49 - S 005

コンピュータ・システムの評価に 関する調査研究報告書[III]

ーコンピュータ ネットワーク形成の背景 ギ

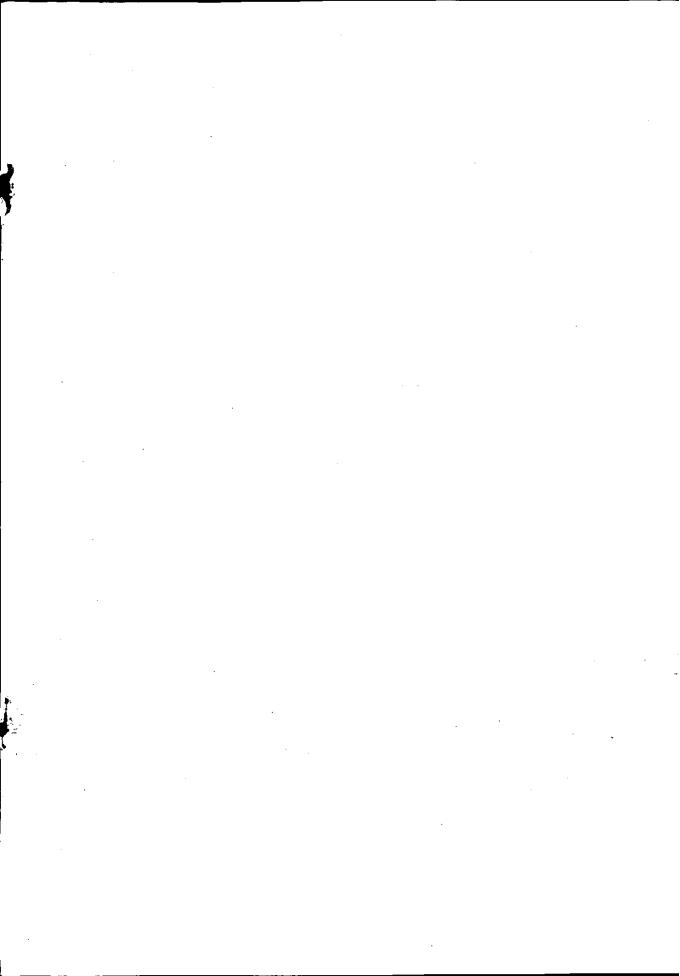
昭和50年3月

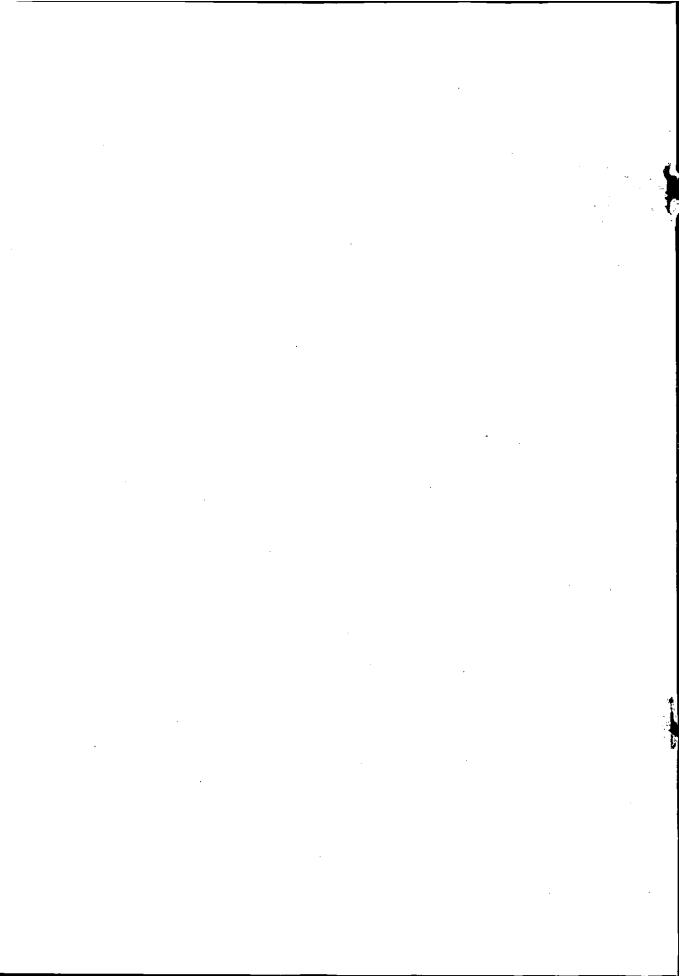


財団法人 日本情報処理開発センター



この資料は、日本自転車振興会から競輪収益の一部である機械工業振興資金の補助を受けて昭和49年度に実施した「コンピュータシステムの評価に関する調査研究」の成果をとりまとめたものであります。





近年,わが国のコンピュータ利用は,急速に進展し,設置台数において,世界第二位にまで普及するに至りました。この間コンピュータの適用業務も多面的になると共に,その利用形態もオフラインからオンラインへ高度化しており,ネットワーク方式を基軸とする情報処理システムも逐次拾頭しつつあります。

一すでに、世界各国において、コンピュータネットワークは、実験システム、商用 システムが開発され、またわが国においても、先駆的な試みがなされつつあり、今 後ますます、その開発、導入のテンポは早まってゆくものと想定されます。

リソース・シリアリングを目的として形成されるコンピュータ・ネットワークシステムが、社会に導入されるに際しては、技術面もさることながら、利用面、制度面などのいくつかの問題をまず解決することが要請されます。

当財団では、「コンピュータ・システム評価委員会」を設け、コンピュータ・ネットワーク形成における問題点の調査研究を行い、本報告書は、その成果をとりまとめたものであります。

ここに, 調査にご尽力いただきました委員各位および専門委員に対して, 深く感 謝の意を表します。

本報告書が各方面に利用され、わが国の情報処理の発展に寄与するよう念願する 次第であります。

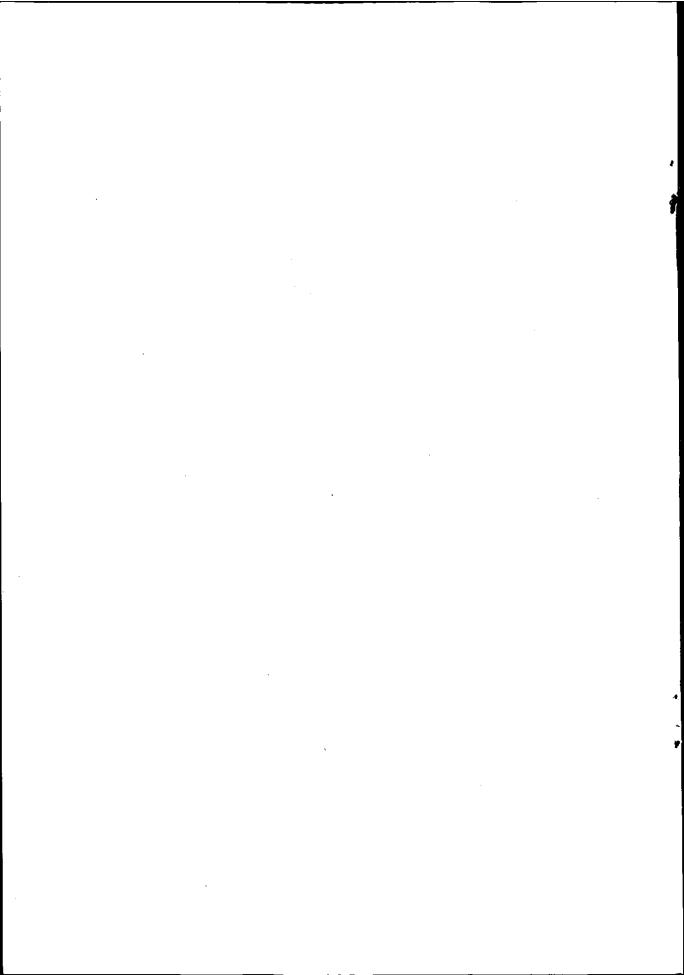
昭和50年3月

財団法人 日本情報処理開発センター

副会長 斉藤 有

Control of the Section of the Control of the Contro

本報告書は3部にわかれ、第1部は情報の利用形態、コンピュータ・ネットワークとの関連および情報システム全般にわたる評価など、大局的見地からの総論を述べ、第2部はコンピュータ・ネットワークに係わるや5細部にわたる問題点の検討結果をまとめている。第3部はコンピュータ・ネットワークに関する文献調査(INSPEC 及び USGRA などの文献データベースを中心にした調査)にもとづいて、コンピュータ・ネットワークの現状および今後の方向についてまとめたものである。ここではコンピュータ・ネットワークの各国の現状と動向について触れると同時に、構成的および利用的視点から把えて、いくつかの資料を紹介する。最後に今後のコンピュータ・ネットワーク調査検討のために参考文献のリストを挙げる。



1.					
2.				論	
3.				3介	
				ュニケーション情況論	
	3.	2	コン	′ピュータ・ネットワークの分析	2 3
		3. 2	. 1	コンピュータ・ネットワークの総合分析の試み	23
	,	3. 2		判定パラメータ	
		3. 2	. 3	機能の構成	2 4
	3.	3	教育	「用コンピュータ・ネットワーク	2 9
		3. 3.	. 1	米国における教育用コンピュータ・ネットワークの開発	2 9
	;	3, 3,	2	コンピューティングの動向	2 9
		3. 3	. 3	FACILNET	3 3
	3.	4	有線	· 医療社会:	3 5
		3. 4	. 1	有線医療社会で処理すべき医療問題	3 5
	:	3. 4.	2	生産性を増加する試みと手工業	3 7
		3, 4,	3	医療配分の生産性を増す生物学的方式	3 8
	;	3. 4.	4	有線医療社会の構成要素とその設計	3 9
		3. 4.	5	システムの操作	4 1
		3. 4.	6	システムの受け入れ	4 1
	:	3. 4	. 7	合衆国の西南部における実現開始	4 2
				タベースをともなうコミュニケーション	
		3. 5.	1	データベース	4 4
	:	3. 5.	2	データベースの利用者	4 5
		3. 5.		利用者からの要請に対するデータベースの必要条件	
	3. 6	5	ネッ	トワークの管理に関する調査	5 2
	3. 1	7	ネッ	トワークを用いた高度情報システム	5 9
	;	3, 7.	1	経営からみた情報の必要性	5 9
	3	3. 7.	2	総合経営問題	5 9
	3	3. 7.	3	情報伝送システム	6 1
	3	3. 7.		データ収集	
	Ç	3. 7.	5	大規模データ収集システム	6 7
		3 7	6	情報の統合	6 9

	3. 7	7. 7	相互作用システム	6	9
	3. 7	7. 8	BOADICEA システム	7	0
	3. 7	7. 9	端末制禦装置の利点	7	3
	3. ′	7.10	株式仲買システム	7	5
	3. 1	7. 11	プロセス制禦システム	7	6
	3. 7	7. 12	コミュニケーション・システム	7	8
3.	8	コン	/ピュータ・コミュニケーションの将来	8	1
	3. 8	8. 1	コンピュータ・コミュニケーションの発展経過	8	1
	3. 8	3. 2	種々の応用 - 金融システム	8	2
	3, 8	3. 3	種々の応用 - 予約システム	8	2
	3, 8	8. 4	種々の応用 - ニュース配布システム	8	3
	3, 8		ヨーロッパの公的部門の役割・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・		
	3. 8	3. 6	私的部門と公的部門の間の協力	8	4
	3. 8	3. 7	問題領域としてのメッセージの再伝送	8	5
	3. 8	8. 8	ネットワークの実現	8	7
	3. 8	B. 9	互換性	8	7
	3. 8	3. 10	伝送路の容量と信頼性	8	8
	3. 8	3.11	ヨーロッパに対する勧告	8	9
3.	9	参考	文献	9	1
	3. 9	9. 1	コンピュータ・ネットワーク		
	3. 9	9. 2	各国の現状と動向	9	2
	3. 9	9. 3	構成的側面	9	4
	2 0		£il ∰ 6/5 (Bit 75)		^

1. はじめに

コンピュータ・システムの発展にともない情報処理あるいは情報コミュニケーションのための装置としてのコンピュータの利用形態や利用環境も変化をとげている。初期の時代におけるコンピュータの単体的利用形態からTSS的利用の時代を経て、現在はコンピュータ・ネットワークによる利用形態の時代に入ろうとしている。

この資料はコンピュータ・システム評価委員会におけるコンピュータ・ネットワークに関する調査報告の参考資料として、コンピュータ・ネットワークをいくつかの側面から把えた論文の紹介を中心に解説したものである。

2. 解説的序論

コンピュータ・ネットワークは何合かのコンピュータ・システムをコミュニケーションラインを通して結合することにより、ネットワークに結合されているいろいろな種類の資源を共用することを目指したシステムである。この資源の共用にはつぎの3つの形態がある。第1はネットワーク内のコンピュータ・システムが所有しているハードウェア的処理能力、すなわち中央演算処理装置、記憶装置あるいは各種周辺装置の能力や機能を共用するもので、ロード・シェアリングとよばれる共用形態である。ロード・シェアリングによってネットワーク全体のロードを平均化したり、ネットワークを通して特殊な装置を利用することが可能となる。第2はソフトウェアを共用することにより、問題の解決にあたって最適な技法を適用するための共用形態であり、ソフトウェア・シェアリングとよばれている。第3は情報コミュニケーションの一環としてネットワークを利用するものであり、いい換えればネットワーク内に蓄えられた各種データを共用することによって必要なデータを適宜利用しながら問題の解決にあたったり情報コミュニケーションをおこなったりする利用形態である。この共用形態はデータ・シェアリングとよばれている。

一方コンピュータ・ネットワークを考慮するにあたっては大別して2つの側面があろう。ひとつはコンピュータ・ネットワークの構成的側面であり、ひとつはその利用的側面である。コンピュータ・ネットワークの構成的側面は、コンピュータ・ネットワークを構成するにあたって要素となるコンピュータの種類や、コミュニケーション・ラインを通してコンピュータを結合する技法という立場からコンピュータ・ネットワークを把える側面である。この構成的側面からネットワークを把えたときの第一点はネットワークを構成している要素としてのコンピュータの種類である。すなわち互換性のある同機種コンピュータだけを構成要素とするような同機種型コンピュータ・ネットワークと、互換性のない異機種コンピュータを結合するような異機種型コンピュータ・ネットワークとがある。構造的側面の第2点はネットワークの要素としてのコンピュータを結合する形態である。この結合形態にはつぎの4通りがある。第1はネットワークの中央に制御コンピュータをもち、ネットワーク全体を制御したり情報(メッセージ)の流れを管理するような形態をとる集中型(スター型)コンピュータ・ネットワークである。第2はいくつかの集中型サブネットワークを結

合することによってネットワークを構成する形態である。すなわち集中型サブネットワークの中央制御コンピュータを互に結合する方式で階層型(複合スター型)コンピュータ・ネットワークとよばれている。第3はネットワークを構成している個々のコンピュータ・システムを独立したシステム(ホスト・コンピュータ)として把え、そのコンピュータを個々に分散した形で結合する形態で分散型コンピュータ・ネットワークとよばれている。第4はコンピュータをリング状に結合したものでリング型コンピュータ・ネットワークとよばれる形態である。

このようにコンピュータ・ネットワークの構成的側面における2つの観点,すなわちネットワークを構成するコンピュータの機種と結合の形態を組み合せた姿としてコンピュータ・ネットワークが構成される。たとえば同機種集中型ネットワークや異機種分散型ネットワークとかの構成的形態が実現されることになる。構成的側面においてはこれらの形態をふまえたうえでの結合技法が問題となる。たとえばコンピュータを物理的に結びつけるための技法,コンピュータ間での情報(メッセージ)の交換をおこなうための技法,あるいはネットワークを制御管理するための技法をどがある。

△ − 方コンピュータ・ネットワークを利用的側面から把える立場がある。すなわちネットワークが 利用される組織や適用業務からコンピュータ・ネットワークを把える立場である。実際コンピュー タは初期に時代における単体的利用形態から TSS による利用の時代になり、現在はコンピュータ ・ネッドワークという利用形態の時代になろうとしている。このようにコンピュータの利用形態の 発展とともにコンピュータに対する利用者の要求や適用業務も変化拡大してきている。この発展の 流れの中での大きな特徴として閉じた組織体における情報処理から開かれた組織体における情報処 理への変化があろう。すなわち前にも述べたようにコンピュータに付随した種々の資源(処理機能、 周辺装置,ソフトウエアおよびデータ)がネットワークという形で有機的に結合され、有機的情報 処理あるいは情報コミュニケーションの装置として各種の資源を共用することにコンピュータ・ネ ットワークの大きな特徴がある。この資源の有機的結合体としてのネットワークはその利用形態や 適用業務によって、ネットワークの有する機能に対する要求も異なってとよう。たとえば情報流通 システムとしての図書館ネットワークにおいては文献情報を蓄積するためのデータバンク的機能と ,不特定多数の利用者が必要な情報を適官引き出せるようにしておく検索あるいは索引機能が必要と なる。また航空業務におけるネットワークでは,座席予約システム,貨物管理システムおよびフラ イト運航管理システムの機能が必要である。これらのシステムでは迅速なメッセージの処理だけで なくネットワークの拡張性が重要な要素となる。航空業務におけるネットワークが十分な機能を果 たすためには各国や地域の航空業務に関する情報が世界的規模で結合され交換されることが望まし い。さらにはホテムの予約システムなどほかの関連ネットワークと結合されていく傾向にある。し たがって航空業務に限らずネットワークの拡張性が要求されるような適用業務は多い。また総合的 医療システムを目指す医療ネットワークが考えられている。医療ネットワークでは専門医師による 現場の医師への教育あるいは治療のための助言、救急患者の処置のための情報交換、医療資源の有 機的結合と配分,カルテの蓄積と検索などの機能が必要となろう。このためにはデータバンク的機 能のほかにアナログ情報をも含んだような情報コミュニケーションの機能が要求される。さらには 教育研究機関における資源の共用のための教育研究ネットワークがある。このネットワークはいく つかの教育研究機関コンピュータを結合することによってコンピュータ・ネットワークを構成し、 コンピュータの処理能力、ソフトウエア、研究用データなどの資源を共用するという面から有機的 な教育研究のための組織体を構成している。

これまではコンピュータ・ネットワークをその構成的側面と利用的側面とから把えてきたが、言うまでもなくこの2つの側面は相互に密接な関連をもっている。すなわち利用的側面あるいはコンピュータ・ネットワークの適用業務におけるいろいろな必要機能を充たすためにはネットワークの構成的側面からの考慮が必要不可欠となる。

3. 論文の紹介

ここでは前章で述べたようなコンピュータ・ネットワークのいくつかの側面をふまえたうえで 6つの分野についての資料を紹介する。

(1) コミュニケーション情況論

コンピュータ・ネットワークの利用的側面として情報流通システムあるいは情報コミュニケーション・システムとしての機能がある。そこでコミュニケーションをある程度本質にさかのばって考察することには意義があろう。ここではコミュニケーションすなわち情報の交換がどのような要素と形態をとっておこなわれるか、あるいは効果的なコミュニケーションをおこなうためにはどのような点を考慮する必要があるかという観点からつぎの文献を紹介する。

Richard M. Davis, "The Communication Situation - A Model and Discusston", IEEE Transactions or Professional Communication, Vol. PC-17, No.1, March 1974.

(2) コンピュータ・ネットワークの分析

コンピュータ・ネットワークを構成的側面から把えると、その構成要素と結合方式にともなう諸機能が問題となる。そこでコンピュータ・ネットワークを設計したり評価したりするにあたってのいくつかのポイントを理解しておく必要がある。すなわちネットワークを構成するにあたっての必要な機能を考察する立場からコンピュータ・ネットワークを分析的に把える方法である。このような観点からつぎの文献を紹介する。

William S. Glikbarg and Hellmut Golde, "Anatomy of Computer Netw-orks"

Proc. Seventh Hawaii International Conference on System Science 1974

(3) コンピュータ・ネットワークの適用業務

2章でのコンピュータ・ネットワークを利用的側面から把えたとき、その適用業務には図書館ネットワーク(情報流通ネットワーク)、航空業務ネットワーク、医療ネットワークあるいは教育研究用ネットワークなどがあった。これらコンピュータ・ネットワークの利用環境によって、利用的側面からみたネットワークの処理機能は異なってくる。ここでは例として医療ネットワークと教育研究用ネットワークの必要な機能に関しての調査文献をとりあげる。紹介する文献はつぎの2つである。

Martin Greenberger, "Facilitation Networks for Educational Computing", Proc. Seventh Hawaii International Conference on System Science 1974.

Silverstein, M.E., "The Wired Medical Community; An Emerging Reality", Proc. International Conference on Computer Communication 1974.

(4) データベースをともなうコミュニケーション

情報流通のための装置としてコンピュータ・ネットワークを把えると、データバンク的機能としてデータベースがネットワークに組み込まれることは当然考慮されなければならない。ネットワークを介してデータベースと情報を交換するに際しては、人間/機械コミュニケーションと機械/機械コミュニケーションとの2つの形態がある。ここではコンピュータ・ネットワークをふまえたうえでのデータベースとのコミュニケーションにあたっての必要条件を分析するという立場からつぎの文献を紹介する。

Merten, H. Siemens, "Communication with Data Bases",

Proc. Internatinal Conference on Computer Communication 1974.

(5) ネットワークの管理と運用

コンピュータ・ネットワークはその構成的側面や利用的側面から把えることもできるが、現に 稼動しているネットワークの管理と運用の問題も見落とすことのできない点である。とくにコン ピュータ・ネットワークはその性質上地域的な広がりをもつだけでなく、複数の組織体がネット ワークを通して結合されているのが普通である。したがってネットワークの管理と運用にあたっ ては、従来のコンピュータの利用環境とは趣きを異にした管理と運用が要求される。そこで現在 すでに稼動しているいくつかのコンピュータ・ネットワークがどのような形で管理運営されてい るかという見地からつぎの文献を紹介する。

Iraw. Cotton, "Network Management Survey",

Proc. Seventh Hawaii International Conference on System Science, 1994

(6) コンピュータ・ネットワークの今後

コンピュータ・システムの発展とくにネットワーク的形態をとるにいたって、その利用環境も大きな変革をとげている。いい換えれば、情報システムが組織をより有機的な形で拡大結合し、それとともにシステムが適用分野ごとに高度化していることになる。そこでネットワークの機能を十分に活用した高度な情報システムの姿を考察することは、今後コンピュータ・ネットワークを設計するにあたって有益な知識となろう。ここではいくつかの具体的なシステムをもとに、いわばネットワーク的高度情報システムの姿を把えるという観点からつぎの文献を紹介する。

Phillips H, "Advanced Information Systems in a Network Environ-ment".

Computer networks, Infotech State of the art Report 6, 1971

Boalman, R. Shell, "The Future of Computer Communication - Afacility for Few or a Cetility for Many?", ICCC

Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.

3.1. コミユニケーション情況論 リチヤード・M・ディビス

要旨 - 書面によるコミュニケーションが作成されるあらゆる情況の下では、8つの可変的要素と3つのプロセスが存在する。可変的要素とは、機会、執筆者、主題、目的、サポート設備、時間、コミュニケーションそれ自体、および受取り手であり、プロセスとは、作成、伝達およびコミュニケーションの検討・利用である。コミュニケーションが成功を収めるかどうかは、執筆者がどれだけ効果的にその情況を評価し、その情況下で自分の目的を達成するのに適したコミュニケーションをどれだけ効果的に作成するかどうかによって大きく支配される。執筆者の制御能力を越えた(そして執筆者が予想することさえできない)偶発的事態というものが存在し、これがコミュニケーションの成功可能性に影響を及ばすかも知れない。

はじめに

科学技術文書作成の教育コース、商業通信文コース、その他あらゆる文書コミュニケーションの教育コースでも、教える側の人々の背景、経験、関心の度合い、能力が極く一般的なテーマについてさえ甚だしく異なっている以上、「正しい」とか「その方が望ましい」とかの名目で彼等の推薦する実践方法もまた千差万別と言ってよい。コースの対象範囲と基準は、その使用テクストと密接な関連を保っていることが多いが、問題は、その範囲と基準自体に大きな幅のあることで、たとえば、ある教育コースでは極めてすぐれたテクストと見られるものでも、他のコースでは、たとえその使用目的が本質的には同一であっても、誠に無残な失敗に終る場合が少なくない。

書面によるコミュニケーションについて言えば、年間20篇を下らない論文がコミュニケーション専門誌その他で発表されているし、コミュニケーション学会の地域集会、全国大会でも数百の論文が提出されている。但しその多くは特定の情況下における特定種類のコミュニケーションに的が絞られ、従ってその導く結論と推薦する実践方法は、時に鋭い変化を見せる。

現在行なわれているような研究方法では、しかもその数は恥ずかしいほど少ないが、ある研究の成果は他の研究の成果と一見矛盾しており、本質的には同一の一般分野を対象としているにもかかわらず、相互の研究を比較する有効な基盤を欠いているケースが多い。

書面コミュニケーションについてこれほど千差万別の一見相互に矛盾する情報が存在する理由は数多くあるが、その中でも真実基本的な理由の一つとして、コミュニケーションが発生し利用される情況から何となく問題を切り離して、コミュニケーションそれ自体を独立した存在として討議の対象にしようとする傾向を指摘したい。特定の実際手段が効果を発揮するのはどういう条件の下であるか、同じ手段でも条件が変わればどういう修正を施こさればならないか、こういう条件ないし修正の具体的定義については、ほとんど無視されているケースが多い。その結果、極めて特殊な一連の環境の下でしか起こり得ない事態が極く一般的な情況論として提示されることになる。

あらゆるコミュニケーションは、特定の情況の必要に応じて作成されるものである。これはわれわれの誰しもが認めるところであるが、書面コミュニケーションが作成される情況のモデル、われわれ

が討論の基礎をそこに置き、それを基に比較を行なおうとするモデルについて言えば、公認のモデルが成立しているとは言い難いようである。私はこの論稿の中で、コミュニケーション情況の仮定的モデル(図1)を提出し、その可変要素とプロセスについて簡単に論じ、私の論点を支持するために必要を若干の定義付けを行ないたいと思う。この論稿に刺戟されてコミュニケーション情況に関する一般論、特殊論を拡大、修正することによって学生、教師、さらに一般のコミュニケーション実施者のお役に立つことになれば幸いである。

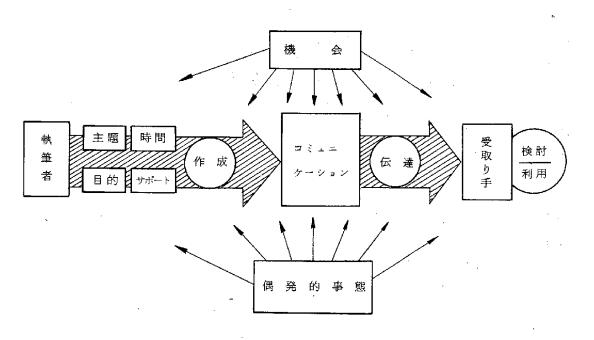


図1 コミュニケーション情況モデル 矩形は可変的要素を,円形はプロセスを表わす。

とのモデルの限定条件は次の通りである。

- 1) これはあくまでも書面コミュニケーションの発生情況だけに限って適用されるモデルである。コミュニケーション情況が変われば,ある種の可変要素の内容はほとんど同一であるとしても,プロセスには若干の変化を生じる。従って以下の行文における「コミュニケーション」とは,書面コミュニケーション」の意であると解釈して頂きたい。
 - 2) 媒体は、英語の文章である。コミュニケーションの内容をある国語から他の国語に翻訳する作

業は大量の考慮事項を生み出すことになり、そのすべてをカバーすることは到底この小論のよくする ところではない。

- 3) ことで取上げるコミュニケーションは比較的単純なコミュニケーションであって、たとえば、メモ、出来高報告書、仕入発注書のように、その記述、作成、伝達が一般的に言って執筆者の意のままになる性質のものである。つまり発注する情況は単一の出来事に由来し、単一のコミュニケーションが作成される。年間予算、技術マニュアル、プロジェクト見積書の場合はこれと違って情況はさらに複合的であり、多数の人間が記述し、編集し、承認し、あるいはそのコミュニケーションの発生に参加し、数十ないし数百の個々の書面コミュニケーション(すなわち個個の事件)がその作成の過程に含まれる可能性を持っている。以後の行文では、時に応じて複合的情況に触れることもあるが、取りあえずわれわれのモデルは専ら単純な情況のみをその対象とする。
- 4) 執筆者が、自分の発信しようとする情報を発見し評価するために行なうような研究調査に対しては、一切考慮を払わない。執筆者は情報を確実に所有しており、従って彼の仕事はその情報を効果的にコミュニケーションすることである、というのがわれわれの想定である。情況によっては、あるいは最初から彼が一切の必要な情報を所有していることもあり得るし、あるいはまた必要情報を入手するための研究調査に、コミュニケーションの実際作成時間より百倍も長い時間を費すこともあり得よう。(コミュニケーションとは、要するにそれを上廻る大きなプロジェクトの最終結果を示すものに過ぎない)、われわれの関心は、あくまでもコミュニケーションの発生、伝達およびその利用の面だけに限定される。

このモデルの中で議論される可変要素とプロセスは、いかなるコミュニケーション情況の下でも見受けられる存在である。発生させようとするメッセージの内容と形式について執筆者がほとんど、あるいは全然発言権を持っていない場合もあるだろうし、僅かばかりの発言権を持っている場合もあろう。それに自分の創造する情況も、コミュニケーションそれ自体もまるで執筆者の気に入らない場合もあるだろう。しかし、その条件はいかに変化しても、いかなる情況の下でも可変要素とプロセスの内容は常に同一であり、つまり発生するコミュニケーションがどれだけ成功を収めるかどうかの度合いは、執筆者が当面の情況の要請に応じて(出来る限り)どれだけ可変要素の内容を正確に評価したか、その評価に基いてどれだけ正確にコミュニケーションとそのプロセスを調整したか、この点に左右されるところが大きいであろう。

慣行と期待

可変要素とプロセスについて論議する前に、先ずこれから述べる「慣行」と「期待」の定義を述べておく必要がある。慣行とは、ある事柄が普通に行なわれる方法のことであり、期待とは、ある事柄がある情況の下で行なわれるべき、あるいは行なわれるであろう状態について個々の人間が抱く期待の方法である。慣行には一般的なもの(誰もがそうする)と、局地的なもの(特定のグループがそうする)とがある。特定の組織の中である個人が特定のコミュニケーションを行なおうとする場合には局地的慣行はさらに個人的なものとなる(ある一人の人間がそうする)。しかし期待の場合は、常に特定の個人に関する範囲内に留まるだけである。

一般的慣行

あらゆる言語とその使用法は、任意の常套語句セットの中の任意の常套語句セットで構成され、それがまたさらに他の任意の常套語句セットに包摂され……という風に続いて行くが、この方式はあらゆる言語の文語にも国語にも適用される。書面コミュニケーションの場合、文法、シンタックス、スペリングの多くは、単語そのもの、あるいは単語の意味と同じように一般的慣行になっている(但し各種レベルの慣用法を除く)。

さらに特定の情況の下では、多くの慣行が、結果として一般的な性格を帯びて来よう。たとえば同じ手紙に対する返事でも、相手が取引上での知り合い、昔からの飲み友達、ガールフレンド、子供、あるいは合衆国大統領であれば、文体、調子、表現法、使用するコトバそのものが当然変って来るだろう。 親戚に手書きの手紙を出すことはあっても、大会社の社長が株主に手続きの手紙を送ることはあるまい。 最高裁の判決文とデパートの広告文、あるいは航空機のメンテナンス・マニュアルでは、その文体も当然変って来よう。

教科書の印刷と新聞の印刷では、その品質に違いのあるのが普通である。つまり、何が「正しい」かという標準は情況によって変化するものであり、要するにそのほとんどは、特定のコミュニケーション情況下における慣行のサブセットを反映するものに外ならない。

局地的慣行

特定の情況下に発生するコミュニケー ションに対しては一般的慣行がほとんどあらゆる場合適用さ れるが,それ以外にも,特定のグループの内部だけで通用する無数の局地的な慣行が存在する。たと えば、ある会社では一切のプログレス・レポートがすべて所定の記載順序に則って作成されるため、 レポートの関係者全員がその順序を熟知するようになり、どこを見ればどの情報を得られるかは全員 共通の知識になっている。ところが全く同じ職種に属する会社でも、たとえば同じ道路の反対側にあ る会社でも、これとは全く異なる書式ないしは記載順序を要求しているケースが決して稀ではない。 ある雑誌では、すべての参考文献が特定の書式通りに記述されることを要求するだろうし、雑誌が違 えばまた別の書式を要求するかも知れない。ある専門家グループはメートル法を採用し、他のグルー プは採用しないかも知れない。ある実験室の実験レポートは、序文、本文、跋文と形通りに揃え、公 式通りの余白を両側に残してタイプ打ちし、それをオフセット印刷に掛け,しかも相当高価な表紙を 付けた製本をして、いわば完全な技術レポートの体裁を整えるかも知れないし、別の実験室では、簡 単な概要メモを付けた。スペースぎりぎりまで情報をタイプ打ちした書式のレポートを作るかも知れ ない。ある企業の社内コミュニケーションは,文字通りすべて手書きのメ モであり(タイプ打ちすれ ばそれだけ情報の伝達が遅れるし、タイプに打ったところで、せいせい加わるものはタイプ代だけで ある)、また他の企業では、一切の社名メモをタイプに打つ(われわれは、れっきとした企業であり、 今夜にでも夜逃げするようなモーロー会社とは訳が違う)。局地的な慣行の関係者に関する限り,慣 行とは「ある事を正しく行なう方法」である。つまり,それが慣行であるが故に正しいのであって, 慣行の本質はここにある。これが慣行の本質である,ある事を行なう普通の方法。こうとしか言い ようがない。

期待

われわれの日常生活の多くの場合、ある事柄がある特定の方法で行なわれ、しかもそれが唯一の方法として多くの回数(10回,100回,1000回)繰返されるのを目撃すると、今後もその方法で続けられることを期待するようになる。われわれにとってこれが慣行となり、「正しい」やり方になる、それを期待するような条件反応が経験によって引き起こされるのである(食卓をセットするとき、フォークは皿の左側に、ナイフとスプーンは右側に置く、これが正しいやり方になる)。このような慣行はその元を尋ねると、何等かの実際的な考慮に基いて発生したのかも知れないし(バイキングの訪問客といざこざが起こったとき直ぐ手に取れるように、ある王様が食卓のナイフを右手に近いところに置かせた)、あるいはほとんど偶然の理由でそうなったのかも知れない(給仕の女が床から拾い上げ、埃を拭いた後でたまたまそういう位置に並べた、ところが家来たちは皆これが玉の意志であると考え、以後そういう風に並べるようになった)。しかし原因はともなく、われわれはこの慣行に従うし、他の人にもそれを期待する。慣行が破られるのを見たときは不安な心理状態に陥り、それに対して反発しよう。明らかに事態の進行が適切を欠いているからである。

たとえば、あなたと私が旅客機に乗って離陸を待っているとする。そこへ髪の毛を長く編み、耳に金のリングを付け、イカレた服を着て、首には Love beads の首飾りを4本も垂らした男が現れ通路を威勢よく歩いてパイロット室へ入り、そこで"Cool it cats、it's Splittsville"と機内放送したとする。恐らく私の期待は無惨に破れよう — これは明らかに人々の期待する民間パイロットの外観(少くとも勤務中の外観)ではないし、その言葉使いでもない。もちろんあなたが彼の態度にどれだけの寛容を示し、理解力を示そうとするかはあなたの自由であるが、私ならさっさと飛行機を降りて他の航空会社の便を探すことを考えることは間違いない。

効 果

このことは、コミュニケーション情況、あるいはもちろん他の情況の下でも、われわれの承認または否認を決定する要素は慣行と期待、この二つだけであるという意味ではない。本稿の目的は、ある情況の下でコミュニケーションの効果に影響を及ぼすような多数の可変的要素を識別することである。しかし、ある環境の下でわれわれが馴れ親んでいるのは、たとえば左側のマージンが一線に揃っていることであり、きれいなタイプ・コピーであり、特定の文体であり書面の構成である。期待通りに出来上っているときは、別に意識的な注目を払わないかも知れないが、そうでないときは直ぐそれに気付き、それが気になって仕方がない。(経験によって築き上げられた)期待を持っているのに、その期待が破られたのである。多くの場合、よく見ればなるほど必要を情報はすべて揃っており、明瞭に提示されていることが分るが、それでもこの違和感は消えない。その提示方法が適切でないからである。一枚だけの手紙のページに日付が一番上でなく一番下に打ってあれば、それは間違っている。これまで何千通という手紙を見たが、みな日付は一番上に打ってあった。だからこの手紙は明らかに間違っている。なるほど情報は確かに存在する。しかし正しい位置に置かれていない、だからわれわれの期待は破られたのである。ある種の王の布告文には確かに日付を一番下に置いたものもある。しかし手紙というものはみな日付を一番上に書くものであり、(これを書いた間抜な男以外は)誰でもそ

のことを知っている筈だ。私自身との研究の中で、このような効果の識別と測定を試みたが、確かに それが存在することは直ぐ判明した。期待の裏切りがコミュニケーションの効果を削減することは十 分可能である。

書面コミュニケーションの場合、多くの点で局地的慣行が大いに異なる以上、コミュニケーションの形式、内容または伝達の面で何かにつけて受取り手の期待は破られ易く、これがまた執筆者の泣きどころになって来る。たとえ双方が全般的なコミュニケーション情況に対して同一の見解を持っていたとしても(これ自体不可能に近いが)、執筆者にとって正しいと思うことでも受取り手には正しくないことがよくある。彼等は異なる経験の持ち主であり、異なる局地的慣行に馴れており、仕事の処理法についても異なる考えを持っていよう。時としてこの差異が前似て予測できない場合があり、執筆者を悩ます原因の一部はこの点にもある。慣行の多くは多かれ少なかれ画一的なものであり、他の慣行もさらに画一化されて行くだろうが、(コミュニケーション発生源のコンピュータ化がどれほど進もうとも)すべての慣行が完全に画一化されることは恐らく絶対にあるまい。従って期待に対する裏切りは今後も依然として続くだろうし、それに対する読者の反発も跡を絶つまい、早い話が、この論文を読んでいるあなた方の中にも「論調が不適切である」と感じている方が恐らくいるだるう。し、それによって論文の内容に対するあなたの評価、あなたの反応も幾分影響を受けているであろう。可変的要素

書面コミュニケーションが作成される情況の下では、いついかなる場合でも8つの可変的要素が常に存在する。そのうちの7つの要素、すなわち機会、執筆者、主題、目的、時間、サポート、受取り手の7要素、がコミュニケーションの形式と内容に影響を与える。8番目の要素は、言うまでもなくコミュニケーションそのものである。コミュニケーションそれ自体は、そもそもの出発点では決して可変的要素ではないが、ある情況の下で創造されたコミュニケーションは、それに続くアクションの進行連続過程の中で一個の可変的要素となる。

機会

機会とは、あるコミュニケーションの作成決定を促進するような条件、もしくは事件のととをいう。コミュニケーションは、突如として空から降って来るものではなく、また何となく何かを書きたい気分からコミュニケーションを書く人も、たまにはいるらしいが、普通にはいない。何事かが起こったため、それについての情報を他人から要求し、あるいはそれを他人に伝えようとする要求がらコミュニケーションを作り出すのが普通のケースである。従ってその機会の性質は、作成すべきコミュニケーションに強力な影響を与え、そもそも書面によるコミュニケーションを作成すべきかどうか、もし作成するならその形式と内容はいかにあるべきかを決定する重要な決め手となる(いや、すくなくてもそうであって欲しい)。

その機会とは、ある時期が到来したというまことに単純なものかも知れない、日く、会計年度が終った、だから SEC (証券取引委員会)は年次営業報告書を株主に送付するよう要求している。あるいは、今日は木曜日、だから上司は金曜日までに現況報告書を提出するよう君に命令した。など。あるいは誰かがある種の情報をあなたに要求したのかも知れない。ある事についてのあなたの意見

を求める手紙を受け取った、だからあなたは返事を書く、など。あるいは他の誰かが知っていなければならぬ情報をあなたが持っているのかも知れない、恐らくあなたの会社の製品を改良するアイデアか、あなたの所属部の運営を改善するアイデアであろう、だからあなたはそれについての決定権を持つ人々にその情報を流そうとする。あなたは何か有力な販売製品を持っており、そんな潜在的客筋に知らせようとしている。あるいはあなたは単純にあることを知りたがっているだけかも知れない、ブラッグ・プロジェクトの進行がどうも日程より遅れ勝ちだから、あなたはワシントンの駐在員に連絡して現状の報告を求め、作業が日程通りに戻るのはいつになるかを知ろうとする、など。

個々の具体的ケースはどうであれ、要するにある機会が原因となって一つのコミュニケーションが発生することに変りはない。ある事態が生じたため、A氏は一つのコミュニケーションをB氏に送ろうと思う。そこに発生するコミュニケーションに極めて強力な影響を及ぼすものは、その機会、送付する情報、関係者、その時点で入手できる時間と設備、これらすべての要素の持つ重要性であろう。そして執筆者は、その機会にふさわしいと彼が判断するメッセージを作成しようとするだろうが、もちろんそれは受取り手の判断とはまるで違っているかも知れない。

執筆者

執筆者は誰でもよいが、その経験、態度、能力は人によって当然変化する。練達の経験豊かな書き手かも知れないし、ほとんど物を書いたことのない、あるいは書いたとしてもお粗末な物しか書けなかった人かも知れない。メッセージの全般的な主題領域と肝心の特定要件の双方に完全に通暁しているかも知れないし、そうでないかも知れない。言語の一般的慣行と、適用すべきさらに特定の局地的慣行の双方に完全に通じているかも知れないし、通じていないかも知れない。それに当然のことながら、文体や表現法について彼独自の好みを持っていよう。

コミュニケーション情況全般に対する執筆者の態度(熱意、冷淡、焦燥、関心、確信、などなど)が彼の作成するメッセージに絶大な効果を及ばすことは、相手の受取人に対する執筆者の関係の場合と同じである。大抵の情況の下では、永年の親友に送るメッセージと、監督官、医者、昔の高校の恩師、上院議員、あるいは情況を同じくするだけの全く未知の人に送るメッセージとでは、恐らくその内容において大きく違って来よう。

主 題

主題とは、コミュニケーションが取上げる対象のことであり、その機会を執筆者がどう評価するかによって決まるが、言うまでもなく電球から西洋文明の発展まで、あるいはラグナットからある種の小エビの食習慣に至るまで、あらゆる事物が関心の対象となる。その範囲は無限であるが、内容は明瞭に限定されている。

目的

コミュニケーションの目的とは、それを作成し伝達することによって達成したいと執筆者が希望し あるいは意図するものである。一般的に言えば、その目的は執筆者が置かれた当面の情況を彼がどう 評価したかを示す直接の結果であり、従ってその機会に対する彼の判断が目的を決定する際特に重要 な意味を持つが、これだけが唯一の可変要素ではなく、他にもそれぞれ重要を役割を演ずる多くの要 素がある。コミュニケーションの目的は普通ある情報を受取り手に送って、それを読んだ受取人にある事を知らせ、あるいはあるアクションを起こさせることである。従って執筆者としては、受取り手が確実に所期の知識を得、あるいは所期のアクションを起こす、彼にそれ以外のことは知らせず、それ以外の行動は起こさせないような方法でコミュニケーションを作成しなければならない。何はともあれ、先ずこれこそコミュニケーションを作成する最大の目的なのだから。

ある主題に関するコミュニケーションの内容と提示法がそのメッセージの目的とどういう差異を見せるか、その違い方を明らかに示す好例は、機械装置の説明文である。発明者が最初にアイデアを掴んだときから、その装置の設計、生産、使用に至るまで、いや恐らくその装置自体がもはや存在しなくなった後でもかなり長い間、数多くの異なる説明文が数多くの異なる目的のために書き続けられる(われわれの身辺から完全に姿を消した旧式の火砲、水揚げ機、綿繰り機、フェリス観覧車、dimple drill 、水時計について何と多くの説明文が今も有ることか)。ある機械装置を設計し、組立て、販売し、包装し、運搬し、据付を行ない、運転し、維持し、修正し、あるいは唯単にその概略の内容と機能を理解するためだけでもそれぞれ異なった情報が必要であり、このことを考慮に入れない執筆者は到底効果的なコミュニケーションを作成できるとは思われない。

自分が何をしようとしているか(コミュニケーションの目的)は正確に決定できても、読む人のニーズの評価を誤まる執筆者がいる。あるいは彼は、当面の情況の下で行なうべきコミュニケーションの目的について誤った判断を下し、そのため間違ったことをしようとしているのかも知れない。たとえば、募集広告に対する応募の手紙だけで採用される人は先ずいないだろうし、もしいたとすれば、十中八九その職場はウサン臭い職場である。そもそも応募の手紙とは仕事を確かに手に入れるために書くものではなく、面接の日取りを聞くために書くものだからである。さらにまた、一つのコミュニケーションでも複数の目的を持っていること、執筆者の真の目的はメッセージの表面的を目的とは違っているかも知れないということを理解して頂きたい。表面上の目的は、単にメッセージを送る口実ないしは手段として利用されていることがあり、その真の目的は(執筆者がいかに頭の良い人物であるかとか、商売上の競争相手がいかにお脳の弱いウスラ馬鹿であるかとかを暗に強調しようとする、要するにエゴィズム丸出しのケースが多い)、そのコミュニケーションの見掛け上の目的とはほとんど、あるいは全然関係ない。

それはともかくとして、とにかく執筆者はある事を達成するためにコミュニケーションを書く。その達成の成功度は、どういう情報を受取り手に提供すべきか、どういう方法で提供すれば受取り手に知らせたいことが知ってもらえるか、あるいは執筆者の望むアクションを受取り手に取らせることができるか、これら諸問題を決定する成功の度合いに大きく支配されよう。これこそがコミュニケーションの目的であり、執筆者が達成したいと望む目標である。もし執筆者が自分の達成したいと思う目標をしっかり掴んでいなければ、当然その達成の見込は薄い。

時間

執筆者がコミュニケーションを作成するために許されている手持ちの時間、これは情況の中の一つの要素であって、作成されるコミュニケーションに相当の影響を与えよう。たこえば、仮に最初から

完全な情報が与えられていたとしても、連邦予算の詳細分析を24時間以内に書上げられる人は一人も いない。それだけ速く物を書くことは事実上不可能だからである。―方同じ24時間を掛けて電球1ダ ースの発注書1枚を満足に書けない人は(彼が物を書けると仮定した上での話であるが), 先ずいな いだろう,つまりこの場合,時間は決定的な要素ではないのである。コミュニケーション作成の仕 事量が増大し、そのために必要な時間の量が減少するにつれて、時間はコミュニケーションに影響を 与える要素となる。執筆者が自分自身に課する制限時間以外には何のプレッシャーも掛らない場合も あるし(親類に出す手紙,所属部の職務改善案,あるいは新しい卓上用電球の発注書),逆に時間が その情況では極めて重要な要素で,最終期限を絶対に守らねばならない場合もある(30日以内に支払 わないと3パーセントのディスカウントが無効になる請求書,木曜日午後5時までに上司に提出しな ければ上司がそれを持って同夜ニューヨークに行けなくなるプロジェクト見積書、午後4時までに法 廷に提出しなければ差押命令が無効になる訴訟事件摘要費,正午までに新聞社に届けなければ最終版 に間に合わなくなる広告コピー)。そしてまた多くの場合、執筆者が余り永く引延ばしさえしなけれ ば、時間が重要な要素になることは滅多にない(日く、何でも報告しておかないとウルサイ部長だか 3.4日のうちに簡単なレポートを出しておこう。日く、あのプロジェクトも完成してかなり経つから そろそろレポートを出しておこうか、日く、生産開始が来年の秋だからばつばつ機械の発注を始める としよう)。

サポート

サポートとは、完成されたコミュニケーション(物質的実体)を執筆者が作成する場合、それを物質的に実現させるための材料、機器であり、時には作業員としての人間も含む。建設現場で命令を下すために必要なものは、せいぜい現場監督のシャツポケットに挟んだペンと手帳だけかも知れないがこれが大型の技術マニュアル、百科事典、あるいは大企業のPR用カタログの作成となると、単数または複数の執筆者に助言と援助を与えるためのタイピスト、アーチスト、編集者その他の専門家で構成される文字通り一大部隊の支援が必要となろう。また執筆者の作業を支援するため、彼が使用したいと思う大量の材料や機器も動員されよう(レコーダー、タイプライター、複写機、時には完全な印刷工場を含む)。この種のサポートの何が得られるか、それをどういう風に利用できるか、それによってコミュニケーションの最終形態がほとんど決定されることは言うまでもない。

コミユニケーション

執筆者が受取り手に送る現実の物質的実体であり、送るべきメッセージとそれを表現する物質的形式の二つの要素を含んでいる。さらに詳しく分析すれば、メッセージそのものを代表するものはそこに含まれた情報であり、構成であり、表現法である。物質的形式の中に含まれるものはメッセージを記載した紙であり、その紙に記載されたメッセージの配列であり、それを紙上に記載した手段である。ある特定の情況の下では、これらすべての要素は極めて常套的であり、恐らくわれわれが普通考えるよりもその慣行の度合は高い。その一例として、私自身が最近経験した事実を紹介しよう。

数週間前のこと、私はある優秀な工科大学の教授陣と、局地的、一般的な慣行について論じ合ったが、語り手の言うことに半信半疑の聴衆が示すあの礼義正しい控え目を態度に私は遭遇した。話の途

中でたまたま彼等は、学生が必修科目として提出する論文やレポートの新しい作成マニュアルをつい 最近完成したばかりだと述べた。そとで私は, もちろん 現物は 見ずに , そのページの寸法. 本 体の紙質、色、複製方法、両側マージンの取り方(左側は一線に並んでいるが右側はデコボコ),本 文各行の配列方向,ページ数の位置,ヘディングとサブヘディングの様式などについてかなり正確な 推測を下すことができたし、それがスイング・リングの綴じ方で表紙は軽質のボール紙だと予言する ことさえできた。さらに私は,大体のページ数や,序文はどういう紙質に刷ってあるか(そして大体 そこで何を言おうとしているのか)。マニュアルの対象範囲は大体どの辺りか(その主な区分の名称 についてもかなり良い線まで当っていた)に至るまで,さらにその表現の文体と語調さえも推察する ことができたし、一部セクションの内容についてかなり正確な推測を下すことができた。もちろん私 が別に魔法を使ったのでないことはお分り頂けよう。私は,誰がこのマニュアルを作ったのか,誰が それを使うのか、その使用目的は何かについて、一通り全般的を知識を持っていたし、全体のコミュ ニケーション情況についてもある程度詳しく知っていた。だから私のすることと言えば,それにふさ わしい慣行の中で、情況が要求するコミュニケーションとはこういうものであろうかと推測すれば事 足りたのである。私の推測が誤っていた点も二、三あったが、メッセージそのものとその物質的形体 は両方とも当面の情况に強く支配されるという本質を問題では,かなりの点数を稼ぐことができたと 思う。

受取り手

執筆者が相手を実際に知っていようといまいと、メッセージの受取り手は現実の人間であり、単なる個人某氏ではない。彼にはわれわれと同じように好き嫌いがあり、個人的性癖や力や欠点を持っている。メッセージ、物質的コミュニケーションまたはその伝達法の全部もしくは一部に対して、自分の判断する情況の下では「かくあるべし」という独自の嗜好と期待を持っているかも知れないし、その見解と思想が二つとも筆者とはまるで違っているかも知れない。個人としての彼は、提供された情報に基いて完全な反対行動を取ろうとはしていない、もしはっきりそういう態度を取って呉れたらむしろ執筆者にとって仕事は遥かにやり易くなるのだが。

コミュニケーションを発生させるに至った機会、主題、執筆者その他の可変要素について、受取り手はほとんど何も知らないかも知れないし、あるいはそのすべてについて詳細を知識を持っているかも知れない。それらの要素について別に何の感情も持っていないかも知れないし、あるいはそのどれかについて好悪何れかの強い感情を持っているかも知れず、時には自分の取ろうとする何等かのアクションの結果他人に与える自分の印象について、プラスあるいはマイナスの強い感情を持っているかも知れない。従って当然執筆者たるものは、情況とその各要素に対する受取り手の知識程度とその一般的性向を十分推察した上で適切なコミュニケーションを作成し伝達しなければならない。執筆者が所期の目的を達成する成功の度合は、この場合の判断の正確さに支配されることが多い。

各種プロセス

以上8つの可変的要素に加えて、あらゆるコミュニケーション情況には3つのプロセスが存在する 、すなわちコミュニケーションの作成、伝達、およびその検討と利用である。第1のプロセスでは 執筆者がアクションを遂行し,第2のプロセスでは執筆者がアクションを開始するが(時にはそれを遂行するが),第3のプロセスではアクションの主体は受取り手の方に移る。

作 成

コミュニケーションの作成とは、完全な物質的実体を製作する過程の中で執筆者が行なう一切の行為を指す。これはある書式(たとえば電話の伝言メモ、あるいは工具の点検簿)のスペースに鉛筆で二、三の語句を走り書きするだけの簡単な性質のものであってもよいが、われわれのモデルに関する限り、たとえどれほど単純なケースでもそこには執筆者による相当の思考と分析が含まれ、また大まかな範囲設定、手書きのドラフト、一つまたはそれ以上の修正ドラフト、タイプ打ち、校閱と署名、説明図、複写、その他執筆者による(あるいはその監修による)必要なアクションが含まれるものとする。

必要を一切の事項を切迫した時間内に盛込もうとすれば、時には表現の微妙をニュアンスなど無視されることがあってもそれは仕方ない。要はそのコミュニケーションを完成することであって、細部のミスは二の次の問題であることを執筆者ははっきり弁えておく必要がある。メッセージをきれいに作文することよりも、それを締切時間までに作り上げることの方が遥かに重要な場合が結構多いのである。

伝 達

伝達とは、完成されたコミュニケーションが執筆者から所期の受取り手に到達するまでの動きである。その場合、執筆者が隣のビルまで歩いて行ってコミュニケーションを受取り手に直接手渡すこともあるだろうし、一連のシステムと搬送手段を利用して地球の反対側までメッセージを届けることもあるだろう。

伝達は、1 ダースもの理由から、執筆者がその目的を達成する可能性を強めもすれば弱めもする重要なプロセスであるが、どちらかといえば - 特に伝達がスムーズに行なわれない場合は - これを弱体化するケースが多い。執筆者があるコミュニケーションを郵便ポストに投函したとき、普通彼はそこから先の伝達情況についてはまるで無知であり、それが定刻までに受取り手に到達しない場合は、たとえその遅延の責任者が誰でありその原因が何であろうとも、メッセージの目的は確実な失敗に終るであろう。

検討と利用

コミュニケーションを検討する受取り手は唯それにチラと一瞥を呉れるだけかも知れないし、あるいは注意深く何回も読み直すかも知れない。ほんの二、三秒注意を割くだけかも知れないし(在庫過剰量の日計表、または電話伝言メモ)、あるいは数時間、数日、時には数週間それに目を釘付けにするかも知れない(プロジェクトの見積書、または大規模を技術的採算性調査の最終報告書)、さらにそのコミュニケーションの拡張または実証の可否をめぐって第三者の大々的な助言を求めたり、他の情報源をいろいろ当ってみたりするかも知れない。彼がそのコミュニケーションに投入する時間と注意力を決定するものは全般的情況に対する彼自身の評価であり、彼の時間を強制的に奪おうとする他の直接的要素と比較考量した場合、そのコミュニケーションが持つ見掛けの重要性と利害関係をどう評

価するか、その評価の度合いである。いったんその内容を検討すれば、彼は執筆者が意図するところの全部または一部を理解し、承認するかも知れないし、あるいはしないかも知れない。受取り手にそれ以上のアクションを取らせることが執筆者の目的である場合、受取り手としては執筆者の意図するところを実現できるかも知れないし(コンピュータ・プログラムのデバックであれ、マテーニ・カクテルのミックスであれ)、あるいはできないかも知れない、そして結局最後に彼はそれを実行するかも知れないし、しないかも知れない。

偶発的事態

いかなるコミュニケーションの情況下でも,偶然による事態の発展がその情況に,また執筆者がその目的を達成する可能性に影響を及ばすことは大いにあり得ることで,これがいわゆる偶発的事態である。この偶発的事態は,これまで述べた可変的要素またはプロセスに影響を与え,その影響はプラスであるかも知れないし(執筆者の目的達成に寄与する),あるいはマイナスであるかも知れない(その目的を達成する可能性を縮少させる)。その偶発的事態の発展を執筆者は十分承知しているかも知れないし、あるいはしていないかも知れない。はっきり言えば,偶発的事態の発展に対する執筆者の認識が薄くなればなるほど,それをコミュニケーションの作成と伝達に取り入れるチャンスは減る一方である。ある情況の下で,上記の可変的要素またはプロセスの数あるうちどれか一つに影響を与える偶発的事件は、必ずその他の要素またはプロセスにも影響を与える可能性が強く,これは特に以下に述べる各種の評価やプロセスに影響を及ばし易い。よくある情況の下で起こり易い偶発的事態の例を二、三あげるならば、

- 1) 執筆者が割れるような頭痛に襲われ、とても注意力を集中できない、 あるいは執筆者はここ数カ月にないほど体の調子が良く、お蔭でコミュニケーションの構成と提出ですばらしい仕事ができた。
 - 2) 執筆者はタルサ支店に転勤が決まり、大急ぎで残っている仕事を片付けるよう命令された。
- 3) 大規模を広告作品の完成2日前に、主要ライバル・メーカーが交換用部品とサービスの提供に困難を生じて来たという情報を執筆者がキャッチし、直ちに広告文を修正して、必要な部品とサービスの随時提供を大いに強調する。
- 4) 新しい50トン・プレスを正常運転に戻すことに機械メンテナンス班が遂に成功,従って執筆者は三直の続行要請を急拠取り止めてその中止を承認する。
- 5) 会社が新機種の市場導入時期を1カ月早め(または遅らせ)たため、技術、仕入、工場内配置、その他一切の部門(数千枚の設計図、レポート等)が大きな影響を受けた。時期のずらせ方が前か後かによって、社員の胃潰瘍がふえるか、あるいは野球見物に行く回数がふえる。
- 6) レポートの提出期限3日前に、上司が執筆者に命令する。「今まで出来た分は他の連中に廻し 給え。急ぎの仕事が入ったんだ、すぐ取り掛らなくちゃならん」(恐らくとういうケースは誰しも身 に覚えがあろうし、その回数も思ったより多い筈だ)
- 7) 執筆者の必要なときに肝心のタイピストが会社を休んでいる。しかもピンチヒッターのタイピストがいない。

- 8) あるいは、代わりのタイピストが物凄く優秀で、予想よりも半分の時間で仕事を完全にやってのけた。
- 9) そのコミュニケーションは「既決」したのに秘書が誤まって「未決」の箱の中に入れ、しかも後から後から入って来る書類の蔭に埋もれてしまう。秘書嬢がそれを発見したのは2日後である。
- 10) 万事すこぶる旨く行っている。執筆者はそのコミュニケーションを午後4時, 秘書に渡し,彼女はそれをタイムズ・スクェアで投函し、翌朝10時,ロサンゼルスの受取り手の秘書がそれをボスの机の上に置く。
- 11) 受取り人のボスの話では、ボスの娘婿でいかにも経営者風な口の利き方をする男が、望み通りの昇進を遂げるだろうとのこと、こういう話を聞いたすぐ後では読む方は高尚な文体のコミュニケーションなどとても読む気になれない。
- 12) 会社の第1の得意先が、執筆者の売りたがっているものをほとんど全部欲しがっているとということを受取り手は今聞いたばかりである。

下のリストは紙面の都合上止むを得ず限定的なものに留まっており、毎日のように発生する偶発的事態の数例を示したに過ぎず、この種の事態だけがコミュニケーション情況の大多数、あるいはそのほとんどすべてに影響を与えると言っているのではない。しかしてれらの事態がコミュニケーション効果に及ぼすことを疑う者は先ずこれまでに散々聞かされた「適切な」書式や文体のことなどサラリと忘れて、そもそもコミュニケーションを書き、伝達し、あるいはその内容を検討する人は誰しも自分自身の生活を生きているナマ身の人間であることを明確に理解するよう、もう一度勉強をやり直す必要がある。とにかく、彼の扱う書面コミュニケーションのほとんどは彼の人生にとって一時の通過的な効果以外の何物も与えず、読み手側にしてみれば、コミュニケーション講義で聞かされた数々のお説教よりも一足の窮屈な靴の方が彼の人生に遥かに強烈な影響を及ぼすのである。これは私自身についても言えることであり、恐らくあなたもその例外ではあるまい。

情況の力学

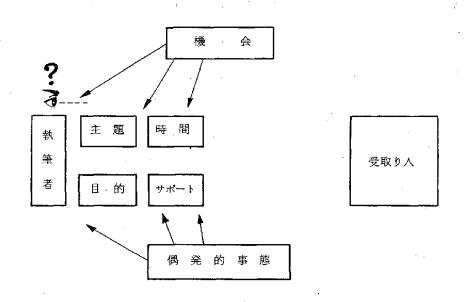
コミュニケーション作成の機会が到来したことを認めたとしても、執筆者は必ずしも(と言うよりは、むしろ多くの場合)じっくり腰を据えて、情況に含まれる要素を一つずつ注意深く分析した上でメッセージを組立てたりはしない。圧倒的大多数の場合、こういう慎重な分析は不要であって、局地的慣行によってガイドラインはすでに設定されている。 執筆者はその情況を前似て必要程度まで想定した上で前回同様の(あるいはそれに似た)メッセージを書き上げるか、あるいはもっと端的に言えば、情況が発生した時点ですでにその反応と形式はほとんど自動的に決まっていると言ってよい。しかし、メッセージの目的を達成することが執筆者にとってさらに重要となり、コミュニケーション情況が従来の経験の枠を越え、仕事の規模そのものが大型化するにつれて、執筆者に要求される分析にどれだけの相対的エネルギーを領注するか考えて頂きたい。

☆向う一週間は不在にするので、その間は一切の書類を持込まぬよう担当者に指令するメモ。

☆あなたが試したこともない、いやその名前すら聞いたこともない新種の草の実の品質について問い合わせを受けた郵便アンケートに対する返事。

☆知事に対して刑の執行猶予(あなたのですよ!)を求める控訴状。

適切を分析であると自ら判断した行為を行なった後、その機会、時間的余裕、仕事の性質、受取り手の地位と関係、これらの要素に対して適切という意味である。執筆者は適切なコミュニケーションと自ら判断するものを作成する。この場合、彼の頼みの綱は、一般的慣行、局地的慣行の両方に関する本人の知識であり、書き手としての手腕と経験であり、 さらに特定の情況という範囲内でその機会にふさわしいと思われる一つのコミュニケーションを製作するために必要な時間とサポート設備である。と言っても、一枚の用紙に簡単な決まり文句を書き付けるという単純なケースもあるだろうし大量の図面を添えた長いレポートを作成するケースもあるだろう。コミュニケーションを完成した時点で、彼は受取り人にそれを伝達する(あるいは伝達行為の開始を命じる)。この時点までは、彼はその情況の下での積極的要素であり得たが、ほとんどの場合、当面する情況の範囲内での彼の活動分野はここで完了する。コミュニケーションを作成する時点の情況に対して執筆者の抱く見解を示したものが第2図である。



第2図 執筆者がコミュニケーションの作成を開始したときの情況 に対する彼の見解を示す。ある種の可変的要素に対する彼の見解は、 その情況に関する知識の程度によって曖昧さが大きもなれば小さくも なる。

伝達の過程で何の障害も起こらなかったとすれば、メッセージは執筆者の意図したものとほぼ同一

の時間内に受取り手に到達し、今度は受取り手がその情況内における積極的要素となる。大なり小なりの遅れを経た上で彼はそのコミュニケーションの全部、または一部を読み、または全然読まない(恐らくわれわれ全員が喜んで賭けることになろうが、販売促進用文書の大部分は封も切られずにクズカゴに直行するし、それ以外のコミュニケーションについても大同小異であろう、この雑誌の購読者にしたところで、私の論文を本当に読んで呉れる人がどれほど居ることか)。受取り手がそのコミュニケーションに与える注目の度合いを決定するものは、(ちょうど執筆者がその情況に与える分析の量と同じように)その機会に対する評価の程度、そのメッセージが本人にとって有する重要性の評価程度であり(同じコミュニケーションでも、一個のハサミの紛失を伝えるものよりも本人の所属部門が閉鎖される可能性を伝えるものの方に強い注目が払われる)、書き手の相対的地位と受取り手に対するその関係であり、(地元スーパーマーケット店長からの手紙よりも国税局からの通知の方に強い注目を払うのが普通である)、さらに彼自身のその時の環境であろう(非常に忙しいかも知れないし、何もすることがないほど暇かも知れない)。こうして、彼はそのコミュニケーション、少くともその一部に注意を向けるのである。

コミュニケーションに対する読み手の評価とその反応は、ただ単に提供された情報とそのメッセー ジの分り易さだけでなく,機会,筆者,主題に関する彼の知識,これら諸要素に対する彼の関係,お よびそれについての彼の先入感にも基いている。コミュニケーションのメッセージについても物質的 な形式についても自分 なりの 期待, ある情況の下での「正しい」方法はこうあるべきだという考え の影響を与えよう。さらにこれ以外にも,普通筆者が予想できない,予想したとしても防止できな い偶発的事態というものがある。受取り手の奥さんが今週になってこれで3度もトーストを焦がすと いうヘマをやり、自分は自分でコーヒーをワイシャツにてぼし、息子の自転車で駐車場へ駆け付ける 途中見事にスッテンコロリ、高速道路は超ノロノロの渋滞振り、会社へ急ごうと脇道へ入ったとたん スピード違反でいまいましいポリ公から減点キップを突き付けられる。こういう朝は、自分のコミュ ニケーションをうまく受け入れてもらいたい執筆者の観点からすれば、決して世界最高の朝ではある まい。この場合受取り手の一般的な反応は恐らく,「このオタンチンのヒョットコ野郎,何を書いて 来たッ」とまあこんな所だろう。逆の場合,受取り手にとって万事「トントン拍子に」行っていると きは、昨日クラブでテニスを3セットとも物にしたし、今日はいま念願の昇進がどうやら旨く行き そうだと知らされたばかりだ,コミュニケーションが到来する絶好のチャンスであろう。受取り人は, 人間でも動物にも誠に恵み深く鱗み深い友人であり,どんなに忙しくても,どんな詰まらない同瞭に も親切な言葉の一つも掛けようという御仁である。全く似て,神の創り給うた最高に心気高きお方で はあるまいか(と思われる)。それはとちたく、コミュニケーションを検討したあと受収り手は、執 筆者が伝達しようと意図したものを正確に理解し承認する、かも知れないししないかも知れない。そ して(あるいは)執筆者が望んだアクションを取る、かも知れないし取らないかも知れない。彼がコ ミュニケーションを検討する時点での情況に対する本人の見解を示したものが図3である。

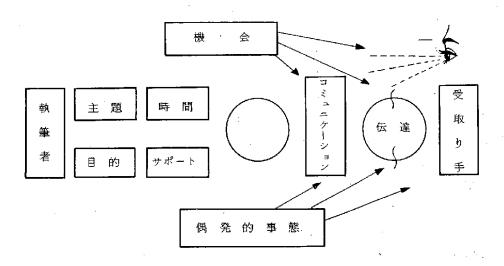


図3 受取り手がコミュニケーションを検討する時点で彼が 判断した情況を示す。ある種の可変的要素とプロセスに対する 彼の見解は、執筆者の場合と同様、一部曖昧化されている。

若干の定義

以上述べたすべてのことから、ここで二、三の定義を下しても決して場違いではあるまい。

良いコミユニケーション とは、情況全体に対する適切な(必ずしも広範囲であることを要しない)分析に基いて行なわれるものである。たとえあらゆる種類の慣行という制限範囲内に留まるとはいえ、その情況は良く選択、構成され、そのメッセージは良く記述、配列、製作されている。但しいかに良いコミュニケーションでも、伝達、受取り手、偶発的事態または全体情況に関する多種多様な理由のうちどれか一つの原因で失敗に終るかも知れない、つまり執筆者は所期の目的を達成できないかも知れない。

悪いコミュニケーション とは、情況に対して貧弱あるいは不適切な分析を行なった後から作成したものか、または情報の選択、配列、提出の仕方がまずいものか、あるいはその両方の欠点を備えたものである。情況を離れて考えてみると、コミュニケーションそのものは読み易いし体裁も一見整っているかも知れない。それどころか成功を収めるかも知れない、つまり 執筆者は、コミュニケーションの適性以外の理由から所期の目的を達成できるかも知れないのである。この場合の原因とは、関係者の地位、情況の緊急性、受取り手の推測のまぐれ当り、その他もろもろの理由に基くものであろう。

成功したコミユニケーション とは、執筆者が当面の情況の下で意図するものをできるだけそれに近い形で達成させたものである。但し、どれだけコミュニケーションが良くできていても、決して達成できない目的もあるということをこの際指摘しておきたい。たとえば、あなたがどれほど巧妙なコミュニケーションを私に送っても、それを受取ってから5分間以内にあなたに100万ドル送ることは到底私にはできない。第一私は100万ドルもの大金を持っていないし、たとえあなたのコミュニケー

ションにどれほどの説得力があっても、とても5分間で銃を用意し銀行を襲ってその金を調達することはできない(恐らく下手糞な銀行強盗はするだろうが)。またどれほど上手に情況の分析が行なわれ、どれほど効果的にコミュニケーションが書かれていても、受取り手の気質(機会、執筆者、主題、その他情況に関する一切の要素に対する彼の態度)によっては、到底その目的を達成できないようなケースがある。たとえば、たとえ誰の手になるコミュニケーションでも、私が一大奮起して偉大な上院議員になり、大統領候補の指名推薦を受けるため積極的な運動を起こすような私に納得させることは到底不可能であろう。前にも書いたように、非常に悪いコミュニケーションでも時には成功を収めることが十分あり得る。

逆に、失敗したコミユニケーション とは、執筆者の意図するところを達成できなかったものを言う。彼が情況をもっと効果的に分析し、もっと良いコミュニケーション、つまり情況と本人の目的にもっと適したものを作成できれば所期の目的は達成できたかも知れないが、それができなかったため失敗に終ったのであろう。

結論

以上述べて来たことを総合すると、コミュニケーションは失敗に終ることが極めて多いという印象を与え勝ちで、 事実極めて多いが、 メッセージが成功を収めることは不可能に近いと私が確信しているように聞えるかも知れないが、決してそうではない。何百万通もの文書コミュニケーションが連日成功を収めており、その証拠に、合意が成立し、発注が行なわれ、契約書は調印され、州立大学に学ぶ息子、娘がもっと金を欲しがる理由を父親は理解し、ベーコンがまたまた1ポンドにつき20パーセントも値上りしたことを客は理解し、建物の建設は中止され、自動車の組立でが行なわれ、これすべて厖大な量の文書コミュニケーションが成功したための結果に外ならない(少なくともそれが最大の原因である)。この論文を書くことによって、私はコミュニケーション情況の一般モデル、そこに含まれる可変要素と各種プロセス、およびこれらすべてについての私の考え方をあなたにコミュニケートしたいと願っている。これによってあなたから何等かのコメントが生まれて来ることを、その結果このモデルが少しでも改良されることを私は期待したい。(モデルに合わせるため情況をねじ曲げてはいけない。むしろ情況に適応させるためモデルを修正しなければならない)。私が書いたことをあなたが理解し、それについてのコメントを得たとすれば、その範囲内において私の目的は達成されたと言えよう。明らかにこの目的が達成されることを念頭において、私はこのメッセージを構成し、提供し、伝達した積りである。

3.2. コンピュータ・ネツトワークの分析 William S Glikbarg . Hellmut Golde

本書はコンピュータ・ネットワークの設計または判定上有益な一部分定性的なパラメータを紹介するものである。更に、そのネットワークにおいて行なわれるいろいろな機能を明白に示す機能構成について述べる。その構成はネットワークの処理機能に重点を置いたものである。

3.2.1. コンピュータ・ネットワークの総合分析の試み

過去10年の間にいろいろな複雑度のコンピュータ・ネットワークが設計され製作された。今まで文献に現われた資料の大半はひとつの特定のネットワークの梗概にとどまるかあるいは特定の設計事項を対象にしている。

著者達は、Beckerの研究にならい、コンピュータ・ネットワークの総合分析を試みた。この分析は主として次の2つの構成要素を有している、すなわち、あるネットワークの構成と(あるいは)検討の際に考慮すべき1組の判定パラメータ、及びネットワークの諸部分間の関係を示す機能構成である。以上の2要素がネットワークの設計または検討上有益な手段であることを示す。

コンピュータ・ネットワークは1組のリンクを介して1組のノードを持続するものである。メッセージの形の情報はそのリンクを介してノード間に伝達される。ノードは次の機能のひとつ又はひとつ以上を行なうことができる;(a)ネットワークへのアクセス,(b)2つのリンク間におけるメッセージの中継、(c)ネットワークユーザーのための情報処理。

あるノードが例えば簡単なテレタイプまたは表示装置としてもっぱらネットワークへのアクセスを 提供する場合には、そのノードをターミナルノードと称する。それがメッセージの中継を行なうのみ であれば、それを非ターミナルノードと言う。情報処理を行なうノードは資源センターと称する。資 源センターはネットワークへのアクセスも必要とするので、ターミナルノード機能を行なわなければ ならない。一般に、ひとつのノードが3つの機能全部を行なう。

3.2.2. 判定パラメータ

ネットワークの判定パラメータは7種に大別することができる。それらのパラメータは独立したものではなく、互いに影響し合うものである。それらの多くは本来むしろ定性的なものである。それらについて良好な定量的な測度(基準)を求めることは困難であるが、その23を以下に示す。

リソース目標; これはネットワーク全般において利用できる資源センターの機能である。それは、 たいていの場合、そのネットワークの存在理由であり、考えられるいろいろなユーザーの必要の大半 を満たすように選ばなければならない。

ハードウェア、ソフトウェア及びマネージメント・ベース: ネットワークはハードウェアとソフトウェアを含む既存のベースに構成されるが、適当なマネージメント構造を含まなければならない。 とのベースの性格が一般にネットワーク設計に大きく影響する。

トポロジー(位相);トポロジーとはネットワークのノード間の地理的関係を言う。これはネット

ワークの構造、特に資源センター機能に対するユーザーのアクセス、に強く影響する。

容量と増大;容量はひとつのネットワークにおいて処理できる情報の総量である。通例容量は,単位時間に遂行できるタスク(仕事)の数で測るが,レスポンス時間やメッセージ通信量などのファクターも含む。一般的に言って,特に多くの資源センターを具えたネットワークにおいては,総容量の決定することが困難である。増大の可能性は,ネットワークの利用の増大が結局追加容量すなわち追加装置を必要とするという意味で容量に関係がある。ネットワークは十分に増大に対処できるように設計すべきである。

正味価値:ネットワークの正味価値は供与されたサービスの総価値から、そのネットワークの寿命 期間について測定したサービス供与のコストを差引いたものである。正味価値は一般にドルで測定し ているが、社会的な便益または得られる知識で表わすこともできる。正味価値は個々のユーザーのみ ならずネットワーク全体にとってもプラスでなければならない。

生産性、保守、ドキュメンテーション;生産性はネットワークの信頼性、使用可能度および効率の積である、と定義できる。信頼性は処理した正確な情報と処理した総情報との比であり、使用可能度はネットワークのオーバーヘッド(管理)を含む処理時間とリソース・センターにおける実際の処理時間との比である、と定義できる。

高い生産性を与えるためには、保守とドキュメンテーションが必要である。この内、後者は保守のためのドキュメンテーションのみならず、効率的にネットワークにアクセスし利用するためのユーザー・ドキュメンテーションも含むものである。

ネットワークのアクセス:このパラメータは、ネットワークのリソースにアクセスするために設けられる各種の端末装置(コンピュータ、キーボード・ターミナルなど)を指すものである。ネットワークのアクセスは、ユーザーの種類に応じてネットワークの利用をできるだけ効率的にするように正しく設計しなければならない。

以上の1組の判定パラメータは、コンピュータ・ネットワークの設計に関係する基本的を管理決定を把えようとするものである。これらのパラメータはおおむね定性的であるが、その「価値」を定めて正しい技術設計を選べるようにすべきである。

3.2.3. 機能の構成

機能構成はネットワークの諸素子の分類である。それは個々の機能を分離し、ネットワーク諸要素間の関係を決定し、ネットワークの各節点に対する機能の割当ての基礎を与えるものである。ハードウェア、ソフトウェア及びファームウェアという普通の分け方の代りにこの機能的な方法を用いる。

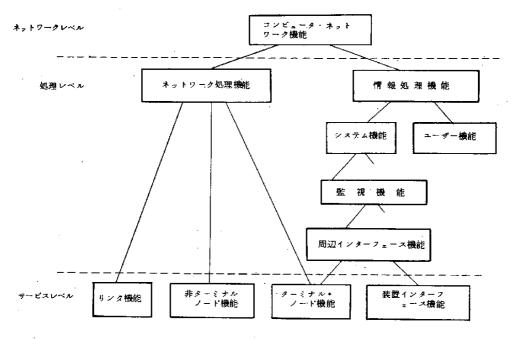


図4 トップレベルのネットワーク機能

この構造はいくつかの細分レベル(準位)に分れる。各レベルの機能をそれよりも下位のレベルにおける構成諸機能に分解する。図4は3つの上位レベル、すなわちネットワーク、処理およびサービスの各レベルを示したものである。

(1) ネットワークと処理レベル

ネットワークレベルは、単にコンピュータ・ネットワークにおいて行なわれるすべての機能を包括したものである。処理レベルにおいては、情報処理機能をネットワーク処理機能から分離する。前者はネットワークにおけるデータの操作と記憶に関するものであり、一般にリソース・センターで行なわれる。機械の機能と人間の機能の両方が行なわれる。ネットワーク処理機能はネットワークの各ノード間の情報の制御と流れに関するものである。たいていの場合、情報はターミナルノードと資源センターの間を流れる。

(2) サービス・レベル

サービス・レベルの機能はシステムの処理要素を対象にしたものである。この機能はネットワーク 処理側において次の3つの構成機能に分れる;隣り合った2つのノード間における情報の物理的移 動に関するリンク機能:ひとつのノードにおける2つのリンク間の中継サービスを行なう非ターミ ナルノード機能;ユーザーに情報の門を提供するターミナルノード機能。

情報処理側におけるサービス・レベルはシステム機能とユーザー機能で構成される。前者はユーザープログラムの準備と実行を支援する資源・センター内のすべての操作を含むものであり、後者はユーザープログラムまたは応用プログラムとそれに必要な支援スタッフである。

あるユーザー・プログラムがネットワークとのインターフェースを望む場合には通例、標準周辺装置への入出力操作と同様にシステム・ルーチンのサービスを要求する。図4はこのシステム機能の分解の一部分のみを示したものである。ターミナルノード機能は一般周辺インターフェース機能の一部であり、一方この機能は監視機能の一部である。システム機能とユーザー機能の更に詳細を区分は後に示されている。

(3) 低レベルのネットワーク処理機能

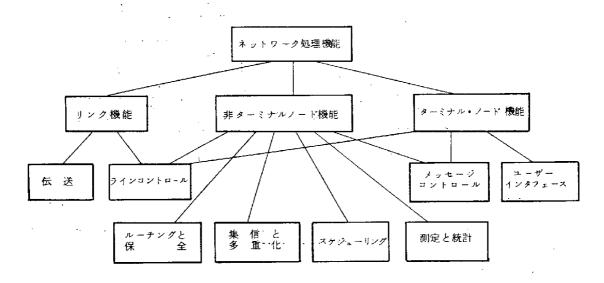


図 5 ネットワーク処理機能

図5はネットワーク処理側におけるサービスレベルの機能の細区分を示したものである。これらの の内のいくつかは所定のネットワークに存在しないことがある、ということに注意されたい。各構 成機能を以下で簡単に考察する。

伝送;伝送機能はひとつのリンクにおけるデータの移動に関するものである。この機能は帯域幅, エタイミング,方向性,分配方法,信号方法及び平行度に影響される。

ラインコントロール (回線制御); ラインコントロールはリンク機能をらびに非ターミナル及びターミナルノード機能と考えることができる。これはメッセージ・コントロール機能と伝送機能の間のインターフェースを構成するものである。ラインコントロールは、メッセージ対象ソフトウエアからのメッセージを伝送のため文字またはビットの流れに変換し、受取った流れをメッセージにアセンブルし、ダイヤルと応答、エラー・チェック、その他の動作を行なう。実施する特定の機能は設計の細部によって異なる。

メッセージ・コントロール;この機能はネットワークにおける物理的なきまりに従ってメッセー

ジの流れを規制する。この機能はラインコントロール機能を利用して物理的なメッセージの送受を行ない、場合により肯定応答メッセージを発生する。メッセージ・コントロールは非ターミナル及びターミナルノード機能であることに注意。

ユーザ・インターフェース;ユーザ・インターフェース機能はユーザのためのデータを準備し、あるいはユーザーからデータを受け入れる。この機能は、テレタイプノードにおいては、タイピング及びキーボード読取り動作を含み、遠隔ジョブ入力ノードにおいてはカードリーダ及びラインプリンタ動作をらびにバッファの割当てと管理を含む。

ターミナルノードが資源・センターの場合、ユーザーはネットワークを通して別のノードと通信するプログラムである。この場合ユーザー・インターフェースはユーザー・レベルにおける論理的なプロトコルとメッセージ・コントロール機能の物理的なプロトコルとの間のリンクとなる。

その他の機能:ルーチングと保全、集信と多重化、スケジューリング、測定と統計がその他の低レベル機能である。その有無およびその細部動作はネットワーク設計によって異なる。スケジューリングはいろいろな機能が始動される順序を決めるものであり、通常ハードウェアとソフトウェアにおいて部分的に実施される。

オペレーションに関する事項:上述の機能構成は直接に色々な動作上の相互依存関係を対象にしたものではない。その相互依存関係を示すため図6を検討する。この図はひとつのネットワークにおけるターミナル・ノードと非ターミナル・ノードの間の接続図である。各低レベル機能はモジュールとして示してある。ターミナル・ノードにおけるユーザー(又はユーザープログラム)はメッセージ・コントロールとのユーザー・インターフェースを通して通信し、メッセージコントロールはラインコントロールを介して実際の伝送リンクと連絡する。もう一方の(非ターミナル)ノードには補助ラインコントロール機能があり、別のメッセージコントロール機能に連結されている。非ターミナル・ノードに接続された第2組のメッセージおよびラインコントロール機能がある。

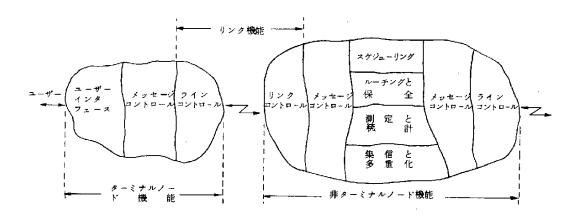


図6 ネットワーク機能のオペレーショナル関係

本論文はコンピュータ・ネットワークの分析を要約したものである。本書は機能的な方法を用いてコンピュータ・ネットワークを判定するための骨組となるものである。小さな研究用コンピュータ・ネットワークの設計に色々な判定パラメータを応用した。そのパラメータは適正な設計を選択する際に役立つことが判明した。実際の設計は、ハードウェアとソフトウェアにおいて色々な機能を総合するための優れた手段である機能的構成法を基にして実施した。

3.3 教育用コンピュータ・ネットワーク

Martin Greenberger (ジョンズ・ホプキンス大学, Baltimore Maryand)

国内および国外の高等教育用コンピュータ・ネットワークの増加により、ユーザーとサプライヤの間に立つ新しい種類の組織 — 共益ネットワークすなわち "Facilnet" — が必要となっている。Facilnetは色々なサプライヤからの情報サービスをまとめ、それからのサービスを教育関係のユーザーに対し計算サービスセンターを通してユーザーの施設に供与する組織として考案されたものである。このFacilnet はデータ通信またはパケット通信を専問とする新らしいキャリアと密接に関連して働らく。そのキャリアの通信システムを利用してサプライヤのコンピュータとユーザーのターミナルを相互に接続する。米国内においては、2、3の大形 Racilnet を設置すればテレビ業界と教科書販売業界と若干の類似点を持ち商業的に競争力のある業界が構成されるであろう。現在営業しているいくつかの会社がこの事業に移行できるものと考えられる。別の方法として、高等教育施設が公共放送システムや米国教育テレビに類似した単独の総合 Facilnet を単独で設置することもできる。政府の融資の性質と規模が今後の成行に強く影響するであろう。

3.3.1 米国における教育用コンピュータネットワークの開発

1970 年代は米国の高等教育のためのコンピュータ・コミュニケーションネットワークが多数開発された。例えば

- (1) 地域別及び州別のネットワーク。例えば北カロライナの Triangle Universites Computation Center など。
- (2) 大学間提携ネットワーク。例えばミシガンの三大学 MERI Tネットワーク。
- (8) 商用 TS Sネットワーク。例えば " TYMS HAR E社の TYMN ET システムや General Electric 社の世界的なコンピュータ・ネットワーク
- (4) 特定情報ネットワーク。例えば Bethesda Maryland, にある米国医学ライブラリーの MED -LINE サービス, オハイオ州コロンビアにあるオハイオ大学ライブラリー・センターの図書イン デックス・サービス。
- (5) ARPANETとして知られている米国研究ネットワーク。これはデータ通信の効率と信頼性を 著しく改善するパケット・スイッチング方式の道を拓いたものである。

これらのネットワークは既に高等教育におけるコンピュータ・サービスおよび情報サービスの組織 と提供に大きな影響を与えている。しかし、その真の重要性は今後にある。その今後をもたらすと考えられるひとつの可能な(実現性のある)筋書について検討してみることにする。

3.3.2 コンピューティングの動向

コンピュータ・ネットワークの進展

コンピュータ・ネットワークは2つのルートに沿って進展している;そのひとつは技術的なルート。

もうひとつは組織的なルートである。これらの路線は重複しており,びとつに集まることも考えられる。

技術的なルート

技術的なルートは1940 年、1950年代の単一アクセスコンピュータ(SAM)から1960年代の複数アクセスコンピュータ(MAC)、次いで1970年代のネットワーク(NET)へと移行した。SAM の問題点は2つあった ,すなわち,ユーザーが機械を待ち,機械がユーザーを待たなければならなかった。多忙な機械のユーザー達は,コンピュータ・リソースに対する極めて小さな要求の場合でも非常に長い間待機し,コンピュータ(更に正確に言うと,コンピュータの中央処理装置)は,機械におけるジョブによって要求された情報がシークされ周辺装置から入って来る間,遊んでいた。第3の問題もあった。すなわち,ユーザーがしばしば遠い場所からSAMの所までやって来なければならなかった。例えば1940年代及び1950年代の初めには、多くのユーザー達が仕事をコンピュータにかけるためカリフォルニアあるいはワシントンからニューヨーク市,フィアデル,あるいはケンブリッジ,マサシューセッツへ横断旅行をしたものである。

MAC は遠隔ターミナルおよび地方のステーションからいくつかのジョブを同時に入れることができたので以上の諸問題が緩和された。MAC は技術的に前進したものであった。それはコンピュータハードウェア、ソフトウェア及び通信の改善を必要とした。

MAC にも難点があるが、それは異なる次元のものである。1台の MACが1時間、1日あるいは 1週間の間使用を継続できる程の顧客がないことがある。同じ時間に別の MACに顧客があふれるこ とがある。それらの機械が同じ屋根の下にないと負荷を分担したり資源を共用することができない。

更に、MACは理論化学の計算に関して極めて高速の処理能力および高速のプログラムを有し、一 方別のMACはデータ管理用として大きなデータ記憶装置と広範なオペレーション・システムを持っ ていることがある。1台の機械のユーザーが他の機械の資源にアクセクできないのがいかんである。

NETはユーザーターミナルとMACを相互に連結し、ユーザーとその代理人が場所や組織の系列に関係なく異なるシステムの資源を求めることのできる市場を提供する。MACと同様、NETは技術的に一歩前進したものである。その新らしい点はハードウエア及びソフトウエアの通信インターフェース、ディジタル・トラフィックのスイッチングと伝送の方法である。

組織的なルート

専用のコンピュータを具えた初めの組織はユーザが集まる戦略的な場所に置かれることが多かった。 これは、ひとつの大学内では、ひとつの部または研究プロジェクトの研究室であった。 1960 年代の 後半までには、たいていの大学が中央計算設備の考え方に移行し、多くの大学は設備のサービスを時 分割方式あるいは遠隔バッチ処理方式で各独立個所に分配した。同時に、研究室および研究プロジェ クトにおいてはミニコンピュータが盛んになった。この極めて経済的な小形機は限定されたユーザー のための特定のアプリケーションを目的としたものである。

大学の場合、コンピュータ・ネットワークは下記の主要目的に利用できる:

(1) 大学の各部の計算センターを結ぶことができるので、ひとつの部が主サプライヤの機能を行ない、

他の部は補助的なサービスを行なうのみでよい。これは特に州大学システムにおいて有意義である。

- (2) 各研究室のミニコンピュータを互いに連結すると共に部の中央設備に接続してミニコンピュータ・ に追加の処理能力および追加データ・ストアへのアクセスを与えることができる。
- (3) 中央設備の活動範囲(リーチ)と顧客ベースを地域内の他の施設へ延長できる。このため、他の施設が専用のコンピュータを設置もしくは増設する必要がなくなり、同時に、中央設備においてはより強力で経済的な機器を具えることができる。この方法により若干の大学は、最近の厳しい予算の下で、大形コンピュータの返却やトレードを避けることができた。
- (4) 各大学が相互提携のコンピューティングを行ない、資源を共用し、それぞれの相対的な長所に応じて特殊業務を扱い、余剰負荷を再分配することができる。

商業,特に世界中に業務を拡げ営業所を持っている General Electric , I B M などの大会社も, コンピュータ, ネットワークを形成する動機を持っている。更に, ネットワークによりコンピュータ・サービスのサプライヤはその市場を拡大しサービスの提供を向上することができる。

ひとつの組織、例えばひとつの大学あるいは会社、によって全面的に運用されるネットワーク、といいくつかの組織によって共同運用されるネットワークとの間には大きな相違がある。ただし、共同運用の場合は共同機構を監視するひとつの新らしい組織を結成することがあるので、区別が必ずしも鮮明でない場合もある。Triangle Universities Computation Center がその1例である。組織ラインを横切るネットワークの政治的な問題は組織がひとつのネットワークの場合よりもかなり重大である。

計算サービスの進展

計算システムの構造と性格に生じている変化と共に、ユーザーへのサービスの提供の方法と形式も 進展している。

- (1) プログラミング及び計算サービスと
- (2) データ・サービス

が主な2種のサービスである。

2.2.1 プログラミングと計算サービス

コンピューティングの初期においては、ユーザーが自分の目的と用途に合った専用のプログラムを書いていた。まもなくユーザー達は同僚の研究者達とプログラムを共用し、次いで自分達の知らない人々(例えば第三者からあるいは雑誌の記事でそのプログラムについて知った人々)とも共用するようになった。この傾向は全国的な規模の共用配置、仮名ユーザーのためのプログラムの文書化の努力、若干の標準化、をもたらした。コンピュータ・メーカー達は特にプログラムのソフトとハードの価格分離(Unbundling)と料金請求(Charging)の前の時期にプログラムの共用と分配の促進に努めた。

遠隔コンピューティング、タイムシェアサービス及び現在のネットワークの開発に伴い、プログラムはそれ自体の生活を営むようになった。作者が誰であるか、何処でプログラムが書かれたか、ということは何処にプログラムがありそれがどのように使われるか、ということと殆んど同様に意味がない。プログラム・パッケージの販売がこの傾向を助成している。良好な文書化、プログラム支援およびユーザー援助の必要が従来よりも大きくなった。

データ・サービス

プログラミング・サービスと同様、計算機ランのためのデータはもともと1人のユーザーの財産であった。ユーザーは便利な再利用を考えて機械で続取れる形で磁気テープにデータを貯えることがあったが、そのテープが他の者と共用されることはめったになかった。

今日の状況は全く異なるものである。センサス・テープは広く配給されている。宇宙,海洋,大気の調査のためコンピュータ化されたデータバンクがある。医学,化学,物理の文献については自動化された精密なインデックス・サービスがある。若干の会社は経済の時系列について大きな最新のデータバンクを整備している。等々である。これらのデータバンクの多くはコンピュータによるものであり,それを処理し分析するプログラムと共に遠隔アクセスが可能である。データバンクは世界中の多くの人々によって利用され共用されている。

共用の傾向

かくしてプログラムとデータバンクはそれらの開発者から別れて別々のものになりつつあり、書物と同様に広く利用され分配されている。これは明らかに極めて重要な傾向である。それはコンピュータ技術の採算を極めて大きくする方向に動き、成長の最初の1/4世紀におけるコンピュータ分野に付随していた広範な重複と非能率はなくなりつつある。

ネットワークの開発は、この共用への傾向を必要とすると共にその実現のための有望な手段を提供するものである。ネットワークが組織のラインに交叉するという事実が共用のプロセスをかなり複雑にしているが、それはネットワークに対しその最も明白な特性となりうる状況を与えている。

2.4: ユーザー対システム

初期のコンピュータ・ユーザーは自身のプログラムを組むのみならず実行もした。彼等はみずから オペレータであった。オペレーションの間に何か不具合が起ると、彼等はコンピュータから去ること なくダイヤルをいじり、カードをパンチし、正常に戻すよう努めた。

このユーザー・オペレーションは、比較的安いコンピュータ、例えば研究用ミニコンピュータ、などの場合を除いては、既にずっと以前に姿を消している。

ユーザー・オペレーションは、より高価な機械の場合はあまりにもむだの多いやり方であった。それ に代ってバッチ処理、クローズドショップおよび精功なオペレーティングシステムが登場した。

しかし、ユーザーはシステムがユーザーを完全に背景に押し込むことを許さなかった。ユーザーは 現在の遠隔タイムシェア・システムの中に再登場している。これはユーザー支援、援助の必要を強めて いる。現在ユーザーはオペレーションから離れており、ユーザーの行為はオペレーティング・システム及び他の同時ユーザーの行為によって抑制されているが、ユーザーはある程度の自律性を持っている。

コンピューティングの歴史全般を通じてシステムとユーザーの間には明らかな張力がある。すなわちユーザーは前進して、利用できるコンピュータ資源と設備を自分の問題の要件に適合させ新らしい 革新的なアプローチを求めようとし、システムは前進して効率を増大し、資源共用の機会を設けている。コンピュータネットワークはこの上昇のプロセスにおける最も最近の段階である。 このプロセスにおいて重要なのはユーザーを援助し、ユーザーの必要事項を理解し、良好な文書を提供し、事務管理機能とマーケッティングの機能を扱う代理人である。ネットワークの進展に伴ってこの代理人は今までになく重要なものになっている。それを共益ネットワーク "Facilnet"と称している。

3.3.3 FACILNET

三種のネットワーク

米国における単科大学および総合大学のコンソーシアム『EDUCOM』は昨年、研究と教育のための全国ネットワークの構想について一連のゼミナールを開いた。このゼミナールは米国科学財団が後援したもので、それに関する諸論文を最近 M. [. T. Press が一冊にまとめて刊行した。

そのゼミナールはネットワークの開発に際して当面した管理と組織の諸問題を中心課題としたものであった。ネットワークを下記の3種に区分した:

- (1) サービス,設備およびそのユーザー,のユーザ・サービス・ネットワーク。
- (2) ネットワークの区間においてひとつの場所から他の場所へデータを伝送する伝送ネットワーク
- (3) サプライヤからユーザーへ信頼性と汎用性のある効率的なサービス供与ができるようにする共 益ネットワーク。

ゼミナールの参加者達は共益ネットワークが今後の発展の鍵になるものと考えた。

Facilnetの機能

Facilnet は伝送ネットワークとユーザー・サービス・ネットワークの仲介となるものである。これはラジオやテレビの放送システムになぞらえることができる。Facilnet が提供する機能は下記の一部または全部とすることができる:

- (1) 伝送コードなどについて基準を設定し実施する。
- (2) ユーザーの基本プロトコルを定めて実行する。
- (3) 集中式会計・請求を行なう。
- (4) 文書の提供および一般的なユーザー支援を行なう。
- (5) コンピュータ・サービスの市場を作る。
- (6) ネットワーク・コンピュータとメッセージ処理装置の間にインターフェース・ハードウエアとソフトウエアを提供する。
- (7) 通信サービスが放送システムから関係ラジオ局およびテレビ局に提供されるのと同様に、ひとつ 又はひとつ以上の伝送ネットワークからユーザー・サービス・ネットワーク に対して通信サービスを提 供する。

Facilnet は書籍出版会社と同様に重要なマーケッティングの役割を持っている。その代表者は常に 顧客と接触して必要事項および所望事項を判定し、かつサプライヤと接触していかなるサービスを利 用できるかについて熱知する。Facilnet は、現在のサービスを有望な顧客に知らせそのサービスの利 用方法を指摘することによってセールスの機能を行なう。また、サプライヤに対してユーザーの希望 事項を示し、新製品あるいは改善に関する提案を行なって供給促進の機能を果す。ユーザーとの接触 は、卸売人たる供給組織とは対照的にサービス小売人たる利用施設のコンピュータ・センターを通して行なうことができる。また、Facilnet はデータ通信キャリア、伝送ネットワークのオペレータ、とも密接に提携する。

別の形式

出版会社、タイムシェアシステム会社、コンピュータ・メーカー、あるいは民間におけるその他の会社は、希望する場合、高等教育用コンピュータネットワーク事業の Facilnet となることができる。この道が取られる場合は、いずれ上記の如きほぼ3つの組織がその分野の主流になり、競合力のある業界の性格を与えることになろう。

一方、教育施設は、公共放送システムおよび米国教育テレビネットワークが米国内のすべての教育テレビ局にサービスを行なっているのと同様、すべての大学にサービスするひとつの総合的な Facilnet を高等教育の分野内に設置することができよう。現在 E D U C O M ではその可能性を検討するため主な教育・研究機関の代表者の企画審議会の結成を進めている。

ネットワークが全国の研究、教育施設に貢献することが考えられるので、連邦政府がネットワークの今後の発展における重要な関係者となろう。政府はその発展における背景的な役割を演ずることもできるが、その財政的な支援が発展のペースと方向を左右する点で重要である。各州および地方当局も関係し、大きな利益を受けることになる。

3.4 有線医療社会

Silvestein, M. E, アリゾナ州立大学, Tucson, Arizona, USA

この小論は、通信と計算機科学が、医療産業(health delivery industry)の諸問題の大部分を解決 するための実際的で経済的な可能性を持っているという主張に関するものである。医療産業は、その 生産性を増すことによって各国の全市民に適当な費用で良質の医療保護を与える必要がある。

この主張を支持するために、医療不足問題の計算機通信による解決を実証する一般的計画について 述べ、次に最近南アリゾナ地域で組み立てられているシステムの主な原型の一部分を紹介する。

更に、地域的医療テレメトリ・ネットワークは、財政的援助や構成準備期間を必要とする、マイクロ波、赤外線、レーザ光線によるネットワークというなじみのうすいメディアによる必要もなく、また新たに巨大で気の遠くなるほど高価な端末装置を開発しなくても効果的に構成できるということを実証したい。既存の商用電話ネットワーク及び国際回線は既に、全国的及び国際的医療患者保護のためのネットワークを運営するに必要なすべての伝送リンク、交換能力、及びトラフィク管理能力を持っている。したがって、新たな医療設備が必要であるとは思われない。適当な計算機通信機器が与えられるならば、既存の医療関係従事者の人口と施設で、社会が現在必要としているサービスを量的にも質的にもすべて与えられると思われる。

3.4.1 有線医療社会で処理すべき医療問題

- 合衆国での,1974 年度の 1, 110 億 ドルの経費にもかかわらず,急速な 需要と供給の不均衡 需要の増加のためもあって,質,量共に最適な満足は得られないであろう。最近の法令と社会的変化 で,すべてのアメリカ人が高度な治療や医療を受けられるようになっている。とれは,長期にわたって 西ヨーロッパの諸国で作り上げられてきた傾向に従うものである。また、各個人が"要求する"高度 な医療の量が、検査、新薬、新しい器具、新しい技術で得られる事が診療所で利用できることによっ て,毎年増えている。 1950 年度の 120 億から, 1960 年度の 260 億, 1970 年度の 670 億, 1974 年 度の 1,110 億に経費が増加していることから明らかな、医療産業へどんどん金を注入していくことで、 この問題は部分的には解決される。サービスが供給されなければ、利用できる金額で購入できるサー ビスの質以下になる。130 もの地域で、経験のある医師がいない。5分の2に近い州で、100,000人 の患者に 85 ~104 人の 医師が居る。 7 つの 州では、100,000 人の患者に対し 85 人以下の 医師 が居り,12 の州では,100,000 人の患者に,105 ~104 人の医師が居る。 そこで 合衆国の医療サー ビスの絶対的な不足のために、医師と看護婦の能力が、1対1の関係で、1度に1人の患者に限られ ている現在のシステムでは、広い地域、険阻な場所、交通の渋滞箇所では、医療を行うことが困難で 合衆国の厚生、文部省での医療サービス不足の研究では、医療サービスの粗悪な。1,330の 地域を挙げている。これは、サービスの絶対量の不足と、地理上や交通の困難さによる。これらの領 域のうち 982 が地域全体であり, 166 が他の市街地とセンサス地域であり, 185 が重複したセンサス 地帯である。

医療供給の分配、分散、質 教育機関と大学の病院では、都市の集中している所以外の病院では一般に見られなく、個々の医師の診療所では直ぐには利用できない利点があると一般に受け取られている。主要な教育医療センターから離れた人々にサービスする医師や小規模な病院の主な問題の1つに、緊急に、完全で容易に専門家や、専門家の補助員にその診断装置と伴に相談することができないことがある。電話で直ちに応答できても、音声の通信の制限がある。このコンサルタントは、要求する医師と医療補助員の医学上の検査と検出の標準化された言葉上の考察に依存している。自分自身では患者を検査できず、入力データは、不慣れな装置や要因から導かれるので、決定的な忠告、指令、決定を与えるには気が進まないことになる。音声様式のみでは、専門家のコンサルテーションは誤解され易く、しばしば不充分な時間で、署名のあるハード・コピーの責任と詳細を欠いている。特に重要な事は、外科のコンサルテーションに重要な図形情報を欠いていることである。

配分構造の背景 - 医療産業の分析的側面 現在の医療産業の構造は、部分的には医学上の進歩と無計画で無政府的な歴史展開の結果である。基本的な操作単位は、治療者と患者である。治療者は普通、医師、医師の代理人、看護婦、技術者、その他同類の人々である。この関係は、聖職者である治療者から指導的な医師と床屋医師の混合の時期を通って、現在の医師と補助者達の大規模な構造に至るまで何の変化も起っていない。

もう1つの基本的な操作単位である病院も、無計画に進展してきた。貧困者や軍人一家族での保護を受けられない人達、の保護のための収容所や宿泊所として始められた避難所が、治療を提供し始めた。患者を1つのセンターに集めることが、医師の人力や社会的効力に関して次第に便利になってきた。診断所、X線研究所、手術室、分娩室の医療技術が、次第に巨大に、高価になるにつれ、これらの施設は、ファーマ・シェルター(farmer shelter)に集中され、病人や不治の病いの人のためのホテルの機能から、診断と治療施設の集合体に変って来ている。しかし、厄介なホテルの運営が残っており、今日では最も高価で、わずらわしく、困難な現代の病院のコース・センターの1つである。

多くの専門家が、患者が、このように非常に高価な病院のホテル部門でなく家庭で処置できると、 費用が急激に安くなることを指摘してきた。

19世紀には、病院は、医療上の考えを交換する場所としての役割を果しており、その後、公式の教育機関になった。1940年のFlexnerレポートによって、合衆国の教育活動は50以下の大学病院とほぼ同数の学位許可機能を持たない教育センターに次第に集中されてきた。今日では、約110存在している。残りの7千のアメリカの病院では、小規模な自己教育プログラムを持ち、他の研究機関との接触が欠けており、早期に医学知識を得られない欠陥のため、かなり偏狭になってしまっていることが多い。

今日の医療衛生産業は、合衆国で第3の最大規模な集合的産業となっている。1950年には、合衆国の医療産業は、121億ドルで、合衆国の国民総生産の46%が医療に消費されている。1955年には、これは約60億ドル増加し47%に増加している。1960年には、アメリカの衛生関係費は、さらに85億ドル増加し、GNPの53%に増えている。5年後には、125億ドル増加している。1974年には、さらに720億ドル増えている。

この成長の約19%が人口増の結果である。31%が、新たな薬学、腎臓透析、移植、外科の進歩を含む技術サービスの増加による。残りの50%が、衛生市場環境での需要と供給の間の不平等を表している。

その産業構造は良く知られていない。医師、患者、病院が、その1角を占めている。明日でないものに、器具の大量の供給者、銀行や金融機関等、病院の契約操作の管理や貸し出しを行うサービス機関がある。正当な共同団体も、医療専門家として医療で活動的である。食料、リンネン、クリーニング、その他のホテル運営の他の側面の供給者は、一部の集合的産業である。病院や医師の土地を得た実際の不動産産業は、かなりの金融上、政治上の影響を与える。ここで、医療労働力がこの産業で同様に巨大であり、それは集約的な労働だけでなく真の意味で手作業である。医療に、370万人を越える人々、すなわち合衆国労働者の約20人に1人が病気を直すために使われている。なぜならば、我々は、現時点では、手工業の段階にある。

3.4.2 生産性を増加する試みと手工業

医療の現状分析で、かなりの倍数で急速に増加するサービスの供給における基本的な困難さを指摘している。合衆国では、33万5千人を越える医師がおり、その約278,000人が毎日直接患者の治療を行っている。一般開業医と専門医の双方が、各個人の患者と1対1で面接する関係に1週間に平均46時間費やしている。 医師達は、自分自身のデータを集め、自分自身の決定を行い、自分自身の手で処置する。

医療サービスの供給を増す非工学的方式

1840年に始まり、 現在の衛生保全計画に至る医療サービスの供給を増加しようとする努力では、 医療産業内での医療管理の技術を、手法と器機を節約して利用可能な人力を有効に使って根本的に変 えるべきであるという目立った示唆を行った人は誰もいない。

<u>購売力の増加</u> 政府補助の医療サービス、第3者の保険補助、政府によるサービスの増加によって、西ヨーロッパの国々は、自分自身では良質の医療サービスを受けられない一部の人達に、医療サービスを増してきている。合衆国では、このような努力を急いで取りあげているが、すでに大量の供給不足に苦しんでいる産業にこれ以上の金を注ぎこみ、購売力を与える処置は、基本的に役に立たず、インフレ的な調節である。

<u>人力を増す</u> 医師の供給を増すために、大部分の努力をさいてきた。これは特に合衆国においてそうであり、医学校は、連邦政府の財政面での補助や、入学を増すよう"説得"する過程でてこ入れしてきた。1970年には、100,000人のアメリカ人に対し1960年の140人、1950年の134人に較らべ158人の医師がいた。患者の偏在によって、この供給の増加にも偏差がある。

<u>労力の分割 - 医療補助員</u> 医学では、技術の劣る者が技術をあまり必要としない仕事を行うという論理的ハイアラキーが必要である。合衆国では、診断や治療の作業のうちのいくつかを新たな医療の準専門員のクラスに委任して、患者当りの医師の労働負荷を少なくしようとする動きがある。 この動きで、まだ医療サービスの供給に目立った増加は生じていないが、基本的には研究段階の計画 である。

医師の再配分 すでに指摘したように、医師は、アメリカの都市部、ニューヨーク、ニュージャージ、ペンシルバニアの中部アトランテック州に集中している。合衆国の人口センターをなしている標準都市統計地域に、定住人口の75%、医師の85%、病院ベッドの74%を越えるものが含まれている。Duval 等が、医師の地理的再配分をうながす誘因を与えるよう説いている。アメリカ議会が新たに国家医療サービス・コアを構成し、地方の領域に連邦政府が給付して医師を置くよう提言している。

生産性の増加 アメリカの病院の生産性を増加しようとする努力は、患者が病院に在る期間を短縮するための、病院内の患者の治療の指導の標準と効用の再検討を中心としてきた。これは、医療人力自体の生産性には影響を与えないが、第3者や政府の医療の費用を減少することになる。アメリカ病院協会と臨時の病院団体は、計算機化された金融の取り扱いと計算機化された規定食の管理の分野で、個々の病院内の管理技術を向上することを提言しているが、これは病院の作業を能率良くしている。合衆国全体に渡り、少なくとも部分的には高度な経営科学技術の現実と神話に基づいていた会社のコングロマリット主義の波の間に、多数の病院を個人の所有と管理の下に置く試みがあった。たとえうまくいっても、このような測定は、患者に対する診断と治療の要素として作動する医療サービスの供給の生産性を増加するには至らないので、その効果には制限がある。

Harvard Law Revieu の画期的な記事で、主要な再構成の変化がまず、医療産業の生産性を増す ことになると指摘していることを最後に見よう。提言されていることは、単一のわく内で、単一の経 営構造内で、手作業を再構成することである。

前納(pre-paid)グループの試みは、たとえ、これがまだ重大な程度まで起きていないにせよ、時間の節約の技術上の進展の導入に優れた構成上の基底を与えている。

3.4.3 医療配分の生産性を増す生物工学的方式 - 計算機と通信

医療の重大な時期 医療と衛生産業がその歴史で重大な点に到達しているということが私達の前提である。それは、患者の治療のための人力の節約のために器具を導入し、既存の労働力の能力を倍化することで得られる生産性の増大で特徴付けられる。技術の変化で、伝統的な医療の実際が、他の人々が示唆している程の変動が起るとは思われないのは不思議である。古典的な"技術社会"で、Jacque Elul は、科学を基礎とする産業はすべて、最初の数世紀がより良い製品を生み出すより良い技術を進めようとする個々の技術家で特徴付けられることを示唆している。製品の質が最高の値にまで増すと、生産の過程が手作業であるため、人口の大部分を拒むことになる。繊維産業や国際通信産業のいずれかを例に見ると、それぞれ、生産とサービスの分野でこの展開をたどってきたことが明白である。市場の需要の圧力が充分成長してしまうと、科学に基づく産業は、労働節約の器具が導入される歴史的な危期を通ることになる。著しく増加し、費用が減少する。これが、医療の現在あるところである。面白いことに、必要な器具を供給することが、医療産業に提供できる最も変化の少ない計画である。

時間を節約し、人力を倍加することで生産性を増す工学の役割は、医療に対する他のものの寄与に 較らべるとまだ少ない。多分最も意義のあるものは、心電図や、救急の所から無線や有線で心電図 の緊急な遠隔測定の計算機による解釈である。さらに、心臓病のコンサルテーション・サービスで、 心臓病のコンサルタントとの電話での通信とEKGの計算機による解釈を含むものが、いくつかの都 市部でのびてきている。

計算機にかけられるレコードの保持におけるかなりの進展が、ストックホルム市で最初に行われた。ストックホルムの人達は、誕生日、居住地、同一誕生日内での誕生順序からなる計算機の識別番号が割当てられており、完全な医療上の記録を持っている。また、それは、自覚するかしないかにかかわらず、病院に行く時は、医師のために特定の人によって検索される。類似したシステムが、広大なPapago Reservation のアリゾナの南の砂ばくで、アリゾナ大学の監視の下で使われている。多分患者に関する医療知識の増加と生産性の両方を増すことに寄与する最も広く使われている計算機通信の使用は、マルチ・フェーズ・スクリーニングの使用であろう。このようなシステムでは、患者は、集中された病院に行き、そこでは、医療補助の技術者、計算機、血液や尿のサンプルの自動的解析が、速い多重パラメータ検査で行われることを含む自動化された器具の組み合せがある。

今では、地理的障害、距離と時間を克服し、医療の生産性を大きく増すために、医療の遠隔測定、 他の通信ネットワーク、移送によって、真の意味で、医療社会を **結びつける* ことが残っている。

3.4.4 有線医療社会の構成要素とその設計

有線社会や有線都市の概念とは、既に存在しており、また開発されるにつれ高次の通信ネットワークで補足される通信資源の巨大な供給源を、各商業上の事務。自治機構、家庭がアクセスできるようにするものであると、Alden、Goldmark等が述べている。有線社会の特殊化された部分ネットワークには、特殊化された端末や管理が必要なことは明らかである。衛生と医療は、衛生産業に対する主な不満が、その断片的で重複していることにあることから、社会における有線化の理想的な対象である。

1966年以来、私達のグループは、医療補助(パラメディカル)の人々によってどこにでも運ぶことができ、主任医師が自分の診療所で遠くから患者を検査できるような携帯用のパッケージ化された電子検査器機の開発を、いくつかの所で行ってきた。医師の検査の基本的な要素は、病歴として知られる、試験済みの検査された言葉での質問(実際には分岐論理システム)と全身の医師による検査である。私達は、医師の検査と等価なものを与え、普通の型での電話の話ができるような携帯用遠隔測定可能な電子システムを開発しようとした。私達は、医療補助の人によって患者の側の家やハイウェーに置くことができ、病歴や医学上のデータを通信ネットワークに入力できるようなシステムを得ている。本会議の別の論文で詳細に述べられるこの手段によって、個々の医師の生産性を高めることができる。自分の患者を診療所で見られる他に、何人かの医療補助の人達が、医師を呼び出し、緊急の呼び出しを行えるからである。このようにして、自分の各患者を遠くで検査し、医療補助の人が、または他の方法で処理するよう指示できる。 医師は、自分の患者をスイッチング・ネットワークで病院

と自分で選んだコンサルタントと結んで種々な特殊なコンサルテーションができよう。

患者がその地域内のどの医師の検査も受けることを可能にするために、地域の医療設備は、計算機 通信を使って有線社会にネットワーク化できる。

物理的に困難な箇所を含む広い領域に散在している人達にサービスするとのような医療ネットワークには、他に次のような本質的な面を持っている。

少なくとも1つの大規模な、すべての病気を診断し治療できるすべてのサービスを持った医療センター。

すべての専門医を含むコンサルタント・グループ。

1.0

人口統計に従って置かれる小規模な中間サービス機構、地方の病院、共同の医師診療所、その他の 医療施設の群。

電子検査装置や受信システムを操作するように仕立てられているネットワークの要素である公共機関に動め、療法の指令に関する言葉や図の情報を受け取り、監督の医師の不断の遠隔測定による監視の下で、その療法を行うよう配置される医療補助の人の集団。

上記と同じ医療補助を行える人が、または他の集団を構成する訓練された救助と移送の専門の人々のグループ。医師や医療補助の人々のように、患者のセンサや病歴の型からのパード・デジタル/アナログ・データの内容から患者の状態を評価できるように訓練されていなければならない。:

移送車に声による通信と携帯用医療遠隔測定のパックが備えられているような経済的な陸上と空での移送システム。このような移送システムには、移送車が最適に展開されるようにするための充分な 移送管理とネットワークの適当な計画が必要である。

携帯用無線電話システムで結合され、全地域を覆っている効果的で共用の適用電話システム。

上記のような携帯可能で、患者のデータをネットワークのすべてのノードで利用できるようにする 遠隔測定システム。

: 図書の雑誌や本のページやX線像を伝送できるファクシミル・システム。

医師, コンサルタント, 医療補助者, 救助チーム間で黒板での議論を行えるようにする携帯用対話型グラフィクス。

ネットワークの基本ラインに結び付けられている計算機システムで、特に、ネットワークの必要なスイッチングを行い、システムの部分機構のセンサスの更新、患者の移送に先立って、他の機構の表の作成を行い、ネットワークを通しての患者から遠隔測定で取られるデータの磁気テープ・レコードを含むネットワークのレコード保持を扱い、医療の履歴の検索を与え、その情報から価格と請求書の作成のための情報を導き、その地域の契約患者の履歴を保持する。当然、そのシステムの定期的な金融上の管理を扱う。

自動的血液や他の検体の試験所で、集中化または統合された部分的箇所から成っており、システムの患者からの検体が迅速に中央の自動解析所に、そこでは行えない検査のために送ることができる。 実際に、多くの定まった血液検査が、携帯用装置で、冷凍乾燥の試薬を使用して行ったり、他のシステムで行える。 必要なプログラミング、ネットワーク化、有線医療社会の要素を除くと、医師の診療所、病院、救急サービス、商業電話線は、すでにすべてのアメリカの州または州の部分単位に存在している。この概念が、ICCCに1972年に提示された時、医療補助員の集団が本質的な概念となった。今では、彼等は程んどの州に存在しており、アリゾナ地域で増加している。さらに、インターアクティブ・ケーブルTVが開発中であり、医療広帯域通信が現実のものとなっている。それが現実になると、患者の家庭が、テレビジョン・レシーバと押しボタン電話を使ってこのシステムに接続される。

3.4.5 システムの操作

有線医療社会が効果的であるためには、各施設であるノードが *主ー従 ** の患者移送のメカニズム を最適にサービスするような、真の意味でのネットワークでなければならない。この社会の機能に次のものが含まれる。

すべての必要とする医師と患者に、多く専門にわたる職員と、科学研究の設備からコンサルテーションを与える。

通信を管理している家庭, 地域に送り, 医療補助者をその社会のあらゆる地域の病気や怪我をしている患者の治療に当らせる機能。

ネットワークの働きで保持される家庭や最も近い地方の病院での患者の診断と処置。

(必要な時は)患者をもっともよく診断し処置できる近くの病院に、効果的に送ること。

中央の計算機が指示する近くの施設で、十分で塞がっていないその時点での職員、ベット、設備を もっているところに、患者を移すこと。

その地域のどこでも、患者の病歴の検索が利用できること。

医療図書情報,薬の作用の情報,毒の診断と処置の情報,管理データ,他の必要な参照情報の用意があること。

システムの患者の少なからぬ部分に基づいた症状と説明の継続した教育の用意があること。

症状の発見とそのシステムを通しての予防と特殊なデータの通信による症状の発見の研究での、予 防医学を盛んにすること。

3.4.6 システムの受け入れ

総合的な知識をもつ医者や管理者の受け入れが適切である。主なむずかしさは、小規模な箇所から大規模な箇所へ威信、制御、教育の機会をわたす必要があることである。小規模なところでは、そのネットワークの大規模なところに、経済的に寄生するまで機能や収入が減ることは避けがたい。ふつうは、ネットワークには、唯一つの大きいところがある。更に、もっとも残念なことは、前以て選択や検査なしに、全サービス装置に患者を移送、時には"ダンピング"することである。なぜなら、遠くにいる患者を検査したり決定を下すことは不可能であるから。真の意味で総合化されたネットワークで、基本的に人、機械、ここであげた人々から成るものの利点の1つに、小規模な病院の職員のモラルや教育を増やすことや、インターアクティブ・モードで患者の症例を議論することによって得ら

れる診断や治療の能力を高めることがある。もちろん、大規模な病院では、管理のために独得に構成される症例の入力で、また通信手段で伝達領域を通して教育を簡単にすることによって達成する。有線医療社会を構成する大きな利点の一部に、偏狭さが避けられることがある。通信線が陸地に広がっており、衛星で海をこえており、コンサルテーションが世界のすべての場所の専門家の間で、もつことができ、専門家は世界のどこにいる患者でも検査できるからである。

3.4.7 合衆国の西南部における実現開始

もっともらしく可能であっても、そのような概念に対して、開始され実行されているシステムについて語ることができることは、常に楽しいことである。

すでに述べたように、ストックホルムで運営されているものに類似した計算機から病歴を検索するシステムがアリゾナ大学の家庭と社会の医学の部門と、インディアン・ヘルスサービスによって運営されており、現在Papago Reservationで使用可能である。移動できる看護婦や、MDがキーボードや聴覚カップラーで、hogan 内の患者の病歴を検索できる。これは非常に有効である。なぜならば、公衆衛生の看護婦やインディアン・ヘルスの医師は、市部が遠くはなれ、移動可能な電話を除いてどんな通信も使えないhogan での患者を訪れることが多いからである。言語と医療文化の隔たりによって、病歴を得ることが事実上不可能であり、患者のアレルギー反応や既往症などを知って、正しい治療をおこなうことが不可能である。このシステムでは、テレファックス・リポートを使用しており、医者は、家庭、hogan、砂漠地帯にわたる小規模なクリニカル・ステーションにかかわらず、個人の病歴を検索できる。

アリゾナ医科大学の創立間もない外科部門では、要求に応じた最高の給料で経験のあるよく訓練された専門家のグループがいる。これらの外科医は、医師としての責任を認識し特に州立大学の一員として責任を自覚して、患者を助け、かれらを訪ねる州全体の外科医を援助する。しかし、巨大な砂漠と深い渓谷と山岳地帯の障害(Nasa が月探険の訓練に使用したほどの)で、この外科部門とその地方の多くの医科大学とが切りはなされており、また、広い保留地のインディアン・ヘルスサービスの広範囲にわたる職員から分離されている。

1974年8月に、この外科部門では、安く融通性に富むシステムを得、そこではその外科医が遠くはなれた患者を検査でき、その検査のハード・コピイ・データをレコードに入れ、モニター・リングモードで、遠くの患者を監視しつづけることができ、音声、"小黒板"、図書からのファクト・ドキュメンテーション・サービスによって、忠告を返し参照できる。

とのコンサルテーション・システムの入力ループは、伝統的な病歴と、医師の検査に関するデータを作り出す簡単な携帯用電子装置で生成されるものである。中心的な装置は、30ポンドの携帯用パッケージで、自家発電の小型のスーツケースの大きさである。地方の医師や医療補助員は、スプリング・クリップホルダーで、一群の小型のセンサーを、患者の体にあてる。センサーは、全く害を与えず適用に2分足らずしかかからず、相対的にほとんど技術を要しない。この器具の操作には、電力スイッチの作動と、回転スイッチを使って、通例のパラメーターの一連の選択のみを必要とする。脈はく、

血圧、呼吸数、呼吸時の胸部のパターン、心電図、単一レベルの電子脳写図、心音図で、更にいくつかの *医療センター* レベルのデータと共に、医師の検査の基本的な要素が与えられる。地方のところのデータは、標準的な心電図のミリメーター紙テープに作られる。血圧と体温は、計数で表わされ、通常のアナログ形式で、ハードコピイ様式で、同じテープ上に連続的にプリントされる。この信号は、回路を通り聴覚カップラーシステムに流れ、適当な同調ののちに、(平列から直列に)普通のハンド・セットで、商用電話ネットワークを通して、大学の外科部門におくられる。

コンサルタントの電話のハンド・セットは類似のデスク・トップ受信システムに適用され、ハード・コピイの医師の検査が、検査と記録のためにリアルタイムで受け取られる。このシステムによって、コンサルトを行なう医者が、患者から音声での会話で病歴を得ることができ、地方の検査をおこなった医師と対話を行なえる。検査のどの部門も、それを認めたとしても、その装置は、二人の検査者による長期間の監視のためのモニター様式にスイッチできる。地方では、パラメーターのいくつか、またはすべてを6時間モニターすることができる2×3インチのモニタースコープをもっている。小黒板のハード・コピイ X - Y プロッターによって、要求している医師が図形の説明を与えることができる。十分考えたあとの専門家のグループの忠告が、声、ドキュメント、インターアクティブ・グラフィックで与えられる。関連する雑誌の参照や、教科書の参照が、大学の医療図書のテレファックス・システムから、地方の病院にあるゼロックス 400 携帯用ボックス・レシーバーに伝送される。音声上のコメントを除いてすべてが紙のハード・コピイの形式で、医療と法律上の目的の双方を満たすために利用できる。はっきりした図形的説明が、コンサルテーションのもっとも大切な部分であることがわかってきた。

生理学上の信号は、調整され、商用の電話ネットワークの欠陥に割りてまれることがあっても (これは目立ってはいない)、誤った情報は避けられる。

商用の電話ネットワークを使うと、髙価で長い建設期間が必要な、特別なアンテナや伝送システムを使わなくともすむ。伝送費用は、電話の呼出し費用である。外科のコンサルテーション・システムは、1974年1月1日に始まり、運営可能になるまでに7ヶ月要した。システムの原形のハードウェアーの費用は、\$25,000であった。携帯可能な装置の設置時間は無視できる。

3.5 データ・ベースをともなうコミュニケーション

Merten, H, Siemens AG, Müchen, F. R. of Germany

この論文は、利用者のデータ・ベース・システムとのコミュニケーションのためのテレコミュニケーションの必要条件を分析するものである。

これらの必要条件は、データ・ベースの2つのクラスのユーザーに対して与えられている。

- 1 つのクラスは、データ・ベースに問合せをする端末のユーザーであり(人間/機械コミュニケーション)、他のクラスは、他のコンピュータからデータを要求するコンピュータである(機械/機械コミュニケーション)。 必要条件は、次の3つの応用の範疇に対して、表の形で示されている。
 - 一運用システム (operational system)
 - 一管理システム(management system)
 - 一情報検索システム(information retrieval system)

ここに示されている必要条件は、極めて一般的なものであり、また、ある程度不確定的であることに 注意しなければならない。しかしながら、この論文は、必要条件に対する意見と共に、データ・ベースとのコミュニケーションに対して考慮しなければならない要点の展望を与えるものである。

3.5.1 データ・ベース

データ・ベースは、次の4つの基準にしたがって定義することができる:

- 一<u>大量のデータ</u>が記憶されている。データ・ベースの内容は、通常は、数多くの慣例的なファイルの 総合である。この集積の目的は、冗長度をなくすこと、すなわち、重複をなくすことにある。
- ーデータ・ベースは、その使用する特別なプログラムやプロシージャと独立に組織化されており、どのユーザーに対しても役立つことができる。この点は、"データの独立性 (data independence)"と呼ばれる。データ・ベースの変更がユーザーのプログラムに影響を与えてはならないし、また、プログラムの変更がデータ・ベースに影響を与えてはならない。
- 一データ・ベースを利用する応用プログラムは、ファイル編成の詳細について知る必要がない。プログラマは、そのデータ・ベースのデータに関して解決すべきユーザー・プログラムに専念することができる。それ故、データ・ベースは、プログラマの必要とするデータを、容易にかつ迅速に、そのプログラマに供給するための強力な"データ管理システム"をもたなければならない。
- ーデータ・ベース中のデータは、<u>多数のユーザー</u>に対して利用可能でなければならない。あるユーザーの必要条件を満たすことが、他のユーザーの必要条件によって影響をうけたり、妨げられたりすることがあってはならない。同じ時点に、データを要求するユーザーがいくつあったとしても、すべてのユーザーが適時な回答を得なければならない。

3.5.2 データ・ベースの利用者

今までは、データ・ベースの利用者として、応用プログラマについてのみ言及してきた。しかし、 全くのところ区別さるべき3つのクラスの利用者が存在する。

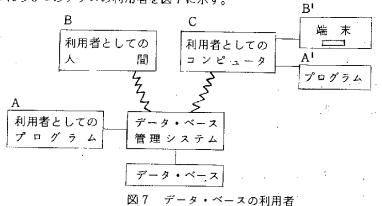
- 1) プログラム
- 2) 人間
- 3) コンピュータ
- 1) に関して

このクラスは、データ・ベースを利用する、応用プログラマによって書かれた、プログラム群から なる。これらのプログラムは,それら自身のファイルをもたないが,データ・ベース管理システムと 通信する。しかしながら,この場合の通信は,コンピュータの中での通信である。プログラマは,彼 の書いたプログラムが検査された後は、それ以上コミュニケーションの過程に関与することはない。 2) に関して

データ・ベースが設置されたときに、その大量のデータは、通常、プログラムにとって利用可能で あるばかりではなく,人間としての利用者にとっても直接に利用可能でなければならない。これらの 利用者は、データ伝送回線によってコンピュータに接続されている、ある種の端末によって作業をす る。ユーザーは,質問を端末に与え,端末から回答を受けとる。これは,人間/機械コミュニケーシ ョンの1つの形である。

3) に関して

コンピュータは、1つの特別な範疇の利用者である。この場合には、データ・ベースを保有してい る1台のコンピュータが,他のコンピュータ群からデータを要求される。コンピュタ群は,それらの コミュニケーションのためにデータ伝送回線を利用し、相当な距離はなれたところにあってもよい。 この場合、われわれは、データ・ベース・ネットワークについて語っていることになる。これは、機 械/機械コミュニケーションの1つの形である。コンピュータBに対してデータを要求しているコン ピュータAは、このデータをあるプログラムまたはある端末利用者のいずれかのために要求すること ができる。それ故,クラス3の利用者の背後には,常に,クラス1またはクラス2の利用者が存在し ている。これら3つのクラスの利用者を図7に示す。



3.5.3 利用者からの要請に対するデータ・ベース技術の必要条件

この論文でのわれわれの狙いは、データ・ベースの利用者から提起されるコミュニケーション・ハードウェアおよび技法に対する、必要条件を示すことにある。そうすることにおいて、われわれは、端末、伝送回線、ならびに伝送さるべきデータ量のような、遠隔処理操作のツールに対する必要条件を指定しようとするものである。

われわれは、クラス2とクラス3の利用者、すなわち、端末利用者と利用者としてのコンピュータ、 にのみ言及し、利用者としてのプログラム(クラス1)には触れない、というのは、後者の場合には、 遠隔処理操作は存在しないからである。*)

*) 人々は、しばしば、データ・ベースを参照する端末利用者と遠隔処理についてのみ考察している。 しかし、なおテレコミュニケーションを用いないでデータ・ベースを利用する大量の局部パッチ・ プログラムが存在するであろう。

われわれはまた、この論文の中に、コンピュータ・コミュニケーション関係者への解答を提供する ことを欲するものではない。われわれは、単に、データ・ベースを通信することを求める利用者の見 地から現われる必要条件を定義することを望むものである。

応用の種類

利用者の要求は、その応用の範疇によって大幅に変るから、われわれの利用者の要求を提示する前に、われわればまず応用の範疇を定義する必要がある。われわれば、次の3つのそのような範疇を確認した。

第1の範疇は、"座席予約"、"注文処理"、"銀行勘定や保険勘定の更新"のような、基本的なリアルタイム商業アプリケーションを含むものである。ここでは、多くの事務員または会計員が中央のデータ・ベースに結合され、日々の業務のトランザクションを処理するために、データへの問合せと変更を行っている。われわれは、この範疇のシステムを"運用システム"と呼んでいる。

第2の範疇は、"管理システム"からなっている。ここでは、データは、計画と管理のための、意思決定を行うために要求される。このようなシステムは、商業、軍用、ならびに公共組織の中で必要とされている。これらのシステムは、独立した1つのシステムの場合もあるし、または、運用上のデータを収集し、集積する運用システムにその基礎をおく場合もある。(ある運用システムでの質問は、"飛行便Aに残っている座席あるか否か"である。管理システムでは、"先月の飛行便Aの平均予約座席数はどうであったか"と問うであろう。)

第3の範疇は、"情報検索システム"、これはまた、"ドキュメンテーション・システム"として知られている。を含むものである。このようなシステムは、主として、大学、研究部門および情報部門により用いられる。回答さるべき質問は、文献や事物の検索に関するものであり、それ故、システムは、現存する知識を供給しなければならない。

必要条件のリスト

われわれは、ことに、今列挙した応用グループに対する必要条件のリストを示すことにしよう。これらの必要条件は、次に述べる技術的基準に照らして理解さるべきものである。

- 一端末の台数またはコンピュータの台数
- ートランザクション当りのデータの量
 - 一問合せに対して
 - 一応答に対して
- 一要求される応答時間
- 一それぞれの端末またはコンピュータに対する時間当りのトランザクショの数(時間当りのトランザクションの数に、トランザクショ当りのデータ量を乗じたものが、時間当りに伝送すべきデータ量を与える)
- 一端末の、または、コンピュータの地域的な分布

これで、必要条件それ自身を定義するために必要な因子のすべてを述べた。われわれは、まず最初 に、端末利用者に対する必要条件を定義し、その後でコンピュータ・ネットワークに対するそれを定義することにする。

端末利用者に対する必要条件

端末利用者に対する必要条件を図8に示す。この図は、一方の側に3つの応用グループを、他の側

	運用システム	管理システム	情報検索システム
端末の台数	多い	少い	分散化 集中化 タい 多い
	10 -> 1000	5 - 100	少い 多い 5 - 100 100->1000
トランザクション当り のデータ量	50 パイト/問合せ	100パイト/問合せ	50バイト/問合せ
	100パイト/ 回答	50 - 1000パイト/回答	50 - 1000バイト/回答
要求される応答時間	重大	早い	早い
	2 - 7 秒	5 - 30 秒	5 - 30 秒
時間当り端末当りの トランザクションの数	最大120/時	-最大 20/時	最大 20/時
	平均 30/時	平均 5/時	平均 5/時
端末の地域的分布	国際的 または 全国的 または 地方的	全国的 または 地方的	言語領域 または 地方的

図8 データ・ベースの端末応用の必要条件

に必要条件のリストを並べたマトリックスを示している。必要条件それ自身は、そのマトリックスのフィールドの中に与えられている。われわれは、ことに各々の必要条件に解説を与える意図はないが、 若干の注釈は必要であろう。

ここに示されている必要条件は、数多くの現存する、ならびに、計画されている応用についての経 験から、実践的に導かれたものである。これらは、徹底的に証明されたものでもない。それ故、ここ に与えられている数値に対する例外は考えられるし、また存在するかもしれない。

最も厳しい必要条件は、運用システムから生じている。この場合には、トランザクションの数は非常に多いし、また、要求される応答時間も極めて短い。しかしながら、これらの問題は、ほとんどの場合、解決可能なものである。何故ならば、与えられるであろう質問とその解答は、通常は、明確に定義されているものであり、そして反復的なものであるからである。この後者の条件は、管理システムに対しても、また、情報検索システムに対しても、与えられている。

要求されている応答時間については、次のことに注意しなければならない。すなわち、この時間の間に、

- 1) 問合せが伝送されなければならない
- 2) コンピュータが必要とされるデータを探しださなければならない
- 3) 応答が伝送されなければならない

この項2)は、全体の時間の中で最も少い部分を占めているから、最も時間を費やす動作は、1)と3) のための伝送時間である。

与えられた応答時間は、超過してはならないことに注意しなければならない。何故ならば、その場合には、利用者は余りにも長い間待たなければならないために、利用者がそのシステムを容認しないという大きな危険があるからである。このことは、特に運用システムにとって真実である。それは利用者それ自身が、かれらの顧客によって、または、または、かれらの毎日の業務負荷によって、迅速に働かなければならない負担を負わされているからである。

端末の台数に、端末当りのトランザクションの数を乗ずることにより、運用システムでは、時間当り300から 120,000 のトランザクションがあることがわかる。それ故、使用するコンピュータの性能とそのソフトウエア(リアルタイム制御システムとデータ・ベース管理システム)は、特に効率的でなければならない。しかし、このことは、コンピュータ内部でのコミュニケーションの問題である。時間当りのトランザクションの数は、1日を通じて大幅に変化する。典型的な形として、トランザクションの数が最も多いのは、午前中の遅い時期と午後の初期とである。問題は、システムがピーク時における通信量を処理するためのネットワークをもたねばならないということ、そしてそのネットワークが、しばしば、低通信量の時には経済的に利用されえないということにある。コンピュータは、この通信量の時には、バックグランド・バッチ業務を遂行することができるが、コミュニケーション施設は、完全には利用されないことになる。

情報検索システムに対する端末の台数は、2つの場合を示している。1つは"集中化されている (centralized)"場合に対してであり、1つは"分散化されている(decentalized)"場合である。集中 化されている場合というのは、いくつかの組織が同じ検索システムを利用している場合である。分散 化されているシステムとは、それぞれの組織、たとえば大学や企業、がそれ自身の検索システムをも つ場合である。

一般の管理システムと情報検索システムの必要条件は、極めてよく似ている。しかし、通常は、この事実を、両方の応用に対して共通の端末ネットワークとコンピュータをもつことを正当化するために用いることはできない。何故ならば、利用者と対応する応用が機能的に分離されているからである。運用システムと管理システムを総合することの必要性は極めて高い、というのは、それの最初のデータの源が共通であるからである。しかしながら、図 9 の表が示すように、データ・ベースについてのコミュニケーションに対する必要条件が、全く異っている。ここに、総合化に対する大きな障碍が存在している。

	運用システム	管理システム	情報検索システム
コンピュータの台数	< 20	< 10	< 10
トランザクション当り のデータの量	端末ユーザーによって好		/ョン:第8図に示す通り ョン:>1KB
要求される応答時間	2 - 4 ₺	5 - 10 秒	5 10 秒
時間当りの トランザクションの数	異ったコンピュータへの 大きく依存する)データとトランザクシ	/ョの配分の程度に非常に
コンピュータの 地域的分布	国際的 または 全国的 または 地方的	全国的 または 地方的	言語領域 または 全国的

図9 データ・ベース・ネットワークの必要条件 ...

データ・ベース・ネットワークの必要条件

さて、ここで、何台かのコンピュータが共通のデータ・ベースを共有することによって発生するコミュニケーションの必要条件を論ずることにしよう。まずはじめに、そのようなデータ・ベース・ネットワークに対する考えうる理由を説明したい。

1) 運用システムの中に、非常に多くの端末があり、これらの端末を取扱うために2台以上のコンピュータを必要とする場合がある。

- 2) データ・ベースの量が、それを管理するのに2台以上のコンピュータを必要とする程、大きい。 この1)および2)は特殊な場合である、このようなネットワークの主たる理由は、"コンピュータ能力"の増加にある。
- 3) 最も重要なのは、組織上の理由からコンピュータの結合が計画された場合である。この場合を明確に理解するために、次の例を引用する。
 - a) 数多くの工場や地方事務所をもつ大企業のコンピュータが結合されている。
 - b) 一国の種々の法施行機関のコンピュータが、犯罪の全国的な捜索のために結合されている。
- c) 市制の群と州政府のデータ・ベースが、統計的目的および計画策定目的から結合されている。 これらの、1)、2)、および3)の場合にも、次の共通点をもっている:すなわち、計画されたデータ・ベースののネットワークがあること、ネットワークに対して共通の範囲があること、そして記憶されているすべてのデータが共通の分野に属していること、である。この他に、余り定義の明確にされていない、そしてより一般的な、コンピュータ結合の形式が存在する。そこでは、ある1台のコンピュータが、それが特別な問題をもったときに、時に応じて、他のコンピュータにデータを要求する。この形の結合は、"どこからでも、どこに対しても、情報の一般利用可能性"の方向への第一歩となるものであり、この場合には、われわれはどの電話またはデータ処理端末からでも、任意の与えられたデータ・ベースに結合できることになる。この形のデータ・ベース・ネットワークは、将来のものである。すなわち、そこで起りうる必要条件は、今の時点では設定でさない。

この理由から、第9図には、上の1)、2)、および3)の場合として定義された、計画された、明確に定義されたデータ・ベース・ネットワーク(ファイル・シェアリング)に対する必要条件のみを示してある。また、負荷シェアリングおよび資源シェアリングのためのネットワークの必要条件についても考慮していない。

われわれの意見では、<u>コンピュータの台数</u>は、運用システムに対しては20、そして管理および情報検索システムに対しては10、を超えるととはないであろう。その理由は、データ・ベースのいかなるネットワーク問題も、そのネットワークが明確に定義され、区分された応用を取扱う限りにおいて、そのほとんどが、この量のコンピュータ能力で解決しうるということである。これより多くの台数のコンピュータを含んだネットワーク、たとえば ARPA ネットワーク、があるが、それらのネットワークは、データ・ベース・ネットワークではない。

転送さるべきデータの量は、次の2つに分割すべきである。

- 一コンピュータAが、それが端末から受けた問合せに応答するために、データをコンピュータBに要求する場合には、そのデータの量は第8図の端末利用者に対して示してある通りである。
- ——方,コンピュータ A が,その利用者・プログラムの 1 つからきた問合せのためにデータを必要とする場合には,転送すべきデータの量は,通常, 1^{KB} よりいくらか多い。
 - データ・ベース・ネットワークに対する応答時間は,次に示す理由から,極めて重大である。
- 一もし、その問合せが端末利用者からくるものであれば、いかなる場合においても、応答時間は重大 である。それ故、ネットワークを用いた場合の合計の応答時間は、1台のコンピュータを使ったと

きよりも、あまり長くなってはならない。

- 一もし、その問合せが、ある利用者・プログラムからきたときも、時間に対する条件は重大である。 何故ならば、利用者・プログラムは、応答を待つ間、不活動状態となるからである。すなわち、そ の利用者・プログラムは、実システムではコアをふさいでしまうことになるか、あるいは、仮想シ ステムでは、大きなページング・オーバヘッドを生ずるか、のいずれかになる。
- ーネットワーク中の全生産性(throughput)の理由から、応答時間は最低でなければならない。そうでないと、システムはただトランザクションを送り、受けとるだけに利用されることになり、トランザクションを処理するための容量が残らないことになる。

データ・ベース・ネットワークにおいて、推定が最も難かしいことは、コンピュータ間に交換される上ランザクションの数である。これは、コンピュータ間の作業シェアリングとデータ・シェアリングの原則によって、非常に大きく左右される。もし、1つの極端な場合のように、すべてのデータが1台のコンピュータのデータ・ベースの中に記憶されていれば、他のすべてのコンピュータは、すべての問合せに対して、そのコンピュータに接触をもたなければならない。この場合には、トランザクションの数は非常に大きくなる。他の極端な場合は、すべてのコンピュータが、その顧客を取扱うためにそれ自身のデータ・ベースをもち、そして、それぞれのコンピュータが極めて例外的な問合せに対して、特別な場合にのみ他のコンピュータに接触する必要がある場合である。この場合には、全体のトランザクションの量は少ない。

このように、トランザクションの数は、組織のこれらの原則によって大きく左右される。それ故、一般的な推定は不可能である。ネットワークの設計は、コミュニケーションの費用対記憶の費用、集中化対分散化、といったような因子の間に均衡を得なければならない。

さて、われわれは展望の終りにある。必要条件に対するわれわれの記述は、極めて粗雑かつ不確定なものである。しかしながら、これは、データ・ベースについてのコミュニケーションに対する必要条件を整理する方向への一歩となりうるものである。そして、よりとりわけていえば、もしある人が、データ・ベースについてのコミュニケーションまたはデータ・ベース・ネットワークを計画しているときに、考慮すべき事柄の一般的な概念を与えることができるものである。

3.6 ネットワークの管理に関する調査

Ira W. Cotton (米国基準局, コンピュータ科学・技術研究所)

本報告書はいろいろなコンピュータネットワークにおける管理に関する調査結果*を要約したものである。いろいろなネットワークの運営・遂行方式を代表するものとして下記の5つのネットワークを選んだ:ARPAのネットワーク、MERITネットワーク、TUCC(3大学計算センター)、オレゴン州地域ネットワーク、および Tymenet(商業用ネットワーク)。各ネットワークの調査に共通の様式を用いた。

・ * : ネットワーク管理状況調, NBS Technical Note 805, 1973年12月刊)

本報告書は、コンピュータ科学・技術研究所が米国科学財団のため「科学用ネットワーク構成」プログラムを支援して実施したいろいろなコンピュータネットワークの管理に関する調査結果の要約である。管理について本報告書で採用したアプローチは(現行の状況そのものについて報告する)ポジティブアプローチ方式であった。別の著者による別の報告書では規範的、規定的アプローチを採っている。

調査は広範なあるいは確定的なものではなく、代表的、例示的なものとした。本書に記載のネット ワークはいろいろなネットワーク実施・管理方式を代表するようなものを選んだ。

ARPAのネットワークは自動コンピュータ・システムの大きな分散型ネットワークである。これは主としてネットワークの技術および資源共有技術の開発を対象にしたものである。

MERITは異機種なコンピュータ・システムを具えた地域ネットワークに関する管理された実験である。開発の間、組織上の諸問題についてかなりの注意が払われた。

TUCC はもうひとつの地域ネットワークであるが、同機種のコンピュータを具えたもので、かつ 参加施設の数が多い。TUCC も組織上の諸問題についてかなりの注意を払ったものである。

オレゴン州のネットワークは、地域のユーザー達にサービスしている多くの集中式「スター」ネットワークの代表的なものである。

Tymnet は本研究に含めた唯一の商用ネットワークである。商用ネットワークを本研究に含めて非 競合環境における管理状況を実際の営業状況と比較できるようにすることが望ましいため、このネッ トワークを含めた。

本報告書の情報は一次的および二次的な文献資料、電話および現場インタービュー、各ネットワークの代表者による文書の反復的な再検討によって集めたものである。記載の情報には既に時代遅れのものもあるが、これは各ネットワークの発展が極めて急速なためである。

各ネットワークの調査には同じ様式を用いた。ネットワークの構成はネットワークの管理とは別に し、後者をいくつかの機能部門に分けた。この方法は各ネットワークの特定の管理関係事項を容易に 比較できるようにするために採用したものである。報告書の原本には若干の経験的な所見も示してあ り, 同原本は著者に申込めば入手できる。

本調査から学ぶべき重要な経験的教訓は、ユーザーに対し適正な水準のサービスを提供するためにはネットワークを効果的に管理しなければならずかつそれが可能である、ということである。コンピ、ュータネットワークは、他のすべての組織において適用されている管理の諸原則に対して例外を成すものではない。

各特定事項に関する結論は次の通りであった:

- (1) あるネットワークが遂行すべき現実の任務を有し、スポンサーがその成否に利害関係を持っている場合には成功のチャンスが大きい。
- (2) 成果については最小あるいは最大の臨界規模があるものとは考えられない。
- (3) 信頼性のある運用を実現できる限り技術は決定的に重要なものではない。
- (4) 責任の分担よりも集中的な計画と運用が望ましい。
- 15) 適正なユーザーサービスが、成功を収めるための唯一の最重要ファクターである。

	·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	
ARPA	MERIT	TUCC	オレゴン州	T Y M N E T
图 防 省 高 等 調 査 計 画 機 関	ミシガン州立大学, ウエイン洲立大学, ミシガン大学が設立 した非営利法人	Duke , 北カロリナ 州, 北カロリナ大学 で設立した非営利法 人	オレゴン州立大学	Tymshare 社
ネットワーク調査	ネットワーク調査	運用サービスネット ワーク	タイムシェアサービ スを提供	営利
多重接続ではあるが完全接続ではない 分散型ネットワーク。 米国及びヨーロッパに30以上の現業所, 40以上のコンピュータシステムがある。 1971 年以来運転。	1	星形ネットワーク。 3 大学と遠隔ユーザ ーが中央設備にフィ ード	昼形ネットワーク	米国とヨーロッパの 70以上の都市を結ん でいるマルチリング 分散型構成。 1969年以来稼動。
パケット・スイッチング。 通信サブネットを構成するミニコンピュータがメッセージをパケットに導入し、高速ラインにより行先まで迅速に送る。 ホストウエアがロジックコントロールを行う。	に連結されており、 該当するホストに、	ユータ及び遠隔ター ミナルからの入力を	遠隔ターミナルを具 えた中央タイムシェ アシステム。	集中制御の蓄積分散型ネットワーク。 前端ミニコンピュータがひどつのホストにおけるスーパーバイザの下で動作して仮想回路を決める。
	国 防 省 高 等 調 査 計 画 機 関 ネットワーク 調査 多重接続ではあるが完全接続ではない 分散型ネットワーク。 米国及びヨーロッパに30以上の現業所、 40以上のコンピュータシステムがある。 1971 年以来運転。 パケット・スイッチング。 通信サブネットを構成するミニコンピュータがメッセージをパケットに応導入し、高速ラインにより行先まで迅速に送る。 ホストウェアがロジックコントロール	国 防 省 高 等 調 査 計 画 機 関 ミシガン州立大学, ウエイン洲立大学, ミシガン大学が設立した非営利法人 ネットワーク調査 ネットワーク調査 ネットワーク。	国 防 省 高 等 調 査 計 画 機 関	国 防 省 高 等 調 査 計 画 機 関

			ARPA	MÉRIT	TUCC	オレゴン州	TYMNET
· 合計	後	の画	継続拡張, プロトコルの改良, ユーザ ーの必要事項に対して更に留意。	完全接続されていないネットワークのためにルーチングソフトウエアを採用。直接端末入力を受け人れられるように前端を変更。	参加諸施設に対して サービスを継続。	限られた期間の実験であった。オレゴンでは現在、続行案を検討中。	営業状態を見て引き 続き拡張。
組		織	制御を分配している。 ARPAが契約により最終指令を与える。Bolt、Berasnk & Newman 社がサプネットを運用。Range Measurements Laboratory がARPAに代りたいていの契約を管理。資金を受けた各グループが分析、測定、情報伝達などの特殊機能を遂行。ユーザー委員会がプロトコルの開発などの技術業務を管理。	3大学の代表者で構成した合同執行委員会が方針を決定。理事がネットワークの開発を管理。 各センターがそれぞれ理事と職員を有す。		コンピュータセンタ ーの理事が中央システムを運営。 運営委員会が地域ネットワークサを設定と クトの方針を設定と 各学部調整が各学 部でプロジェクトを 管理。	法人組織。 木社が計画を行ない、 現地の多くの支店を 管理。
機計	能	· · ·	ネットワークの拡張はARPAが管理しているが、新規事業所の選択について一定の方針はない模様。新規事業所のトポロジー面の変更は Network Analysis Corporation が決定。ハードウエア及び回路の調達はARPAに代ってRMLが管理。	各大学のメンバーで 構成されたMICIS (ミシガン 諸大学情 報システム委員会)が 長期計画の責任を負 う。	各学部コンピュータ・センター 理事とTU-CC 理事の月例会議で計画を行なう。中央スタッフ及び各大学の技術担当者も定期的に会合を開いている。	パイロットプロジェ クトであったため, 長期計画は不用であった。	Tymshare 社のスタ ップが計画を行なっ ている。

Ţ
Ġ
Ō
1

_	ARPA	MERIT	TUCC	オレゴン州	TYMNET
		各現業所が現場の準	TUCCにおける機	このネットワークは	設備に関する事項に
設 備		備および現場に特設		中央コンピュータへ	すべて Tymshare
1 -2	アインタープエースに責任を有す。	のソフトウエアに貴		のダイヤルアップ・	社が扱っている。
, village in a	設備はBBNが統合している。	任を有す。	大学がそれぞれのセ	ターミナルで構成さ	
	the limit at the second		ンターを管理。	れていたので設備は	
				最小限であった。	
	BBNがネットワークコントロールシ	ネットワークの日常	各大学のコンピュー	オレゴン州大学が遠	指定されたホスト
	ステムとして特別のホストシステムを	運転は、その性能の	タセンターは自律自	隔ユーザーのための	おいて実行される
オペレー	運用。NCC がすべてのソードから正	監視方法を開発する	當。	サービスセンターと	ログラムであるネ
ション	規状態のレポートを受け、特殊故障の	中央のスタッフが行	TUCCは中央管理	してコンピュータセ	トワーク監視シス
	分離を行ない、ネットワークを介して	なう。	部に報告する独立の	ンターを運営。	ムがネットワーク
	新らしいコードを分配/デバッグする		スタッフによって運		管理。中央監視装
	ことができる。		用される。	and the second	がすべての接続を
					なう。
·					
	スタンフォード調査研究所がネットワー	大学におけるユーザ	各施設のスタッフが	ユーザーサービスは	Tymshare 社は
• •	ク情報センターを運用してネットワーク	ーサービスを統合す	いわば「小売人」と	広報,ゼミナール及	客サービスを行な
ューザー	3277	るMERIT 副理事		び相互接触によって	ため世界各地にわ
サービス	マーディットシステム及びメイル設備あり		1	行なっている。地方	る広範なマーケップ
	各現業所は地方ユーザーのためのステ			のユーザーに対して	ング担当者組織を
	- ション・エージェント及び外部から			は地方連絡係が大半	している。
	の問合せに応答する技術連絡部を持っ	に応ずる。	ライダー」が行なう。	のサービスを行なう。	
	ている。				を通してコンピュー
					タサービス及び専行
					パッケージを提供
*** ***	• •		***		ている。

	ł
5	3
	ì

		ARPA.	MERIT	TUCC	オレゴン州	TYMNET
ñ	木	ARPAが企画的に投資。	ミシガン州及び参加 各大学。他に NSF 補助金。	NSF及び北カロリナ科学、技術庁からの補助金。	NSF補助金。	会社資金
会 (i	計 金)	ミニコンピュータ及び通信の料金は、 ARPAが賦課。各ホストはそれぞれ のユーザーに対して請求。	各現業所がサービス 料を請求。	卸売/小売の関係, すなわち,実際にサ ービスを受けた場所 に関係なく現業所が 管内のユーザーに請 求。	ひとつのホストからの集中請求方式。	いくつかのフアクタ ーを基にした標準サ ービス料金表がある。
規	則	参加は政府立地・研究請負業者に限られている。	州相互規則・州立法 _/ 府が承認。	州相互規則	州相互規則	F C C タリフ 2 6 0 (共用規則)
機	密保全	各ホストが行なう。 直接ターミナルポートの検査は行なっ ていない。	ユーザーは地方ホス ト及び遠隔ホストに おいて検査にパスし なければならない。		ホストシステムが実施。	ユーザーはホストに 接続される前にネッ トワーク・スーパバ イザの許可を得なけ ればならない。
問の	題点製		まだ利用度がネット ワークを正当化する 適正レベルよりも遅 れている。各大学の 間の予算の問題も云 云されている。	事務管理関係のユーザーは経済的なTUCC 設備よりもユーザー が管理している地方 設備を好んでいる。 同次性コンピュータが 将来のオプション を 制限することが考え られる	直線的星形設計が問題を最小限に押えた。 主な問題点は遠隔の 大学におけるネット ワークの利用を促進することである。	· .

<u>-</u>	ARPA	MERIT	TUCC	オレゴン州	ТҮММТ
主な参考文献	Roberts & Wessler 述 :「資源の共用を達成するコンピュー タネットワークの開発」、S.J.C.C	Anpperle 述:	Brooks 他: 「3 大学コンピュー ティング・センター の組織、財政, 政治 面」 I FI P Williaws 述: 「北カロリナにおけ	Hunter 述: 「OS U地域コンピュータ・センタープロジェクトに関する最終報告」、 NS F レポート、 1971 年 3 月。	Beere & Sullivan 述:

3.7 ネットワークをもちいた高度情報システム Phillips H.

3.7.1 経営からみた情報の必要性

規模の大小、工業、商業、官公庁の別を問わず世界中の組織体は情報によって生きている。一般的なコスト上昇の趨勢の中でこれら組織体はより多くの事柄について益々多くの情報を必要としている。情報システムの目的は適切な情報を適切な人に適切な場所で適切な時期に最安価に提供することでなければならない。この目的は組織体の大小を問わず当てはまる。現在生まれつつある情報システムは必ずとはいえないにせよ通信網を伴っている。情報システムにはコンピューターを伴うが、我々が現在コンピューターを用いるのは従来の通常の意味でのデータ処理に限らずデータ操作、ライン制御、ライン試験及び実際は技術的事項に属する数多くの事柄の為である。これらは当初コンピューターをデータ操作に使っていた頃から比べ進歩を遂げていることを意味する。我々は人間と機械を結ぶ端末装置を使い、機械間のインターフエース端末装置を使う。

この点について少し詳しく述べてみよう。というのは我々は経営問題を従来のようにデータ処理装置 という狭い面から見るのでなく総体的問題として見るからである。その場合ファウリング氏が話され たシステムはサービス業に入れ、製造業と採取産業にはそれ以外にも数多くの実際の工程に関するシ ステムを入れる。

人間,機械間の端末装置,プラント,機械間の端末装置,通信系統,記憶記録の回収,工程の直接ディジタル制御,情報の記憶,処理,切替を行うコンピューターの結合こそ現代の情報システムの姿又は将来そうあるべき究極的姿である。しかしこのような究極的高度化につながるものとして,現代の経営システムに於て非常に興味深い幾つかの要素がある。これらは総合的主計画の補助物としても小組織体の為のシステムとしても使うことが出来る。

過去5年間に統合,高度化の全段階に亘り直接ディジタル工程管理の為,ユーザーとの協議により幾つかの供給組織が提供した技法は我々の新システムの設計に適用出来る。世界各地の郵政省のような公的回線組織の通信網についての発想方法も適用出来るが、全体を通じ最も良く適用出来るのは1970年代の現在住成しつつある経営態度であると思う。経営者達は1960年代には多大の成果を挙げたが、1970年代に於てもその可能性の把握及び資本充用上の凡ゆる苦難、試練、懐疑派、従来技法を乗越え、自らの経営技法を改良する新分野につき進む気力の面で更に前進するであろう。

3.7.2 総合経営問題

最初に述べたい点は総合経営問題が出現したということである。我々がコンピューターを商業的意味で有効に使い始めたのは今から約10年から15年前である。当時科学計算用コンピューターを総合経営の企画業務に使用させていた。これらのコンピューターは全く未発達なもので単純な入力,出力装

置が付いており、可能な演算も限定されていた。それにも拘らずこれらのコンピューターは設計演算や経営問題の科学的調査には重要であった。これらのコンピューターの中には演算領域の非常に広いものもあった。我々の技法がやゝ高度になりユーザーもやゝ冒険心を持つに至ると我々はパンチ・カード・リーダー、穿孔機、ライン・プリンター等のやゝ高度な端末装置を加えることによっていわゆるデータ処理を始め、数は多くはないが通信網にも着手し更に初期の科学演算用コンピューターにも着手した。当時我々は工程問題のある組織用のものも手がけ、これら二つの着想を工程制御に迄発展させられる状態にあった。こゝで我々は研究開発面での大きな成果により、新しい複雑なコンピューター中核を作り上げる必要があった。この課題は達成され、コンピューター中核は現在他の分野でも利用されている。その理由はこれからの説明で明らかになるであろう。

過去10年間大組織体では、ある種の業務担当の地域管理職は当面する問題に対しコンピューターを使って漸次対処してきた。研究所は科学演算用コンピューターを購入し、データ処理担当管理職や会計主任は第一又は第二段階事務オートメ化事務計算用演算装置を求め、計測器技師長は制御の要があり又制御を行えるプラントがある場合、プラントを制御しようとした。その結果これ迄多くの大組織体は国内の各地、ある場合には世界の各地で種々の目的で様々のコンピューター・システムを使用した。これらの中あるものは成果を収め、あるものはかろうじて成果を収め、あるものは全く失敗であった。冒頭の情報システムの定義に戻ると1970年代の総合経営の問題は適切な情報を適切な人に適切な時期に出来るだけ安価に提供することである。これは幾つかの方向の定った情報の流れ、事実を様々なユーザーに適した形式に消化することを伴い、場合によっては同じ事実が総合経営全体に亘る20から30の異る側面に用いられることもある。

1970年代に我々はテークオーバー・ビッドと非常に大きな組織間の合併の現象に遭遇しており、容易な総合経営問題に更にもう一つの問題が加った。それは個々の経営陣により構築され今や合体の必要のあるコンピューター・システムの合理化という問題である。これら大組織体でも新しい合体システムを集中管理すべきか、分散的に管理すべきかという厄介な問題を抱えている。

従って幾年かの間コンピューター・クラブに属してきた全ての組織の 1970 年に於ける問題は該当情報源の全てを検討し最終ユーザーに統合、一体化することである。資源とユーザーが経営構造の内で数量的に増大し、組織の成長についていく容量も増大する。

. Parties

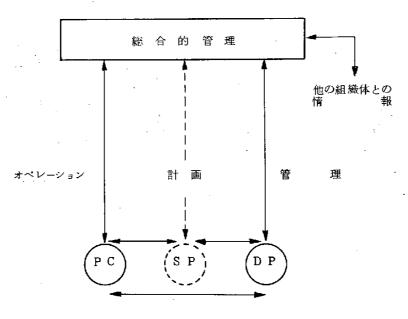


図10 経営情報システム

これ迄の情報システムに関する作業は幾つかの、明確に弁別出来て、総合経営の三分野の全て、すなわちち図10に示した総合経営の企画、管理及び業務部門に於ける科学的処理、データ処理及び工程管理、に役立つシステム特性に基いていた。私はこれらを情報伝送システム、情報収集システム、集中相互作用情報システム及び分散相互作用情報システムに大別した。これらの特性は排他的なものではない、現在のシステムのあるものはこれらの全てを含み、あるものは一つの特性から他の特性に変りつつある。

3.7.3 情報伝送システム

最初に情報放送システムについて述べよう。ファウリング氏は今朝、陰極線管端末の現象について話された。キーボードと陰極線管を有する初期の設計から少し進歩を遂げた今ではTV型モニターにより、キーボードからちらつかない字を送信することが出来る。これは、図11に示すような、幾人かの人が業務の幾つかの局面を知ろうとする単純システムについてはそのような送信が出来ることを意味する。その一例としてヒースローの英国欧州航空会社(BEA)倉庫がある。荷物が倉庫を通過するが、荷物が幾つかの地点を通過するのを見て、各地点に対しオペレーターが何をすればよいか指示したい。荷物は倉庫を通り移動するにつれ情報が変るので、これらの情報をキーボードから入れ、建物内の広く分散した幾つかの地点に特定指示を行うのは比較的簡単である。

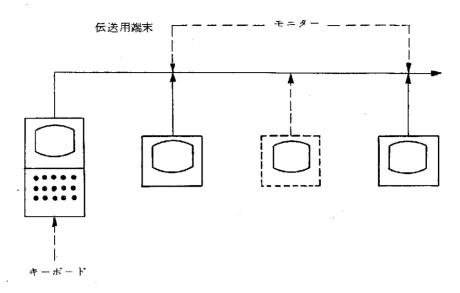


図11 単純伝送システム

比較的近距離の地域の場合はこれでよいが、他の町に拡大しようとする場合は図12のような方法がある。この場合コンピューター等の発信源は郵政省の回線を通り既述の端末に進み、その端末から建物又は町の周囲に局地的に放送する。この場合全スクリーンに同じ情報を映すか又は異る場所で異る情報を得ることが出来る。一台のモニターの映写字数より多い字数を一時に示すシステムの場合、図13に示すように情報はコントローラーを通じ幾台かのモニターに送ることが出来る。このシステムはスクリーン5面分の情報を提供し、6番目のスクリーンには比較的単純な配線技法によりスクリーン面分より多量の情報をロールアップ出来る。これは賭博施設が大規模に採用したいと思う方式である。というのは一日に5レースを行う場合各スクリーンには限られた情報しか示されない。

しかし一日のレース結果が入った時スクリーン面分の情報よりはるかに多量のレース結果情報を序々 に画面を移動させて賭博参加者に示す方式が必要である。もう一つ良い例は空港である。空港では幾 つかの異る種類の情報を必要とするが、後で述べるより複雑なシステムまでは必要としない。

これは全て情報システム問題に適用出来る。これら全てのこまかい事柄が適用出来る,そして単純な方式で間に合う場合我々は複雑な,高度な方法は用いない。我々は高度な機器を単純な方法で用いている。

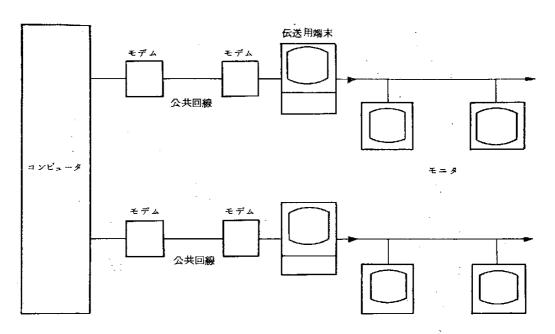


図12 郵政省ライン・システム

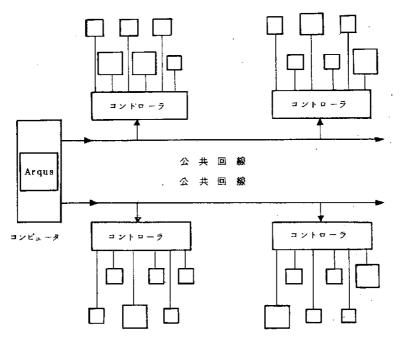


図13 局地コントローラー・システム

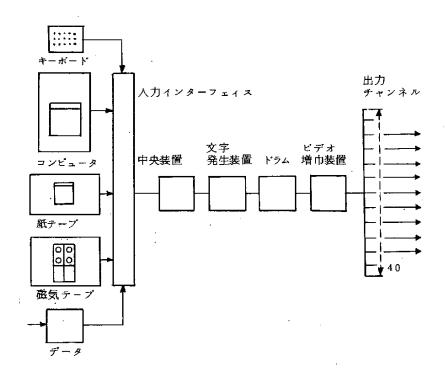


図14 株式取引所システム

図14は直ちに調節可能な最大スクリーン40面分の情報を広い地域に分散した人々に示すより高度なシステムを示す。このシステムは現在ロンドン株式取引所で使用している。このシステムでは伝送システムの平行径路を通って出ていくビデオ頁様式を作成することが出来る。この様式は現場の非常に安価な殆んど無制限の台数のセットで選択出来る。この方式の利点は非常に多量の情報がシステムのこの末端で変更することが出来て、ユーザーが選択的に利用出来て、殆んど同時的に正確であることである。

株式取引所は安価表示装置の唯一の適用例ではないが総合経営システムに於けるこれら装置の重要性をよく示している。株式売買取引が行われている間取引所から情報が入り、コンピューターに入力され、このネットワークに常時送られている。当面する問題は明らかに、このような広域ネットワークを遠隔地に迄及ばし使用する場合に生じる事態である。ロールアップにより限定情報伝送用の図11に示された端末で、標準的郵政省回線により結ばれた地方コンピューター・センターを使い本問題の技術的解決を行う方法がある。

それは大規模のデータ伝送である。ロンドン市には多分非常に安価なテレビジョン型モニターを備えた 100箇所以上の端末オフィスがあり、これらモニターにより端末オフィスは株式取引所から直接入る、現在最大22系統の情報を選択することが出来る。これはロンドンに於て、適切な情報を、適切な

場所で、適切な時期に、各顧客が望む形式で得ることである。又、それは現行技術の範囲内にあり、 最も安価なものであると思う。

これは情報のディジタル面を扱うものであるが、我々の情報システムでは明らかに、情報のディジタル源ばかりでなくアナログ源も考慮しなければならない。これらの情報源は或る場合には現場から収集し、照合し、通常標準形式で情報システムに入れる計測器、プラント計器、キーボード入力装置の出力である。

この場合、過去数年の間、配線走査装置を扱うのが普通であった。これらの装置は作動性能は優れていたが、大型で概念的に融通性が乏しかった。現在利用出来る、往々工程管理型機器の設計を行った設計流派による新しいミニコンピューターの出現により以前よりはるかに自由に加減出来る規模で情報収集、情報伝送が行える。

3.7.4 データ収集

次にデータ収集について述べよう。現在では価格が約1,500ポンドの小型コンピューターに幾つかのアナログ入力、幾つかのディジタル入力を行い、他のコンピューター又は他のプラント機器に情報を伝送することが出来る。又、システムを通じ制御信号を送り返すことが出来る。図15はデータ・ロギングを示すが、中央コンピューターには二方接続が行われている。

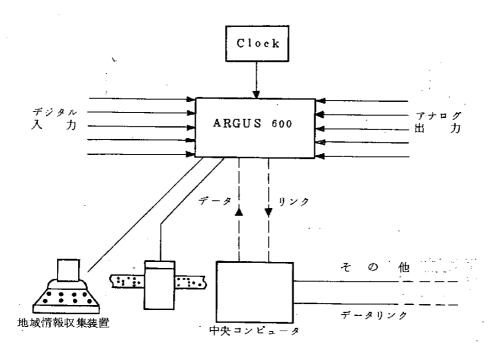


図15 データ・ロッギング 局地・遠隔

図16は同種コンピューターを用いる遠隔端末の接続を示す。この場合,現行技術範囲内の端末の数と種類は中央コンピューターへの経路で受け入れ可能なデータ率の函数である。現在,この径路はスパー・リンクでのデータ収集,伝播を制御する際にこれら小型で開発中のコンピューターを使うことの主な制約の一つである。

図17には、プラントを制御するこれら小型コンピューターの一つを示してあり、こゝで高信頼性を得る設計概念について述べよう。重要過程にこれら小型機二台を有するシステムの経済性の為フェール・セーフ、クェール・ソフト装備について考慮することが出来る。監督中のプラントでこのような高信頼性が必要と決めた場合は二台の処理装置を有する設計概念を用い、該当技術の範囲内で非常に高い安全性を実現出来る。

情報網が遠方のコンピューター・システムから監督される場合でも実現出来る。その場合プラント 稼動の特定の価値又は局面に関心を有する管理者が利益を受ける。小型コンピューターとプラントの 相互関係は非常に重要なもので、情報システム設計者も現在重要事項として取りあげている。

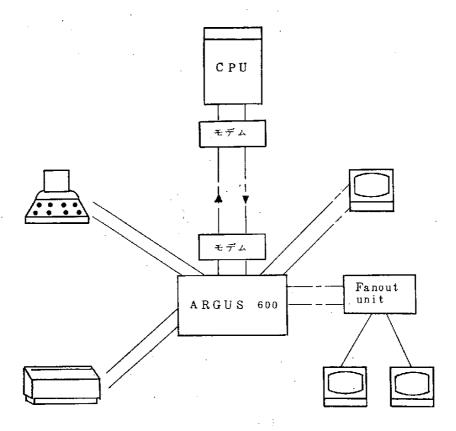


図16 遠隔端末の制御

現在我々の有するミニコンピューターとコンピューター技法により可能となる。この新技法によりネットワーク周辺に関与したデータ伝送、データ収集システム設計者はコンピューターを情報の源及び行先に益々近い点に適用出来る。プログラム内蔵ディジタル・コンピューターの使用に伴うプログラミングからみて、以上のような適用を行う可能性について多くの観方がなされているが、この問題は興味深い議論事項である。

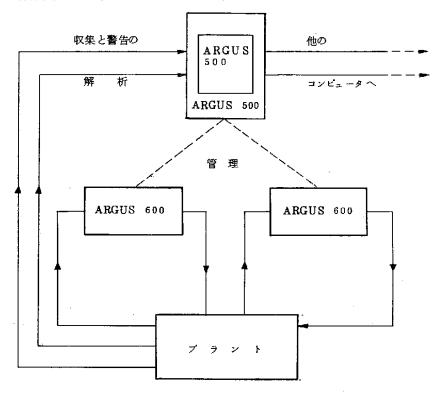


図17 複雑な制御システムの構成要素

3.7.5 大規模データ収集システム

今迄小さなものについて論述してきたが、次により大規模のデータ収集システムについて述べる。私は株式市場についての計画を大規模で、実行可能な、非常に効率的で経済的なデータ伝送システムであると思う。中央発電局の全国制御センター又はヒンクリーのガス協議会(CEGB)のガス制御センターの場合は、データ収集又は非常に複雑な相互連結グリッド・システムの制御に用いられる情報の収集の為の非常に大規模な計画が採用されている。その為英国に於ては大量の同種及び他の様々なプラント事項が現地で走査され、それらの情報はCEGBのロンドンにあるセンターに集められる。そこで、24時間中断なく全国電力ネットワークを効率的に稼動させる稼動管理オペレーターが使用出来るようにこれらの情報が消化され提示される。残念なことに、こゝで掲示しようとした図面は複雑すぎて使えないが、図18の極く単純化した図面は我々の目指すところを示している。

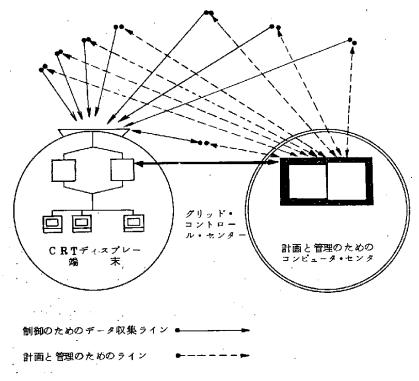


図18 中央発電局全国管理センター

ガス協議会及びCEGBに於ける稼動の重要性と両者のシステム概念の類似性の為今はCEGBの「全国管理センターについて述べている。図18の左側にはプラント、計測器、変換器及び各種メーターよりなる不活動端末から入力による情報を集める業務面が示されている。このように約70の経路に沿って情報は夫々の速度でロンドンに流れる。これらの情報の同化、設定点との比較によるその評価、場合によってはその相互連関及び操作卓の陰極線管モニター・パネルへの図式出力構成を行う大型コンピューターが二台ある。システムは疑似図、統計、グラフ又は比較分析表によってコントローラーにネットワーク状態を瞬間的に示す。これらの表示装置の一つでネットワーク全体を走査し、グリッド全体の切替電気接続のある絵による経路図を示すことさえ出来る。あたかも飛行機からグリッドを走査するようにこの表示を操作することが出来る。必要に応じサブステーションの各点で停まり詳しく調べることが出来る。これが通信システムと情報システムの違いであるが信頼性の為の概念も興味深いものである。図はコンピューター・センターに二台のコンピューターがあることを示さなければならない。実際の作動状態では二台の中一台を稼動管理用コンピューターとして割当てることが出来る。

この稼動管理用コンピューターが稼動し制御卓の端末点に全情報を送っている時もう一台のコンピ

ューターは待機状態にあり需要予測供給計画に基く長期計算,供給計画の安全査定等を行う。そのコンピューターは次の数時間に,又採用された基準の如果に拘らず如果なる措置をとるかを管理技師に示す。従って予備処理装置も全く無駄な訳ではなく,主装置が故障した場合直ちに切替えられるよう充分準備しておかなければならない。このシステムに関連したものとして他にディスク,ドラム,プリンター等広範囲に亘る周辺装置がある。システムの保安は最も弱い連結部の保安にかかっている。もしこの最も弱い連結部が主要業務側で常時用いられる場合は,故障の際一つのシステムから他のシステムに自動的に切替わるようにしておかなければならない。

保安のもう一つの側面は稼動プログラムとインターリーグされた試験プログラムによりコンピューターが稼動する適用例に於けるコンピューターの自己点検である。このような適用例の場合,故障が起ってもその工程又は作業から自動的に隔離され、予備の,即ち切替えが行えるよう間断なく待機する他の処理装置に切替えることが出来る。

3.7.6 情報の統合

これ迄は総合経営の業務面の情報収集システムが開発されてきた。これと平行して、CEGBの企画、管理面で又かなりの程度ガス協議会に於ても、従来のオンライン、実時間データ処理コンピューター・システムに基く別のシステムが開発された。極く近い将来に予想される動きはこれらのシステムの間に二方向データ連結を行い、コンピューターに基く集中、統合総合経営システムを構成することである。これはロンドンのCEGBで現在ほぶ実現されている。これら左右のシステムは機能的に作動し相互に連結する。両端にコンピューターがあるので、点線又は実線に沿って送られつつある情報冗長は該当データ経路の占有を正当化するよう補正することが出来る。

スイッチの故障, 遮断器のトリッピングと閉路その他の様々な経路故障の為稼動センターにきた瞬間的情報の多くは,企画を行うのに,ある場合には管理を行うのに明らかに重要となる。システムの瞬間的制御を行う為流入した数多くの事実は管理者も用いることが出来る。管理者はそれが消去可能のものならそれらの事実を無くすことも出来る。こゝで我々は未来に向っており,それは総合経営システムである。このシステムは多分現在世界中ではないにせよ欧州で最も高度なシステムの一つである。

3.7.7 相互作用システム

我々はこれらの単純な情報伝送、情報収集方式から、相互に連関した経営側面の相互監督の問題に 到達した。我々が到達したのは相互作用システムである。業務面のある事項に影響することを企画面 で行い、又逆に企画面のある事項に影響することを業務面で行う必要がある。要求に応じこれらの両 面の中間の情報が入手出来なければならない。

3.7.8 BOADICEAシステム

初期の相互作用システムの殆んど、特にファウリング氏のBEA用システム、又BOAC用システムは非常に大きい集中計算システムに基いていると考えられた。現在の傾向は概念に融通性をもたせ後で必要が生じた時設計が適切ならば、局地的又は分散的システムに転換出来る潜在的可能性を最小限持たせる方向にある。ファウリング氏がBEA計画について話されたので私は他の英国の計画について述べるのが適切だと考える。BEA計画とBOAC計画は多くの共通機能要件を有するので私は他の航空会社について述べるのが公平である。しかしながら、それらには幾つかの異る経営要件があり、その地理的分布も異る。その為、これら二つの航空会社を異る経営設計チームが担当すれば概念に非常な差異が生じるのは必至であった。

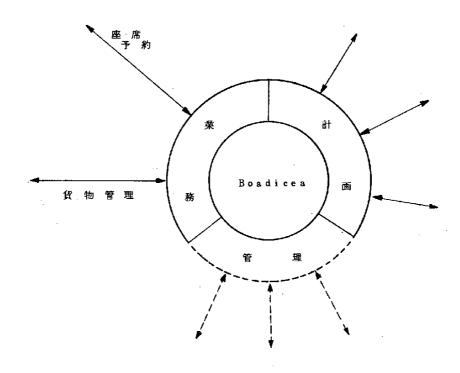


図19 BOADICEAシステム

ロンドン空港の巨大なIBMシステムによるBOACのBOADICEAも経営の三大側面,即ち企画,業務,管理に関するものである。最も高度な情報システムをもたらした特徴は航空会社の業務で収入が上るもの,即ち座席予約と貨物取扱に一致する。

一座席予約についてはBOACは北大西洋業務の自動情報収扱の第二世代としてBOADICEA 計画に着手した。BOADICEAシステムに着手する前間社はロンドンにワイアド・プログラム・ ドラムに基いた配線システムを有していた。従って同社は大陸間通信回線使用、オペレーターの特質 及び使用を要請するかもしれない端末機器についての知識、経験が相当ある。

貨物取扱について今日は時間がなくて言及しなかったが、同社ではBEAと全く異る方法でこの問題にとり組んだ。BEAはその貨物処理の為、図19の円内のBOADICEAと同等のBEACONという集中処理概念を必要とした。ロンドン、ヒースローの端末セットとコンピューター集信装置は主要BEACON概念の通信サブシステムである。BOACは貨物収扱を分離整理して完全な自立システムにすることに決めた。このシステムはロンドン、ヒースローにあり、保安の理由で二台のコンピューターに基く自立型である。このシステムはある通信経路により中央の主要業務とBOADICEAシステムにのみ連結され経営統計をとる。従ってロンドン、ヒースローには集中貨物システムの二例がある。BOACシステムは集中概念で始められたが便宜その他幾つかの理由の為、貨物用のみの分散情報収扱システムになり集中システムに軽微に連結されている。

世界中に亘る情報システムを作る為にBOACには主に、利用可能伝送路の数量、種別等に関する処理を要する問題が数多くある。同社が使用しようとする端末オフィス集中部に対する負荷は広範囲に亘る。従ってファウリング氏のSITA北大西洋ネットワークに対応し、BOACでも高速通信に基く北大西洋高レベル・ネットワークをその提携航空会社とともに確立した。北大西洋には欧州、カナダ、北米及びカリブ海沿岸諸国が含まれる。中東、極東等その他地域については低速通信に依存している。同社は中央演算装置から幾つかの米国、カナダ、欧州事務所に放射状に伸びる限られた数の経路を、当初は予約管理用に、設定した。図20に示したこの北大西洋システムは約1,500名のオンライン・キーセット・オペレーターを有するが、これらのオペレーターは全て、中央BOADICEAシステムに含まれたフライトの状態には理論上同等の関心を持つ。同社が全世界でこれらフライトを同等の容易さ、有効性で販売する場合は明らかに、これらフライトに関する問合せへの応答時間はほぼ同じ長さになる筈である。この情報システムを使うことによってBOACは北半球全域でフライト予約業務が行え、応答時間は数秒間である。中央でこれら全てを取扱う複雑さを考慮すればこれは注目すべきことである。

同社にとってこれらオフィスが互いに距離を遠くへだてられている状況で上記のことを行うという問題もある。距離が遠くなれば経費がかかり、速度を速くするのも経費がかかる。従って上記の事柄を困難と思われる方法、即ち図21に示すように、ドロップ・オフ・コンピューター制御オフィスを全ての主要回線に通す方法、で行う経費と上記の二つの事柄を両立させる問題がある。ロンドンから放射状に伸び、同じ施設を用いロンドンからロス・アンゼルス、ロンドンからサン・フランシスコそこからローマ更にバーミンガム、グラスゴーに伸びる 2,400 ボーの全二重回線が 6 本か 7 本ある。これらの回線は同質で、機器が同一で、各々入力、出力活動の地域の集中に役立つ。

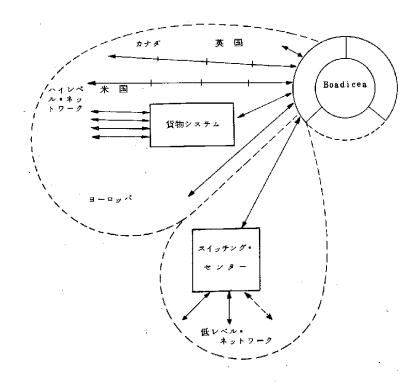


図.20 BOADI CEAとの国際的連結

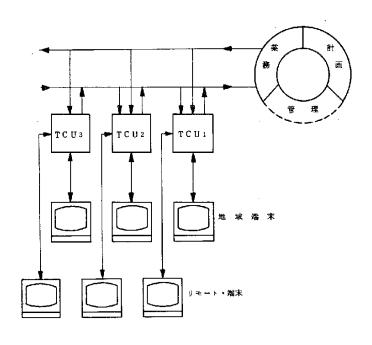


図21 マルチ・ドロップ管理システム

ライン制御システムはセンターから作動させられる。センターはセンターから最も遠い端末制御コンピューターを呼出す。それらが設置されている場合は陰極線管端末及びプリンターに関連したキーボードからそのコンピューターから入力を受ける。技術的観点からいうなら、プリンターであるか陰極線管であるかは問題とならない。全体に共通キーボードが使ってある。最初の呼出は送出線を通じTCU3(端末制御装置3)迄進む。TCUはその問合せ事項を伝送し、それらは処理されて、TCUは回答を得る。今度はTCUはその名称により呼出され、センターから情報を得る。これは全二重回線を通じるセンターへの情報伝送と同時に行われる。TCUがセンターに通信を送り終ると、最後の通信の終りに呼出符号をつけセンターにより近い次の端末制御装置に合図する。センターはその復調システムにより、キューに加わり情報をセンターに戻さなければならないことを知る。その情報を送り終ると、TCU2が自らの情報と呼出符号を回線上の次のTCUに送り、以下順次このように送る。コンピューターが情報の出力を行っている時各端末制御装置は送出経路を聴取する。各端末制御装置は自らの呼出符号とそれに関連する陰極線管端末又はプリンターの一つ向けられた通信内容を判別する。

3.7.9. 端末制御装置の利点

現在、北米、欧州の全域に亘り、コンピューター・システムを装備したオフィスが35ある。これらのシステムの各々は図22に示したような小型コンピューターを有する。名称は問題でなく、重要なのは原理である。明らかに、コンピューターの進歩により、4年前我々が初めてコンピューターの使用を考慮した時に想像したレベルに比べコンピューター使用による経済性は向上している。これらのコンピューターの各々は最大64個の陰極線管表示端末、最大72個のキーボード、最大8台のプリンターを制御する。この負荷は中央処理機器の主要供給業者にとってソフトウェアの函数であった。この負荷は制御装置との通信のパッケージ形式形成に関連していた。ニューヨークのパーク・アヴェニューやロンドンのバッキンガム・パレス・ロード等の例えば120個の陰極線管端末があるセンターに行く必要がある場合、中央ソフトウェアによりアドレス指定が出来る端末制御装置を二台要する。この使用例に於ける第一世代コンピューターの実際の処理取扱能力は、情報交換通信の形式形成に際し我々がコンピューターに付与する能力よりはるかに大きかった。

上記の事柄の他の側面は処理装置は、それが在るオフィスに設置されているセットに限定されないことである。主要回線の主要オフィスが所在する地域の他の関連オフィスに広範囲に亘り分散出来、又分散している。ネットワークが設定され、維持される方法は通信インダーフェース・モジュールでの職務にかなり依存している。これにより処理装置と回線の間の関係、大型中央処理装置と現地の子処理装置の間の関係が制御される。我々にかなり影響するもう一つの事柄はこの端末処理装置のハードウェアとソフトウェアの組合せである。

図22の端末はセンターと相互作用する非常に多くの端末情報位置の使用を伴う初期システムの一つ

に用いられた。これによりオペレーターは通信内容をキーボードから入力し、フライトについての完全な情報を得、又取扱取引を入力し中央コンピューターに記憶されている情報を変更し、座席取消及び座席予約を行う。人名は名前、電話番号及び優先順位等で示された。センターから航空会社を経営するのに必要な情報の全ファイルは端末オペレーターがすぐ利用出来るようになっている。

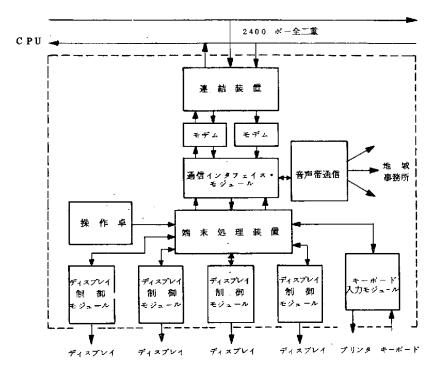


図22 端末制御装置

この端末の興味ある特徴としては次のものがある。

- (1) 必要に応じた経路に沿ってこれらの端末センターを下降させることによってネットワークが設立 出来た。
- (2) 局地処理装置を業務訓練シミュレーター、システムシミュレーター、中央処理装置用シミュレーターとして使うことが出来た。
- (3) 主処理装置設置12ヶ月前のオペレーター訓練の為全オフィス構成を使うことが出来た。
- (4) 各地点の監督者は見習オペレーターを監視し、特別の問題がある業務については見習オペレーターに代って処理することが出来た。
- (5) 故障が生じた場所で局地処理装置を使いモデム等のシミュレーションを行い、実施時に故障原因を見つける。

この計画では、大きな国際的規模で稼動されるべき情報システムの能力について、実際のデータの

流れの通信線から如何なる能力が達成出来るか — 事実, このことが全てであるといってよい — 及び包装物とともに送られる組織データを最小限にする通信内容構成について多くのことを学んだ。各 貯蔵, 発送地地点でのターン・アラウンド・タイムを最小限にして大量コア記憶装置し, その他各種パッファー装置を不要にする方法をも学んだ。これら全ての教訓を生かし, 現在システムは一日24時間連続的に稼動している。

3.7.10 株式仲買システム

上記の計画から次に発達してきたのは一本の経路による,非常に多数の高速回線をデータ処理装置への連結である。これには前端,後端,一部は中間に於ても,特別,特定の問題を伴う。

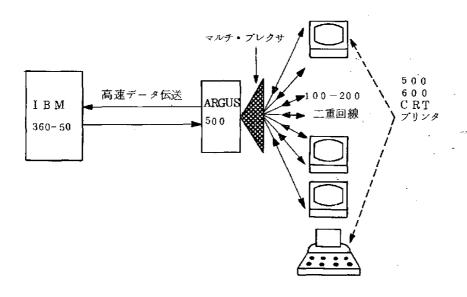


図23 株式仲買システム

図23はロンドン市で開発中の最新システムを示すが、このシステムは大規模なシステムを稼動出来るのは航空会社に限らないことを実証している。この場合ユーザーは500から1,000の間の端末点を必要とする株式仲買商会である。これらの端末点は中央データ・バンクとこの商会が特別の顧客に提供する株式仲買計算施設と相互作用する。この方式の興味ある特徴は、航空会社と異りこの商会は各オフィスでの集中要件がないことであった。この商会は各オフィスに最少限5個か6個かの端末を持つ代りに、大多数のオフィスに一個を超えない端末、残りのオフィスの大部分に三個を超えない端末しか持たない。又この商会ではテレプリンターを使いたいと考えた。

このシステムは標準的フロントエンドシステムのようである。事実、端末が2,000字セットであることを除けば多分標準的フロントエンドシステムである。これらの端末は中央処理システムと完全相互作用的に用いられる。データは中間で整理され主処理装置に送られる。次に通信内容は端末に送られるが、これは多くのユーザーに対する有用性の面で重要である。従ってこの場合、専用ネットワークがあるが、これらセットの多くにダイアル接続も可能で、大事な時に個の線路が使用不能になるという事態に対処出来なければならない。これはシステム要件中のもう一つの技術的に複雑な問題であるが、現在郵政省の提供する施設により実現されつつあり、価格が妥当な額に迄下がり、より多くの人が購入出来るようになれば、非常に近い将来極く標準的なものになると思われる。

3.7.11 プロセス制御システム

集中システムの最後の例は適用面で商業、サービス業から離れプロセス産業に進みつつある例である。これは図24に示された、BPケミカルズが考案し、現在同社が実施している非常に高度のシステムである。バグラン・ベイのBPケミカルズはランダーシーの大精油所に連結している。製油工程により得られる製品は非常に種類が多く、非常に有利なものである。しかしながら、これらの製品を得る抽出工程の制御は極めて複雑で又、経済性を重視する面が強い。基礎材となるエチレンは発電用原油同様パイプラインによりランダーシーから運ばれる。この基礎材は600ェーカーの工場内に分散された種々の工業操作により循環される。これでもこの種の工場としては極く平凡なものである。

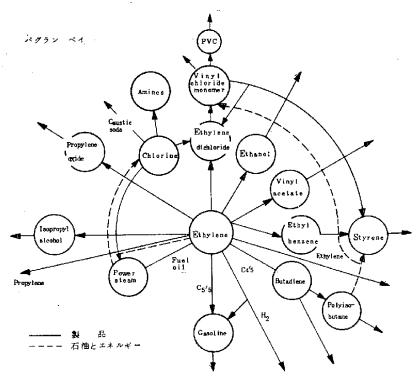


図24 工場構成

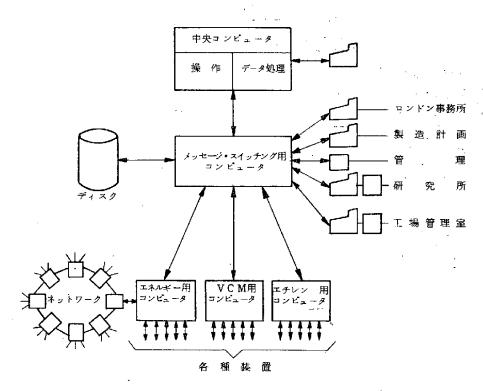


図25 バグラン・ベイ・コンピューター 及び情報システムの概略図

この情報システムの基本的問題は図の上部の管理者が各プラントが安定状態にある時も不安定状態にある時も、如何にしてシステム全体を経済的に管理するかということである。図22はこのプラントのコンピューター情報の概略図である。これらのプラントの一部は他のプラント等に副産物を供給するが基本的には、その制御特性や作動に於て完全に異る約18種のプロセスプラントがある。これらのプラントは情報システムへの統合に関する限りその性格も異る。例えば、非常に重要でプロセス管理コンピューターに基く直接ディジタル制御システムを設けている人プラントが三基ある。計器を備え、自動遠隔処理方法で情報走査、情報管理を行う為入手するものも多数有している。その場合制御装置の経路を定め、電力コンピューターを走査する。プラントに計器を設けている場所もあるが、そのような所には計器を読める要員を一人配置する。報告された事実に基きこの要員に、大抵の場合プラントを手動操作するよう指示することが出来る。

このように、システム概念に三種の作業を統合したが、又メッセージ・スイッチング用コンピューターという通称で呼ばれるコンピューターによりこれら三つの情報の流れを合併した。情報はこのように、ある距離だけ離れた主中央コンピューター部に線を通じ流されるが、そこでは主要事項であるデータ処理と企画が平行して進められている。この場合業務管理は非常に複雑な数学モデルを基準に、

この広範囲のプロセスの全部分を操作することを伴う。この数学モデルはその時々の要件, 状況に合うよう動態的に工夫される。

以上が私が考える現行の集中情報システム概念であるが、この概念は現代の技術をもってすれば実現可能であり、非常に近い将来稼動されるようになるであろう。

3.7.12 コミュニケーション・システム

最後の例は現在オーストラリアで実施されている分散システムに関するものである。オーストラリアの民間航空局は航空用通信サービスに関する凡ゆる情報を担当している。これはオーストラリア内外の航空業務に対する国際サービスで航空通信網と呼ぶシステムにより実施されている。このネットワークはオーストラリアの各地に接続されているが、煩瑣にかるので図には示していない。オーストラリアは既に運営可能部分に分割してある。私が主にいいたかったのは経営の主側面に於てオーストラリア中に情報を流す高速ネットワークをオーストラリア内に確立しつつあることであった。このネットワークは北のポートモレスビー、南のローンセストンを含む広義のオーストラリア内の7箇所のセンターを基にしている。最初の三箇所のセンター、シドニー、メルボルン、グリスベーンが現在稼動している。シドニーのセンターが最初に開設され、6ケ月後にメルボルンに開設され、その6ケ月後にブリスベーンに開設された。

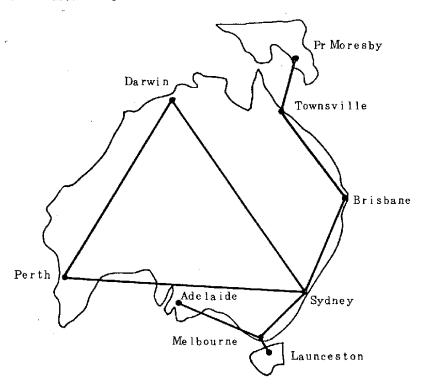


図26 オーストラリアのDCAの主要情センターとその連結

民間航空局の主要任務は優先順位の異る重要通信内容を自己のネットワーク及び自己のネットワークの間に流すととである。これらの通信内容は飛行中の航空機の安全、海上に於ける人命の安全、滑走路に於ける危険その他特定フライト等に重要な気報通報等この種の凡ゆる事柄に関する、優先順位の異る内容である。これらの内容を明瞭な、確実に管理された、一定方式化した方法で入力する施設が必要である。センターが開設された最初の三つのオーストラリアの市に対する完全な将来の設置計画が図27に示されている。主情報センターが二台のコンピューターに集中している空港から安全の為少し離れた所に陰極線管付キー・セットを設置した。これらのキー・セットは例にとった株式仲買商会がロンドンで使っているものと同種の2,000字陰極線管を備えている。オペレーターがあるメッセージを入力したい場合、その形式を陰極線管上に映し、次にそのメッセージをその優先順位で入力する手順が順次とられる。

即ち、この情報は想定された源で正しく見られ、適当な形式で示され後日利用される。これが業務面である。他のメッセージは紙テープ又は様々に異る伝送技術により流入するが、主要入力の正確さは優先順位が最も高いメッセージで確めなければならない最も重要な事柄の一つである。

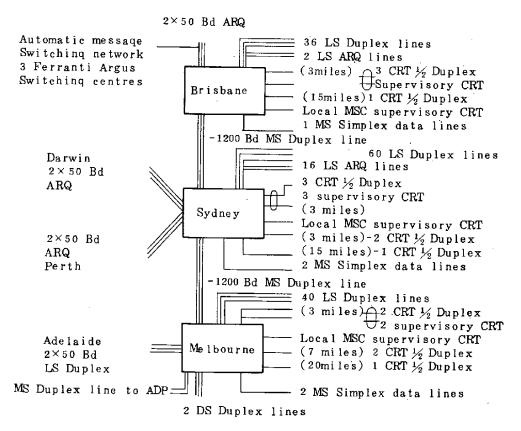


図27 三つの市に対する将来の計画

更に、自動的にセンターを通過するメッセージは場合によっては非常に劣化していて次の目的地に送れないことがある。このようなメッセージは同様の陰極線管システムに映され、メッセージ管理者がそれを見て、如何なる措置をとればそれが伝送出来るか調べる。民間航空局はオーストラリア全域に亘りデータ処理に対する広範囲の責任を有し、これらの活動に関するメッセージを、地域メッセージとともにネットワークに送る。同時に同局は全ての遠隔地点からの手持量記録問合せに応答する相互作用システムを備え、この新通信網内に自局のシステムを円滑に広範囲に稼動させたいと考える。

従って我々はこれが単にスイッチングセンターであるとは思わない。それは分散情報システムで、その分散はオーストラリア沿岸を一周する範囲迄行われている。センターの数は7箇所で、その型式は同一で、コンピューター規模は大きいが稼動は可能な限り確実である。この種システムは一つの故障が起きてから次の故障が起きる迄の平均期間はシステム全体について5年以上である。しかしながら、自動伝送及びネットワーク内のセンターの業務変更の体制を作り、上に述べたような低故障率にも拘らず故障による業務中断に起因する問題を軽減しなければならない。

これ迄は一般的な事柄を述べてきた。何故ならこれらの計画全てについて困難が伴ったからである。これらの困難はいずれの場合にも克服された。これらの困難は大抵の人が考えるよりはるかに広範囲に亘っており、航空会社、株式取引所、民間航空局、電力、ガス当局の間の比較により把えられる。誰もが新しい情報システムを導入しつつあり、誰もが同種の技術と同種の基礎機器モジュールでシステムを考案している。いまやデータ処理、科学的処理、プロセス制御の間に明瞭な境界線はない。もし限定があるとすれば、現在の唯一の限定は新システムの設計に着手する能力及び後で同僚達が現在生成しつつあるBOADICEA又はCEGB総合経営システムの規模のシステムを統合、管理出来る体制に成長出来る能力についての限定である。

3.8 コンピューターコミュニケーションの将来

Boalman . R . Shell

3.8.1 コンピューター・コミュニケーションの発展経過

我々が直面しているこの電子革命では、労働や生活の様式に根本的、発展的な転換をもたらしたことは否定できない。

ますます安価になり、小型化し、多様化する各種の装置が、精神の下等な仕事、計算、記憶、参照資料の探索、危険度と偶然の測定など、事実上、発見と決定に前後するあらゆる種類の非創造的活動で、計算機へプログラムできる作業を行ってきた。最初は、大規模な組織体だけが、管理上の仕事を行い、経営情報の流れを迅速にするために計算機を使用することができた。最近では計算機は、2つの形式を取るようになってきている。すなわち、利用者に近づくミニ型と利用者から遠く離れ、従って、ますます電気通信の手段を含むマキシ型になり、より多くの小規模組織体が、その内部でミニ型を採用するが、他の組織体と一緒に、ネットワーク化されたマキシ型を利用して、電子計算機技術の恩恵を受けることができるようになる。

内部のデータ処理装置の利用と並行して、最近の 2,3 年間に商用のものと非商用のものを含めて、 特に次に挙げる利用者に対してデータ処理機能を提供しているセンターのスループットが急速に増大 していることが認められる。

- ―― 自分の所でデータ処理装置を経済的に利用するには、規模が小さく、データ量が少なすぎる会社や公共機関。
- ―― 自分の所でデータ処理装置を持っているが、最高負荷を避けたい時や、データ・サービス・センターが提供できる経済性の尺度に到達できないために、自分自身のオンライン・システムやソフトウェア等を開発したくないような大規模な公共機関。

このようなセンターの初期には、入力と出力は、センターから、郵便、メッセンジャー、トラック、 汽車等を使用して運んでいた。多くの場合、利用者が移送を手配していたが、センターが、荷積み、 発送サービスを提供し、それが、利用者に対するサービス費用に含まれていることもあった。

しかし、電気通信の手段でデータを伝送する可能性が、センターからデータを移送する方法に対する有効な新たな方法となり、一層データの移送の旧来の形式に置き換えられている。

計算機の通信の最初に開発されたものは、オフラインの一括処理様式であった。すなわち、利用者の端末は、センターのデータ処理システムに直接連結せずに、センターと通信していた。データは、通常、利用者の所で紙テープで準備され、一括してセンターに伝送される。とこで、データは、紙テープ上に再生されて、データ処理システムに入れられる。後で、せん孔されたカードや磁気テープが、また、ディスクが、中間記憶装置として使われた。

データ処理機構が改良され、データの伝送が融通性に富むようになると、オンライン様式が可能に

なった。紙テープ, せん孔されたカード, 磁気テープやディスクを使用する端末は, 種々な電気通信の手段で, センターのデータ処理システムに直接連結された。その結果, 入力データは, 処理のため に直接計算機に入れることができ, その結果が利用者に伝送されることになった。

オンライン様式の最適な利用は、利用者が実際に計算機と対話でき、すなわち、自分の質問を検査 したり、出力を制限したりできる、インターアクティブ様式で達成される。

3.8.2 種々の応用一金融システム

金融情報検索システムの場合、利用者は、実行した取り引きの情報で、ストックの大きなブロックに影響するものを入力したり、関係する購入と販売のストックのブロックに関する情報を入力する。 このような情報は、他のすべての利用者が、全体としてまたは選択して利用できるようにされる。また、このシステムで、利用者は、システム内で生成したり、そのデータ上で計算を実行したりするファイルを操作できる。

また、このシステムで、売買の報告が、すべての利用者または利用者のグループの情報のために、 ・システムに入力できる。利用者が自分に関係のある情報を引き出す時に、自分の関心を通知するため に、その情報の創始者にメッセージを出すことができる。

コンピュータ・コミュニケーションに関する国際的な利用者の要求が増している他の例に、SWIFT、Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication、のネットワーク計画がある。これは、239の銀行で作られた組織である。参加している銀行は、13のヨーロッパの国々、カナダ、米国にある。この組織の考えは、客先により良いサービスを提供し、効率を改良するために、国際的な支払いと金融上のデータに関する世界的な広がりを持つ電気通信ネットワークを作りあげることであり、従って、関連する銀行間でシステム全体の費用(計算機のハードウェア、ソフトウェア、電気通信機構)を分け合っている。このような、また類似した開発によって、すべての種類の取り引きを非常に簡単にするような、公的な金融操作の大規模な総合の基礎が十分に形成されることになろう。金銭を通常の電話上の特定のボタンで送る可能性も、すでに議論されてきている。

3.8.3 種々の応用 一予約システム

コンピュータ・コミュニケーションの古典的な例に、多くの航空会社を結び、座席の有無、席の予約、空港での泊り、貨物輸送等に関する情報の交換を可能にするような、世界的な規模の電気通信ネットワークを運営する航空会社の予約システムがある。このような機能を果すために作られた国際的な組織が、SITA(Société Internationale de Télécommunication Aéronautiques)である。この主な目的は、組織自体の利益を生み出すのではなく、関連する航空会社の客先に良い効果的なサービスを提供することである。この組織には、約170の航空会社がメンバーとして参加し、世界中の都市、空港に渡って、重要な空路の位置を連結している新しい電気通信ネットワークを運営している。

この分野のこれ以後の展開に、このシステムと、自動的ホテル予約、自動車のレンタル、国家のシステム(関税と貨物証書作成)のような他のシステムとの間の結合を生み出すことがある。

短時間の応答が必要なので、中程度の速さの回線 (1,200 ~ 9,600 b.p.s.)がよく使われる。こ

れによって、たとえば、切符の代理店が、中央処理装置に、質問した空路の利用できる座席のリスト を得ることができ、利用できる座席があれば、乗客のデータを入力して、システムから、その予約が 行われたことの確認を得る。

直後にか、または少し後に、この動作によって、報告、記録、メッセージが、関連する国の航空会社の端末VDU (visual display unit) に現れる。同様の手順が、ホテルの予約等に関する代理店でも取られ、代理店からすべてを含んだサービスを期待する客先の要求を満たすことができる。この開発の最終的な段階では、一般利用者が、すべての旅行の手配 一 飛行とホテルの予約、自動車の貸借、会議室の予約等、を行い(または変更し)、それに対する支払いを1カ所で、通信や時間のかかる管理手続きなしに、電話(または端末)で連絡できることになろう。

3.8.4 種々の応用ーニュース配布システム

ニュース内容が種々な源から入力でき、多様な利用が必要な時に検索できるように記憶装置に保存しておけるような計算機制御システムが現在開発されている。新聞通信社または新聞社Aは、後で新聞社Bが利用したい時に検索できる記事を入力することができる。しかし、この記事を検索する時に、新聞Bの編集次長が、1つの特に重要な事実がその記事に欠けていることを見つけたとする。そこで自分の端末で、始めの通信社Aに、その記事を検査し、欠けている情報を与えるように求めるようなメッセージを入力することになろう。新聞の世界のこのような開発を離れて、有用性の概念が、一般利用者が直接、計算機通信を通してニュースを選択して得ることについて考察されている。ここで、家庭のT. V. セットが端末として使用される。

3.8.5 ヨーロッパの公的部門の役割

テレプロセシングは、国際的な商業や工業にとっての要求だけでなく、大学や他の研究機関と政府機関にとっての要求でもある。これは、ヨーロッパ共同体(EC)の関係会議が、1977年に科学技術情報(STI)の分野の構成員である国の間の共同作業、特にこの分野でのヨーロッパ・ネットワークの設立について結論を出した時に、明白に示された。これによって、CIDST(Committee for Scientific and Technical Information and Doumentation — 科学技術情報と文書化に関する分科会)が、ネットワーク設立に関して、このECの委員会を補助する作業を行うように設立された。特別な作業集団が、この分野での各国間の協同作業で生じる技術問題を研究しており、このネットワークの開発に必要な互換性を保証するため、種々の国の情報システムの緊密な開発に関する基本的な要求を特に研究している。

ネットワークの要求の主な理由の1つに、STIの指数的増加がある。この増加による巨大な蓄積を、ますます選択的に、すなわち、ますます(出力を減少させる)対話やインターアクティブ様式で探索しなければならない。記憶装置と他の機構に投資が増加するため、ますます共同作業として、すなわち、少ない独立したセンターで探索されなければならず、そのセンターは、特定のデータ・ベースの地域的な集約地点となる。最近のEUSIDICサーベイでは、蓄積物の探索においては、いわゆる

遡及的探索が事実上,選択的探索と言われる周期的更新(相対的に小規模の)の探索より多いととを示している。

STIとその探索は、費す高価な消費に耐えうる人々に限られた特権となってはいけない。ヨーロッパの情報ネットワークの最終的な目的は、すべての人に本質的に同じ条件で、すべての科学技術情報に迅速なアクセスを与えることである。

STIの参照は、計算機の読み取り可能な形式で次第に利用できるようになっている。このような 参照の下にある文献は、保存し、準備されなければならず、参照の検索が量と速度の点で改良される につれ、量が増加し、速さが増す。

図書館が、計算機に基づいた貸し出しシステムを操作していると、非常に進んだ内部図書館貸し出しネットワークが可能になり、それは参照検索ネットワークに本質的に付随するものである。このような貸し出しシステムには、オンライン能力と、計算機で読み取り可能な形式のユニオン・カタログがあることが好ましい。

ヨーロッパの規模での計算機ネットワークがますます重要になるという確信と、このようなネットワークが効果的に構成できる前に解決されなければならない互換性と標準化に関連する多くの問題の自覚から、実験的なヨーロッパ情報ネットワークを構成するという決定となった(COST これは、Co-operation in the field of Scientific and Technical Researchの頭字語である)。このネットワークは、種々なヨーロッパの国々のデータ処理センターを1つに結合することになる。この実験で、計算機を接続して、大規模な多重プロセッサ・システムを形成する際の問題を考察することが容易になる。このネットワークは、センター間の資源の共用の実験を意図しており、2つ以上の地理的に離れている計算機におけるファイルとプログラム間のコミュニケーションに関する技術と標準の開発を促進することになる。

この国を超えた努力のイニシアチブは、いくつかのヨーロッパの国々(フランス、イタリア、スイス、英国)が握っているが、この実験的ネットワークは、他の国々の計算機センターを含むように後で拡大できる。

3.8.6 私的部門と公的部門の間の協力

公的部門と私的部門が参加し、協同しているEuropean Association of Scientific Information Dissemination Center (EUSIDIC)では、情報と情報機構を、主要な資源として認識しようとしており、また情報と機構がヨーロッパのものである限りでは、主要なヨーロッパの資源として認識しようとしている。従って、ヨーロッパ情報ネットワークの開発は、物理的にも精神的にも、多くの既存ヨーロッパの資源に基づくことが重要である。効率の最適な尺度は、ヨーロッパの計算機企業とテレコミュニケーション企業の双方と、ヨーロッパのPTT本部が密接に協力して作業を行い、アメリカが機構、料金設定、操作について達することができた最良のものを得るためにアメリカの経験を利用することによって得られる。

EUSIDICでは、国際的な協力ということは結構であるが、(独占的な)外部機構に頼り過ぎるこ

とになってはいけないと思っている。また、外部機構は、ヨーロッパ自体の資源をむだにとって代ったり、ヨーロッパの技術の開発を遅らせるものであってはいけない。

多重個所会話型検索システムでは、端末は、ソース回線で中央側のプロセッサに結合されることが多い。データ・ベースの容量が増加するにつれ、サービス・ネットワークによって効果的な費用を得るためには、より多くの利用者にサービスしなければならない。また、これによって、データ処理の容量が増し、テレコミュニケーション・ハードウェアを改良することが必要になってくる。

EUSIDICの報告書では、ヨーロッパでの計算機による探索の大部分は、私的部門によって行われてきたことも示されている。同じ事が、カナダでも知られている。従って、EUSIDICは、私的部門の利用者の社会、公的部門の利用者の社会、政策決定者間での効果的な関係付けの機構を、国家的また国際的レベルで作成することを勧告している。

総合化された計算機一テレコミュニケーション技術の応用は、社会、文化、経済生活の大部分の面にますます影響を与えることになる。この結論は、情報の効果的取り扱いを可能とする効率性と生産性の増大から導かれる。このことは、適当に構成され、直ちにアクセスできるようになれば、知識を拡大させる基礎となるものである。

データ通信のトラフィクは、全電話トラフィクの2%以下であるが、1年に50%の割合で増加していると推定されている。OECD(経済協力開発機構)のPanel of Policy Issues of Computer Telecommunications Interaction では、各国が、効果的な費用/利益基準、利用者の要求の予測、技術とソフトウェアの標準化、他のテレコミュニケーション・サービスとの料金関係、その他の経済的関係を決めるために、開発活動を行ない、解析手続きを決定するように勧告している。これらは、OECD、CCITT、CEPT、ISO(国際標準機構)のような公的部門と、ICC、IATA、IPTC(International Press Telecommunications Council)、ASIDIC(American Association of Scientific Information Dissemination Centers)、EUSIDICのような私的部門での国際的な組織と適宜調整していかなければならない。

3.8.7 問題領域としてのメッセージの再伝達

私的なデータ処理ネットワークの急な出現によって、PTT本部とRecognized Private Operating Agencies (RPOAS) にいくつかの問題が生じ、特にヨーロッパでは、1968年のMar del Plata での第4回のCCITT (国際電信電話評議委員会)の本会議以来、議論されている問題がある。データ・サービス・センターの活動について研究対象となる問題が認められた。データの処理に加えて、センターは、政府のテレックス回線等で行われるメッセージの再伝送に関するセンダーとして理論上作動し得るからである。新たな研究期間(1973 — 1976)では、この題目が、リース回線と一般費用体系を取り扱うCCITT 研究グループ π の論題の1つにもなる。

一方では、政府は、データ処理センターに結合されるようにされたリース回線を使うシステム(たとえば、タイムシェアリング・システムや予約システム)が正当な客先の要請に合致していること、 また、政府によって採用される規則が技術の進歩にかみ合うべきであることが当然であるとされるこ とを認めている。しかし、他方では、これらのネットワークそのものの性質には、その活動が回線を 貸借している客先の活動に直接的な成果を持たない利用者によるリース回線の共用の利用が含まれて いる。

その上、上記の説明のように、いくつかのネットワークには、"知能の伝送"が含まれる。これは、データ処理センター・サービスと利用者の間だけではなく、ある場所での利用者の施設から、他の国にあるかもしれない他の場所にある自分の施設への伝送である(たとえば、ホテル予約ネットワーク)。政府の問題は、このようなネットワークの正しいデータ処理機能と、政府の責任が残らなければならないと思われるスィッチ機能や伝送機能を区別することである。

しかし、データ処理サービスは、急速に発展している分野であり、社会のあらゆる部門の増加している要求に合致している。一 とのサービスでは、個々の客先では実行できず、補助が必要な操作を行なっている。政府は、新たな解釈の問題が今後生じてくると期待されるので、たとえば、データ・バンクの増加にともない、テレプロセシングの今後の発展に充分融通性に富むようなもので、一政府が他の政府に受け入れられないような意志決定をしないように充分詳細な勧告を必要としている。

このため、既存の条件がデータ処理会社によって第3者へサービスが提供されるうえで、現在の状況だけでなく、中期的にも充分であるかどうか、またある客先が他の客先へ付加価値的コミュニケーションのサービスを与えるために計算機を利用すること(たとえば、パケット・スイッチング、メッセージ再伝送、異なる速度への変換)が政府によって正当な客先の活動として考慮されているのかどうかを問う質問状を廻したのである。

利用者の観点からは、データ・サービス・センターのシステムが直接的な利用者間のメッセージ伝送を提供しないし、そうするつもりもないことが当然論じられよう。いくつかのデータ・サービス・センターでは、端末の利用者から中央側のシステム操作員へのメッセージ伝送機構がある。一 ほとんどのセンターには、中央側のシステム操作員から特定の利用者または数個所あるいは全利用者(放送)へのメッセージ伝送機構がある。

操作的なメッセージ伝送は、その量が通常のデータ処理伝送の量に比較して無視できるので、メッセージの再伝送と見てはいけない。端末の利用者が、自分のデータ処理作業を進展させるために、中央側のシステム操作員の補助を求める必要がありえよう。同様に、中央側のシステム操作員が、中央システムに関する情報、または1つ以上のデータ処理作業に関する情報を、端末の利用者がシステムを最大限に、または正しく使用できるように、広める必要があろう。

しかし、ある程度の規模で、このようにしてメッセージの伝送を行なうことは、第1に不経済である。例外として、過剰のためにいくつかの試みを行なわなければならないようなピーク時には、公衆電話ネットワークの継続している信頼性が操作に影響を与えることは確かである。このような状況の下で、互に計算機の操作について知らせるために、リース・データ回線を使用することは、経済上は正当化されよう。言い替えると、公衆のデータ・サービス・センターの利用者の唯一の目的は、処理対象の作業を行なう(遠隔一括処理、会話型処理、情報検索)ことであり、メッセージの再伝送を行なうことではない。現在のテレックスや電話の呼び出しの費用の方が安価であるからである。

その結果、利用者とデータ処理センターを結合しているリース回線が、異なる利用者間での情報の直接的な交換に使用してはいけないこと、また、データ処理センターにアクセスする、利用者間のメッセージの伝送が、データ処理センターを通して許されてはいけないことを明記している。CCITT勧告 D、1の7節の最初の2つの段落に定められている現在の制限は、利用者の制限事項に採用する必要がある。

3.8.8 ネットワークの実現

データ処理とデータ・ネットワークの急速に広がる応用のため、PTT本部とRPOAは、既存のネットワークを現実化するか、新たなネットワークを導入する必要に直面している。

さらに、国際的な事務社会の種々な部門 ― 銀行、保険会社、海運業者、デパート、旅行代理店、 鉄道・船舶・航空会社、データ・サービス・センター等、は、今後のデータ処理ネットワークの設計 と公的利用可能性について、個々の必要性と意見を持っている。

長期の公的な戦略が欠けていると、広範に独立した公的または私的なネットワークが生じ、相互交流が困難になり、ハードウェアの分野で達成できている機能では間に合わなくなる。

従って、データ処理産業が、データ・ネットワークの確立にすでにあるか今後進行しようとしているテレコミュニケーション企業と協力することが本質的である。一度このようなネットワークに関する技術上の原則が立てられ、ネットワークが構成されると、この応用システムを変更したり、代替のものを導入することはもっと困難となろう。これは、スイッチング・センター、地下ケーブル、マイクロ波のリンク、サティライト・システムを伴うテレコミュニケーション・ネットワークが相対的に融通性がないためである。このようなシステムの金融上の投資は、始めから非常に大きく、既存のネットワークを新しいもので置き換る可能性はとても少ない。テレコミュニケーションの平均的な利用の寿命は現在、計算機の世代の5ー10年に較べて、15ー25年程度である。しかし、技術の進展の促進を考慮して、システムに導入可能な融通性はすべて組み込んでおくべきである。

3.8.9 互 換 性

注意を要する他の面として、計算機コミュニケーションの要請の結果、種々な計算機システム間の 互換性の問題が、どちらかといえば、より重要視されるようになって来たことがある。すでに、既存 のシステムの標準は混乱している。従って、資源の共用の概念にはきわめて重大である"計算機の標 準"が本質的である。これが計算機業界自体から出てくることはあり得ないであろうから、政府を含 めた利用者がかなりの圧力をかける必要がある。もちろん、経済的にはどうであれ、互換性は、シミュレーション・パッケージでも促進できる。

計算機サービスでの労働力の分割

計算機とテレコミュニケーションの自然な共通性から、それぞれ、互の機構とサービスに依存するようになってきている。それぞれ、互の市場に入ろうとしており、特に米国で進展が見られる。

種々な国の多様な急迫からのとのような展開から、いくつかの興味深い政策が現れている。その1

つに、テレコミュニケーション会社が相対するデータ処理の市場に入ることを許すべきかどうか、また、それとは対照的に、EDP企業(すなわち、製造会社、ハイブリッド・サービス・ビューロ、銀行等)が、統制された、独占的なテレコミュニケーションの分野に入るべきかどうかということがある。

誰がこのようなサービスを提供すべきかに関して重大な疑問が生じている。テレコミュニケーションのみを与える公共機関を作るべきであろうか、または、計算機力とサービスについても同様に。または、サービス・ビューロ等のような公的ではない会社が、テレコミュニケーションの市場にも入っていくことができるのか、そうすべきなのであろうか。

カナダの報告"計算機利用に関する政策上の考慮"では、機能的に見た計算機の分野に代るものとして、"総合的計算機利用"という形をとった単一の会社での、コミュニケーション機構と計算機パワーを総合した総合的サービスをあげている。

実際、米国のWestern Union International (WUI)では、国際デジタル・データ・サービス (IDDS) として知られている新しいサービスを提案している。そとでは、客先に、計算機パワー、データ伝送とスイッチング、応用サービスを希望に応じて組み合わせるという形で計算機のサービス が扱われている。

3.8.10 伝送路の容量と信頼性

データ通信に対する要求の拡大につれて、伝送路の容量と信頼性を増すことが必要となる。一衛生処理システム、特殊化ざれた共通の伝送路、アメリカ電信電話会社(AT&T)のデジタル・ネットワーク、Datran(データ伝送会社)、トランス・カナダ電話システム、VANS(Value Added Networks)。 米国で、既存の電話ネットワークが、データの利用者のますます複雑化していく要求を充分満たすことができず、また、このネットワークが事実上今後予測されるデータの膨大な量の伝送には適していないことが明白になった時に、明らかな答は、データ用に新しく別な、平行したネットワークを作ることであった。合象国の通信委員会(FCC)では、電話会社のアナログ・ボイス・ネットワークによるデータの伝送の本質的な不充分さは、潜在的利用者の一部分によってのみ採用されるということから、最悪ではないにしても、利用者の質、量、周波数の要求に合致するように特別に設計された。利用者向チャンネルが欠けているという結論に達していた。次にFCCは、利用者のデータ通信問題を解決する特別のネットワークを構成するための新しい特別な共通伝送路を推せんした。

このような問題のもっと安価で直接的な解決は、VANの概念の出現であった。VANは、通信電送会社に対して、通信サービス会社である。VAN会社は、既存の通信会社では不可能な効率と価格を提供している。そこでは、利用者に、広帯域(wideband tenestrial)な陸上(回線)と衛生回線を通しての高速データ移送;ネットワーク内でコード、速度、形式の変換を与えて、類似していない計算機と端末間の効果的な結合:自動的かつ動的にルートを撰択することによる高い信頼性;ネットワーク内での自動訂正技術による誤り率の極端な減少:既存の伝送路からリースされた回線を使っての広範囲な地理上の領域の包含:始点と目的地点との間の距離や呼び出しの持続時間ではなく、伝送

されるデータ量に基づいた料金体系;を提供している。

AT&Tは、このサービスを、"データ・サービス"と呼んでいる。これは、データ処理とデータ・メッセージ・スイッチングに関する総合的データ・サービスを与えるために、電話会社の通信サービスと、計算機端末装置の利用を結び付けたサービスを示している。総合的データ・サービスで用意されている電話会社の通信サービスを使う客先は、"総合的データ・サービスの売り手"と呼ばれる。

DATRANの市場研究では、特別なデータ伝送の必要性を明白に指適している。ことでは、この10年間で、1970年の37億回の呼び出しから320億回まで利用が増え、1980年までには米国を通して操作される端末がこの10年が始る時に操作可能であった185,000から2,500,000になるであろうことが指適されている。この数字には、計算機を操作するのに使われる押しボタン電話を含んでいない。

3.8.11 ヨーロッパに対する勧告

料金体系と技術的な面に関する北アメリカでの最近の開発を考慮して、ヨーロッパのPTT本部と関係するすべてのところでは、データ通信に関する公的利用の集約されつつある要求に対応しているかどうかを、できるだけ短期間に決定しなければならず、またこの開発を、利用者に妥当な費用で、一貫して効果的に行なうための開発を承認するであろう。

CCITT研究グループⅢの最近の会合では(1974年1月)、今後の公的データ伝送ネットワーク に適用される料金体系の問題に重点を置くべきであり、このような体系が私的なデータ伝送ネットワークの料金体系の基礎ともなることが、指適されている。

しかし、テレコミュニケーション・サービス率が基づいている。すなわちサービスの価格と価値という。二つの要素の現在の考察では、低い利益を与える費用のかかるサービスの負担の一部を、その価値が大きいので、利用者に高い価格を払わせることを正当化するようなサービスに移すことができるようにしていることは残念である。このアプローチは受け入れがたく、特定の通信サービスの価値を判断できるのは利用者だけであり、その意見は政府の意見と全く異なることもあるので、考慮すべきである。

政府が国際的な、私的回線に大変高い賃貸料を適用できるようにしているヨーロッパの現在の料金体系では、国際的なデータ・ネットワークの確立を促進できない。もしこれが根本的に改正されなければ、国際的なデータ伝送が、将来公的に利用されるようになることが期待できない。次の表では、非常に高い手数料が、リース回線が国境を越えるたびにかかることを示している。これは、国際的な回路が2つではなくただ1つの端末を維持するために、各政府にわたっていることを考えると、特に理解しがたい。1973年9月にとられたこの例では、4線の通常の質のデータ伝送回路を参照しており、地域的に拡大される代価を除いている。

北アメリカでは、American Satellite Corporation が現在の私的回線の料金よりも約50%低い新しい料金を提案していることが知られている。例えば、ニューョークからシカゴまで月当り970ドルにくらべ500ドルであり、ニューョークからロスアンジェルスまで月当り2400ドルにくらべ1200ドルである等。

他の興味深い料金の一面に、WVIが提案した新しい国際的なデジタル・データサービス(IDDS)に伴う料金の取扱いが、伝送路で利用できるようになる帯域にくらべ、伝送されるデータの量にかみあっているということがある。

American Packet Communications Incorporated (PCI) の賃貸料は、距離ではなく、送られるパケットの数に基づいている。

ョーロッパのデータ伝送が、なぜ公的メールサービスの資金調達をおこなうだけの北アメリカにおける費用の倍の費用がかかるのであろうか?

従って、ヨーロッパの政府が、データの利用者の要求に見合う適当な価格をとらなければ、機会を 失うことになるだろう。北アメリカで見たように、第三者が計算機通信に便乗し、制限された価値を もつ特殊化された"緊急"の解を見い出し、PTT本部の収入を減らすことになるであろうから。

1974年の960,000から1980年の4,100,000に増加するとされている米国のデータ端末の数の伸び(コミュニケーション・ニュースの1973年12月版に載っている)と、1972年の80,000から1985年の815,000へのヨーロッパの伸びの予測(Eurodata Studyの最近出された結果に依る)との間の大きな差異は、主に料金によるといえないだろうか。

従って結論は、ヨーロッパのPTT本部は障害を除去し、計算機の通信の利用概念を勢力的に奨励 することによってのみ利益を得ることができるということである。

3.9 参考文献

3.9.1 コンピュータ・ネットワーク

- 1. 大泉, 「コンピュータ・ネットワークにおける諸問題」, 情報処理, Vol. 14, No.8. 1973.
- 日本情報処理開発センター、「コンピュータ・ネットワーク・システムの研究開発」、昭和49 年3月、48 - S001.
- 3. 坂井、田畑、「コンピュータ・ネットワーク」、計測と制御、昭和48年11月
- 4. 日本電子工業振興協会,「計算機システム技術の最近の動向-新技術動向調査報告」,電子協 資料 49-C - 277, 昭和49年3月,
- 5. 杉森、田中、春田、三木、森野、兼俵 「コンピュータ・ネットワーク用計算機システムの構成」、信学全大、昭和48年
- 6. 佐々木ほか、「コンピュータ・ネットワークの現状と問題点 "分散型"がリソース共用の決め手」 日経エレクトロニクス、6-17、1974.
- 7. ライリー, B.W, 「続コンピュータ・ネットワークの現状と問題点(欧米の現況) 米国では分散型ネットも商用レベル」, 日経エレクトロニクス, 7 1, 1974.
- 8. 元岡, 「コンピュータ・コンプレックスの展望」, 情報処理, Vol. 15, No.7, 1974,
- 9. ドル、R・D、、「データ通信を飛躍させるコンピュータ・ネットワーク」、 日経エレクトロニクス、3-11、 1974 、
- 10. Allery, G. D., "Practical national and international networks", Computer networks, Infotech state of the Art Report. 6, 1971.
- 11. Borber, D.L.A., and R.A. Scantlebury, "Current and future computer network options", Computer networks, Infotech State of the Art Report 6, 1971
- 12. Bright, R.D., "Data Communications: The next generation", Proc. European Computing Congress, 1974.
- Cotton, I.W., "Network Management Survey", Proc. Seventh Hawaii International Conference on System Sciences, 1974.
- 14. Fowling, J.R., "Developing an International dedicated computer network", Computer Networks, Infotech State of the Art Report 6, 1971.
- 15. Glikbary, W.S., and H. Golde, "Anatony of Computer Networks", Proc. Seventh Hawaii International Conference on System Sciences, 1974.
- 16. Makl, R., "Computer Networks", INFORMATYKA (Poland), Vol. 10, No. 5, 1974.
- 17. Radic, Z., "Functionality and structure of telecommunications in information activities", Automatika (Yugoslavia), Vol. 14, No. 5-6, 1973.

3.9.2 各国の現状と動向

- 坂井ほか、「インハウス・コンピュータ・ネットワークKUIPNETについて」、電通学会、 計算機研究会資料EC 73-56. 昭和48年12月。
- 2. 日本情報開発協会調査報告書, 「欧米におけるグローバル・ネットワークの現状と将来」, 日情協48-1. 1974。
- 3. 名和, 「旭化成情報通信システム A C T について」, Computer Report, 1974年6月。
- 4. 高月、伊藤、「コンピュータ・ネットワーク・サービスの現状と将来」、施設、Vol. 25: No. 10. 1973。
- 5. 柳井、「G E 超大型コンピュータ・ネットワーク・システム」,情報処理, Vol.15. No.7. 1974 。
- 6. 坂井, 「KUIPNET」, ビジネス・コミュニケーション, 1974年1月。
- 7. 事務と経営, 「異種コンピュータのドッキング・システム-太陽神戸銀行にみる FACOM 230 60 とUNIVAC 418 III 事務と経営, 1974 年 6 月。
- 8. Alarcia, G., and S. Hevera, "CTNE's packet Switching Network. Its Application". Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 9. Aupperle, E., "MERIT Computer Network: Hardware Considerations", COMPUTER NET-WORKS, Courant Computer Science Symposium 3, 1970.
- 10. Barber, D.L.A., "The European Computer Network Project", Proc. International Conference on Computer Communication, 1972.
- 11. Becher, W.D., and E. Auppeile, "The Communications Computer Hardware of the MERIT Computer Network", IEEE Trans. Communications, Vol. COM-20, No. 3, 1972.
- 12. Bennet, J., "Computers and Networking in the South Pacific", Proc. Seventh Hawaii International Conference on System Sciences, 1974.
- 13. Bathner By, H., V. Palenen, O. Shyöström, and H. Suendsen, "Stadly of public Switched Synchronous Data Networks for the Nordic Countries", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- -14. Cocanower, A., "MERIT Computer Network: Software Considerations", COMPUTER NET-WROKS, Courant Computer Science Symposium 3, 1970.
- 15. Devis, I. G., "An outline of the NPL Data Communication Network"; Conf. Software 73, 1974.
 - 16. Fletcher, J. G., ',Octopus Computer Network", Datametion, April, 1973.
 - 17. Frank, H., I. T. Friach, and W. Chou, "Topological considerations in the design of the ARPA Computer network", Proc. Spring Joint Computer Conference, 1970.

- 18. Gabler, H. G., "Aspects of data networks plans in the Federal Republic of Germany", Computer Networks, Infotech State of the Art Report 6, 1971.
- 19. Gablar, H. G., "Plans for Data Communications in Germany", Proc. IEEE, Vol. 60, No. 11, 1972.
- 20. Herzoy, B., "MERIT Computer Network", COMPUTER NETWORKS, Courant Computer Science Symposium 3, 1970.
- 21. Jonsset, A. M., "Plans and Principles for Public Data Switched Networks in France", Proc. IEEE. Vol. 11, No. 11, 1972.
- 22. Kahn, R., "Terminal Access to the ARPA Computer Networks", COMPUTER NETWORKS, Courant Computer Science Symposium 3, 1970.
- 23. Kirstein, P. T., "Future Network developments in Europe and the USA", Computer Networks, Infotech State of the Art Report 6, 1971.
- 24. Kuo, F., "The ALOHA System", Proc. Seventh Hawaii International Conference on System Sciences, 1974.
- 25. Larsson, T., "Data Communication in Sweden and Some aspects of the Situation in Europe", Proc. International Conference on Computer Communication, 1972.
- Luther, W. J., "Conceptual Bases of CYBERNET", COMPUTER NETWORKS, Courant Computer Science Symposium 3, 1970.
- 27. Makino, Y., "Data Communication in Japan", Proc. International Conference on Computer Communication, 1972,
- 28. Maπtin, P. R., "The Mercure Network", Computer Networks, Infotech State of the Art Report 6, 1971.
- 29. Mckay, D. B., and D. P. Karp, "IBM Computer Network/440", COMPUTER NETWORKS, Courant Computer Science Symposium 3, 1970.
- Mendicino, S. F., "OCTOPUS: The laurence Radiation Laboratory Network", COMPUTER NETWORKS, Courant Computer Science Symposium 3, 1970.
- 31. Oizumi, J., "Plans for a Japanese Computer Network", Proc. Seventh Hawaii International Conference on System Sciences. 1974.
- 32. Pinten, L., "Development of a Hungarian Computer Data Center Network", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 33. Pouzin, L., "CIGALE, The pocketswitching machine of the CYCLADES Computer Network", Proc. Information Processing 74, 1974.
- 34. Riksuason, T., A. S. Lindahl, O. V. Andarsen, R. Andarsen, and S. Stokke, "A trial synchronous data network for Norway", Proc. European Conference on Electrotechnics, 1974.
- 35. Saenz, J. R., "The Spanish Pocketswitching Network: an operational public network", Proc. the European Computing Congress, 1974.

- 36. Scontelbury, R., and P. T. Wilkinson, "The National Physical Laboratory Data Communication Network", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 37. Sharma, R. L., J. C. Shob, M. T. El-Bardai, and K. K. Sharma, "C-System: Multiprocssor network architecture". Proc. Information Processing 74, 1974.
- Tenkhoff, P. A., "The INFONET Remote Teleprocessing Communication Network Design Performance, and Operation", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 39. Thies, A. W., I. Hawryszkiewyoz, and D. J. Gannon, "Design of the Australian Post Office Computer Network", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- Wedberg, G. H., and L. W. Hauschild. "The General Electric Network Monitor System", Proc. Information Processing 74, 1974.
- 41. Weis, A. H., "Distributed Network Activity at IBM", COMPUTER NETWORKS, Courant Computer Science Symposium, 1970.
- 42. Zimmermann, H., "The CYCLADES Computer Networks", Proc. European Conference on Electrotechnics, 1974.

3.9.3 構成的側面

- 1. 橋田, 「パケット交換網のトラヒック研究」, 信学会誌, Vol. 56, No.9. 1973.
- 2. 市川,副島,田崎,川上,「伝送からみたデジタル統合網の技術的諸問題(その1)」, 昭和48年信学全大,S 10 3。
- 3. 市川、副島、田崎、川上、「伝送からみたデジタル統合網の技術的諸問題(その2)」、 昭和48年信学全大、S 10-4。
- 4. 加藤, 栗原、砂川、鈴木、池田、「ディジタルデータ交換網について」、昭和48年信学全大、\$10-6\$。
- 5. 岡田, 宮原, 手塚, 「パケット交換計算機網における伝送時割込み確率分布の解析」, 信学会論文誌, Vol.5 5A, No.12, 1972。
- 6. 西沢, 真田, 手塚, 「 Queuing Network における閉塞現象の解析」, 信学研資SE 73 28. 1973。
- 7. 西沢,真田,手塚,「計算機網の構成に関する諸考察」,信学研資EC-72 41 , 1972.
- 8. 有田, 手島, 宇津宮, 「チャネル経由による計算機間結合の一方式」, 信学研資 EC 73-53, 1973.
- 南,吉田,畔柳,「ディジタル総合網のビジョン」
 昭和48年 信学全大,S 10-1
- 10. 近藤, 池田, 「伝送, 交換インターフェースに関する諸問題」, 昭和48年信学全大, S10-2.
- 11. 宮原, 岡田, 真田, 手塚, 「蓄積交換計算機網におけるパケッティング方式」, 信学会論文誌, Vol., 55A, Na-9, 1972.

- Andrews, M.C., "International telecommunications services: requirements and implications".
 Computer Networks, Infotech State of the Art Report 6, 1971.
- Abrams, M. D., "Computer Communications Network Performance measurement," Proc. European Conference on Electrotechnics, 1974.
- Abrams, M. D., "A new approach to performance evaluation of Computer Networks", Proc. the 1974 Symposium Computer Networks: Trends and Applications, 1974.
- 15. Buckley, J. E., "Packet Switching", Computer Design, Vol. 13, No. 4, 1974.
- 16. Bailey, P. A., and B. M. Wood, "A Central File Store for the Data Communication Network at the National Physical Laboratory", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 17. Bonn, T. H., "Standards for Computer Networks", Computer Networks, Infotech State of the Art Report 6, 1971.
- 18. Bolt Beranek and Newman INC., "The terminal interface message processor program", Technical Information 91, USGRA 74 18.
- Bolt Beranek and Newman INC., "Adaptive Vouting Algorithms for Distributed Computer Networks", BBN-2831, USGRA 74 18.
- 20. Bursik, F., "Marking Process in the Space Division Switching Network of a Program Controlled Switching System," TESLA ELECTRON, Vol. 7, No. 1, 1974
- Carr, C. S., S. D. Crocker, and V. G. Cerf, "HOST-HOST Communication Protocol in the ARPA Network", Proc. Spring Joint Computer Conference, 1970.
- 22. Cerf, V., and C. Sunshine, "Protocols and Gateways for Interconnection of Packet Switching Networks", Proc. Seventh Hawaii International Conference on System Sciences, 1974.
- 23. Chou, W., M. Gerla, and H. Frank, "Communication Network Cost reduction using Domestic Satellites", Proc. the 1974. Symposium Computer Networks: Trends and Applications, 1974.
- Crocker, S. D., J. F. Heafner, R. M. Metcalfe, and J. B. Postel, "Function-oriented Protocols for the ARPA Computer Network", Proc. Spring Joint Computer Conference, 1972.
- 25. Farker, D., "Data Ring Oriented Computer Networks", COMPUTER NETWORKS, Courant Computer Science Symposium 3, 1970.
- 26. Davies, D., "The Minimum Standards Required for Network Interconnection", Proc. Seventh Hawaii International Conference on System Sciences, 1974.
- Davies, D. W., "Packet Switching, Message Switching and Future Data Communication Networks", Proc. Information Processing 74, 1974.
- 28. Dreyfus, S., "An Appraisal of Some Shortest-path Algorithms", ORSA, 17, 1968.
- Dunn, D., and M. Eric, The Economics of Packet Switching", Proc. Seventh Hawaii International Conference on System Sciences, 1974.

- 30. Farker, D. J., and F. R. Heinrich, "The Structure of a Distributed Computer System The Distributed File System", Proc. International Conference on Computer Communication, 1972.
- 31. Fick, H., "Structures and Operating Principles of Networks for Data Traffics", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 32. Fife, D. W., "Research Considerations in Computer Networking to expand Resource Sharing", NBS-TN-801, USGRA 74 17.
- 33. Floyd, R., "Algorithm 97, Shortest Path", Communications ACM, Vol. 5, No. 6, 1962.
- 34. Foley, J. D., and E. H. Brownlee, "A Model of Distributed Processing in Computer Networks, with Application to Satellite Graphics", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- Frank, H., R. E. Kahn, and L. Kleinrock, "Computer Communication Network Design -Experience with Theory and Practice", Spring Joint Computer Conference, 1972.
- 36. Frank, H., "Optional Design of Computer Networks", Computer Networks, Courant Computer Science Symposium 3, 1970.
- 37. Frank, H., and W. Chow, "Topological Optimization of Computer Networks", Proc. IEEE, Vol. 60, No. 11, 1972.
 - 38. Fuitz, G. L., and L. Kleinlock, "Adaptive Routing Techniques for Store-and-Forward Computer Communication Networks", Proc. International Conference on Communications, 1971.
 - 39. Hänsler, E., G. K. McAuliffe, and R. S. Wilkov, "Exact Calculation of Computer Network Reliability", Networks, Vol. 4, No. 2, 1974.
 - 40. Heart, F. E., R. E. Kahn, S. M. Ornstein, W. R. Crowther, and D. C. Walden, "The interface message processor for the A R P A computer network", Proc. Spring Joint Computer Conference, 1970.
 - 41. Heart, F., and S. M. Ornstein, "Software and logic design interaction in computer networks", Computer Networks, Infotech State of the Art Report 6, 1971.
 - 42. Hobgood, W. S., "Evaluation of an Interactive-Batch System Network", IBM Systems Journal, No. 1, 1972.
 - 43. Howe, W. G., and T. A. Kibler, "Control concepts of a logical network machine", Computer Networks, Infotech State of the Art Report 6, 1971.
 - 44. Kahn, R. E., "Resource-Sharing Computer Communications Networks", Proc. IEEE, Vol. 60, No. 11, 1972. Infotech State of the Art Report 6, 1971.
 - 45. Kahn, R. E., and W. R. Crowther, "Flow Control in a Resource-Sharing Computer Network", IEEE Trans. Communications, Vol. COM-20, No. 3, 1972

- 46. Holloway, D. G., "The interaction of private and public network developments", Computer Networks, Infotech State of the Art Report 6, 1971.
- 47. King, R. G., "System Testing Techniques for Computer Networks", Proc. the 1974 Symposium Computer Networks: Trends and Applications, 1974.
- 48. Kleinrock, L., "Survey of Analytical Methods in Queneing Networks, COMPUTER NETWORKS, Courant Computer Science Symposium 3, 1970.
- 49. Kleinrock, L., and G. L. Fultz, "Adaptive Vouting Techniques for Store-and-Foward Computer Communication Networks", Computer Networks, Infotech State of the Art Report 6, 1971.
- Kleinrock, L., "Performance Models and Measurements of the ARPA Computer Network", Proc. ONLINE Conference, 1972.
- 51. Kleinrock, L., "Analytic and simulation methods in computer network design", Proc. Spring Joint Computer Conference, 1970.
- 52. Kümmerle, K., "Multiplexor Performance for Integrated Line-and Packet Switched Traffic", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 53. Lam, S. S., "Packet Switching in a Multi-access Broad Cast Channel with Application to Satelite Communication in a Computer Network", UCLA-ENG-7429, USGRA 74 18.
- 54. Lawrence, G. R., and B. D. Wessler, "Computer Network Development to achieve resource sharing", Proc. Spring Goint Computer Conference, 1970.
- 55. Lawrense, G. R., "Extensions of packet communication technology to a hand held personal terminal", Proc. Spring Joint Computer Conference, 1972.
- Lay, W. M., D. L. Mills, and M. W. Zelkowitz, "Operating Systems architecture for a distributed computer networks", Proc. the 1974 Symposium Computer Networks: Trends and Applications, 1974.
- 57. Libby, P. T., "Data Storage in Communication Systems", Proc. Conference Communications 74,
- Merten, H., "Communications with Data Bases", Proc. International Conference on Computer Conference, 1974.
- 59. Marchese, J. F., and W. Gerhard, "Some Effects of Switched Network Time Delays and Transmission Speed on Data Based/Data Communication Systems", Proc. International Conference on Computer Communication, 1972.
- 60. Martine, J. T., "Corporate Computer Networks", Computer Networks, Infotech State of the Art Report 6, 1977.
- 61. McKenzie, A. A., B. P. Cosell, J. M. McQuillan, and M. J. Thrope, "The Network Control Center for the ARPA Networks", Proc. International Conference Computer Communication, 1972.

- 62. McKay, D. B., and D. P. Karp, "Protocol for a Computer Network", IBM Systems Journal, No. 1, 1973.
- 63. Minieka, E., "On Computing Sets of Shortest Paths in a Graph", Communications ACM, Vol. 17, No. 6, 1974.
- 64 Naylor, W., "Host Utilization of the ARPA network", Proc. Seventh Hawaii International Conference on System Sciences, 1974.
- 65. Ornstein, S. M., F. E. Heart, W. R. Crowther, H. K. Rising, S. B. Russel, and A. Michel, "The Terminal IMP for the ARPA Computer Network", Proc. Spring Joint Computer Conference, 1972
- 66. Pearson, D. J., and D. Wilkin, "Some Design Aspects of a Public Pocket Switched Network", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 67. Perry, J., "Some Solutions to Network Implementation Problems", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 68. Phuc, N. T., "Traffic routing techniques in telecommunications networks", Computer Networks, Infotech State of the Art Report 6, 1971.
- 69. Pickholtz, R. L., "Improvements in Routing in a Packet-Switched Network", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 70. Price, W. L., "Simulation Studies of an isarithmic controlled store and forward data communication network", Proc. Information Processing 74, 1974.
- 71. Rajput, Y. V., "Modeling Distributed R C Lines for the Transient analysis of complex networks", International Journal of Electron, Vol. 36, No. 5, 1974.
- Rosner, R. D., "Large Scale Network Design Considerations", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 73. Schlumberger, M., "Logarithmic communication networks", STAN-CS-74-424, USGRA 74 16.
- 74. Schwartz, M., R. R. Boostyn, and R. L. Pickholtz, "Terminal-Oriented Computer-Communication on Networks", Proc. IEEE, Vol. 60, No. 11, 1972.
- 75. Smiljanic, G., "Data teleprocessing connecting computers to other digital equipment in teleprocessing systems", AUTOMATIKA (Yugoslavia), Vol. 14, No. 5-6, 1973.
- 76. Somia, M-M., "Super System or Subsystem in a Distributed Computer Network", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 77. Swift, W. B., "Software Aspects in Computer Communication", Proc. International Conference on Computer Communication, 1972.
- Thomas, R. T., and Henderson D. A., "McROSS A Multi-Computer Programming System", Proc. Spring Joint Computer Conference, 1972.
- 79. Turn, P., "Toward Data Security Engineering", P-5142, USGRA 74 18.

- 80. Uhlig, R., and E. Stefferud, "Rationing of Utilization in a Network of Shared Computers", Proc. Seventh Hawaii International Conference on System Sciences, 1974.
- 81. Urano. Y., "Optimal Design of Distributed Computer Networks", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974
- 82. Whitney, V. K. M., "Comparison of Network Topology Optimization Algorithms", Proc. International Conference on Computer Communication, 1972.
- 83. Wood, D. C., "Test and evaluation criteria for network software", Proc. the 1974. Symposium Computer Networks Trends and Applications, 1974.
- 84. Yaged, B. Jr., "Minimum Cost Routing for Dynamic Network Models", Networks, Vol. 3, No. 3, 1973.
- 85. Zadeh, N., "On Building Minimum Cost Communication Networks", Networks, Vol. 3, No. 4, 1973.

3.9.4 利用的側面

- Allen, T. J., and S. Cooney, "National and International Communication Networks and the Transfer on Technology," Proc. 35th annual meeting of the American Society for Information Science, Vol. IX, 1973.
- Anslow, N. G., and J. Hanscott, "Implementation of International Data Exchange Networks", Proc. Internationa Conference on Computer Communication, 1972.
- Barker, D. L. A., "Progress with the European Informatics Network", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 4. Batteke, J. P. H., D. M. Heaps, and M. A. Mercier, "Canadian water resources informations: A network approach", Information Storage and Retrieval, Vol. 10, No. 3-4, 1974.
- Berninger, D. E., "The Working International Information Retrieval Network at ASIS-72", Proc.
 35th annual meeting of the American Society for Information Science, Vol. IX, 1973.
- Brnoit, J. W., and E Graf-Webstor, "A resource location and acquisition service for the ARPA Network", Proc. Seventh Hawaii International Conference on System Sciences, 1974.
- 7. Booth, G. M., "The Use of Distributed Data Bases in Information Networks", Proc. International Conference on Computer Communication, 1972.
- 8. Brandejs, J. F., "Implementation Stages of Computer-Aided Medical Information Systems", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- Calveley, C. E., "Cost Considerations of proposed computer networks", Computer Networks, Infotech State of the Art Report 6, 1971.

- 10. Cegrell, T., and T. Hedqvist, "A simulation study of data acquisition and data communication in a complex power transmission network", Proc. 4th IFAC/IFIP Conference on digital computer applications to process control, 1974.
- 11. Choi, S. E., "The Cooperative information network", USGRA 74 16.
- Cole, G. D., "Computer Network Measurements Techniques and Experiments", UCLA 1971, NTIS AD-739-344.
- 13. Conrath, D. W., and J. H. Bair, "The Computer as an Interpersonal Communication Device: A Study of Augmentation Technology and Its Apparent Impact on Organizational Communication", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 14. Conrath, D. W., "Measuring the Computer Impact on Organizational Structure", Proc. International Conference on Computer Communication, 1972.
- 15. Coviello, G. J., and R. D. Roster, "Cost Considerations for a Large Data Network", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- de Mercado, J., R. Guindon, J. Dasilva, and K. Michel, "The Canadian Universities Computer Network - Topological Considerations", Proc. International Conference on Computer Communication, 1972.
- 17. Dimmler, D. G., "Functional Distribution an architecture for multi-user computer networks in instrumentation", IEEE Trans. Nuclear Science, Vol. NS-21, No. 1, 1974.
- Dummer, D., and M. Oreilly, "Good Words for Cybernetic Information Systems", TELESIS (Canada), Vol. 3, No. 6, 1974.
- 19. Dunn, D. A., and C. E. Agnew, "Economics of International Standards for Computer Communication", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- Frank, H., and W. Chou, "Through put in Computer Communications networks", Computer Networks, Infotech State of the Art Report 6, 1971.
- Gassmann, H. P., "Data Banks and Individual Privacy: The Situation in the German Federal Republic", Proc. International Conference on Computer Communication, 1972.
- 22. Grayson, L. P., "Computers and Libraries of the Future", Proc. International Conference on Computer Communication, 1972.
- 23. Greenberger, M., "Facilitation Networks for Educational Computing, Proc. Seventh Hawaii International Conference on System Sciences, 1974.
- Greenberger, M., "Computer Communication Networks for High Education", Proc. International Conference on Computer Communication, 1972.
- Holland, W. B., "Progress of national wide data system", Soviet Cybernetic Review, Vol. 4, No. 1 1974.

- 26. Hughes, P. A. B., "The Implications of tariffs and costs on network developments", Computer Networks, Infotech State of the Art Report 6, 1971.
- 27. Kullenberg, H., "Application of Computer Communications in the Air Transport Industry", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 28. Kuo, F. F., "Political and Economic Issues for Internetwork Connections", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 29. Lecoadic, Y. F., "Information Systems and the spread of Scientific ideas", R and D Management, Vol. 4, No. 2, 1974.
- Lipinski, A., "The Impact of Widespread Computer Communication Systems and Their Use",
 Proc. International Conference on Computer Communication, 1972.
- 31. Luke, W., "Experience and Results from Bilateral Co-operation between the USSR and the GDR in setting up branch information systems", INFORMATIK (Germany), Vol. 21, No. 2, 1974.
- 32. Miyahara, H., Y. Teshigawara, and T. Hasegawa, "A model of user's behavior in computer network", Proc. Seventh Hawaii International Conference on System Sciences, 1974.
- 33. Morgan, D. E., W. Banks, W. Colvin, and D. Sutton, "A performance measurement system for Computer Network", Proc. Information Processing 74, 1974.
- 34. Niblett, B., "Data Banks and Individual Privacy: Developments in the United Kingdom", Proc. International Conference on Computer Conference, 1972.
- 35. Phillips, H., "Advanced information systems in a network environment", Computer Networks, Infotech State of the Art Report 6, 1971.
- Pollak, V., "Communications and Health Case Delivery", Proc. European Conference on Electrotechnics, 1974.
- 37. Read, C. N., "User Cooperation in Telecommunications", Computer Networks, Infotech State of the Art Report 6, 1971.
- 38. Rémi, D., "RCP, the Experimental Pocket-Switched Data Transmission Service of the French PTT", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 39. Samuelson, K., "Implementation of International Information Systems", Proc. 35th annual meeting of the American Society for Information Science, Vol. IX, 1973.
- 40. Silverstein, M. E., "Computers, Communications and Distributed Health Care Systems", Proc. International Conference on Computer Communication, 1972.
- 41. Sköldberg, B., "Real Time Banking Systems as an Application", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.
- 42. Tocatlian, J., "UNISIST Implementation Plans", Proc. 35th annual meetings of the American

- Society for Information Science, Vol. IX, 1973.
- 43. Vagianos, L. "Library and Information association in the international arena", Proc. 35th annual meeting of the American Society for Information Science, Vol. IX, 1973.
- 44. Van Berkel, B. P. J., "Behaviour of the User with the introduction of the public data network and its technical consequences", Proc. European Conference on Electrotechnics, 1974.
- 45. Wijers, H. J., "Some Organizational Problems of the Introduction of Data Communication Systems", Proc. International Conference on Computer Communication, 1974.

一禁無断転載——

昭和50年 3 月発行

発行所 財団法人 日本情報処理開発センター 東京都港区芝公園 3 - 5 - 8 機 械 振 興 会 館 内 TEL (434)8211(代表)

印刷所 株式会社 三 州 社 TEL (433)1481

	·			1
			,	
				•
·				
				•

