1で23回のとき下図のようになる。



③ CO～FEただし2桁のため偶数で指定する。
(内部処理で偶数, 奇数の2桁使用)

④ 計数入力(CI/Oまたは内部補助リレー)

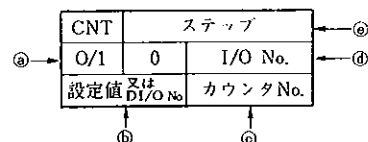
分岐命令



ステップNo.	命 令	I/O No.	コード
1 0 0	CNT	—	6 1 5 0
1 0 1		1 0	0 0 1 0
1 0 2	(2 3)	C 0	2 3 C 0
1 0 3	OFF	2 0	5 0 2 0
1 5 0	ON	2 0	4 0 2 0

■分岐命令のカウンタ

- BCD 2桁の可逆カウンタ動作を行い、設定値と一致すれば指定ステップへジャンプし、一致しなければ次のステップへ進みます。
- カウンタ内容は、カウンタリセット命令を実行しない限りリセットされず、入力パルスが入ってくればカウントアップしていても計数値は進みます。
- カウンタは0～99回まで可能。設定は内部設定、または外部設定のいずれも可能です。

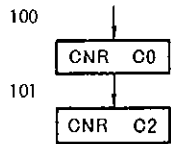


①～④ 待ち命令と同一仕様とする。

⑤ カウントアップした時のジャンプ先を記入する。
ステップNo. ≠ 000とする。

第2章 プログラムの作成(フローチャート式)

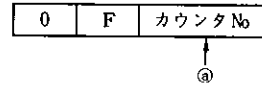
(6)カウンタ タイマリセット命令



ステップNo.	命 令	I/O No.	コード
1 0 0	CNR	C 0	0 F C 0
1 0 1	CNR	C 2	0 F C 2

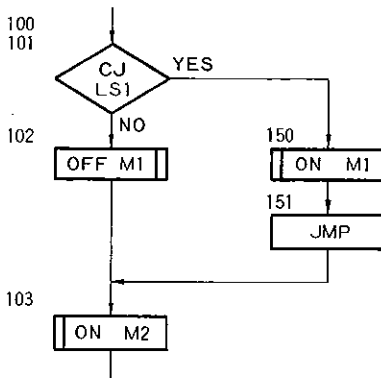
■カウンタタイマリセット命令

指定カウンタあるいはタイマを無条件に強制的にリセットします。



- (a) カウンタNo.の代りにタイマNo.を指定するとタイマをリセットできる。

(7)ジャンプ/条件ジャンプ命令

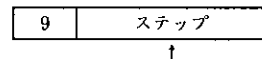


[LS1: 11
M1: 20
M2: 21]

ステップNo.	命 令	I/O No.	コード
1 0 0	C J	—	8 1 5 0
1 0 1		1 1	0 0 1 1
1 0 2	OFF	2 0	5 0 2 0
1 0 3	ON	2 1	4 0 2 1
⋮	⋮	⋮	⋮
1 5 0	ON	2 0	4 0 2 0
1 5 1	JMP	—	9 1 0 3

■ジャンプ……無条件ジャンプ

指定ステップに無条件にジャンプする。条件によりプログラムが分流するかまたは一本に合流するとき、あるいは少いステップへ戻したいときなどに使用します。

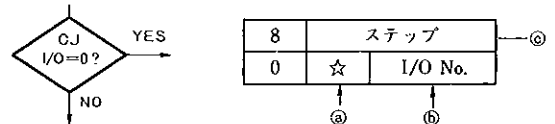


ジャンプ先ステップ (000~5FE)

■条件ジャンプ (I/O センス)

この命令は、条件が成立すれば指定のステップへジャンプし、成立しなければ次のステップへ進みます。

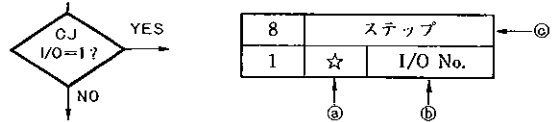
(1)



この命令は、指定I/Oが OFFなら、指定されたステップへジャンプし、そうでなければ次のステップへ進みます。

- (a) 指定I/OがDI/O(C0~FE)のときは☆で必要ビットを「1」とする。(この場合、指定ビットのOR条件となります)
 (b) 割りつけられたI/O No.
 (c) ジャンプ先ステップ

(2)

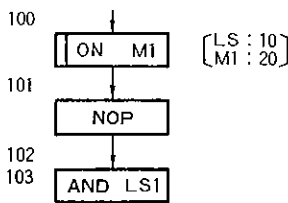


この命令は指定I/OがONなら、指定されたステップへジャンプし、そうでなければ、次のステップへ進みます。

(a),(b),(c) (1)項と同じ

他にCYセンス、Zセンス命令があるが演算命令の項に記します。

(8)ノンオペレーション



ステップNo.	命 令	I/O No.	コード
1 0 0	ON	2 0	4 0 2 0
1 0 1	NOP	—	0 0 0 0
1 0 2	AND	—	1 0 0 0
1 0 3		1 0	E 0 1 0

■NOP命令

何もしないで次のステップに進む命令で、プログラムをチェックするとき、また後から一部追加しやすいように空ステップとして設けておきたいときに使用します。

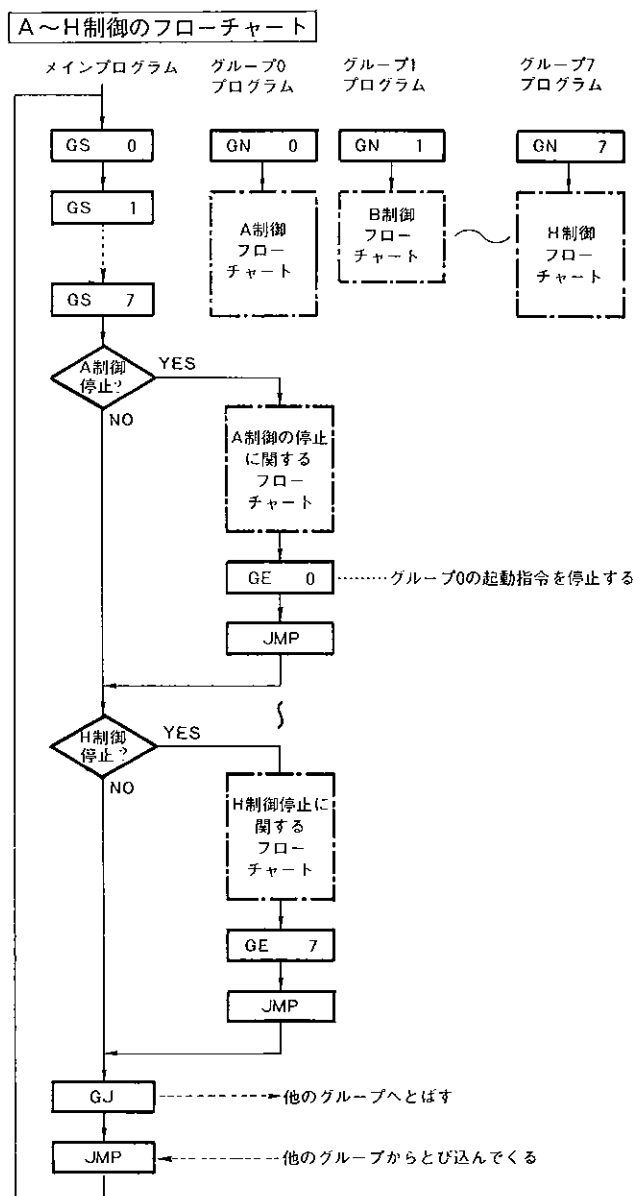
またオールクリアしたあと何も書き込みしなければ、全てNOPの状態になっています。

(9)グループ命令

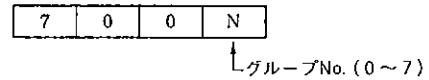
複数の制御系を同時に運転する場合、(これを並列制御という) 個々の制御を独立したグループとして最大8系列まで並列制御することができます。

そして、これらの独立した8個のグループの起動、停止、非常停止などを行なうために、別にメインプログラムを使うことができます。

グループ命令は、最大8系列までの制御グループについて、それらの起動、停止、グループジャンプおよびグループ No.登録を行なうものであり、その各々の機能を次に示します。

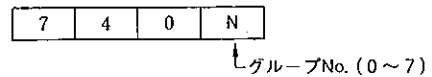


■グループ起動 [GS]



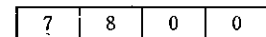
- この命令は、指定のグループを起動可能状態にして次のステップへ進みます。
- 停止状態にあるグループは起動指令 (GS 命令) が実行されるまでそのグループのプログラムは実行されません。

■グループ停止 [GE]



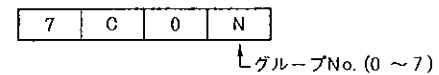
- この命令は指定のグループ動作を停止状態にします。指定されたグループはこの命令が実行された時点で停止し、以後のプログラム実行はされません。再度実行するときはグループ起動命令の実行が必要です。このときはそのグループの最初のプログラムから実行されます。
 - 自己のグループ停止命令を実行したときは、自己のグループを停止状態にして、次のグループへ移行します。
 - 他のグループ停止命令を実行したときは、その指定グループを停止状態にするとともに、次のステップへ進みます。
 - GE命令が実行されますと、それまで出力されていたI/O No.,あるいはタイマ、カウンタはそのまま保持されますので、リセットしたいときはメイングループにてリセットする必要があります。

■グループジャンプ [GJ]



この命令を実行すると、自己のグループから、次のグループまたは、メインプログラムへジャンプします。再び自己のグループへプログラムがもどってきたときは、次のステップNo.から実行されます。

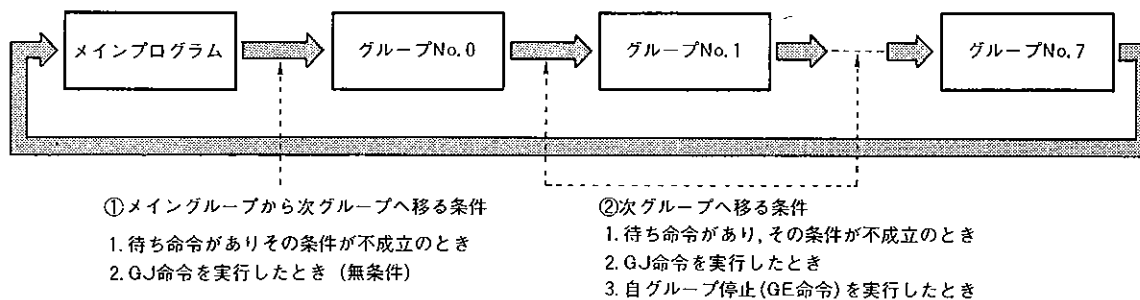
■グループNo. [GN]



- この命令はグループNo.を登録するもので、グループの先頭に書きます。
- CPUがRUNされると、このグループNo. が書かれているステップNo. (n)をさがし、そのグループが処理するプログラムの先頭ステップNo. (n+1)を登録します。従って起動されたグループは、ステップNo. 'n+1'より実行されます。
- グループNo. を二重に登録することはできません。グループNo. がダブリますとあとのステップに書かれた登録 No. のグループを処理し、先のステップに書かれた登録No. のプログラムは処理されません。

第2章 プログラムの作成(フローチャート式)

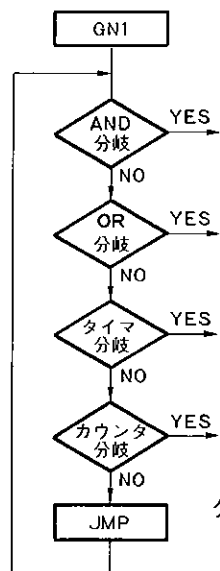
■並列動作のプログラム実行順序



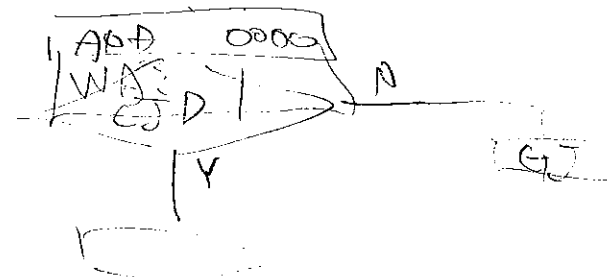
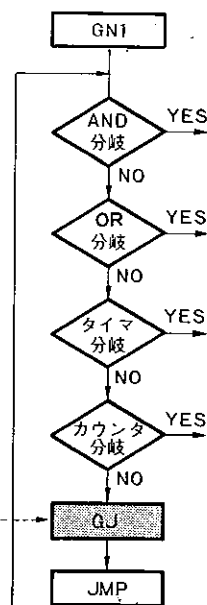
●並列処理の使用上の注意

並列処理は待ち命令 (AND待ち, OR待ち, タイマ待ちおよびカウンタ待ち) で条件不成立のとき, 自グループ停止命令およびグループジャンプ命令実行時のみ次のグループ処理へ移行します。この為, グループ処理プログラムが分岐命令のみで構成されている場合は, 次のグループへ移行できませんので注意してください。

並列処理できないプログラム



並列処理できるプログラム



2-3-2 演算命令

SYSMAC-M1のフローチャート式は通常のシーケンス制御に加え、数値を取扱った演算制御も可能です。この演算命令の使用により、制御範囲が大きく広がりますので有効に活用してください。

■演算処理について

演算処理部はCPU内部にあるアキュムレータ (ACC)、キャリ・フリップフロップ (CY)、ゼロフリップフロップ (Z) より構成され、下記のような機能があります。

(1)アキュムレータ (ACC)

- 4ビットで構成されています。

8	4	2	1
☆	☆	☆	☆
- 入出力ユニットからのデータを取込みます。
- DI/Oエリアのデータ、内部補助リレーのデータを取込みます。
- 取込んだデータと入出力のデータ、DI/Oエリアのデータ、内部補助リレーのデータとの演算(加算, 減算, 比較)をします。
- 演算結果を格納します。
- 4ビットのデータをビット毎とに左右に移動できます。(シフト)
- ACCの内容(データ)をCI/O, DI/O, 内部補助リレーに転送できます。

(2)キャリ・フリップフロップ (CY)

- 演算処理の結果桁上げ, 桁下げがあると「1」にセットされます。
- CYが「1」か「0」になっているか判定できます。

(3)ゼロ・フリップフロップ (Z)

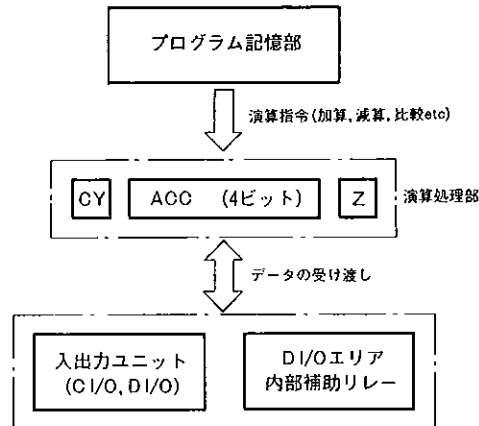
- ACCの内容が(

8	4	2	1
0	0	0	0

)のとき、「1」にセットされます。
- Zが「1」か「0」になっているか判定できます。

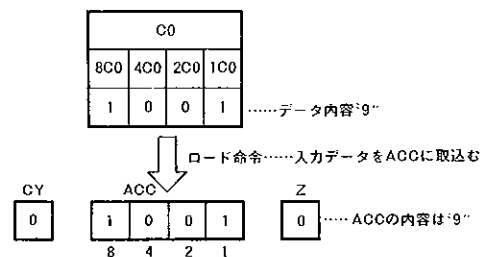
以上のように、プログラムの命令によってデータの受け渡しや演算処理はACCによって行われ、演算結果による符号の取扱いをCY, Zにより処理します。

・ブロック図

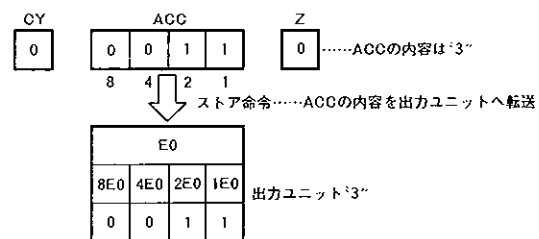


・ACCとデータ

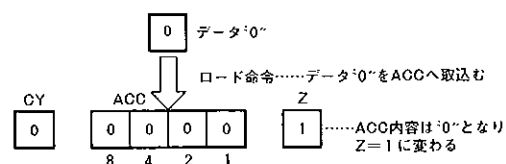
(1)入力データ→ACC



(2)ACCの内容→出力ユニット



(3)固定データ→ACC



第2章 プログラムの作成(フローチャート式)

■演算処理におけるデータの取扱いについて

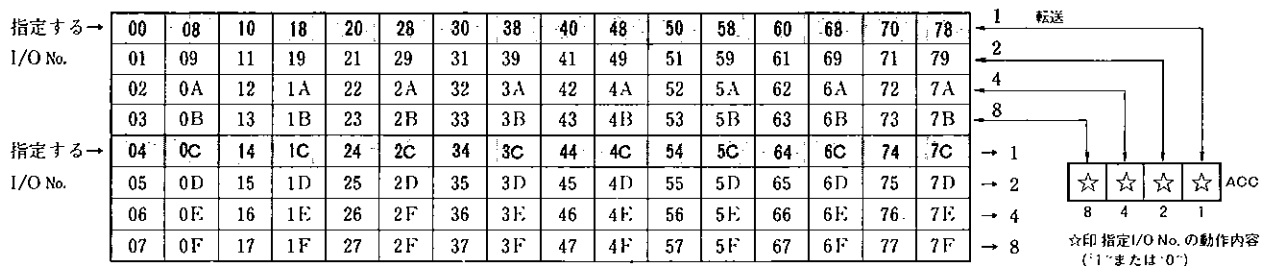
取扱うデータには次のようなものがあります。

(1)固定データ

0～F(0～15→10進)の数値のことです。

(2)C I/Oのデータ

CI/O No.(00～7F)を4ビットデータとして取扱うことができます。このとき連続する4つのI/O No.の動作内容を4ビットデータとします。



〈例〉

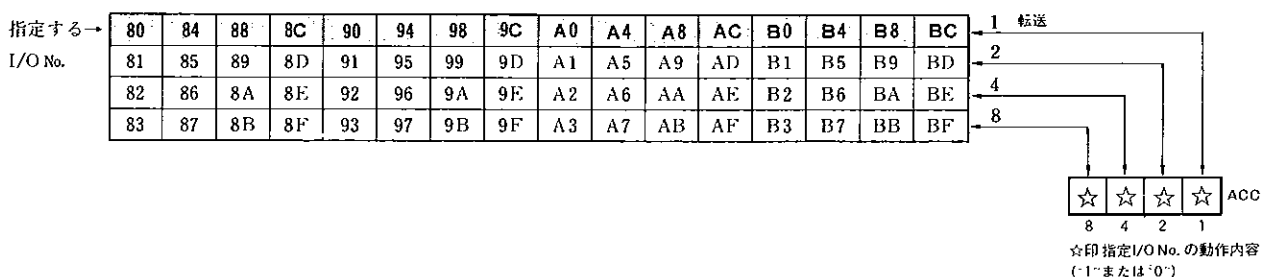
指定したI/O No.を10とすればI/O No. 10～13までの動作内容がACCへ取込まれます。

(10→ACCの1ビット目に取込まれる
11→ACCの2ビット目に取込まれる
12→ACCの4ビット目に取込まれる
13→ACCの8ビット目に取込まれる)

- 指定するI/O No.は必ず先頭のI/O No.を指定してください。
- 左の例においてI/O No. 12を指定した場合はI/O No. 10～13が取込まれI/O No. 12～15の内容は取込まれませんので注意してください。
- 上図のようにACCに取込まれるビットはあらかじめ決まっていますので、例えばI/O No. 10→ON, 11→OFF, 12→ON, 13→OFFとすれば、数値データとしては「5」を取込んだことになります。

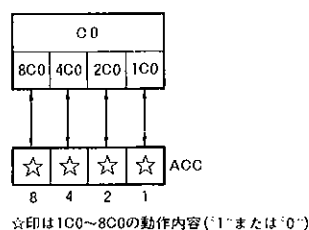
(3)内部補助リレーのデータ

内部補助リレー(80～BF)もCI/Oと同様に取扱うことができます。

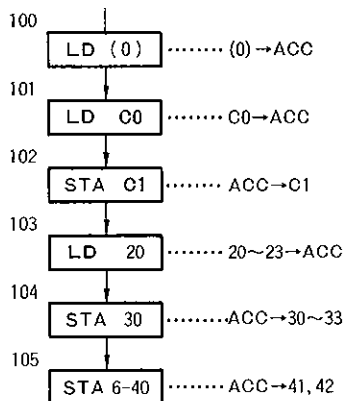


(4)DI/Oのデータ

DI/O No.(C0～FE)4ビットデータとして取扱いできます。DI/Oリレーそのものが1,2,4,8の4ビットになっていますので、ACCの1,2,4,8ビットにそのまま対応して動作内容を取扱うことができます。



(1)ロード(LD)/ストアー(STA)命令



ステップNo.	命 令	I/O No.	コード
100	LD	(0)	AF00
101	LD	CO	AOCO
102	STA	C1	BFC1
103	LD	20	A020
104	STA	30	BF30
105	STA	640	B640

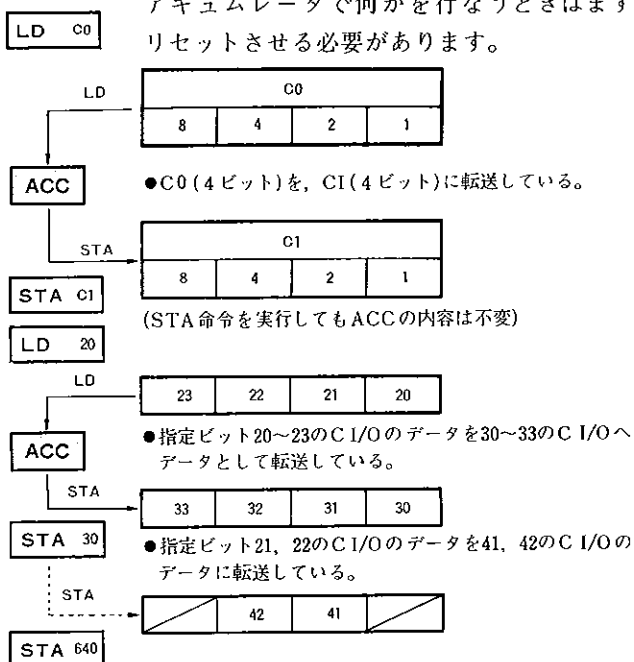
〔例題の説明〕

LD (0)

(0) $\rightarrow$ ACC

すなわち、アキュムレータ、キャリフリップフロップをリセットさせています。

アキュムレータで何かを行なうときはまずリセットさせる必要があります。

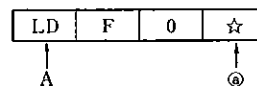


■LD (LOAD)

- 指定するI/Oのデータ(4ビット)または固定データ(0~F)を
アキュムレータに格納(ロード)する命令です。

①固定データ(0~F)のロード

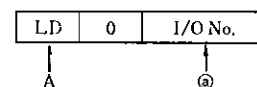
- (☆)→ACC…固定データをアキュムレータへロードします。
O→CY……………キャリフリップフロップはリセットします。
- このとき、データ'0'をロードすると、Z→1となります。



① 固定データ(4ビット:0~F)

②I/Oデータのロード

- ・指定I/O No.の4ビットデータ→A C C...I/O No.データ(4ビット)をアキュムレータへロードします。
- ・CYは不変です。
- ・このとき、I/O No.のデータが $\neq 0$ とすれば、Z→1となります。

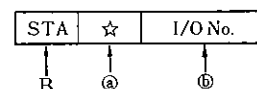


④ CI/ONo. 内部補助リレー

注. C I/O (00~7F) や内部補助リレー (80~BF) を指定する場合は、前項「演算処理におけるデータの取扱い」を参照ください。

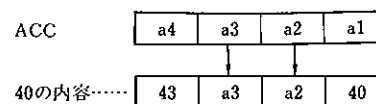
■ STA (STORE ACC)

ACCの内容を指定I/O(4ビットデータ)に出力(ストア)する。
このとき、ACC、CY、Zの内容は不変です。



④ I/O No. のビット指定 (指定ビットのみストアされる)

〈例〉アキュムレータの2,3ビットの内容をI/O No. "40"へストアするときのコードは **B640** となります。



指定ビットのみストアされ、それ以外のI/Oの内容は変化しません。

アキュムレータの4ビットをすべてI/Oへストアする場合は、指定ビットはすべて1、すなわち(☆)の項はFとなります。

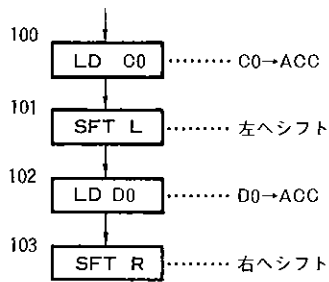
0のときは、アキュムレータのデータはストアされません。即ちI/Oは変化しません。

⑥ ストアするI/O No. (4ビットデータ)

CI/O (00~7F) や内部補助リレー (80~1F) を指定する場合は、ロード命令と同じです。

第2章 プログラムの作成(フローチャート式)

(2)シフト命令 (SFT命令)

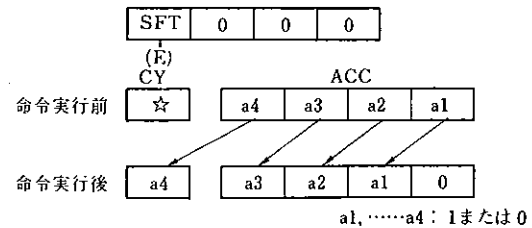


ステップNo.	命令	I/O No.	コード
100	LD	C 0	A 0 C 0
101	SFT	—	E 0 0 0
102	LD	D 0	A 0 D 0
103	SFT	—	E F 0 0

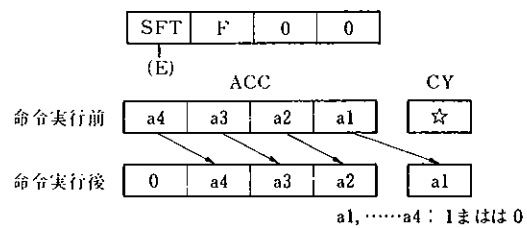
■SFT

アキュムレータの内容を左または右にシフトする命令です。

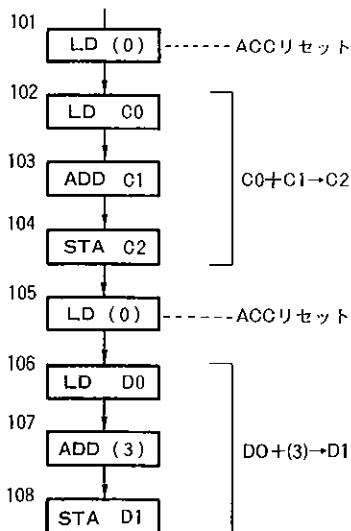
①左シフト…SFT L



②右シフト…SFT R



(3)加算 (ADD)



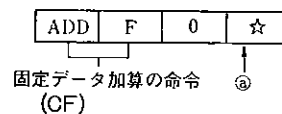
ステップNo.	命令	I/O No.	コード
101	LD	(0)	A F 0 0
102	LD	C 0	A 0 C 0
103	ADD	C 1	C 0 C 1
104	STA	C 2	B F C 2
105	LD	(0)	A F 0 0
106	LD	D 0	A 0 D 0
107	ADD	(3)	C F 0 3
108	STA	D 1	B F D 1

■ADD

指定I/Oのデータ(4ビット)または固定データ(0～9)とアキュムレータとをキャリフリップフロップ含めてBCD加算します。加算した結果、キャリ(桁上り)があれば、キャリフリップフロップは「1」になり、また、このときアキュムレータが0ならゼロフリップフロップは「1」になります。

①固定データ(0～9)加算

ACC+(☆)+CY→ACC, CY



(☆)=固定データ(0～9)

②加算する固定データ(0～9)

〈例〉ACC=(7), CY=0, (☆)=(7)のとき、加算命令を実行する

$$\begin{array}{rcl}
 (7) & + & (7) + 0 = 14 \\
 (ACC) & (☆) & (CY)
 \end{array}$$

アキュムレータ
キャリフリップフロップ

となります。

②I/Oデータ(0～9)加算

ACC+I/O+CY→ACC, CY

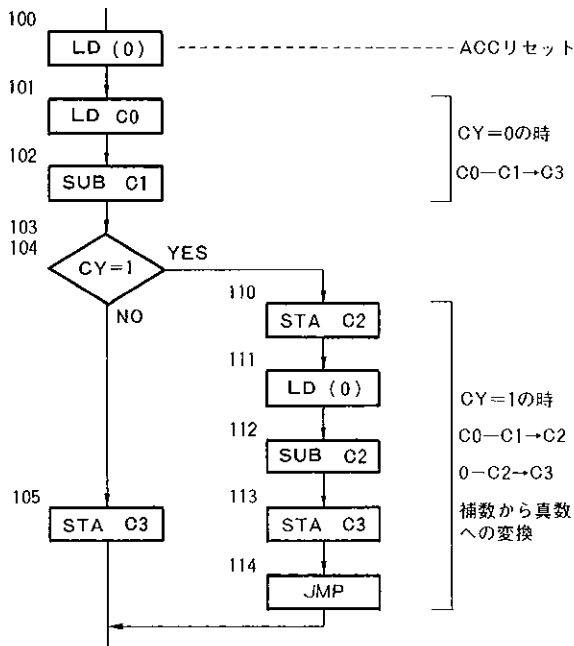


この命令は固定データの代わりに、指定されたI/O No.のデータを加算します。

③加算するI/O No.(4ビットデータ: 0～9)

CI/O(00～7F)や内部補助リレー(80～BF)を指定する場合は、ロード命令と同じです。

(4)減算(SUB)/CYセンス, Zセンス



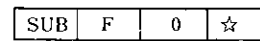
ステップNo.	命令	I/O No.	コード
100	LD	(0)	AF00
101	LD	C0	A0C0
102	SUB	C1	DFC1
104	8	110	8110
104	3	—	3000
105	STA	C3	BFC3
⋮	⋮	⋮	⋮
110	STA	C2	BFC2
111	LD	(0)	AF00
112	SUB	C2	DFC2
113	STA	C3	BFC3
114	JMP	—	9106

■SUB

アキュムレータから、固定データ(4ビット)またはI/Oデータ(4ビット)およびキャリフリップフロップを含めてBCD減算します。減算結果、負であれば、キャリフリップフロップは'1'になり、このとき、アキュムレータの内容は補数となります。

①固定データ(0~9)減算

ACC-(☆)-CY→ACC, CY



固定データ減算の命令(DO) ①

②減算する固定データ(0~9)

〈例〉ACC=7, CY=0, (☆)=9のとき、減算命令を実行すると、

$$7 - 9 - 0 = 8, 1$$

(ACC) (X) (CY)

この場合、キャリフリップフロップは'1'になりますので、アキュムレータは補数であることを示します。この場合、真数に直すには、0から減算します。

$$0 - 8 = 2 \quad \text{結果(答)}$$

キャリフリップフロップが'0'のときは、アキュムレータの内容がそのまま結果(答)となります。

②I/Oデータ(0~9)減算

ACC-I/O No.-CY→ACC, CY



I/Oデータ減算の命令(DF) ②

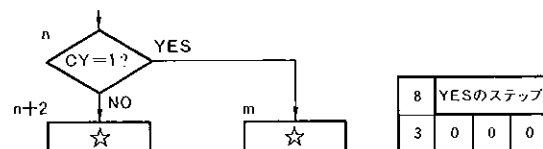
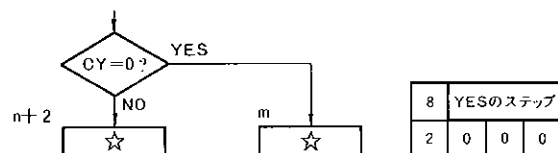
③減算するI/O No.(4ビットデータ: 0~9)

CI/O (00~7F) や内部補助リレー (80~BF) を指定する場合は、ロード命令と同じです。

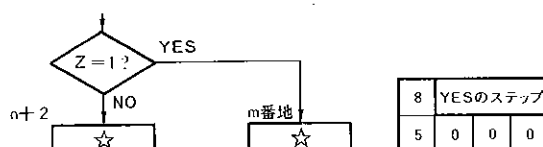
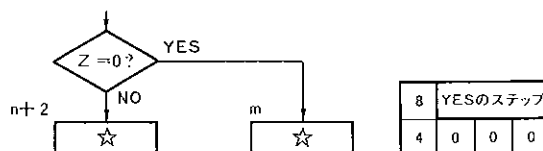
■CYセンス, Zセンス

この命令は、条件が成立すれば指定のステップへジャンプし、成立しなければ次のステップへ進みます。

①CYセンス……CY=1または0の判定をします。

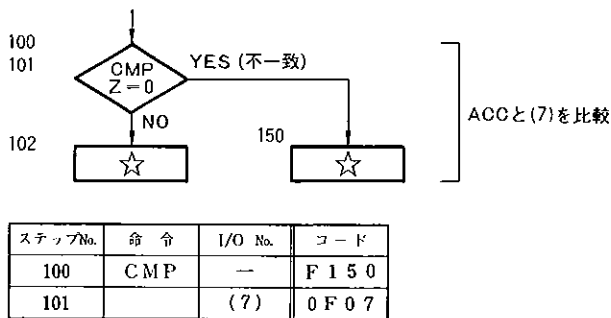


②Zセンス……Z=1または0の判定をします。



第2章 プログラムの作成(フローチャート式)

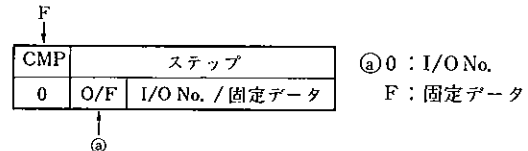
(5)比較命令 (CMP)



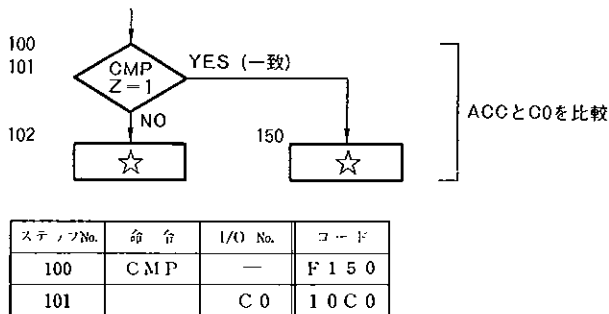
●CMP

アキュムレータと固定データ(4ビット),またはI/Oデータとを比較し条件成立すれば,指定ステップへジャンプします。成立しなければ次のステップへ進みます。結果によりキャリフリップフロップ,ゼロフリップフロップは変化します。
(ACC)-(データ)の演算をします。

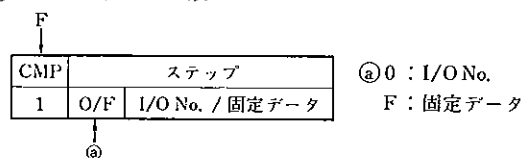
①Z=0 か?……不一致



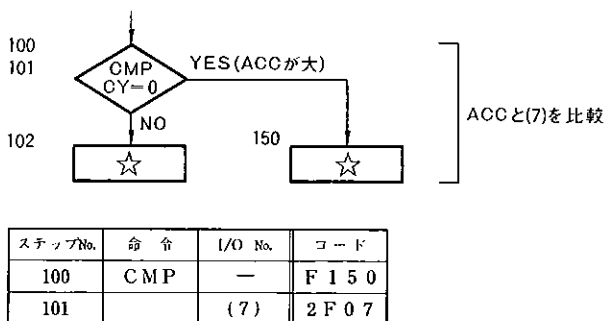
アキュムレータとI/Oデータまたは固定データとを比較し,
Z=0 (ACC≠I/Oデータまたは固定データ)なら,指定ステップへジャンプします。そうでなければ次のステップへ進みます。



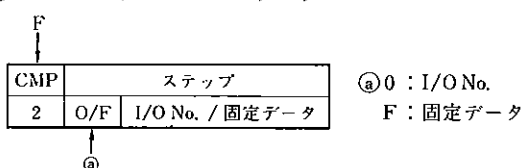
②Z=1 か?……一致



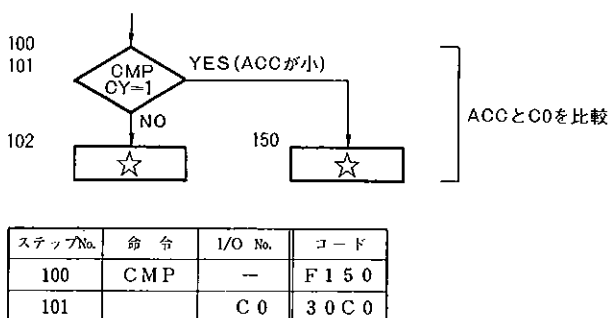
アキュムレータとI/Oデータまたは固定データとを比較し,
Z=1 (ACC=I/Oデータまたは固定データ)なら,指定ステップへジャンプします。そうでなければ次のステップへ進みます。



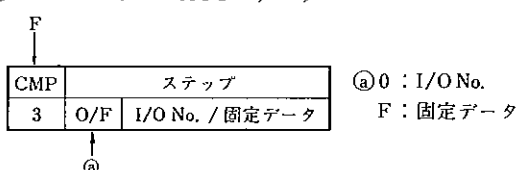
③CY=0 か?……ACC≥データ



アキュムレータとI/Oデータまたは固定データとを比較し,
CY=0またはZ=1 (ACC≥I/Oデータまたは固定データ)なら,指定ステップへジャンプします。そうでなければ(CY=1:ACC<I/Oデータまたは固定データ)次のステップへ進みます。



④CY=1 か?……ACC≤データ

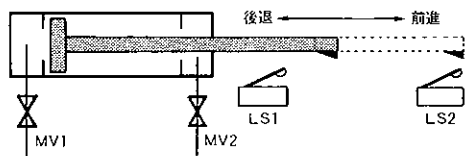


アキュムレータとI/Oデータまたは固定データとを比較し,
CY=1 (ACC<I/Oデータまたは固定データ)なら,指定ステップへジャンプします。そうでなければ(CY=0,またはZ=1:ACC≥I/Oデータまたは固定データ)次のステップへ進みます。

2-4 プログラム例による考え方

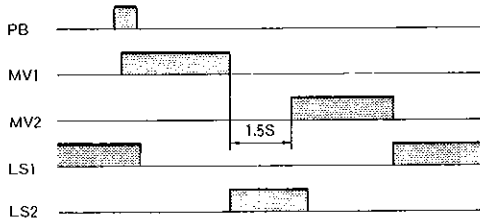
2-4-1 順次制御のプログラム例 1

仕様



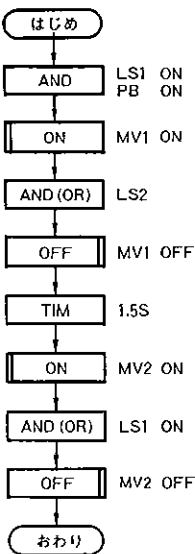
- 図のようなシリンダ(2方向)において、押ボタンスイッチ(PB)を押すと前進用電磁弁(MV1)がONし、前進端まで進みます。前進端のリミットスイッチ(LS2)がONして、タイマの時間後、後退用電磁弁(MV2)がONします。MV2 ONによりシリンダが後退し、後退端(LS1)で停止します。

●タイムチャートは下図になります。



上記のフローチャートは次のようにプログラムします。

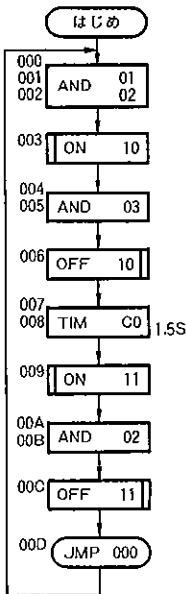
●ゼネラルフローチャート



●I/O No.の割付表

命令	I/O No.
P B	0 1
L S 1	0 2
L S 2	0 3
M V 1	1 0
M V 2	1 1
T I M	C 0 (1.5s)

●ディテールフローチャート



プログラムコンソールにて書込み可能な詳細なフローチャート

●作成手順

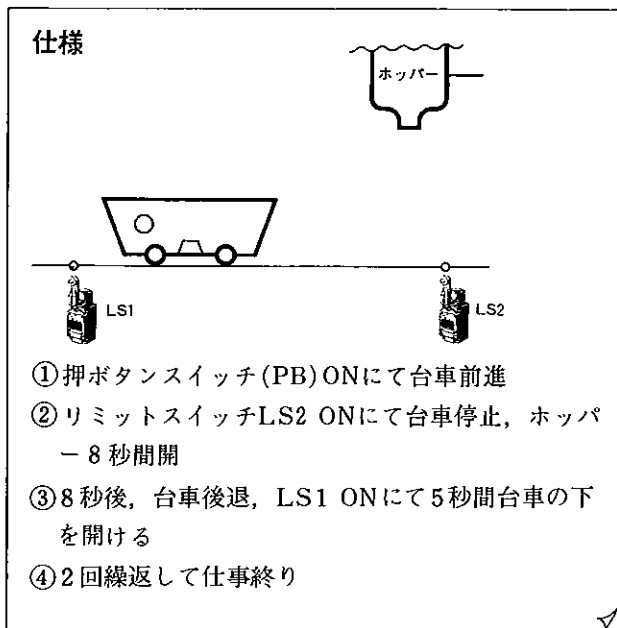
- ①一般にフローチャートはまず概略の動作を書いたゼネラルフローチャートを作成します。
- ②次にI/O No.の割付表を作成し、フローチャートに記入します。
- ③各ステップにステップNo.を記入します。(左肩に記入) ステップNo.は16進法(0~F)で記入しますが、1つのシンボルで1ステップとは限りませんので注意が必要です。一般に待ち命令は「条件数+1」のステップ数を必要とし、ON, OFF命令は1つの出力で1ステップ使用します。
- ④最初からくり返す場合はJMP命令を使用します。
- ⑤ステップごとに命令語を作成します。この場合、フローチャートが簡単であればプログラムコンソールに直接書込んでできますが、通常コーディングシートに記入します。

●コーディング例

ステップNo.	命令	コード	備考
0 0 0	AND	1 0 0 0	
0 0 1		0 0 0 1	PB
0 0 2		E 0 0 2	LS1
0 0 3	ON	4 0 1 0	MV1 ON
0 0 4	AND	1 0 0 0	
0 0 5		E 0 0 3	LS2
0 0 6	OFF	5 0 1 0	MV1 OFF
0 0 7	TIM	3 0 0 0	タイマ
0 0 8		1 5 C 0	1.5秒
0 0 9	ON	4 0 1 1	MV2 ON
0 0 A	AND	1 0 0 0	
0 0 B		E 0 0 2	LS1
0 0 C	OFF	5 0 1 1	MV2 OFF
0 0 D	JMP	9 0 0 0	0ステップへ
0 0 E			
0 0 F			

第2章 プログラムの作成(フローチャート式)

2-4-2 順次制御のプログラム例 2(フローチャート式)

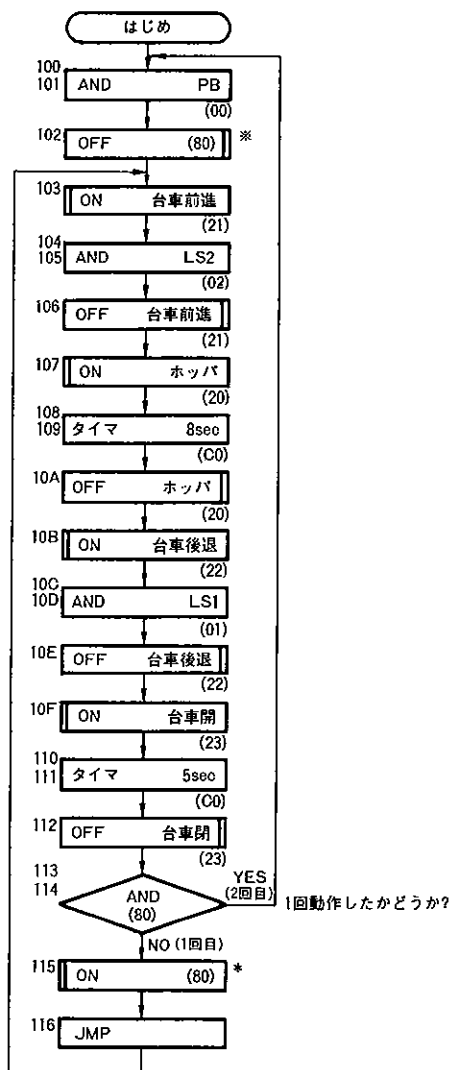


● I/O No.割付表

	記 号	I/O No.
入 力	PB	0 0
	LS1	0 1
	LS2	0 2
出 力	ホッパ	2 0
	前進	2 1
	後退	2 2
	台車	2 3
タイマ	—	C 0

内部補助リレー80は1回
目完了の記憶に使用。

● フローチャート



※プログラム中出力内部補助リレーをONした場合必ず何らかの条件でOFFする命令が
必要です。

● コーディング例

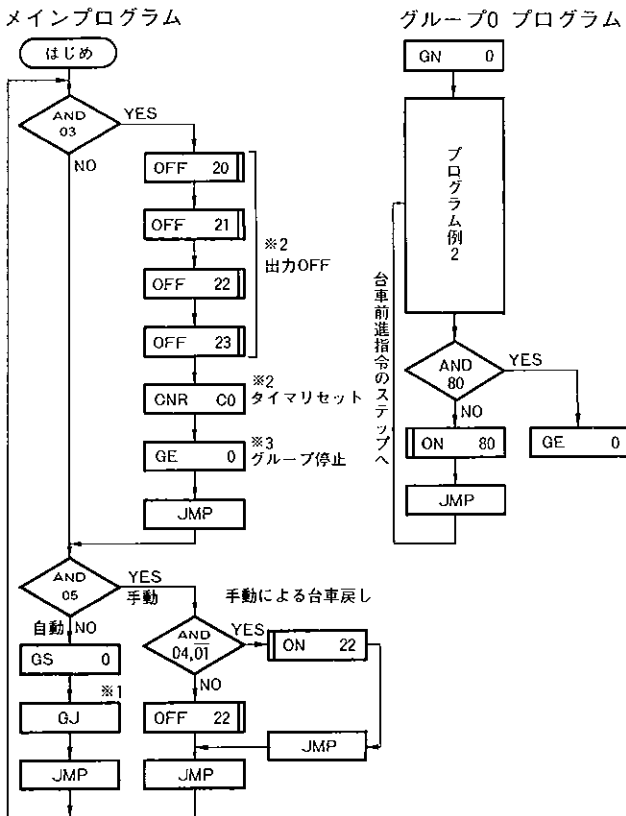
ステップNo.	命 令	コ ー ド	備 考
1 0 0	AND	1 0 0 0	PB ON待ち
1 0 1		E 0 0 0	
1 0 2	OFF	5 0 8 0	80 OFF
1 0 3	ON	4 0 2 1	台車前進
1 0 4	AND	1 0 0 0	LS2 ON待ち
1 0 5		E 0 0 2	
1 0 6	OFF	5 0 2 1	台車停止
1 0 7	ON	4 0 2 0	ホッパ ON
1 0 8	TIM	3 0 0 0	タイマ 8 sec
1 0 9		8 0 C 0	
1 0 A	OFF	5 0 2 0	ホッパ OFF
1 0 B	ON	4 0 2 2	台車後退
1 0 C	AND	1 0 0 0	LS1 ON待ち
1 0 D		E 0 0 1	
1 0 E	OFF	5 0 2 2	台車停止
1 0 F	ON	4 0 2 3	台車開
1 1 0	TIM	3 0 0 0	タイマ 5 sec
1 1 1		5 0 C 0	
1 1 2	OFF	5 0 2 3	台車閉
1 1 3	AND	1 1 0 0	80 ON ?
1 1 4		E 0 8 0	(2回行ったか)
1 1 5	ON	4 0 8 0	80 ON (1回終了)
1 1 6	JMP	9 1 0 3	103ステップへ

2-4-3 並列制御のプログラム例1

2-5-2項プログラム例2において非常停止信号が入った場合、動作途中にて停止するプログラムの場合は、次のようにします。

●非常停止はメイングループにて処理し、通常の動作はグループNo.0を使用します。

- 注. ●回数はリセットされないものとします。
 ●タイマ値はリセットします。
 ●台車は手動にて元の位置まで戻します。
 非常停止 押ボタンスイッチ PB2 : 03
 手動用押ボタンスイッチ PB3 : 04
 手動切替 スイッチ CS : 05



※1 GJの挿入について

メインプログラムは分岐命令のみ使用しているため、閉グループを形成しますので他のグループへ飛ぶことができません。そのためにGJ命令により、強制的に他グループへジャンプさせる必要があります。

また、グループ内においても分岐命令を使用し閉グループ形成になったときはGJ命令が必ず必要になります。

※2 タイマ、カウンタ値とGE命令の実行

GE命令が実行されても出力、タイマ、カウンタの計数値はリセットされません。リセットが必要な場合は出力OFF命令およびCNR命令を挿入する必要があります。

※3 GE命令その他

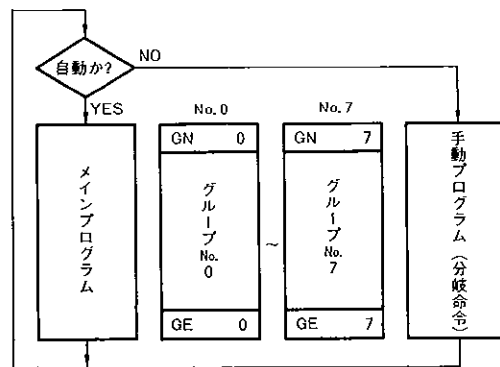
GE命令の実行により、グループの歩進はリセットされ、グループの最初のステップに戻ります。そのため再びGS命令が入ったときは最初のステップから実行されることになります。

●考え方

- (1)非常停止など動作プログラムより優先して処理する必要がある場合は、メインプログラムで処理し、出力、タイマ、カウンタなどリセットするとともに、グループの停止をさせるためのGE命令を挿入します。
- (2)グループのスタートはメインプログラムにて指令する必要がありますのでメインプログラムに必ずGS命令を入れます。
- (3)各グループのプログラムの先頭にはグループNo.の登録、プログラムの最後にはGE命令を書込みます。

(4)手動運転

このプログラムでは手動運転が少いためメインプログラムにて処理しましたが、一般には下図のようにします。手動プログラムの場合、ランダムに押ボタンスイッチが押されますので分岐命令を使用します。また手動プログラムの先頭には各グループの停止命令を挿入した方がより安全です。また自動↔手動に切替えたときは、出力をOFFにするプログラムが必要です。

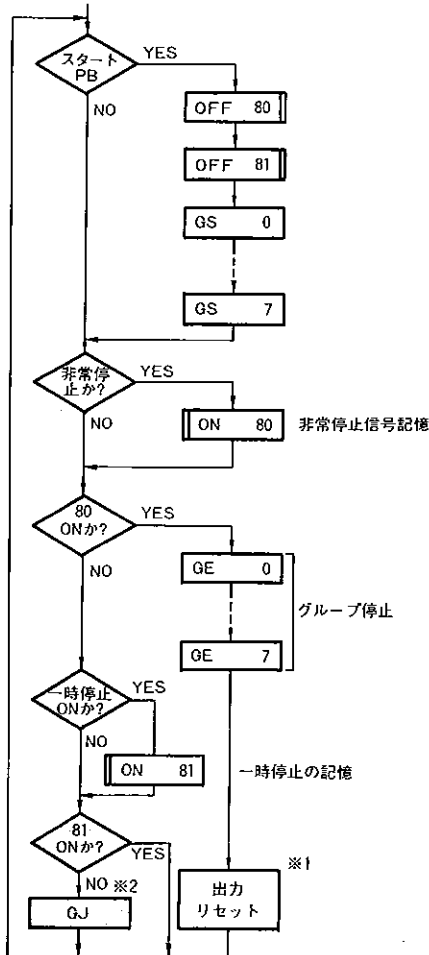


(5)台車が2台以上同じ制御する場合は上図のように同じプログラムでグループを作成していきます。メインプログラムも同様に追加します。

(6)メインプログラム↔各グループ、グループ↔グループ間のインタロックは内部補助リレーを用いて行なうと便利です。(2-6(18)サブルーチンコール参照)

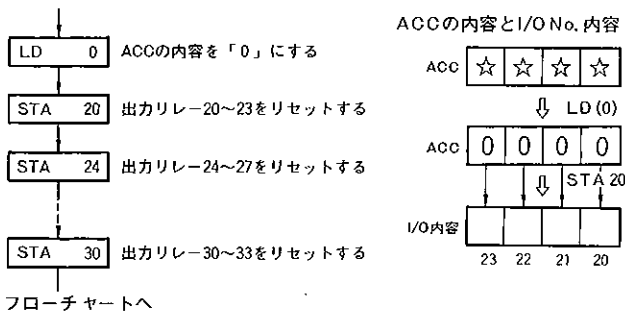
2-4-4 並列制御のプログラム例2

動作途中で一時停止させ、各グループの動作工程を保持させたい場合は次のようにします。



※1 出力のリセット

リセットする出力が多い場合、次のようにプログラムしますとステップ数が減少します。ただし、出力は4個ごとの続きNo.のときに限ります。

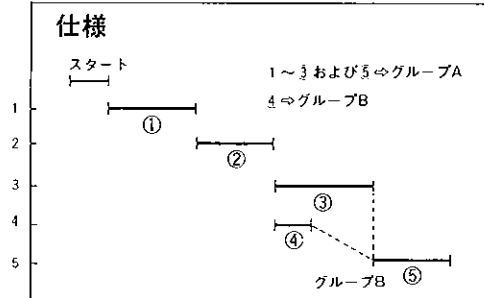


※2

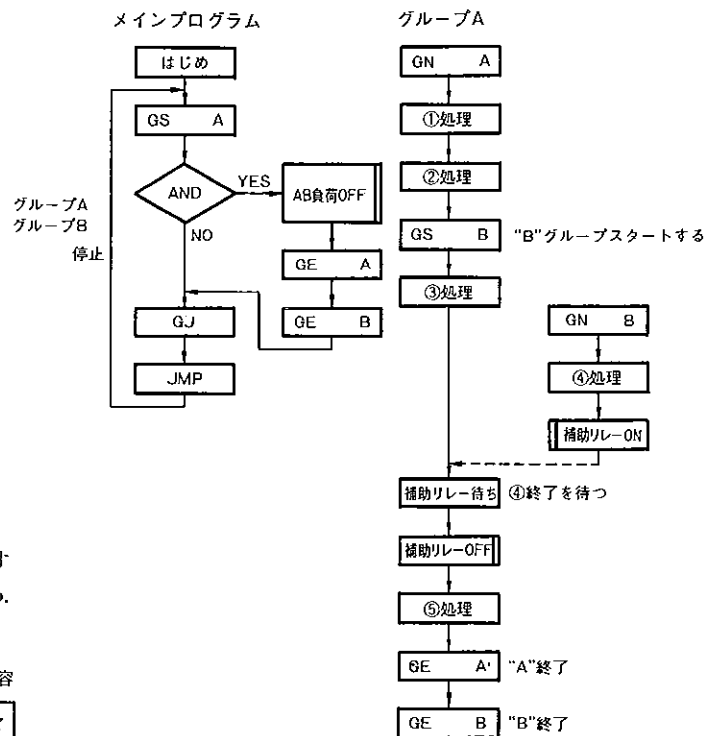
GJ命令を通さないことにより、各グループの実行は停止され、ステップ・出力とも以前の状態が保持されます。このとき、出力をOFFする必要のある場合は、81を出力リレーとし、この接点にて外部の負荷電源をOFFするようにしてください。

2-4-5 順次制御途中の並行制御の考え方

一般に1台の機械の場合には、はじめ順次制御で進み、途中で並列制御が必要となる場合があります。この場合においても、考え方はグループ制御と同じですが、一部異なるところはAグループ内でBグループの起動(停止)をかける部分になります。



●フローチャート

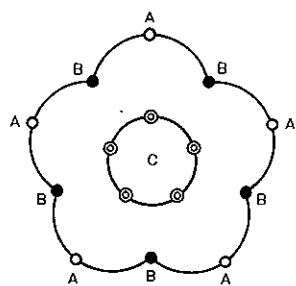


■プログラム上のポイント

- グループ内で別グループの起動、停止ができます。
- グループ間の進行状況、終了などの確認は内部補助リレーを使うことができます。
- グループ内で分岐命令の使用は可能です。ただし分岐命令のみの場合は必ずGJ命令を挿入してください。例えば①処理～⑤処理内で分岐命令は使用できます。

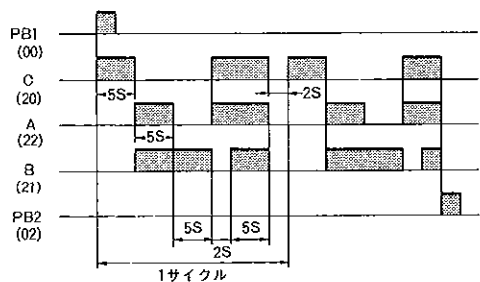
2-4-6 噴水制御のプログラム例

仕様



- ① 押ボタンスイッチPB1 ONにてCグループの噴水ON
- ② タイマ5秒でCグループOFFし、A,BグループON
- ③ タイマ5秒でAグループOFF、さらに5秒でBグループOFF
- ④ BグループOFFにて、C,AグループON
- ⑤ タイマ2秒でBもON,A,B,C全てON
- ⑥ タイマ5秒でA,B,CをOFF
- ⑦ タイマ2秒でCグループON
- ⑧ 上記②～⑦をくり返す
- ⑨ 押ボタンスイッチPB2がONすると、A,B,CはOFFする (PB2が押されるのは不定)

● タイムチャート

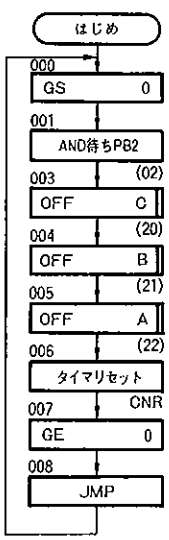


(タイマ：C0をくり返し使用する)

■ プログラム上のポイント

- ①～⑦までの噴水運転制御プログラムと⑨の停止プログラムとに分けて考えます。
- ①～⑦は順次制御であるので待ち命令により容易にプログラムできます。
- 停止ボタン(PB2)が押された時はA,B,Cの出力をOFFし、また運転制御プログラムを停止させるようにする。
- この2つ独立したプログラムを並行動作させる。

● フローチャート

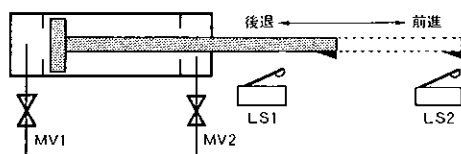


● コーディング例

ステップNo	命 令	コ ー ド
000	GS	7 0 0 0
001	AND	1 0 0 0
002		E 0 0 2
003	OFF	5 0 2 0
004	OFF	5 0 2 1
005	OFF	5 0 2 2
006	CNR	0 F C 0
007	GE	7 4 0 0
008	JMP	9 0 0 0
009		
00A		
00B		
00C		
00D		
00E		
00F		
010	GN	7 C 0 0
011	AND	1 0 0 0
012		E 0 0 0
013	ON	4 0 2 0
014	TIM	3 0 0 0
015		5 0 C 0
016	OFF	5 0 2 0
017	ON	4 0 2 2
018	ON	4 0 2 1
019	TIM	3 0 0 0
01A		5 0 C 0
01B	OFF	5 0 2 2
01C	TIM	3 0 0 0
01D		5 0 C 0
01E	OFF	5 0 2 1
01F	ON	4 0 2 2
020	ON	4 0 2 0
021	TIM	3 0 0 0
022		2 0 C 0
023	ON	4 0 2 1
024	TIM	3 0 0 0
025		5 0 C 0
026	OFF	5 0 2 0
027	OFF	5 0 2 1
028	OFF	5 0 2 2
029	TIM	3 0 0 0
02A		2 0 C 0
02B	JMP	9 0 1 3
02C		
02D		
02E		
02F		

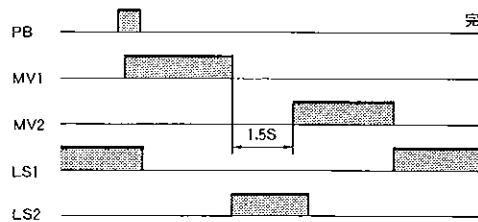
2-4-7 分岐命令によるプログラム例

仕様



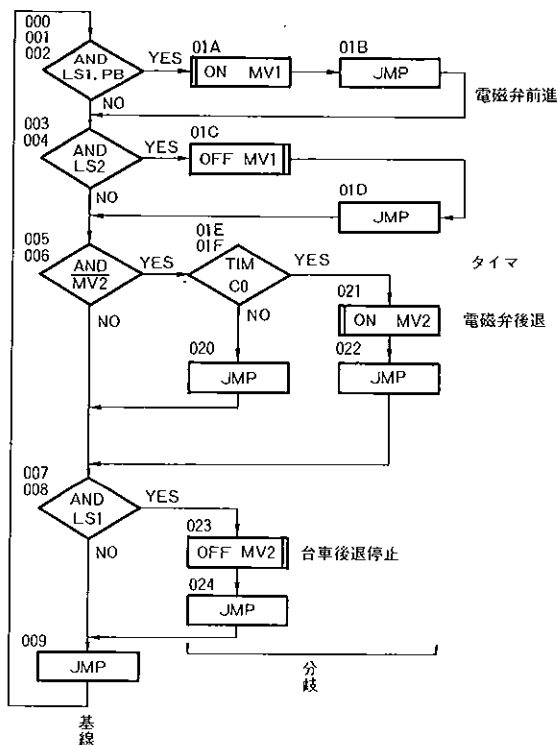
- 図のようなシリンダ(2方向)において、押ボタンスイッチ(PB)を押すと前進用電磁弁(MV1)がONし、前進端まで進みます。前進端のリミットスイッチ(LS2)がONして、タイマの時間後、後退用電磁弁(MV2)がONします。MV2 ONによりシリンダが後退し、後退端(LS1)で停止します。

- タイムチャートは下図になります。



2-4-1 のプログラム例を分岐命令にてプログラムした場合を説明します。

フローチャート



I/O No. の割付表

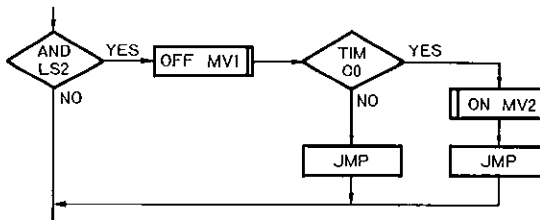
命令	I/O No.
PB	0 1
LS 1	0 2
LS 2	0 3
MV 1	1 0
MV 2	1 1
TIM	C 0 (1.5s)

(1)プログラムの考え方

各負荷についてのON, OFF条件を取出します。

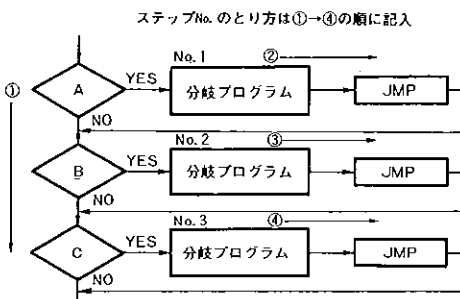
- 電磁弁前進ON条件……LS1, PBのAND
- 電磁弁前進OFF条件……LS2
- 電磁弁後退ON条件……TIM
- 電磁弁後退OFF条件……LS1

上記にもとづき、分岐命令を使用し、左図のようにプログラムします。注意すべきことはタイマのプログラムです。縦の基線にプログラムしますと、常にタイマが動作しますので、電磁弁MV2が動作していないことを確認し、その条件が満足した場合にTIMがONするように組みます。また次のようにプログラムした場合、タイムアップ後LS2が離れるまでタイマが駆動するプログラムの流れができ、再びタイマが駆動しますので、ご注意ください。



(2)ステップNo. の記入方法

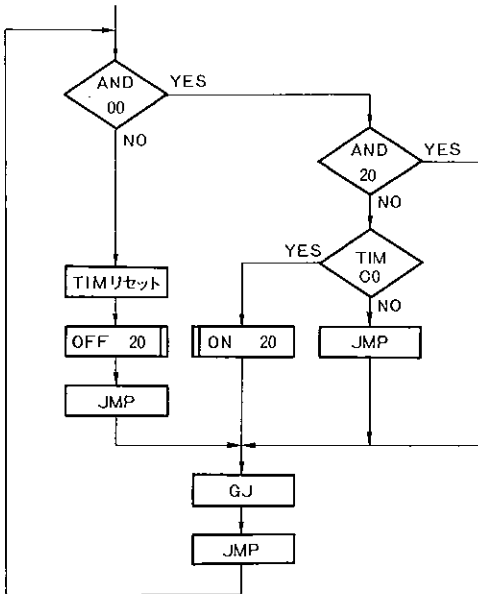
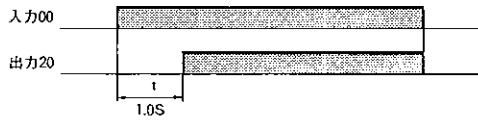
- ステップNo. の取り方は基線にある分岐命令のNOへの流れからまず記入し、そのあとYesに流れているプログラムを順に記入していきます。また分岐されたプログラムの最後のステップにはJMP命令を入れます。



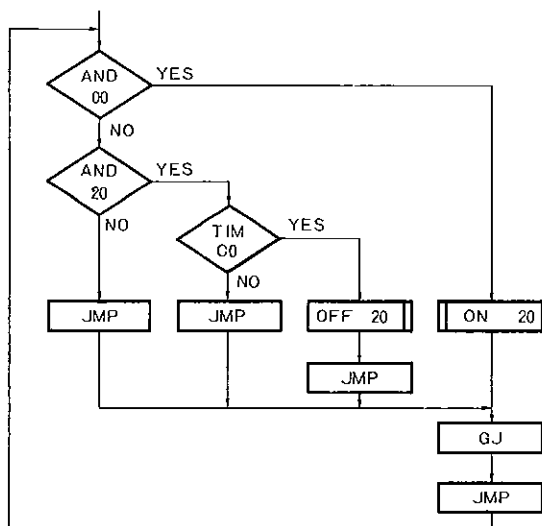
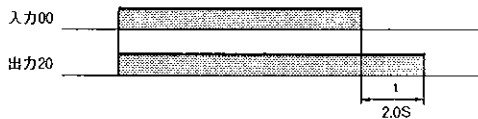
- Aの分岐命令のJMP先ステップはNo. 1分岐プログラムの先頭ステップになります。
- 分岐命令における必要ステップ数は分岐条件+1 となります。

2-5 よく使用されるプログラム例

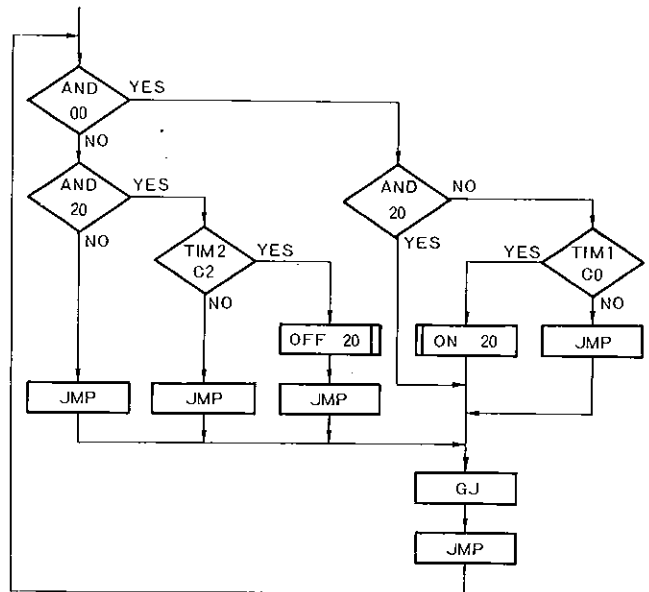
(1) ONディレイ回路



(2) OFFディレイ回路

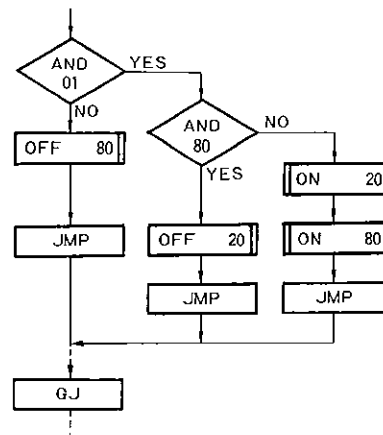


(3) ON-OFFディレイ回路

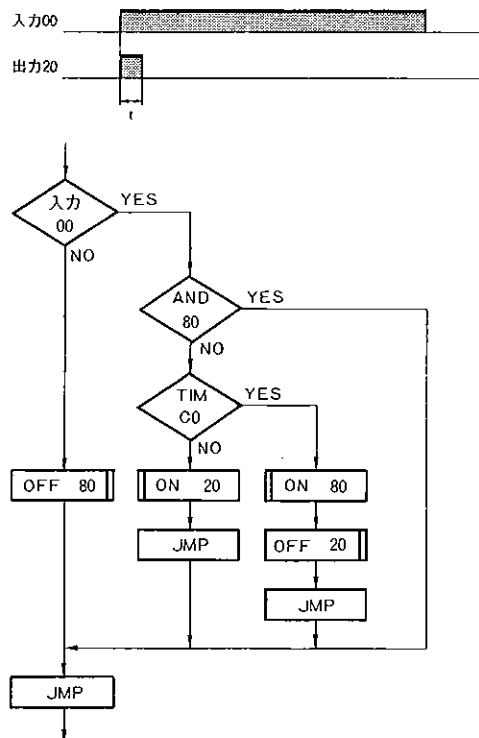


(4) 立上り微分回路

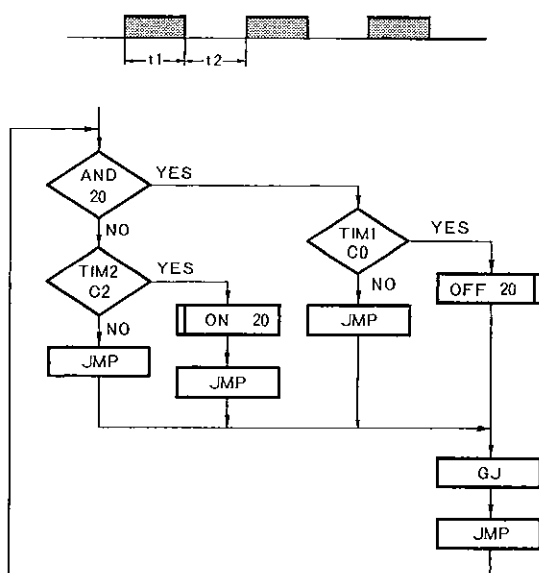
入力が立上った時に1 スキャン処理時間出力を出します。



(5) シングルショット



(6) フリッカ回路

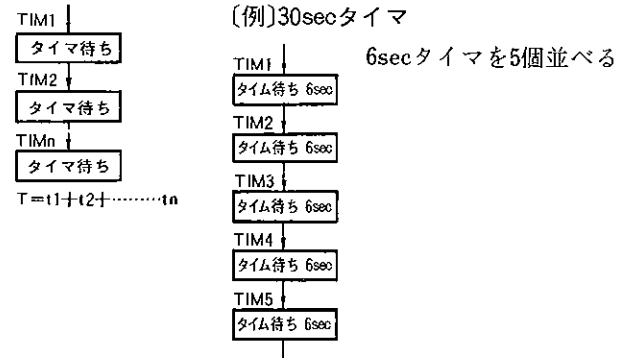


- TIM1, 2はタイマ1個でもできます。(即ちTIM2→TIM1でも可)

(7) 長時間タイマ

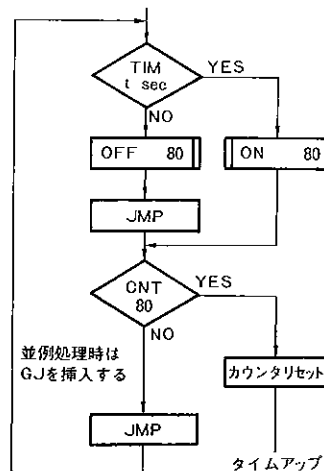
プログラム命令によるタイマ設定は、最大9.9秒までであり、これを越える場合には、下記の方法があります。

① タイタ命令を使用



② カウンタ命令を使用

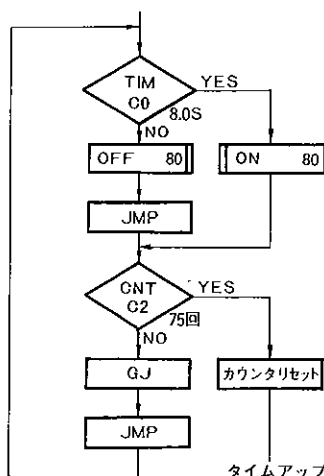
$T = t \times \text{カウンタ数}$
 カウント入力には内部補助リレー(ここでは80)を利用する。



- 10～30秒までは①の方がプログラム効率がよい。

〔例〕10分タイマ

10分 = 600sec = 8sec × 75 (カウンタ数)
 タイマ : C0 カウンタ : C2



注. 命令分岐で構成されているので、並行処理を行っている場合は、次のグループへ移行することができませんので **GJ** 命令を挿入する必要があります。

(8)BCD→10進変換回路

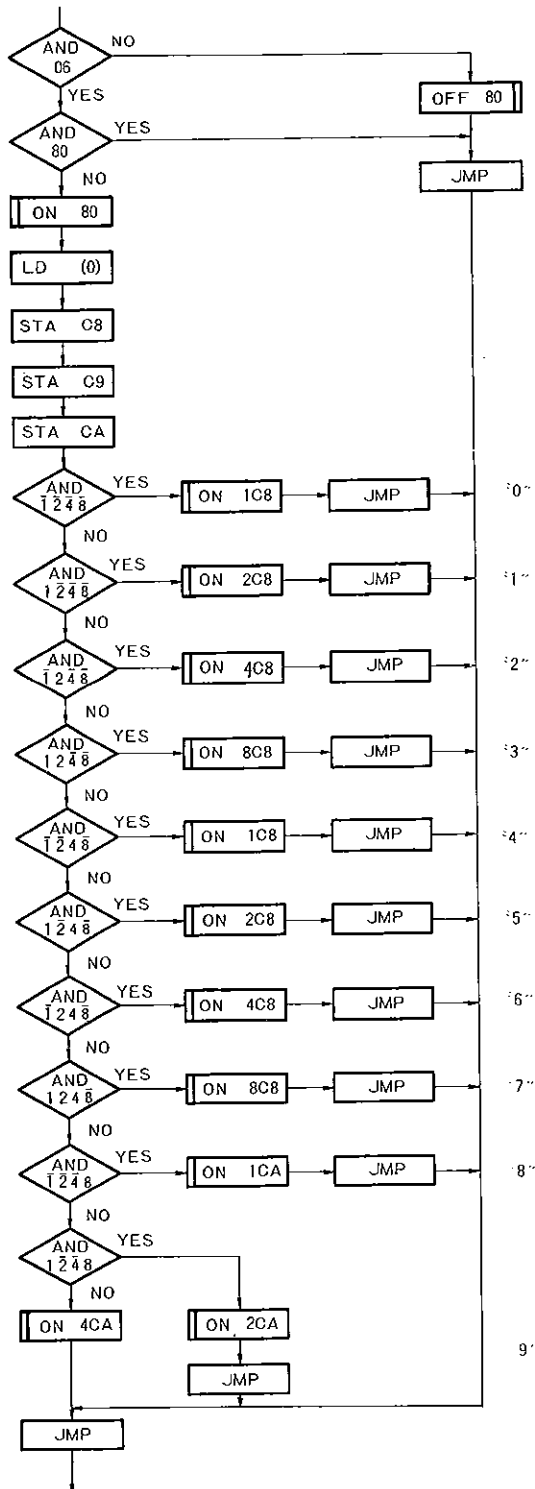
出力

1C8.....0	1C9.....4	1CA.....8
2C8.....1	2C9.....5	2CA.....9
4C8.....2	4C9.....6	4CA.....10~15
8C8.....3	8C9.....7	

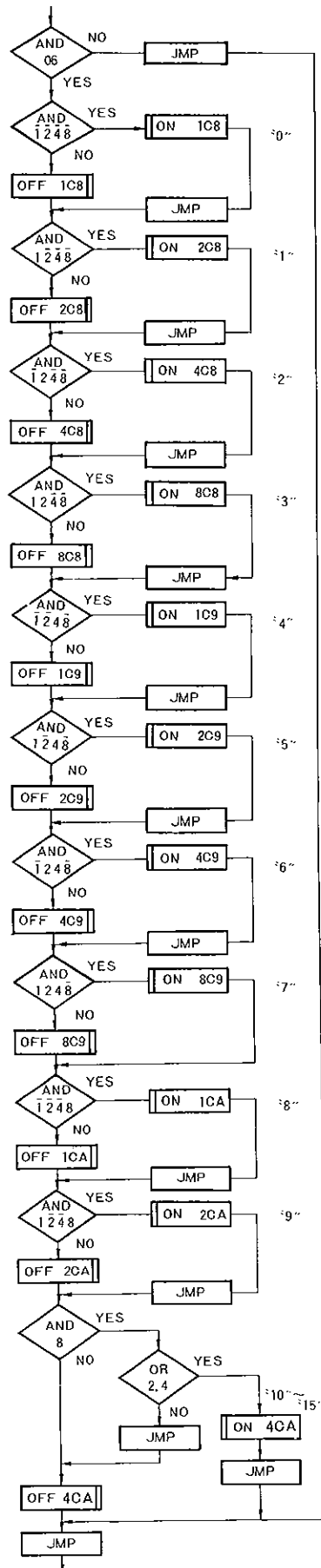
入力 1, 2, 4, 8 BCDコード

10進変換する条件: 06

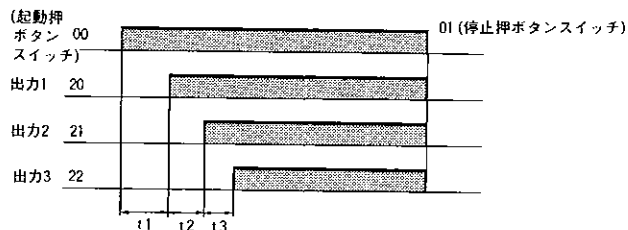
①条件06がONした時点でBCD値を変換する回路。



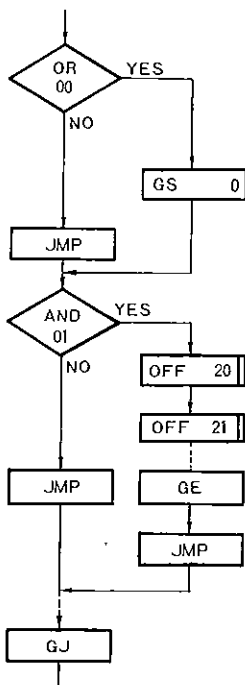
②入力条件06がON継続中BCD値の変化に従って10進に変換する回路。



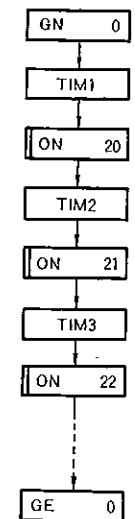
(9) 順次記動回路



・メインルーチン



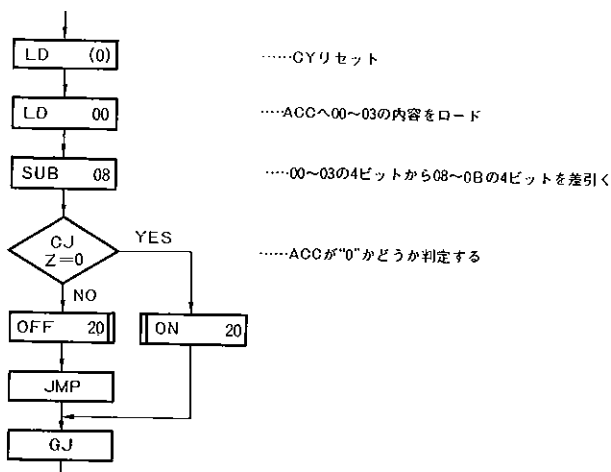
・グループ命令



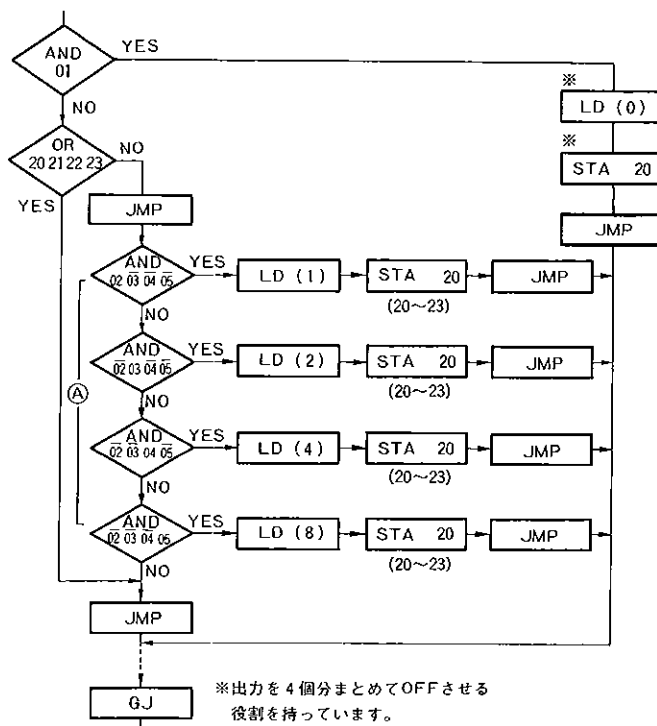
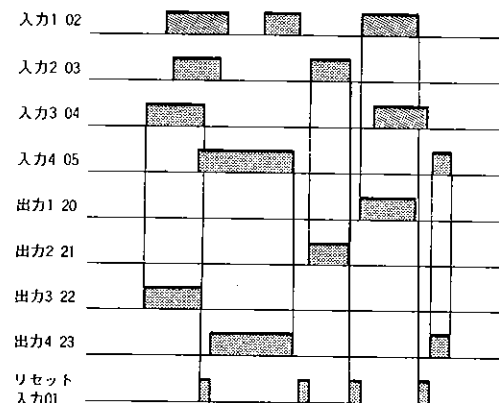
- タイマ命令が、タイマ待ちの場合、時間的にシリーズであれば、同じタイマNo.を、何回も使用できます。上記の例では、TIM1, TIM2, TIM3, は共にタイマNo.をC0とすることができます。
- 入力01は順次起動中にONされても全リセットします。

(10) 4ビット一致回路

比較4ビット：00, 01, 02, 03, (データは0～Fの数値)
被比較4ビット：08, 09, 0A, 0B, (データは0～Fの数値)
一致出力：20

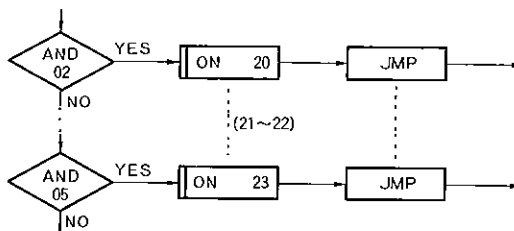


(11) 優先回路



※出力を4個分まとめてOFFさせる役割を持っています。

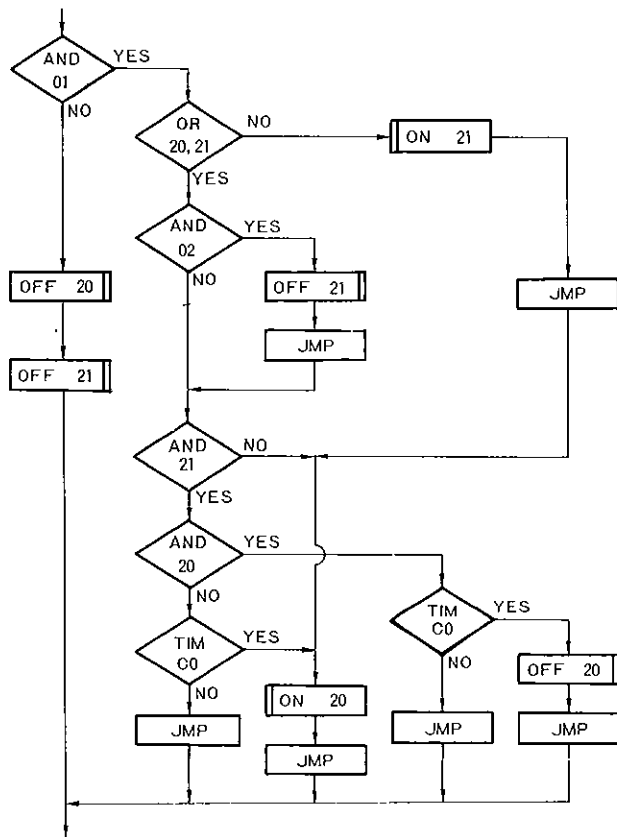
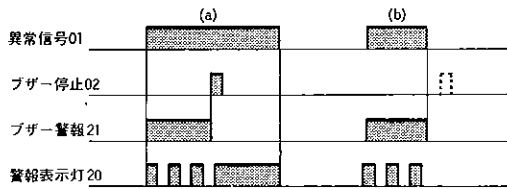
- 本例では、1回優先回路を受け付けしたあと、リセット入力が入るまで受け付けしません。
- また入力01 OFF後20～23同時入力の場合は少いNo.が優先されます。
- 例の場合20～23は連続No.の必要があります。入力4個以上ある場合にはステップ数の節約になります。
- 連続No.でないときはAND01の入力ONで全ての出力をOFFさせ、①部の優先回路は下図のように考えてください。



(12) アナランシエータ

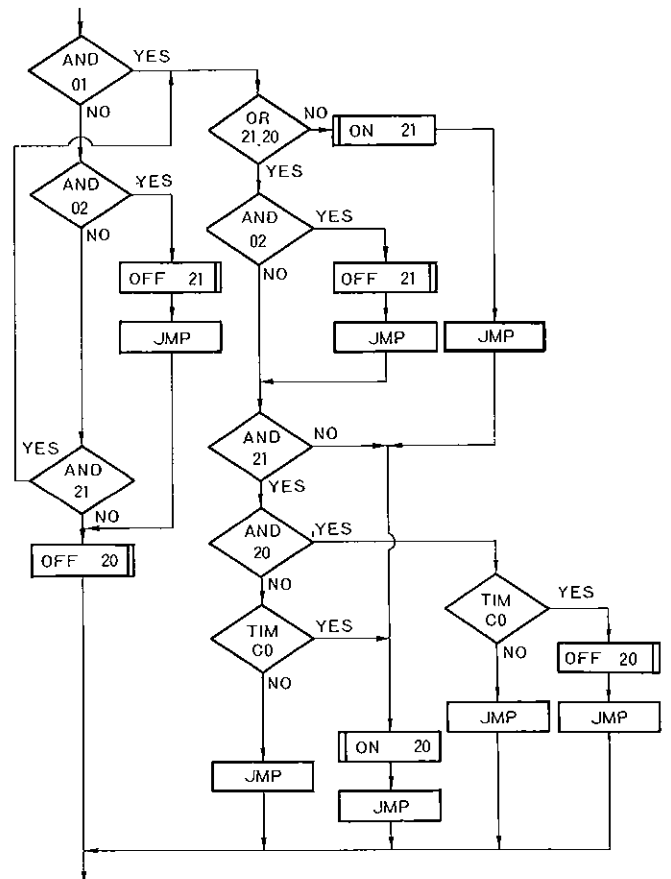
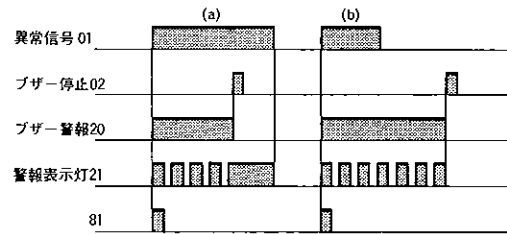
① ノンロック式

(入力01: 異常信号 出力20: ブザー警報
入力02: ブザー停止 出力21: 警報表示灯)



② ロックイン式

(入力01: 異常信号 出力20: ブザー警報
入力02: ブザー停止 出力21: 警報表示灯)

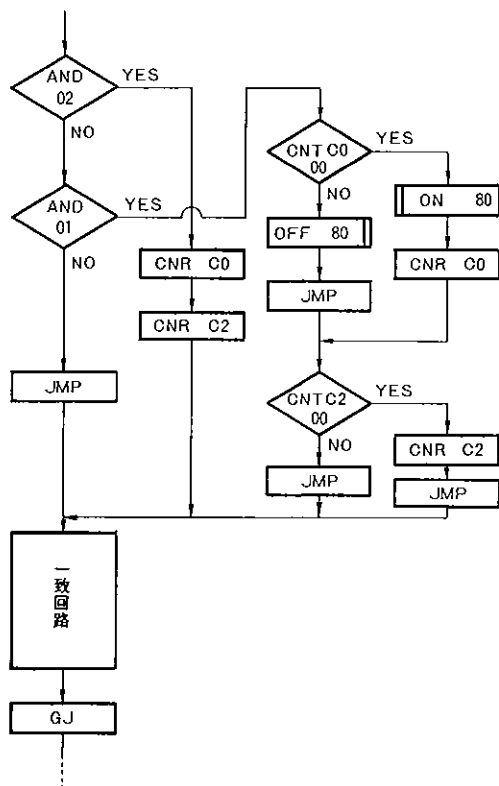


● ロックイン式とノンロック式は、タイムチャートにおける異常信号の(b)の部分の処理が異なります。

(13) 特殊なカウンタ

① 4桁カウンタ (1000進カウンタ)

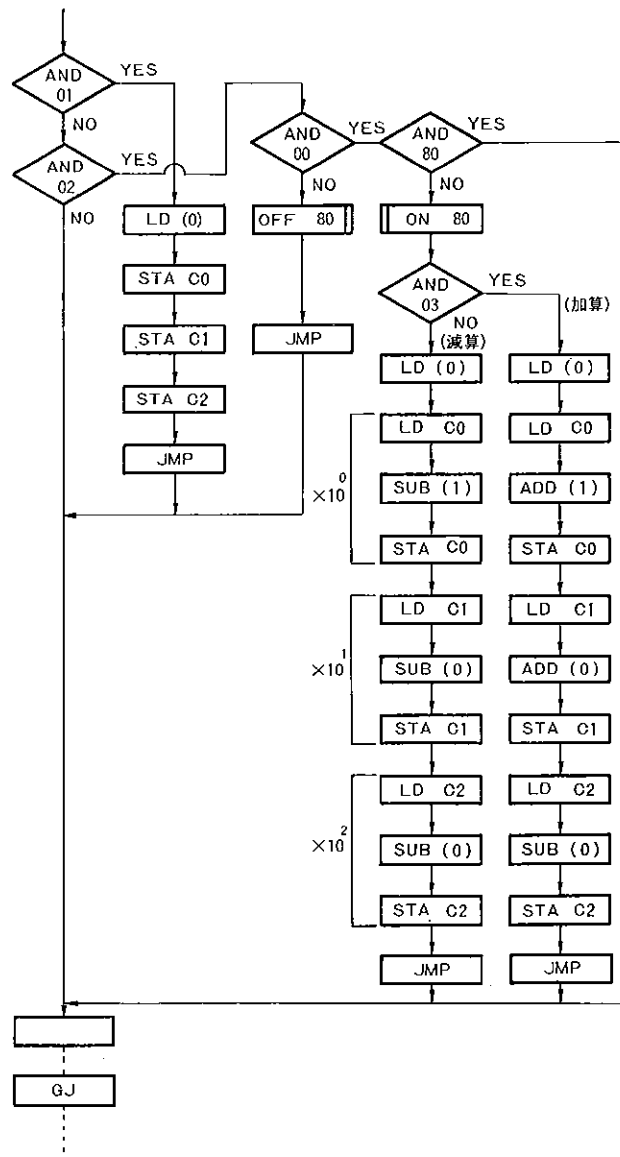
カウンタ : C0 (下位2桁) C2 (上位2桁)
 カウンタ入力 : 00 内部補助リレー : 80
 カウンタスタート条件 : 01 カウンタリセット入力 : 02



- 設定値が多段にある場合には、一致回路で個々に、計数値と設定値との一致をとります。

② 3桁加減算カウンタ

カウンタ入力 : 00 カウンタ : C0, C1, C2,
 カウンタリセット入力 : 01 加算入力 : 03
 カウンタスタート条件 : 02 減算入力 : $\overline{03}$



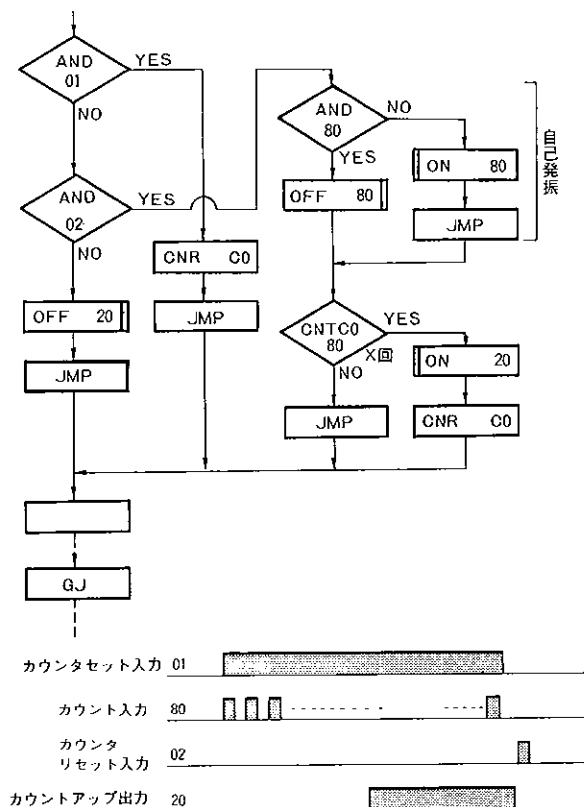
- カウンタを、1桁ずつのレジスタにバラして、加算、減算する方法で、CNT命令を用いるよりメモリ効率がよくなります。

(14) 3桁の大小判別

現在値K : C0, C1, C2,	K > A出力 : 20
比較値A : D0, D1, D2,	K = A出力 : 21
$\begin{array}{ccc} \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \times 10^0 & \times 10^1 & \times 10^2 \end{array}$	K < A出力 : 22

```

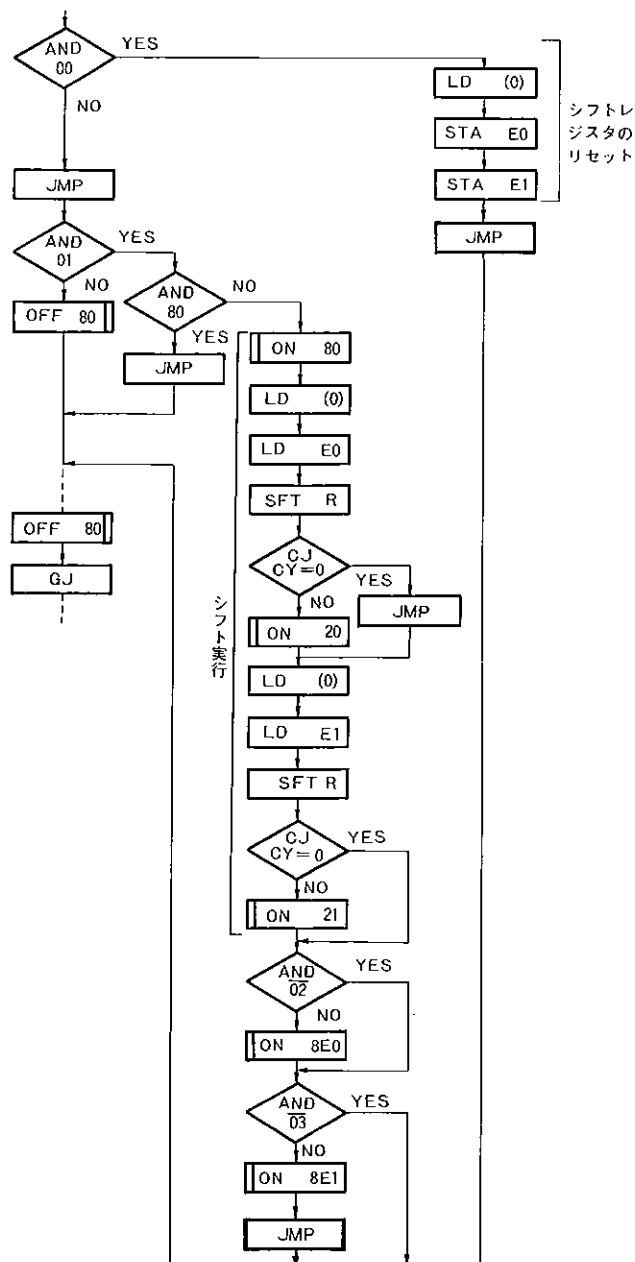
graph TD
    Start(( )) --> LD0[LD 0]
    LD0 --> LDC2[LD C2]
    LDC2 --> CMPD2{CMP, D2  
CY=0}
    CMPD2 -- "(K ≥ A)" YES --> CJZ1_1{CJ  
Z=1}
    CJZ1_1 -- "(K=A)" YES --> LDC1[LD C1]
    LDC1 --> CMPD1{CMP, D1  
CY=0}
    CMPD1 -- "(K ≥ A)" YES --> CJZ1_2{CJ  
Z=1}
    CJZ1_2 -- "(K=A)" YES --> LDC0[LD C0]
    LDC0 --> CMPD0{CMP, D0  
CY=0}
    CMPD0 -- "(K ≥ A)" YES --> CJZ1_3{CJ  
Z=1}
    CJZ1_3 -- "(K=A)" YES --> ON21[ON 21]
    ON21 --> JMP1[JMP]
    CJZ1_3 -- "(K > A)" NO --> JMP2[JMP]
    CJZ1_2 -- "(K > A)" NO --> JMP2
    CJZ1_1 -- "(K > A)" NO --> JMP2
    CMPD2 -- "(K < A)" NO --> ON22[ON 22]
    ON22 --> ON20[ON 20]
    ON20 --> JMP3[JMP]
    JMP3 --> GJ[GJ]
    JMP1 --> GJ
    JMP2 --> GJ
    
```



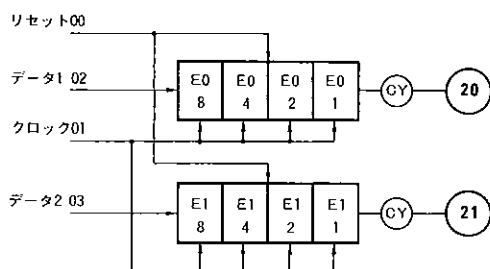
(15) シフトレジスタ

① 2ビット4段シフトレジスタ

シフトクロック入力 : 01 強制リセット入力 : 00
 シフトデータ 1 : 02 1ビット目シフトレジスタ : E0
 シフトデータ 2 : 03 2ビット目シフトレジスタ : E1

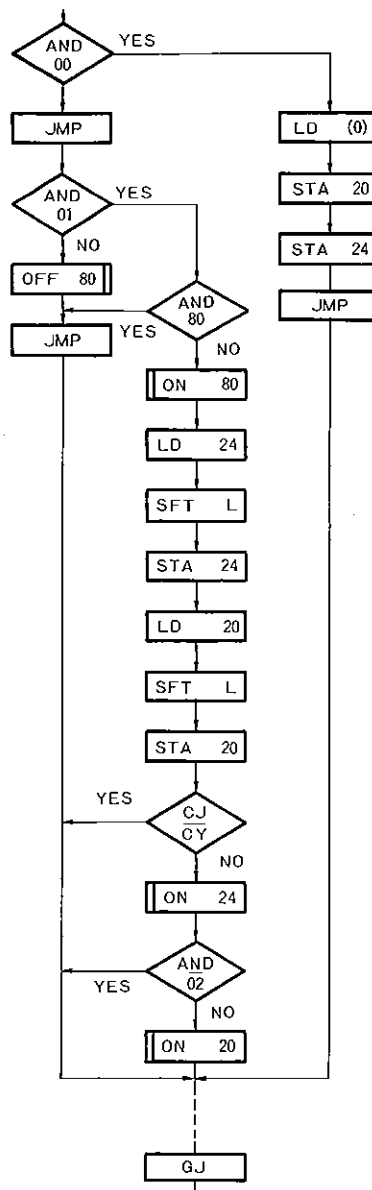


● 4ビット4段先入れ先出しシフトレジスタのブロック図。



② 1ビット8段シフトレジスタ

シフトデータ入力 : 02 シフトレジスタ : 20, 21, ~ 27
 シフトクロック : 01 ↑ ↑
 強制リセット入力 : 00 1段目 ~ 8段目

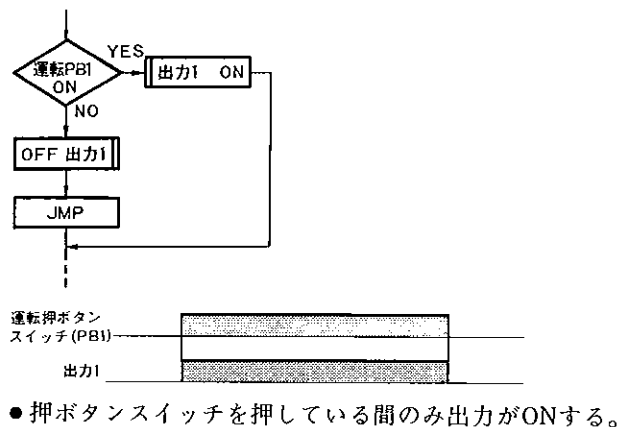


● CI/Oエリアをシフトレジスタとして使用する場合は、I/O No. の下1桁が、'0'か又は'4'の No. のつくもの (例 00, 04, 10, 14……) を、4個のレジスタの先頭 No. とするように選択してください。

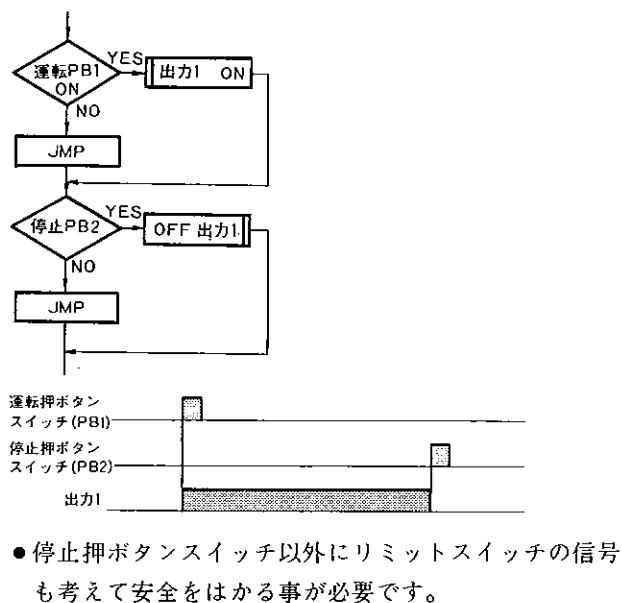
● シフトレジスタの各段の出力が必要な場合は上記のように、CI/OのOUT No. をそのまま使用した方がベターです。

(16) 手動↔自動回路

① 手動イン칭動作

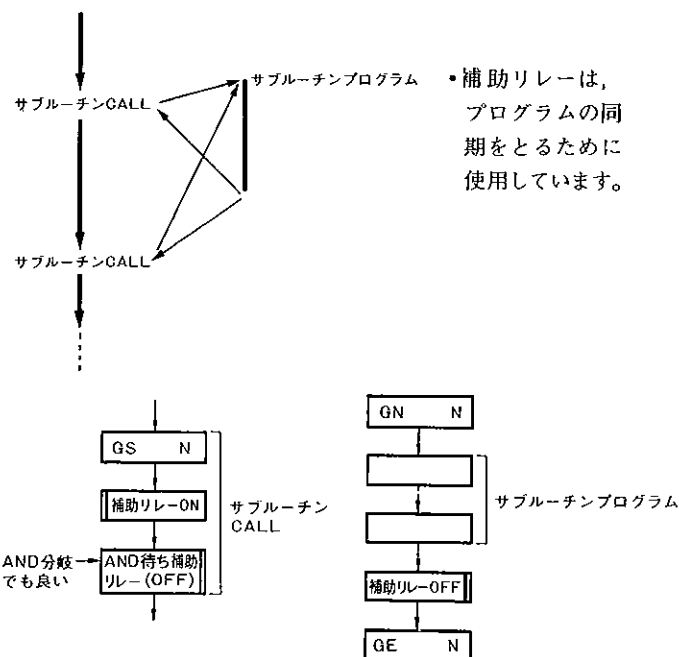


② 手動自己保持動作

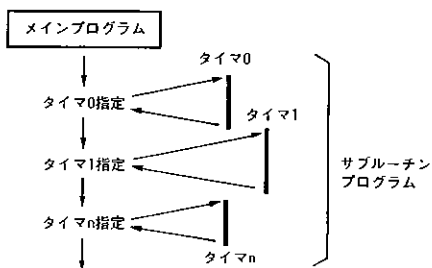


(17) サブルーチンコール

同一プログラムを何回もくり返して使用する場合、それを1つのグループプログラムとして並行処理することにより、サブルーチンとして用いることができます。



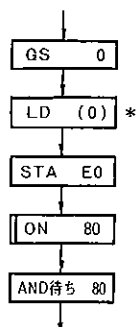
〔例〕複数のタイマ、またはカウンタをメインプログラムで指定することにより、くり返し使用できます。



タイマ指定のメモリとして、D I/O No.を使用すること。

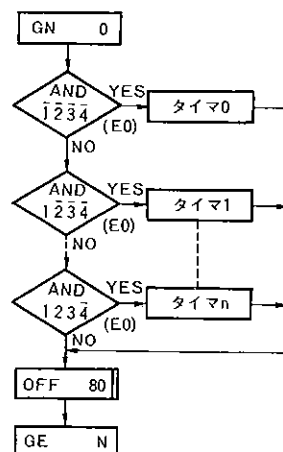
(例：E0)

● メインプログラム



* この値を(0)～(7)に指定することによりプログラムを0～7まで選択することができます。

● グループプログラム



(18) B, C, D2桁数字の加算

[例]

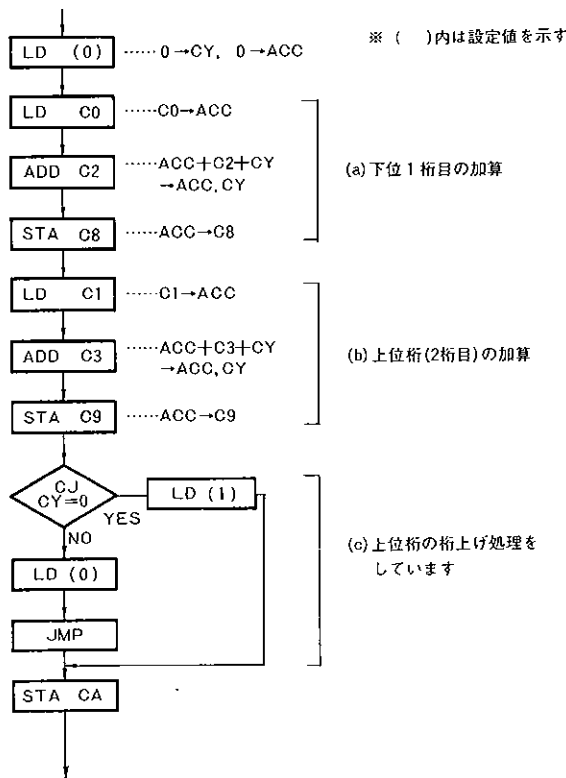
A, B(BCD2桁)を加算して結果をC(BCD3桁)へ

$A+B \rightarrow C$ (A, BはBCDであること)

A: C0($\times 10^0$), C1($\times 10^1$)

B: C2($\times 10^0$), C3($\times 10^1$)

C: C8($\times 10^0$), C9($\times 10^1$), CA($\times 10^2$)



- 演算は、10進の加算となります。
- キャリフリップフロップ(CY)込みで加算しますので、加算する前にCYをリセットする必要があります。
- (b)の処理時、下位1桁目を加算した結果の桁上げがあれば、CYビットに記憶されているので2桁目の加算時にCYビットも含めて加算されます。

(19) B, C, D2桁数字の減算

アキムレータ(ACC)からI/O内容(4ビット単位)または設定値およびキャリフリップフロップ(CY)を、B, C, D減算します。

[例] A, B(BCD2桁)を減算し結果をC(BCD2桁)へ

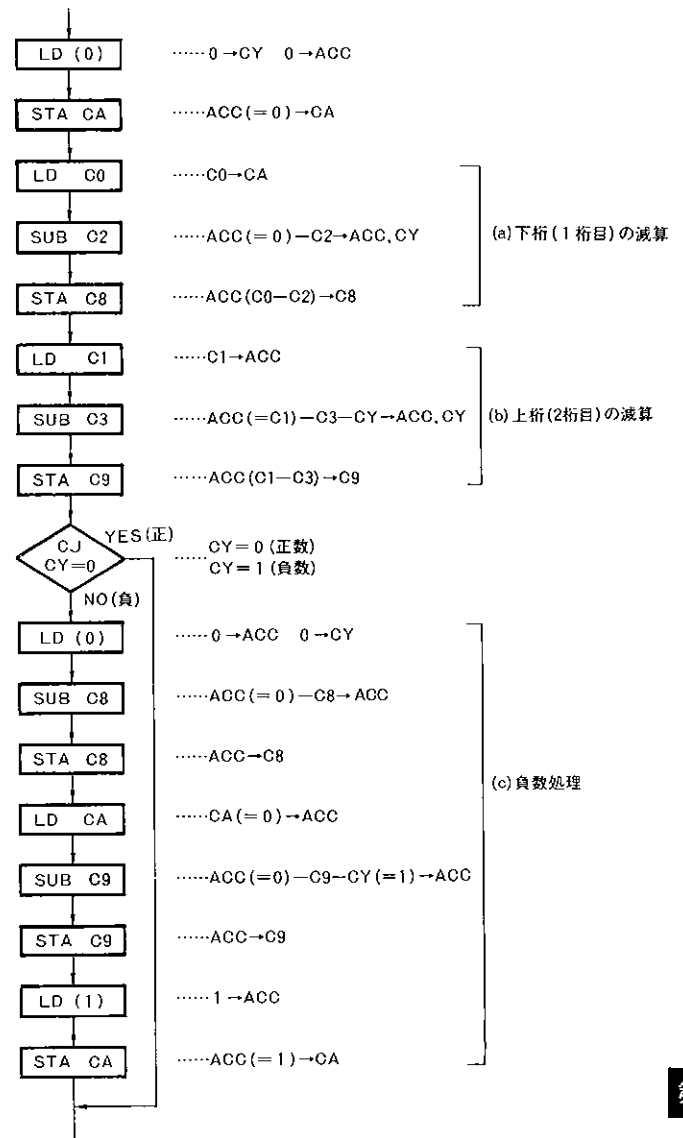
$A-B \rightarrow C$

A: C0($\times 10^0$), C1($\times 10^1$)

B: C2($\times 10^0$), C3($\times 10^1$)

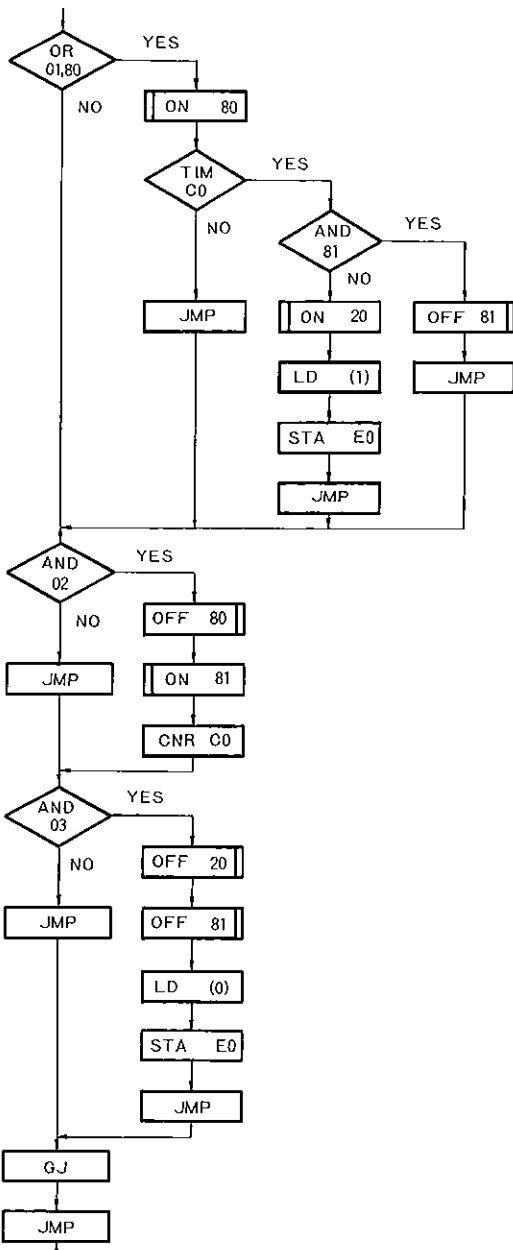
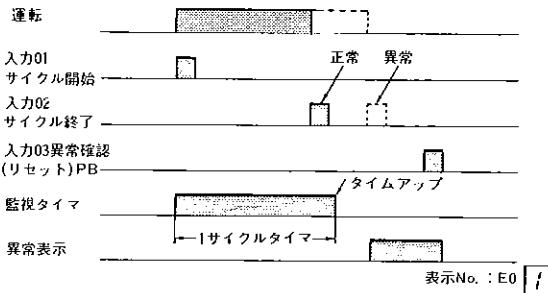
C: C8($\times 10^0$), C9($\times 10^1$) CA(負符号)

結果が負ならCAに'1'を立てる。



(20) 故障診断回路

① サイクル・オーバ監視回路(モニタユニット表示[1])



- サイクル、タイマが、9.9秒以上の場合は、タイマ命令を長時間タイマにすること。
- インタバルタイマチェックも考え方は、全く同じです。
- アラーム表示を出す場合は'E0'No.の所に形DO003を使い、表示器としては形CZ-980-4Nを使用します。
(第5編2-1項参照)

② アンサーバック不良(モニタユニット表示[2])

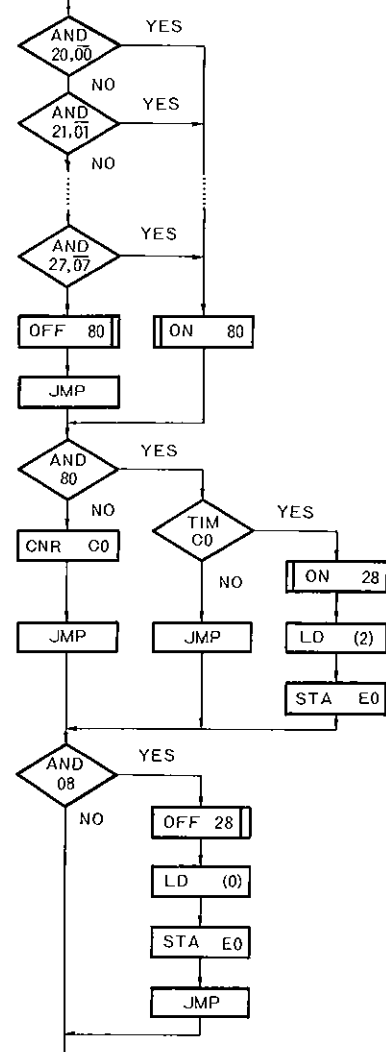
異常出力表示：E0
 SOL 1 駆動出力：20 ……駆動確認LS1：00
 SOL2 駆動出力：21 ……駆動確認LS2：01
 }
 SOL8 駆動出力：27 ……駆動確認LS8：07

異常確認PB……08

異常信号出力……28

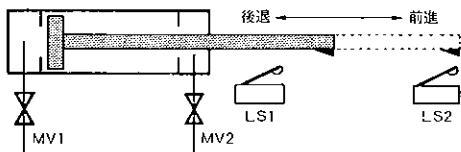
異常数字表示……E0 [2]

- 駆動信号がONして、確認LSが入るまで最悪値で、1.2秒とすると監視時間タイマは1.5秒(タイマNo.……C0)



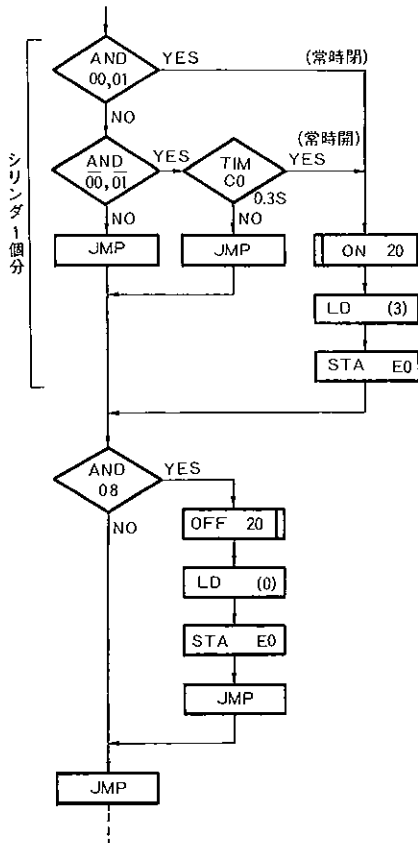
- 時間的にオーバラップする。SOLは扱いを別グループとし、それぞれ別の補助リレーを設けること。
- アンサーバック時間がバラつくSOL,あるいはそれぞれのSOLを厳密に時間かんしする場合は、タイマを別々にたてる必要あり。

③検出器, トラブルの監視(モニタユニット表示 [3])



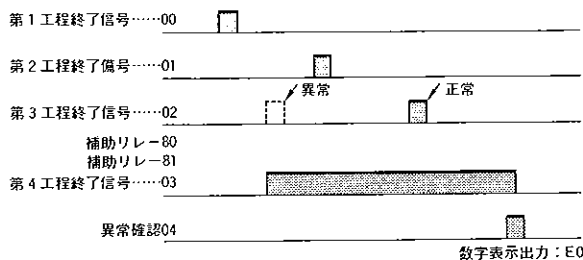
- 両端の検出信号が同時にONする場合と、同時にONしない場合が0.3秒以上あったとき異常信号を出します。
- シリンダ動作遅れ 0.15秒 不良数字表示: E0 [3]

異常信号: 20 異常確認: 08

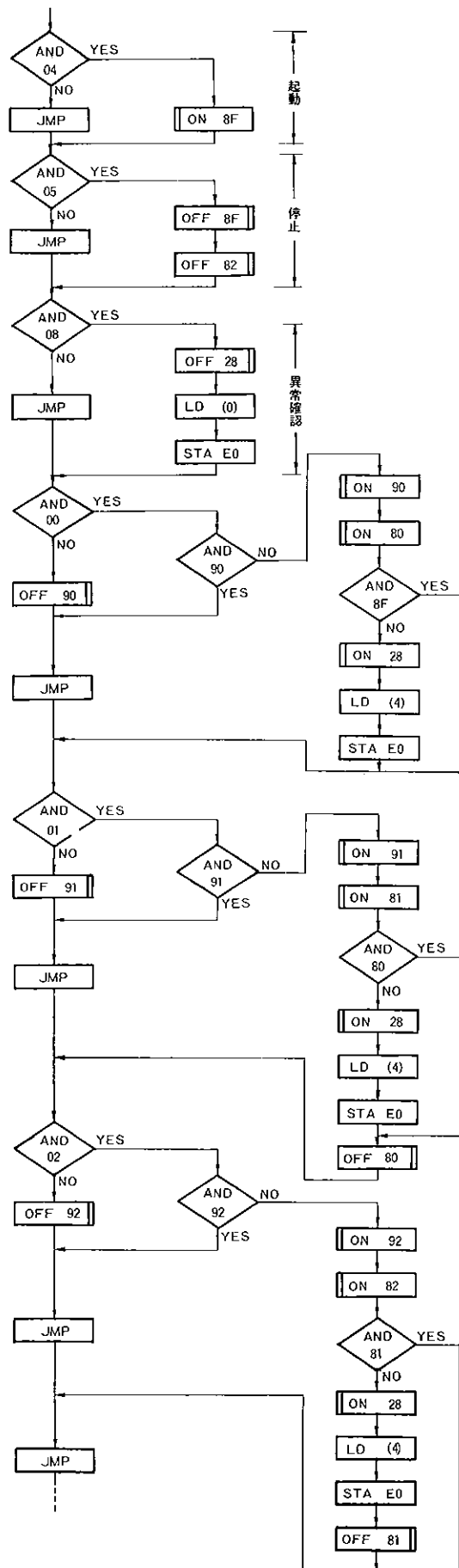


- 上記例は1個のシリンダのリミットスイッチの異常検出をかきましたが、複数個あっても、上記のプログラムに続けて書いてください。

④工程不良(モニタユニット表示 [4])

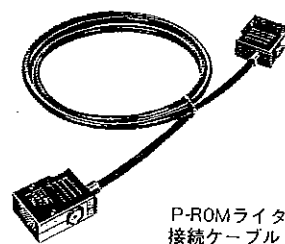
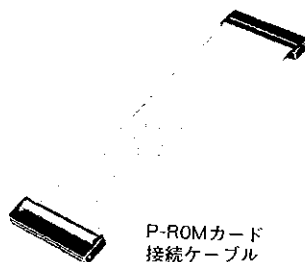
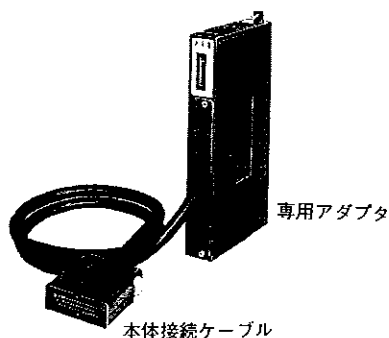
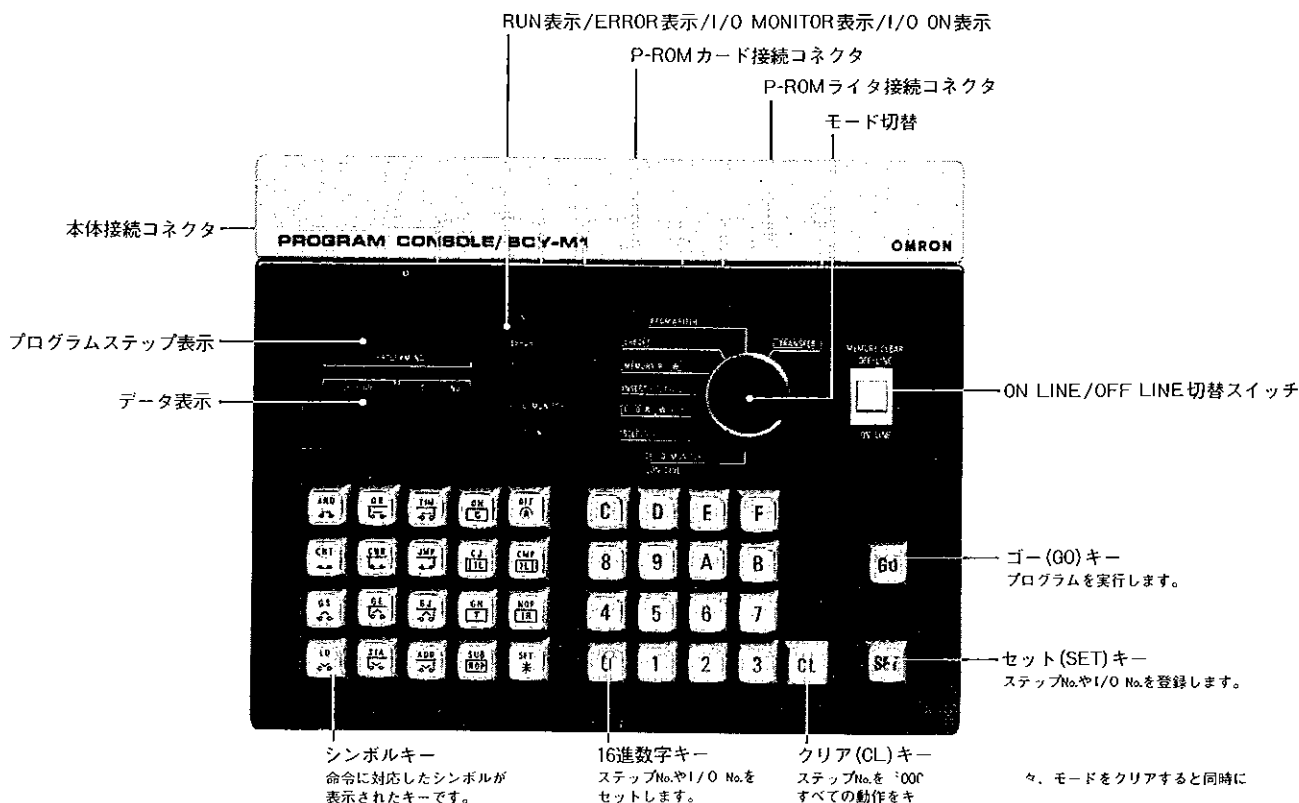


- 正常時は00→01→02の工程順序で完了信号がでてきますが、何らかの異常により前工程完了信号より後工程完了信号が先にあった場合異常表示 [4] でモニタするものです。



第3章 プログラムコンソール(フローチャート式)の使い方

3-1 外観と名称



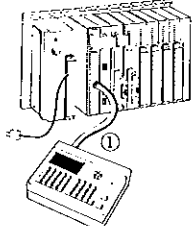
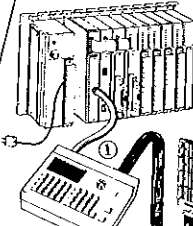
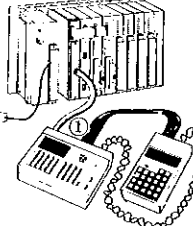
3-2 使用上の注意

プログラムコンソールの使用に際しては、次の点に十分ご注意ください。

- SYSMAC-M1本体の電源をOFFしてから、プログラムコンソールとの接続を行なってください。
- プログラム方式により、プログラムコンソールのシステムプログラム用P-ROMチップおよび、シンボルキーの文字が異なります。あらかじめ確認の上、ご使用ください。
- EP-ROMを作成する場合の接続方法および操作手順については、第6編「EP-ROMおよびその作成方法」の項を参照ください。

- P-ROMライター、またはプログラムライターから、プログラムコンソールへプログラムを転送する必要がある場合は、P-ROMライター接続ケーブルはキャプタイヤケーブルになっているものをご使用ください。

3-3 機能別操作手順と接続方法一覧

No.	機能項目	プログラムコンソール			プログラムローダ		接続方法
		名称 操作スイッチ 監視	プログラムコンソール	操作手順	プログラムローダ	操作手順	
1	プログラム方式の確認	MEMORY R/W	—	CL CL □ □ □ □ STT	—	—	● 本体接続ケーブル……………① ● P-ROMカード 接続ケーブル…② ● P-ROMライター 接続コネクタ…………③
2	プログラムのオールクリア	TRANSFER	MEMORY CLEAR	CL CL E E E E	—	—	
3	ステップNO.の設定	—	—	CL CL □ □ □ STT	—	—	
4	プログラムの書込み	MEMORY R/W	—	※ □ □ □ □	—	—	
5	プログラムの読出し (インクリメント)	MEMORY R/W	—	— □ □ □ □	—	—	
6	文法チェック	CHECK	—	CL CL □ □ □	—	—	
7	シミュレーション	I/O MONITOR	—	CL CL □ □ □	—	—	
8	モニタ	I/O MONITOR	—	CL CL □ □ □ □	—	—	
9	指定ステップまでプログラム実行	STEP & PCS	ON LINE	□ □ □ □ □	—	—	
10	I/Oのリード	I/O R/W & ACC	ON/OFF LINE	□ □ □ □ □	—	—	
11	I/Oのライト	CL/O, 補助リレー-ON CL/O, 補助リレー-OFF DI/O現在値セット タイマカウンタ現在値セット	I/O R/W & ACC ON/OFF LINE	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	—	—	
12	プログラムカウンタセット	INSERT/SETPC	ON/OFF LINE	— □ □ □ □	—	—	
13	プログラムカウンタストップ	STEP & PCS	ON/OFF LINE	— □ □ □ □	—	—	
14	アキュムレータチェック	I/O R/W & ACC	ON/OFF LINE	— □ □ □ □	—	—	
15	P-ROMカード→プログラムコンソール (データ転送)	TRANSFER	MEMORY CLEAR	CL CL E E E E	—	—	
16	P-ROMカード→プログラムコンソール (照合)	TRANSFER	MEMORY CLEAR	CL CL E E E E	—	—	
17	プログラムコンソール→プログラムローダ (データ転送)	— PROM WRITER	—	— CL CL □ □ □ □	LOADER	CL CL E E E E STT □ □ □ □ □	
18	プログラムローダ→プログラムコンソール (データ転送)	— TRANSFER	— MEMORY CLEAR	— CL CL E E E E	CPU	—	

- 注1. →はステップ No. の設定を表わします。
2. ※□印はシンボルキーを表わします。
3. □□□印はステップ No. を表わします。

4. □□□印はスタートステップ No. を表わします。
5. □□印はI/O No. を表わします。
6. EP-ROMの作成に関する接続は、「EP-ROMおよびその作成方法」の項を参照ください。

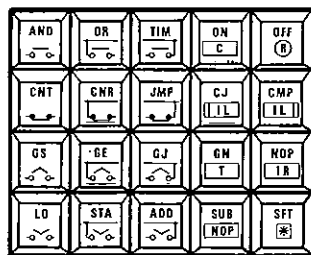
3-4 プログラム方式の確認

SYSMAC-M1のプログラム方式には、論理シンボル式、フローチャート式、リレーシンボル式の3種類がありますので、フローチャート式として使用する場合には、次のようにシンボルキーの文字とプログラムコンソール内に実装されているシステムプログラム用P-ROMチップの捺印,あるいは空のステップNo. を使用して確認します。

■シンボルキーの文字

フローチャート式のシンボルキー文字は右図のようになっています。

●フローチャート式のシンボルキー



■システムプログラム用P-ROMチップ

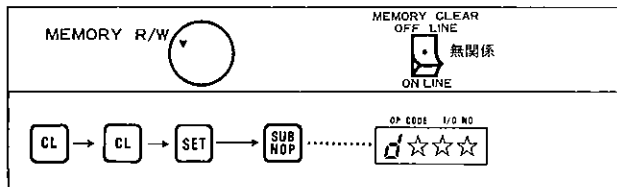
次の(1)または(2)のいずれかを確認する。

(1)P-ROMチップ上の捺印No. の確認

P-ROMNo.	PRO51	PRO51B,51BT	PRO51C
# 1	F 0 ☆	A C 0 A	A C 0 B
# 2	F 1 ☆	A C 1 A	A C 1 B
# 3	F 2 ☆	A C 2 A	A C 2 B
# 4	F 3 ☆	A C 3 A	A C 3 B
# 5	なし	なし	A C 4 A

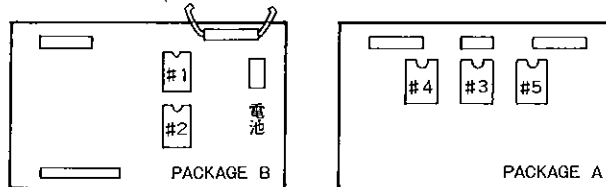
注. ☆印は追番を示します。

(2)空のステップNo. による確認



- 上記の表示の場合はフローチャート式です。
- d が g であればリレーシンボル式です。

プログラムコンソール内P-ROMチップ配置図



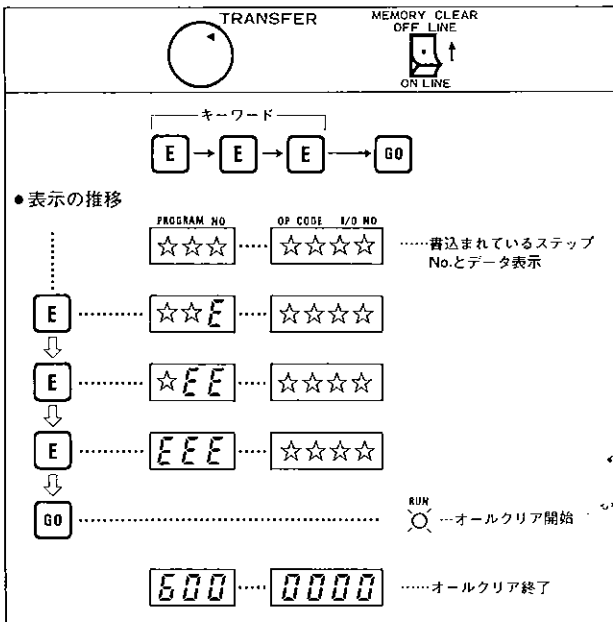
コメント

- (1)プログラムが書込まれている場合は [CL] のあとプログラムが書込まれていない空のステップNo.を設定したあと [SUB] キーをONしてください。

3-5 プログラムのオールクリア

プログラムコンソールには、旧データが保持されているので、新規にプログラムを打込む場合、オールクリアする必要があります。ただし、書込まれている旧データの上から重ねて書込むこともできます。

■操作手順



■コメント

(1)オールクリアは000~5FFステップのすべてがクリアされます。

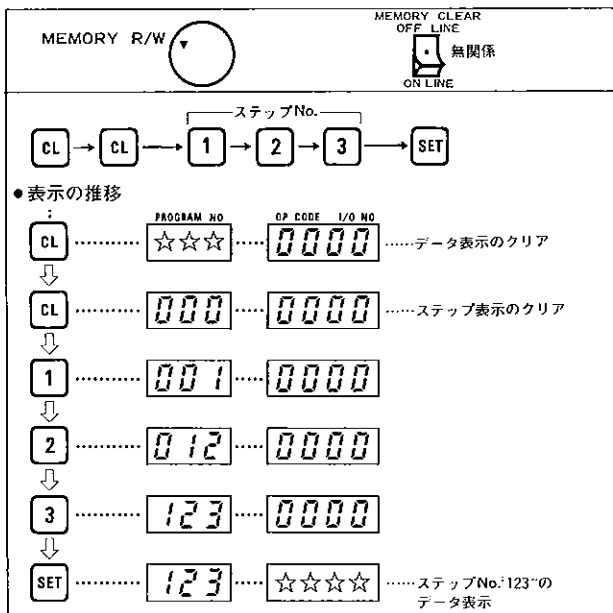
■エラーが発生する場合

- (1)MEMORY CLEARスイッチがONしていない時
- (2)‘EEE’以外の数値が置数されている時。

3-6 ステップNo. の設定

プログラムの書込み、読出しなどには、どのステップNo.を対象とするかステップNo.の設定が必要です。

■操作手順



■コメント

- (1) [SET] キーを押すとはじめてプログラムステップ表示窓に現われている数値に設定されます。
- (2)ステップNo. は000~5FFの3桁の数値に設定します。‘000’の設定の時は、数字キーは不要です。また‘003’の場合は [3] の操作のみ、‘023’の場合は [2] [3] の操作でできます。

■エラーが発生する場合

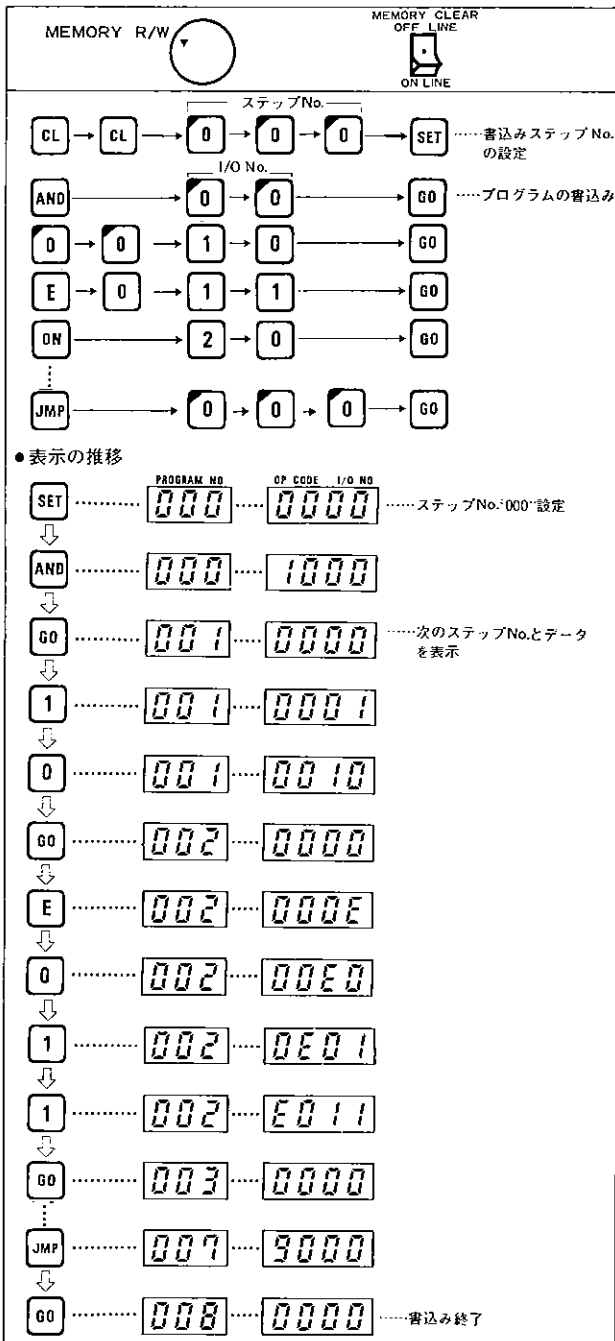
- (1)ステップNo. 設定を‘600’以上に設定したとき。

3-7 プログラムの書込み

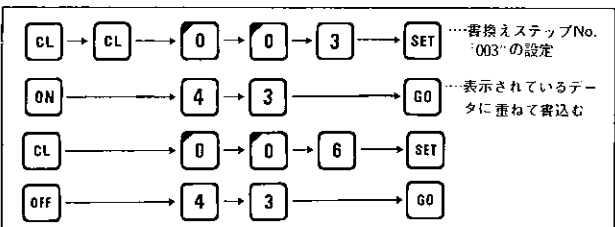
指定のステップNo. にプログラム(フローチャート図)を記憶させます。

■操作手順

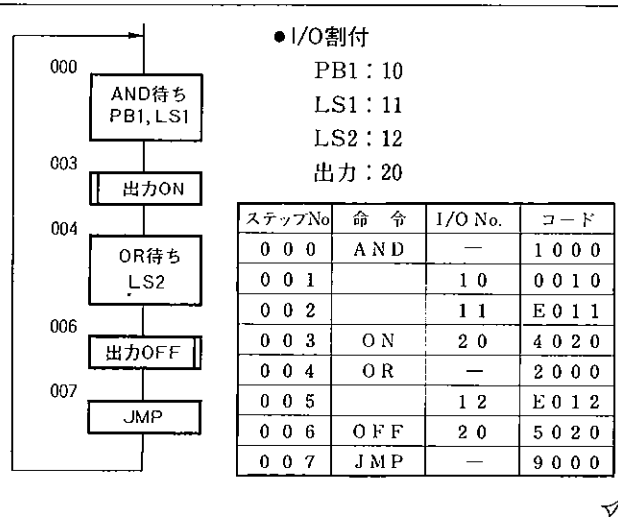
右の例題に従って操作手順を示します。



プログラムの書換え…例題で出力リレー20″を43″に変更



フローチャート図とプログラム例



コメント

- 1回目の **CL** キーでデータ表示窓のみクリアされ、**0000** となるが、ステップNo. 表示はクリアされない。2回目の **CL** キーでステップ表示窓もクリアされ **000** となる。
- SET** キーを押す前または **SET** キー後、数字キーを押す前の **CL** キーは、ステップNo. 表示をクリアします。
- 0** キーはキーインしなくてもできます。
- 命令語のキー操作は、シンボルキーと数字キーにて行ないます。シンボルキーおよび数字キーを押すと、データ表示窓に「命令語一覧表」に示されるコードで表示されます。
- 命令語のキー操作は、シンボルキーと数字キーの代りに「命令語一覧表」に示されるコードを数字キーのみで操作してもよいです。(例) **ON 2 0** の代りに、**4 0 2 0**
- 表示は7セグメントとなっており、B, Dは小文字b, d となります。

書込みを誤ったときの修正手順

- GO** キーを押す前に、プログラミングの誤りに気づいた場合は、**CL** キーを押して再度シンボルキーと数字キーを押します。
- GO** キーを押したあと、誤りが発見された場合はステップNo. の設定から始めてください。

プログラム書換え上の注意

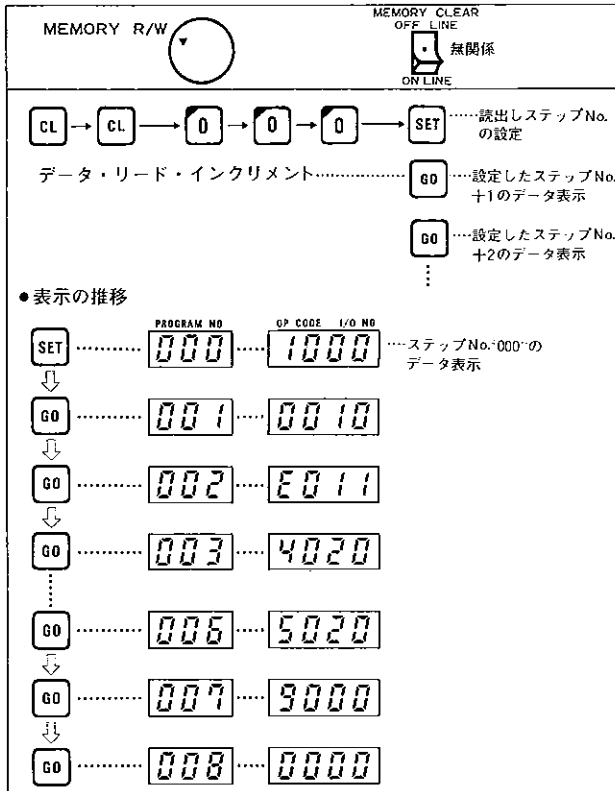
- NOP命令に書換える場合、即ちフローチャート図の一部取消を行なう場合、そのフローチャートの構成によく注意して行なってください。また、例題の「000～002」ステップのような複合命令の場合は、付随するステップは全てNOPに変えてください。

3-8 プログラムの読出し

指定ステップNo. に正しくプログラムされているか確認します。

■操作手順

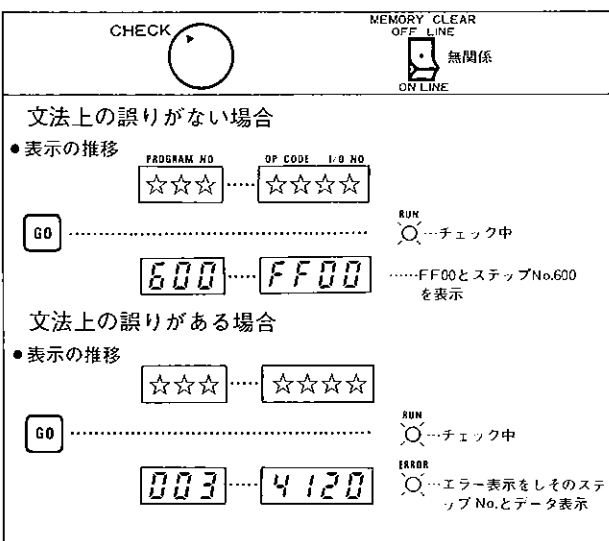
右の例題に従って操作手順を示します。



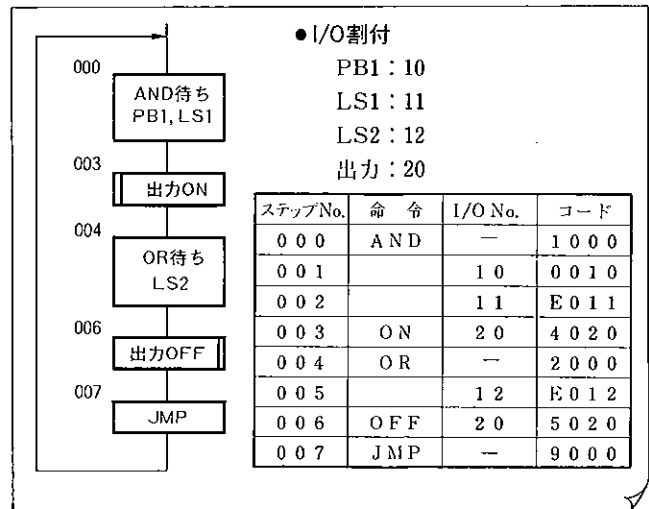
3-9 文法チェック

プログラムコンソールに記憶されたプログラム内容が、フローチャート式であらかじめ決められている規則に合っているかどうか確認します。

■操作手順



フローチャート図とプログラム例



コメント

- (1)はじめに、読出しをするステップNo. の設定が必要です。
- (2)1回目の [CL] キーでデータ表示窓のみクリアされ、[0000] となるがステップ No. 表示はクリアされず、2回目の [CL] キーでステップ表示もクリアされ [000] となります。
- (3)[SET] キーを押す前または [SET] キー後数字キーを押す前の [CL] キーはステップNo. 表示をクリアします。
- (4)[0] キーはキーインしなくてもできます。
- (5)[GO] キーを押すごとに設定したステップNo. プラス 1 のデータが表示されていきます。
- (6)読出し時、データ表示窓には 4 桁のコードが表示されます。

コメント

- (1)プログラムコンソールに書込まれたプログラムに文法上の誤りがあるかどうかチェックするもので、プログラムの書込み、あるいは、読出し後必ず実施してください。

文法チェックでエラーとなる場合

- (1)「命令語一覧表」にないコードのチェック。
- (2)ジャンプ先のステップNo. が「5FF」をこえているとき。
- (3)カウンタ・タイマNo. が D I/O No. 以外で指定されているとき。

文法チェックにかかったとき

- (1)[CL] キーを押してから MEMORY R/W モードにてプログラムの書換えをします。

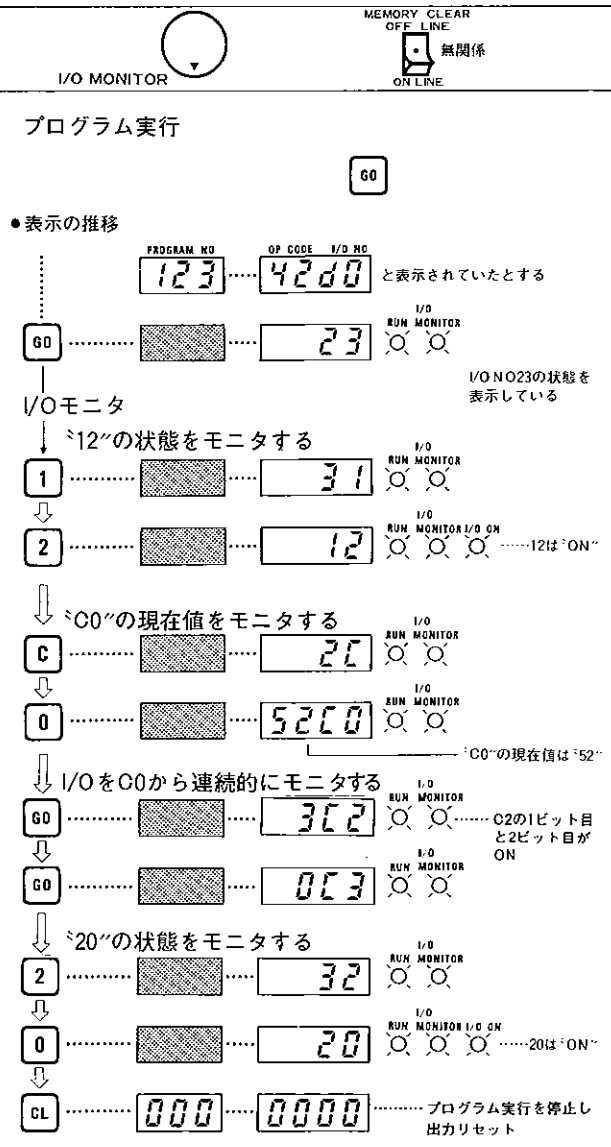
左の例では [4120] が構成上誤っています。即ち I/O No. 20 は、C I/O No. 領域であり、ON の「4」の次にビット表示「1」があるのは誤りです。例題によれば [4020] が正しいことになります。

3-10 シミュレーションとモニタ

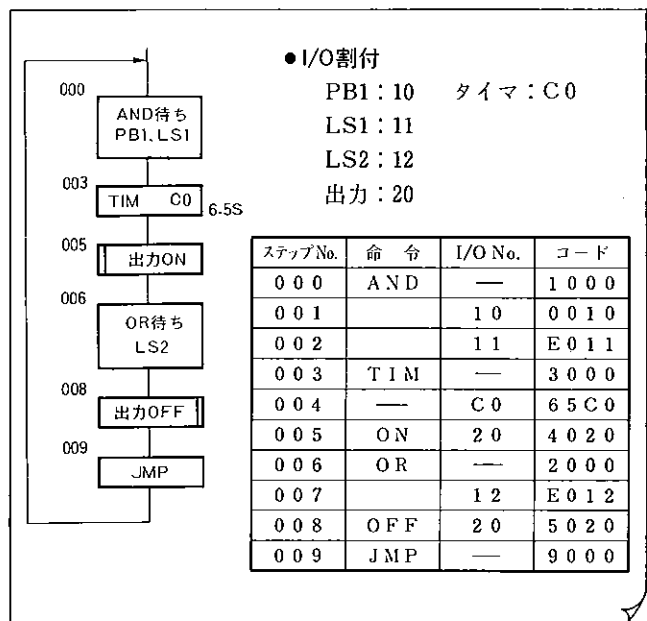
SYSMAC-M1にプログラムコンソールを接続した状態で
運転(プログラム実行)にします。

■操作手順

プログラムを実行しながらI/OのON-OFF状態あるいは
カウンタタイマの現在値をモニタする手順を右の例題回
路に従って示します。



フローチャート図とプログラム例



コメント

- (1) プログラム実行中の各I/Oの動作状態はプログラムコンソールのI/O No. がLED表示で見ることができ、CI/Oについては、そのユニット表面のLED表示でも見ることができます。
- (2) タイマ、カウンタの現在値は、OP CODE欄に数値表示(例52)で見ることができ、DI/Oについては、その各ビット1"2"4"8"のON、OFF状態を数値表示(例3...1"と2"がON)で見ることができます。
- (3) モニタのとき、I/O No.をセットし、そのあとGOキーを押すと+1(タイマ、カウンタの場合は+2)されたI/O No. の状態がモニタできる。(インクリメント)
- (4) CLキーを押すと無条件にプログラムの実行を停止すると共に、I/O出力を全てリセットします。

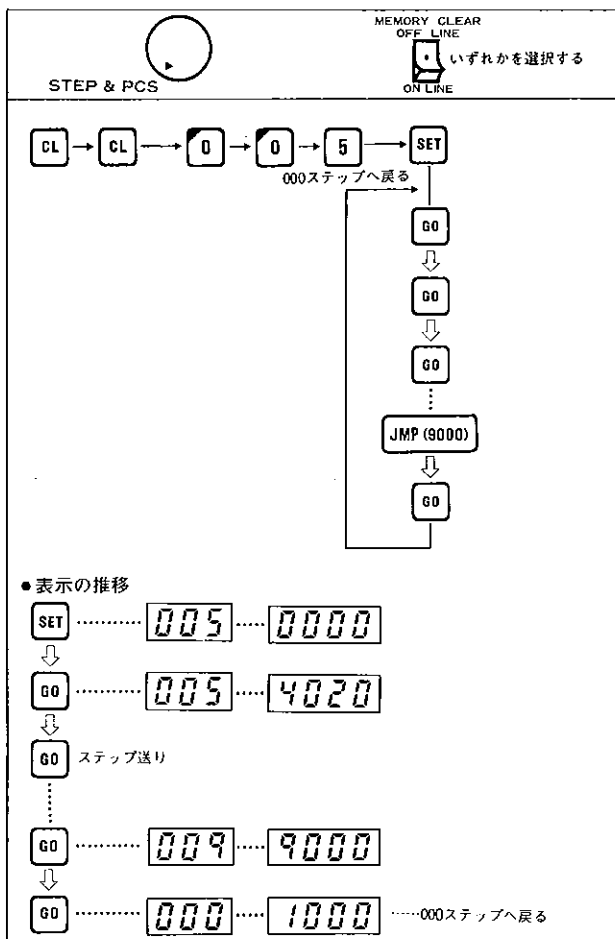
3-11 プログラムの1ステップ実行

フローチャート図のチェックで、動作工程のプログラムを1ステップずつ進めながら入力、出力状態を確認していきます。このステップ機能には、ON LINEと OFF LINEのチェック方法があります。

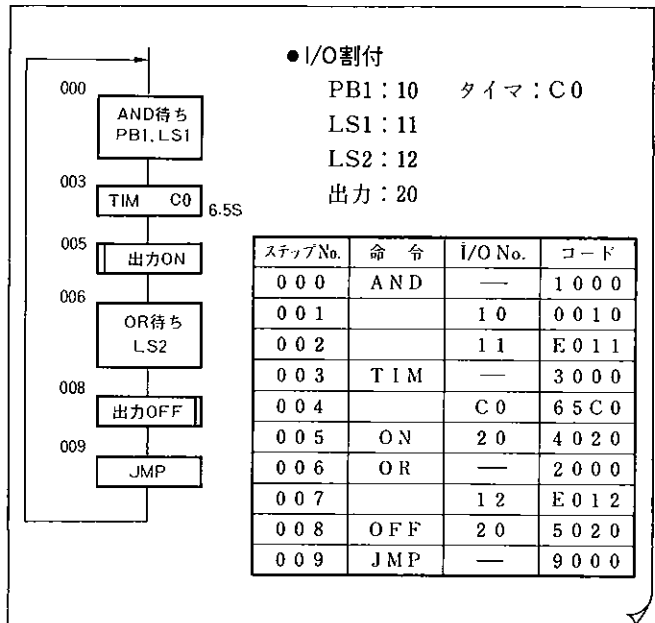
■ON LINEと OFF LINEとの違い

	ON LINE	OFF LINE
STEP &PCS	直接外部信号を入力しながら外部に出力し、順次ステップを送る。 CPU↔バッファメモリ↔I/Oユニットの処理をする。	直接外部信号を入力出力に関係しないバッファメモリ内容を入力出力しながら順次ステップを送る。 CPU↔バッファメモリの処理をする。 ↓ CPU↔バッファメモリだけの関係でプログラム処理するのでI/OR/Wのモードを使用してバッファメモリへ擬似的にデータをセットする必要がある。

■操作手順



フローチャート図とプログラム例



OFF LINEチェック

- (1) ステップNo. (左の例で005) をセットし、**GO** キーONでプログラム実行すれば、000～005ステップまで自動的にプログラムが進み、指定ステップNo. で停止します。その後 **GO** キーを押すことにより1ステップずつプログラムは進みます。入出力は外部と関係ない。

このとき入出力は外部の入出力機器の信号には無関係です。

ON LINEチェック

- (1) ステップNo. (左の例で005) をセットし、**GO** キーONでプログラム実行すれば、000～005ステップまで自動的にプログラムが進み、指定ステップNo. で停止します。その後 **GO** キーを押すことにより1ステップずつプログラムは進みます。入出力は外部より入力し、外部へ出力する。このとき入出力は外部の入出力機器の信号で実行し、実際に出力を出します。
- (2) ON LINEチェックでのステップ実行は必ず負荷電源をOFFしてから実施してください。
(出力機器を破壊させる場合があります。)

3-12 I/Oの擬似的なセット・リセット

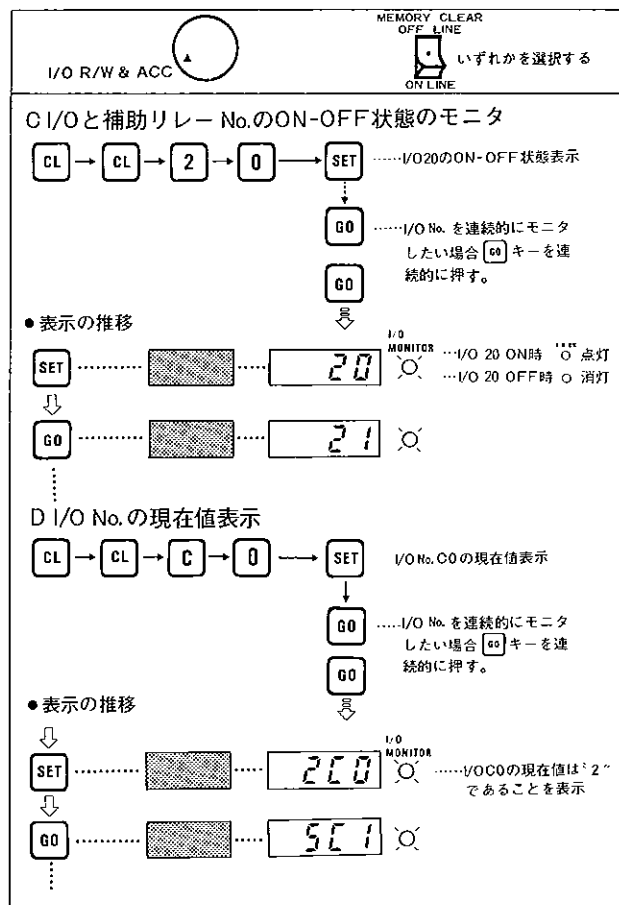
システムデバッグをする場合擬似的に出力をセットしたり入力にセットしたり、また入出力の状態をモニタしながらプログラムチェックをする必要もあります。このような時にI/O R/W機能を使い、プログラムは停止状態で入出力を擬似的にセットし、また入出力のON-OFF状態をモニタします。

ON LINEとOFF LINEとの違い

	ON LINE	OFF LINE
I/O R/W & ACC	- プログラムの実行とは関係なく外部出力をセットリセットする。 - 外部入出力のON-OFF状態をモニタできる。 - ON LINEはCPU$\leftrightarrow$バッファメモリ$\leftrightarrow$I/Oユニットの関係で実行される。	- プログラムの実行とは関係なくバッファメモリに入出力の状態をセット・リセットする。 - このとき外部の入出力は関係ない。 - バッファメモリの状態をモニタすることができる。 - CPU$\leftrightarrow$バッファメモリの関係で実行される。

操作手順

I/Oのリード (モニタする)



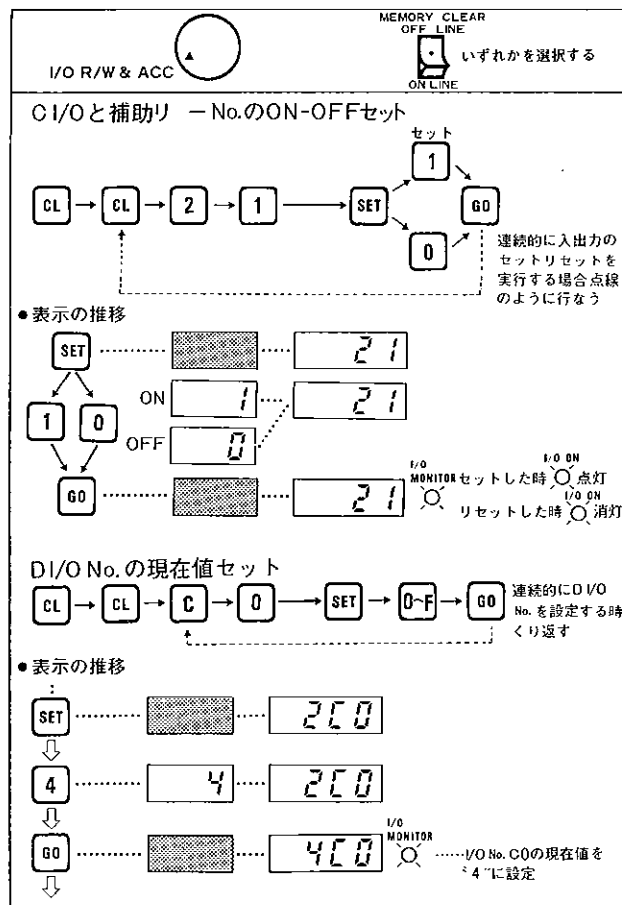
ステップ I/O R/W

プログラムをチェックする場合、STEPとI/O-R/Wの切りかえによりチェックを行なうと便利です。

コメント

(1) 入出力を擬似的にセットした場合、運転に入る前に、必ずその入出力をリセットしてください。([CL] キーを押してもリセットされません)

I/Oのライト (入出力状態ON-OFFのセット)



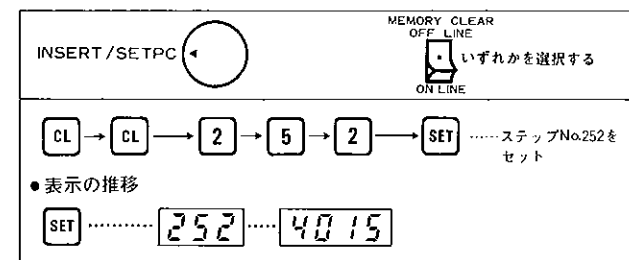
3-13 プログラムカウンタセット-SETPC

プログラムチェックをする場合に任意のステップNo.よりチェックを始める必要がある時,SETPC機能を使います。任意のステップNo.を設定後,ステップ送りで動作を確認したり,PCS(プログラム・カウンタ・ストップ)機能を使いプログラムを任意のステップNo.で停止しながらチェックする場合に使用します。

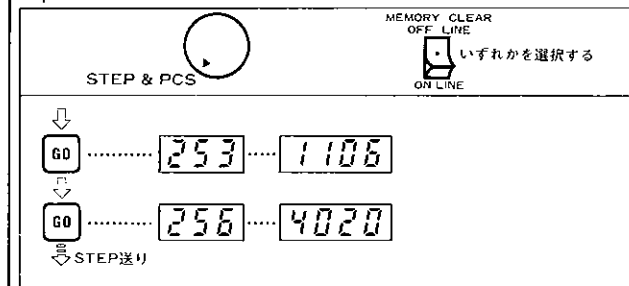
■ON LINEとOFF LINEとの違い

	ON LINE	OFFLINE
INSERT / SETPC	直接外部信号を入力しながら外部へ出力していく, CPU↔バッファメモリ↔I/Oユニットの処理をする。	外部入出力と切離し内部バッファメモリで実行する。 CPU↔バッファメモリの処理をする。

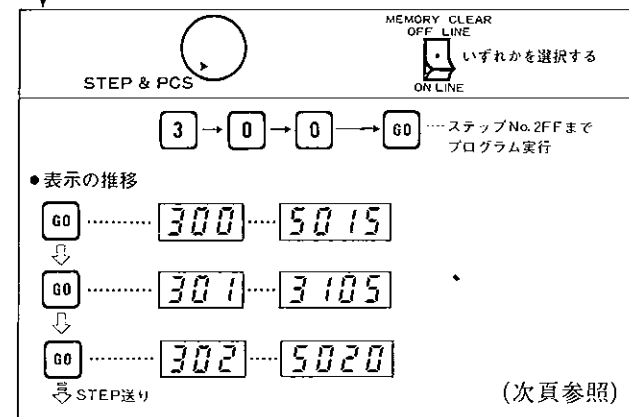
■操作手順



1ステップずつ実行したい場合



目的のステップNo.までプログラム実行したい場合



ステップNo.	コード
...	...
252	4015
253	1106
...	...
2FE	☆☆☆☆
2FF	☆☆☆☆
300	5015
301	3105
302	5020
↓	↓

プログラム実行

ステップ送り

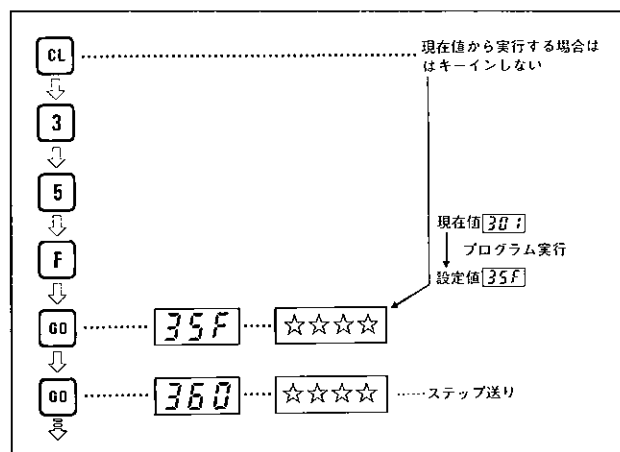
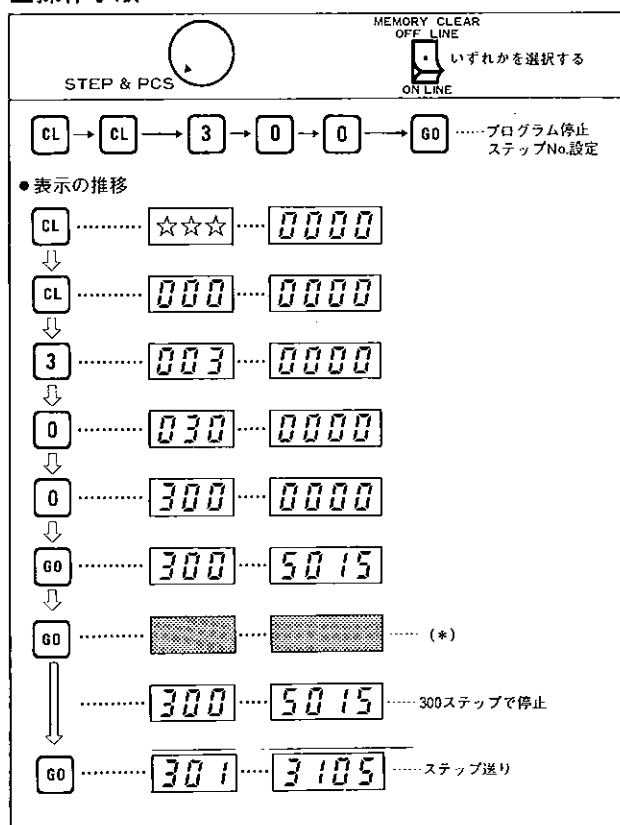
3-14 プログラムカウンタストップ-PCS

プログラムチェックする時にプログラムを設定したステップまで実行し停止させることができます。

■ON LINEとOFF LINEとの違い

	ON LINE	OFF LINE
STEP &PCS	直接外部信号を入力しながら外部へ出力していく。 CPU↔バッファメモリ↔I/Oユニットの処理をする。	外部入出力と切離し内部バッファメモリで実行する。 CPU↔バッファメモリの処理をする。

■操作手順



プログラムカウンタストップ上の注意

- (1) PCS機能はプログラムカウンタの現在値から設定されたステップNo.まで命令を実行して停止しますが、設定値がカウンタ命令等のように複数ステップの命令でその途中のステップに設定された時は停止しません。
- (2) 000ステップから300ステップまでの実行中はステップ表示、およびデータは消えます*。また待ち命令があった場合、その条件が成立していないときは条件が成立するまで表示は消えた状態になり、設定したステップまで実行しません。すべての条件が成立したとき初めて設定ステップまで実行して停止します。

3-15 アキュムレータチェック-ACC

演算処理プログラムをチェックする場合、ACC (アキュムレータ) の内容やキャリ・フリップフロップ (CY), ゼロフリップフロップ (Z) の内容をチェックすることがあります。

このようなチェックの時にACCチェック機能を使います。

■ONラインとOFFラインとの違い

	ON LINE	OFF LINE
I/O R/W & ACC	直接外部信号を入力しながら外部へ出力していく。 CPU ↔ バッファメモリ ↔ I/Oユニットの処理をする。	外部入力出力と切離内部バッファメモリで実行する。 CPU ↔ バッファメモリの処理をする。

■操作手順

MEMORY CLEAR OFF LINE
ON LINE
I/O R/W & ACC

右の例でステップNO.083までステップ送りし、ステップNo.083のACCの内容をチェックする

↓

GO 081 0010 ステップ送り

↓

GO 082 0018

↓

GO 083 0F20

↓

SET 083 015 ACCの内容表示

↓

Zフリップフロップ 0か1表示	CYフリップフロップ 0か1表示	ACCの内容 0~F表示
1	1	015

↓

ACCの内容を設定し直す場合

↓

0

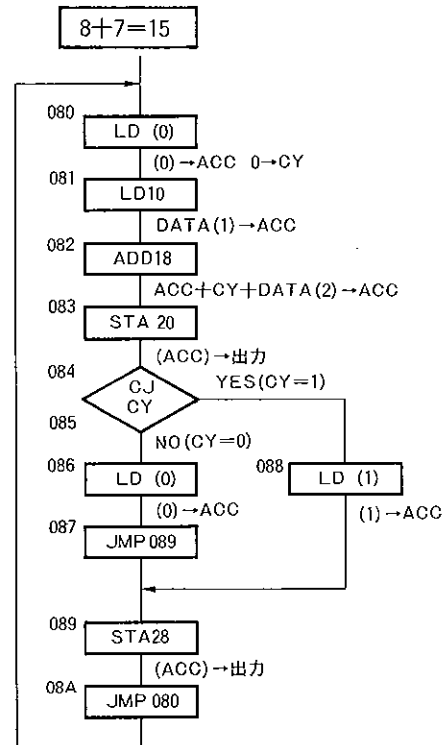
↓

GO 083 110 ACCの内容015を110に変更

MEMORY CLEAR OFF LINE
ON LINE
STEP & PCS

GO 084 0000 ステップ送り

フローチャート図とプログラム例



I/O No. 10: データ 8

I/O No. 18: データ 7

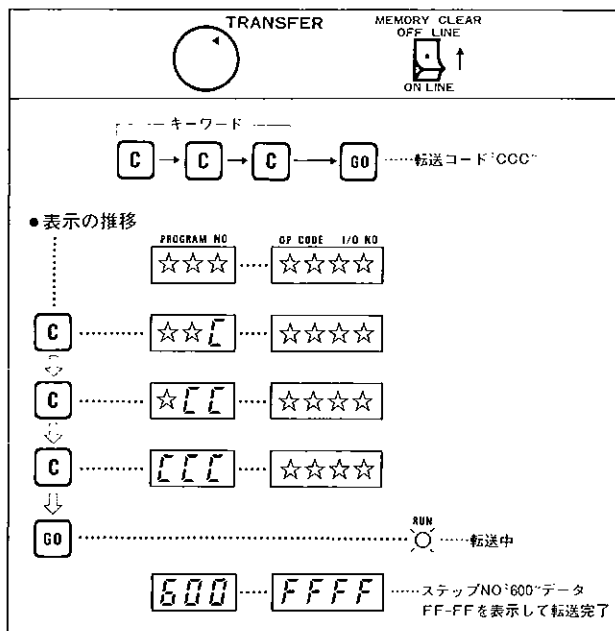
I/O No. 20と28: 結果データ15

ステップ No.	命令	コード	ACCの内容		
			Z	CY	ACC
080	LD	AF00	1	0	0
081	LD	A010	0	0	8
082	ADD	C018	0	1	5
083	STA	BF20	0	1	5
084	CJ	8088	0	1	5
085		3000			
086	LD	AF00	1	0	0
087	JMP	9089	1	0	0
088	LD	AF01	0	0	1
089	STA	BF28	0	0	1
08A	JMP	9080	0	0	1

3-16 P-ROMカード → プログラムコンソール (データ転送)

P-ROMカードのP-ROMデータをプログラムコンソールのプログラムメモリ (IC-RAM) へ転送します。運転状態だったプログラム内容を変更するような場合、いったんプログラムコンソールのメモリに転送した上で行なうことになります。

■操作手順



■コメント

- (1) P-ROMカードのデータは、5FFステップまで転送し、転送完了でステップNo.は"600"を、データは"FFFF"を表示して止ります。(EP-ROM 1チップずつ転送するのではなく、全プログラムが転送されます。)
- (2) P-ROMカードがROM16 (ROM-F用) の場合、PRO51, 51Bタイプのプログラムコンソールについてはこの機能はありません。

■エラーが発生する場合

- (1) キーワードが"CCC"以外の数値で置数されたとき。
- (2) メモリクリアスイッチが上側にONしていないとき。
- (3) P-ROMカードが接続されていないとき。

■データ転送上の注意

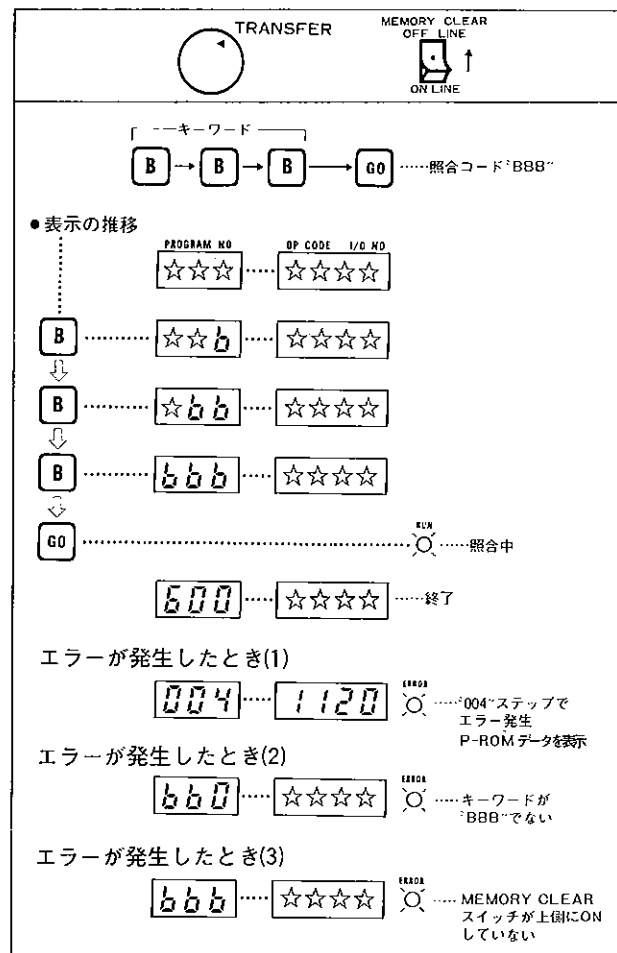
P-ROMカードにユーザプログラム用のEP-ROMが全て実装していない場合、チップが入っていない所については、プログラムコンソールのメモリへ転送しますと、FFのデータが転送されますのでご注意ください。

3-17 P-ROMカード ⇄ プログラムコンソール (照合)

P-ROMカードのプログラム内容と、プログラムコンソールのプログラム内容を比較照合します。

データ転送の後、行なうと有効です。

■操作手順



■コメント

- (1) エラーが発生したときの表示データは、EP-ROM側のデータを示します。
- (2) P-ROMカードがROM16 (ROM-F用) の場合、PRO51, 51Bタイプのプログラムコンソールについてはこの機能はありません。また、P-ROMカードがROM (ROM-E用) の場合、PRO51タイプのプログラムコンソールについてはこの機能はありません。

3-18 プログラムコンソール → プログラムローダ (データ転送)

プログラムコンソールでシミュレーション(デバック)されたプログラムをRAMタイプCPUユニットへデータ転送するために一旦、プログラムローダのバッファメモリへデータ転送します。

操作手順の詳細は「プログラムローダの取扱い」の項を参照ください。

接続上の注意

プログラムコンソール ↔ プログラムローダ接続用ケーブルのうちフラットケーブルは1回よじれた状態で挿入して、SYSMAC-M1の電源をONすると、ローダが破壊します。コネクタの方向(▲印)に十分注意して行なってください。

3-19 プログラムローダ → プログラムコンソール (データ転送)

プログラムローダのバッファメモリの内容をプログラムコンソールのプログラムメモリへデータ転送します。

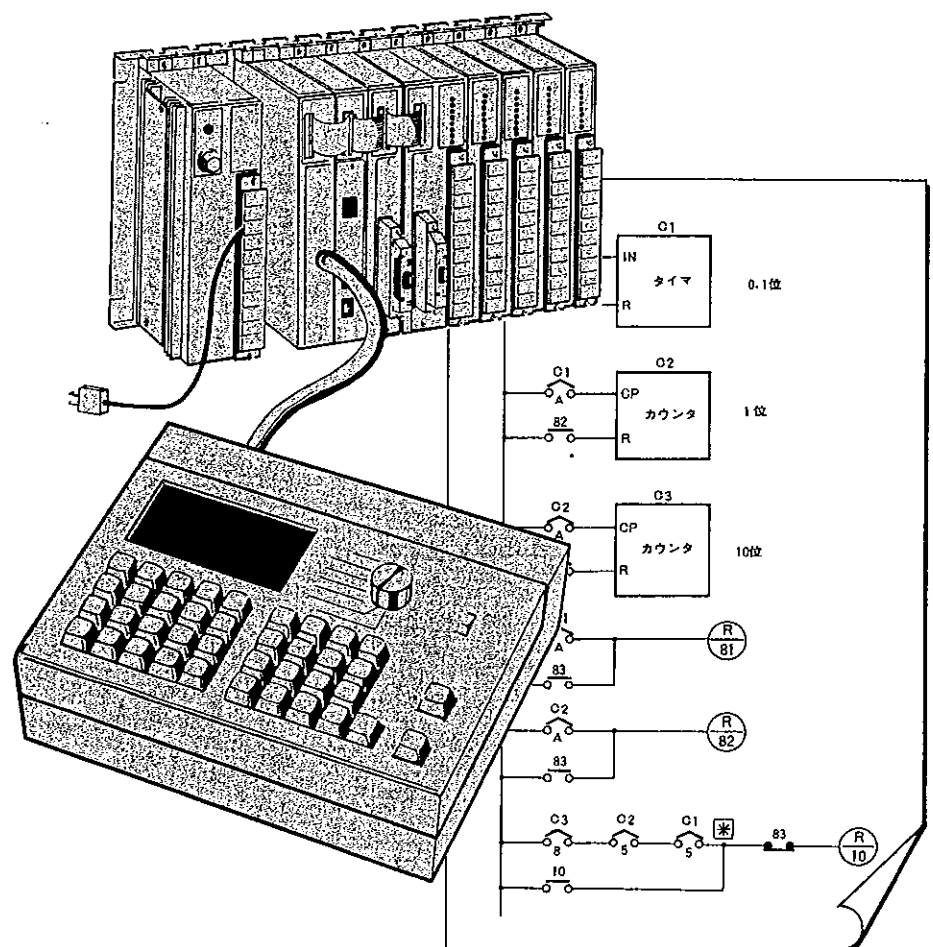
操作手順の詳細は「プログラムローダの取扱い」の項を参照ください。

接続上の注意

プログラムコンソール ↔ プログラムローダ接続用ケーブルのうちフラットケーブルは1回よじれた状態で挿入して、SYSMAC-M1の電源をONすると、ローダが破壊します。コネクタの方向(▲印)に十分注意して行なってください。

第4編 プログラミング

〈リレーシンボル式〉



第1章:リレーNo.の決め方	178~181
第2章:プログラムの作成	182~206
第3章:プログラムコンソールの使い方	207~220

第1章 リレーNo.の決め方(リレーシンボル式)

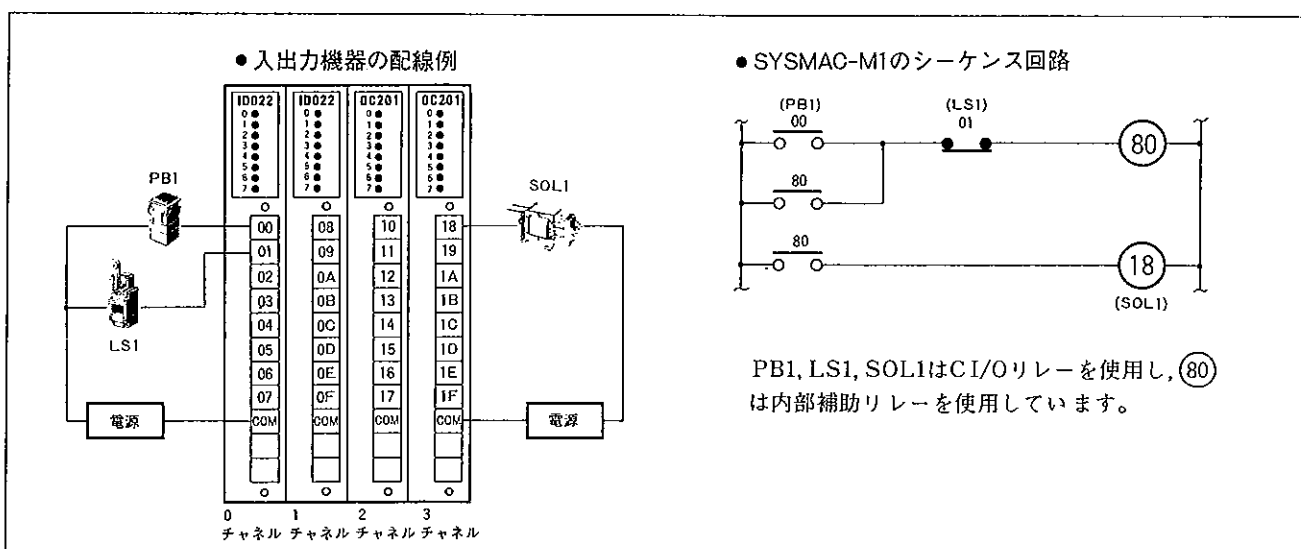
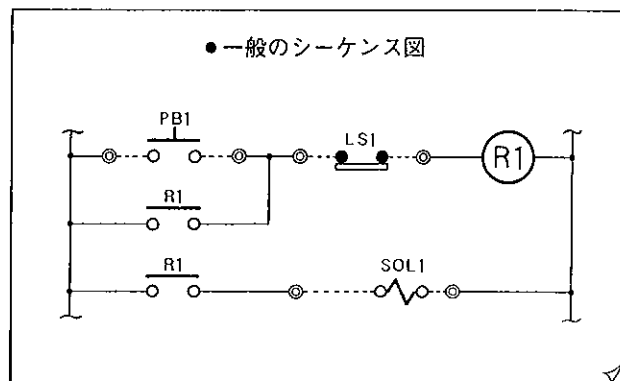
SYSMAC-M1に使用されるリレー No.について、その決め方、使用方法について説明します。

1-1 概要

■一般的によく知られているシーケンス回路図は、入出力機器をシーケンス回路に含めて書きますが、SYSMACでは入出力機器を入力ユニットで一旦受けた形でシーケンス回路を構成します。

このため入出力機器それぞれにつき、その入出力ユニットがベースユニットに挿入される場所と、入出力ユニットに接続する端子を決めます。

■SYSMAC-M1のシーケンス回路図には、入出力機器に対応したリレー No.が必要です。リレー No.は入出力機器を接続するユニットのベースへの取り付け位置とユニットの接続端子により決定され、シーケンス図面、プログラムにはすべてこのリレー No.を使用します。



■SYSMAC-M1に使用されるリレーには3種類あり、それぞれにリレー No.が決められています。

(1) CI/O リレー

入出力機器に対応したNo.で合計 128点あり、00～7 FまでのNo.を使用します。

(2) 内部補助リレー

入出力機器に関係なく内部のシーケンス用のみに使用されるもので合計64点あり、80～BFのNo.を使用します。

(3) DI/O リレー

入出力機器あるいは内部タイマ、カウンタなどに使用されるもので合計 4ビット×63桁 (=252点)あり、C0～FEのNo.を使用します。

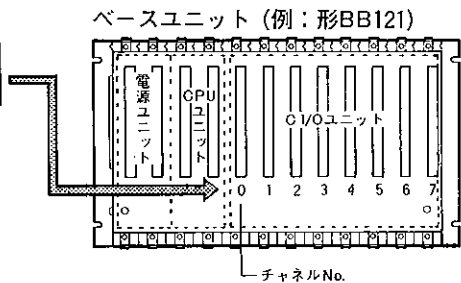
●リレーNo.表

名 称	点 数	リレー No.
CI/Oリレー	128	00～7 F
内部補助リレー	64	80～BF
DI/Oリレー	4ビット×63桁	C0～FE

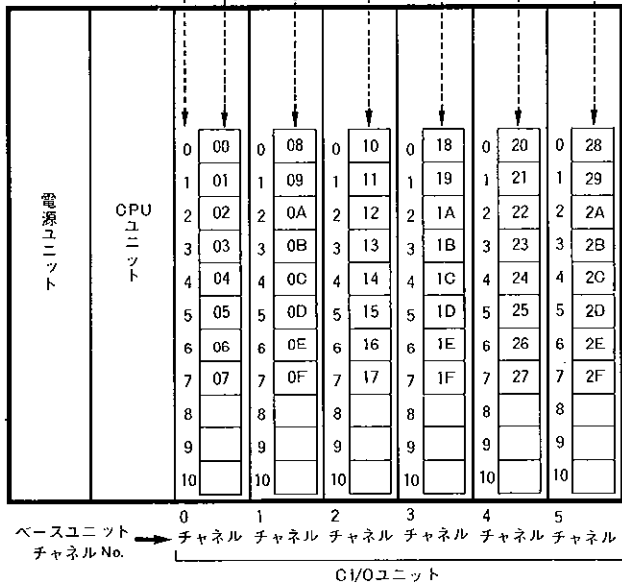
1-2 CI/O リレー No. の決め方

入出力機器に対応するCI/O リレーは、ベースの取り付け位置によってリレーNo.が決まります。ベースにはあらかじめチャンネルNo.が設けられていて、そのチャンネルNo.に対応してCI/OリレーNo.が決められています。

		ベースユニットチャンネルNo.															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
ユニット端子No.	0	00	08	10	18	20	28	30	38	40	48	50	58	60	68	70	78
	1	01	09	11	19	21	29	31	39	41	49	51	59	61	69	71	79
	2	02	0A	12	1A	22	2A	32	3A	42	4A	52	5A	62	6A	72	7A
	3	03	0B	13	1B	23	2B	33	3B	43	4B	53	5B	63	6B	73	7B
	4	04	0C	14	1C	24	2C	34	3C	44	4C	54	5C	64	6C	74	7C
	5	05	0D	15	1D	25	2D	35	3D	45	4D	55	5D	65	6D	75	7D
	6	06	0E	16	1E	26	2E	36	3E	46	4E	56	5E	66	6E	76	7E
	7	07	0F	17	1F	27	2F	37	3F	47	4F	57	5F	67	6F	77	7F



チャンネルNo.の位置が変更になってもチャンネルNo. ↔ CI/Oリレーの関係は不変です。



- 左図のようにベースユニットの0チャンネルに取りつけられたCI/OユニットのリレーNo.はユニット端子No.0より順に00, 01, 02, ……07となります。
- CI/Oユニットの取り付け位置は、フリーロケーションになっていますので、例えば0チャンネルに入力ユニット, 出力ユニット, いずれでも取り付けできます。(入力ユニットか出力ユニットかはCPUユニットで判別しています)
- CI/Oユニットを取りつけていないチャンネルは内部補助リレーとして使用できます。
- 入力ユニットを取りつけ、実際に入力機器を接続していないリレーNo.のところは、内部補助リレーとしては使用できません。
- 出力ユニットを取りつけ、実際には出力機器を接続していないリレーNo.のところは、内部補助リレーとして使用できます。(ただし、出力リレーはON, OFFします)
- ダブルサイズのユニット使用の場合のリレーNo.は、大きいNo.のチャンネルNo.を使用します。

<例>

2チャンネル, 3チャンネルに取りつけた場合は、3チャンネルのリレーNo. (18~1F) を使用します。

■概要に記載しました例題回路の場合、押ボタンスイッチPB1は0チャンネルの0端子に接続されているため、シーケンス回路上で使用するリレーNo.はすべて「00」というNo.を使用します。同様に、LS1は「01」、S0L1は「18」になります。このように、入出力機器に対応するリレーNo.を決めることを一般に「入出力No.を割付ける」と呼んでいます。

1-3 内部補助リレー No. の決め方

内部補助リレーは64点あり、シーケンスの入出力機器とは無関係で、シーケンス回路における内部の受け渡しに使用するものです。また内部補助リレーはCPUユニット

内部補助リレー

80	84	88	8C	90	94	98	9C	A0	A4	A8	AC	B0	B4	B8	BC
81	85	89	8D	91	95	99	9D	A1	A5	A9	AD	B1	B5	B9	BD
82	86	8A	8E	92	96	9A	9E	A2	A6	AA	AE	B2	B6	BA	BE
83	87	8B	8F	93	97	9B	9F	A3	A7	AB	AF	B3	B7	BB	BF

の内部に最初から設けられているメモリですので、C I/O D I/O、複合ユニットなど取りつける必要はありません。

- 80～BF のリレーNo.の使用順序に順番はありません。
- 重複して使用はできません。
- 不足になった場合は、C I/O ユニットの取り付けられていないC I/O リレーNo.とD I/O エリアの使用されていないD I/O No.が使用できます。

1-4 D I/O リレー No. の決め方

■D I/O リレー No. を使用するときには次のような場合があります。

- (1)D I/O ユニット使用時
- (2)複合ユニット使用時
- (3)プログラムでタイマ・カウンタを作るとき
- (4)内部補助リレーとしての使用時

■D I/O リレー No.

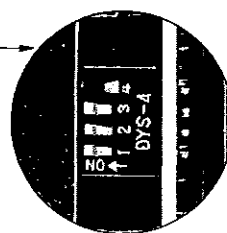
D I/O リレーNo.は下表のようにC 0～FE の63桁あり、それぞれのリレーにはさらに4ビットづつ内蔵されていますので、ビット点数としては 252点あります。

		ディップスイッチ設定								
		0	1	2	3	4	5	6	7	
入出力コネクタ	I ₀	O ₀	C0	C8	D0	D8	E0	E8	F0	F8
	I ₁	O ₁	C1	C9	D1	D9	E1	E9	F1	F9
	I ₂	O ₂	C2	CA	D2	DA	E2	EA	F2	FA
	I ₃	O ₃	C3	CB	D3	DB	E3	EB	F3	FB
	I ₄	O ₄	C4	CC	D4	DC	E4	EC	F4	FC
	I ₅	O ₅	C5	CD	D5	DD	E5	ED	F5	FD
	I ₆	O ₆	C6	CE	D6	DE	E6	EE	F6	FE
	I ₇	O ₇	C7	CF	D7	DF	E7	EF	F7	—

例：C7リレーの内訳

C 7	1 C 7
	2 C 7
	4 C 7
	8 C 7

C0～FEまでC7リレーと同じように4ビット構成になっています。



- D I/O ユニット、複合ユニット使用時は左図記載のディップスイッチによって設定した0～7のチャンネルに対応するリレーNo.を使用します。
- プログラムでのタイマ・カウンタまたは内部補助リレーとしての使用のときはディップスイッチに無関係です。
- ディップスイッチ設定によるチャンネルNo.はC I/O のベースユニットチャンネルNo.とまったく無関係です。

D I/O No. とディップスイッチの設定の関係

D I/O No.	ディップスイッチ			
	1	2	3	4
C 0～C 7				
C 8～C F	○			
D 0～D 7		○		
D 8～D F	○	○		
E 0～E 7			○	
E 8～E F	○		○	
F 0～F 7		○	○	
F 8～F E	○	○	○	

○印をON側に設定する。

- ①C0～FEまでのリレーは重複して使用はできません。
- ②モニタユニット使用時はF8～FBは使用はできません。
- ③D I/O エリアをすべてD I/O ユニット、複合ユニット用にしたとすれば最大8ユニットまで可能です。
(この場合、内部タイマ、カウンタ、内部補助リレーはまったく使用できなくなります)

(1)DI/O ユニットのリレーNo.

形SCYM1-DI003, DO003などを使用される場合は、前述のディップスイッチを任意のチャンネルに設定します。例えば右図のようにディップスイッチを「1」に設定すれば、リレーNo.はC 8～CFとなります。(ただしC 8～CFはすべて入力用となり他に使用はできません) またディップスイッチの設定は電源断時にセットしてください。

(2)複合ユニット(タイマユニット, キープユニット)のリレーNo.

詳細を「第5編ユニットの使い方と応用例」に記載しますので参照してください。

(3)プログラムでのタイマ・カウンタのリレーNo.

1個のタイマにてDI/O リレーNo.は1個のエリアを使用します。

そのためDI/O エリアすべてタイマに使用した場合、63個まで作れます。(DI/O チャンネル設定は不要です)

また1個のカウンタにてDI/O リレーNo.は1個のエリアを使用しますのでDI/O エリアすべてカウンタに使用した場合、63個まで使用できます。(DI/O チャンネル設定は不要です)

		ディップスイッチ設定								
		0	1	2	3	4	5	6	7	
入出力コネクタ	I ₀ O ₀	C0	C8	D0	D8	E0	E8	F0	F8	(1)タイマ
	I ₁ O ₁	C1	C9	D1	D9	E1	E9	F1	F9	C 8
	I ₂ O ₂	C2	CA	D2	DA	E2	EA	F2	FA	
	I ₃ O ₃	C3	CB	D3	DB	E3	EB	F3	FB	(2)カウンタ
	I ₄ O ₄	C4	CC	D4	DC	E4	EC	F4	FC	C A
	I ₅ O ₅	C5	CD	D5	DD	E5	ED	F5	FD	
	I ₆ O ₆	C6	CE	D6	DE	E6	EE	F6	FE	
	I ₇ O ₇	C7	CF	D7	DF	E7	EF	F7	—	

↑ タイマ(カウンタ)として使用した例

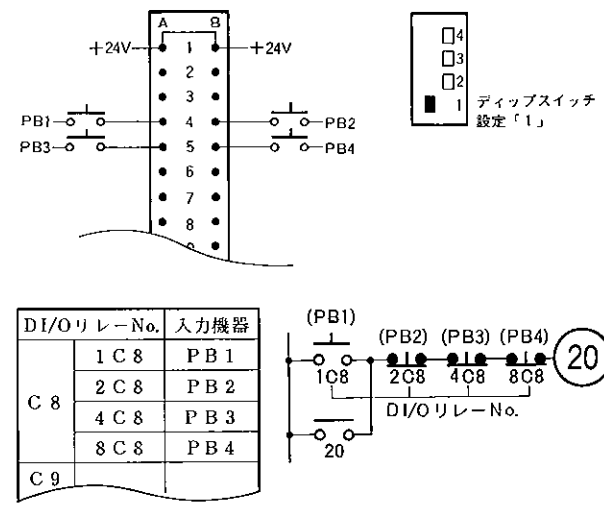
(4)内部補助リレーNo.

DI/O, 複合ユニット, 内部タイマ, カウンタに使用していないエリアは内部補助リレーとして使用できます。各々のリレーNo.には4ビットで構成されていますので、そのビット単位で1個の内部補助リレーとして使用できます。

DI/O エリアすべてを内部補助リレーに使用したとしますと $4 \times 63 = 252$ 点利用できます。

(DI/O チャンネル設定は不要です)

●DI/Oユニット使用例 (形SCYM1-DI 003)

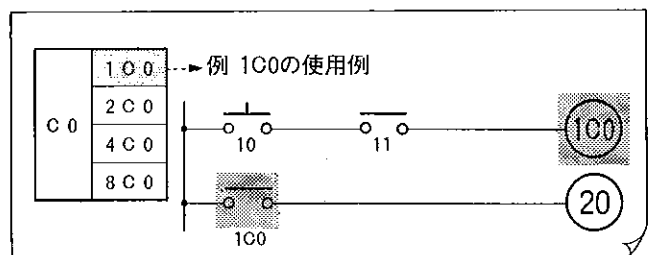


〈例〉

- プログラムでのタイマNo. はC0～FEを使用します。
- タイマ1個について0.1～1.5秒のタイマ動作を行ないます。

〈例〉

- プログラムでのカウンタNo. はC0～FEを使用します。
- カウンタ1個で0～15回まで計数できます。

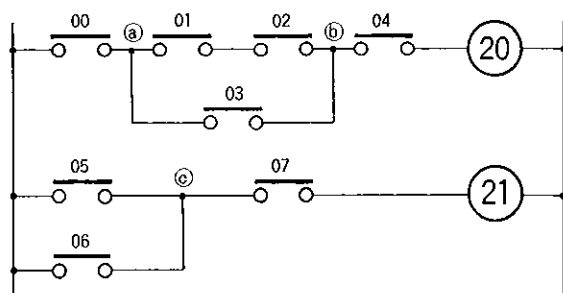


第2章 プログラムの作成(リレーシンボル式)

シーケンス回路は、SYSMAC-M1リレーシンボル式に装備されている命令語にそってプログラムします。
この章ではプログラムの考え方および命令語について説明します。

2-1 プログラムの考え方

基本的なリレー回路図に書かれている接点、コイルの形よりプログラムします。



命令はシーケンス回路に書かれている接点を、各々単独にとり出し、その接点他とどのように接続されているかを見きわめ、その接続形態に合った命令（シンボル）を使用します。

- 回路の途中から分岐されている接点（01）のような場合は  を使用します。
- 02のように他の接点（03）と信号の出力が合流している接点には  を使用します。
また、05、06のように母線に接続されているが、出力が他の接点と合流している場合も同じです。
- 03のように、1個の接点他と並列に接続されている接点は  と考え、
 を使用します。
- 上記以外の接点（00, 04, 07）はすべて  を使用します。
- b接点の場合はシンボルの形は同じで、b接点になっているシンボルを使用します。
- ⑤、⑥点のように並列回路の後に接点が直列に接続されている場合  (オア・エンド) を使用します。
- コイルのあとの母線はプログラムする必要はありません。
- プログラムは左→右、上→下への順になります。

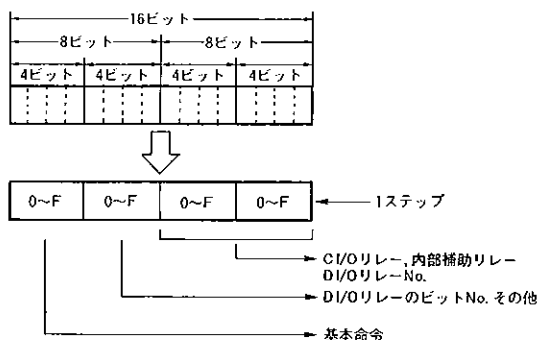
2-2 命令語とその構成

■命令語の構成

SYSMAC-M1リレーシンボル式では最大1536ステップ（1.5Kステップ）までのプログラム容量があります。命令によって使用するステップ数は異なり（命令語一覧参照）リレーシンボル式では1命令1～3ステップで構成されています。リレーシンボル式の命令は全部で21種あり次の種類に分けられます。

- | | |
|--------------------|----|
| (1)論理接点命令 | 6種 |
| (2)カウンタ、タイマー一致接点命令 | 6種 |
| (3)出力命令 | 1種 |
| (4)カウンタ、タイマ命令 | 2種 |
| (5)その他 | 6種 |

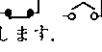
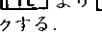
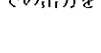
その他の中にはインタロック命令、割込み命令等があります。



E1017(E)

第2章 プログラムの作成 (リレーシンボル式)

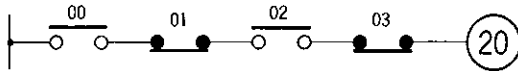
■命令語一覧(リレーシンボル式)

命令	シンボル	コード	機能	命令語構成
a接点		4	常時開の接点を表わす	4~6 ☆ I/O No.
		5		[☆]DI/Oのとき、必要ビットを"1"にする [I/O No.]CI/Oリレー：00~7F 内部補助リレー：80~BF DI/Oリレー：C0~FE(ただし4ビット単位)
		6		
b接点		8	常時閉の接点を表わす	8~A ☆ I/O No.
		9		[☆]DI/Oのとき、必要ビットを"1"にする [I/O No.]CI/Oリレー：00~7F 内部補助リレー：80~BF DI/Oリレー：C0~FE(ただし4ビット単位)
		A		
C1接点		3	カウンタ、タイマ現在値と、設定値とが一致したとき閉する接点、 (設定値：プログラム)	3,B,D 設定値 カウンタ、 タイマNo.
		8		[設定値]0~Fの値 [カウンタNo.]C0~FE
		D		
C2接点		70	カウンタ、タイマ現在値と、DI/O入力値とが一致したとき閉する接点 (設定値：外部入力)	70,74,78 カウンタ、 タイマNo.
		74		0 0 DI/O No.
		78		[設定値]0~Fの値 [カウンタNo.]C0~FE
カウンタ		2	16進のカウンタ動作をおこなう。16進までの任意のカウンタはプログラムにて行なう。	2 0 カウンタNo. [カウンタNo.]C0~FE
				☆ I/O No. ←入力信号
				☆ I/O No. ←リセット信号 a接点, b接点, C1接点 [☆]DI/Oリレーのとき、必要 a接点, b接点, C1接点 ビットを"1"にする
タイマ		C	入力信号ONにて0.1~1.5sのタイマ動作をおこなう (0.1sのクロックパルスを16進カウンタで計数し、C1,2接点を使って0.1~1.5Sまで設定します。)	C 0 タイマNo. [カウンタNo.]C0~FE
				☆ I/O No. ←入力信号
				☆ I/O No. ←リセット信号 a接点, b接点, C1接点 [☆]DI/Oリレーのとき、必要 a接点, b接点, C1接点 ビットを"1"にする
出力		1	指定のI/O No.へ結果を出力する。	1 ☆ I/O No. [I/O No.]CI/O, 内部補助リレー, DI/O [☆]DI/Oのとき、必要ビットを"1"にする。
オア・エンド		F8	 などのオア回路の終りに使用します。	F 8 0 0 オアの後が出力の場合は不要です。
インターロック		F0	 より  までの出力をインターロックする。	F 0 I/O No.
		F4		F 4 0 0 { [I/O No.]CI/O, 内部補助リレー この間の出力が、I/O NO.の"0" "1"と論理積(AND)になる
割込		E	割込み処理時に使い、割込みのフラグを検出する。 (信号の変化)	E 割込No. I/O No. [I/O No.]CI/Oの入力接点 [割込No.]0~7(計8個) 処理プログラムはアドレス008~07Fに書く
無効		0	無効命令で、何も実行しないで、次ステップに移る。	0 0 0 0
終了		FF	プログラムの終りに書き、プログラムカウンタが先頭へ戻る。	F F 0 0

注. DI/O番号(C0~FE)はモニターユニットを使用する場合はC0~F7までとなります。

2-3 命令語の説明

(1) 直列回路/出力



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010		00	4000
011		01	8001
012		02	4002
013		03	8003
014	(R)	20	1020

: a 接点が単独で直列に接続されているときに使用します。

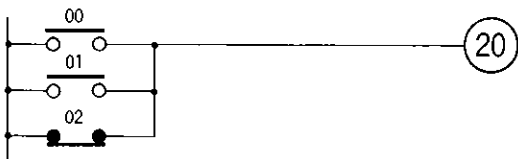
: b 接点が単独で直列に接続されているときに使用します。

(R) : CI/O, DI/O, 内部補助リレーのコイルに使用します。

● 母線からコイルまでの接点の数の制限ありません。

● 直列回路のプログラム順は任意です。03, 02, 01, 00の順にプログラムしても可能です。

(2) 並列回路



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010		00	6000
011		01	6001
012		02	A002
013	(R)	20	1020

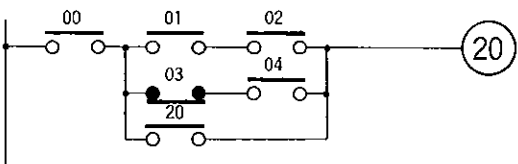
: 他の接点と a 接点の信号出力が合流しているときに使用します。

: 他の接点と b 接点の信号出力が合流しているときに使用します。

● 並列する接点の数の制限はありません。

● 並列回路のプログラム順は任意です。左図の場合02, 01, 00の順でも可能です。

(3) 直並列回路 1



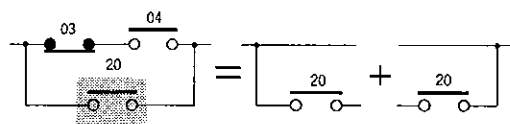
ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010		00	4000
011		01	5001
012		02	6002
013		03	9003
014		04	6004
015		20	5020
016		20	6020
017	(R)	20	1020

: シーケンスの途中から a 接点が分岐されているときに使用します。

: シーケンスの途中から b 接点が分岐されているときに使用します。

● 母線から接点が分岐されているとき(左図:00)は、 は使用せず、 になりますので注意してください。

● 1個の a 接点 (b 接点) が他の回路と並列回路を構成されている場合(左図:20)は下記のようにプログラムしてください。

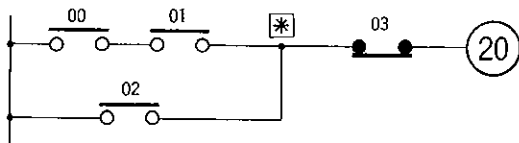


● 出力リレー20の接点はシーケンス回路上に何個も使用できます。

● 並列回路中の直列接点のプログラム順は01→02, 03→04, 20の順に行ってください。01→03の順はできません。

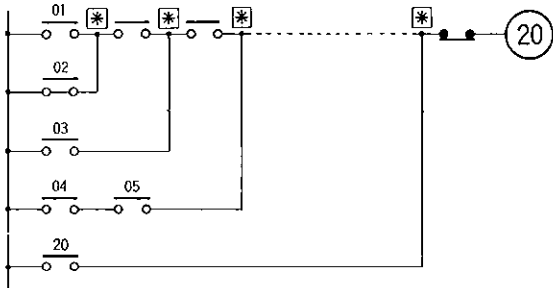
(4) 図(オア・エンド)の必要な回路

①

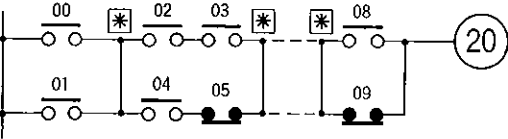


ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010		00	4000
011		01	6001
012		02	6002
013		—	F800
014		03	8003
015		20	1020

- 並列回路の後に、接点が直列に接続されている場合、直列接点(03)の前に図(オア・エンド)をプログラムしてください。
- 母線からコイルまでの基線に沿って直列にオア・エンドを無制限に使用できます。



②



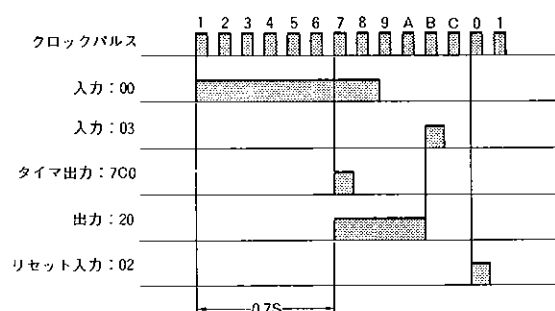
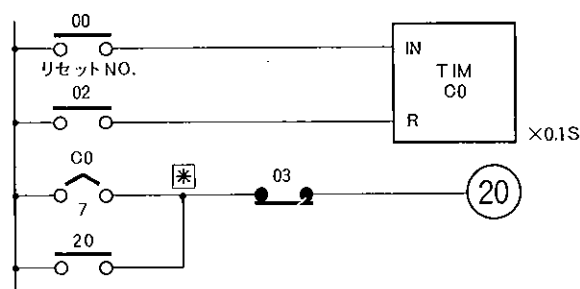
- 左図のような並列回路の直列接続の数に制限はありません。

ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010		00	6000
011		01	6001
012		—	F800
013		02	5002
014		03	6003
015		04	5004
016		05	A005
017		—	F800
⋮	⋮	⋮	⋮
		—	F800
n		08	5008
n+1		08	6008
n+2		09	9009
n+3		09	A009
n+4		20	1020

第2章 プログラムの作成 (リレーシンボル式)

(5)タイマ回路

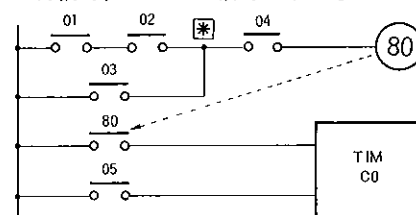
①プログラムによる設定



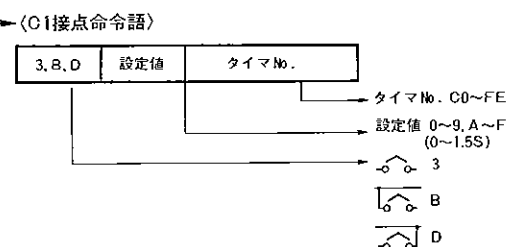
ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010	T	C0	C0C0
011	00	00	4000
012	02	02	4002
013	7C0	7C0	D7C0
014	20	20	6020
015	*		F800
016	03	03	8003
017	R	20	1020

タイマNo.
入力信号
リセット信号
タイマ出力 (C1 接点)

- TIM 命令は入力信号がON しますと、内部の基準クロックパルス (0.1秒) を計数し、最大 1.5秒までの設定が可能です。
- 入力信号が途中で OFF になりますと、計数は停止し計数値は途中までの数値が残ります。
- リセット信号がON しますとそれまでの計数値はリセットされ 0に戻ります。(入力信号がON していてもリセットが優先されます)
- 設定出力は 0.1秒単位で 0 ~ F (0 ~ 1.5秒) のどの出力からも設定できます。
- タイマNo.はDI/O No.を使用します。DI/O No.すべてタイマに使用しますと C0 ~ FE まで 63個使用できます。
- タイマ入力、タイマリセット入力の接点はそれぞれ 1 個しか使用できません。入力条件が複数個ある場合は、一旦内部補助リレーで受けてください。またプログラムの順序は、タイマNo. 入力信号、リセット信号の順で必ずプログラムしてください。

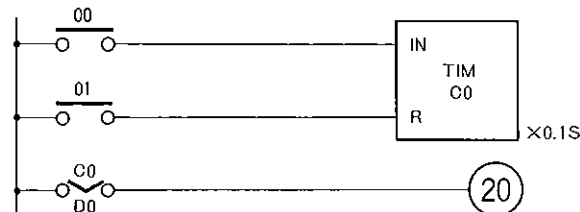


- タイマの設定出力
設定出力の取出しは C1 接点を使用します。



②外部からの設定

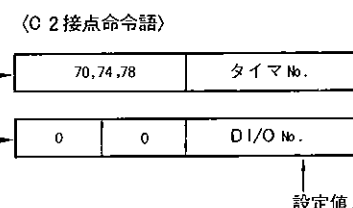
DI/O ユニットにタイマの設定をするデジタルスイッチなどを接続し、外部から任意にタイマの設定を可変するときには、下図のようにします、出力設定は C2 接点を使用します。



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010	T	C0	C0C0
011	00	00	4000
012	01	01	4001
013	C0	C0	70C0
014	D0	D0	00D0
015	R	20	1020

タイマNo.
入力信号
リセット信号
タイマNo.
設定値入力 (DI/O)

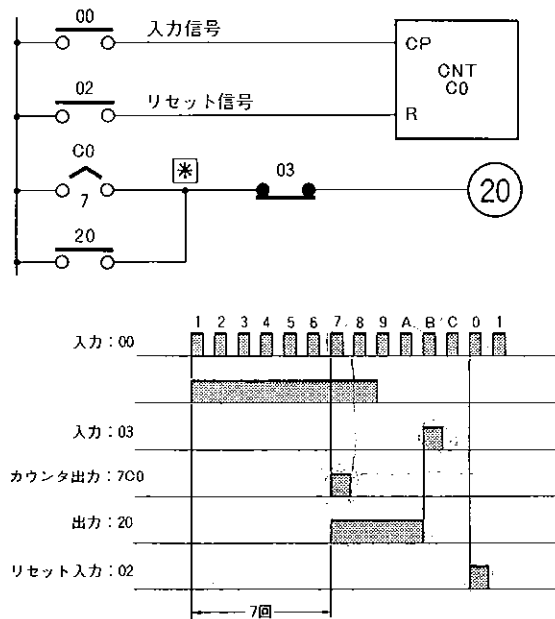
- タイマの設定出力
外部設定値との一致は C2 接点を使用します。



- 設定出力接点はパルスになっていますのでタイムアップした信号を継続したいときは補助リレーにて保持する必要があります。

(6)カウンタ回路

①プログラムによる設定

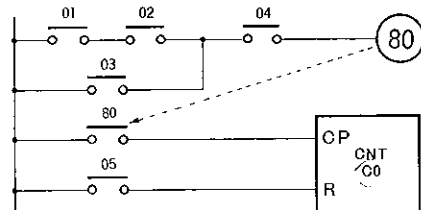


ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010		C 0	2 0 C 0
011		0 0	4 0 0 0
012		0 2	4 0 0 2
013		7 C 0	D 7 C 0
014		2 0	6 0 2 0
015		—	F 8 0 0
016		0 3	8 0 0 3
017		2 0	1 0 2 0

カウンタNo.
入力信号
リセット信号
カウンタ出力 (C 1 接点)

タイマ命令

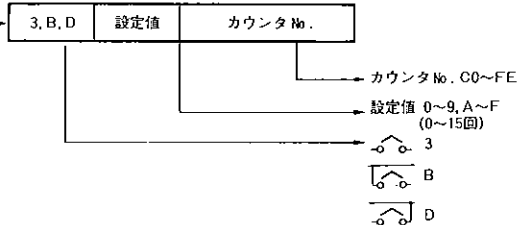
- カウンタは入力信号の ON した回数を計数し、カウンタ 1 個で最大15回までの計数が可能です。
- リセット信号が ON しますとそれまでの計数値はリセットされ 0 に戻ります。(入力信号が ON していてもリセットが優先されます)
- 設定出力は 0 ~ F (0 ~ 15回) のどの出力からも設定できます。
- カウンタNo.は、DI/O No.を使用します。DI/O No.すべてカウンタに使用しますと C 0 ~ F E まで63個使用できます。
- カウンタ入力、カウンタリセット入力の接点はそれぞれ 1 個しか使用できません。入力条件が複数個ある場合は、一旦内部補助リレーで受けてください。またプログラムの順序はカウンタNo.、入力信号、リセット信号の順で必ずプログラムしてください。



●カウンタの設定出力

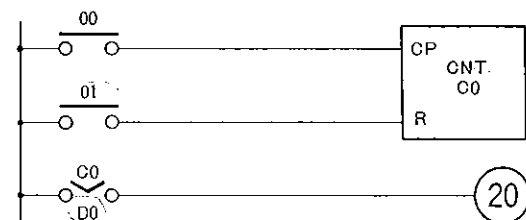
設定出力の取出しは C 1 接点を使用します。

〈C 1 接点命令語〉



②外部からの設定

DI/Oユニットにカウンタ値の設定をするデジタルスイッチなどを接続し、外部から任意にカウンタの設定を変更するときには、下図のようにします。出力設定はC2接点を使用します。



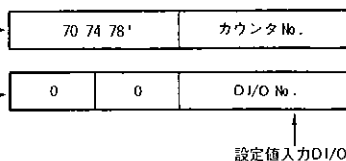
ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010		C 0	2 0 C 0
011		0 0	4 0 0 0
012		0 1	4 0 0 1
013		C 0	7 0 C 0
014		D 0	0 0 D 0
015		2 0	1 0 2 0

カウンタNo.
入力信号
リセット信号
カウンタNo.
設定値入力 (DI/O)

●外部設定出力

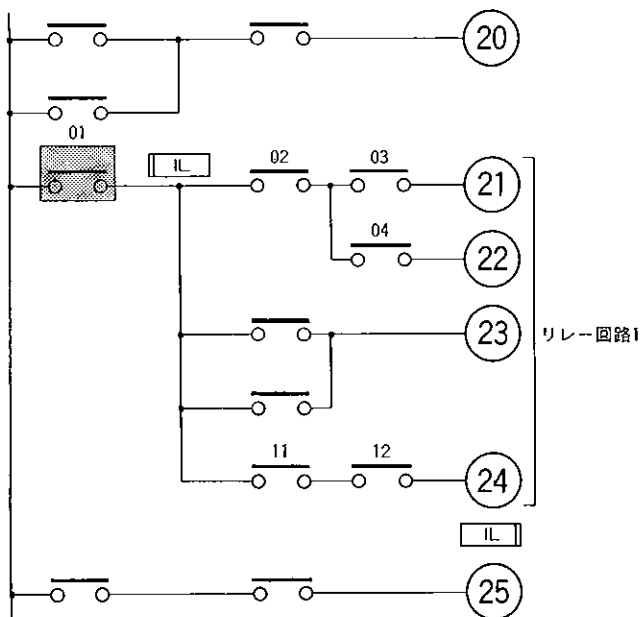
外部設定値との一致はC2接点を使用します。

〈C 2 接点命令語〉



- 設定出力接点はパルスになっていますのでカウンタアップした信号を継続したいときは補助リレーにて自己保持する必要があります。
- 設定出力接点は、0 ~ F までの計数値を各々設定でき、かつシーケンス回路上で、何回でも使用できます。

(7) インターロック回路



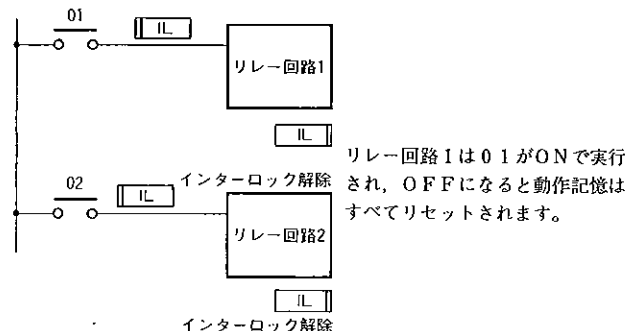
ステップNo.	命 令	I/O No.	コ ード
0 2 0		0 1	F 0 0 1
0 2 1		0 2	4 0 0 2
0 2 2		0 3	5 0 0 3
0 2 3		2 1	1 0 2 1
0 2 4		0 4	5 0 0 4
0 2 5		2 2	1 0 2 2
0 2 9		1 1	4 0 1 1
0 2 A		1 2	4 0 1 2
0 2 B		2 4	1 0 2 4
0 2 C		—	F 4 0 0

インタロック開始

0 1 が OFF すれば
2 1 ~ 2 4 はすべて
OFF

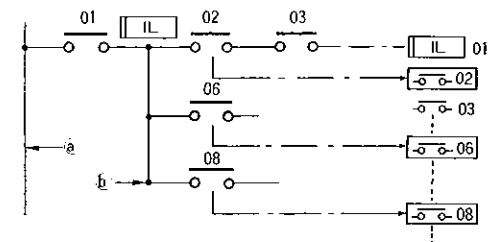
インタロック解除

- インターロック接点はシーケンス回路の頭の部分にある接点で、これに続く回路はすべてこの接点の動作状態に影響されます。

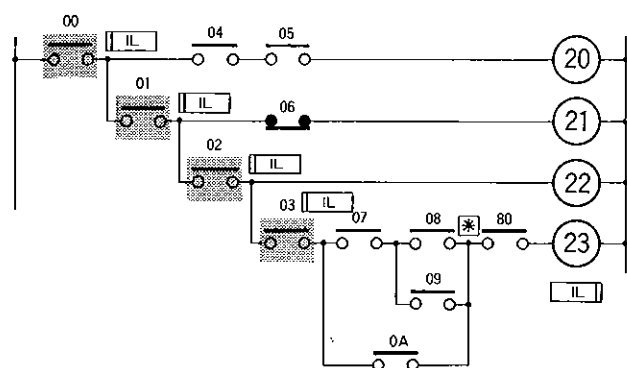


リレー回路1は0 1 が ON で実行され、OFF になると動作記憶はすべてリセットされます。

- インターロック接点は、CI/O リレー (00~7F) , 内部補助リレー (8 0 ~ B F) の a 接点を使用します。DI/O リレーまたは、前記の b 接点は使用できません。
- インターロック接点を使用しますと、母線が (a) → (b) に移った回路にてプログラムしてください。



- ~ の間の 使用回数に制限はありません。また、 を使用した場合、必ず をプログラムしてください。



- インタロックの中のタイマ、カウンタの動作
 - ① インタロック条件が OFF になったとき、タイマ、カウンタのデータは現在値が保持されます。
 - ② タイマ、カウンタのリセットはインタロック条件が OFF になっているとリセットされません。

(8) 割込み回路

SYSMACのスキャンタイムよりも短い巾の入力信号が入ってきた場合、あるいは出力処理を早くしたい場合に「IR」命令を使用します。

ステップNo. プログラム

000	(a)	(b)	割込み0
001	(a)	(b)	割込み1
002	(a)	(b)	割込み2
003	(a)	(b)	割込み3
004	(a)	(b)	割込み4
005	(a)	(b)	割込み5
006	(a)	(b)	割込み6
007	(a)	(b)	割込み7

008	割込みNo. 0 処理プログラム		
...			
...	割込みNo. 1 処理プログラム		

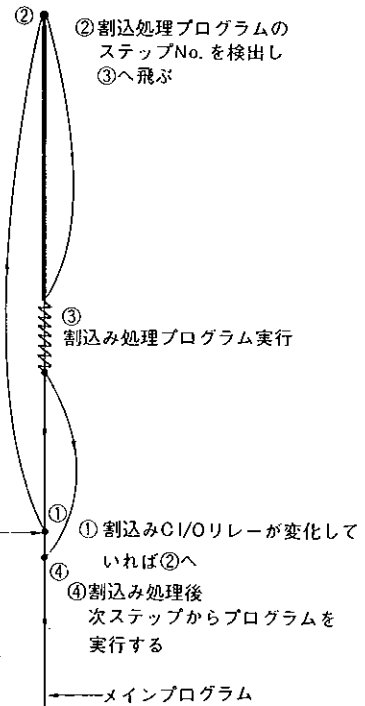
E	0	21
E	1	5A
E	0	21

各割込み処理プログラムの先頭ステップNO.(a)、終了ステップNO.(b)をプログラムするエリア

割込み処理プログラムは008~07Fまでにプログラムする

割込み処理するか否かが判定するプログラム。プログラム中何回でも挿入できる		
E	割込No.	CI/ONO.

CI/Oリレー
(00~7F)
0~7



- 割込み処理プログラムの種類は8種類あり、それらを割込みNo.として0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7と呼びます。
- 割込みNo. 0~7の割込み処理プログラムは必ずステップ008から、07Fの間にプログラムします。
- 000ステップには割込みNo. 0の割込み処理プログラムの先頭ステップNo.と終了ステップNo.をプログラムします。以下同様に001ステップには割込みNo. 1のそれをプログラムします。
したがって、000~007ステップには、通常のプログラムはプログラムすることができません。

- 割込み入力に変化していれば、通常プログラムは一旦実行を停止し、割込みを指示された割込み処理プログラムを優先して実行します。処理後一旦停止された通常プログラムに戻り続行します。

・注. 割込処理プログラムを乱用しますと、全体のスキャンタイムが大巾に長くなりますので注意してください。

- 割込み命令は全プログラム中の任意の個所にプログラムできます。
例えば、割込みNo. 0のプログラムは、CI/Oの21信号で処理し、割込みNo. 1のプログラムは、CI/Oの5Aで処理するものとすれば、左上図のようになります。
- 割込み処理プログラムは通常のスキャンニング時にも実行されます。

(9) 無効回路

無効命令をプログラムすると、空きのステップができます。変更改造等で不要になった回路をこの無効命令 (NOP) に置きかえたり、将来の増設変更等が予定できる場合に空きを作っておくと便利です。

- 無効命令をプログラムする場合、回路の構成に注意して行なってください。書きかえる場所によっては、回路が変わる恐れがあります。
また、タイマ、カウンタ命令のように2ステップ以上複合された命令の場合、その片方のみ無効命令にかえることはできません。

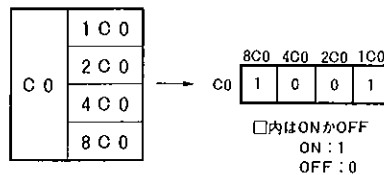
(10) 終了 (END)

プログラムの終りに書き、この命令でプログラムカウンタは、先頭にもどります。書き忘れるとエラーとなり、RUN表示が消え、RUN接点がOFFします。

- デバッグするとき、処理単位毎に空き (NOP) のステップを作っておき、この空きステップにENDを入れて、RUNさせますと、処理単位毎にデバッグができるというような使い方も可能です。
デバッグ終了時には途中のENDはNOP等に変えておくことを忘れないようにしてください。

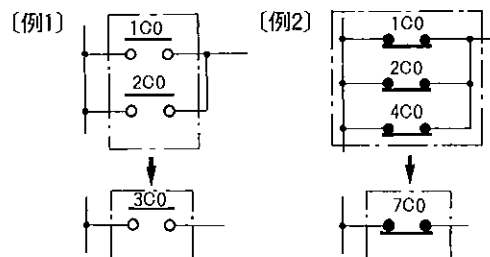
2-4 DI/Oリレーの転送

前章リレーNo.の決め方で記載しましたようにDI/Oリレー C 0 ~FE までの各リレーには、1, 2, 4, 8 の4ビットが内蔵されています。リレーシンボル式は有接点回路でのビット転送、データ転送ができ、種々のプログラムが容易になることもひとつの特長となっています。



2-4-1 DI/Oリレーのシーケンス回路表示方法

DI/O リレーのビットはシーケンス回路に記載する場合、次のように表示します。

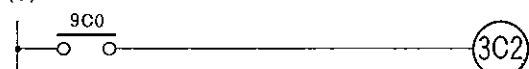


- 並列に接続されているDI/Oリレー a接点の各ビットは論理和した形で左図のように1個の接点としてまとめることができます。
- 並列に接続されているDI/Oリレー b接点の各ビットは論理和した形で左図のように1個の接点としてまとめることができます。

2-4-2 ビット転送

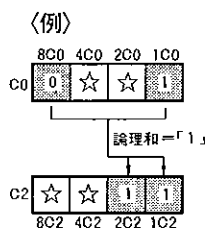
DI/O リレー内部のビットをリレーコイルに転送できます。転送しようとするDI/O リレーの指定ビットのいずれかが「1」の場合、その状態をDI/O リレーの指定ビットあるいはC I/O リレーへ転送します。

(1)

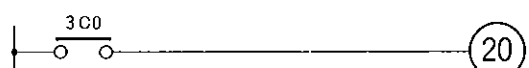


C0の1ビットと8ビット内容を論理和した演算結果をC2の1ビットと2ビットに転送する。

命 令	I/O No.	コード
	9 C 0	4 9 C 0
(R)	3 C 2	1 3 C 2

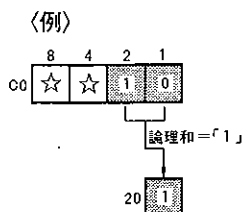


(2)



C0の1ビットと2ビットの内容を論理和した演算結果を20に転送する。

命 令	I/O No.	コード
	3 C 0	4 3 C 0
(R)	2 0	1 0 2 0



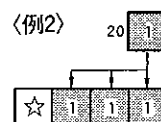
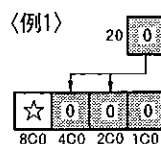
注. C0の1ビット, 2ビット, 4ビット, 8ビットの内容の論理和の場合はFC0と表現します。

(3)



20の内容をC0の1ビット, 2ビット, 4ビットに転送する。

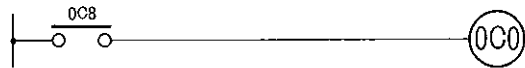
命 令	I/O No.	コード
	2 0	4 0 2 0
(R)	7 C 0	1 7 C 0



2-4-3 データ転送

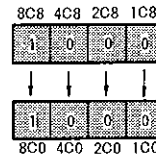
DI/O リレーの指定されたビット(1, 2, 4, 8)の動作状態, あるいはCI/O リレー, 内部補助リレーの内容, (0または1)をDI/O リレーの全ビットに転送します。この場合転送される側の出力リレーは必ず0ビット指定してください。

(1)



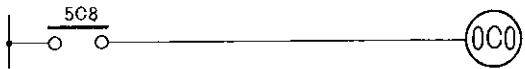
C8の全ビットの各々の動作状態をC0の全ビットに転送します。

命 令	I/O No.	コ ー ド
→○	0 C 8	4 0 C 8
(R)	0 C 0	1 0 C 0



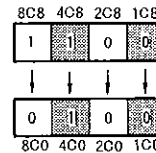
C 8 の各ビットの動作状態がそのまま C 0 の各ビットに転送されます。

(2)



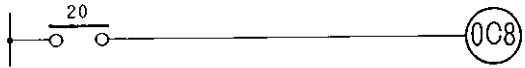
C8の1, 4ビットの動作状態をC0に転送します。

命 令	I/O No.	コ ー ド
→○	5 C 8	4 5 C 8
(R)	0 C 0	1 0 C 0



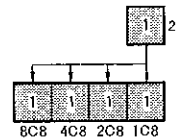
C 8 で指定されていないビットは「0」がC0の指定されていないビットに転送されます。

(3)



CI/O リレー20の動作状態をC8の全ビットに転送します。

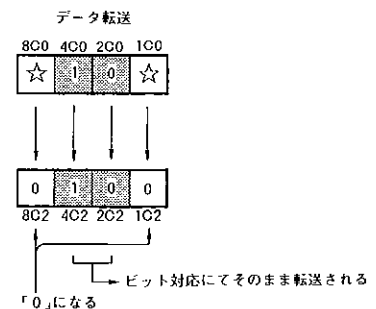
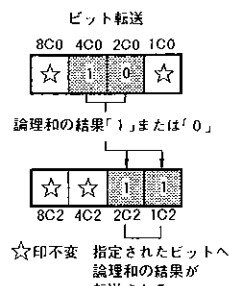
命 令	I/O No.	コ ー ド
→○	2 0	4 0 2 0
(R)	0 C 8	1 0 C 8



CI/O リレー20の内容「1」または、「0」が,C8リレーの各ビットに転送されます。

2-4-4 ビット転送とデータ転送の違い

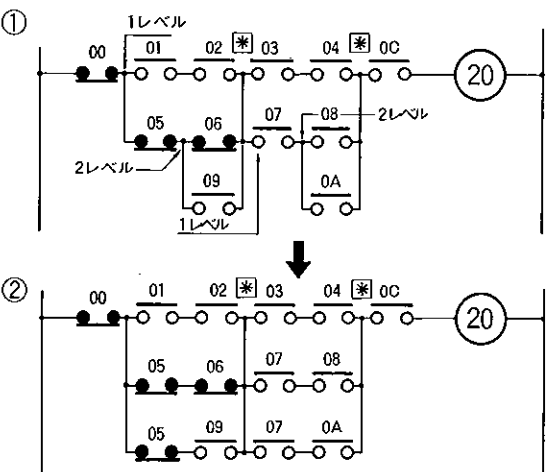
ビット転送とデータ転送の相異は転送を受けるDI/O リレーがビット指定されるか, 0ビット指定されるかにより異なります。転送する側のリレーについては, 相異ありません。



2-5 プログラム例

2-5-1 プログラム例と注意事項

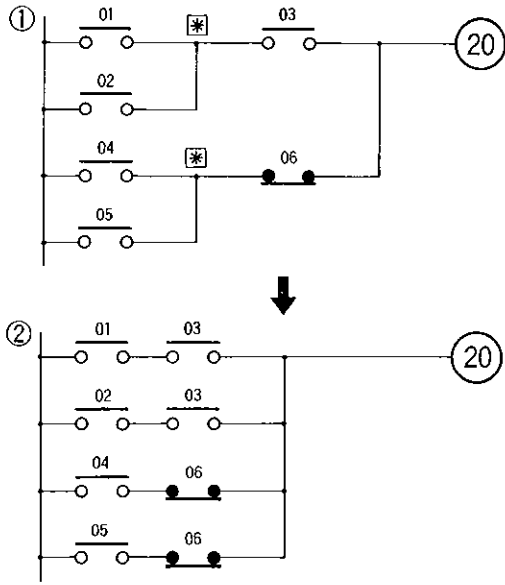
(1)書換え必要な回路



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010		00	8000
011		01	5001
012		02	6002
013		05	9005
014		06	A006
015		05	9005
016		09	6009
017		—	F800
018		03	5003
019		04	6004
01A		07	5007
01B		08	6008
01C		07	5007
01D		0A	600A
01E		—	F800
01F		0C	400C
020		20	1020

- のシンボルは母線からオアエンド に至るまで、または まで2レベル以上使用することはできません。
②図のように左分岐を1レベルにしてください。

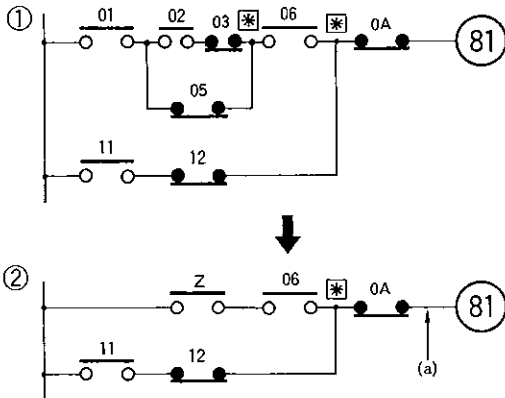
(2)書換え必要な回路



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010		01	4001
011		03	6003
012		02	4002
013		03	6003
014		04	4004
015		06	A006
016		05	4005
017		06	A006
018		20	1020

- オアエンドは並列に使用できません。②の回路に書換えてプログラムしてください。

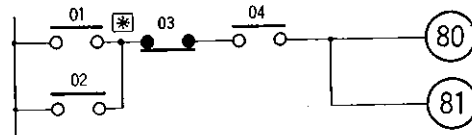
(3) 図命令後の母線からと合流



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010		01	4001
011		02	5002
012		03	A003
013		05	9005
014		05	A005
015		—	F800
016		06	6006
017		11	4011
018		12	A012
019		—	F800
01A		0A	800A
01B		81	1081

- 図命令を入れたことにより、それまでの回路は②図のように1つの接点Zと考えます。
- ②図のように単純な並列+直列接点回路としてプログラムします。
- (a)以下の部分に同様に母線からの合流があれば、全く同じ考えで処理できます。

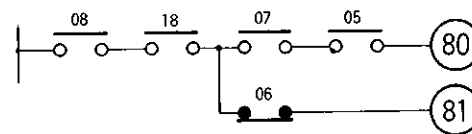
(4) 複数の出力リレー



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010		01	6001
011		02	6002
012		—	F800
013		03	8003
014		04	4004
015		80	1080
016		81	1081

- シーケンスコントローラにおいて通常1個のリレーは多極（無制限）のリレーと考えられるため、内部補助リレーを何個も使用する必要はありません。
- しかし、何らかの回路上の問題から複数のリレーをON, OFF する必要のある場合は上図のように出力リレーを並べて書込みます。

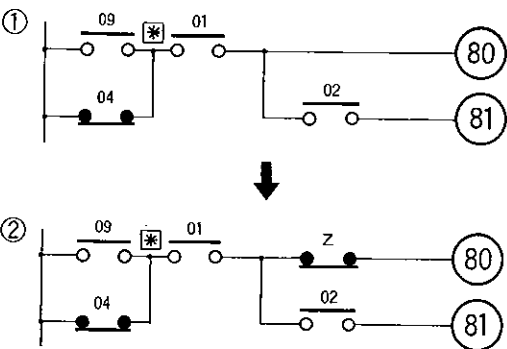
(5) 分岐接点と複数の出力



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010		08	4008
011		18	4018
012		07	5007
013		05	4005
014		80	1080
015		06	9006
016		81	1081

- 上図の07, 06のように接点が分岐している場合は分岐シンボル () を使用します。
- 07→05→(80), 06→(81)の順にプログラムしてください。
07→06→(81)のようなプログラムはできません。

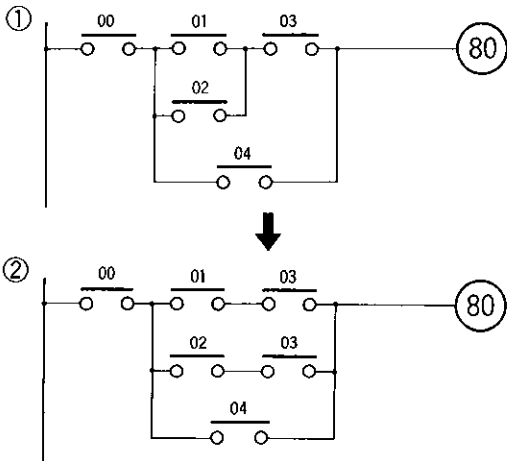
(6)書換え必要回路



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010		09	6009
011		04	A004
012		—	F800
013		01	4001
014		0Z	900Z
015		80	1080
016		02	5002
017		81	1081

- ①図のままでは、書込みは不可能です。分岐出力リレー () のシンボル命令がないためです。
- 従って②図のように使用していない内部補助リレーのb接点を入れて書込みます。
(Z：使用していないリレーのb接点)
- この回路の場合Zの位置に を入れても等価回路です。

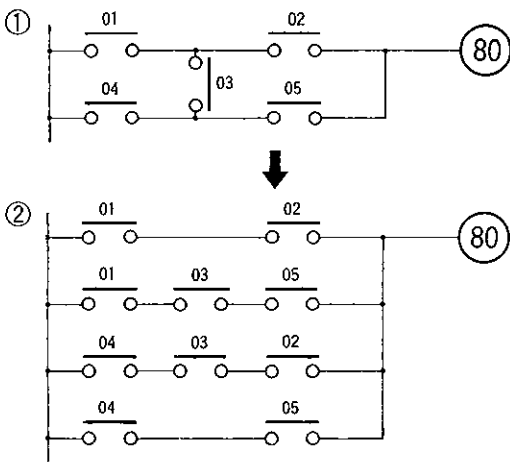
(7)書換え必要回路



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010		00	4000
011		01	5001
012		03	6003
013		02	5002
014		03	6003
015		04	5004
016		04	6004
017		80	1080

- 並列接点の中にさらに並列接点を入れることはできません。
- ②図のように修正して書込んでください。

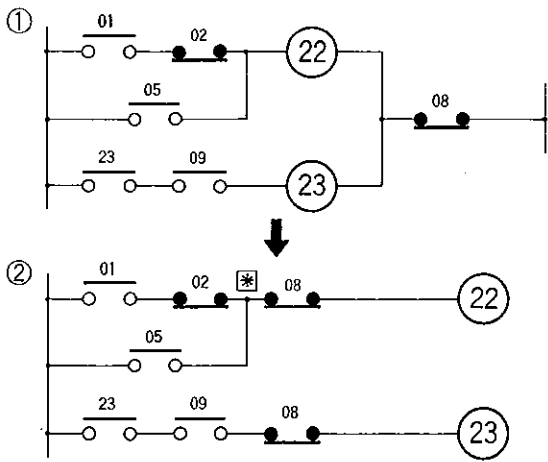
(8)書換え必要回路



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
0 1 0		0 1	4 0 0 1
0 1 1		0 2	6 0 0 2
0 1 2		0 1	4 0 0 1
0 1 3		0 3	4 0 0 3
0 1 4		0 5	6 0 0 5
0 1 5		0 4	4 0 0 4
0 1 6		0 3	4 0 0 3
0 1 7		0 2	6 0 0 2
0 1 8		0 4	4 0 0 4
0 1 9		0 5	6 0 0 5
0 1 A		8 0	1 0 8 0

- 並列回路の中間に接続されている接点 $\overset{03}{\text{---}}$ がある場合 ②図のように書換えます。
- 出力リレー (80) に流れ込む可能性のある回路を全て並列に接続していくように考えます。
- この例では 4 種類の回路を全て並列に書けば良いことがわかります。

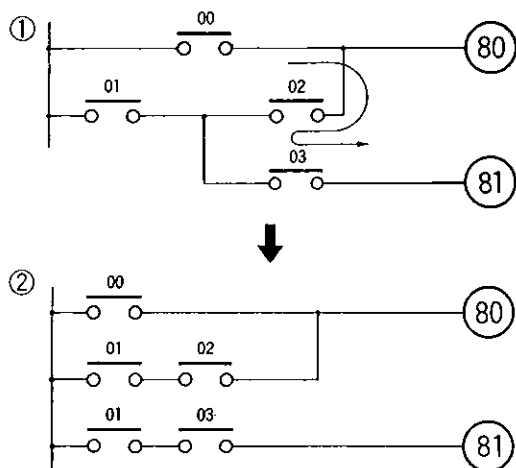
(9)書換え必要回路



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
0 1 0		0 1	4 0 0 1
0 1 1		0 2	A 0 0 2
0 1 2		0 5	6 0 0 5
0 1 3		—	F 8 0 0
0 1 4		0 8	8 0 0 8
0 1 5		2 2	1 0 2 2
0 1 6		2 3	4 0 2 3
0 1 7		0 9	4 0 0 9
0 1 8		0 8	8 0 0 8
0 1 9		2 3	1 0 2 3

- 出力リレーのあとには、接点(a接点,b接点共)を入れることはできません。
- $\overset{08}{\text{---}}$ の条件を出力リレーの前に持っていけば同じ回路になります。
- この例では R 命令が必要になっていますので注意してください。

(10)書換え必要回路



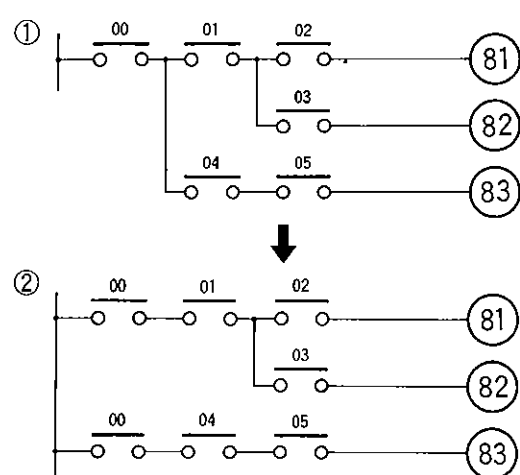
ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010		00	6000
011		01	4001
012		02	6002
013		80	1080
014		01	4001
015		03	4003
016		81	1081

●①図において、方向の信号の流れはできません。シーケンスコントローラにおいてはまわり回路はできないと考えてください。

●並列接点の途中より負荷側(出力リレー側)に分岐することはできません。

●②図のように書換えて書込みを行います。

(11)書換え必要回路

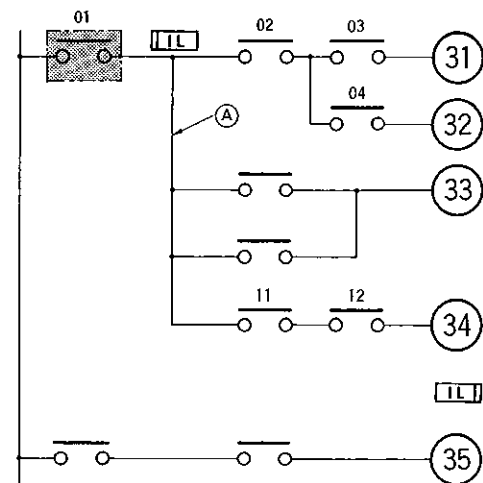


ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010		00	4000
011		01	4001
012		02	5002
013		81	1080
014		03	5003
015		82	1082
016		00	4000
017		04	4004
018		05	4005
019		83	1083

●母線から出力リレーに至るまでに分岐点を2個以上作ることはできません。

●②図のように1つの分岐命令()を書換えて母線から接続されるようにしてください。

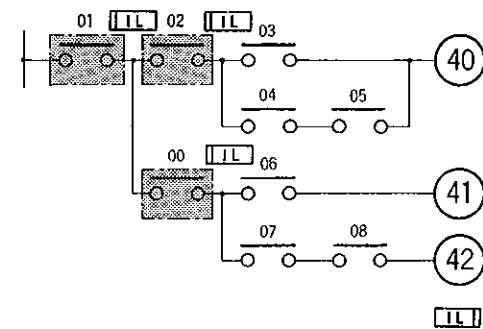
(12)母線スライドの考え方



ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010	IL	01	F001
011	常開接点	02	4002
012	常閉接点	03	5003
013	(R)	31	1031
014	常開接点	04	5004
015	(R)	32	1032
...	...	...	...
019	常開接点	11	4011
01A	常閉接点	12	4012
01B	(R)	34	1034
01C	IL	—	F400
...	...	...	...

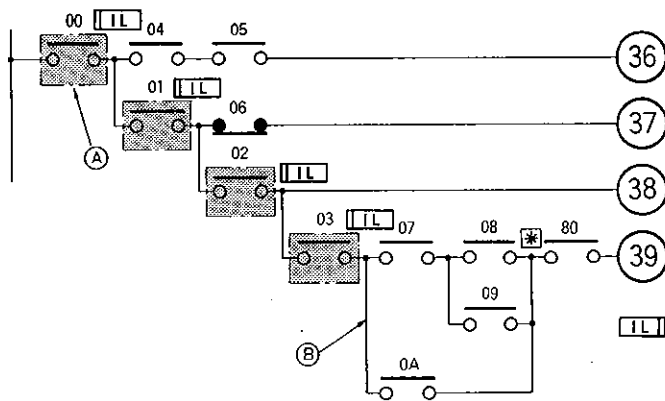
- ILを入れた後は(A)の線が、母線と考えてプログラムします。
- 従って(A)後の接点は で受けず でプログラムします。

(13)インタロック命令の並列



- ILの後に2個以上のILを並列に入れることはできません。

(14)インタロック命令の複合

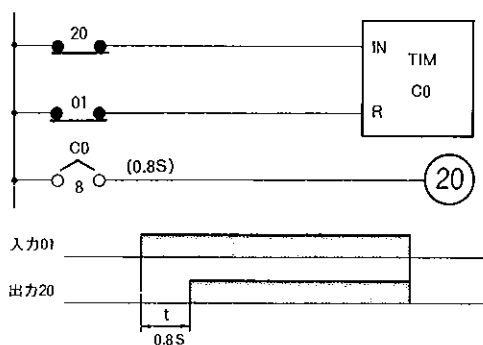


ステップNo.	命令	I/O No.	コード
010	IL	00	F000
011	常開接点	04	4004
012	常閉接点	05	4005
013	(R)	36	1036
014	IL	01	F001
015	常開接点	06	8006
016	(R)	37	1037
017	IL	02	F002
018	(R)	38	1038
019	IL	03	F003
01A	常開接点	07	4007
01B	常閉接点	08	5008
01C	常開接点	08	6008
01D	常閉接点	09	5009
01E	常開接点	09	6009
01F	常閉接点	0A	600A
020	*	—	F800
021	常開接点	80	4080
022	(R)	39	1039
023	IL	—	F400

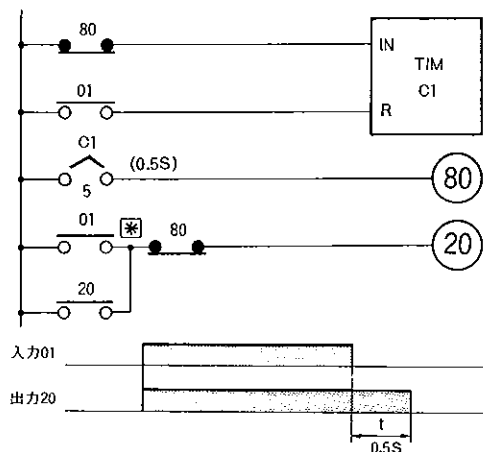
- (A)はA接点に限ります。
- (B)は IL 03 後の新母線としてのプログラムが可能です。
- ILシンボルを使って右分岐の回路が何段でも組めます。そのつど母線は右ヘシフトされたと考えます。

2-5-2 よく使用される回路例

(1)ONディレイ回路

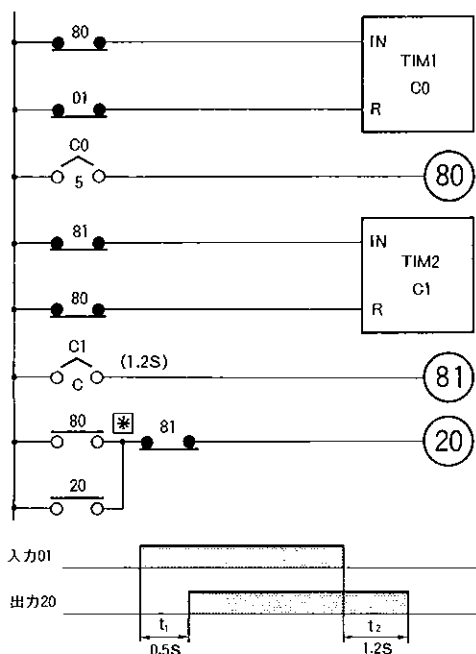


(2)OFFディレイ回路



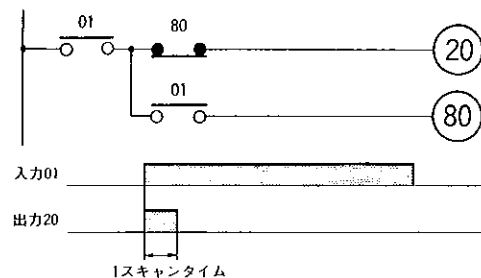
- タイマ時間が1.5秒以上の時は、2桁（下1桁タイマ, 2桁目カウンタ）の構成にする必要があります。

(3)ON-OFFディレイ回路



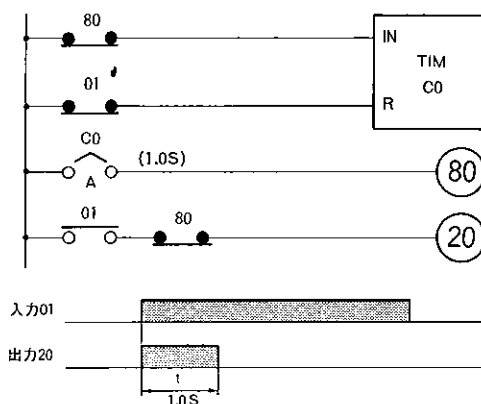
- 命令のb接点は、補助リレーで受ける必要があります。

(4)立上り微分回路



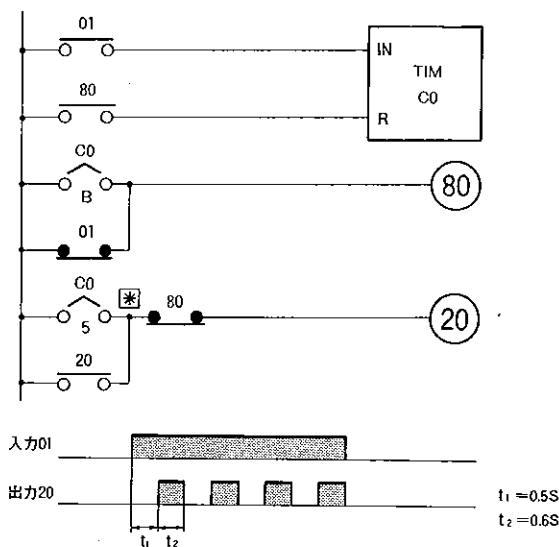
- 本微分回路はシーケンスコントローラ独特の回路で、スキャンタイム（プログラム処理時間）を利用したもので、プログラムの長さにより、微分パルス巾が変わります。

(5)シングルショット

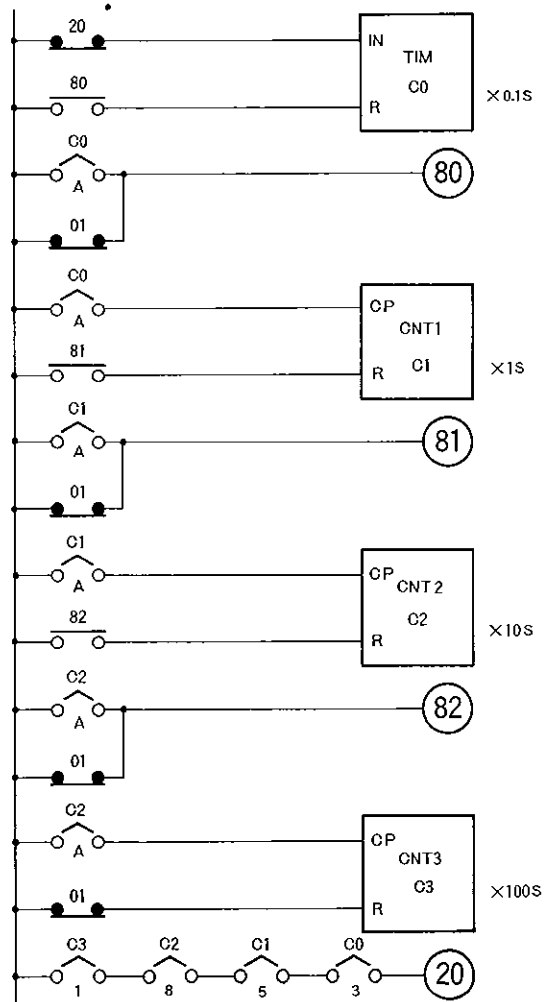


- 入力01はこの場合 1.0秒以上必要です。

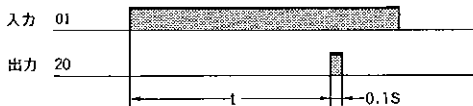
(6)フリッカ回路



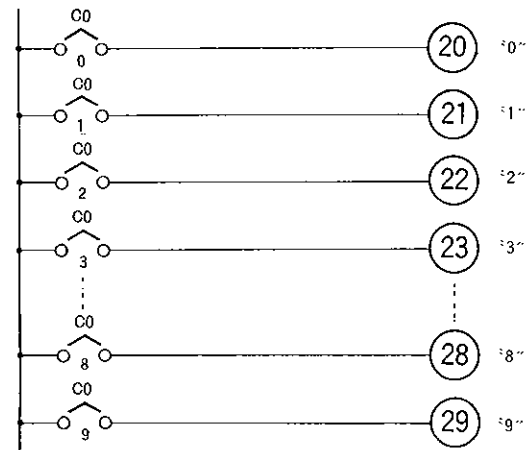
(7)長時間タイマ



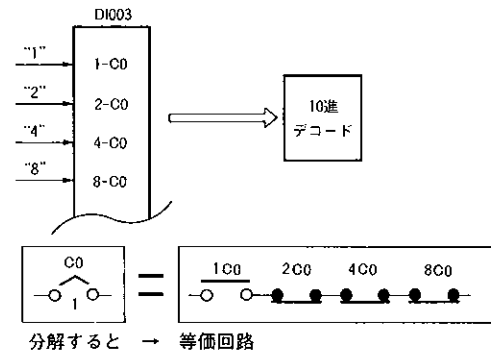
- C0～C3を各々0～Fのいずれに指定することにより、MAX. 1599.9秒まで可能です。
- 上記の例では185.3秒で出力20がONします。



(8)B. C. D→10進変換回路



- 本例はリレーシンボル式独自の命令で、デコード回路が極めて簡単にできます。



(9)4ビット一致回路

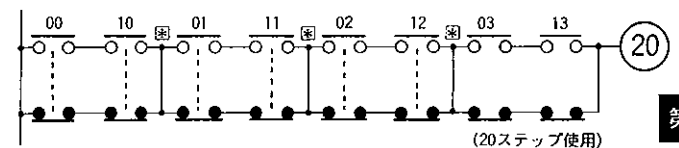
①DI/Oエリアの場合

（現在値：C0 一致出力：20
比較値：D0



②C I/Oエリアの場合

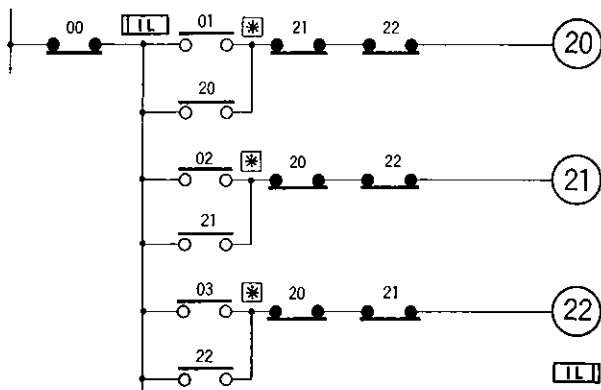
（現在値：00, 01, 02, 03 一致出力：20
比較値：10, 11, 12, 13



- ①と②を比較すると、使用ステップ数が大幅に違うので、データの一致をとる時はDI/Oエリアを使用した方が、メモリ効率が良くなります。

(10)優先回路

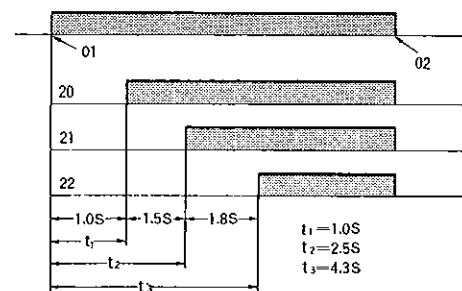
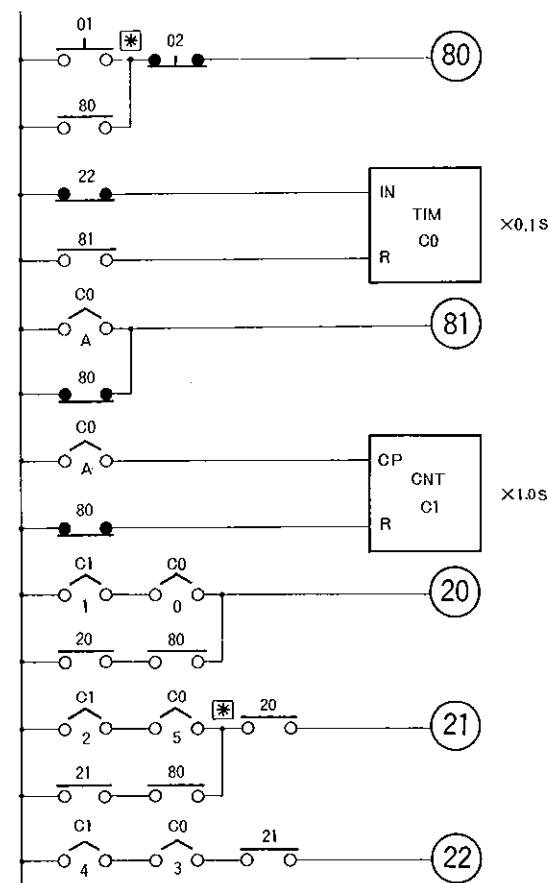
入力信号 : 01, 02, 03
リセット信号 : 00



- 本回路例は、3つの入力信号の内時間的に、一番先に入力されたもののみ受付け、後は無視される回路です。ただし、1回受付ごとにリセット信号を入れる必要があります。

(11)順次起動回路

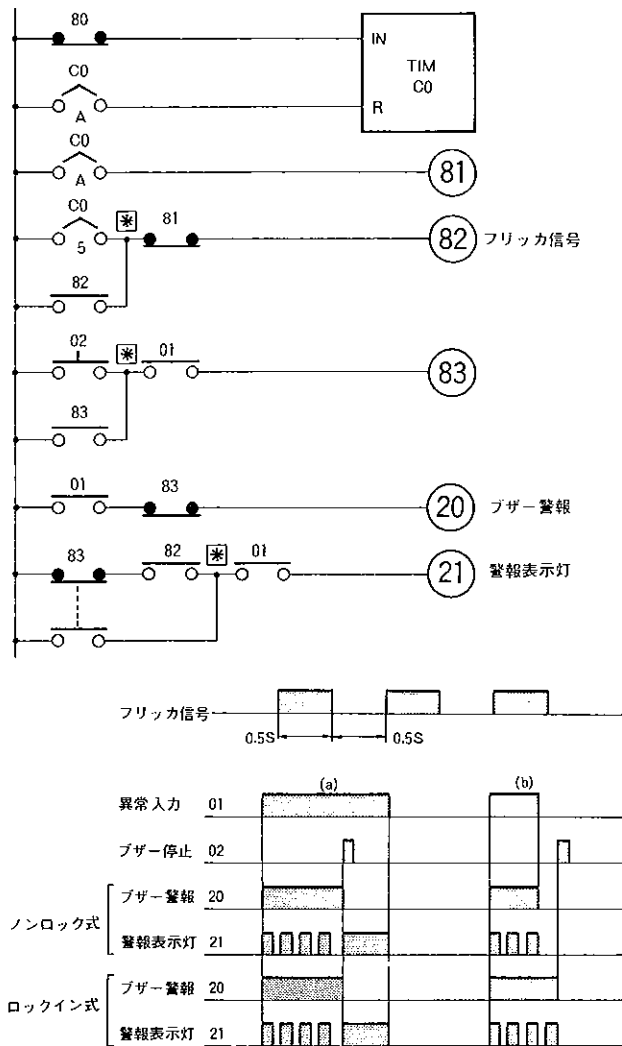
起動押ボタンスイッチ : 01
停止押ボタンスイッチ : 02
出力 : 20, 21, 22



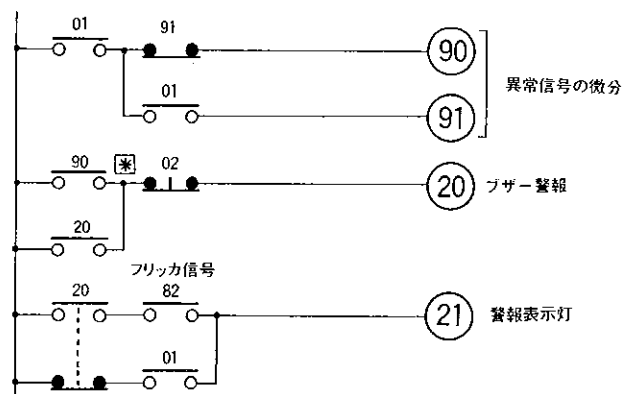
- タイマの設定値は、全てスタート時より合計した時間を設定するものとします。

(12) アナシユータ回路

① ノンロック式



② ロックイン式

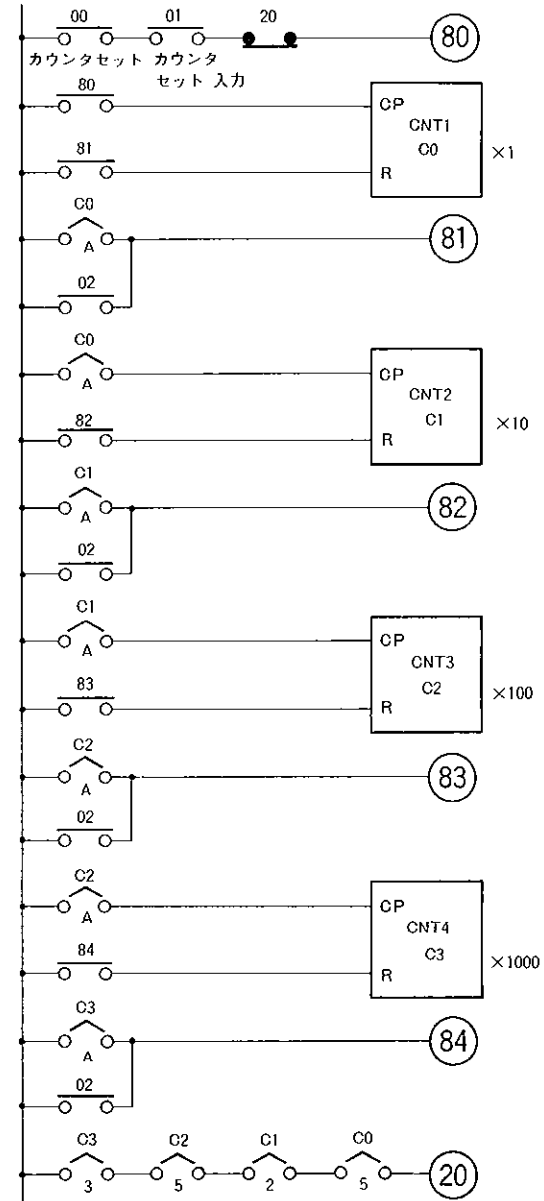


- ノンロックとロックイン式は、上記タイムチャートにおける(b)の部分の処理が異なります。
- フリッカ信号はノンロック式の回路と同様の回路を使用してください。

(13) 特殊なカウンタ

① 4桁カウンタ

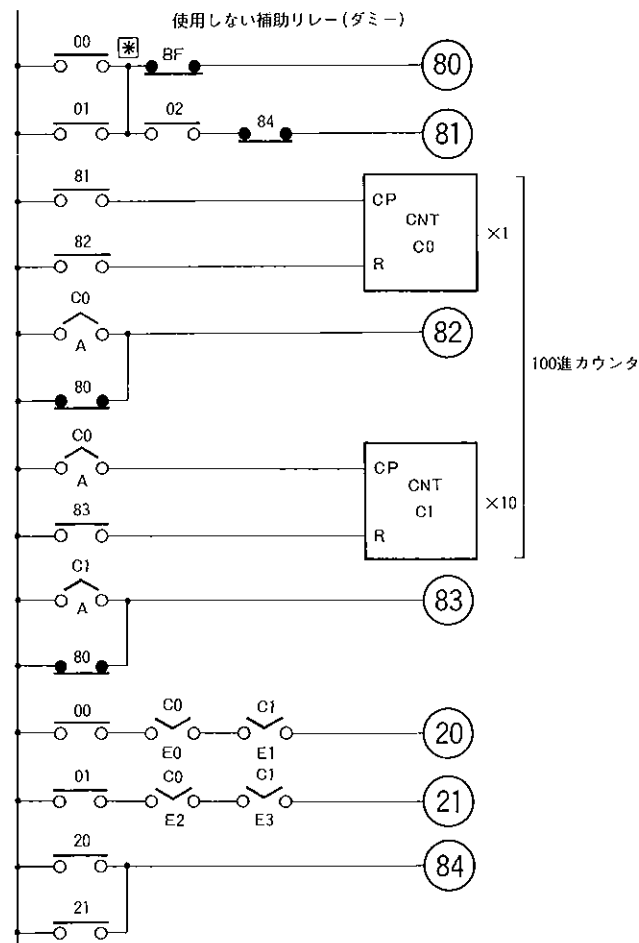
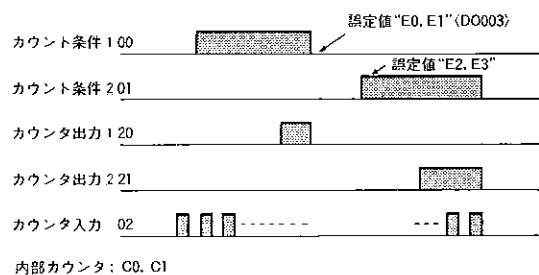
カウンタスタート条件：00 設定値 : 3525
 カウンタ入力：01 カウントアップ出力：20
 カウンタリセット入力：02



- 本例は10000進カウンタを構成しています。
 カウントアップすると停止し、リセット後再び0000からカウント開始します。
- カウンタの値は、**IL**命令がかけられていても、インタロックは無視されます。すなわちカウンタ入力のインタロック条件だけでは、カウンタリセットはかかりません。別にカウンタのリセット条件が必要となります。
- カウンタの途中の計数値を取り出すことは、可能です。その場合、自己保持回路を組む必要があります。

第2章 プログラムの作成 (リレーシンボル式)

②外部設定可変カウンタ (内部カウンタ1個)

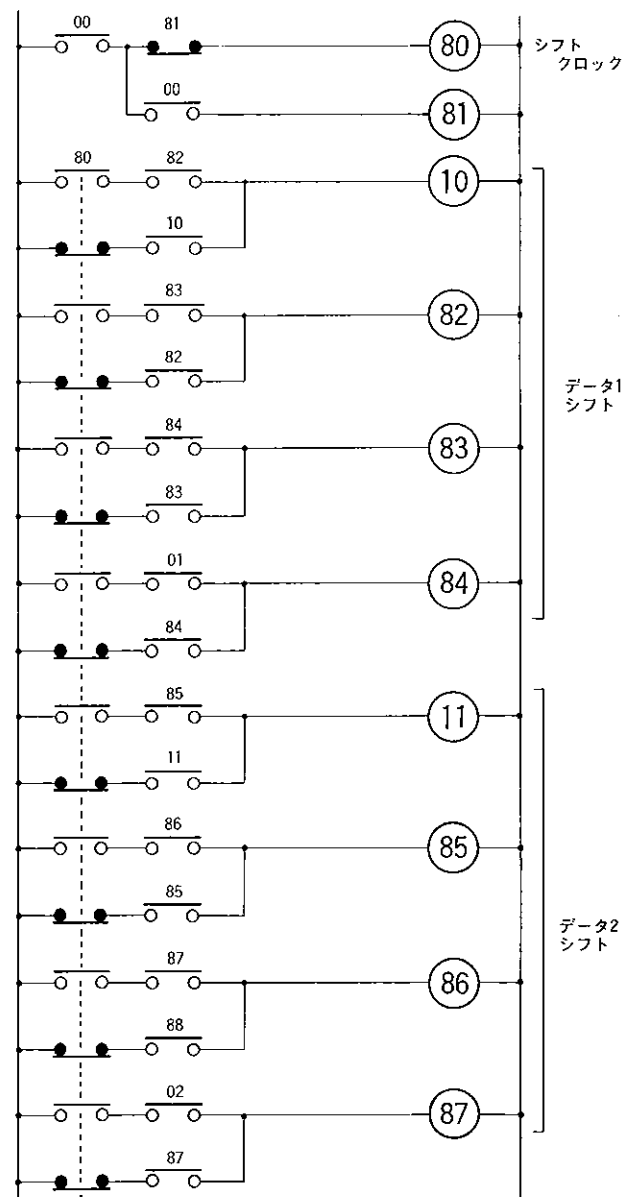


- 設定値が、いくつになるかわからないので100進にしています。
- E0～E3のDI/ONo. の所に、2桁ずつのデジタルスイッチが接続されています。カウント中に設定値を変更すると、タイミング (カウントアップ時点) により誤動作しますのでご注意ください。

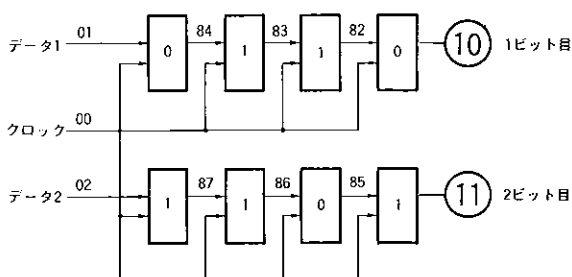
(14)シフトレジスタ

①2ビット4段シフトレジスタ

データ1入力: 01 1ビット目出力: 10
データ2入力: 02 2ビット目出力: 11
クロック入力: 00

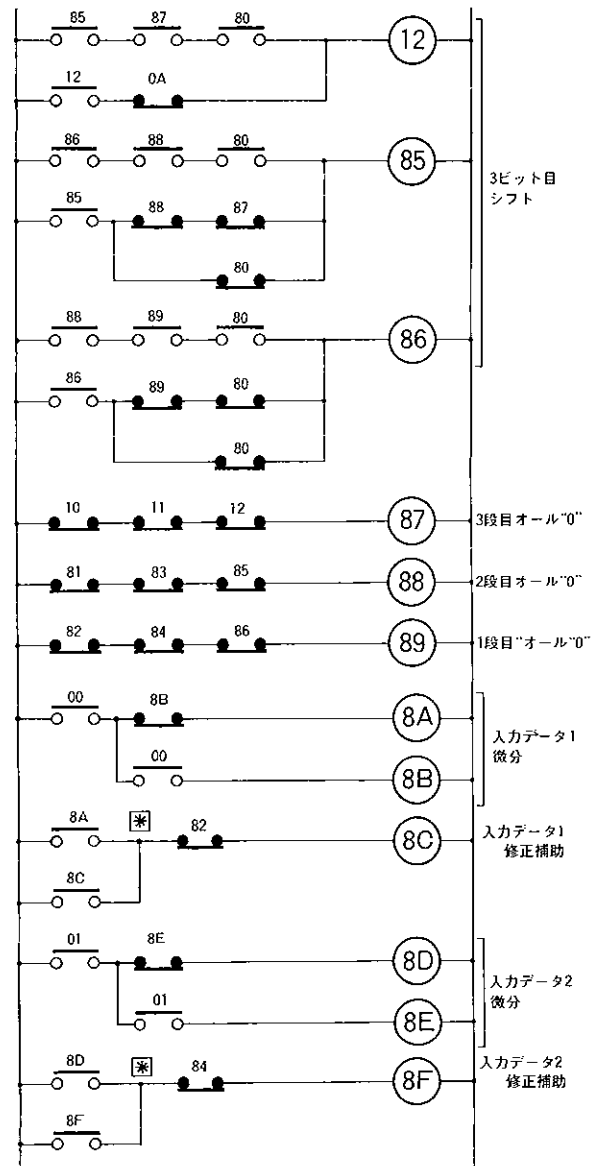
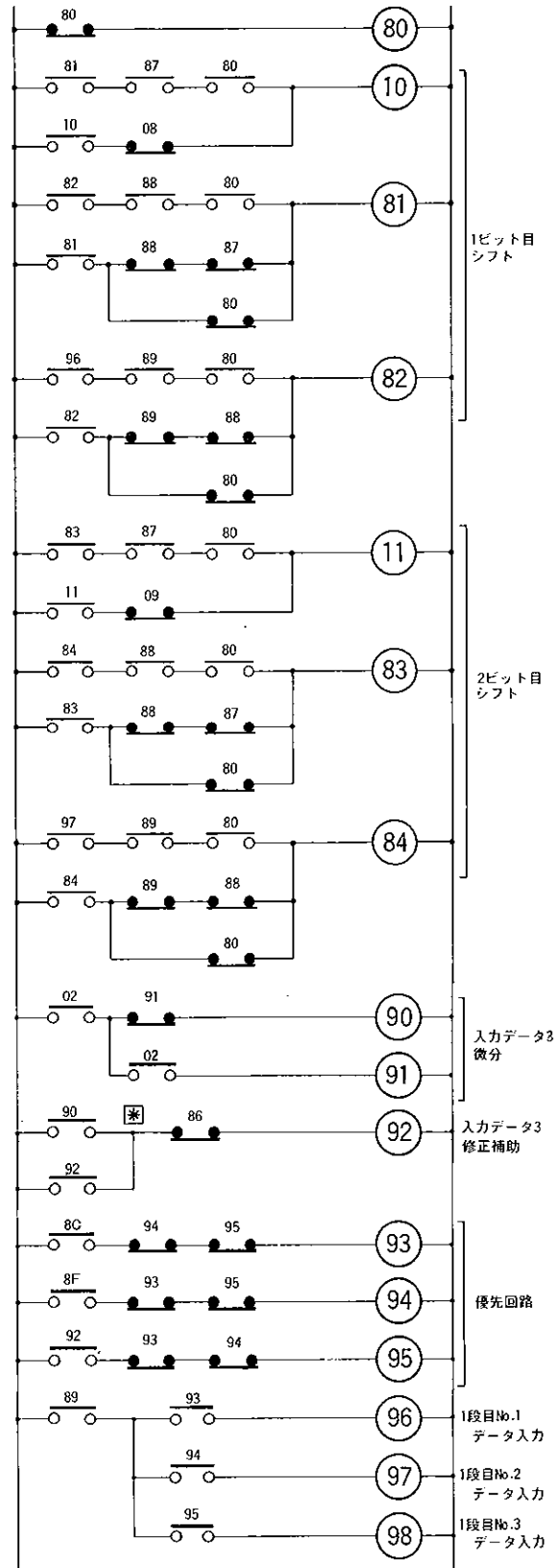


2ビット4段シフトレジスタブロック図

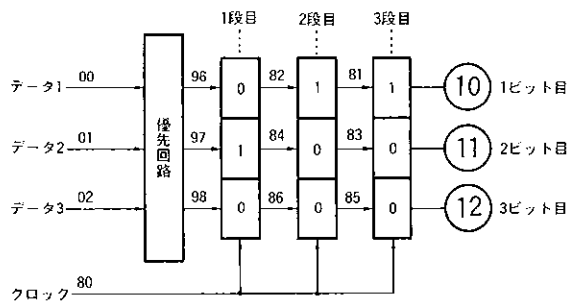


②3ビット3段先入れ先出しシフトレジスタ

データ1入力：00 1ビット目出力：10
 データ2入力：01 2ビット目出力：11
 データ3入力：02 3ビット目出力：12
 データ1リセット入力：08
 データ2リセット入力：09
 データ3リセット入力：0A



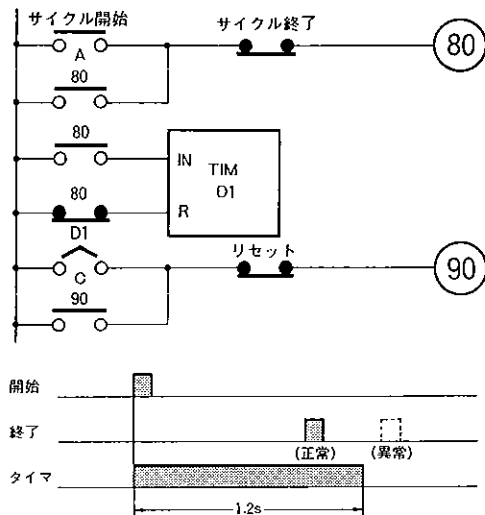
3ビット3段 先入れ先出しブロック図



- 回路を書く順序を変えることはできません。
- ビットあるいは、段数が増えた場合、各ブロックの内容を、同じ考え方で追加してください。
- DI/Oエリアを使用しますと上記回路よりステップ数が少なくなります。使用方法は第2編2-6項(16)②を参照してください。

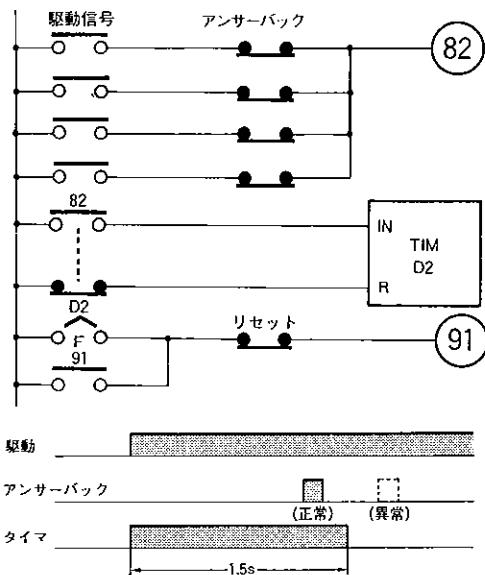
(15)故障診断回路

①サイクルオーバー検出(モニタユニット表示)

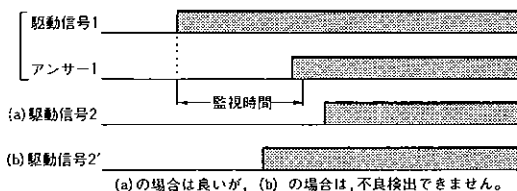


- 工程開始の信号と、工程終了の信号をとって、その間の時間を測定するものです。一定時間(例の場合1.2秒)後に終了信号がこない場合何らかの異常が出ています。
- 1サイクルの工程時間が、1.5秒を超える時は、タイマが2桁、あるいは3桁となります。

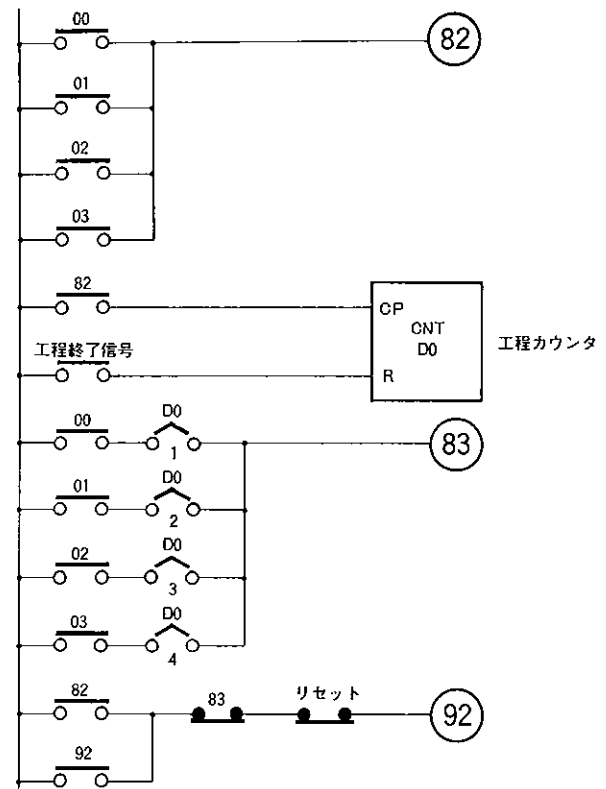
②アンサーバック検出回路(モニタユニット表示)



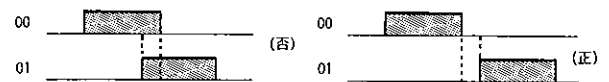
- 駆動開始信号(通常SYSMAC-M1の出力信号)と動作完了(アンサーバック)の信号の返ってくる間の時間を測定して異常を検出します。
- 上図回路では各駆動信号は時間的に、アンサーがくる前にオーバーラップしないことが必要です。



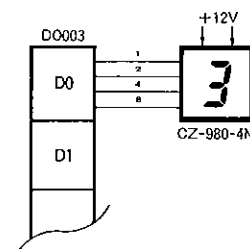
③履歴チェック回路(モニタユニット表示)



- いくつかの工程があって、その工程通りに進行しているかをチェックするものです。
- 入力信号はそれぞれ独立している必要があります。例えば00信号と01信号がオーバーラップすることはできません。

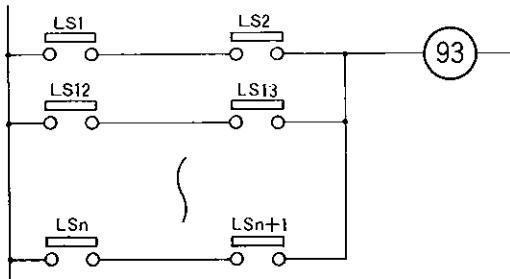


- このチェックによりシステムの工程ミスを防止できます。
- 工程表示を外に出す場合は、カウンタNo. D0の内容をDI/Oユニット(形SCYM1-DO003)を通して表示器に接続します。

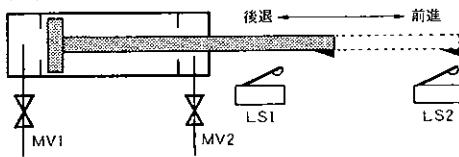


④検出器のトラブル発見回路(モニタユニット表示 4)

モニタ回路としては本回路がもつとも代表的な例で、同時にONしないリミットスイッチを組み合わせるリミットスイッチ等の検出器不良を発見する回路です。



[例]

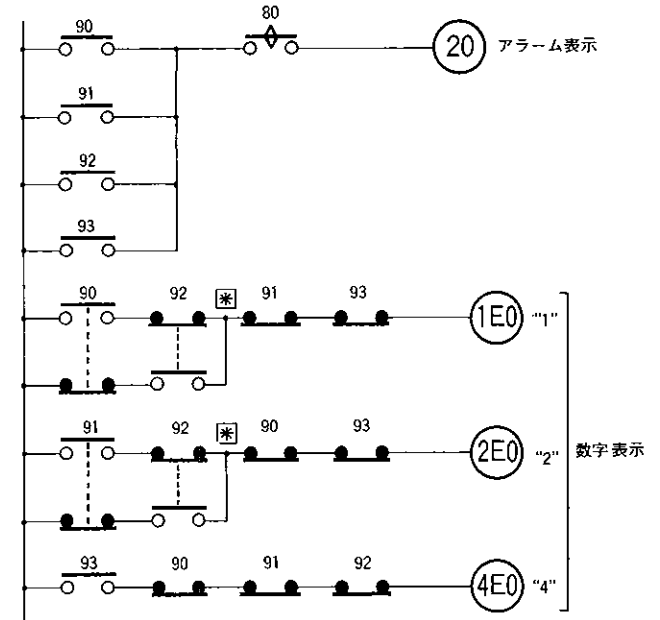


- 正常時はLS1とLS2は同時にONすることなく、LS1, LS2が同時にONすればどちらかが異常になっているものとします。
- 上記チェックは、検出器が常時ONの場合の異常チェックだけで、常時OFFのチェックになっていないのでご注意ください。
- 個別の不良 No. 表示する場合は、各リミットスイッチの組み合わせ回路を独立させる必要があります。

⑤異常内容のアラーム表示と数字表示

故障診断の各チェック項目を総合して、表示するための回路です。前述の①～④の異常をモニタユニットでそれぞれ 1～4 で表示すると、下図のようになります。

(トラブル1: 90 内部フリッカ信号: 80
 トラブル2: 91 アラーム出力: 20
 トラブル3: 92 数字出力: E0
 トラブル4: 93



- この回路例の場合、①～④までの異常は同時に発生しないものとし、最も早く発生した異常 No. が表示されます。
- またモニタユニットで異常内容を表示する I/O No. の設定は“E0”とします。
- 異常内容は1桁として最大1～Fまで15種類できます。ただし8E0の回路までつくる必要があり異常内容が15種類をこえる場合は、他のDI/O No. を使用して同じ要領で回路を作成してください。
- 異常 No. を外部に表示したい場合にはDI/Oユニット(形SCYM1-DO003)を使用し、表示器に接続します。(第5編2-1項参照)

第2章 プログラムの作成 (リレーシンボル式)

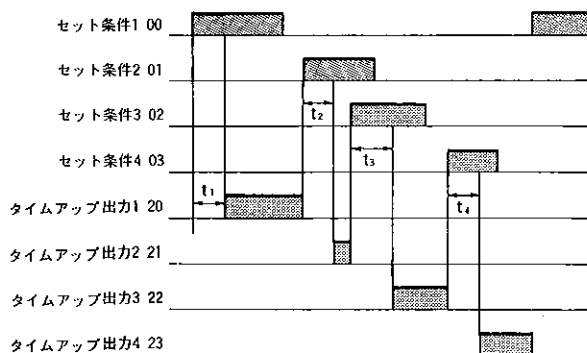
(16)外部設定によるタイマ回路

本例は1個のタイマ (同一タイマNo.の意味) を、1サイクル中に何度も設定時間を任意に変えて繰返して使用する例で、内部タイマを節約して使用したいときに役立ちます。

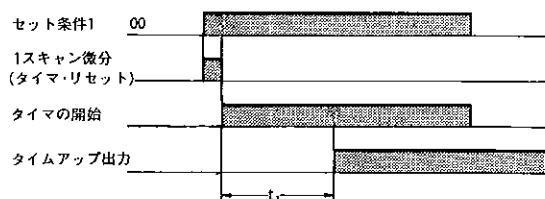
●前提条件

- タイマ1 セット条件：00 外部設定No.1：E0, E1= t_1
 - タイマ2 セット条件：01 外部設定No.2：E2, E3= t_2
 - タイマ3 セット条件：02 外部設定No.3：E4, E5= t_3
 - タイマ4 セット条件：03 外部設定No.4：E6, E7= t_4
 - ・数字表示No. E8, E9 (DO003)
 - ・No.1 タイムアップ出力：20
 - ・No.2 タイムアップ出力：21
 - ・No.3 タイムアップ出力：22
 - ・No.4 タイムアップ出力：23
- ・タイムアップしても、次のセット条件が入るまで表示する。

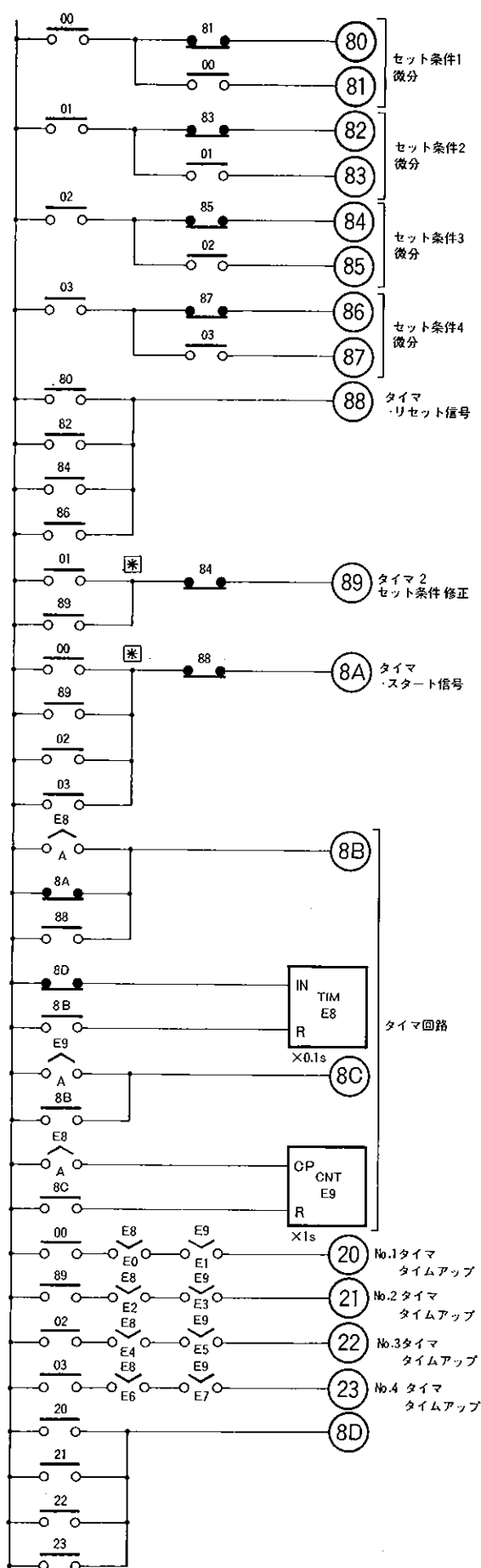
●タイムチャート



セット条件の立上り部分図

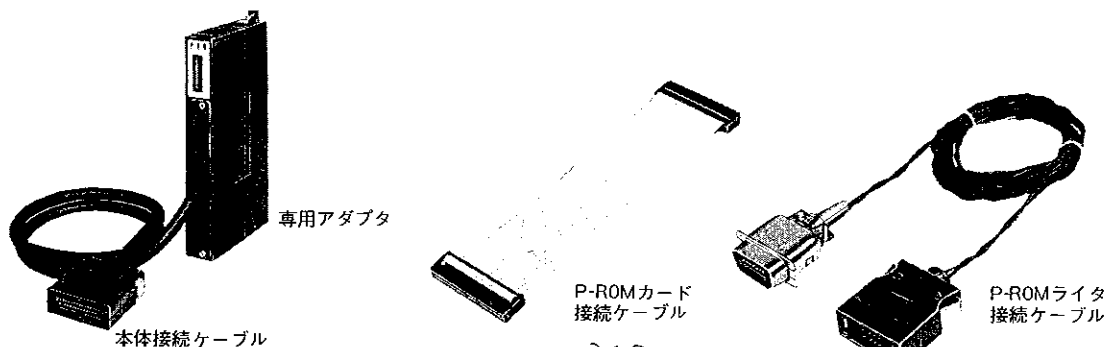
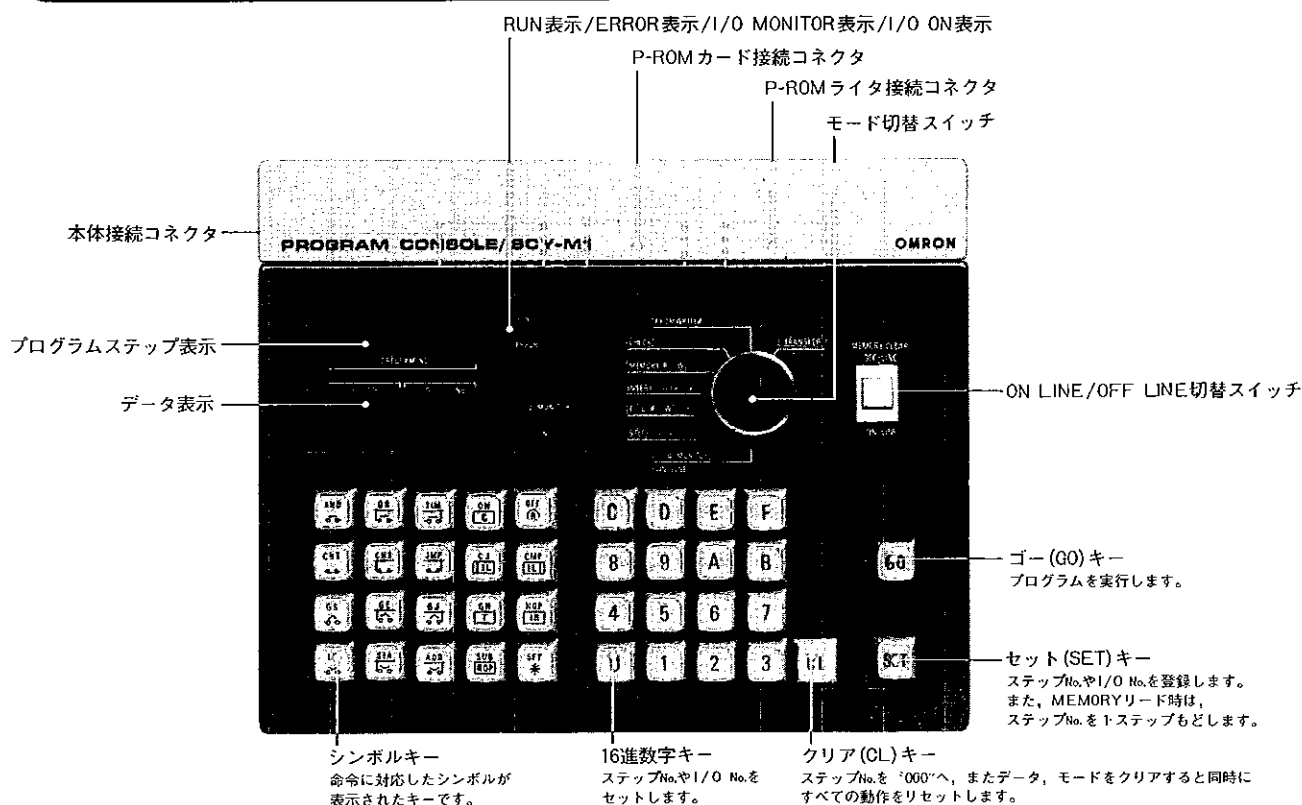


- 1スキャン分のみ、タイマスタートが遅れます。
- セット条件2とセット条件3のようにセット条件が、時間的にオーバーラップする場合は、それぞれのセット条件の微分信号をつくり、また次のセット条件がくるまで自己保持するようにセット条件を修正する必要があります。
- E8, E9のエリアに形SCYM1-DO003をセットし、数字表示器を接続すると、タイマの稼動状態が確認できます。
- 右図の回路は4個のタイマを1個のタイマで共用して使用する例です。



第3章 プログラムコンソール(リレーシンボル式)の使い方

3-1 外観と名称



3-2 使用上の注意

プログラムコンソールの使用に際しては、次の点に十分ご注意ください。

- SYSMAC-M1本体の電源をOFFしてから、プログラムコンソールとの接続を行なってください。
- プログラム方式により、プログラムコンソールのシステムプログラムのP-ROMチップおよび、シンボルキーの文字が異なります。
あらかじめ確認の上、ご使用ください。
- EP-ROMを作成する場合の接続方法および操作手順については、第6編「EP-ROMおよびその作成方法」の項を参照ください。

- P-ROMライター、またはプログラムライターからプログラムコンソールへプログラムを転送する必要がある場合は、P-ROMライター接続ケーブルはキャプタイヤケーブルになっているものをご使用ください。

3-3 機能別操作手順と接続方法一覧

名称		プログラムコンソール		プログラムローダ		接続方法	
NO.	機能項目	操作スイッチ 一覧	操作手順		MODE CPU LOADER	操作手順	接続方法
1	プログラム方式の確認	MEMORY R/W	—	CL CL ☐ ☐ ☐ ☐ STT	—	—	● 本体接続ケーブル……………① ● P-ROMカード 接続ケーブル……………② ● P-ROMライター 接続ケーブル……………③
2	プログラムのオールクリア	TRANSFER	MEMORY CLEAR	CL CL ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ 60	—	—	
3	ステップNO.の設定	MEMORY R/W	—	CL CL ☐ ☐ ☐ ☐ STT	—	—	
4	プログラムの書込み	MEMORY R/W	—	— ☐ ☐ ☐ 60	—	—	
5	プログラムの読出し	インクリメント	—	— ☐ 60	—	—	
		デクリメント	—	— ☐ STT	—	—	
6	文法チェック	CHECK	—	CL CL ☐ 60	—	—	
7	シミュレーション	I/O MONITOR	—	CL CL ☐ 60	—	—	
8	モニタ	I/O MONITOR	—	CL CL ☐ ☐ 60	—	—	
9	プログラムの1ステップ実行	STEP & PCS	ON/OFF LINE	☐ ☐ ☐ 60	—	—	
10	I/Oのリード	I/O R/W & ACC	ON/OFF LINE	☐ ☐ ☐ STT	—	—	
11	I/Oのライト	CI/O, 補助リレーON	I/O R/W & ACC	ON/OFF LINE	☐ ☐ ☐ STT 1 60	—	
		CI/O, 補助リレーOFF			☐ ☐ ☐ STT 0 60		
		DI/O現在値セット			☐ ☐ ☐ STT 0-P 60		
		タイマカウンタ現在値セット			☐ ☐ ☐ STT ☐ ☐ 60		
12	検索	OP CODEを検索	CHECK	—	CL CL ☐ ☐ 60	—	
		I/O No. 検索			CL CL ☐ ☐ ☐ 60		
		命令検索			CL CL ☐ ☐ ☐ ☐ 60		
13	NOP命令の自動挿入	INSERT/SETPC	—	— ☐ ☐ ☐ 60	—	—	
14	P-ROMカード→プログラムコンソール (データ転送)	TRANSFER	MEMORY CLEAR	CL CL ☐ ☐ ☐ ☐ 60	—	—	
15	P-ROMカード←プログラムコンソール (照合)	TRANSFER	MEMORY CLEAR	CL CL ☐ ☐ ☐ ☐ 60	—	—	
16	プログラム→プログラム コンソール→ローダ (データ転送)	—	—	—	LOADER	CL CL ☐ ☐ ☐ ☐ STT ☐ ☐ 1TA	
		P-ROM WRITER	—	CL CL ☐ ☐ ☐ ☐ 60		—	
17	プログラム→プログラム ローダ→コンソール (データ転送)	—	—	—	CPU	—	
		TRANSFER	MEMORY CLEAR	CL CL ☐ ☐ ☐ ☐ 60			

注1. →はステップNo. の設定を表わします。

2. ☐印はシンボルキーを表わします。

3. ☐☐☐はステップNo. を表わします。

4. ☐☐☐印はスタートステップNo. を表わします。

5. ☐☐印はI/O No. を表わします。

6. EP-ROMの作成に関する接続は、「EP-ROMおよびその作成方法」の項を参照してください。

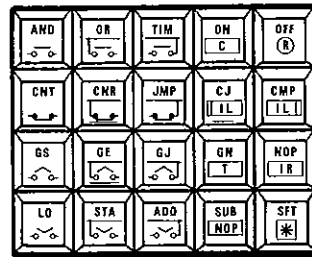
3-4 プログラム方式の確認

SYSMAC-M1のプログラム方式には、論理シンボル(L)式、フローチャート(F)式、リレーシンボル(S)式の3種類がありますので、リレーシンボル式として使用する場合には、次のように、シンボルキーの文字とプログラムコンソール内に実装されているシステムプログラム用P-ROMチップの捺印、あるいは、空のステップNo.を使用して確認します。

■シンボルキーの文字

リレーシンボル式のシンボルキー文字は右図のようになっています。

・リレーシンボル式のシンボルキー



■システムプログラム用P-ROMチップ

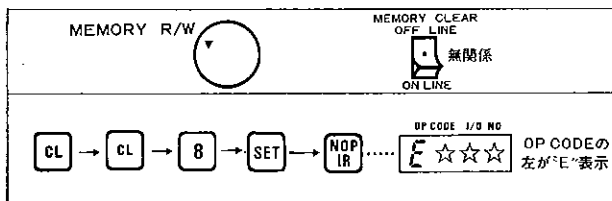
次の(1)または(2)のいずれかで確認します。

(1)P-ROMチップ上の捺印 No. の確認

P-ROMNo.	PRO 02	PRO 02B・02BT
# 1	PF 3 ☆	AB 3 ☆
# 2	PF 4 ☆	AB 4 ☆
# 3	PF 0 ☆	AB 0 ☆
# 4	PF 1 ☆	AB 1 ☆
# 5	PF 2 ☆	AB 2 ☆

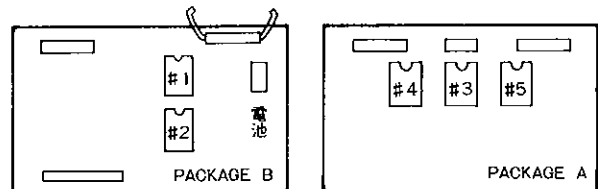
注：☆は追番を示します。

(2)空のステップNo.による確認



- 上記の表示の場合はリレーシンボル式です。
- E が 8 であればフローチャート式です。

プログラムコンソール内P-ROMチップ配置図



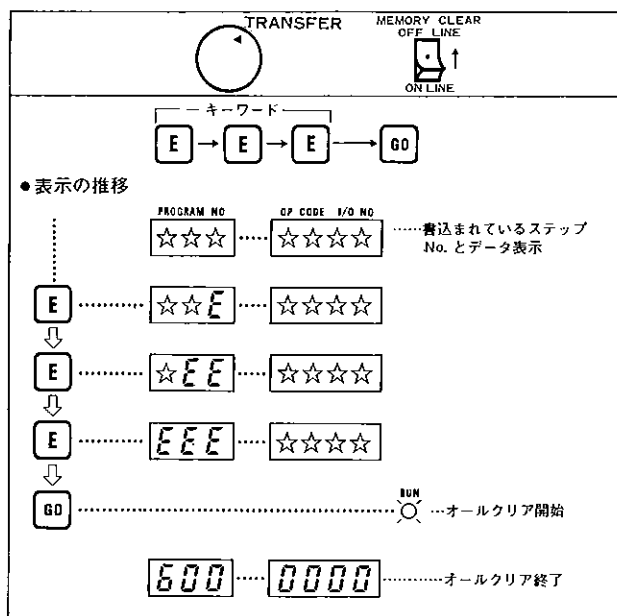
コメント

- (1)プログラムが書込まれている場合は、CL のあとプログラムが書込まれていない空のステップNo. を設定したあと OP IR キーをONしてください。

3-5 プログラムのオールクリア

プログラムコンソールには、旧データが保持されていますので、新規にプログラムを書込む場合、オールクリアする必要があります。ただし、書込まれている旧データの上から、重ねて書込むこともできます。

■操作手順



コメント

オールクリアは000～5FFステップのすべてがクリアされます。

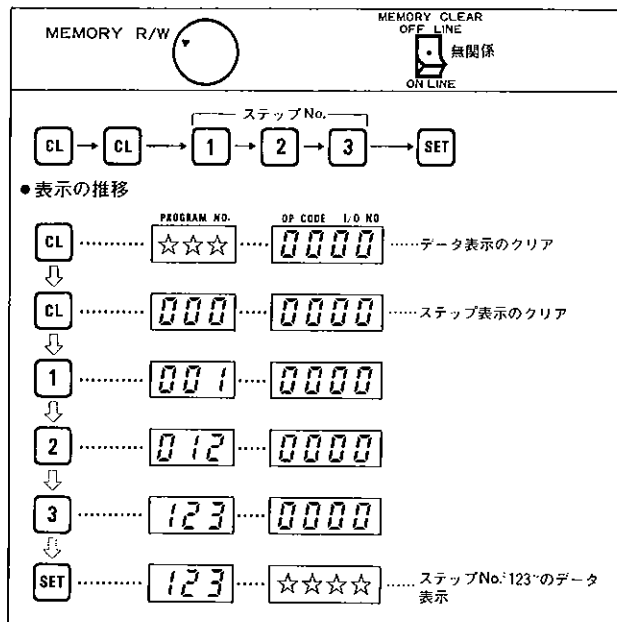
エラーが発生する場合

- (1) MEMORY CLEARスイッチがONしていないとき。
- (2) “EEE”以外の数値が置数されているとき。
- (3)  キーを2回押すとエラー表示します。動作に異常ありません。

3-6 ステップNo.の設定

プログラムの書込み、読出し、NOP命令の自動挿入などには、どのステップNo.を対象とするか、ステップNo.の設定が必要です。

■操作手順



コメント

- (1) **SET** キーを押すとはじめてプログラムステップ表示窓に現われている数値に設定されます。
- (2) ステップNo.は000～5FFの3桁の数値で設定します。`000`の設定のときは、数字キーは不要です。また`003`の場合は**3**の操作のみ、また`023`の場合は**2****3**の操作で設定されます。

エラーが発生する場合

ステップNo.設定を`600`以上に設定したとき。

3-7 プログラムの書き込み

指定のステップNo.にプログラム（シーケンス回路）を記憶させます。

■操作手順

右の例題回路に従って操作手順を示します。

MEMORY R/W

MEMORY CLEAR OFF LINE 無関係 ON LINE

ステップNo. 書き込みステップNo.の設定

I/O No. プログラムの書き込み

表示の推移

PROGRAM NO. OP CODE I/O NO.

SET 008 0000 ステップNo. '008' 設定

(点灯) 008 4000

1 008 4001

D 008 4010

GO 009 0000 次のステップNo.とデータを表示

(点灯) 00E C000

C 00E C00C

D 00E C0C0

GO 00F 0000

F 013 000F

F 013 00FF

D 013 0FF0

O 013 FFO0

GO 014 0000 書き込み終了

プログラムの書換え…例題回路で出力21を43に変更。

CL → CL → 0 → 1 → 2 → SET 書き換えステップNo. '012' の設定

④ → 4 → 3 → GO 表示されているデータに重ねて書き込む

例題回路とプログラム例

例題回路

10 11 12 20 21

IN TIM C0

R

F

ステップNo.	命令	I/O No.	コード	ステップNo.	命令	I/O No.	コード
008	CL	10	4010	00F	CL	20	4020
009	GO	11	6011	010	CL	13	4013
00A	GO	20	6020	011	GO	FC0	3FC0
00B	*	—	F800	012	(R)	21	1021
00C	←	12	8012	013	END	—	FF00
00D	(R)	20	1020	014			
00E	I	C0	C0C0	015			

コメント

- 1回目の **CL** キーでデータ表示窓のみクリアされ、**0000** となりますが、ステップNo.表示はクリアされずに、2回目の **CL** キーでステップ表示窓もクリアされ **000** となります。
- SET** キーを押す前または **SET** キー後、数字キーを押す前の **CL** キーは、ステップNo.表示をクリアします。
- D** キーはキーインしなくて書込めます。
- 命令語のキー操作は、シンボルキーと数字キーにて行ないます。シンボルキーおよび数字キーを押すと、データ表示窓に「命令語一覧」に示されるコードで表示されると同時に、押されたシンボルキーがLEDで点灯します。
- 命令語のキー操作は、シンボルキーと数字キーの代りに「命令語一覧」に示されるコードを数字キーで書込めます。
(例) **I** C0の代りに、**C0C0**
- 表示は7セグメントとなっており、B、Dは小文字b、dとなります。
- ステップNo. '000~007'は割込み処理プログラムのエリアです。ユーザプログラムは書込めません。数字キーにて書込んでください。

書込みを誤ったときの修正手順

- GO** キーを押す前に、プログラミングの誤りに気づいた場合は、**CL** キーを押して、再度シンボルキーと数字キーを押します。
- GO** キーを押したあと、誤りが発見された場合はステップNo.の設定から始めるか、または **SET** キーを押してステップNo.を-1して再度シンボルキーと数字キーを押します。

プログラム書換え上の注意

NOP 命令に書換える場合、即ち回路の一部取消を行なう場合、その回路の構成によく注意して行なってください。

また、例題回路のTIM命令のように複合命令の場合は、付随するステップ全てを削除してください。

3-8 プログラムの読出し

指定ステップNo.に正しくプログラムされているか確認します。

■操作手順

右の例題回路に従って操作手順を示す。

MEMORY R/W

MEMORY CLEAR
OFF LINE
ON LINE 無関係

CL → CL → 0 → 0 → 8 → SET

読出しステップ
No.の設定

データ・リード・インクリメント

GO

GO

GO

GO

GO

データ・リード・デクリメント

SET

SET

SET

SET

SET

●表示の推移

SET

GO

GO

SET

GO

GO

GO

GO

GO

SET

SET

GO

GO

GO

PROGRAM NO

OP CODE

I/O NO

ステップNo.'008'の
データ表示

008

4010

009

6011

00A

6020

009

6011

00A

6020

006

F800

013

FF00

012

1021

011

3FC0

012

1021

013

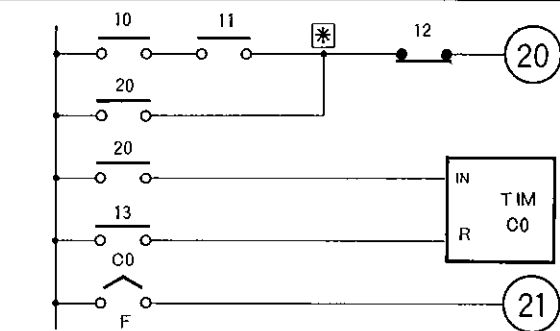
FF00

014

0000

NOP

例題回路とプログラム例



ステップNo	命令	I/O No.	コード	ステップNo	命令	I/O No.	コード
008	NO	10	4010	00F	NO	20	4020
009	NO	11	6011	010	NO	13	4013
00A	NO	20	6020	011	NO	FC0	3FC0
00B	C	-	F800	012	R	21	1021
00C	C	12	8012	013	END	-	FF00
00D	R	20	1020	014			
00E	T	C0	C0C0	015			

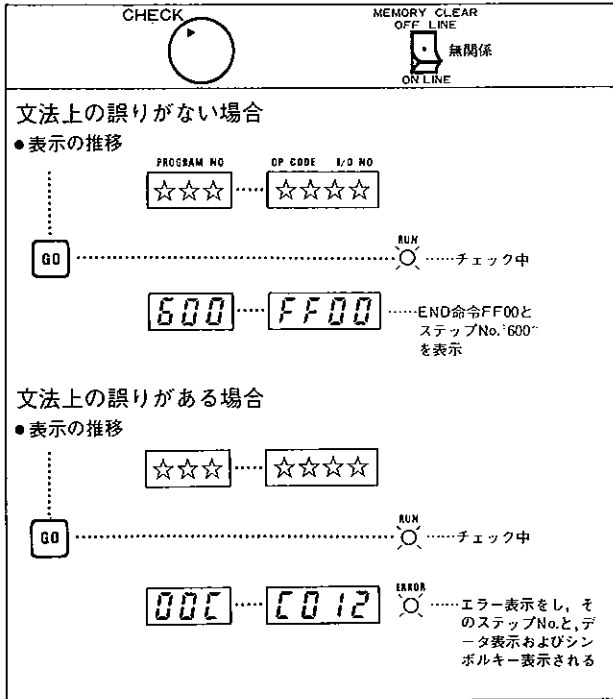
コメント

- (1)はじめに、読出しをするステップNo.の設定が必要です。
- (2)1回目の [CL] キーでデータ表示窓のみクリアされ、0000 となりますが、ステップNo.表示はクリアされずに、2回目の [CL] キーでステップ表示もクリアされ 000 となります。
- (3) [SET] キーを押す後または [SET] キー後数字キーを押す前の [CL] キーはステップNo.表示をクリアします。
- (4) [0] キーはキーインしなくてもできます。
- (5) [GO] キーを押すごとに設定したステップNo.+1 のデータが表示されていきます……データ・リード・インクリメント
- (6) [SET] キーを押すごとに設定したステップNo.-1 のデータが表示されていきます……データ・リード・デクリメント
- (7)読出し時、データ表示窓には、4桁のコードが表示され、同時に該当する命令のシンボルキーのLEDも点灯します。
- (8)PRO02□(ただし□は無表示)タイプのプログラムコンソールでは、データ・リード・デクリメントの機能はありません。

3-9 文法チェック

プログラムコンソールに記憶されたプログラム内容が、リレーシンボル式であらかじめ決められている規則に合っているかどうか確認します。

■ 操作手順

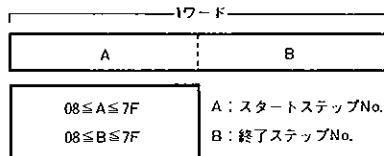


■ コメント

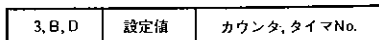
プログラムコンソールに書込まれたプログラムが文法上の誤りがあるかどうかチェックするもので、プログラムの書込み、読出し、あるいは動作前には必ず実施してください。

■ 文法チェックでエラーとなる場合

- 「命令語一覧」にないコードがプログラムされているとき。
- END 命令がないとき。このときの表示は **600** **FFFF** になります。
- ステップNo.000~007は割込み処理プログラムの領域です。次の条件を満足するようにしてください。



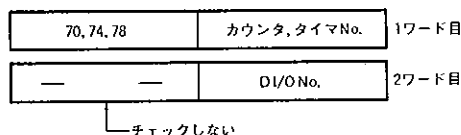
- C1接点命令はI/O No.がC0~FEであること。



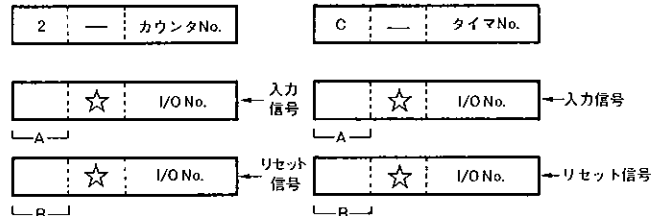
設定値：0~Fの値

カウンタ・タイマNo.：C0~FE

- C2接点命令はI/O No.がC0~FEであること。



- カウンタ、及びタイマ命令の場合



- A, Bがa接点, b接点, C1接点であること。
- C1接点命令の場合はI/O No.がC0以上であること。

- 割込み命令の場合



割込みプログラムが使用されていない場合は000~007ステップでデータ値エラーが発生しても実動作上は正常です。(割込みプログラムが使用されていないとき、ステップNo.000~007は実行しない)

- IL** 命令を使用していて、**IL** 命令がまったくプログラムされていないとき。
- IL** 命令が **IL** 命令までに2回以上あるとき。(ただし、動作は可能です)

■ エラーがでたときの処理

cl キーを押してから、MEMORY R/Wモードにて、プログラムの修正をします。

左の例では**C012**の命令語が誤っています。即ちI/O No. 12は、C I/O No.領域であり、タイマ命令のコードCがあるのは誤りです。例題回路によれば**B012**が正しいことになります。

■ 文法チェック上の注意

0☆☆のように命令語左端が0となる場合はエラーが表示されませんのでプログラムミスのないように十分注意してください。(誤動作の原因になります)

3-10 シミュレーションとモニタ

SYSMAC-M1にプログラムコンソールを接続した状態で、運転(プログラム実行)ができます。

■操作手順

プログラムを実行しながら、I/OのON-OFF状態あるいは、カウンタ、タイマの現在値をモニタする手順を右の例題回路に従って示します。

I/O MONITOR (MEMORY CLEAR OFF LINE, ON LINE, 無関係)

プログラム実行

●表示の推移

GO (123) (4200) と表示されていたとする

GO (23) I/O No.23の状態を表示している

モニタ

↓ 11の状態をモニタする

1 (31) I/O MONITOR

1 (11) I/O MONITOR I/O ON 11はON

↓ C0の現在値をモニタする

C (10) I/O MONITOR

0 (800) I/O MONITOR C0の現在値は8

↓ I/OをC0から連続的にモニタする

GO (300) I/O MONITOR C1の1ビット目と2ビット目がON

GO (001) I/O MONITOR

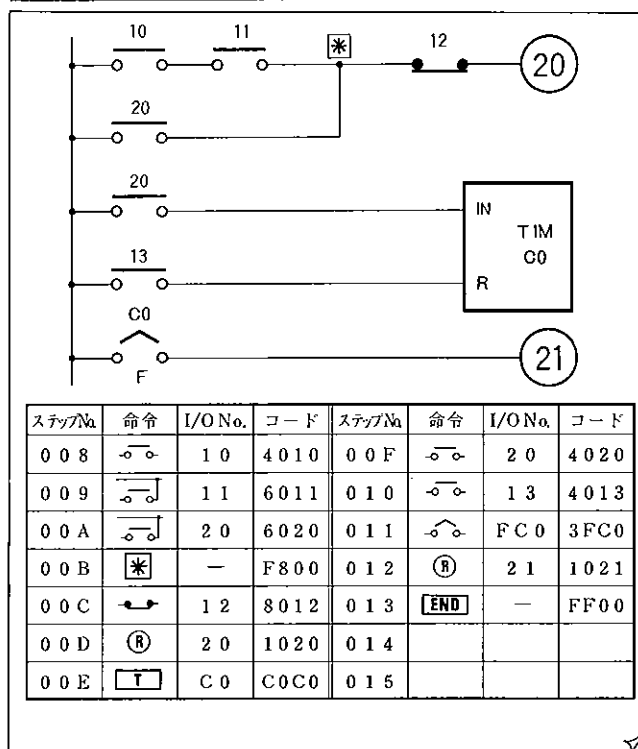
↓ 21の状態をモニタする

2 (12) I/O MONITOR

1 (21) I/O MONITOR I/O ON 21はON

CL (000) (0000)

例題回路とプログラム例



コメント

- (1) プログラム実行中の各I/Oの動作状態はプログラムコンソールのI/O ONのLED表示で見ることができ、C I/Oについては、そのユニット表面のLED表示でも見ることができます。
- (2) タイマ、カウンタの現在値は、OP CODE欄で数値表示を見ることができ、DI/Oについては、その各ビット1"2"4"8"のON、OFF状態を数値表示で見ることができます。(左図参照)
- (3) モニタのとき、I/O No.をセットし、そのあとGOキーを押すと、+1されたI/O No.の状態がモニタでき(インクリメント)、SETキーを押すと-1されたI/O No.の状態がモニタできます。(デクリメント)
- (4) CLキーを押すと無条件にプログラムの実行を停止すると共に、I/O出力が全てリセットされます。
- (5) PRO02□(ただし□は、無表示)タイプのプログラムコンソールについては、デクリメントの機能はありません。

シミュレーション上の注意

シミュレーション中に、MEMORY R/Wにモードを切替え、CLキーを押すと、出力が前の状態を維持しています。ここで、プログラムを書換え、再度、シミュレーションの為にI/O MONITORのモードに切替えて、GOキーを押すと、シミュレーションが、前の状態から続行されます。

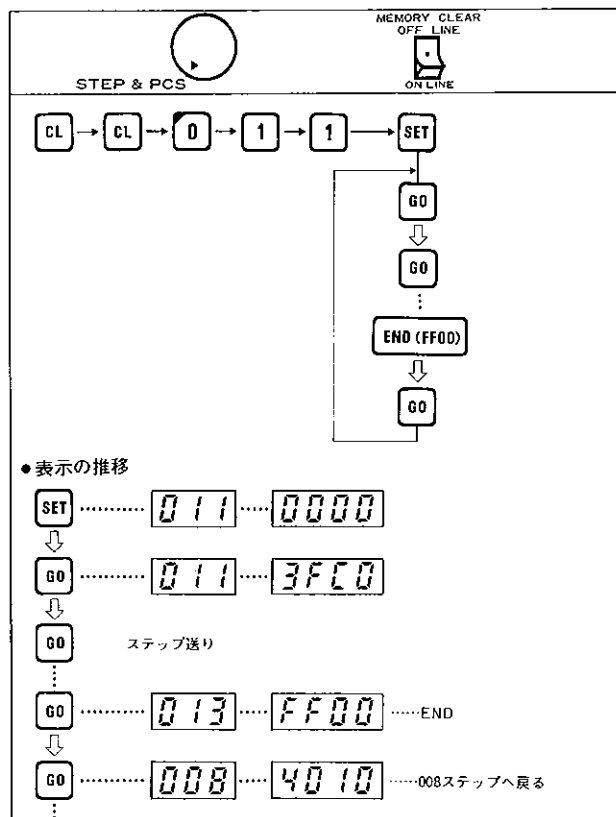
3-11 プログラムの1ステップ実行

シーケンス回路のチェックで、動作工程のプログラムを1ステップずつ進めながら入力、出力状態を確認していきます。このステップ機能には、ON LINEとOFF LINEのチェック方法があります。

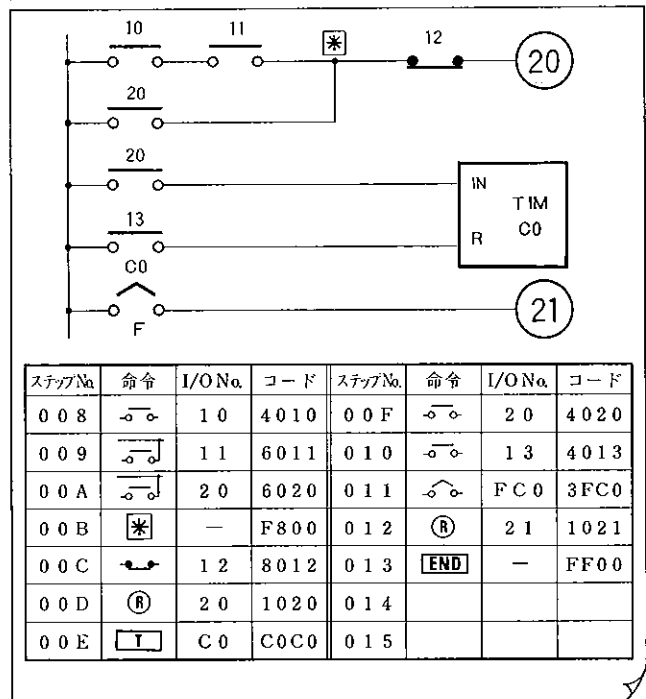
■ON LINEと、OFF LINEとの違い

	ON LINE	OFF LINE
STEP &PCS	直接外部信号を入力しながら外部に出力し、順次ステップを送る。 CPU↔バッファメモリ↔I/Oユニットの処理をする。	直接外部信号を入力出力に関係しないバッファメモリ内容を入力出力しながら順次ステップを送る。 CPU↔バッファメモリの処理をする。 ↓ CPU↔バッファメモリだけの関係でプログラム処理するのでI/O R/Wのモードを使用してバッファメモリへ擬似的にデータをセットする必要がある。

■操作手順



例題回路とプログラム例



OFF LINEチェック

- ステップNo. (左の例で11) をセットし、**GO** キーONでプログラム実行すれば、08～11ステップまで、自動的にプログラムが進み、指定ステップNo.で停止します。その後 **GO** キーを押すことにより1ステップずつプログラムは進みます。
入出力は外部の入出力機器の信号には無関係です。

ON LINEチェック

- (1)ステップNo. (左の例で11) をセットし、**GO** キーONでプログラム実行すれば、08～11ステップまで、自動的にプログラムが進み、指定ステップNo.で停止します。その後 **GO** キーを押すことにより、1ステップずつプログラムは進みます。
入出力は外部の入出力機器の信号で実行し、実際に出力を出します。
- (2)ON LINEチェックでのステップ実行は必ず負荷の電源をOFFしてから実施してください。(出力機器を破壊させる場合があります)

3-12 I/Oの擬似的なセット・リセット

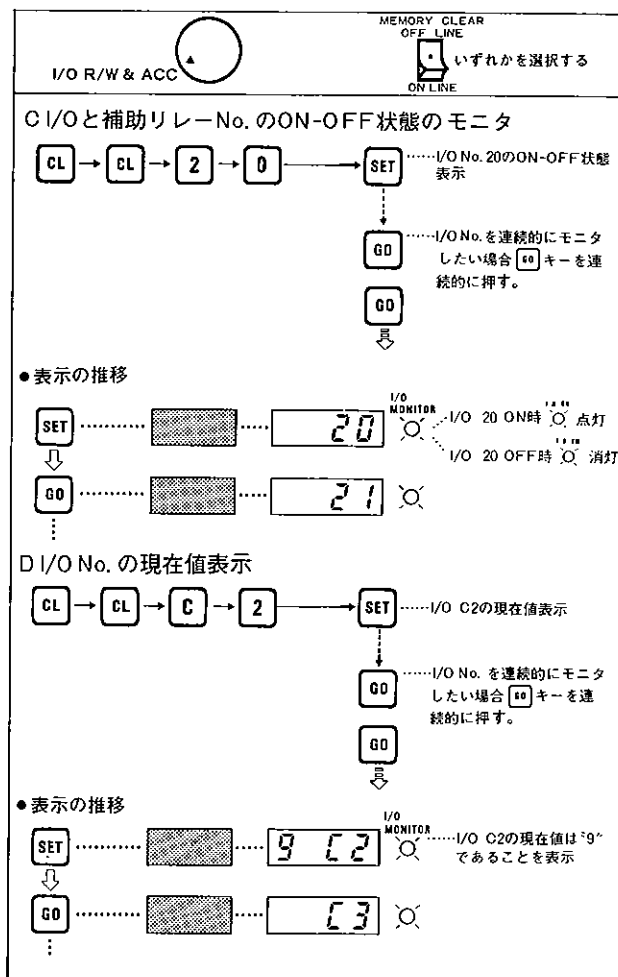
システムデバッグをする場合、擬似的に出力をセットしたり入力にセットしたり、また入出力の状態をモニタしながらプログラムチェックをする必要もあります。このような時にI/O-R/W機能を使い、プログラムの停止状態で入出力を擬似的にセットし、また入出力のON-OFF状態をモニタします。

■ON LINEとOFF LINEとの違い

	ON LINE	OFF LINE
I/O R/W & ACC	- プログラムの実行とは関係なく外部出力をセットリセットする。 - 外部入出力のON-OFF状態をモニタできる。 ON LINEはCPU↔バッファメモリ↔I/Oユニットの関係で実行される。	- プログラムの実行とは関係なくバッファメモリに入出力の状態をセット・リセットする。 - このとき外部の入出力は関係ない。 - バッファメモリの状態をモニタすることができる。 CPU↔バッファメモリの関係で実行される。

■操作手順

●I/Oのリード (モニタする)



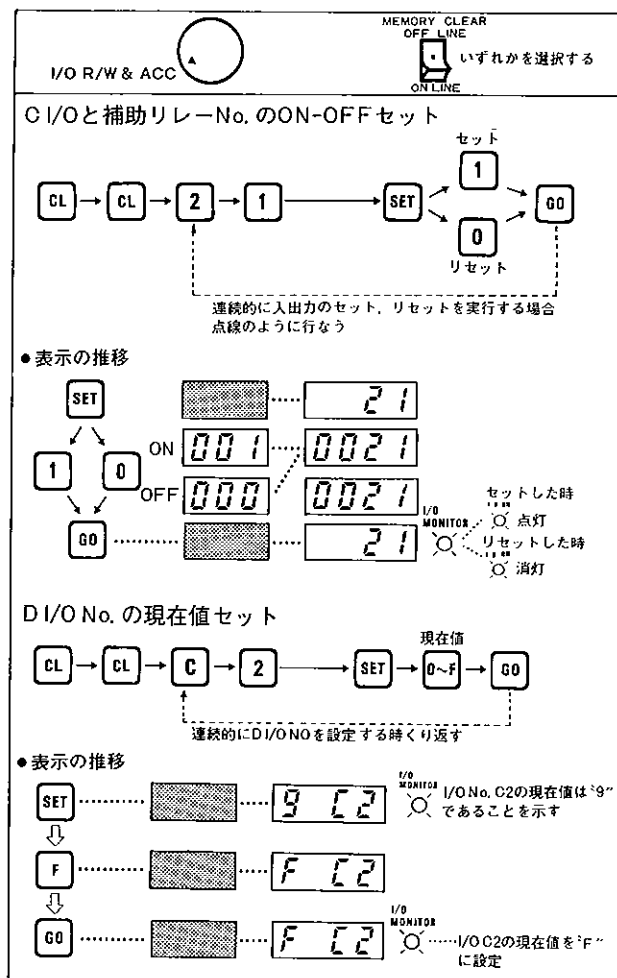
STEP ↔ I/O R/W

プログラムをチェックする場合、STEP、I/O R/Wの切りかえによりチェックを行なうと便利です。

■コメント

(1) 入出力を擬似的にセットした場合、運転に入る前に、必ずその入出力をリセットしてください。([CL]キーを押してもリセットされません)

●I/Oのライト (入出力状態 ON~OFFのセット)



3-13 プログラムの検索

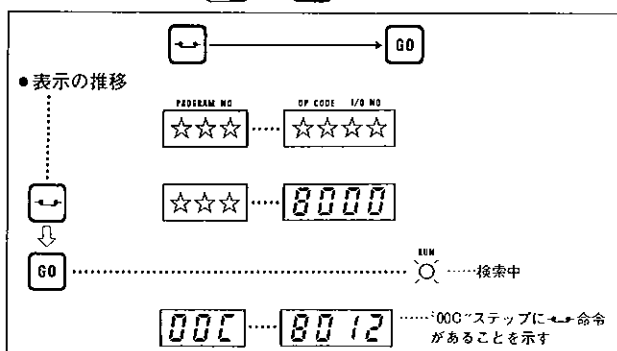
命令語, I/O No., 命令がプログラムコンソールに記憶されているプログラムのどここのステップに書込まれているか探し表示します。

■操作手順

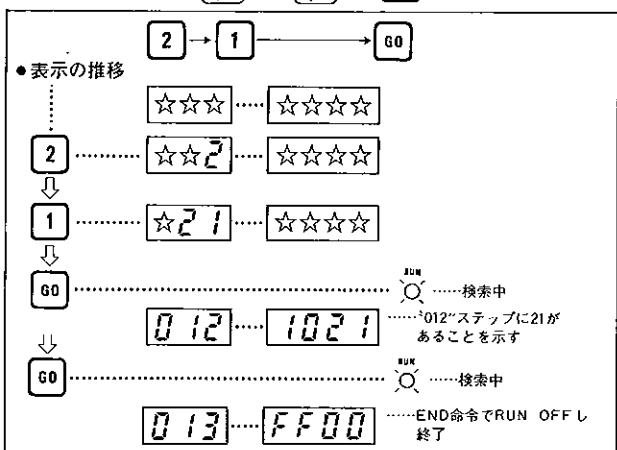
右の例題回路に送って、検索の手順を示します。



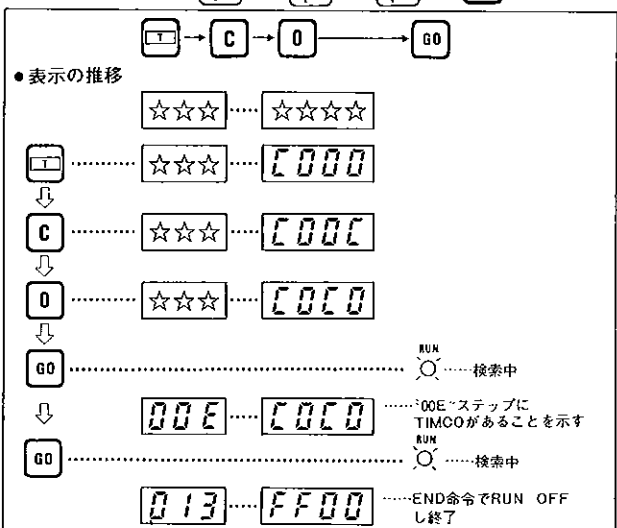
OP CODE 検索 シンボルキー → GO



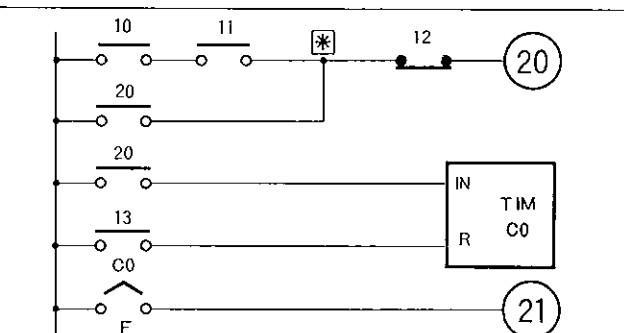
I/O No. 検索 数字キー → 数字キー → GO



命令検索 シンボルキー → 数字キー → 数字キー → GO



例題回路とプログラム例



ステップNo.	命令	I/O No.	コード	ステップNo.	命令	I/O No.	コード
008	—	10	4010	00F	—	20	4020
009	—	11	6011	010	—	13	4013
00A	—	20	6020	011	—	FC0	3FC0
00B	*	—	F800	012	(R)	21	1021
00C	—	12	8012	013	END	—	FF00
00D	(R)	20	1020	014			
00E	—	C0	C0C0	015			

コメント

- (1) 検索は 0 ステップから END 命令まで、対応するコードを検索します。なお指定したコードがない場合は、END 命令のあるステップを表示します。
- (2) 一度検索して、そのあと続いて「GO」キーを押していくと、その設定したコードのあるステップNo.が表示されていきます。(END 命令で、RUN 表示が消灯します)
- (3) PRO02□ (ただし□は、無表示) タイプのプログラムコンソールについては、この機能はありません。

検索上の注意

- (1) 命令検索は必ずシンボルキーを押す必要があります。従って、END についてはできませんのでご注意ください。
- (2) 一度検索した後、つづいて他の命令, I/O No. 命令語を検索することはできません。一旦「CL」を押してから検索しなおしてください。
- (3) 「0☆☆」のように命令語左端が「0」となる場合は文法チェックではエラーとなりませんので、あらかじめ OP CODE 検索で NOP を検索しプログラムの誤りがないことを確認してください。(誤動作の原因になります)

3-14 NOP命令の自動挿入—INSERT

プログラムを追加したい場合には、NOP命令を挿入します。プログラムコンソールのプログラムメモリに対して、指定したステップNo.の所にNOP命令を書込み、いままでのプログラムデータをうしろへずらします。

■ 操作手順

NOP命令を自動挿入する手順を右の例題に従って示します。

INSERT / SET PC

MEMORY CLEAR
OFF LINE
ON LINE 無関係

CL → CL → 0 → 0 → D → SET

2 → GO

挿入ステップNo.の設定

2ステップ分のNOPの挿入

●表示の推移

	PROGRAM NO	OP CODE	I/O NO
CL	☆☆☆	☆☆☆☆	0000
CL		000	0000
D		00d	0000
SET		00d	1020
2		00d	0002
GO		00F	1020

ステップNo. '00D' 設定 (00D ステップデータ読出し)

NOP 挿入数を置数

ステップNo. '00D' にあった命令を '00F' へ移動

エラーが発生する場合

- (1) 割込み処理番地 (0 ~ 7 ステップ) を指定したとき。
- (2) 挿入ステップ数を11ステップ以上指定したとき。
(1回で10ステップ挿入が最大)
- (3) END 命令がステップNo. 5 FF をオーバーするような指定をしたとき。
(エラーが発生したときはプログラムメモリの内容は変わりません)
- (4) END 命令が書かれていないとき。

挿入上の注意

1回でできる挿入数は10ステップ (1 ~ 10ステップ) までです。11ステップ以上必要な場合はこの操作手順をくり返し実行します。(Aはキーインできないので10としてキーインする)

例題回路とプログラム例

挿入前

ステップNo.	命令	I/O No.	コード	ステップNo.	命令	I/O No.	コード
008	NO	10	4010	00F	NO	20	4020
009	NO	11	6011	010	NO	13	4013
00A	NO	20	6020	011	NO	FC0	3FC0
00B	*	—	F800	012	(R)	21	1021
00C	←	12	8012	013	END	—	FF00
00D	(R)	20	1020	014			
00E	T	C0	C0C0	015			

挿入後

ステップNo.	命令	I/O No.	コード	ステップNo.	命令	I/O No.	コード
008	NO	10	4010	00F	(R)	20	1020
009	NO	11	6011	010	T	C0	C0C0
00A	NO	20	6020	011	NO	20	4020
00B	*	—	F800	012	NO	13	4013
00C	←	12	8012	013	NO	FC0	3FC0
00D	NOP	—	0000	014	(R)	21	1021
00E	NOP	—	0000	015	END	—	FF00

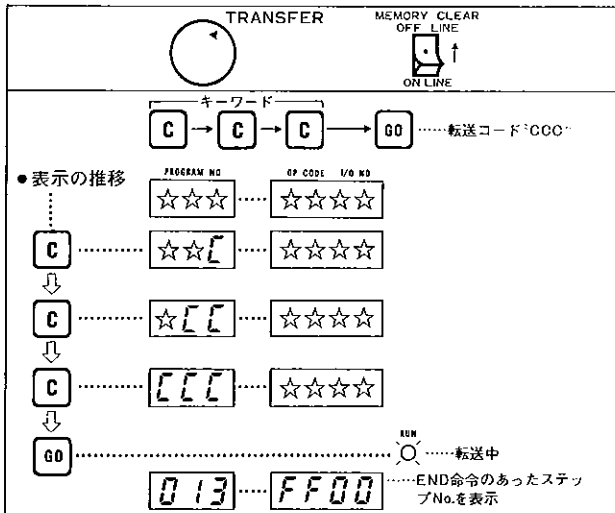
3-15 P-ROMカード → プログラムコンソール

(データ転送)

P-ROMカードのP-ROMデータをプログラムコンソールのプログラムメモリ(IC-RAM)へ転送します。

運転状態だったプログラム内容を変更するような場合、いったんプログラムコンソールのメモリに転送した上で行なうと変更が容易になります。

■操作手順



■コメント

- (1) P-ROMカードからのデータは、END命令 (FF00) で転送を終了します。
- (2) EP-ROM 1 チップづつ転送するのではなく、END命令までの全プログラムが転送されます。
- (3) PROMカードがROM16(ROM-F用)の場合、PRO02,02B タイプのプログラムコンソールについては、この機能はありません。

■エラーが発生する場合

- (1) キーワードが'CCC'以外の数値で置数されたとき。
- (2) MEMORY CLEARスイッチが上側にONしていないとき。
- (3) P-ROMカードが接続されてないとき。

■データ転送上の注意

P-ROMカードにユーザプログラム用のEP-ROMが全て実装してあれば別ですが、チップが入っていない所については、プログラムコンソールのメモリへ転送した場合、END命令として扱い停止します。

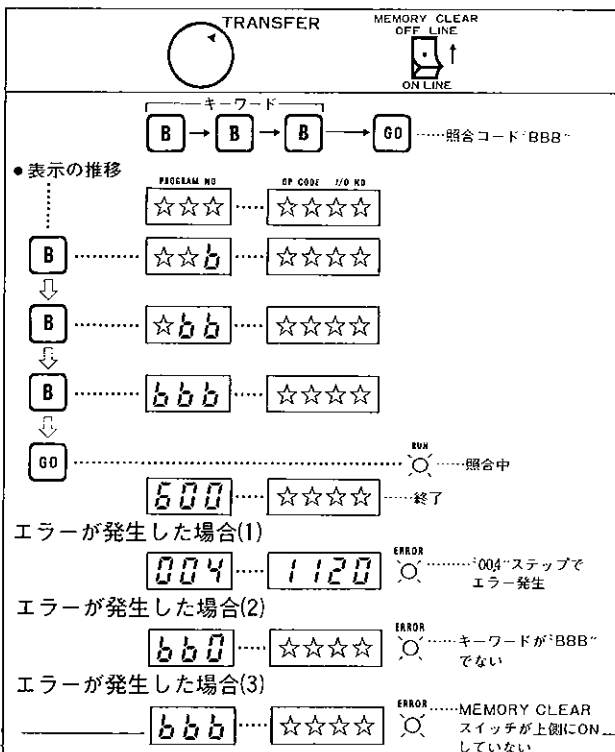
3-16 P-ROMカード ⇄ プログラムコンソール

(照合)

P-ROMカードのプログラム内容と、プログラムコンソールのプログラム内容を比較照合します。

データ転送のあと行なうと転送ミスのチェックができます。

■操作手順



■コメント

- (1) エラーが発生したときの表示データは、EP-ROM側のデータを示します。
- (2) P-ROMカードがROM12(ROM-E用)の場合、PRO02□ (ただし□は、無表示) タイプのプログラムコンソールについては、この機能はありません。
- (3) P-ROMカードがROM16(ROM-F用)の場合、PRO02,02B タイプのプログラムコンソールについては、この機能はありません。

3-17 プログラムコンソール → プログラムローダ (データ転送)

プログラムコンソールでシミュレーション (デバック) されたプログラムをRAMタイプCPUユニットへデータ転送するために一旦、プログラムローダのバッファメモリへデータ転送します。

操作手順の詳細は「プログラムローダの取扱い」の項に示します。参照ください。

接続上の注意

- (1) プログラムコンソール ↔ プログラムローダ接続用ケーブルの内、フラットケーブルは、1 回転よじれた状態で挿入して、SYSMAC-M1の電源をONすると、ローダが破壊します。
- (2) ケーブルを接続するときは、コネクタの方向 (▲印) に十分注意して行なってください。

3-18 プログラムローダ → プログラムコンソール (データ転送)

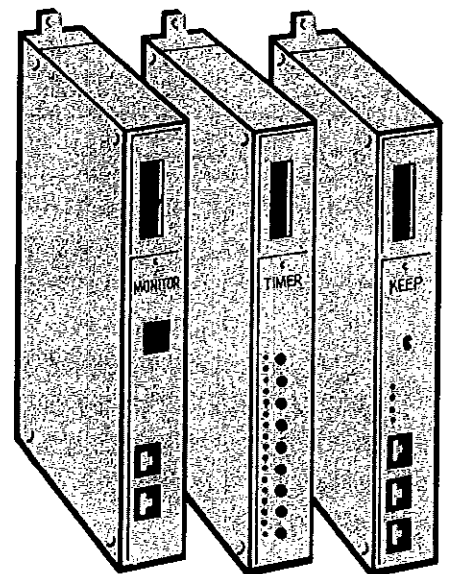
プログラムローダのバッファメモリの内容をプログラムコンソールのプログラムメモリへデータ転送します。

操作手順の詳細は「プログラムローダの取扱い」の項に示します。参照ください。

接続上の注意

- (1) プログラムコンソール ↔ プログラムローダ接続用ケーブルの内、フラットケーブルは、1 回転よじれた状態で挿入して、SYSMAC-M1の電源をONすると、ローダが破壊します。
- (2) ケーブルを接続するときは、コネクタの方向 (▲印) に十分注意して行なってください。

第5編 ユニットの使い方と応用例



第1章：ユニットの使い方	222～235
第2章：応用例	236～239

第1章 ユニットの使い方

1-1 C I/Oユニット

CI/Oユニットはリミットスイッチなどの外部信号を受信する入力ユニットと、電磁弁などを駆動する出力ユニットがあります。CI/Oユニットは合計16枚まで実装可能で1枚あたり8点まで送受信できます。また、入出力の動作はユニット上部の表示で確認でき、外部配線接続端子はコネクタ端子になっていますのでユニットの交換時は容易です。リレーNo.の設定は00～7FまでのNo.を使用してシーケンス回路図に表現します。詳細は下記の各項に記載していますので参照してください。

- ・第1編 4-1項「コントロールI/Oユニット」
- ・第2編～第4編 1～2項「CI/OリレーNo.の決め方」
- ・第7編 2-3項「入出力点数の算出」
 - 2-4項「ユニットの選定」
 - 3-1項「入出力No.、内部補助リレーNo.の決め方」
 - 5-3項「盤内配線の処理」
- ・第8編 2-6項「各ユニットに関する異常」
- ・付表「SYSMAC-M1適用入出力機器」

1-2 D I/Oユニット

DI/Oユニットは下記の用途に使用できます。

- ・タイマ、カウンタの設定値を外部機器（デジタルスイッチなど）により設定するとき。
- ・タイマ、カウンタの現在値をデジタル表示するとき。
- ・上位CPUとデータの送受信をするとき。
- ・I/O点数が128点以上になったとき。

DI/Oユニットを使用することにより、SYSMAC-M1の機能をより有効に活用できます。

■必要枚数の算出

入力ユニット、出力ユニット各々8桁(BCDコード;1桁4ビット)の入力または出力が内蔵されていますので必要枚数の算出は
使用桁数÷8(1ユニット)で計算できます。

■算出上の注意

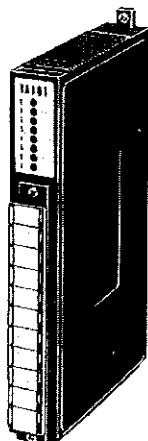
- (1)合計枚数は複合ユニットとの合計が8枚以内にしてください。
- (2)論理シンボル式、フローチャート式のタイマ、カウンタの設定値の桁数は偶数となります。(1桁の場合でも2桁として計算してください)
- (3)次に説明しますDI/Oエリアと密接な関係がありますのでDI/Oエリアの使用領域に十分注意しながら必要枚数を決定してください。

■DI/OチャンネルNo.とDI/O No.の決定

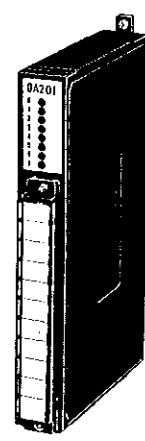
必要枚数を決定後はそれぞれのユニットについてDI/OチャンネルNo.を決めます。DI/OチャンネルNo.は右表のように0～6チャンネルを使用します。ただし、内部タイマ、カウンタ、複合ユニットと重複しないように注意してください。(注:内部カウンタの現在値をDOユニットにて表示させる場合、内部カウンタNo.とDOユニットのNo.と同一にして使用できます。)またDI/ONo.はチャンネルNo.の決定により右表のようにNo.が決められていますのでそのDI/ONo.を使用してください。

(例: 1チャンネル設定→C8～CF) さらに、1個のDI/ONo.内にはリレーが4個ありますのでそれぞれDI/ONo.の左に $\cdot 1$ 、 $\cdot 2$ 、 $\cdot 4$ 、 $\cdot 8$ の数字を記載し表現します。

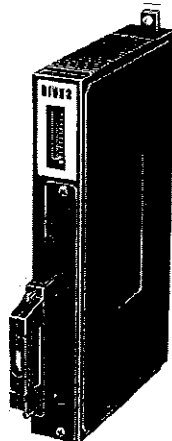
形SCY-M1-IAI01



形SCY-M1-OA201



形SCY-M1-DI003



形SCY-M1-DO003



〈例〉

- | | | | |
|----|------------|---------------|---------|
| 入力 | ・タイマ設定 | 2桁×5個……10桁 | } 合計21桁 |
| | ・カウンタ設定 | 4桁×2個……8桁 | |
| | ・光電スイッチ入力 | 12個……3桁(12÷4) | |
| 出力 | ・カウンタ設定値表示 | 4桁×2個……8桁 | } 合計10桁 |
| | ・発光ダイオード | 8個……2桁(8÷4) | |

必要枚数 DI003 $21 \div 8 < 3$ 3枚
DO003 $10 \div 8 < 2$ 2枚

チャンネルNo.	0	1	2	3	4	5	6
データ I/O No.	C0	C8	D0	D8	E0	E8	F0
	C1	C9	D1	D9	E1	E9	F1
	C2	CA	D2	DA	E2	EA	F2
	C3	CB	D3	DB	E3	EB	F3
	C4	CC	D4	DC	E4	EC	F4
	C5	CD	D5	DD	E5	ED	F5
	C6	CE	D6	DE	E6	EE	F6
	C7	CF	D7	DF	E7	EF	F7

内訳

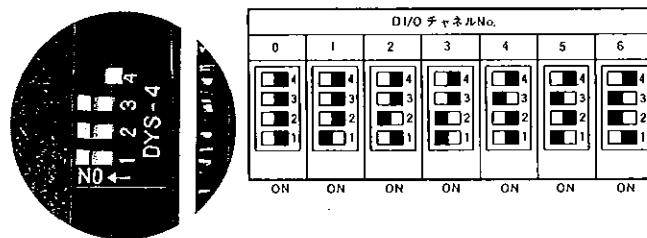
1F0
2F0
4F0
8F0

■ 使用チャンネルNo.の設定

使用チャンネルNo.が決定しますと、ユニットの上部カバーを外し、内蔵のディップスイッチにて設定する必要があります。(ディップスイッチの設定は必ず電源断時にしてください。)

各チャンネルの設定方法は右図のように設定するディップスイッチを左側(ON側, ☒)に設定します。

● DI/OチャンネルNo.とディップスイッチの設定



■ 接続例とDI/ONo.

(1) 入力機器

- デジタルスイッチ 4桁, 1個
- 光電スイッチ 2個
- 押ボタンスイッチ 1個

● DI 003, 0チャンネル設定

入 力 機 器		DI/O No.
デジタル スイッチ	1桁目	C 0
	2桁目	C 1
	3桁目	C 2
	4桁目	C 3
光電スイッチ	1	1 C 4
〃	2	2 C 4
押ボタンスイッチ		4 C 4

チャンネルNo.を0チャンネルと設定しますとDI/O No.はC0~C7となります。入力機器を右図のように接続しますと、各々のDI/O No.は上表になります。光電スイッチ、押ボタンスイッチは1点入力となりC4内にある1C4, 2C4, 4C4リレーを使用します。プログラムする場合のリレーNo.もこの1C4~4C4のNo.で表現します。

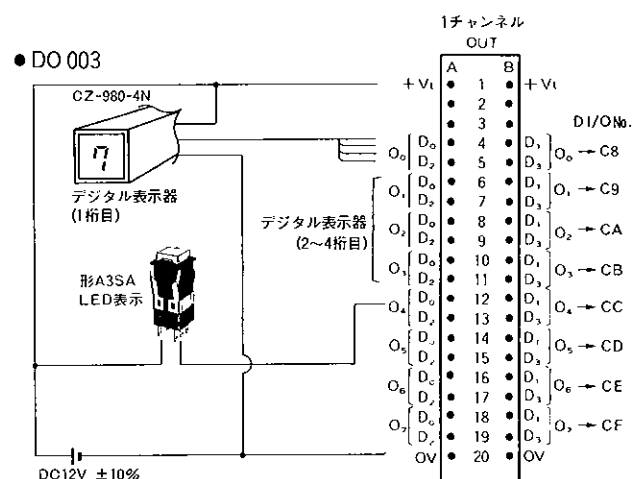
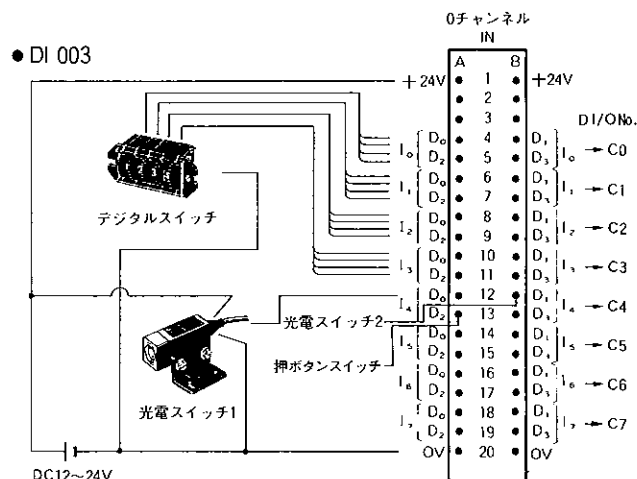
(2) 出力機器

- デジタル表示器 4個
- 表示灯(発光ダイオード) 1個

● DO 003, 1チャンネル設定

出 力 機 器		DI/O No.
デジタル 表示器	1桁目	C 8
	2桁目	C 9
	3桁目	C A
	4桁目	C B
表示 灯		1 C C

チャンネルNo.を1チャンネルと設定しますとDI/O No.はC8~CFとなります。出力機器を右図のように接続しますと各々DI/O No.は上表となります。表示灯は1点入力となりますので入力と同様にDI/O No.は1CCとなります。



1-3 タイマユニット

タイマ時間を外部で可変したい場合は、タイマユニット(形SCYM1-TM001)を使用します。仕様の詳細は第1編「仕様と構成」に記載されていますので参照ください。ここではタイマユニットの使い方を中心に順を追って説明します。

■ユニット個数の算出

タイマユニットは1ユニットで8個ありますので

$$\text{ユニット数} = \text{必要なタイマ個数} \div 8$$

※端数は1ユニットとして計算

■DI/OチャンネルNo.の決定

タイマユニットはDI/Oエリア(C0～F7)を使用し、1ユニットあたり1チャンネルを占有しますので、タイマユニット用エリアの割りつけが必要になります。

チャンネルNo.は0～6(DI/Oエリア用)

■ユニットのチャンネルNo.セット

チャンネルNo.がきまると、ユニット自身にチャンネルをセットする必要があります。(右図)

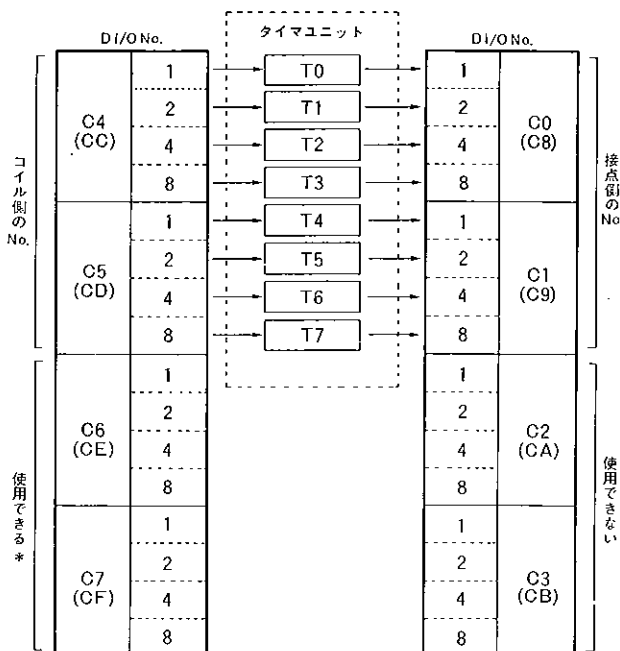
チャンネルNo.のセット方法

- ①ユニット表面の銘板を外す。
- ②内部正面にあるディップスイッチを使用するチャンネルNo.に設定する。
- ③銘板を再び取りつける。

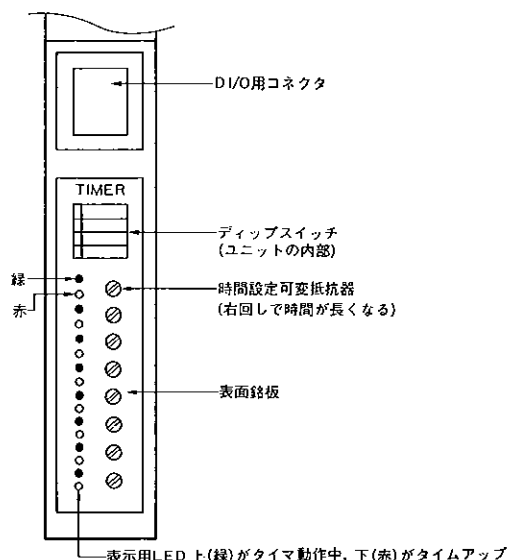
■タイマNo.

ユニットのチャンネルNo.がきまると、8個のタイマのコイルNo.と出力接点No.が自動的にきめられます。(右図タイマNo.表参照、 $\text{---}\text{---}\text{---}$ コイルNo.、 $\text{---}\text{---}\text{---}$ 接点No.)

・タイマユニットのチャンネル構成は次のようになっています。(C0～C7, C8～CFの例)



(*)内部補助リレー、タイマ、カウンタとして使用可能



・DI/OチャンネルNo.とディップスイッチのセット

ディップスイッチ	DI/OチャンネルNo.						
	0	1	2	3	4	5	6
4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
3	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
2	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
1	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON

(オン)

・タイマNo.表

ユニットのタイマNo.	DI/OチャンネルNo.						
	0	1	2	3	4	5	6
0	$\text{---}\text{---}\text{---}$	1C4	1CC	1D4	1DC	1E4	1EC
	$\text{---}\text{---}\text{---}$	1C0	1C8	1D0	1D8	1E0	1E8
1	$\text{---}\text{---}\text{---}$	2C4	2CC	2D4	2DC	2E4	2EC
	$\text{---}\text{---}\text{---}$	2C0	2C8	2D0	2D8	2E0	2E8
2	$\text{---}\text{---}\text{---}$	4C4	4CC	4D4	4DC	4E4	4EC
	$\text{---}\text{---}\text{---}$	4C0	4C8	4D0	4D8	4E0	4E8
3	$\text{---}\text{---}\text{---}$	8C4	8CC	8D4	8DC	8E4	8EC
	$\text{---}\text{---}\text{---}$	8C0	8C8	8D0	8D8	8E0	8E8
4	$\text{---}\text{---}\text{---}$	1C5	1CD	1D5	1DD	1E5	1ED
	$\text{---}\text{---}\text{---}$	1C1	1C9	1D1	1D9	1E1	1E9
5	$\text{---}\text{---}\text{---}$	2C5	2CD	2D5	2DD	2E5	2ED
	$\text{---}\text{---}\text{---}$	2C1	2C9	2D1	2D9	2E1	2E9
6	$\text{---}\text{---}\text{---}$	4C5	4CD	4D5	4DD	4E5	4ED
	$\text{---}\text{---}\text{---}$	4C1	4C9	4D1	4D9	4E1	4E9
7	$\text{---}\text{---}\text{---}$	8C5	8CD	8D5	8DD	8E5	8ED
	$\text{---}\text{---}\text{---}$	8C1	8C9	8D1	8D9	8E1	8E9

■プログラミング

タイマユニットのプログラムを作成するまでに注意する点は、同じタイマでコイル No.と接点 No.が違うことです。タイマNo.については前頁右下のタイマNo.表を参照ください。

[例]・2チャンネル,3番のタイマを使ってプログラムする。

- ・タイマ No.表からコイル No.,接点 No.を決定する。

コイル No. 8D4

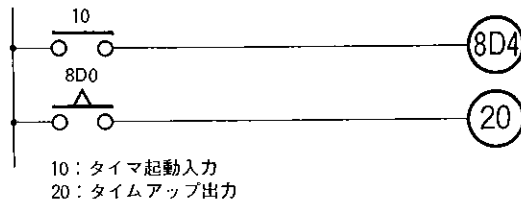
接点 No. 8D0

・タイマNo.表

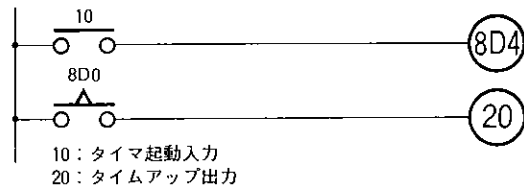
ユニットの タイマNo.		DI/OチャンネルNo.						
		0	1	2	3	4	5	6
0		1C4	1CC	1D4	1DC	1E4	1EC	1F
		1C0	1C8	1D0	1D8	1E0	1E8	1F
1		2C4	2CC	2D4	2DC	2E4	2EC	2F
		2C0	2C8	2D0	2D8	2E0	2E8	2F
2		4C4	4CC	4D4	4DC	4E4	4EC	4F
		4C0	4C8	4D0	4D8	4E0	4E8	4F
3		8C4	8CC	8D4	8DC	8E4	8EC	8F
		8C0	8C8	8D0	8D8	8E0	8E8	8F
4		1C5	1CD	1D5	1DD	1E5	1ED	1F
		1C1	1C9	1D1	1D9	1E1	1E9	1F

■プログラム例

(1)SYSMAC-M1論理シンボル式回路



(2)SYSMAC-M1リレーシンボル式回路



コーディング

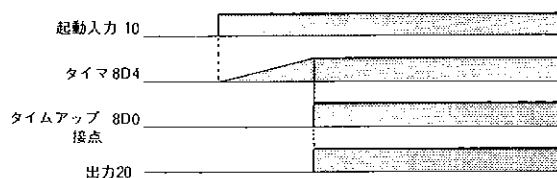
ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010
001	OUT	8D4	78D4
002	LD	8D0	18D0
003	OUT	20	7020

コーディング

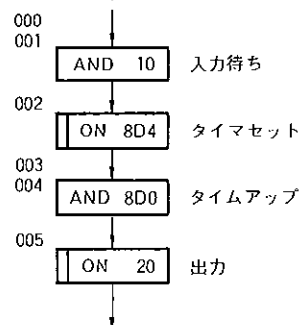
ステップNo.	命令	I/O No.	コード
008		10	4010
009	(R)	8D4	18D4
00A		8D0	48D0
00B	(R)	20	1020

(3)SYSMAC-M1フローチャート式回路

タイムチャート



フローチャート



コーディング

ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	AND	—	1000
001		10	E010
002	ON	8D4	48D4
003	AND	—	1000
004		8D0	E8D0
005	ON	20	4020

■注意事項

- ・タイマユニットはCR式ですので、連続して使用する場合は必ず50ms以上の復帰時間とってください。

1-4 モニタユニット

モニタユニットは、SYSMAC-M1のCPU内部メモリの状態をモニタするためのユニットです。

主な用途は

- I/O (入出力), 内部補助リレーのON, OFF表示。
- データI/Oエリアのデータ表示。

(タイマ, カウンタの現在値
データI/OユニットのON, OFF状態)

などをモニタします。

またユーザプログラムの外部故障診断回路と組合わせて使用することによりシステムモニタとして幅広い応用方法がありますのでご活用ください。



■モニタユニットの専用チャンネル

モニタユニットはDI/Oエリアの7チャンネルを専用チャンネルとして使用します。従ってモニタユニットを使用する場合は7チャンネルは他の目的(タイマ, カウンタほか)に使用できません。

注) 但しDI/O No. 'FC' 'FD' 'FE'はモニタユニットを使う, 使わないに関係なく他のDI/Oと同様に使えます。

また'FF'は逆にモニタユニットを使わなくてもDI/Oとして使うことはできません。(右図)

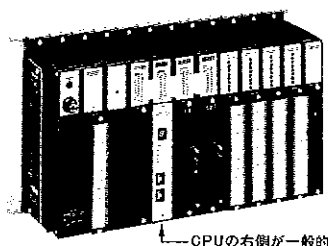
		DI/Oチャンネル							
D I/O No.		0	1	2	3	4	5	6	7
	C0	C8	D0	D8	E0	E8	F0	F8	
	C1	C9	D1	D9	E1	E9	F1	F9	
	C2	CA	D2	DA	E2	EA	F2	FA	
	C3	CB	D3	DB	E3	EB	F3	FB	
	C4	CC	D4	DC	E4	EC	F4	FC	
	C5	CD	D5	DD	E5	ED	F5	FD	
	C6	CE	D6	DE	E6	EE	F6	FE	
	C7	CF	D7	DF	E7	EF	F7	FF	---

注. FC, FD, FEはデータI/Oとして使用可

---モニタユニットを使わなくてもFFは使用不可

■ベースのロケーション(装着位置)

- CPUユニットの右隣に装着してください。
- 電源断にて装着してください。(運転中に装着されてもモニタできません)



■モニタの手順

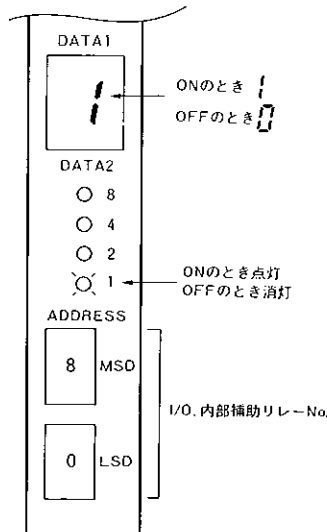
(1)I/O, 内部補助リレーのON, OFF表示

ユニット表面にあるADDRESS用デジタルスイッチ(上位桁MSD, 下位桁LSD)をI/Oまたは補助リレーのNo.に設定します。

- I/O No. 00~7F
- 内部補助リレー No. 80~BF

[例]内部補助リレー'80'をみる(右図)

DATA 1.....ONのとき 1
 OFFのとき 0
DATA 2.....ONのとき 1のランプ点灯
 OFFのとき 1のランプ消灯



(2)DI/O No. のデータ表示 (タイマ, カウンタ, DI/Oユニット, 複合ユニット)

ユニット表面にあるADDRESS用デジタルスイッチ (上位桁, MSD, 下位桁LSD) で, DI/O No. を設定します。

DI/O No. C0 ~FE

但し7チャンネルはFC~FEのみ有効。

〔例1〕 カウンタC0のデータを見る。(①図)

DATA 1カウンタ値10進表示

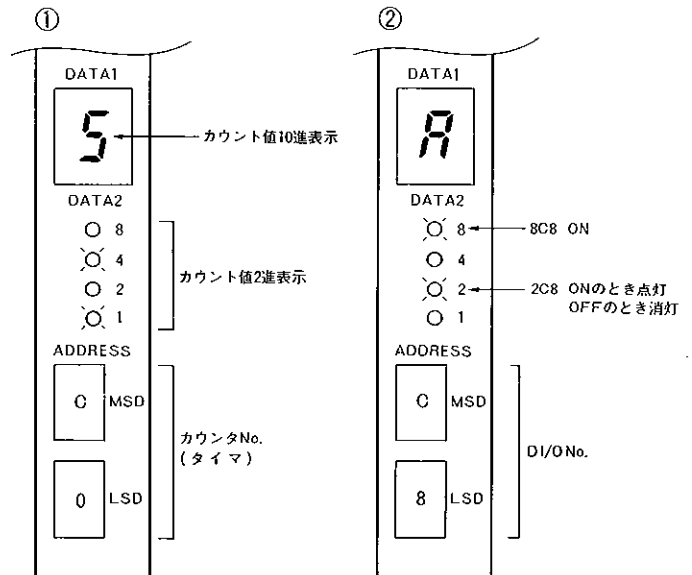
DATA 2カウンタ値2進表示。

〔例2〕 DI/Oユニット (32点I/O)のON, OFF 表示をみる (②図)

(ユニットチャンネルは1チャンネル(C8~CF),
DI/O No. は2C8とする。)

2C8 ONのときDATA 2の“2”が点灯

2C8 OFFのときDATA 2の“2”が消灯



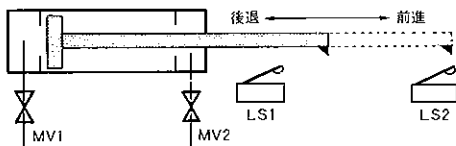
■モニタユニットの効果的な使い方—故障診断

モニタユニットは内部メモリのモニタとして使う以外に 入力機器 (センサなど) や出力機器 (バルブなど) の故障を発見し, 早期に修復するために, 故障診断プログラムと組合せてモニタすることによって, システムのダウンタイム短縮に大きな効果が得られます。

故障診断プログラムについてはプログラミング編「よく使用される回路例」を参考の上, ユーザ独自のプログラムを研究してください。

〔例〕 検出器の故障を発見し表示する。

(1)シリンダの前進端, 後退端検出器が同時にONしないことを利用し, 故障を発見する。

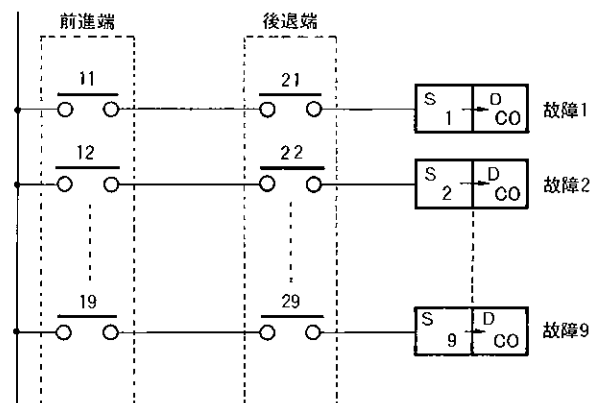


(2)故障を発見するとモニタユニットにナンバーを表示する。

右例ではDI/O No. “CO” を使用しています。

ADDRESSスイッチを常にCOに設定しておきますと, DATA1の表示が故障場所を1~9にてあらわれます。

・回路図



・コーディング

ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	11	1011
001	AND	21	3021
002	MOV	1	D001
003		C0	00C0
004	LD	12	1012
005	AND	22	3022
006	MOV	2	D002
...	...	...	...
020	LD	19	1019
021	AND	29	3029
022	MOV	9	D009
023		C0	00C0

1-5 キープユニット

リレーやタイマ、カウンタ、その他のデータ状態(以下データ)をキープしたい場合は、キープユニットを使用します。このキープユニットはリレーの動作状態を電源が断になっても内蔵の電池にて記憶しているもので、制御部品のキープリレーのように機械的にロックしていません。また直接外部に対して出力はできませんので出力したい場合は、CI/Oリレーを介して取出してください。仕様の詳細は第1編「仕様と構成」に記載されていますので参照ください。ここではキープユニットの使い方を中心に説明します。

キープユニットはDI/Oエリア(C0～F7)を使用します。ユニットには、DI/Oエリアのすべてのチャンネルをキープするためのメモリが内蔵されており、最大7チャンネル×16個(または4桁)のキープリレー(またはデータ)を使うことができます。

実際の使用に際しては、キープに必要なチャンネル毎に内部のディップスイッチをセットすることによって、キープするチャンネルを指定し、キープしないチャンネルと使い分けする必要があります。

■使用チャンネル数の算出

キープユニットは、DI/Oのチャンネル単位で使用するか、しないかを決定する必要があります。1チャンネルはキープリレー数の場合16ヶ、データの場合4桁となります。

使用チャンネル数

$$=[(使用キープリレー数)+(データ桁数) \times 4] \div 16$$

※端数は1チャンネルとして計算

■チャンネルNo.の割りつけ

使用チャンネル数が算出されると、次にDI/OエリアのチャンネルNo.を割りつけます。

注) 割りつけにさいし、DI/OエリアはDI/Oユニット、キープしないタイマ、カウンタ等と共用されるため同じチャンネルを使わないよう注意してください。

■使用チャンネルNo.のディップスイッチ設定

ユニットの表面銘板を外しますと内部にディップスイッチがありますので、設定してください。(設定は必ず電源断時にしてください。)

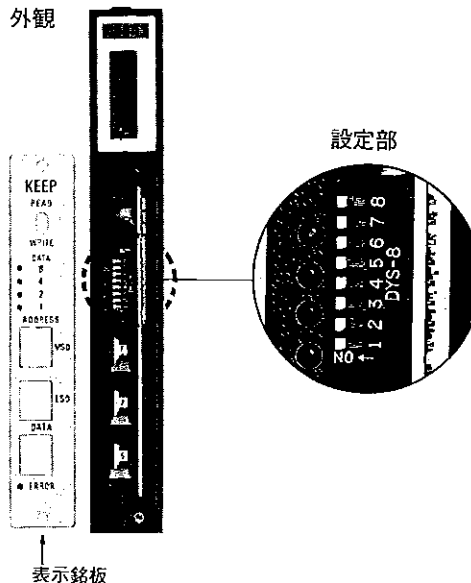
- (1) 使うチャンネル→対応するディップスイッチを左側(ON側)にセット
- (2) 使わないチャンネル→対応するディップスイッチを右側(OFF側)にセット
- (3) 8番のディップスイッチは

論理シンボル式、リレーシンボル式のとき右側(OFF側)にセット。

フローチャート式のとき左側(ON側)にセット。

形SCYM1-KD002

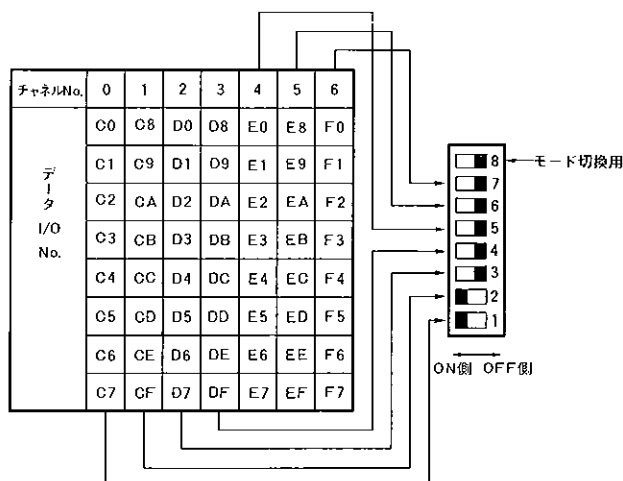
外観



表示銘板

[例] キープリレー 12個、キープカウンタ 1個(3桁)の場合。

- 使用チャンネル数 $=[12+(3 \times 4)] \div 16 = 1$ あまり8となり、使用チャンネル数は2チャンネルとなります。
- 割りつけ
2チャンネル分を0チャンネルと1チャンネルと決めます。
- ディップスイッチのセット(0,1チャンネルセット)



■キープリレーのNo.

キープリレーの No. は最大112個 (または28桁) まですべてきまっていますのでプログラム中に使用する No. は下表より決定してください。

注) キープリレーは、コイルNo. ($\text{---}(\text{KR})\text{---}$) と接点No. ($\text{---}(\text{---})\text{---}$) が違っている点に注意してください。

キープリレーNo. 表

各チャンネル毎の		チャンネルNo.													
桁No.	キープリレーNo.	0		1		2		3		4		5		6	
		$\text{---}(\text{KR})\text{---}$	$\text{---}(\text{---})\text{---}$	$\text{---}(\text{KR})\text{---}$	$\text{---}(\text{---})\text{---}$	$\text{---}(\text{KR})\text{---}$	$\text{---}(\text{---})\text{---}$	$\text{---}(\text{KR})\text{---}$	$\text{---}(\text{---})\text{---}$	$\text{---}(\text{KR})\text{---}$	$\text{---}(\text{---})\text{---}$	$\text{---}(\text{KR})\text{---}$	$\text{---}(\text{---})\text{---}$	$\text{---}(\text{KR})\text{---}$	$\text{---}(\text{---})\text{---}$
1	KR-1	1C4	1C0	1CC	1C8	1D4	1D0	1DC	1D8	1E4	1E0	1EC	1E8	1F4	1F0
	KR-2	2C4	2C0	2CC	2C8	2D4	2D0	2DC	2D8	2E4	2E0	2EC	2E8	2F4	2F0
	KR-3	4C4	4C0	4CC	4C8	4D4	4D0	4DC	4D8	4E4	4E0	4EC	4E8	4F4	4F0
	KR-4	8C4	8C0	8CC	8C8	8D4	8D0	8DC	8D8	8E4	8E0	8EC	8E8	8F4	8F0
2	KR-5	1C5	1C1	1CD	1C9	1D5	1D1	1DD	1D9	1E5	1E1	1ED	1E9	1F5	1F1
	KR-6	2C5	2C1	2CD	2C9	2D5	2D1	2DD	2D9	2E5	2E1	2ED	2E9	2F5	2F1
	KR-7	4C5	4C1	4CD	4C9	4D5	4D1	4DD	4D9	4E5	4E1	4ED	4E9	4F5	4F1
	KR-8	8C5	8C1	8CD	8C9	8D5	8D1	8DD	8D9	8E5	8E1	8ED	8E9	8F5	8F1
3	KR-9	1C6	1C2	1CE	1CA	1D6	1D2	1DE	1DA	1E6	1E2	1EE	1EA	1F6	1F2
	KR-10	2C6	2C2	2CE	2CA	2D6	2D2	2DE	2DA	2E6	2E2	2EE	2EA	2F6	2F2
	KR-11	4C6	4C2	4CE	4CA	4D6	4D2	4DE	4DA	4E6	4E2	4EE	4EA	4F6	4F2
	KR-12	8C6	8C2	8CE	8CA	8D6	8D2	8DE	8DA	8E6	8E2	8EE	8EA	8F6	8F2
4	KR-13	1C7	1C3	1CF	1CB	1D7	1D3	1DF	1DB	1E7	1E3	1EF	1EB	1F7	1F3
	KR-14	2C7	2C3	2CF	2CB	2D7	2D3	2DF	2DB	2E7	2E3	2EF	2EB	2F7	2F3
	KR-15	4C7	4C3	4CF	4CB	4D7	4D3	4DF	4DB	4E7	4E3	4EF	4EB	4F7	4F3
	KR-16	8C7	8C3	8CF	8CB	8D7	8D3	8DF	8DB	8E7	8E3	8EF	8EB	8F7	8F3

• データとして使う場合の No. (タイマ、カウンタ、その他のデータ)

キープユニットをタイマ、カウンタなどの停電記憶に使う場合は、キープリレーが4個で1桁分となります。従って桁 No. はキープリレー4個分の代表No. (C4, C0 など) となります。

また桁No. は、書込側 (WRITE) と読出側 (READ) に分かれ、上図のコイル側 ($\text{---}(\text{KR})\text{---}$) が書込側となり、接点側 ($\text{---}(\text{---})\text{---}$) が読出側となります。

• キープデータのNo.

ご各 チャンネル	チャンネルNo.					
	0		1		2	
	書込側	読出側	書込側	読出側	書込側	読出側
1	C4	C0	CC	C8	D4	D0
2	C5	C1	CD	C9	D5	D1
3	C6	C2	CE	CA	D6	D2
4	C7	C3	CF	CB	D7	D3

• キープリレーとデータを混合して使う場合 (No. を混合して使用する場合は、キープリレーのNo. 表に従ってキープリレーを割付け、データは桁単位に割りつけを行います。

注) タイマ、カウンタの場合、論理シンボル式、フローチャート式は2桁単位で使用しますので、ご注意ください。

[例] キープリレー 12個、カウンタ1個 (2桁) の場合

• 使用チャンネルを10²1²チャンネルとすると、次のようになります。

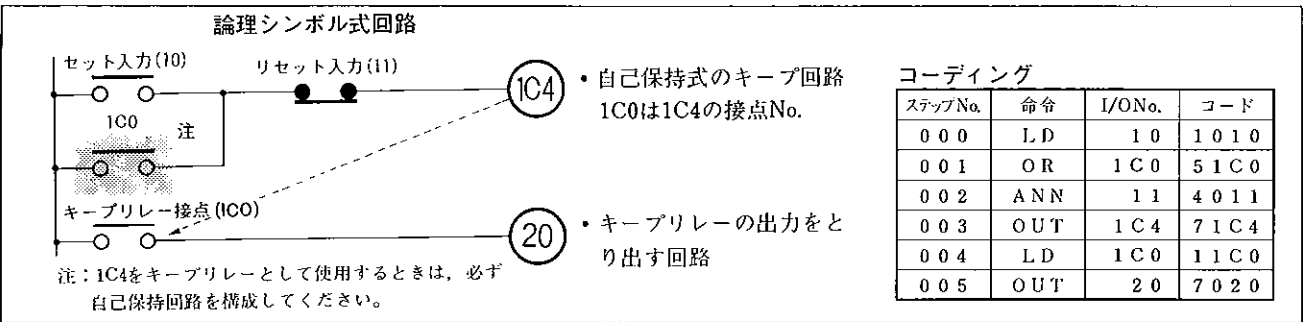
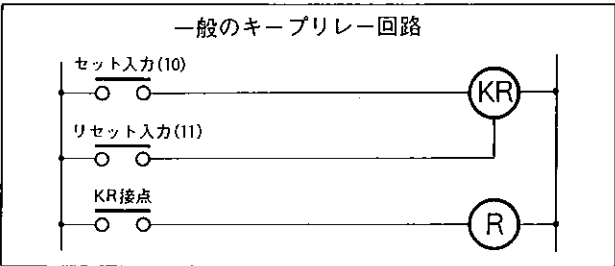
カウンタ	書込側 ($\text{---}(\text{CNT})\text{---}$)	読出側 ($\text{---}(\text{---})\text{---}$)	0 チャンネル
下の桁	C4	C0	0 チャンネル
上の桁	C5	C1	
キープリレー	書込側 ($\text{---}(\text{KR})\text{---}$)	読出側 ($\text{---}(\text{---})\text{---}$)	0 チャンネル
KR-9	1C6	1C2	0 チャンネル
KR-16	8C7	8C3	
KR-1	1CC	1C8	1 チャンネル
KR-4	8CC	8C8	

第1章 ユニットの使い方 (キープユニット)

■プログラミング

(1)SYSMAC-MI論理シンボル式

- キープリレーとして使う場合



- タイマ、カウンタとして使う場合

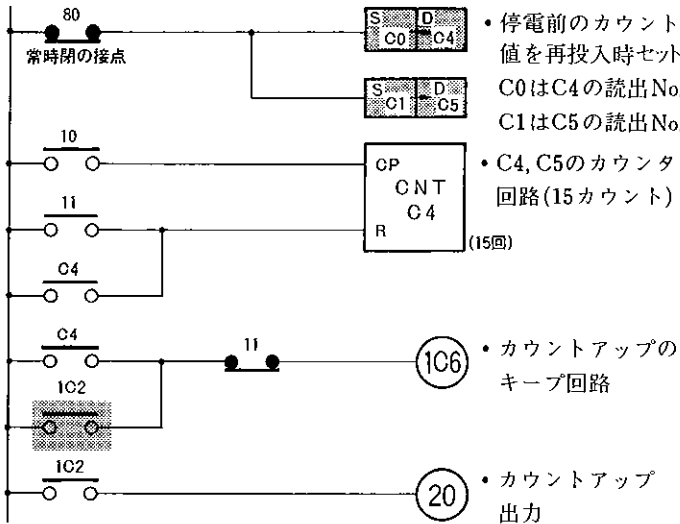
一般のキープなし回路と異なる点は

①タイマ、カウンタ回路の前に、停電前のデータを電源再投入時にセットする回路(転送回路)が必要なこと。

②タイムアップ(カウントアップ)信号もキープしておく必要があることです。それ以外は一般回路に準じます。

[例] カウンタ No. C4 を使って、カウンタをプログラムする。

カウンタ入力：10, リセット入力：11



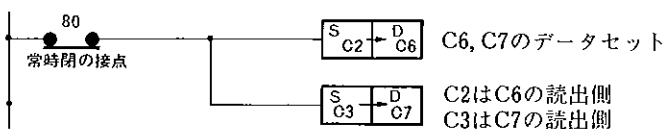
コーディング

ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LDN	80	2080
001	MOV	C0	D0C0
002		C4	00C4
003	MOV	C1	D0C1
004		C5	00C5
005	LD	10	1010
006	LD	11	1011
007	OR	C4	50C4
008	CNT	C4	C0C4
009		15	0015
00A	LD	C4	10C4
00B	OR	1C2	51C2
00C	ANN	11	4011
00D	OUT	1C6	71C6
00E	LD	1C2	11C2
00F	OUT	20	7020

- 注意事項
- タイマの場合はC4, C5のカウント部分がタイマになる。そのほかは同じです。
 - キープユニット内部のモード切替用ディップスイッチ(8番)はオフ側にします。
 - プロコン使用時は
[69] キーを押しながら、電源投入したり、投入後[60]キーの前に[6L] キーを押すとキープ内容が消えるのでご注意ください。

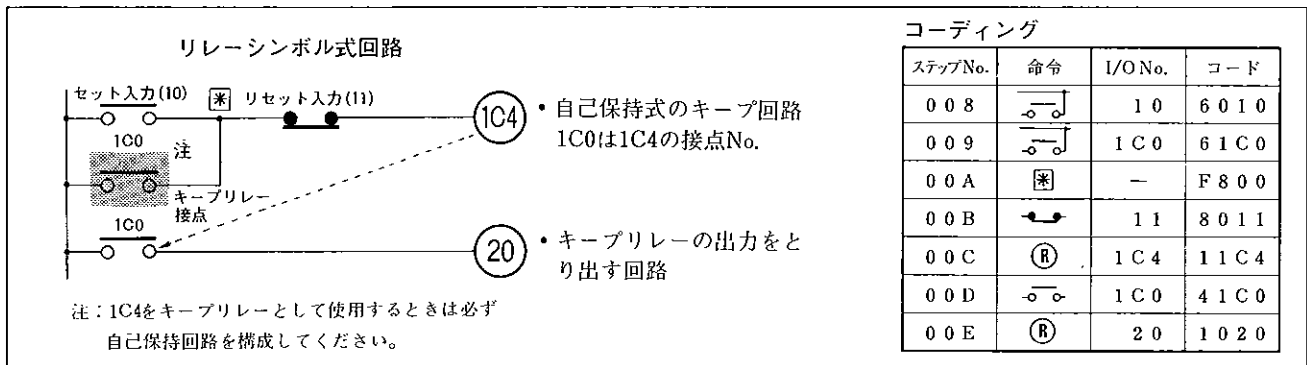
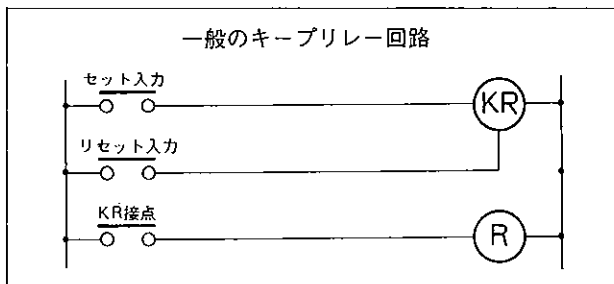
●データのキープと手動による強制セット・リセット

キープユニットを使用してデータをキープする場合、また手動により強制的にセット、リセットしたい場合は電源再投入時にセットする回路をプログラムの最初に入れてください。



(2)SYSMAC-M1リレーシンボル式

●キープリレーとして使う場合

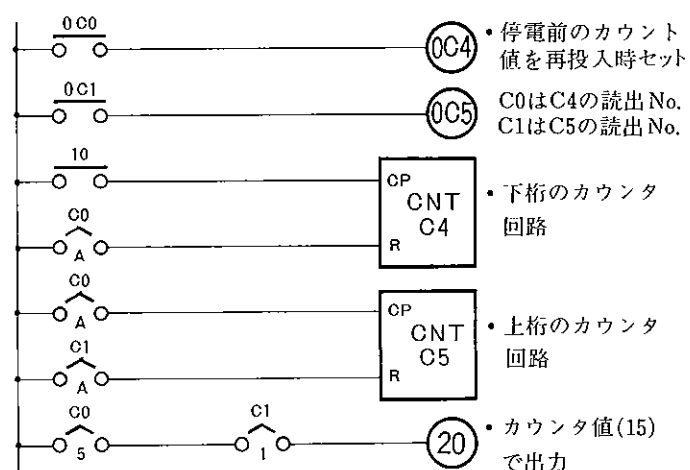


●タイマ、カウンタとして使う場合

一般のキープなし回路と異なる点はタイマ、カウンタ回路の前に、停電前のデータを電源再投入時にセットする回路(転送回路)が必要なことです。それ以外は一般回路に準じます。

[例]カウンタ No. C4, C5を使って2桁のキープカウンタをプログラムする。

カウンタ入力：10 リセット入力：11



コーディング

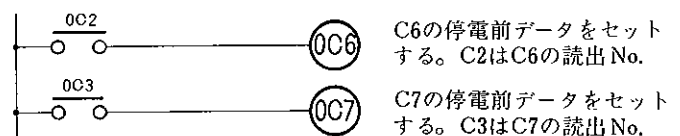
ステップNo.	命令	I/O No.	コード
008		0C0	40C0
009		0C4	10C4
00A		0C1	40C1
00B		0C5	10C5
00C		C4	20C4
00D		10	4010
00E		AC0	3AC0
00F		C5	20C5
010		AC0	3AC0
011		AC1	3AC1
012		5C0	35C0
013		1C1	31C1
014		20	1020

注意事項

- ・タイマの場合は、C4のカウント部分がタイマになり、そのほかは同じです。
- ・キープユニット内部のモード切替用ディップスイッチ(8番)はオフ側にします。
- ・プロコン使用時は キーを押しながら電源投入したり、投入後 キーの前に キーを押すとキープ内容が消えるので注意してください。

●データのキープと手動による強制セット・リセット

キープユニットを使用してデータをキープする場合、また手動による強制的にセット、リセットしたい場合は電源再投入時にセットする回路(転送回路)をプログラムの最初に入れてください。

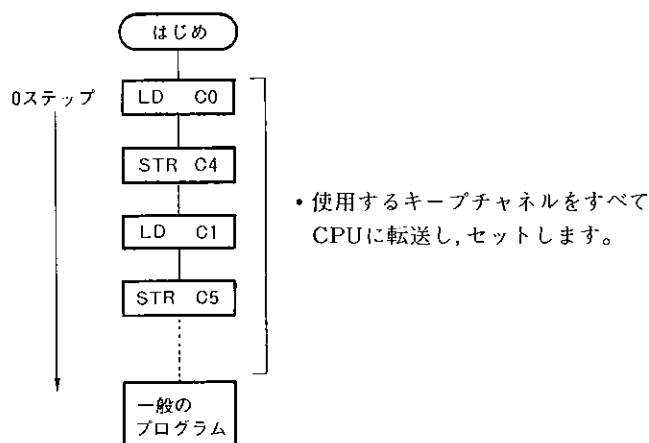


第1章 ユニットの使い方 (キープユニット)

(3)SYSMAC-M1 フローチャート式

キープユニットはCPUからみた場合、入出力ユニットと同じ扱いとなり、CPU内部メモリのON, OFF状態とキープユニットのメモリ状態を常に一致させる必要があります、また手動での書き込みをする場合には次のような処理が必要です。

プログラムの一番始め(0ステップから)に停電前のデータを電源再投入時にセットするため使用するキープ No. をすべて転送してください。(右図)



■手動の読出しと書き込み

キープユニットの内容は前面にあるスイッチを使って読出ししたり、また必要な数値に設定してキープリレーのON/OFF状態、タイマ・カウンタの現在値を強制的にプリセットすることができます。

(1)用途

運転を開始する前に、あらかじめキープリレーの状態をセットしておいたり、また運転を中断したときなどにタイマやカウンタの現在値をプリセットする場合などに使用します。

(2)読出し(READ)手順

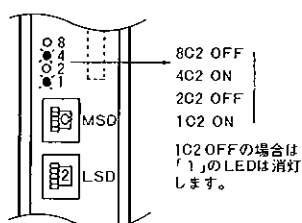
DI/ONo. 設定用デジタルスイッチ 2 個(MSD, LSD) を使って「キープリレーのNo. 表」の○側(読出し側)を設定すると、データ表示用LEDで4ビットにてキープユニット内に記憶されているデータが読出せます。

読出しのとき、データ設定用デジタルスイッチは一切無関係です。

右の回路例を使って説明します。

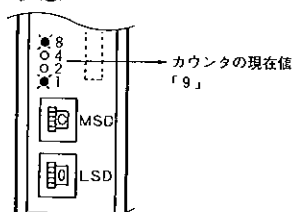
①1C2接点(読出し側)の状態

この場合、MSD側のスイッチを「C」、LSD側のスイッチを「2」に設定します。



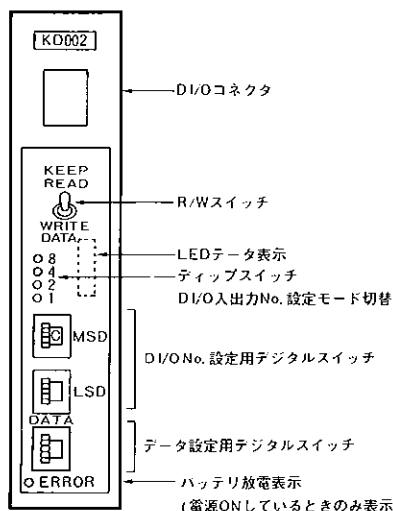
②C4カウンタ(読出し側C0)の状態

この場合、MSD側のスイッチを「C」、LSD側のスイッチを「0」に合わせます。



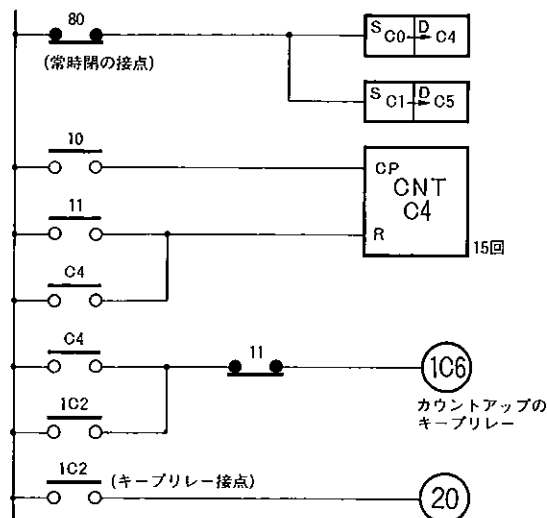
注) 読出しは、DI/ONo. 設定用デジタルスイッチの設定を上記例では、読出し側で指定しましたが、「キープリレーNo. 表」の(—KR)側(WRITE アドレス)でも可能です。

〈キープユニット操作面と名称〉



• CPUが運転中でないと読出しはできません。

〈回路例〉



(3)書き込み(WRITE)手順

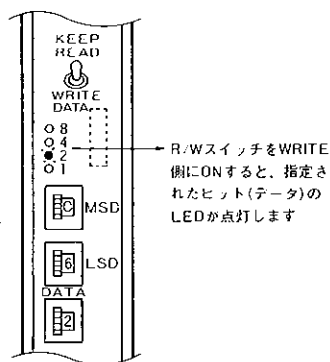
DI/ONo. 設定用デジタルスイッチ 2 個(MSD, LSD) で「キープリレーNo. 表」の①側(書き込み側)を設定し、データ設定用デジタルスイッチでデータを設定して、R/WスイッチをWRITE側にONすると指定されたDI/ONo.の書き込み側にデータを書込みます。

「読出し」の項の回路例を使って説明します。

①キープリレー2C6(書き込み側DI/ONo.)の状態

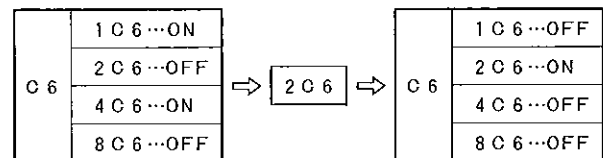
＜ONする場合＞

MSD側のスイッチを「C」, LSD側のスイッチを「6」に、DATAスイッチを「2」に設定し、R/WスイッチをWRITE側にONします。



- プログラムの最初に転送プログラムが入っていないと書き込みできません。
- CPUが運転していないと書き込みができません。

- 設定した以外のビット(左の例では1C6, 4C6, 8C6)はONしている場合もOFFされます。

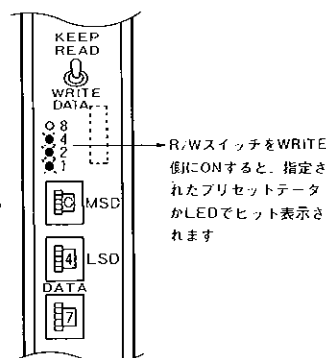


上記の場合ONしているビットの状態をそのままONを保持し、あらたに2ビットをONしたい場合は、「7C6」と設定する必要があります。

②C4カウンタ(書き込み側DI/ONo.)の状態

＜7にプリセットする場合＞

MSD側のスイッチを「C」, LSD側のスイッチを「4」に、DATAスイッチを「7」に設定し、R/WスイッチをWRITE側にONします。



注) 書き込みは、読出しの場合と異なり、読出し側のDI/ONo. ではありません。

■バッテリーについて

- キープユニットは、充電可能なニッカド電池を使用してデータの保持を行なっています。電源ON時は、常時充電を行なっていますが、電源OFF状態にて1ヶ月以上放置しますと、バッテリー電圧が低下し、データが消滅します。バッテリー電圧が3V以下になると、電源ONの際、ERROR表示が点灯します。完全充電を行なう必要があるため、電源ONにて24時間以上放置後、ご使用ください。また初めて使われる時も同様に、充電してからご使用ください。
- バッテリーの交換については第8編「保守と点検」の項を参照してください

■その他注意事項

次の形式のCPU及びプログラムコンソールにはキープユニットが使用できませんのでご注意ください。

- CPUユニット形SCYM1-CPU01

- プログラムコンソール

形SCYM1-PRO01

形SCYM1-PRO02

形SCYM1-PRO051

末尾にB, BT, C
が記載されて
いないもの。

1-6 混合入力ユニット

SYSMACから離れたところで、タイマ時間を可変したい場合などには、デジタルスイッチによりDI/Oユニットを通して行なう以外に、混合入力ユニット(形SCYM1-IT022)を使用して可変抵抗器により変更することもできます。仕様の詳細は「第1編 仕様と構成」に記載されていますので参照ください。ここでは混合入力ユニットの使い方を中心に説明します。

■点数

- ・入力4点 (形SCYM1-ID022と同仕様)
- ・タイマ入力用発振器4点

■割りつけ

混合入力ユニットは、CI/Oエリア (00～7F) を使用し、1ユニットあたり1チャンネルを占有します。

チャンネル No.は、CI/Oユニットと同様、ベースユニットに挿入した位置で決まります。(右上図)

■用途

IT022の発振器は、内部可変抵抗器あるいは外部可変抵抗器により、連続的(アナログ的)にその発振周波数を変化させることができるため、カウンタ入力信号として使用すると、可変タイマとして動作させることができます。内部可変抵抗器をそのまま用いると、半固定タイミング用タイマとして、また外部可変抵抗器を用いると、外部設定可変タイマとしての機能を持ちます。DI/Oユニットを用いることにより、純デジタル的に同様な機能を持たせられますが、IT022を用いることにより容易に外部設定タイマを実現できます。

■変更方法

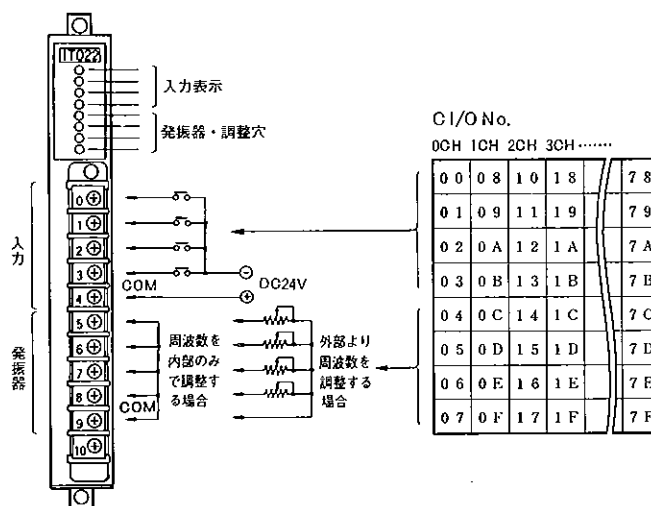
(1)内部調整の場合

COM端子#9と#5～8の指定するものと短絡します。内部、外部を混合して使用することができます。上部の調整穴よりマイナスインプで時計方向へ廻わすと、時間が長く(周波数は小)なります。

(2)外部調整の場合

COM端子#9と#5～8の間に図のように可変抵抗器を接続しますと発振周波数を外部より変えられます。この場合、内部調整用の可変抵抗器を反時計方向へまわしきっておきます。

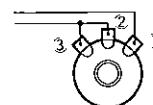
・混合入力ユニットと割りつけ



外部抵抗値Rと1サイクルパルス巾との関係は概略次式で計算ください。

$$\text{パルス巾 (ms)} \div 250 + \frac{3250R}{1000 + R}$$

R:単位[KΩ]



外部の可変抵抗器の接続は、図のように①ピンと②③ピンに接続しますと、時計方向廻転で時間が長くなります。抵抗値は500kΩ以下でB形の可変抵抗器をお使いください。なお、内部可変抵抗器での可変範囲は、約0.2～2.0sです。

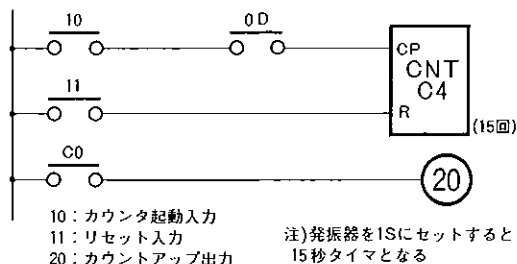
- ・外部可変抵抗器の配線距離

MAX3m以内

■プログラミング

〔例〕1チャンネル2番目の発振器(0D)を使って可変タイマをプログラムします。

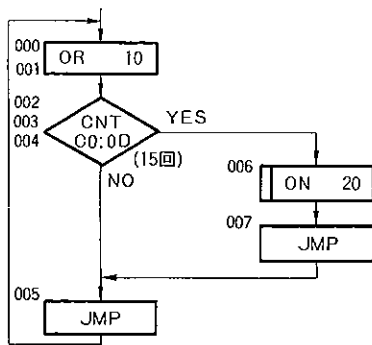
(1)SYSMAC-M1論理シンボル式



コーディング

ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	LD	10	1010
001	ANN	0D	300D
002	LD	11	1011
003	CNT	C0	C0C0
004		15	0015
005	LD	C0	10C0
006	OUT	20	7020

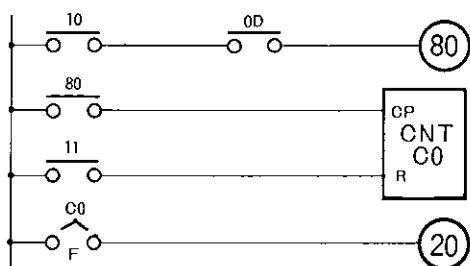
(2)SYSMAC-M1フローチャート式



コーディング

ステップNo.	命令	I/O No.	コード
000	OR	—	2000
001		10	E010
002	CNT	—	6006
003		0D	000D
004		C0	15C0
005	JMP	—	9000
006	ON	20	4020
007	JMP	—	9005

(3)SYSMAC-M1リレーシンボル式



コーディング

ステップNo.	命令	I/O No.	コード
008	○—○	10	4010
009	○—○	0D	400D
00A	(R)	80	1080
00B	(C)	C0	20C0
00C	○—○	89	4080
00D	○—○	11	4011
00E	○—○	FC0	3FC0
00F	(R)	20	1020

1-7 クロックユニット

精度の高い、あるいは長時間タイマを作る場合は、クロックユニット (形SCYM1-TT001) を使用します。仕様の詳細は「第1編 仕様と構成」に記載されていますので参照ください。ここではクロックユニットの使い方を中心に説明します。

(1)点数

- ・4点 (0.1s, 1s, 10s, 1Mクロックパルス)

(2)割りつけ

クロックユニットは、CI/Oエリア (00~7F) を使用し1ユニットあたり、1チャンネルを占有します。チャンネルNo.はCI/Oユニットと同様、ベースユニットに挿入した位置で決まります。

(3)プログラミング

プログラミングは、1-4項 混合入力ユニットの発振器と同じです。

・CI/O No. とクロックパルスの巾

0CH	1CH	2CH	3CH		FCH
00 08	10 18				78
01 09	11 19				79
02 0A	12 1A				7A
03 0B	13 1B				7B
04 0C	14 1C				7C
05 0D	15 1D				7D
06 0E	16 1E				7E
07 0F	17 1F				7F

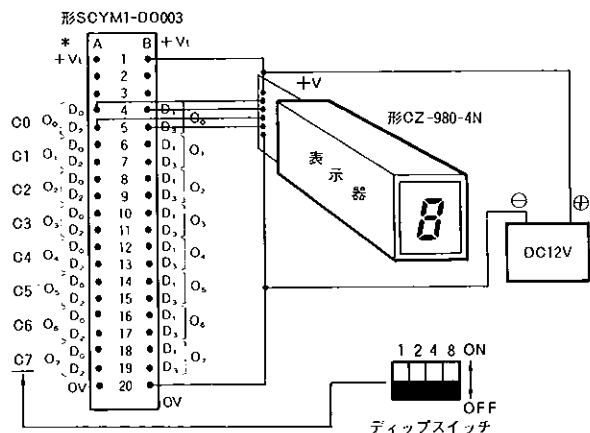
使用不可

→ 0.1S クロック
→ 1S クロック
→ 10S クロック
→ 1M クロック

第2章 応用例

2-1 外部表示器の接続

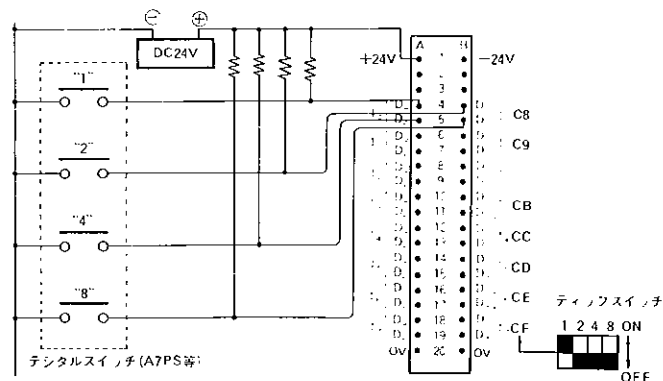
内部のタイマ、カウンタの内容あるいは動作状態のモニタ No. を、DI/O出力ユニット (形SCYM1-DO003) により表示する例です。



- DO003は1, 2, 4, 8のB, C, Dコードで出力されています。さらに出力は全てオープンコレクタ出力です。
- オープンコレクタ出力に直接接続できる表示器 (形 CZ-980-4N) DC12Vを上図のごとく直接つなぎ込みます。
- タイマ、カウンタがC0につなぎ込んであればDI/Oのチャネルを「0」にして、C0～C7に合わせますと、タイマ、カウンタの現在値が1:1の関係で表示できます。
- DI/O入力ユニットと異なり、ユニット自体に+12V, OV, の電源を加えている点に注意してください。また数字表示器駆動用として、+12V (10W位) 直流電源が必要です。(抵抗をつける必要はありません)
- 形CZ-980-4N使用時は、プログラムにて出力信号を反転させる必要はありません。ただしCZ-980-4使用時は反転させてください。

2-2 デジタルスイッチの接続

タイマ、カウンタの設定値などをデジタルスイッチにより外部設定する場合に、DI/O入力ユニット (形SCYM1-DI003) に接続する例です。

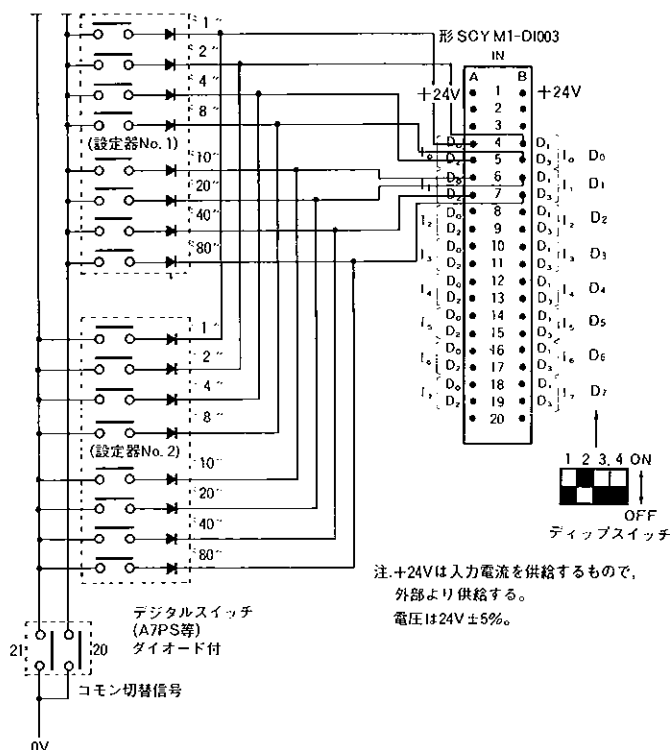


- デジタルスイッチはBCDコード出力のものをご使用ください。
- DI003は入力電流5mAですので必要により抵抗を取付けてください。(5KΩ 1/4W)

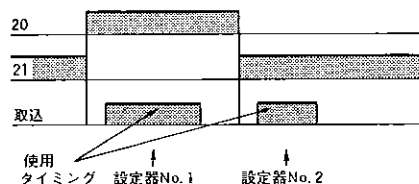
2-3 時分割入力の取込み

時間的にタイミングを遅らせて使用する信号であれば、入力のコモンラインを切替えて、同じ入力端子を併用して信号を取り込むことができ、入力点数が削減できます。

[例]2桁のデジタルスイッチ信号をコモン切替えにより取込む



- 上記回路の場合、入力信号はDC電圧にて取り込んでください。
- コモン切替信号もSYSMACのプログラム上で作成し、OUT出力させる必要があります。
- コモン切替信号にSYSMACの出力を使用する場合、出力を切替えたあと、1スキャンタイム～2スキャンタイムの時間を遅らせてから、入力信号を取込んでください。(ハード的遅れ時間があるため)



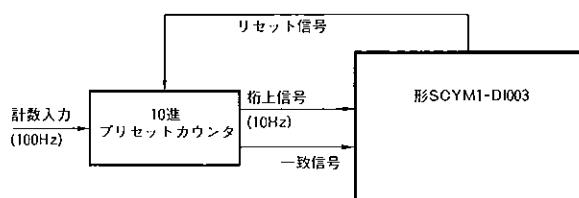
- コモン切替信号が両方共、OFFの場合、D0, D1は、オール「0」になりますので、ご注意ください。
- まわり回路防止のために、ダイオードが必要となりますのでご注意ください。
- 時分割的出力方法も考え方は同じです。

2-4 高速入力の計数方法

SYSMACの処理時間（スキャンタイム＋入力応答遅れ）以上に速い入力を受けつける場合の例を記載します。

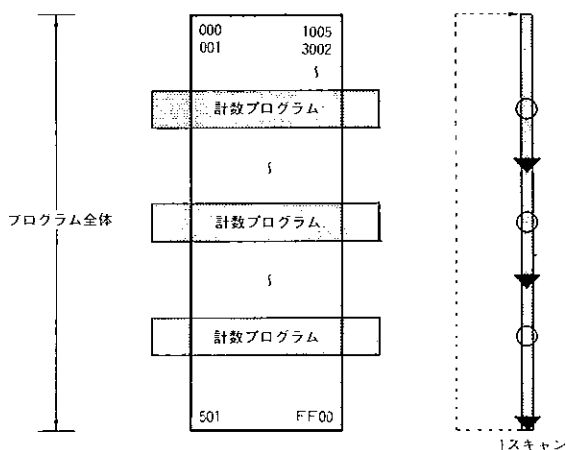
- シーケンスコントローラでの高速カウンタの処理はハード的オプションを持たない限り不可能で、通常その処理は外部にて無接点カウンタを設けて処理するのが一般的です。

(1) 最下位桁を外部カウンタにて行う方法



- 上記の例ですと、100Hzの入力は外部カウンタで処理し、SYSMACに取り込む入力パルスを10Hzにしています。システム系全体としては100Hz用3桁カウンタとなります。
- 商用周波数を利用した時計回路も同様の考え方で実現できます。

(2) 1 スキャニング中に複数回計数処理を行う方法



- カウンタの回路のみ全く同じプログラムを、何ヶ所かに書きます。
- 計数回路ばかりでなく、一般の動作でスピード処理を要求される場合も同様にできます。
- この場合、動作の処理時間は、2 個所に書いて処理時間が半分に縮まることにはなりません。

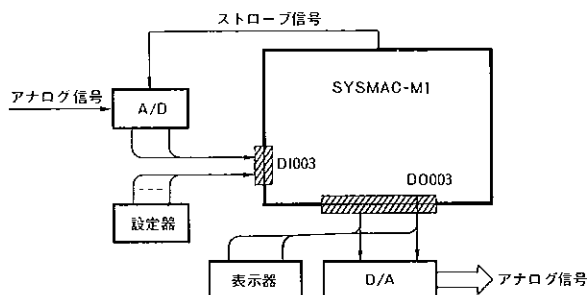
処理時間＝基本処理時間＋スキヤニング時間

であらわれますので、そのプログラム個所が増えればその結果全体のプログラムステップ数が増加します。そのためにかえって全体の処理時間が長くなることもありますのでご注意ください。

- 20ms以内の処理の場合、この方法を用いまして処理できませんのでご注意ください。（ただし、フローチャート式は別です。）

2-5 アナログ信号の処理方法

システムとしてアナログ処理が要求される場合、ハード的にはA/Dコンバータ、あるいはD/AコンバータをSYSMACのI/Oのバッファとして外部に設け、処理します。



- ハード構成図を示しましたが、プログラムは演算処理が主体になりますので、フローチャート式にて行なうのがもっとも簡単に処理できます。
- アナログ信号1点についてデジタル変換した時、10ビット～16ビットが必要で、DI/Oエリアには制限（252ビット）がありますので、全体の内部補助リレー点数を厳密に計算したうえで、アナログ信号を何点扱うか決めてください。

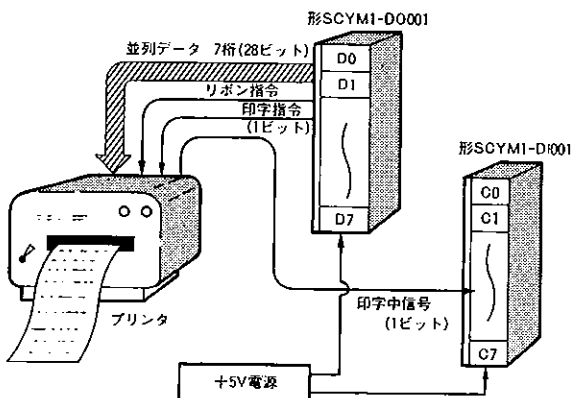
2-6 デジタル プリンタ (並列入力)

プリンタ仕様

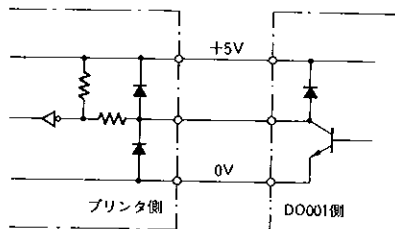
- ①データ入力 : BCD(1, 2, 4, 8) 全桁並列
TTLレベル(+5V), 負論理
- ②印字指令 : TTLレベル負論理
パルス巾 100 μ S以上
- ③黒/赤リボン切替え : TTLレベル
+5V (Hレベル) → 黒印字
0V (Lレベル) → 赤印字
- ④印字中指令: TTLレベル(印字終了のアンサーバック)



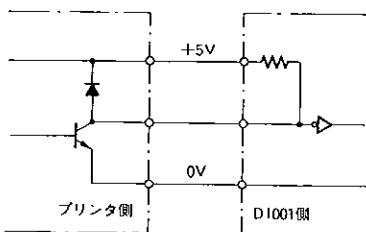
ハード連結図 (例 : 7 桁印字)



データ, 印字, 赤黒印字切替指令接続図

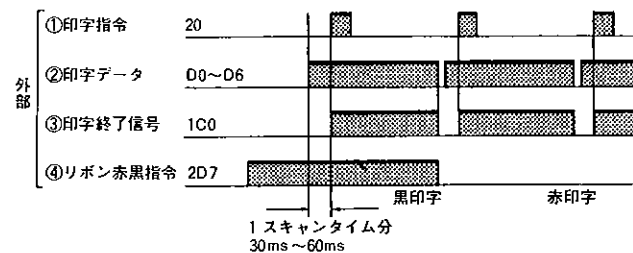


印字中指令接続図



- いずれも信号レベルが反転して受信されますので注意してください。(「H」→「L」, 「L」→「H」)

タイムチャート

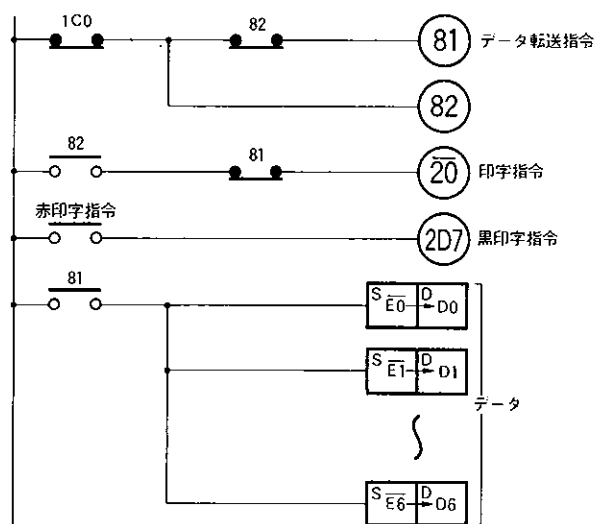


SYSMAC-M1 I/O 割付

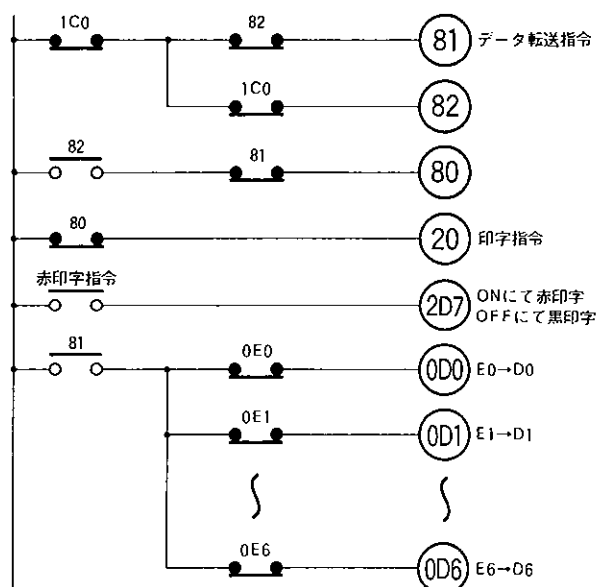
- a) データ出力 No. : 1 桁目 D0
(DO001のI/O No.) 2 桁目 D1
7 桁目 D6
- b) バッファレジスタ No. : 1 桁目 E0
(印字データの内容) 2 桁目 E1
7 桁目 E6
- c) 印字指令 No. : 1D7
- d) 赤/黒リボン指令 No. : 2D7
- e) 印字中入力 No. : 1C0
(プリンタからのアンサー)

- 次頁のプログラム例はプリンタにそのまま接続できるようにすべての信号レベルを反転させたプログラムを記載しています。

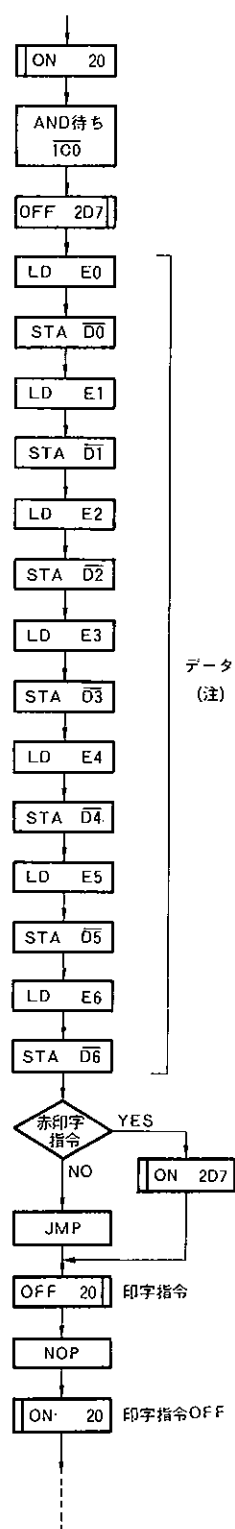
(1) 論理シンボル式



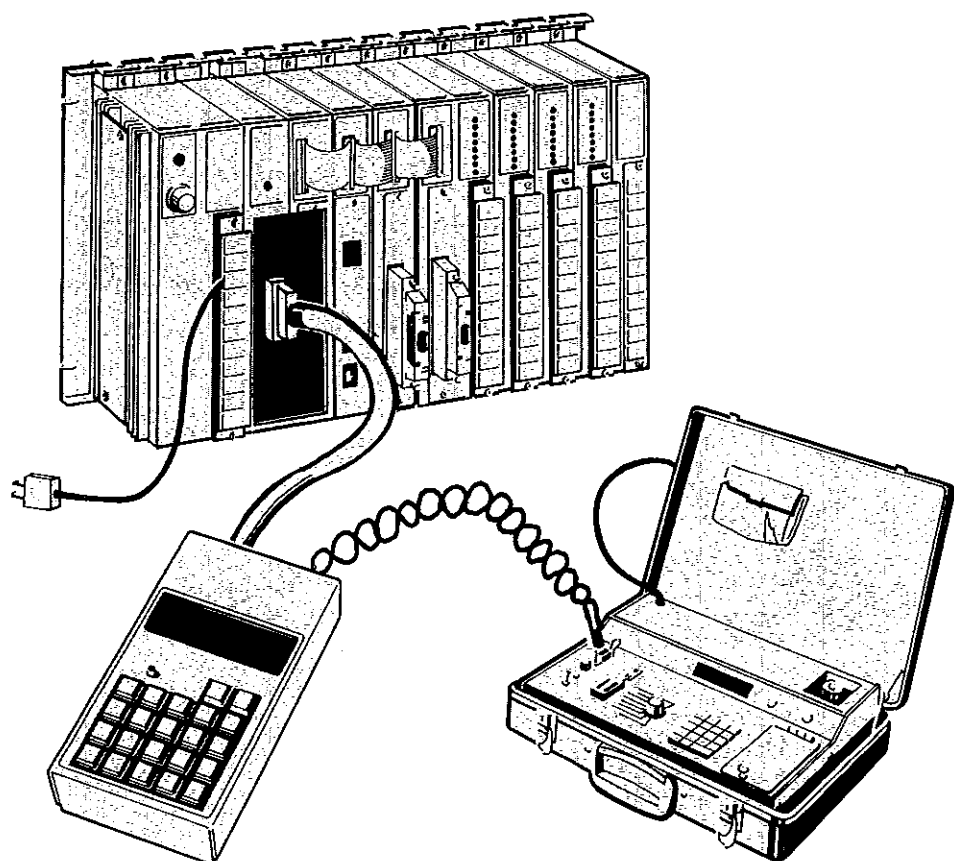
(2) リレーシンボル式



(3) フローチャート式



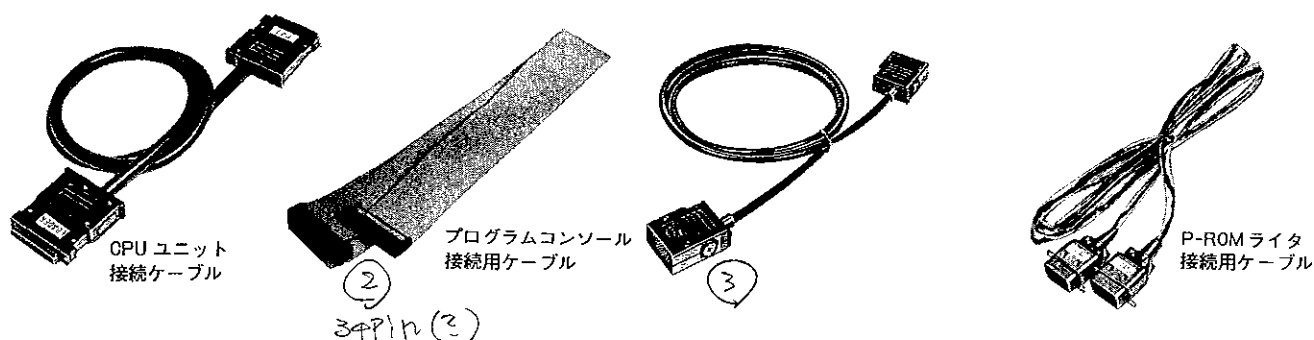
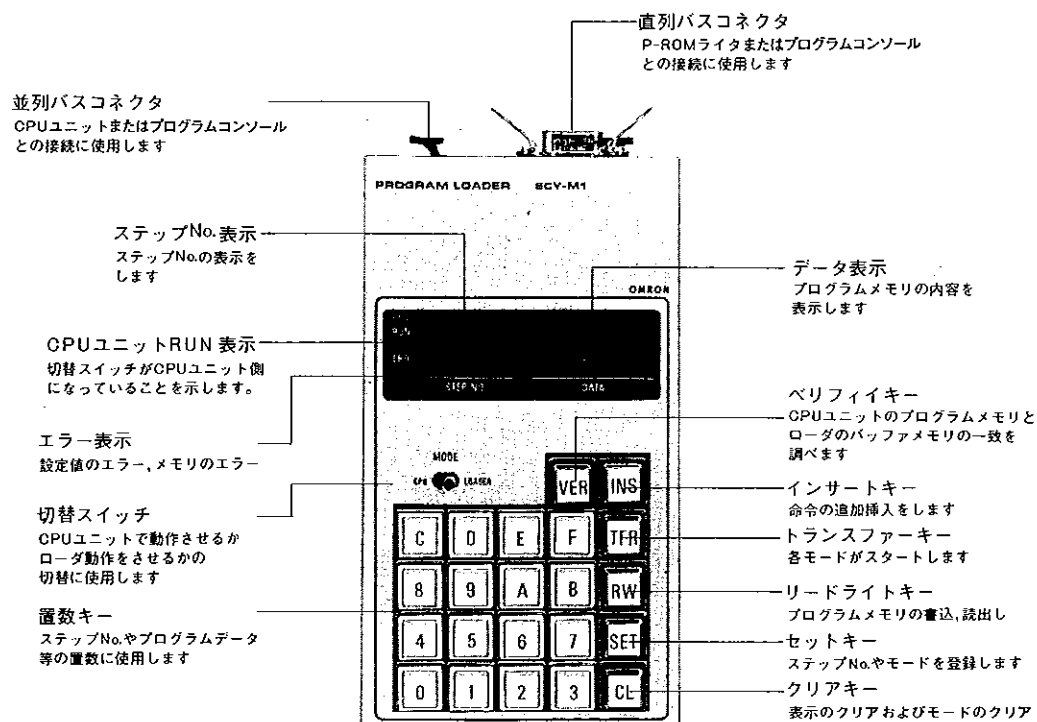
第6編 共通した周辺機器と EP-ROMの作り方



第1章: プログラムローダの取扱い	242～253
第2章: EP-ROMおよびその作成方法	254～266

第1章 プログラムローダの取扱い

1-1 外観と名称

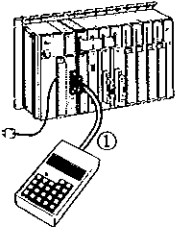


1-2 使用上の注意

プログラムローダを使用に際しては、次の点に十分ご注意ください。

- SYSMAC-M1本体の電源をOFFしてから、プログラムローダとの接続を行なってください。
- プログラムローダのバッファメモリは、コンデンサによるメモリバックアップ回路で保持されています。SYSMAC-M1の電源がOFFの場合あるいは、SYSMAC-M1から取りはずしている場合は、5分後には、メモリの内容が変わったり、消えたりしますので、ご注意ください。
- EP-ROMを作成する場合の接続方法および操作手順については、「EP-ROMおよびその作成方法」の項を参照ください。

1-3機能別操作手順と接続方法一覧

名称		プログラムコンソール			プログラムローダ		接続方法
NO.	機能項目	操作スイッチ 一覧		操作手順	MODE CPU LOADER	操作手順	• CPUユニット接続ケーブル ……① • フログラムコンソール接続用ケーブル ……② • フログラムコンソール接続用ケーブル ……③ • P-ROMライタ接続ケーブル ……④
1	プログラムのオールクリア	—	—	—	LOADER	CL CL E E E SET TIR	
2	ステップ No. の設定	—	—	—	LOADER	CL CL □ □ □ SET	
3	プログラムの書込み	—	—	—	LOADER	→ □ □ □ □ P/IN	
4	プログラムの読出し	インクリメント	—	—	LOADER	→ □ □ □ □ P/IN	
		デクリメント	—	—		← □ □ □ □ SET	
5	シミュレーション	—	—	—	CPU	—	
6	プログラムの自動挿入	—	—	—	LOADER	→ □ □ □ □ INS	
7	NOP命令の削除	—	—	—	LOADER	CL CL A A A SET I TIR	
8	CPUユニット→プログラムローダ (データ転送)	—	—	—	LOADER	CL CL C C C SET TIR	
9	プログラムローダ→CPUユニット (データ転送)	—	—	—	LOADER	CL CL D D D SET TIR	
10	プログラムローダ⇄CPUユニット (照 合)	—	—	—	LOADER	CL CL VER	
11	プログラム → プログラム コンソール → ローダ (データ転送)	34Pin	—	—	LOADER	CL CL C C C SET TIR	
		PROM WRITER	CL CL □ □ □ GO	—			
12	プログラム → プログラム ローダ → コンソール (データ転送)	—	—	—	CPU	—	
		TRANSFER	MEMORY CLEAR	CL CL C C C GO			

●注1) →印は、ステップNo. の設定を表わします。

2) □□□印は、ステップNo. を表わします。

3) □□□印はスタートステップNo. を表わします。

4) □□□□印は、命令コードを表わします。

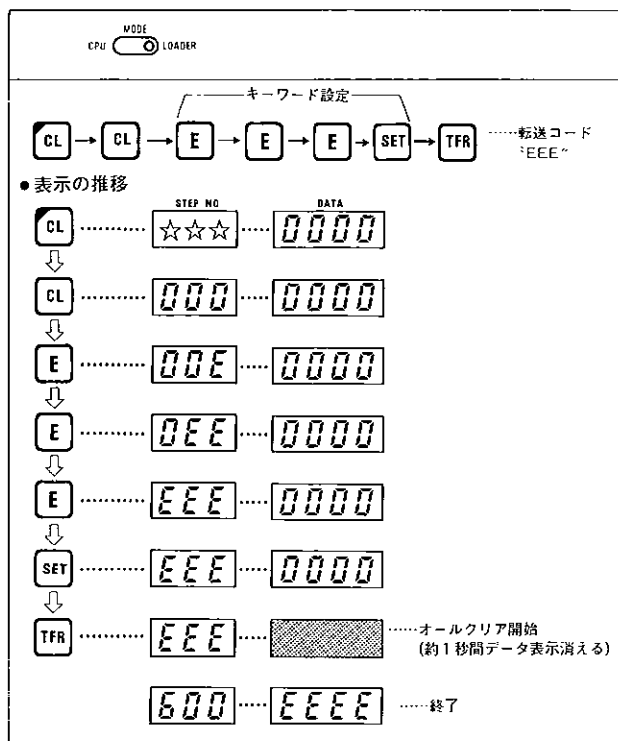
5) EP-ROMの作成に関する接続は、「EP-ROMおよびその作成方法」の項を参照ください。

1-4 プログラムのオールクリア

RAMタイプCPUメモリには、旧データが保持されています(電池バックアップ)ので、新規に命令を書込む場合オールクリアした方が書き込みが容易になります。

(書込まれている旧データの上から、重ねて書込むことも可能です)

■操作手順



■コメント

(1)ステップNo.に“EEE”を設定し実行すると、CPUユニットのプログラムメモリはオール“0”になり、終了表示(600-EEEE)をして止まります。

次の操作に移る時は **CL** キーを押してから行ってください。
(表示がクリアし、キー受付可となる)

(2)オールクリア操作の前に命令コードをキーインしたような場合 **CL** キーも押し、STEP No.表示を **000** にしてからキーワードの設定を行なってください。

■エラーが発生する場合

(1)CPUユニットのプログラムメモリが“0”にならないことを意味しています。

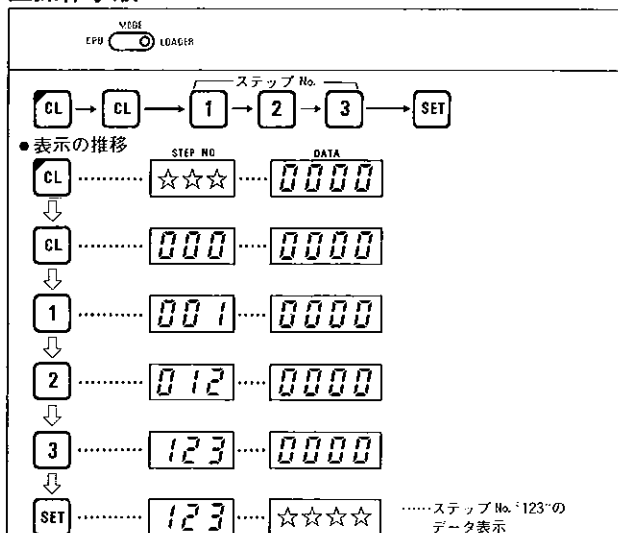
このとき、エラーのステップNo.と、CPUユニットのエラーデータを表示します。

CL キーを押して操作をやり直してください。

1-5 ステップNo.の設定

プログラムの書き込み、読出し、自動挿入などには、どのステップNo.を対象とするか、ステップNo.の設定が必要です。

■操作手順



■コメント

(1)ステップNo.の設定というのは、**SET** キーを押すときステップNo.表示窓に現われている数値に設定されます。

(2)ステップNo.は000~5FFの3桁の数値で設定します。

“000”の設定のときは、数字キーは不要です。また“003”の場合は **3** の操作のみ、また“023”の場合は **2** **3** の操作でできます。

(3)ステップNo.の設定の後に、命令コードをキーインしてまだ **R/W** キーを押していないような場合 **CL** キーを押して、ステップNo.表示を **000** にしてからステップNo.の設定を行なってください。

(**SET** キーを押す前であれば、数字キーでステップNo.を現在の表示の上につづけてキーインできます)

■エラーが発生する場合

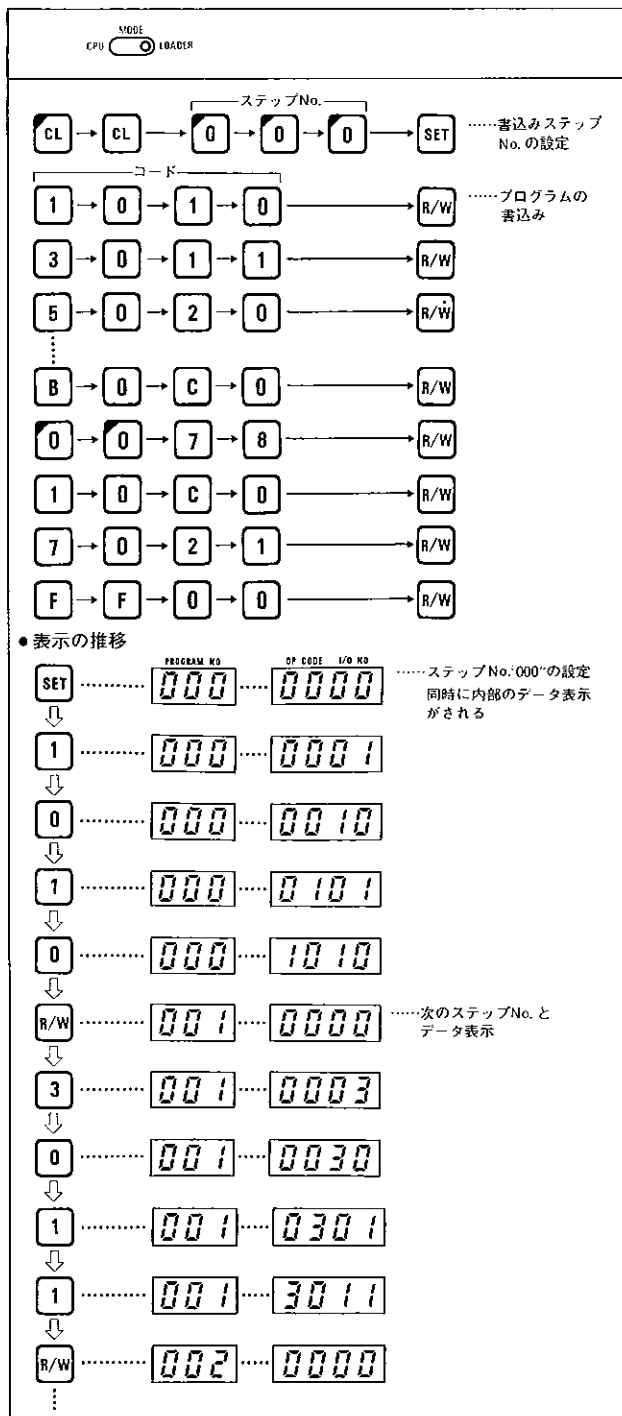
5 FFを超えるステップNo.を設定すると **SET** キーを押したとき、エラー表示が点灯します。

この場合、**CL** キーを押して操作をやり直してください。

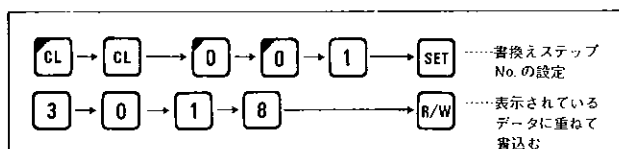
1-6 プログラムの書き込み

指定のステップNo.にプログラムを記憶させます。

■操作手順



●プログラムの書換え……上の例で、I/O No. の「11」を「18」に変更



■コメント

- (1) ステップNo. の設定の後に、命令コードをキーインしてまだ **R/W** キーを押していない状態で訂正するような場合、**CL** キーも押し、ステップNo. 表示 **000** にしてからステップNo. の設定を行なってください。
- (2) **0** はキーインしなくてもできます。
- (3) プログラムローダは、プログラムコンソールと異なり、シンボルキーがありませんので、「命令語一覧表」に示されるコードを使って、数字キーのみで操作します。
- (4) **R/W** キーを押すと、命令コードをCPUユニットのプログラムメモリに書き込み、同時にステップNo. を+1して、そのステップNo. のデータを表示します。ただし、5FFステップに書込んだ場合は、**R/W** キーを押してもステップNo. は+1されませんが書き込みは正常に行なわれています。
- (5) 表示は7セグメントとなっており、B、Dは小文字b、dとなります。

■エラーが発生する場合

- (1) 操作を誤ったとき。このときは **CL** キーを押して操作をやり直してください。
- (2) バッテリ異常のとき。このときはCPUユニットのバッテリロウ表示が点灯しますので、バッテリを充電し直すか、バッテリをとりかえてください。
(バッテリの交換については「保守と点検」の項を参照ください)
- (3) CPUユニットのIC-RAMメモリ故障のとき。このときは、バッテリロウ表示も点灯しません。
CPUユニットを交換してください。

■書込上の注意

- (1) プログラムローダを使ってプログラムを書く場合、プログラムは、直接CPUユニットのプログラムメモリに書込まれます。従って、書込み後は、プログラムローダ→CPUユニットへのデータ転送の必要はありません。(プログラムコンソールの場合は、プログラムコンソールのプログラムメモリに書込まれるとは異なります。)

■書込みを誤ったときの修正手順

- (1) **R/W** キーを押す前にプログラミングの誤りに気づいた場合は、**CL** キーを押して、再度数字キーを押していきます。
- (2) **R/W** キーを押したあと、誤りが発見された場合はステップNo. の設定から始めてください。

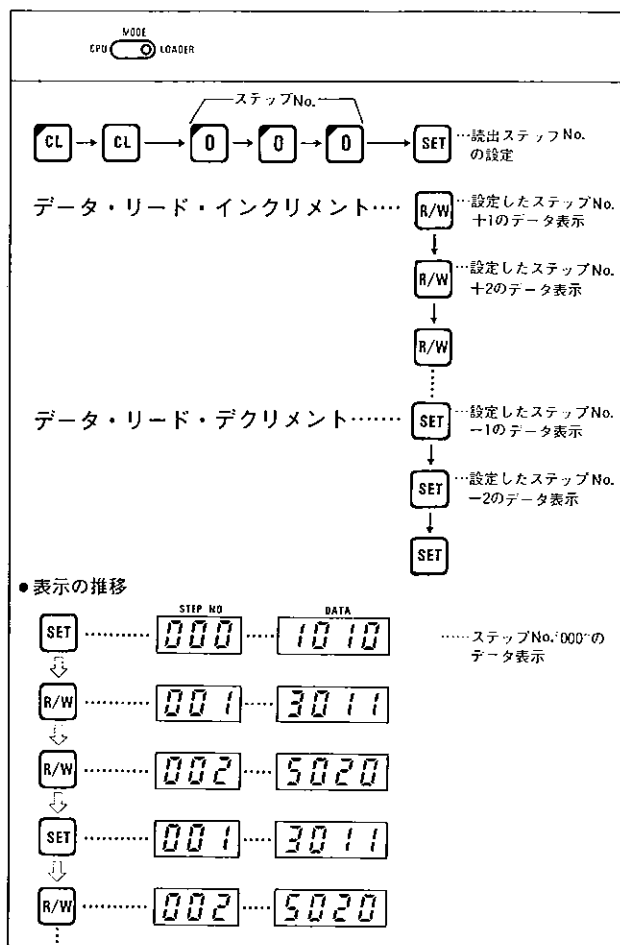
■プログラム書換え上の注意

- (1) コード“0000”に書換える場合、即ち、一部取消を行なう場合、その前後のプログラムによく注意して行なってください。前後のプログラムの関係で、全く異った動きに変る場合があります。
また、タイマやカウンタのような、2ステップ以上の複合命令の場合、付随するステップは全て削除してください。

1-7 プログラムの読出し

指定のステップに正しくプログラムされているか確認します。

■操作手順



コメント

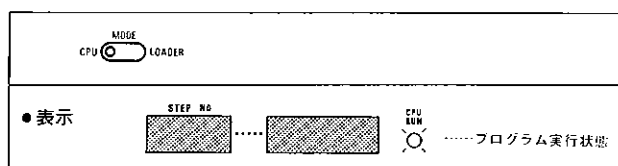
- (1)はじめに読出しをするステップNo.の設定が必要です。
- (2)ステップNo. の設定の後に、命令コードをキーインしてまだ **R/W** キーを押していないような場合、**CL** キーも押し、ステップNo.表示を **000** にしてからステップNo.の設定を行なってください。
- (3) **0** キーはキーインしなくてもできます。
- (4) **R/W** キーを押すごとに設定したステップNo.+1のデータが表示されていきます。.....データ・リード・インクリメント。
- (5) **SET** キーを押すごとに設定したステップNo.-1のデータが表示されていきます。.....データ・リード・デクリメント。

1-8 シミュレーション

SYSMAC-M1にプログラムローダを接続したままで、運転 (CPU ユニットでのプログラム実行)ができます。

■操作手順

切替スイッチをCPU側にすると、CPU RUN 表示が点灯すると同時にCPU ユニット側は、プログラムに従って動作開始します。



コメント

- (1)CPU RUN 表示が点灯すると共に、プログラムローダのステップNo.とデータの表示は消えます。
- (2)CPU RUN 状態を停止するには、切替スイッチをLOADER側にします。
- (3)CPU ユニットからプログラムローダをはずした状態で、SYSMAC-M1の電源をONしても運転状態にできます。

シミュレーション上の注意

- (1)CPU ユニットとプログラムローダを接続したまま運転状態にすると、バッテリーロウ表示が点灯し、CPU RUN表示が消えて、RUN 停止することがありますが、SYSMAC-M1の電源をON、OFFすることにより正常動作になります。

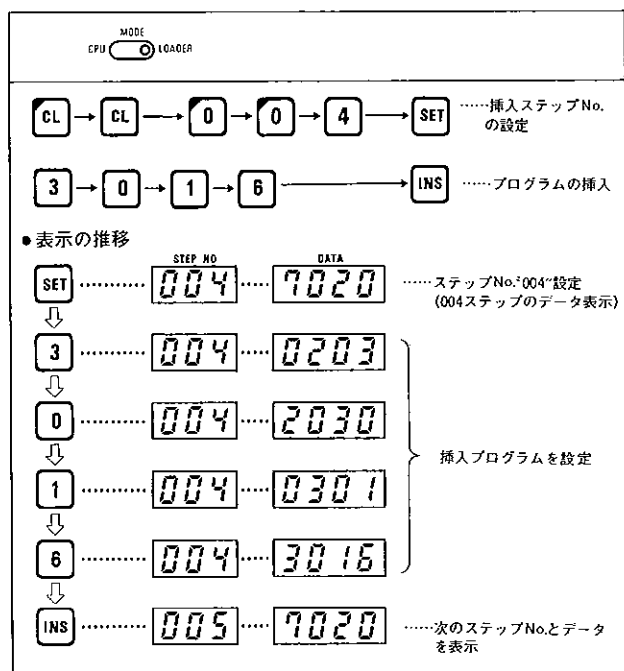
1-9 プログラムの自動挿入—INSERT

連続してプログラムされている所へ、あらたにプログラムを1ステップ分挿入します。

CPUユニットのプログラムメモリに対して、指定したステップNo.の所に新しいコードを書込み、いままでのプログラムデータを順次1ステップ分ずつつうしろへずらします。

■操作手順

1ステップ挿入する手順を右のコーディングシートに従って示します。



コーディングシート

挿入前		挿入後	
ステップNo.	コード	ステップNo.	コード
000	1010	000	1010
001	3011	001	3011
002	5020	002	5020
003	4012	003	4012
004	7020	004	3016
005	}	005	7020
}		}	}

挿入したコード

コメント

- (1)はじめに挿入するステップNo.の設定が必要です。
- (2)ステップNo.の設定の後に、命令コードをキーインしてまだ **[R/W]** キーを押してない状態を訂正するような場合、**[CL]** キーも押しステップNo.の表示を **000** にしてからステップNo.の設定を行ってください。
- (3) **[0]** キーはキーインしなくてもできます。
- (4)挿入を連続して行なうときは、挿入プログラム → **[INS]** をくり返してください。
- (5)挿入操作のあとについて、プログラムの書込み、読出しができます。
左の操作手順で **[INS]** のあと **[R/W]** キーを押せば、**005** — **7020** のように読出せます。

エラーが発生する場合

- (1)END 命令がステップNo. 5 FFにあるときに挿入したとき。
- (2)CPU ユニットプログラムメモリの故障により、プログラムが挿入できなかったとき。(このとき、そのステップNo.とプログラムメモリのデータを表示する)

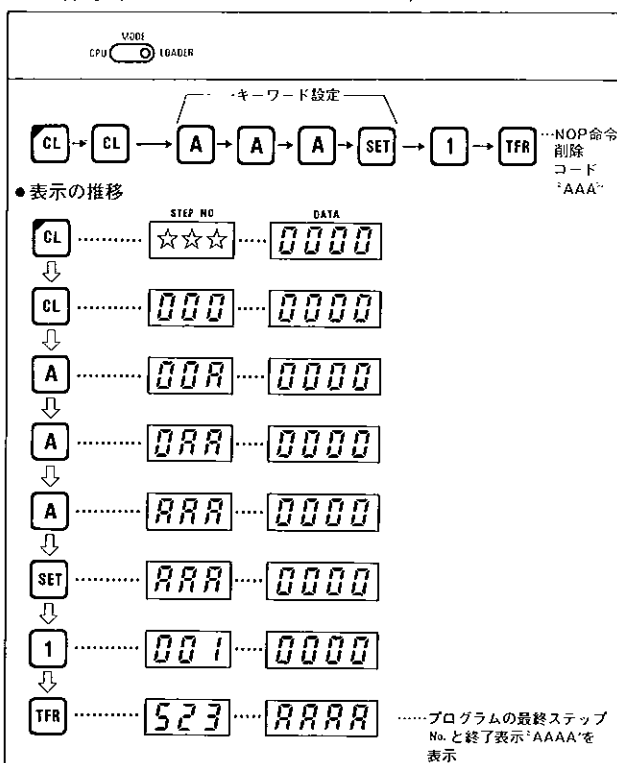
挿入上の注意

- (1)END 命令がステップNo. 5 FFにあるとき挿入すると、エラーランプが点灯し、**5FF** — **FF00** を表示します。このときプログラムメモリは何ら変化しません。
- (2)プログラムの自動挿入は論理シンボル式と、リレーシンボル式に使用します。(フローチャート式は、ステップNo. が変わりますので、絶対に使用しないでください。)

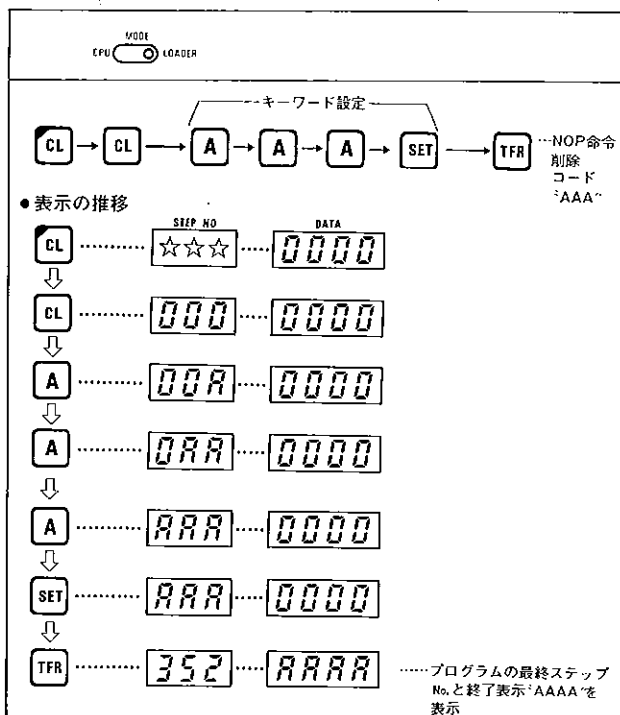
1-10 プログラムのNOP命令削除

プログラム上で書かれている NOP 命令を一度に全部削除し、その分だけ以後のプログラムをつめます。

■操作手順（論理シンボル式のと看）



■操作手順（リレーシンボル式のと看）



コメント

(1)論理シンボル式のと看

ステップNo.に"AAA"を設定し数字キーを押してから、実行すると、CPUユニットのプログラムメモリのステップNo.0～5 FF までにある NOP 命令を削除し、プログラムを前につめ直し、書込まれている最終ステップNo.と、終了表示"AAAA"を表示して止まります。なお、数字キーは1以外でもできます。

(2)リレーシンボル式のと看

ステップNo.に"AAA"を設定し、実行すると、CPUユニットのプログラムメモリのステップNo.8～5 FFの間の NOP 命令を削除し、プログラムを前につめ直し、書込まれている最終ステップNo.と終了表示"AAAA"を表示して止まります。割込ステップ（0～7 ステップ）のデータは、自動的に新しいデータに変更されます。

(3)フローチャート式について

NOP命令の削除は論理シンボル式と、リレーシンボル式に使用します。

（フローチャート式はステップNo. 変化しますので、絶対に使用しないでください。）

(4)NOP 命令削除は END 命令の有無にかかわらずできます。

(5)NOP 命令削除の前に、命令コードをキーインしたような場合

CL キーも押し、ステップNo.の表示を **000** にしてから、キーワードの設定を行なってください。

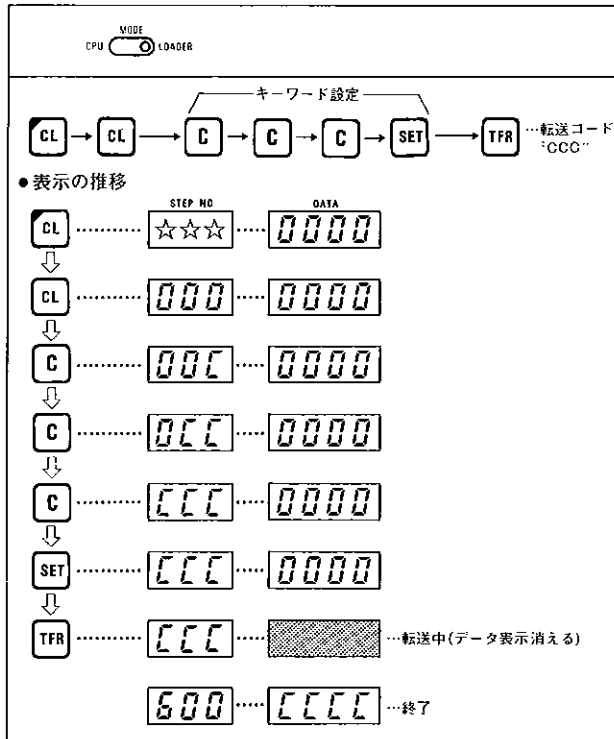
NOP命令削除上の注意

- (1) 使用しているプログラム方式と異なるNOP命令削除の操作手順で行なうと、プログラムがこわれますので、使用に際し、十分ご注意ください。

1-11 CPUユニット → プログラムローダ (データ転送)

RAMタイプCPUユニットのプログラムメモリの内容をあらためて、EP-ROMにうつし変えたり、あるいはプログラムコンソールによりプログラムの変更、シミュレーションを行なう場合、いったんプログラムローダのバッファメモリにプログラムメモリのデータ転送を行ないます。

■ 操作手順



■ コメント

- (1) ステップNo.に“CCC”を設定し、実行すると、CPUユニットのプログラムメモリの内容をプログラムローダのバッファメモリへ転送し、終了表示(600-CCCC)をして止まります。
- (2) データ転送の前に、命令コードをキーインしたような場合、**CL** キーも押し、ステップNo.の表示を **000** にしてから、キーワードの設定を行なってください。

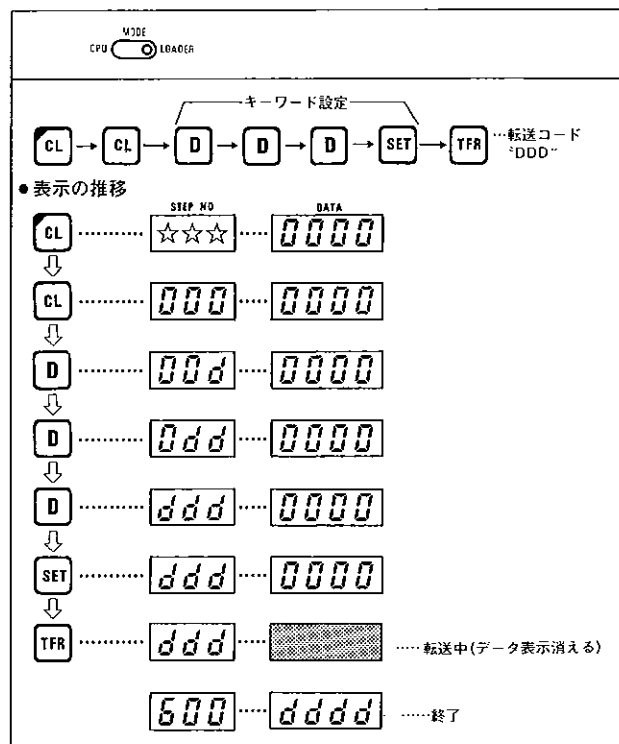
■ エラーが発生する場合

- (1) 操作を誤ったとき。
このときは、**CL** キーを押し、操作をやり直してください。
- (2) プログラムローダのバッファメモリにプログラムデータが転送できないとき。
(このときは、不良ステップNo.と、CPUユニットのプログラムデータを表示します。)
- (3) プログラムローダにプログラムコンソールあるいは他の周辺機器が接続されている状態のとき。

1-12 プログラムローダ → CPUユニット (データ転送)

プログラムコンソールまたは、RAMタイプCPUユニットから、転送されてきたプログラムを他のRAMタイプCPUユニットに転送を行います。

■操作手順



■コメント

- (1) ステップNo.に“DDD”を設定し、実行すると、プログラムローダのバッファメモリの0～5FFステップの内容をCPUユニットのプログラムメモリへ転送し、終了表示(600-DDDD)をして止まります。次の操作に移る時は、**CL**キーを押してから行なってください。(表示がクリアし、受付可となります)
- (2) データ転送の前に、命令コードをキーインしたような場合、**CL**キーも押し、ステップNo.の表示を **000** にしてから、キーワードの設定を行なってください。

■エラーが発生する場合

- (1) 操作を誤ったとき。このときは **CL** キーを押して操作をやり直してください。
- (2) バッテリ異常のとき。このときはCPUユニットのバッテリロウ表示が点灯しますので、バッテリを充電し直すか、バッテリをとりかえてください。(バッテリの交換については「保守と点検」編を参照ください。)
- (3) CPUユニットのIC-RAMメモリ故障のとき。このときは、バッテリロウ表示は点灯せず、不良ステップNo.とCPUユニットのプログラムデータを表示して、CPUユニットのプログラムメモリにデータ転送できないことを示しています。CPUユニットを交換してください。

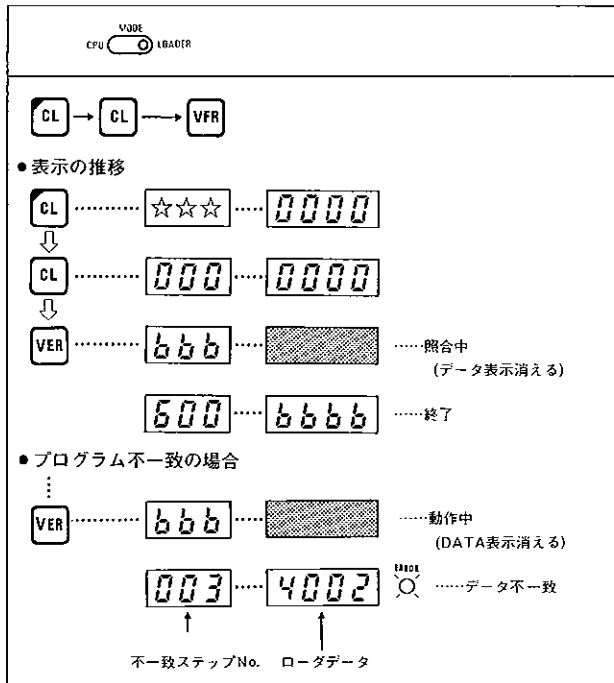
■データ転送上の注意

- (1) プログラムローダを使って、プログラムを書込んだ場合、プログラムは直接CPUユニットのメモリに書込まれます。従って、この場合プログラムローダ→CPUユニットのデータ転送は必要ありません。万一、データ転送を行ないますと、プログラムローダのバッファメモリに何も書込まれていないので、せっかく書込んだCPUユニットのプログラムメモリの内容が破壊されてしまいますので、ご注意ください。
- (2) CPUユニットにプログラムローダから転送するときは、あらかじめそのCPUユニットのプログラムメモリはオールクリアしておいてください。
オールクリアしていない場合は、すでにCPUユニットのプログラムメモリに入っている何らかのプログラムに、新たに転送したプログラムが重複し、プログラムメモリの内容が変わりますのでご注意ください。

1-13 プログラムローダ CPUユニット (照合)

CPUユニット→プログラムローダ、あるいはプログラムローダ→CPUユニットへのデータ転送を行った場合、双方のプログラム内容が一致しているかどうか照合（ベリファイ）します。

■操作手順



■コメント

- (1) プログラムローダのバッファメモリの内容と、CPUユニットのプログラムメモリの内容の一致を調べ、一致しているときは、終了表示(600-BBBB)をして止めます。次の操作に移るときは、**[CL]**キーを押してください。(表示がクリアし、キー受付可となります)

■エラーが発生する場合

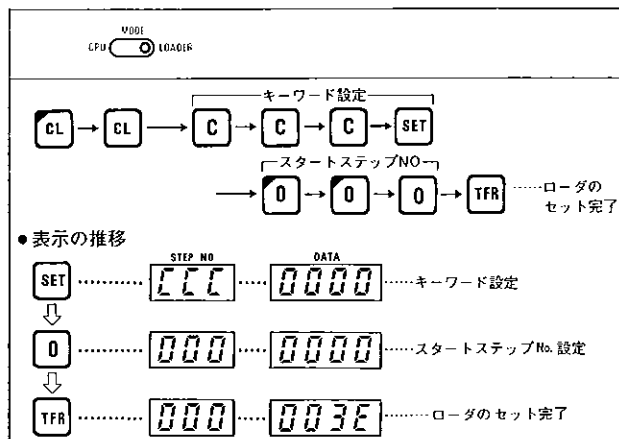
- (1) データの一致がとれないことを示します。このとき、不一致になるステップNo.と、プログラムローダのデータを表示します。次の操作に移るときは、**[CL]**キーを押してください。(表示がクリアし、キー受付可となります)
- (2) エラーが発生しても、さらに継続して照合する場合は **[VER]** キーを押してください。

1-14 プログラムコンソール → プログラムローダ (データ転送)

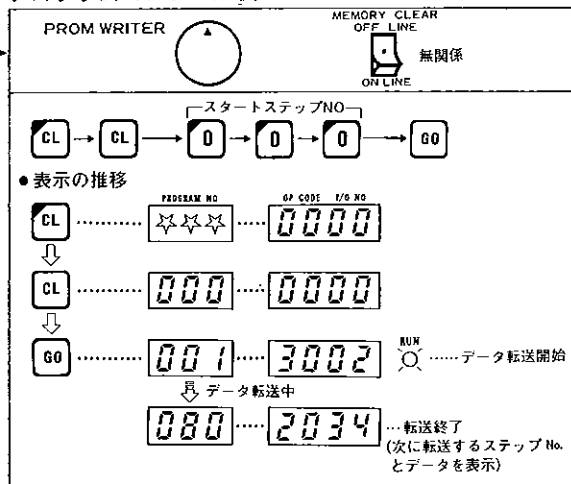
プログラムコンソールでシミュレーション(デバッグ)されたプログラムをRAMタイプCPUユニットへデータ転送するために、一旦、プログラムローダのバッファメモリへデータ転送するための操作です。

■操作手順

プログラムローダ側



プログラムコンソール側



プログラムローダ側



つづけて転送を行うときは次の操作をくり直す。

プログラムローダ側



接続上の注意

プログラムコンソール ↔ プログラムローダ接続用フラットケーブルは1回転よじれた状態で挿入して、SYSMAC-M1の電源をONすると、ローダが破壊します。ケーブルを接続するときは、コネクタの方向(▲印)に十分注意して行なってください。

コメント

- データ転送は、プログラムコンソールのプログラムメモリをプログラムローダのバッファメモリに転送するものです。(約40秒/128ステップ分)
- データ転送の前に、命令コードをキーインしたような場合、**CL** キーも押し、ステップNo.の表示を **000** にしてから、キーワードの設定を行なってください。
- 0** はキーインしなくてもできます。
- プログラムコンソールの操作でスタートステップNo.の設定は、プログラムローダで行なった設定値と同じにしてください。
- 転送スタートのステップNo.は、次の数値以外の設定をすると、エラーとなります。

000	計12種類
080	
100	
180	
200	
280	
300	
380	
400	
480	
500	
580	

- 転送が開始すれば、プログラムローダ及びプログラムコンソールのステップNo.を+1に、転送データを表示しながら128ステップ分のデータをプログラムローダへ転送します。
- プログラムローダのステップNo.表示が“5FF”になると転送完了です。

エラーが発生する場合

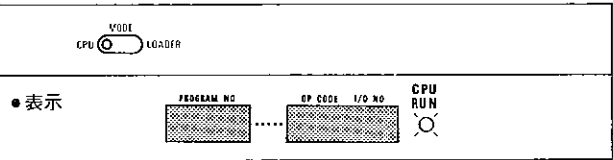
- 転送中プログラムローダにエラー表示が点灯したとき、プログラムコンソール → プログラムローダ伝送ライン上のエラーまたはプログラムローダのハードエラーを表わします。
- プログラムローダのスタートステップNo.の設定がないとき、(スタートステップNo. が000のときでも **0** キーは最低1回は必要です)

1-15 プログラムローダ→プログラムコンソール
(データ転送)

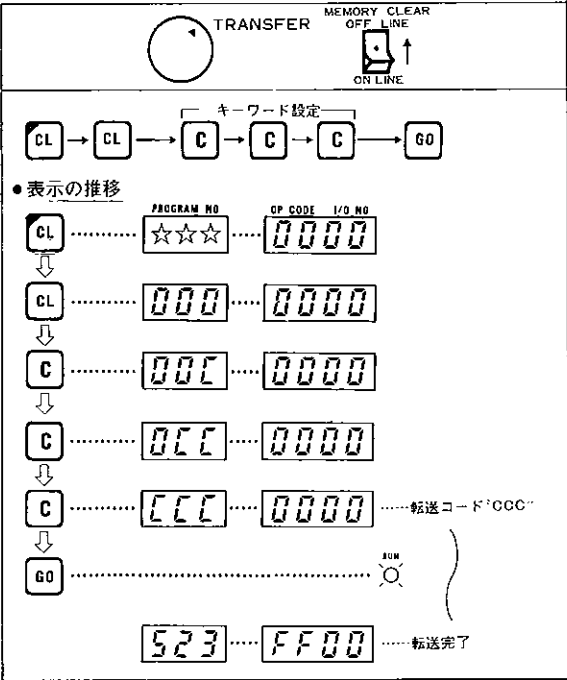
プログラムローダのバッファメモリをプログラムコンソールを使ってシミュレーションするような場合、プログラムローダのバッファメモリの内容をプログラムコンソールのプログラムメモリへデータ転送します。

■操作手順

プログラムローダ側



プログラムコンソール側



■接続上の注意

プログラムコンソール←→プログラムローダ接続用フラットケーブルは1回転よじれた状態で挿入して、SYSMAC-M1の電源をONすると、ローダが破壊します。
ケーブルを接続するときは、コネクタの方向(▲印)に十分注意して行なってください。

■コメント

- (1) プログラムローダからのデータ転送は、プログラムローダのデータ表示がEND命令(FF00)であると転送を終了します。
- (2) PRO02□, 51□ (ただし□は、無表示) タイプのプログラムコンソールについては、この機能はありません。

■エラーが発生する場合

- (1) プログラムコンソールのMEMORY CLEARスイッチが上側にONしていないとき。
 - (2) キーワードが“CCC”以外の数値で置数されたとき。
 - (3) プログラムローダが接続されていない状態のとき。
- (エラー表示は出ず、0ステップのみで転送完了表示します)

第2章 EP-ROMおよびその作成方法

実運転をP-ROMタイプのCPUユニットで行なう場合、試運転を終えてプログラム内容が固った時点で、プログラム内容をEP-ROMに固定化する必要があります。ここでは、プログラムコンソールあるいはプログラムローダのIC-RAMメモリの内容をEP-ROMに固定化する方法について説明します。

2-1 EP-ROMの取扱い

EP-ROMはユーザープログラムが記憶され、CPUユニットに実装されて、運転を司るものでありますので、その取扱いには十分な注意が必要になります。次に、EP-ROM取扱い上、注意すべき点を示します。

■EP-ROMの種類

SYSMAC-M1のP-ROMタイプCPUユニットには、ROM-Eを実装するタイプと、ROM-Fを実装するタイプの2通りがあります。

(1)ROM-EとROM-F

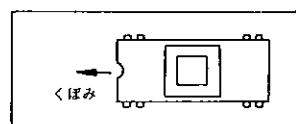
	相当品	ステップ数/チップ	適用CPU型式
ROM-E	1702A	128	形SCYM1-CPU21(Lタイプ), 形SCYM1-CPU51(Fタイプ), 形SCYM1-CPU03(Sタイプ)
ROM-F	2716	1024	形SCYM1-CPU25(Lタイプ), 形SCYM1-CPU55(Fタイプ), 形SCYM1-CPU05(Sタイプ)

(2)P-ROMカードの実装とチップNo.

ステップNo.	0~7F	80~FF	100~17F	180~1FF	200~27F	280~2FF	300~37F	380~3FF	400~47F	480~4FF	500~57F	580~5FF
ROM-E 実装時のチップNo.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
ROM-F 実装時のチップNo.	0								1			

- EP-ROMは、十分にチェック、エージングされたOMRONの商品をご使用ください。

- EP-ROMをP-ROMカードや、消去器のP-ROMソケットに実装するとき、くぼみの方向にご注意ください。



■完全に消去した後書込みます

EP-ROMの内容の消去は紫外線ランプより発する紫外線をEP-ROM表面の消去用窓を通して照射し、光エネルギーで消去します。充分消去しないと、ビット立ち等の心配がありますので指定された消去時間を厳守する必要があります。

■プログラムの保護

書込んだEP-ROMはプログラム内容の信頼性を保持するため、すぐにCPUユニット内に実装する場合以外は、次のように包装してください。

■包装

長時間使用しないEP-ROMは保護ケースに挿入するか、アルミ箔で包装してください。

■EP-ROMの持ち方

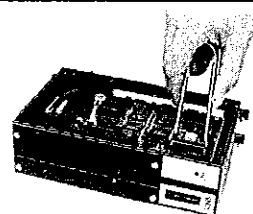
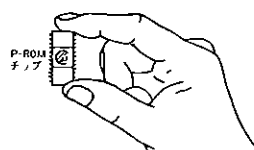
EP-ROMは、人体に帯電する静電気に弱いという欠点があります。

EP-ROMの取扱いの場合、できるだけEP-ROMのピンにふれないでください。

- EP-ROMをROMカードから抜きとるときは必ずCPUユニットに供給されている電源をOFFにした後、専用引抜き金具(OMRON製)を用いて行ないます。

- 消去時間
ROM-E：形3Y 33S-H92 P-ROMライタ内蔵と消去器で20分以上。
ROM-F：形SCY-WRT01プログラムライタおよび形SCY-PRW01 P-ROMライタ内蔵の消去器で1時間10分以上。
- プログラムの書換え回数は7回以内にしてください。7回を超えて書換えた場合は、誤動作の原因となります。
- 遮光シールが貼ってある場合は、はがしてから消去を行ないます。なお、接着剤や窓の汚れも完全にとり除いてください。

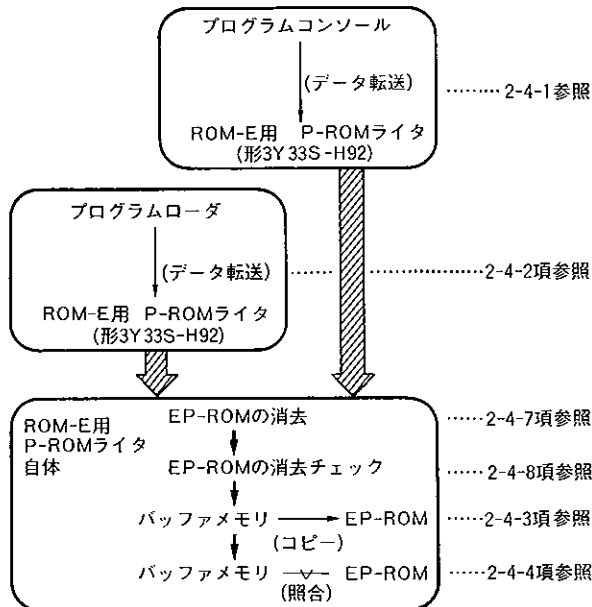
持ち方の注意！



2-2 EP-ROMの作成手順

使用するCPUユニットのタイプ、即ちEP-ROMの形式により、適切な機器を使って、EP-ROMの作成を行います。

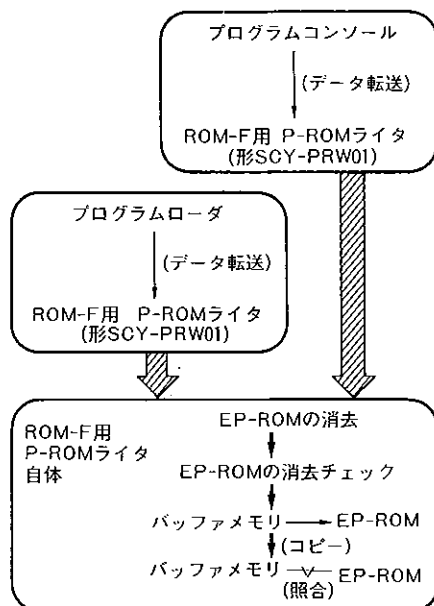
■ROM-E作成の場合 形3Y33S-H92



- 他に、ROM-E用P-ROMライター自体に書き込み、読出し等の機能があります。

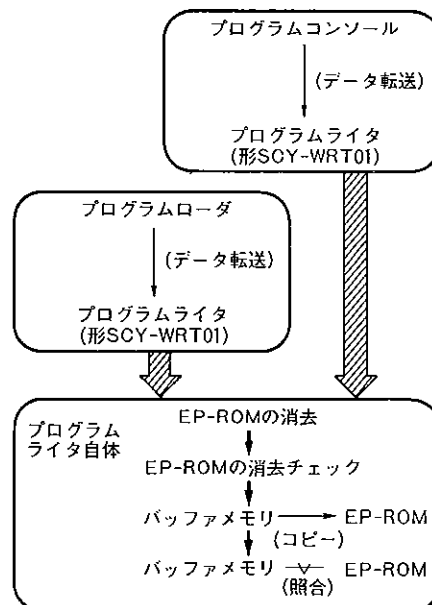
■ROM-F作成の場合 形SCY-PRW01 形SCY-WRT01

(1)ROM-F用P-ROMライター使用



- 他にROM-F用PROMライター自体に、書き込み、読出し等の機能がありますが、ROM-F用P-ROMライターの操作方法については別冊「形SCY-PRW01 P-ROMライター取扱説明書」参照ください。

(2)プログラムライター使用



- 他にプログラムライター自体に、書き込み、読出し、プリンタ、カセットテープレコード等の機能がありますが、プログラムライターの操作方法については別冊「プログラムライター取扱説明書」を参照ください。

2-3 操作手順と接続方法一覧

2-3-1 EP-ROM……ROM-E

(形3 Y33S-H92使用)

■プログラムコンソールを使用する場合

プログラムコンソール⇒ROM-E用P-ROMライタ(形3Y33S-H92)

- 注1. →はアドレスの設定を表わします。
 2. □□印は、アドレスの2桁ずつを表わします。
 (例)002ステップ(アドレス04, 05)であれば、0 4 と 0 5 のうち 0 4 または 0 5 を示す。
 3. ※□□印は、命令コードを2桁ずつに分割した内容を表わす。
 (例)命令コードが“5020”であれば、5 0 と 2 0 のうち 5 0 または 2 0 を示す。

名称		プログラムコンソール		ROM-E用 P-ROMライタ		接続方法
No.	機能項目	操作スイッチ一覧 	操作手順	操作スイッチ一覧 	操作手順	接続方法 ・本体接続コネクタ……① ・P-ROMライタ接続コネクタ……②
1	プログラムコンソール→P-ROMライタ (データ転送) ※128ステップ単位	P-ROM WRITER	 	TTY	—	

■プログラムローダを使用する場合

プログラムローダ⇒ROM-E用P-ROMライタ(形3Y33S-H92)

名称		プログラムローダ		ROM-E用 P-ROMライタ		接続方法
No.	機能項目	操作スイッチ一覧 	操作手順	操作スイッチ一覧 	操作手順	接続方法 CPUユニット 接続ケーブル…① P-ROMライタ接続用 ケーブル…②
1	プログラムローダ→P-ROMライタ (データ転送) ※128ステップ単位	—	 	TTY	—	

■ROM-E用 P-ROMライタ

ROM-E用P-ROMライタ(形3Y33S-H92)

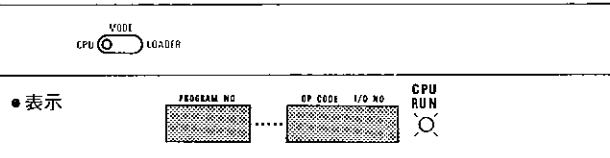
名称		ROM-E用 P-ROMライタ		名称		ROM-E用 P-ROMライタ		接続方法
No.	機能項目	操作スイッチ一覧 	操作手順	No.	機能項目	操作スイッチ一覧 	操作手順	—
1	バッファメモリ→EP-ROM (コピー)	P-ROM WRITE2	取付	6	バッファメモリのオールクリア	P-ROM READ	—	 プログラムコンソール、プログラムローダを接続したままでもできます。
2	バッファメモリ⇄EP-ROM (全ステップ照合)	P-ROM CHECK	取付	7	アドレスの設定	ADDRESS SET	—	
3	バッファメモリ⇄EP-ROM (1ステップ照合)	P-ROM CHECK	取付	8	データの書込み	DATA SET	→	
4	EP-ROM消去	—	消去BOXに収納	9	データの読出し	ADDRESS SET	→	
5	消去チェック	ERASE CHECK	取付	10	EP-ROM→バッファメモリ (コピー)	P-ROM READ	取付	

1-15 プログラムローダ→プログラムコンソール
(データ転送)

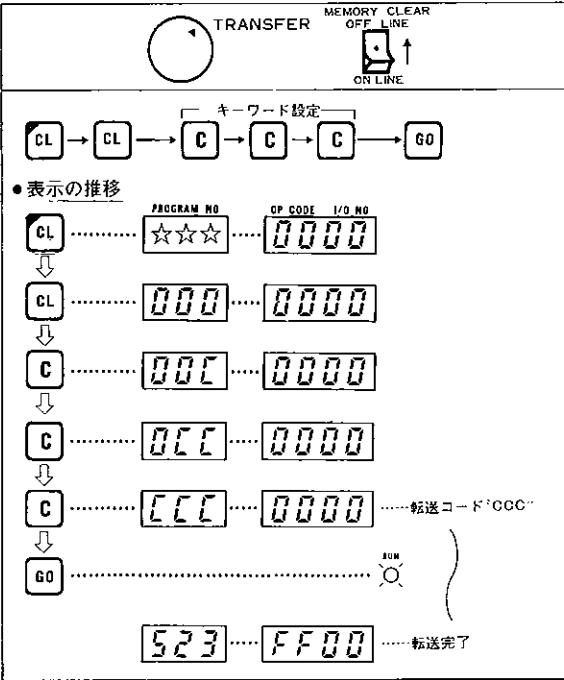
プログラムローダのバッファメモリをプログラムコンソールを使ってシミュレーションするような場合、プログラムローダのバッファメモリの内容をプログラムコンソールのプログラムメモリへデータ転送します。

■操作手順

プログラムローダ側



プログラムコンソール側



■接続上の注意

プログラムコンソール←→プログラムローダ接続用フラットケーブルは1回転よじれた状態で挿入して、SYSMAC-M1の電源をONすると、ローダが破壊します。
ケーブルを接続するときは、コネクタの方向(▲印)に十分注意して行なってください。

■コメント

- (1) プログラムローダからのデータ転送は、プログラムローダのデータ表示がEND命令(FF00)であると転送を終了します。
- (2) PRO02□, 51□ (ただし□は、無表示) タイプのプログラムコンソールについては、この機能はありません。

■エラーが発生する場合

- (1) プログラムコンソールのMEMORY CLEARスイッチが上側にONしていないとき。
- (2) キーワードが“CCC”以外の数値で置数されたとき。
- (3) プログラムローダが接続されていない状態のとき。
(エラー表示は出ず、0ステップのみで転送完了表示します)

第2章 EP-ROMおよびその作成方法

■プログラムコンソールを使用する場合 —その2—

プログラムコンソール⇔プログラムライター(形SOY-WRT01)

名称	プログラムコンソール	プログラムライター	接続方法
NO.	機能項目	操作スイッチ 一覽	操作手順
1	プログラム → プログラム コンソール → ライタ (データ転送) ※128ステップ単位	PROM WRITER CHECK MEMORY R/W INSERT/SET PC I/O R/W & ACC STEP & PC S LO MONITOR & PASS	LINE → ON F [スタート] [リセット] [0] [スタート]
2	プログラム → プログラム コンソール → ライタ (データ転送) ※任意のステップ単位	PROM WRITER	LINE → ON F [スタート] [リセット] [1] [スタート]
3	プログラム → プログラム ライター → コンソール (データ転送) ※128ステップ単位	PROM WRITER	LINE → ON F [スタート] [リセット] [0] [スタート]
4	プログラム → プログラム ライター → コンソール (データ転送) ※任意のステップ単位	PROM WRITER	LINE → ON F [スタート] [リセット] [1] [スタート]

■プログラムローダを使用する場合 —その2—

プログラムローダ⇔プログラムライター(形SOY-WRT01)

名称	プログラムローダ	プログラムライター	接続方法
NO.	機能項目	操作スイッチ 一覽	操作手順
1	プログラム → プログラム ローダ → ライタ (データ転送) ※128ステップ単位	LOADER	LINE → ON F [スタート] [リセット] [0] [スタート]
2	プログラム → プログラム ローダ → ライタ (データ転送) ※任意のステップ単位	LOADER	LINE → ON F [スタート] [リセット] [1] [スタート]
3	プログラム → プログラム ライター → ローダ (データ転送) ※128ステップ単位	LOADER	LINE → ON F [スタート] [リセット] [0] [スタート]
4	プログラム → プログラム ライター → ローダ (データ転送) ※任意のステップ単位	LOADER	LINE → ON F [スタート] [リセット] [1] [スタート]

■プログラムライター

●プログラムライターのバッファメモリのデータをROM-Fチップにコピーする方法, およびROM-Fの消去方法仕様等, プログラムライターの操作方法については別冊「プログラムライター仕様取扱説明書」を参照ください。

●プログラムライターからプログラムコンソールへプログラムを転送する必要もある場合は, P-ROMライター接続ケーブルはキャプタイヤケーブルになっているものをご使用ください。

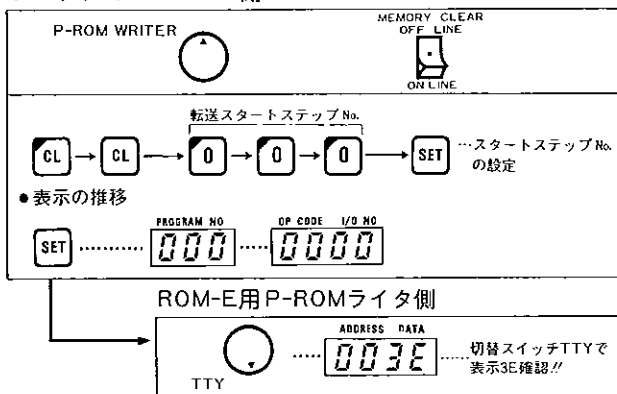
2-4 形3Y33S-H92によるEP-ROM作成

2-4-1 プログラムコンソール → ROM-E用 P-ROMライター
(データ転送)

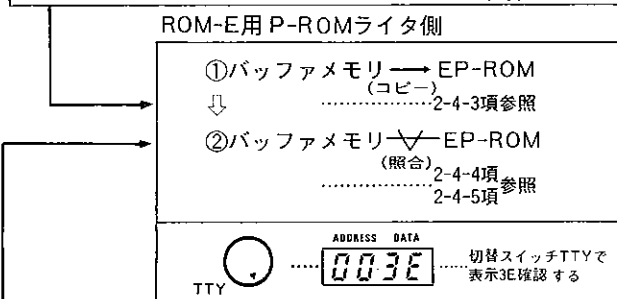
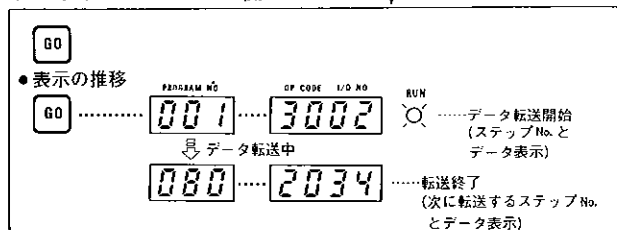
プログラムコンソールでシミュレーション (デバック) されたプログラムをROM-E用P-ROMタイプCPU ユニットで運転させるときは、プログラムコンソールのメモリのデータをあらかじめ 128ステップ単位 (ROM-E 1個分) でP-ROMライターへデータ転送します。

■操作手順

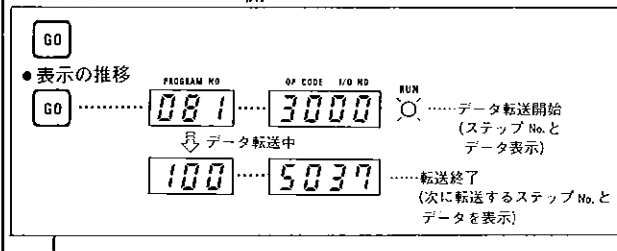
プログラムコンソール側



プログラムコンソール側



プログラムコンソール側



つづけてEP-ROMに書込むときは以上の操作をくり返していきます。

※ROM-E用P-ROMライター：型3Y33S-H92 P-ROMライターのこと。

■コメント

- (1) データ転送は、プログラムコンソールのプログラム内容をP-ROMライターのバッファメモリに転送するものです。(約1分40秒/チップ)
ROM-E用P-ROMライターのバッファメモリの容量は128ステップ分です。
- (2) 転送スタートのステップNo.は、次の数値以外の設定をすると「GO」キーを押してもデータ転送しません。表示はそのままです。

0 0 0
0 8 0
1 0 0
1 8 0
2 0 0
2 8 0
3 0 0
3 8 0
4 0 0
4 8 0
5 0 0
5 8 0

計12種類 (即ちP-ROMチップ12個分)

“580”～“5FF”のプログラムが転送を終了すると、“0 0 0”を表示します。

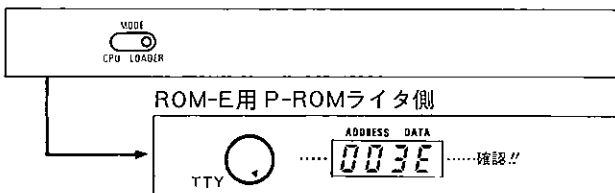
- (3) プログラムコンソール側で「GO」キーを押す前に、P-ROMライターの切替スイッチが「TTY」モードになっており、かつ表示が「003E」となっていることを確認してください。
- (4) 転送が開始すれば、プログラムコンソールのステップNo.は歩進し、完了にて停止します。
- (5) データ転送中にP-ROMライターのエラーランプが点灯したときは、「CL」キーを押して中止し、再度設定し直してください。
- (6) ROM-E用P-ROMライターの操作方法については、別冊「411 P-ROMライター取扱説明書」を参照ください。

2-4-2 プログラムローダ → ROM-E用 P-ROMライター (データ転送)

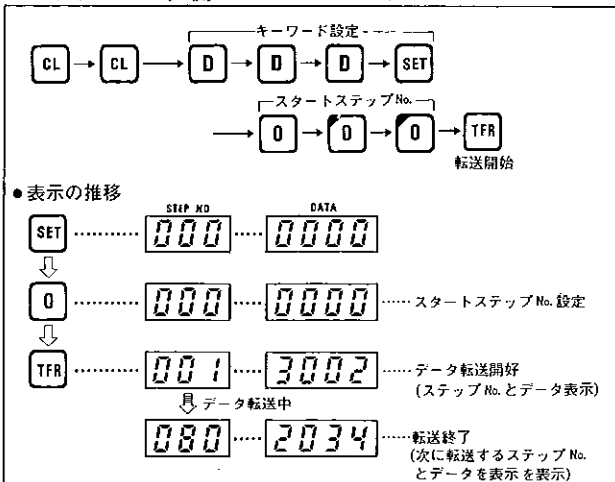
デバックされたプログラムをROM-E用P-ROMタイプCPUユニットで運転させるときは、プログラムローダのバッファメモリのデータをあらかじめ128ステップ単位、(ROM-E 1個分)でP-ROMライターへデータ転送します。

■操作手順

プログラムローダ側



プログラムローダ側

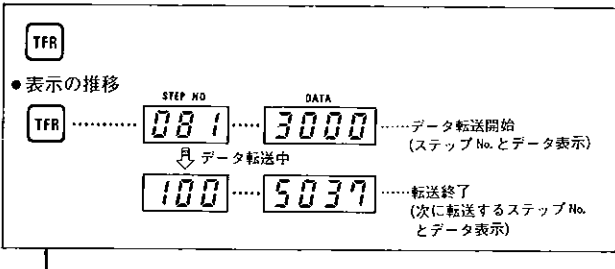


ROM-E用 P-ROMライター側

- ① バッファメモリ → EP-ROM (コピー) 2-4-3項参照
- ② バッファメモリ → EP-ROM (照合) 2-4-4項参照



プログラムローダ側



つづけてEP-ROMに書込むときは以上の操作をくり返していきます。

コメント

(1) データ転送は、プログラムローダのバッファメモリの内容をP-ROMライターのバッファメモリに転送するものです。(約1分40秒/チップ)

ROM-E用P-ROMライターのバッファメモリの容量は128ステップ分です。

CPUユニット → プログラムローダへのデータ転送をしてから行ないます。

CPUユニット → プログラムローダについては、1-11項を(データ転送)参照ください。

(2) 転送スタートのステップNo.は、次の数値以外の設定をするとエラーとなります。

000	計12種類 (即ち、P-ROMチップ12個分)
080	
100	
180	
200	
280	
300	
380	
400	
480	
500	
580	

“580”~“5FF”のプログラムが転送を終了すると“000”を表示します。

(3) プログラムローダ側で **TFR** キーを押す前に、P-ROMライターの切替スイッチが「TTY」モードになっており、かつ、表示が **003E** となっていることを確認してください。

(4) 転送が開始すれば、プログラムローダのステップNo.は歩進し、完了にて停止します。

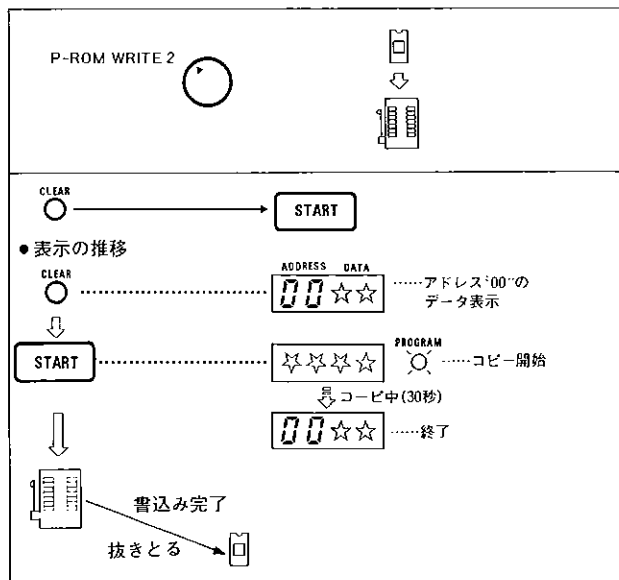
(5) データ転送中に、P-ROMライターのエラーランプが点灯したときは、**CL** キーを押して中止し、再度設定し直してください。

(6) ROM-E用P-ROMライターの操作方法については別冊「形411 P-ROMライター取扱説明書」を参照ください。

2-4-3 バッファメモリ (コピー) → EP-ROM

プログラムコンソールあるいは、プログラムローダから転送され、あるいは、P-ROMライタの操作面から書込まれたP-ROMライタのバッファメモリの内容を、P-ROMチップに128ステップ単位でコピーします。

■操作手順



■コメント

- (1) START キーを押すことにより、バッファメモリ (IC-RAM) にストアされている内容が自動的にEP-ROM へ書込み (コピー) されます。コピー中は、表示はが変化します。
- (2) 連続して、EP-ROMを作っていく場合は、「プログラムコンソールあるいはプログラムローダからP-ROMライタのバッファメモリへのデータ転送」手順と、操作を交互にくり返します。
- (3) モード切替スイッチのP-ROM WRITE 1 と 2 は、電荷チャージ量が異なります。

「WRITE 2」のモードでコピーを行なってください。

- (4) すでにEP-ROMにデータが入っている場合はそのビットを無視するためオーバーチャージの心配はありません。

■エラー表示が点灯したとき

- (1) EP-ROM不良ですので、新しいEP-ROMと交換してください。P-ROMライタでは、ある一定の書込みパルス数以上書込んでも書込めないEP-ROMは不良とみなしています。
- (2) 書込みデータが00の場合は、書込み動作は行わず、アドレスは早送りされ、プログラム表示ランプは消灯します。

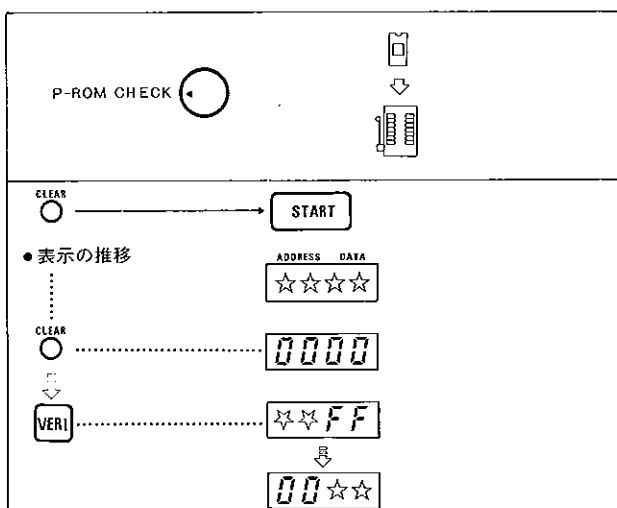
■コピー上の注意

- (1) 十分消去され書込まれたEP-ROMは問題ありませんが、EP-ROMの出力レベルは、外乱光の影響を受けることがありますので、書込み後、すぐにCPUユニット内に実際される以外は、アルミ箱などで実装されることをおすすめします。

2-4-4 バッファメモリ (全ステップ照合) EP-ROM

EP-ROMに書込まれたデータを読み出し、バッファメモリの内容と全ステップ自動的に照合します。

■操作手順



■コメント

- (1) **VERI** (ベリファイ) キーを押すと、アドレスは自動的に前進(アドレス表示が変化する)し、EP-ROMに書込まれたデータを読み出し、バッファメモリとの比較をして、アドレス地一致であれば、00アドレスで停止します。
- (2) EP-ROMにデータを書込んだ場合、このように、照合して、確認することを、おすすめします。

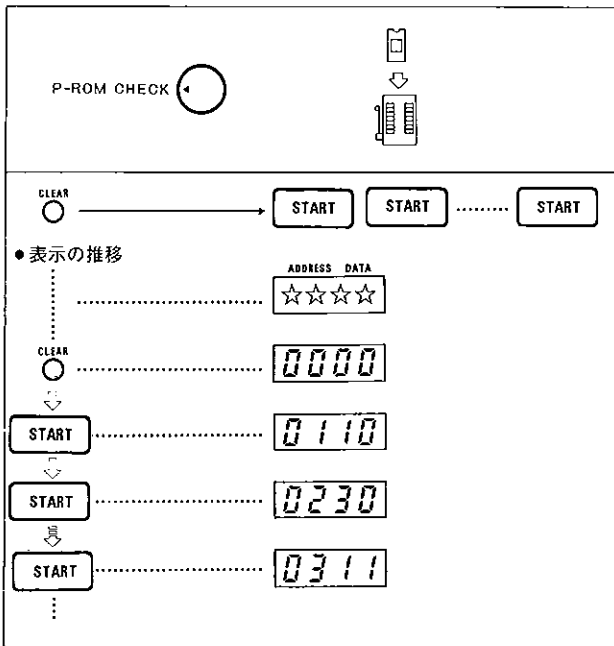
■エラー表示

- (1) 照合した結果、不一致であれば、そのアドレスのEP-ROM データを表示し、エラーランプを点灯して停止します。この場合は、EP-ROMの不良ですので、新しいEP-ROMと交換してください。

2-4-5 バッファメモリ (1ステップ照合) EP-ROM

EP-ROMに書込まれたデータを1ステップずつ読み出しバッファメモリの内容と逐一照合します。

■操作手順



■コメント

- (1) **START** キーを押すことに、EP-ROMに書込まれたデータを1ステップずつ読み出し16進表示すると共に、バッファメモリの内容と照合します。

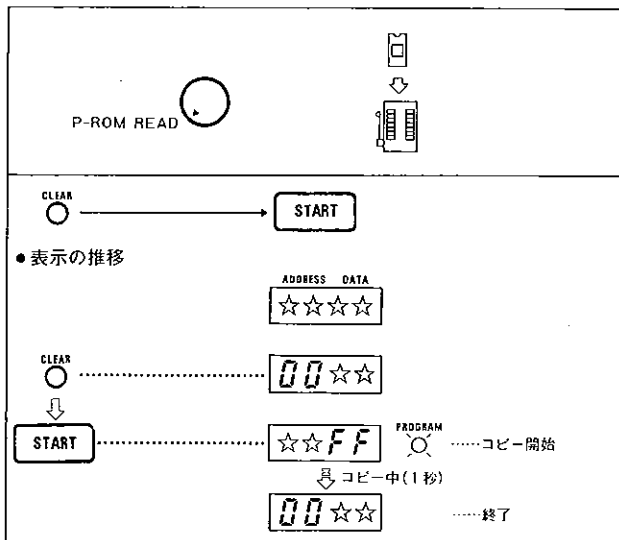
■エラー表示

- (1)照合した結果が不一致であれば、そのアドレスのEP-ROMデータを表示し、エラーランプを点灯します。
この場合はEP-ROMの不良ですので、新しいEP-ROMと交換してください。

2-4-6 EP-ROM (コピー) バッファメモリ

EP-ROMにすでに書込まれているデータに一部修正したEP-ROMを作成する場合、あるいは同一データのEP-ROMを別に作成する場合、いったんEP-ROMデータをバッファメモリに転送(コピー)してから行なうと有効です。

■操作手順



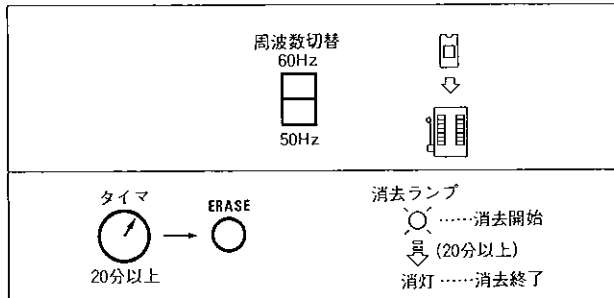
■コメント

- (1)すでにデータが書込まれているEP-ROMの内容を **START** キーを押すことにより、バッファメモリ(IC-RAM)へ自動的にコピーします。コピー中はアドレス表示が変化します。
- (2)ここで **START** キーの代りに、置数キーの **0** を押すと、バッファメモリの内容がクリアされ、**1** を押すとバッファメモリの内容(ビット)が反転します。

2-4-7 EP-ROM消去

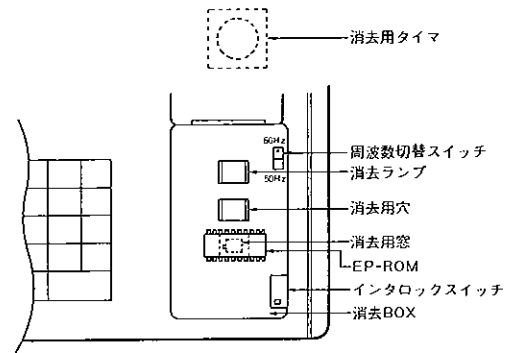
EP-ROMに書込まれているデータを変更するような場合、いったん、EP-ROMの消去をした上で、あらためて、コピーを行ないます。

■操作手順



- (1)消去ボックス上ぶたのつまみをもって、上ぶたを開きます。
- (2)周波数切替スイッチを電源周波数に合せます。
- (3)EP-ROMの消去窓が下になるようにしてEP-ROMをもちます。このとき、EP-ROMのピンにできるだけ指がふれないような持ち方をしてください。
- (4)EP-ROMの消去窓が消去ボックスの穴に入るようにEP-ROMを消去ボックス内に置きます。
- (5)上ぶたを閉じます。インタロックスイッチのボタンが押されるまで完全に上ぶたを閉じてください。(インタロックスイッチが押されないと、ERASE (消去) 押ボタンスイッチをONしても消去ランプは点灯しません)
- (6)消去タイマを20分以上にセットします。
- (7)ERASE押ボタンをONします。上ぶた表面についている消去窓をみて、消去ランプが点灯していることを確認してください。
- (8)20分以上待ちます。消去タイマがタイムアップするのを確認して上ぶたを開きます。タイムアップすると自動的に消去ランプは消灯します。
- (9)EP-ROMのピンができるだけ指にふれないようにEP-ROMを持ち、消去ボックスから取出し、上ぶたを閉じてください。

消去ボックスと各部の名称



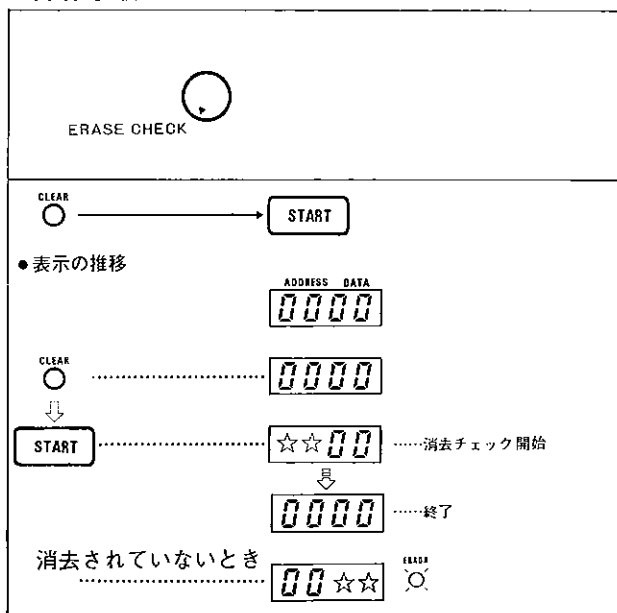
消去上の注意

- (1)書込んだEP-ROMの内容を一部変更したい場合に、たとえ一部の変更であっても、EP-ROMの全内容を消去しなければなりません。
しかし、変更の内容が、BCDで表現して“0”→“1”への変更ならば、消去せず、そのままデータの書込み、及び「パufferメモリ (コピー) EP-ROM」の手順で変更ができます。

2-4-8 消去チェック

EP-ROMの内容が全ビット、ゼロかチェックするもので、消去したあと、あるいは、新しくEP-ROMに書込む場合に行なってください。

■操作手順



■コメント

- (1) **START** キーを押すことにより、EP-ROMの内容が全ビットゼロがチェックします。
00アドレスからチェックし、全アドレスがゼロであれば、00アドレスで停止します。
- (2) この動作は、バッファメモリの内容には、全く影響ありません。

■エラー表示

- (1) チェック中、どこかのアドレスにデータが残っていれば、最初にデータが見つかったアドレスでそのデータを表示し、エラー表示を点灯して停止します。
この場合は、P-ROMソケットよりEP-ROMを抜きとり、EP-ROMの消去をあらためて行なう必要があります。

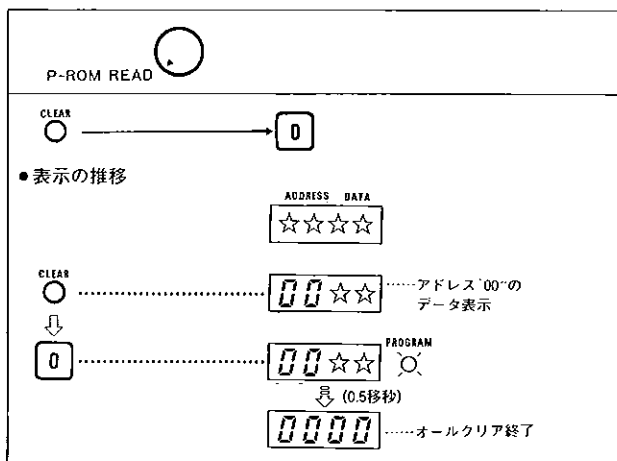
■消去チェック上の注意

- (1) 消去チェックでエラー表示が出た場合、その原因には、EP-ROM消去不良のほか、EP-ROM不良や、イレーサの不良（校正の必要がある）が考えられますのでご注意ください。

2-4-9 バッファメモリのオールクリア（その他の機能1）

EP-ROMに、P-ROMライタの操作スイッチでデータを書込む場合、いったんバッファメモリに書込みますが、あらかじめオールクリアしてください。

■操作手順



■コメント

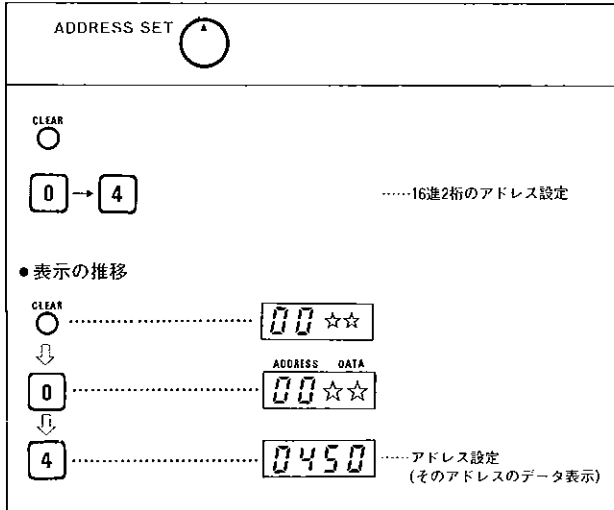
- (1) 置数キー **0** を押せば、バッファメモリの全てがゼロにクリアされる。
- 1** を押せば、バッファメモリの内容(ビット)が反転します。

2-4-10 アドレスの設定(その他の機能2)

書込みたい、あるいは、読出したいバッファメモリの任意のアドレスを指定します。

■操作手順

アドレス04, データ50の例で手順を示します。

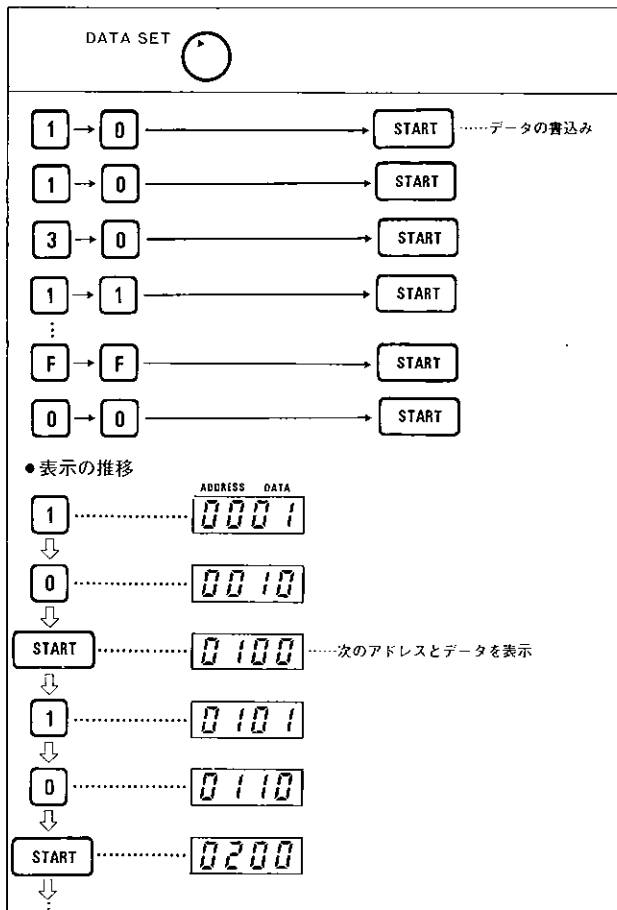


2-4-11 データの書込み(その他の機能3)

P-ROMライタの操作面からバッファメモリに直接書込みます。

■操作手順

右の例題回路に従って、操作手順を示す。



コメント

(1)置数キーで2桁設定することにより、任意のバッファメモリのアドレスが設定されます。

アドレス指定は16進2桁で行い表示も16進表示されます。

その後 **START** キーを押すことによりアドレスは前進され、同時にバッファメモリの内容が表示されます。

※2桁表示

例 002ステップ.....命令コード5020の場合

ADDRESS	DATA
04	50
05	20

コーディングシート

ステップNo.	アドレス	コード
000	00 01	10 10
001	02 03	30 11
002	04 05	50 20
003	06 07	40 12
004	08 09	70 20
005	0A 0B	10 20
006	0C 0D	30 13
007	0E 0F	B0 C0
008	10 11	00 78
009	12 13	10 C0
00A	13 15	70 21
00B	16 17	FF 00
00C	18 19	
00D	1A 1B	

コメント

(1)EP-ROM (新品) にコーディングした内容をアドレス00から書込む場合には、あらかじめ「バッファメモリのオールクリア」の手順に従って、バッファメモリの内容をクリアしてから行ないます。

(2)データをセット後、**START** キーを押すごとに、アドレスは歩進され、同時にバッファメモリの内容が表示されます。

(3)プログラムデバッグ時など、プログラムミスが発見されたEP-ROMの内容を一部修正する場合には、「アドレスの設定」の手順に従って、修正すべきアドレスを置数キーでセットしてから行ないます。

(4)修正箇所が複数個ある場合、前の修正箇所と次の修正箇所が10ステップ以内のときは、**START** キー、10ステップ以上のときは、**ENT** キーでアドレス歩進することができます。

(5)修正が命令コードを各桁BCDで表現して「0」→「1」の範囲ならば、上記の手順でバッファメモリの内容を一部修正し、修正前のEP-ROMにそのままコピーができます。

(即ち、この場合は、EP-ROMの消去は不要です)

例 3010→3030, 7010

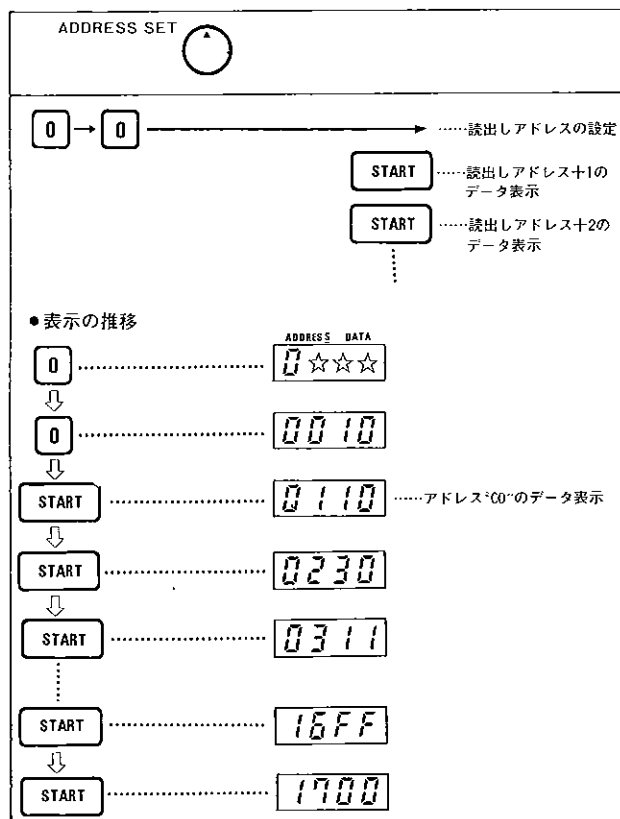
4012→4016, 4017 etc...

2-4-12 データの読出し(その他の機能4)

すでにデータが書込まれているEP-ROMの内容を知りたい場合、あらかじめEP-ROMの内容をバッファメモリにコピーした上で、バッファメモリの内容を表示させて見ます。

■操作手順

右のコーディングシートの例に従って手順を示します。



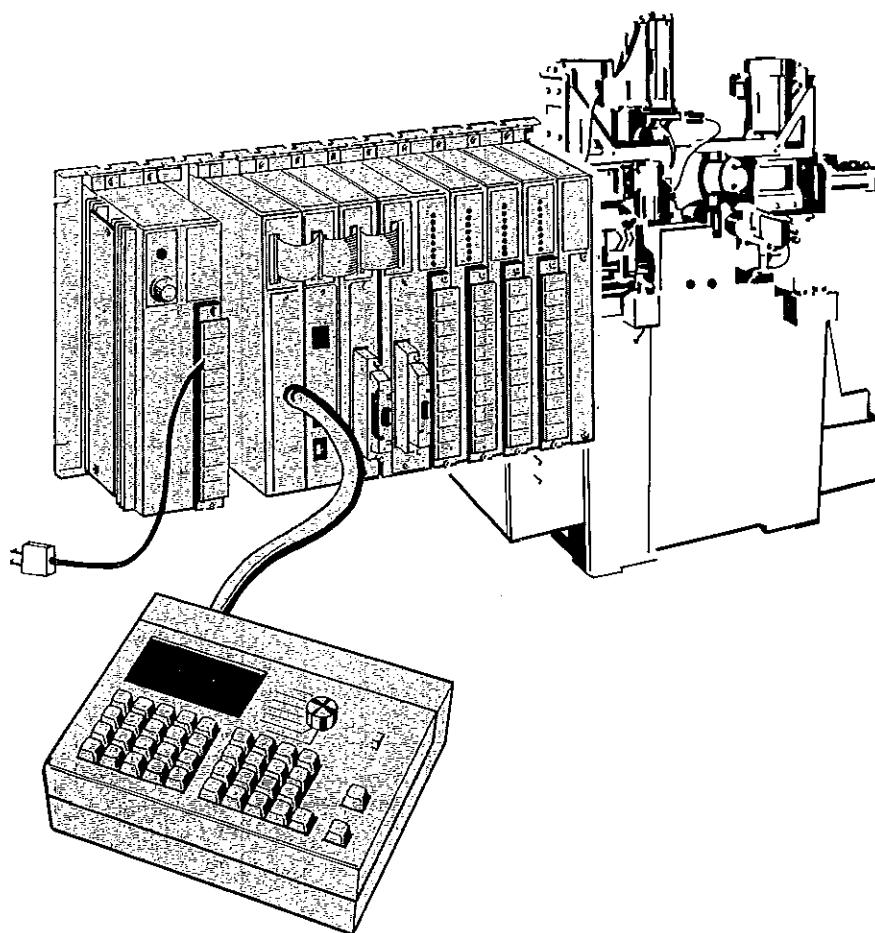
コーディングシート

ステップNo.	アドレス		コード	
000	00	01	10	10
001	02	03	30	11
002	04	05	50	20
003	06	07	40	12
004	08	09	70	20
005	0A	0B	10	20
006	0C	0D	30	13
007	0E	0F	B0	C0
008	10	11	00	78
009	12	13	10	C0
00A	14	15	70	21
00B	16	17	FF	00
00C	18	19		
00D	1A	1B		

コメント

- (1) アドレスを設定後 **START** キーを押すごとにアドレスは歩進され、バッファメモリの内容が表示されます。
このとき、エラー表示が点灯、消灯しても無視してください。

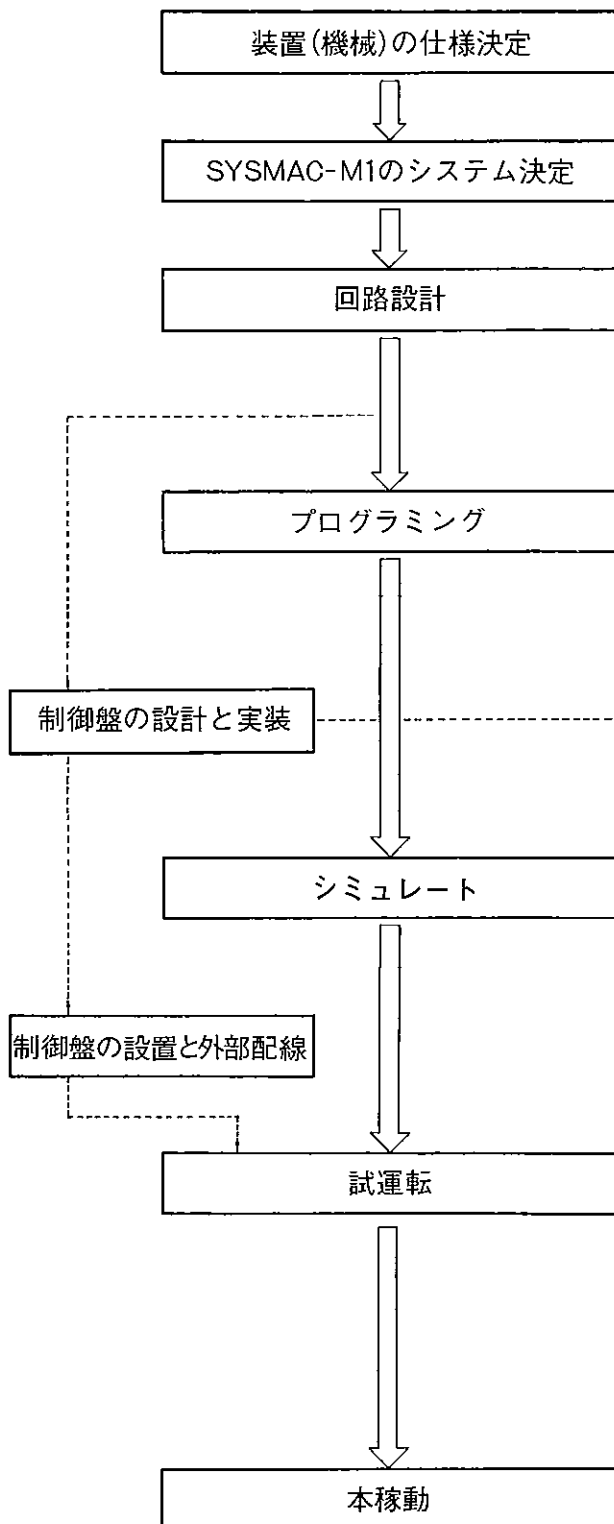
第7編 実際の使い方



第1章:使用上の手順と要領	268
第2章:SYSMAC-M1システムの決定	269~280
第3章:回路設計	281~286
第4章:プログラミング	287~288
第5章:制御盤の設計と配線	289~294
第6章:シミュレーション	295~299
第7章:試運転	300~304
第8章:設置および配線説明	305~307

第1章 使用上の手順と要領

SYSMAC-M1を使用するにあたって、その手順について、概要を説明します。詳細については第2章より記載します。



● 装置の仕様からSYSMACシリーズの最適機種を選択します。

● プログラム方式とメモリの容量、および入出力点数、タイマ、カウンタなど機能から、SYSMAC-M1のユニットを選択します。また周辺機器、付属品も決定します。

● SYSMACで動作させるものと、SYSMAC外で動作させるものとを明確に分離します。

● SYSMAC用回路で使用するリレー No. を決定するとともに、各ユニットの配置を決めます。

● 非常停止、インタロックなど安全性を考慮してSYSMAC用回路を作成します。

● SYSMAC回路から、プログラムコンソールあるいはプログラムローダによりプログラムします。必要によりコーディングシートの作成もします。

● プログラムの書込み後はプログラム内容を確認あるいは、命令語が正しいかチェックします。

● SYSMACを取付ける制御盤内のレイアウトを操作性、保守性、耐環境性から決定します。

● 各ユニットの配線も、より高い信頼性を得るため十分考慮しながら配線する必要があります。

● 試運転を容易にするため、模擬入出力機器を使用し、装置の仕様と、SYSMACの動作が一致するか確認します。

● シミュレートを実施せず、直接機械と接続して試運転しますと、SYSMACのプログラム上による誤動作か、あるいは、SYSMAC以外の機器によるものか判明せず、試運転に時間を費やしてしまう可能性があります。シミュレートは机上で実施し、プログラムミスを取り除くことがSYSMACを上手に使用する最良の方法です。

● 機械と接続し、最初に決定した装置の仕様どおりに動作するか確認する作業です。

● 外部入出力機器からの信号がSYSMACに正常に取り込まれているかあるいは、出力信号が伝達されているか、特に外部配線には注意してチェックしてください。

● 試運転終了後のプログラムの編集、回路図の修正、EP-ROMの作成、プログラムの記録など、本稼動後の保守性を容易にするための作業をします。

● 定期点検、異常時の処理を行ないます。

第2章 SYSMAC-M1システムの決定

SYSMAC-M1のシステムを構成するにあたり、ユニットの選択方法およびその注意事項について説明します。

2-1 プログラム方式の選定

SYSMAC-M1のプログラム方式には、論理シンボル、フローチャート、リレーシンボルの3種類があります。プログラム方式の選定要素として、対象機械の仕様、設計者、保全者の慣れなどがありますが、一般的な選択方法については次の点に留意して決定してください。

■論理シンボル式

- リレー回路図で仕様が満足でき、処理できる機械。
- 設計者、保全者がリレー回路に慣れている場合。
- 既成のリレー回路図があり、そのままプログラミングしたい場合。

■フローチャート式

- 機械の流れ図あるいはタイムチャートがある場合。
- モード制御、演算制御（比較、加算、減算、シフトレジスタ）がある場合。
- マイクロコンピュータのプログラムなど使用されている場合。
- リレー回路図に慣れていない場合。

■リレーシンボル式

- リレー回路図に慣れている場合。
- デコード処理、割込み処理がある場合。
- カウンタ、タイマの途中出力をとりたい場合。

■機能比較

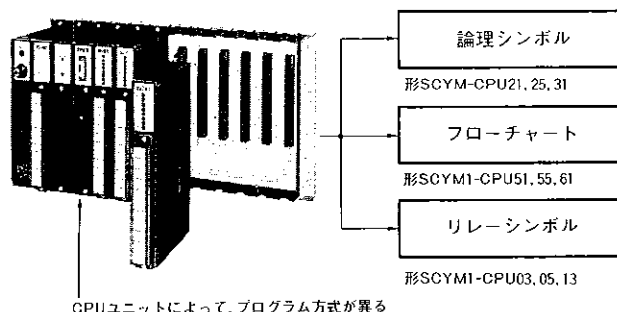
機 能	論理シンボル	フローチャート	リレーシンボル
1 ステップ 処 理 時 間	平均40 μ s	平均 100 μ s (グループ処理5ms)	平均40 μ s
渋滞監視 (W.D.T)	○	×	○
ソフト割込み	△	△	○
加算カウンタ	○	○	○
減算カウンタ	△	○	△
カ ウ ン タ タイマの設定	10進	10進	16進
タイマ (1命令) (プログラム設定)	9.9sec	9.9sec	1.5sec
四 則 演 算	×	○	×
データの比較	△	○	△
シフトレジスタ	△	○	△
J M P	○	○	×

○印 可能、×印 不可、△印 プログラムにて対応可

■注意事項

- CPUユニットによってプログラム方式が異なります。
- プログラムコンソールはそれぞれ異なりますが、内部システムプログラムの交換によって対応できます。
- ユーザプログラムメモリの先頭番地はリレーシンボルは8ステップより他は0ステップとなっています。

●プログラム方式の種類



●プログラム方式の特徴

論理シンボル (図面)	フローチャート	リレーシンボル
〈コーディング〉 LD 10 AND 11 OR 20 ANN 12 OUT 20	AND 006 10 11 OR 00 12 JMP 000	10 11 20 ☆ 12 (R) 20
〈特長〉 ●複雑な回路でも回路変更なしにプログラムが可能。	●四則演算などリレー回路で表現できないものが可能。 ●リレー回路図不要。	●リレー回路より、接点の形から直感的にプログラムできる。

..... ●いずれの方式もカウンタとの組み合わせにより、長時間タイマ可能。

2-2 メモリの選択と容量の算出

2-2-1 メモリの選択

SYSMAC-M1のプログラムメモリにはEP-ROMとIC-RAMがあります。対象機械の仕様、用途により使い分けが必要で、それぞれの特長を生かした選択をする必要があります。選定の要素としては右表に記載しますが、次の点に留意してメモリを選定してください。

■EP-ROM

- 試運転・調整後の本稼動において、プログラムの変更がほとんどない、と予測される機械。
- シミュレート後、本稼動まで電源を投入せず、1ヵ月以上放置される機械。(とくに海外への輸出等)
- 同一仕様で大量に生産される機械。

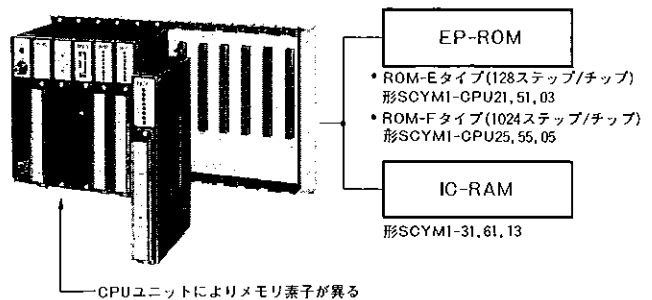
■IC-RAM

- 試運転・調整後の本稼動においても、プログラムの変更が多いと予測される機械。
- ユーザにてP-ROMライタの準備がなく、プログラム変更の必要がある機械。(プログラムローダの利用)

■注意事項

- EP-ROM使用の場合、プログラムコンソールとPROMライタまたはプログラムライタが必要です。また、IC-RAM使用時はプログラムローダが必要ですので留意ください。

メモリの種類



●メモリの選定要素

項 目	EP-ROM	IC-RAM
プログラム変更回数	数回(1ステップ変更しても1回の変更となる)	無 制 限
電源断時の保 持	プログラム内容保持	バッテリーバックアップにて保持(20℃にて約60日)
メモリ容量	*128ステップ/1チップ(ROM-E) 1024ステップ/1チップ(ROM-F)	1536ステップ
取 扱 い	静電気に対して弱いので取扱いに注意を要する	バッテリーに寿命があり、定期的に交換が必要(約2年)
ツ ー ル そ の 他	・プログラムコンソール ・P-ROMライタ ・プログラムライタ	・プログラムローダ ・モニタユニット

*MAX. 1536ステップ
ROM-E.....MAX. 12チップ
ROM-F.....MAX. 2チップ

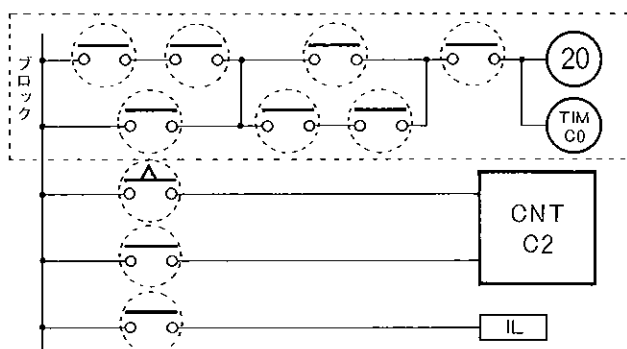
2-2-2 メモリ容量の算出

プログラムメモリの容量(ステップ数)は、一般にプログラム方式、制御内容により異なりますが、次のように算出されます。

■概略計算式

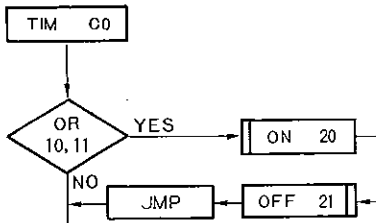
(入出力合計点数) × 8 ~ 10 ÷ (総ステップ数)

■論理シンボル式を回路図より計算する場合



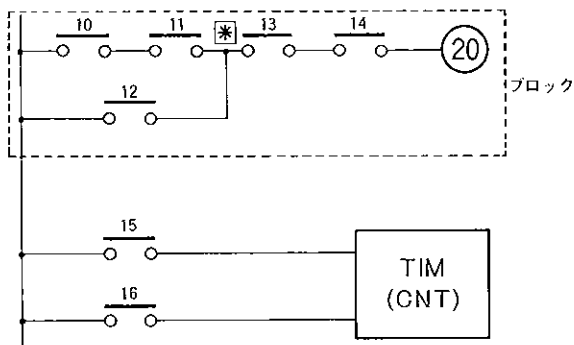
接点, コイル数 × 1
ブロック数 × 2
TIM・CNTコイル数 × 2
IL, その他命令数 × 1
+
= 総ステップ数

■フローチャート式をフローチャート図より計算する場合



TIM, CNT→ 命令数×2
 OR, AND→ 命令数×(I/O条件数+1)
 ON, OFF, JMP その他命令→命令数×1
 +
 =総ステップ数

■リレーシンボル式を回路図より計算する場合



接点, コイル数×1
 ブロック数 ×2
 TIM, CNT数 ×3
 その他命令数 ×1
 +
 =総ステップ数

■注意事項

メモリ容量につきましては、仕様変更されることも考慮して、実使用数の10%~20%の余裕が必要です。

2-3 入出力点数の算出

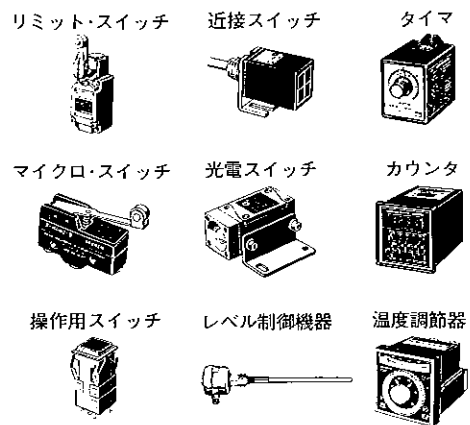
入出力の点数は、SYSMAC-M1システムを決定するうえで最も重要な要素になります。算出方法については、機械の仕様、リレー回路図等から計算します。

一般に入力機器とは、SYSMACに信号を与え、シーケンスの条件を構成し、出力機器とは、SYSMACより動作指令を与え機械を動かすための電気機器のことです。

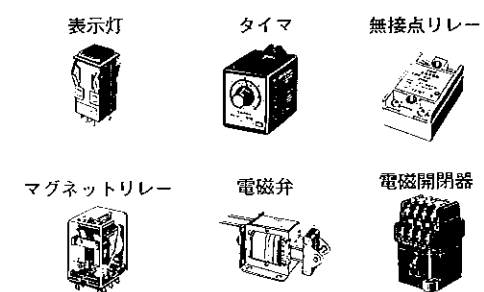
■新規設計の場合

新規設計の場合、その機械、装置のシーケンスに関係する右表のような入出力機器を1点とし、その入出力各々の総数を求めると、ユニットを決定するさい容易になります。

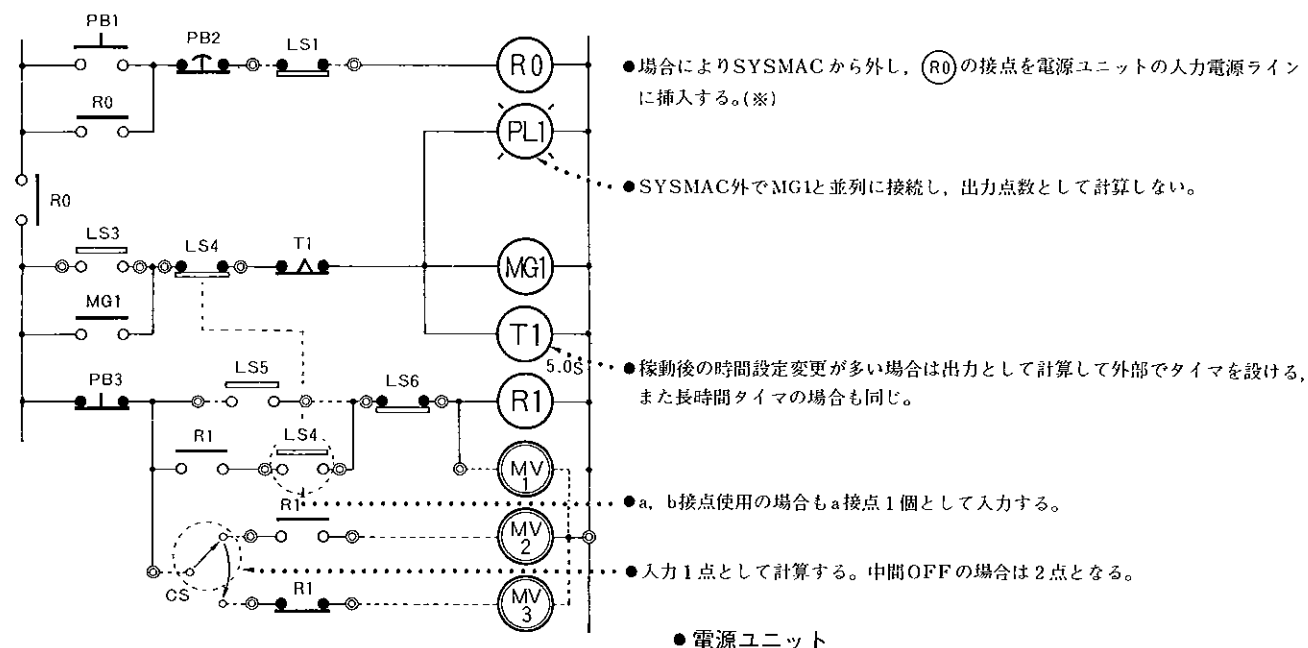
●入力機器の種類



●出力機器の種類

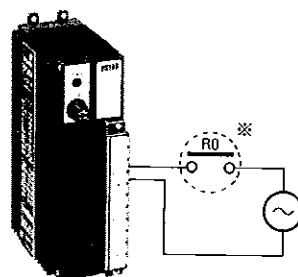


■既存のリレー回路がある場合



●上図の入出力点数算出例

機 器 名	記 号	I/O点数	
		数量	合計
押ボタンスイッチ	PB1~3	3	10
リミットスイッチ	LS1~6	6	
切替スイッチ	CS	1	
電 磁 開 閉 器	MG1	1	4
電 磁 バ ル ブ	MV1~3	3	



■その他

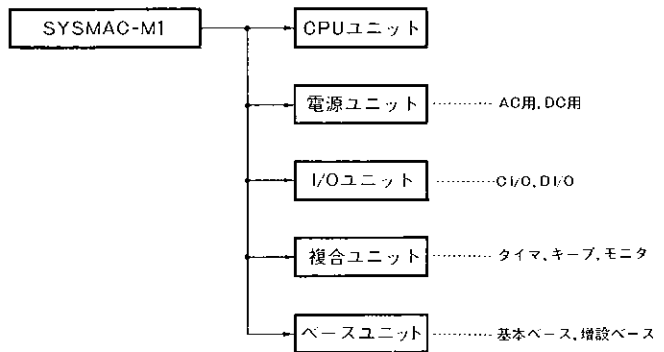
部品リスト表、外部機器配線図などを利用して入出力の計算する方法もあります。

■注意事項

- 手動で単純にON/OFFする動力回路はSYSMAC外で処理します。また、インターロックのない手動回路の押ボタンスイッチはSYSMACの外部で処理します。
- 押ボタンスイッチ、デジタルスイッチなどの入力, LED, モニタなどの出力はDI/O (32点I/O) ユニットを使用すると経済的になります。
- 長時間タイマは、形SCYM1-TT001を利用してください。(詳細は「仕様と構成編」参照) それでも対応できないときは外部でタイマを設けてください。
- 入出力点数計算後、仕様変更などを考慮して、10%~20%の余裕をみてください。

2-4 ユニットの選定

プログラム方式、メモリ素子によってCPUユニットが選定されることは前項までに記載しましたが、SYSMAC-M1のユニットは他に電源ユニット、I/Oユニット、複合ユニット、ベースユニットがあり、いずれもM1システムを構成するためには必要なユニットです。(詳細につきましては「仕様と構成編」参照ください)



2-4-1 電源ユニット

SYSMAC-M1へ供給される電源により、AC用とDC用の2種類あります。電源ユニットから、SYSMAC-M1への供給範囲、CPUユニットとの組み合わせが決まりますので注意が必要です。電源ユニットの仕様を参照してください。

●DC電源ユニット

停電中にも制御する必要があるシステム（船舶、エレベータ、照明装置）には有効です。

2-4-2 入出力ユニット

■入力ユニット

入力ユニットには大別してAC入力用、DC入力用の2種類と、保有点数からCI/O入力ユニットとDI/O入力ユニットがあります。いずれも入力機器からの信号電圧レベル、応答時間、入力電流、接続距離、また経済性、スペース効率などから適性をユニットを選定する必要があります。特に入力機器の性能については、十分確認したうえで決定してください。

CI/OユニットとDI/Oユニットの使い分けは、右表を参考に選んでください。

●8点・32点入力ユニットの比較

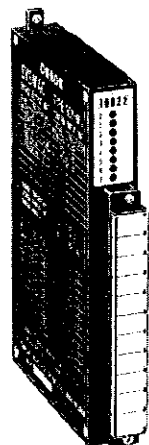
	信号電圧	動作表示	距離	端子方式	用途
C I/O (8点ユニット)	AC 100V 200V DC 24V DC 12V	あり	200m 以内	脱着式 端子台	- 入力機器まで、遠距離のとき - 入力信号の動作を表示で確認したいとき - メンテ上脱着端子台が必要なとき
D I/O (32点ユニット)	DC 24V	なし	10m 以内 ※	コネクタ式 (ハンダ付)	- タイマ・カウンタの設定値をデジタルスイッチなどにより外部から設定したいとき* - 手動用押ボタンスイッチを多数とり込みたいとき - I/O点数が128点以上になったとき

※ 形SCYM1-DI003ユニット

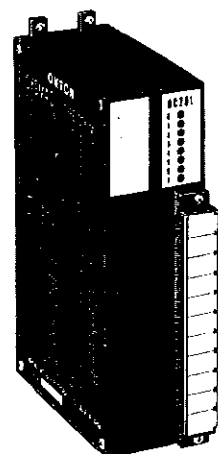
■出力ユニット

リレー接点出力、トライアック出力、トランジスタ出力の3種類と、保有点数からCI/O出力ユニット、DI/O出力ユニットの2種類があります。いずれも、出力機器の定格電流、定格電圧、開閉頻度などから適正な出力ユニットを選定する必要があります。特に開閉頻度の多い、AC電源の負荷にはトライアック出力のユニットを、DC電源の負荷にはトランジスタ出力を選定してください。

また、リレー接点出力の場合の応答時間、内部リレー駆動電源の外部からの供給の必要、トライアック出力の場合の漏洩電流について十分考慮してください。



入力ユニット



出力ユニット

■入・出力ユニット数の算出

ユニット数の算出手順は次のようになります。

- ①2-3項より入出力点数を計算する。
- ②入出力機器の仕様を考慮し、ユニットの機種を決定する。(右表)

- ③機種毎に必要なユニット数を算出する。

- ④ (1) $\frac{\text{同一仕様総点数}}{b} = \text{ユニット数}$ $\frac{26}{32} < 1$ (余裕 6 点) ユニット
 (2) $\frac{\text{〃}}{a} = \text{〃}$ $\frac{38}{8} < 5$ (余裕 2 点) ユニット
 (3) $\frac{\text{〃}}{a} = \text{〃}$ $\frac{28}{8} < 4$ (余裕 4 点) ユニット
 a : CI/O ユニット.....8
 b : DI/O ユニット.....32
 合計入出力ユニット数 10 ユニット

●入出力ユニット数の算出例

次のような入出力機器数の場合

	機 器 名	仕 様	数量	合計	選定ユニット
入 力	押ボタンスイッチ	DC 24V	22	26	形SCYM1-DI003
	切 替スイッチ	〃	4		
	リミットスイッチ	AC100V	38		
出 力	電 磁 開 閉 器	AC200V	10	28	形SCYM1-OA201 (8点/ユニット)
	電 磁 弁	1 A 以内	18		

形SCYM1-DI003

$\frac{26}{32} < 1$ (余裕 6 点) ユニット

形SCYM1-IA101
 $\frac{38}{8} < 5$ (余裕 2 点) ユニット

形SCYM1-OA201
 $\frac{28}{8} < 4$ (余裕 4 点) ユニット

10 ユニット

2-4-3 複合ユニット

■モニタユニット

SYSMAC-M1のすべての動作表示が可能で、シミュレート、試運転、異常処理において必要になります。特にDI/Oユニット、IC-RAM方式のCPUユニット使用時は必ず取付けてください。

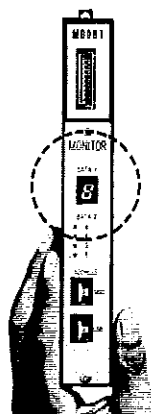
■タイマユニット

設定時間の変更頻度が多いタイマに有効で、ボリュームで可変できます。

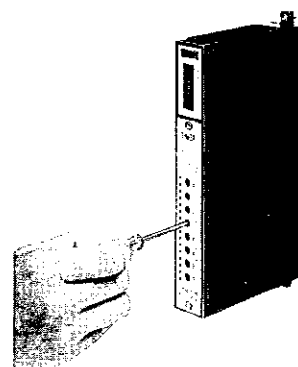
■キープユニット

電源断時、それまでの動作を記憶しておきたいときに使用してください。

(複合ユニットの詳細の使用方法については第5編を参照してください)



モニタユニットにてカウンタの現在値をモニタする



タイマユニットの設定変更

2-4-4 ユニット選択上の注意事項

- CI/Oユニットの合計数は最大16ユニットまで取付可能です。
- DI/Oユニットと複合ユニット数は最大8ユニットまで取付可能ですが、内部タイマ、カウンタの数量、メモリ容量を考慮して決定する必要がありますのでDI/Oエリアの使用状況を十分注意しながら決定する必要があります。

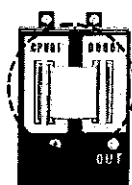
- 複合ユニット、DI/Oユニット使用時、CPUユニットとの接続にECコネクタが必要です。
仕様変更などが予想される場合、各ユニットの余裕を十分考慮に入れておいてください。

●DI/O エリアの使用例

		ディップスイッチ設定							
		0	1	2	3	4	5	6	7
入 出 力 コ ネ ク タ	I ₀	O ₀	C0	C8	D0	D8	E0	E8	F0
	I ₁	O ₁	C1	C9	D1	D9	E1	E9	F1
	I ₂	O ₂	C2	CA	D2	DA	E2	EA	F2
	I ₃	O ₃	C3	CB	D3	DB	E3	EB	F3
	I ₄	O ₄	C4	CC	D4	DC	E4	EC	F4
	I ₅	O ₅	C5	CD	D5	DD	E5	ED	F5
	I ₆	O ₆	C6	CE	D6	DE	E6	EE	F6
	I ₇	O ₇	C7	CF	D7	DF	E7	EF	F7

タイマユニット 1 枚
キープユニット 1 枚
DI/O ユニット 3 枚
モニタユニット 1 枚
を使用のとき

●ECコネクタ



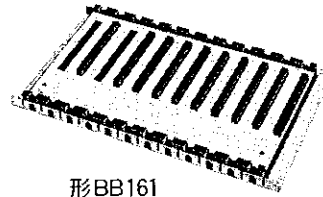
モニタユニット使用エリア
内部カウンタ・タイマ・補助リレーにて使用できるエリアとなる
キープ機能にするエリア
タイマ使用エリア
DI/O ユニット使用エリア

2-4-5 ベースユニット

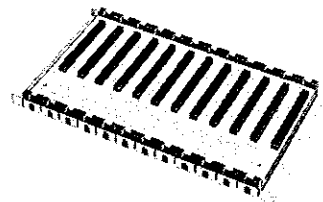
SYSMAC-M1の各ユニットを取付けるためのもので、ユニットの種類、数量によりベースの選択、組みあわせが必要です。また、増設ベースを必要とされるシステムには基本ベースとの接続に、増設ケーブルを使用してください。ユニット数からのベースの選択は、「仕様と構成編」を参照してください。

● ベースユニットの例

形BB121



形BB161

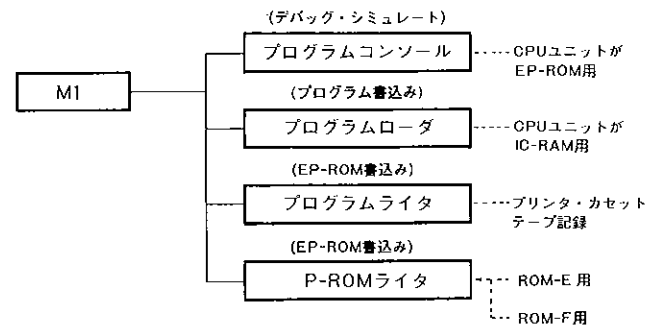


● 増設ケーブル



2-5 周辺機器の選定

周辺機器には、プログラムのデバック、シーケンスのシミュレート、試運転などに必要なプログラムコンソールおよびプログラムローダがあり、試運転後本稼動に入る前にプログラムをEP-ROMへ書込み、カセットテープへ記録およびプリントアウトするP-ROMライターあるいはプログラムライターが必要となります。



2-5-1 プログラムコンソールとプログラムローダの選定

主な機能の相異につきましては右表に記載しますが、選択のポイントとしては次のとおりです。

- プログラムコンソール…EP-ROM用CPUユニット使用
 - プログラムローダ ……IC-RAM用CPUユニット使用
- また、プログラムコンソールにはプログラム方式により3種類ありますので、プログラム方式にあったプログラムコンソールを選択する必要があります。
- プログラムローダにはモニタ機能がありませんので、モニタユニットを必ず併用するようにしてください。

● 主要機能の比較

項 目	プログラムコンソール	プログラムローダ
書 込 み	プログラムコンソール内のIC-RAMに書きこむ(シンボル)	CPUユニットのIC-RAMに書込み(機械語)
読 出 し	上記のIC-RAMを読む	上記のIC-RAMを読む
モニタ機能	すべての動作状態モニタ可能	なし(モニタユニット必要)
シミュレート後の処理	EP-ROMへ書込みが必要	CPUユニットからプログラムローダをとりはずして本稼動できる
プログラムライター、P-ROMライターへの転送	可能	可能

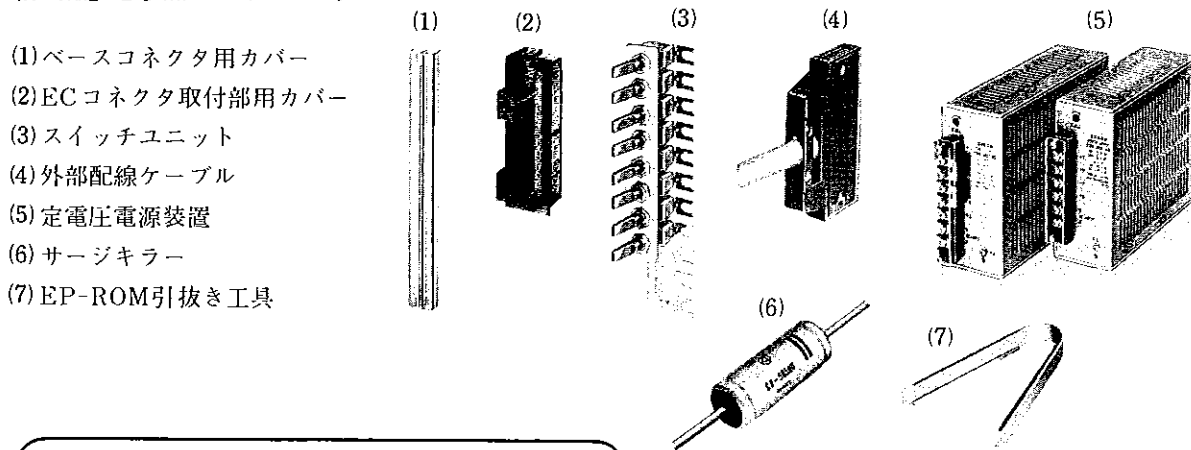
2-5-2 プログラムライターとP-ROMライター

メモリ素子(ROM-E, ROM-F)によって機種の選択が必要です。また、プログラムライターはEP-ROM書き込み機能に、プログラムのプリントアウト、カセットテープへの記録機能が追加されています。

ROM-E用P-ROMライターは第6編を参照してください。ROM-F用のP-ROMライター、プログラムライターについては別冊「プログラムライター仕様取扱説明書」参照してください。

2-6 備品, その他

付属品には次のようなものがあります。詳細は「仕様と構成編」を参照してください。



2-7 予備品

万一、SYSMACのハードが故障したときを想定しますと、予備品の有無が復旧させるまでの時間の長短を決定することになります。そのため最低限必要な予備品を備えておくことが、復旧への早道です。また、各ユニットにはIC素子が実装されていますので、寿命は半永久的と考えられますが、一部のユニットには寿命がありますので注意が必要です。総合的にみて、つぎのものについては最低1ユニットの予備は必要と思われます。また、右表には寿命品のリストを記載します。

■予備品として必要なユニット

- 電源ユニット
- CPUユニット
- 入力ユニット (使用機種毎)
- 出力ユニット ()
- EP-ROM素子

●寿命品を使用しているユニット

機 種	形 式	寿命品, 消耗品仕様
電 源 ユ ニ ャ ッ ト	PS102	ヒューズ (250V, 1A)
	PS021	〃 (250V, 2A)
出 力 ユ ニ ャ ッ ト	OC201 OC203	内蔵リレー (G2L, DC24V)
	OC202 OC204	内蔵リレー (LY2, DC24V)
	OD042 OA202	ヒューズ (250V, 10A)
CPU ユ ニ ャ ッ ト	CPU31 CPU61 CPU13	バッテリー (GB50-3F(B) 日本電池製)
キーボード プログラムコン ソール	KD002 PRO02 PRO21 PRO51	バッテリー (3N-100AAS, N- SB3 三洋電機製)

A電機がB自動車よりエンジン穴明機械を受注したものをSYSMAC-M1を使用して、制御盤の製作をすることになりました。これから記載する実例はすべてこの仕様に基づいて説明します。

1. 装置の仕様

エンジン穴明機械の仕様は、B自動車との打合せにより下記のように決定しました。

■動作

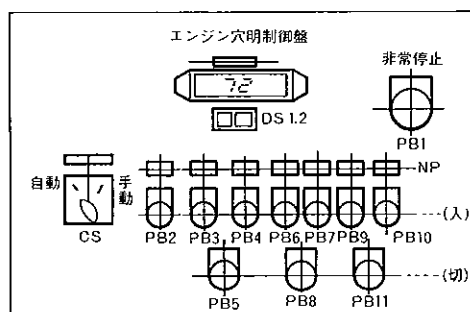
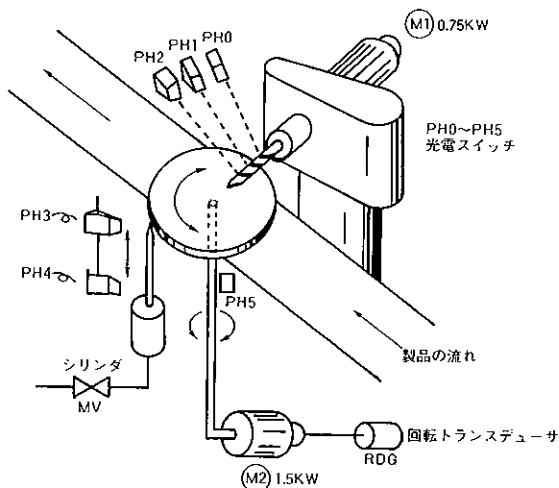
- (1)起動押ボタンスイッチを押すと、ドリルヘッドが早送りで右へ移行し、PH1が動作すれば切削送りとなる。
- (2)PH2の動作により切削動作を完了し、ドリルヘッドは早戻しとなり、PH0にて停止する。
- (3)0.5秒(T1)後に、シリンダが下降し位置決めピンがはずれる。下降端でPH4がONした後、モータ2にて、回転テーブルをあらかじめ設定された角度だけ回転させると、0.5秒(T2)後に逆回転する。
- (4)回転テーブルが原点に復帰するとPH5がONする。
- (5)PH5 ON後2秒(T3)して、シリンダが上昇し、位置決めを行う。位置決め完了でPH3をONする。
- (6)PH3 ON後1秒(T4)して、再びドリルヘッドが右へ移行する。以下くり返す。

■操作仕様

- 自動/手動モードがあり、各負荷は単独手動運転でできること。ただしドリルは手動では早送りのみとする。
- 非常停止にて全リセットすること。
- 回転角度はデジタルスイッチ2桁にて設定し、現在角度の表示を設けること。

■入出力機器一覧表

	記 号	名 称	形 式	仕 様	数 量
入 力 機 器	PH0～5	光電スイッチ	形E3S-R1P	DC24V, 電流出力	6
	DS1,2	デジスイッチ	形A7PS-206	DC24V 2桁	1
	PB1～11	押ボタンスイッチ	—		11
	CS	切替スイッチ	—	2ノッチ(自/手)	1
	RDG	回転トランスデューサ	形RDG-A	無接点入力 DC12V	1
出 力 機 器	MG1-F,R	可逆電磁開閉器		AC200V	1
	MG2-F,R	〃		AC200V	1
	MVF,R	シリンダ	—	AC200V 0.5A	1
	CL	切削クラッチ		AC200V 0.5A	1
	VT1,2	表 示 器	形CZ-980-4N	DC12V	2



2. 仕様からSYSMAC-M1の構成を決定する

2-1 CPUユニットの決定

■プログラム方式の決定

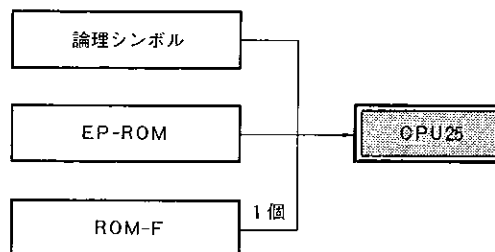
A電機の設計者Cさんは、B自動車へ納入後のメンテ上のことも考慮し、リレー図面からプログラムできる、論理シンボル式を選定しました。

■メモリの決定

メモリ素子は、稼動後ほとんど変更がないというB自動車の設備担当者の話があったので、P-ROMタイプを使用し、数量についてはI/O合計点数の10倍とみて、約400ステップになりますので、 $400 \div 1024 < 1$ と計算し、ROM-Fを1チップとしました。

以上の点から、Aさんは「仕様と構成編」を参照し、SCYM1-CPU25を選定しました。

●プログラム方式



2-2 電源ユニットの決定

SYSMAC-M1への供給電源はAC200V、50Hzであるため、CさんはAC用の電源ユニット形SCYM1-PS102を選定しました。

形式 PS102

2-3 I/Oユニットの決定

Cさんは入出力機器一覧表より、実際にSYSMACに係する入力、出力の点数を計算し表にしました。

	記号	名称	仕様	I/O点数	合計	
入 力	PH0~5	光電スイッチ	DC24V, 電流出力	6	6	
	DS1, 2	デジタルスイッチ	DC24V, 2桁	8	8	BCD出力
	CS	切替スイッチ	AC100V	1	1	
	PB2~11	押ボタンスイッチ 切替スイッチ	AC100V	10	10	
	RDG	回転トランスデューサ	DC12V	1	1	
出 力	MG1-F, R	可逆電磁開閉器	AC200V	2	7	可逆のため 出力は2と なる
	MG2-F, R	可逆電磁開閉器	AC200V	2		
	MV-F, R	シリンダ	AC200V 0.5A	2		
	CL	クラッチ	AC200V 0.5A	1		
	VT1, 2	表示板	DC12V, 2桁	8	8	

Cさんが決めたユニットと数量

形式	ユニット数の計算	余裕	ユニット数
ID022	$6 \div 8 < 1$	2点	1
DI003	$8 \div 32 < 1$	24点	1
IA101	$10 \div 8 < 2$	6点	2
ID011	$1 \div 8 < 1$	7点	1
OA201	$7 \div 8 < 1$	1点	1
DO003	$8 \div 32 < 1$	24点	1

〈Cさんの考え方〉

- ①非常停止の押ボタンスイッチはSYSMACの外部でシーケンスを組むことにしました。
- ②手動用押ボタンスイッチを押したとき、各先端の光電スイッチで停止する必要があったため、SYSMACで制御することになりました。
- ③表示灯は各々、出力機器と並列にとりつけることにし、出力としては計算しませんでした。

2-8 複合ユニットの決定

■モニタユニット

メンテ上とDI/Oユニットの動作表示を見るために取付けることにしました。

MD001 1ユニット

■タイマユニット

T3, T4は時々変更したいということで使用することになりました。

TM001 1ユニット

- ④形式の選定については、角度設定にデジタルスイッチ2桁(8点)と表示に2桁(8点)があり、この仕様にあった形DI003, DO003を選定しました。
- ⑤OA201の選定は負荷の頻度が大きく(6秒/動作サイクル)ということでトライアック出力にしました。
- ⑥余裕点数についてはOA201が1点の余裕であるが、仕様変更の場合はユニット1枚追加することにして、現時点では現状で実施することになりました。

■ECコネクタの決定

DI/Oユニットと複合ユニットの合計は4ユニットになるので、形SCYM1-EC005を選定しました。

2-5 ベースユニットの決定

C I/Oユニット数、複合ユニット数とDI/Oユニット数から、ベースユニットは「仕様と構成編」の選択表から、①BB121+BE121+CN040、あるいは②BB161が適当であるとわかりました。①では増設ベースには1枚しか取付かず余裕がありすぎ、②は制御盤の横巾の関係で取付かないことがわかりました。そこでCさんは、押ボタンスイッチ、切替スイッチの入力電圧レベルをDC24Vにして、形DI003に入力として取り込むことにしました。その結果ユニット数は7となり、BB121と決定しました。

●DI/Oユニット数+複合ユニット数+1=5

EC005

●ユニット数9→7に修正

修正ユニット構成	• ID022	1
	• DI003	1
	• ID011	1
	• OA201	1
	• DO003	1
	• MD001	1
	• TM001	1
	計	7

ベース BB121

2-6 周辺機器の決定

2-1項において、EP-ROM方式を採用しましたので、プログラムコンソールを使用することになりました。また、P-ROMライタについてはB自動車の設備品を借りることにしました。

プログラムコンソール (論理シンボル) PR021

2-7 備品その他

- ベースコネクタカバー CC001 1個
- 外部配線ケーブル
- 定電圧電源装置
 - 形S82C-0324 DC24V, 1.3A
 - 形S82C-0312 DC12V, 6A
- サージキラー
 - CR50500 6個

-----ベース予備コネクタ用

-----DI003, DO003用

-----光電スイッチ, デジタルスイッチ, 押ボタンスイッチ用

-----表示管, 回転トランスデューサ用

-----電磁開閉器, 電磁弁用

2-8 予備品

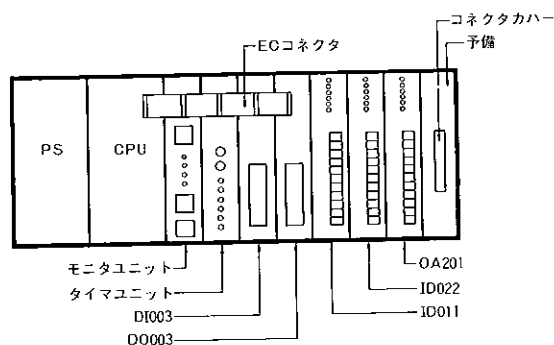
予備品としては、寿命品のユニットがなく、またB自動車ではSYSMACを大量に使用しており、今回使用するユニットはすべて持ちあわせているとのことで本装置には付属しないことにしました。

2-9 ユニットの配列

Cさんは各ユニットが決定されましたので、ベースの配列を右図のように決めました。

〈配列上のポイント〉

- 入力ユニット (出力ユニット) どうし集める。
- 高電圧, 弱電圧のユニットはなるべく離す。
- 仕様変更による追加ユニットのスペースを考慮して配列する。



2-10 発注

CさんはSYSMAC-M1の注文一覧表 (別紙) に記入して、さっそく立石電機の特約店D社へ発注しました。

SYSMACの注文にさいして **SYSMAC-M1注文構成表**

*記入時は必ず SYSMAC-M1・一覧表を見ましょう！

B自動車 殿向			最終納入先	同左		
形SCY-M1注文構成表			用途	エンジン照明機械		
			納入期日	55年 11月 15日	特約店 D	
			数量	15 SET	ユーザ機械メーカー、盤メーカー	
記号	名称	形式	数量	納入単価(円)	合計(円)	備考
PS	電源ユニット	PS102	/			
CPU	CPUユニット	CPU ☒ 256	/			
	P・ROMチップ	ROM ☒ 16	/			
I/O	入力ユニット	IA101	/			
		ID022	/			
		DI003	/			
		ID011	/			
	出力ユニット	OC ☐ ☐ ☐	/			
		OA ☒ 01	/			
		DO 003	/			
複合ユニット	モニタユニット	MD001	/			
	タイマユニット	TM001	/			
	キーボードユニット	KD002	/			
	ECコネクタ	EC001 ☒	/			
ベース	基本ベース	BB121	/			
	増設ベース					
	増設ケーブル	CN040				
周辺機器	プログラムコンソール	PRO ☒ 1	/			
付属品	外部定電圧電源	形S82C-0354	/			
	//	//-0312	/			
	ベースオートリバー	CC 001	/			
	サージキラー	CR 40500	6			
総計						
入出力機器						

ユニット配列

PS 102	CPU 25	MD	TIME	DO	ID	DO	予
				on	and		
				4	5	6	

←形式

⇐チャンネル

⇨形式

⇐チャンネル

チェック

LEP

- ・ EP-ROMは注文されていますか?.....☒
- ・ EC コネクタの形式はOK ですか?.....☒
- ・ モニタユニットは注文されていますか?.....☒
- ・ ユニット枚数とベースの形式, OKですか?.....☒
- ・ プログラムコンソール, ロードは?.....☒
- ・ 付属品の注文もれはないですか?.....☒

第3章 回路設計

この章では前章の実例にもとづいて、SYSMAC-M1の回路設計を説明します。

3-1 入出力No.,内部補助リレーNo.の決め方

■入出力ユニット(CI/O)のNo.の決め方

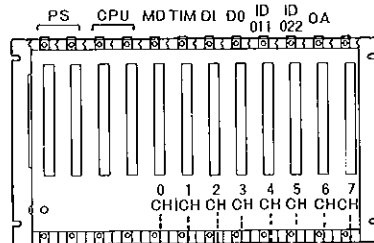
入出力ユニットのリレーNo.は、ベースに取付けられるユニットの配列により決定します。右表のようにチャンネルNo.とそのチャンネル内のNo.はあらかじめ決められておりそれによって各入出力のNo.を決定します。

〈実例の割付〉

前章において、ユニット配列は右表のように決めていますので各々入出力のリレーNo.は下表になります。

型式ID011	CH, No.4	型式ID022	CH, No.5	型式OA201	CH, No.6
No	信号内容	No	信号内容	No	信号内容
20	RDG	28	PH0	30	MG1-F
21		29	PH1	31	MG1-R
22		2A	PH2	32	MG2-F
23		2B	PH3	33	MG2-R
24		2C	PH4	34	CL
25		2D	PH5	35	MV-F
26		2E		36	MV-R
27		2F		37	

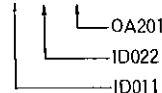
●BB121の実装例



●CI/OリレーNo.

		ベースユニットチャンネルNo															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
ユ ニ ツ ト 端 子 No	0	00	08	10	18	20	28	30	38	40	48	50	58	60	68	70	78
	1	01	09	11	19	21	29	31	39	41	49	51	59	61	69	71	79
	2	02	0A	12	1A	22	2A	32	3A	42	4A	52	5A	62	6A	72	7A
	3	03	0B	13	1B	23	2B	33	3B	43	4B	53	5B	63	6B	73	7B
	4	04	0C	14	1C	24	2C	34	3C	44	4C	54	5C	64	6C	74	7C
	5	05	0D	15	1D	25	2D	35	3D	45	4D	55	5D	65	6D	75	7D
	6	06	0E	16	1E	26	2E	36	3E	46	4E	56	5E	66	6E	76	7E
	7	07	0F	17	1F	27	2F	37	3F	47	4F	57	5F	67	6F	77	7F

※使用済みのNo.は消し込んでいく



■内部補助リレーのNo.の決め方

内部補助リレーのNo.は右表のように80～BFの64点ありこのNo.を使用してください。不足になったときは、CI/O No.でユニットの取付けていないチャンネルのNo.を使用してください。また後述しますDI/O No.で使用していないNo.は1点当り4ビットの内部補助リレーとして使えます。実例では80～88を使用しています。

●内部補助リレー

80	84	88	8C	90	94	98	9C	A0	A4	A8	AC	B0	B4	B8	BC
81	85	89	8D	91	95	99	9D	A1	A5	A9	AD	B1	B5	B9	BD
82	86	8A	8E	92	96	9A	9E	A2	A6	AA	AE	B2	B6	BA	BE
83	87	8B	8F	93	97	9B	9F	A3	A7	AB	AF	B3	B7	BB	BF

※使用済みのNo.は消し込んでいく

3-2 データエリアの決め方

データエリアの No. は CO～FE (FF は使用不可) までの 63 点ありますが、各々 1 点の中には更に 4 ビット含まれておりビット数としては 252 ビットあります。

DI/O ユニット、複合ユニット、内部タイマ、内部カウンタ、内部補助リレーに使用可能です。ただし、重複して使用できませんので使用时十分注意してください。

- タイマ、カウンタ (内部) 使用点数 $\times 2$
 - DI/O、複合ユニット数合計 $\times 8$
- 合計 63 以内

■使用上の注意

- 使用ユニットは必ずユニット内部のディップスイッチにてチャネル (CI/O のチャネルとは無関係) No. を設定してください。チャネルにより No. が決まります。
- モニタユニット使用時は F8～FE までの No. は使用できません。また、チャネル No. 設定の必要はありません。
- タイマユニット、キープユニットの No. のとり方については、第 5 編を参照してください。

〈実例の割り付〉

DI/O エリアを使用するものは、形 DI003、形 DO003、形 TM001、形 MD001 の 4 ユニットがあり、各エリアの割り付は下表のように C さんは決め、下表に入出力機器とタイマの割り付をしました。

No. ビット	型式 DI003	DIP 0	No. ビット	型式 DI003	DIP 0	No. ビット	型式 DO003	DIP 1	No. ビット	型式 TM001	DIP 2	No. ビット	型式	DIP
CO 1	DIS1-1		C4 1	PB3		C8 1	VT1-1		DO 1	T3 接点		D8	T1	
2	1-2		2	4		2	1-2		2	T4 接点			0.5sec	
4	1-4	※1	4	5		4	1-4		4	※2		D9		
8	1-8		8	6		8	1-8		8					
C1 1	DIS2-1		C5 1	PB7		C9 1	VT2-1		D4 1	T3コイル (2.0sec)		DA	T2	
2	2-2		2	8		2	2-2		2	T4コイル (1.0sec)			0.5sec	
4	2-4	※1	4	9		4	2-4		4	※2		DB		
8	2-8		8	10		8	2-8		8					
C2 1			C6 1	PB11		CA 1						DC	CNT	
			2	—		2							2桁	
			4	CS (手)								DD	(1～99)	
			8	PB2										

※1 外部設定の場合

桁指定は桁の小さいものから若いデータエリアの No. をとってください。

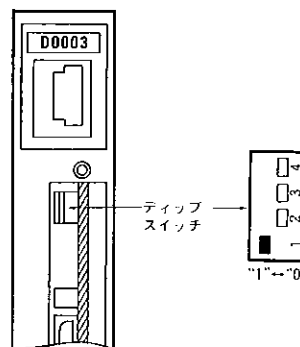
※2 タイマユニットの割付けはコイルと接点の No. が異なりますので注意してください。

●DI/O (4ビット単位)、複合ユニット

		ディップスイッチ設定							
		0	1	2	3	4	5	6	7
入出力 コネクタ	I ₀ O ₀	C0	C8	D0	D8	E0	E8	F0	F8
	I ₁ O ₁	C1	C9	D1	D9	E1	E9	F1	F9
	I ₂ O ₂	C2	CA	D2	DA	E2	EA	F2	FA
	I ₃ O ₃	C3	CB	D3	DB	E3	EB	F3	FB
	I ₄ O ₄	C4	CC	D4	DC	E4	EC	F4	FC
	I ₅ O ₅	C5	CD	D5	DD	E5	ED	F5	FD
	I ₆ O ₆	C6	CE	D6	DE	E6	EE	F6	FE
	I ₇ O ₇	C7	CF	D7	DF	E7	EF	F7	—

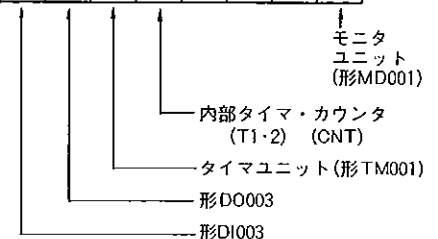
例：C7リレーの内訳

1 C 7
2 C 7
4 C 7
8 C 7



●DI/O エリア 使用 No.

ディップスイッチ設定							
0	1	2	3	4	5	6	7
C0	C8	D0	D8	E0	E8	F0	F8
C1	C9	D1	D9	E1	E9	F1	F9
C2	CA	D2	DA	E2	EA	F2	FA
C3	CB	D3	DB	E3	EB	F3	FB
C4	CC	D4	DC	E4	EC	F4	FC
C5	CD	D5	DD	E5	ED	F5	FD
C6	CE	D6	DE	E6	EE	F6	FE
C7	CF	D7	DF	E7	EF	F7	—



3-3 回路図の作成

SYSMAC-M1の回路図は、SYSMAC本体のプログラムで動作させる内部回路図と、入出力機器、動力関係の外部回路図が必要です。

■SYSMAC外部回路図の考え方

(1)入出力ユニットと外部入出力機器との接続関係は、ユニットの型式、チャンネルNo.、リレーNo.、接続端子No.を記入するようにして、右図のような構成で書くことができます。

(2)RUN接点の使用法

RUN接点は入出力回路の共通ラインに挿入しておく、SYSMACが何らかの原因でストップしたときに、出力が全てOFFしますので誤動作による装置の破損を未然に防ぐことができます。

また、電源投入時、CPUのRUN後入出力信号がユニットにとりこまれますので、より安全な動作をさせることができます。(実例 外部回路参照)

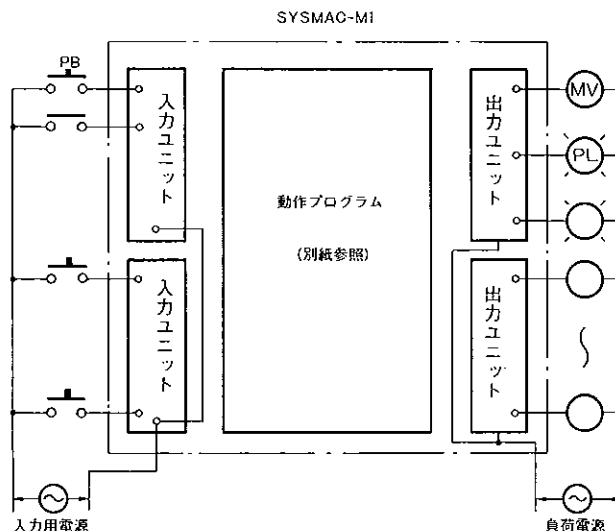
(3)誤動作による人的危険が発生するような装置には、外部回路においてもインターロックをとっておくようにします。

(4)SYSMAC専用のトランス(1:1)を設けます。

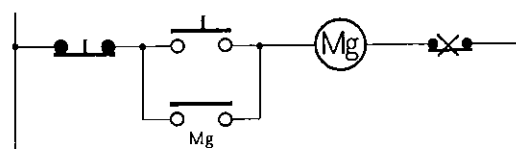
(5)単純なモータ回路のON/OFFはSYSMAC外でおこなうようにします。また、インターロックのない単動動作の手動は、SYSMACの出力接点と並列に回路を組みます。(ただしトライアック出力の場合はトライアックが破壊される恐れがありますのでこの回路は使用しないでください)

(6)SYSMAC-M1の出力接点(1a)は、リレー接点→プリント基板→端子台で構成されていますので、接続した負荷が短絡を起した場合プリント基板の焼損につながりますので出力には保護用ヒューズを挿入してください。

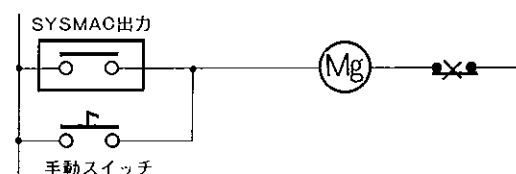
・入出力ユニットと外部入出力機器との接続関係



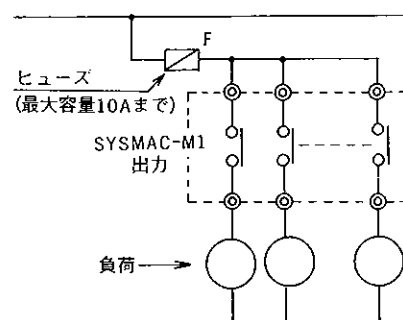
・単純なモータ回路



・単動動作



・保護ヒューズの挿入



■SYSMACの回路図の考え方

(1)I/Oリレー，内部補助リレー，タイマなどの接点使用回数には制限がありませんので，接点数を節約した複雑な回路より，単純明快な回路を構成することが最良の設計方法です。

(2)SYSMACでは回わり回路ができません。信号の流れは左→右，あるいは上→下へと流れます。右図の①のような回路は②の回路で設計してください。

(3)リレーコイルの次に接点を入れることはできません。右図で13の接点はリレーコイルの前に書いてください。また，出力リレーの次の母線はSYSMACのプログラムには関係ありませんので，記載してもしなくてもどちらでも同じです。

(4)回路上のリレー No. は，3-1項，3-2項で割り付けたリレー No. を使用してください。また，入出力機器の記号は，リレー No. と併記すると更にわかりやすい回路になります。

(5)回路図の左にそのブロックの先頭ステップを記載しておきますと，デバック，シミュレーションなどの時に役立ちます。

(6)直列回路でリレーコイルまでの接点数には制限ありません。

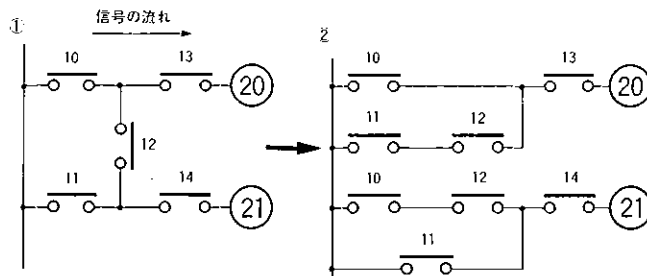
(7)並列回路での並列接点数にも制限がありません。

(8)リレーコイルとリレーコイルの並列数にも制限がありません。

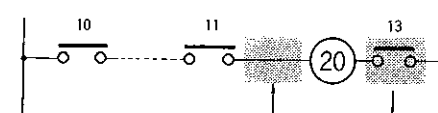
(9)出力リレーの接点は回路上における補助接点として制限なく使用できます。

(10)母線に直接リレーコイルを接続することはできません。

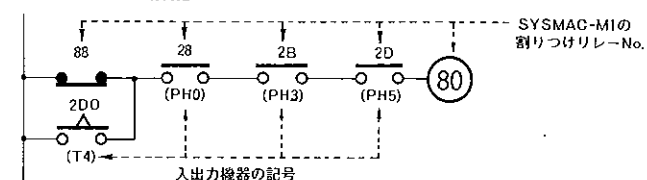
・回わり回路



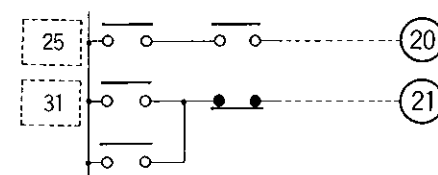
・接点とリレーコイル



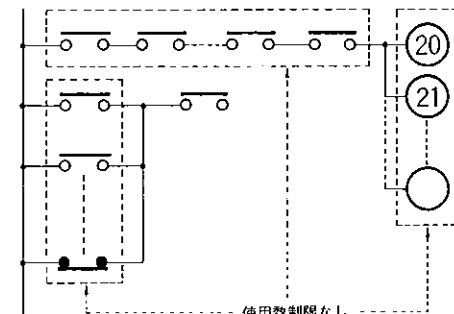
・リレーNo.の併記



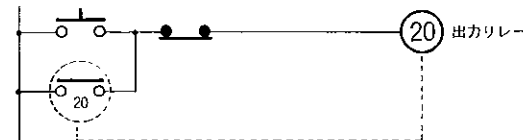
・先頭ステップNo.の併記



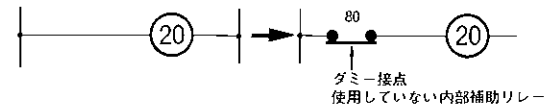
・接点とコイルの数



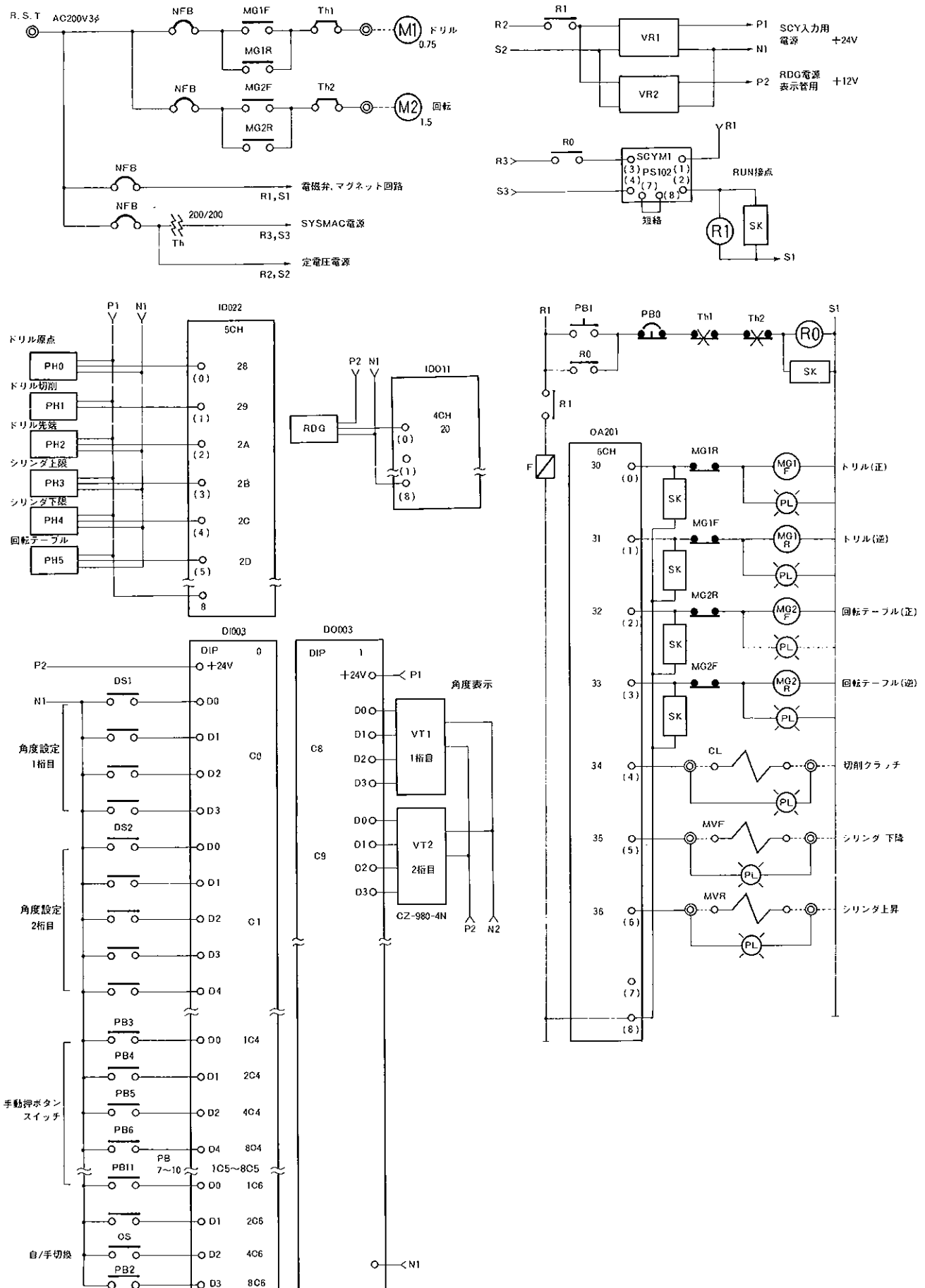
・出力リレーの接点数



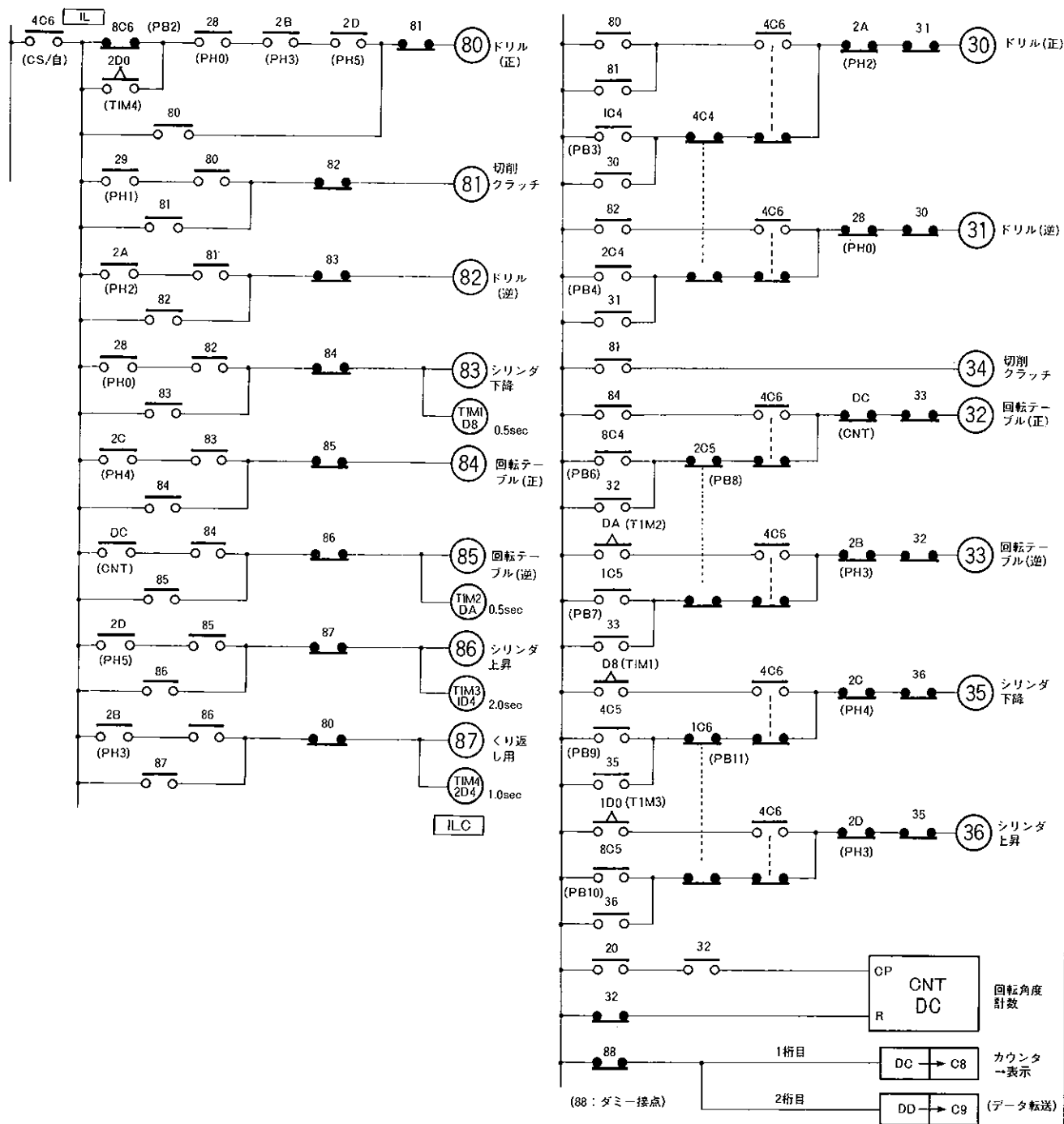
・ダミー接点



■SYSMAC外部回路図



■SYSMAC-M1 回路図



第4章 プログラミング

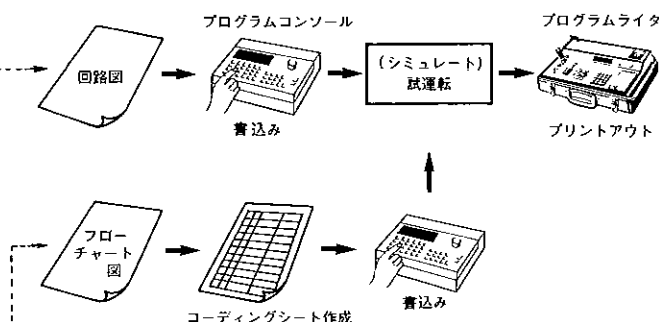
回路図の作成が完了しますと、プログラムの書き込み作業になります。この章はプログラミングの手順、注意すべき点について説明します。

4-1 コーディングシートの作成

コーディングシートはプログラムの書きこみ、読出し作業を容易にするためと、シミュレート、試運転、本稼動後のプログラム変更時に容易になります。

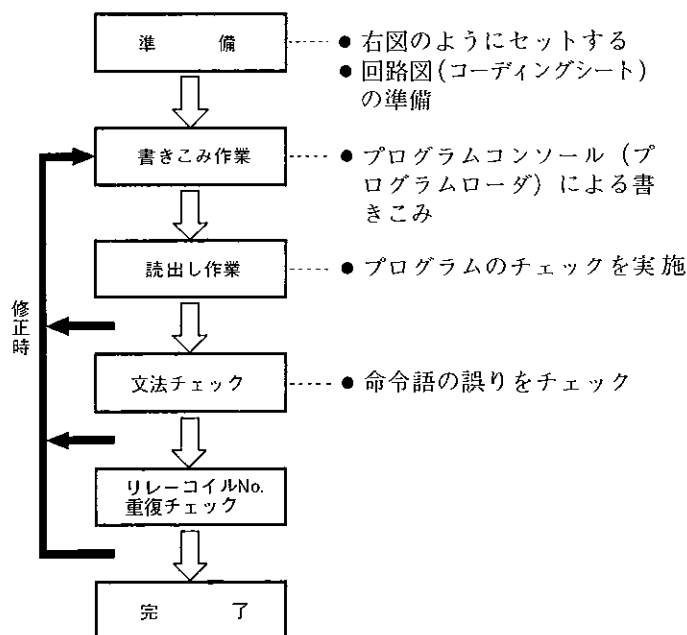
■論理シンボル式・リレーシンボル式のコーディング
一般にはプログラムの書き込み前に作成しますが、回路図を見ながら書き込み作業もできます。特に本方式の場合、プログラムの追加、削除によりステップNo.が試運転完了時まで変わる要素が多分にあり、回路図から直接プログラムされることをお勧めします。コーディングシートの作成は、本稼動に入るまえに、プログラムライターによりプリントアウトする方が得策です。

■フローチャート式のコーディング
フローチャート式の場合は、ジャンプ先のステップNo.が、コーディングしないと決定しませんので、プログラムの書きこみ前に作成することをお勧めします。(フローチャート図にステップNo.命令語などすべて記入される場合はこの限りではありません。)

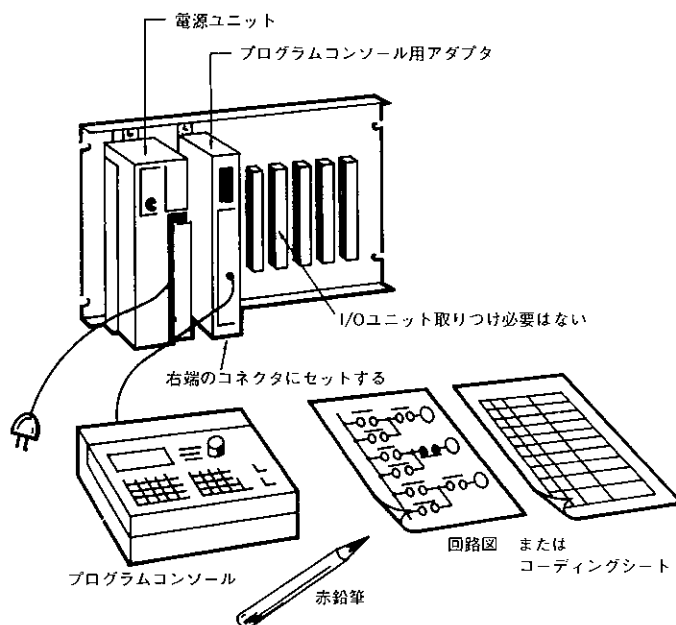


4-2 プログラムの書きこみ、読出し

プログラムの書きこみ、読み出し作業の手順は次のようになります。



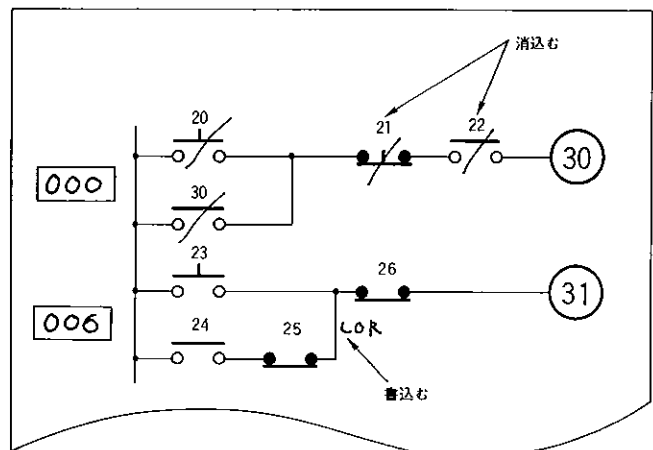
●作業はSYSMACを盤内にとりつけるまえに机上で行なうと効率的です。



第4章 プログラミング

■書きこみ作業

- (1)プログラムコンソールの形式がこれから書きこむプログラム方式とあっているかチェックします。チェック方法は「プログラミング編」を参照してください。
- (2)回路図から直接書きこむときは、コピーした回路図に、書きこみしだい赤鉛筆で消去していってください。また、リレーコイルまでのブロック毎に、そのブロックの左端に先頭ステップを書きこんでください。
- (3)論理シンボル式の場合、LOR、LANができたときはその場合にLORを書きこむと読出しのとき便利です。
- (4)コーディングシートから書きこむ場合、2人で作業を行ない、1人は書込み作業、他の人はコーディングシートの読出しをすると作業がはかどります。
- (5)書込みミスをした場合の訂正方法は第2編、第3編、第4編の各第3章「プログラムコンソール」を参照してください。



〈例〉そのステップでの書込みミス

- **GO** キーを押すまえ……再度正しい命令語をキーインする。
- **GO** キーを押したあと……ステップNo.を設定し、再度正しい命令語をキーインする。

■読出し作業

シミュレーション、試運転を容易にするため必ず読出し作業は実施してください。

〈読出しのチェックポイント〉

- 回路図（コーディングシート）通りに書きこまれているか？
- 命令語に誤りはないか？
- I/O NO.の誤りはないか？
- LOR、LANなどの書込みミスはないか？
- タイマ、カウンタの設定値は書きこまれているか？
- END命令は書きこまれているか？
- 命令語で **Q☆☆☆** のときは特に注意して、誤りがないかチェックしてください。まちがった命令語が記入されているとRUNさせたときプログラムが書き変わる原因となります。(文法チェックではエラーとなりません)

- 論理シンボル式
- 論理シンボル式、フローチャート式
- 論理シンボル式、リレーシンボル式

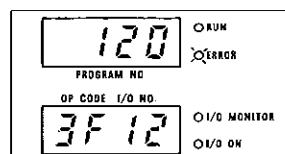
■文法チェック

文法チェックはSYSMAC-M1の規則に従った命令語が書込まれているかチェックする作業です。文法上の誤りがあれば「エラー表示」が点灯し、誤りのステップで停止します。正常の場合は、600ステップで停止します。エラーが点灯した場合はそのステップの命令語をチェックしたうえ、再度書込んでください。

■リレーコイルNo.の重複チェック

リレーコイル No. が重複していないかチェックします。プログラムコンソールのCHECKモードに切替えて、リレー No.ごとにチェックしてください。操作方法は第2～4編「プログラミング」を参照してください。

●文法チェック



←エラー点灯
120STEPのデータ3F12が誤り

第5章 制御盤の設計と配線

SYSMAC-M1は環境条件に強いシーケンスコントローラとして、高い信頼性をもっておりますが、システムの信頼性を高め、その機能を十分に発揮させるためにも、この章での内容を考慮してください。

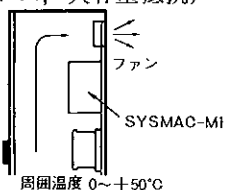
5-1 盤内の取り付け位置

盤内のSYSMAC取り付けは、操作性、保守性、耐環境性を十分考慮する必要があります。

- SYSMACの周囲温度を越えないように考慮してください。

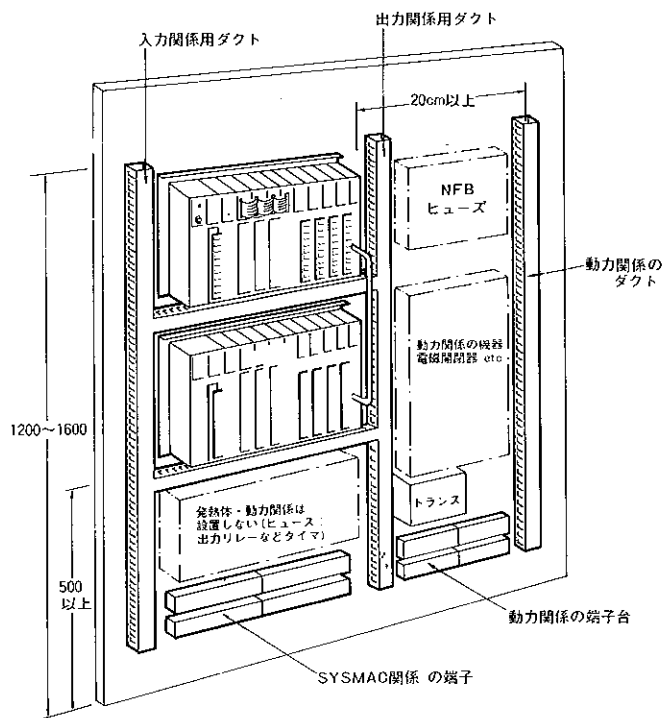
(1)通風スペースを十分にとる。
(2)発熱量の高い機器（ヒータ、トランス、大容量抵抗）の真上に設置しないでください。

(3)周囲温度がSYSMACの仕様温度を越える場合は右図のように強制ファンまたはクーラーを取りつけてください。



- 高圧線、動力線からは200mm以上離れたところに取りつけてください。
- 高圧機器、動力関係機器は、操作、保守を考慮できる限りSYSMACから離れたところに取りつけてください。
- 操作性を考慮して制御盤設置面から500—1600mmの高さに取りつけてください。

●推奨盤内取り付け図



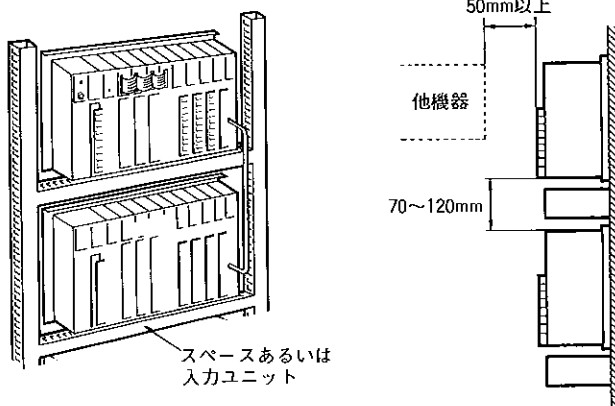
5-2 盤内実装方法

盤内の実装方法には、中板取り付けとし、右図のように基本ベースと増設ベースの取り付けが、縦型と横型の2種類あります。縦型取り付けでは、電源ユニットとCPUユニットの真下に、できるだけ発熱量の低いユニット（例：入力ユニット）、もしくはスペースにしておく方が望ましいといえます。

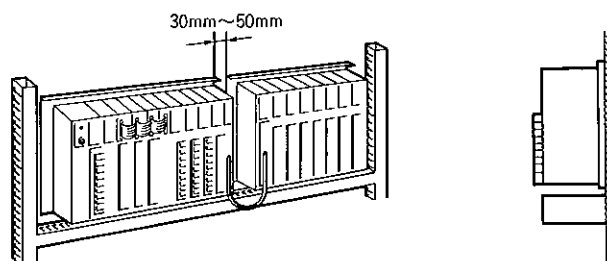
また、基本ベースと増設ベースの間隔は、縦型の場合、配線ダクトのスペース、配線も考慮し、70mm~120mmは必要です。横型の場合で30mm~50mmです。

奥行はDI/Oユニットのコネクタ先端まで165mmあります。他機器と間隔は配線スペースを考慮し50mm以上は離してください。

(1)縦型取り付け方法

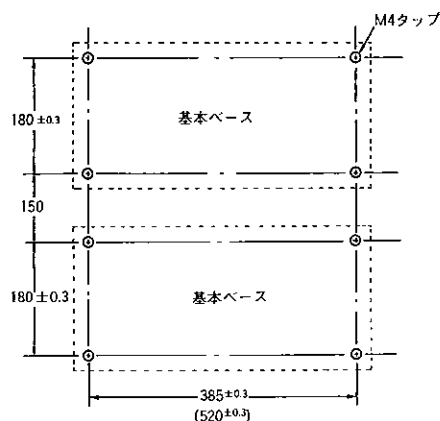


(2)横型取り付け方法

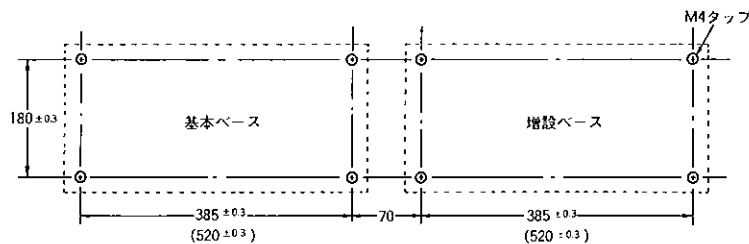


■取り付け寸法

(1)縦形取り付け



(2)横形取り付け



() 内は形SCYM1-BB161, BB162, BC161の寸法

■取り付けネジ

ベース取り付けにはM4ネジをご使用ください。

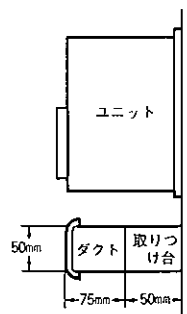
また被取り付け板（中板）は、アースを完全にとり、耐ノイズ性の向上からも、良導性のメッキ仕上げのものを

ご使用ください。

■配線ダクト

各ユニットの外部配線を行う場合は、配線用ダクトの使用をお奨めします。

配線ダクトは、I/Oユニットからの配線が容易になるように取り付け台を設け、ダクトの高さがユニットの高さと同じぐらいにしてください。

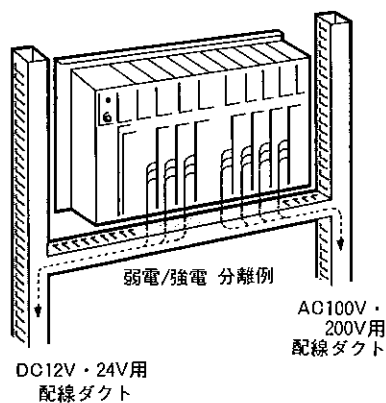
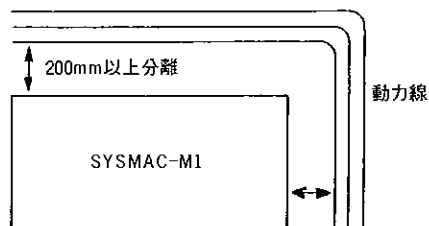


5-3 盤内配線の処理

盤内配線は、操作性、保守性、耐ノイズ性を考慮して配線する必要があります。

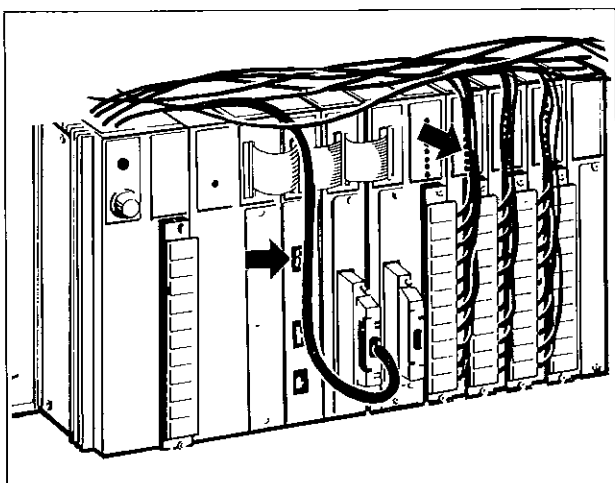
■盤内配線で注意すべきこと

- (1)動力配線とSYSMACの電源、I/O配線は必ず分離するようにしてください。
- (2)I/O配線でAC100V、200V配線とDC12V、24V配線は分離し、別ダクトあるいは別結束にしてください。
- (3)強いノイズの発生機器からは、200mm以上離して配線してください。



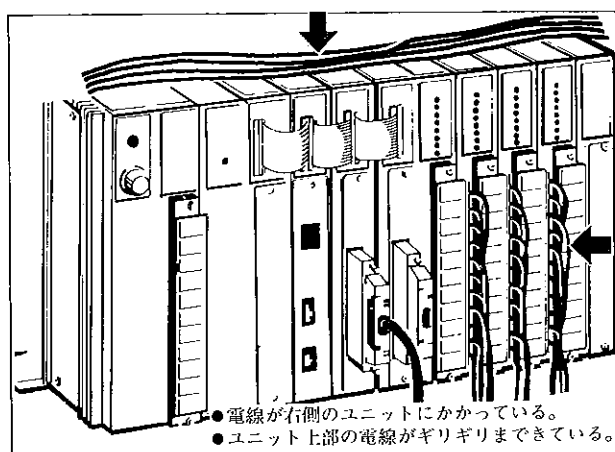
(4)ユニットの動作表示が見やすい配線をしてください。

〈悪い例〉



(5)ユニットの取り付け、取り外しがしやすい配線をしてください。

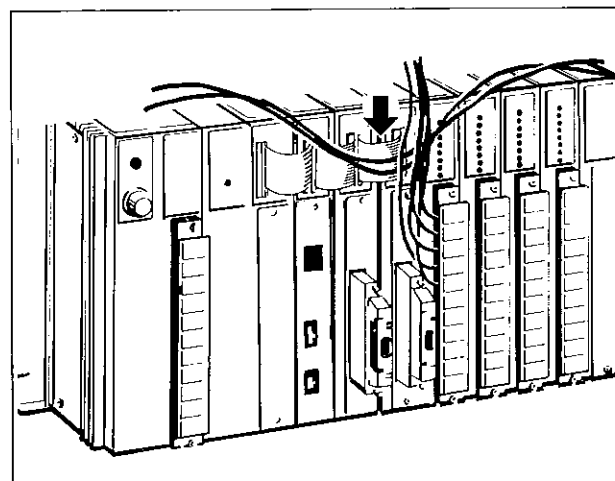
〈悪い例〉



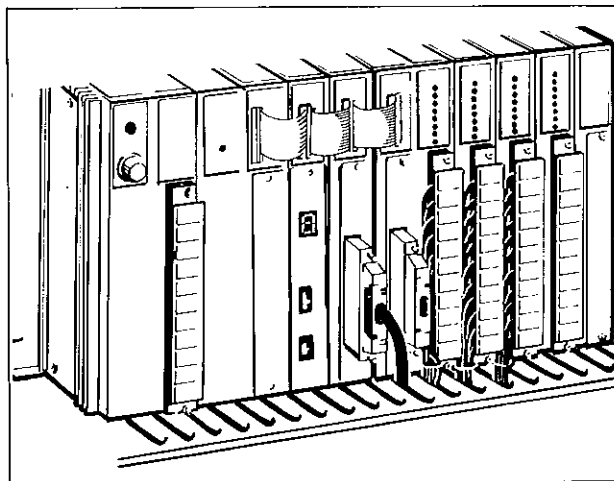
(6)ECコネクタ

●ECコネクタはデータバスラインが通っていますので他の配線と交わらないようにしてください。

〈悪い例〉



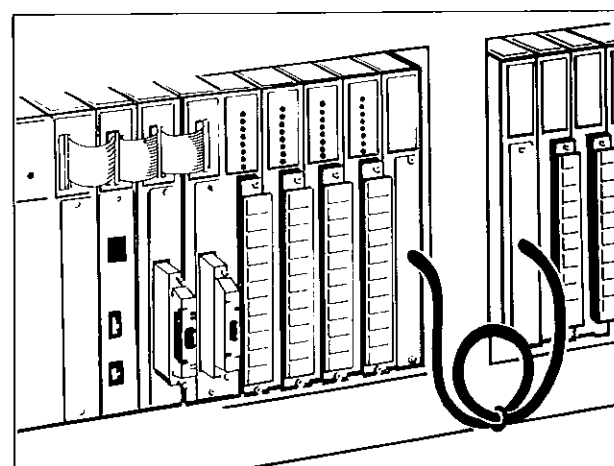
〈良い例〉



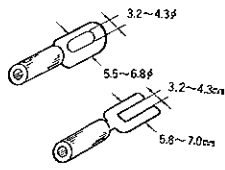
- 端子への配線は左側より配線してください。
(隣のユニットにかぶさりません。)
- 配線は下へおろしてください。
- 他ユニットへ渡るときはダクトに入れてから配線してください。

(7)増設ケーブル

- 増設ケーブルに余裕がある場合は、ダクトの中へ格納せず写真のようにしてください。

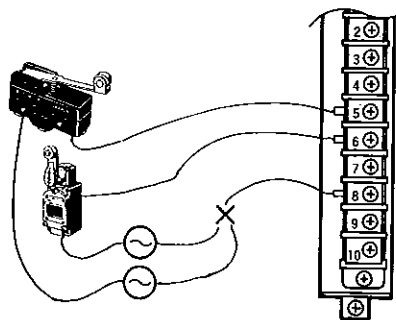


■ユニットに使用する電線と圧着端子

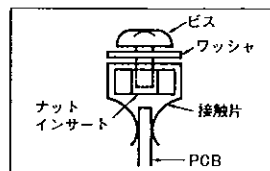
ユニット名	信号名	電線 (mm ²)	圧着端子
電源ユニット	アース, グランド	IV2.0以上	
	入力電源	IV1.25, 2.0	
	その他	IV1.25以下	
CI/Oユニット	電源	IV1.25, 2.0	はんだづけ
	入・出力	IV1.25以下	
DI/Oユニット	電源, 入出力	KV0.2(AWG32) VSCT (0.2×36芯) シールド	はんだづけ

■入出力ユニットの配線について

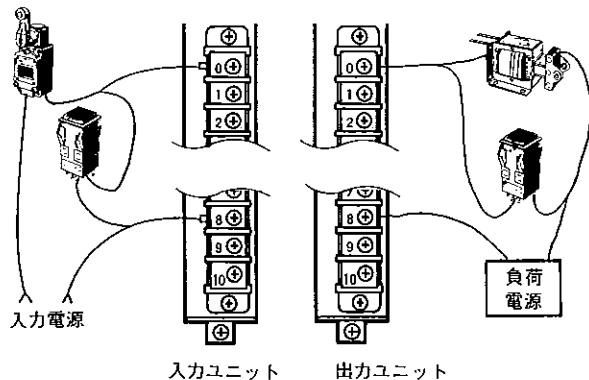
(1) ユニットはすべてCOM端子になっていますので、同じユニット内で入力機器の電源ラインが異なるものは使用できません。



(2) 専用脱着端子 (CI/Oユニット) はビスとユニットのコネクタ間が短絡ありませんので、しっかりとネジ止めてください。

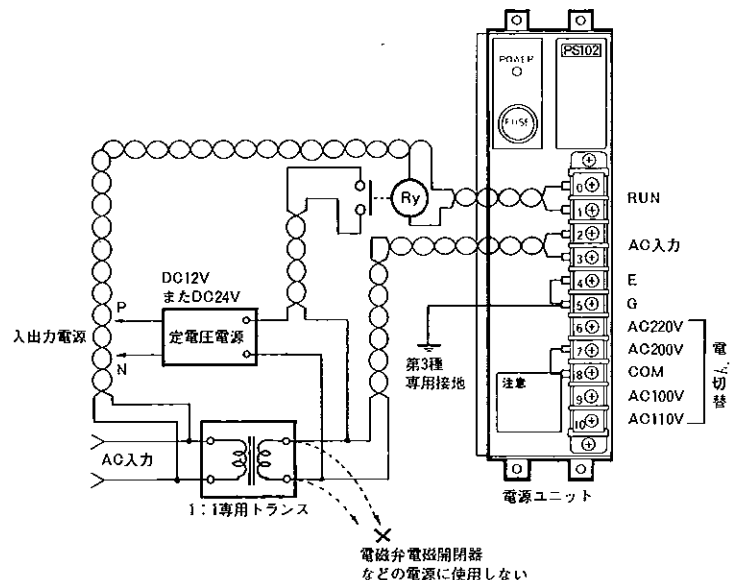


(3) 入出力の動作表示を盤面、盤外に取り付けたいとき。



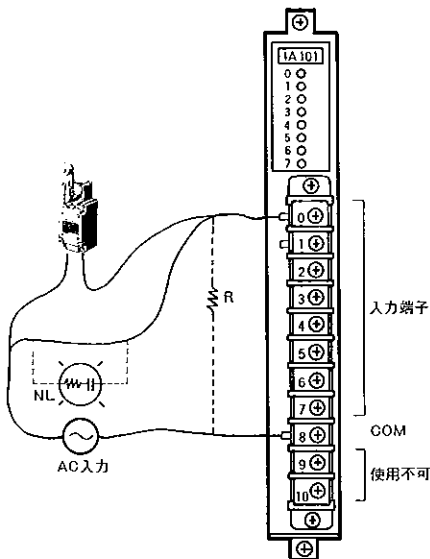
■電源ユニット

- (1) 電圧切替の短絡をしてください。短絡端子はまちがわないよう注意してください。
- (2) 電源入力の配線はより線にしてSYSMAC専用トランスを設けてください。
- (3) RUN接点は1度マグネットリレーで受けてください。定電圧電源は1次側にRUN接点を介してください。



■AC入力ユニット

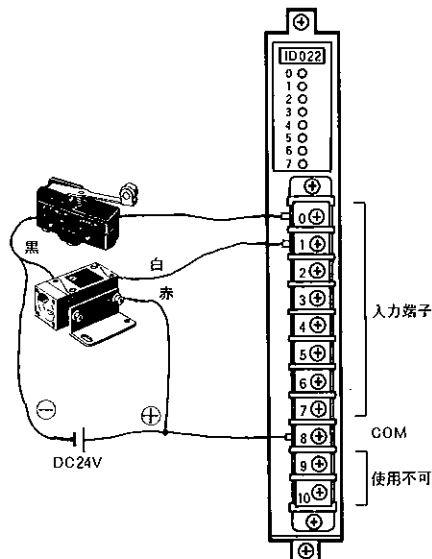
IA101, IA201



- 動作表示付(ネオンランプ)入力機器を使用しますとユニットの動作表示が暗点灯しますので入力と並列にブリーダ抵抗を挿入してください。(抵抗値については、「仕様と構成」編参照)

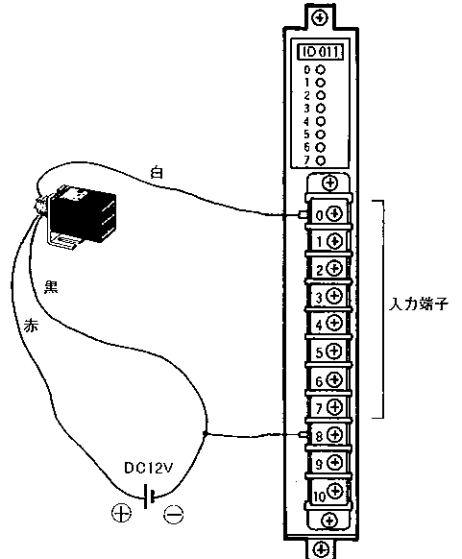
■DC入力ユニット

①ID022



- ⊕⊖に注意してください。
- 光電スイッチ、近接スイッチは電流出力型をご使用ください(P型)。

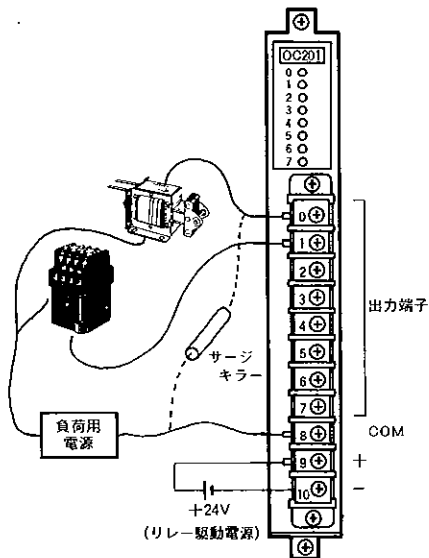
②ID011



- ⊕⊖に注意してください。
- 近接スイッチ、光電スイッチは電圧出力型をご使用ください。光電スイッチは形式によりインピーダンスが異なるものがありますので注意してください。

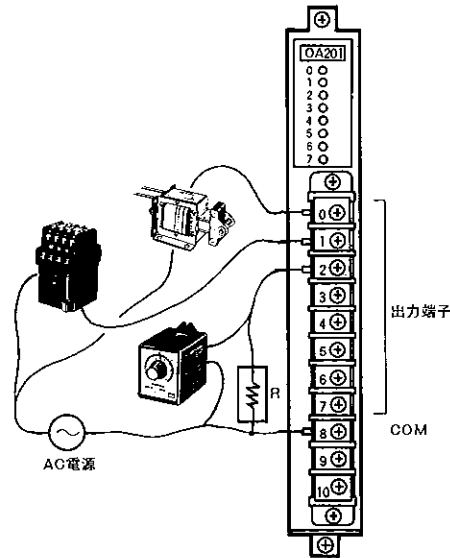
■出力ユニット

①OC201, OC202, OC203, OC204



- 内蔵出力リレー用駆動電源が必要です。 $(DC24V \pm 10\%)$
- OC201, OC202のときはフォトアイソレーションしていませんので、駆動電源は専用電源にて使用してください。(他電源への使用は避けてください)
- 内蔵出力リレーの接点保護のためにサージキラー(CR50500 岡谷製)を取付けてください。またノイズ発生の強い出力機器に対するノイズ吸収にもなります。

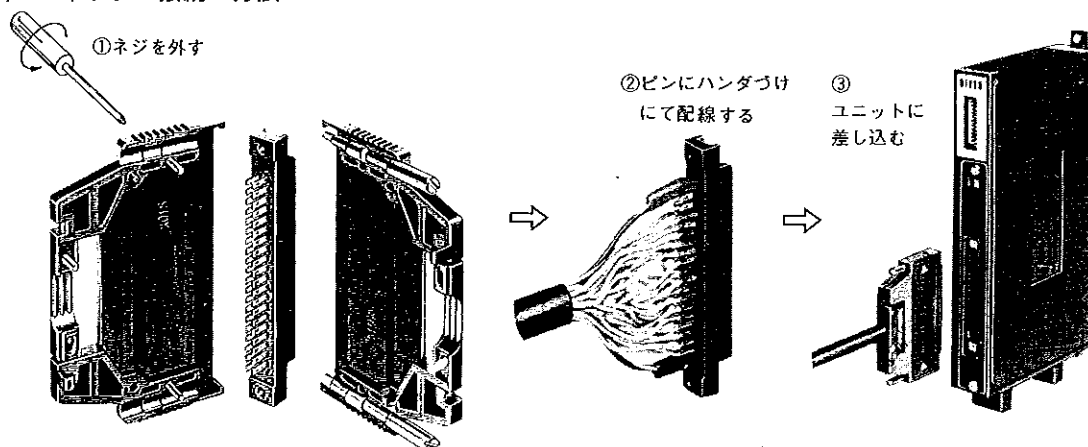
②OA201, OA202



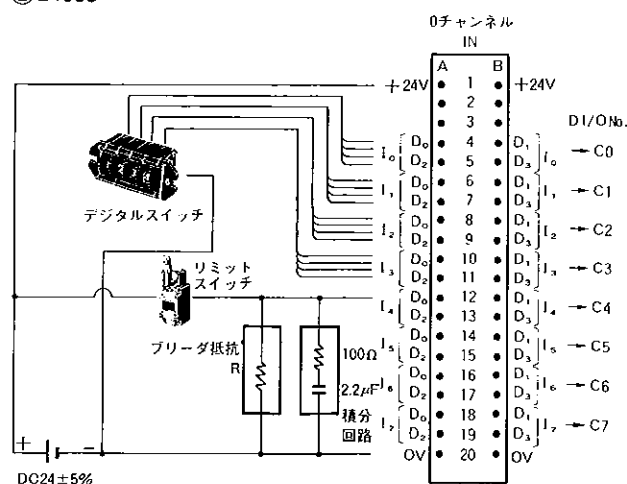
- ゼロクロス開閉していますのでサージキラーは必要ありません。
- 漏れ電流によって出力機器がOFFしないこともありますので、小電流10mA(AC100V)、20mA(AC200V) 負荷のときはブリーダ抵抗の取り付けが必要です。
AC100V; 5~10K Ω 3W
AC200V; 10~30K Ω 6W

■DI/Oユニット

①DI/Oコネクタの接続の方法

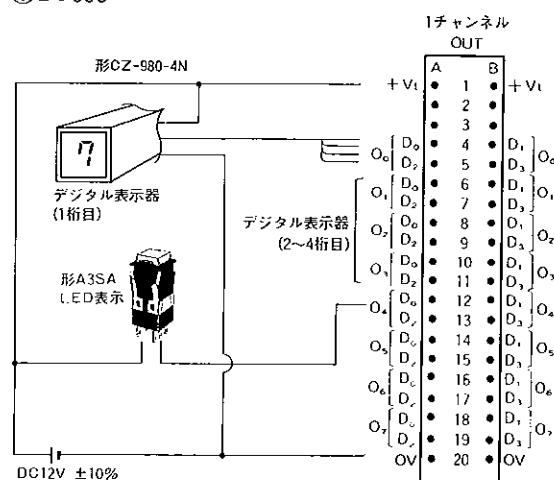


②DI003



- 入力電流は5mAですので入力機器の最小開閉電流に注意が必要です。(ブリーダ抵抗取り付け)
- 外部配線は10m以内にしてください。
- デジタルスイッチなどはBCDコード出力をご使用ください。
- 入力機器にチャタリングが予測される場合は積分回路を設けてください。

③DO003



- 表示灯は形A3SA LED表示をご使用ください。抵抗ランプは突入電流に十分注意してください。
- 数字表示器はCZ-980-4Nを使用してください。
- 全負荷電流は440mA以下にしてください。

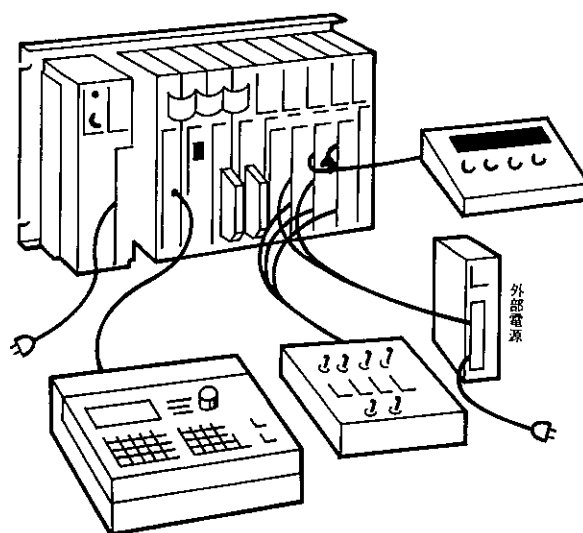
第6章 シミュレーション

シミュレーションは試運転するまえに、SYSMAC内部のプログラムが装置の仕様どおりに動作するかチェックします。この作業により、シーケンスとプログラムのミスがなくなり、試運転が非常に容易になりますので必ず行なってください。

6-1 準備

シミュレーションするために、I/Oを実装した本体とプログラムコンソール(プログラムローダ)、模擬入力スイッチ、I/O入力用電源装置が必要です。CI/Oの模擬入力スイッチはオプションで用意しておりますのでご利用ください。また、プログラムローダでのシミュレーションには必ずモニタユニットが必要です。準備してください。

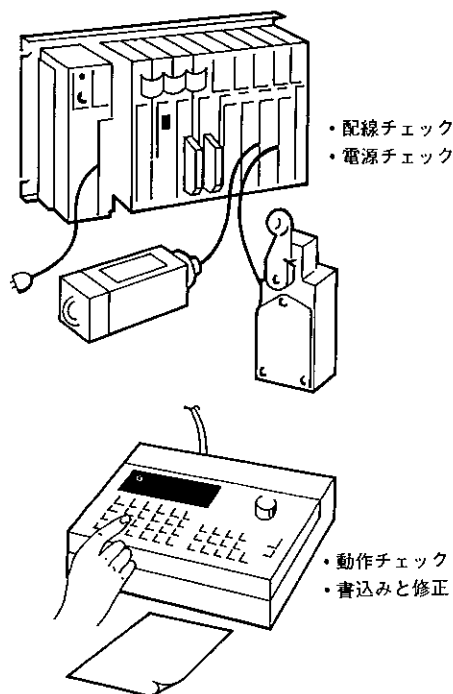
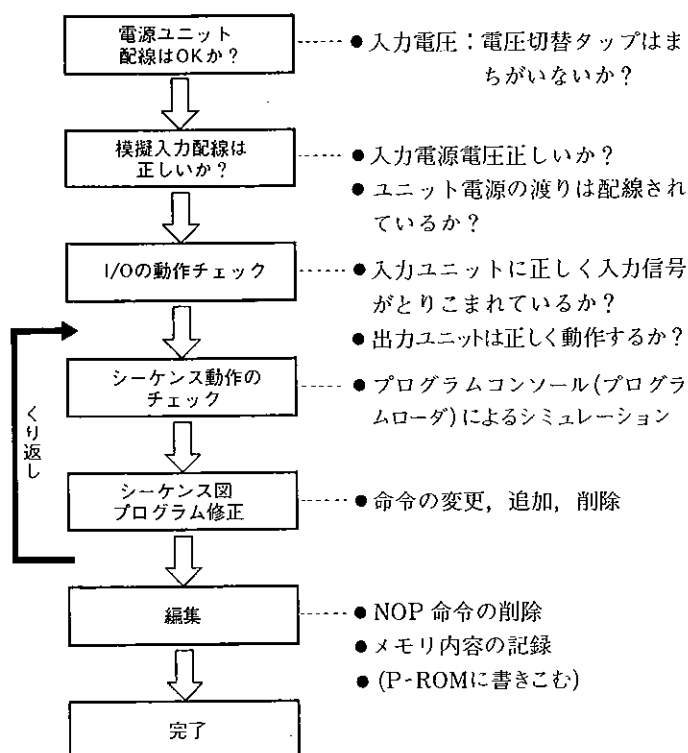
シミュレーションは机上で実施された方がはかどります。



●注: プログラムローダ使用時の接続方法は「プログラミング編」を参照してください。

6-2 シーケンスチェック(プログラムコンソールによる)

シーケンスのチェック手順は次のようになります。



●配線チェック
●電源チェック

●動作チェック
●書込みと修正

(注) 各項におけるプログラムコンソールなど同種機器の操作は、「プログラミング」の項を参照してください。

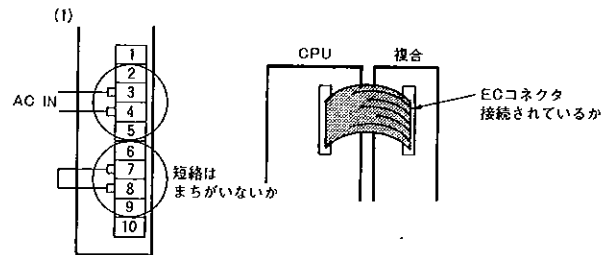
6-2-1 配線チェック

(1)電源ユニットの配線は正しいか？

- AC IN入力
- 電圧切替端子はAC IN入力電圧にあわせて短絡されているか？

(2)I/Oユニットの配線は正しいか？

- 入力ユニットの仕様電圧にあった入力信号か？
- OC201には内蔵出力リレーの駆動電源が入力されているか？
- DI/O、複合ユニットはCPUとECコネクタで連結されているか？
- プログラムコンソールとの連結は正しいか？



6-2-2 I/Oユニット信号の動作チェック

入出力機器とI/Oユニット間の信号の受け渡しが正常かどうかチェックする作業です。

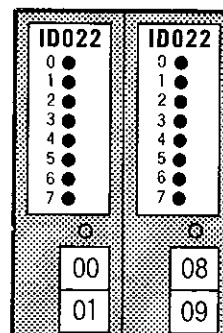
(1)CI/O入力ユニットへの信号チェック

模擬入力スイッチをON/OFFして入力ユニットの動作表示にて確認してください。シーケンス回路上のリレーNo.と入力ユニットのNo.が一致しているか特に注意してください。

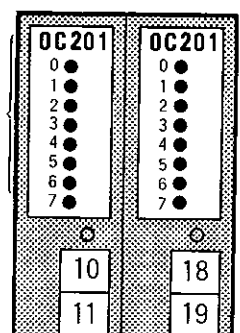
(2)DI/O入力ユニットへの信号チェック

ユニットに動作表示がありませんので、プログラムコンソールにて確認してください。

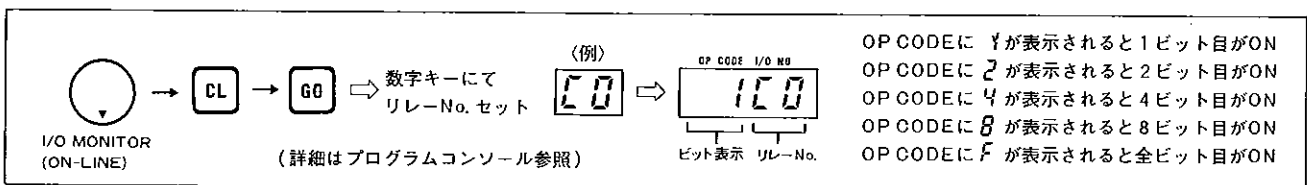
● CI/O入力ユニット



● CI/O出力ユニット

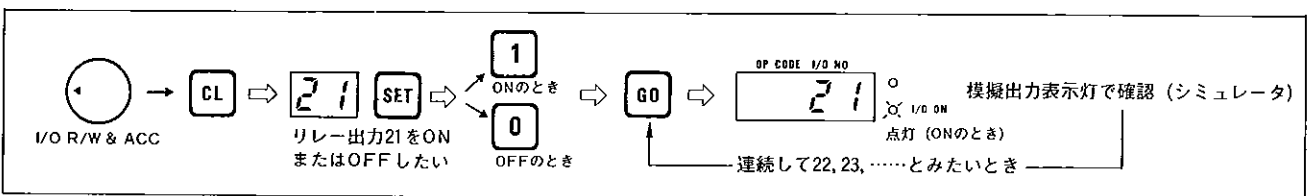


動作表示にて
入出力信号の
チェック



(3)CI/O出力信号のチェック

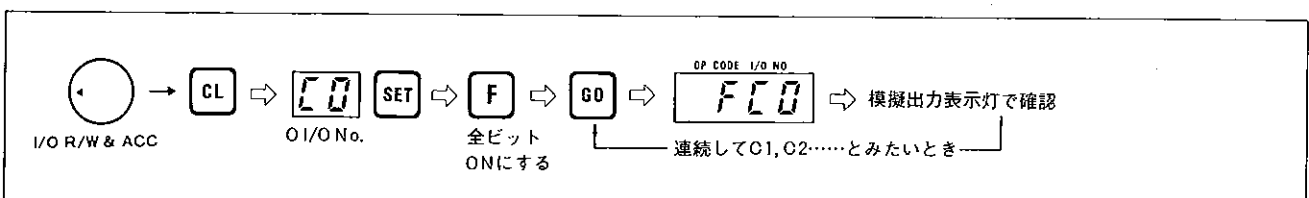
プログラムコンソールにてチェックしてください。



注. 運転に入る前には該当する出力をOFFしてください。(CL)キーを押してもリセットされません

(4)DI/O出力信号のチェック

プログラムコンソールにてチェックしてください。

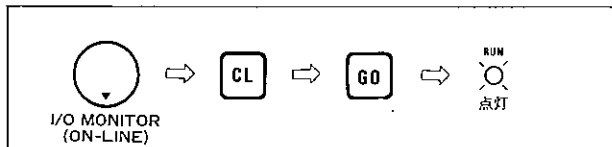


注. 運転に入る前には該当する出力をOFFしてください。(CL)キーを押してもリセットされません

6-2-3 シーケンスの動作チェック

装置の仕様とシーケンス回路の動作が一致しているか模擬入出力によって確認します。

■動作開始



●注. 上記操作の前に入力スイッチを装置の初期状態と同じ状態にセットしておきます。



RUN 点灯せず ERROR が点灯したとき

①再度 [CL] → [GO] を押す

②①でも同じであれば

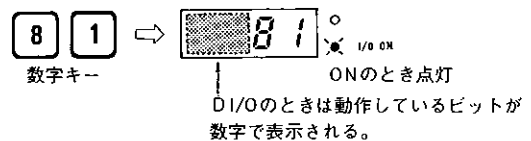
命令語のミス、もれの確認 → CHECK 点灯にして 文法チェック
→ END, ILC, JME を実行する。

■装置の動作に従ってシミュレートする

(1) CI/O, DI/O, 内部補助リレーの確認はプログラムコンソールで確認します。CI/Oの場合はユニットの動作表示でも確認できます。



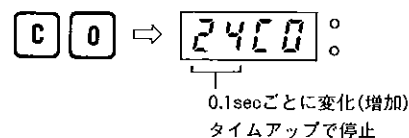
〈例〉内部補助リレー81の動作を確認したいとき。



(2) タイマ・カウンタの現在値を確認できます。



〈例〉タイマC0の現在値



■装置の仕様どうりに動かない

(1) シーケンス回路にまちがないか？

- 装置の仕様にあった回路になっているか？
- SYSMACで利用できる回路が書かれているか？ …… 2-3項 SYSMAC の回路の考え方参照

(2) プログラミングのまちがないか？

- コーディングシートと回路とあっているか？ …… コーディングシートとシーケンス回路の照合
- コーディングシートとプログラムコンソールのプログラムデータとあっているか？ …… プログラムコンソールによるプログラムの読み出し
- CI/O, DI/O, 内部補助リレーNo. の割付けにまちがないか？ …… 割付表とシーケンス回路との照合

- リレーNo. を重複して使用していないか？ …… I/O No. の検索 (下記参照)
- データエリアの重複使用はないか？ …… 割付表のチェック
- タイマユニット、キープユニットは正しい使い方しているか？ …… 第5編参照・デバッグスイッチ設定は正しいか？
 - コイルNo. と接点No. の取り方は？
 - その他

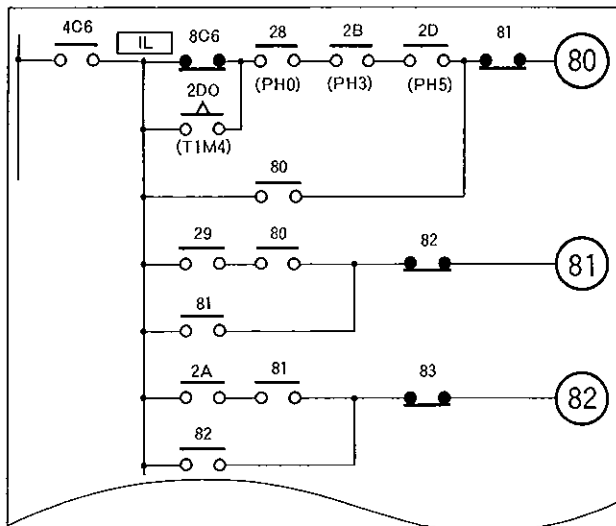


■プログラムの検索

動作チェックの途中でプログラムのチェックが必要になったとき次のような命令語の確認ができます。

- (1) 命令語の検索 …… 指定した命令語がプログラム中のどのステップにあるか捜します。
- (2) OP コードの検索 …… 指定したOP がプログラム中のどのステップにあるか捜します。
- (3) I/O No. の検索 …… 指定したI/O No. がプログラム中のどのステップにあるか捜します。

<実例より>



STEPNo.	命令	I/O No.
000	LD	4C6
001	IL	—
002	LDN	8C6
② 003	OR	2DO
004	AND	28
005	AND	2B
006	AND	2D
② ③ 007	OR	80
① 008	ANN	81
009	OUT	80
③ 00A	LD	29
③ 00B	AND	80
② 00C	OR	81
00D	ANN	82
00E	OUT	81
00F	LD	2A
010	AND	81

①命令語の検索の実行例

[AND81] を実行した場合、ステップNo. 008にて停止する。

②OP の検索の実行例

[OR] を実行した場合、ステップNo. 003, 007, 00C に停止する。

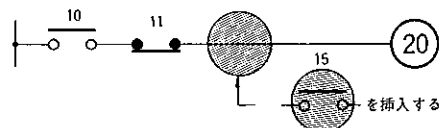
③I/O の検索の実行例

[80] を実行したばあい、007, 00B で停止する。

6-2-4 シーケンス回路のプログラムの修正

変更するステップを捜す方法は命令検索で実行してください。

(1)命令語の追加(挿入)



- ②0 (OUT20) のステップ No. を指定し、[AND15] と書きこむと自動的に挿入される。

(2)命令語の削除

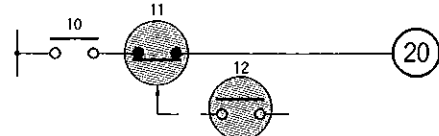


- NOP 命令に変更し、シミュレート完了後に NOP を削除する。

注：① 1 操作でも NOP 削除できるが操作をまちがいがいやすいので NOP に変更してください。

② シーケンスの前後関係により、前後ステップの命令変更しなればならない場合もあり注意してください。

(3)命令、リレー No. の変更



- ①① (ANN11) のステップ NO. を指定し [AND12] を書きこむ。

6-2-5 プログラムの編集その他

(1)NOP 命令の削除(論理シンボル式のみ)

プログラムの途中で NOP 命令が入っているとき、すべての NOP 命令を削除し、プログラムを前へつめる。(プログラムメモリの節約になります)

(2)最終的なステップNo.を回路図の左肩にブロックごとに記入あるいは修正する。

(3)プログラムライターにて、カセットテープ、プリントアウトして記録する。

(4)P-ROMタイプの場合はEP-ROMへ転送する。

● NOP命令を削除した例

(削除前)

ステップNo.	命令	I/O No.
000	LD	10
001	ANN	11
002	NOP	
003	OUT	20
004	NOP	
005	NOP	
006	LD	12

(削除後)

ステップNo.	命令	I/O No.
000	LD	10
001	ANN	11
002	OUT	20
003	LD	12
004		
005		
006		
007		

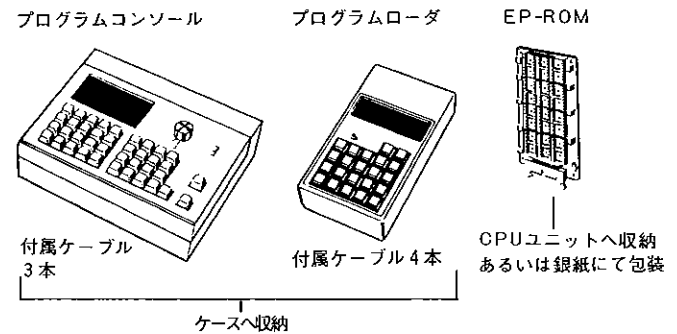
6-2-6 完了

(1)プログラムコンソール (プログラムローダ) の付属品等忘れずにケースの中に収納してください。

(2)制御盤にとりつけてシミュレートされたときは、各ユニットベースのネジ止めはしっかり止めてください。

6-2-7 完了時の作業

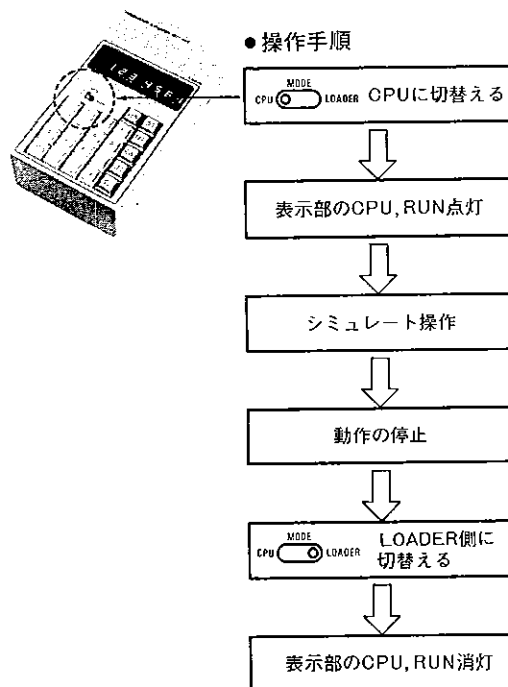
- (1) プログラムコンソールなど周辺機器を使用した時は、付属品など所定のケースにチェックして格納してください。
- (2) 制御盤に SYSMAC をセットされた状態でシミュレートされたときは、各ユニット、ベースなどのネジ止めは確実に締めなおしてください。
- (3) 納入先の電圧、周波数にあわせてセットしなおしてください。
- (4) EP-ROMへ転送されたときは、EP-ROMの収納・取扱いに注意してください。



6-3 シーケンスチェック(プログラムローダ)

プログラムローダにてシミュレートするときも、プログラムコンソールの手順としては同じですが、つぎの点について注意が必要です。

- (1) CPU ユニットは RAM タイプが必要です。
- (2) プログラムローダでは、動作状態がまったく見ることができませんので、必ず モニタユニット (形 MD001) が必要となります。
- (3) プログラムの検索はできませんので、コーディングシートあるいは、シーケンス回路にてチェックしてください。
- (4) モニタユニット使用時は、ベースにセットした後に電源を入れてください。
- (5) プログラムローダにての修正するための書込みは、直接 CPU ユニットへ書きこんでいきますので、プログラムローダから CPU ユニットへの転送はしないでください。
- (6) シミュレーション終了後が試運転まで60日以上 CPU ユニットに電源をまったく投入されずに放置しますと、プログラムが消えますので注意してください。
- (7) 動作を停止させた場合は  LOADER 側に切替えてください。 では停止しません。



第7章 試運転

装置(機械)とSYSMACを接続し、実際に装置を動作させて、仕様どおりに動作するか総合的にチェックするものです。

7-1 電源投入するまえに

実際に動作をさせるまえに次のチェックは確実に実施するようにしてください。

■SYSMAC外の配線チェック

(1)動力関係

モータ、電磁弁など機械の動力に関連する配線を総合的にチェックしてください。

(2)入出力機器の配線

- 光電スイッチ、リミットスイッチ、操作機器などの仕様書に記載された配線、使い方がされているかどうかチェックしてください。また電圧レベル、電線、距離、配線の処理方法など特に注意が必要です。
- 表示灯、電磁弁、電磁開閉器の各配線、電線、使用方法など再度チェックしてください。

■電源ラインチェック

SYSMAC用電源、動力用電源、入出力機器用電源など電源ラインに特に注意して配線チェックしてください。電源ラインのまちがいによる機器の破損を未然に防ぐことが重要なことです。

■SYSMACのユニットの配線チェック

SYSMACの各ユニットへの配線をチェックしてください。

- 入出力端子への配線にまちがいないか？
- 電源端子への配線、電圧レベルは良いか？
- I/O割付表による入出力No.と実配線とあっているか？
- 電源ユニットへの配線にまちがいないか？
- 電圧切替端子の短絡はまちがいないか？

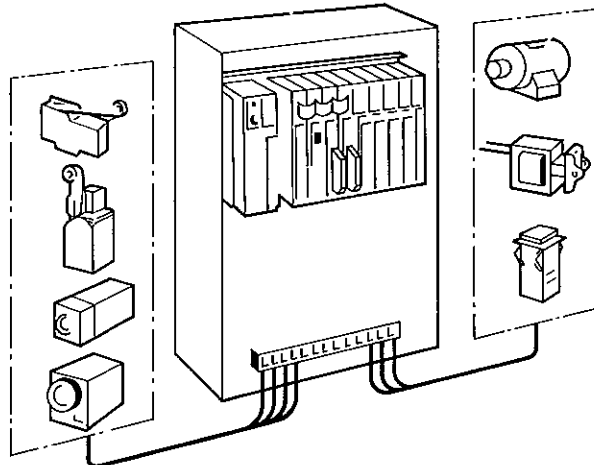
■SYSMACユニット、ベースのネジ止め

もう一度締めなおしてください。特にCI/Oユニット脱着端子のネジ止めはしっかりとしてみてください。

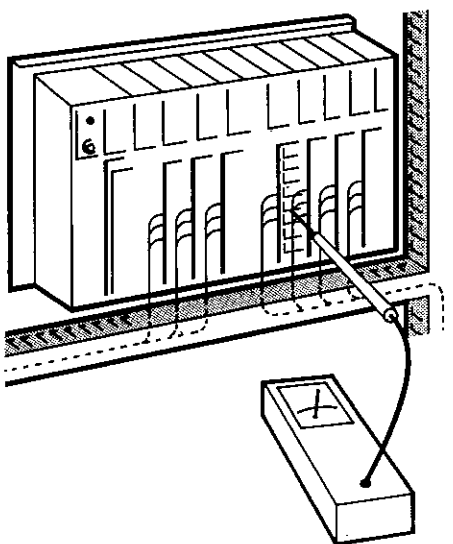
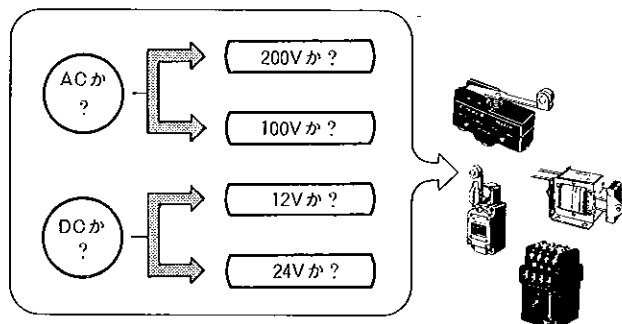
■DI/Oユニット、複合ユニットのチャネル設定

DI/Oエリア割付通りのチャネル設定が、各ユニット毎に内蔵デッドスイッチにて設定されているかチェックしてください。(設定は必ず電源断時にしてください)また、CPUユニットとの連結するECコネクタ、基本ベース、増設ベースとの連結用増設ケーブルなど忘れていないかチェックしてください。

端子台以降の外部機器配線はOKか？



電源のまちがいないか？



7-2 電源投入

(1)動力関係：電源をまず投入します。

動力関係の主要な電源電圧をテスターで正常かどうかチェックしてください。

(2)制御電源を投入し、SYSMAC用へのトランスの1次電圧、定電圧装置の2次電圧をテスターにて電圧をチェックします。

(3)SYSMAC電源を投入します。

- 電源ユニット、I/Oユニットの電源端子がユニットの仕様どおりの電圧かチェックしてください。
- 電源ユニットのPOWERランプが点灯していることを確認してください。

(4)入力出機器、SYSMAC本体など異常ないかどうか、目視、臭いなどを十分確認してください。

7-3 SYSMAC外の動作チェック

(1)非常停止、インターロックのチェック

非常停止回路（非常停止押ボタンスイッチ、極限リミットスイッチなど）が正常に動作するか確認してください。

(2)入出力信号のチェック

入出力機器からの信号が、SYSMACのI/O割付表どおりになっているかどうか、実際の入出力機器を動作させながら、プログラムコンソール、ユニットの動作表示を見てチェックしてください。（このチェックはシミュレーションするときの入出力信号チェックと同じ手順で行なってください）

(3)入出力機器の動作チェック

- 光電スイッチ、近接スイッチ、リミットスイッチなど入出力機器の動作距離、取り付け位置の調整を、単独運転、SYSMACのC I/Oユニットの動作表示を利用しながら実施します。

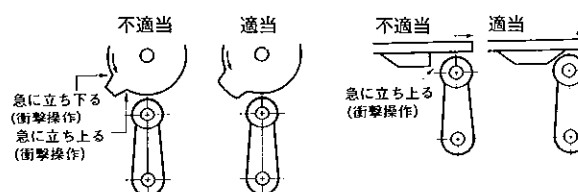
- 出力機器の動作調整も入力機器と同様に行ないます。

(4)単独運転

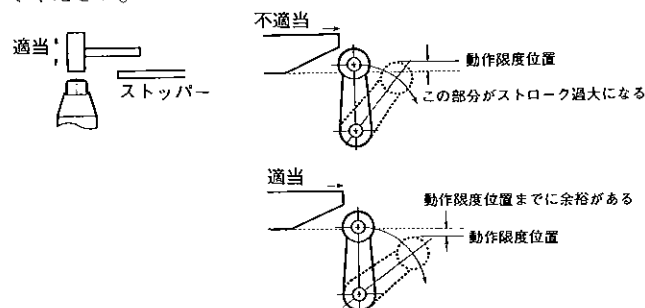
SYSMACの制御以外のシーケンスのチェックをします。手動による単独ON/OFF運転など、SYSMAC周辺回路を確認してください。

●リミットスイッチの調整例

スイッチのアクチュエータが急激にスナップ・バックしたり、衝撃を受けることがないように操作体（カム、ドッグなど）には配慮してください。相対的に早い動作でスイッチを操作する場合には、リレーやバルブを十分励磁できる、保持ストロークの長いカムやドッグにしなければなりません。



動作後の動きの過大は、早期の故障を誘発します。取り付け時の調整、操作体の予想される行程に対して、十分検討をしてください。



7-4 SYSMACによる試運転

シミュレート後の試運転ですので、ここでは装置の動きとSYSMACの動きのタイミングについて、十分チェックするようにしてください。回路修正がありましたら、その都度プログラムコンソールあるいはプログラムローダにてプログラム修正してください。

■注意事項

- (1)シーケンス回路、プログラムの考え方のまちがいによる誤動作によって、危険を未然に防ぐため、非常停止が素早くできる態勢にしておいてください。
- (2)モニタユニットは電源投入前にセットしておいてください。電源投入後に取りつけてもモニタの機能はしません。
- (3)CPUユニットがRAMタイプの場合、長期間放置によってバッテリーが放電し、プログラムが消えていないか再チェックしてください。

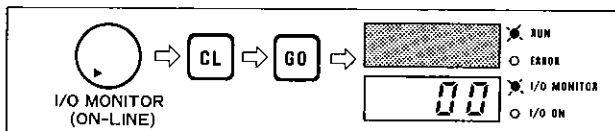
■プログラムコンソールによる試運転

(1)準備

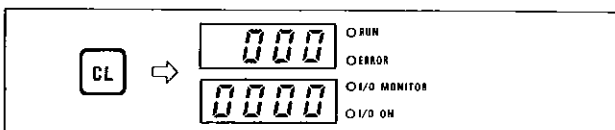
プログラムコンソールを「シミュレーション」と同様にセットしてください。

(2)操作手順

●動作開始



●動作ストップ



(3)チェック手順の要領

手動回路→半自動回路→全自動回路の順で動作のチェックをしますと、試運転が容易になります。

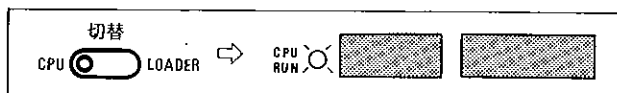
■プログラムローダによる試運転

(1)準備

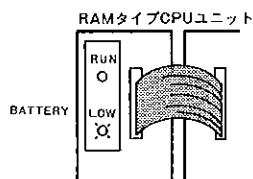
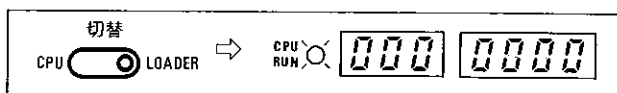
プログラムローダを「シミュレーション」と同様にセットしてください。

(2)操作手順

●動作開始



●動作停止



- バッテリーが放電しているときは電源を投入しますと「BATTERY LOW」ランプが点灯します。

- 注. [CL] を押しますと、CPUのRUNが停止し出力が全点OFFになります。☆(ただし☆印が無印)を除きます。

- 注. 動作停止は、LOADER側に切替えてください。を押しても停止しません。

7-5 完了時の作業

試運転が完了しましたら回路図の修正，プログラムの記録，保存されることをおすすめします。

■プログラムの整理

プログラム中にNOP命令が部分的に書きこまれている…… NOP命令の削除
 ときは，NOP命令を削除して，プログラムを前へ詰め
 プログラムの使用エリアを短縮します。

操作方はプログラムコンソール，プログラムローダの使用
 方法を参照してください。

■P-ROMライターへの転送

プログラムを固定化するために，P-ROMライターとプログラムコンソールとを接続し，EP-ROMにプログラム内容を転送します。

接続方法，転送要領については，第6編を参照してください。

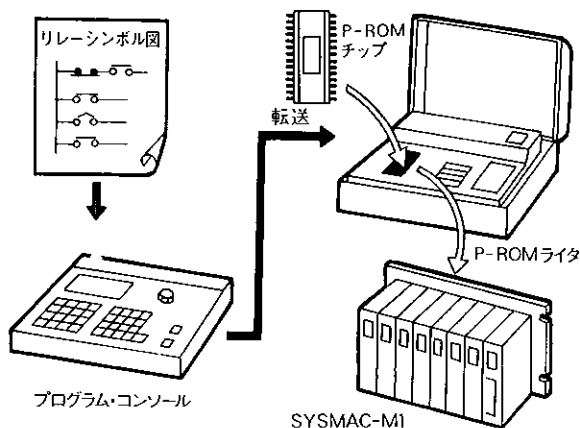
●注意すべきことがら

- ① EP-ROMはROM-F (1024ステップ/チップ) とROM-E (128ステップ/チップ) と2種類あり，使用するCPUユニットにより選択したEP-ROMを使用してください。
- ② 上記のEP-ROMはOMRONが検査したチップをご使用ください。
- ③ EP-ROMは確実に消去したものをご使用ください。
- ④ EP-ROMは静電気に弱いため取扱いに十分注意を払ってください。
- ⑤ P-ROMライターに装着されるとき，EP-ROMの方向に十分注意してください。EP-ROMが破損する恐れがあります。
- ⑥ その他，P-ROMライター取扱説明書を参照してください。

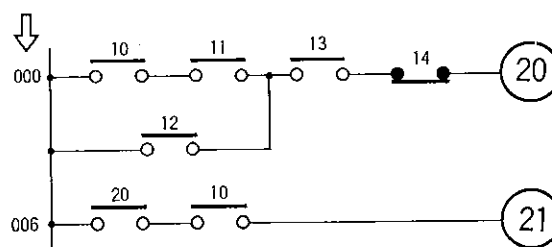
■回路図の修正

プログラムコンソールあるいはプログラムローダによりプログラムの内容を最初から読出しながら，回路図と照合します。回路図と一致しないときは，試運転時の状況を確認しながら修正してください。また回路のブロック毎にそのブロックの先頭ステップNo.を母線の左側に記入していきますと，メンテナンス時便利です。

プログラムライター(形SCY-WRT01)にて，プリントアウトされたときはそのデータと照合しながら修正しますと更に容易になります。



- リレーシンボル図からプログラムコンソールのメモリへ，シンボリックキーインし，そのプログラムをP-ROMライターへ転送してP-ROMへの書込をします。



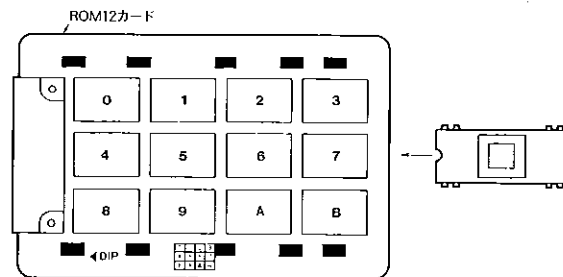
■CPUユニットへの装着

P-ROMライターによって書きこまれたEP-ROMをCPUユニットに装着します。

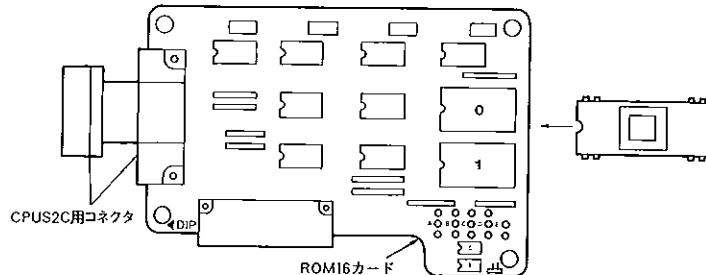
●注意すべきことがら

- ①ROMカードへのEP-ROMの装着には順番がありますのでカード下部に書かれた順に装着してください。
- ②EP-ROM取り付けには方向がありますので▶にあわせて装着してください。
- ③取り付けは確実に装着してください。

•ROM-Eのとき



•ROM-Fのとき



■コーディングシートのプリントアウト

形SCY-WRT01 プログラムライターはプログラム内容をプリントアウトできます。リストはステップNo.と命令語が打ち出されますので、稼動後のプログラム変更、メンテナンス時には役立ちます。

•形SCY-WRT01



■カセットテープによる記録

形SCY-WRT01プログラムライターはプログラム内容をカセットテープに記録できます。また、カセットテープのプログラム内容をプログラムコンソール、プログラムローダに転送できますので、C-MOS RAM, EP-ROMにものプログラムの再打込みが容易に行なえます。

■その他

- (1)各ユニットの取り付けは再度ネジ締めしてください。
- (2)接続ケーブル、コネクタは確実に接続されているか確認してください。
- (3)周辺機器の付属品はチェックしたうえ、所定のケースに収納してください。
- (4)RAMタイプの場合、本稼動までの期間が60日以上ある場合、時々CPUユニットに電源を投入してください。
- (5)EP-ROMをCPUユニットへ装着しないで保存する場合、静電気の帯びない銀紙、アルミ箔などで包装したうえで保存してください。

L-TYPE SET		
START	:	0
STOP	:	10
STEP CODE OP		
0000	20C0	LON 0 L-T
0001	00C0	TIM 0 L-T
0002	0005	0 L-T
0003	10C0	LD 0 L-T
0004	10C2	LD 0 L-T
0005	C0C2	CNT 0 L-T
0006	0010	0 L-T
0007	20C0	LON 0 L-T
0008	0000	NOP 0 L-T
0009	0005	OTH 0 L-T
000A	10C0	LD 0 L-T
000B	10C0	LD 0 L-T
000C	C0C0	CNT 0 L-T
000D	0005	0 L-T
000E	21E0	LON 0 L-T
000F	00C0	MOV 0 L-T
0010	00EC	0 L-T

第8章 設置および配線説明

SYSMAC-M1は環境条件に強いシーケンスコントローラとして、高い信頼性をもっていますが、システムの信頼性を高めその機能を十分発揮させるために、この内容を考慮に入れて設置していただくようお願いします。

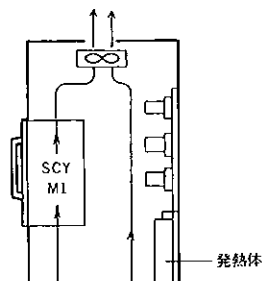
8-1 設置場所環境

SYSMAC-M1の設置にあたっては、次のような場所は避けてください。

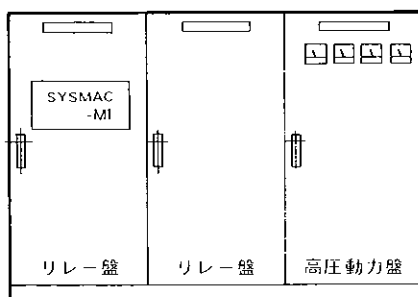
- (1)周囲温度が0～50℃の範囲を越える場所
- (2)温度変化が急激で露結するような場所
- (3)相対湿度が30～90% RHの範囲を越える場所
- (4)腐食性ガス、可燃性ガスのある場所
- (5)じん埃、塩分、鉄粉が多い場所
- (6)本体に直接、振動や衝撃が伝わるような場所
- (7)直射日光が当たる場所

8-2 設置上の注意

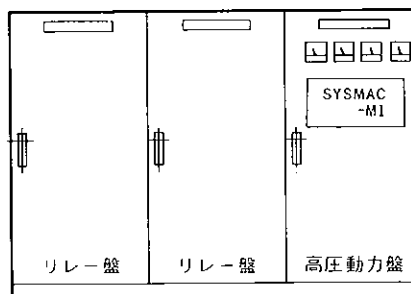
- (1)SYSMAC-M1の盤内設置について
盤内設置される場合は、盤内で通風のスペースを取り、SYSMAC-M1の動作周囲温度を越えないよう考慮してください。
また盤内に発熱体(抵抗、ヒーター等)がある場合にはファンによる強制通風などによって周囲温度を0～50℃以内に保ってください。
- (2)制御盤にSYSMAC-M1を内蔵して使用される場合は下図のように高圧、動力系統から出来るだけ分離して設置してください。



● 推奨例



● 避けていただきたい例



- (3)機械近接の制御盤に設置する場合は配線系統で動力線と信号系統は分離し、また動力ケーブル埋設位置より設置場所を出来るだけ離してください。

8-3 電源設備

(1)電源供給の配線

電源供給線は電圧降下がないよう 1.25mm^2 以上の電線を使用してください。

(2)電源ラインに重畳している一般的な雑音に対しては、SYSMAC-M1内部の雑音対策だけで十分ですが、設置場所の電源雑音が非常に大きく、SYSMAC-M1がその影響を受けることがあれば下記の処理をしてください。

- SYSMAC-M1の接地端子を専用の接地線(2mm^2 以上の電線)で第3種接地(接地抵抗 100Ω 以下)をしてください。

接地線の路離は 20m 以内が適当です。

また、接地線を他の機器と共用したり、建屋の梁に接続したりすると逆効果となり、かえって悪影響を受けることがあります。

なお、接地抵抗は土質、含水率、季節、埋設時の経過時間などにより変化しますので充分、注意してください。

- 電源を1:1のトランスを介して供給してください。これにより、大地間雑音を大幅に減衰させることができます。

- C I/Oユニットの電源(DC)と負荷用電源は別電源としてください。

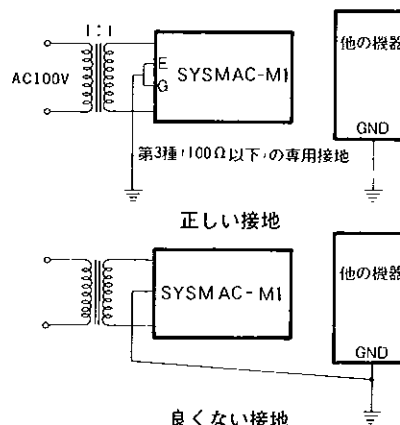
(3)電源投入、断シーケンスについて

システムの安全のために次の点にご注意ください。

- 電源投入時はSYSMAC-M1用電源が先に投入されて後、外部負荷用の電源が投入されるようにしてください。図のようにRUN中出力接点(AC $200\text{V}2\text{A}$)を介して供給してください。
- 電源断時はSYSMAC-M1と外部負荷用の電源が同時に落ちるようシーケンス図のごとく同一のノーヒューズブレーカを介してそれぞれ供給出来るようにしてください。

- RUNの停止時に音による警報が必要な場合は次の回路を推奨します。

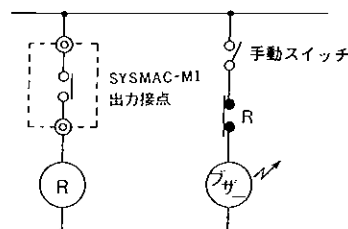
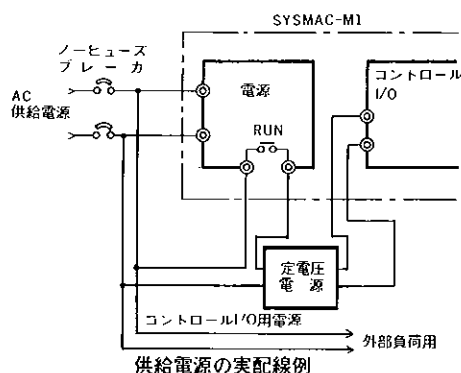
出力接点は無条件のONのプログラムとし、接点ONの後で手動スイッチを入れておきます。



・タイムチャート

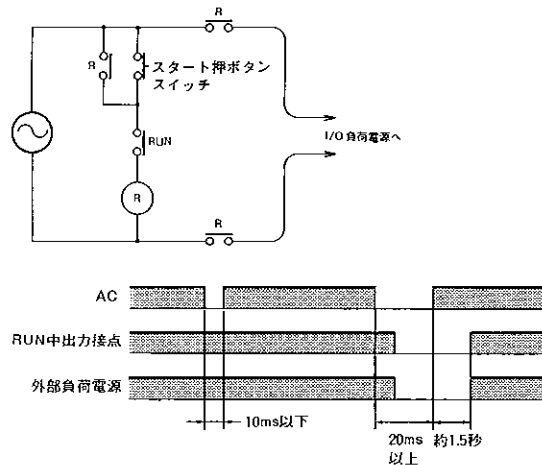


・供給電源の実配線例



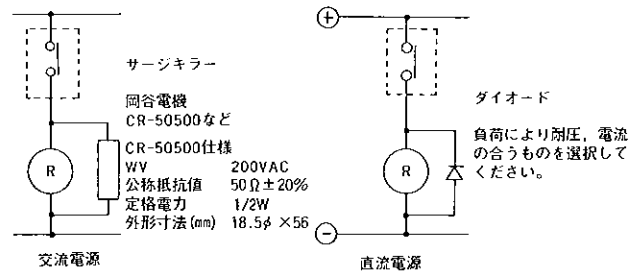
(4)瞬時停電について

- 瞬停は10ms未満であれば無視し動作は継続します。
10ms以上20ms以内は不確定領域で停電検知する場合としない場合があります。
- 20msを超している場合は完全に停電扱いで全リセットがかかりますのでプログラムも停電解除後初期より再スタートがかかります。
- 従って上記不具合発生する様なシステムではRUN 接点を使用し、自動再スタートがかからない等の配慮をしてください。



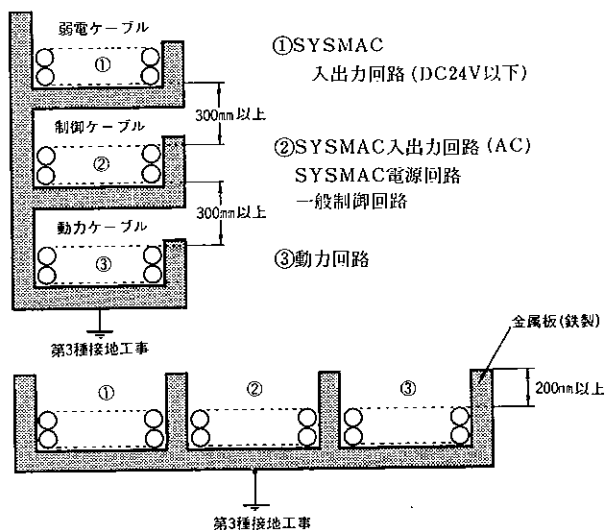
8-4 入出力に関する注意

(1)SYSMAC-M1の出力負荷に雑音を発生しやすい電気部品を使用する時は雑音吸収の処置をしてください。目安は1200～1300V以上の雑音を発生させる、マグネットリレー、パルプなどです。交流にはサージキラー、直流にはダイオードをそれぞれのコイルと並列に接続します。

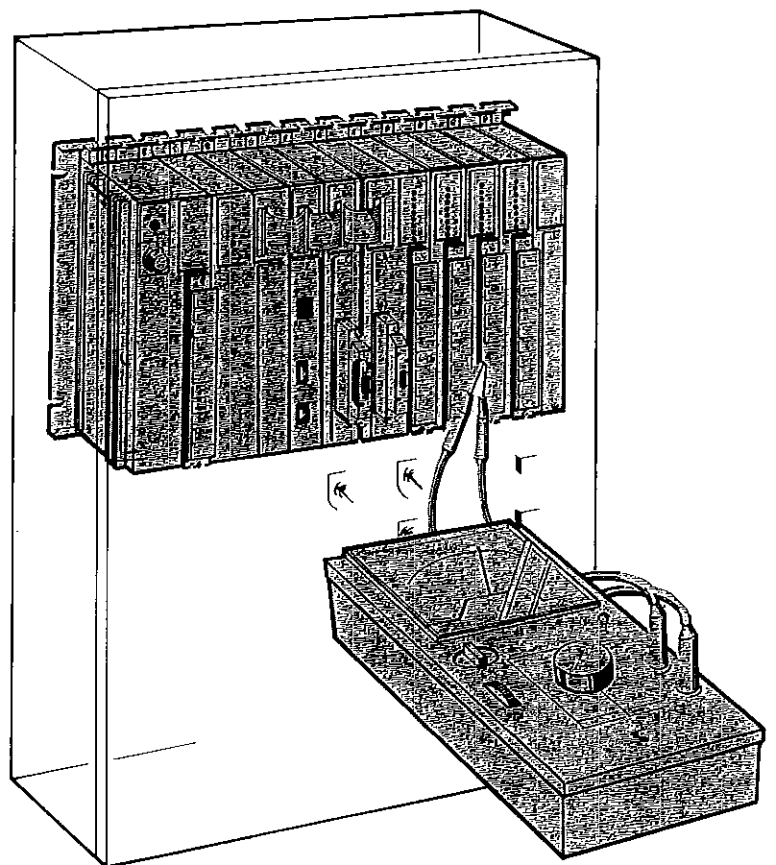


(2)外部配線の処理について

- SYSMACの入出力線と他の制御線とは別のケーブルにて処理してください。(芯線の共用をしない)
- SYSMACの入出力用ケーブルと他の制御ケーブルは同一ダクト内に収納してもさしつかえありませんが、DC 24V以下の制御線とは300mm以上は離して収納ください。
- SYSMAC用ケーブルと電圧400V以下で10A以下、または電圧220Vで20A以下の動力線の処理は、
(a)ラックが並行する場合はそれらの最短距離が300mm以上にしてください。
(b)ケーブル布設工事の末端工事において同一ダクトを収納する場合はアースした金属板(鉄製)にて遮蔽してください。
- SYSMACにまったく無関係なケーブル(高圧線など)は同一ラックには絶対に収納しないでください。またダクトまたはラックが逆行する場合はそれらの最端距離が1m以上にしてください。



第8編 保守と点検



第1章：点検について.....	310～312
第2章：異常時の処理.....	313～324

第1章 点検について

SYSMAC-M1の機能を最良の状態で使用していただくためには、日常あるいは定期的に点検する必要があります。

1-1 点検項目

SYSMACは主構成素子が半導体ですので、寿命品はほとんどありませんが、環境条件により素子の劣化などが考えられますので、定期的に点検をする必要があります。また、点検時期は6ヵ月～1年に1回を標準としますが、周囲の環境に応じて点検間隔を早めてください。もし判定規準内にはずれていたときは、すみやかに規準内に入るよう修正してください。

No.	点 検 項 目		点 検 内 容	判 定 規 準	備 考
1	交流電源	電圧	電源ユニットの端子台で判定して基準内であるか	AC100/110/200/220V $+10\%$ -15%	テスト
		変動	頻繁な瞬停や急激な電圧の昇降がないか	電圧変動上記範囲内	オシシロ
2	周囲環境	温度	仕様書の範囲内か 盤内設置の場合は盤内温度が周囲温度となる	0℃～50℃	最高・最低温度計
		湿度		30%～90% RH	
		振動		ないこと	
		ほこり等		ないこと	
3	I/Oユニット電源	電圧	各I/Oユニットの端子台コネクタで測定して基準内であるか	定格電圧 $+10\%$ ～ -15% 以内 (DC電源はリップル変化分を含む 但しリレー使用ユニットは定格電圧 $+10\%$ ～ -5% 以内)	テスト
		変動(リップル率含む)			オシシロ
4	取り付け状態	ベースユニットはしっかり固定されているか	ゆるみのないこと	目視、⊕ドライバ	
		CI/O, DI/O, CPU, PS各々ユニットはしっかり固定されているか	ゆるみのないこと		
		端子台コネクタ・カードコネクタは完全に挿入されているか	ゆるみのないこと		
		外部配線のビスはゆるんでいないか	ゆるみのないこと		
		外部配線ケーブルは切れかかっているか	外観異常なきこと		
5	寿命	入力リミット・出力リレー等寿命部品の取替 形SCYM1-OC201・203 形SCYM1-OC202・204	新品と交換する	各パーツ (G2K, LY1, G2L) カタログ参照	
		バッテリー 形SCYM1-KD002 形SCYM1-CPU13形SCYM1-CPU31 形SCYM1-CPU61形SCYM1-PRO02 形SCYM1-PRO21形SCYM1-PRO51		1-4項参照	

1-2 取扱いの際の注意事項

- (1)ユニット交換，端子台コネクタ脱着は，電源を切った後に行なってください。
- (2)不良ユニットを発見しユニット交換した場合，再度そのはずしたユニットが異常であるか確認してください。
- (3)不良ユニットを修理される場合，現象をできるだけ詳細に記入し現品に添付して返送してください。
- (4)接触不良の場合，きれいな純綿布に工業用アルコールを含浸させて拭いてください。またその際の糸屑を取除いた後ユニットを差込んでください。

1-3 点検時に必要な工具

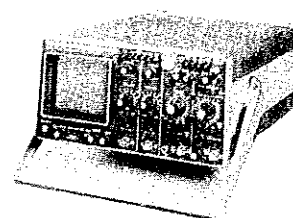
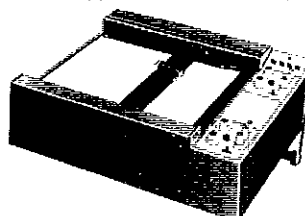
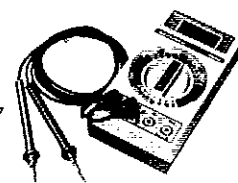
メンテナンスを行う場合，下記の工具があればより点検が容易になります。

(1)必要工具

- ・ドライバ ⊕⊖大
- ・テストまたはデジボルメータ
- ・工業用アルコールとウェス
- ・各ユニット予備品

(2)場合により必要な計測器

- ・シンクロスコープ
- ・ペン書きオシロスコープ

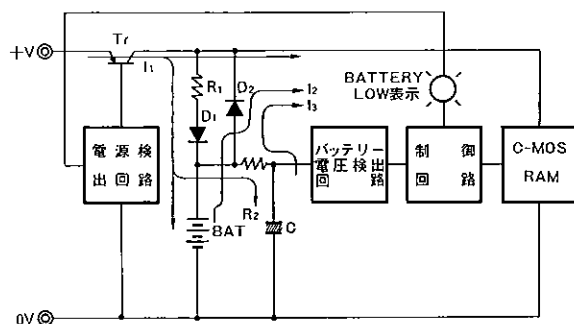


1-4 バッテリについて

SYSMAC-M1のRAMタイプCPUユニット、キーボードユニット、プログラムコンソールには、電源断時におけるプログラム、動作状態を保持するためにバッテリーが内蔵されています。この項ではバッテリーに関して説明します。

■充電方式について

浮動充電方式をとっており、次の様な回路構成となっています。



●充電

M1の電源がONするとDC5Vが+V～0V間に供給されます。電源検出回路にて電源ONが確認されるとTrがONし、 I_1 が流れバッテリー充電、コンデンサ充電をしながら、C-MOS RAMにも電源が供給されます。コンデンサCはバッテリー交換時のC-MOS RAMの電源とするためのものです。D₁はバッテリー充電時の印加電圧制限用です。

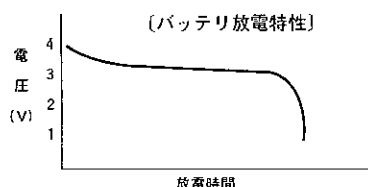
●放電

M1の電源がOFFするとTrがOFFし、C-MOS RAMはバッテリーからの I_2 により電源が確保されます。同時に制御回路にてスタンバイ状態となります。

■バッテリーの電圧低下基準について

M1の場合、バッテリー電圧が $3V \pm 10\%$ に低下した時点を手としてしています。これはC-MOS RAMのスタンバイ状態可能な電圧ということとバッテリーの性質上 $3V$ 近辺になると図の様に急激に電圧低下をもたらすという事を考慮しているためです。

満充電されていた場合、空になるまでCPU-RAMは常温 $25^\circ C$ で60日、 $0 \sim 50^\circ C$ 範囲では15日保証です。またキーボードデータは $20^\circ C$ で30日、プログラムコンソールでは14日保証です。



■バッテリーの充電について

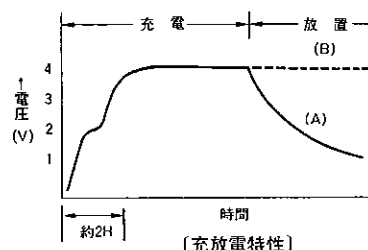
(1)公称容量に対し、約150%の充電を行えば十分です。

M1の場合は浮動充電方式をとっているため充電電流を大きくできず、空の状態から満充電までは、常温 $20^\circ C$ にて80時間、 $0^\circ C$ なら150時間必要です。バッテリーの電圧を測定して、 $3V$ 以上あっても満充電になっていないこともありますので注意してください。

右図はバッテリーの充放電特性です。約2時間でバッテリー端子電圧は $4V$ 近辺になりますが、充電時間が不足すると(A)の特性のように急激に電圧低下をきたします。(B)は満充電されていた場合でほとんど電圧の低下がありません。

(2)満充電されていなくても、単なる瞬停の対応であれば約2時間の通電により使用できますが、その後も連続通電の必要があります。

(3)一度満充電された場合、1日の内8時間充電し、他の時間電源OFFになっていてもさしつかえありません。ただし $40^\circ C$ 以上湿度90%RH以上での使用は避けてください。また長期間の休日前には満充電が必要です。



第1章 点検について

■寿命と交換部品

バッテリーは充放電を繰り返していますと、バッテリー内部が劣化してきます。一般的にはそのバッテリーの容量が公称容量の50%に低下した時を寿命としています。寿命はバッテリー周囲温度・放電深度(何%まで放電させたか)、充放電電流等より、大巾に異なります。SYSMAC-M1の場合は2年間と考え、2年後には新品と交換してください。交換部品は下表に記載します。

	CPU-RAM	プログラムコンソール/キーユニット
形 式	GB50-3F(B)	3N-100AAS(またはN-SB3)
公称容量	50mAH	100mAH(90mAH)
公称電圧	3.6V	3.6V
メーカー	日本電池	三洋電機
購 入 先	立石電機	立石電機

●注. いずれもニッケルカドミウム電池使用。

■交換方法

(1)CPUユニット (形SCYM1-CPU13, 31, 61)

①交換用新バッテリーを用意する。

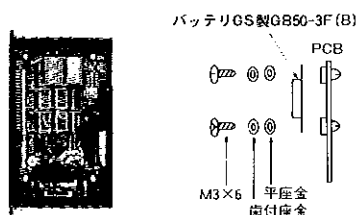
GS製GB50-3F(B)



②AC電源を切る。

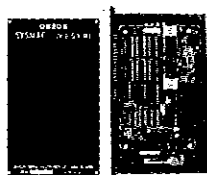
③ユニット取り付けネジをはずし、ベースユニットからとりのぞく。

④ユニットカバー取り付けネジ4本をはずし、ユニットカバーをとりのぞく。



⑤バッテリー取り付けネジ2本をはずし、交換用新バッテリーをのせ、バッテリー取り付けネジ2本にて固定する。

この時、極性をまちがえないよう注意する。



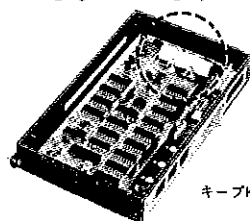
⑥ユニットカバーを取りつける。

⑦ベースユニットに取りつける。

⑧AC電源ON動作開始。

(2)キーユニット (形SCYM1-KD002)

CPUユニットと同様に交換してください。ただしハンダづけとなっています。

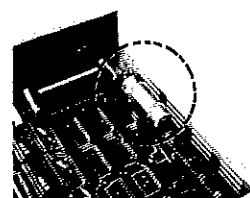


キーKD 002

(3)プログラムコンソール (形SCYM1-PRO02, 21, 51)



①ビスをはずす



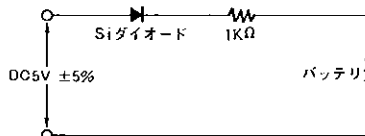
②操作部をはずす

バッテリーはハンダづけとなっています。

■交換用バッテリーの充電

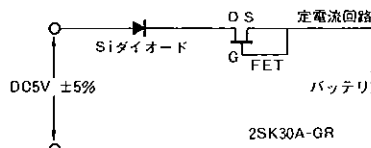
充電方法は次のようになります。

●微少電流にて



充電時間はSYSMAC-M1自身とほぼ同様です。前頁「バッテリーの充電について」を参照してください。

●1/15C程度の電流にて



充電時間 約14H (GB50-3)

FETはドレイン電流 $I_D=3\text{mA}$ の物を使用, 20H以上の通電は不可。

第2章 異常時の処理

異常が発生した場合、まず状況を十分把握し、再現性の有無、他機器との関連性などを適確に判断するようにしてください。

2-1 準備

故障を状況により大きく分類しますと、

- 機械の一部が誤動作する。
- 機械の全体が全く動作しない。
- 機械の一部が時々誤動作する。
- 機械の全体が時々誤動作する。

の4項目に分類できます。各項について対処の方法を後述しますが、あらかじめ下記のものについては、準備する必要があります。

■モニタユニット

SYSMAC-M1にはモニタユニットとして右図の形SCY M1-MD001があります。

稼動中に入力、出力の状況、内部補助リレーの状況、タイマ、カウンタの現在値がチェックできるようになっています。特に入出力については、CPUで受取った結果、または出力している状況が見られますので入出力ユニットのチェックにも使用できます。詳細は第5編「ユニットの使い方と応用例」を参照してください。

■予備品

SYSMAC-M1の本体が故障したとき予備品がなければ、いかに早く故障箇所を発見しても修復は不可能です。最小限ユニット単位の予備品は持つようにしてください。

(1)寿命品

- ①リレー接点を使用した出力ユニット(OC-201, 202, 203, 204)
- ②CPUユニットのRAMタイプ使用時のバッテリー寿命は2ヵ年です。早めに交換してください。交換方法その他詳細は前章を参照してください。

(2)消耗品

ヒューズ

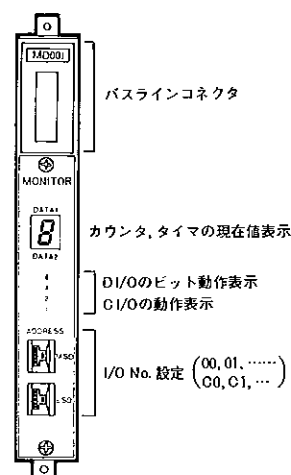
電源ユニットPS102 1A }
PS021 2A } ガラス管ヒューズ

出力ユニットOA202 }
OD042 } 10A即断ヒューズ

(3)予備ユニット

- 電源ユニット……1個
- CPUユニット……1個
- 入力ユニット……使用ユニット数の10%
- 出力ユニット……使用ユニット数の10%

・モニタユニット外観



2-2 機械の一部が動かないとき

機械装置の異常発生の原因の多くは入出力に関するものです。一部が誤動作する場合は、まず入出力のチェックが必要です。

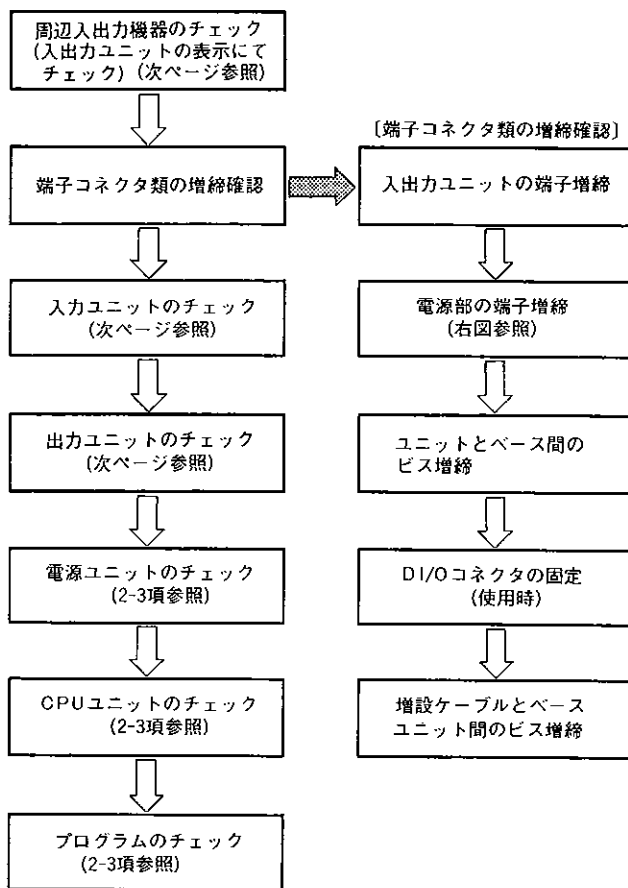
■準備するもの

テスター

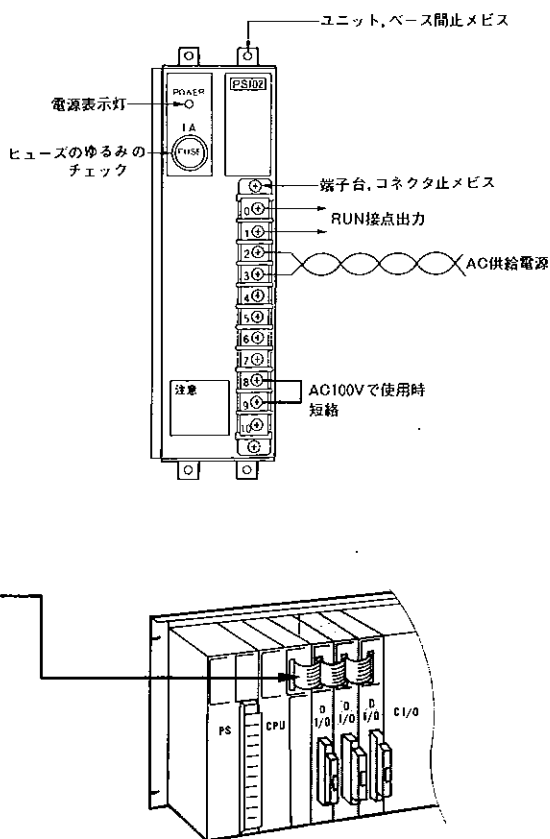
⊕ドライバー

予備ユニット

■チェック手順

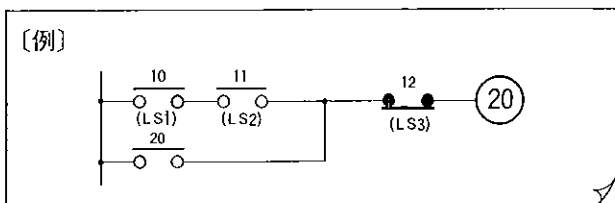


電源ユニットの 端子接続図



●入出力に関するチェック手順

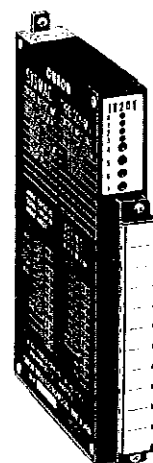
本フローチャートは、モニタユニット、予備品等が用意されている場合ですが、用意されていない場合は、まず入出力機器を十分チェックしてください。



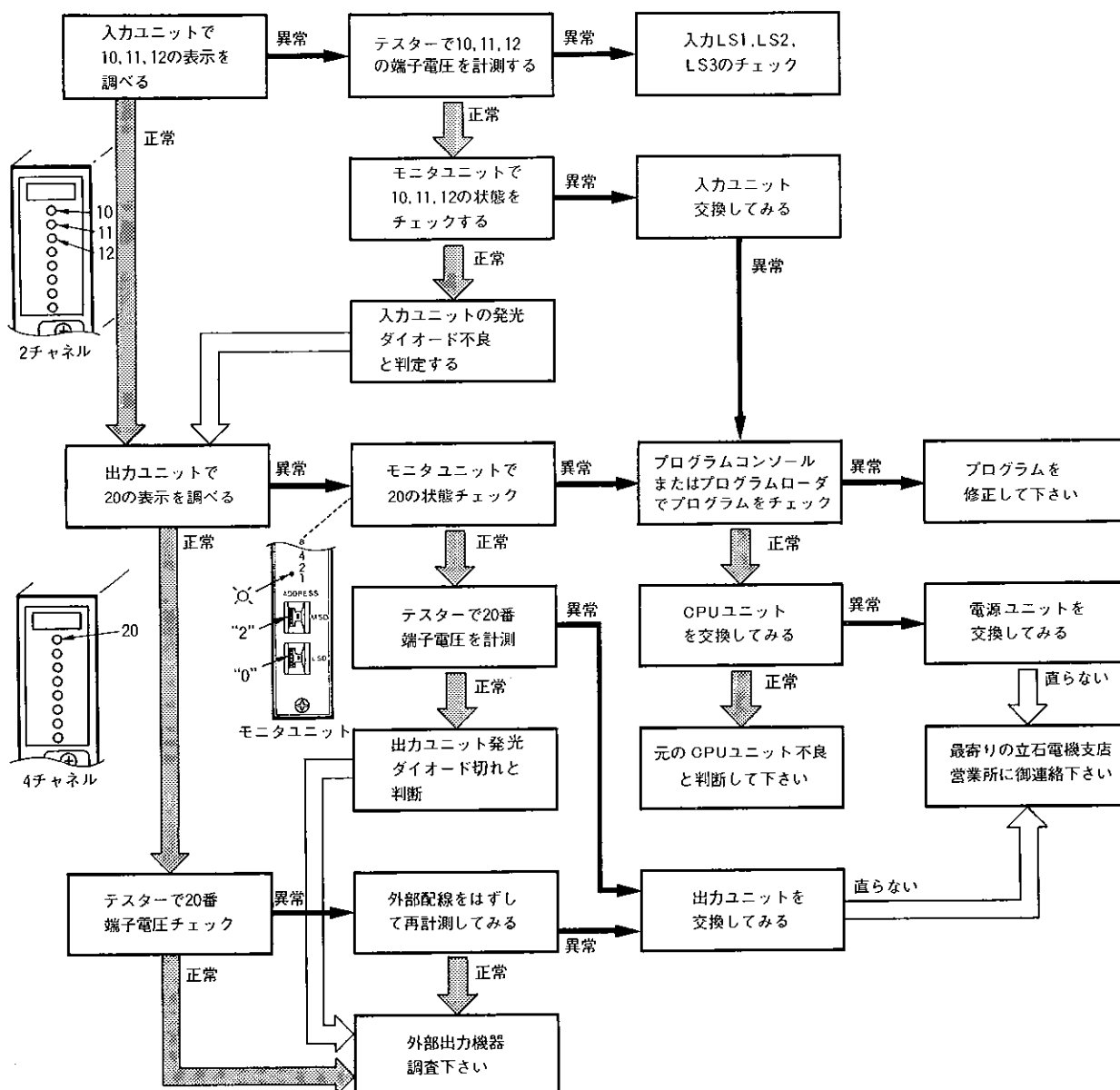
上記回路例で出力(20)が誤動作するものとする。



入力ユニット



出力ユニット



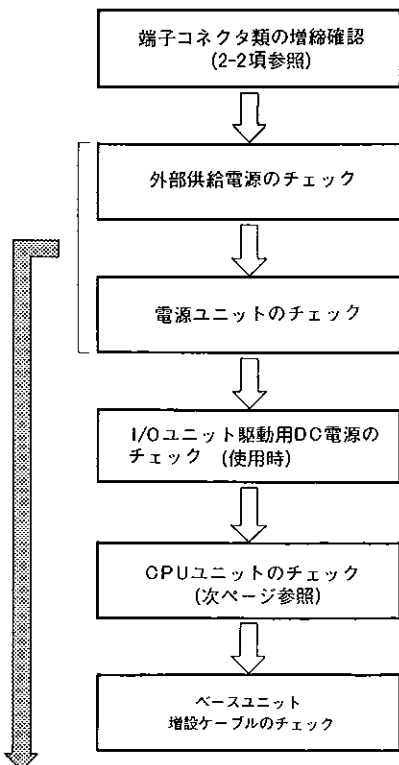
2-3 機械全体が全く動かないとき

機械全体が突発的に停止したまま動かない場合は、基本的な部分（電源ユニット、CPUユニット、ベースユニット等）の故障が考えられます。

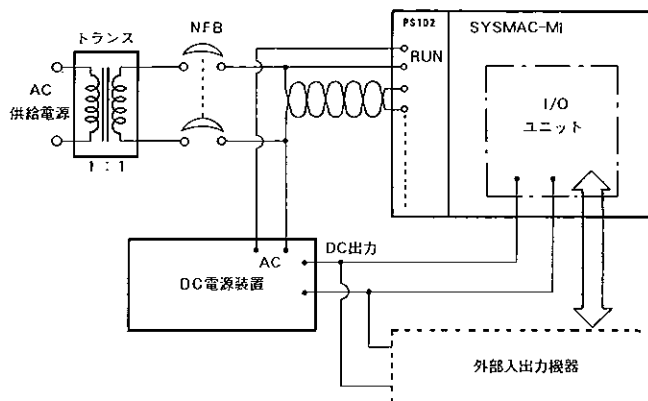
■準備するもの

テスト ⊕ ドライバ

■チェック手順

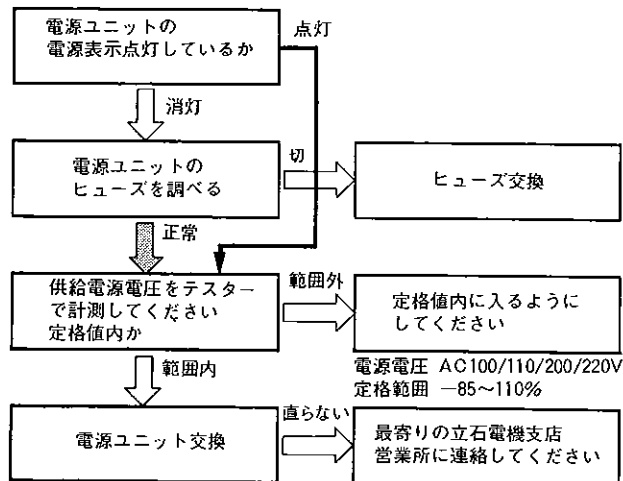


● 入出力ユニットで、形SCYM1-IA101, -201, OA201, 202以外のユニットを使用する場合、外部DC電源が必要です。



■電源部のチェック

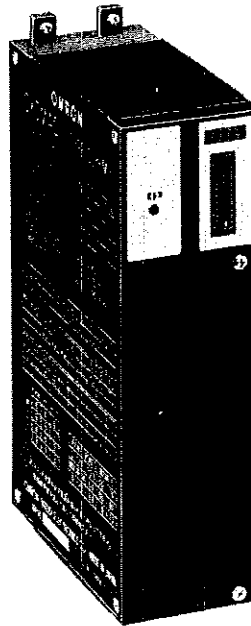
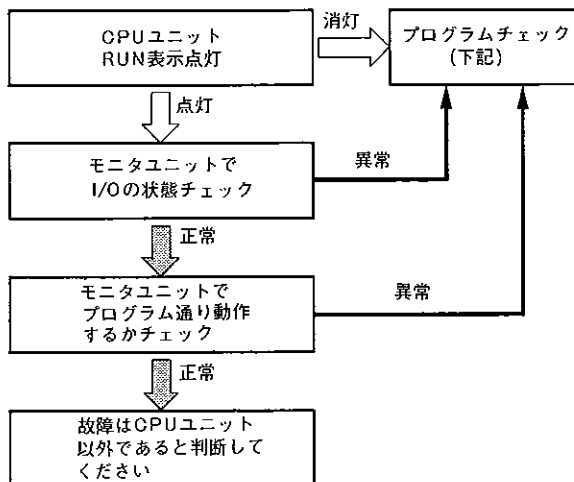
SYSMAC-M1に供給されている電源が定格値内に入っているか調べてください。



● DC電源装置もチェックする必要があります。AC入力、DC出力ともテストでチェックしてください。
図の様にRUN接点を通してAC電源を供給している場合は、この接点もチェックしてください。

■CPUユニットのチェック

CPUユニットのチェックに入る前に必ず電源ユニットが正常であることを確認してください。



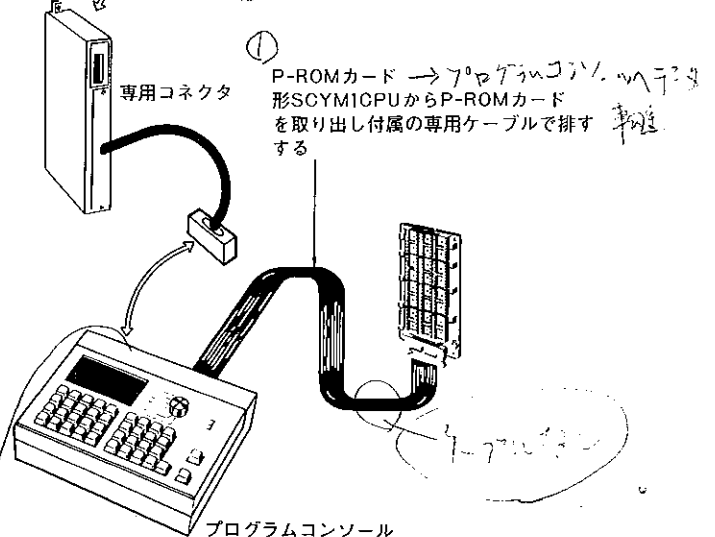
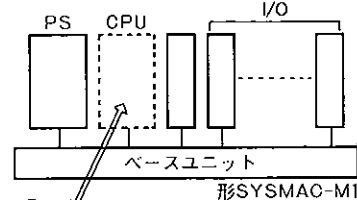
●プログラムチェック

(1)プログラムコンソールが使える場合は、CPUユニットが不良かチェックするため、右図の方法でCPUユニットのプログラムをプログラムコンソールに転送してプログラムコンソールで運転してみてください。正常に動作すればCPUの不良と判断してください。

(2)出力が発振したり、MDユニットで入力、内部リレーなどが発振してる場合とか、電源投入後しばらくたつとRUN信号が落ちる場合には、プログラムの先頭番地に (S, タイプ008番地, F, L, タイプ000番地) S, L, タイプはEND命令, Fタイプ000番地へのジャンプ命令を書込んで運転してみてください。

(3)上記現象が相変わらず発生するようでしたら,SYSMAC本体の故障と判断してください。もし正常になったときはプログラムのミス, またはプログラムの書き替りなどが考えられます。プログラムミスとしてはS, L, タイプでのEND命令なしとか, インタロック命令を使用した場合のインタロック解除命令抜けなどです。

(4)メモリにP-ROMを使用している場合は, 消却時間不足のP-ROMに再書き込みして使用したために発生するプログラムのトラブルなどもあります。詳細は「第6編第2章」を参照してください。



注) RAMタイプの場合は、プログラムローダにて、プログラム内容を予備のCPUユニットに転送して、動作を確認してください。

2-4 機械の一部が時々動かないとき

1回/1日とか1回/1週の頻度で発生する誤動作の原因発見は非常に困難な場合が多く、外部環境の変化(ノイズ、瞬停etc) 寿命品などが主チェック項目となります。

■準備するもの

テスタ

デジボルメータ

シンクロスコープ

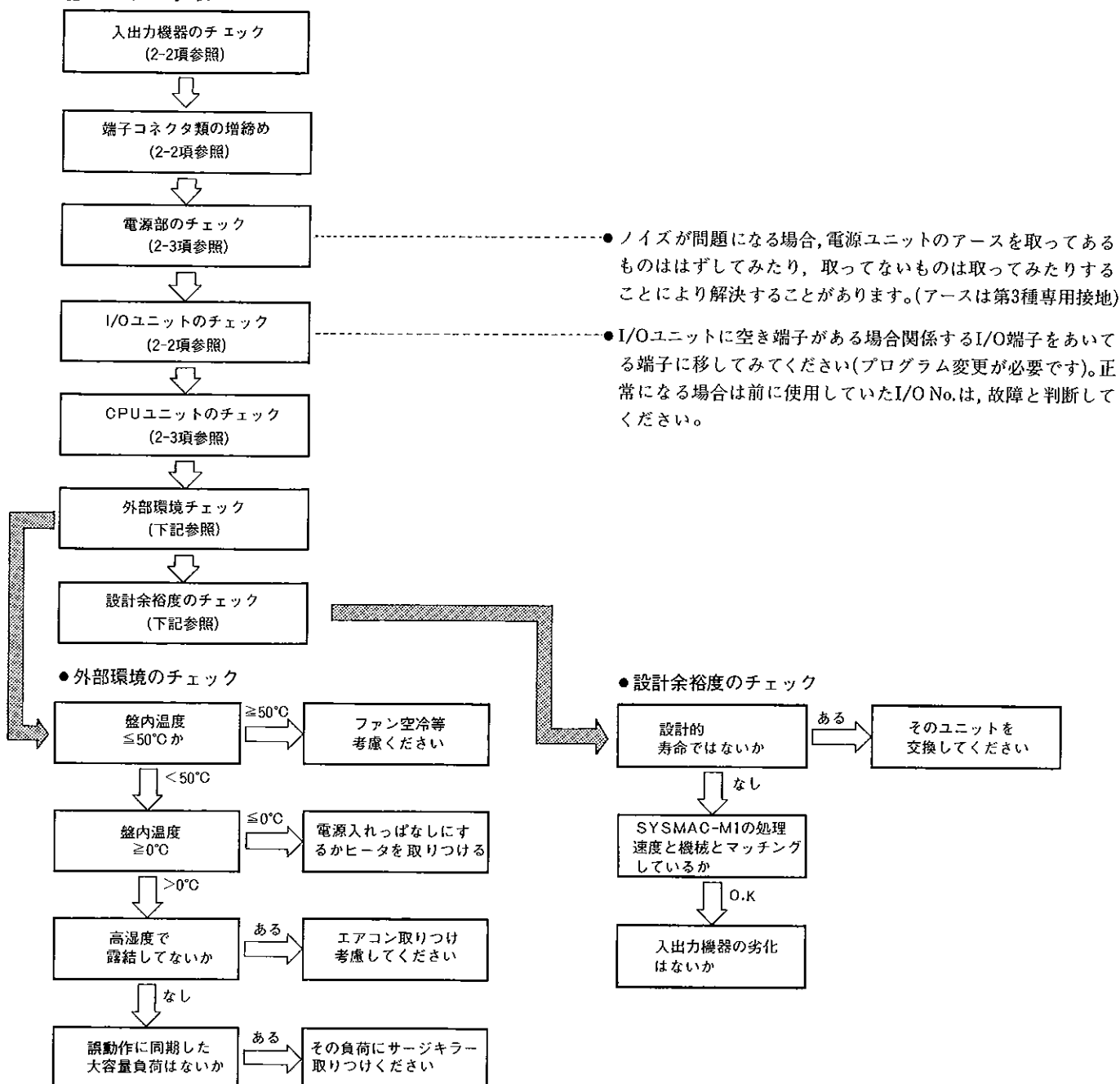
ペン書きオシロスコープ

用意できる場合

⊕ドライバ

温度計、湿度計

■チェック手順



2-5 機械全体が時々動かなくなるとき

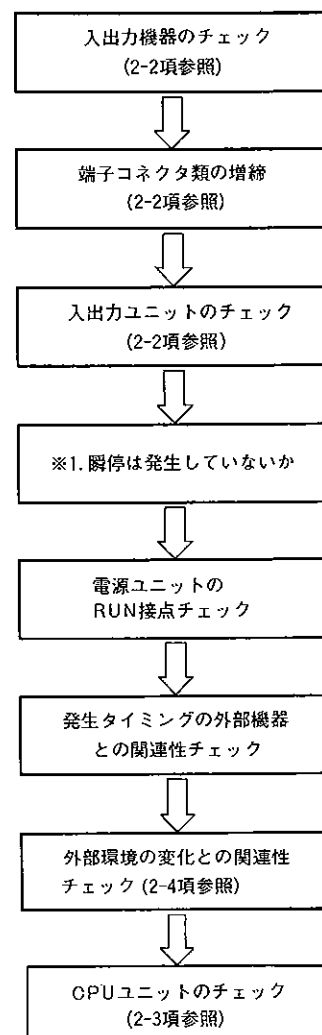
機械全体が、突発的にダウンし電源再投入またはしばらくすると復旧する場合は外部供給電源(主に瞬停), RUN接点等をチェックする必要があります。

■準備するもの

テスタ

シンクロスコープ
ペン書きオシロスコープ } 用意できる場合

■チェック手順



※1. 変電設備などで常時電源状況を監視してるところでは、故障発生時と瞬停の関連も調査してください。

●瞬停とRUN接点について

a. SYSMAC-M1の停電検知は下図のようになっています。



電圧が電源電圧の85%以下になると停電として扱います。仮に図のA点で停電が発生した場合、半サイクルのB点までは停電として扱いません。1サイクルのC点までは不確定領域で停電として扱う場合と扱わない場合があります。C点以上になると必ず停電として扱います。一度停電として扱いますと復電した場合50, 60Hzには関係なく1~1.4秒のリセットがかかりますので、この間RUN接点はOFFされます。出力ユニットも全てOFFします。

b. RUN接点は上記以外渋滞監視検知, プログラムミスでもOFFします。

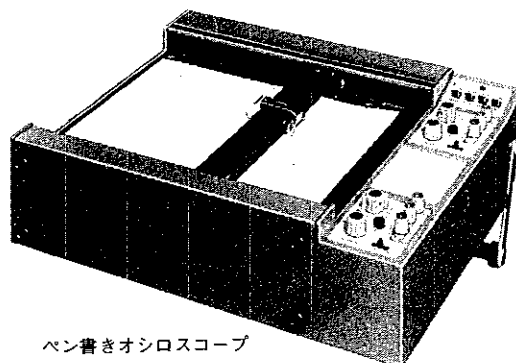
c. RUN接点を非常停止回路等を使用している場合、機械全体の停止になりますので十分注意してください。

またRUN接点はPSユニットに内蔵されており、形G2Lリレーの接点で出力されていますので、接点電流容量にも注意してください。

●発生タイミングのチェック

故障が再現性のある場合は比較的正確な状況判断ができますが、再現性のない場合は推測によりユニット、部品の交換で処置してください。

再現性のある場合、シンクロスコープまたはペン書きオシロスコープなどにより正確な原因発見と対策をしてください。



ペン書きオシロスコープ

2-6 各ユニットに関する異常

■電源ユニット

No.	異常現象	推察不良箇所	処置	備考
1	POWER表示が点灯しない	(1)入力電源が供給されていない (2)電圧選択端子が接続されていない (3)端子台コネクタの挿入が不完全になっている。または端子台ビスの締めつけが十分でない (4)ヒューズが切れている (5)パターン焼損または断線	電源を供給する COM.とAC100/110/200/220のいずれかと接続する 再挿入する 増締め ヒューズ交換 ユニット交換	250V 1A
2	ヒューズが何度も切れる	(1)電圧選択端子が誤接続されている (2)パターン短絡または焼損	配線確認、手直し ユニット交換	
3	DC電圧出力異常 (5V or -9V)	(1)上記2(1)と同じ (2)定電圧回路不良	配線確認、手直し ユニット交換	注1 5V±5% -9V±5%
4	RUN接点が閉じない (CPUユニットは) RUN表示している)	(1)ジャック部接触不良(T.RES) (2)リレー不良、パワー回路不良	アルコール含浸の布で拭く ユニット交換	ウエス 工業用アルコール
5	タイマ動作しない	(1)ジャック部接触不良(CLOCK) (2)発振回路不良	ユニット交換	CPU01, 02の場合 だけ適用
6	放熱フィンがさわれないくらい異常に熱くなる	(1)仕様範囲外(50°Cを越えている) (2)DC電源が過負荷になっている (3)定電圧回路不良	ファンを取りつけて強制冷却する 下表にて算出(PS101のとき) ユニット交換	

注1. 各ユニットあたりの消費電流(5V時)±10%

各ユニットあたりの消費電流

ユニット名	消費電流	ユニット名	消費電流	ユニット名	消費電流
CPU03, 21, 51	1100mA	OA201, 202	12mA	DI001	* 175mA
CPU05, 25, 55	900mA	OD041	22mA	DO001	15mA
CPU13, 31, 61	1000mA	OD042	18mA	DI003	18mA
IA101, 201	2mA	OC201, 202	3mA	DO003	65mA
ID022	2mA	OC203, 204	18mA	MD001	110mA
ID011	20mA	IT022	16mA	TM001	85mA
		TT001	8mA	KD002	80mA

*外部入力電流を含んだ値

■ベースユニット及びコネクタユニット

No.	異常現象	推察不良箇所	処置
1	特定のリレーNo. 以後動作しない	(1)パターン切れ (2)ハンダづけ不良	各バスラインをブザーチェックし調査する 手直し
2	増設ユニットの異常 リレーNo. が8ビット 毎になっている	(1)ケーブル配線切れ (2)ハンダづけ不良	各バスラインをブザーチェックし調査する 手直し
3	特定のリレーNo. の 出力(入力)がONする	(1)コネクタハンダづけ不良	各バスラインをブザーチェックし調査する
4	特定のユニットの全 てのリレーがONし ない	(1)上記と同じ	各バスラインをブザーチェックし調査する
5	各ユニットの接触不 良に起因する異常	(1)ハンダづけ不良 (2)接触不良	各バスラインをブザーチェックし調査する アルコール含浸の布で拭く

■CPUユニット

No.	異常現象	推察不良箇所	処置	備考
1	RUN表示が点灯しない	(1)DC電源(+5 V, -9 V)が供給されていない (2)CPU基板とP-ROM基板のフラットケーブル挿入不良 (3)P-ROMチップの方向が逆に挿入されている (4)プログラムミス イ) END命令が入っていない ロ) [IL] 命令を使用し [TL] 解除命令が入っていない (5)W. D. T回路不良 (6)ノイズによる誤動作	電源ユニット点検 フラットケーブルを再挿入する EP-ROMを再挿入する プログラム修正する CPUユニット交換 ノイズ対策 イ) サージキラー取り付け ロ) 絶縁トランス取り付け ハ) シールドケーブル配線	論理シンボル式・リレーシンボル式に適用 第7編「実際の使い方」参照
2	CI/O, DI/O各々全出力が動作しない	(1)ジャック部又はケーブルコネクタの接触不良 (RES) (2)RES信号, WRITE信号ENABLE信号レベル不良	アルコール含浸の布で拭く コネクタ再挿入 ユニット交換	
3	CI/O, DI/Oの特定のビットの入力, 出力がONのままになる例) 00, 08, 10…… C0, C1, C2…… 8ビット毎, 4ビット毎	(1)ジャック部またはケーブルコネクタの接触不良 (各バスライン) (2)I/Oインターフェース回路不良 (3)IC-RAM不良	アルコール含浸の布で拭く コネクタ再挿入する ユニット交換 ユニット交換	
4	CI/O, DI/Oの特定ユニットが動作した時, 同時に別ユニットも動作する	(1)No. 3(1)と同じ(アドレスライン) (2)I/Oチャンネル指定回路不良	No. 3(1)と同じ ユニット交換	
5	CI/O, DI/Oの各々全入力がONしない (I/O表示のLEDは点灯している)	(1)READ信号レベル不良 (2)DIN信号不良	ユニット交換 ユニット交換	
6	特定のアドレスのプログラムだけ実行しない例) 80~FE	(1)P-ROMチップの挿入が完全でない, または誤挿入 (2)チップセレクト回路不良	EP-ROM再挿入 ユニット交換	
7	特定リレー No. を実行しない例) 40~4 F C0~FE	(1)P-ROMデータ回路不良	ユニット交換	

■EP-ROM

異常現象	推察不良箇所	処置	備考
RUN落ち	●EP-ROMの消去時間不適 ●EP-ROMの消去, 書込みの回数が多い	●消去時間20分以上 ●素子の窓の汚れを清掃する ●7回以上は使用しないようにする	●完全消去後再書込み ●新素子と交換
特定I/O動作の不具合	●EP-ROMに静電気印加 ●EP-ROMの書込みレベル不適 ●EP-ROMの挿入不良または逆挿入……接触不良でもRUN落ち等の不具合が発生します	●素子の脚に手でさわらない ●帯電防止策を実施する P-ROMライタのレベル2で書込む(3Y33S-H92のとき) ●正しく確実に挿入する	●新素子と交換 ●完全消去後再書込み

第2章 異常時の処理

■CI/O, DI/Oの入力ユニット

No.	異常現象	推察不良箇所	処置	備考
1	CI/O, DI/O 各々全ての入力ユニットがONしない イ) 動作表示LEDも点灯していない ロ) 動作表示LEDは点灯している	イ) (1)外部入力電源が供給されていない (電圧の低い場合も含む) (2)外部入力電源の極性が逆に配線されている ロ) (1)READ信号, ENABLE信号レベル不良	電源供給する 電圧を上げる 配線確認, 手直し 現在使用しているI/Oユニットを全て抜いて1ユニットずつ挿入し不良ユニットを発見する	IA101, 201以外全てに適用
2	CI/O, DI/O各々特定入力ユニットの全てがONしない 例) 08~OF CO~C8	(1)上記と同じ (2)端子台ビスのゆるみ	上記と同じ ユニット交換 増締め	
3	CI/O, DI/O各々特定入力ユニットの全てがOFFしない 例) 08~OF→ON	(1)ゲート回路不良 (2)外部電圧が供給されていない	ユニット交換 外部電源を供給する	
4	CI/O, DI/O各々特定のリレーNo.の入力がONしない 例) 08 1CO	(1)上記No.1と同じ (2)端子台ビスのゆるみ (3)外部入力ON時間が短い (4)入力回路(フォトカプラ等)不良 (5)プログラムの⑧命令にリレーNo. が指定されている	上記No.1と同じ 増締め 外部機器の調整 ユニット交換 プログラム修正	
5	CI/O, DI/O各々特定のリレーNo.の入力がOFFしない	(1)漏れ電流により復帰電圧以下にならない (2)ジャック部の接触不良 (3)入力回路不良 (4)プログラム出力命令にリレーNo. が指定されている	外部機器交換, またはダミー抵抗追加 アルコール含浸の布で拭く ユニット交換 プログラム修正	
6	異常動作のリレーONが8ビット毎になっている 例) 00, 08, 10…… CO, C8, DO…	(1)データバス信号不良 (2)CPUのIC-RAM不良	現在使用しているI/Oユニットを全て抜いて1ユニットずつ挿入し不良ユニットを発見する CPUユニット交換	
7	入力が不規則にON-OFFする	(1)外部入力電圧が低い (2)外部入力電圧が安定化されていない (リップル大) (3)プログラムの出力命令にリレーNo. が指定されている (4)別のI/Oユニットとチャンネルがダブっている (例えば2ユニットに対してOCH) が指定されている (5)ノイズによる誤動作	外部電圧を上げる 外部電圧を定電圧化する プログラム修正 ユニット挿入確認 手直し ノイズ対策 イ) サージキラー取り付け ロ) 絶縁トランス取り付け ハ) シールドケーブル配線etc	
8	入力動作表示が点灯しない(動作は正常)	(1)LED不良	動作にさしつかえないので次回定期点検等時間的余裕のあるとき修理する	

●入力ユニットの定格電圧と入力電流

ユニット名	IA101	IA201	ID022	ID011	IT022	DI001	DI003
定格電圧	AC100V $\pm 10\%$ -15%	AC200V $\pm 10\%$ -15%	DC24V $\pm 10\%$ -15%	(DC12V)	DC24V $\pm 10\%$ -15%	DC5V $\pm 5\%$	DC24V $\pm 10\%$ -10%
入力電流/点	15mA (50Hz) 18mA (60Hz)	15mA (50Hz) 18mA (60Hz)	12mA	2~12mA	12mA	5mA	5mA

注) I/O入力電源はSYSMAC-M1の入力電源より先に供給しないとプログラムによっては、出力が出る可能性がありますので注意してください。

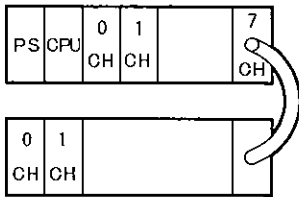
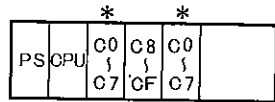
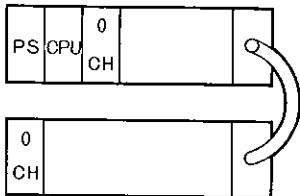
■CI/O, DI/Oの出力ユニットに関する異常

No.	異常現象	推察不良箇所	処置	備考
1	CI/O, DI/O各々全ての出力ユニットがONしない	(1)外部リレー電源または負荷電源が供給されていない (2)外部リレー電源, または負荷電源の極性が逆に配線されている (3)ENABLE信号, WRITE信号, DIN信号, RES信号レベル不良	電源供給する (電圧を上げる) 配線確認・手直し 現在使用しているI/Oユニットを全て抜いて1ユニットずつ挿入し不良ユニットを発見する	
2	CI/O, DI/O各々特定出力ユニットの全てがONしない 例) OO~O7 CO~C7	(1)1(1)項と同じ (2)端子台ビスのゆるみ (3)ジャック部の接触不良 (RES) (4)ヒューズ切れ (5)入力ユニットのチャンネルとダブっている (6)F・F回路不良	上記と同じ 増締め アルコール含浸の布で拭く ヒューズ交換 (10A) チャンネル確認 手直し ユニット交換	OA 202 OD 042のみ適用
3	CI/O, DI/O各々特定出力ユニットの全てがOFFしない	(1)ジャック部, コネクタの接触不良 (2)ゲート回路不良	アルコール含浸の布で拭く ユニット交換	
4	CI/O, DI/O各々特定のリレーNo.の出力がONしない イ) 動作表示LEDも点灯していない ロ) 動作表示LEDは点灯している	イ) (1)出力ON時間が短い (2)プログラムの出力命令のリレーNo. がダブっている (3)パワー回路不良 ロ) (1)外部負荷の断線 (2)リレー接点の寿命 (3)端子台ビスのゆるみ (4)パターン切れ	プログラム修正 プログラム修正 ユニット交換 外部負荷交換 ユニット交換またはリレー交換 増締め ユニット交換	
5	CI/O, DI/O各々特定のリレーNo.の出力がOFFしない イ) 動作表示LEDは消灯している ロ) 動作表示LEDも消灯している	イ) (1)漏れ電流又は飽和電圧による復帰不良 ロ) (1)ジャック部の接触不良(バスライン) (2)プログラムの出力命令に入力リレーNo. がダブっている (3)パワー回路不良	外部負荷交換またはダミー抵抗追加 アルコール含浸の布で拭く プログラム修正 ユニット交換	
6	異常動作のリレーNo. が8ビット毎になっている 例) 00 08..... C0 C8.....	(1)データバス信号不良 (2)CPUユニットのRAM不良	現在使用しているI/Oユニットを全て抜いて1ユニットずつ挿入し不良ユニットを発見する CPUユニット交換	
7	出力が不規則にON-OFFする	(1)外部負荷電源電圧が低い (2)外部負荷電源電圧が安定化されていない (3)プログラムの出力命令のリレーNo. がダブっている (4)ノイズによる誤動作	外部電圧を上げる 外部電圧を定電圧化する プログラム修正 ノイズ対策 イ) サージキラー取り付け ロ) 絶縁トランス取り付け ハ) シールドケーブル配線etc	
8	出力動作表示が点灯しない (動作は正常)	(1)LED不良	動作にさしかえないので次回定期点検等時間的に余裕があるとき修理する	

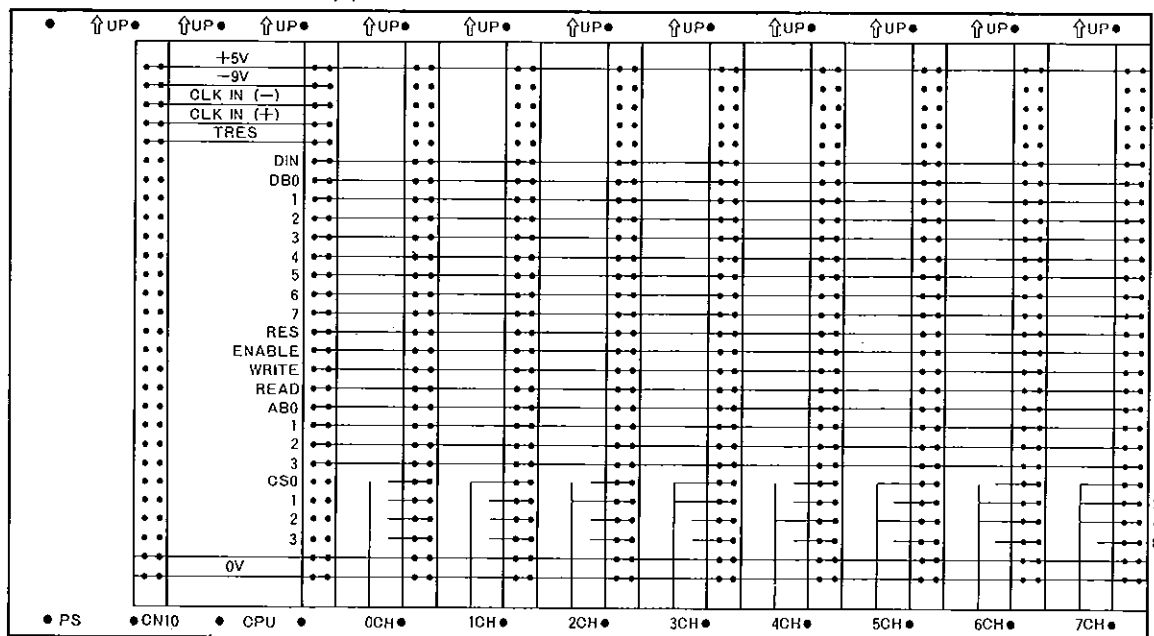
注. 出力ユニットの開閉電流, 負荷電圧等については第1編「仕様と構成・4-5, 4-6項」を参照してください。

第2章 異常時の処理

■ベースユニット、DI/Oのチャンネル指定による異常

No.	異常現象	推察不良箇所	処置
1	CI/O, DI/O各々特定出力ユニットが全て出力しない 08~OF C0~C7	同じチャンネル指定された場所に入力ユニットが挿入されている例)  基本 (BB121) OCH出力ユニット 増設 (BE121) OCH入力ユニット	チャンネル指定変更, または ユニット位置変更する
2	CI/O, DI/O各々特定出力ユニットの出力が別の出力ユニットと同時に出力する	同じチャンネル指定された場所に入力ユニットが2枚挿入されている例) DI/Oエリアのディップスイッチ設定のダブリ(※) 	
3	CI/O, DI/O各々特定入力ユニットがONしない	同じチャンネル指定された場所に入力ユニットが2枚挿入されている例)  基本増設の各OCHに入力ユニットが挿入されている場合, OFFしている入力状態を優先する 基本 0 CH 1ビット ON 増設 0 CH 1ビット OFF 上記の場合でも0CH 1ビットはOFFとみなされる。	

●形SCYM1-BB121パターン図



- 注.
- 形SCYM1-BB041→PS, CPU部のみ
 - 形SCYM1-082→I/O 4ユニットのみ(フリーチャンネル)
 - 形SCYM1-BB122→I/O 8ユニット分(フリーチャンネル)
 - 形SCYM1-BB161→0CH~Bチャンネル
 - 形SCYM1-BB162→I/O 12ユニット(フリーチャンネル)
 - 形SCYM1-BC121→PS, CPU部なし, I/O 12ユニット分(フリーチャンネル)
 - 形SCYM1-BE121→PS, CPU部なし, I/O 12ユニット分(固定チャンネル)
 - 形SCYM1-BC161→PS, CPU部なし, I/O 16ユニット分(フリーチャンネル)

付表

SYSMAC-M1 注文の様式	326
SYSMAC-M1 ユニット一覧表	327～328
SYSMAC-M1 注文構成表	329
SYSMAC-M1 適用入出力機器	330～332
SYSMAC-M1, M2 CODING SHEET	333
SYSMAC-M1 コントロールI/O割付表	334
SYSMAC-M1, M2 内部補助リレー割付表	335
SYSMAC-M1 データI/O割付表	336～337

SYSMAC-M1 注文の様式

① 電源ユニット



② CPUユニット

- RAMタイプ
- フローチャート
- P-ROMタイプ
- リレーシンボル
- 論理シンボル



③ I/Oユニット

- CI/Oユニット
- DI/Oユニット
- (8点I/Oユニット) (32点I/Oユニット)



④ 複合ユニット

- タイマユニット
- モニタユニット
- キーボードユニット
- ユニット接続コネクタ
- (ECコネクタ)



⑤ ベースユニット

- 基本ベース
- 増設ベース
- 増設ケーブル(CNケーブル)



⑥ 付属品

- 外部定電圧電源
- スイッチユニット
- 保護カバー
- 32点I/O外部配線ケーブル
- サージキラー



⑦ 周辺機器

- プログラムコンソール
- プログラムローダ
- P-ROMライター
- プログラムライター

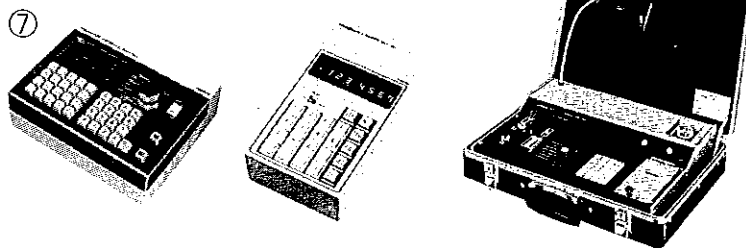
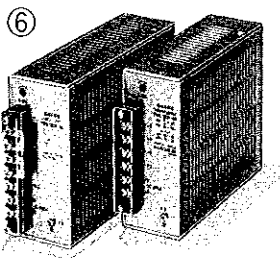
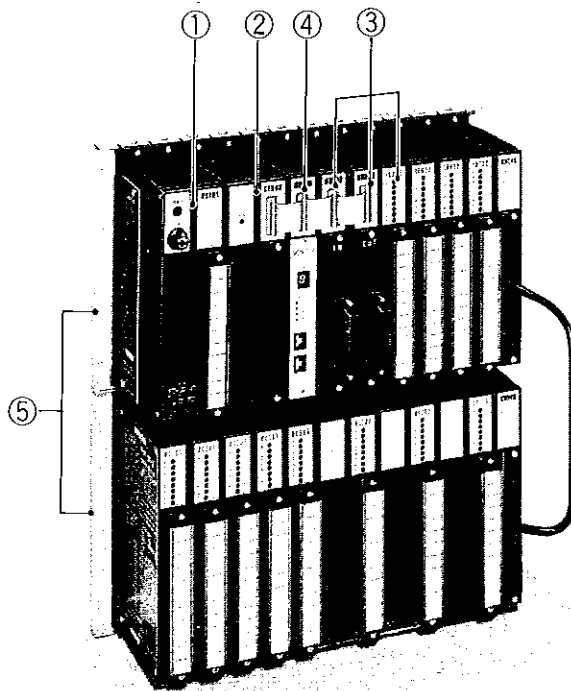


⑧ 入・出力機器

- 光電スイッチ
- リミットスイッチ
- 電磁開閉器
- (形MAシリーズ, テレメカシリーズ)
- その他



①～⑧の組みあわせで注文構成表に記入してください。



SYSMAC-M1 ユニッの一覧表

■標準ユニット

記 号	名 称	仕 様		形 式	注 意 事 項
PS	電源ユニット	AC100/110/200/220V共用		PS102	
CPU	CPUユニット	論理 シンボル	IC・RAM	CPU31	- RAMタイプには必ず プログラムローダとモニタユ ニ ットが必要 - CPU  - 追番 0: リレーシンボル 2: 論理シンボル 5: フローチャート
			ROM-F用	CPU25	
			ROM-E用	CPU21	
		フロー チャート	IC・RAM	CPU61	
			ROM-F用	CPU55	
			ROM-E用	CPU51	
		リレー シンボル	IC・RAM	CPU13	
			ROM-F用	CPU05	
			ROM-E用	CPU03	
	P-ROMチップ	EP-ROM 1024ステップ/チップ	ROM-F	MAX. 2チップ/CPUユニット	
EP-ROM 128ステップ/チップ		ROM-E	MAX. 12チップ/CPUユニット		
I/O	入力ユニット	AC100V, 接点入力・8点/ユニット	IA101	- 無接点入力の場合は電流 出力形(Pタイプ)を使用し, ID022を選定すること - OC201, OC203使用時, 形S82C 単独電源要  - 追番 - 電圧 - C: リレー出力 - A: SSR出力 - I: 入力 - O: 出力	
		DC24V, 8点/ユニット	ID022		
		DC24V, 32点/ユニット	DI003		*
		タイマ発振器	TT001		
	出力ユニット	接点出力・定格2A, 8点/ユニット	OC201		
		接点出力・定格2A, 8点/ユニット	OC203		
		トライアック出力, 定格1A, 8点/ユニット	OA201		
		トランジスタ出力, 定格0.3A, 8点/ユニット	OD041		
32点トランジスタ出力・定格0.1A	DO003	*			
複合	モニタユニット	オンライン中すべての動作表示	MD001	*	モニタユニットは必ず必要
	タイマユニット	0.1~10S, 8点/ユニット	TM001	*	
	キーボードユニット	DI/Oエリアのキーボード用	KD002	*	
	ECコネクタ	1ユニット用	EC002		
		2ユニット用	EC003		
		3ユニット用	EC004		
		4ユニット用	EC005		
ベース	基本ベース	PS, CPU, (I/O+複合)4ユニットまで	BB082	 - 追番 - 取りつけユニット数 - B: CPU, PS取り付け可 - C, E: I/Oユニットのみ取 りつけ可	
		PS, CPU, (I/O+複合)8ユニットまで	BB121		
		PS, CPU, (I/O+複合)12ユニットまで	BB161		
	増設ベース	I/O 12ユニット	BE121		
		I/O 12ユニット	BC121		
増設ケーブル	ℓ=40cm	CN040			
周辺機器	プログラムコンソール	論理シンボル	PRO21	- PRO  - 追番 - ROM-Eタイプの CPUに対応	
		フローチャート	PRO51		
		リレーシンボル	PRO02		
	プログラムローダ	RAMタイプ用, L・F・S共用	LOD01		
	プログラムライター	ROM-F用・カセットテープ・プリンタ付	形SCY-WRT01		
	P-ROMライター	ROM-F用	形SCY-PRW01		
		ROM-E用	形3Y33S-H92		

*このユニットはECコネクタが必要です。

SYSMAC-M1ユニット一覧表

■標準ユニット

記 号	名 称	仕 様	形 式	注 意 事 項
PS	電源ユニット	DC24V用	PS021	ROM-EタイプのCPU使用不可
I/O	入力ユニット	DC12V, 無接点入力	ID011	ダブルサイズ
		AC200V, 接点入力	IA201	
		DC24V入力, 発振器, 各4点	IT022	
		DC5V, 32点入力	DI001	
	出力ユニット	接点出力, 定格2A, 8点/ユニット	OC202	
		接点出力, 定格2A, 8点/ユニット	OC204	
		トランジスタ出力, 定格2A, 8点/ユニット	OD042	
複合	ECコネクタ	トライアック出力, 定格2A, 8点/ユニット	OA202	ダブルサイズ
		トランジスタ出力, 定格0.1A, 32点/ユニット	DO001	
		5ユニット	EC006	
		6ユニット	EC007	
ベース	基本	7ユニット	EC008	
		8ユニット	EC009	
	増設	CPU, PS, (I/O+複合)8ユニット	BB122	
		CPU, PS, (I/O+複合)12ユニット	BB162	
		I/O 16ユニット	BC161	

■付属品

記 号	名 称	仕 様	形 式	注 意 事 項
付属品	スペアユニット	シングル用	SU001	10個単位
		ダブル用	SU002	
	コネクタカバー	ベースコネクタ用	CC001	
		ECコネクタカバー	CC002	
	外部配線ケーブル	32点入出力ユニット用配線ケーブル	未 定	サンヨー製
	スイッチユニット	I/O模擬入力用スイッチ(8点)	SW001	
	バッテリー	PRO, キープユニット用	N-SB3	
		CPU, RAMタイプ用	GB50-3	
	定電圧装置	I/O外部電源	形S82C-□□□□	GS製
	サージキラー	接点保護用	CR50500	
	プログラムコンソール用 システムプログラム	PRO21用	ROM-P21	
		PRO51用	ROM-P51	
		PRO02用	ROM-P02	
	P-ROM引抜金具	ROM-E, ROM-F共用	ROM-Eヒキスキナグ	

SYSMAC-M1 注文構成表

*記入時は必ずSYSMAC-M1一覧表を見ましょう！

SYSMAC-M1 注文構成表			最終納入先	殿		
			用 途			
			納 入 期 日	年 月 日	特約店	
			数 量	SET	ユーザ, 機械メーカー, 盤メーカー	
記 号	名 称	形 式	数 量	納入単価(¥)	合 計 (¥)	備 考
PS	電源ユニット	PS102				
CPU	CPUユニット	CPU[][]				
	P-ROMチップ	ROM[]				
I/O	入力ユニット	IA101				
		ID022				
		DI003				
	出力ユニット	OC[][]				
		OA[][]				
複合 ユニット	モニタユニット	MD001				
	タイマユニット	TM001				
	キーボードユニット	KD002				
	ECコネクタ	EC00[]				
ベース	基本ベース					
	増設ベース					
	増設ケーブル	CN040				
周辺機器	プログラムコンソール	PRO[][]				
付属品	外部定電圧電源	形S82C-[][][]				
総 計						
入出力機器						

ユニット配列

PS	CPU	MD													

⇐形式

⇐チャンネル

⇐形式

⇐チャンネル



□印

- EP-ROMは注文されていますか?.....□
- ECコネクタの形式はOKですか?.....□
- モニタユニットは注文されていますか?.....□
- ユニット枚数とベースの形式, OKですか?...□
- プログラムコンソール, ロードは?.....□
- 付属品の注文もれはないですか?.....□

SYSMAC-M1適用入出力機器

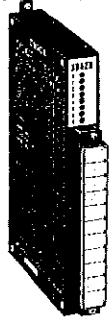
■C/I/O入力ユニット(入力ユニットと接続可能なOMRON入力機器の代表形名)



シングルサイズ

形式		形SCYM1 -ID011	形SCYM1 -ID022	形SCYM1 -IA101	形SCYM1 -IA201	形SCYM1 -IT022
入力機器の種類						
無電圧 接点出力	マイクロ・ スイッチ		形Z 形V 形S 形D2MP 形D2MC			
	リミット・ スイッチ		形WL 形ZE 形HL-5000 形D4MB			
	操作用スイッチ		形A3P 形A3S (形A7M 形A7MS 形A7P□ 形A6MS……DC24V用)			
	近接スイッチ		形TL+形S3S 形E2M+形S3S			
	光電スイッチ		形E3N+形S3S 形OPE, 形ORE + 形OPE-A, -B, -C			
	マグネット・ リレー		形MY 形LY 形G2A 形LZN			
	タイマ		形STP 形H3A 形H3Y 形H5B			
	カウンタ		形H7A			
	レベル 制御機器		形61F 形E7A-R+形S3S			
温度調節器		形E5A 形E5B 形E5C 形E5D				
無接点出力	近接スイッチ		形TL-N 形E2M-□N	—		
	光電スイッチ		形OPE 形E3N-□			
	カウンタ		形H7A			
	マイクロ・ スイッチ		—	形D2EV-24□	形D2EV-24□	
	近接スイッチ			形TL-P 形E2M-□P	形TL-P 形E2M-□P	
	光電スイッチ			形E3N-□P	形E3N-□P	
	操作用 スイッチ			形A3P□-S	形A3P□-S	
	タイマ			形TDE	形TDE	
近接スイッチ		形TL-X□F 形E2K-□F	—			

■C/I/O出力ユニット(出力ユニットと接続可能なOMRON出力機器の代表形名)



シングルサイズ

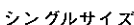
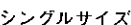


ダブルサイズ

出力機器の種類		形式	形SCYM1 -OC201	形SCYM1 -OC202	形SCYM1 -OC203	形SCYM1 -OC204	形SCYM1 -OD041	形SCYM1 -OD042	形SCYM1 -OA201	形SCYM1 -OA202
ランプ 負荷	表示灯		形M2P 形M2S						—	
	マグネット・ リレー		形MY 形LY 形G2A 形MK							
コイル 負荷	コンタクタ		形MA コンタクタD/Cシリーズ				—	形MA	形MA コンタクタD/Cシリーズ	
	タイマ		形STP 形H3A 形H3Y 形H5B				形H3A 形H3Y		—	
	カウンタ		形CSK							
	コイル 負荷	無接点リレー		形G3A-R 形G3E-R 形G3H-R 形G3C-R						
無入力 負荷	無接点リレー		形G3A 形G3B 形G3C 形G3D 形G3E 形G3F 形G3H							
コイル 負荷	ソレノイド		形SZ 形R82A				—		形SZ 形R82A	

■DI/O出力ユニット

(出力ユニットと接続可能なOMRON出力機器の代表形名)



出力機器の種類		形式	形SCYM1 -DO001	形SCYM1 -DO003
ラ ン プ 荷	表示灯		形M2P 形M2S	
コ イ ル 負 荷	マグネット・リレー		形MY, 形LY, 形G2A, 形MK	
	コンタクタ		—	
	タイマ		形H3A 形H3Y	
	カウンタ		—	
コ イ ル 負 荷	無接点リレー		形G3A-R 形G3E-R 形G3H-R 形G3C-R	
無 入 力 負 荷	無接点リレー		形G3A 形G3B 形G3C 形G3D 形G3E 形G3F 形G3H	
コ イ ル 負 荷	ソレノイド		—	

OMRON SYSMAC-M1, M2 CODING SHEET

名称		形式	作成	照査	認可
客先	納入場所	図番(チップNo.)			

ステップ No	プログラム 番 地	命 令 シンボル コード(16進)	備 考	ステップ No	プログラム 番 地	命 令 シンボル コード(16進)	備 考	ステップ No	プログラム 番 地	命 令 シンボル コード(16進)	備 考
0	0 0			0	6 0			8	B 0		
1	0 2			1	6 2			9	B 2		
2	0 4			2	6 4			A	B 4		
3	0 6			3	6 6			B	B 6		
4	0 8			4	6 8			C	B 8		
5	0 A			5	6 A			D	B A		
6	0 C			6	6 C			E	B C		
7	0 E			7	6 E			F	B E		
8	1 0			8	7 0			0	C 0		
9	1 2			9	7 2			1	C 2		
A	1 4			A	7 4			2	C 4		
B	1 6			B	7 6			3	C 6		
C	1 8			C	7 8			4	C 8		
D	1 A			D	7 A			5	C A		
E	1 C			E	7 C			6	C C		
F	1 E			F	7 E			7	C E		
0	2 0			0	8 0			8	D 0		
1	2 2			1	8 2			9	D 2		
2	2 4			2	8 4			A	D 4		
3	2 6			3	8 6			B	D 6		
4	2 8			4	8 8			C	D 8		
5	2 A			5	8 A			D	D A		
6	2 C			6	8 C			E	D C		
7	2 E			7	8 E			F	D E		
8	3 0			8	9 0			0	E 0		
9	3 2			9	9 2			1	E 2		
A	3 4			A	9 4			2	E 4		
B	3 6			B	9 6			3	E 6		
C	3 8			C	9 8			4	E 8		
D	3 A			D	9 A			5	E A		
E	3 C			E	9 C			6	E C		
F	3 E			F	9 E			7	E E		
0	4 0			0	A 0			8	F 0		
1	4 2			1	A 2			9	F 2		
2	4 4			2	A 4			A	F 4		
3	4 6			3	A 6			B	F 6		
4	4 8			4	A 8			C	F 8		
5	4 A			5	A A			D	F A		
6	4 C			6	A C			E	F C		
7	4 E			7	A E			F	F E		
8	5 0										
9	5 2										
A	5 4										
B	5 6										
C	5 8										
D	5 A										
E	5 C										
F	5 E										

シンボルコード表

M1 (F)				M1 (L)				M1 (S), M2			
シンボル	コード	シンボル	コード	シンボル	コード	シンボル	コード	シンボル	コード	シンボル	コード
AND	1	CNT	6	CNR	OF	LD	1	MVA	E	JME	E8
AND	2	CNT	70	CJ	8	LON	2	TIM	B	NOP	00
OR	3	SS	74	LD	AO	AND	3	CNT	C	END	FF
OR	4	SC	74	STA	AF	AND	4	LAN	F8	OTW	8
TIM	5	GJ	78	ADD	BF	OR	5	LOR	FC	EOR	9
TIM	6	EW	7C	SUB	CF	OR	6	IL	F0	ERN	A
ON	7	JMP	9	SFT	DO	OR	7	ILC	F4		
OFF	8	NOP	00	CMP	DF	MOV	D	JMP	E4		
					EF						

SYSMAC-M1 コントロール/O割付表

名称	形式	作成	照査	認可
客先	納入場所	図番(チップNo.)		

形式 チヤネルNo. □□cH			形式 チヤネルNo. □□cH		
No.	信 号 内 容	記載頁	No.	信 号 内 容	記載頁
0			0		
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		

形式 チヤネルNo. □□cH			形式 チヤネルNo. □□cH		
No.	信 号 内 容	記載頁	No.	信 号 内 容	記載頁
8			8		
9			9		
A			A		
B			B		
C			C		
D			D		
E			E		
F			F		

形式 チヤネルNo. □□cH			形式 チヤネルNo. □□cH		
No.	信 号 内 容	記載頁	No.	信 号 内 容	記載頁
0			0		
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		

形式 チヤネルNo. □□cH			形式 チヤネルNo. □□cH		
No.	信 号 内 容	記載頁	No.	信 号 内 容	記載頁
8			8		
9			9		
A			A		
B			B		
C			C		
D			D		
E			E		
F			F		

SYSMAC-M1, M2内部補助リレー割付表(80~BF)

名称		形式	作成	照査	認可
客先	納入場所	図番(チップNo.)			

No.	信 号 内 容	記載頁	No.	信 号 内 容	記載頁
8 0			A 0		
8 1			A 1		
8 2			A 2		
8 3			A 3		
8 4			A 4		
8 5			A 5		
8 6			A 6		
8 7			A 7		
8 8			A 8		
8 9			A 9		
8 A			A A		
8 B			A B		
8 C			A C		
8 D			A D		
8 E			A E		
8 F			A F		
9 0			B 0		
9 1			B 1		
9 2			B 2		
9 3			B 3		
9 4			B 4		
9 5			B 5		
9 6			B 6		
9 7			B 7		
9 8			B 8		
9 9			B 9		
9 A			B A		
9 B			B B		
9 C			B C		
9 D			B D		
9 E			B E		
9 F			B F		

SYSMAC-M1 データI/O割付表(C0~DF)

名称	形式	作成	照査	認可
客先	納入場所	図番(チップNo.)		

形式			形式			形式			形式		
ディップスイッチ設定□チャンネル			ディップスイッチ設定□チャンネル			ディップスイッチ設定□チャンネル			ディップスイッチ設定□チャンネル		
No. ビット	信号内容	記載 頁	No. ビット	信号内容	記載 頁	No. ビット	信号内容	記載 頁	No. ビット	信号内容	記載 頁
1C0			1C8			1D0			1D8		
2C0			2C8			2D0			2D8		
4C0			4C8			4D0			4D8		
8C0			8C8			8D0			8D8		
1C1			1C9			1D1			1D9		
2C1			2C9			2D1			2D9		
4C1			4C9			4D1			4D9		
8C1			8C9			8D1			8D9		
1C2			1CA			1D2			1DA		
2C2			2CA			2D2			2DA		
4C2			4CA			4D2			4DA		
8C2			8CA			8D2			8DA		
1C3			1CB			1D3			1DB		
2C3			2CB			2D3			2DB		
4C3			4CB			4D3			4DB		
8C3			8CB			8D3			8DB		
1C4			1CC			1D4			1DC		
2C4			2CC			2D4			2DC		
4C4			4CC			4D4			4DC		
8C4			8CC			8D4			8DC		
1C5			1CD			1D5			1DD		
2C5			2CD			2D5			2DD		
4C5			4CD			4D5			4DD		
8C5			8CD			8D5			8DD		
1C6			1CE			1D6			1DE		
2C6			2CE			2D6			2DE		
4C6			4CE			4D6			4DE		
8C6			8CE			8D6			8DE		
1C7			1CF			1D7			1DF		
2C7			2CF			2D7			2DF		
4C7			4CF			4D7			3DF		
8C7			8CF			8D7			4DF		

SYSMAC-M1 データI/O割付表(E0~FE)

名称	形式	作成	照査	認可
客先	納入場所	図番(チップNo.)		

形式			形式			形式			形式		
ディップスイッチ設定□チャンネル			ディップスイッチ設定□チャンネル			ディップスイッチ設定□チャンネル			ディップスイッチ設定□チャンネル		
No. ビット	信号内容	記載 頁	No. ビット	信号内容	記載 頁	No. ビット	信号内容	記載 頁	No. ビット	信号内容	記載 頁
1E0			1E8			1F0			1F8		
2E0			2E8			2F0			2F8		
4E0			4E8			4F0			4F8		
8E0			8E8			8F0			8F8		
1E1			1E9			1F1			1F9		
2E1			2E9			2F1			2F9		
4E1			4E9			4F1			4F9		
8E1			8E9			8F1			8F9		
1E2			1EA			1F2			1FA		
2E2			2EA			2F2			2FA		
4E2			4EA			4F2			4FA		
8E2			8EA			8F2			8FA		
1E3			1EB			1F3			1FB		
2E3			2EB			2F3			2FB		
4E3			4EB			4F3			4FB		
8E3			8EB			8F3			8FB		
1E4			1EC			1F4			1FC		
2E4			2EC			2F4			2FC		
4E4			4EC			4F4			4FC		
8E4			8EC			8F4			8FC		
1E5			1ED			1F5			1FD		
2E5			2ED			2F5			2FD		
4E5			4ED			4F5			4FD		
8E5			8ED			8F5			8FD		
1E6			1EE			1F6			1FE		
2E6			2EE			2F6			2FE		
4E6			4EE			4F6			4FE		
8E6			8EE			8F6			8FE		
1E7			1EF			1F7					
2E7			2EF			2F7					
4E7			4EF			4F7					
8E7			8EF			8F7					