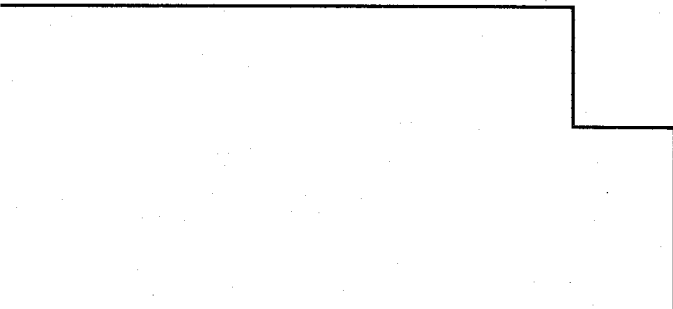


I テキスト編



(基礎)

- ・ S F C の概要
- ・ S F C の基本
- ・ S F C の基本要素 (命令)
- ・ S F C の基本的動作パターン
- ・ S F C の基本的活用
- ・ S F C の処理手順
- ・ S F C の監視動作

(応用)

- ・ S F C システム設計

(S F C 用語)

- ・ S F C 用語

〔1. SFCの概要〕	
I-1	SFCの誕生から今後の動向 3
I-2	SFCの特徴とメリット 5
I-3	SFCの特徴的な仕様 7
	□理解レベルパスチェック1 9
〔2. SFCの基本〕	
I-4	SFC図(=状態遷移図)の見方、読み方 10
I-5	SFC的記述方式 12
I-6	SFC図(=状態遷移図) 14
	□理解レベルパスチェック2 17
〔3. SFCの基本要素(命令)〕	
I-7	イニシャルステップ 18
I-8	ステップ(Step)(工程) 19
I-9	トランジション(Transition)(遷移条件) 21
I-10	アクション(Action)(処理) 23
I-11	アクション・クвалиファイア(Action・Qualifier) 25
I-12	アクション・クвалиファイア(AQ)の一覧表 26
I-13	ジャンプ/ジャンプエントリー 27
	□理解レベルパスチェック3 28
〔4. SFCの基本的動作パターン〕	
I-14	直列実行 29
I-15	並列分岐 30
I-16	選択分岐 32
	□理解レベルパスチェック4 35
〔5. SFCの基本的活用〕	
I-17	シートの考え方 36
I-18	メモリ構成 37
I-19	サブチャート 38
	□理解レベルパスチェック5 42
〔6. SFCの処理手順〕	
I-20	直列実行時の処理手順 43
I-21	並列分岐/並列合流の処理手順 44
I-22	選択分岐/選択合流の処理手順 45
I-23	同一シート上にイニシャルステップが複数個存在する場合 .. 46
I-24	複数のシート上にプログラムを作成した場合 48
	□理解レベルパスチェック6 49
〔7. SFCの監視動作〕	
I-25	ステップ制御 51
I-26	ステップ制御命令 52
I-27	割り込み処理 53
	《参考》電源投入時の実行および電断継続運転 55
	□理解レベルパスチェック7 58
〔8. SFCシステム設計〕	
I-28	SFC設計プロセス 59
I-29	システム設計概要 60
I-30	プログラムの部品化 62
I-31	一般プログラム構成概要 63
I-32	工程ごとにプログラミングを分業するには 64
I-33	プログラムの再活用 65
I-34	SFCプログラムの全体構成とシート構成 66
〔9. SFC用語〕	
	SFC用語 67
	《参考》SFCの構成要素(各社一覧) 72

〔 1 . S F C の概要 〕

I - 1 S F Cの誕生から今後の動向

1、 SFC (状態遷移) とは

シーケンシャル ファンクション チャート

Sequential Function Chartの略で、PLCの新しい記述方式です。

PLCは元々リレー制御盤を源流としたもので小型化、プログラマブル化の結果誕生しました。現在のPLCはラダーダイアグラムが主流です。しかし

ラダーはわかりにくい --> もっとわかり易いプログラムを！
 もっと可視性の高いプログラムを！
 もっとソフトウェア工学的なプログラムを！
 もっとプログラム開発、運用、保守期間の短縮を！

との要望が出てきた背景から、SFCの誕生となりました。

SFCは図形的シンボルを用いて工程の流れに沿ったプログラミングをします。そのため解り易く、問題箇所の発見・修正も容易になります。また、プログラムを機能的に取りまとめられますので、複数の人達での分割作成やプログラムの再利用ができます。

SFCはラダー等の従来のPLC言語を要素として使用し、フローチャートの記述にしたがってプログラムの実行順序・条件が明確にできます。

工程制御に適し、階層または構造的なグラフィックプログラム表現方式です。



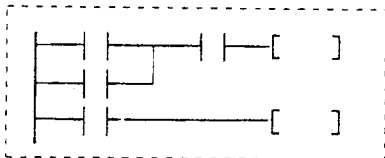
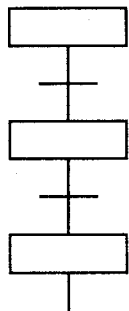
- * プログラムが見やすくなります
(機械の動き、工程と結び付けて機械の動作の流れが分かり易いです)
- * 現場のメンテ・リペア担当者にも、装置・設備の動作状態がプログラムと関連付られます (異常時のダウンタイムを最小限にできます)
- * プログラムが設計者以外の第3者にもわかり易い
(他のPLCにも流用展開でき、ソフト開発工数の削減がはかれます)

Sequential : 連続的な、続いて起こる、引き続く

Function : ラテン語の成し遂げる意。
機能、働き、作用、他のものに関して変化するもの
機能を果たす。作用する。

Chart : ギリシャ語 …… 紙切れの意味
海図、水路図、航空用のチャート、図表、グラフ、
何何を図表に作る。

SFC図



SFCは工程全体の制御を行うのに最適ですが、反面細かい動作を制御するには適していません。

一方ラダー方式は、細かい制御や特殊な機能（微分機能、数値演算機能等）に向いています。

よって、SFCで工程の枠組を作り、ラダー方式で工程内の制御を行うようにしています。

大きな流れは S F C で、

小さな動きは ラダー図 で！

2、 SFCの歴史

- 1977年 ペトリネットの概念をPLCプログラミング言語に応用したグラフセがフランスより提唱されました。
- 1979年 IECでPLCの規格化委員会（W6）が結成し、標準化作業がスタートしました。
- 1988年 W6からグラフセを拡張したSFCを含むPLCプログラミング言語の規格案が提出されました。
- 1990年以降 IEC規格案をベースとしたPLCプログラミング言語のJIS化が進んでいます。

*₁ 1993年3月に IEC-1131-Part 3として正式に設定されており、JIS-B-3503として1994年中に制定される予定です。

*₂ 1993年 SFCの健全な普及・発展の為SFC研究会が発足しました。

現状の展望

実用的なPLC制御の標準方式として欧米で関心を集めていますし、日本でもFAの普及に伴って、工程制御、構造化プログラミングに適したSFCが注目されています。複雑な工程制御を容易にこなし、プログラム開発・保守期間を短縮できるSFCは、現代のFA現場のニーズにマッチしていることから広く普及するでしょう。

〔 1 . S F C の概要 〕

I — 2 S F C の特徴とメリット

3、 特徴 ・ メリット

(1) 視認性 (グラフィック言語)

- ① プログラムが見えます。――> 工程のイメージをそのまま認識できて解り易いです。全体が把握し易くデバックと保全の負荷軽減になります。
- ② ライン状態のモニタリングに効果的です。(運用・保全)
――> 工程の問題箇所がすぐ解かり変更・保守が容易です。

(2) 構造化設計に対応

- ① 工程単位でプログラム作成が出来ます。――> 工程ごとに別々の人が設計ができます。開発効率の UP になります。
- ② ソフトウェア工学での実績ができます(設計、運用、保全)
- ③ 工程単位で実行するので(その時実行されていない工程のことを考える必要はなく)複雑な背反条件(インターロック) なくなります。――> 異常箇所の限定・修正が容易にできます(保全)
- ④ トップダウン型設計ができます(設計)
- ⑤ 機能(工程処理、監視、品質管理等)ごとに分けられた複数のプログラムを同時に独立して実行できます。――> 必要に応じた制御システムを自由に構築できます

(3) 再利用性

- ① プログラムの一部流用・再利用が可能です。――> 工程単位でプログラムが完結しているので、標準化・共有化が可能になります。
- ② プログラムの部品化ができます

(4) 高速化

- ① 工程毎に演算処理が実行できます。――> 全体的な機械のタクトタイムが短くなります。
- ② 複数の工程を同時に独立して実行できます。

(5) 言語的特性

- ① タイミング制御が出来ます。――> A Q、ステップ制御命令等
- ② プロセス制御系との相性がよいです

(6) 将来性

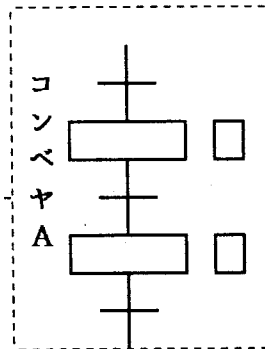
- ① 国際的標準化 (IEC)、J I S 化が進んでいます。

SFCのメリット

視覚的な工程歩進・構造化プログラムだから

(a) 図形的だから

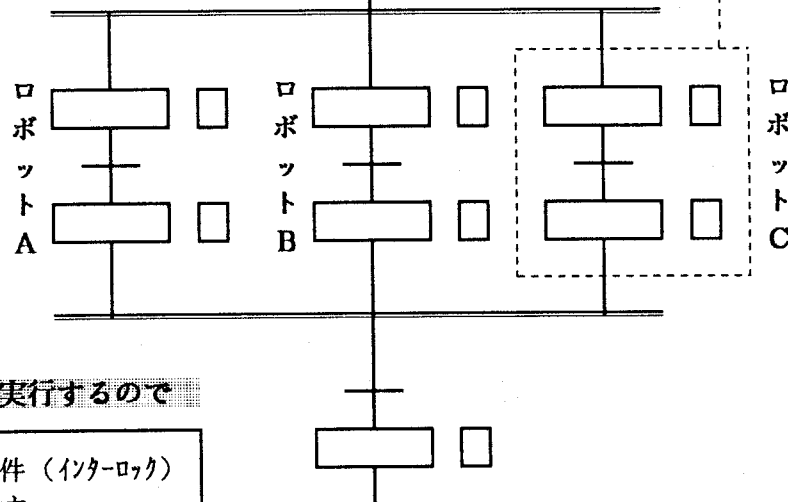
- 1、プログラムと工程の対応が一目瞭然で解り易い。
- 2、工程に問題箇所が発生してもどの場所かすぐ解ります。変更・保守が容易です。



(b) 各工程毎に

3、複数の人でプログラムが作れる。
ソフト開発効率UP

4、部分により、他のプログラムに再利用ができる。



(c) 工程単位で実行するので

- 5、複雑な背反条件（インターロック）が必要ないです。
- 6、部分的なプログラム修正・変更が容易です。
- 7、タクトタイムが短くてきて処理の高速化ができます。

(d) 構造化プログラムだから

構造化プログラミング
(トップダウンプログラミング)
ができます。

〔 1 . S F C の概要 〕

I — 3 S F C の特徴的な仕様

オムロン製

- * パソコン (CV用ソフト) や 開発ツール F I T 2 0 (F I T 1 0 は非常に遅い) で S F C プログラム が組めます。ただし、C V 1 0 0 0 と C V 5 0 0 の機種に限ります。システムが大きいのでプログラミングに適したプログラミング法ができたり、ステップ状態の詳細制御等が出来たり、便利な使い方が多数あります。
(ただし、中型へ拡大予定されていますので、必要な場合はオムロン (株) 東京支店 商品営業課へ問い合わせ下さい。TEL 03-3779-9016)
- * S F C の構造化・階層化
シート
サブチャート (高級言語のサブルーチンの考え方)
アクション
- * プログラムの再利用 (プログラム的一部分を切り出して、別のプログラムに利用できます。)
- * S F C レベルでの実行制御
多彩な A Q (種類 + 保持ワット、タイマ-動作制御も S F C で表現できる。)
I E C、J I S に準拠
- * ステップ状態の詳細制御
ステップステータス
ステップ制御命令 (工程ごとのきめ細かい制御機能、異常処理、手動運転の制御が簡単)

三菱製

- * F X 2 の小型 P L C でも S F C プログラムができる。しかもプログラミングコンソールで手軽に行えるのがよい。もちろんパソコンや開発ツール A 7 H G P / P H P でも S F C プログラムが組めます。
- * 1993 年 1 月生産分より A シリーズに標準搭載化されており、S F C 搭載機種は、現在のラダー図プログラムに関しては、完全な互換性をもっています。
- * プログラムの構造化、階層化を容易にできます。
- * ブロック情報により、S F C プログラムの実行の強制停止、又、非常停止時、ブロッククリアビットより、該当プログラムの実行を停止し、クリアできます。
(F A X 技術相談 03-3459-5619)

その他

- * 移行条件複雑な場合
オムロン 遷移条件が複数のときラダー図で組みます。
三菱 F X₂ はステップ間に移行条件を複数入れ込み、A シリーズは、オムロンと同じ。
- * ステップ内に複数個の実行リレーがある場合
オムロン リレー番号を直接、ラダー図で組みます。
三菱 ラダー図で組みます。

< ラダーとSFCの比較 >

(ラダーを1とした場合)

	ラダー	SFC
制御能力	1	1
文書量	1	0.3
教育工数	1	0.5
保全工数	1	0.5
試運転工数	1	0.3
設計工数	1	0.6~0.3

(システム制御情報学会 セミナー報告から)

	ラダー方式	SFC方式
手法	(ボトムアッププログラミング) プログラム全体ができるまで繰り返えします。 それぞれの動作を矛盾なく関係付けます 細部の動作から決めます。	(トップダウンプログラミング) プログラム全体の流れを決めます。 流れの個々の部分を明確にします。 細部の動作が決まるまで繰り返えします。
実行方法	全ての部分が順番に実行して行くので その時の処理とは無関係な工程への 影響も考えなければならず、動作条件 が複雑になります。	工程間の影響を考えなくても済みます。
実行速度	常にプログラム全体を実行している為 実行の1サイクルが長く、プログラム 全体の実行速度が遅くなります。	ステップ単位で実行するので実行の 1サイクルが短くなり、早い処理や 迅速な対応が出来ます。

< SFCとフローの比較 >

工程全体の流れを追いながらプログラミングするトップダウンプログラミング方式と云う点では同じですが、主な相違は次のようです。

フロー方式	SFC方式
流れが直線的なので、プログラムを 論理的に見ていく必要があります。	プログラムが工程単位にまとまっていますから、見ただけで工程の流れが 大体理解できます。また、プログラ ムを構造化し易いです。

〔 1 . S F C の概要 〕

☐ 理解レベルパスチェック 1

- 1、 S F Cとは状態遷移のことで S e q u e n t i a l (F) C h a r t の略称です。
- 2、 ペトリネット→グラフセ → W 6 委員会で標準化作業 → () 規格化
(国際電気標準会議) → (J) (日本工業規格) 化進む
- 3、 S F Cの特徴をあげるとすれば
 - ① _____ 性 (グラフィック言語) がよいです。
 - ② _____ 設計に適しています。 (トップダウン設計、工程単位のプログラム ができる)
 - ③ 再利用性があり、高速化ができます。
 - ④ _____ 性があります。 (I E C、J I S 化されつつある)
 - ⑤ ラダー方式に比較して、文書量、教育工数、 _____ 工数、試運転工数、 _____ 工数等が (優って、 劣って) います。
- 4、プログラムを _____ 単位でまとめていますから、見ただけで工程の流れが理解できます。

〔 2 . S F C の 基 本 〕

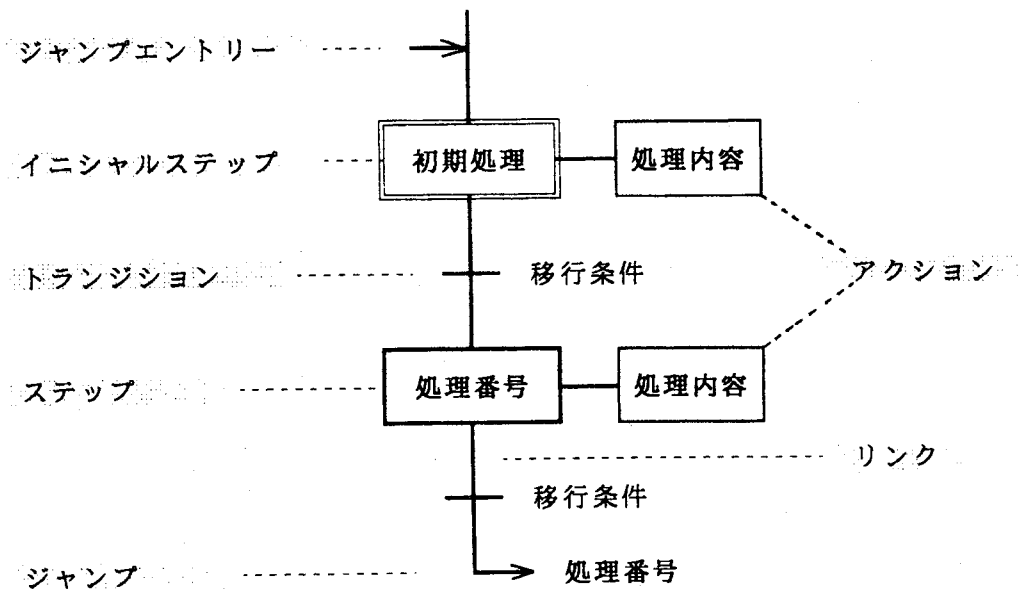
I — 4 S F C 図 (=状態遷移図) の見方、読み方

S F Cの基本的な表現ルールは I E C規格(案)によります。

1、 S F Cのプログラムを構成する基本要素(命令)には、次の6つがあります。

- a、 ステップ ----- "処理工程"を表します。
- b、 トランジション ----- "移行条件"を表します。
- c、 アクション ----- "具体的な処理内容"を表します。
- d、 イニシャルステップ ----- "初期処理"を表します。
- e、 ジャンプ/ジャンプエントリー ----- "別の所に飛ばすこと"を表します。

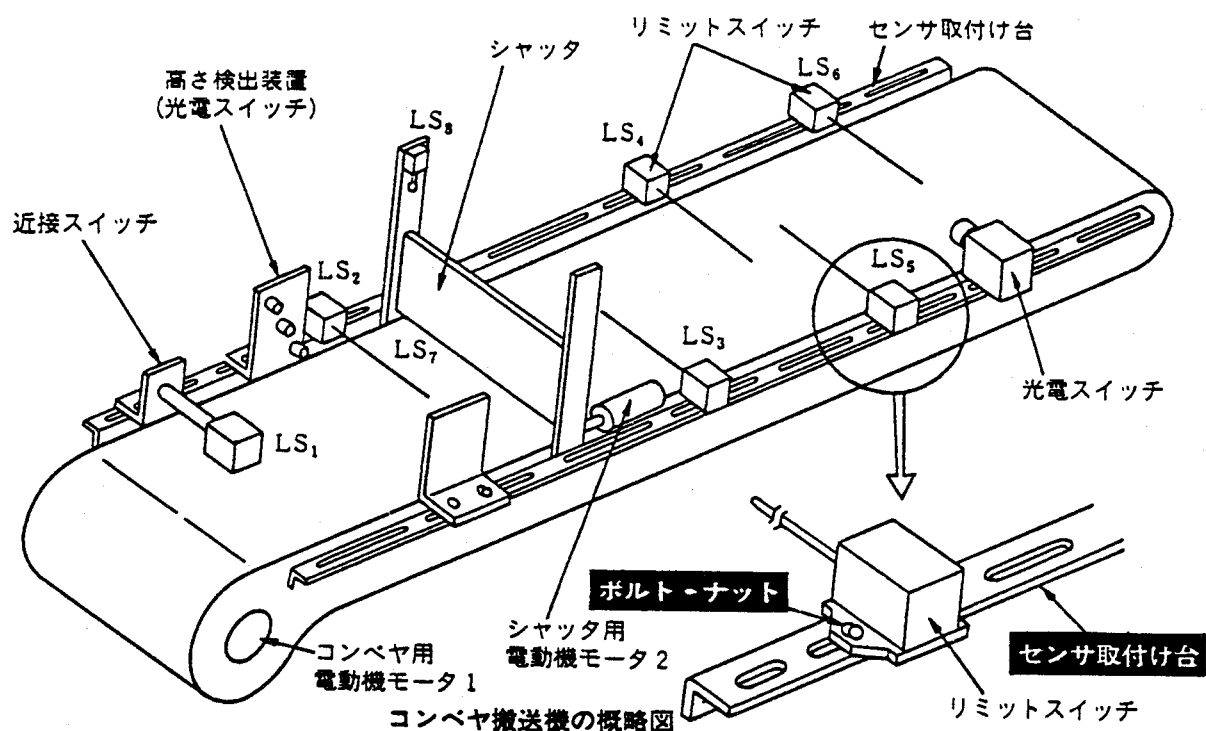
基本要素を使って S F Cを記述すると、下図のようになります。



2、機械システムの動作を見ると必ず次のことが行われています。

- ①、"処理の順番"があります。
- ②、"処理する内容"があります。
- ③、"処理から処理に移行するための条件"があります。

これを、コンベヤのシャッター動作を事例にして見ますと
概略図



動作工程

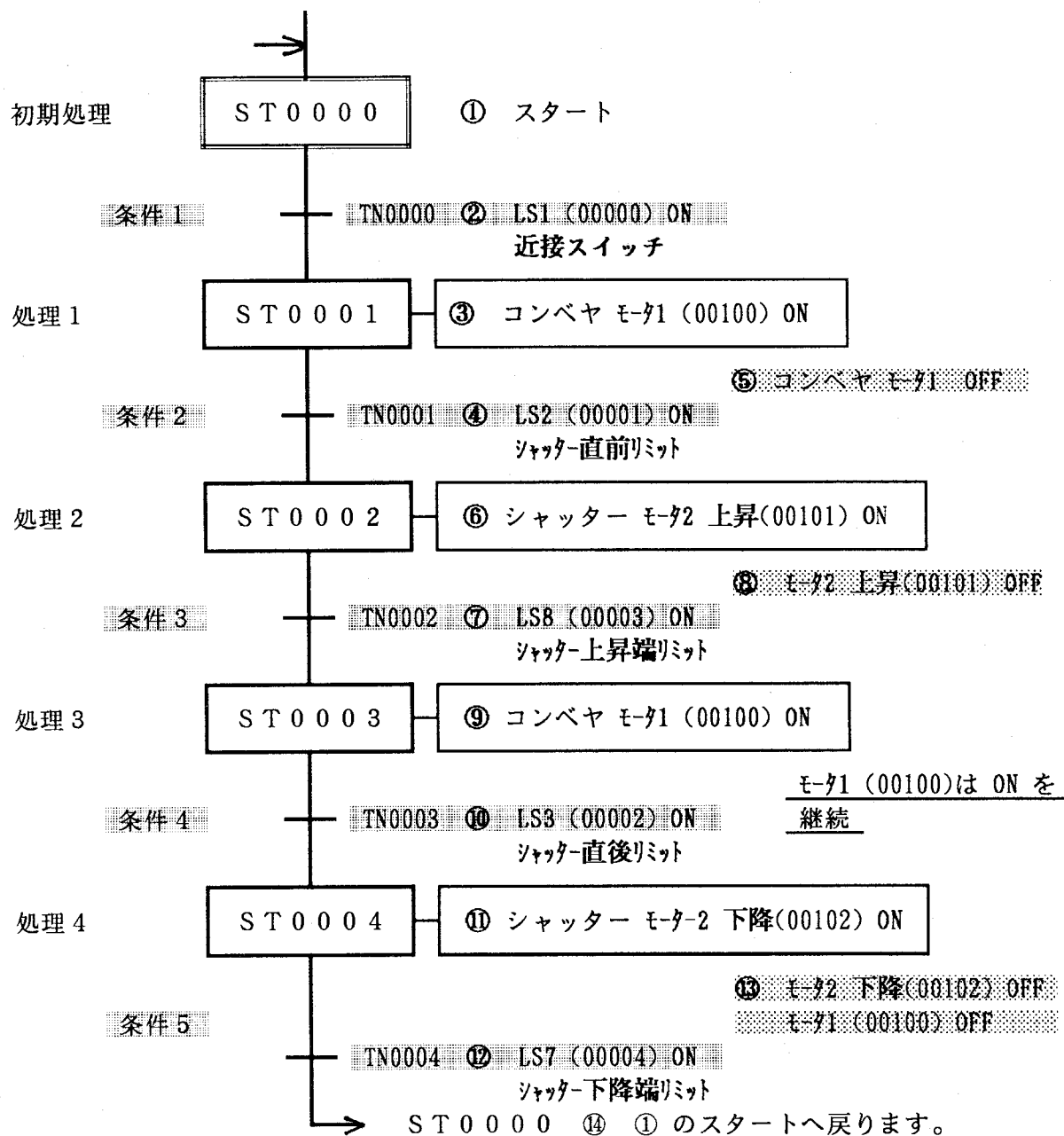
- ① 開始 初期処理 スタート
- ② 始動用 LS1 が ON すると
- ③ コンベヤ モータ1 が ON します。
- ④ ワークが来て LS2 が ON すると
- ⑤ コンベヤ モータ1 が OFF し、
- ⑥ シャッター モータ2 が上昇開始します。
- ⑦ 上昇端 LS8 が ON すると
- ⑧ シャッターが上昇端で モータ2 が停止 し、
- ⑨ コンベヤ モータ1 が再運転します。
- ⑩ ワークが LS3 を通過し LS3 が ON すると
- ⑪ シャッター モータ2 が下降します。
- ⑫ 下降端 LS7 が ON すると
- ⑬ シャッター モータ2 が下降端で停止し、
コンベヤ モータ1 が OFF します。
- ⑭ ① から動作を繰り返します。

※ この装置はもっと多種多様な制御に使用することができます。

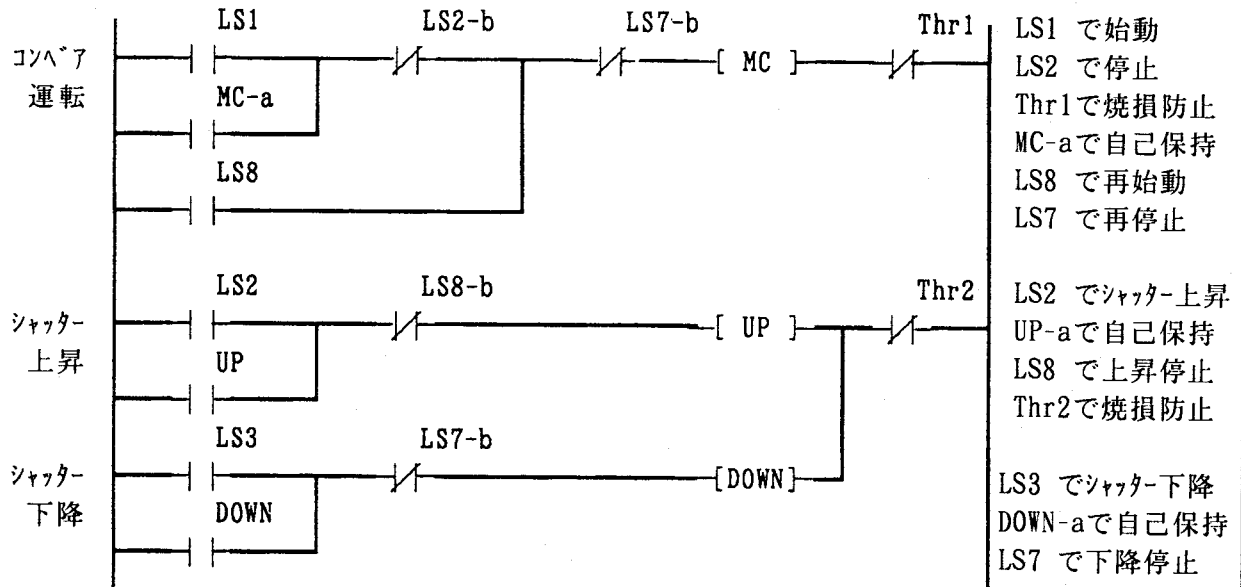
〔 2 . S F C の 基 本 〕

I — 5 S F C 的 記 述 方 式

3、コンベア搬送機の動作工程を“SFC記述方式的”に置き換えると次のようになります。



4 以上の動作をラダー図で書くと下記ようになります。



この程度の制御では”SFCの良さ”ははっきりしないかも知れませんが、一般的にラダー図は第三者が見ても分かり難く、シーケンス設計者はその機械から離れることが難しい現状があります。また 工程歩進的な動作を行う機械のシーケンス設計は大変複雑となり、相当の経験と設計時間が必要となります。

SFCはフロー的に扱うために機械の動作が分かりやすく、第三者に伝えるのが容易です。また、複雑なシーケンスの設計は出来なくてもPLCへのプログラムは簡単に行えます。

各工程で負荷を駆動したり、移行条件をプログラムしたりして”SFC”を使いこなすには次のようなことが必要です。

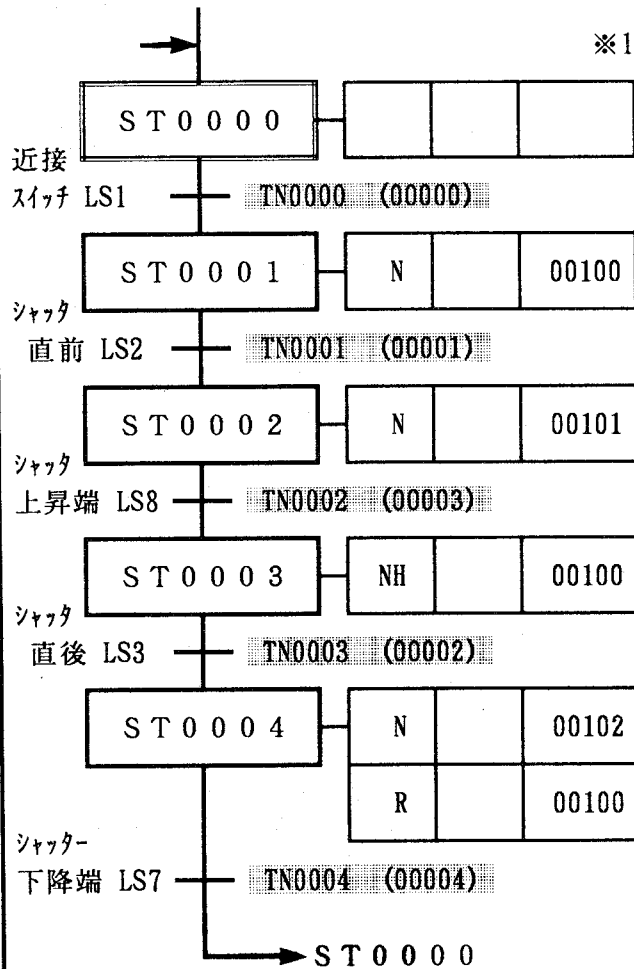
- 1、簡単なラダー図（シーケンス図）が書けること
- 2、PLCとはどんなものを理解し、簡単なプログラムが出来ること
- 3、パソコンに対する若干の知識（MS-DOS）があること（メモ）（三菱）
（三菱FX2はプログラミングコンソールから簡単に入力することが出来ます。）

〔 2 . S F C の基本 〕

I - 6 S F C 図 (= 状態遷移図)

4、開発ツールで“SFC記述”をしますと次のようになります。

(オムロン SFCソフト使用)



※1

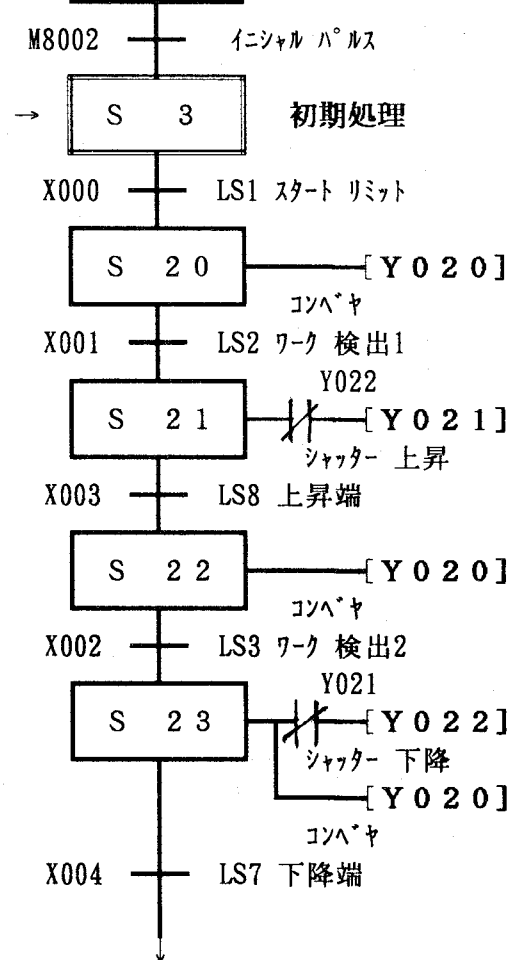
R		00100
R		00101
R		00102

インシャルステップのアクションで出力00100、00101、00102をリセットする方法もあります。

I/O割付

コンパネ モーター-1	: 100	LS1	: 000
シャッター上昇	: 101	LS2	: 001
シャッター下降	: 102	LS8	: 002
		LS3	: 003
		LS7	: 004

三菱 (プロコン入力)



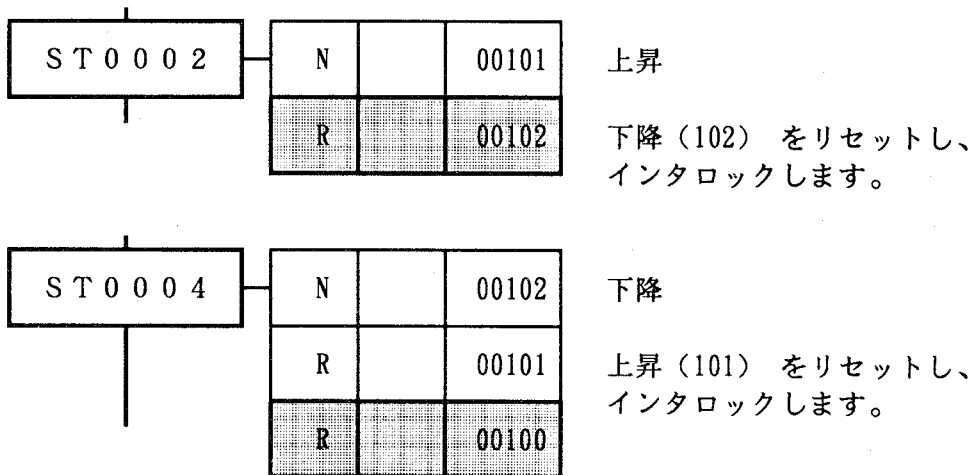
I/O割付

コンパネ モーター-1	: Y20	LS1	: X 000
シャッター上昇	: Y21	LS2	: X 001
シャッター下降	: Y22	LS8	: X 002
		LS3	: X 003
		LS7	: X 004

※2 上昇・下降のインタロックをとるには、（SFCは工程毎の動作終了ですから基本的には取る必要はありません。）

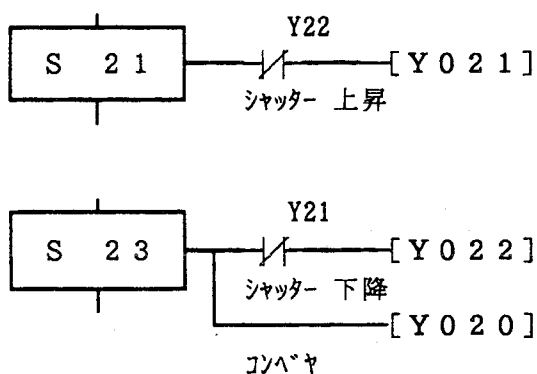
オムロン製の場合

Nはステップの活性状態と同じ動作ですからこの場合は必要ありませんが、しいて考えるなら次のように考えてもよいです。



* アクションが複数個ある場合、S(セット)/R(リセット)はN(ノーマル)等が終わった後で行います。

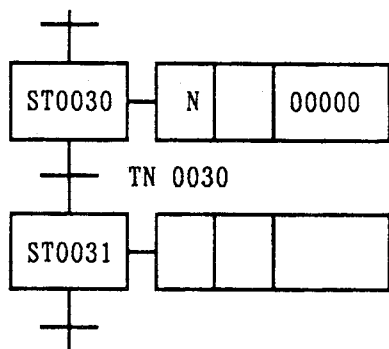
三菱製の場合



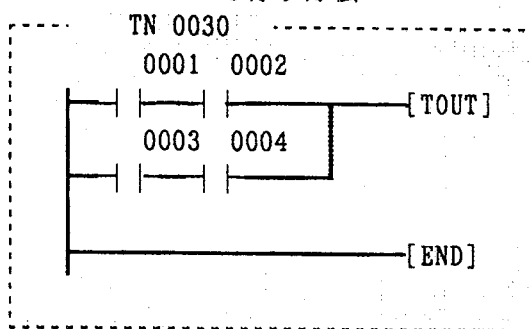
※ 2 複雑な移行条件のときは、

オムロン製の場合

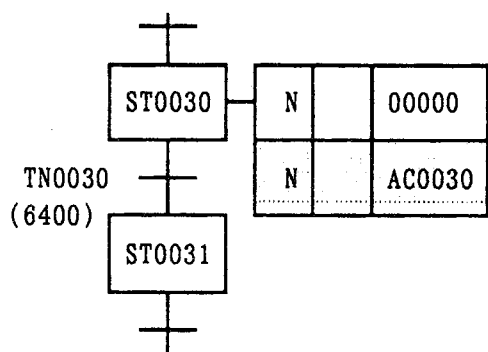
方法 1



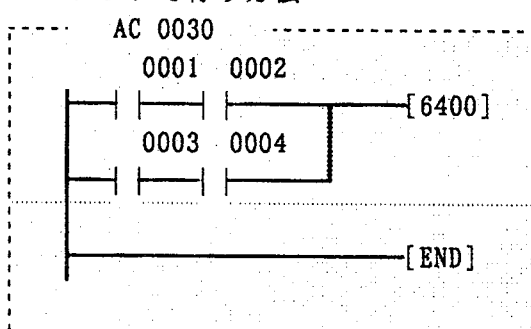
トランジションで行う方法



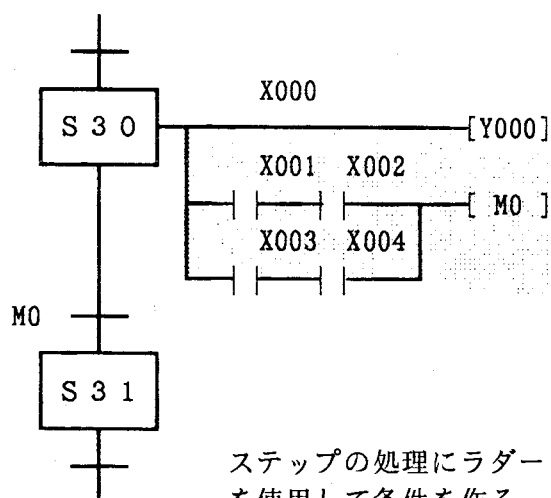
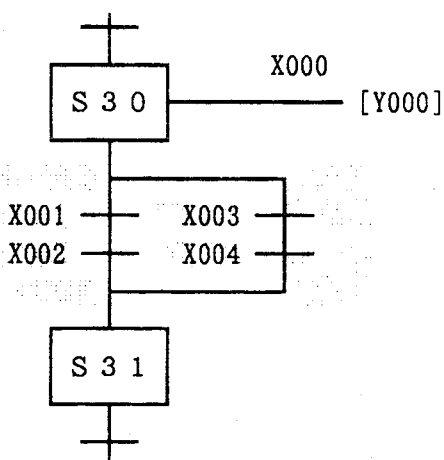
方法 2



アクションで行う方法



三菱製



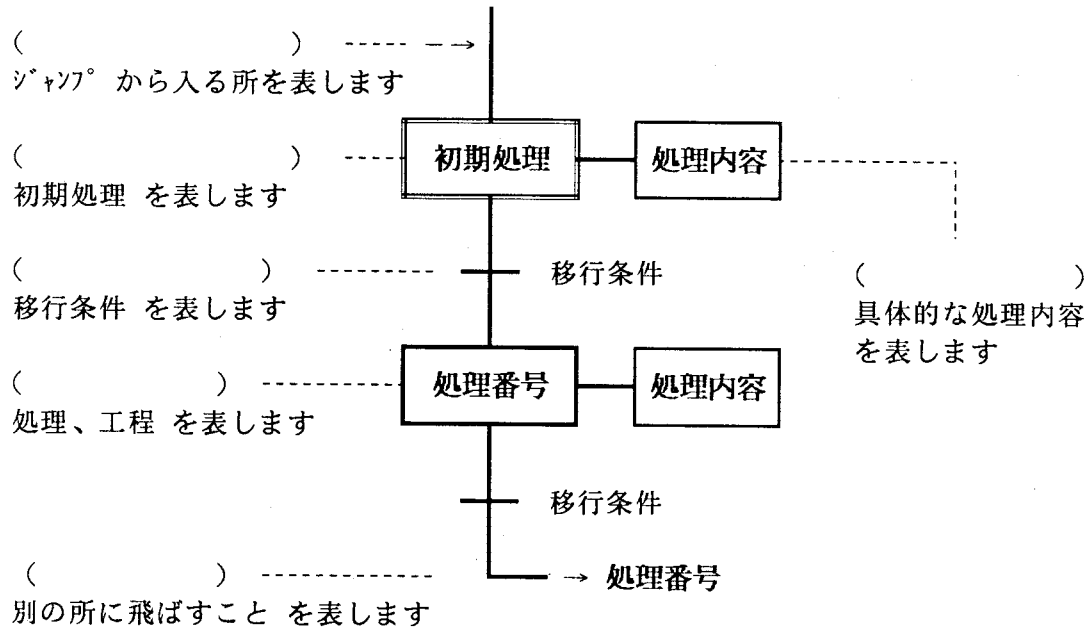
移行条件がAND、ORで組む。

ステップの処理にラダーを使用して条件を作る。

〔 2 . S F C の基本 〕

□ 理解レベル パスチェック 2

1、基本要素を使って S F C を記述すると、下図のようになります。各名称を記入しなさい。



2、一般的に () は第三者が見ても分かり難く、シーケンス設計者はその機械から離れることが難しい現状があります。また () 的な動作を行う機械のシーケンス設計は、大変複雑となり、相当の経験と設計時間が必要となります。

() は、フロー的に扱うために機械の動作が分かりやすく、第三者に伝えるのが容易です。また、複雑なシーケンスの設計は出来なくても P L C へのプログラムは簡単に行えます。

3、S F C を使いこなすには次のようなことが必要です。

- 1、簡単な () 図が書けること
- 2、P L C とはどんなものを理解し、簡単なプログラムが出来ること
- 3、パソコンに対する若干の知識 (MS-DOS) があること (松岡) (三菱 F X 2 F 無くても可能)

〔 3 . S F C の基本要素 (命令) 〕

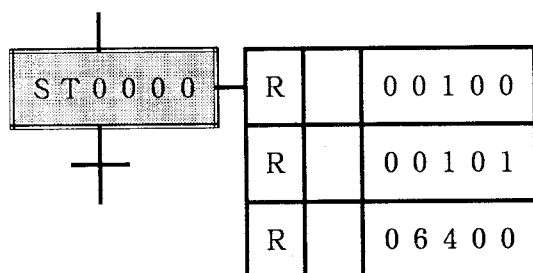
I - 7 イニシャルステップ

プログラムの実行開始ステップ

- 1、電源投入時、プログラム開始時に最初の処理を開始するところです。
イニシャルステップにアクションを対応させれば、プログラムの初期化（データの初期設定やリセット処理）ができます。

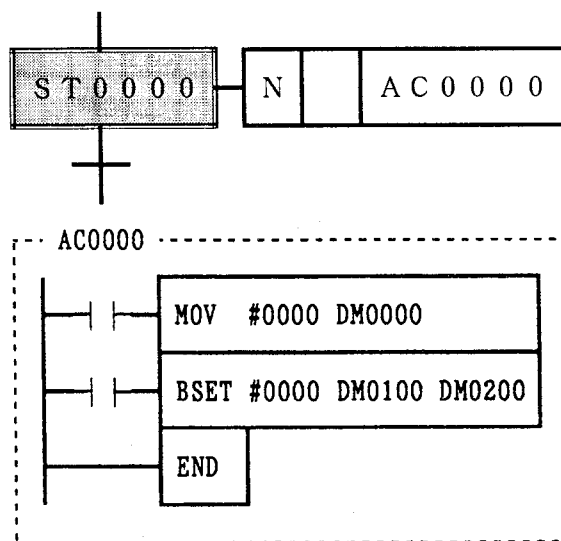
a、リセット処理

運転開始時、出力を"OFF"状態とします。

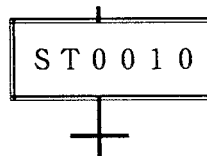
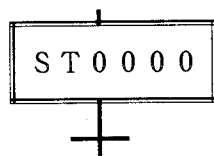


b、データ等の初期設定

ラダー図でDMエリアをクリアします。



- * 1 運転開始時のスタート地点として、イニシャルステップが必要となります。
(立ち上げ時はイニシャルステップからスタートします。)
- * 2 プログラム作成上、必ず1つは必要です。
- * 3 複数使用可能 (1つのプログラムに31個まで)
例えば、処理内容を細かく分ける場合
(手動運転時) (自動運転時)



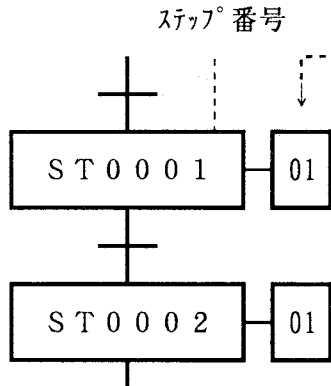
(プログラム起動時には、その全てが同時に実行開始されます。)

- * 4 ステップの活性化とは活性状態がそのステップに遷移することで、非活性化とは活性状態がそのステップから他のステップへ遷移することです。
- * 5 活性状態の遷移をコントロールしているのがトランジションです。
- * 6 イニシャルステップの無い場合は、ステップ制御命令で実行しない限り実行されません。

〔 3 . S F C の基本要素 (命令) 〕

I - 8 ステップ (Step) (= 工程)

1、工程の処理内容を記憶している入れ物 (BOX) で、ステップ番号が付きます。



プログラム中の 1 工程をあらわします。

アクション数
(1 ステップに対して最大 15 個)

例題の場合は

ST0001 に、コンベヤ モーター-1 (00100) を ON
するという処理を 1 個記憶しています。

ST0002 に、シャッター モーター-2 上昇(00101)
を ON するという処理を 1 個記憶しています。

- * 1 トランジションとトランジションの間にステップが 1 個必要です。
(どれだけの処理量、処理範囲で 1 ステップとするかは特に決められていませんが
遷移条件が入る事に 1 ステップとしてまとめるのが実用的です。)
- * 2 前後の入力条件により処理の無い ダミーステップ を作ることが出来ます。
(動作は行わず、次のトランジションが成立するまで待機だけします。)
- * 3 ステップ番号は重複出来ません。
- * 4 処理の実行・停止は、通常ステップ直前の移行条件 (トランジション) が成立した時から
実行を開始し、直後の移行条件が成立した時から停止します。
これを、ステップの活性化・非活性化と云います。

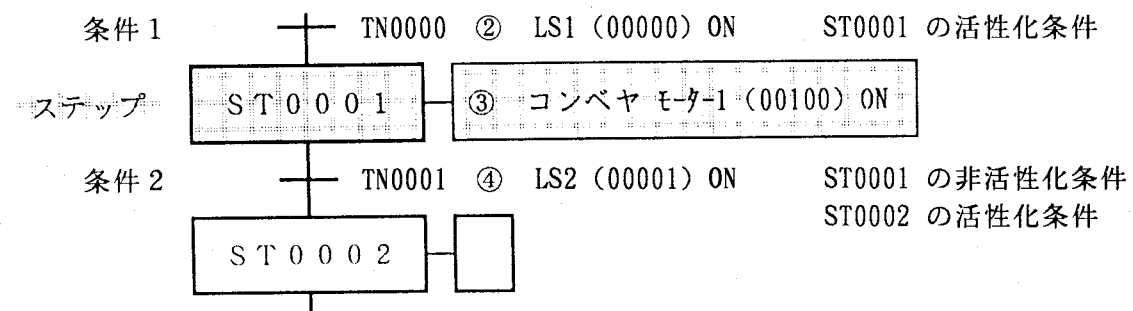
活性状態 アクションを実行できる状態です。

非活性状態 アクションを実行できない状態です。

ステップ状態は、アクションの実行や出力の保持の仕方により活性状態
(実行状態、一時停止状態、停止状態) と非活性状態の 4 状態があります。

- * 5 特に指定しない限り活性 (実行) 状態にあるステップ内のアクションは同時実行さ
れ、非活性状態になると同時に終了します。
ステップ活性 (実行) 状態になった時点で、すでに次のトランジションが成立し
していてもアクションは必ず 1 度は実行されます。
- * 6 ステップの状態を制御する命令としてステップ制御命令があります。

例題の場合は



ステップが切り替わると移行元のステップは自動的に 不動作となります。

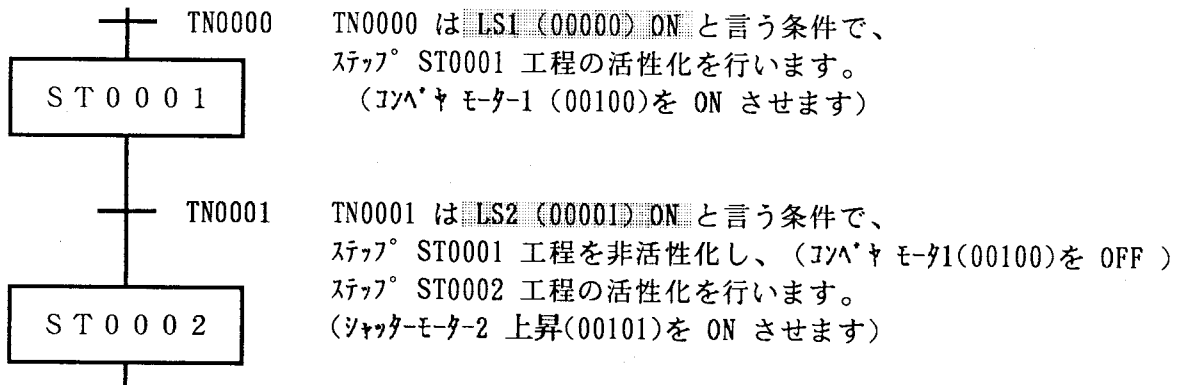
活性状態 アクションを実行できる状態

非活性状態 …… アクションを実行できない状態

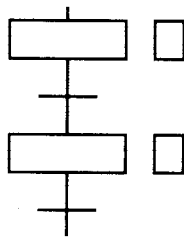
〔 3 . S F C の基本要素 (命令) 〕

I — 9 トランジション (Transition) (遷移条件)

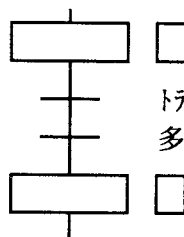
- 1、 活性中のステップから次のステップに活性状態を移行するための条件で、トランジション番号を付けます。なお、トランジション番号は重複できません。



ステップとステップの間にはトランジションは1つだけ必要です。

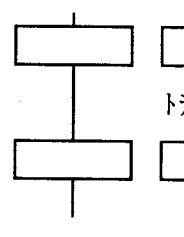


○ 正しい



トランジション2個
多い

× 誤り



トランジション無し

× 誤り

- 2、 トランジションには、 a、リレー番号を指定する場合と b、ラダープログラムで指定する場合があります。

a

リレー番号で指定する場合

トランジション番号

+

TN0000
(0000)

リレー番号

条件が1つで、かつ ON 条件でステップの移行する場合は
リレー番号で指定します。

トランジションは 近接スイッチ LS1

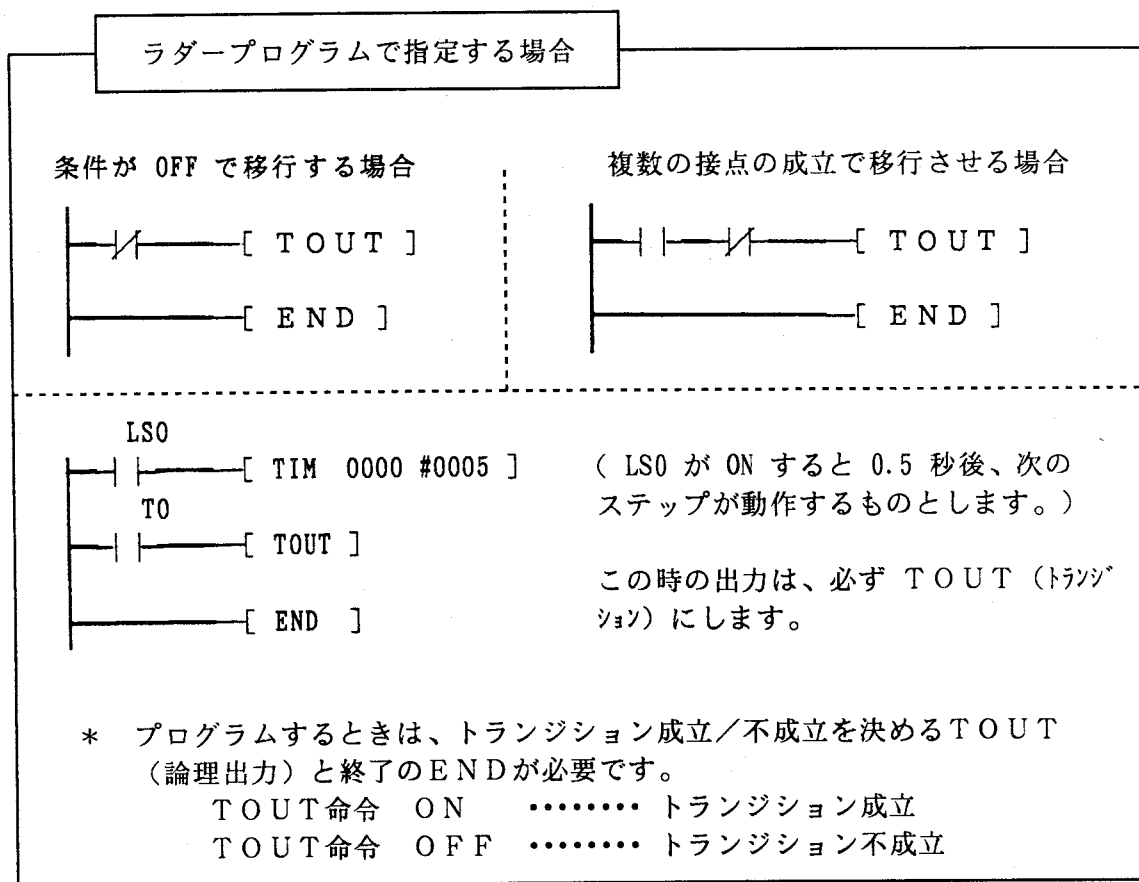
(トランジション番号を入力した後、リレー番号を
入力します。)

入力機器や内部補助リレーの状態で遷移条件とします。

リレー ON トランジション成立

リレー OFF トランジション不成立

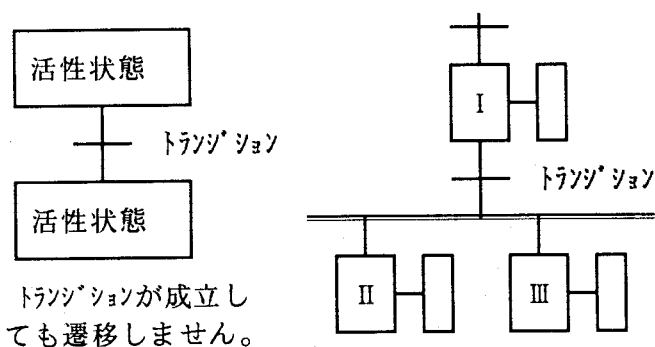
- b 複雑な遷移条件を記述するときは、トランジションプログラムを作ります。



トランジションをラダーで指定する場合 は、トランジション番号でメモリに記憶 (シート書き込み) させておいてから、ラダーを作成します。

- 3、トランジションによるステップの活性状態の遷移は、次の 3 条件がすべて成立したときに行われます。

- ① トランジションの直前のステップが活性状態にある。
- ② トランジションの直後のステップが非活性状態にある。
- ③ トランジションが成立している。



〔 3 . S F C の基本要素 (命令) 〕

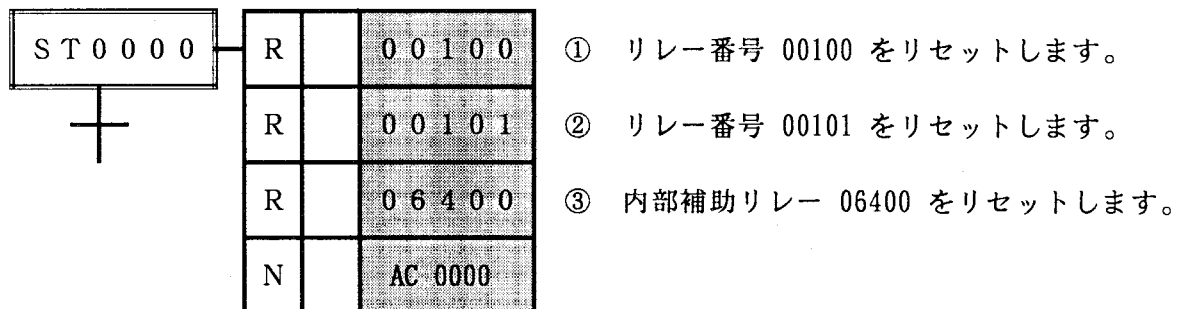
I — 1 0 アクション (Action) (処理)

- 1、① イニシャルステップやステップ内の個々の処理内容を表します。
- ② 必ずステップに対応しなければなりません。
- ③ 特に指定が無い限り、1ステップ内の全てのアクションはそのステップが活性状態になると同時に並行実行され、ステップが非活性状態になると全て同時に終了します。
- ④ アクションはステップごとに独立して動作します。
(ステップ間で相互に影響を与えませんから部分変更が容易です)
- ⑤ リレー番号で表す場合とラダーでプログラムを作る場合があります。

例題のイニシャルステップを例にしますと

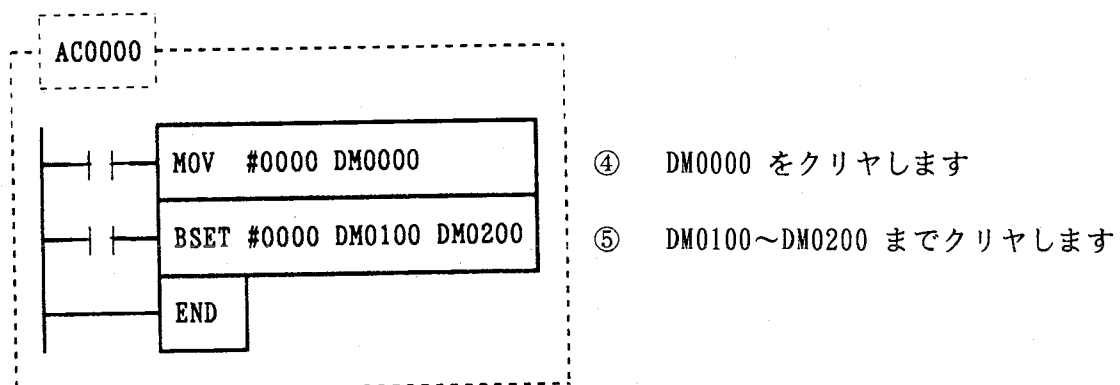
アクションの表し方には、 a、リレー番号で表す場合と b、ラダーで表す場合があります。

a リレー番号で表す場合



制御したいリレー番号をそのままアクション名とします。
アクション実行中は指定のリレーが ON となります。

b ラダー図 (アクションプログラム) で表す場合

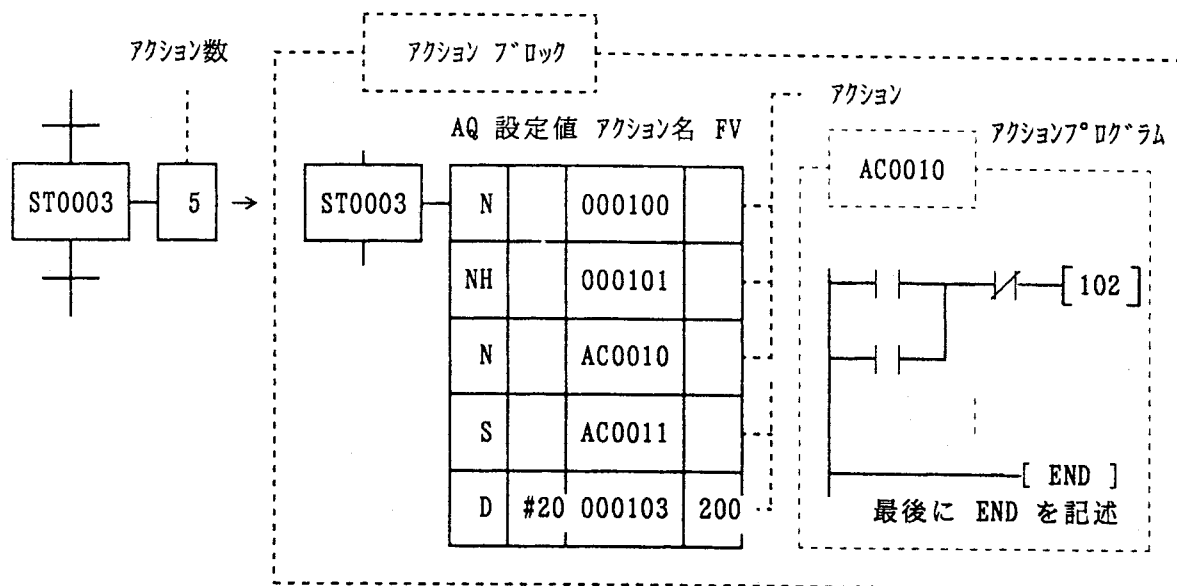


- ① 1つのリレー番号だけではできない処理 (複雑な制御) を行う時に使用します。
(SFCの構造化プログラミングの利点を活かす為に限定した処理にすると良い)
- ② いったんアクション番号を指定してからラダープログラムを作成します。
- ③ アクションプログラムに対応した固有のアクション番号を指定します。

2、 アクションは、1つのステップに最大15個まで指定できます。

全体構成の概略を示すと

アクションに対応している一覧



AQ : アクションの実行方法、タイミングを指定します

設定値 : AQの中で時間的なものに関する設定値

(先頭に#マークを付け、0.1秒を単位とします)

アクション名 : アクションの内容(リレー制御、プログラム制御の指定)

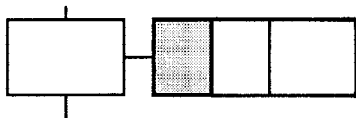
FV : アクションの実行状態をリレーによってチェックしたい場合必要に応じてリレー番号を指定します。

(リレーのON/OFFは行わず、アクションの実行には直接関係しません)

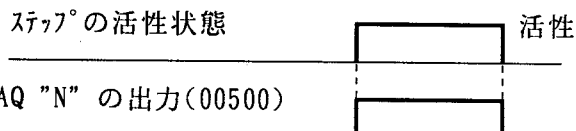
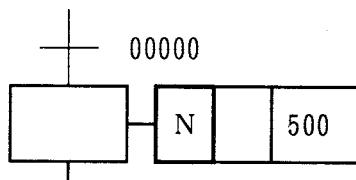
〔 3 . S F C の基本要素 (命令) 〕

I — 1 1 アクション・クォリファイア (Action・Qualifier)

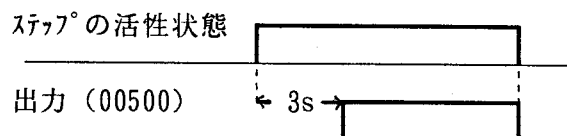
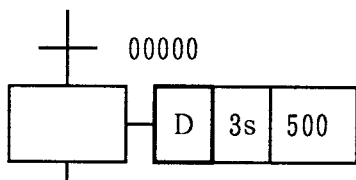
1、アクションブロック中の アクション (処理) の実行方法、タイミング、状態をさらに細かく定義するものでアルファベットで指定します。



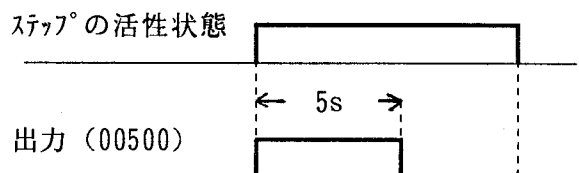
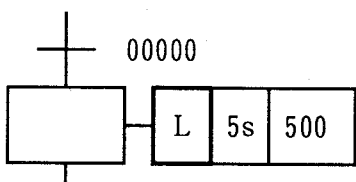
① N (ノーマル) ステップが活性状態の間、そのアクションを実行します。



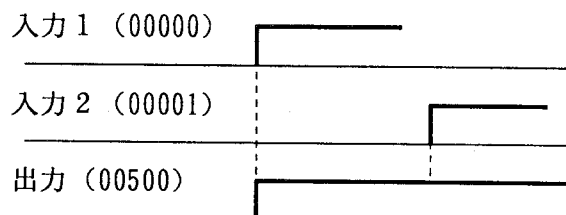
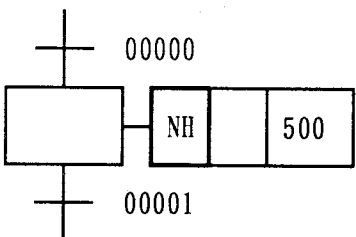
② D (デレイ) 設定時間遅れて、処理を実行します。



③ L (リミット) 設定時間の間、処理を実行します。



④ ステップが非活性になっても出力状態を保持したい場合、"H" (ホールド) を付けて指定できます。



継続出力

保持オプション		
NH	DH	RH
PH	LH	

NH と指定すれば TN0001 のリセット入力 2 が ON となっても、出力 500 は継続して出力します

※1 保持オプションは、ラダープログラム中の OUT 命令で出力している接点やタイマーの状態をリセットせずに保持するためのものです。

〔 3 . S F Cの基本要素（命令） 〕

I — 1 2 アクションコリファィア（AQ）の一覧表

AQ シンボル	機 能	ステップ終了時の アクション	実行タイミング	
			活性状態	非活性状態
N	ステップが実行状態の間、アクションを実行します。	終 了		
P	ステップが実行状態になったときに、1回だけアクションを実行します。	終 了 (1回のみ実行)		
L	ステップが実行状態になったときから設定値で指定した時間までの間、アクションを実行します。	終 了 (アクション実行中にステップが終了したとき)		
D	ステップが実行状態になったときから設定値で指定した時間だけ遅れて、アクションを実行します。	終 了		
R	S, SL, SD, DSによって、ステップ終了後継続されているアクションを終了させます。	終 了 (1回のみ実行)		
S	ステップが実行状態になったときからアクションを実行します。実行状態が次のステップに移っても、続けて実行します。	継 続		
SL	ステップが実行状態になったときから設定値で指定した時間までの間、アクションを実行します。	継 続		
SD	ステップが実行状態になったときから設定値で指定した時間だけ遅れて、アクションを実行します。アクション実行前にステップが終了しても、指定時間経過後からアクションを実行します。	継 続		
DS	SDと同様に、指定時間遅れてアクションを実行します。ただし、アクション実行前にステップが終了すると、アクションを実行しません。	継 続 (アクション実行中にステップが終了したとき)		

タイムチャートの "1"、"0" ----- 活性／非活性(ステップ)、実行／非実行(アクション、プログラム)
ON / OFF (アクション、接点)

ステップが非活性となっても実行させるには "S" を用います。

"S" 付きのアクションのリセットには、"R" の実行により停止します。

AQの保持オプション

通常、アクション終了後、そのアクションはリセットしますが "H" を付けてアクション終了後も出力やタイマのリセットをしないで終了します。

N→NH、P→PH、D→DH、L→LH、R→RH の5個のみ可能

保持する対象：OUT、OUT NOT、TIM、TIMH

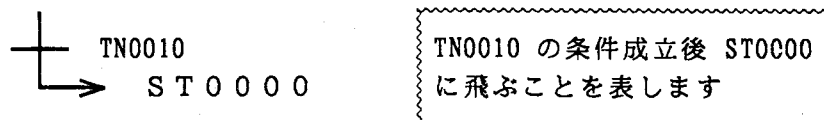
リセット方法：別のステップ（アクション）でリセットします（"R"でも可能）

〔 3 . S F C の基本要素（命令） 〕

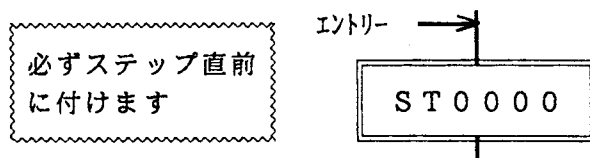
I — 1 3 ジャンプ／ジャンプエントリー

- 1、① プログラム状況に応じて処理の流れの変更や、処理を全く別の所へ飛ばしたい時に使用し、必ず飛び先のステップ番号を指定します。
- ② ジャンプは必ずトランジションの後からステップの前へと行います。
(間に分岐、合流等が入っても構いません)

* ジャンプ : トランジションの後に付き、飛び先のステップ番号を指定します

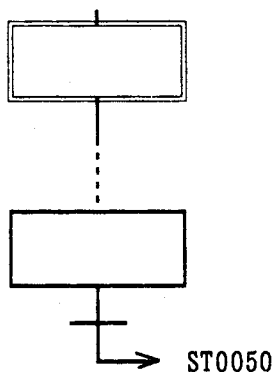


* ジャンプエントリー : 飛び先のステップ直前に、ジャンプエントリーが必要となります

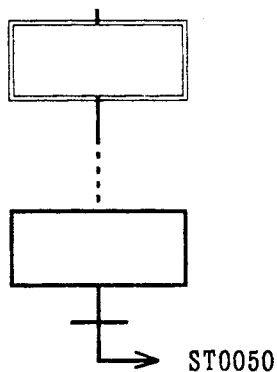


- 2、 複数のジャンプ命令が、1つのジャンプエントリーに対応することもあります。

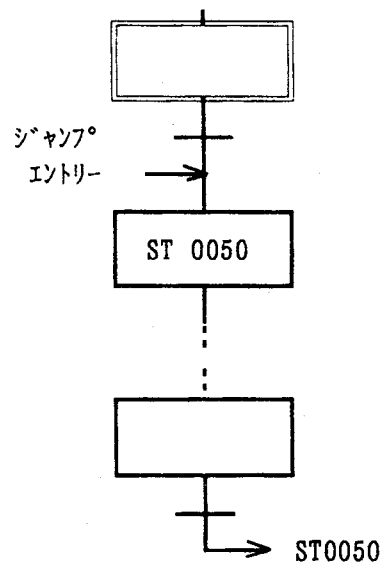
自動運転時の設定



手動運転の設定



運転開始



- 3、 ステップのすぐ後からジャンプが出来ないときは、常時 ON 接点 (A500013) をトランジションとして指定し、その後ジャンプをします。

注意 シート間のジャンプは出来ません

〔 3 . S F C の基本要素（命令） 〕

□理解レベル パスチェック 3

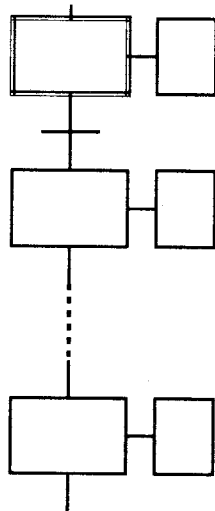
- 1、（ ）は、運転開始時のスタート地点として必要となります。立ち上げ時はここからスタートし、プログラム作成上必ず1つは必要です。また、複数使用可能です。
- 2、（ ）は、プログラム上の1工程を表します。工程の処理内容を記憶している入れ物（BOX）で、番号が付きます。（ステップ番号は重複できません）また、前後の入力条件により処理の無い ダミーステップ を作ることが出来ます。
- 3、（ ）は、活性中のステップから次のステップに移行するための条件で、番号を付けます。番号は重複できません。また、この命令はリレー番号を指定する場合とラダープログラムで指定する場合があります。
- 4、処理の実行・停止は、通常ステップ直前の移行条件（ ）が成立した時から実行を開始し、直後の移行条件が成立した時から停止します。これを、ステップの活性化・非活性化と云います。
- 5、（ ）は、イニシャルステップやステップ内の処理内容を表し、リレー番号で表す場合とラダーでプログラムを作る場合があります。ラダープログラムで処理する場合は、いったん（ ）番号を指定してからラダープログラムを作成します。また、1つのステップに最大15個まで指定できます。
- 6、（ ）は、アクションブロック中のアクション（処理）の実行方法、タイミング、状態を定義するものでアルファベットで指定します。
ステップが非活性となっても実行させるにはセット "S" を用い、"S" 付きのアクションのリセットには、リセット "R" の実行により停止します。
通常、アクション終了後、そのアクションはリセットしますが "H" を付けてアクション終了後も出力やタイマのリセットをしないで終了する AQの（ ）もあります。これには N→NH、P→PH、D→DH、L→LH、R→RH の5個のみ可能で、保持する対象に OUT、OUT NOT、TIM、TIMH があります。リセットするには別のステップ（アクション）で行います。（"R"でも可能）
- 7、（ ）は、プログラムの処理を全く別のところへ飛ばす時に使用し、必ず飛び先のステップ番号を指定します。この命令は、トランジションの後に付きます。
これと ペア となる（ ）は、飛び先のステップ直前に必要となります。複数のジャンプ命令が、1つのジャンプエントリーに対応することもあります。

〔 4 . S F C の基本的動作パターン 〕

I - 1 4 直列実行

- 1、 プログラムを構造化し、工程の流れをそのままプログラムに反映するために " S F C " の基本動作パターンには、直列実行、並列分岐（合流）、選択分岐（合流）が有ります。

1、直列実行 （三菱社ではシングルフローと呼んでいます）



最も基本となり、工程歩進の動作に使用します。

参考

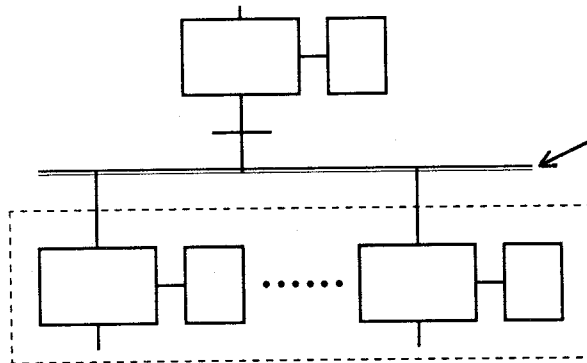
活性／非活性 ——> ステップ
実行／非実行 ——> アクション (プログラム)
ON / OFF ——> アクション (接点)

- * 1 ステップとトランジションが交互に直列に連なります。
- * 2 活性状態にあるステップは下のトランジション条件の成立により次のステップに活性状態が遷移し、前のステップは非活性となります。

〔 4 . S F C の基本的動作パターン 〕

I — 1 5 並列分岐

2、 (a) 並列分岐 (三菱は並進分岐)



全て同時に活性状態となり
実行開始 (左優先)

最大 1 5 個列

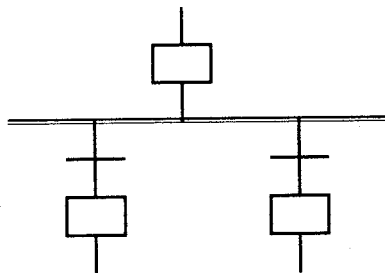
複数の工程を並列に同時処理します

1 列が複数のステップを実行
してもかまわない。

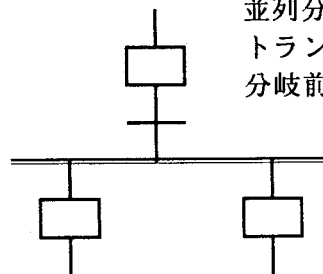
< 特徴 >

- 1、トランジションの次に 二重線で分岐します。
- 2、最大 1 5 個までステップを分岐できます。
- 3、並列に接続されたステップが同時に同期実行を開始します。
- 4、以下のシーケンスは独立して動作します。

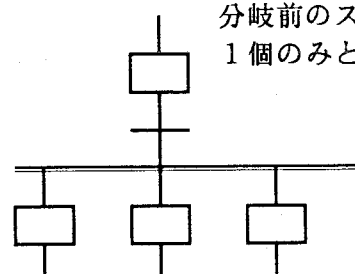
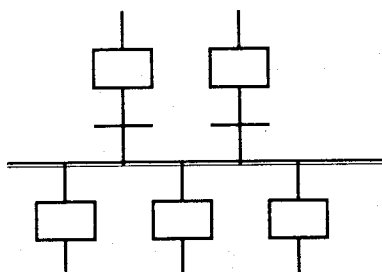
誤り



正しい

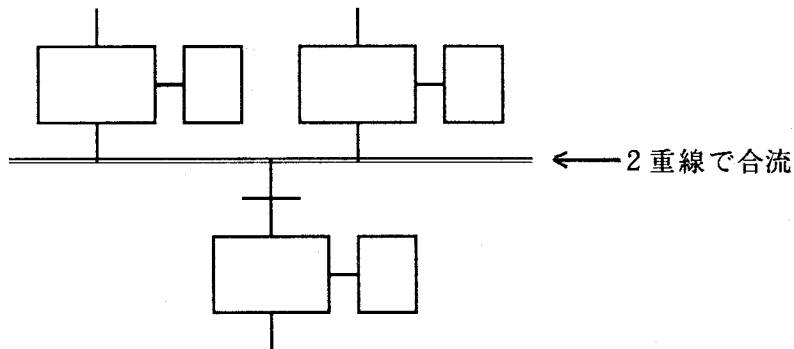


並列分岐の場合は、
トランジションを
分岐前に作る。



分岐前のステップは
1 個のみとする。

(b) 並列合流 (三菱は並進合流)

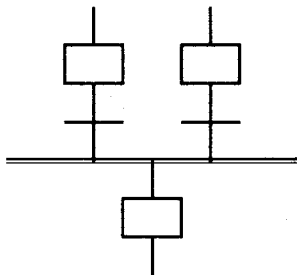


複数の並列処理されてきた工程を、工程間の同期をとって実行を開始します。

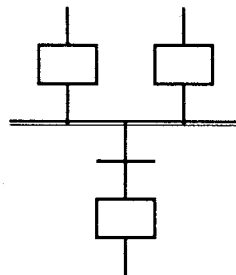
<特徴>

- 1、二重線で合流させた後、トランジションに接続します。
- 2、最大15個までのステップを1つのトランジションに合流できます。
- 3、二重線で合流する前の全てのステップが活性状態で、かつ、トランジションの次のステップが非活性状態で、トランジション条件が成立したときに次のステップに移行します。
- 4、並列合流は、必ずしも並列分岐してきたものである必要はないができるだけ並列合流させて下さい。

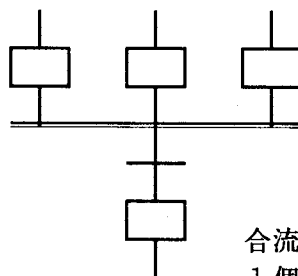
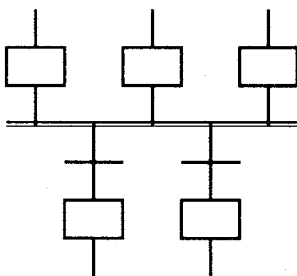
誤り



正しい



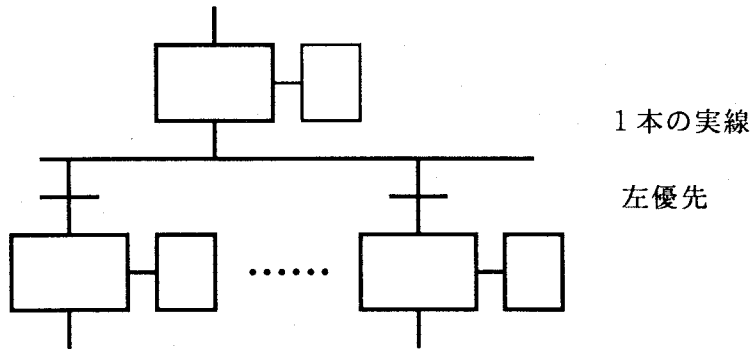
並列合流の場合は、トランジションを合流直後に付ける。



合流先のステップは1個のみとする。

〔 4 . S F C の基本的動作パターン 〕
I - 1 6 選択分岐

3、 (a) 選択分岐

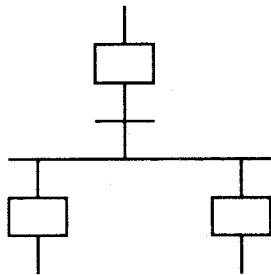


複数の工程歩進動作のうち、最初の条件が成立した工程に流れを分岐させます。

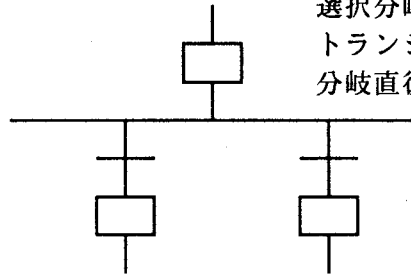
<特徴>

- 1、ステップの次の 1 本の実線で分岐させた後、トランジションに接続します。
- 2、最大 15 個までのトランジションを分岐できます。
- 3、並列に接続された複数のトランジションのうち、最初に条件成立したステップが実行を開始します。(同時に複数のステップが実行状態にはなりません)
- 4、並列に接続されたトランジションが同時に条件成立した場合、左側のステップが優先して実行します。

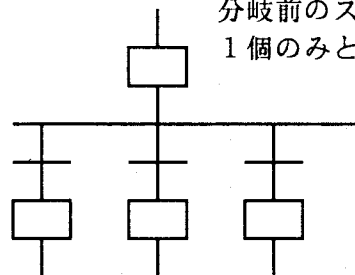
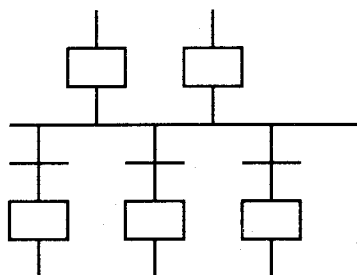
誤り



正しい

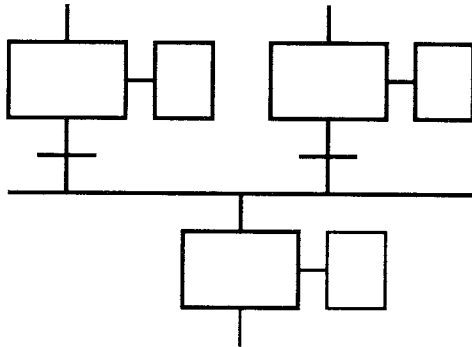


選択分岐の場合は、
トランジションを
分岐直後に作る。



分岐前のステップは
1 個のみとする。

(b) 選択合流

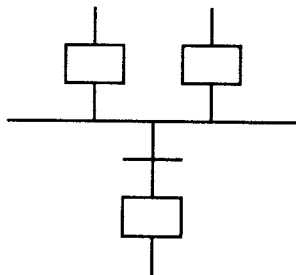


複数工程から、いずれか1つのトランジションが条件が成立し、直前のステップが活性状態で、直後のステップが非活性状態であれば、直後のステップに遷移します。

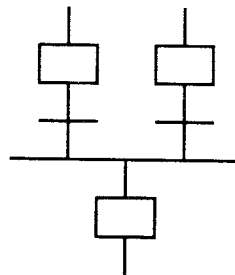
<特徴>

- 1、 1本の実線で合流させた後、ステップに接続します。
- 2、 最大15個までのトランジションを1つに合流できます。
- 3、 複数のトランジションのうち最初に活性状態になったステップのトランジション条件成立で、合流後のステップに移行します。
(1つのステップからだけ次のステップに遷移します)
- 4、 複数のトランジションが同時に条件成立状態となった時は、左側のステップが優先実行します。
- 5、 1列のステップ数にきまりはありませんし、選択合流させる必要もありません。

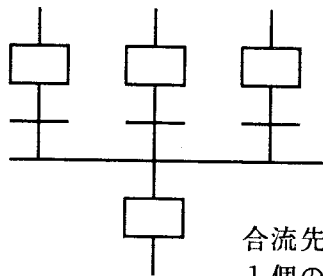
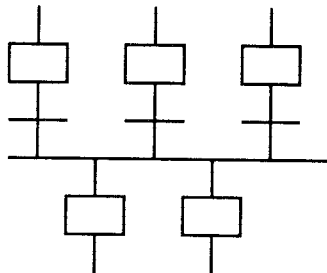
誤り



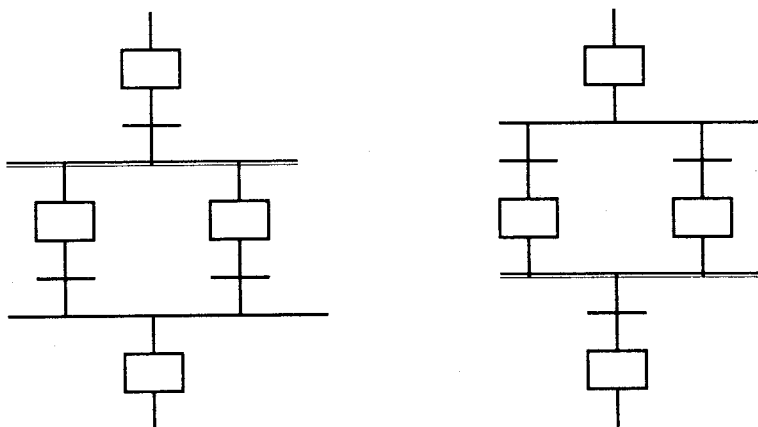
正しい



選択合流の場合は、トランジションを合流直前に付ける。



合流先のステップは1個のみとする。



並列分岐と選択合流の組合せは使用できません。
 選択分岐と並列合流の組合せは使用できません。

〔 4 . S F C の基本的動作パターン 〕

□ 理解レベル パスチェック 4

- 1、 S F C の基本的動作パターンには、① () 実行、② () 分岐、③ () 合流、④ () 分岐、⑤ () 合流の 5 つがあります。
- ① は最も基本となり工程歩進の動作に使用します。
- ② は複数の工程を並列に同時処理をします。その特徴は
- 1、トランジションの次に () 線で分岐します。
 - 2、最大 15 個までステップを分岐できます。
 - 3、並列に接続されたステップが同時に同期して実行を開始します。
- ③ は複数の並列処理されてきた工程を、同じタイミングで実行開始します。
- 1、 () 線で合流させた後、トランジションに接続します。
 - 2、最大 15 個までのステップを 1 つのトランジションに合流できます。
 - 3、二重線で合流する前の全てのステップが活性状態でかつ、2 重線下のトランジション 条件が成立したときに次のステップに移行します。
- ④ は複数の工程歩進動作のうち、最初の条件が成立した工程に流れを分岐させます。
- 1、ステップの次の () の実線で分岐させます。
 - 2、最大 15 個までのトランジションを分岐できます。
 - 3、並列に接続されたトランジションのうち、最初に条件成立したステップが実行を開始します。
 - 4、並列に接続された複数のトランジションが同時に条件成立した場合、() 側のステップが優先実行します。
- ⑤ は複数工程から、いずれか 1 つの条件が成立すれば、次の共通処理工程ができます。
- 1、 () の実線で合流させた後、ステップに接続します。
 - 2、最大 15 個までのトランジションを 1 つに合流できます。
 - 3、最初に活性状態になったステップのトランジション条件成立で、合流後のステップに移行します。
 - 4、複数のトランジションが同時に条件成立状態となった時は、左側のステップが優先実行します。

〔 5 . S F C の基本的活用 〕

I - 1 7 シートの考え方

1、 S F C のプログラムを作るとは、シート上に記述していることで、シート単位でメモリ内に記憶されます。

2、 シート枚数は、下記のようになります。

CV1000 : max 512枚

CV 500 : max 256枚

3、 シート毎のプログラムは、並列に実行されます。

例えば 非常停止プログラム
グループ工程毎のプログラム
サブチャートプログラム
割り込み処理プログラム

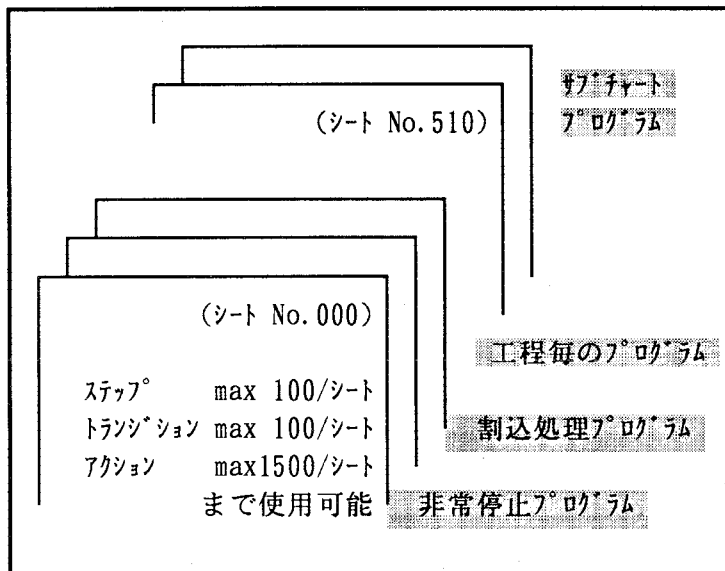
これらは、別々のシートに
プログラムを作成します

4、 1枚のシート上に、ステップ数 100個
トランジション数 100個
アクション数 1500個

まで構成が可能です

ただし、全シートの使用可能な最大数は、

	CV1000	CV 500
ステップ数	1024個	512個
トランジション数	1024個	512個
アクション数	2048個	1024個



割込プログラム・サブチャート

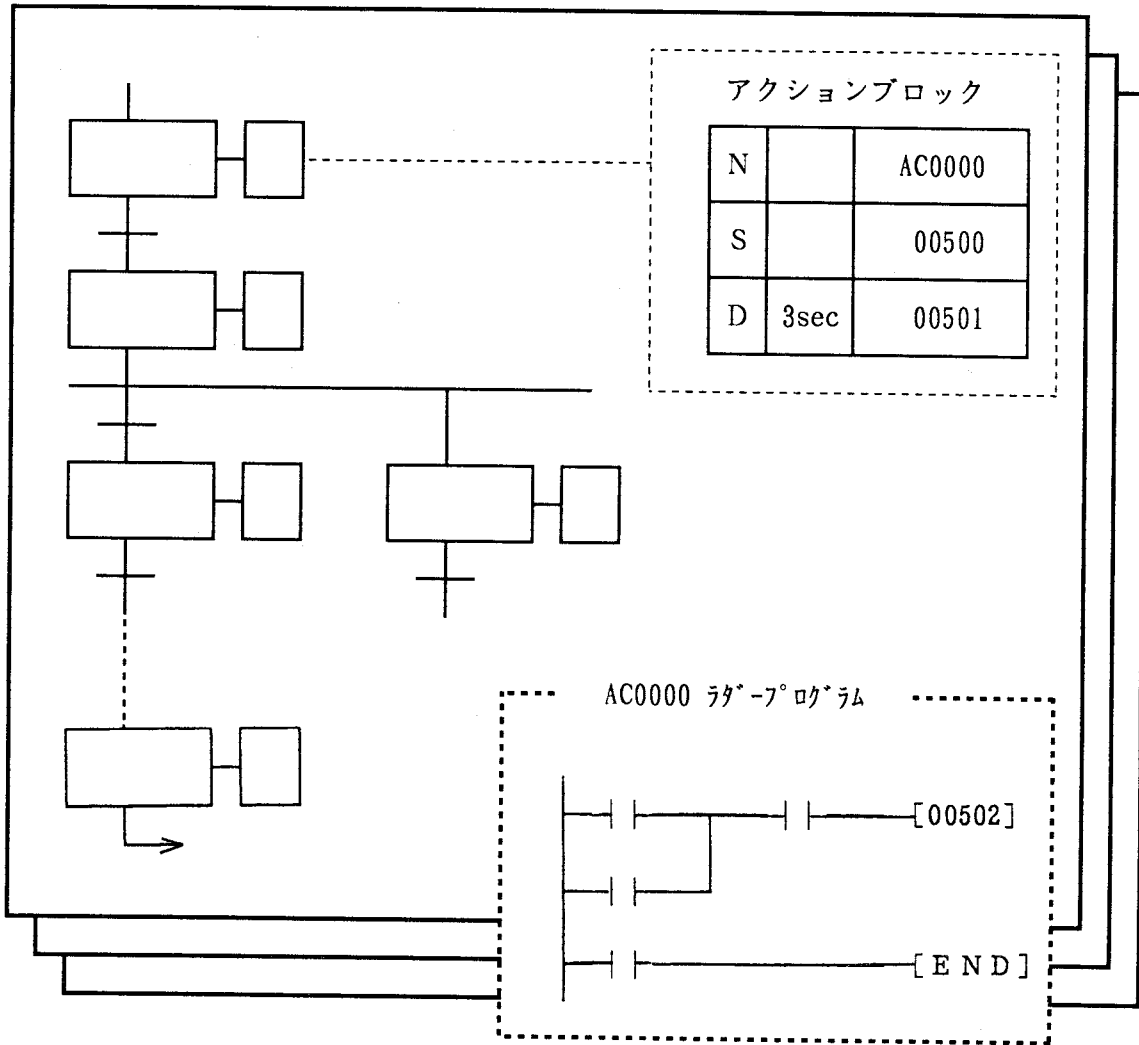
* 1シートに1プログラムのみ
書くことが可能です。
(それぞれ、1枚のシートに
プログラムする必要があります。)

* どのシートのプログラムから
もコールが出来ます。

〔 5 . S F C の基本的活用 〕

I — 1 8 メモリ構成

シート内のプログラム と アクションブロック内のラダープログラムは、別々のメモリエリヤに記憶されます。



メモリ領域

ユーザーメモリ (62KW/CV1000, 30KW/CV500)			
システム設定情報	シート (SFC) 領域	ラダー／ニモック領域	残メモリ

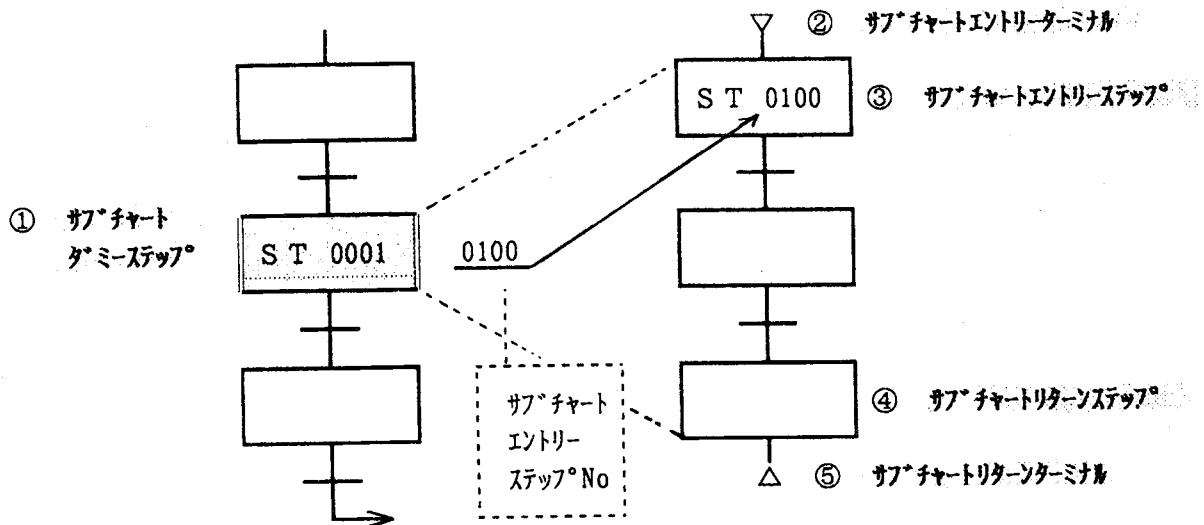
〔 5 . S F C の基本的活用 〕

I - 1 9 サブチャート

制御ブロック単位でプログラムを作成し、サブチャート化するとブロック単位で管理ができ
階層化、部品化（再利用化）ができます。

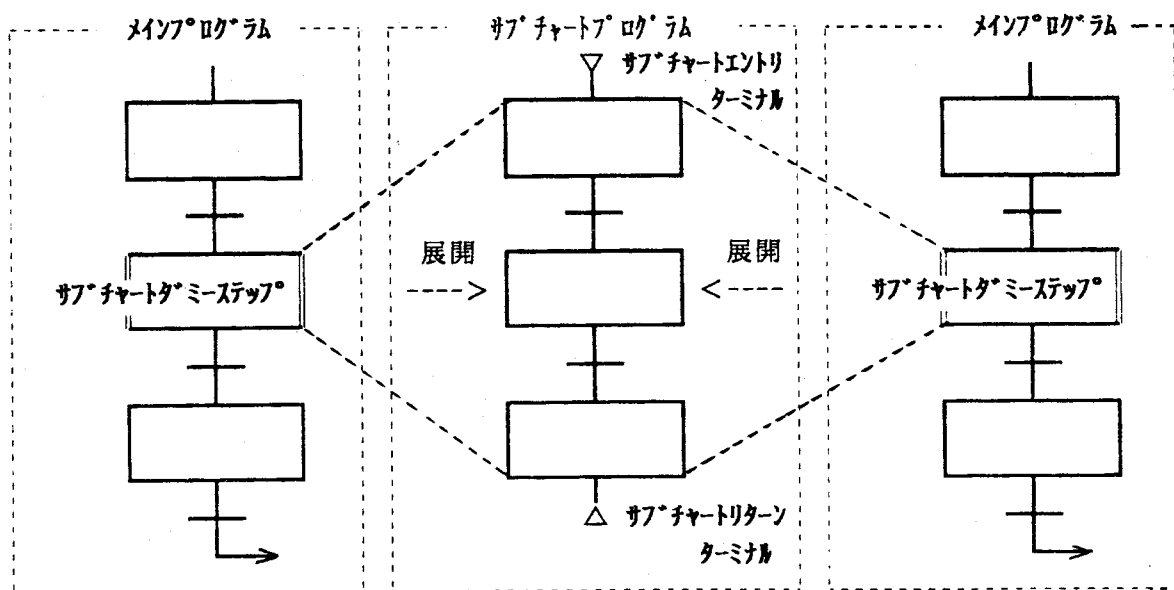
サブチャートは、次の5つで構成されます

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ① サブチャートダミーステップ | ④ サブチャートリターンステップ |
| ② サブチャートエントリターミナル | ⑤ サブチャートリターンターミナル |
| ③ サブチャートエントリーステップ | |

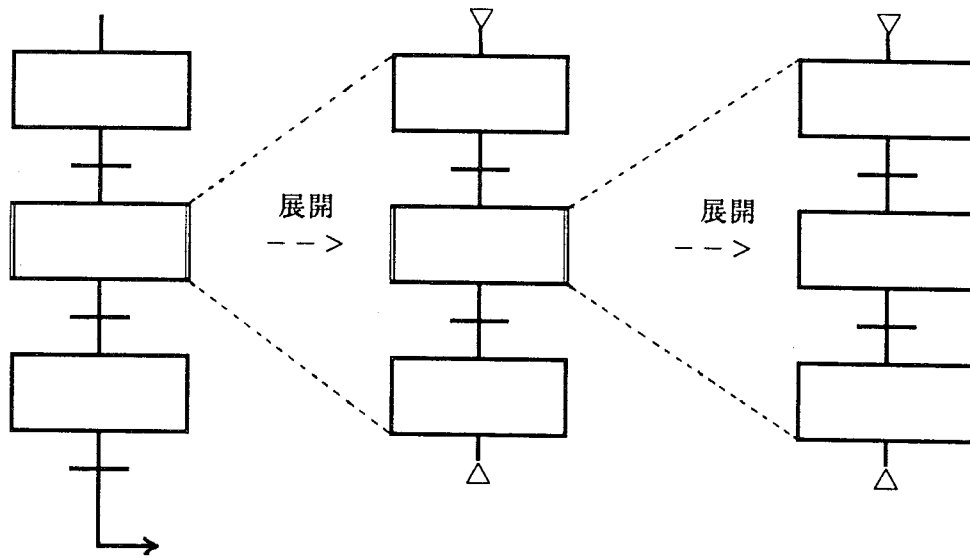


サブチャートは、1シートに1個のサブチャートプログラムを作成します。
また、サブチャートの使用可能数は、CV 5 0 0 - 2 5 5 シート (CV1000-511)

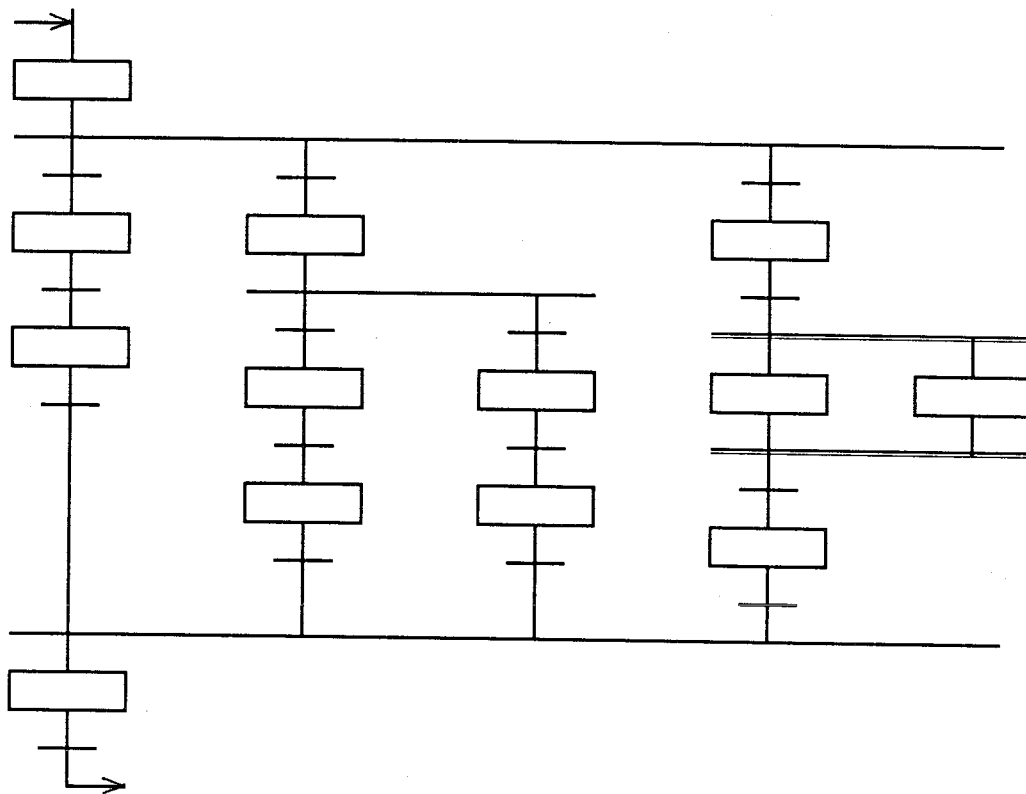
部品化（再利用化）



階層化 1 (サブチャートの中にサブチャートがある入子状態)

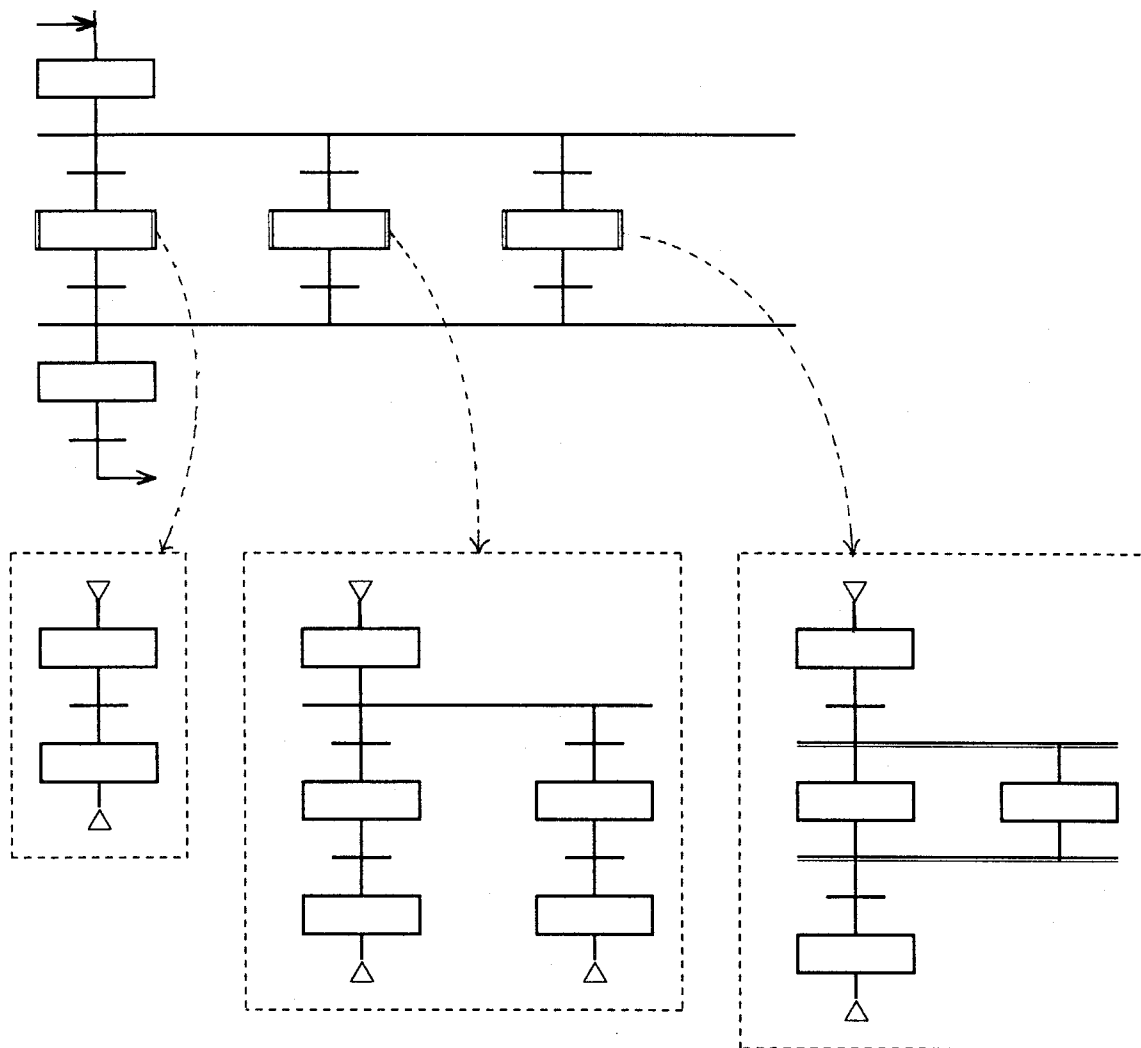


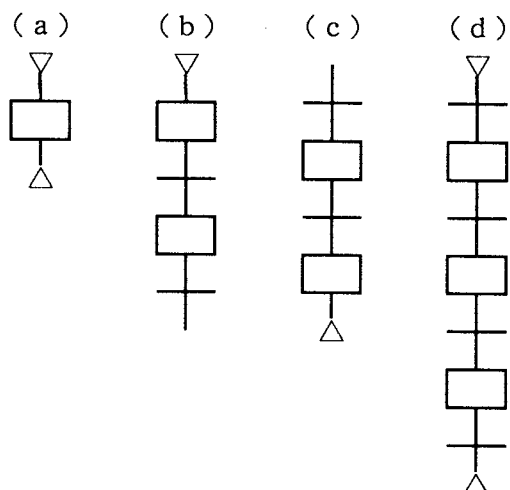
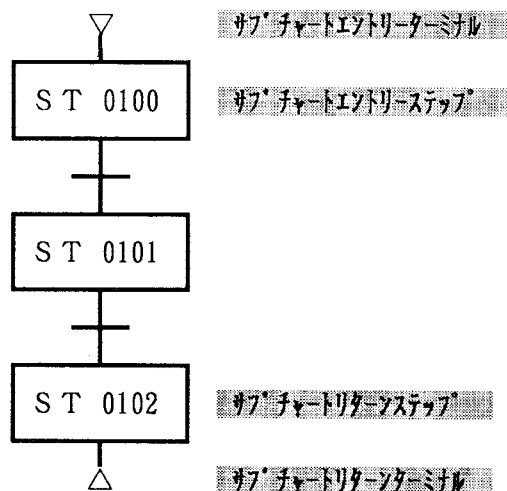
階層化 2 前



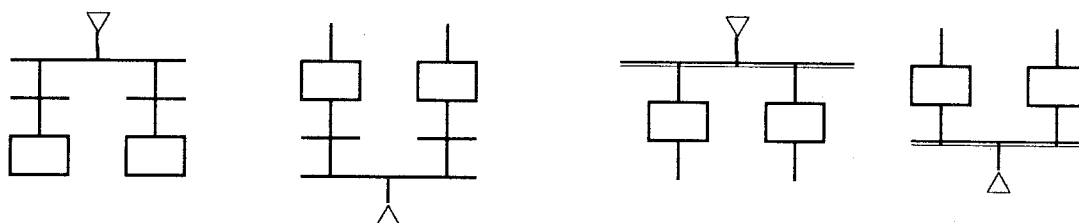
階層化2 後

(選択項目の制御ブロック単位ごとにサブチャート化します)

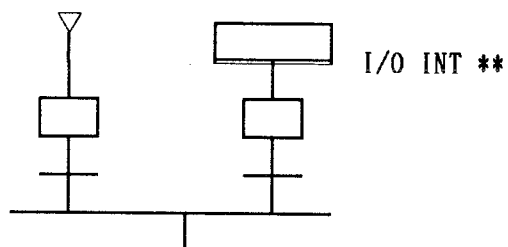




- (a) (b) (c) サブチャートの始まりは、サブチャートエントリターミナルとサブチャートエントリステップ各1個の組合せとする。
 サブチャートの終わりは、サブチャートリターンステップとサブチャートリターンターミナル各1個の組合せとする。
- (d) サブチャートエントリターミナルとサブチャートエントリステップの間、サブチャートリターンステップとサブチャートリターンターミナルの間にはトランジションを設定できません。



- (e) サブチャートエントリターミナル直後での分岐や、サブチャートリターンターミナル直前での合流は出来ません。

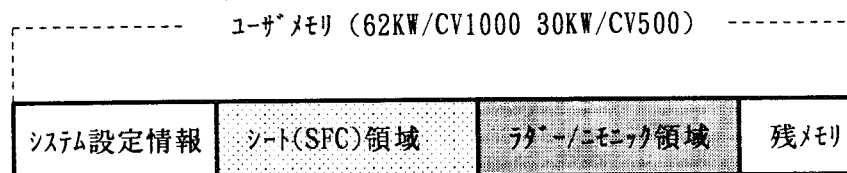


- (f) サブチャートと割り込みプログラムを合流することはできません。
 2つ以上のサブチャートやサブチャートとメインプログラムを合成させることはできません。

〔 5 . S F C の基本的活用 〕

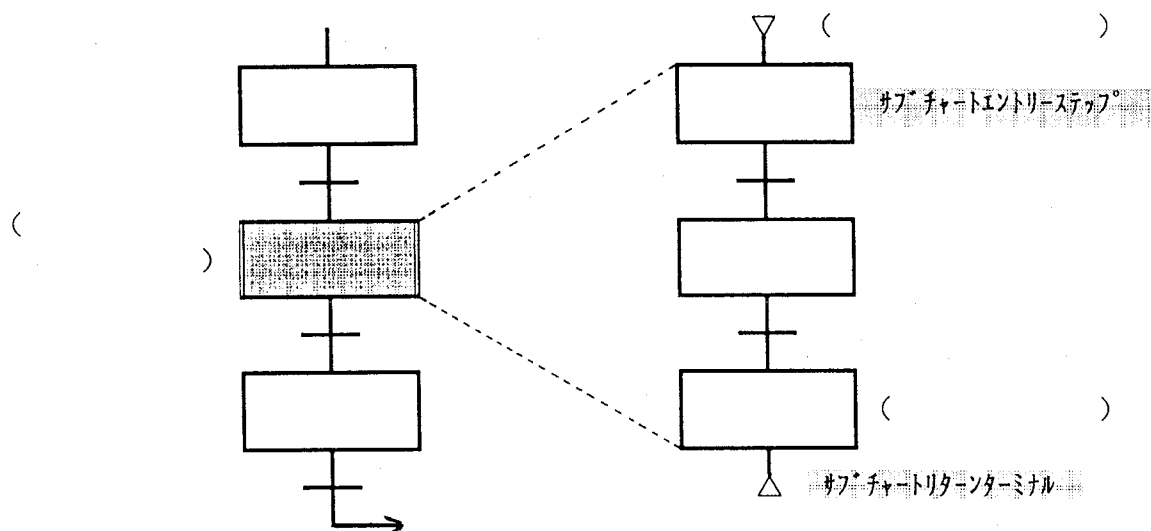
□理解レベル パスチェック 5

- 1、 S F C のプログラムを作るとは、() 上に記述していることで、シート単位でメモリ内に記憶されます。
- 2、 シート枚数は、下記のようになります。
CV 1 0 0 0 : max () 枚 CV 5 0 0 : max () 枚
- 3、 シート毎のプログラムは、並列に実行されます。
例えば () プログラム
グループ工程毎のプログラム
() プログラム
割り込み処理プログラム
これらは、別々のシートにプログラム (1 シートに 1 プログラム) を作成します。
- 4、 メモリ領域は下図の様に割り付けされております。



よって、シート内のプログラム と アクションブロック内のラダープログラムは、別々の
() に記憶されます。

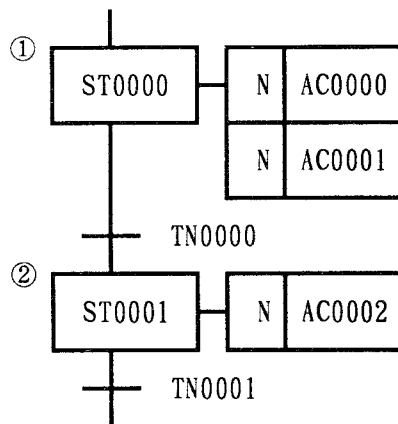
- 5、 制御ブロック単位でプログラムを作成し、サブチャート化するとブロック単位で管理ができ
()、() ができます。 サブチャートの構成は下図のようになります。



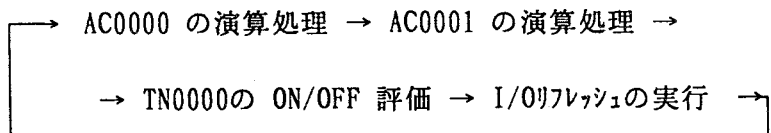
サブチャートは、1 シートに 1 個のサブチャートプログラムを作成します

〔 6 . S F C の 処 理 手 順 〕

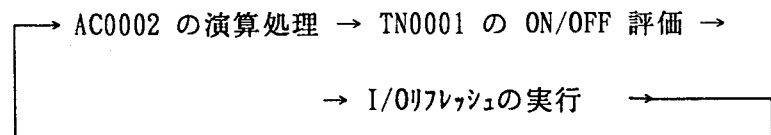
I - 2 0 直列実行時の処理手順



① 左記のような直列実行プログラムで、“ST0000” が活性状態にあるとき、次のような周期でアクションブロックの実行が行われます。



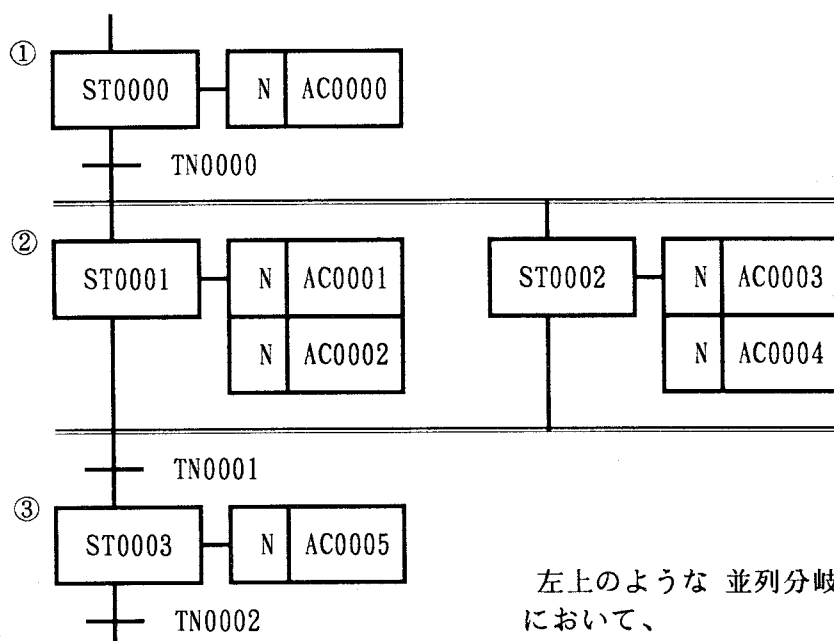
② 次に、“TN0000”の条件が成立して “ST0000”から“ST0001”に活性化が移動すると、下記のような周期でアクションの実行が行われます。



* I/Oリフレッシュとは、演算処理結果を出力ユニットに出力し、入力ユニットの入力状態を記憶すること

〔 6 . S F C の処理手順〕

I - 2 1 並列分岐／並列合流の処理手順



左上のような 並列分岐／並列合流のプログラムにおいて、

- ① ST0000 が活性状態にあるとき、次のような周期でアクションブロックの実行が行われます

→ AC0000 の演算処理 → TN0000 の ON/OFF 評価 → I/Oリフレッシュの実行 →

- ② TN0000 が条件が成立し、活性状態が ST0000 から ST0001 と TN0002 に移行したときの実行は下記ようになります。

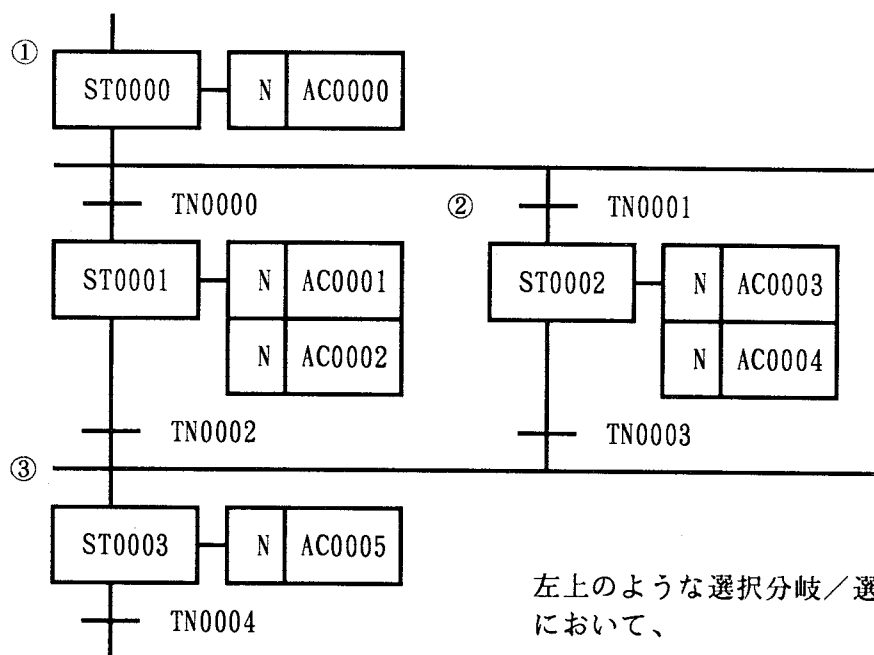
→ AC0001 の演算処理 → AC0002 の演算処理 → TN0001 の ON/OFF 評価 →
 → AC0003 の演算処理 → AC0004 の演算処理 → TN0001 の ON/OFF 評価 →
 → I/Oリフレッシュの実行 →

- ③ ST0001 と ST0002 が活性状態にある時に、TN0001 の条件が成立し、ST0003 に活性状態が移行した場合の実行は下記ようになります。

→ AC0005 の演算処理 → TN0002 の ON/OFF 評価 → I/Oリフレッシュの実行 →

〔 6 . S F C の処理手順〕

I - 2 2 選択分岐／選択合流の処理手順



左上のような選択分岐／選択合流のプログラムにおいて、

- ① ST0000 が活性状態にあるとき、次のような周期でアクションブロックの実行が行われます

→ AC0000 の演算処理 → TN0000、TN0001 の ON/OFF 評価 → I/Oリフレッシュの実行 →

- ② TN0001 が条件が成立し、活性状態が ST0000 から ST0002 に移行したときの実行は下記ようになります。

→ AC0003 の演算処理 → AC0004 の演算処理 →

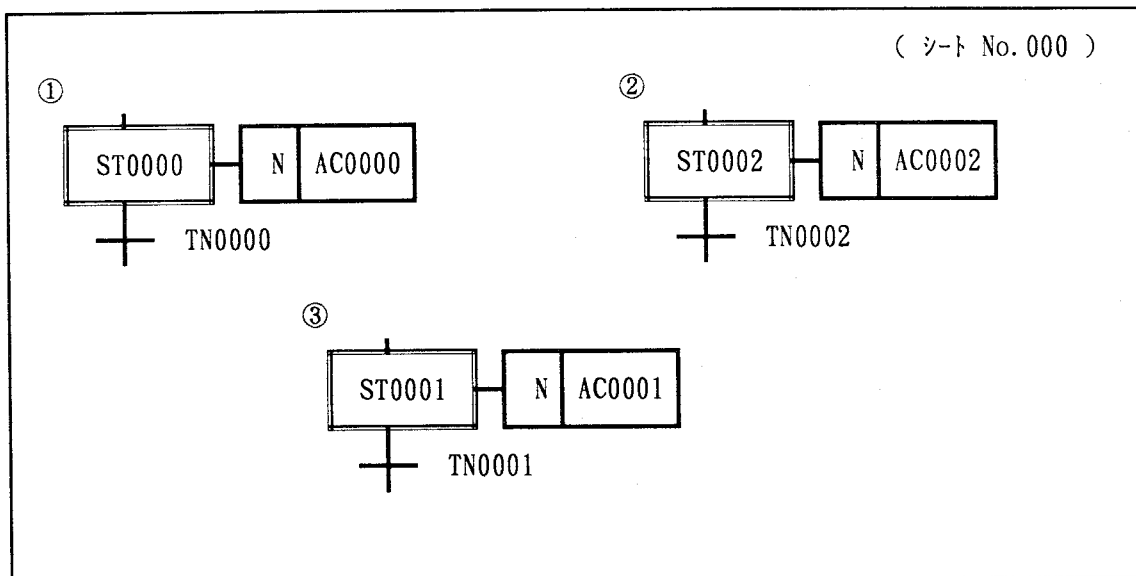
→ TN0003 の ON/OFF 評価 → I/Oリフレッシュの実行 →

- ③ ST0002 が活性状態にある時に、TN0003 の条件が成立し、ST0002 から ST0003 に活性状態が移行した場合の実行は下記ようになります。

→ AC0005 の演算処理 → TN0004 の ON/OFF 評価 → I/Oリフレッシュの実行 →

〔 6 . S F C の処理手順 〕

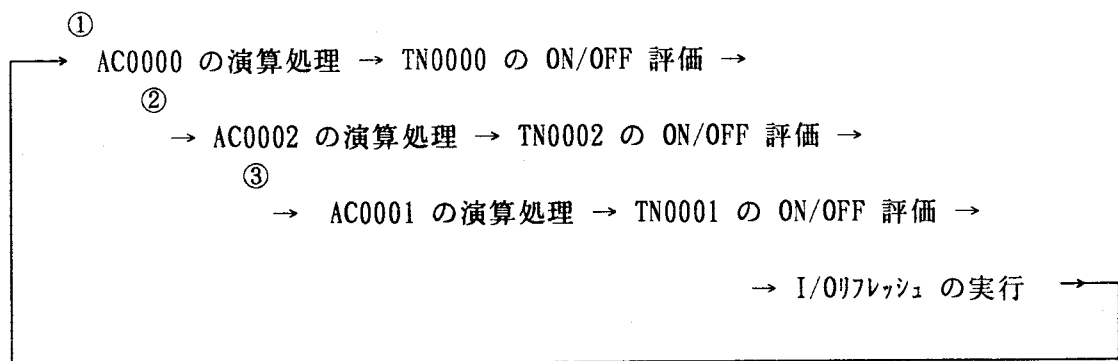
I — 2 3 同一シート上にインisialステップが複数個存在する場合



上記のように、複数個のインisialステップが同一シート上にある場合は、

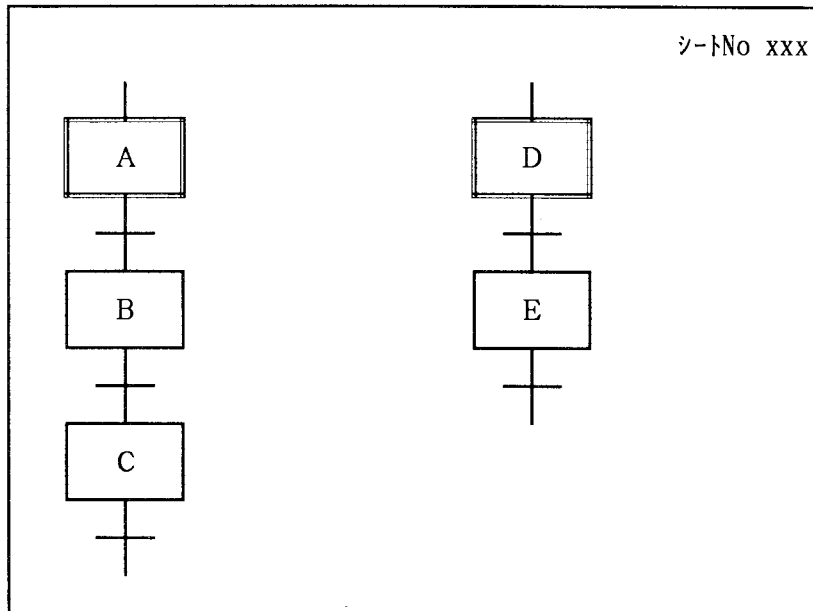
- 1、上段のアクションから演算実行がされます。
- 2、同じ段に複数個のインisialステップがある場合は、左優先となります。

ST0000、ST0001、ST0002が同時に活性状態にあるとき、次のような周期で、プログラムの実行が行われます。



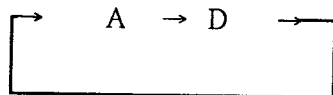
* モニタリングが出来ないことがあるので、なるべく避けること！

補足



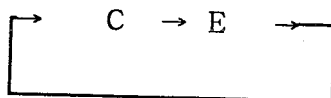
シート上の 上→下、左→右 にあるステップから実行するというのは、
イニシャルステップの関係位置についての話であり、その後の活性状態
の位置とは関係ありません。

たとえば、左図で電源 ON 時、A と D が活性状態となり実行順は、左→右
の原則により



となります。

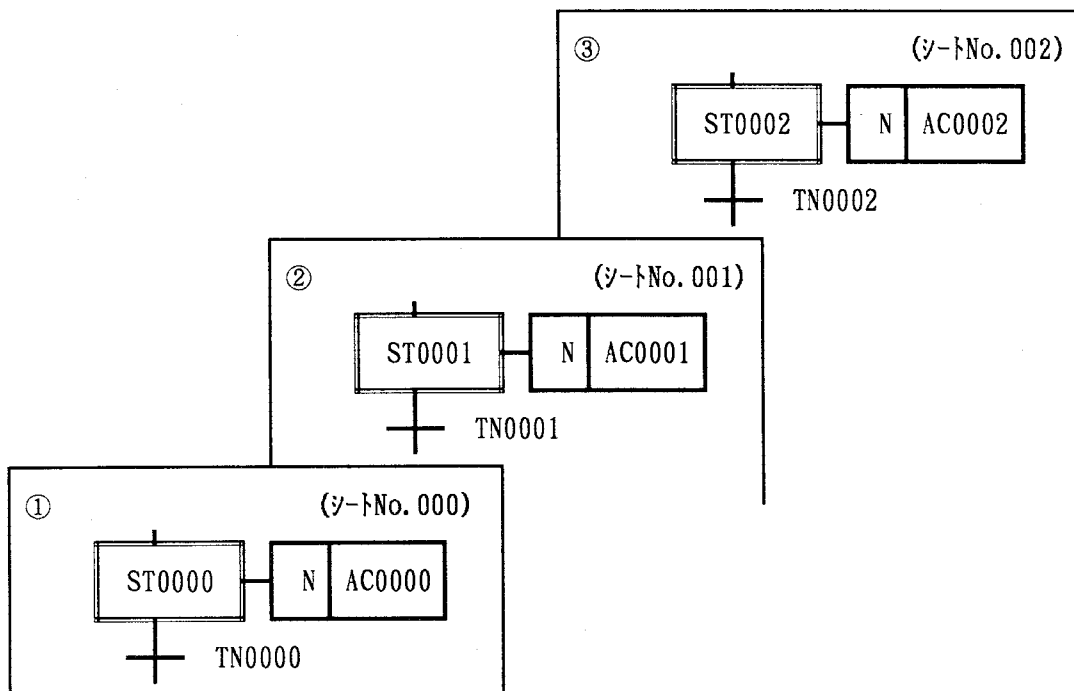
もし、トランジションの成立により C と E が活性である状態となった時の
実行順は



となります。

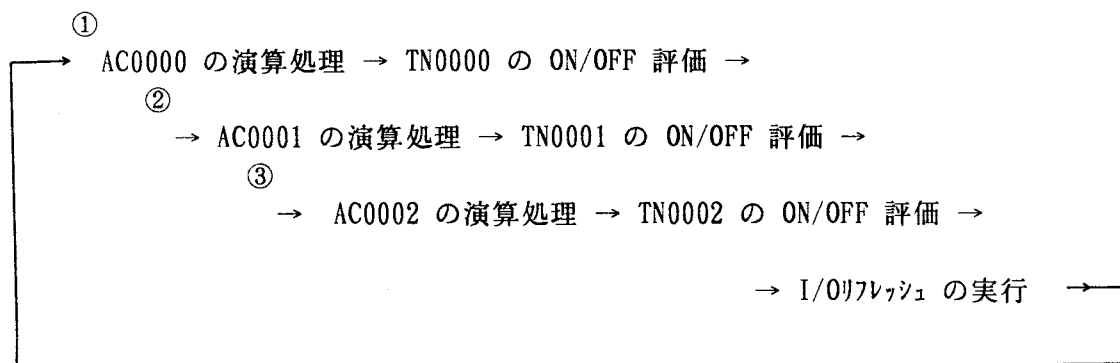
〔 6 . S F C の処理手順 〕

I - 2 4 複数のシート上にプログラムを作成した場合



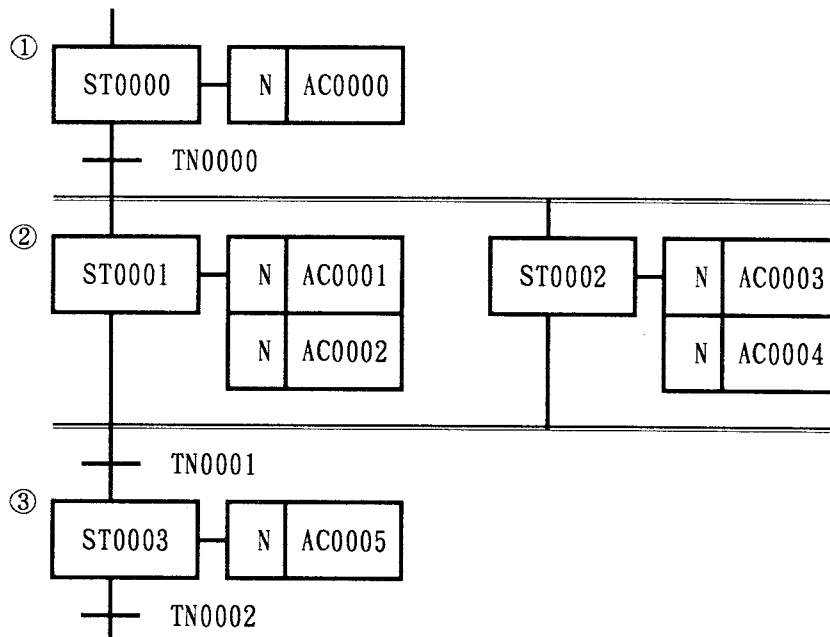
上記のように、シート毎にプログラムを作成した場合は、シート番号の小さい方から演算が実行されます。

ST0000、ST0001、ST0002が同時に活性状態にあるとき、次のような周期で、プログラムの実行が行われます



〔 6 . S F C の処理手順 〕

□ 理解レベル パスチェック 6



1、 左上のような 並列分岐／並列合流のプログラムにおいて、

① ST0000 が活性状態にあるとき、次のような周期でアクションブロックの実行が行われます。

→ AC0000 の演算処理 → () → I/Oリフレッシュの実行 →

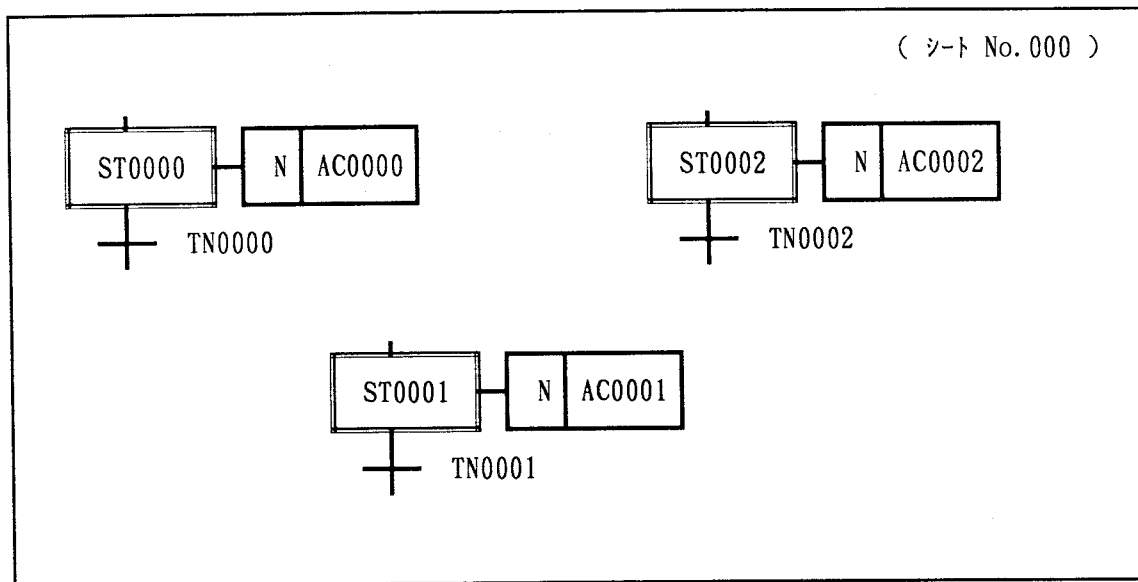
② TN0000 が条件が成立し、活性状態が ST0000 から ST0001 と TN0002 に移行したときの実行は下記ようになります。

→ AC0001 の演算処理 → () 演算処理 → () の ON/OFF 評価 →
 → () の演算処理 → AC0004 の演算処理 → () の ON/OFF 評価 →
 → I/Oリフレッシュの実行 →

③ ST0001 と ST0002 が活性状態にある時に、TN0001 の条件が成立し、ST0003 に活性状態が移行した場合の実行は下記ようになります。

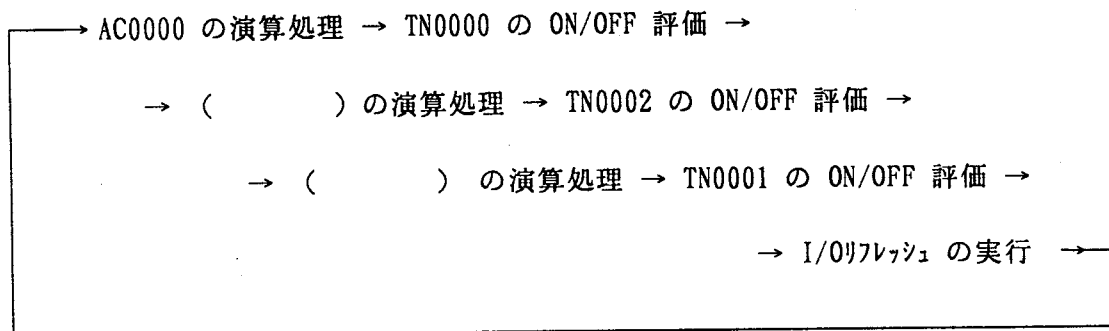
→ AC0005 の演算処理 → TN0002 の ON/OFF 評価 → () の実行 →

2、 下図のように、複数のイニシャルステップが同一シート上にある場合の処理手順は



- 1、 () のアクションから演算実行がされます。
- 2、 同じ段に複数のイニシャルステップがある場合は、 () 優先とします。

ST0000、ST0001、ST0002が同時に活性状態にあるとき、次のような周期で、プログラムの実行が行われます



シート上の () → ()、() → () にあるステップから実行するというのは、イニシャルステップの関係位置についての話であり、その後の活性状態の位置とは関係ありません。

また、シート毎にプログラムを作成した場合は、シート番号の () 方から演算が実行されます。

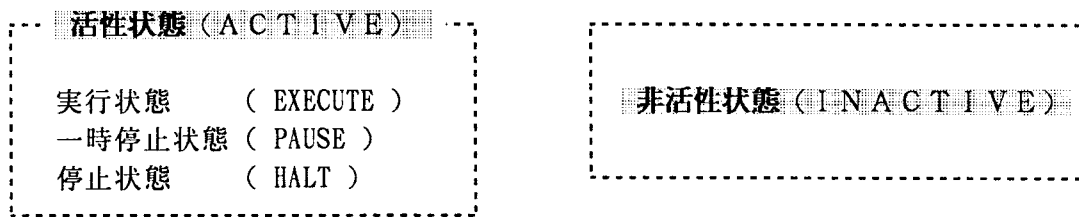
〔 7 . S F C の監視動作〕

I — 2 5 ステップ制御

- * 1つの工程の処理がある点に達したら、それに同期して別の工程を起動・停止させる場合のように、通常の流れと異なる別の工程の制御を行わせなければならないときに使用します。

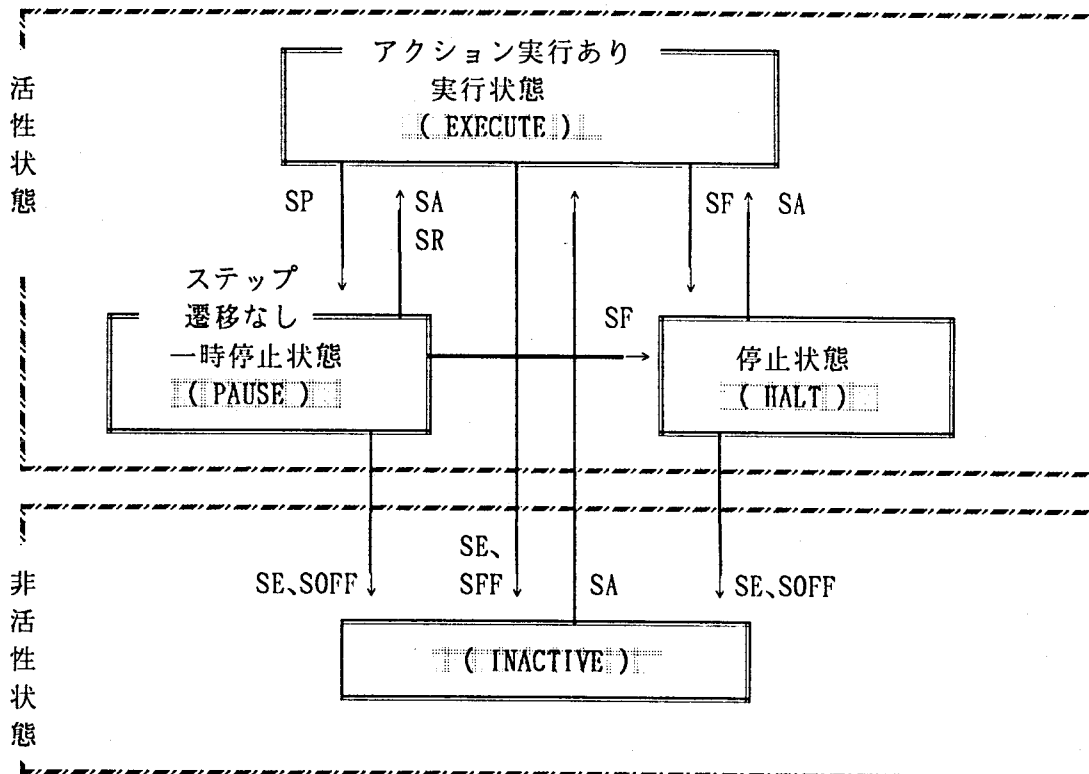
1、ステップ制御命令は、ステップ単位で実行、停止等が簡単に指定することが出来ます。

ステップの状態は、アクション実行や内部補助リレー、出力等の保持の仕方によって4つの状態があります。



- * 活性状態 : アクションを実行できる状態
- * 非活性状態 : アクションを実行できない状態

これら4つの状態の関係を結び付ける命令に SA/SP/SR/SF/SE/SOFF などがあります。詳しくはマニュアル参照



〔 7 . S F C の監視動作〕

I — 2 6 ステップ制御命令

ステップ制御命令は、S F Cプログラムのステップまたはサブチャートの動作状態を強制的に変更します。

記号	命令名	シンボル	機能
S A	ステップ活性化	[SA **** &&&]	指定のステップ、サブチャートをEXECUTE状態にし、アクションの実行をスタートさせます。
S P	ステップ実行一時停止	[SP ****]	EXECUTE 状態 にある指定のステップ、サブチャートを PAUSE 状態 とします。
S R	ステップ実行一時停止解除	[SR ****]	PAUSE 状態 にある指定のステップ、サブチャートを EXECUTE状態 とします。
S F	ステップ実行終了	[SF ****]	EXECUTE、PAUSE状態 にある指定のステップ、サブチャートを HALT 状態 にします。
S E	ステップ非活性化	[SE ****]	EXECUTE、PAUSE、HALT 状態 にある指定のステップ、サブチャートをINACTIVE 状態にします。
SOFF	ステップ実行リセット	[SOFF ****]	EXECUTE、PAUSE、HALT 状態 にある指定のステップ、サブチャートをINACTIVE 状態とし、A Qの指定にかかわらず指定ステップの全てのアクションをリセットします。

**** は指定のステップのステップ番号です。
 &&& はサブチャート番号です。

ステップ制御命令を使用するときは、プログラムの実行状態や前後のステップの状態などを考慮したうえで実行するようにして下さい。

S A命令でサブチャートを活性化するときは、サブチャートダミーステップに対してS A命令を実行して下さい。

サブチャートが階層化している場合は、階層上位の全てのダミーステップが EXECUTE 状態でないと S A 命令は実行出来ません。

サブチャートダミーステップに対してステップ制御命令を実行する場合、そのサブチャートの中の活性状態にある全てのステップが対象となります。

〔 7 . S F C の監視動作 〕

I — 2 7 割り込み処理

- 1、現場では、一定時間毎に状況をチェックしたり、急な事態や事故に素早く対処したりする必要がある。割り込み機能を使用すると効率のよいシステムができます。

S F C には、4 種の割り込み機能があります

外部入力割り込み	指定された入力が入ったとき割り込みがかかります
定時割り込み	一定時間毎に割り込みがかかります
電断割り込み	停電時の制御装置等の保護処理に使用できます
電源ON割り込み	停電後の復帰処理に使用できる

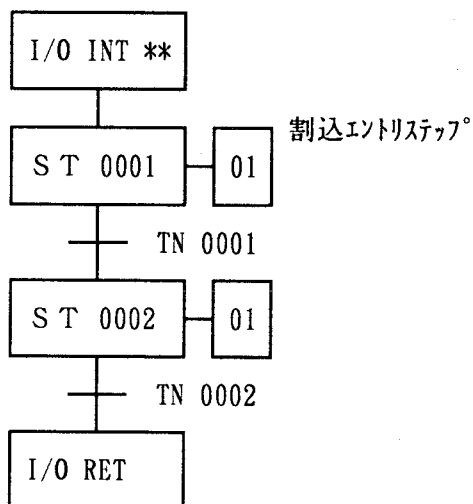
サブチャートや割り込みで起動する S F C は、1 枚のシートにプログラムする必要がある

- ① 1 シートには 1 つのプログラムのみ書くことができる
- ② どのシートのプログラムからもコールできる (サブチャートに当てはまるが、割り込みに関しては不適切)

2、割り込みの記述方式

I / O 割り込み

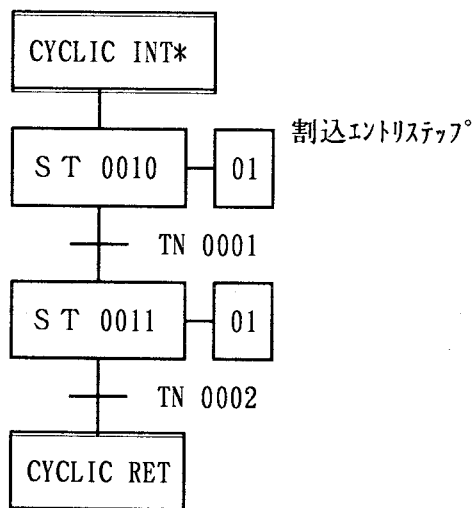
I / O 割込エントリーターミナル



I / O 割込リターンターミナル

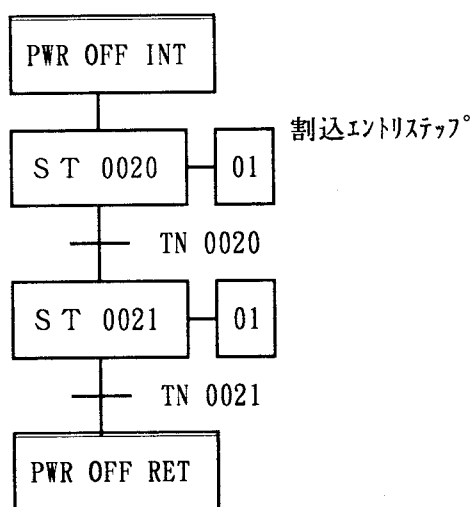
定時割り込み

定時割込エントリーターミナル



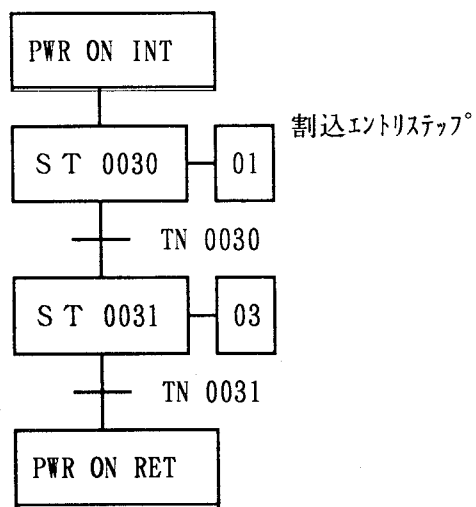
定時割込リターンターミナル

電断割り込み
電断割込エントリーターミナル



電断割込リターンターミナル

電源ON割り込み
電源ON割込エントリーターミナル



電源ON割込リターンターミナル

- * 1、割込エントリターミナルの後にはトランジションを付けないですぐに処理のステップを記述します。
- * 2、割込エントリターミナル／リターンターミナルはステップではありませんからアクションは設定できません。
- * 3、割込エントリステップは、サブチャートダミーステップとすることはできません。

《参考》

電源投入時の実行および電断継続運転

■電源投入時のプログラムの起動

- ・電源 ON 割込プログラムが存在しかつ電断が起こる前に「電断継続運転の設定」されている場合に電源が ON されたとき、電源 ON 割込プログラムから実行されます。
- ・通常の運転開始の場合は、3-2 項のイニシャルステップの説明のようにプログラム中のすべてのイニシャルステップよりプログラムが実行されます。(運転開始時、イニシャルステップ以外のステップは非活性状態になっています。)

■電断継続運転について

PC の運転中に、停電等の電断によってプログラムの実行が中断された時に、中断された箇所から運転を継続したい場合があります。

このために、電断継続運転という機能があります。

- ・電断継続運転を行うには、以下の手順で、設定しておく必要があります。

設定 1 電断継続フラグ (A00011) を ON します。

設定 2 IOM 保持フラグ (A00012) を ON します。

設定 3 PC システム設定の「電源 ON 時のモード設定」において、設定 1、2 で設定した特殊補助リレー (A00011、A00012) を電源 ON 時に保持すると設定します。

設定 4 PC システム設定の「電源 ON 時のモード設定」において、電源 ON 時のモードを「運転」または「モニタ」モードにします。

設定 5 電断割込プログラムを作成します。電断割込プログラムの作成方法については、FIT10/20 のオペレーションマニュアルをご覧ください。

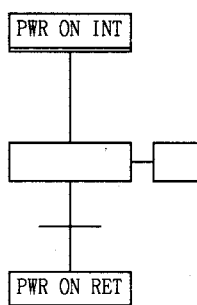
設定 6 PC システム設定によって、電断割込有と設定します。

設定 7 電断時のモードが「運転」モードか、「モニタ」モードでなければなりません。

- ・電断 ON 割込プログラム

電源断継有りの設定がなされている場合のみ、プログラム運転開始時に実行されるプログラムです。

電源 ON 割込プログラムは、下記のようにプログラムします。



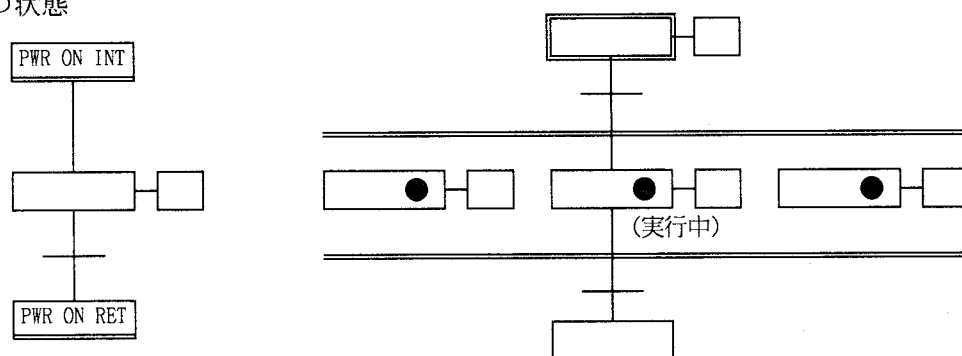
継続運転開始時の初期化処理や、継続運転させるステップをステップ制御命令を使って選択する場合は、この電源 ON 割込プログラムに組み込みます。

・電断継続運転の動作

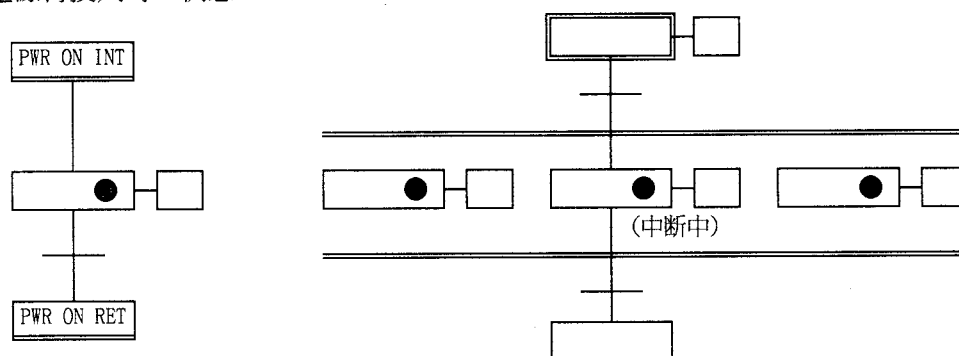
電断前に電断継続運転の設定がされていた場合は、電源ON割込プログラムから実行されます。電源ON割込プログラムが終了するか、電源ON割込プログラムが終了するか、電源ON割込プログラムがない場合には、電断時に実行終了した命令の次の命令から実行を再開します。電源ON割込プログラムで、ステップ制御命令を使ってステップの活性状態を変化させた場合は、活性中のステップの先頭からプログラムを実行します。

下記に電断継続運転の状態の変化例を示します。(●はそのステップが活性状態であることを表しています)

①電源断直前の状態

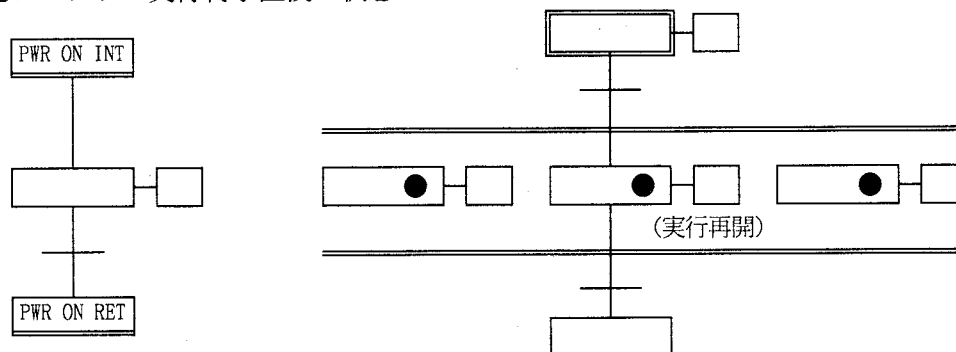


②電源断後、電源再投入時の状態



ステップの活性状態は、電断直前と同じになりますが、活性ステップのプログラムの実行はされず、電源ON割込プログラムが実行されます。

③電源ON割込プログラム実行終了直後の状態



電断時に実行された命令の次の命令から実行を再開します。

I/O割込、定時割込プログラムの実行途中での電断の場合、その時点からの実行を再開します。

■電断継続によって保持されるものと保持されないもの

・保持されるもの

ステップの活性状態

割込プログラムの実行状態

電源断前に受け付けられた割込プログラムの要因（電断割込プログラムは除く）

プログラムの実行位置

IL 状態

強制セット／リセット状態（A00013と「PC システム設定」に従います）

タイマ／カウンタの現位置

ステップタイマの現位置

AQ（L、D、SL、SD、DS）の経過時間

トレース実行状態

（PC システム設定により「電源ON時トレース実行」が設定されている場合は、「PC システム設定」が優先し、トレースはイニシャルスタートされます）

インデックスレジスタの内容

拡張DMのバンク NO.（電断割込プログラムでEMBC 命令を使った場合でも、電断割込プログラム実行直前の状態に戻ります。）

・保持されないもの

発生異常状態（異常履歴情報は保持されます）

IOSP 命令による周辺ツールからのIOM アクセス禁止状態

IODP 命令によるIOC、IOIF、RT（注）の表示データ

CPU 高機能ユニットサービス停止状態（A015CH）

周辺サービス停止状態（A017CH）

登録されたメッセージデータ

I/O 割込のマウス状態

定時割込インターバル設定時間

データレジスタの内容

微分モニタの実行状態

実行時間計測実行状態

停止モニタの実行状態

（注） IOC：I/O コントロールユニット

IOIF：I/O インターフェースユニット

RT：リモートI/O子局ユニット

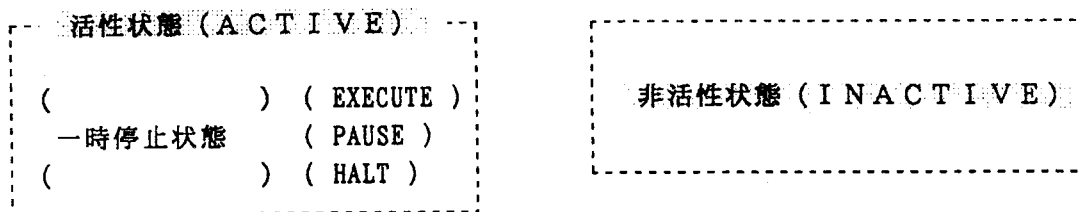
下記の命令は電源断時のタイミングにより実行されない場合があります。

SEND、RECV CMND READ WRIT FILR FILW FILP FLSP

〔 7 . S F C の監視動作 〕

□ 理解レベル パスチェック 7

- 1、 () 命令は、ステップ単位で実行、停止等が簡単に指定することが出来ます。
ステップの状態は、アクション実行や内部補助リレー、出力等の保持の仕方によって4つの状態があります。



() 状態とはアクションを実行できる状態をいい、() 状態：アクションを実行できない状態を言います。

これら4つの状態の関係を結び付ける命令に SA / SP / SR / SF / SE / SOFF などがあります。

- 2、 () 命令を使用するときは、プログラムの実行状態や前後のステップの状態などを考慮したうえで実行するようにします。
- 3、 () 命令でサブチャートを活性化するときには、サブチャートダミーステップに対しても SA 命令を実行して下さい。
- 4、 サブチャートが階層化している場合は、階層上位の全てのダミーステップが () 状態でないと SA 命令は実行出来ません。
- 5、 サブチャートダミーステップに対してステップ制御命令を実行する場合、そのサブチャートの中の活性状態にある全てのステップが対象となります。
- 6、 現場では、一定時間毎に状況をチェックしたり、急な事態や事故に素早く対処したりする必要がある。割り込み機能を使用すると効率のよいシステムができます。

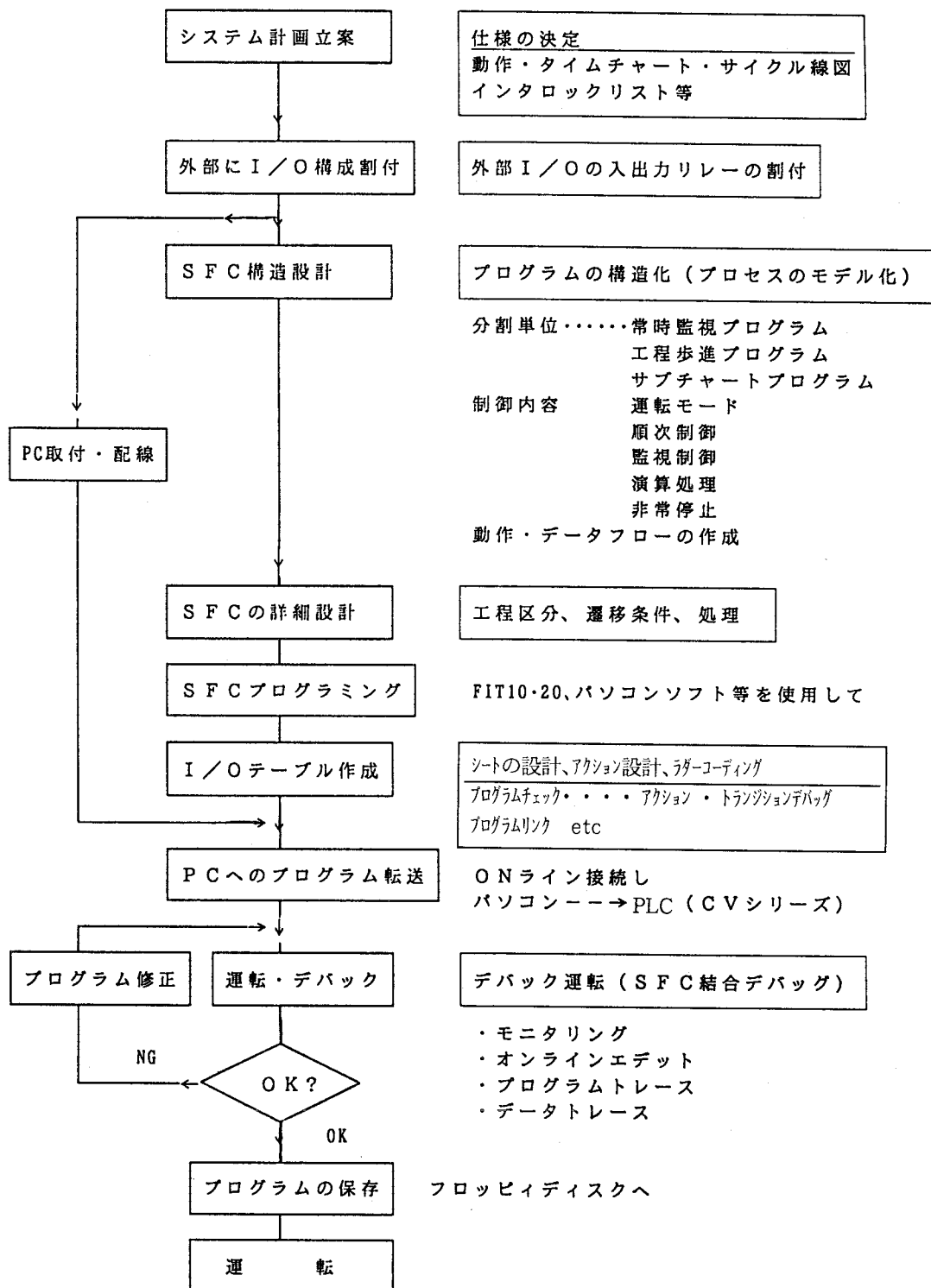
S F C には、4 種の割り込み機能があります

外部入力割り込み	指定された入力が入ったとき割り込みがかかります
() 割り込み	一定時間毎に割り込みがかかります
() 割り込み	停電時の制御装置等の保護処理に使用できます
電源 ON 割り込み	停電後の復帰処理に使用できる

サブチャートや割り込みで起動する S F C は、1 枚のシートにプログラムする必要がある

〔 8 . S F C システム設計 〕

I - 2 8 S F C 設計プロセス



〔 8 . S F C システム設計 〕

I — 2 9 システム設計概要

<システム機能・仕様書>

〔 1 〕 プログラムの考え方

システムの設計を行うにあたっては次のようなことを考えて行います。

1、手動／自動運転をどうするか。

操作		動作内容																						
自動	連続	B 倉庫からワークを取り出し、コンベヤで搬送する。 次に、加工機でドリリングした後、A 倉庫に搬入する。 ただし、加工中に B 倉庫からの搬出可能とする。 A 倉庫搬入中に、コンベヤが動作していても良いとする。																						
	手動																							
	サイクル運転	B 倉庫 → プッシャー → コンベヤ → 加工 → A 倉庫 1 回のみ自動運転を行う。																						
	歩進運転	+ 歩進 現動作から次の動作を実行する。 - 歩進 現動作から 1 つ前の動作を実行する。																						
	原点復帰	どこを原点とするか？.....ドリル位置の中段とする。 現位置から自動スタート位置（原点）に移動する。																						
	単独運転	<table><tr><td>プッシャー</td><td>割当スイッチが ON 中のみ実行</td></tr><tr><td>コンベヤ</td><td>割当スイッチが ON 中のみ実行</td></tr><tr><td>ターンテーブル CW 回転</td><td>割当スイッチが ON 中のみ実行</td></tr><tr><td>ターンテーブル C CW 回転</td><td>割当スイッチが ON 中のみ実行</td></tr><tr><td>ターンテーブル上昇</td><td>割当スイッチが ON 中のみ実行</td></tr><tr><td>ターンテーブル下降</td><td>割当スイッチが ON 中のみ実行</td></tr><tr><td>アーム(前進/後退)</td><td>割当スイッチが ON 中のみ実行</td></tr><tr><td>アームのチャック(閉/開)</td><td>割当スイッチが ON 中のみ実行</td></tr><tr><td>ドリルの回転(ON/OFF)</td><td>割当スイッチが ON 中のみ実行</td></tr><tr><td>ドリルの(上昇/下降)</td><td>割当スイッチが ON 中のみ実行</td></tr><tr><td>ワークの(固定/解放)</td><td>割当スイッチが ON 中のみ実行</td></tr></table>	プッシャー	割当スイッチが ON 中のみ実行	コンベヤ	割当スイッチが ON 中のみ実行	ターンテーブル CW 回転	割当スイッチが ON 中のみ実行	ターンテーブル C CW 回転	割当スイッチが ON 中のみ実行	ターンテーブル上昇	割当スイッチが ON 中のみ実行	ターンテーブル下降	割当スイッチが ON 中のみ実行	アーム(前進/後退)	割当スイッチが ON 中のみ実行	アームのチャック(閉/開)	割当スイッチが ON 中のみ実行	ドリルの回転(ON/OFF)	割当スイッチが ON 中のみ実行	ドリルの(上昇/下降)	割当スイッチが ON 中のみ実行	ワークの(固定/解放)	割当スイッチが ON 中のみ実行
プッシャー	割当スイッチが ON 中のみ実行																							
コンベヤ	割当スイッチが ON 中のみ実行																							
ターンテーブル CW 回転	割当スイッチが ON 中のみ実行																							
ターンテーブル C CW 回転	割当スイッチが ON 中のみ実行																							
ターンテーブル上昇	割当スイッチが ON 中のみ実行																							
ターンテーブル下降	割当スイッチが ON 中のみ実行																							
アーム(前進/後退)	割当スイッチが ON 中のみ実行																							
アームのチャック(閉/開)	割当スイッチが ON 中のみ実行																							
ドリルの回転(ON/OFF)	割当スイッチが ON 中のみ実行																							
ドリルの(上昇/下降)	割当スイッチが ON 中のみ実行																							
ワークの(固定/解放)	割当スイッチが ON 中のみ実行																							

2、停止方法はどうか。

- (1) 一時停止／解除
- (2) 非常停止／解除
- (3) 電源断割り込み
I / O 割り込み

3、動作開始までの操作手順

- (1) 手動／自動の切り換えをする
- (2) スタート
- (3) 原点復帰

制御装置の入出力割付とインタロックリスト

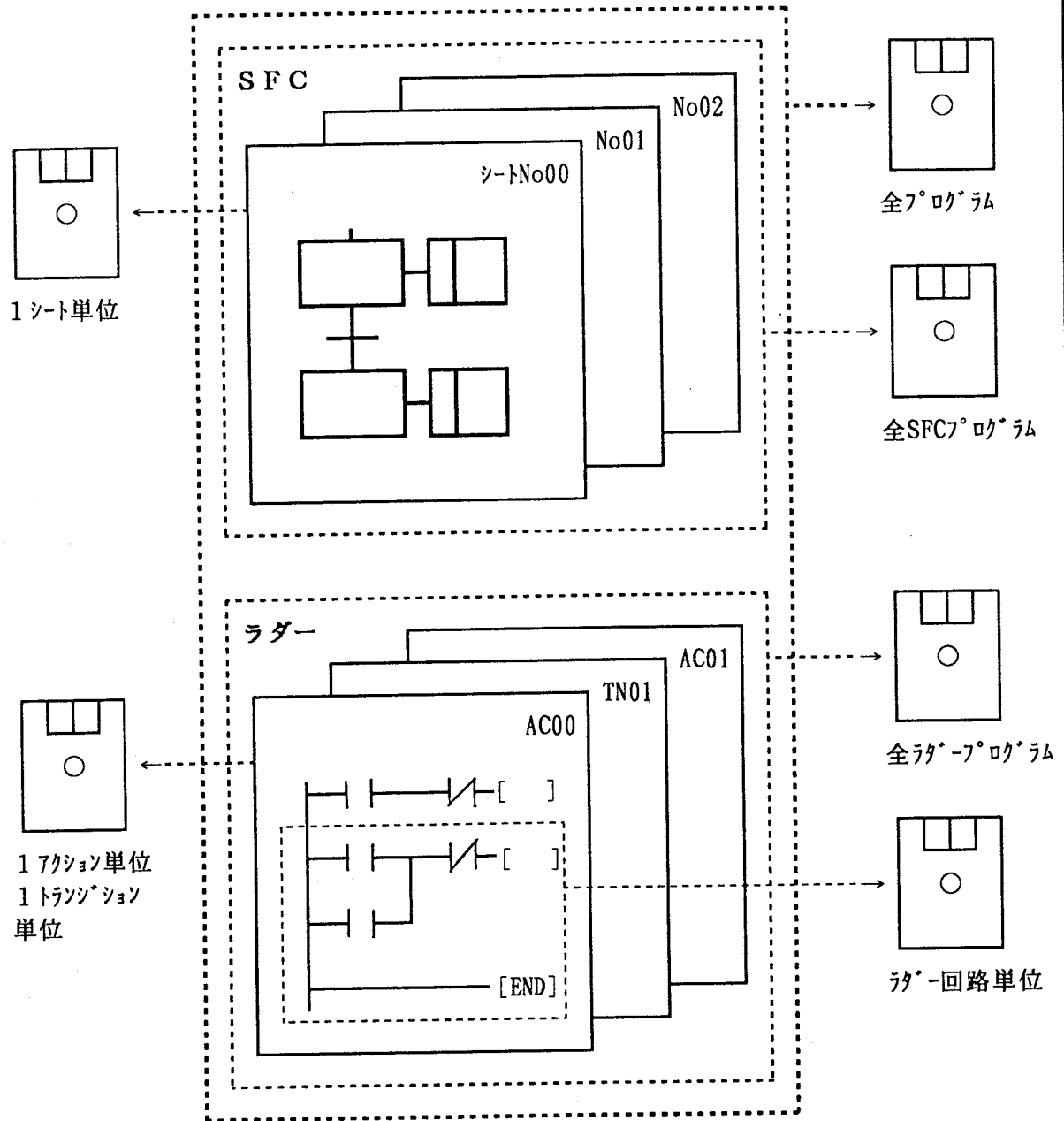
I/O割付 制御装置の機能を把握したら、PLCへの入出力割付を行う。

インタロックリスト

同時に動作して困るものを インタロック（背反条件）リストとしてまとめる。

- a) コンベヤ
 - ・プッシャー（PSI）――コンベヤモータ（CB-M）
 - ・コンベヤワーク終端リミット――プッシャー
コンベヤモータ
- b) ターンテーブルとアームハンド
 - ・アームハンドは後退端である。
 - ・アーム上昇――アーム下降
 - ・ターンテーブルCCW――ターンテーブルCW

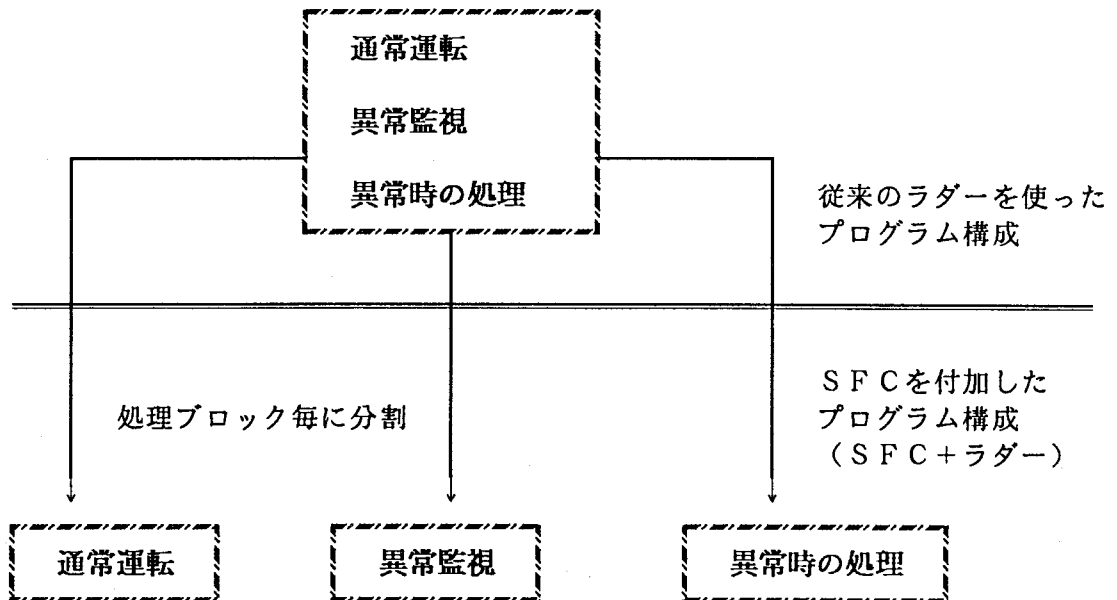
〔 8 . S F C システム設計 〕
I - 3 0 プログラムの部品化



〔 8 . S F C システム設計〕

I - 3 1 一般プログラム構成概要

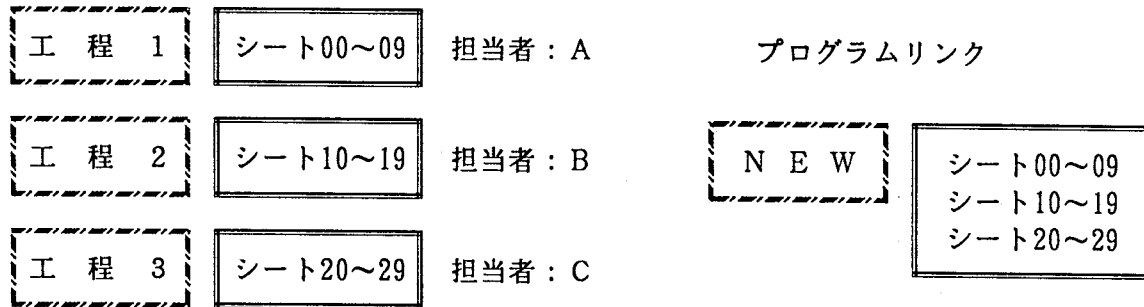
一般プログラム構成概要（ラダーとSFC）



〔 8 . S F C システム設計 〕

I - 3 2 工程ごとにプログラミングを分業するには

例えば、工程1（搬送工程）、工程2（ロボットによるロード工程）、工程3（加工工程）
工程4（ロボットによるアロード工程）、工程4（組立工程）、工程5（検査工程）と言った
ような生産自動化システム設計を考えると、数名でプログラムを作ることがある。
このようなときは、プログラムリンクをします。



* プログラム名、I/O、シート、ステップ、トランジション、アクション番号
は重複しないように！

I/O名称による入力でもプログラムの分業は可能です。

手順

- 1、工程毎に担当者を決め、担当者毎に使えるシートを決めます。

I/O番号	}	I/O名称入力の場合は注意しなくても可
ステップ番号		
トランジション番号		
アクション番号		
補助リレー		
- 2、担当者毎に使用出来るI/O名称を決めます。
- 3、担当者毎に使用する“FD”に書き込むファイル名を決めます。
(同名でなければ問題ありません)
- 4、個別に分担して、I/O名称でプログラミングし、SFCの画面上でFDに“セーブ”
します。(I/O名称とI/O番号、ステップNo、トランジションNoを結合し
なくても“FD”にセーブできます。)
- 5、担当者ABCの作成した“FD”のファイルを、プログラムリンクをして結合します。
- 6、結合されたプログラムのI/O名称とI/O番号、ステップNo、トランジション
NoをI/O名称プログラムリンクで結合します。

〔 8 . S F C システム設計 〕

I - 3 3 プログラムの再活用

ラダー回路のブロック単位での保存、再活用は、次の手順で行います。

- 1、SFC画面のステップ／トランジションにカーソルを移動し、プログラムビュー（F4）でラダー領域に入り、ラダーでプログラミングを行い、その画面上で部分セーブ（A）を行います。この操作により、現在編集中的アクション（またはトランジション）単位でのラダープログラムのブロック（END命令あり）がFDにセーブ（ファイル名TEST1）されます。
- 2、SFC画面で作成した、ステップ／トランジションにカーソルを移動し、プログラムビュー（F4キー）でラダー領域に入り、その画面上でFDにセーブされたプログラム（ファイル名TEST1）の追加ロードを行います。

（注）FDにセーブされるラダーのプログラムは、アクションNo、トランジションNoで管理されるのではなく、ファイル名TEST1で管理されます。そのため、FDにセーブされたラダープログラムのブロックはラダー領域であれば、ロードが可能です。

プログラムのセーブ／ロード

	SFC (シート)	ラダー (アクション/トランジション)	
ラダー画面のメニュー 部分セーブ (K)		回路単位	ラダー画面のメニュー 追加ロード (T)
ラダー画面のメニュー 部分セーブ (A)			ラダー画面のメニュー 追加ロード (T)
ラダー画面のメニュー の全セーブ (Z)			ラダー画面のメニュー の全ロード (Z)
SFC画面のメニュー セーブ			SFC画面のメニュー のロード
	ステップ0	アクション	
	ステップ1	トランジション	

〔 8 . S F C システム設計 〕

I - 3 4 S F C プログラムの全体構成とシート構成

メインプログラム

手動プログラム

本来なら手動
の根本のシート
No 等が付けるの
ですが
今回は、単独と
イコール手動とな
ります。

単
独

シートNo. 01
内補助リレ-
3300
ST, TN, AC
050~099

サイクル
運転

シートNo. 02
内補助リレ-
3400
ST, TN, AC
100~149

歩
進

シートNo. 03
内補助リレ-
3500
ST, TN, AC
150~199

自動プログラム

シートNo. 04
内補助リレ-
3600
ST, TN, AC
200~249

原
点

シートNo. 05
内補助リレ-
3700
ST, TN, AC
250~
1 0 0 0 0

掘
み

シートNo. 07
内補助リレ-
3900
ST, TN, AC
360~
1 0 0 0 5

離
し

シートNo. 08
内補助リレ-
4000
ST, TN, AC
380~
1 0 0 0 6

取
り
出
し

シートNo. 06
内補助リレ-
3800
ST, TN, AC
300~
1 0 0 0 1

搬
送

シートNo. 09
内補助リレ-
4100
ST, TN, AC
400~
1 0 0 0 2

加
工

シートNo. 10
内補助リレ-
4200
ST, TN, AC
450~
1 0 0 0 3

格
納

シートNo. 11
内補助リレ-
4300
ST, TN, AC
480~
1 0 0 0 4

警
報

シートNo. 12
内補助リレ-
4400
ST, TN, AC
020~029

電
断

シートNo. 13
内補助リレ-
4500
ST, TN, AC
030~039

電
源
ON

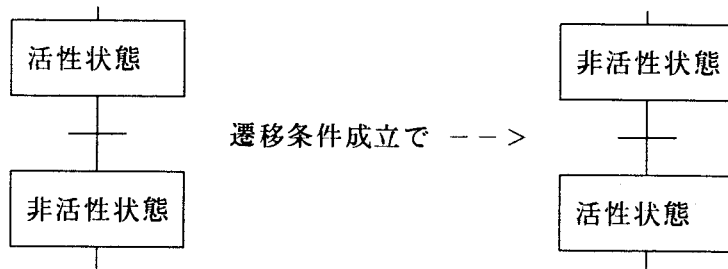
シートNo. 14
内補助リレ-
4600
ST, TN, AC
040~049

〔 9 . S F C 用語 〕

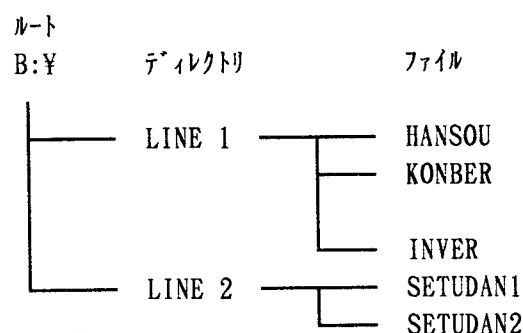
I E C	国際電気標準会議 (International Electro Technical Commission)
J I S	日本工業規格 (Japanese Industrial Standard) 鋳工業製品の最低規格
S F C	プログラムの開発、保守期間を短縮するために開発された P L C の新しいプログラムの記述方式で、ラダー図方式に工程歩進表現を加え、視認性に優れ、構造化設計等ができます。 (Sequential Function Chart) (= 状態遷移図)
P L C	プログラマブル コントローラ (Programmable Controller) の略で、機械を制御するための工業用マイコンです。
I / O	入力・出力 (Input/ Output) を意味します。
O N / O F F	運転／停止状態にすることです。
F D	フロッピーディスクのことです。"H D" はハードディスク、F D、H D を総称して"ディスク"といいます。またフロッピーディスクドライブを"F D D"といいます。
A S C II	(American National Standard Cord for Information Interchange) の略で通信や表示等で使われるコードで数字や文字を 7 ビットで表します。
A X	(The Architecture Extended) I B M 社の 16ビットパソコン P C / A T の交換機の統一使用のことです。
C H	P C のチャンネル (CHANNEL) で、16ビットを 1 C H としています。
D M	データメモリのことで、1ワード (16ビット) 単位のデータの記憶場所です。
E M S	(Expanded Memory Specification) ロータス社、インテル社、マイクロソフト社が共同で規定したもので、MS-DOSで管理できるメモリの制限範囲 (640KB) 外のメモリをMS-DOSで使用出来るようにするための方法です。
EP-ROMカード	(Erasable Programable-Read Only Memory) 消去／書込み可能な読出し専用メモリが内蔵されたメモリカードのことです。
I/Oコメント	I / O 接点やチャンネルの役割を説明するコメントです。
I/Oテーブル	入出力ユニットのテーブルのことで、電源投入時 I / O テーブルと前登録 I / O テーブルとの比較チェックを行い、相違があるとアラームを発生します。
I/O名称	リレー番号、チャンネル番号、タイマ番号、ステップ番号、アクション番号、トランジション番号に付ける名前です。

I/Oモニタ	P L C 本体の接点の ON/OFF 状況やチャンネルの現在値等の運転状況を画面表示（モニタ）できます。
I/Oリフレッシュ	外部入力信号をI/Oメモリに取り込み、I/Oメモリに格納されている結果を外部出力することです。
TOUT命令	トランジションをラダープログラムするとき、トランジション成立／不成立を決める論理出力を言います。
RAMディスク	ランダムアクセスメモリでディスクを構成したもので、F D と同様の処理が高速に実行できます。
R O M	リードオンリメモリで、データを書き込むことはできません。
アクション	工程内の処理を表します。
アクションコリファイヤ	アクションの実行方法やタイミング等を指定します。
イニシャルステップ	プログラム起動時にプログラム実行開始箇所となるステップを言います。
エリア	（ Area ）とは、領域、範囲と言う意味で、特定の部分の修正したいときエリアの指定が必要になります。I / O、H R、D Mなどがあります。
応用命令	データの処理に演算命令等を FUN(???) で各種命令をしますが、これを応用命令と読んでいます。（ Advanced instruction ）
オフライン	（ Off-line Programming and documentation ）プログラミングツールが P L C と通信していない状態を云い、プログラミングやデータの作成ができます。
オンライン	（ Monitoring and communications ）プログラミングツールが P L C と通信している状態を云い、I / O やプログラムのモニタリング、転送、P L C 本体の制御等が出来ます。
オンライン・エディット	オンライン中に P L C のプログラムを編集することで、モニタモードであれば P L C の運転中にプログラムを変更することができます。
カスタマイズ	（ Customize ）私だけのものにすると云う意味で、専用化することです。P L C のシステム設定、変更等を行う機能です。
活性化 （ACTIVE）	ステップにあるアクションまたはリレーを起動（ON）状態にします。活性状態の中には、実行（EXECUTE）、一時停止（PAUSE）、実行終了（HALT）等があります。
（非活性） （INACTIVE）	アクションまたはリレーを起動（ON）状態に出来ない状態（INACTIVE）です。
行コメント	ラダー図のプログラムに、回路ごとの動作内容などを説明するコメントです。
クロス・リファレンス	指定した接点、D M 等の使用状況を表示する機能です。

グラフセ	1977年AFCE T (French Association For Economic and Technical Cybernetic) の " Logic System " ワーキンググループの調査・検討の結果発表されたプログラマブルコントローラの言語です。
高機能ユニット	ユニット自体にCPUを内蔵しており、インテリジェント機能を持ったユニットのことを指します。
高機能I/Oユニット	一般のI/Oユニット以外のユニットで、A/D、D/A、PID、位置制御、ASCII 等があります。
工程歩進	処理全体を時系列に分割しそれぞれを1工程として処理の流れに従い順次実行していく動作で、いわゆる仕事、作業の流れる順序が決まっていることです。
サイクルタイム (スキャンタイム)	共通処理、演算処理(ユーザプログラムの0~END まで) OUTリフレッシュ、リモートI/O処理、ツールリンクサービス、INリフレッシュ等の一連の処理に要する時間のことです。
サブチャート	コンピュータ高級言語のサブルーチンに相当し、同じプログラムを繰り返し使用するとき使用すれば便利で、プログラムの構造化に役立ちます。
システムディスク	プログラミングツールのシステムプログラムが入っているFD、HDのことです。
上位リンク	通信ユニットの一つで、上位コンピュータとの通信ができ、上位コンピュータ側でPLCの運転状態や各種リレーの動作状態を監視、制御やプログラム変更ができます。
ジャンプ	状況に応じて処理の流れを変えたい時や、処理の先頭に戻りたいときに使用します。
ステップ	SFCにおける1つのプログラム要素で、プログラム中の1工程を表します。アクションを入れる器に相当し、アクションが対応しないステップはダミーステップと言います。
ステップ制御 (ステップ制御命令)	工程ごとの動作状態を強制的に変更するなど、きめ細かい制御機能を沢山あります。
ストア	店舗、蓄えと言う意味がありますが、ここでは、コンピュータに記憶させることです。ラダー図のときはストアを忘れないで下さい。
セーブ	プログラムやデータ等をFDなどの記憶媒体に入れて保存することです。
遷移	SFCのステップの活性状態が次のステップに移行することを言います。



- センサ コンピュータを使用した自動制御で、制御の対象（位置、温度、圧力、角度、速度等）の変化を検出する部品です。
- タイムチャート 横軸に時間経過を示し、条件や制御がいつ発生し 消滅するかを図示したものです。
- ディスプレイ ブラウン管のような表示装置を云います。
- デバイス 画面表示では、“要素”のことを“デバイス”と云うことがあります。
- デバイス・ドライバ コンピュータに接続する周辺機器を制御するための内部プログラムのことで MS-DOS では、デバイスドライバの部分ユーザに公開しており、新しく作成したデバイスドライバを組み込むこともできます。
- ディレイタイム 遅延時間のことです。
- ディレクトリ いくつかのデータファイルを格納する「棚」のようなものです。



上記例を作るには [ファイル管理] の [ディレクトリ作成・削除] 機能で

BYLINE1 と BYLINE2

を作成します。

[プログラミング] の [プログラムセーブ] 機能で下記のようにファイル名を入力します。

B:¥LINE1¥HUNSOU
 ディレクトリ ファイル名
 ¥マーク

- トランジション 工程と工程の遷移条件を表し、ステップからステップへの制御の流れをコントロールする役割を果たし、ステップ間に必ず1個設定します。
- ニーモニック PLCのプログラム言語の一種で、LD、AND、OR等の疑似コードを用いてプログラムします。
- バックアップ 後援すると云う意味で、“メモリのバックアップ”とは電池で内容が消えないようにすることで、“バックアップを取る”と言うとFDに複製しておくことを意味します。

パルス	極めて短時間の方波が、規則的に繰り返される波形のことです。
フォーマット	書類等の書き込み様式(フォーム)と同じ意味で、F Dにデータを書く升目を作ることです。
分岐	複数の工程を同時に処理する並列分岐と条件によって工程の流れを分岐する選択分岐の2通りがあります。
合流	並行に処理されてきた工程間の同期をとり合流する並列合流と複数の工程の内、どれか1つ条件がかなえば次の処理に移行する選択合流の2つがあります。
プラント制御	工場施設、機械設備、船舶、車両、発電設備等がひとそろいになった生産設備の制御のことです。
アロケーション	入出力ユニットのチャンネル番号は、装着位置に関係なく、自動的にC P Uベースで左から順に割り付けます。
フローチャート	処理や作業の手順を決められた記号を使用して、処理の流れを図に表したもので視覚的に理解できます。
ペトリネット	フランス人"ペトリ"によって提唱された、[非同期、並列システム内の情報や制御の流れを記述する有向グラフモデル]のことです。
モニタ	ユーザプログラム上で使用されている接点のO N / O F F 状態、チャンネルの内容を見ることによりプログラムの処理状況を監視することです。
メモリカード	R O M、R A Mをカード形ケースに納めたもので、コンピュータのカードスロットに差し込むと、R O M・R A Mディスクとして使用できます。
メンテナンス	ハードウェアやソフトウェア等、コンピュータシステムの検査や修理のことです。
ラダーチャート	P L Cの動きをリレーやコイル等の記号で表したものです。
ラダー方式	リレー回路をもととしてP L C制御分野で広く利用されていて、細かい制御に適しています。
フロー方式	工程全体の流れを追いながらプログラミングするトップダウン方式で、流れが直線的なので論理的に見ていく必要があります。

参考文献

電気書院
オムロン
かとうけいこ の かんたんSFC
CV500/CV1000 ユーザーズマニュアル SFC編
SFC基礎 セミナーテキスト

《参考》 S F C の構成要素 (各社一覽)

	オムロン (株)	三菱電機 (株)	富士電機 (株)	安川電機 (株)	東芝電機 (株)
1 ステップ					
2 イニシャルステップ					
3 トランジション					
4 選択分岐					
5 選択合流					
6 並列分岐					
7 並列合流					
8 ジャンプ					
9 ジャンプエントリ					
10 階層化要素 (サブルーチン)					
11 エンド	なし			なし	
12 その他	アクションリファライに N, P, L, D, R, S, SL, SD, DS, DH, NH, PH, LH, RHがあるステップ制御命令 TOUT, TCNT, TSR, TSW I/O割込エントリターミナル I/OINT**** I/O割込リターンターミナル I/O RET	なし 定時割込エントリ CYCLICINT* 定時割込リターン CYCLIC RET	電断割込エントリ PWR OFFINT 電断割込リターン PWR OFFRET リンク	カウンタラ ジョイント カウンタ ショート Txxx 電ON割込エントリターミナル PWR ON INT 電ON割込リターンターミナル PWR ON RET	待時間付ステップ SSSS T xxxx 洗滌検出付ステップ SSSS T xxxx エントリステップ SSSS SFCに Nxx Y シャイス A nnn