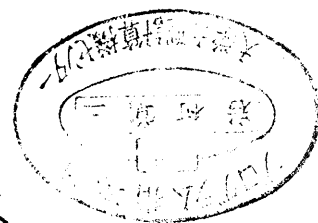


GNPLI
GN(内部仕様書) Version 0



城西大

岩村覚三

初版 1976.12

2片反 1979.5.11. 40頁

タイトル Garfinkel & Nemhauser's set partitioning algorithm	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者 岩村

A B C D E

基本的に Garfinkel & Nemhauser の book p.315-318 を採用する。
考えられる改良を逐次施していく。

オペレーションズ・リサーチ誌用原稿「集合被覆問題および集合分割問題」参照せよ。

記号の説明

記号 意味
 S partial solution

S^+ $\{j \mid x_j = 1, j \in S\}$

$z(S) = \sum_{j \in S^+} c_j$

$Q(S) = \sum_{j \in S^+} P_j$, $P_j = \{l \mid a_{lj} = 1, 1 \leq l \leq m\}$

$KDCTR(i) =$ list i における indicator

$KPNTR(i) =$ list i に属するカラム群の最後のカラムのカラム場所
(左端からの距離)

A B C D E

タイトル

年月日 版 承認 査閲 担当

登録番号

1979.5.10.

2

参照番号

概略フローチャート

作成者

山村

A

B

C

D

E

1

1

S1 start

$S^t = \phi, \bar{z} = \infty$

Initialization

Choose next list

S2 $i^* \leftarrow \min \{i \mid i \notin Q(S^t)\}, j = \begin{cases} 1 & (i^* = 1) \\ KPNTN(i^*) + 1 & (i^* > 1) \end{cases}$

$KPCTR(i^*) = j$

$i^* \leq m^*$ YES NO

2

2

Test for an augmenting variable

S3 $j \leq KPNTN(i^*)$ YES NO
 $z(S^t) + c_j < \bar{z}$ YES NO
 $Q(S^t) \cap P_j = \phi$ YES NO

$j \leftarrow j + 1$

3

3

Test for solution

S4 $S^t \leftarrow S^t + \{j\}$

Test for solution

$Q(S^t) = I$ YES NO

$\bar{z} \leftarrow z(S^t)$

4

4

5

5

Backtrack

S5 $S^t = \phi$ YES NO

$\{k\}$ = the last element included in S^t
 $S^t \leftarrow S^t \setminus \{k\}$
 i^* = the list in which $\{k\}$ is found
 $j = KPCTR(i^*) + 1$

6

6

S6 Termination

$\bar{z} = \infty$ YES NO

no solution exists

the solution that gave \bar{z} is optimal

end

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

1976.12.

1

概略フローチャート

参照番号

作成者 岩村

A

B

C

D

E

1

2

3

4

5

6

7

1

2

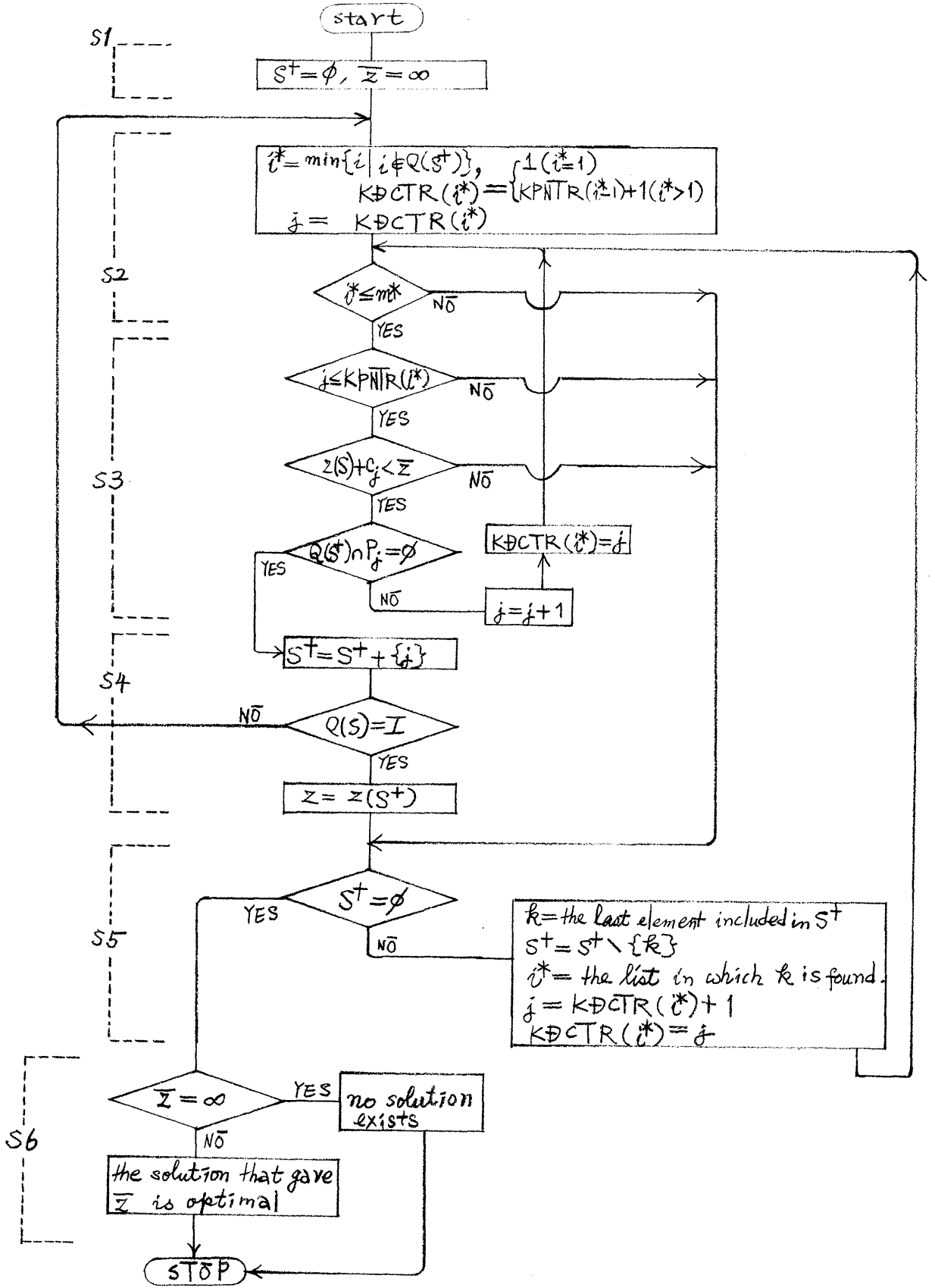
3

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

GNの説明用計算例

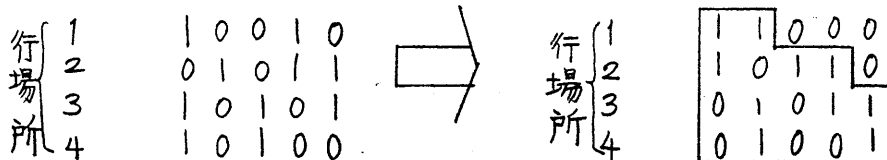
参照番号

作成者 岩村

A B C D E

カラム場所	1	2	3	4	5
カラム名	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
コスト	2	3	6	1	5

カラム場所	1	2	3	4	5
カラム名	x_4	x_1	x_2	x_5	x_3
コスト	1	2	3	5	6



- ステップ1: $S = \phi, \bar{z} = \infty$ よって $Q(S) = \phi, z(S) = 0$.
- ステップ2: $i^* = 1, j = 1, \text{ind}(1) = 1$
- ステップ3: j はリスト i^* を飛び出さない。 $z(S) + c_1 = 1 \neq \bar{z} = \infty, Q(S) \cap P_1 = \phi$
- ステップ4: $S^+ = \{1\}, Q(S) = \{1, 2\}, Q(S) \neq I$
- ステップ2: $i^* = 3, j = 5, \text{ind}(3) = 5$
- ステップ3: j はリスト i^* を飛び出さない。 $z(S) + c_5 = 7 \neq \bar{z} = \infty, Q(S) \cap P_5 = \phi$
- ステップ4: $S^+ = \{1, 5\}, Q(S) = \{1, 2, 3, 4\}, Q(S) = I, \bar{z} = z(S) = 7$
- ステップ5: $S^+ \neq \phi, k = 5, S^+ = \{1\}, i^* = 3, j = \text{ind}(3) + 1 = 6, \text{ind}(3) = 6$
- ステップ3: j はリスト i^* を飛び出す。
- ステップ5: $S^+ \neq \phi, k = 1, S^+ = \phi, i^* = 1, j = \text{ind}(1) + 1 = 2, \text{ind}(1) = 2$
- ステップ3: j はリスト i^* を飛び出さない。 $z(S) + c_2 = 2 \neq \bar{z} = 7, Q(S) \cap P_2 = \phi$
- ステップ4: $S^+ = \{2\}, Q(S) = \{1, 3, 4\}, Q(S) \neq I$
- ステップ2: $i^* = 2, j = 3, \text{ind}(2) = 3$
- ステップ3: j はリスト i^* を飛び出さない。 $z(S) + c_3 = 5 \neq \bar{z} = 7, Q(S) \cap P_3 = \phi$
- ステップ4: $S^+ = \{2, 3\}, Q(S) = \{1, 2, 3, 4\}, Q(S) = I, \bar{z} = z(S) = 5$
- ステップ5: $S^+ \neq \phi, k = 3, S^+ = \{2\}, i^* = 2, j = \text{ind}(2) + 1 = 4, \text{ind}(2) = 4$
- ステップ3: j はリスト i^* を飛び出さない。 $z(S) + c_4 = 7 \geq \bar{z} = 5$
- ステップ5: $S^+ \neq \phi, k = 2, S^+ = \phi, i^* = 1, j = \text{ind}(1) + 1 = 3, \text{ind}(1) = 3$
- ステップ3: j はリスト i^* を飛び出す
- ステップ5: $S^+ = \phi$
- ステップ6: $\bar{z} = 5$, 最適分割解は $x_1 = x_2 = 1, x_3 = x_4 = x_5 = 0$, 目的函数値 = 5. 停止

A B C D E

タイトル Enumeration 法による Set-Partitioning code	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	176/10/30						岩村	参照番号
								作成者

A B C D E

主要な変数およびアレー

- 1 KSPLK S^+ の要素数 i.e. number of fixed variables fixed to 1.
- 1 KSPLS(j) S^+ の第 j 番目の要素。長さは m。
- 2 JZS $Z(S)$ i.e. current objective function value
- 2 KJ column index j
- JZBAR Σ , 今迄に得られた最良の目的函数値
- 3 LSSAV(-) 今迄に得られた最良の解。 $\{x_j | x_j = 1\}$ 。長さ m。
- 3 KOST2(-) コスト c_j , 長さ n。
- LQS(-) $Q(S)$
- 4 M 制約総数
- 4 N 0-1 変数総数
- MISTR ブロックの総数
- 5 KF \oplus forward counter
- 5 KBK backward counter
- JZINF 計算機が持てる最大整数値
- 6 ISTR *
- 6 LPNTR(-) row pointer for LQS(-)
- 7 KPNTR(*) 第 * ブロックの最後のコラム・ポジションを示す
ポインター。
- 7 K \oplus ETR(*) 第 * ブロックのどのコラム・ポジションからサーチ
していくのかを示す。各ブロックに対する indicated
position。

A B C D E

タイトル	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	'76/11/8							参照番号
								作成者

A B C D E

MISTR フロックの総数, m*

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
	176/10/30							参照番号
								作成者

A B C D E

入力データから階段形行列に対応したデータを作る

例1 (Gargemhel & Nemhauser book p.320) この例は役に立たない。

1

カラム名 $\begin{matrix} \nearrow \\ \nearrow \\ \nearrow \\ \nearrow \\ \nearrow \\ \nearrow \\ \nearrow \\ \nearrow \\ \nearrow \\ \nearrow \end{matrix}$ K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10

コスト 18 22 14 36 17 14 8 24 14 7

2

ロ-R1			1		1					
ロ-R2				1	1	1				
ロ-R3		1		1			1	1		
ロ-R4			1	1			1		1	
ロ-R5	1	1				1		1		
ロ-R6	1	1		1		1	1			

1の総数

2
3
4
4
4
5

3

カラム変換後

カラム場所 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

カラム名 K3 K5 K6 K4 K9 K2 K8 K10 K7 K1

4

コスト 14 17 14 36 14 22 24 7 8 18

5

ロ-R1	1	1								
R2		1	1	1						
R3				1	1	1	1			
R4	1			1			1	1		
R5					1	1			1	1
R6			1	1		1	1			1

6

この例は役に立たない。

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

A B C D E

G.N. p320 Exercise 16 のカラム4 (C4) を変形したもの。
 例2 (階段形へ。同一ブロック内ではコストが上昇する様にさせる。)

カラム名	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
コスト	18	22	14	36	17	14	8	24	14	7
ロー R1			1		1					
R2				1	1	1				
R3		1		1				1	1	
R4			1					1		1
R5	1	1					1		1	
R6	1	1		1		1		1		

10 総数

2
3
4
3
4
5

カラム変換後

カラム場所	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
カラム名	K3	K5	K6	K4	K10	K8	K9	K2	K7	K1
コスト	14	17	14	36	7	24	14	22	8	18
ロー R1	1	1								
R2		1	1	1						
R3				1		1	1	1		
R4	1				1	1				
R5							1	1	1	1
R6			1	1		1		1		1

ロー変換後

カラム場所	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
KNAM2 カラム名	K3	K5	K6	K4	K10	K8	K9	K2	K7	K1
コスト	14	17	14	36	7	24	14	22	8	18
1 ロー R1	1	1								
2 R2		1	1	1						
3 R4	1				1	1				
4 R3				1		1	1	1		
5 R5							1	1	1	1
6 R6			1	1		1		1		1

ロー場所 ロー名
 LNAM2

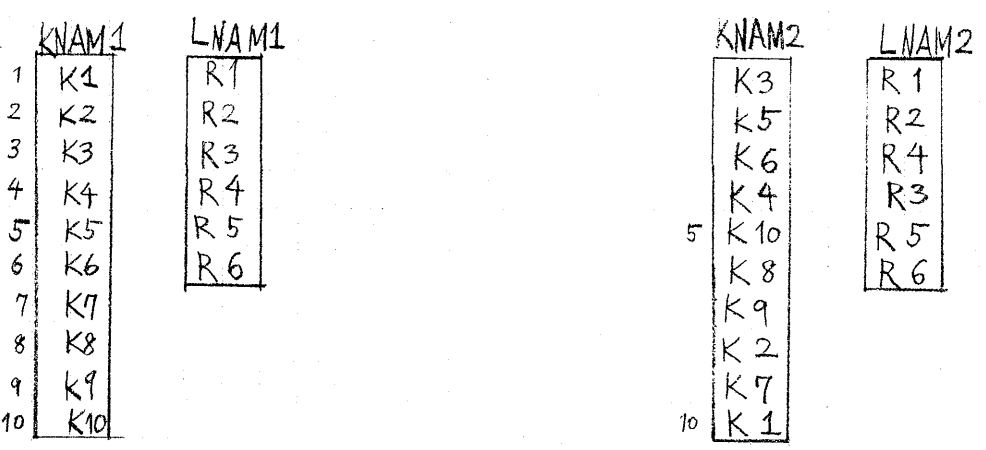
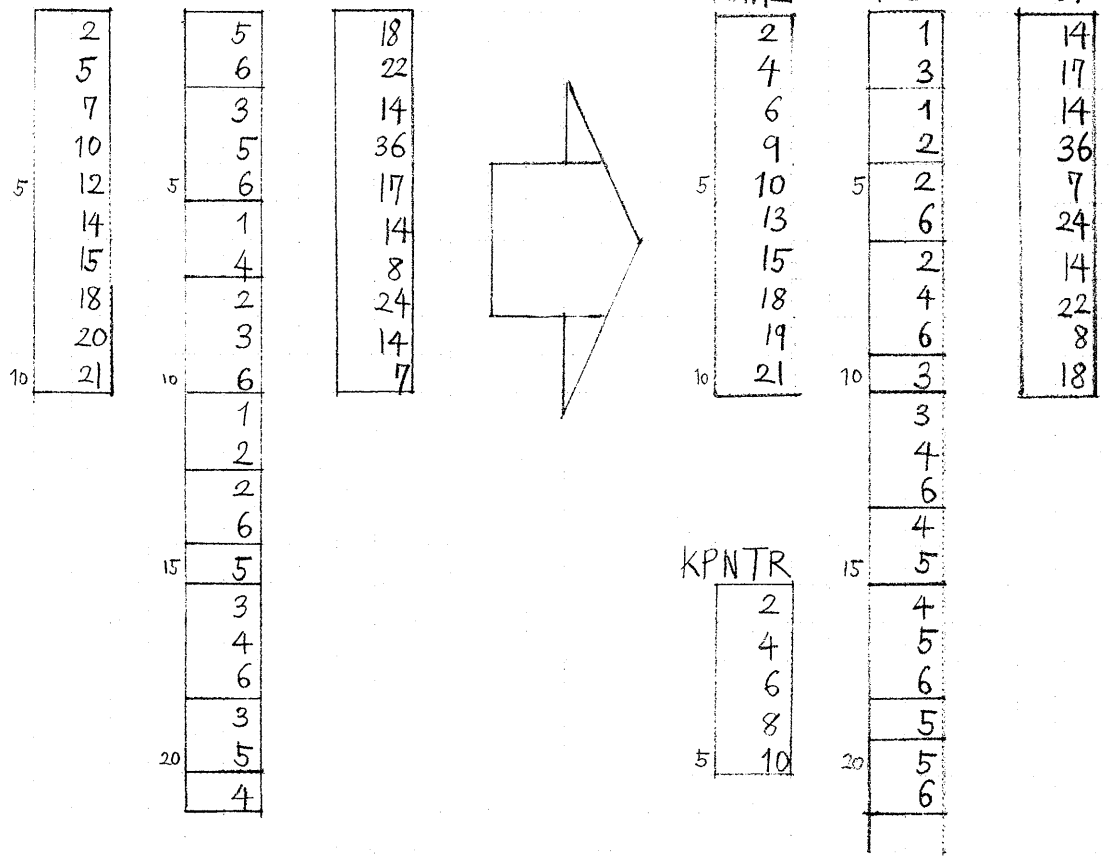
A B C D E

タイトル	年 月 日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	中止 176/10/31					参照番号
	作成者 岩村					

A B C D E

入力データの変形

KPNT1 LPD51 KOST1 KPNT2 LPD52 KOST2



左側のアレ一群から右側のアレ一群を作成する方法については作成者の自主性に任せるが、可能な限り効率のよい方法で作ること。代替案がある場合はそのフローチャートも書いて提出すること。

A B C D E

タイトル	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	'76/11/1							参照番号
								作成者

A B C D E

例3 (階段形へ。同一ブロック内ではコスト・パフォーマンスが上昇する様にさせる。)

1	カラム名	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
	コスト	18	22	14	36	17	14	8	24	14	7
	ロー	R1		1		1					
		R2			1	1	1				
		R3	1		1			1	1		
2		R4		1				1		1	
		R5	1	1			1		1		
		R6	1	1	1	1	1	1			

コストパフォーマンス	9.	7.33	7.	12.	8.5	7.	8.	8.	7.	7.
------------	----	------	----	-----	-----	----	----	----	----	----

3 カラム変換後

4	カラム場所	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	カラム名	K3	K6	K9	K10	K2	K7	K8	K5	K1	K4
	コスト	14	14	14	7	22	8	24	17	18	36
	ロー	R1							1		
		R2	1						1		1
		R3		1		1		1			1
		R4	1		1			1			
		R5		1		1	1			1	
5		R6	1			1		1		1	1

コストパフォーマンス	7.	7.	7.	7.	7.33	8.	8.	8.5	9.	12.
------------	----	----	----	----	------	----	----	-----	----	-----

6	所属ブロック名	1	2	3	1	2	3	1	4	2	2
	ブロック内の論理積	1	1						1		
		2	1						1		
		3		1							
		4	1		1			1			
		5		1			1				
		6	1			1				1	1

7

A B C D E

タイトル	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	76/11/6							参照番号
								作成者

A B C D E

再カラム変換後

	カラム場所	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	カラム名	K3	K10	K8	K6	K2	K1	K4	K9	K7	K5
1	コスト	14	7	24	14	22	18	36	14	8	17
	ロ-R1	1									1
	R2				1			1			1
	R3			1		1		1	1		
2	R4	1	1	1					1	1	
	R5					1	1		1	1	
	R6			1	1	1	1	1			

コストパフォーマンス	7.	7.	8.	7.	7.33	9.	12.	7.	8.	8.5
------------	----	----	----	----	------	----	-----	----	----	-----

ロ-変換後

	カラム場所	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	カラム名	K3	K10	K8	K6	K2	K1	K4	K9	K7	K5
	コスト	14	7	24	14	22	18	36	14	8	17
4	1 ロ-R4	1	1	1							
	2 R6			1	1	1	1	1			
	3 R5					1	1		1	1	
	4 R1	1									1
	5 R2				1			1			1
5	6 R3			1		1		1	1		

ロ-場所 ロ-名

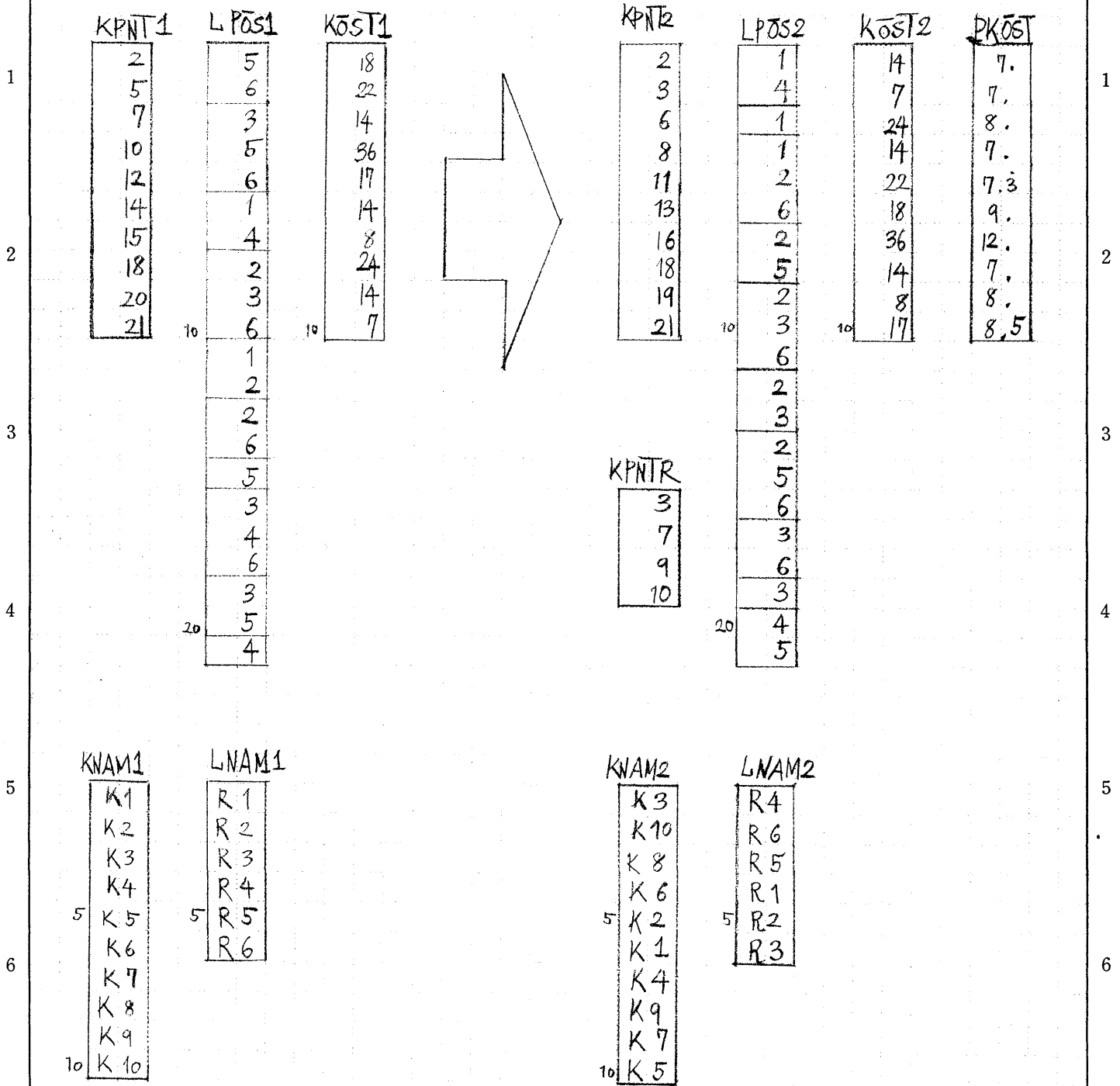
コストパフォーマンス	7.	7.	8.	7.	7.33	9.	12.	7.	8.	8.5
------------	----	----	----	----	------	----	-----	----	----	-----

A B C D E

タイトル	年 月 日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	中止 76/11/8					参照番号
	作成者 岩村					

A B C D E

入力データの変形



4頁「入力データの変形」の下部の指示をここでも守ること。

A B C D E

タイトル	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	176/11/15							参照番号
								作成者

A B C D E

1

2

3

4

5

6

7

1

2

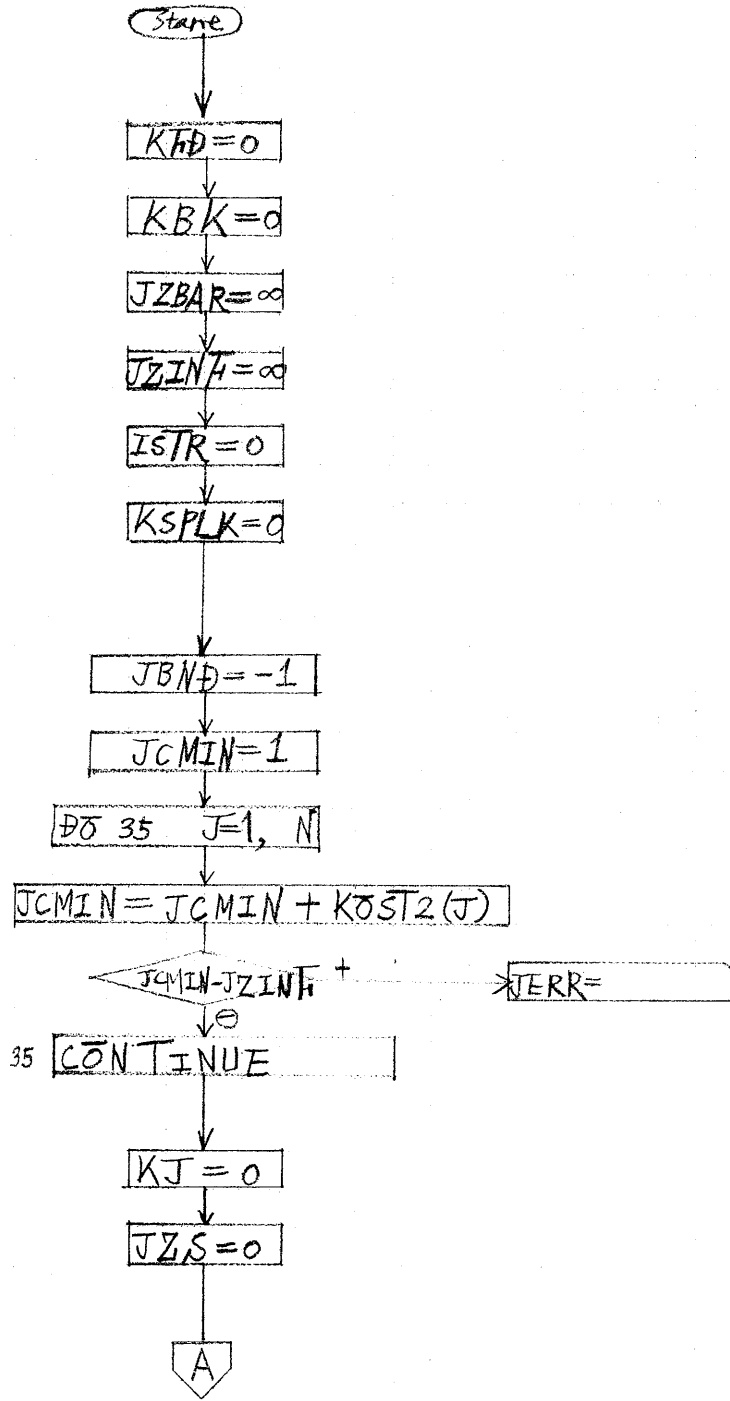
3

4

5

6

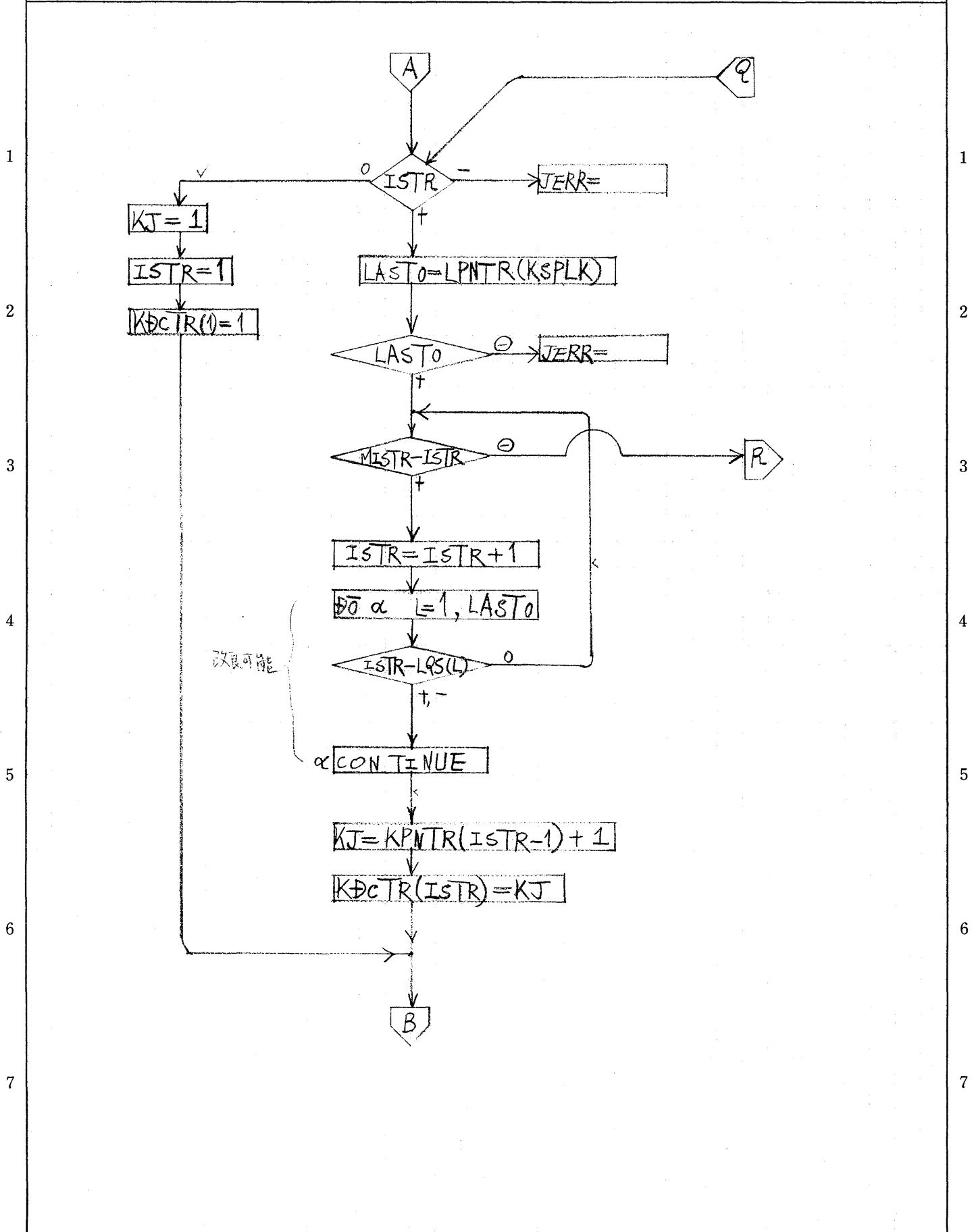
7



A B C D E

タイトル	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号	
	76/11/15							参照番号	
								作成者	岩村

A B C D E

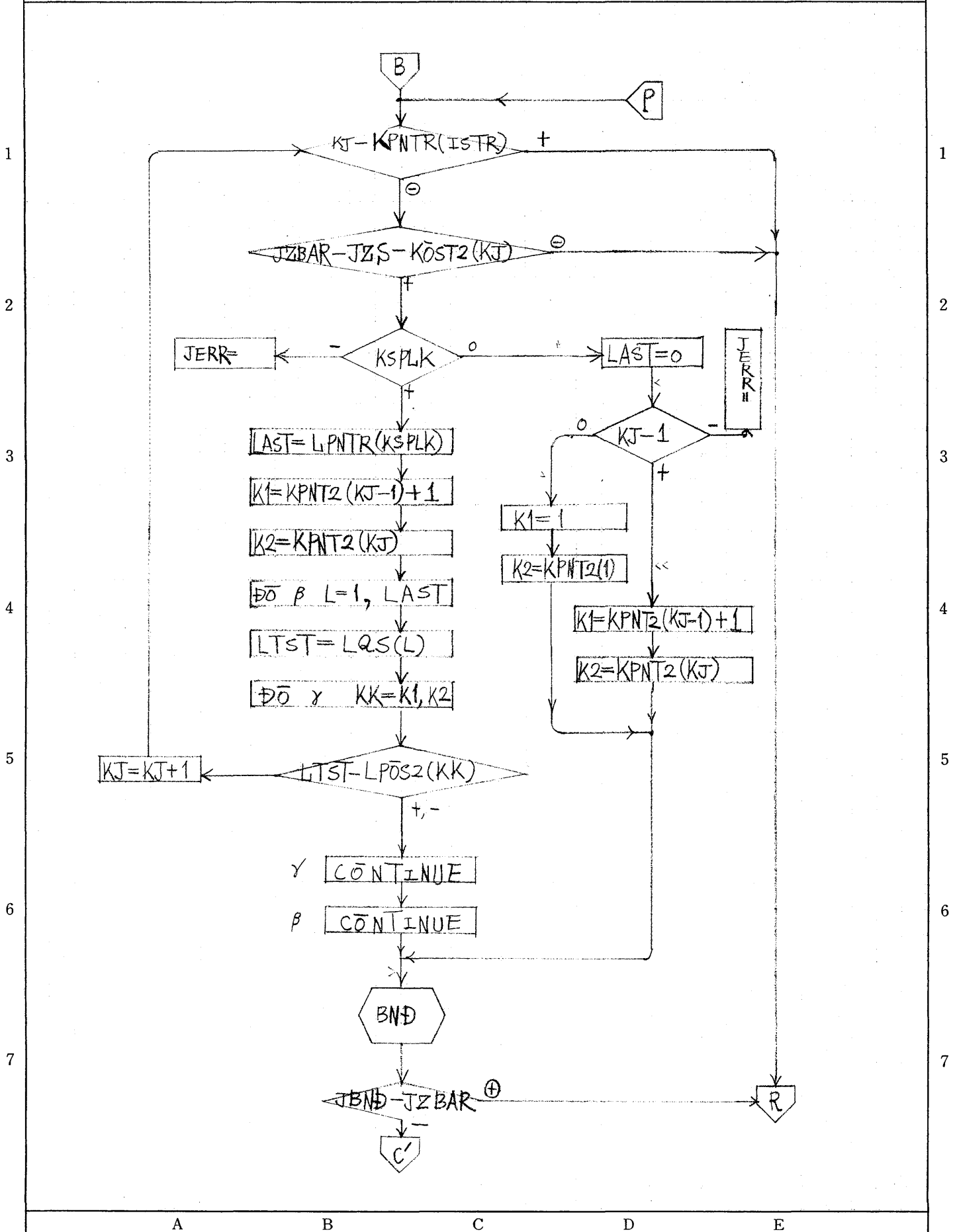


A B C D E

1 2 3 4 5 6 7

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

A B C D E



タイトル	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	'76/11/22							参照番号
								作成者

A B C D E

1

2

3

4

5

6

7

1

2

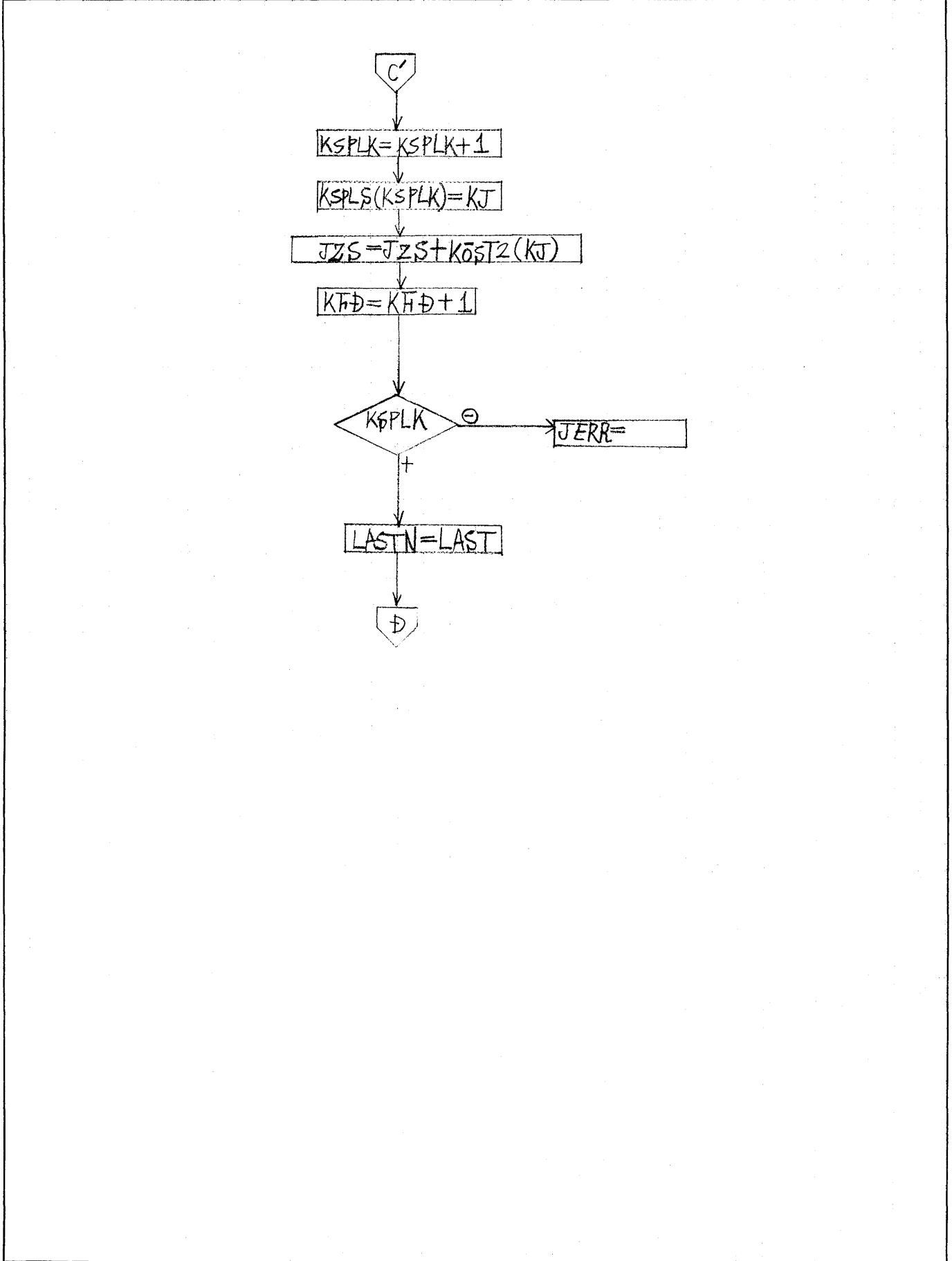
3

4

5

6

7



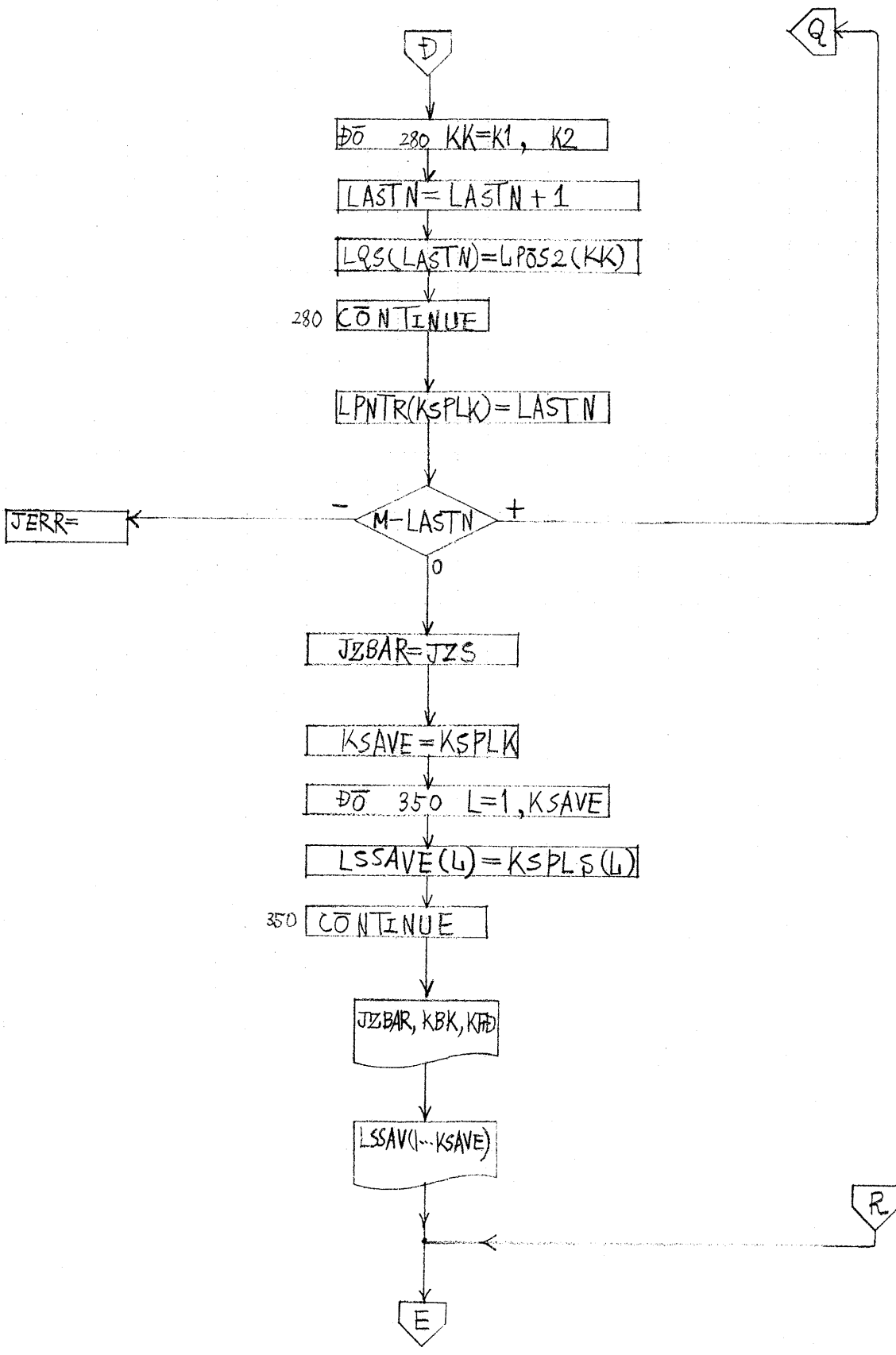
A B C D E

タイトル	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	'76/11/22							参照番号
								作成者 岩村

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
	176/11/22							参照番号
								作成者 岩村

A B C D E

1

2

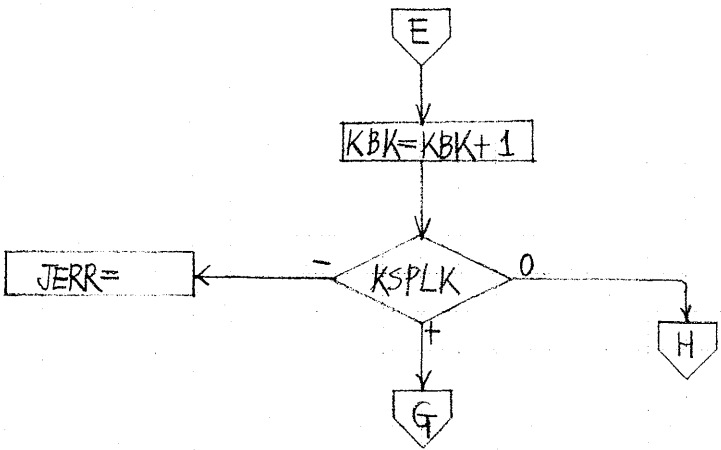
3

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
	176/11/22							参照番号
								作成者 岩村

A B C D E

1

2

3

4

5

6

7

1

2

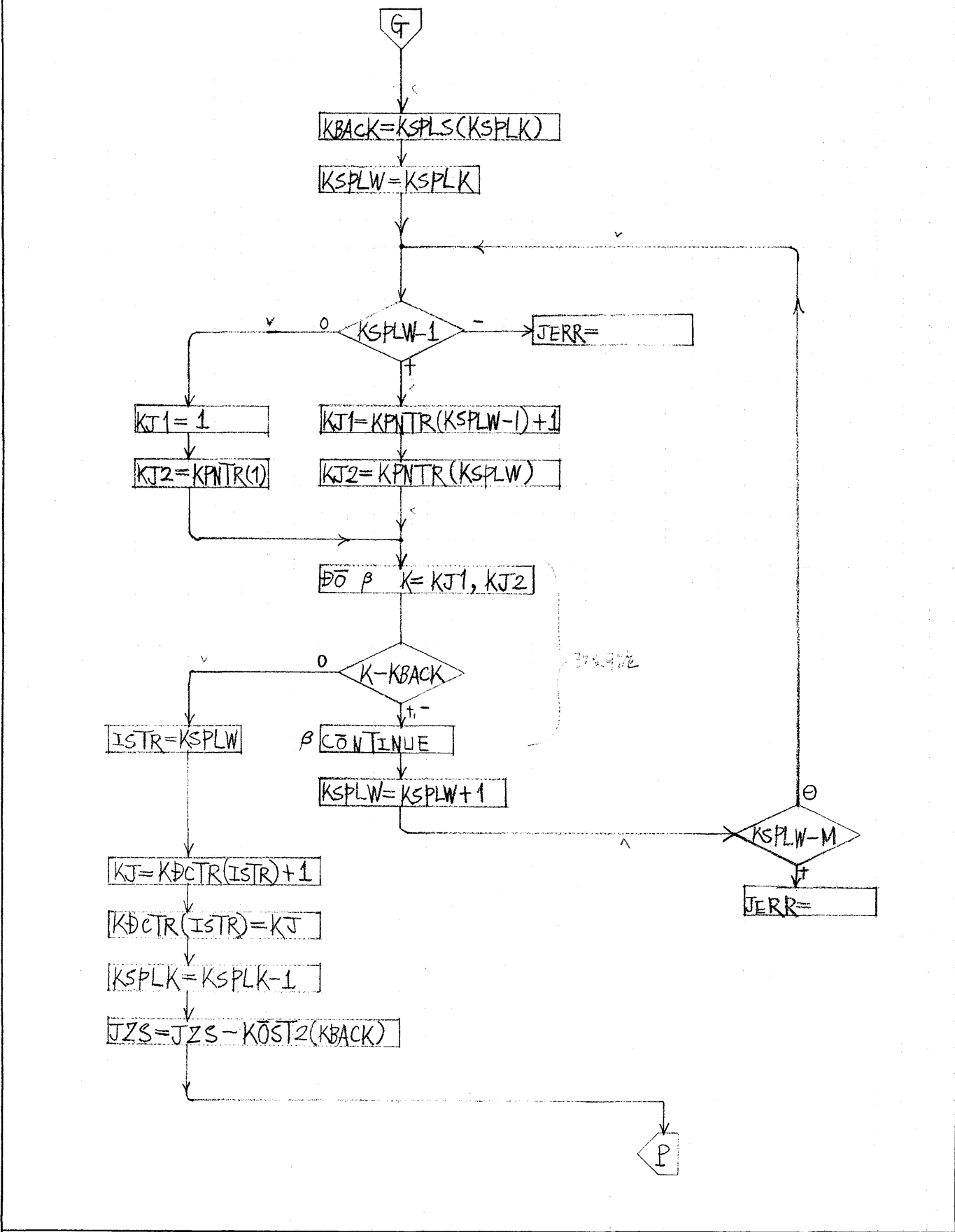
3

4

5

6

7

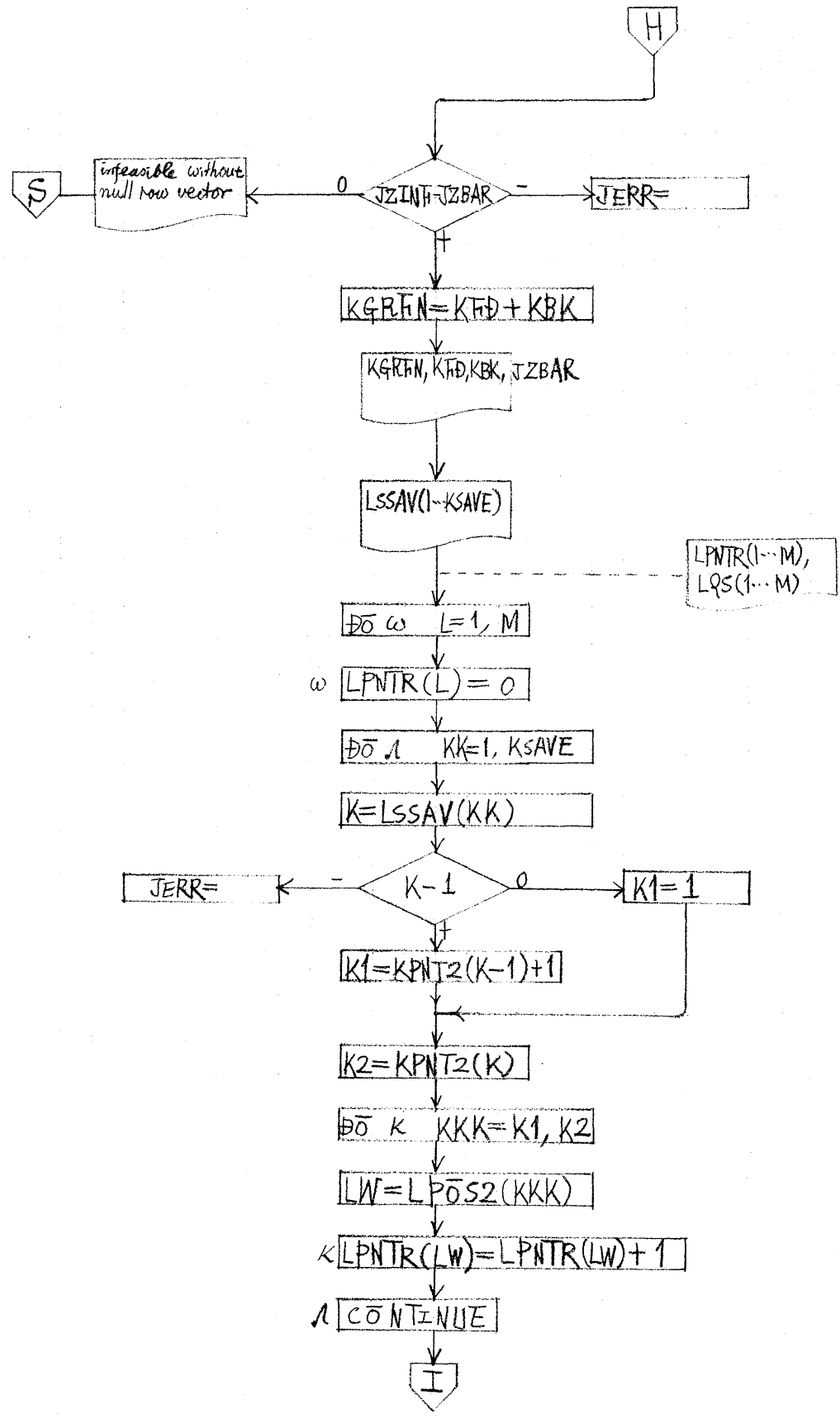


A B C D E

タイトル	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号	
	176/11/22								参照番号
									作成者 岩村

A B C D E

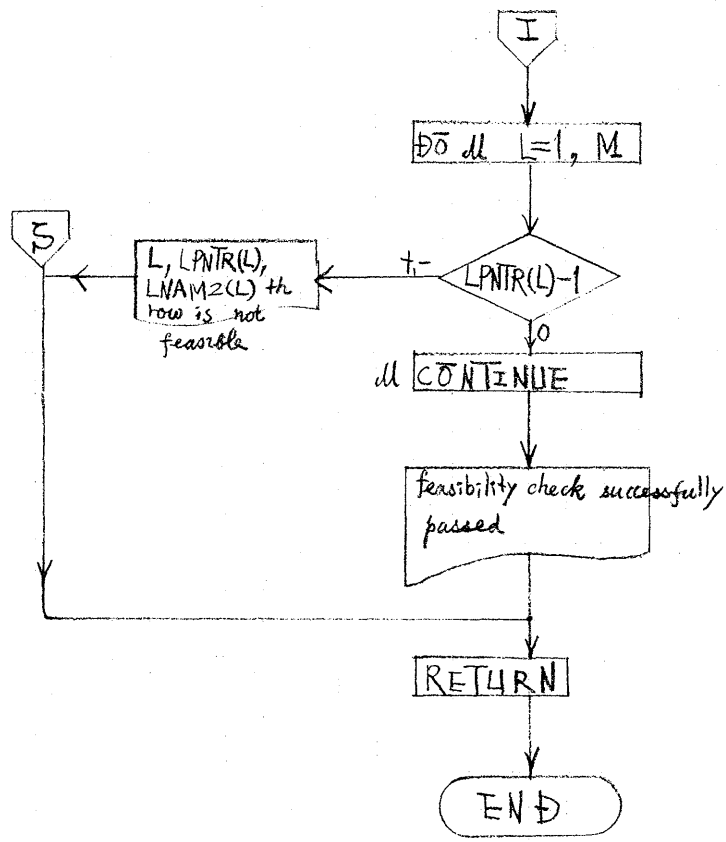
1
2
3
4
5
6
7



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
	'76/11/22							作成者 岩村 寛三

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
									参照番号
									作成者

	A	B	C	D	E
1	K	K	K	K	K
2	K	K	K	K	K
3	K	K	K	K	K
4	L	L	L	L	L
5	M	M	M	M	M
6	N	N	N	N	N
7	O	O	O	O	O

KSPLP L L K K K K K
 1 2 3 4 5 A A B S J J J
 S S A P 1 2
 T N C L K
 K W
 3 1 1 3

1
5
7

0 0 0 0 0
 12/1 1 1 1 1
 19/19 1 1 1 1 1

K B C T R K I K 2 L P N T R L Q S
 1 2 3 1 2 3 4 5 6 1 2 3 4 5 6

J B N J C M I N K J J L M K B C T R
 S S A P 1 2
 T N C L K
 K W

K F D K B K J N D A R I S T R K S P L K

8 9 1 0 4 0 4 4 8

タイトル
Logic Check, Debug

P.320 Exercise 6077A4(C4)

年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
176/11/24							
作成者	参照番号						
岩村							

M=6, N=10

COST2

14.
17.
14.
36.
7.
24.
14.
22.
8.
18.

LP052

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

KPNT2

2
4
6
9
10
13
15
18
19
21

LISTI

2
4
6
8
10

LISTH

1
3
5
7
9

KNAM2	LNAM2
C3	R1
C5	R2
C6	R4
C4	R3
C10	R5
C8	R6
C9	
C2	
C7	
C1	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	C3	C5	C6	C4	C10	C8	C9	C2	C7	C1
	14	17	14	36	7	24	14	22	8	18
1 R1	1	1								
2 R2		1	1	1						
3 R4	1				1	1				
4 R3			1		1	1	1			
5 R5						1	1	1	1	
6 R6		1	1		1		1		1	
コスト	7.	8.5	7.	12.	7.	8.	7.	7.3	8.	9.
n _i	2	3	3	3	3	2				

Pierce & Lasky = 7. x 2 + 7. x 3 + 7. = 42.

Pierce =

7.
7.
7.
7.
7.
+7.
42.

A
B
C
D
E

7 6 5 4 3 2 1

7 6 5 4 3 2 1

	変数名 A	KFBK	JZBAR	ISSTR	KSPPLK	JBNIN	JCMIN	KJ	JZASST	LAISTR	MICTR	K1K2	LPNTR	LQS	KSPLS	LASTN	LASTN	KBSPL	KJ1	KJ2	KSAVE	K
		0 0 ∞	0	0	-1 175	0 0	0 0	5														
	計算の進行に 応じた値の 変化	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
A		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
B		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
C		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
D		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
E		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

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
	1964	4	25							若村

タイトル プログラム技術上の改良 について	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
								参照番号
								作成者 岩木

A B C D E

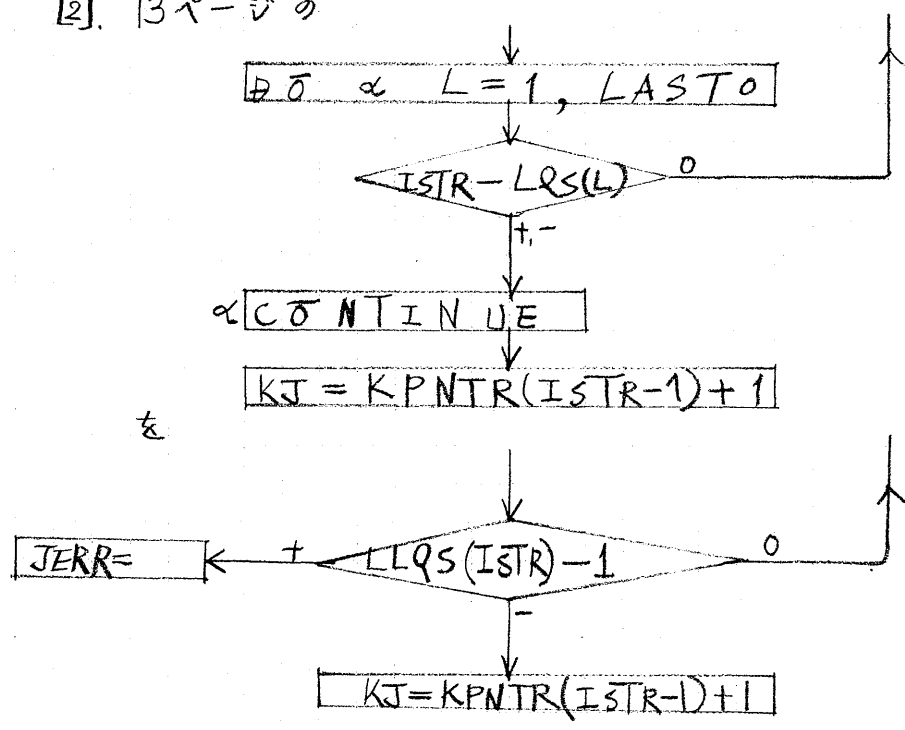
プログラム・ロジックを変更しないで次の箇所をプログラム技術上から改良すること。

[1]. $\sum_{j \in \text{set}} q_{ij} = 1$ なしを satisfied row と呼ぶ。現在は satisfied row を satisfied となった順に LQS (-) に詰め込み、詰め込まれた時点の違いを示すポインターを LPNTR (-) にセットするようになっている。これを

$$LLQS(i) = \begin{cases} 1 & \text{row } i \text{ が satisfied となった。} \\ 0 & \text{row } i \text{ は未だ satisfied となっていない。} \end{cases}$$

とした LLQS (-) を使うことによって改良できると思われる。改良可能か不可能かを 変更すべき点を変更したフローチャートを出して明確にせよ。

[2]. 13ページの



と改良できる。

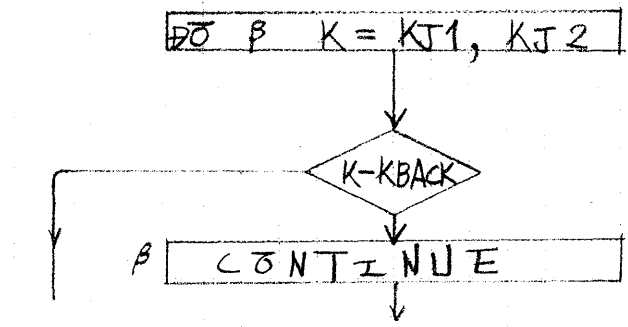
A B C D E

タイトル	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	176/11/25							参照番号
								作成者

A B C D E

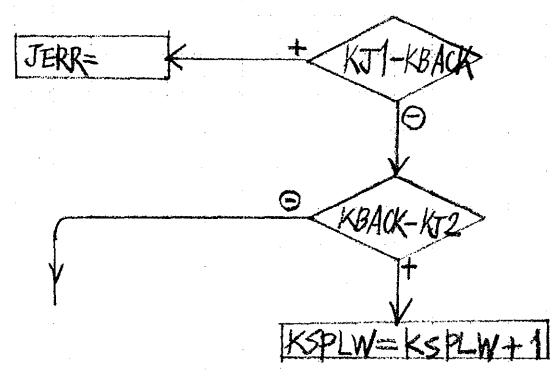
LRS(-)のトニ3は何らかの、ニラハラタイプの改良が可能であ
らう。

[3]. 14ページ



を

$KJ1 = KBACK = KJ2$



とするに。

A B C D E

タイトル GNO	年 月 日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	176/12/5	2				参照番号
						作成者 岩村

A B C D E

1

2

3

4

5

6

7

1

2

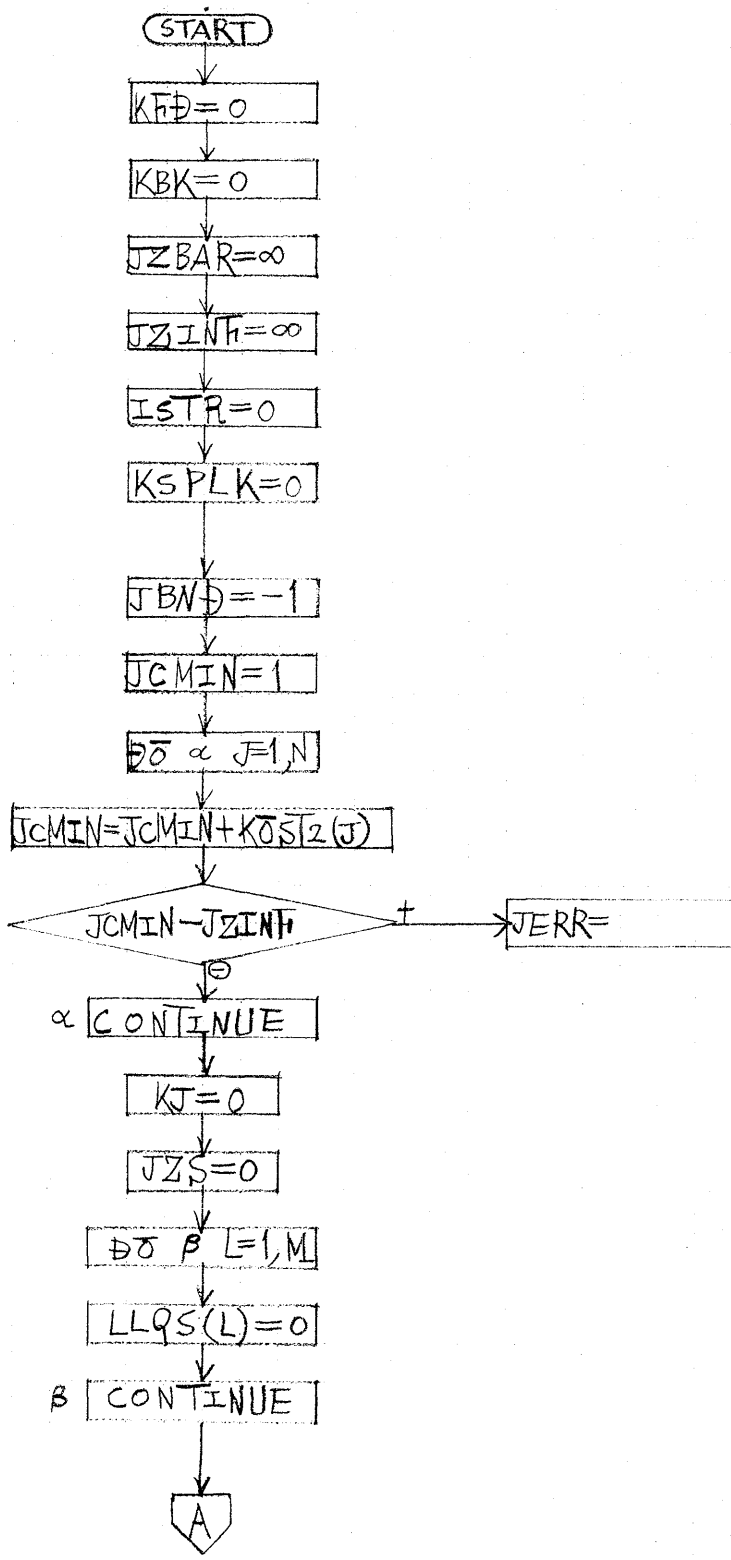
3

4

5

6

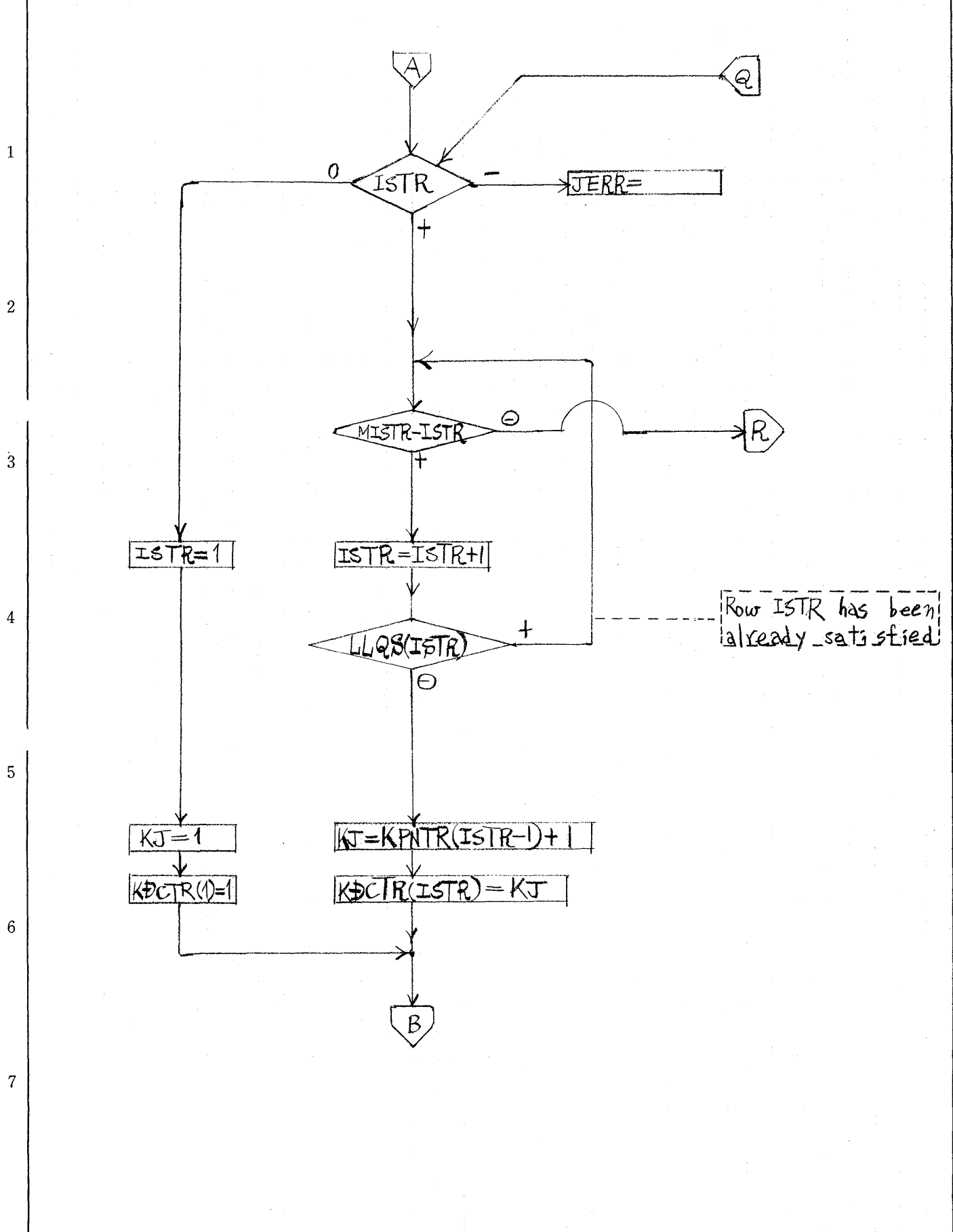
7



A B C D E

タイトル GNo 9ページの改良	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	'76	12	4	2				参照番号
								作成者

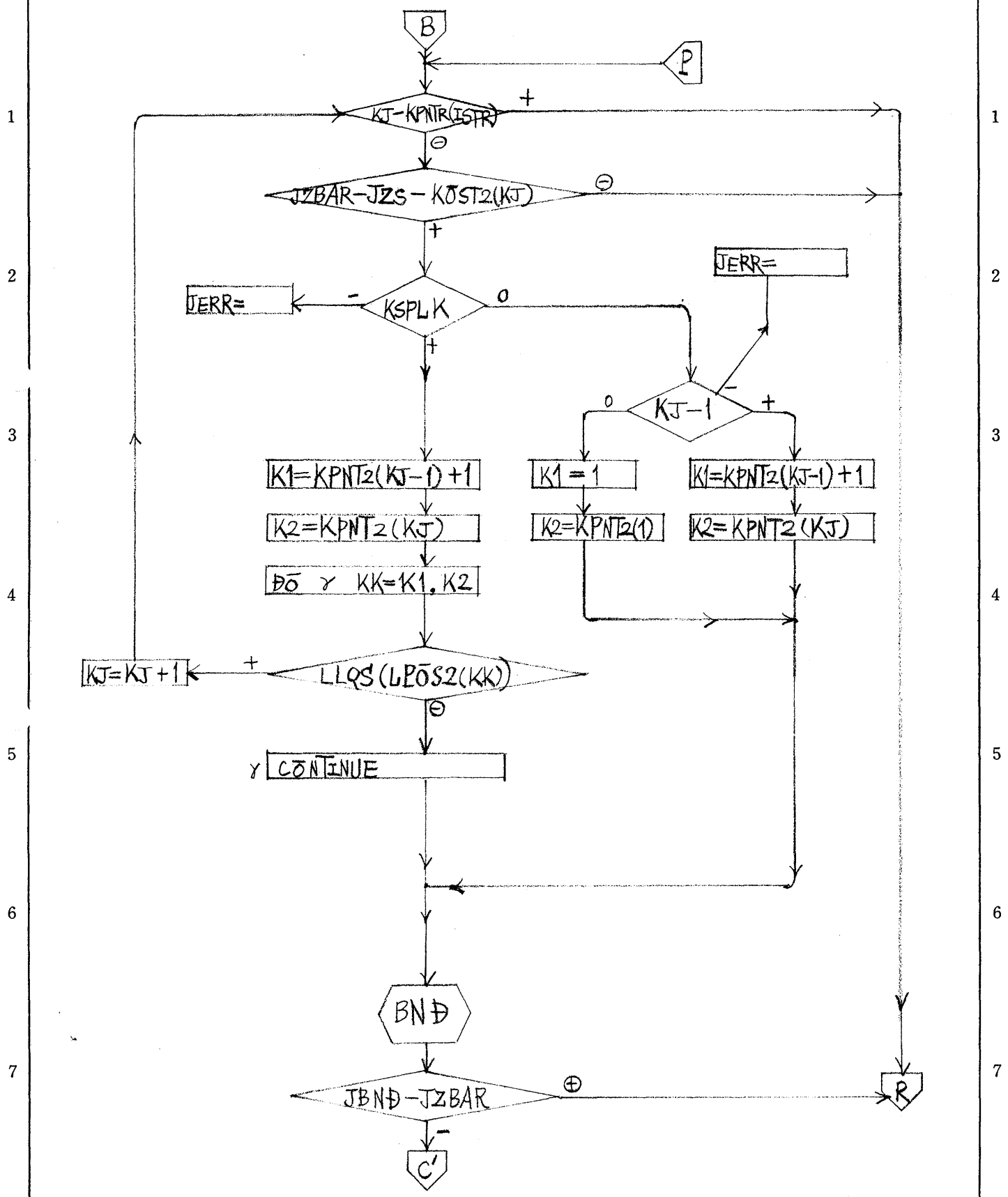
A B C D E



A B C D E

タイトル GNO 10ページの改良	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	'76/12/4			2				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 GNo	年 月 日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	176/12/5	2				参照番号
						作成者 岩村

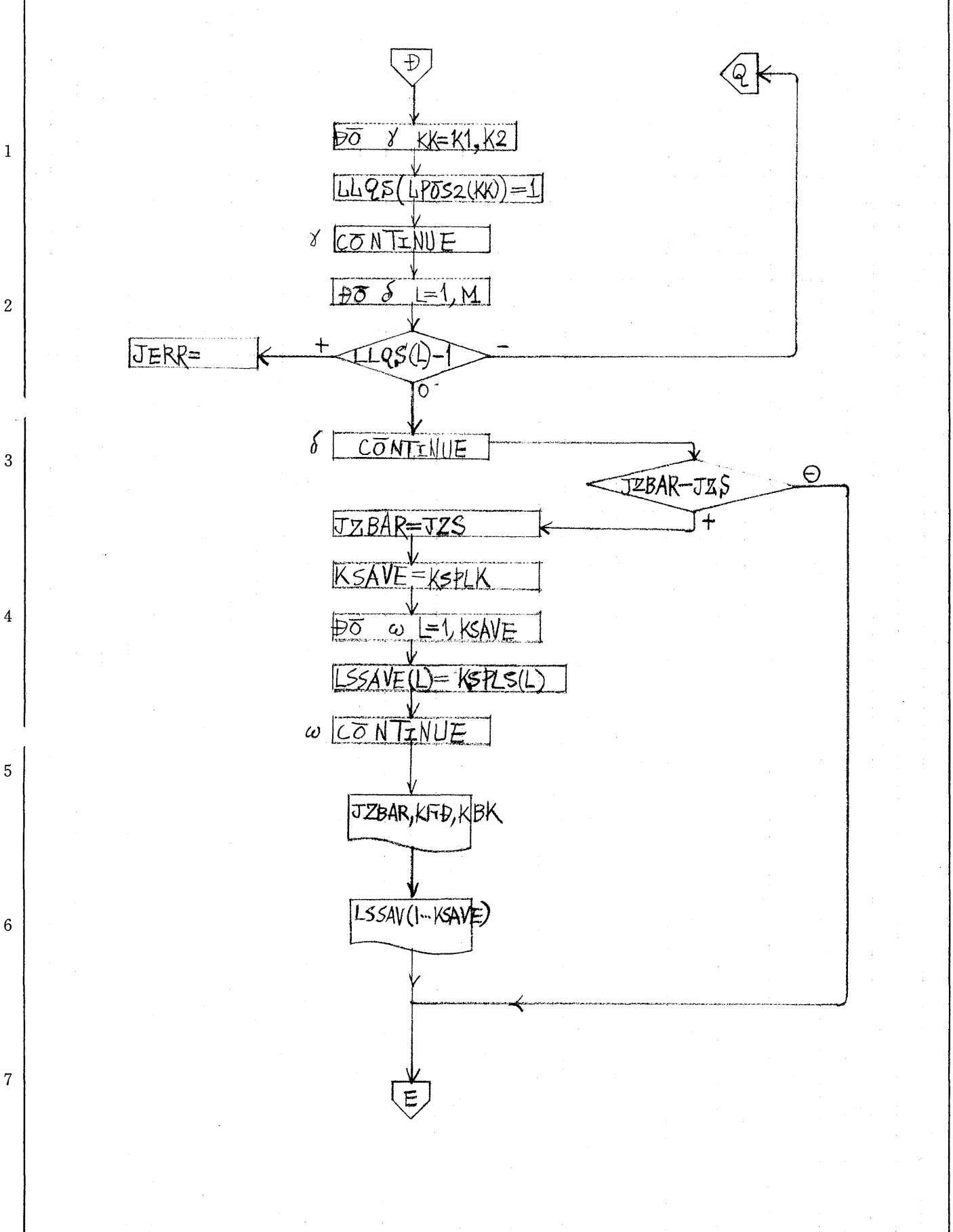
A B C D E



A B C D E

タイトル GNO	年 月 日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	176/12/5	2				参照番号
						作成者 岩井

A B C D E



A B C D E

タイトル GNo	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	176/12/5			2				参照番号
								作成者

A

B

C

D

E

1

1

2

2

3

3

4

4

5

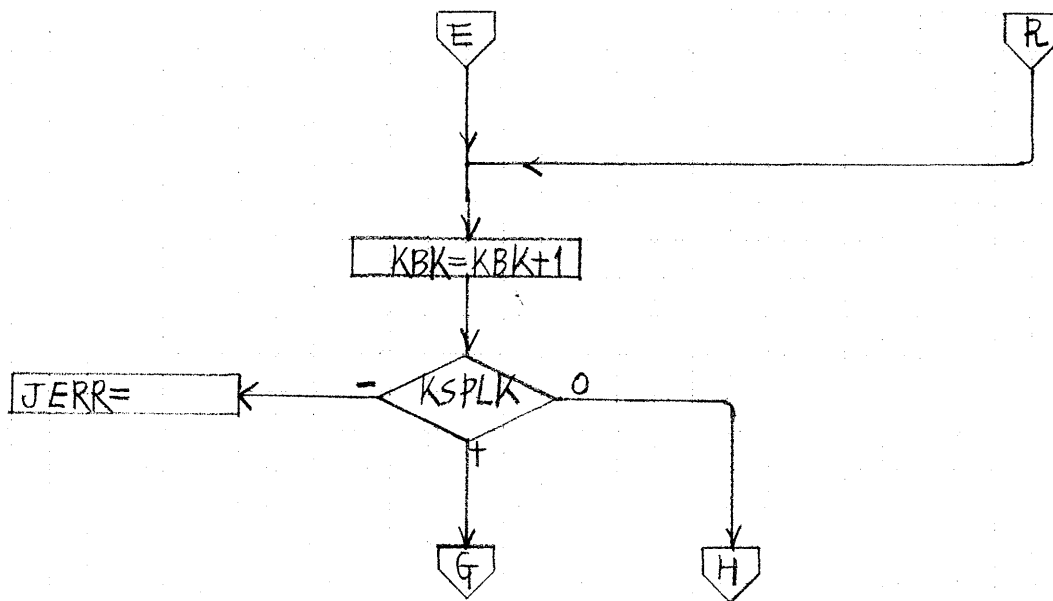
5

6

6

7

7



A

B

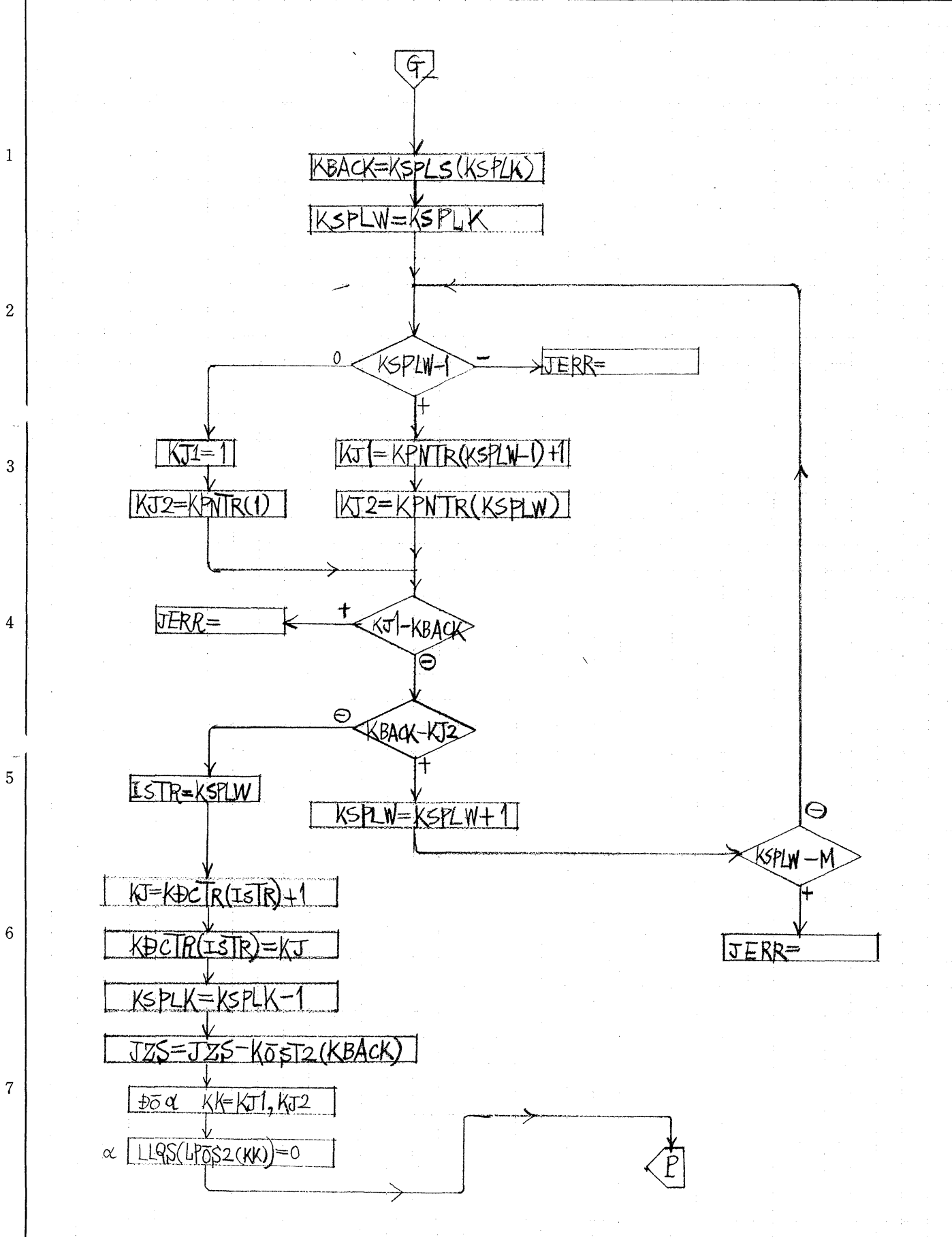
C

D

E

タイトル GNo	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	176/12/5			2				参照番号
								作成者

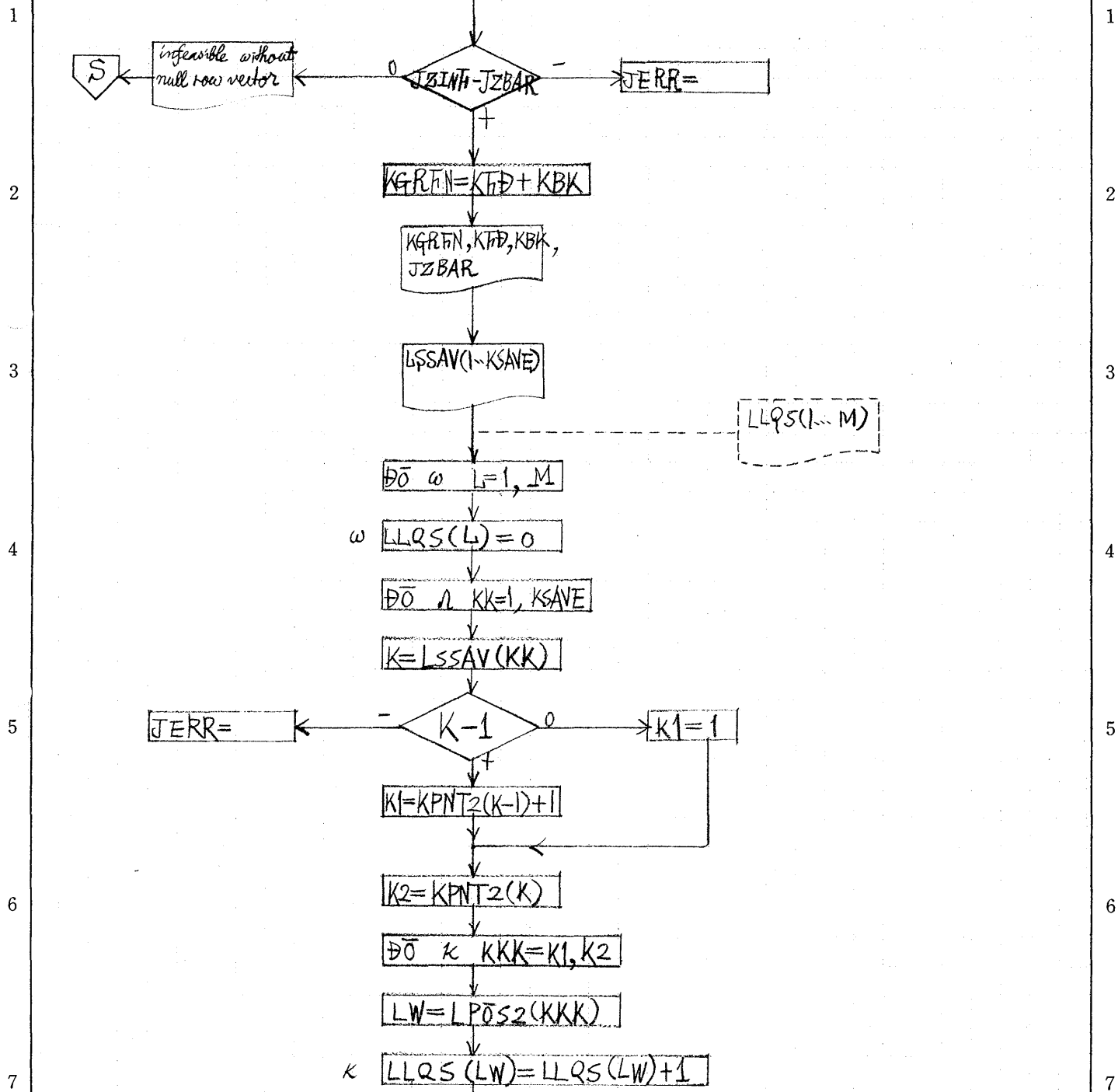
A B C D E



A B C D E

タイトル GNo	年 月 日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	176/12/6	2				参照番号
						作成者 岩村

A B C D E



A B C D E

タイトル GNO	年	月	日	版	承認	査閲	担当	登録番号
	196/12/6			2				参照番号
								作成者 岩村

A B C D E

1

1

2

2

3

3

4

4

5

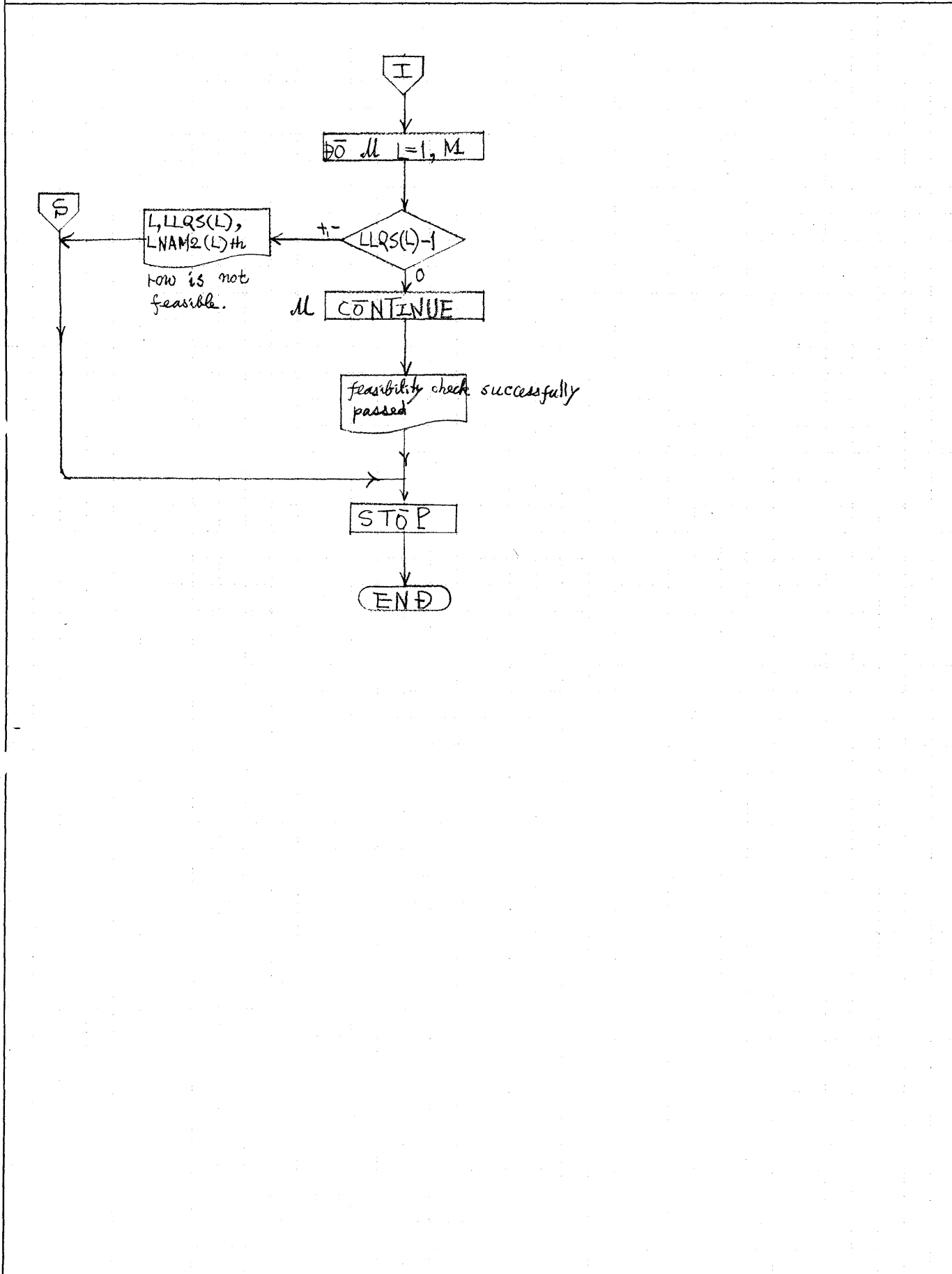
5

6

6

7

7



A B C D E