

電 子 計 算 機

オ リ エ ン テ ー シ ョ ン

(財)日本情報処理開発センター

MPDEC



フ ロ ー チ ャ ー ト

フ ロ ー チ ャ ー ト

1. 情報処理システムとフローチャート

1.1 フローチャートの目的

データと情報との違いは、データがこの世に存在するあらゆるものであるのに対し、情報とは、ある目的を持った人または人々が共通の目的を持って収集したデータの集合をいう。たとえていえば、銚子沖でタイが何匹釣れたという新聞の記事は、魚釣に興味をもつ人にとってはある種の情報であるが、興味のない人にとってはただのデータにすぎない。

情報処理システムとは、一連のデータを収集し、加工し、整理して特定の情報に仕上げるためのシステムをいい、データ処理と略称することもある。

情報処理システムにおけるフローチャートの役割は、単なるプログラム・アルゴリズムのコンピュータ言語へのおき替えを図るためのものだけでなく、それはコンピュータを基礎とする情報処理システムの論理構造を表現するためのものである。

このような見地からフローチャートこそ、情報処理システムの設計において、データを記録し、伝達するための最も有効な手段であり、コンピュータ言語によって左右されない唯一の標準的な表現でもある。従ってコンピュータに従事する人々は、フローチャートによって考え、問題を解決する努力をしなければならない。

フローチャートという言葉は、事務管理、工程管理等様々な分野で使われているが、ここでいうフローチャートとは、情報処理システムに関するものについていっている。

1.2 フローチャートの種類と名称

現実の情報処理システムの設計は、普通かなり複雑な論理的内部構造をもっている。したがって、その表現としてのフローチャートも当然いくつかの階層的レベルに分けて考えられ、業務分析、システム設計、プログラム設計、コンピュータ操作手順書（オペレーション・マニュアル）等、各論理レベルに対応するフローチャートがあり、その名称を次のように定めることにする。

(1) 業務分析：電子計算機を特に考慮しないデータ処理のフローチャート

- a. 事務分析図 事務計算に使用するフローチャート
- b. 情報経路図 科学計算に使用するフローチャート

(2) システム設計：電子計算機を考慮したデータ処理のフローチャート

システム・フローチャート (SYSTEM Flowchart)

(3) プログラム設計：プログラム作成のための処理手順を示すフローチャート

- a. ブロック・フローチャート (BLOCK Flowchart)
プログラムの処理手順を、ブロックごとに区分して示す論理的なフローチャート
- b. ディテール・フローチャート (DETAIL Flowchart)
プログラムの詳細な処理手順を、使用言語を考慮した上で示す論理的なフローチャート

(4) コンピュータ操作：コンピュータの操作手順を表示するフローチャート

ラン・フローチャート (RUN Flowchart)

またフローチャートの機械的作業の段階とその記述書類（ドキュメンテーション）の中でしめる位置は図2のようになる。

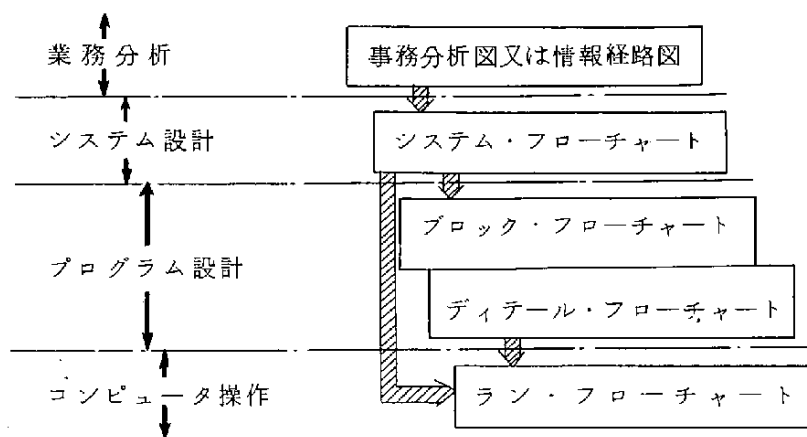


図1 各段階でのフローチャートの名称

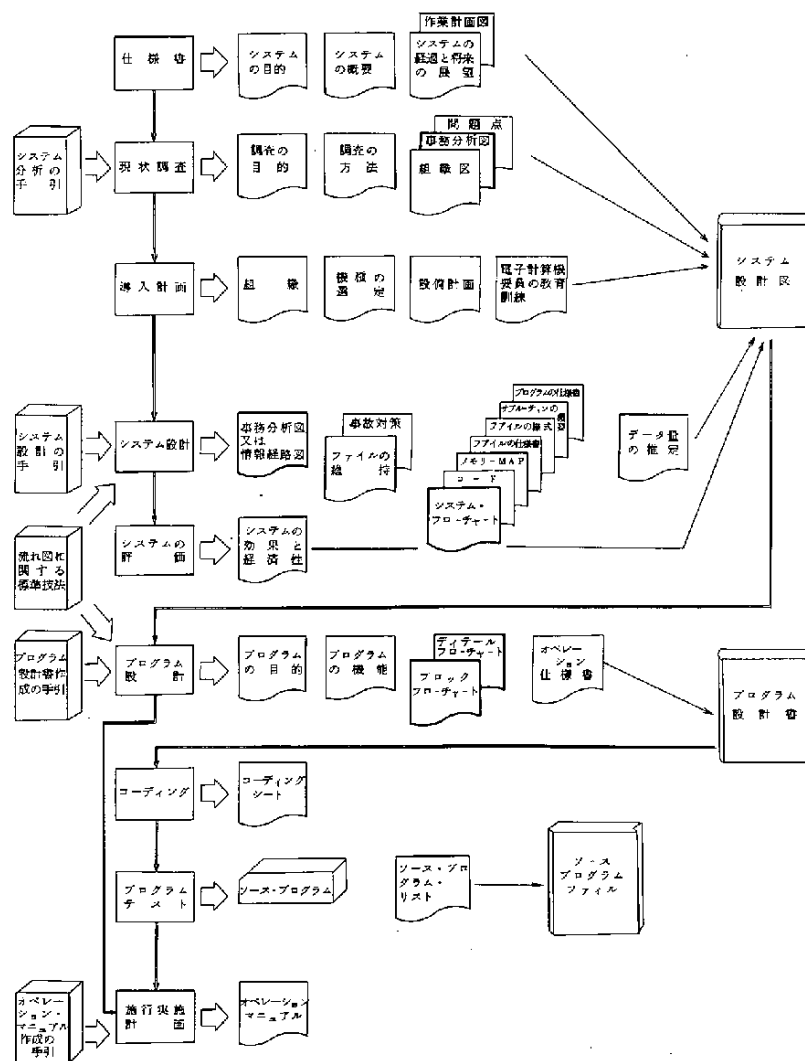


図2 フローチャートの位置

2. 使用文字およびフローチャート・シンボルの標準化

2.1 標準化の確立

情報処理システムの設計に於て、コンピュータを中心とした全ての入力、出力、データの形式およびそれらデータの処理手続、処理手順等の標準化は大前提となる。

会社がコンピュータを導入し、その採算点を考えるときは、これらの標準化が行なわれて始めて可能である。しかし、現実には文字の書き方一つを取ってみても標準化されていない。

標準化を図ることは、

- (1) プログラム作成、保守、変更を容易にする。
- (2) コンピュータの機種を変更する場合のプログラム変換を容易にする。
- (3) EDP 部門担当者の教育訓練に役立つ。
- (4) 人事異動に伴って発生するプログラム管理上の問題点、欠陥をなくすることができる。
- (5) EDP 部門の担当者の権限、責任を明確にする。
- (6) EDP 部門の運営管理を改善する。
- (7) 費用の節減：予測が可能になる。

等の効果があり、EDP 部門の運営管理等の作業手続の標準化と、プログラム作成にともなう方式の標準化に大別できる。

このテキストでは、作業手続の標準化は他の機会にゆずり、プログラム作成にともなう方式の標準化のうち、フローチャート作成に必要な用紙、使用文字、フローチャート・シンボル等の標準化を言及することにする。

2.2 フローチャート用紙 (Flow Chart Design Sheet)

フローチャート用紙は、A-3 版、A-4 版を基本とし、複写可能で適度な強さを有し、ファイリングのための用意がなければならない。すなわち、フローチャート用紙には、その用紙のどこかにそのフローチャートの項目 (Identification) を書き入れなくてはならない。一般に索引に便利のように下段、または右端に次の項目を書き入れる欄を印刷するとよい。

- (1) 作業名、またはプロジェクト名称
- (2) フローチャートの名称
- (3) 業務番号
- (4) 作成者名
- (5) 作成年月日
- (6) 承認印
- (7) 修正年月日、氏名
- (8) 頁
- (9) 備考

また、フローチャートは縦書きの場合は上から下へ、横書きの場合は左から右に書きあらかじめフローチャート・シンボルの大きさに合わせたます目を印刷し、記入するする場合には、後で発生するプログラムの修正、追加などに備えるために適当な余白が必要である。

2.3 使用文字の標準化

フローチャートやコーディングを行うときに文字や数字をはっきり書き、キーパンチャー、プログラマが容易に理解できるようにしておかねばならない。

1

2

3

4

A

A

B

B

C

C

D

D

E

E

修正年月日・氏名	年 月 日	名称	業務 番号		承認印	
	年 月 日		作 者	成 名	作 成 年月日	
	年 月 日	備考			頁	/

1	2	3	4	5	
A					A
B					B
C					C
D					D
E					E
F					F
G					G

修正年月日氏名	年 月 日	名称	業務番号	承認印
	年 月 日		作成者	作成年月日
	年 月 日	備考		頁

表 1はよく用いられる標準字体及び略号である。

表 2は混同しやすい文字を一覧表示し

表 3は混同しやすい文字の書き方を表わしている。

種 別		文 字 の 種 類 (標 準 字 体)														
数 字 (1 0 種 類)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
							鋭角									
英 字 (2 6 種 類)		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ō
		P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z				
									横線をひく			点を打つ				
カ ナ 文 字 (4 8 種 類)		ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	ケ	コ	サ	シ	ス	セ	ソ
		タ	チ	ツ	テ	ト	ナ	ニ	ヌ	ネ	ノ	ハ	ヒ	フ	ヘ	ホ
		マ	ミ	ム	メ	モ	ヤ	ユ	ヨ	ラ	リ	ル	レ	ロ	ワ	ン
		〃	〃	〃												
特 殊 記 号			・	，	+	-	/	*	#	=	¥	()	@	▼		
		；	：	！	？	”	%	<	>	[]						
略 号 の 標 準 例	シ フ ト 記 号 (2 種 類)	「 」														
	ブ ラ ン ク		も	┌												
	比 較	：	>	<	≤	≥	≠									
	デ ー タ の 移 動	→														
	サ マ リ ー	Σ														

表 1 文字の種類(標準字体)

数 字	英 字	カ ナ 文 字	特 殊 記 号
0 6	0 Q D		
1 7	I	ノ	!
	I T	エ	
		エ ユ コ	
2	Z	ニ	=
4		チ	
		チ ケ テ	
5	S		
7		ク ワ ウ	
8	B		
9 7	P		(
	C G		
	E F		
	L	レ	
	M N		
	U V		
	V Y	レ	
		ア マ ヤ	
		イ ト	
		シ ツ	
		ス ヌ	
		ソ リ ン	
		ナ ノ	
		ル ノ レ	
			・ ,
			； ；
			！ ？

表 2 混同しやすい文字

字 体	注意個所	説	明	字 体	注意個所	説	明
A				0			
B	^x B	l は傾斜線に添って真直に。		1	1 ^x	1 でもよい。	
C	C ^x	C ではく と見誤る。		2			
D	^x D	l に必ず点を入れる。		3			
E				4		4 でもよい。	
F		F はいけない。		5			
G				6		6 でもよい。	
H				7	^x 7	7, 7 はいけない。	
I	I ^x			8			
J	J ^x	J は大きく曲げること。		9		9 でもよい。	
K		K でもよい。		@		@ でもよい。	
L	L ^x	L とはねてはいけない。		※			
M	M ^x			*		※ でもよい。	
N				・		・ はいけない。大き目に	
Ö	^x Ö	必ず上に―を引く。		’	, ^x		
P		P はいけない。		/		4 5 度以上傾けてマッス一杯に	
Q		Q はいけない。		+			
R	^x R			—			
S	^x S ^x	アクセントをつけて 5 と区別。		(	(^x	O と区別すること。	
T	^x T	関節を必ずつける。		)			
U	U ^x	大きく曲げること。		#			
V	V ^x	鋭角に折る。		;			
W				:			
X				↑			
Y	Y ^x	y はさける。		<	---<--- --< はいけない。		
Z	Z ^x	蝶ネクタイをつける。		%		% はいけない。	

全ての字体について、直線で書ける字画は直線を使うこと。

例 L → L̄ 2 → 2̄

2.4 フローチャート・シンボル

フローチャート・シンボルの標準化は、国際的にはISO（国際標準化機構）で検討が行なわれ、1965年10月、ISO勧告案-97N90が作成され、我国もこの勧告案に従った規格が多くなった。

以下、ISOに基づいたフローチャート・シンボルの説明を行なう。

(1) 目 的

この流れ図に関する標準技法（以下、標準技法という）は、電子計算機および自動データ処理装置などの情報処理システムのための流れ図（Flow Chart）に用いる図解的な記号およびその表現方法を標準化したものである。

(2) 適用範囲

この標準技法に記載される記号は、情報処理システムにおける

処理の順序

情報の流れ

の両方を流れ図上に表示しようとするものであって、記号のそばに書いてある確認用、記述用、説明用、さらにシステムを描写するのに絵や図面のようなものを用いた絵図的な流れ図は含まない。

(3) 通 則

a. 一般に流れの方向は、つぎのようにする。

左から右に

上から下に

上記の原則に反する場合は、流れを示す矢印を必ず用いなければならない。

b. 2本以上の流れ線が集まって、1本になって出て行くことができる。

c. 記号は、定められたテンプレートの記号を使用する。

(4) 流れ図の記号

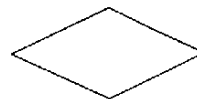
1 処 理

この記号はあらゆる種類の処理機能を表わす。たとえば、情報の値、形または場所に変化を起こす操作または操作群の実行を表わす。



2 判 定

この記号は判定、すなわちいくつかの経路のどれかをえらぶスイッチ型の操作を表わす。



3 準 備

この記号はプログラム自身を変えるような命令、または命令群の変更を表わす。たとえば、スイッチの切換、指標レジスタの変更およびあるルーチンの初期手続などである。



4 定義ずみの処理

この記号は他の場所で定義され名付けられている数個の操作、またはプログラムステップからなる処理を表わす。たとえばサブルーチンである。



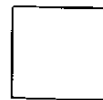
5 手 操 作

この記号は人間の速度に合わせたあらゆるオフラインの操作で機械の助けを借りないものを表わす。



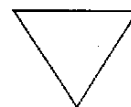
6 補 助 操 作

この記号は中央処理演算装置の直接の制御下でない装置で行なわれるオフライン操作を表わす。



7 併 合

この記号は二つ以上の集合を一つの集合に結合することを表わす。



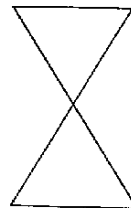
8 抽 出

この記号は一つの集合の中から一つ以上の特定の集合を取り出すことを表わす。



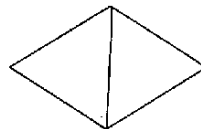
9 照 合

この記号は併合と抽出を表わす。すなわち二つ以上の集合から新しい二つ以上の集合を形づくることである。



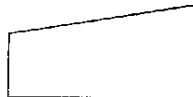
10 分 類

この記号は集合をある順序に従って配列することを表わす。



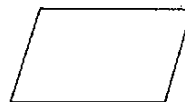
11 手操作入力

この記号は処理中に手操作によって、たとえばオンラインのキーボード、スイッチの切換、押しボタンなどによって、情報を入れる入力機能を表わす。



12 入 出 力

この記号は入出力の機能 (I/O) を表わす。すなわち情報を処理可能にすること (入力), または処理済の情報を記録すること (出力) である。この記号はとくに入出力装置を定める必要のない場合, または標準技法で定めていない入出力装置を表わす場合に用いる。



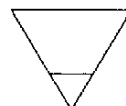
13 オンライン記憶

この記号はあらゆる種類のオンラインの大容量記憶装置, たとえば磁気テープ, 磁気ドラム, 磁気ディスクを利用する入出力機能を表わす。



14 オフライン記憶

この記号は媒体の如何にかかわらずオフラインの情報記憶を表わす。



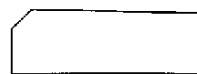
15 文 書

この記号は文書による入出力機能を表わす。



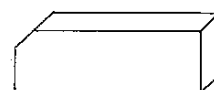
16 穿孔カード

この記号はパンチされたカードによる入出力機能を表わす。マーク・センス・カード、パーシャル・カード、スタップ・カード、マークスキャン・カードなども含む。



17 カード・デッキ

この記号はパンチされたカードの集まりを表わす。



18 カード・ファイル

この記号はパンチされたカードによる記録の集まりを表わす。



19 穿孔テープ

この記号はパンチされた紙テープによる入出力機能を表わす。



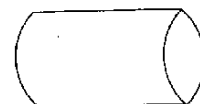
20 磁気テープ

この記号は磁気テープによる入出力機能を表わす。



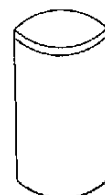
21 磁気ドラム

この記号は磁気ドラムを媒体とする入出力機能を表わす。



22 磁気ディスク

この記号は磁気ディスクを媒体とする入出力機能を表わす。



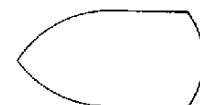
23 磁 心

この記号は、磁心を媒体とする入出力機能を表わす。



24 表 示

この記号は処理中、人に知らせるために、オンラインの表示子、ビデオ装置、操作卓の印刷機、プロッタなどで情報を表示する入出力機能を表わす。



25 流 れ 線

この記号を結びつける機能を表わす。



26 並行処理

この記号は二つ以上の同時操作の開始または終了を表わす。



27 通信接続

この記号は情報を通信線によって伝達する入出力機能を表わす。



28 結合子

この記号は流れ図の他の部分への出口または、他の部分からの入口を表わす。



29 端子・割込

この記号は流れ図の端子を表わす。たとえば、開始、停止、中断、遅延、または割込を示す。



30 注 釈

この記号は注釈の機能を表わす。すなわち説明の補充やことがらを明瞭にするための記号である。



(5) 使用 方 法

1 流れの方向

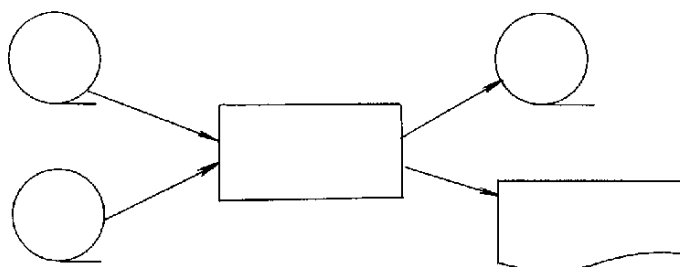
流れの方向は、原則としてつぎのようにとるものとする。

左から右へ

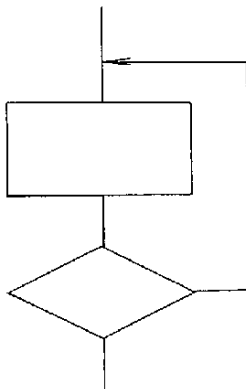
上から下へ

ただし、つぎの例のような場合は、この原則に一致しなくともよい。

例 ; (イ) 斜線を使用する場合



(ロ) ループを持つ場合



2 矢印表示

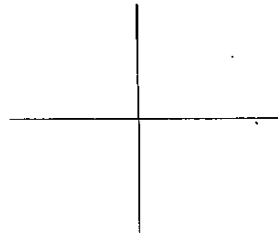
流れの方向を示す矢印は、1の原則に合う場合には矢印を省略してもよい。流れ図を明らかにする場合には矢印をつけた方がよい。

矢印は流れ線の先端に付けるものとする。ただし、つぎの場合には矢印の流れ線の途中に付けてもよい。

- a 流れ線の先端付近の記入密度が高い場合。
- b 流れ線が折れ曲って長い場合。

3 流れ線の交さ

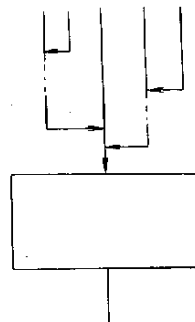
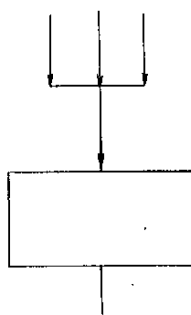
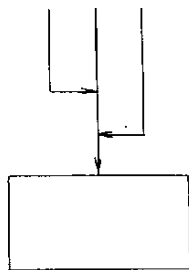
流れ線を交ささせる場合には、つぎのように表わす。



4 流れ線の結合

2本以上の流れ線を結合させる場合には、つぎの例のように、一つの流れ線に結びつけて表わす。

例 ; (イ) (ロ) (ハ)



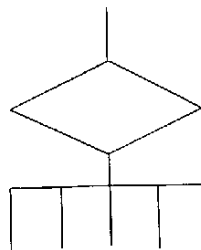
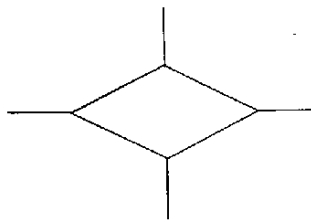
5 流れ線の分岐

a

1つのシンボルから多数の流れ線を分岐するときには、つぎの例の(イ)のように表わす。

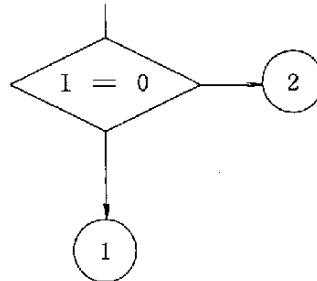
とくに流れ線が多い場合には、例(ロ)のように表わす。

例 ; (イ) (ロ)



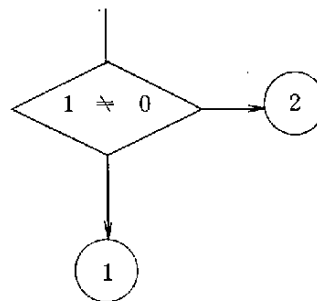
- b 判定によって二方向に分岐する場合で、とくに分岐方向（行先）を指定されないときは、与えられた条件が満たされた場合には下、条件が満たされない場合には右に行くことを暗黙のうちに規定する。

例 ; (イ)



(イ)では、もし $I = 0$ ならば①へ、そうでなければ②へ行くことを示している。

(ロ)



(ロ)では、もし $I \neq 0$ ならば①へ、そうでなければ②へ行くことを示している。

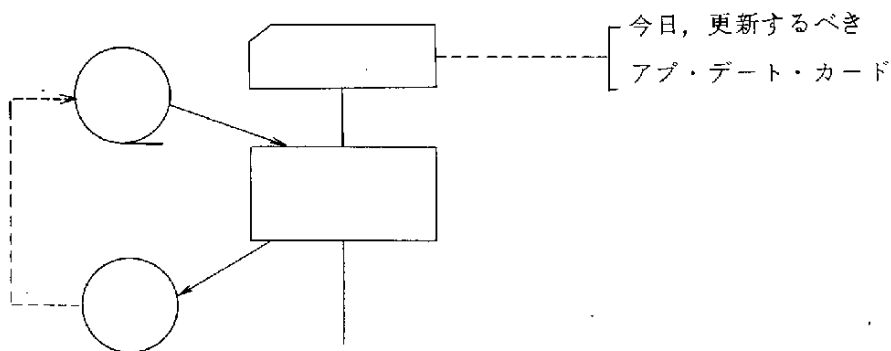
6 記号にともなう情報の記述

記号にともなう情報の記述は、記号の流れの方向にかかわらず左から右へ、また上から下に読むように書くものとする。

7 注 釈

流れ図上で注釈が必要な場合には、該当する記号または流れ線に注釈記号を使用して示す。

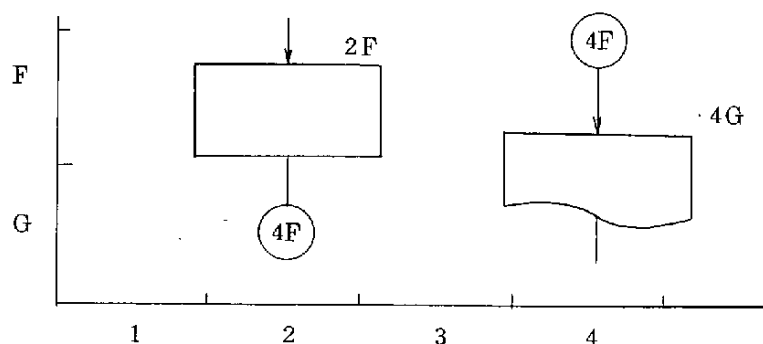
例 ;



8 記号の位置座標表示

記号の位置座標を記入する場合には、その記号の右上に座標をつぎの例のように表わす。座標は、水平方向、垂直方向の順に書くものとする。

例 ；

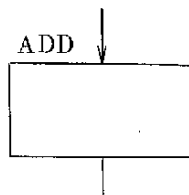
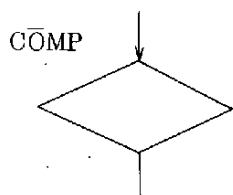


9 前後照会の表示

流れ図の論理上の前後照会のつながりを表示する場合は、標識をその記号の左上につぎのように表わす。

例 ； (イ)

(ロ)



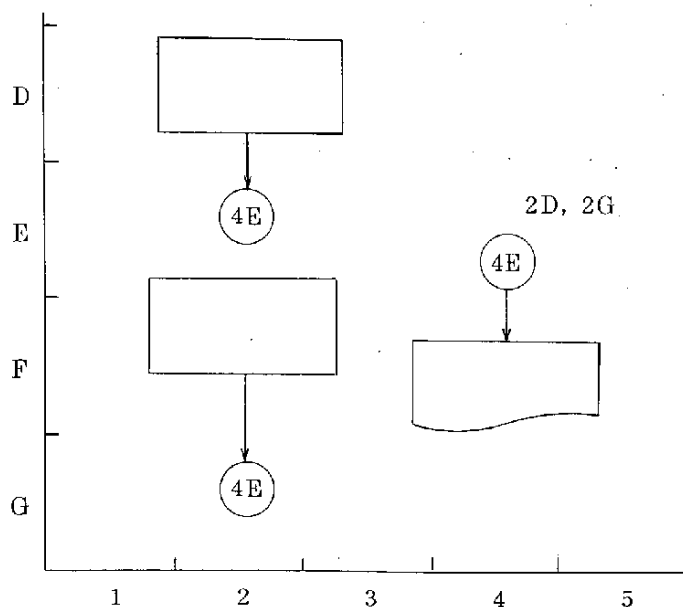
10 接 続

a ページ内接続

ページ内接続で流れ線の交さが複雑になるときはページ内結合子（コネクタ）を使用し、記号内に互いに共通した標識を記入する。標識には、飛び先の結合子の座標を用いる。

もし二つ以上の場所から飛んで入る場合には結合子の右上にそれらの場所の座標をつぎの例のように列記する。

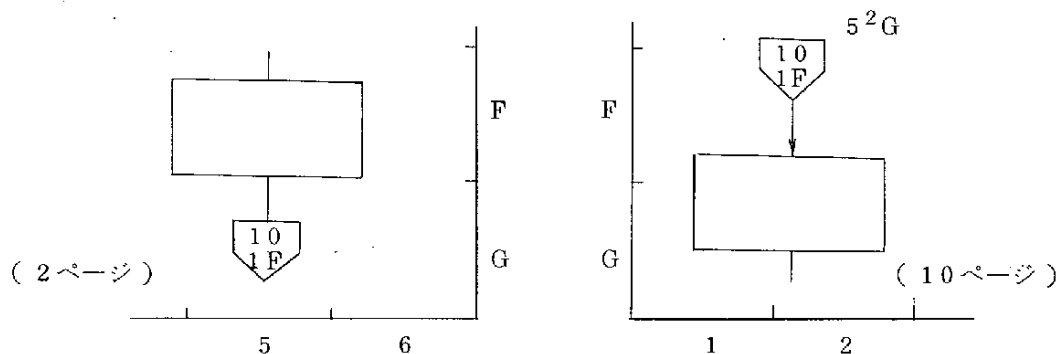
例 ；



b 他ページ接続

流れ線を他ページに接続するときは、他ページ結合子（コネクタ）を使用し、記号内に互いに共通した標識を記入する。標識には飛び先のページと飛び先の結合子の座標を用い、記号内の上段に座標を記入する。もし二つ以上のページから飛んで入る場合には、結合子の右上にそれらのページと座標をつぎの例のように列記する。

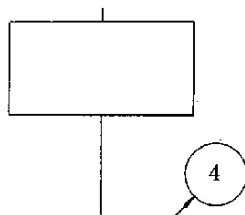
例 ；



c 結合子の方向

とくに、座標のない流れ図用紙に書く場合には、つぎの例のように結合子に方向をつける。

例 ；



11 記号の形

記号の大きさは原則としてテンプレートに示された大きさに従う。

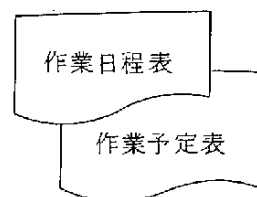
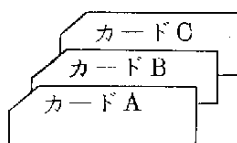
12 複合記号

表現される情報が多種のものであることを示す必要のあるときは、つぎの例のように複合された形で表わしてもよい。

例 ； (イ)

(ロ)

(ハ)



3. フローチャートの例

フローチャートはその目的で明らかにしたように、コンピュータを基礎とする情報処理システムの論理構造を表現するためのものである。いいかえれば、我々のようにコンピュータの仕事に従事する者は、フローチャートで考えるという習慣を身につけねばならない。次にフローチャートの例として、昭和44年度に行なわれた情報処理技術者認定試験の第2種一問1から問4までの問題を便宜上事務計算、科学計算に分けて解説する。

しかし、このテキストでは問題の掲載にとどめ、解説は当日黒板で行なう。

3.1 事務手続

(1) 問題 1

1月1日を1として、1年間を1から365の通し番号で表わすとする。下図は入力された数値が、

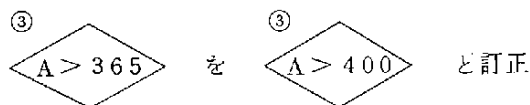
何月何日であるかを調べ、プリントするプログラムの流れ図である。この流れ図につき次の問に答えよ。

- a 1968年1月1日を1とし、同年および翌年(1970年)の2年間を通して、このプログラムが利用できるように拡張したい。流れ図を変更せよ。なお、結果は年月日をプリントすることとする。
- b もとのプログラムを、曜日もプリントするプログラムにしたい。流れ図を変更せよ。なお、1969年1月1日は水曜日であり、下記のような曜日の表が、番地Y O B Iから1語ずつ順次入っているものとする。

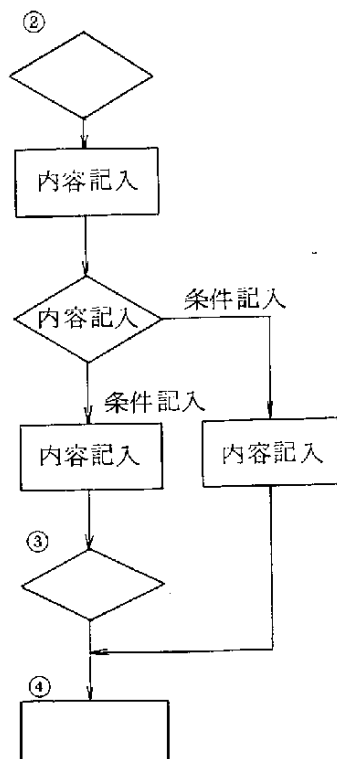
Y O B I	W	E	D
Y O B I + 1	T	H	U
Y O B I + 2	F	R	I
Y O B I + 3	S	A	T
Y O B I + 4	S	U	N
Y O B I + 5	M	O	N
Y O B I + 6	T	U	E

(注) 流れ図の変更方法は、次の例にしたがうこと。

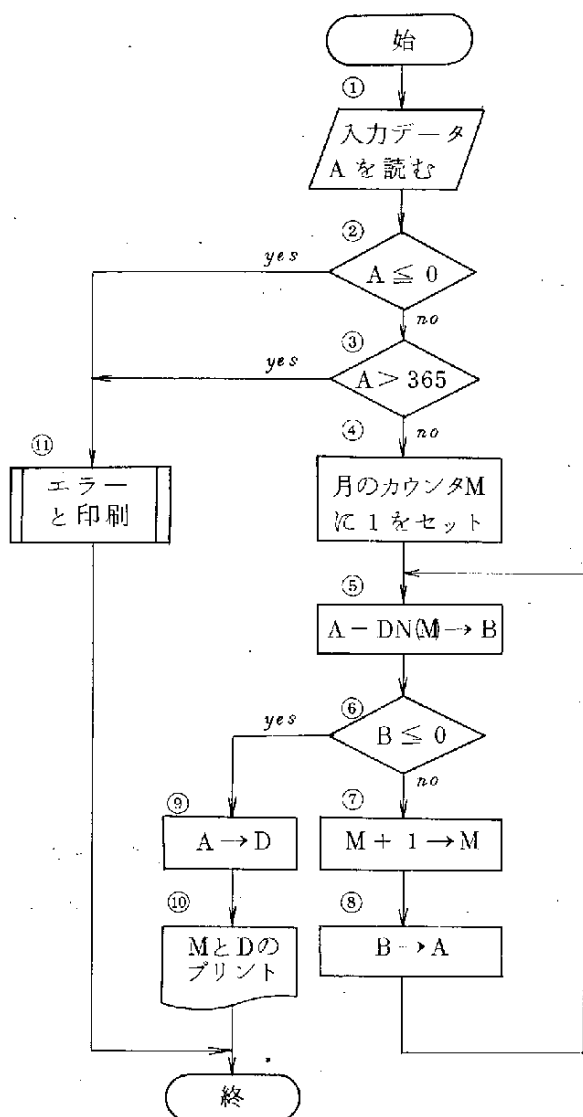
例1 ③の内容を訂正する場合



例2 ②と③の間に挿入する場合



どこに何が入るかという前後関係が、はっきりわかるように示すこと。



記号説明

A : 入力データ

M : 月を表わす整数値

D : 日を表わす整数値

B : 作業用

DN : 各月の日数を入れた12個
のデータ群の先頭番地

DN	31
	28
	31
	30
	31
	30
	31
	31
	30
	31
	30
	31

DN(M)はMによるDNの
修飾を表わす。例えば

DN(1) = 31

DN(6) = 30

(3) 問題 2

商品番号について、分類済み(昇順)のカードファイルを読み、チェックリストを印刷しながら磁気テープ上に出力したい。

次の条件にしたがってプログラムの流れ図を作成せよ。

- 商品番号が等しいカードについては、最初の1枚を有効(正)とし、2枚目以降は誤りとする。
- 配列誤りの場合には、あとのカードを誤りとする。
- 磁気テープ上には、カード1枚80桁を1ブロックとして出力する。ただし、誤りのカードは出力しない。
- チェックリストにはすべてのカードを印刷する。カード1枚80桁をそのまま1行とする。誤りのカードについては、同一行の81桁目から'ERROR'の文字を識別コードとして印刷する。
- 正しいカードと誤りカードの枚数を、別々に数えて処理の終りに印刷する。
- 流れ図のボックスの個数は、15個程度の詳しさとする。

カードの形式

	商品 番号	商 品 名	仕 入 単 価	販 売 単 価		売 上 予 測 数 量	売 上 実 績 数 量	
6桁	6桁	20桁	4桁	4桁	3桁	5桁	5桁	

項 目	名 前 (ラベル)
商 品 番 号	HINBAN
商 品 名	HINMEI
仕 入 単 価	STANKA
販 売 単 価	HTANKA
売上予測数量	YOSOKURYO
売上実績数量	URIRYO

上記の項目全体に対してつけた変数名はCREGとする。

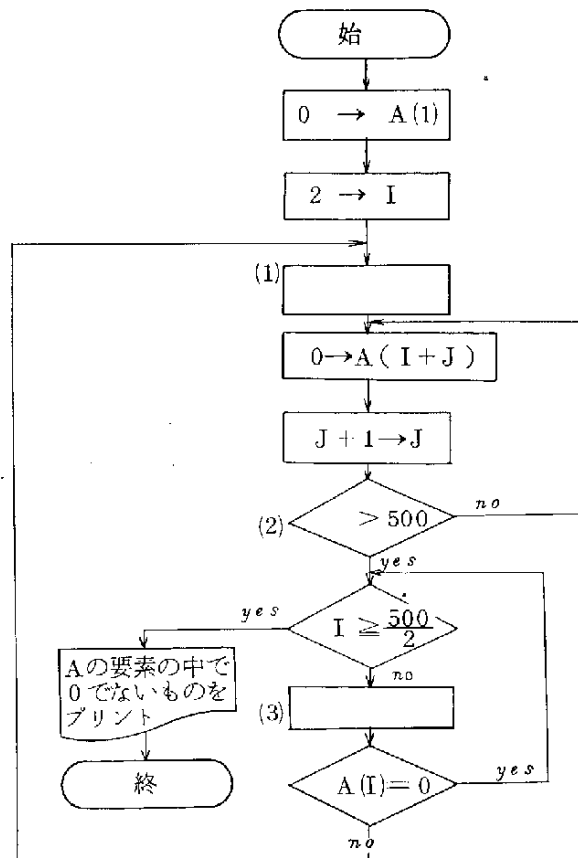
3.2 科学計算

(1) 問題 3

1と自分自身以外では割り切れない自然数を素数という。1から500までの間の素数を求めることにしよう。一つの方法として、500個の整数配列を考え、A(1)に1を、A(2)に2を、A(3)に3を………A(500)に500を入れてあるものとする。

まずA(1)の内容を0とし、次にその配列要素の中の2以外の2の倍数の数値をすべて「0」でおきかえる。次に3以外の3の倍数をすべて「0」でおきかえる。以後、残った数値のうち小さいものから順に、その数以外の倍数をそれぞれ「0」でおきかえてゆくと、最後に0になっていないものがすべて素数である。

- 次の流れ図は、この方法で素数を求め、印刷するものである。空のボックスを埋め、完成せよ。
- 別の方法で1から500までの間の素数を求め、印刷する場合の流れ図を作成せよ。



(4) 問題 4

長円(ダ円) $ax^2 + dxy + cy^2 = d$ と、直線 $y = mx$ の第1象限における交点を求めるプログラムの流れ図を作成せよ。入力データとしては a, b, c, d が一組になって与えられる。また、 m は、 $m = \tan \theta$ ($\theta \approx \frac{\pi}{2}$) で与えられ、 θ は、 0° から 75° まで 15° おきに計算するものとする。最後のデータは a, b, c, d がすべてゼロになっている。

なお、交点の座標は

$$x = \sqrt{\frac{d}{a + b m + c m^2}}$$

$$y = m x$$

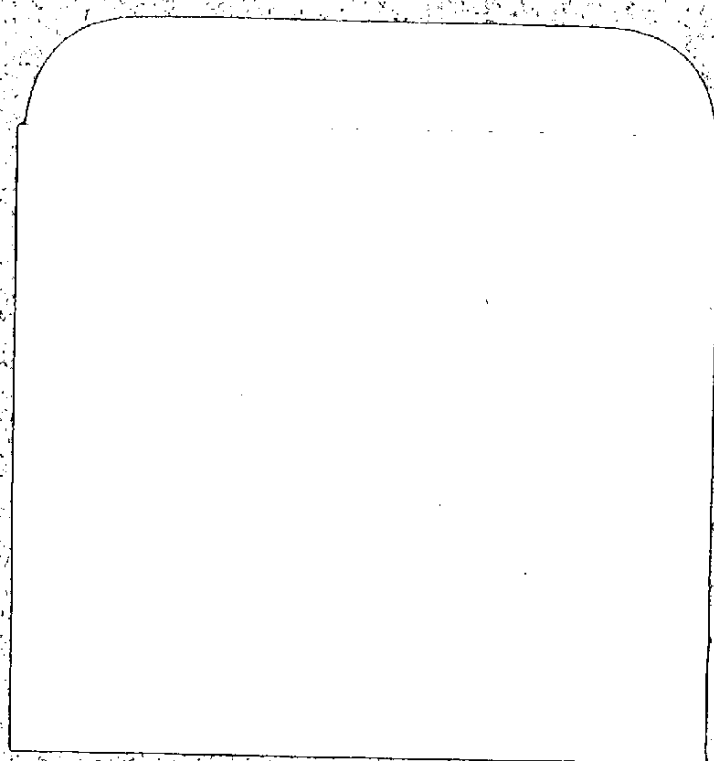
で与えられ、 $b^2 - 4ac < 0$ で、かつ、 a と b が同符号であることが、長円(ダ円)であることの必要十分条件である。もし、入力データがこの条件を満足しなければ、そのことを印刷し、次のデータに移ることとする。

(注) 流れ図のボックスの個数は20個前後とし、入出力に関しては下のボックスをそのまま利用せよ。

a, b, c, d
の読み込み

NON
ELLIPSE
と印刷

$a, b, c, d,$
 θ, x, y を
印刷



JIPDEC

財団法人 日本情報処理開発センター