

直線型経営情報システム設計法の実際とその利点[†]

栗 野 敏 雄*

1. 緒 言

電子計算機によるデータ処理においては、初期のデータの決定から最終の処理に至るまで、情報の流れが順序立って行われるようにされていなければならない。そのため、ソフトウェア（電子計算機利用技術）、すなわち、事務を電子計算機によって機械化するための設計法については、幾多の方法が発表せられている。たとえば、I. B. M. のデシジョンテーブルを使用する設計方法、また資源使用明細書、活動的明細書、オペレーションというような段階的な手順による設計方法、情報分析を行ってシステム設計をする CANNING の方法 (IPA)、G. E. の表とディクショナリーを使用することにより、他人の書いた決定機構表を理解して作業を進めてゆく設計方法 (TABSOL) などがある。しかし、いずれもシステム設計の可能性が発表せられているだけであって、理論的な解析の発表はなされていない。そして、これらの方法は何れも現状把握、システムの改善、投入資料と作成資料、時にはプログラミングをも同時に行わんとするため、非常に難解になり、システム・アナリストとしての専門的な知識を必要とする。

ここに述べんとする直線型システム設計法は、その骨子は PERT 法の原理を基礎としてシステム設計に必要な要素を全部集め、必要かつ十分な要素を選出し、設計のための種々の技法を研究し、実用に適することが出来るよう、順序よく秩序立てて組立てシステム設計法としたものである。従ってその原理は非常に明解であり、技法は詳細に互に説明されているので、誰にでも運用でき、応用範囲で、は非常に広い。

また、本設計方法は PERT 法の使用が出来るため、従来、ほとんどおぼろげにされていた設計の最小日程の算出、最適設計の根拠を与えることができ、的確な経済的考察の基礎を与えることができた。

2. 直線型経営情報システム設計法の背景とその概要

アプリケーション・ウェアと呼ばれるこの分野のシステム設計は、従来より一定の型がなく、従って非常に大きな業務システムの機械化には個々人特有の技能を必要としていた。しかし、電子計算機

[†] 1969年1月27日受理。1969年6月30日再受理。

* 日本電信電話公社

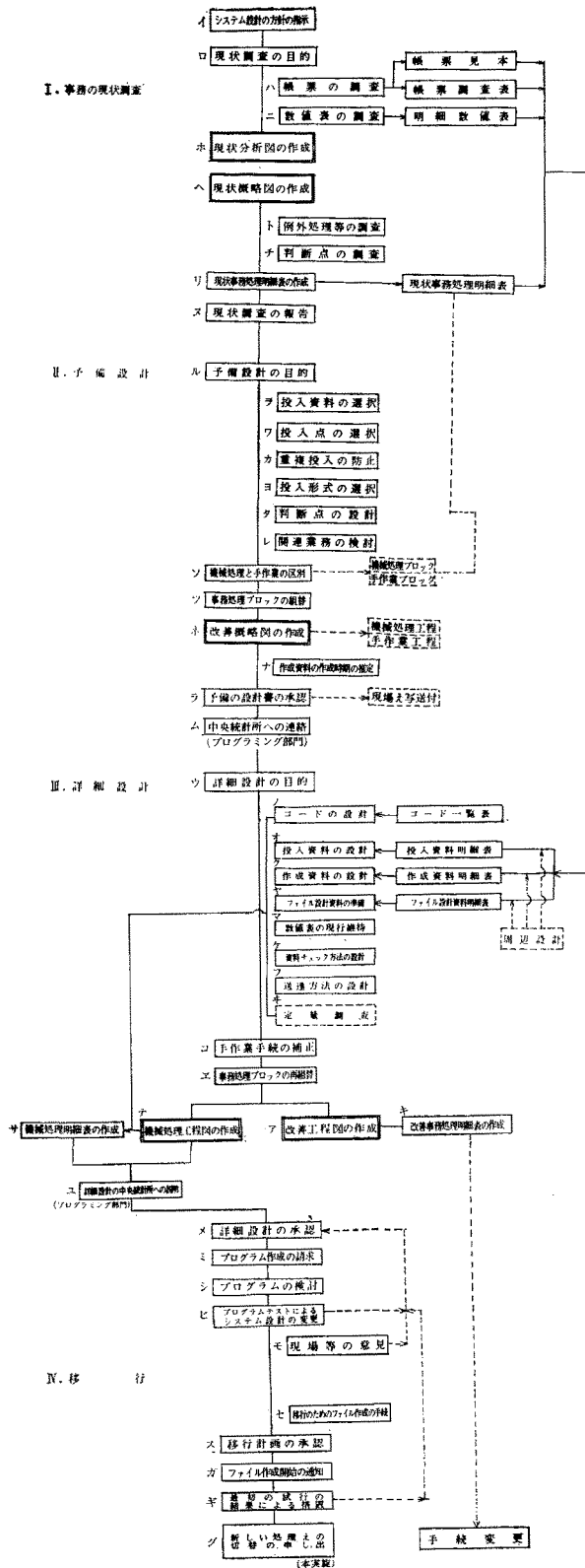


図1 直線型経営情報システム設計法の構成図

によって事務を機械化するためのいくつかの重要な段階のうち、システム設計は、資料処理システムが経営管理につながる接続点としてのアウトプットの設計、資料処理システムの規模を決定するインプットの設計、電子計算機の稼動や種々のオペレーションを規定する中間処理過程の設計、機械化後の情報処理組織など、すべてこの段階において決定されるから、非常に重要なステップを占めている。

一つの対象業務に対し、限定された目的のために機械処理のプロセスを作成することは比較的容易である。しかし、大企業のような大組織を持つ事務を機械化するためには多くの対象業務のシステム設計を同時に行う必要があり、非常に多くの人をシステム設計に従事させる必要が生じてくる。そしてこれらの密接なつながりをもった社内の事務処理網を多くのサブシステムに分割し、これらのあるいは並列的に、あるいは直列的に個別にシステム設計を行って、再び統合ファイルで結合しようという所謂事務の総合的機械化（トータル・システム）に対しては困難な問題が多く、だれでも容易に運用することの出来る定型化されたアプリケーション・ウェアの出現が要望されていた。

また、MIS 情報システムとかトータル・コントロール・システムのような各々が分業をして並列的に作業を進める場合、または、他の行われつつある作業と密接な連絡をとりながら作業を進める場合には、当然、コード記号、帳票に関する設計手続、通信設備、計算設備上より生ずる制約条件、チーム相互間およびプログラマ・グループとの連絡、経営者管理者側の要求との適合性等の問題について共通の設計法が必要とされてくる。これらの要求に基いて専門のシステム・アナリスト、プランナでなくともシステム設計ができるために本システム設計法が作成されたのである。その結果、従来問題とされていた諸点が解決され、システム設計は急速に発展した。

図1は紙面の都合上直線型経営情報システム設計法の概要を簡単に説明するため、要素のみを構成図を用いて示したものである。詳細は参考文献を参照されたい。

3. 実施例

3.1 実施中に遭遇した若干の問題点と設計例

「会計決算事務」の機械化について述べる。機械化対象業務が大規模であるから、そのシステム設計は当然幾多のサブシステムに分割して行わなければならない。所謂“部分的業務の機械化”設計を行い、それを集合することにより一つの対象業務とする。まず、決算を中心として資金、固定資産、予算等の4に大別して、簡易支払実施機関としての取扱局等から、決算単位局としての通信部等、さらに計算単位部局としての本社・通信局、全国集計単位としての本社まで、どのような帳簿があり、報告書が提出されているかを調査した。現場から本社まで百数十種に及ぶ報告書作成の詳細な流れを把握して、機械化できる帳簿や報告書の作成と機械化できないものに分けたのであるが、組織、法規など制度上からくる制約などの関係もあって、非常な困難を痛感したのであった。使用する帳票にも関連性を有するものが多い。しかし、各サブシステムごとに分担されて設計されたので、サブシステムごとのコードの種類が違ったり、付与の仕方が統一されていなかった。これらのコード表を作成するのに幾度も会議を開き、既設のコードとの関係、将来を考慮し、大部門、中部門、小部門などにおける冗長度を考え、かつ必須と任意の各要素欄を設けた。また、たとえば、物品伝票、各種内訳書

の作成など地名、物品名、宛名などをカナ文字で書いたり、ローマ字にしたり、種々の点で一定でないことが多かった。これらのすべてに互って共通するよう統一性を図ったのである。

特に、投入資料をめぐる関聯サブシステムとの関係では、作成資料はその使用目的に応じ、非常に多くの種類が要求されているのであるが、その源となる原始資料は実際に調査してみると、意外に少数である。電子計算機にデータを投入する場合、重複投入は絶対に避けなければならないのであるが、現実にはこの数少ない原始資料が各作成資料に共に使用されているのであるから、これらの調整を

- P

投入資料明細表

作成者 志沢利次
作成月日 39年3月31日

対象業務 会計決算

資料名	照会番号	投入形式	投入の時期	投入間期	使用後の処理
仕 訳 帳	001162	さん孔紙テープ	翌 日	毎 月	廃 棄
帳 簿					
項 目 名	項目区分	最大桁数	記入方法	子エック方式	
月 番 号	分 類	2	端末機打鍵		
局 所 名	〃	2	〃		
職 業 番 号	〃	6	〃		
勘 定 科 目 番 号	〃	5	〃		
取 扱 要 求 額	〃	6	〃		
金 貨 類 借 分	数 量 類	5	〃		
計 画 区 分	〃	11	〃		
		1	〃		
		17	〃		

図 2・1 対象業務「会計決算」2a 投入資料「明細表」

No.	年月日				命 令 印				主任者印				審査者印				作成者印			
指定項目		帳票番号		月	番号	局 所		仕 訳 簿												
011068		810012						計 画 区 分												
科目・部門		要 素		全 額		計 画 区 分		起票番号				債 主 名				備 考				
10		15		20		31														
5																				

図 2・2 対象業務「会計決算」2b 投入資料「仕訳簿」

し重複投入が知らない間になされないように注意を払った。

システム設計の過程において、当然、他のサブシステムで行われていると思っていることが行われていなかったり、その速度が一樣でなかったりすることが多い。会計決算の業務では、施設、建設、運用、営業、資材、経理……などの業務の決算関係のシステム設計が同一歩調でなされるよう個別打合せ、総合打合せ、または責任者を交えた会議を間断なく開催して、相互の連繫を密にするよう配慮をした。

基本ファイルの設計、特に投入周期の決定などについても、すべてサブシステムに関連をもつもので同様なことが言える。

対象業務 会計決算		作成資料明細表				作成者 唐沢利次	
						作成月日 39年3月31日	
資料名	登録番号	資料形式	作成時期	作成周期	コードほん取		
月次試算表		印刷表紙(付込式)	翌月/5日	月/回			
送付先別紙							
部数別紙							
設置							
項目名	項目区分	最大桁数	備 考				
高階コード	金額	4	1. 月次試算表は各決算単位ごとに作成する。 2. 計算単位についても作成する。 3. 金額の最大桁数にはカンマが含まれている。				
年月	参照	4					
勘定科目コード	分類	3					
色	数量						
貸方本月分	〃	17					
〃 累計	〃	17					
〃 残高	〃	17					
貸方本月分	〃	17					
〃 累計	〃	17					
〃 残高	〃	17					

図 2・3 対象業務「会計決算」2c 作成資料明細表「月次資産表」

システム設計をしてみて、始めて知らされることで意外に思ったのは、例外処理と判断点の多いことであった。これらは機械化以前に多大の時間を費しても標準化しておくべきであるが、システム設計途上における困難な問題の一つであった。

図 2・1～図 2・11は「会計決算のシステム設計書」の中から、実例として、投入資料明細表とその伝票の一部、作成資料のうち、月次資産表明細表、支出内訳書とそれが電子計算機でプリントされた報告書、改善概略図と機械処理工程図を示したものである。

3.2 PERT 計算

要素たる各作業の所要日数の見積りは、過去の経験から決定できるから、容易にネットワークを組立てることができる。従って、クリティカル・パスを求め、最短日程の決定を行うことができる。

月 次 試 算 表

日本電信電話公社

昭和 43 年 3 月 日現在 2541

借 方			貸 方			
残 高	合 計		勘 定 科 目	合 計		残 高
	累 計	本 月 分		本 月 分	累 計	
			100 現 金	696,957,055	6,270,626,464	
719,034	6,271,345,498	697,404,970	101 預 金	1,185,315,636	15,870,247,428	
28,454,227	15,898,701,655	1,145,851,835	102 債 権	1,241,431,063	16,337,941,027	
40,768,002	16,378,709,029	1,244,590,812	104 未 払 金	1,172,683,969	11,798,622,594	
645,582,279	12,444,204,873	1,049,944,906	105 未 払 金	99,823,807	263,229,959	
130,694,671	393,924,630	42,327,814	106 未 払 金			
			107 未 払 金	2,173,637	27,675,140	
16,488,408	44,163,548	4,083,042	108 未 払 金	142,565,135	1,720,439,654	
105,542,480	1,825,982,134	138,889,248	109 未 払 金			
			110 未 払 金			
			120 有 価 値 有 限 公 司 株 主 権 益	92,863,813	3,340,373,312	
19,381,249,037	22,721,622,349	406,255,297	121 有 価 値 有 限 公 司 株 主 権 益	290,909,914	818,592,833	
18,612,684,246	19,431,277,079	1,584,053,420	122 土 地	23,805,305	23,927,064	
1,580,124,446	1,604,051,510	331,570,970	123 建 物 及 其 他 構 築 物	27,052,995	69,500,884	
5,275,051,738	5,138,552,622	540,551,539	124 特 許 権 等	6,638,612	36,349,071	
544,341,346	580,690,417	106,666	125 特 許 権 等		8,676,675	
233,745,550	242,422,225	25,406,868	127 特 許 権 等			
			128 特 許 権 等	102,972	858,200	
5,530,440	6,388,640		141 未 償 還 債 務			
			142 未 償 還 債 務			
			143 未 償 還 債 務			
			144 未 償 還 債 務			
			145 未 償 還 債 務			
			計	4,982,323,883	56,581,060,305	
46,600,975,904	103,182,036,209	7,211,037,387	200 未 払 金			
			201 未 払 金	255,725,549	408,023,394	255,020,549
	153,002,845	705,000	202 未 払 金	16,395,239	302,909,952	77,187,735
	225,722,217	12,681,430	211 未 償 還 債 務			
			212 未 償 還 債 務			
			213 未 償 還 債 務			
			214 未 償 還 債 務			
			215 未 償 還 債 務			
			216 未 償 還 債 務			
			219 未 償 還 債 務			
			270 未 償 還 債 務	365,298,334	11,860,050,387	10,599,971,455
	1,060,078,932	357,510,443	計	637,419,122	12,370,983,733	10,932,179,739
	1,438,803,994	370,896,893	300 未 償 還 債 務			
			320 未 償 還 債 務	93,447,449	1,047,862,470	
6,110,685,031	7,158,547,501	938,327,679	330 未 償 還 債 務			
			341 未 償 還 債 務	12,128	348,016	
38,543,556	38,911,572	7,358,001	342 未 償 還 債 務	844,880,230	6,110,685,031	6,110,685,031
			343 未 償 還 債 務	2,217,750	5,687,068	
	5,687,068		344 未 償 還 債 務	21,932,280	145,068,694	76,937,603
	68,130,891	221,003,484	347 未 償 還 債 務	221,003,484	2,094,352,713	
	2,094,352,713	864,292,539	348 未 償 還 債 務	1,514,677,469	8,375,279,688	
1,136,231,940	9,511,511,628	864,292,539	351 未 償 還 債 務	2,554,350,288	49,271,568,227	32,673,050,076
	16,404,533,151	1,092,094,987	354 未 償 還 債 務	1,342,018,312	13,619,780,459	
800,989,315	14,420,769,774	1,654,254,513	356 未 償 還 債 務	13,751	13,751	
4,000	17,751	15,751	357 未 償 還 債 務	21,029,455	564,827,963	563,746,397
	1,081,566	139,410	358 未 償 還 債 務	4,691,329	65,290,579	2,903,946
	62,386,633	5,836,652	計	6,620,273,905	81,306,799,459	39,427,323,053
8,086,453,842	49,965,930,248	4,783,562,162	400 未 償 還 債 務	1,018,784,910	11,235,737,241	11,195,768,935
			410 未 償 還 債 務	13,130,044	144,533,819	144,325,281
	40,028,306	4,173,553	420 未 償 還 債 務	35,181,094	393,894,834	393,629,221
	208,538	23,445	430 未 償 還 債 務	19,679,085	201,854,346	195,136,524
	265,613	32,171	440 未 償 還 債 務	13,789,190	85,348,665	72,219,793
	6,717,822	1,233,164	500 未 償 還 債 務	2,372,366	11,214,323	
	13,128,872	60,792	510 未 償 還 債 務	6,502,655	23,221,451	
492,717,673	503,931,996	67,901,559	520 未 償 還 債 務	40,253,064	108,294,227	
775,342,754	798,562,173	112,921,413	530 未 償 還 債 務	550,892	4,408,785	
1,187,958,562	1,293,252,789	235,639,703	540 未 償 還 債 務	18,670,765	41,834,221	
201,221,951	205,430,736	21,078,664	550 未 償 還 債 務	21,500,491	32,399,985	
334,110,890	575,945,111	130,272,318	560 未 償 還 債 務	125,570	1,149,451	
148,768,927	181,167,912	37,800,100	570 未 償 還 債 務	825,282	3,869,960	
10,352,909	11,502,360	1,807,477	581 未 償 還 債 務	1,540	208,440	
87,850,408	91,720,368	7,786,809	582 未 償 還 債 務	680,664	2,364,195	
3,973,525,588	4,037,710,747	359,186,068	590 未 償 還 債 務	2,688	169,700	
2,358,590	2,567,030	43,360	計	1,192,050,750	12,351,685,770	12,001,019,754
237,351,509	239,715,704	85,277,832	合 計	13,432,067,660	162,610,529,267	62,360,522,546
21,533,039	21,702,739	1,332,790	計	162,610,529,267	62,360,522,546	
7,673,092,800	8,023,758,816	1,066,571,218				
62,360,522,546	162,610,529,267	13,432,067,660				

単位:円

単位:千円

昭和43年3月25日現在

証 拠 書 校 閲 簿

図 2.4 対象業務「会計決算」2d 作成資料「月次試算表」

対象業務 会計決算

作成資料明細表

P
作成者 高沢利次
作成月日 39年3月31日

資料名	登録番号	資料形式	作成時期	作成周期	コード区分
支出内訳書(必須のみ)		報告書	翌月15~20日	月/回	
送付先別紙					
部数別紙					
式量					計
項目名	項目区分	最大桁数	備 考		
送付先 手続 勘定 取 引 手 引 金 目 録 大 累 計	必 参 分 数 重 	2 4 6~8 5 16 16	<p>1. 作成対象 支出内訳書は全国計(必須部門別 必須要素別) 計算単位(必須部門別 必須要素別) 決算単位(必須部門別 必須要素別 年度末のみ)ごとに作成する。</p> <p>2. 作成時期 支出内訳書の作成時期は全国計は翌月 日 その他のものは翌月 日とする。</p> <p>3. 金額計上方式 金額はそれぞれ純額(借方金額-貸方金額)を計上する。</p> <p>4. 桁 数 最大桁数にはカンマを含む。</p> <p>5. 貸借表示 本月分および累計金額が借方のときは何も付さず、貸方のときCRを付す。</p> <p>6. 計の打ち出し 別紙のとおり</p>		

図 2・5 対象業務「会計決算」2e 作成資料明細表「支出内訳書」

会計決算

支出内訳書

昭和43年3月分 局所 2573

部	
門	330610

内訳科目	本月分	本年度累計
100 職員給与		
130 退職者給与		
140 退職手当		
150 死傷手当		
160 退職特別給付金		
170 雑給		
200 労務費計		
300 旅費	100,900	146,521
401 材料品費		
402 材料品費		
411 備品費	60,526	82,753
412 備品費	17,247	27,483
421 消耗品費	85,396	134,158
422 消耗品費	189	315
431 被服費		
432 被服費		
441 車輛燃料費	34,533	39,462
451 施設購入費		
452 施設購入費		
500 貯蔵品割掛費	198,491	284,171
502 給食費	355,430	687,610
503 修繕費	4,280	10,150
505 通信費	56,037	102,989
506 交通運搬費	141,065	228,150
509 光熱水料	136,606	227,734
510 備料及び租料		
512 諸謝金		
513 雑経費	129,591	164,599
514 賠償及び補償費		
515 諸払戻金		
516 外国通信支払金		
517 交際費		
518 共済組合負担金		
519 恩給負担金		
520 災害退職手当負担金		
経費	823,009	1,410,212
原価要素計	1,122,400	1,840,904

CRは貸方残

帳簿番号10047

図 2・6 対象業務「会計決算」2f 作成資料「支出内訳書」

支出内訳書

(任意)

昭和 43 年 3 月分

局所 2543

勘定科目	部門	要素	本月分	累計
521	64000	42100		
		50900		
			480CR	0
			45,974CR	0
			39,914CR	0
521	64001	10000	17,770,042	41,255,165
		20001	305,414	1,065,233
		20002	13,830	52,541
		20003	0	504,405
521	64001		18,089,286	42,877,344
521	64002	10000	0	2,717,706
521	64002		0	2,717,706
521	64003	20001	0	0
		20003	865,814CR	0
		20006	5,530CR	0
		41100	226,920	226,920
		50000	1,416,134	4,039,178
521	64003		771,710	4,266,098
521	64004	30001	0	13,900
		40101	9,122CR	120,410
		41100	132,220	1,384,590
		41200	4,164,840	4,229,680
		42100	24,880	370,165
		51300	0	11,200
		51400	0	32,763
521	64004		4,312,818	6,162,708
521	64006	10000	40,707,930	481,943,026
		20001	694,601	16,951,972
		20002	29,645	424,375
		20003	1,313,410	9,985,863
		20006	42,310	2,480,104
		30001	622,415	3,461,220
		40101	37,384	357,100
		40201	2,325	923,200
		41100	1,416,780	4,955,664
		41200	230,050CR	724,805
		42100	1,104,726	5,937,973
		42200	43,660	2,017,182
		43200	121,600	8,226,600
		44100	0	0
		50203	3,800	86,579
		50300	1,700	131,110
		50600	46,730	368,773
		50900	2,330,227	24,957,241
		51000	4,105,807	9,266,820
		51200	241,355	875,451

削減番号 経月13

CRは貸方残 *印は合計を示す

図 2・7 対象業務「会計決算」2g 作成資料「支出内訳書」

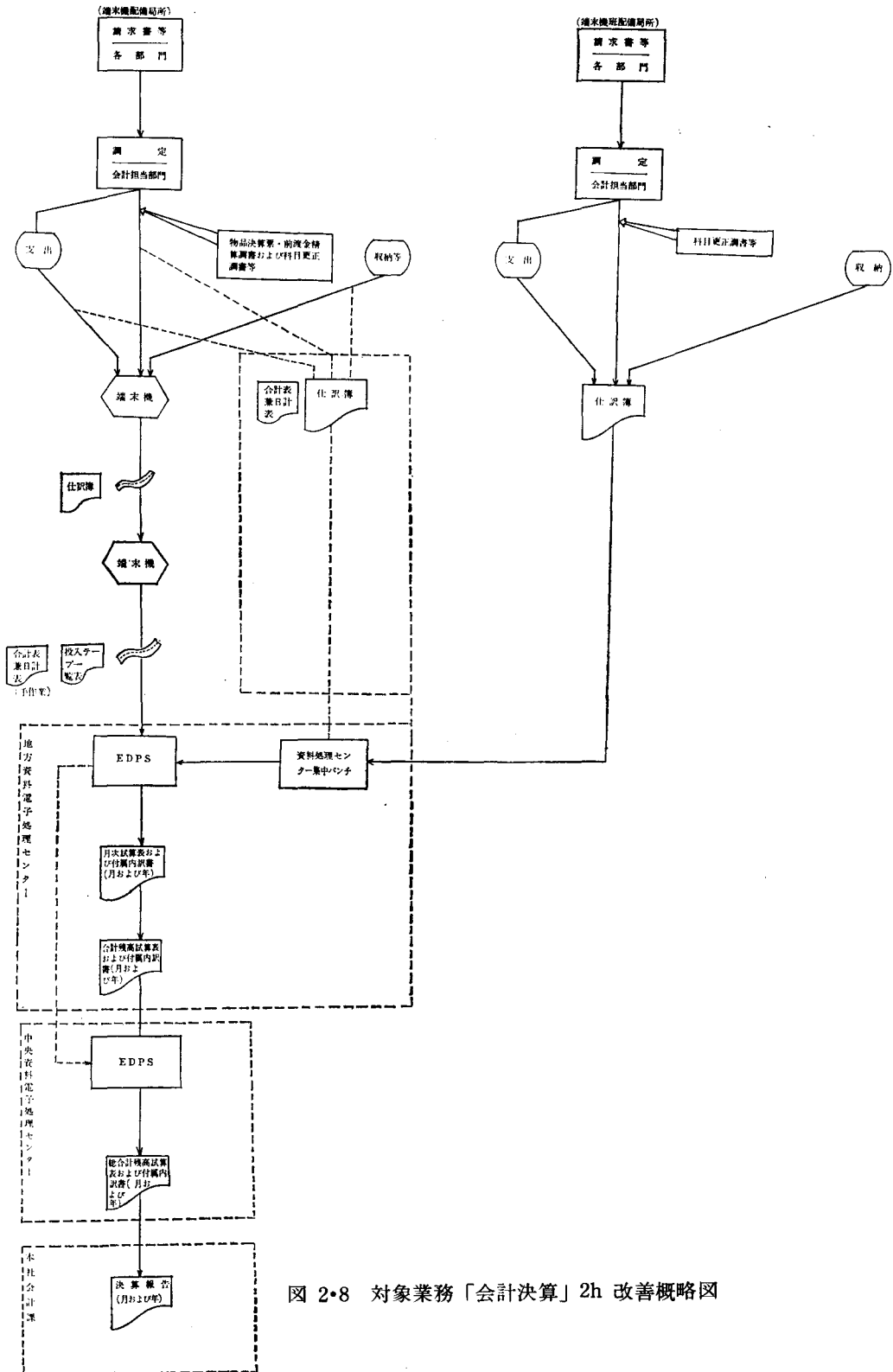


図 2・8 対象業務「会計決算」2h 改善概略図

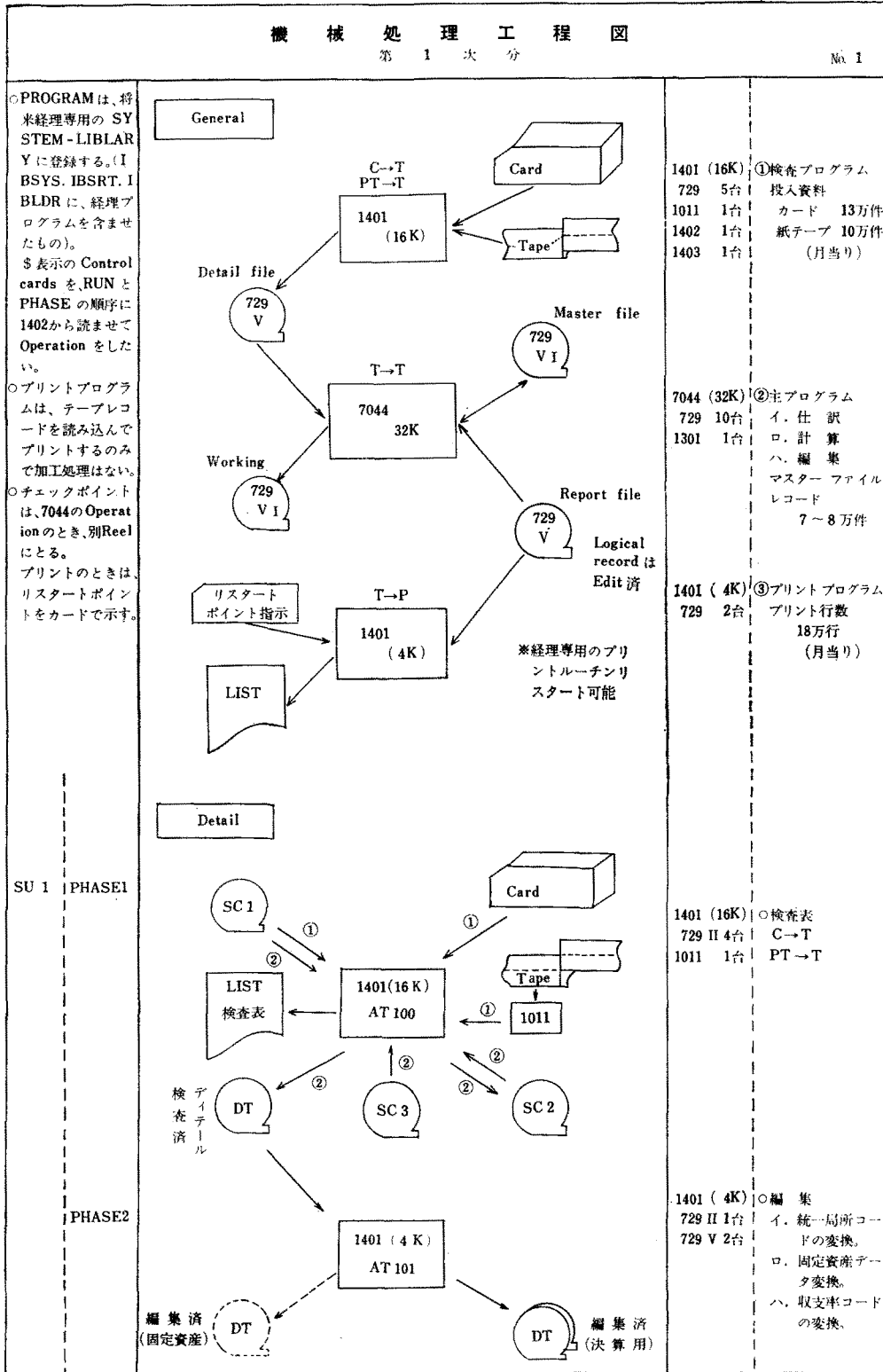


図 2-9 対象業務「会計決算」2i 機械処理工程図-1)

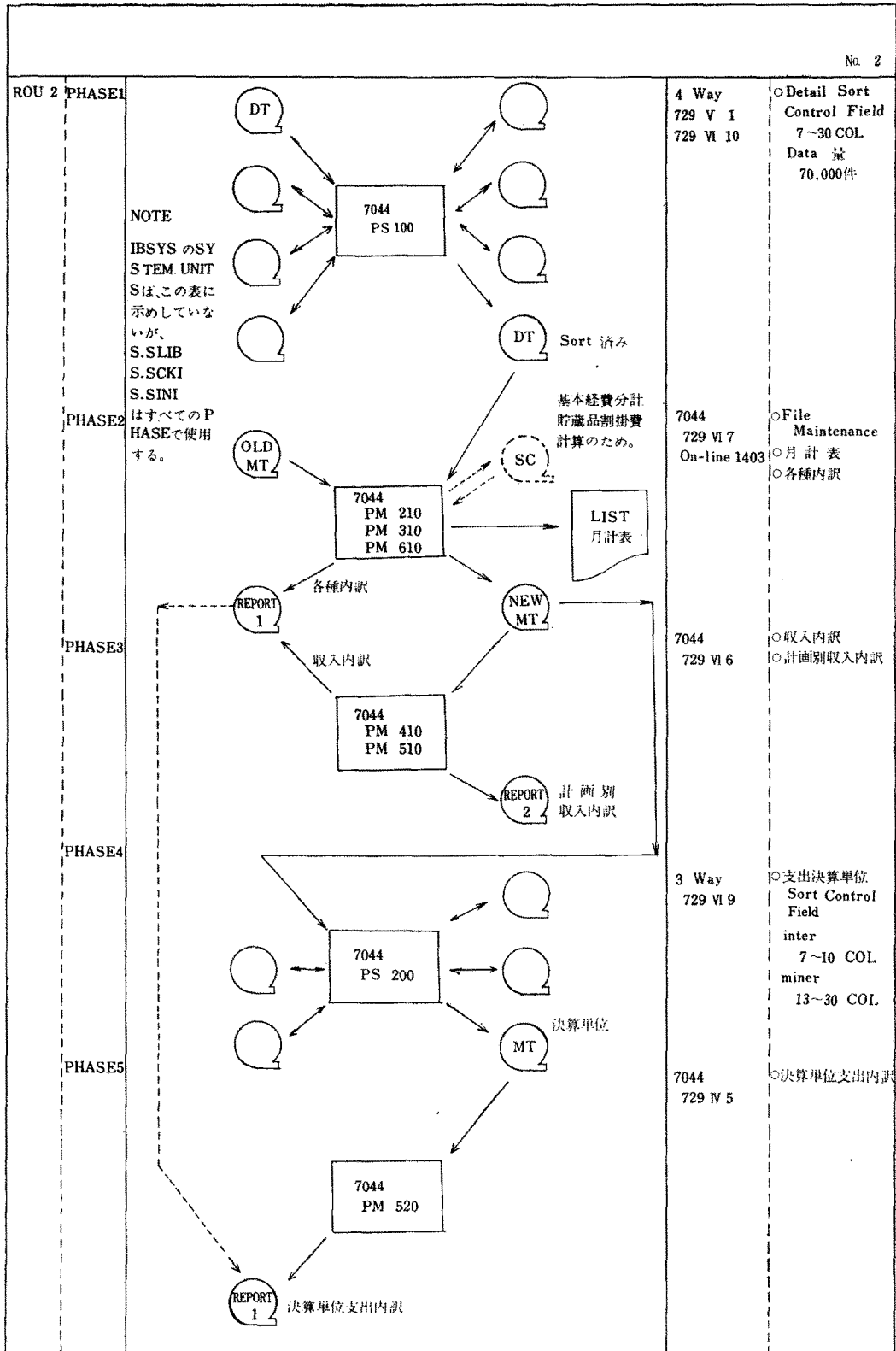


図 2・10 対象業務「会計決算」2i 機械処理工程図一(2)

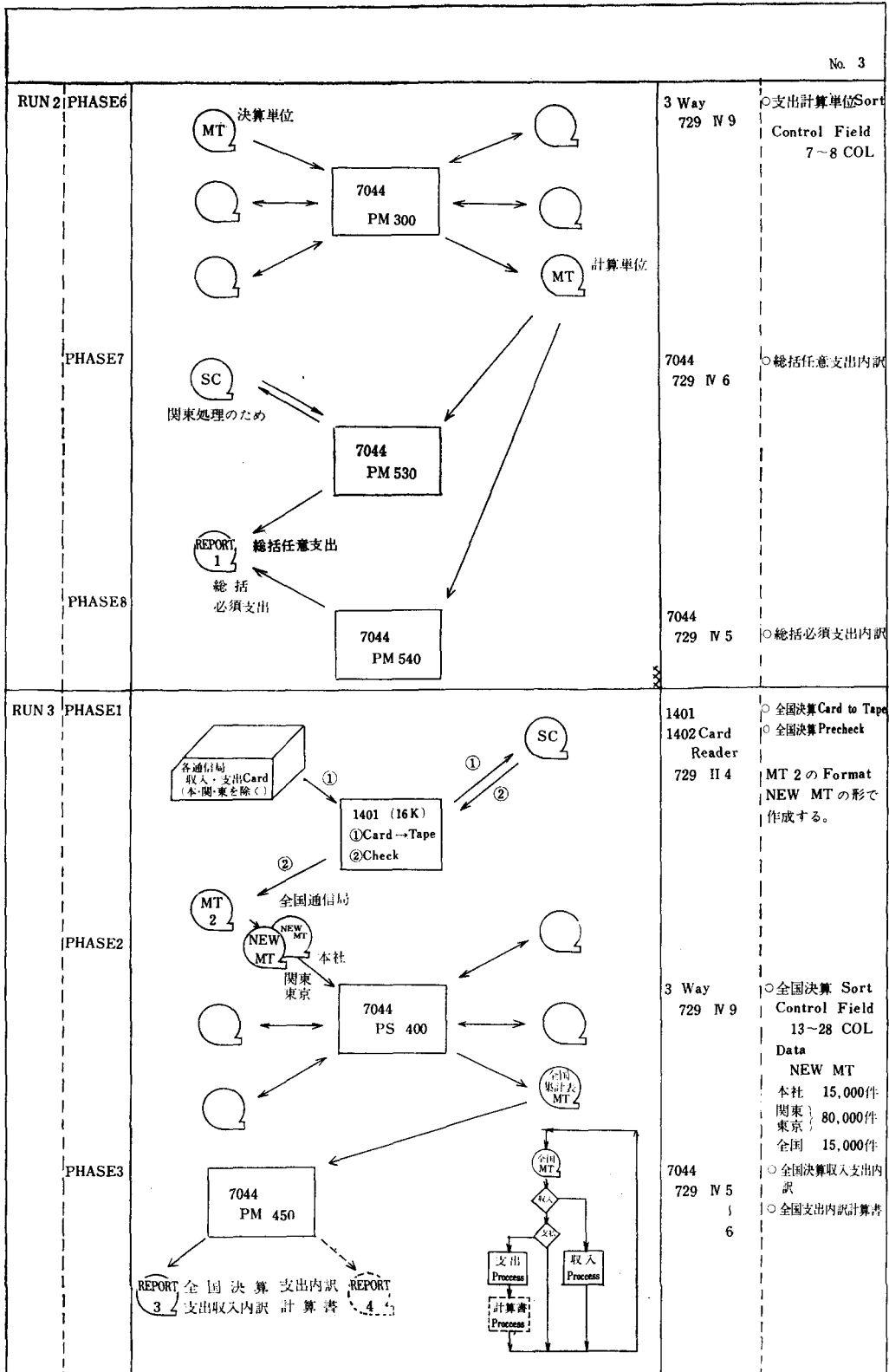


図 2・11 対象業務「会計決算」2i 機械処理工程図—(3)

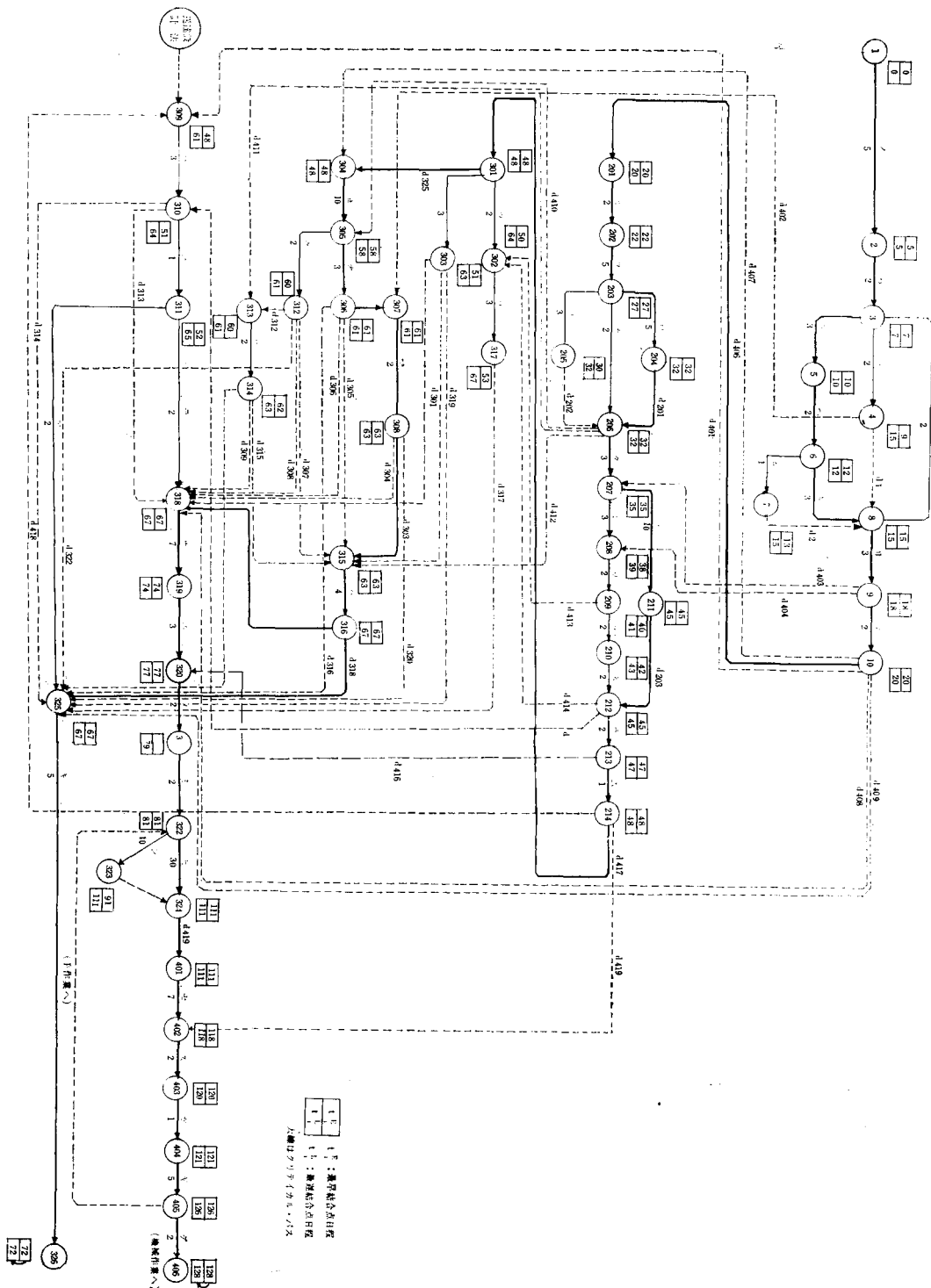


図3 直線型経営情報システム設計法 PERT ネットワーク

図3は、下記の作業リストにより作成されたシステム設計の PERT ネットワークである。

作業リスト						
結合点番号 (i, j)	作業内容	作業記号	先行作業	所要日数	備考	
(1, 2)	システム設計の方針の指示など	イ	なし	5		
(2, 3)	現状調査の目的	ロ	イ	2		
(3, 8)	帳票の調査	ハ	ロ	2		
(3, 4)	数値票の調査	ニ	ロ	2		
(3, 5)	現状分析図の作成	ホ	ロ	3		
(4, 8)	ダミー	d_1		0		
(5, 6)	現状概略図の作成	ヘ	ホ	2		
(6, 8)	例外処理等の調査	ト	ヘ	3		
(6, 7)	判断点の調査	チ	ヘ	1		
(7, 8)	ダミー	d_2		0		
(8, 9)	現状事務処理明細表の作成	リ	ハ, ニ, ト, チ	3		

以下省略する。

4. 直線型システム設計法の利点

例題により直線型システム設計法がある場合とない場合とにおいて、システム設計における作成日程を比較すると、本システム設計法がない場合には単純に考えて直列に並んだ作業の場合として計算できるから、作業要素の決定、作業の順序づけというものを決定する時間は考慮に入れないものとしても、機械作業によるもの場合は175日、手作業によるもの場合は111日となる。本システム設計法を採用した場合は、作業日数はそれぞれ128日、72日となり、少なくとも、それぞれ47日、39日の短縮となる。

本システム設計法は、その構成上 PERT 法が全面的に導入出来るので、最適設計が可能である。PERT ネットワークにおいて、費用勾配、標準余裕、特急余裕をそれぞれ C_{ij} , E_{ij} , e_{ij} とすると、総費用勾配 $C(X, \bar{X})$ は、

$$C(X, \bar{X}) = \sum_{\substack{i \in X \\ j \in \bar{X} \\ E_{ij} \leq 0, e_{ij} > 0}} C_{ij} + \sum_{\substack{i \in X \\ j \in \bar{X} \\ e_{ij} = 0}} C_{ij} - \sum_{\substack{i \in \bar{X} \\ j \in X \\ E_{ij} < 0}} C_{ij}$$

で与えられるから $C(X, \bar{X})$ の最小値を求めてゆけばよい。

電子計算機のためのシステム設計の分野は日なお浅く、成果を示す理論の導入が遅れているため、その根拠を示し、具体的に数字などで表現することが困難であった。今回の設計法は、その考え方に PERT 法の原理を導入し、この解決を図ったものである。その結果、システム設計に必要なかつ十分な要素が明確にせられ、それらが順序よく秩序立てて整理され、体系づけられたため、システム設計の困難性が減少したとシステム設計の作成日程が非常に短縮できること、最適計算を根拠づけることができ、システム・アナリストとしての専門的な知識を有していない人々でも容易にシステム設計ができること、多くのサブシステムを同時に並列的に関連性を持たせながら、システム設計ができ

るなど、システム設計を理論上からも経済上からも、確信をもって実行することができるようになった。

特に、従来定形化されていなかったため、困難を生じていた非常にスケールの大きな、複雑な業務のシステム設計、特殊な業務のシステム設計、全然初めての業務に対するシステム設計に応用して、その効力を発揮することができる。

5. 結 言

直線型経営情報システム設計法は、昭和37年から約2年間の日月をかけて完成したのである。爾来43年度末までに、本設計法を基礎として設計され、現在機械化されている業務は、会計決算、固定資産計理、給与計算、営業統計、職員統計、建設工事工程管理、保全管理、在庫管理、資材予定価格積算、市外トラヒック予測、工事命令発出、実施計画の設定など本社計画業務41、通信局計画業務145業務（臨時計算は除く）の多さに達しており、今後も多くの業務の機械化が計画されている。

本設計法は、技法の点においては、技術の進歩とともに発展はしているが、その基礎においては何等の変化もなく、経営情報システム設計法作成上一つの体系を与えるものと思われる。

参 考 文 献

電々公社システム研究会：システム設計の手引 日本事務能率協会 昭和39年6月15日初版発行