

集合分割問題に対する Balas & Padberg
のアルゴリズムのプログラム設計書
(MCM/M形式)

第1版—修正1 1979.3.17.

全891ページ

城西大(理)

岩村 寛三

タイトル	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

目 次

1
2
3
4
5
6
7

1. 概略フローチャート	-----	1
2. ルーチン構成図	-----	2
3. コモン変数一覧	-----	3
4. タイプ宣言に対する注意	-----	6
5. データ域の大きさ	-----	7
6. MCM/M	-----	10
7. PREP	-----	12
8. PRIMAL	-----	18
9. RT	-----	27
10. UAH	-----	29
11. UCKCVN	-----	31
12. PREP2	-----	33
13. PRC	-----	39
14. UPSNG(K,I)	-----	45
15. MGP2	-----	47
16. BLKPVT	-----	57
17. PRMT(NQ,MCODE)	-----	62
18. FSBL(J4)	-----	64
19. PIVOT	-----	66
20. ASSURFH	-----	72

1
2
3
4
5
6
7

A B C D E

タイトル	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

	21. REP	-----	75
	22. ERMSG	-----	77
1	23. DEBUG	-----	78
	24. MCM/Mの計算例	-----	79
	25. 付録: DSBP	-----	83
2	26. 文献	-----	89
			終

3

4

5

6

7

A B C D E

タイトル

年 月 日 版 承認 査閲 担当

登録番号

参照番号

作成者 岩村

1. 概略フローチャート

1979.3.7.

A

B

C

D

E

1

1

2

2

3

3

4

4

5

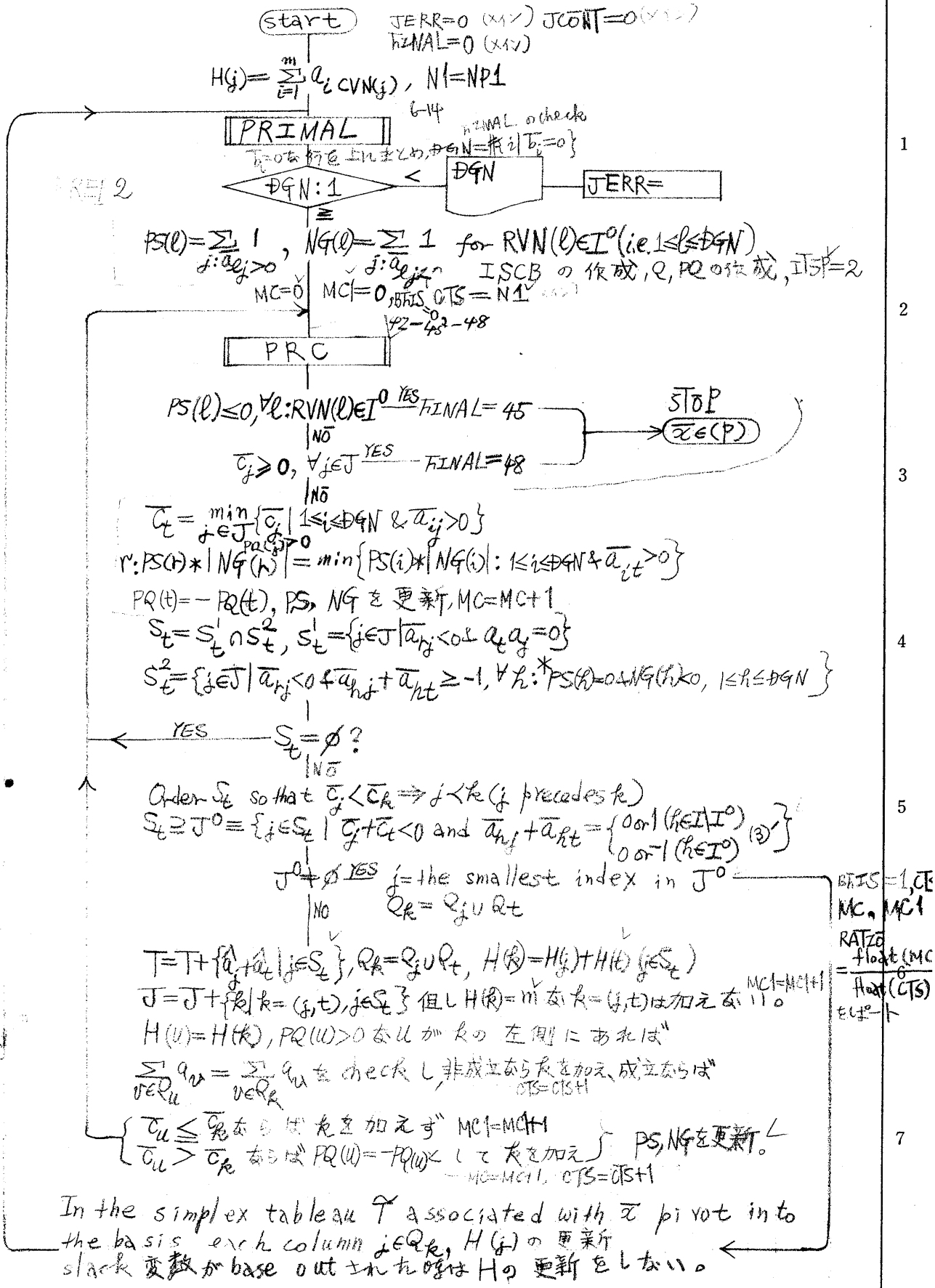
5

6

6

7

7



A

B

C

D

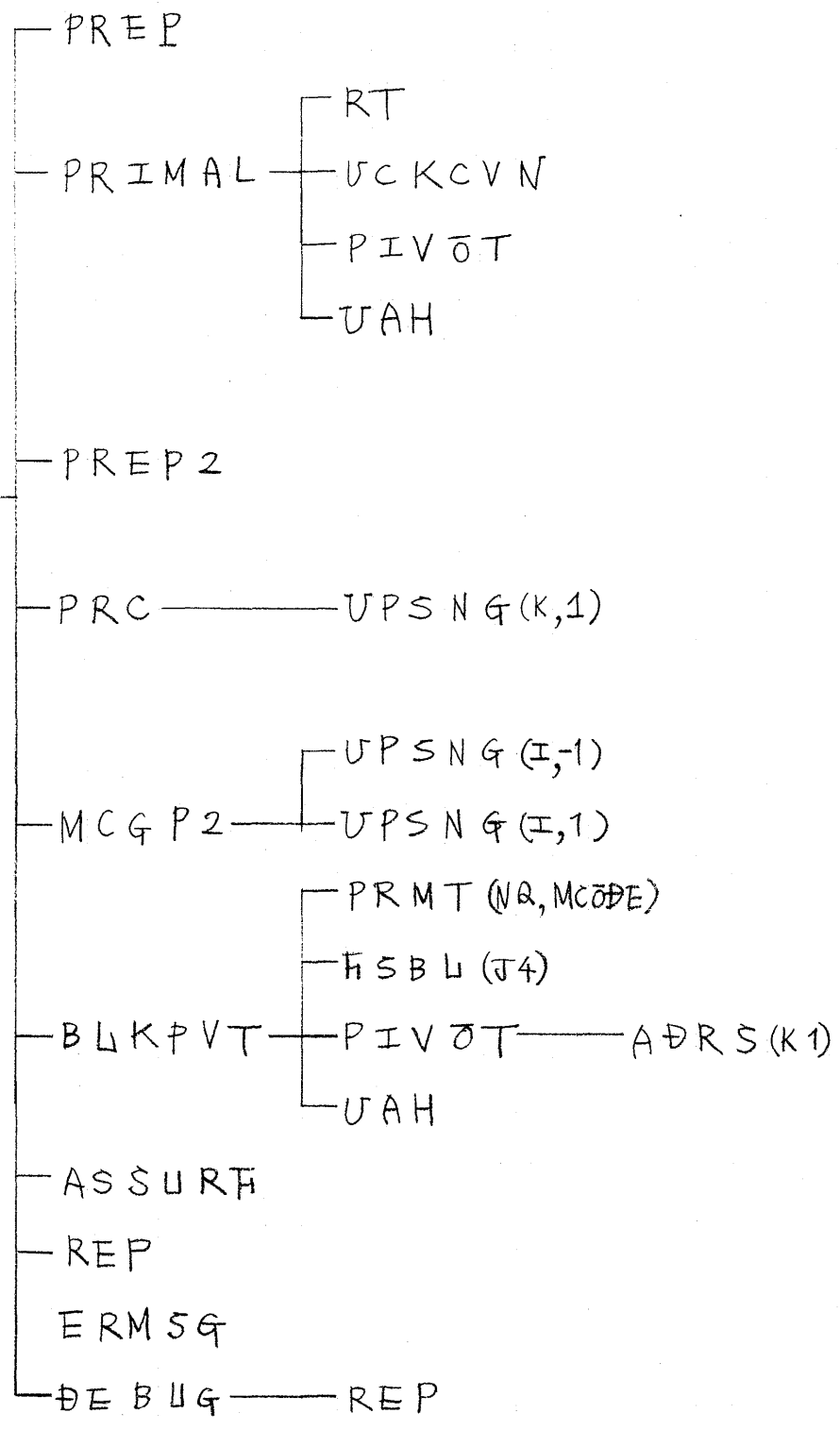
E

タイトル 2. ルーチン構成図	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1
2
3
4
5
6
7

MCM/M
(Xイン)



A B C D E

タイトル 3. コモン変数一覧	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

名前	型	長さ	意味
----	---	----	----

1	NI	I [*] h	1	Integer LP tableau の (RHS を含んだ) カラムサイズ	1
	DGN	I [*] h	1	PRIMAL 終了後の $\#\{i \bar{b}_i = 0\}$ i.e. <u>Degeneracy</u>	
	M	I [*] h	1	行総数, $M \leq 32766$	
2	N	I [*] h	1	列総数, $N \leq 32766$	2
	PBNAME	R [*] 8	1	8文字の問題名	
	JBITW	I [*] h	1	Bit per word	
3	MIWRD	I [*] h	1	$\langle M/JBITW \rangle$	3
	LFIND	型 I [*] $(JBITW/8)$ 長さ JBITW		ワードからビット情報を取り出すためのマスク、単位行列からなる。	
4	CVN	I [*] h	N+1	Integer LP タブロ上 RHS から測って j 番目のカラムの列変数名 (CVN(1) はダミー) Nonbasic variable の添字	4
	RVN	I [*] h	M	Integer LP タブロの上から i 番目のロウの行変数名、M への Basic variable の添字より成る。	5
5	A	型 I [*] $(JBITW/8)$ 長さ $\langle M/JBITW \rangle * LCTS$		制約原行列 $A = (a_{ij})$ と $\sum_{k \in Q_j} a_{kj}$ をビットパターンで持つ。	6
6	AB	I [*] d	M * LCTS	PRIMAL 終了後のタブロ $[RHS \bar{a}_{j,j} : \text{nonbasic}]$ に $[\sum_{k \in Q_j} \bar{a}_{kj} : \text{inactive}]$ を順次追加したテーブル。ABAR より AB と名付ける。	6
7	CB	I [*] d	LCTS	目的関数行 (コスト行ともいう) $(\bar{c}_j, \bar{c}_1 = \text{目的関数値}, j: \text{nonbasic} \ \& \ 2 \leq j \leq N)$ に $(\sum_{k \in Q_j} \bar{c}_k, j: \text{active})$ をつけ加えた行ベクトル <u>CBAR</u> 。	7

A B C D E

タイトル コモン変数一覧	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

名前	型	長さ	意味
----	---	----	----

1	H	I*N LCTS	$H(j) = \sum_{i=1}^m a_i, \text{CVC}(j)$	1
	Q	I*N LQ	下記の $PQ(j)$ と共に Q_j 情報を持つ。 $Q_j = \{Q(T) \mid \text{abs}(PQ(j-1)) + 1 \leq T \leq \text{abs}(PQ(j))\}$	
2	PQ	I*N LCTS	Pointer of Q_j , 上記 Q の項参照。かつ $PQ(j) \begin{cases} > 0 \leftrightarrow j: \text{active} \\ < 0 \leftrightarrow j: \text{marked} \end{cases}$ と呼ぶ。	2
3	ISCB	I*N LCTS	Index of sorted CB = index sorting した後の添字 即ち $CB(\text{ISCB}(j)) \leq CB(\text{ISCB}(j+1)), 2 \leq j$	3
	PS	I*N M	$PS(l) = \text{active column}$ の行場所 l における正成分の総数	
4	NG	I*N M	$NG(l) = \text{active column}$ の行場所 l における負成分の総数 詳細は PRC の機能説明を見よ。	4
	KP	I*N 1	pivot column position	
5	LP	I*N 1	pivot row position	5
	FINAL	I*N 1	計算正常終了時の終了コード、PRIMAL x へ PRC でセットされる。	
6	JERR	I*N 1	どのようなエラーが起きたかをプログラマに知らせる Error 変数。メイン最初の実行文で 0 セットする。	6
	JPC	I*N 1	pivot counter, PIVOT 実行毎に 1 増加	
7	ITSP	I*N 1	Initial I search position	7
	MC	I*N 1	テーブル上のマークされた composite column の総数	
	MC1	I*N 1	MCGPR で Core Saving Criterion によりテーブルに追加されなかった composite column の総数	

A B C D E

タイトル コモン変数一覧	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

名前	型	長さ	意	味
1 CTS	Ixd	1	current table size	1
T	Ixd	1	$t: \bar{a}_t = \min_{j \in J} \{ \bar{c}_j \mid 1 \leq j \leq \text{NGN}, \bar{a}_{ij} > 0 \}$	
R	Ixn	1	$r: \text{PS}(r) * \text{NG}(r) = \min \{ \text{PS}(i) * \text{NG}(i) \mid 1 \leq i \leq \text{NGN} \& \bar{a}_{it} > 0 \}$	
2 ISR	Ixn	1	ISR = $\begin{cases} 1 & \text{--- Rの存在が証明された。} \\ 0 & \text{--- Rの存在が証明されていない。} \end{cases}$	2
BHIS	Ixn	1	BHIS = $\begin{cases} 1 & \text{--- Better feasible integer solutionがあった。} \\ 0 & \text{--- Better feasible integer solutionがなかった。} \end{cases}$	3
OTS	Ixd	1	old table size	
4 LCTS	Ixd	1	limit value of CTS	4
LQ	Ixd	1	limit length of array Q	
5 MPRMT	Ixd	M	BLKPVT, PRMTでは Permutation vector ASSURF, DEBUGではワークエリア	5

A B C D E

タイトル	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

4. タイプ宣言に対する注意

機種	$I * U$	$U = \text{half}$	$U = \text{standard}$	$U = \text{double}$
FACOM 230-385 OS II/75		存在しないの で INTEGER*2	2バイト	4バイト
FACOM M1605 OS IV/X8				
HITAC 8800/ 8700,		2バイト	4バイト	8バイト

機種別 half, standard, double INTEGER のバイト数

○ half, standard, double の各 INTEGER の間で加減乗除をきちんとやるか
どうかの検当必要。

例 INTEGER*4 KP, I
INTEGER*2 M, J, L

$$I = M * (KP - 1) + L$$

○ アレイ A, AB, CB, Q, PQ 等成長するアレイの添字は double INTEGER 宣言し
て使うこと。

○ 1ワード = 32ビットの計算機では $JBITW = 32$, LFINB の型は $I*4$,
長さ 32 でアルゴリズムの本体部分に支障ないが、その時はデータも
1ワード = 32ビットの計算機で作る等、矛盾を起さない様な注意が必要。
もしデータテープが 1ワード = 16ビットの計算機で作成され、
1ワード = 32ビットの計算機が 16ビットの half INTEGER を使用可能
等によりこのデータテープが読取れる時は $JBITW = 16$, LFINB の型は $I*2$
長さ 16 として実行出来ることに注意せよ。

タイトル 5. データ領域の大きさ	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1
2
3
4
5
6

アレイ名 宣言すべき次元数

A	$I \times \left(\frac{JBITW}{8}\right)$	$\left\langle \frac{m}{JBITW} \right\rangle * LCTS$	$= MIWRD * LCTS$
H	$I * h$	LCTS	
Q	$I * h$	LQ	
PQ	$I * d$	LCTS	
ISCB	$I * d$	LCTS	
CB	$I * d$	LCTS	
AB	$I * d$	$M * LCTS$	
LHIND	$I * (JBITW/8)$	JBITW	
CVN	$I * h$	$N + 1$	
RVN	$I * h$	M	
PS	$I * d$	M	
NG	$I * d$	M	
MPRMT	$I * d$	M	

コモンデータ領域の大きさ

$$\left(\frac{JBITW}{8}\right) \left\{ \left\langle \frac{M}{JBITW} \right\rangle * LCTS + JBITW \right\} + h \{ LCTS + LQ + M + N + 1 \} + d \{ (M+3) * LCTS + 3M \}$$

$$= \left[\left(\frac{JBITW}{8}\right) \left\langle \frac{M}{JBITW} \right\rangle + h + d(M+3) \right] * LCTS + h * LQ + (h+3)M + hN + \frac{(JBITW)^2}{8} + h$$

A B C D E

タイトル データ±域の大きさ	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1

◦ $JBITW = 16, h = 2, d = 4$ (FACOM 230-385, OSII/VS) の時の
 コモンデータ域の大きさ =

$$= [2 \langle \frac{M}{16} \rangle + 2 + 4(M+3)] * LCTS + 2 * LQ + 5 * M + 2 * N + 32 + 2$$

$$= [2 \langle \frac{M}{16} \rangle + 4M + 14] * LCTS + 2 * LQ + 5 * M + 2 * N + 34 \text{ バイト}$$

2

◦ 更に $LCTS = t \cdot N, LQ = 3 * LCTS = 3tN$ の時は

3

コモンデータ域の大きさ

$$= [2 \langle \frac{M}{16} \rangle + 4M + 14] tN + 6tN + 5M + 2N + 34$$

$$= [t(2 \langle \frac{M}{16} \rangle + 4M + 14) + 6t + 2] N + 5M + 34$$

$$= [2t \langle \frac{M}{16} \rangle + 4tM + 20t + 2] N + 5M + 34 \text{ バイト}$$

t	10	20	30	40
コモンデータ域の大きさ	$(20 \langle \frac{M}{16} \rangle + 40M + 200 + 2) N + 5M + 34$ $= (20 \langle \frac{M}{16} \rangle + 40M + 202) N + 5M + 34$ $\approx (20 \langle \frac{M}{16} \rangle + 40M + 202) N$	$(40 \langle \frac{M}{16} \rangle + 80M + 400 + 2) N + 5M + 34$ $= (40 \langle \frac{M}{16} \rangle + 80M + 402) N + 5M + 34$ $\approx (40 \langle \frac{M}{16} \rangle + 80M + 402) N$	$\approx (60 \langle \frac{M}{16} \rangle + 120M + 602) N$	$\approx (80 \langle \frac{M}{16} \rangle + 160M + 802) N$

(m, n) \ t	10	20	30	40
(134, 1642)	9,428,364			
(50, 905)	2,065,210			
(26, 777)	996,114			
(46, 683)	1,435,666			
(200, 500)	4,231,000			
(104, 498)	2,241,996			
(36, 455)	774,410			
(50, 450)	1,026,900			

各 (m, n), t に対するコモンデータ域の大きさ (その1)

A B C D E

タイトル データ域の大きさ	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

$(m, n) \backslash t$	10	20	30	40
(32, 100)	152,200			608,800
(32, 200)	304,400			1,217,600
(32, 300)	456,600			1,826,400
(32, 500)	761,000			3,044,000
(48, 100)	218,200			872,800
(48, 200)	436,400			1,745,600
(48, 300)	654,600			2,618,400
(64, 100)	284,200			1,136,800

各 (m, n) , t に対するコモンデータ域の大きさ (その2)

○ 必要なデータ域の大きさという観点から見ると dual all integer algorithm で必要となるデータ域の大きさの4~5割増 ($t = 10$ の時でさえ) のデータ域が必要となる。" 集合分割問題を解く dual all integer algorithm に対する分析" (1979.1.11, A4版) のE5頁目参照。

A B C D E

タイトル 6. MC M/M (Xイン)	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1

2

3

4

5

6

7

1

2

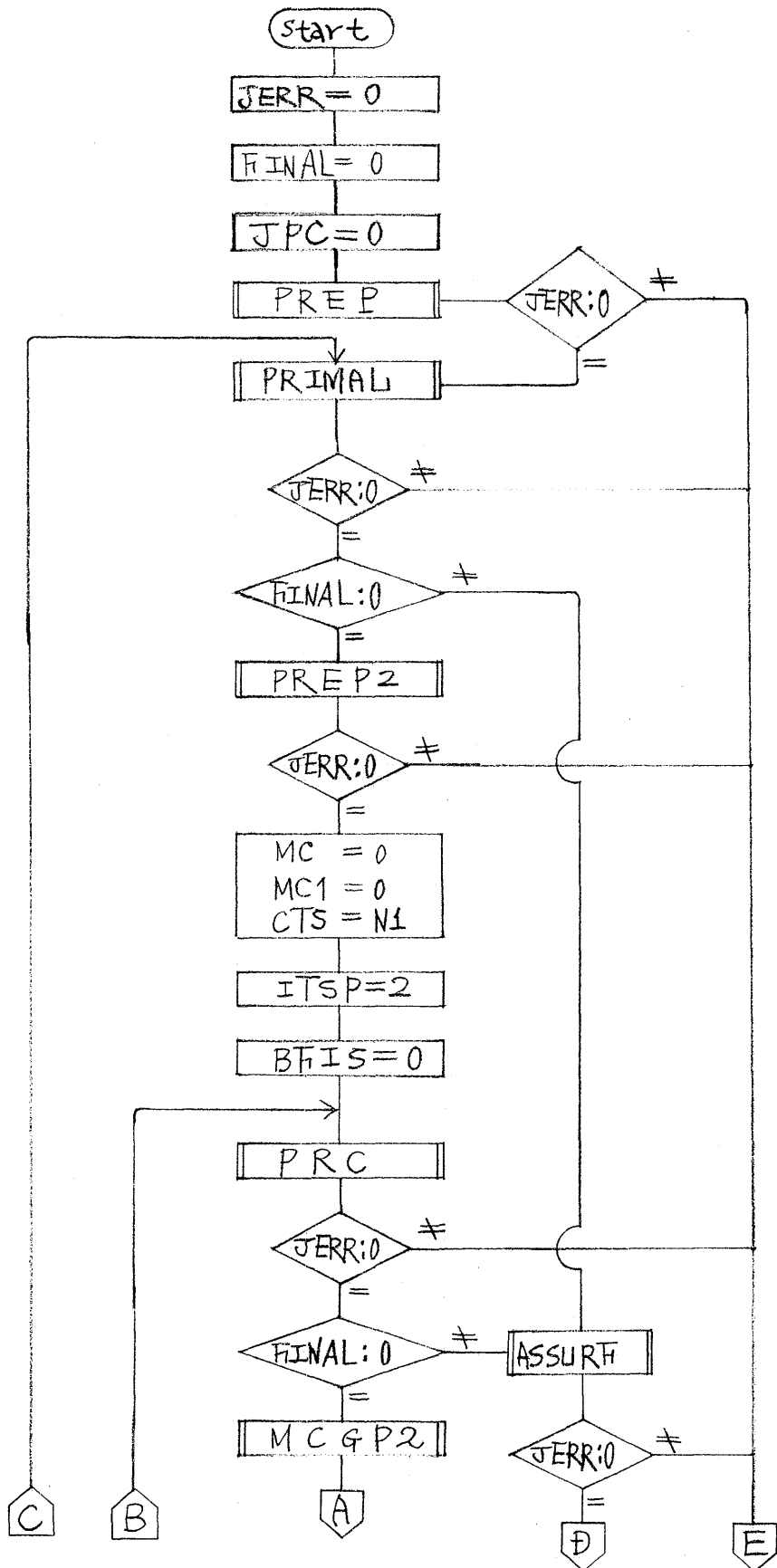
3

4

5

6

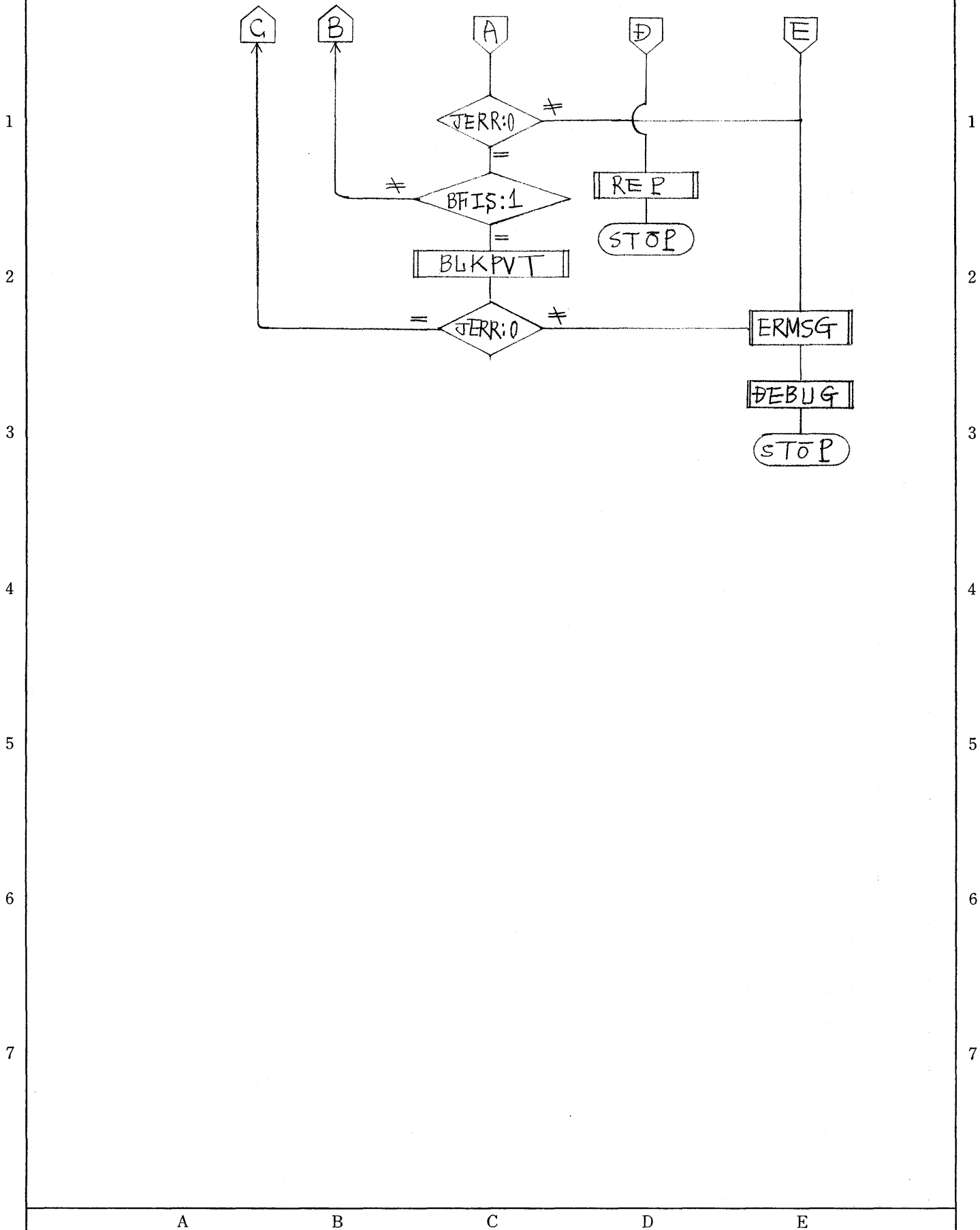
7



A B C D E

タイトル MCM / M (メイン)	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E



A B C D E

タイトル 7. PREP	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

LP計算の出発タブロにおける人為変数に与えるコストについて

1

1. $\sum_{j=1}^n c_j + 1$

2

2. コストを大きい順にソートしておく。 $c_1 \geq c_2 \geq \dots \geq c_n$
 1つの integer feasible solution x に対し $\{j \mid x_j = 1\} = \{j_1 < j_2 < \dots < j_u\}$

とすれば $\sum_{s=1}^u A_{j_s} = \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}$, $A_{j_s} \neq \begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix}$ ($1 \leq s \leq u$) より $u \leq m$ 。

従って $\sum_{s=1}^u c_{j_s} \leq \sum_{s=1}^u c_s \leq \sum_{s=1}^m c_s$ から

3

$\frac{\sum_{s=1}^m c_s + 1}{\sum_{s=1}^m c_s + 1} \leq \frac{\sum_{s=1}^u c_{j_s} + 1}{\sum_{s=1}^u c_{j_s} + 1}$ $s \leq j_s$ より $c_s \geq c_{j_s}$

も一つの候補になる。

4

3. コストパフォーマンスの大きい順にソートしておく。

$\frac{c_1}{\sum_{k=1}^m a_{k1}} \geq \frac{c_2}{\sum_{k=1}^m a_{k2}} \geq \dots \geq \frac{c_n}{\sum_{k=1}^m a_{kn}}$

5

1つの integer feasible solution x に対し $\{j \mid x_j = 1\} = \{j_1 < j_2 < \dots < j_u\}$

とすれば $\sum_{s=1}^u A_{j_s} = \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}$ 。今もし $\sum_{s=1}^t A_{j_s} \geq \begin{pmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}$ を t に対し

$\sum_{s=1}^t c_s \geq \sum_{s=1}^u c_{j_s}$ が証明出来れば $\sum_{s=1}^t c_s + 1$ も一つの候補になるのだが

6

現在証明は得られていない(1979.7.7)。

7

4. $\frac{c_w}{\sum_{k=1}^m a_{kw}} = \max_{1 \leq j \leq n} \frac{c_j}{\sum_{k=1}^m a_{kj}}$, 1つの integer feasible solution x に

対し $\{j \mid x_j = 1\} = \{j_1 < j_2 < \dots < j_u\}$ とすれば

$\sum_{s=1}^u c_{j_s} = \sum_{s=1}^u \left(\frac{c_{j_s}}{\sum_{k=1}^m a_{kj_s}} \cdot \sum_{k=1}^m a_{kj_s} \right) \leq \sum_{s=1}^u \left(\frac{c_w}{\sum_{k=1}^m a_{kw}} \cdot \sum_{k=1}^m a_{kj_s} \right) = m \frac{c_w}{\sum_{k=1}^m a_{kw}} < \left[m \frac{c_w}{\sum_{k=1}^m a_{kw}} \right] + 1$

A B C D E

タイトル PREP	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

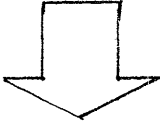
LP 出発タブロの準備

1	1	1	2	3	\dots	$n+1$	x_{n+1}	\dots	x_{n+m}
	00	c_1	c_2	\dots		c_n	p	\dots	p
	00	a_{11}	a_{12}	\dots		a_{1n}	1	\dots	= 1
	\vdots	\vdots	\vdots	\dots		\vdots			\vdots
	\dots	\vdots	\vdots	\dots		\vdots			\vdots
	00	a_{m1}	a_{m2}	\dots		a_{mn}			1 = 1

係数行列 AB

00	h_1	h_2	\dots	h_n
----	-------	-------	---------	-------

00 印は値を設定して
いないことを示す。



4	CVN	$-x_1$	$-x_2$	\dots	$-x_n$	(カラム名に対応)
		1	2	\dots	n	
	1	2	3	\dots	n+1	カラム場所
	CB	$-p \cdot m$	$q - p \cdot h_1$	$q - p \cdot h_2$	$c_n - p \cdot h_n$	
	1	1	a_{11}	a_{12}	a_{1n}	
	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	
	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	
	m	1	a_{m1}	a_{m2}	a_{mn}	

RVN

CVN (カラム名に対応)
CB (カラム場所)

CVN (カラム名に対応)
CB (カラム場所)

$$x_{n+i} = 1 - \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \quad (1 \leq i \leq m), \quad p = LPNTY, \quad h_j = \sum_{i=1}^m a_{ij}$$

$$\begin{aligned} \text{目的関数値} &= \sum_{j=1}^n c_j x_j + \sum_{i=1}^m p x_{n+i} \\ &= \sum_{j=1}^n c_j x_j + p \sum_{i=1}^m (1 - \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j) \\ &= p \cdot m + \sum_{j=1}^n [p (\sum_{i=1}^m a_{ij}) - c_j] (-x_j) \\ &\stackrel{-Z}{=} -p \cdot m + \sum_{j=1}^n [-p h_j + c_j] (-x_j) \rightarrow \text{maximize} \end{aligned}$$

A B C D E

タイトル PREP	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

データ入力と前処理

1

データは既にGarfinkel & Nemhauser, "Integer Programming" p. 302-303のReduction 1, 2 (2Aも含む), 3 (3Aも含む), |S|=1の下での4を適用してなければならぬ。これは本システム及びDSBPシステムより前に完了してなければならぬ。

2

CAV (Cost of artificial variable) のみカード入力

$$CAV \begin{cases} = 0 \rightarrow p = LPNTY = \sum_{j=1}^m C_j + 1 \\ \neq 0 \rightarrow \begin{cases} m \geq n \rightarrow p = LPNTY = \sum_{j=1}^m C_j + 1 \\ m < n \rightarrow p = LPNTY = \sum_{s=1}^m C_s + 1 \end{cases} \end{cases}$$

3

M0001-A0ファイルの第1レコードを読み込みラインプリンタへ出力。

NP1 = N + 1

ビットパターンの係数行列をM0001-A0ファイルの第2~第(n+1)レコードより読み込みABの第2~第(n+1)コラムに展開する。

4

ABの第1コラムをall 1でクリアする。

CVN, RVNの設定 i.e. CVN(J) = J - 1 (1 ≤ J ≤ NP1), RVN(I) = N + I (1 ≤ I ≤ M)。

p = LPNTYの計算。

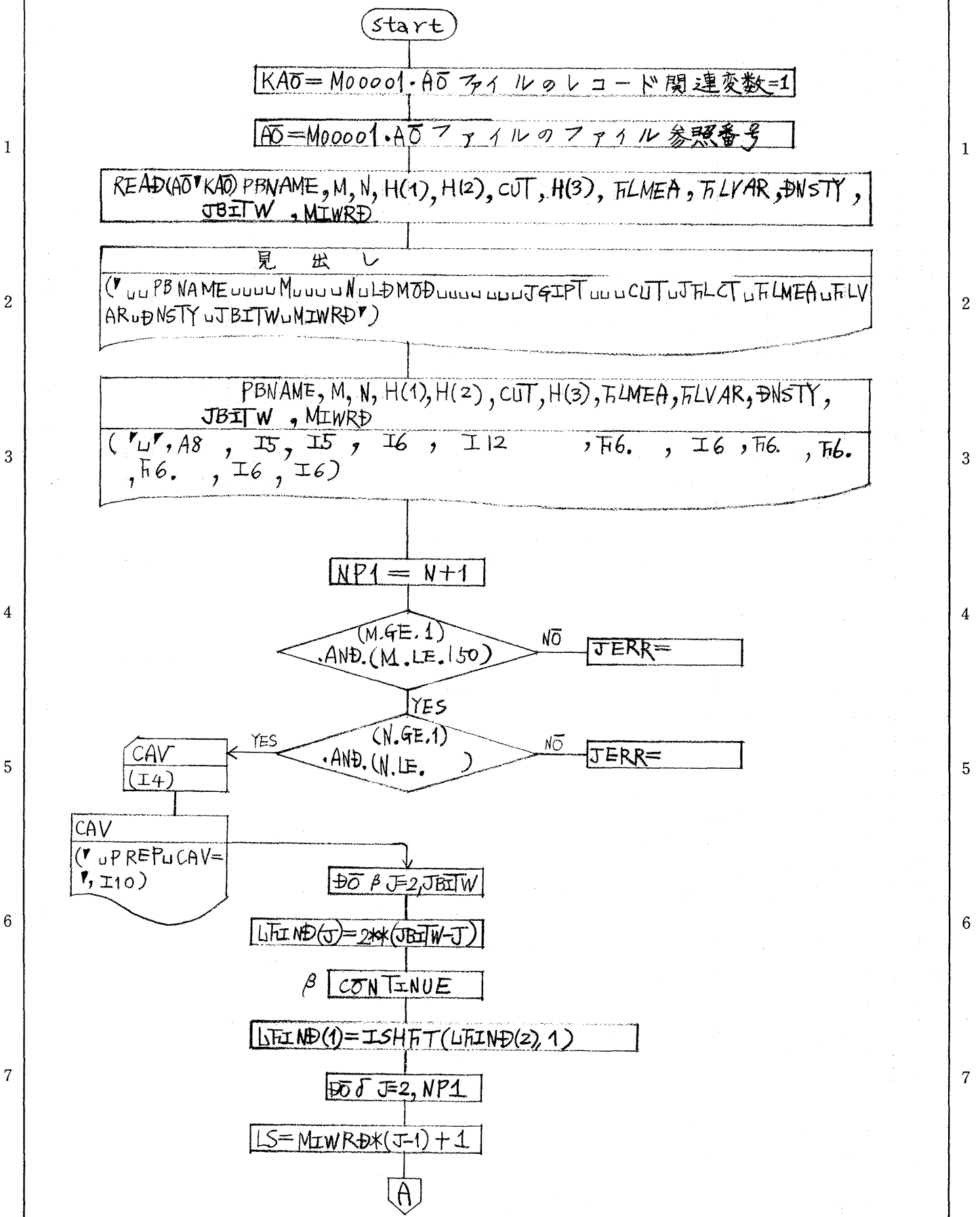
5

Reduced cost CB(J) (2 ≤ J ≤ NP1)の計算, 目的関数値CB(1)の計算。

A B C D E

タイトル PREP	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E



A B C D E

タイトル PREP	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1

LE = LS + MIWRD - 1

JS = M * (J - 1)

READ(AO'KA0) CB(J), (A(L), L = LS, LE), H(J)

2

DO 8 I = 1, M

I1 = (I + JBITW - 1) / JBITW

I2 = I - JBITW * (I1 - 1)

3

LF = I AND (A(LS + I1 - 1), LFIN(I2))

LF: LFIN(I2) \neq
 =
 AB(JS + I) = 1 AB(JS + I) = 0

4

CONTINUE

J, CB(J)
 < CB(J) = 0
 JERR =
 CONTINUE

5

DO 9 I = 1, M
 AB(I) = 1
 DO 2 J = 1, NP1
 CVN(J) = J - 1
 DO 7 I = 1, M
 RVN(I) = N + I

6

CAV = 0
 M: N

7

LPNTY = 1
 DO 4 J = 2, NP1
 LPNTY = LPNTY + CB(J)

A B C D E

タイトル PREP	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1

2

3

4

5

6

7

1

2

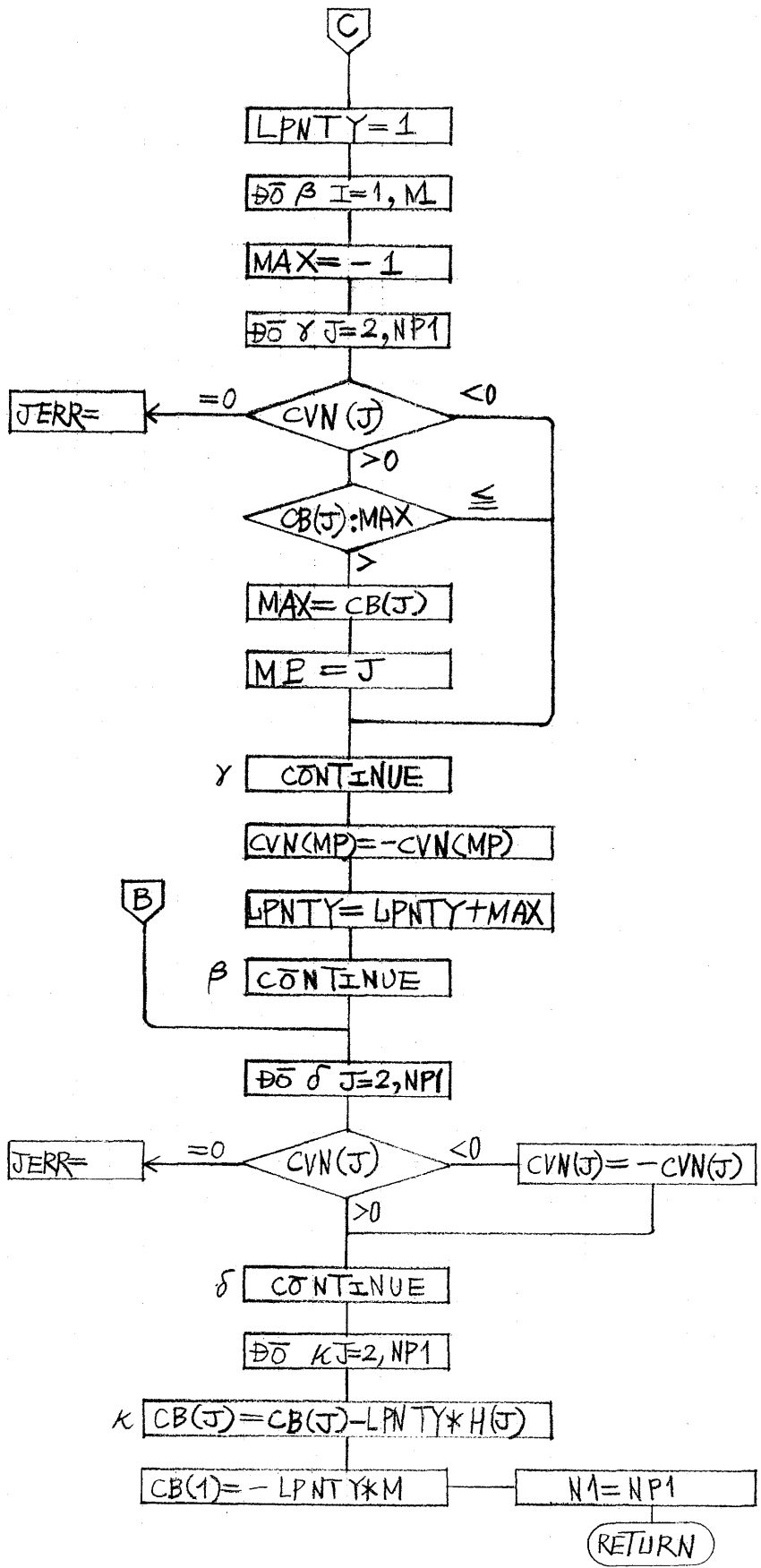
3

4

5

6

7



A B C D E

タイトル 8. PRIMAL	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

$\circ \bar{c}_j < 0 \& RVN(r) = \max \{ RVN(r) \mid \bar{a}_{rj} = 1 \& \text{float}(\bar{b}_r) = \min_{i: \bar{a}_{ij} > 0} \frac{\text{float}(\bar{b}_i)}{\text{float}(\bar{a}_{ij})} \}$

な j, r に対し

1

$\alpha_{RVN(r)}$: slack変数 または $\theta = \min_{i: \bar{a}_{ij} > 0} \frac{\text{float}(\bar{b}_i)}{\text{float}(\bar{a}_{ij})} > 0$

の時 \bar{a}_{rj} で pivot する。

2

$\alpha_{RVN(r)}$: slack変数 の時は $N1 = N1 - 1$ と更新する。

\circ PRIMALでの変数の check, uncheckは $CVN(j)$ の値の正負で行なう。

3

$CVN(j) \begin{cases} > 0 \text{---} \text{unchecked} \\ < 0 \text{---} \text{checked} \end{cases}$

従って $abs(CVN(j)) =$ 場所 j にあるカラムに対応する変数 x_i の添字 i 。

4

$H(j) =$ カラム名 $CVN(j)$ の1の総数 $= \sum_{i=1}^m a_{ij} CVN(j)$

5

6

7

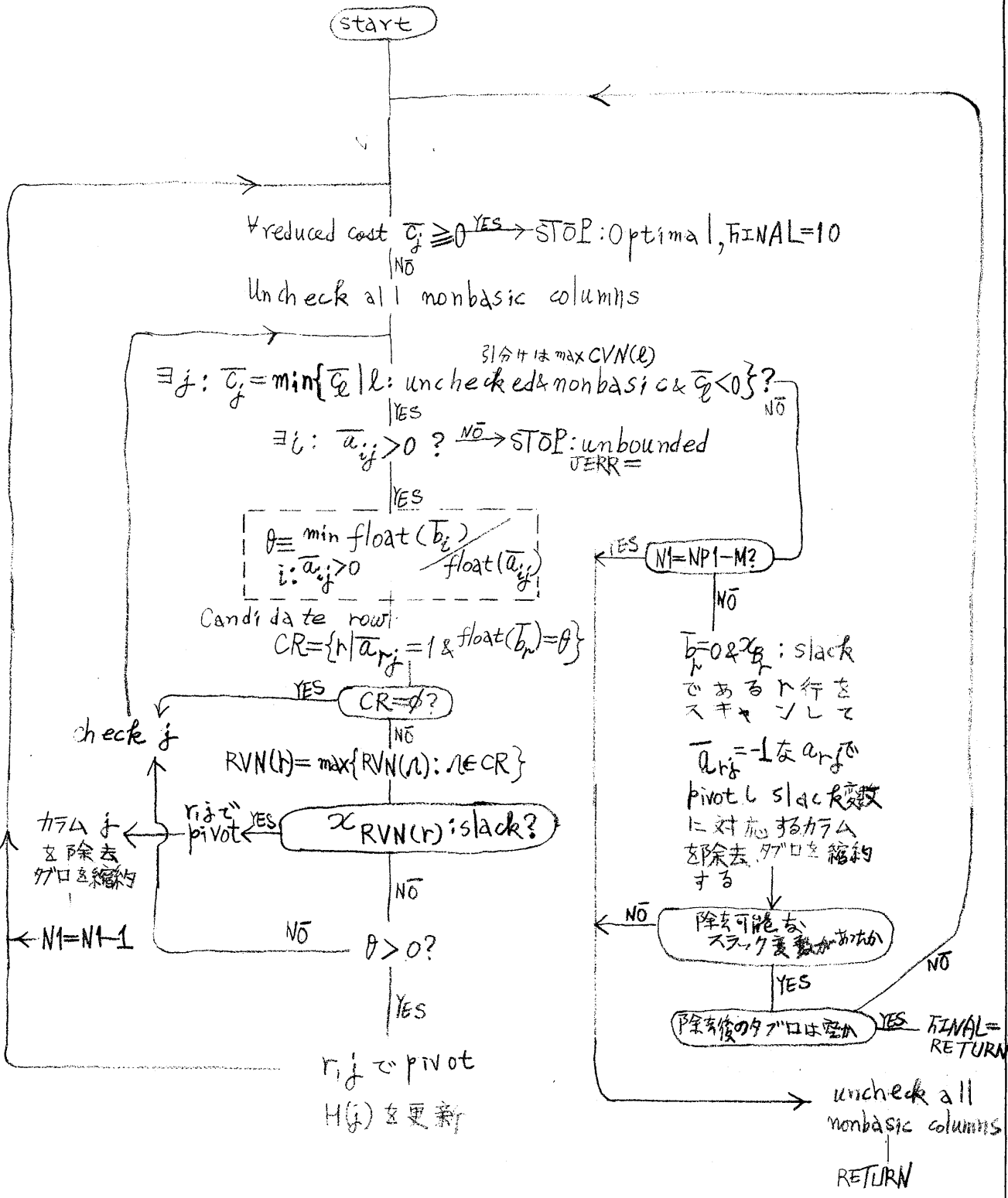
A B C D E

タイトル コンパクトタブロ形式によるLPの PRIMAL	年月日	版	承認	査閲	担当	登録番号
						参照番号
						作成者

A B C D E

1
2
3
4
5
6
7

1
2
3
4
5
6
7



タイトル コンパクトタブ"ロ"形式によるLPの計算例 G.N. p.315 Example	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号	
									参照番号
									作成者 岩木村

	A	B	C	D	E					
	1 2 3 4 5 6 7 8									
	x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 x_7 x_8 x_9 x_{10} x_{11} x_{12} x_{13}									
1	3 7 5 8 10 4 6 9 53 53 53 53 53			Min.	$\sum_{j=1}^8 C_j + 1 = 53$					
	1 1				$53 \times 2 = 106$					
		1 1 1			$53 \times 5 = 265$					
			1 1 1	1	Row で引分けの時は x_6 の θ が					
				1 1	最大である行を採用する。					
			1 1		人為変数が一度 base-out され					
	1 1 1			1	たら以後決して base-in					
					させぬこと。					
2		$-x_1$ $-x_2$ $-x_3$ $-x_4$ $-x_5$ $-x_6$ $-x_7$ $-x_8$								
	$Z - 265$	-50	-99	-48	-98	-96	-102	-100	-44	$Z = -c^T x = -C_I^T b + (C - C_I^T B^{-1} N) x - x_{13}$
	x_9	1	1	1						$x_I = B^{-1} e + B^{-1} R (-x_{13})$
	x_{10}	1		1	1	1				
	$x_{11} = 1$				1	1	1			
	x_{12}	1					1	1		
	x_{13}	1	1	1		①				
3		$-x_1$ $-x_2$ $-x_3$ $-x_4$ $-x_5$ $-x_6$ $-x_7$ $-x_8$								
	$Z - 163$	-50	+3	-48	+4	-96	+102	-100	-44	
	x_9	1	1	1						
	x_{10}	1		1	1	1				
	$x_{11} = 0$		-1		-1	1	-1	①		
	x_{12}	1					1	1		
	x_6	1	1	1		1				
4		$-x_1$ $-x_2$ $-x_3$ $-x_4$ $-x_5$ $-x_6$ $-x_7$ $-x_8$								
	$Z - 163$	-50	-97	-48	-96	4	2	100	-44	
	x_9	1	1	1						
	x_{10}	1		1	1	1				
	x_{11}	0	-1		-1	1	-1	1		
	x_{12}	1	①		1	-1	1	-1	1	
	x_6	1	1	1		1				
5		$-x_1$ $-x_2$ $-x_3$ $-x_4$ $-x_5$ $-x_6$ $-x_7$ $-x_8$								
	$Z - 66$	-50	+97	-48	+1	-93	+99	+3	+53	
	x_9	0	1	-1	-1	①	-1	1	-1	
	x_{10}	1		1	1	1				
	$x_{11} = 1$		1						1	
	x_{12}	1	1		1	-1	1	-1	1	
	x_6	0	-1			1	1	1	-1	
6		$-x_1$ $-x_2$ $-x_3$ $-x_4$ $-x_5$ $-x_6$ $-x_7$ $-x_8$								
	$Z - 66$	-50	+97	-48	+1	-93	+99	+3	+53	
	x_9	0	1	-1	-1	①	-1	1	-1	
	x_{10}	1		1	1	1				
	$x_{11} = 1$		1						1	
	x_{12}	1	1		1	-1	1	-1	1	
	x_6	0	-1			1	1	1	-1	
7		$-x_1$ $-x_2$ $-x_3$ $-x_4$ $-x_5$ $-x_6$ $-x_7$ $-x_8$								
	$Z - 66$	-50	+97	-48	+1	-93	+99	+3	+53	
	x_9	0	1	-1	-1	①	-1	1	-1	
	x_{10}	1		1	1	1				
	$x_{11} = 1$		1						1	
	x_{12}	1	1		1	-1	1	-1	1	
	x_6	0	-1			1	1	1	-1	

タイトル	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

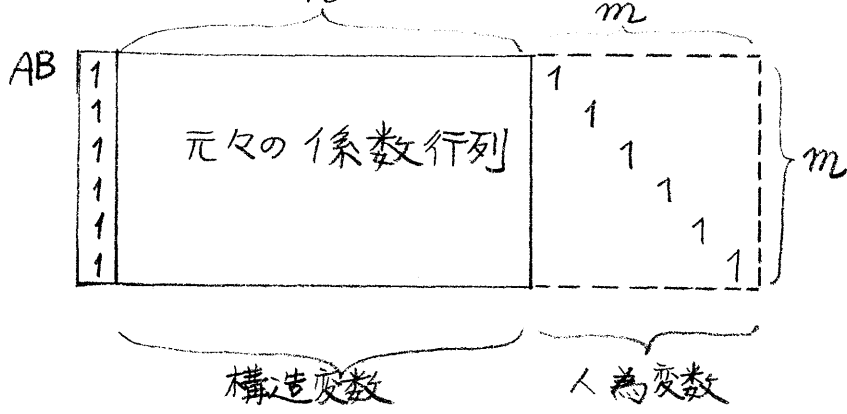
			2 ↓	1 ↓ x						
		-x ₁	v	-x ₃	-x ₄	v	v	v	-x ₈	
	Σ	-66	+43	-48	-92				-40	
1	x ₅	0	1	①	-1				-1	
	x ₇	1	-1		2				1	
	x ₇ =	1							1	
	x ₂	1	1						0	
	x ₆	0	-1		1				0	
			↓ x							
2			-x ₁	v	v	-x ₄	v	v	v	-x ₈
	Σ	-18	-5		+4				+8	
	x ₅	0	1		-1				-1	
	x ₃	1	-1		2				1	
	x ₇ =	1	0		0				1	
	x ₂	1	1		0				0	
3	x ₆	0	-1		1				0	

A B C D E

タイトル PRIMAL	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

$N1$ の取りうる範囲 (但し $N1 = \text{コンパクトタブロサイズ}$)



現在の基底が NSB このスラック変数を含めば非基底スラック変数は $m - NSB$

こある。 $(m - NSB)$ の非基底スラック変数はコンパクトタブロから捨てられるからタブロサイズは、RH 3列も含めて $n + 1 - (m - NSB) = n + 1 + NSB - m$ である。

$n \geq m$ の時

$0 \leq NSB \leq m$ であるから $(n - m) + 1 \leq \text{タブロサイズ} \leq (n + 1)$

$(n - m) + 1 \leq N1 \leq (n + 1)$

$n < m$ の時

$(m - NSB) \leq n$ より $NSB \geq m - n$, 即ち $m - n \leq NSB \leq m$

であるから $1 \leq \text{タブロサイズ} \leq (n + 1)$

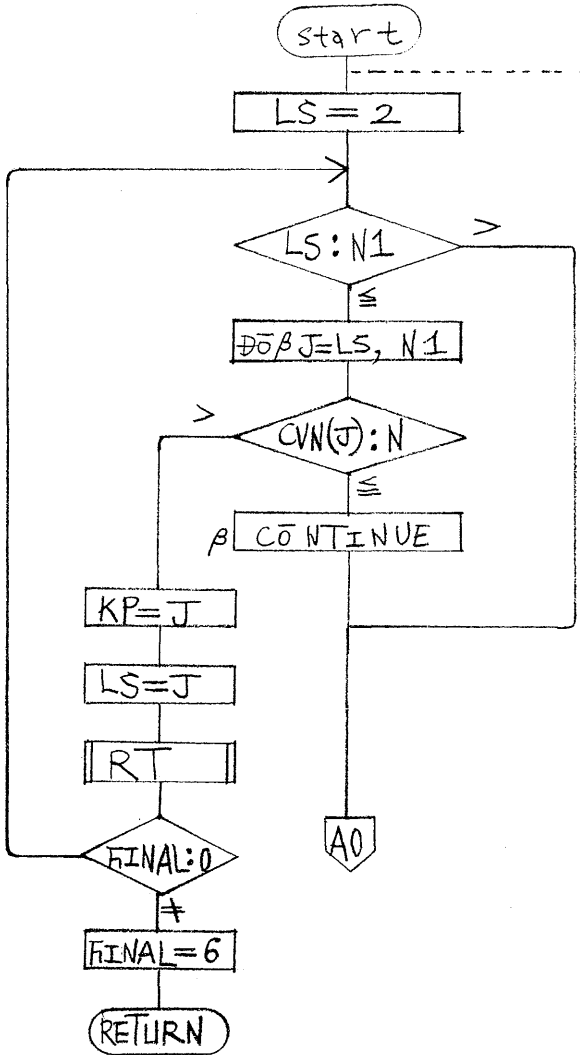
$1 \leq N1 \leq (n + 1)$

A B C D E

タイトル PRIMAL	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1
2
3
4
5
6
7



CVN(J) > N な J, 2 ≤ J ≤ N1
は全てテーブルから除去
する。CVN(J) > N な現象
ルーチン BLKPVT で生起
する可能性がある。

A B C D E

タイトル

PRIMAL

年 月 日 版 承認 査閲 担当 登録番号

参照番号

作成者

A

B

C

D

E

1

2

3

4

5

6

7

1

2

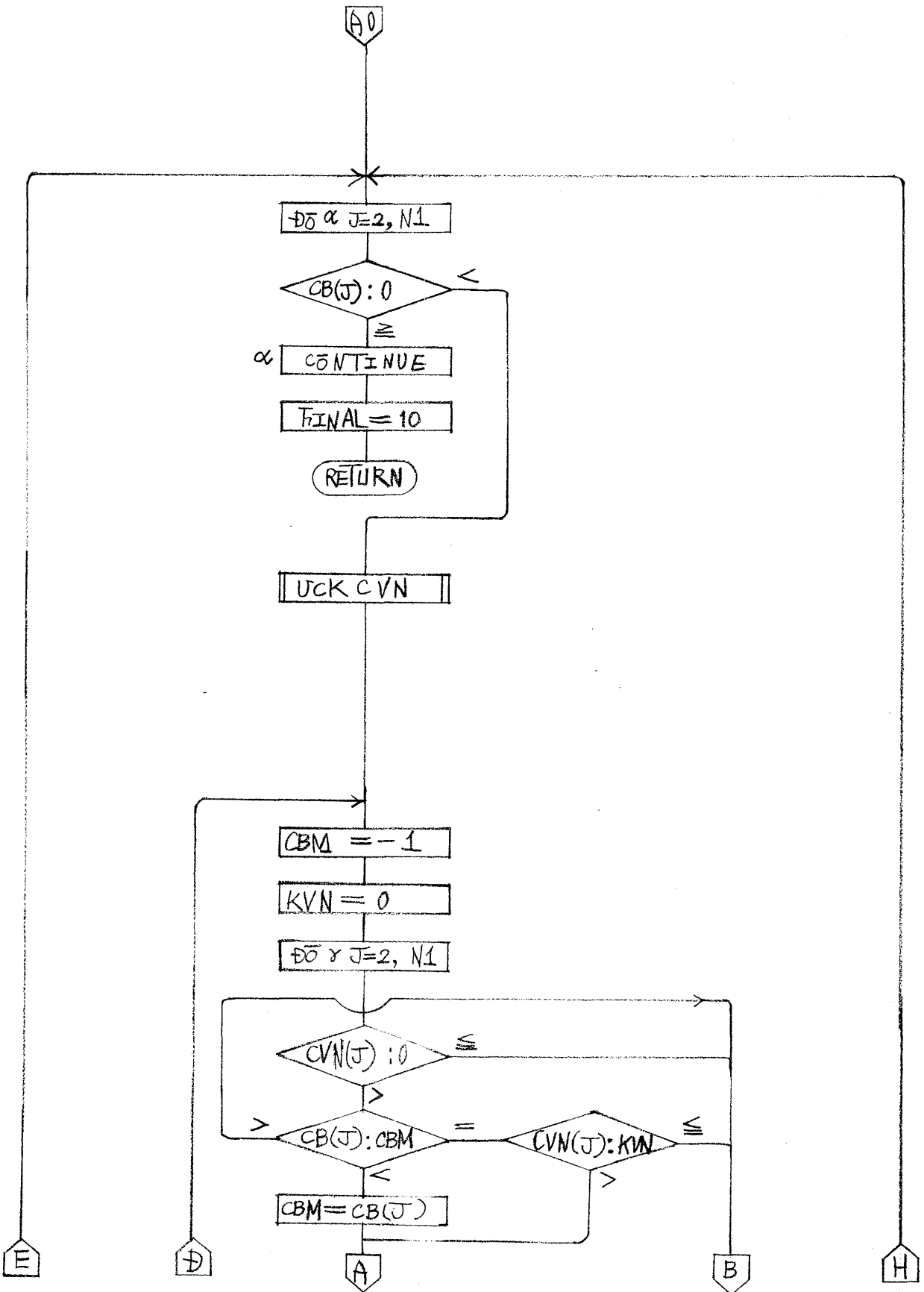
3

4

5

6

7



A

B

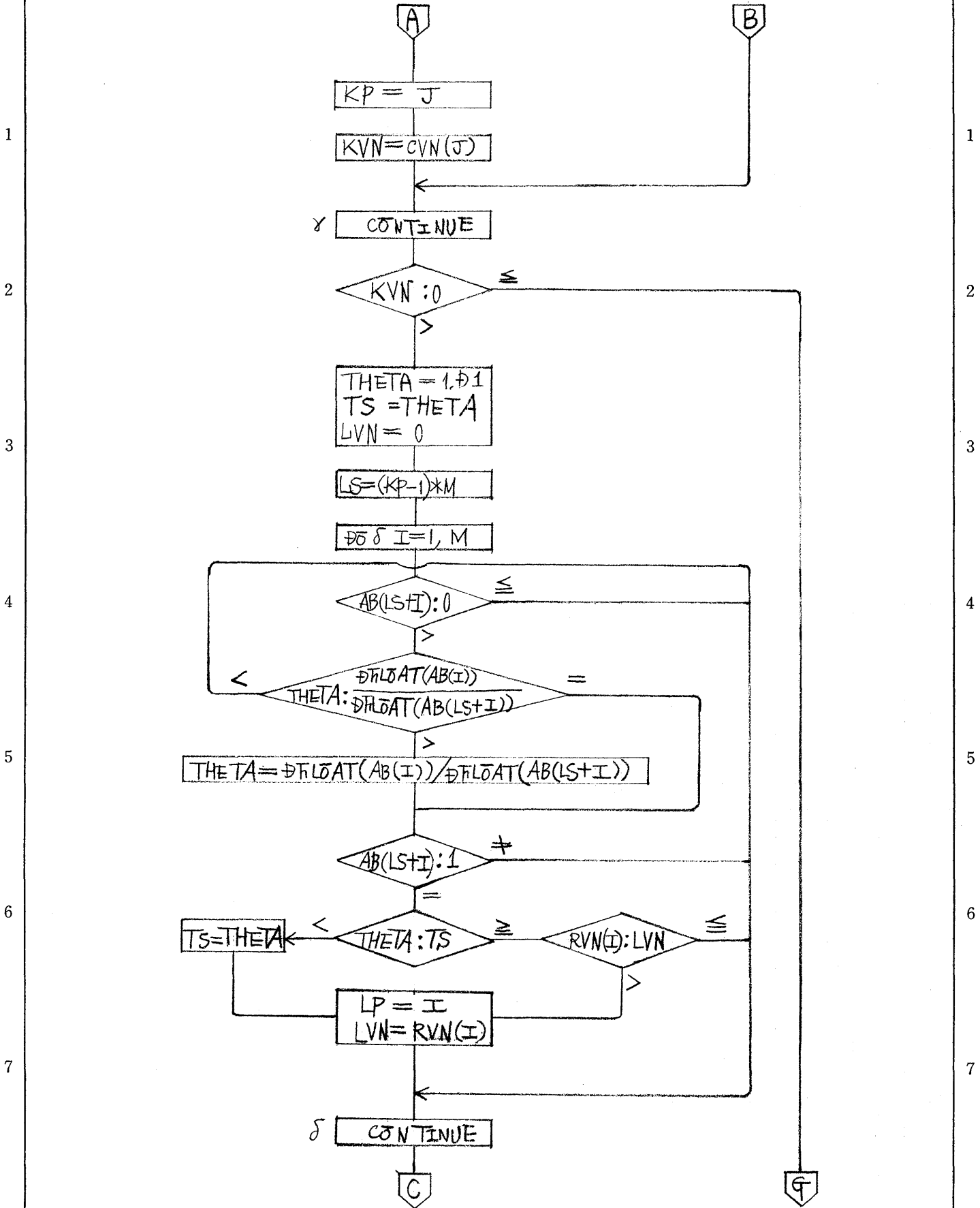
C

D

E

タイトル PRIMAL	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

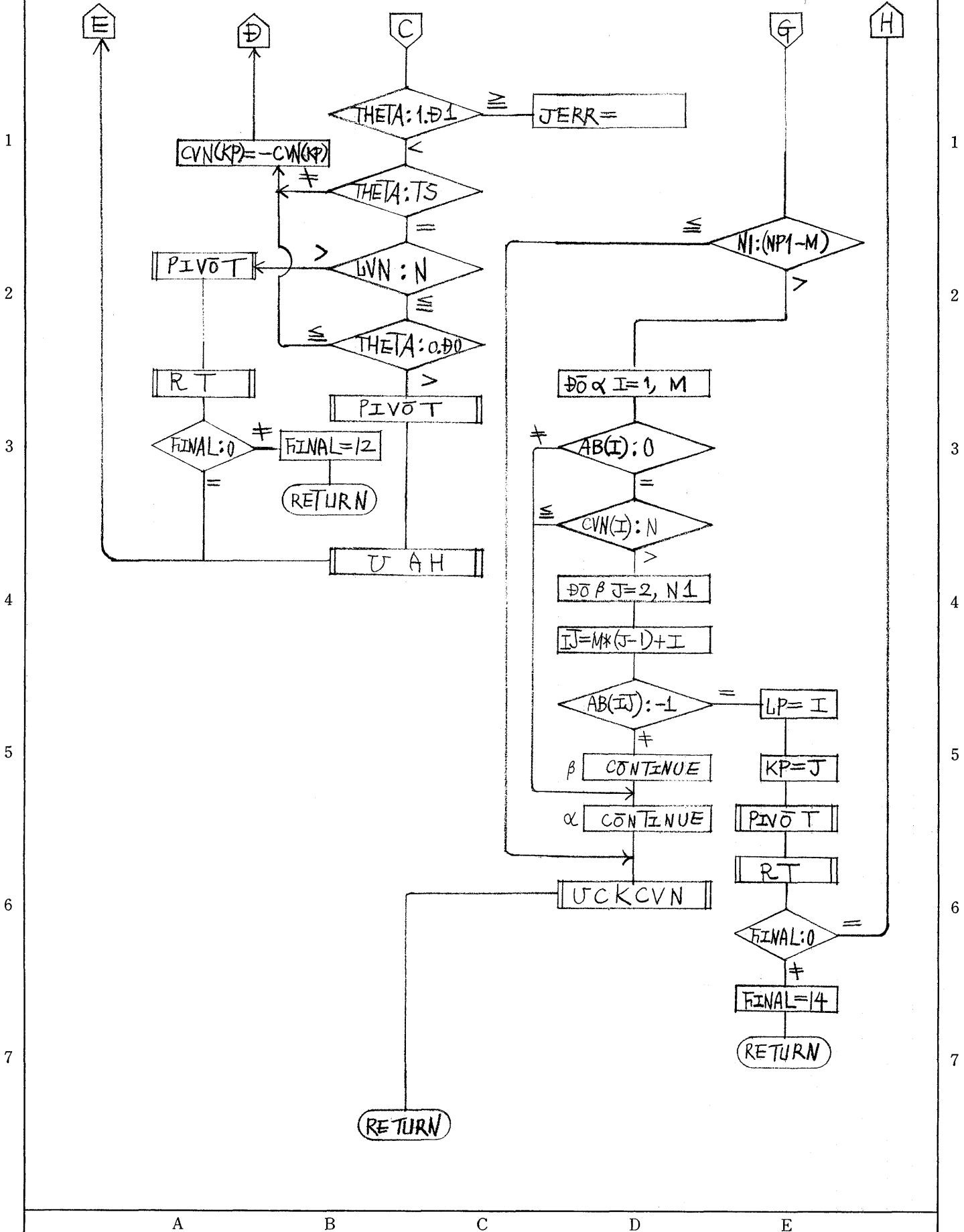
A B C D E



A B C D E

タイトル PRIMAL	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E



タイトル 9. RT	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

○ Reduce Table

1

2

3

4

5

6

7

1

2

3

4

5

6

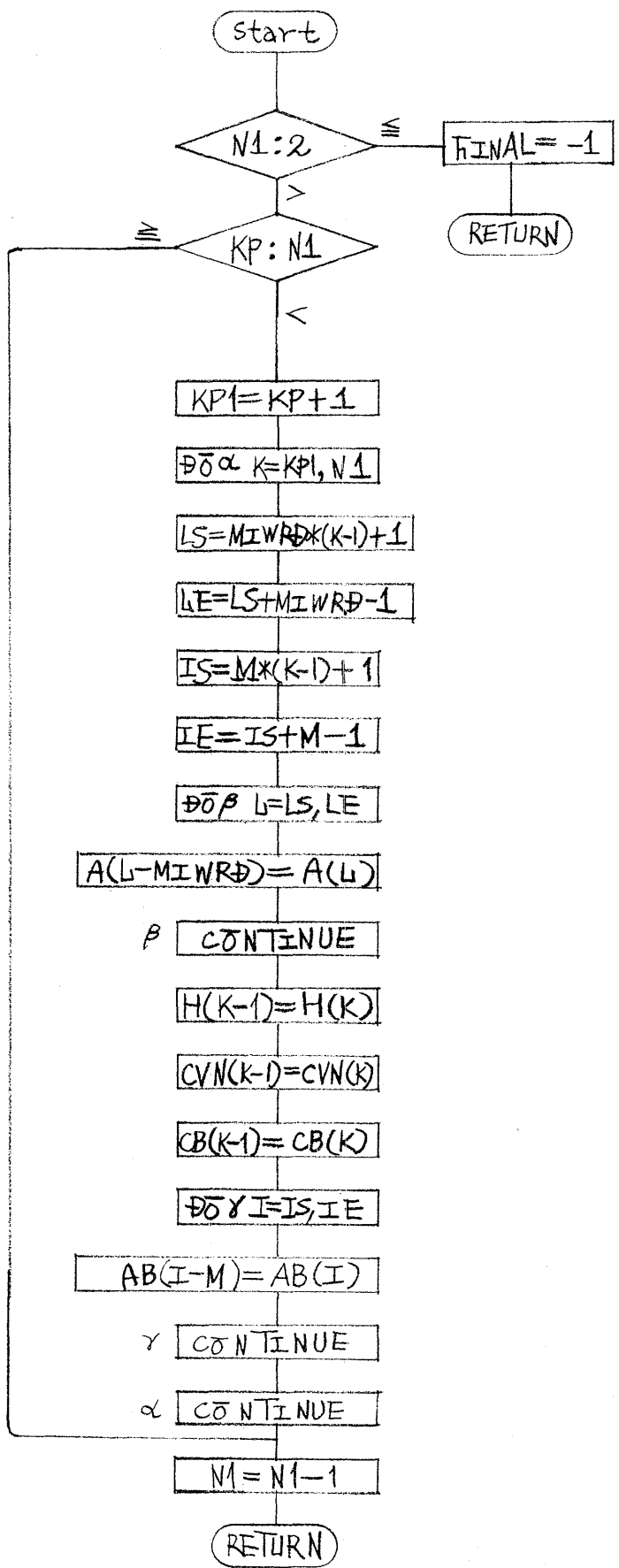
7

A B C D E

タイトル RT	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1
2
3
4
5
6
7



A B C D E

タイトル 10, UAH	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

o Update A and H

1

1

2

2

3

3

4

4

5

5

6

6

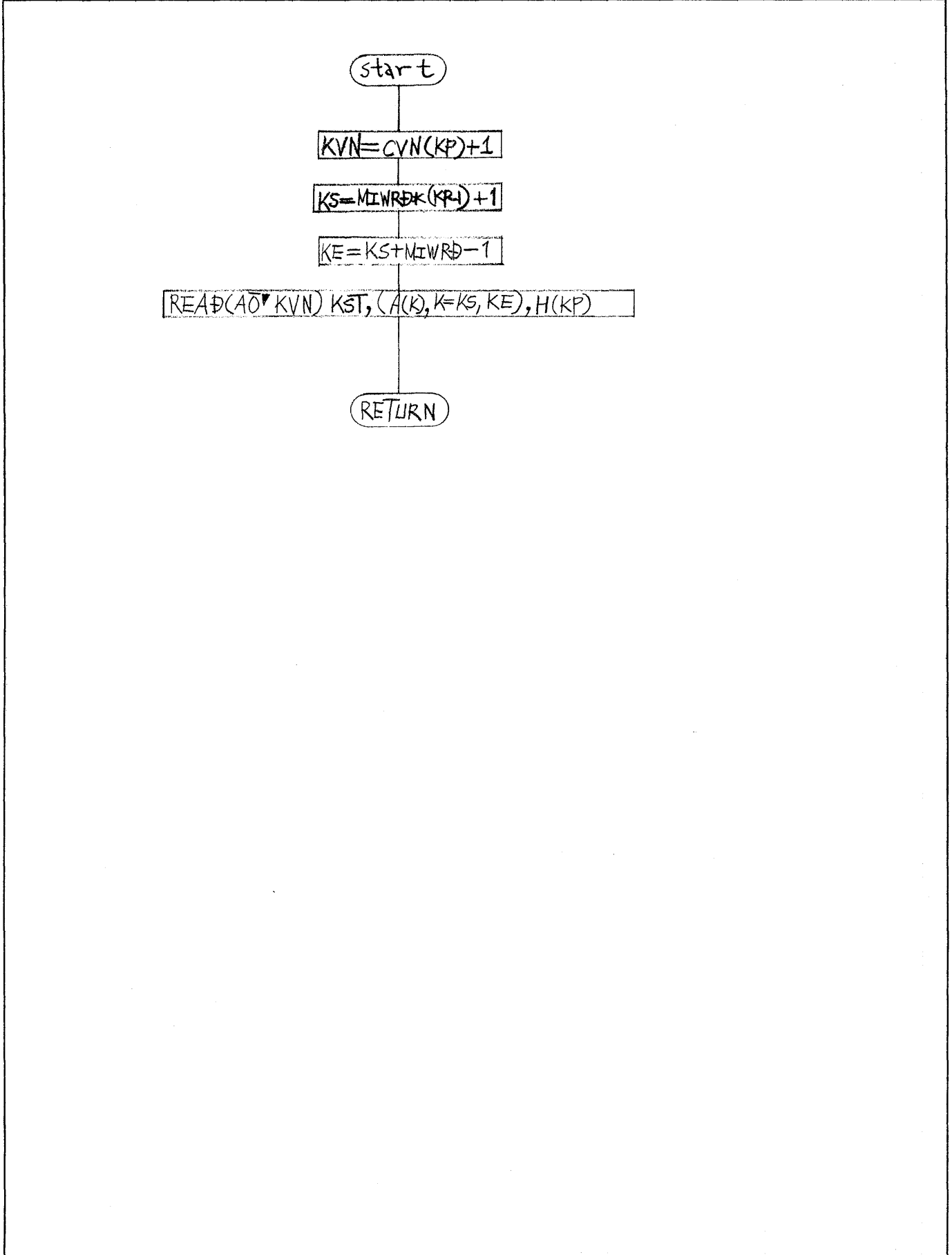
7

7

A B C D E

タイトル U AH	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E



A B C D E

タイトル 11. UCKCVN	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

o Uncheck Column Variable Name

1

1

2

2

3

3

4

4

5

5

6

6

7

7

A B C D E

タイトル UCKCVN	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1

1

2

2

3

3

4

4

5

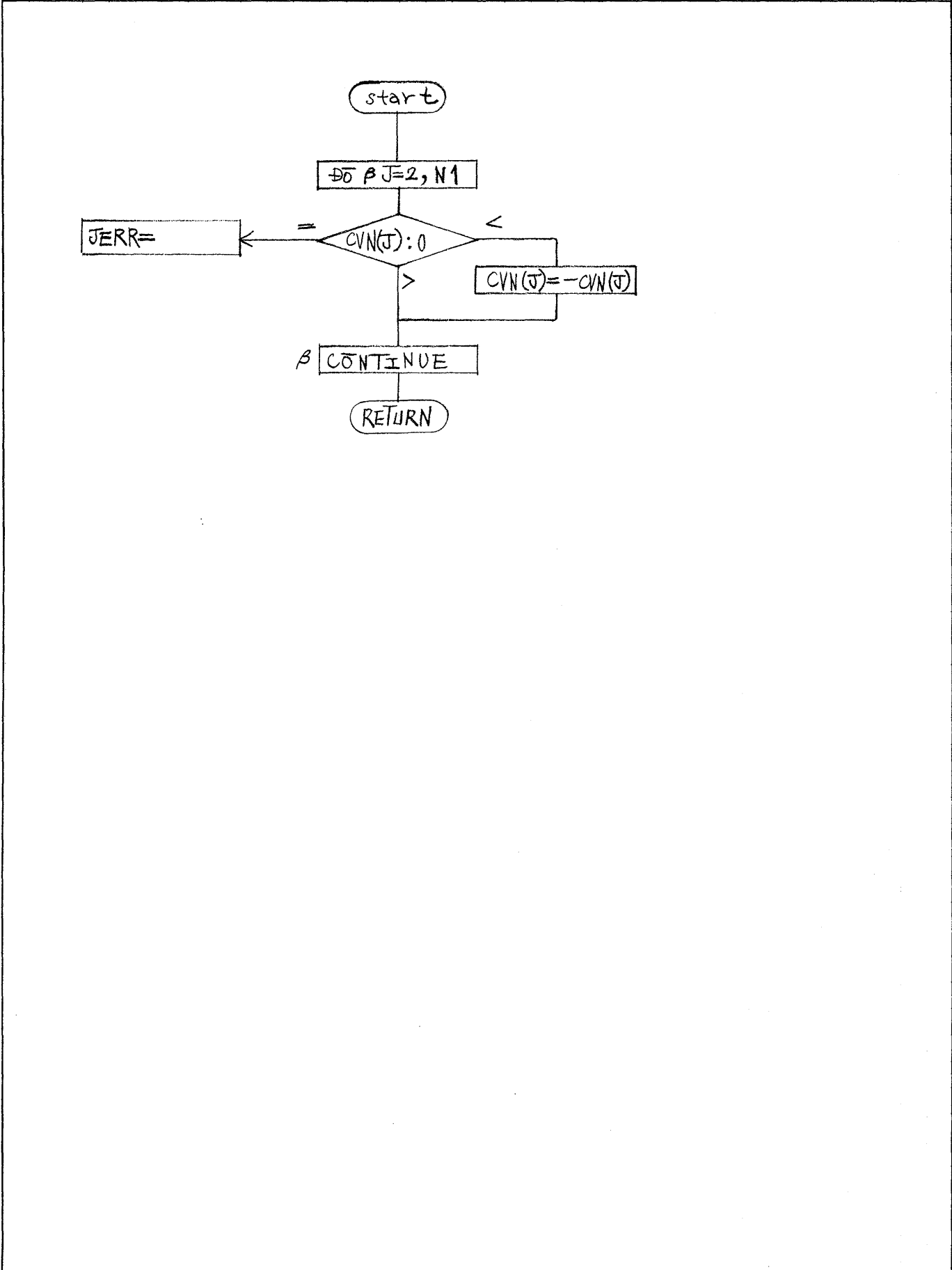
5

6

6

7

7

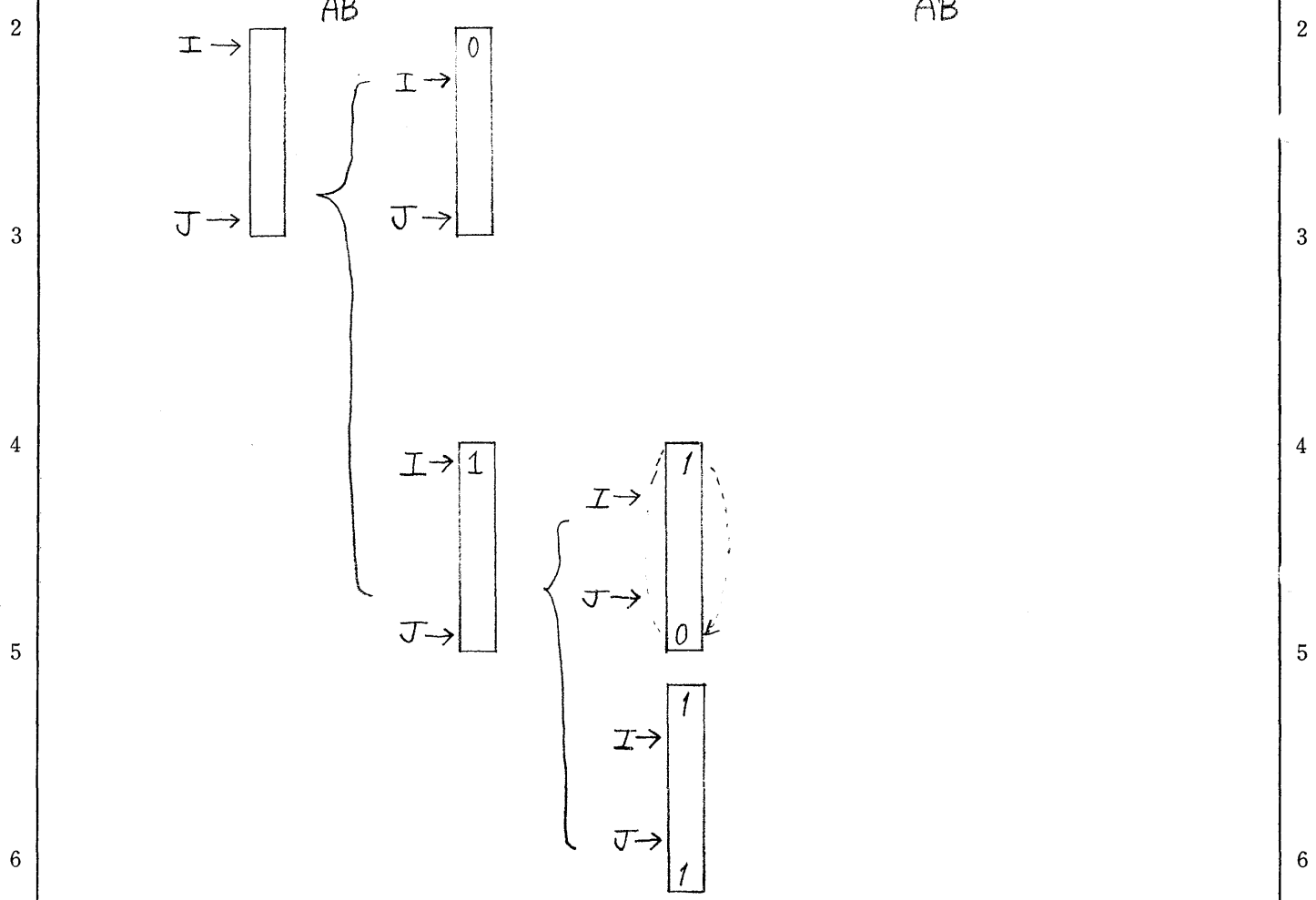
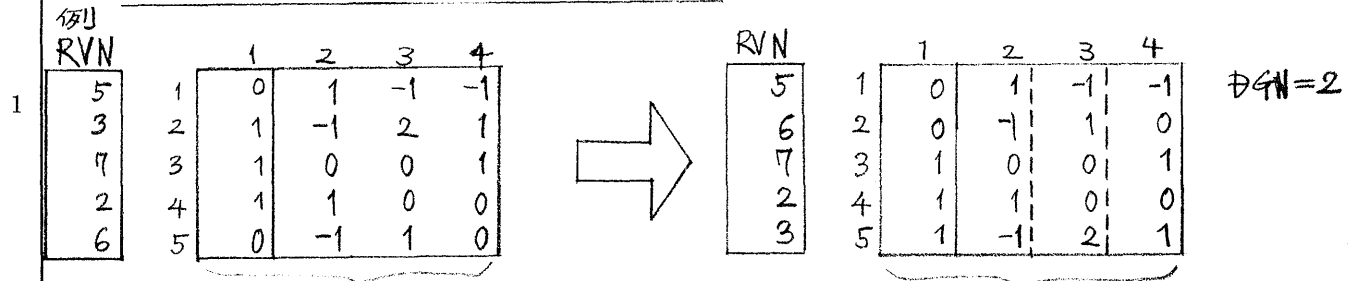


A B C D E

タイトル	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
12. PREP2								参照番号
								作成者

A B C D E

$\overline{b}_i = 0$ な行 i を上にまとめるやり方



下記の例で論理チェック終了

0	1
---	---

0	0	1	1
0	1	0	1

0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	1	1	0	0	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1

◦ $RVN(l) \in I^0$ ($1 \leq l \leq DGN$), $I^0 = \{i | \overline{b}_i = 0\}$ とする。

A B C D E

タイトル PREP2	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

○ $DGN \leq 0$ 又ハ $DGN \geq M$ の時はエラー発生として処理中止, $\sigma ERR = \text{非零トセット}$

○ $P_5(l) = \sum_{j: a_{lj} > 0} 1$, $N_5(l) = \sum_{j: a_{lj} < 0} 1$ for $1 \leq l \leq DGN$

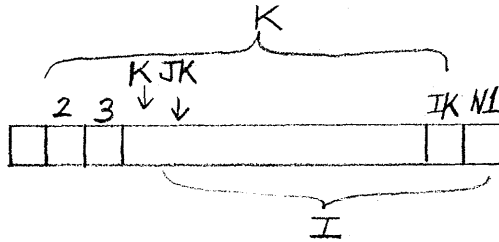
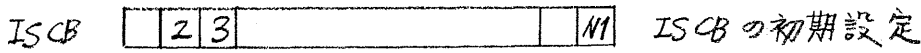
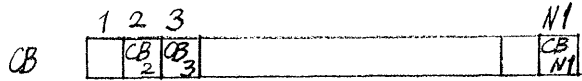
○ ISCB, Q, PQの作成

A B C D E

タイトル PREP2	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

ISCBの作り方

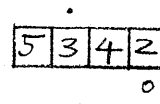
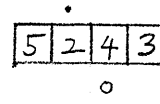
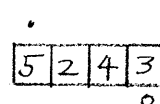
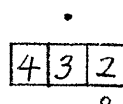
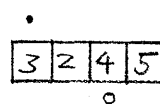
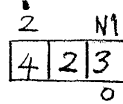
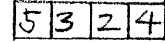
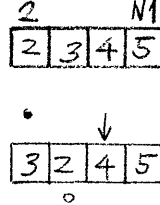
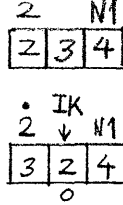
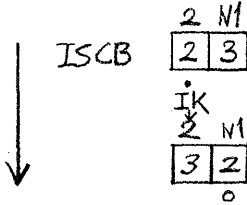
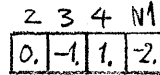
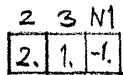
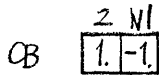


4

$CB(ISCB(K)) \leq CB(ISCB(I)) \rightarrow ISCB(K) \text{ と } ISCB(I) \text{ を交換}$

$CB(ISCB(K)) > CB(ISCB(I)) \rightarrow \text{そのまま}$

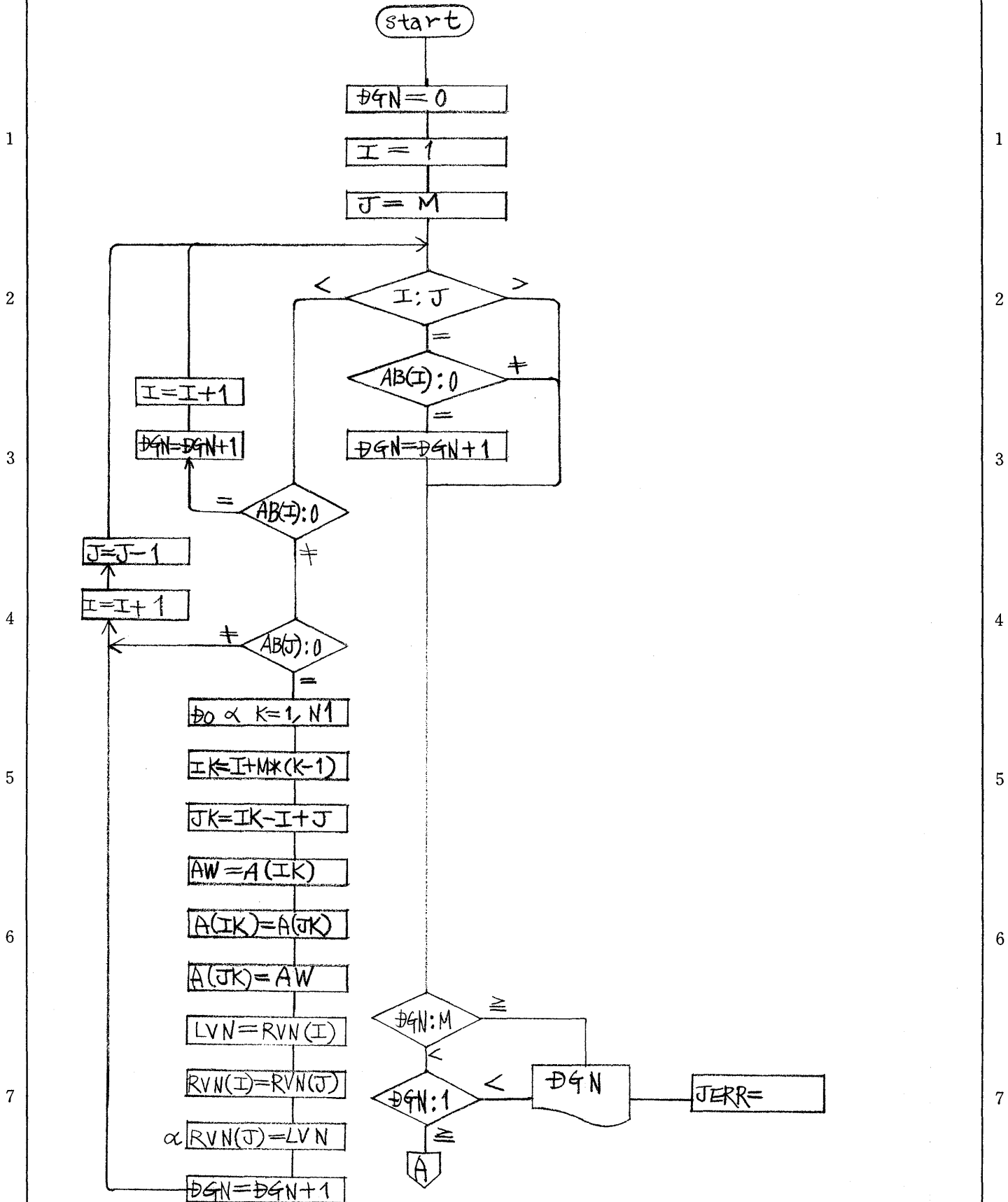
デバック用例題



A B C D E

タイトル PREP2	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E



A B C D E

タイトル PREP2	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1

2

3

4

5

6

7

1

2

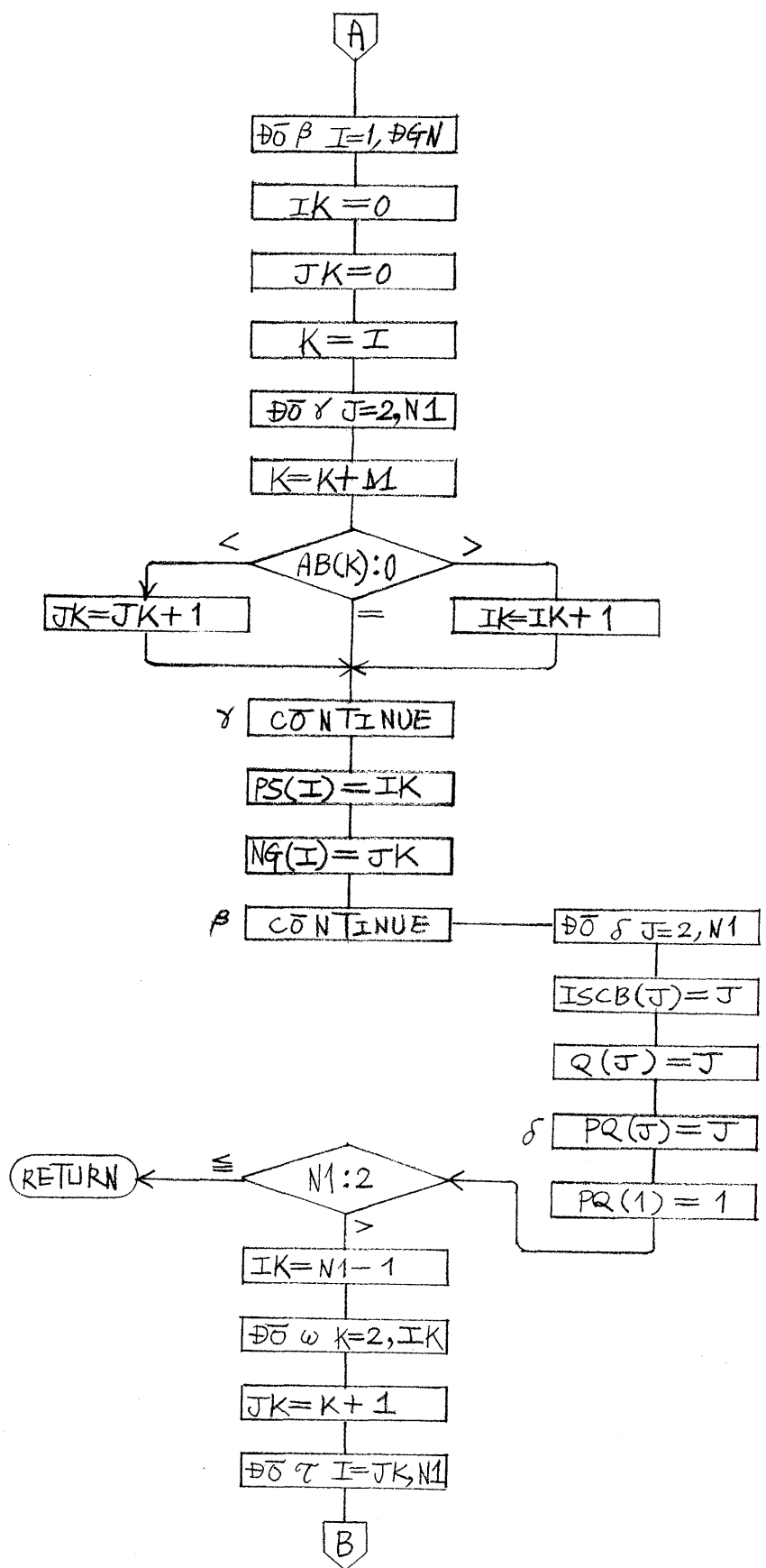
3

4

5

6

7



A B C D E

タイトル PREP2	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1

1

2

2

3

3

4

4

5

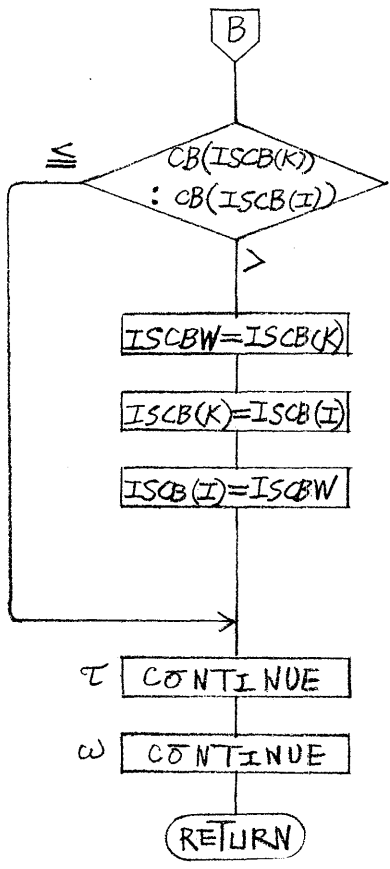
5

6

6

7

7



A B C D E

タイトル	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

13. PRC

A B C D E

1. PREP2において

$$RVN(l) \in I^0 \quad (1 \leq l \leq DGN), \quad RVN(l) \notin I^0 \quad (DGN+1 \leq l \leq M)$$

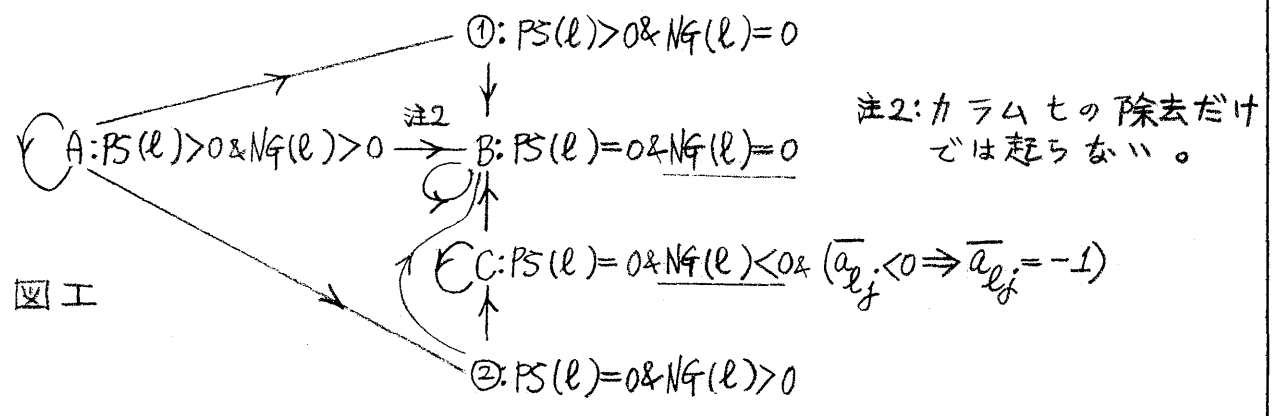
になった。

2. $1 \leq l \leq DGN$ に対し

$PS(l)$ = 場所 l にある行の正の成分の個数 $(PS(l) = 0 \Leftrightarrow \bar{a}_{lj} \leq 0, \forall \text{active } j)$

$NG(l)$ = 場所 l にある行の負の成分の個数

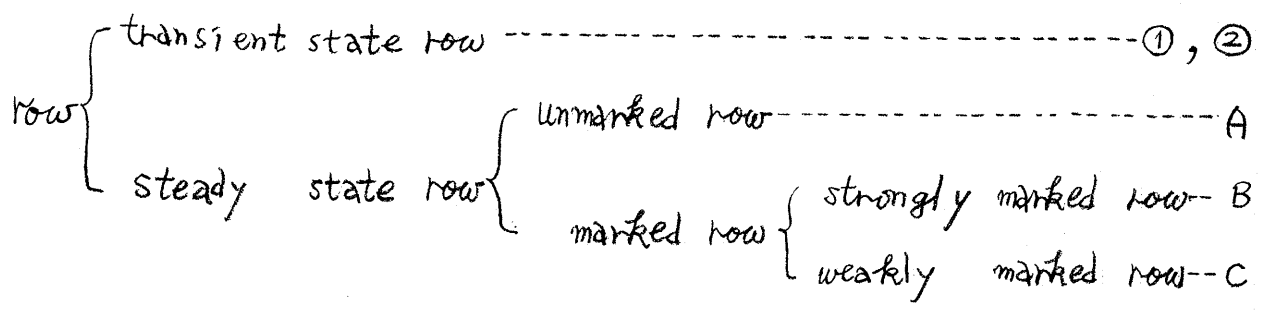
とする。但し場所 l にある行の全ての成分が負又ハ零の時は、 $NG(l) =$



Ⅷ

場所 l にある行の負の成分の個数

- $PS(l) = 0$ だが $\bar{a}_{lj} < 0 \Rightarrow \bar{a}_{lj} = -1$ を満足する様に ② \rightarrow C への処理をしてない時
- (場所 l にある行の負の成分、即ち成分の値が -1 の個数)
- $PS(l) = 0$ かつ $\bar{a}_{lj} < 0 \Rightarrow \bar{a}_{lj} = -1$ を満足する様に ③ \rightarrow C への処理を終了した時



Ⅷ

A B C D E

タイトル PRC	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

初めてのPRIMALの終了直後は図ⅠのA, ①, ②, Bの状態にある。
 状態Bの時は以後ずっと状態Bにある。状態AはA自身又ハ①, ②へ
 1 移る。状態①に入ったら $RVN(l) \in I^0$ 、即ち場所lのRHSの値=0を考慮
 して $\bar{a}_{lj} > 0$ なactiveなカラムjを全てマークして状態Bへ移す。
 状態②に入ったら、場所lのRHSの値=0を考慮して $\bar{a}_{lj} < -1$ なカラム
 2 jを全てマークして $Ng(l) = 0$ (負な \bar{a}_{lj} は全て-1より小であった時)
 & $PS(l) = 0$ の状態B 又ハ $Ng(l) < 0$ (負な \bar{a}_{lj} の中で-1の値を取る
 3 ものがあった時、 $\bar{a}_{lj} < -1$ なカラムは全てマークする) & $PS(l) = 0$ の
 状態Cに移す。状態①, ②をtransient stateといい、その他の状態
 をsteady stateという。

3つのsteady state A, B, Cのうち状態B, CはMGP2でRの候補
 4 にはなり得ない。そこで状態B, Cをmarkedといい、状態Aをunmarked
 という。marked row Cに対しては $\bar{a}_{lj} + \bar{a}_{lt} \geq -1; \forall l: PS(l) = 0$
 5 & $Ng(l) < 0$ のチェックを与えられたが、jに対して行わねばならないが
 Bに対してはこのチェックが不要であるのでCをweakly markedといい
 Bをstrongly markedという。

6 以上をまとめると $K \times N$ な場所lにある行は図Ⅱの様に分類される。

7 3. PS, Ng を使わずに $\bar{a}_{lj} \geq 0, \forall j: active$ な l や $\bar{a}_{lj} \leq 0, \forall j: active$ な
 l の処理、Rの決定等を行なおうとすると現在のテーブルABの(カラム
 場所OTSまでの)全ての成分を調べなければならない。

A B C D E

タイトル PRC	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

PRC (Process transient state row and process column)

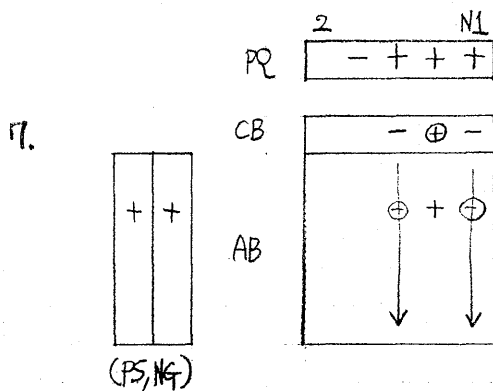
5. $\bar{a}_j = 0$ なカラム j は存在しない ($a_j = 0$ なカラム j が存在しない) から $(MC+2) < CTS$ かつ $PS(l) = NG(l) = 0$ ($1 \leq l \leq N$) は起らない。

PRC 終了後は $[(PS(l) > 0 \ \& \ NG(l) > 0) \ \vee \ (PS(l) = NG(l) = 0) \ \vee \ (PS(l) = 0 \ \& \ NG(l) < 0)]$ ($1 \leq l \leq N$) が成立するので $PS(l) \leq 0$ ($1 \leq l \leq N$) のチェックは必要。

4. Mark されないカラムが 1 にだけ残った場合は処理中止。

残ったこの / このカラムのどの行で pivot しても better feasible integer solution を生み出さない (PRIMAL の処理を受けた後である) し、better feasible integer solution に通じる新しい composite column も生れることはない。

判定条件: $(MC + 2) \geq CTS$



8. FINAL=0 で PRC を終了した時は $MC+2 < CTS$ より active column は必ず 2 個以上ある。

A B C D E

タイトル PRC	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
6. row state、即ち PS, NG の更新方法								参照番号
								作成者

A B C D E

$PS(l) > 0 \& NG(l) = 0$ $\bar{a}_{l,k} > 0$ な k

	-	+	0			
0	+	+	+	0	0	
0	0	+	+	+	+	0
	-	-	0			
0	0	0	0	0	0	0
	-	1	0	-	1	

+	+
+	0
0	+
0	0
0	-

$\bar{a}_{LL,k}$ の符号 ($1 \leq LL \leq M$)		
+	0	-
PSを1減	何もしない	NGを1減
PSを1減	何もしない	不可能
不可能	何もしない	NGを1減
不可能	何もしない	不可能
不可能	何もしない	NGを1増

注: old PQ + + + + - + -
 new PQ u_1 u_2 - - u_3 - u_4

- RHS を除いた全ての行に対して $\bar{a}_{l,k} > 0$ ならば Optimal stop. FINAL=40
- $\bar{a}_{l,k} = 0$ な行が RHS 以外にもあれば右記 (PS, NG) の更新を行なう。

$PS(l) = 0 \& NG(l) > 0$ $k; \bar{a}_{l,k} < -1$ な k

	0	0	-	2	-	1	-	3	4
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---

+	+
+	0
0	+
0	0
0	-

$\bar{a}_{LL,k}$ の符号 ($1 \leq LL \leq M$)		
+	0	-
PSを1減	何もしない	NGを1減
PSを1減	何もしない	不可能
不可能	何もしない	NGを1減
不可能	何もしない	不可能
不可能	何もしない	NGを1増

注: old PQ + - + - + - +
 new PQ u_1 u_2 - u_3 u_4 u_5 -

- RHS を除いた全ての行に対して $\bar{a}_{l,k} < 0$ ならば Optimal stop. FINAL=40
- $\bar{a}_{l,k} = 0$ な行が RHS 以外にもあれば右記 (PS, NG) の更新を行なう。

- $\bar{a}_{l,k} < -1$ な全ての行のマークを完了したら $NG(l) = -NG(l)$ と更新。

注: u_1 と u_2 は PQ の値が unchanged (元のまま) であることを示す。

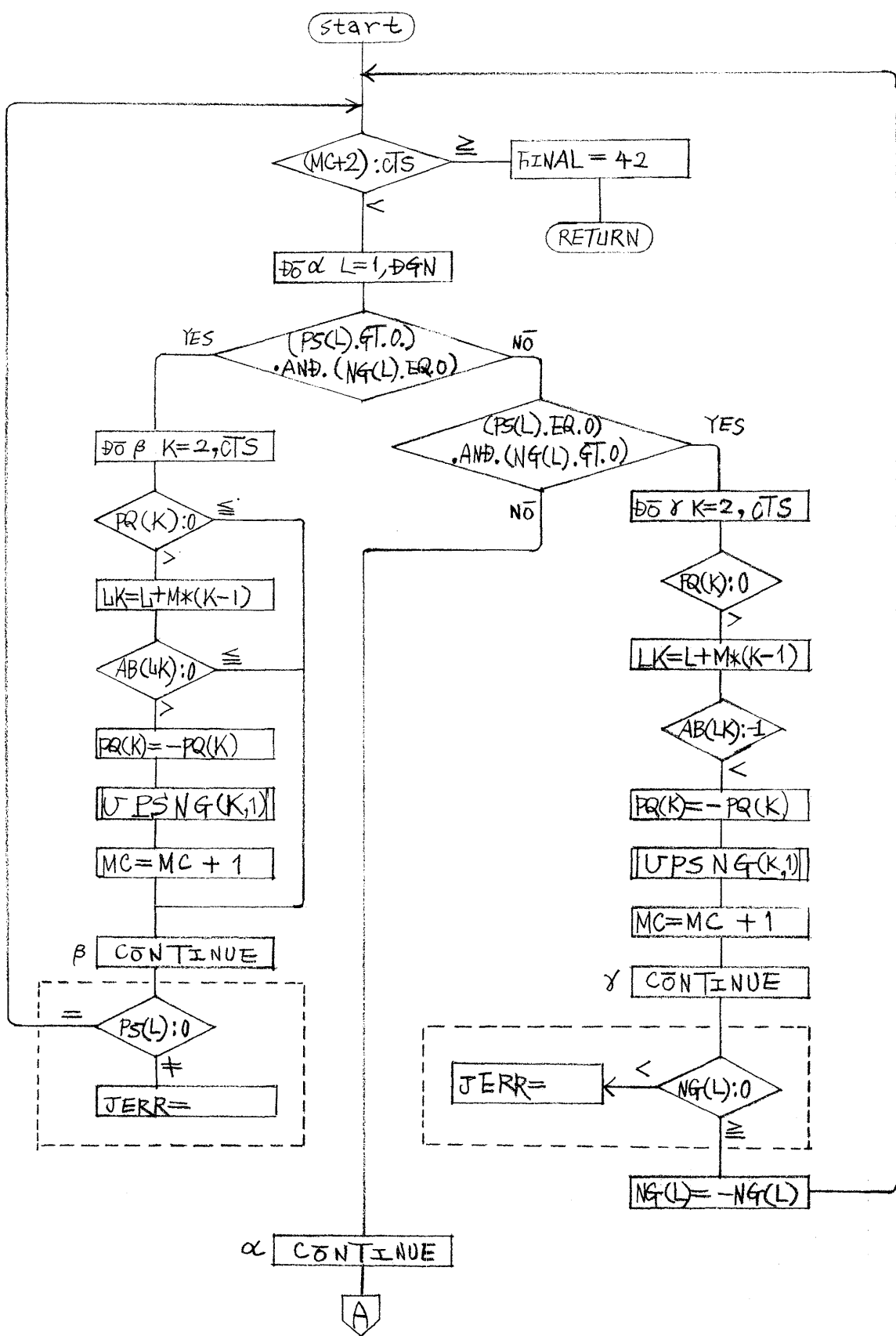
A B C D E

タイトル PRC	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1
2
3
4
5
6
7

1
2
3
4
5
6
7



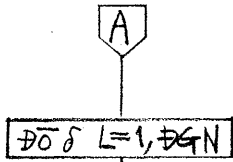
A B C D E

タイトル PRC	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

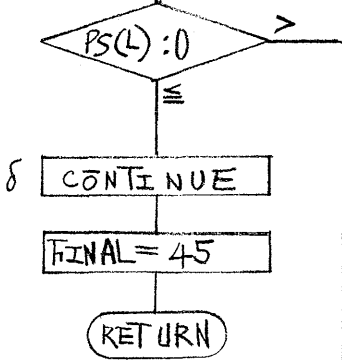
1

1



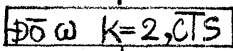
2

2



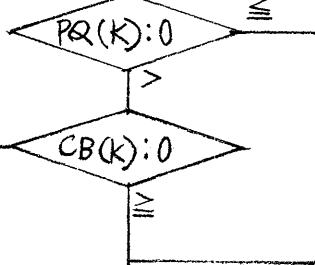
3

3



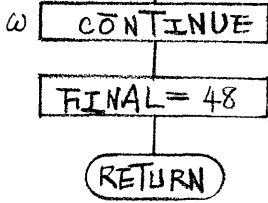
4

4



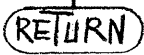
5

5



6

6



7

7

A B C D E

タイトル	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
14. U PS NG(K, I)								参照番号
								作成者

A B C D E

I = 1 (カラム場所 K のカラムを inactive column にする)

1	(PS, NG) <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>+</td><td>+</td></tr> <tr><td>+</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>+</td></tr> <tr><td>0</td><td>-</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	+	+	+	0	0	+	0	-	0	0	$AB \left\{ \begin{array}{l} 1+M*(K-1) \\ \\ \\ M+M*(K-1) \end{array} \right.$	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="text-align: center;">カ ラ ム 場 所</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">K</td></tr> <tr><td>+</td></tr> <tr><td>+</td></tr> <tr><td>+</td></tr> <tr><td>+</td></tr> <tr><td>+</td></tr> <tr><td>+</td></tr> </table>	カ ラ ム 場 所	K	+	+	+	+	+	+	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} PS(LL) \\ = PS(LL) - 1 \end{array}$	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>0</td></tr> </table>	0	0	0	0	0	0	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} PS(LL), \\ NG(LL) \\ 共に \\ 無変化 \end{array}$	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>-</td></tr> <tr><td>-は不可</td></tr> <tr><td>-</td></tr> <tr><td>-</td></tr> <tr><td>-は不可</td></tr> </table>	-	-は不可	-	-	-は不可	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} NG(LL) = NG(LL) - 1 \\ NG(LL) = NG(LL) - 1 \\ NG(LL) = NG(LL) + 1 \end{array}$	1
+	+																																					
+	0																																					
0	+																																					
0	-																																					
0	0																																					
カ ラ ム 場 所																																						
K																																						
+																																						
+																																						
+																																						
+																																						
+																																						
+																																						
0																																						
0																																						
0																																						
0																																						
0																																						
0																																						
-																																						
-は不可																																						
-																																						
-																																						
-は不可																																						
2			$NG(LL)$ は 無変化				$PS(LL)$ は無変化		2																													

I = -1 (カラム場所 K に新しいカラムを作る)

5	(PS, NG) <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>+</td><td>+</td></tr> <tr><td>+</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>+</td></tr> <tr><td>0</td><td>-</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	+	+	+	0	0	+	0	-	0	0	$AB \left\{ \begin{array}{l} 1+M*(K-1) \\ \\ \\ M+M*(K-1) \end{array} \right.$	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="text-align: center;">カ ラ ム 場 所</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">K</td></tr> <tr><td>+</td></tr> <tr><td>+</td></tr> <tr><td>+</td></tr> <tr><td>+</td></tr> <tr><td>+</td></tr> <tr><td>+</td></tr> </table>	カ ラ ム 場 所	K	+	+	+	+	+	+	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} PS(LL) \\ = PS(LL) + 1 \end{array}$	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>0</td></tr> </table>	0	0	0	0	0	0	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} PS(LL), \\ NG(LL) \\ 共に \\ 無変化 \end{array}$	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>-</td></tr> <tr><td>-</td></tr> <tr><td>-</td></tr> <tr><td>-</td></tr> <tr><td>-</td></tr> <tr><td>-</td></tr> </table>	-	-	-	-	-	-	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} NG(LL) = NG(LL) + 1 \\ \\ NG(LL) = -NG(LL) + 1 \end{array}$	5
+	+																																						
+	0																																						
0	+																																						
0	-																																						
0	0																																						
カ ラ ム 場 所																																							
K																																							
+																																							
+																																							
+																																							
+																																							
+																																							
+																																							
0																																							
0																																							
0																																							
0																																							
0																																							
0																																							
-																																							
-																																							
-																																							
-																																							
-																																							
-																																							
6			$NG(LL)$ は 無変化				但し $AB(L+M*(K-1)) = -1$ の時は $NG(LL) = NG(LL) - 1$		6																														

A B C D E

7

タイトル

UPSNQ(K,I)

年 月 日 版 承認 査閲 担当

登録番号

参照番号

作成者

A

B

C

D

E

1

2

3

4

5

6

7

1

2

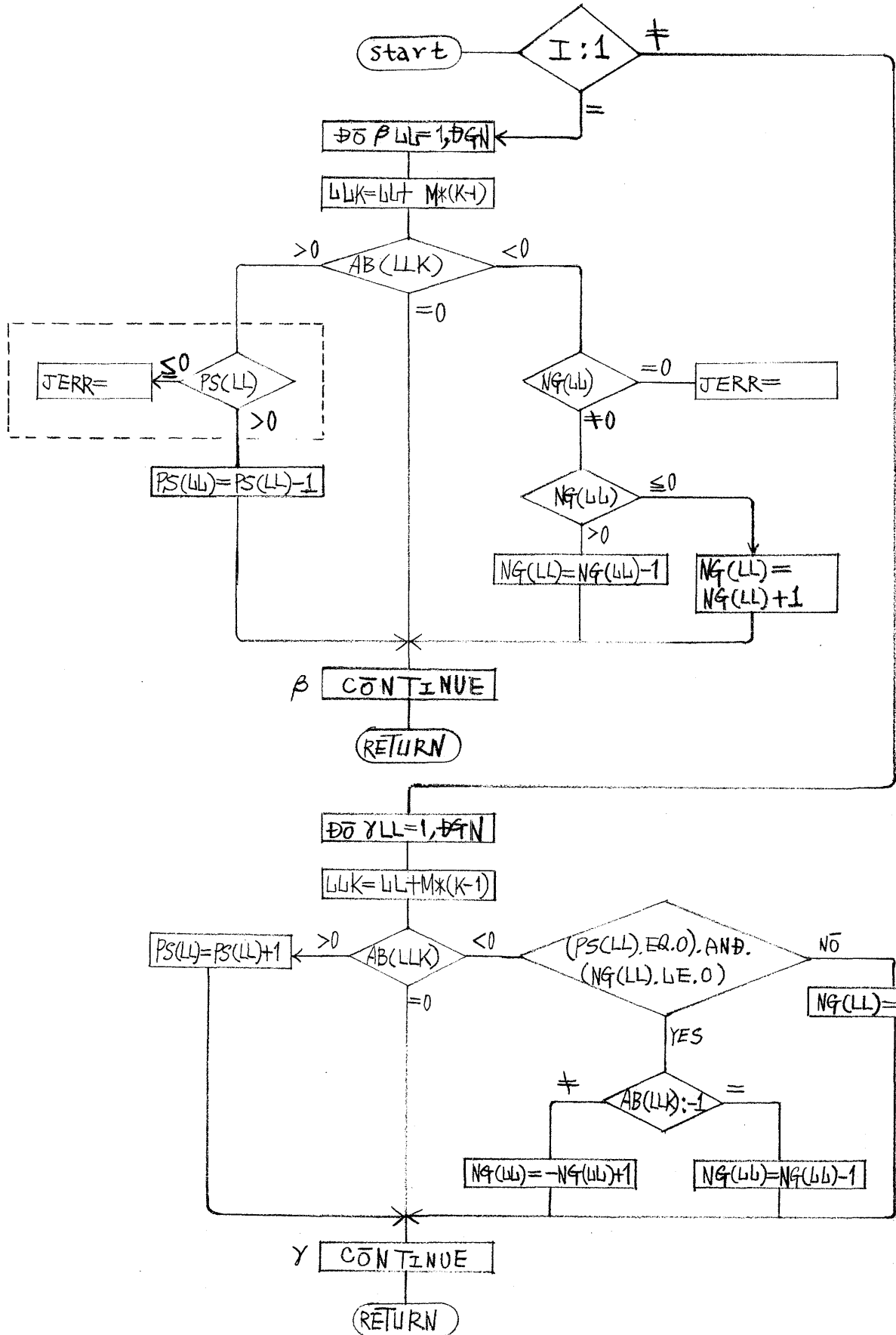
3

4

5

6

7



A

B

C

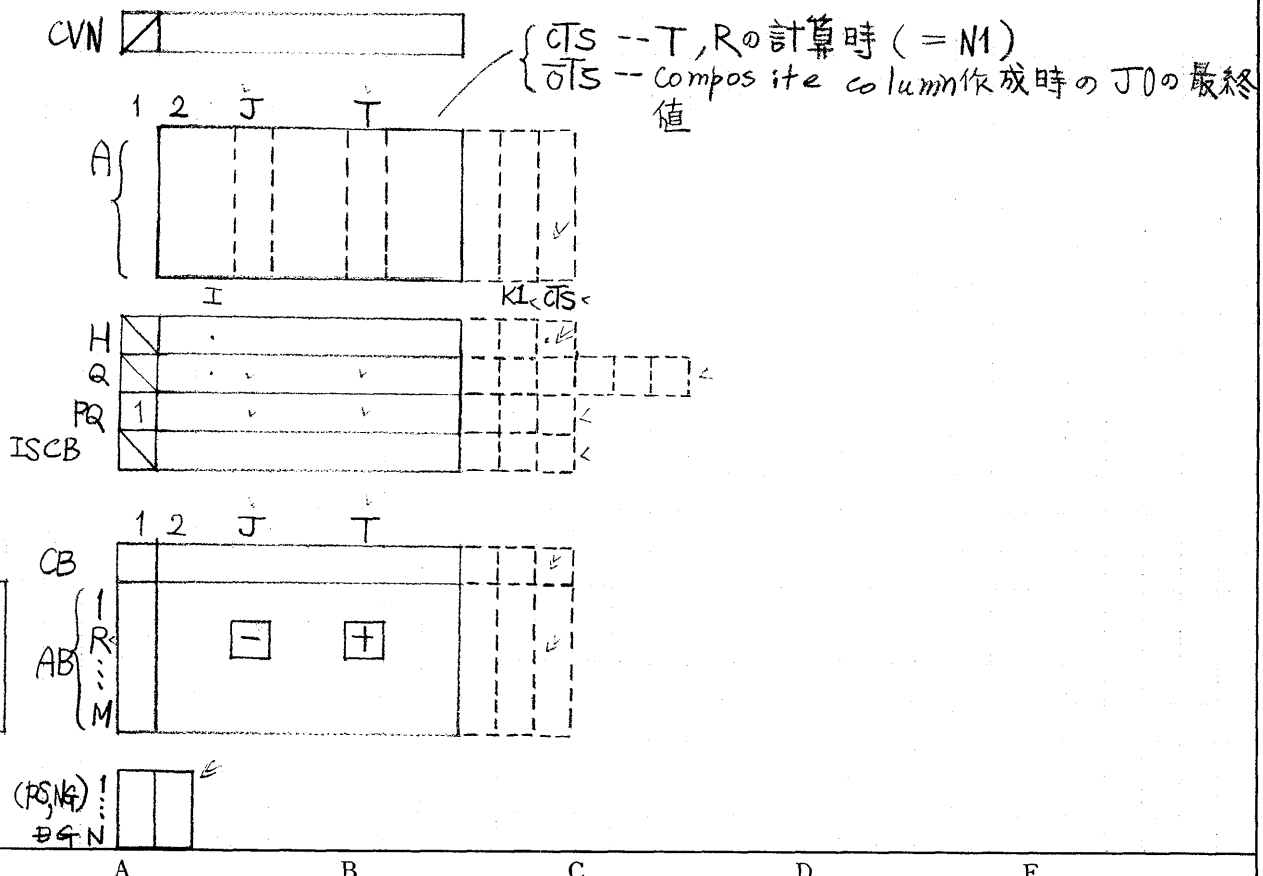
D

E

タイトル 15. MCGP2	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

- PRCでFINALの値を非零にリセットされない時は $(MC+2) < \overline{CS}$ なので $\overline{c}_t = \min_{\substack{j \in J \\ PQ(j) > 0}} \{ \overline{c}_j \mid 1 \leq j \leq N \text{ \& } \overline{a}_{ij} > 0 \}$ は必ず存在する。
- $J = \{j \mid PQ(j) > 0\}$ を active column と言う。
PRIMALの後処理PREPで $PQ(j) = j \ (2 \leq j \leq N1)$ と初期設定する。即ちMCGP2に入る前は全ての $j \in J$ は active column である。
- セに選ばれたカラムはマークされ active column から marked column になる。即ち $PQ(t) = -PQ(t)$ とリセットされる。
- MCGP2でテーブルに追加予定のカラム k に対し、 k の左側のカラム u で $H(u) = H(k) \text{ \& } PQ(u) > 0 \text{ \& } \sum_{v \in Q_u} a_{uv} = \sum_{v \in Q_k} a_{kv} \text{ \& } \overline{c}_u > \overline{c}_k$ なるものはマークされ active column から marked column になる。即ち $PQ(u) = -PQ(u)$ となる。



A B C D E

タイトル MCGP2	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

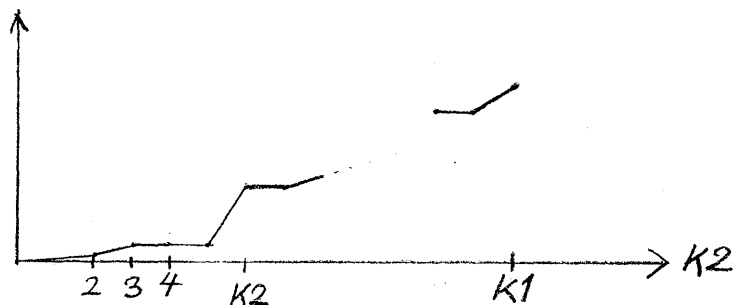
○ 与えられた M, N に対しデータ域を LCTS と LQ で表わす。データ域に使用可能な領域サイズから LCTS と LQ を決め、プログラムの先頭で LCTS と LQ の初期値設定をする。

従って一般に M, N が変わるごとに LCTS と LQ の初期値設定を変えて、コンパイル, リンク, 実行を行なう。

○ ISCB の更新

添字 $K2 = 2 \sim K1 = CTS - 1$ までについて見ればよい。

CB(ISCB(K2)) の値



1. $CB(ISCB(K1)) < CB(CTS) \rightarrow ISCB(CTS) = CTS$

2. $CB(ISCB(K2)) \geq CB(CTS) > CB(ISCB(K2-1))$

$3 \leq K2 \leq K1 = CTS - 1$ の $K2$ がある時

$\rightarrow ISCB(CTS - MJ + 1) = ISCB(CTS - MJ)$
 $1 \leq MJ \leq MI = CTS - K2 \leq L$
 $ISCB(K2) = CTS$ とする。

2.2 $CB(ISCB(2)) \geq CB(CTS)$ の時 $\rightarrow ISCB(CTS - MJ + 1) = ISCB(CTS - MJ)$
 $1 \leq MJ \leq MI = CTS - 2 \leq L$
 $ISCB(2) = CTS$ とする。

A B C D E

タイトル MCGP2	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

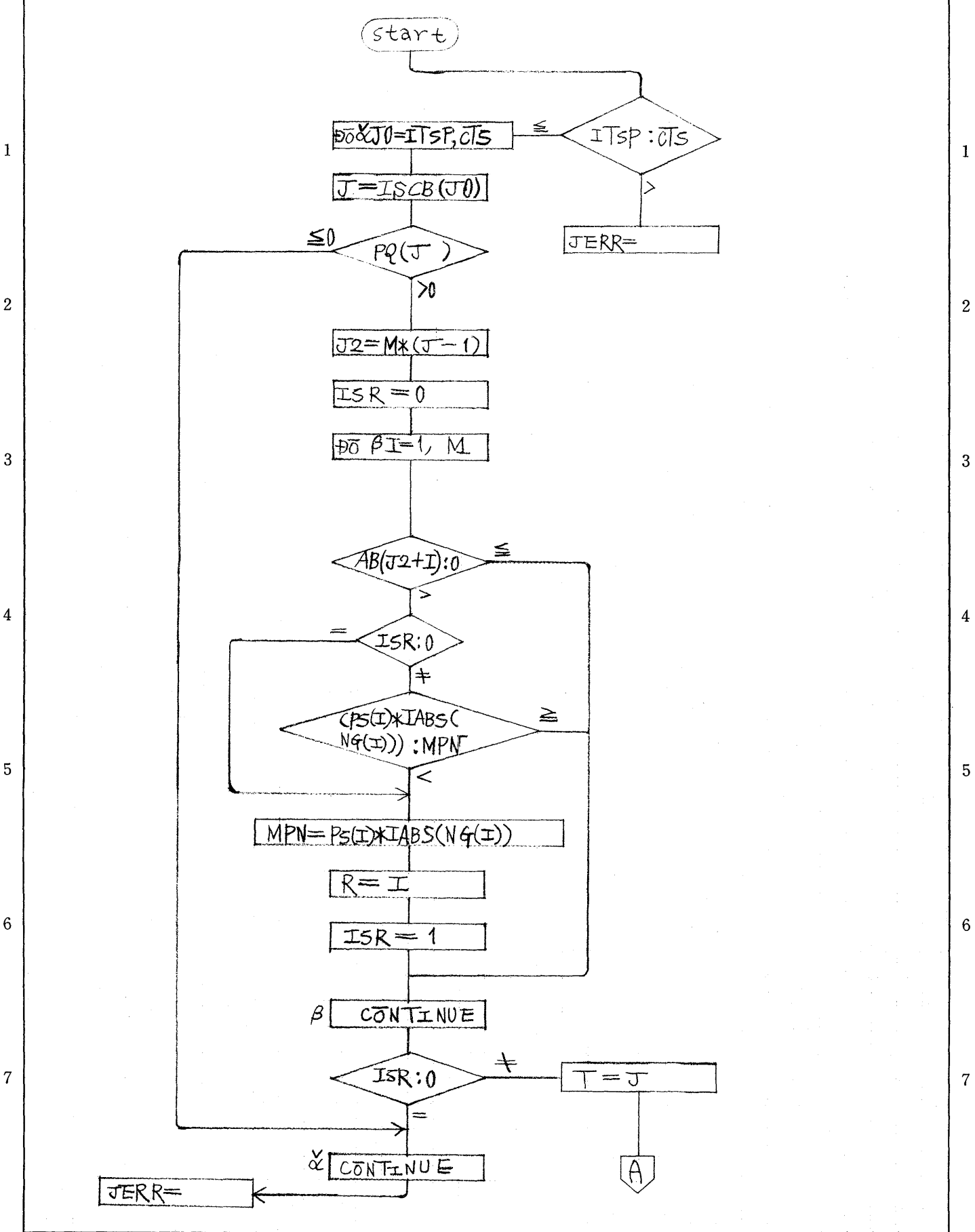
○局所変数一覧

1	名前	型	長さ	意味	1
1	CBCTS	Ikd	1	CB(CTS)	1
2					2
3					3
4					4
5					5
6					6
7					7

A B C D E

タイトル MCGP2	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

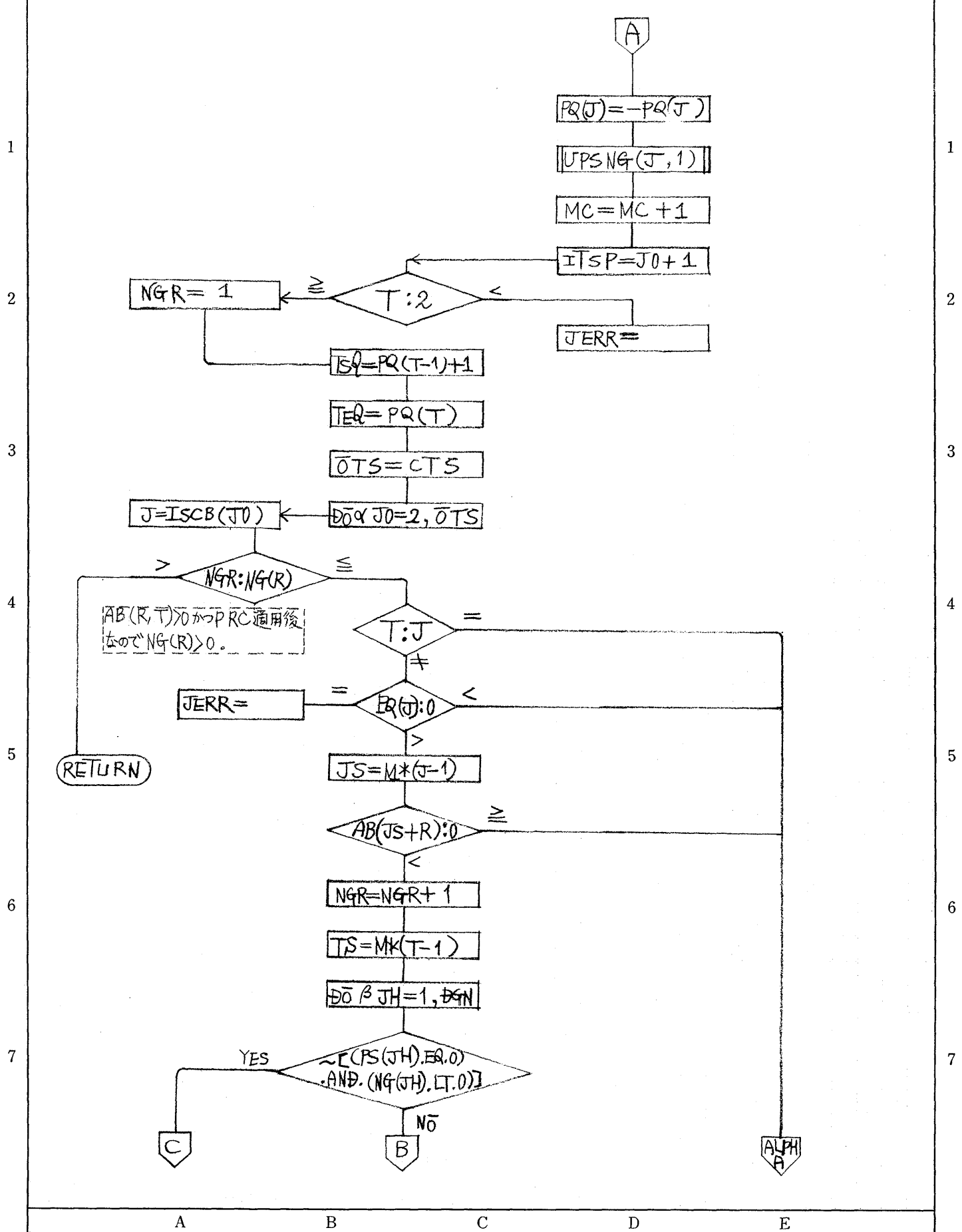
A B C D E



A B C D E

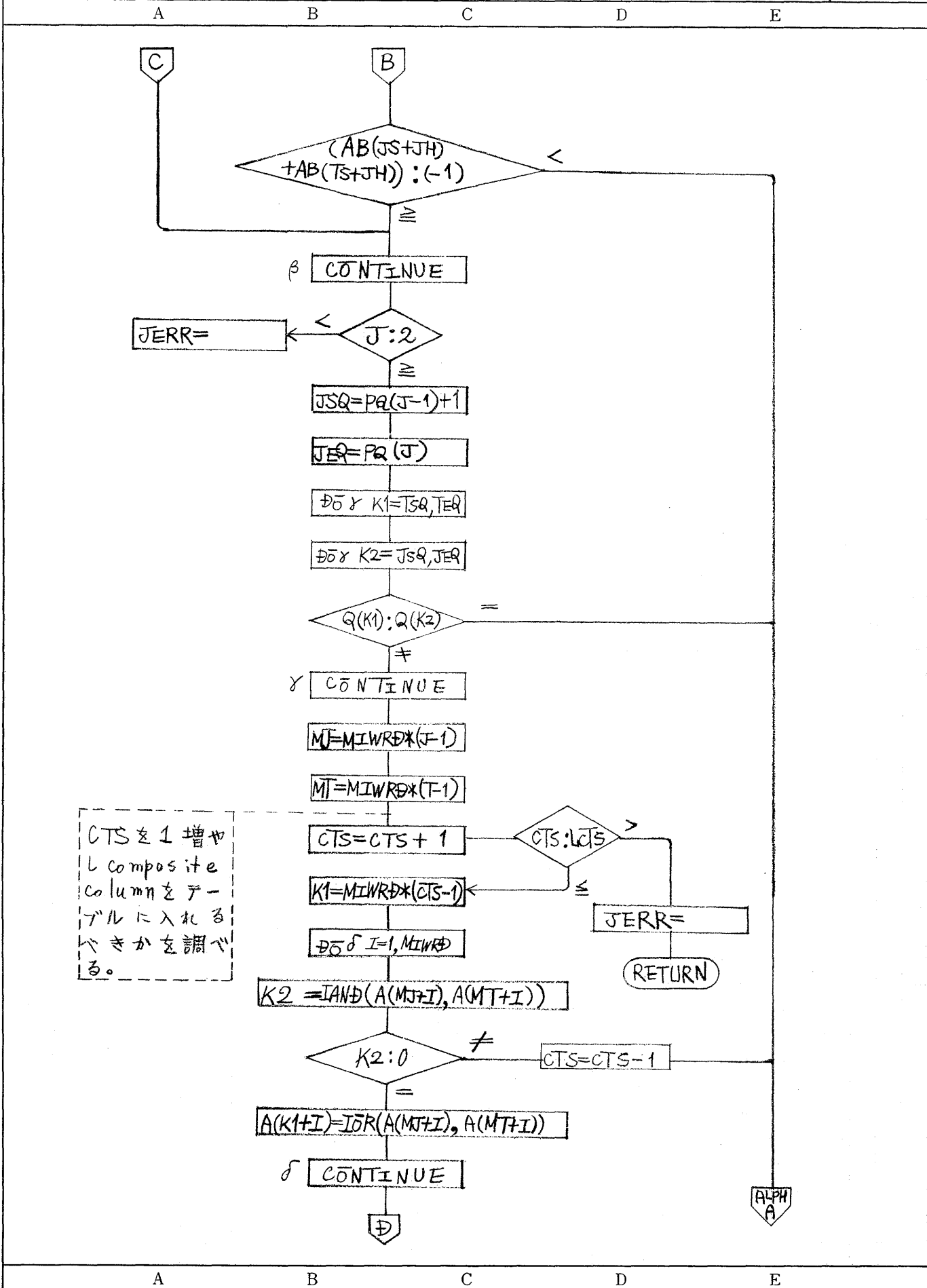
タイトル MCGP2	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E



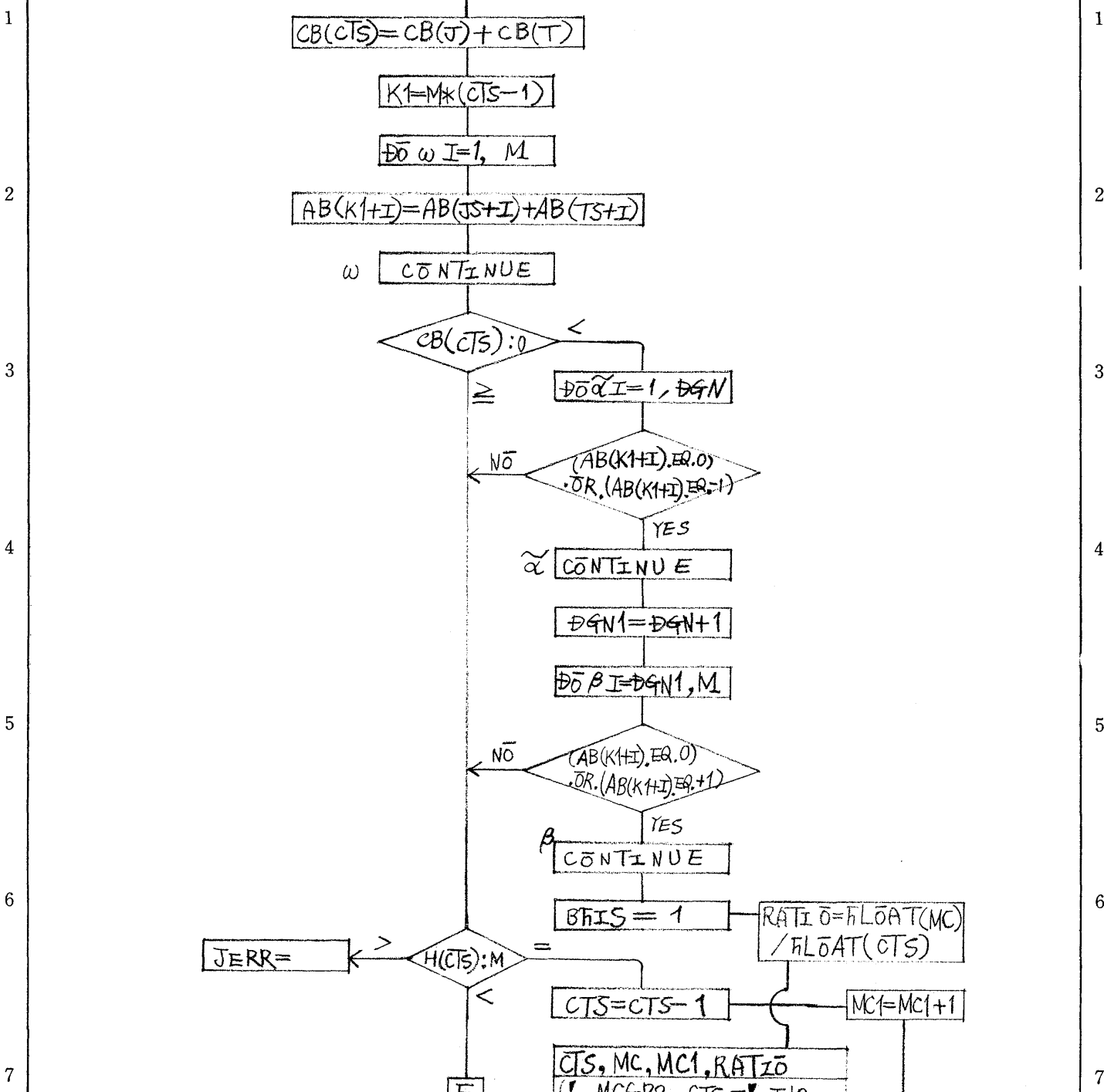
A B C D E

タイトル MCGP2	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者



タイトル MCGP2	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

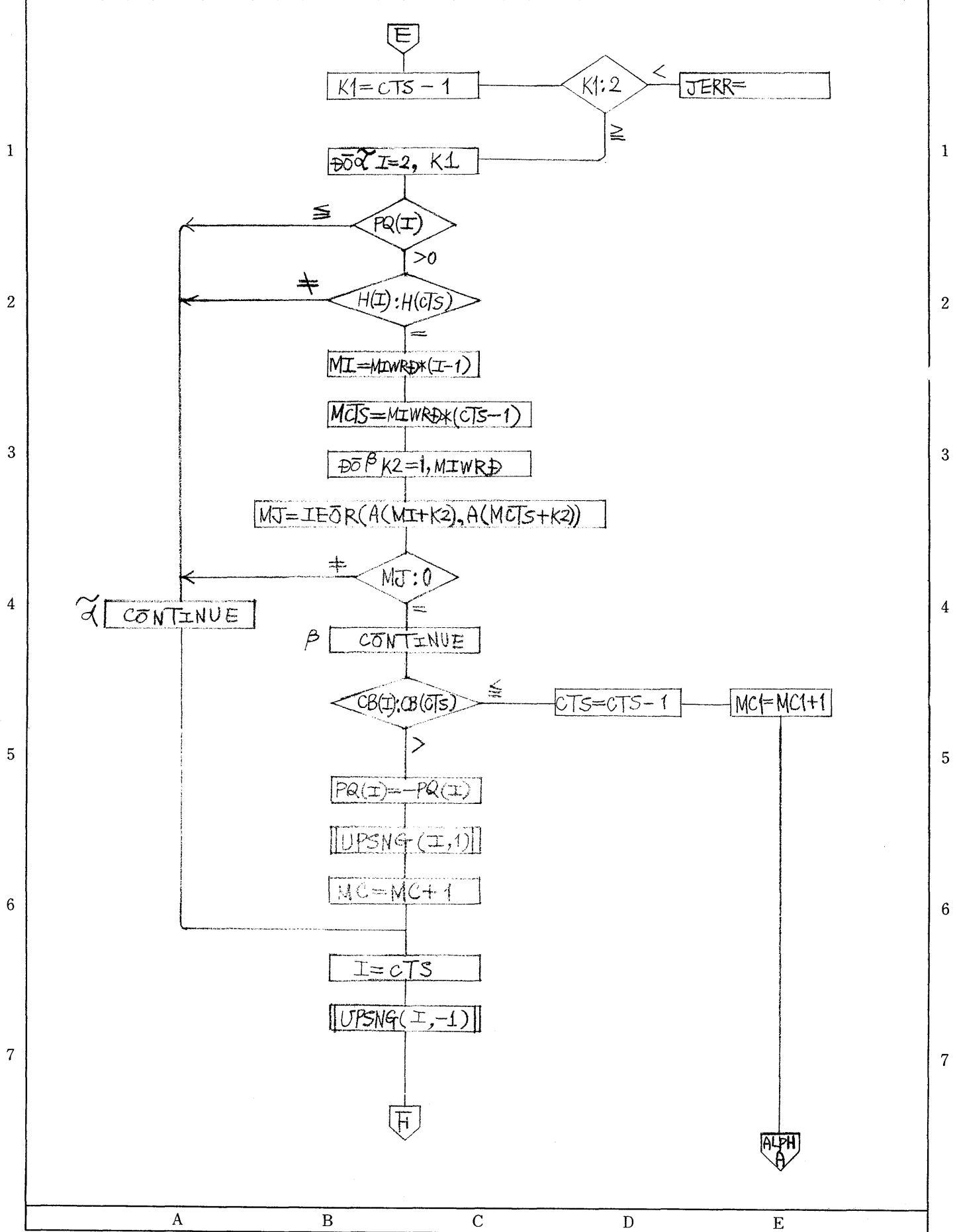
A B C D E



A B C D E

タイトル MCGP2	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E



タイトル

MCGP2

年 月 日 版 承認 査閲 担当

登録番号

参照番号

作成者

A

B

C

D

E

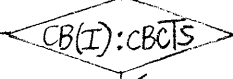


$CBCIS = CB(CTS)$

$DO\ K2 = 2, K1$

$I = ISCB(K2)$

$MI = CTS - K2$



$DO\ MJ = 1, MI$

CONTINUE

$ISCB(CTS - MJ + 1) = ISCB(CTS - MJ)$

$ISCB(CTS) = CTS$

$ISCB(K2) = CTS$



A

B

C

D

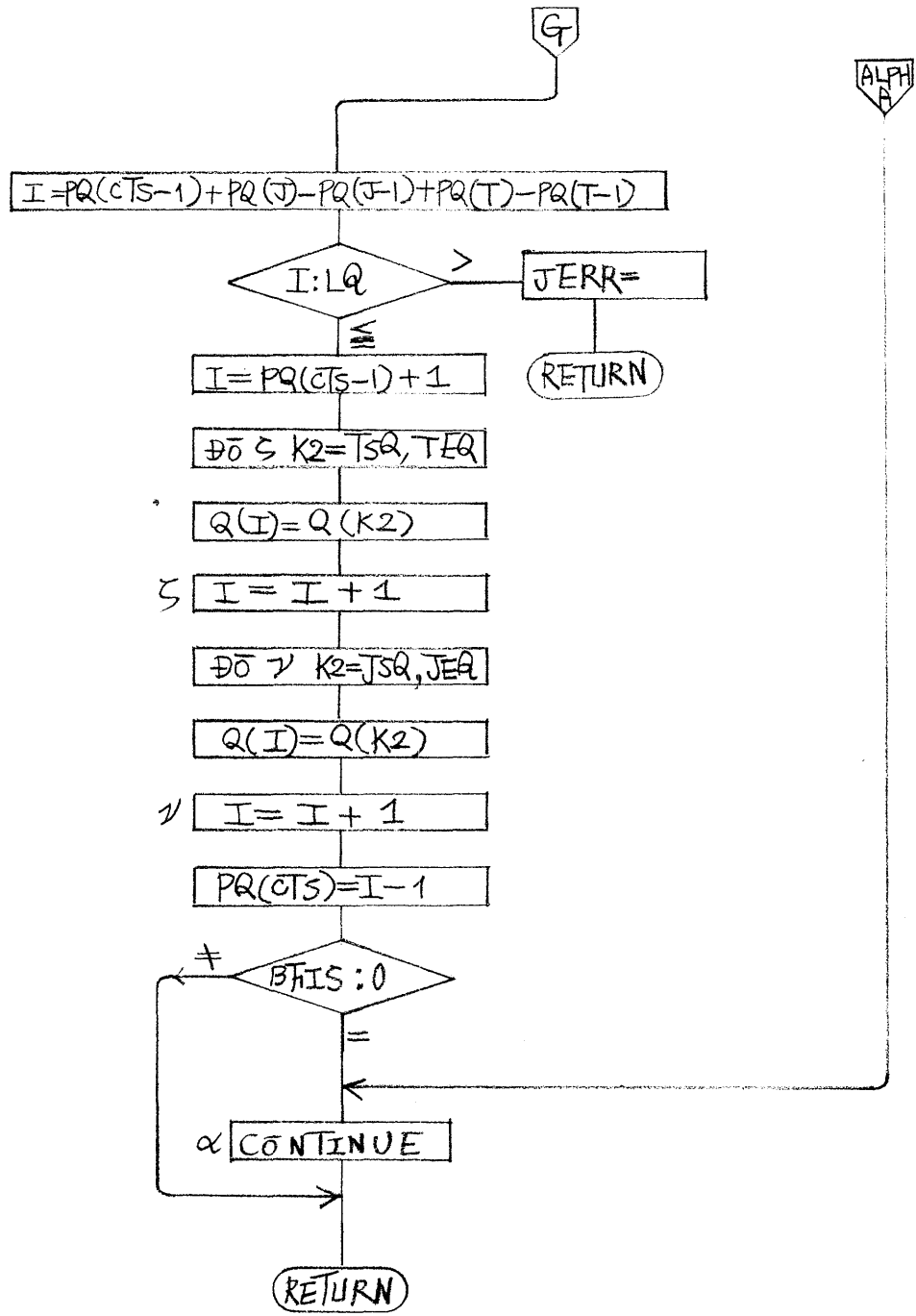
E

タイトル MCGP2	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1
2
3
4
5
6
7

1
2
3
4
5
6
7



A B C D E

タイトル 16. BLK PVT	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	参照番号							
	作成者							

A B C D E

○ Black Pivot

○ プレイ PQ をワークエリアとして使用。

1										1
2										2
3										3
4										4
5										5
6										6
7										7

A B C D E

タイトル BLKPV T	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

◦ 局所変数、アレイ一覧

名前	型	長さ	意味
IMPRV	I*s	1	目的関数の BP による改善値 = $CB(1) - CB(CTS)$
SQ	I*s	1	Start Q = $PQ(CTS-1) + 1$
EQ	I*s	1	End Q = $PQ(CTS)$
NQ	I*s	1	Cardinality of $\{Q(j) : PQ(CTS-1) + 1 \leq j \leq PQ(CTS)\}$
KF	I*s	1	Forward counter
KB	I*s	1	Backward counter
LDEX	I*s	1	Row index

◦ コモン変数

MPRMT	I*s	150	Permutation vector
-------	-----	-----	--------------------

A B C D E

タイトル BLKPVT	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1

start

IMPRV=CB(1)-CB(CTS)

SQ=PQ(CTS-1)+1

EQ=PQ(CTS)

2

NQ1=EQ-SQ

NQ=NQ1+1

(NQ.GE.2).
AND.(NQ.LE.150)

No

JERR=

Yes

DO α J=1, NQ 1

α MPRMT(J)=J-1

MPRMT(NQ)=NQ-2

3

SQ, EQ, NQ, (Q(J),
J=SQ, EQ)
(↑BP, ↑SQ=↑, I10, ↑EQ
=↑, I10, ↑NQ=↑, I10,
↑Q(SQ--EQ)=↑/
(↑, ↑, I0I10))

4

W

PRMT(NQ, MCODE)

JERR:0

MCODE:0

JERR=

5

JERR, NQ, (MPRMT
(J), J=1, NQ)
(↑BP, ↑JERR=↑,
I10, ↑NQ=↑, I0, ↑
MPRMT(1--NQ)=↑/
(↑, ↑, I0I10))

NQ, (MPRMT(J),
J=1, NQ)
(↑BP, ↑NQ=↑, I10,
↑MPRMT(1--NQ)
=↑/(↑, ↑, I0I10))

6

RETURN

DO γ J=1, NQ

γ MPRMT(J)=MPRMT(J)+SQ

7

DO β K=SQ, EQ

β PQ(K)=0

V

A B C D E

タイトル

BLKPVIT

年 月 日 版 承認 査閲 担当 登録番号

参照番号

作成者

A

B

C

D

E

1

2

3

4

5

6

7

1

2

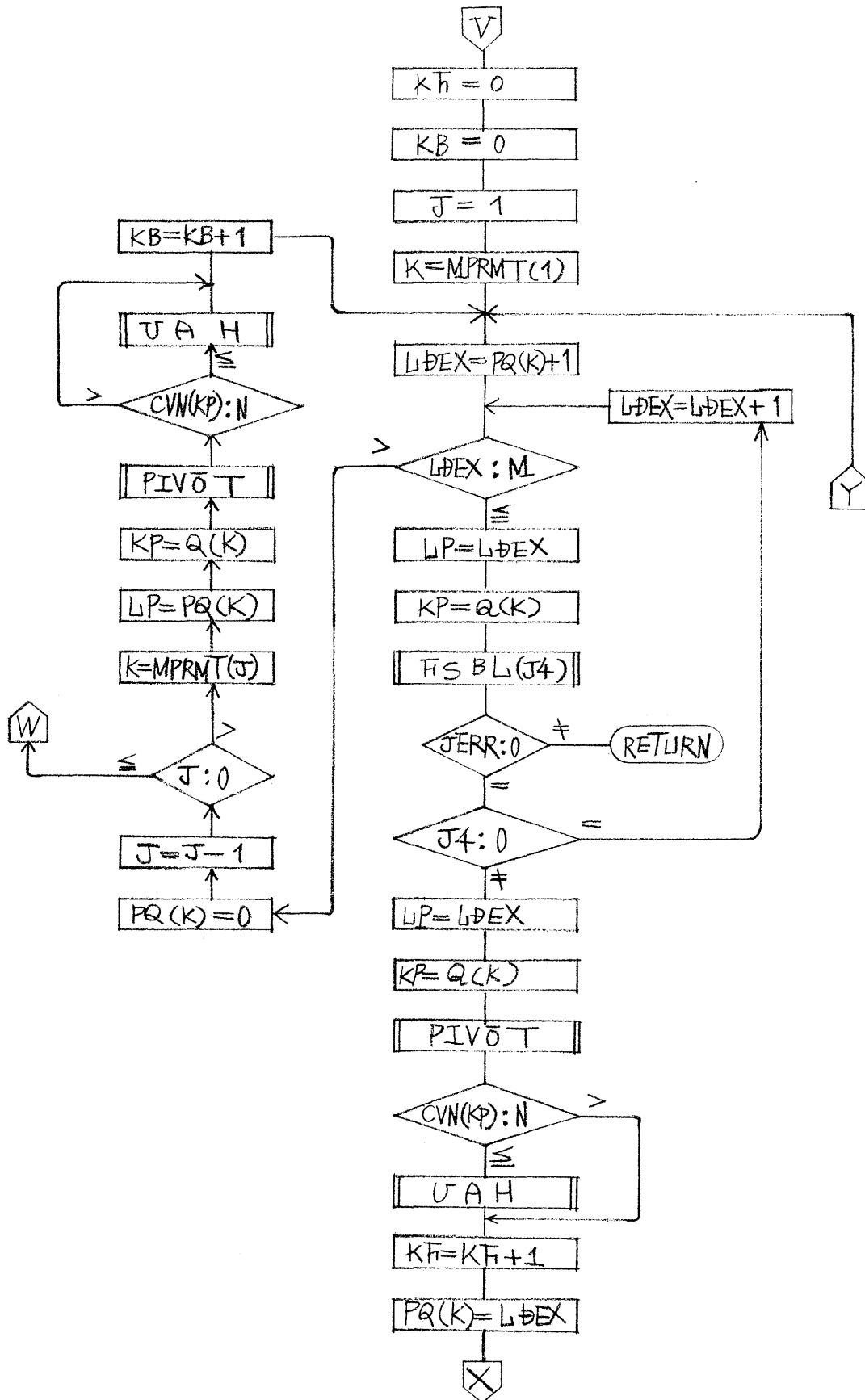
3

4

5

6

7



A

B

C

D

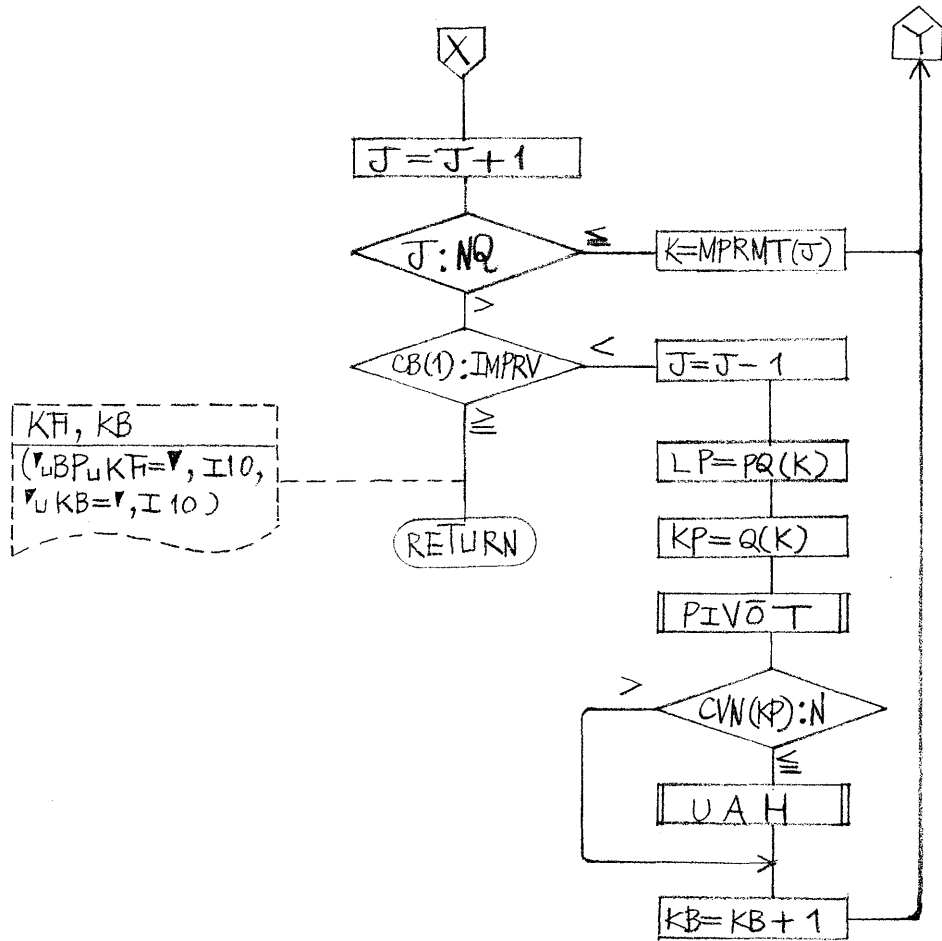
E

タイトル BLKPVT	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1
2
3
4
5
6
7

1
2
3
4
5
6
7



A B C D E

タイトル 17. PRMT(NQ, MCODE)	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	参照番号							
	作成者							

A B C D E

○ Generate permutation vector MPRMT(1--NQ)

○ NQ 進法の $\sum_{k=NQ}^1 \text{MPRMT}(k) \cdot NQ^{(NQ-k)}$ に 1 を加えて出来る新しい $\sum_{k=NQ}^1 \text{MPRMT}(k) \cdot$

$NQ^{(NQ-k)}$ の MPRMT(1), ..., MPRMT(NQ) が permutation になるまで 1 を加え続ける。

1
2
3
4
5
6
7

1
2
3
4
5
6
7

A B C D E

タイトル PRMT(NQ, MCODE)	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1

1

2

2

3

3

4

4

5

5

6

6

7

7

Permutation
を構成してい
るかどうかの
チェック

start

MPRMT(NQ) = MPRMT(NQ) + 1

JERR =

MPRMT(NQ) : NQ

= 橋上げ処理

K = NQ

MPRMT(K) = 0

K = K - 1

JERR =

K : 0

= MCODE = 1

RETURN

MPRMT(K) = MPRMT(K) + 1

JERR =

MPRMT(K) : NQ

FOR J = 1, NQ

KJ = 0

FOR K = 1, NQ

MPRMT(K) : (J-1)

KJ = KJ + 1

BETA CONTINUE

KJ : 1

ALPHA CONTINUE

MCODE = 0

RETURN

A B C D E

タイトル 18. FISBL(J4)	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

- Block Pivot (BP) ルーチンに呼ばれる。
- LP, KP で pivot して feasible integer tableau になるかどうかを調べる。

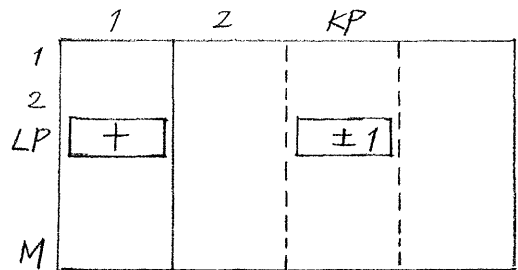
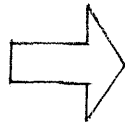
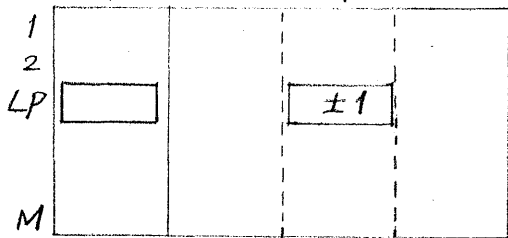
$$J4 = \begin{cases} 1 & \text{--- feasible integer tableau になる。} \\ 0 & \text{--- feasible integer tableau にならない。} \end{cases}$$

$\bar{a}_{LP, KP} = \pm 1$ に注意すれば

$$\bar{a}_{L, 1} = \bar{a}_{L, 1} - \bar{a}_{LP, KP} * \bar{a}_{L, KP} * \bar{a}_{LP, 1}$$

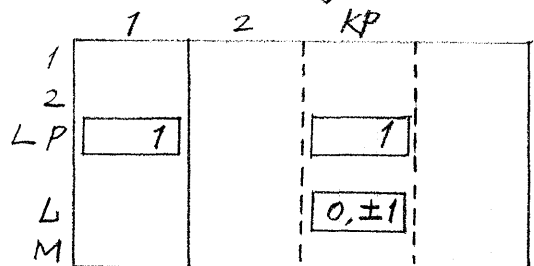
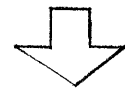
$L1 = \bar{a}_{L, 1}$; $LPKP = \bar{a}_{LP, KP}$; $LKP = \bar{a}_{L, KP}$; $LP1 = \bar{a}_{LP, 1}$ とおけば

$L1 = L1 - LPKP * LKP * LP1$
 $abs(LPKP) = 1$ でなければならぬ。



$LP1 = 0$ なら $J4 = 1$
 $LP < 0$ なら error
 $LP > 0$ なら 更に要調査

$LP1 > 0$
 $LP1 = 1 = LPKP$ でなければならぬ。



$LKP = 0, \pm 1$ でなければならぬ。
 各 L ($1 \leq L \leq M, L \neq LP$) に対し pivot 後の $L1$ は $0, 1$ でなければならぬ。

A B C D E

タイトル

FSBL(J4)

年 月 日 版 承認 査閲 担当 登録番号

参照番号

作成者

A

B

C

D

E

1

start

$LPKP = AB(M * (KP - 1) + LP)$

$ABS(LPKP) : 1$

$LP1 = AB(LP)$

2

$LP1$

JERR =

$\exists \alpha \quad L = 1, M$

$L : LP$

$LPKP : LP1$

3

$LKP = AB(M * (KP - 1) + L)$

$ABS(LKP) : 2$

4

$LKP : 0$

$L1 = AB(L)$

$L1 = L1 - LPKP * LKP * LP1$

5

$L1$

JERR =

$L1 : 1$

6

α CONTINUE

7

J4 = 1

J4 = 0

RETURN

RETURN

A

B

C

D

E

タイトル <h1 style="margin: 0;">19. PIVOT</h1>	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

コンパクトタブロ形式でのピボット計算

			KP ↓		K1 ↓			KP ↓		K1 ↓			
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	
1	CB	$\bar{a}_{1,1}$		CB _{KP}				CB					
	L1→1			$\bar{a}_{1,KP}$		$\bar{a}_{L1,K1}$		L1→1					
2	AB			$\bar{a}_{2,KP}$				AB					
	LP→3	$\bar{a}_{LP,1}$	$\bar{a}_{LP,2}$	$\bar{a}_{LP,KP}$	$\bar{a}_{LP,4}$	$\bar{a}_{LP,5}$	$\bar{a}_{LP,6}$	LP→3	$\frac{\bar{a}_{LP,1}}{\bar{a}_{LP,KP}}$	$\frac{\bar{a}_{LP,2}}{\bar{a}_{LP,KP}}$	1	$\frac{\bar{a}_{LP,4}}{\bar{a}_{LP,KP}}$	$\frac{\bar{a}_{LP,K1}}{\bar{a}_{LP,KP}}$
	4			$\bar{a}_{4,KP}$				4			$-\frac{\bar{a}_{4,KP}}{\bar{a}_{LP,KP}}$		$\frac{\bar{a}_{4,K1} - \bar{a}_{4,KP} * \frac{\bar{a}_{LP,K1}}{\bar{a}_{LP,KP}}}{\bar{a}_{LP,KP}}$
3	5			$\bar{a}_{5,KP}$				5			$-\frac{\bar{a}_{5,KP}}{\bar{a}_{LP,KP}}$		$\frac{\bar{a}_{5,K1} - \bar{a}_{5,KP} * \frac{\bar{a}_{LP,K1}}{\bar{a}_{LP,KP}}}{\bar{a}_{LP,KP}}$

(KP, LP) でピボットする。

$$\begin{aligned}
 \text{new } \bar{a}_{L1,K1} &= \bar{a}_{L1,K1} + \left(-\frac{\bar{a}_{L1,KP}}{\bar{a}_{LP,KP}}\right) * \bar{a}_{LP,K1} \\
 &= \bar{a}_{L1,K1} - \bar{a}_{L1,KP} * \left(\frac{\bar{a}_{LP,K1}}{\bar{a}_{LP,KP}}\right)
 \end{aligned}$$

- 先ずKP列を処理する。次に第K1列 (1 ≤ K1 ≤ NP1) を処理する (但しLP行の成分は処理しない)。最後にLP行を処理する。
- $|\bar{a}_{LP,KP}| = 1$ に注意を払う。

○ 例

			KP ↓		KP ↓			KP ↓		KP ↓				
	3	1	1	1	0	0		3	0	-1	2	1	0	
6	CB	1	1	0	1	1	0	CB	1	1	0	1	1	0
	AB	1	-1	1	0	0	1	AB	1	0	-1	1	1	1
	LP→	0	-1	1	-1	-1	0	LP→	0	-1	1	-1	-1	0
		0	1	-1	0	0	0		0	0	1	-1	-1	0
		0	2	-1	2	1	-1		0	1	1	1	0	-1
7	CB	3	-1	1	1	0	0	CB	3	1	1	3	1	-1
	AB	1	1	0	1	1	0	AB	1	1	0	1	1	0
	LP→	0	-1	1	-1	-1	0	LP→	0	1	1	1	0	-1
		0	1	-1	0	0	0		0	-1	-1	-2	-1	1
		0	2	-1	2	1	-1		0	-2	-1	-2	-1	1

タイトル PIVOT	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

○第 KP 番目のカラムをピボットカラムとして pivot 後の新しい CVN(KP) が N 以下の時は $H(KP)$, $A(MIWRD * (KP-1) + 1 \dots MIWRD * KP)$ を更新すること (UAH を参照せよ)。

1
2
3
4
5
6
7

1
2
3
4
5
6
7

A B C D E

タイトル PIVOT	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

局所変数

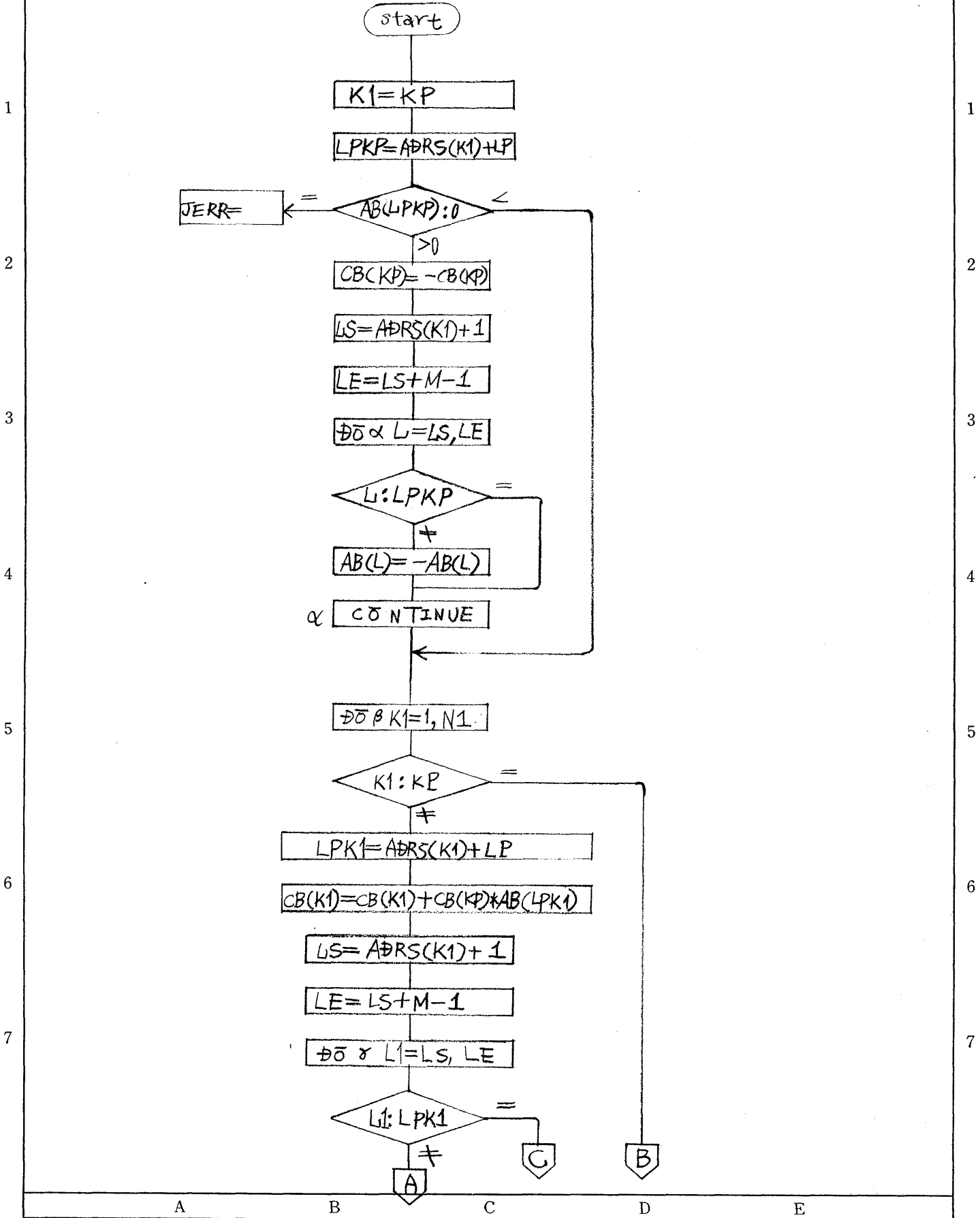
変数名	型	長さ	意味
KVN	I*2	1	} (LP, KP)でピボット後 CVN(KP)と RVN(LP)の値を交換するためのワークエリア
LVN	I*2	1	

1									1
2									2
3									3
4									4
5									5
6									6
7									7

A B C D E

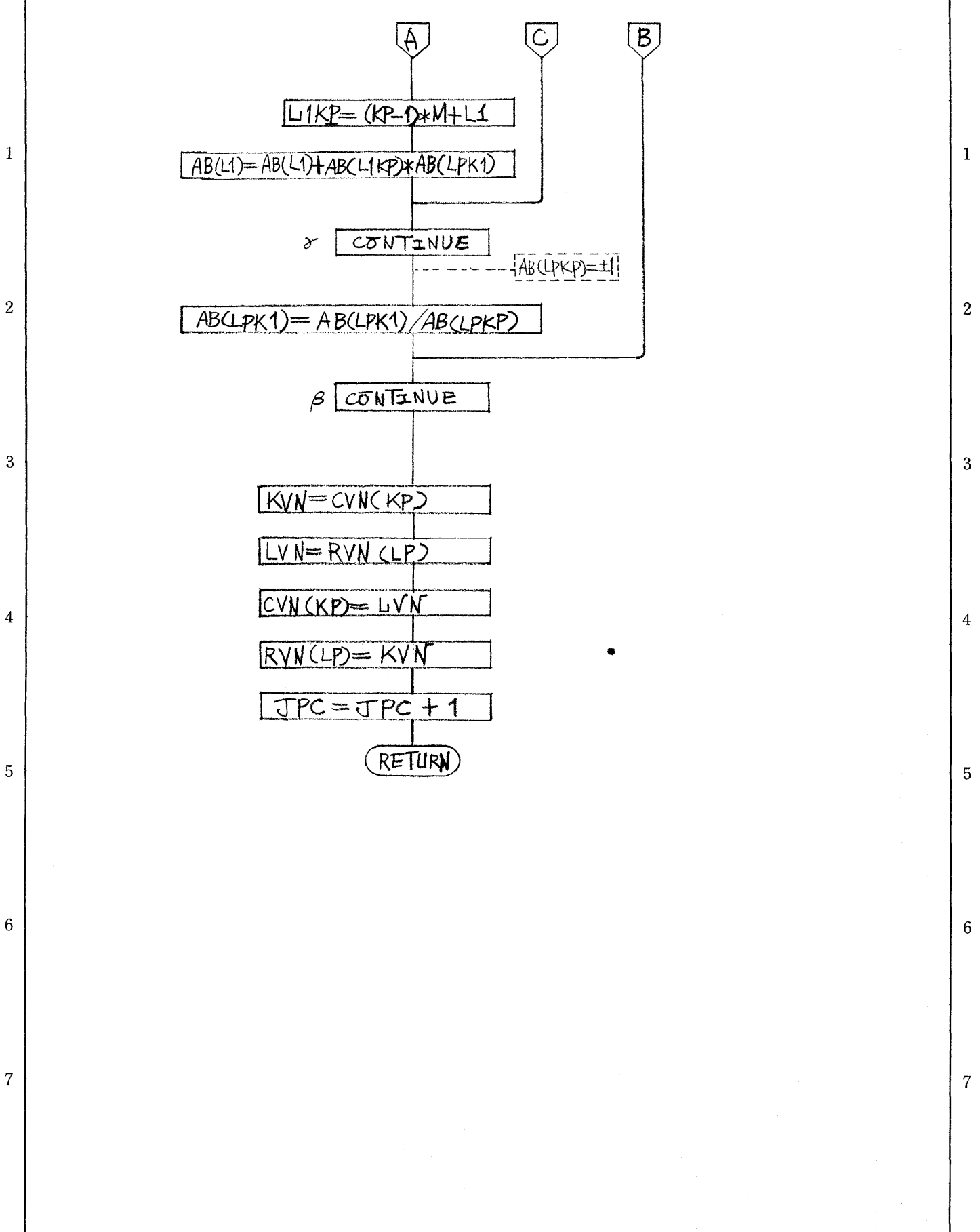
タイトル PIVOT	年 月 日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	79. 7. 2.					参照番号
						作成者 岩村

A B C D E



タイトル PIVOT	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E



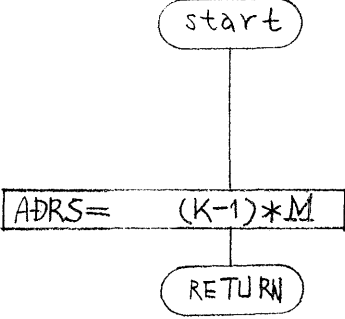
A B C D E

タイトル FUNCTION ADRS(K) INTEGER*8 ADRS, K, M 但LSはstandardを意味する	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1

1



2

2

3

3

4

4

5

5

6

6

7

7

A B C D E

タイトル 20. ASSURFI	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

o Assure feasibility

1

1

2

2

3

3

4

4

5

5

6

6

7

7

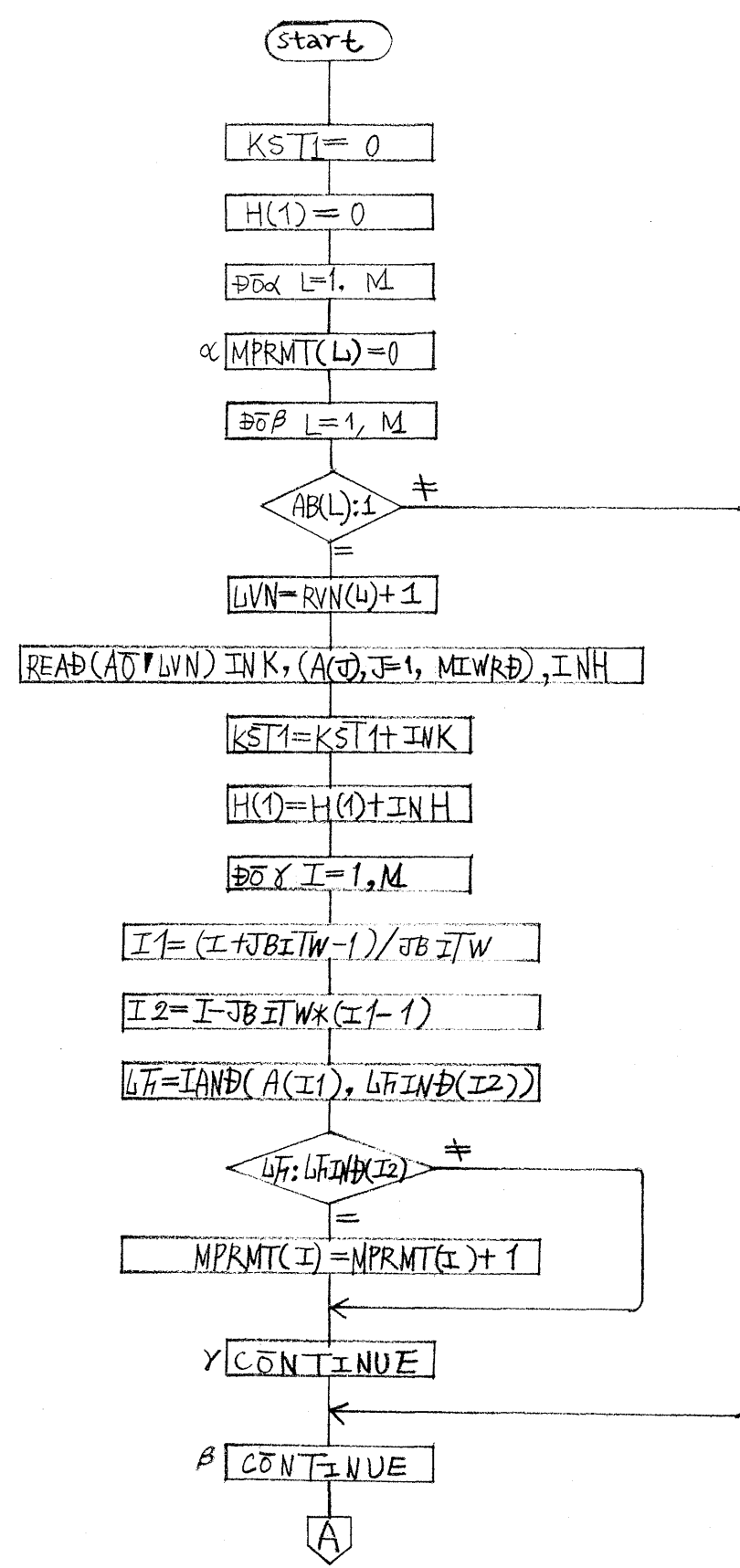
A B C D E

タイトル ASSURFI Assure feasibility	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1
2
3
4
5
6
7

1
2
3
4
5
6
7



A B C D E

タイトル

年 月 日 版 承認 査閲 担当

登録番号

ASSURF

参照番号

作成者

A

B

C

D

E

1

2

3

4

5

6

7

1

2

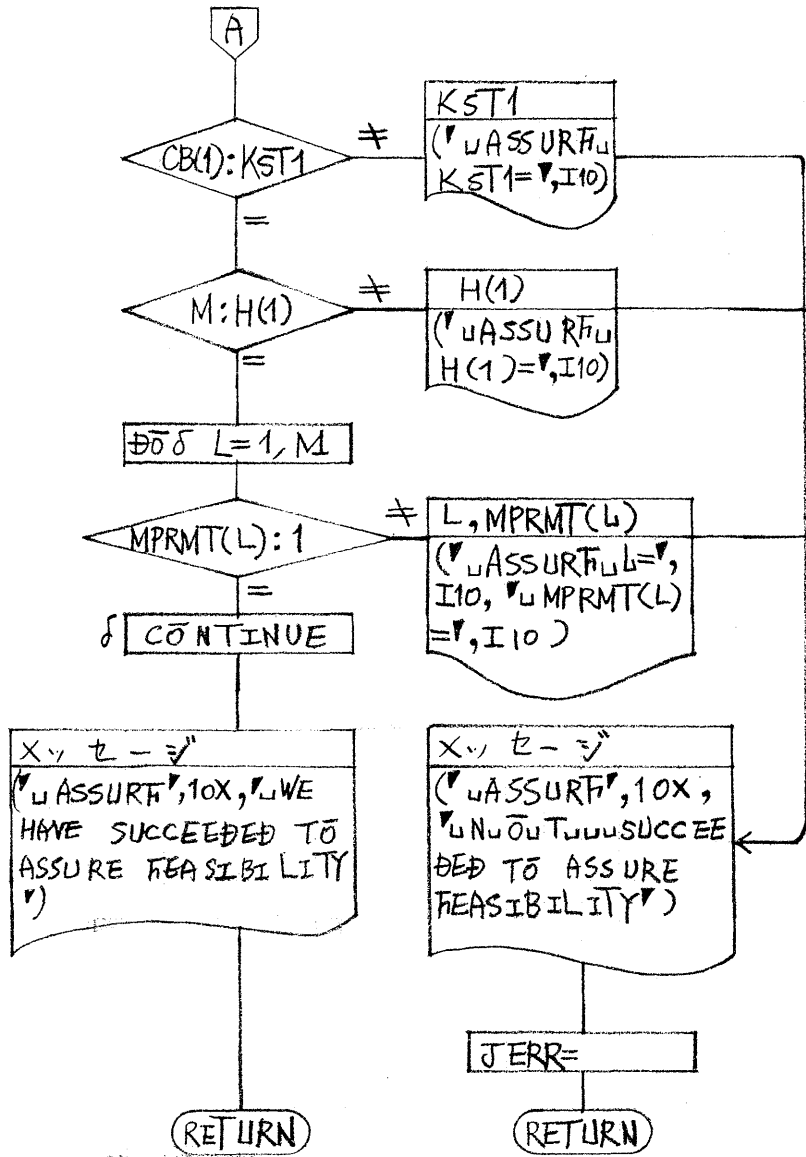
3

4

5

6

7



A

B

C

D

E

タイトル 21. REP	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

○ Report

○ PBNAM, M, N

○ FINAL, JCONT, N1, MC, MC1, CTS, DGN

○ (B(1), (RVN(L), ABCL), L=1, M)

1

2

3

4

5

6

7

1

2

3

4

5

6

7

A B C D E

タイトル

REP

年 月 日 版 承認 査閲 担当 登録番号

参照番号

作成者

A

B

C

D

E

start

見 出 し

(' ' ' ' P B N A M E ' ' ' ' ' ' M ' ' ' ' ' ' N ' ' ' ' F I N A L ' ' ' ' J P C ' ' ' ' ' ' N 1 ' ' ' ' ' ' ' ' ' ' ' ' M C ' ' ' ' ' ' M C 1 ' ' ' ' ' ' C T S ' ' ' ' ' ' D G N ' ' ' ')

P B N A M E , M , N , F I N A L , J P C , M 1 , M C , M C 1 , C T S , D G N
(' ' ' , A 8 , 9 I 8)

CB(1)

(' ' ' , 10 X , ' ' ' O B J E C T I V E V A L U E = ' ' , I 20 // ' ' ' , 10 X ,
' ' ' V A R I A B L E N A M E W I T H V A L U E 1 ' ' ')

FOR L=1, M

AB(L):1 ≠

=

RVN(L)

(' ' ' , 10 X , I 28)

CONTINUE

RETURN

A

B

C

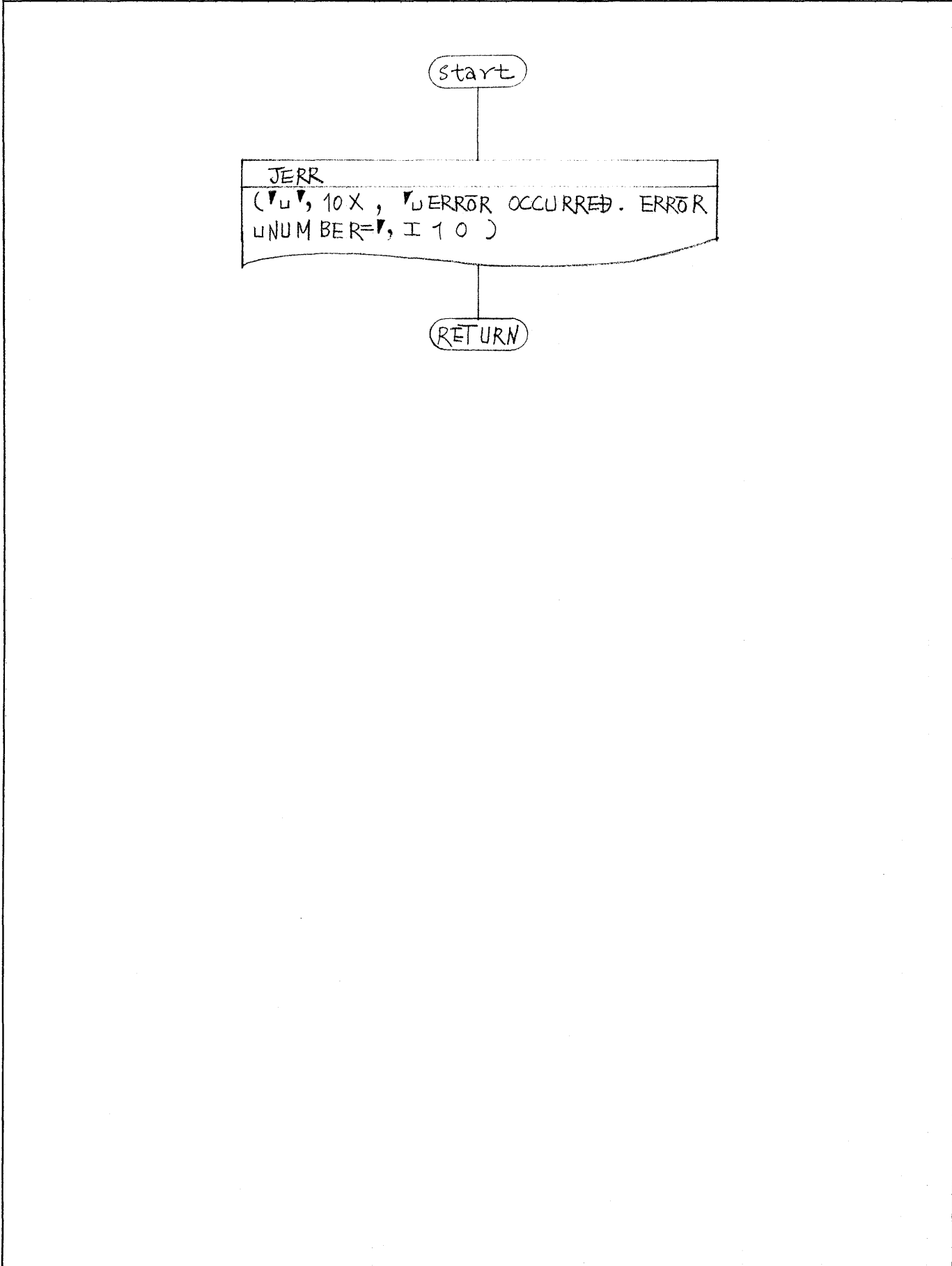
D

E

タイトル 22. ERMSG	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1
2
3
4
5
6
7



A B C D E

タイトル 23. DEBUG	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

- Debug 用ルーチン
- コモン域の全ての変数及び全てのアレイを出力。
- アレイやテーブルは見易く出力。

1

2

3

4

5

6

7

A B C D E

CVN=0

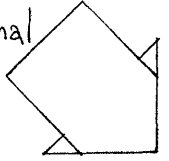
恒久ファイル
問題ファイル

CVN
リスト

1 2 3 4 5 6 7 8
x₁ x₂ x₃ x₄ x₅ x₆ x₇ x₈
3 7 5 8 10 4 6 9

1	1						
		1	1	1			
				1	1	1	
						1	1
1		1		1			

ファイル名
||
M00001・A0
matrix A original



NSB=0

NSB=5

寸借ファイル
作業用ファイル

CVN
カラム場所

1 4 8

1	2	3	4
1			
	1		
		1	
			1

ファイル名
||
M00001・

CVN

カラム場所

1	2	3	4	5	6	7	8
1	1						
		1	1	1			
				1	1	1	
1		1		1			

RVN
5
3
7
2
6

CB
AB

1	0	1	-1	-1
5	1	-1	2	1
3	1	0	0	1
4	1	1	0	0
2	0	-1	1	0

ファイル名
||
M00001・

RVN
9
10
11
12
13

CB
AB

265	50	99	78	98	96	102	100	44
1	1	1	1					
2	1		1	1	1			
3	1				1	1	1	
4	1						1	1
5	1	1	1	1	1			

DGN=2

A
B
C
D
E

7 6 5 4 3 2 1

7 6 5 4 3 2 1

タイトル		年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
									参照番号
									作成者

A						
B						
C						
D						
E						

7

A

1
1
1
1

H 1 2 1

Q

2	3	4	
1	2	3	4

PR 1 2 3 4

IscB

2	3	4	
1	2	3	4

CB

-18	-5	4	8	
1	0	1	-1	-1
5	0	-1	1	0
3	1	0	0	1
4	1	1	0	0
2	1	-1	2	1

AB

R V N

5
6
7
2
3

(PS, Nq)

1	1	2
2	1	1

t = 2

$\mathbb{N} = 1$

PR(2) = -2

$S_t^1 = \{3, 4\}$

$S_t^2 = \{3, 4\}$

$S_t = \{3, 4\}$

4

A

1
1
1
1

H 1 2 1

Q

2	3	4	2	3
1	2	3	4	6

PR 1 2 3 4 6

IscB

2	3	4		
1	2	3	4	5

CB

-18	-5	4	8	-1	
1	0	1	-1	-1	0
5	0	-1	1	0	0
3	1	0	0	1	0
4	1	1	0	0	1
2	1	-1	2	1	1

AB

(PS, Nq)

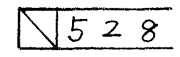
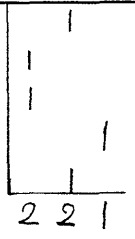
1	0	2
2	1	0

$J^0 = \{3\} \neq \emptyset$

$Q_5 = \{2, 3\}$

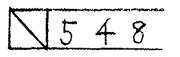
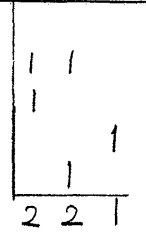
PR(5) = 6

タイトル		年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号	参照番号	作成者
A											
B											
C											
D											
E											



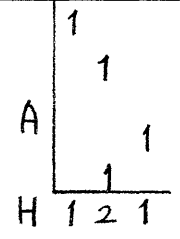
-17	4	1	4	
1	1	0	1	0
5	0	1	0	-1
3	1	0	0	1
4	1	-1	1	1
2	0	2	-1	-1

- 1
- 6
- 7
- 4
- 3

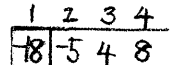
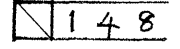


-8	5	-1	3	
1	0	1	-1	-1
5	0	1	0	-1
3	1	0	0	1
4	1	-1	1	1
2	1	1	1	0

- 1
- 6
- 7
- 2
- 3



CVN



18	5	4	8	
1	0	1	-1	-1
5	0	-1	1	0
3	1	0	0	1
4	1	1	0	0
2	1	-1	2	1

- 5
- 6
- 7
- 2
- 3

Block Pivot

Base in するカラA
 場所名は 2, 3 即ち
 変数は x_2, x_4 。

A
B
C
D
E

7
6
5
4
3
2
1

7
6
5
4
3
2
1

汎用レイアウト

ファイル名 = M00001.AO

登録番号
参照番号
作成者

パラ-タ-ロード
第1番目のロード

PBNAME	M	N	LD MOD	JG IPT	CUT	FL ECT	FL MEA	FL VAR	D NSTY	DB ITW	M IN RD
--------	---	---	-----------	-----------	-----	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	---------------

第kロード
(1 ≤ k ≤ n)
(k+1)番目のロード

K O S I (k)	(k-1) * (M * IN * RD) + 1 ナード	(k-1) * (M * IN * RD) + 2 ナード	JA2	(k-1) * (M * IN * RD) + (M * IN * RD) + 1 ナード	H (k)	(k * M * IN * RD) ナード
-------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----	--	----------	-----------------------

フォーマットおしで出力

M	第1ロード以降のロード長(第2番目のロード以降のロード長)
160	6 + 10 * 2 = 26 バイト
320	6 + 20 * 2 = 46 バイト
640	6 + 40 * 2 = 86 バイト

タイトル 25 付 録	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1

DSBP

2

(Data structure for Balas & Padberg algorithm)

3

4

5

6

7

A B C D E

タイトル	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

ルーチン名

機能

1

DSBP

M00001.CBA ファイルに $(H(k), 1 \leq k \leq n)$ 情報を追加した
M00001.A0 ファイルを作成する。

2

M00001.CBA ファイルのコスト $COST2(-)$ は元々整数であったデータを
実数変数で受けて実数となったものとする (GSPPのGN/CBA
ルーチンで作成された場合はこの条件を満足する)。

3

4

5

6

7

1

2

3

4

5

6

7

A B C D E

タイトル

DSBP

年

月

日

版

承認

査閲

担当

登録番号

参照番号

作成者

A

B

C

D

E

start

```

DEFINE FILE CBA(n+1, 4+2*(M/JBITW), L, KCBA)
DEFINE FILE AO(n+1, 6+2*(M/JBITW), L, KA0)
INTEGER*2 JAZ(MIWRD), KOST, HJ2, LFINB(JBITW), CBA, AO
INTEGER*4 KOST2
REAL*4 COST2 DATA KCBA, KA0/1, 1/
REAL*8 PNAME

```

CBA = M0001 · CBA ファイルのファイル参照番号

AO = M0001 · AO ファイルのファイル参照番号

```

READ(CBA* KCBA) PNAME, M, N, LDMOD, JGPT, CUT, JFLCT, FLMEA, FLVAR,
DNSTY, JBITW, MIWRD

```

```

WRITE(AO* KA0) PNAME, M, N, LDMOD, JGPT, CUT, JFLCT, FLMEA, FLVAR,
DNSTY, JBITW, MIWRD

```

DO α L = 2, JBITW

LFINB(L) = 2*(JBITW - L)

α CONTINUE

LFINB(1) = ISHFT(LFINB(2), 1)

DO γ J = 1, N

```

READ(CBA* KCBA) COST2, (JAZ(L), L = 1, MIWRD)

```

A

A

B

C

D

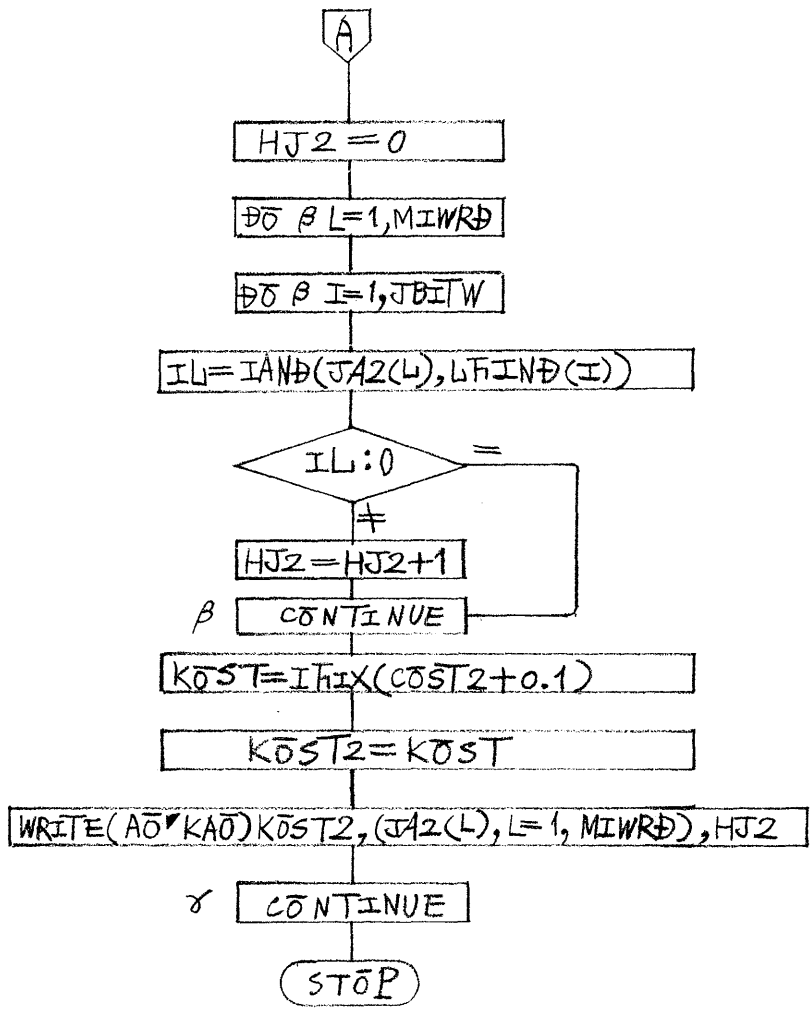
E

タイトル DSBP	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1
2
3
4
5
6
7

1
2
3
4
5
6
7



A B C D E

タイトル 26. 文献	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者

A B C D E

1. 岩村「集合分割問題に対する Balas&Padberg のアルゴリズムの
プログラムデザイン」第1版, 1979.6.19, 36頁

2. Balas&Padberg, "On the Set-Covering Problem," Opns. Res. 20, 1152-1161
(1972)

3. Balas&Padberg, "On the Set-Covering Problem: II An Algorithm for
Set Partitioning," Opns. Res. 23, 74-90 (1975)

A B C D E