

55-R-002

欧州における情報処理の振興

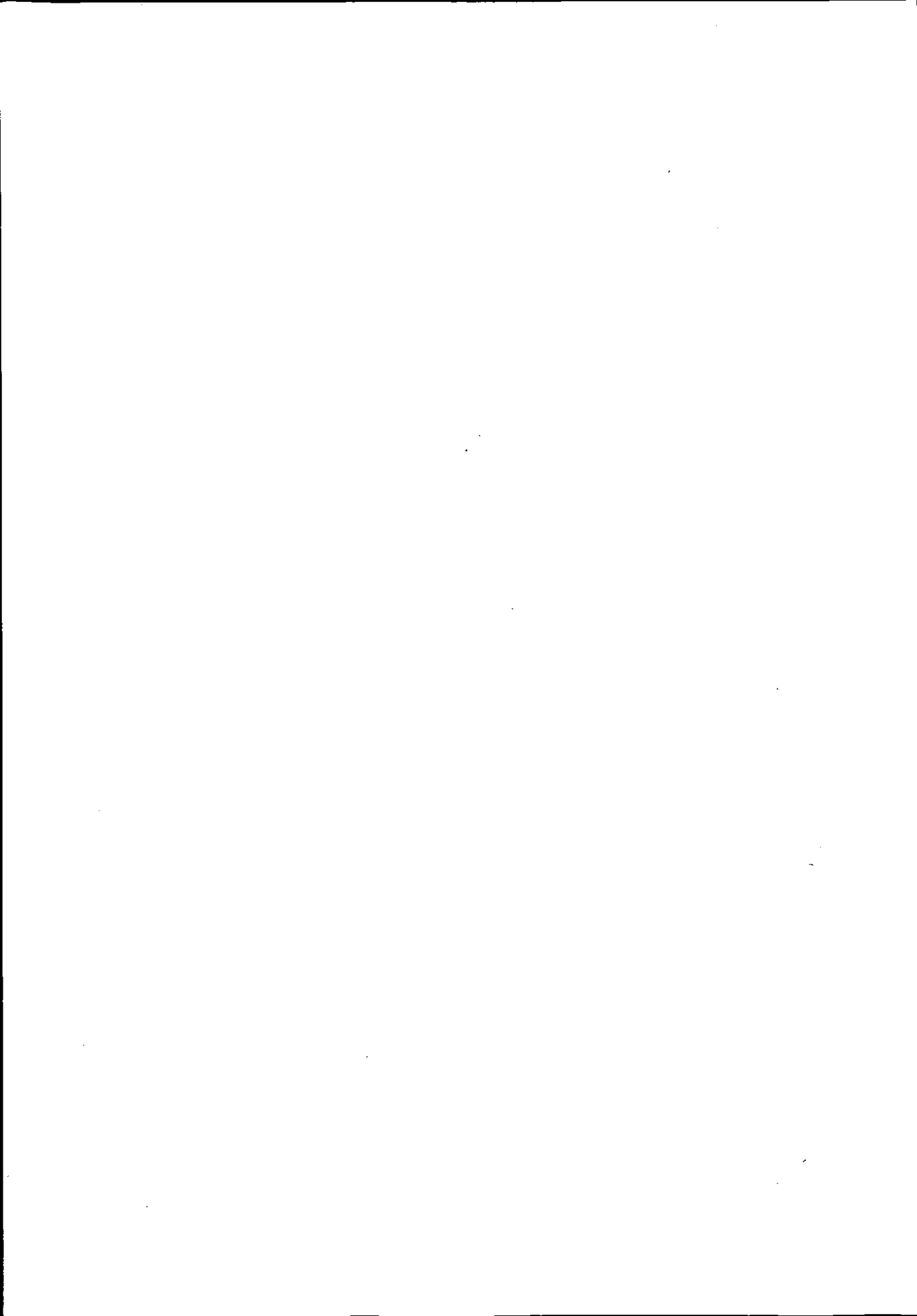
昭和56年3月

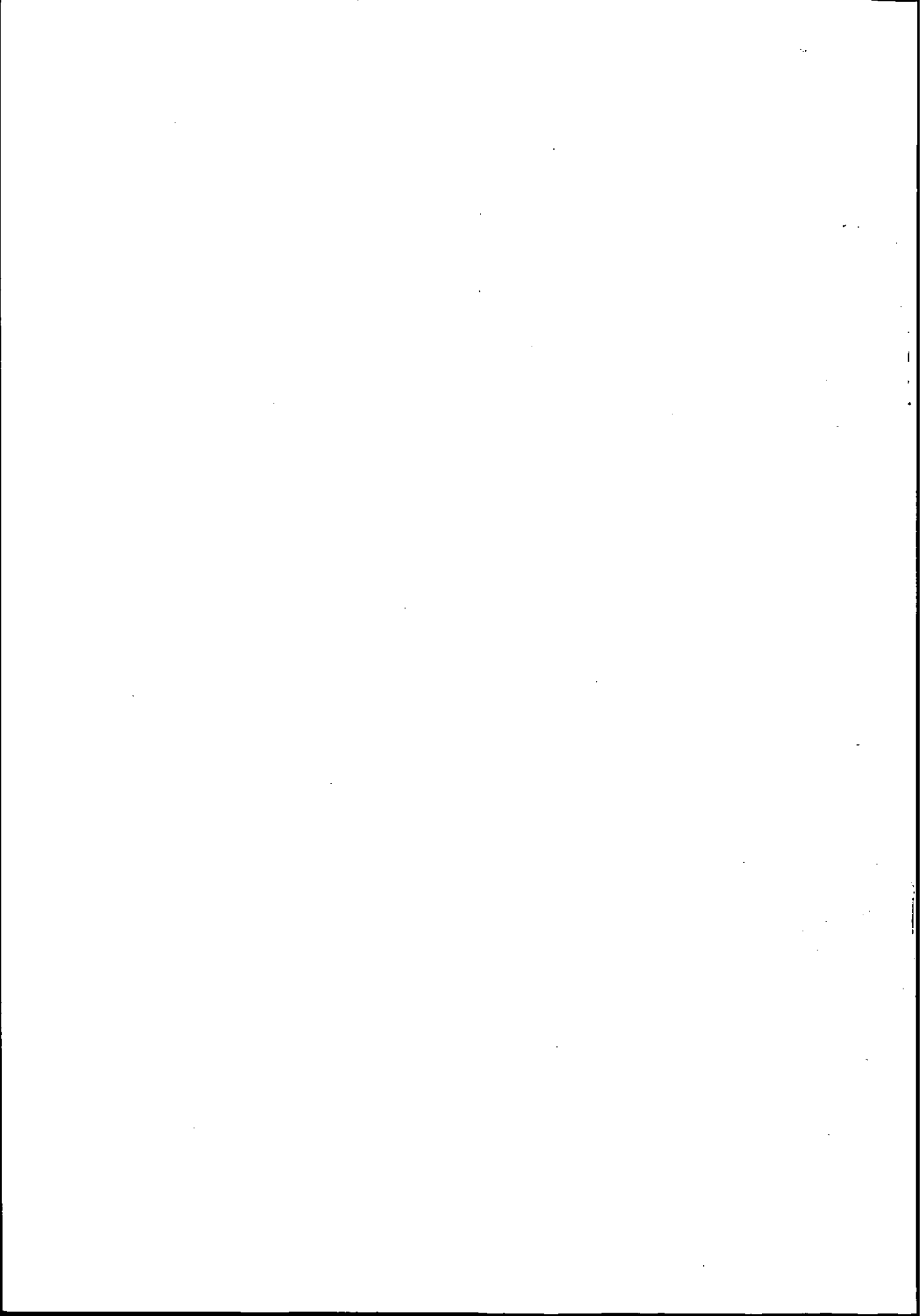


財団法人 日本情報処理開発協会

JIPDEC
55
R002P

この報告書は、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 55 年度に実施した「海外における情報処理および情報処理産業の実態調査」の一環としてとりまとめたものです。





序

当協会は、わが国における情報処理産業の発展に資するため、昭和43年以来、毎年海外に調査団を派遣し、アメリカおよびヨーロッパ諸国における情報処理関係の諸問題の実態を明らかにしてまいりました。本年度調査（ヨーロッパ班）は、ヨーロッパにおける最近のコンピュータ事情を調査することとし、関連の国際会議への参加をあわせ、官庁、研究機関、メーカー、サービス機関など7カ所を訪問いたしました。

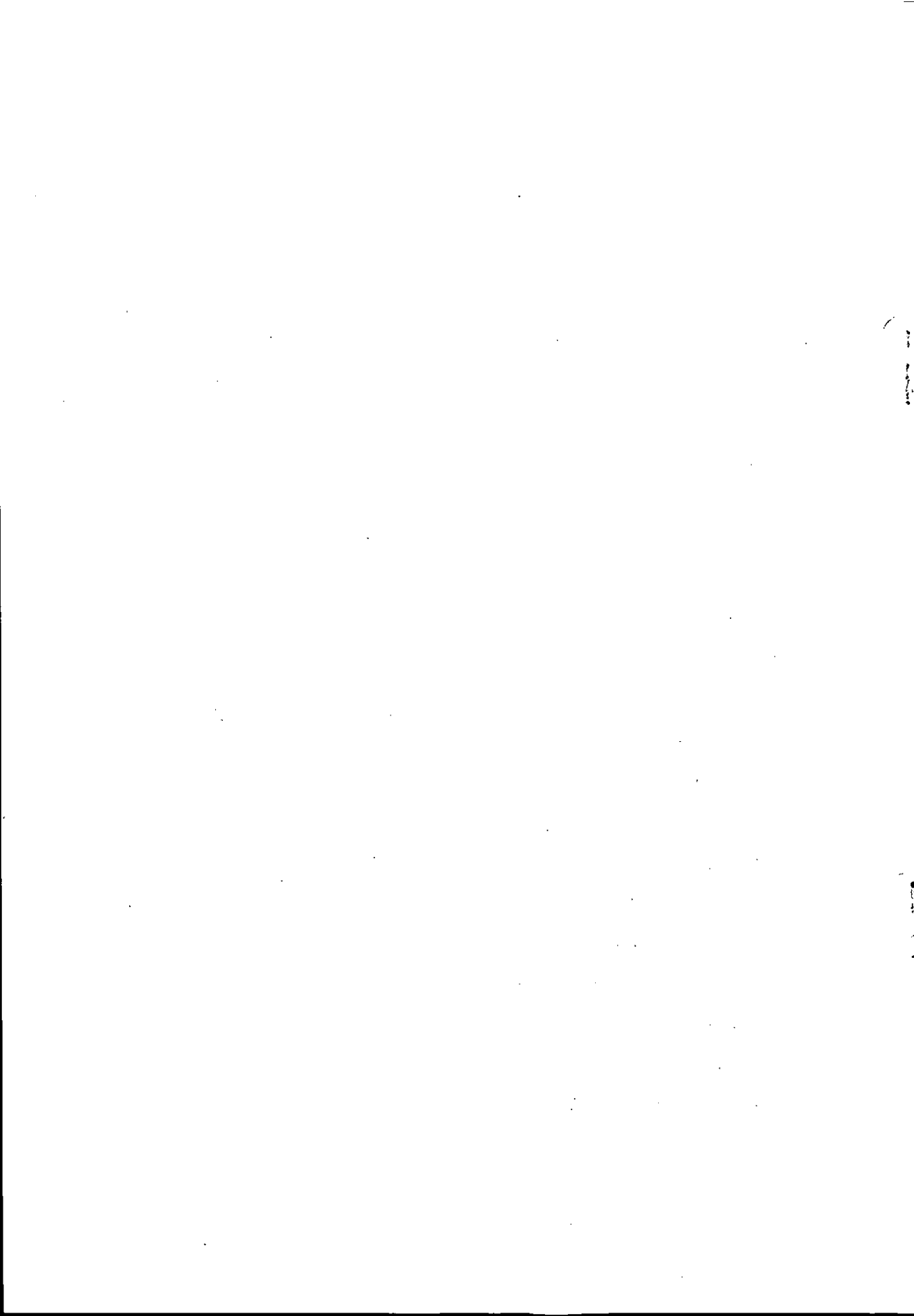
ここにその結果をとりまとめ、海外の情報処理に関心をもたれる方々のご参考に供したいと思えます。

なお、本調査実施に当って、ご支援、ご協力をたまわった調査訪問先等関係各位に対し心より感謝の意を表します。

昭和56年3月

財団法人 日本情報処理開発協会

会長 上野 幸七



目 次

調査の概要	1
1. 目 的	1
2. 調査事項	1
3. 調査時期	1
4. 調査機関	1
5. 調査員	2
1. 総 論	
ヨーロッパにおける情報産業政策の見直し	3
2. 各 論	
1. フランスにおける情報処理振興策 — フランス産業省 —	7
2. フランスを代表する情報処理サービス・ベンダー — CISI —	16
3. 世界エレクトロニクス会議	24
4. 東欧諸国におけるコンピュータ産業 — ウィーンJETRO —	33
5. オランダにおける情報処理要員教育 — オランダ情報処理センター：NOVI —	54
6. オランダを代表するコンピュータ・メーカー — Philips社 —	62
7. ECにおける情報処理施策 — EC本部（ブラッセル） —	73

3. 資 料 編

世界エレクトロニクス会議における講演録.....	85
(1) Le Défi Européen (ヨーロッパの挑戦)	
ヨーロッパがアメリカで獲得するもの.....	85
(2) ヨーロッパ市場に対するアメリカの見解.....	94
(3) ヨーロッパにおける半導体産業の復活.....	102
(4) アメリカにおけるヨーロッパのエレクトロニクス製品の販売.....	114
(5) 新興工業国における技術の展望.....	128
(6) アラブ諸国におけるエレクトロニクス.....	147
(7) 情報化社会 — デジタル・ネットワーク —	156

調査の概要

1. 目的

海外諸国における情報処理および情報処理産業につき、その実態を調査するとともに、各国での発展の背景と今後の動向を把握し、わが国における情報処理および情報処理産業の発展に資することを目的とする。

2. 調査事項

欧州における情報処理の振興

3. 調査期間

昭和55年5月3日(土) 出発

昭和55年5月17日(土) 帰国

4. 調査機関

- ・ MINISTÈRE de l'INDUSTRIE (フランス産業省)
- ・ CISI (Compagnie Internationale de Services en Informatique)
(情報処理サービス機関)
- ・ Vienna Japan Trade Center (在ウィーン中央貿易振興会)
- ・ Studiecentrum NOVI (オランダ情報処理センター)
- ・ Philips (コンピュータ・メーカー)
- ・ 欧州共同体 EC (European Communities)

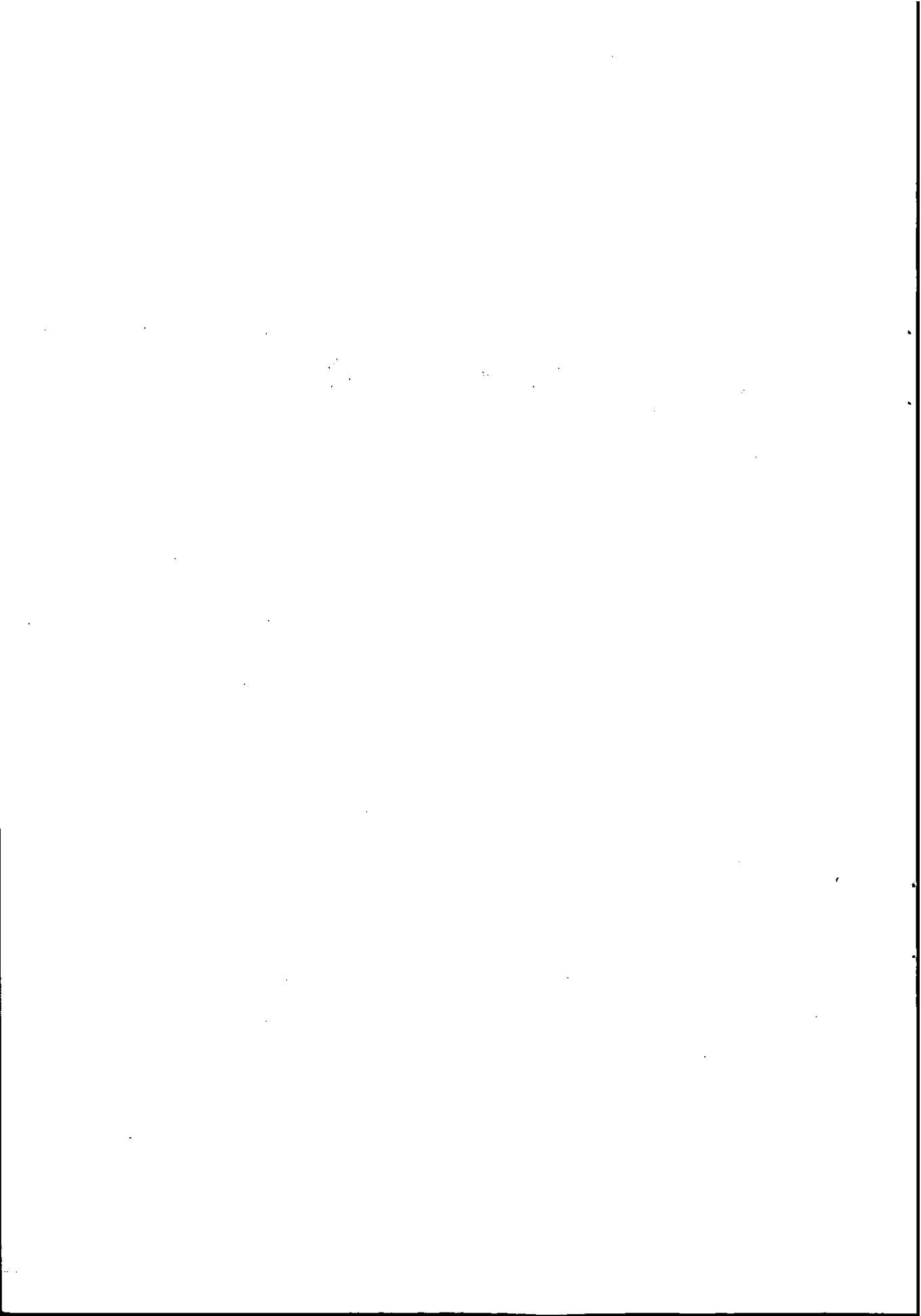
なお、訪問期間中、モンテカルロで行われた世界エレクトロニクス会議に参加した。

5. 調査員

伊藤 公 紘 行政管理庁副管理官

山鳥 雄 嗣 当協会技術調査部調査課長

1. 総論



ヨーロッパにおける情報産業政策の見直し

石油危機以降の経済成長の鈍化、構造不況・エネルギー問題、発展途上国の激しい追い上げなど、先進諸国は今日、さまざまな局面への対応を迫られてきた。このため先進諸国、特にヨーロッパでは最近産業政策の見直しが行われている。この目的とする所は不況業種の減量経営、知識集約化、技術集約化などであるが、なかでも情報産業への積極的な取り組みが最近の傾向として目立っている。その現われの1つが、ECにおける情報処理開発4カ年計画(Multiannual Programme in the Field of Data Processing)である。この計画では標準化、公共部門における調達、高度な技術開発から、プログラム管理、ソフトウェア、アプリケーション、ミニコンピュータ、周辺機器、IC、LSIに至るまでEDPのあらゆる分野をカバーするものとなっている。

また、ECでは「ヨーロッパ社会は新しい情報技術のチャレンジに直面している(European Society Faced with the Challenge of New Information Technologies)」と題するレポートを発表したが、ここでは米国と日本、特に日本の情報産業の進出によってEC諸国は大きな影響を受けようとしていることを訴えるとともに、マイクロエレクトロニクスの進展によって大きな社会問題が起ころつつあることについてもかなりのスペースをさいて言及した。

1980年5月7日からは、フランスのモンテカルロにおいて3日間「世界エレクトロニクス会議」が開催されたが、ここで議論されたのも、ヨーロッパにおける情報処理分野に対する再認識を訴えたものであった。この会議では、冒頭フランスのThomson CSF社長、E. ギグニス氏が「ヨーロッパの挑戦」と題する基調講演を行い、これに引き続き「コンピュータ産業に対するヨーロッパの戦略」「フランスにおけるエレクトロニクス産業の非常事態」などヨーロッパにおける危機感をまじえた話から、「ヨーロッパ市場におけるアメリカの見解」、「新興

工業国における技術の展望」など世界各国からスピーカーを招へいし、今後ヨーロッパにおける情報産業をどうもり立てていくかを熱心に討議した。

こうしたECの中でも主導的立場にあるフランスでは、今までのインフレ抑制とか雇用維持など統制色の強い政策から、市場メカニズムを生かし、経済の活力を高めることによって産業構造の改革、国際競争力の強化を進めるなど、政策に大きな転換をみせた。そのあらわれが、「プランカルキュール」によるCII・HBに対する助成終了に伴うコンピュータ部門の再編である。フランス産業省では、後述するように1980年3月、コンピュータ部門について新たにDIELI, Mission INFORMATIC, Agence INFORMATIC, INRIAの4つの機関を設けたが、これによって将来情報産業に積極的に取り組もうとしている。特に通信機器分野は、今後のコンピュータとの結合という観点からも重要視しており、この分野の多くの新しいプロジェクトが打ち出されている。また、これらのプロジェクト遂行のために、PTTのノウハウを民間にトランスファする新しい研究公社SONERCOを設立し、これに対し67%の政府出資を行っている。フランスにおける情報処理サービスは、同国がかねてから発展途上国に対し活発なエンジニアリング、コンサルティング活動を行っていたものが、現在開花し、プラント輸出として急成長を見せている。この中でも特にCISIはフランス最大の情報分野におけるマルチ・サービス・ベンダーとして大きな成長を遂げている。このような情報処理サービス分野の成長はフランス経済最大の課題である雇用吸収の基盤として政府も歓迎する所であり、全面的な支援をおしまないとしている。

オランダはかつてのUNIDATAはなやかなりし頃は、コンピュータ分野に対し積極的な姿勢を見せていたが、UNIDATA崩壊以後は、Philips社もメインフレームから徹退し、現在は殆んど輸入に依存している。しかし、コンピュータ市場は、ミニコン、SBC、マイコンを中心に1978年の9億5千万フローリンから1981年には16億5千万フローリンと予想され、年間20%の成長を見せている。輸入相手国はECが55%を占め特に西ドイツの占める割合が高い。オランダにおいては、今日むしろコンピュータの効果的利用という面からの政策

に重点が置かれており、このためNOVIという非営利機関を設立した。NOVIは、後述するように、情報産業分野の出版事業とか情報の収集を行ってはいるが、中でも教育訓練に関して積極的な活動を行っている。オランダには先にも述べたように世界的総合電気メーカーであるPhilips社があるが、同社は現在はメインフレームに関心を持っていないもののSBCとか銀行用など特殊ターミナルを中心に着実にコンピュータ分野の事業を伸ばしている。

これらEC諸国に対し、東ヨーロッパについてはどうであろうか。コメコン諸国におけるコンピュータ開発計画は、Rjad計画と呼ばれ、コメコン各国の分担により開発されている。IBM360シリーズを開発イメージとした第1次Rjad計画はすでに終了し、現在は第2次Rjad計画に入っているが、これはIBM370シリーズに対抗しようとするものである。ここでは、メモリの大容量化、IC化、仮想メモリの採用、周辺端末機器の改良など、技術的にも第1次Rjad計画に比較するとかなり高度なものとなっている。開発体制は、大型機をソ連が、中型機を東ドイツが、それ以外は各国が分担し、それをソ連が協力する形をとっている。こうした結果、第2次Rjad計画で当初予定された6モデルのうち、最大級のEC1065を除く5モデルは、1979年モスクワで開催された「共産圏コンピュータ・ショー」で出揃った。今回訪問したオーストリアは、自由圏にありながら東欧の窓口になっていることもあって、訪問先であるウィーンJET120では、東欧におけるコンピュータ計画について詳細な報告を受けることができた。Rjad計画に基づく東欧諸国のコンピュータ化はかなりの速度で進展しているのは事実であるが、西欧主要国に比較するとまだかなりの開きがあるのも否めない。

11

12

13

14

2. 各 論

10

11

12

1. フランスにおける情報処理振興政策—フランス産業省

調査先；MINISTERE DE L'INDUSTRIE

所在地；120, RUE DU CHEPCHE-MIDI, 75006 PARIS

調査期日；1980年5月5日

面接者；Mr. Alain Bridenne（産業省電子工業・コンピュータ部門担当
審議官）

Mr. Pierre - Gilles Caumon

Mr. Michel Bouissou

1. 概要および所感

産業省の一局である電子情報処理産業局は電子産業，情報処理企業の指導・助言・監督をする局である。電子部品，テレビ，ラジオ，医用機器科学研究用機器を含む情報処理産業，ハードウェア製造業，このほかにはミニコンピュータや周辺機器の製造も含まれている。ソフトウェア製造・サービス会社に関すること。自動化すなわち，コンピュータシステムにサポートされた事務室であるオフィス・オートメーションに関することを担当している。

また，関係分野の外国事情の把握，外国からのライセンス輸入の管理および企業育成のための財政的援助を行っている。

1980年3月15日，フランス産業省は行政のコンピュータ部門に関するものの再編成を行い次のような4つの機関を通じて行政を行うことになった。

① 電子・情報処理産業局（DIELI）

上記のように情報処理産業を管轄し，育成を行う。

② 情報処理委員会（MISSION INFORMATIC）

DIELIの下部機構であり，コンピュータ利用における官庁間のアドバイ

ザ的な役割を果たす。

③ 情報処理局 (AGENCE INFORMATIC)

公的な機関であるが半官半民の性格を持つ、行政分野以外の情報処理アプリケーションの推進を行う。

④ 情報処理・自動化研究所 (INRIA)

公的な機関であるが、民間企業と協力して情報処理技術の研究開発を行ったり、情報処理関係企業・ユーザとの協力で実験システムの共同開発を行ったりする。

組織の再編成はコンピュータの発展が飛躍的に進み、利用方法が変化して来たために、これまでの技術本位、産業本位の振興政策から、利用者本位、アプリケーション本位の政策へ重点を移すことが必要となった。今後15年の間に、情報処理アプリケーションは、社会、経済のすみずみにまで浸透するようになり、また各種の新しい技術に基づいた新しい利用形態が切り開かれることとなる。

今までフランスではIRIA, DGRST, LABORIAといった公的機関を中心に情報処理技術の振興が進められてきたが、これからの新しいアプリケーション技術の研究、開発にはこの既存の体制では十分な対応がとれなくなってきたことから、公的機関、民間企業、ユーザが一体となってアプリケーションの研究開発、普及を図ることができるよう新しい体制とした。この結果、情報処理に関する諸問題に関して柔軟性のある対応ができるようになった。

2. 詳論

2.1 情報処理関係機関の概要

電子・情報処理産業局

主として次のような活動を行っている。

- ① フランス情報処理産業の現況および対応する国外の情勢を報告する。(例えば、市場動向、競争環境、経済・雇用動向、今後の対応策などについて。)
- ② 上記の状況に対応するための適切な手段、時期等について産業大臣に必要

な提言をする。

③ 政策を実施するうえで、関係省庁間の調整を図る。

とくに、1980年11月の専門委員会の決定に基いて次のような施策が進められている。

- ・周辺装置産業の生産規模の拡大
- ・通信サービス拠点の整備
- ・新しいアプリケーションに対応する周辺装置技術の開発
- ・マイクロ・エレクトロニクス・サービス、データ・バンク・サービス分野の強化

情報処理委員会

行政機関における情報処理に関して各省庁を指導する。

① 各行政機関に適切な情報処理プロダクト、サービスの導入を図る。供給メーカーに対してはその調達に関して公正な競争条件を保証する。

② コンピュータ利用により行政管理の改善およびサービスの改善を図る。

情報処理局

新しい情報処理アプリケーションの研究開発を促進する。ユーザ、コンピュータ・メーカ、各種の研究機関、サービス会社、その他の情報処理関係団体の共同研究・開発のコーディネートする。主な任務としては次のようなことがある。

- ① 公的機関および民間企業のアプリケーションおよび研究開発の振興を図る。
- ② 新しい情報処理アプリケーションを探り、その実用化を促進する。
- ③ アプリケーションに関する内外の情報の収集と普及に関する活動。
- ④ 新しい情報処理ユーザ、潜在的ユーザに刺激を与える。
- ⑤ 情報処理アプリケーションの変更に伴う各種の問題について報告する。

組織構成については、前IRIAのスタッフ40名に新たに60名を加え100名のスタッフで構成される。IRIAからの40名のスタッフは次の2つの機関に配属される。

- ・ SESORI …………… 技術的な研究，パイロット，プロジェクトの推進
 - ・ 財務行政局 …………… SESORI の事務的サポート
- 残りの 60 名のスタッフで次の機関が構成される。
- ・ CEESI …………… 情報システム実験，研究センタ
 - ・ CTI …………… 情報処理技術センタ
 - ・ BNI …………… 情報処理標準化推進センタ

INRIA

公的な機関，民間企業の共同研究開発を推進し，コンピュータ産業，ユーザの協力のもとで実験システムを推進する。その役割の多くのものは，以前の IRIA，LABORIA の活動を引き継いだ形となっている。

組織の構成は約 350 名のスタッフで次のようなサービスに従事している。

・ LABORIA

- ・ 情報サービス
- ・ 計算センタ
- ・ 海外との技術交流活動
- ・ 産業との研究，交流活動
- ・ 他の外部機関との交流活動

2.2 コンピュータ政策の転換

「ブランカリキュール」と呼ばれる「CII-Honeywell Bull」に対する補助金契約が 1980 年 3 月 15 日に終了した。この契約は「CII-Honeywell Bull」に対して注文量が少ない場合にはこれを補うための補助金を支払うものである。しかし，国のコンピュータの発注は完全な自由競争で決定されている。この結果，もはや国の補助金を必要としないまで国際的な競争力をつけることができた。

今後の政策としては，この補助金契約が終了したことにより，今までと違った新しいやり方でコンピュータ分野に関与できるようになった。新しい政策と

しては次のようなものになろう。

① 苦境にある産業分野を援助する。

C I I—Honeywell Bullはこの産業分野に該当しないが、周辺機器とくに磁気ディスクを中心とする磁気周辺装置および32ビットマシンを弱点分野として考えている。

② 市場の開拓

マイクロエレクトロニック関係の製品、たとえば銀行ターミナルなどの市場の動向に応じて補正を行う等指導して行きたい。

③ 新製品・新部門の開発

企業が新しい製品を開発するような努力をする。新しい製品は、当面3つのものを考えており、第1は労働分野であり、オフィス・オートメーションがあげられ、第2は知的活動分野であり、データバンク、ワードプロセッサなどがある。データバンクはいくつかの行政機関が作りたいとっているが、科学データのデータバンクなど一部のものを除いて、困みずからは作ろうとはしていない。第3の分野として消費者向き分野、例えばコンピュータと電信のミックスしたようなテレマティックなどを考えており、当面は第1、第2の分野に力を入れて行く。

2.3 ソフトウェア製作活動の状況

ソフトウェアの製作はユーザ、ハードウェアメーカー、ソフトウェア・ハウスの3者で製作される場合があり、ソフトウェアが何であるかによって製作主体が異なる。ソフトウェアをオペレーティングシステム、DBMS、アプリケーションプログラムに分けてみると、オペレーティングシステムについてはハードウェアメーカーが一般的であり、DBMSはハードウェア・メーカーの場合もあるもののソフトウェア・ハウスがより一般的である。アプリケーションプログラムについてはユーザ自身が作るがソフトウェア・ハウスが製作することが一般的であり、コンピュータ・メーカーはごくまれである。

電子・情報処理産業局はハードウェア・メーカーとユーザが作るソフトウェアは対象外としており、ソフトウェア・ハウスが作るソフトウェアを担当している。

コンピュータ・サービス・コンサルタント会社のフランスでの売上げ高について調べると、アメリカの場合には受託計算が45%を占めているのに対して、売上げの半分は知的サービスで30億フランで残り半分位がネットワークサービス、データの検索とかの機械サービス(受託計算)である。このほか、若干のアプリケーションプログラムの製作等のエンジニアリング・システム関係となっている。会社の数としては約600社、3万人の従業員で60億フランの売上げがある。1社から20社で売上げの85%を上げている。従業員数の構成も大規模な方から1位から5位までの計で3,500人位、6位から10位までの計で1,000人位となっている。

知的サービスで最も大きい会社としてはC-ICIがあげられ、受託計算サービスで最も大きい会社はG S Cがあげられる。経営は、銀行や企業に属していることが多いが株は1人で大部分を持っているという例が多い。

市場の動向としては、知的サービス分野の売上げは年間20~25%程度伸びており、とくにソフトウェア・パッケージの生産が増えている。これに対して、機械サービス分野、内容としては計算委託、機械提供、ネットワーク提供などがあるが、ユーザ自身がキーを押すことが多く、売上げの伸びは停滞している。バッチ処理の伸びはゆるやかであり、ネットワーク活動、インフォメーションの提供、すなわち、処理パワーやネットワーク、プログラムをターミナル、マイコンを接続して提供する形態が非常に伸びており、約30%の伸びを示している。また、エンジニアリング・サービスも25%程度の伸びを示している。

このテレコミュニケーションの伸びに関連してフランス政府は、ソフトウェアの開発について援助する計画を持っており、申請すれば開発費の50%まで援助してもよいという考えを持っている。この援助を行うソフトウェアとして

は、オリジナリティ、市場性などを重視している。ソフトウェアの他の分野についても援助する計画を持っており、研究機関に協力を指示することを考えている。

ソフトウェア要員そのものについては、まだ不足しており、要員の養成は大学・高等専門学校で教育を受け、さらに企業で実際的な教育を受けるというのが一般的な事例である。そのほか高等学校にもマイコンを導入し養成に役立たせている。フランスではコンピュータ技術を指導するような専門学校はとくにない。

現在、分散システムに対応するいくつかのDBMSを結合して検索できるようなシステムを開発しつつあるが、1つのDBMSに変更があった場合などは非常に難しい問題がある。

フランスでは米国のソフトウェア会社の進出はそれほど問題となっていないが、データベース、エンジニアリング・サービスの場合はある程度問題をかかえている。米国との対応という問題は、フランス一国のレベルではなくヨーロッパ全体がいかに対抗していくかということである。

ヨーロッパの最大のサービス会社はフランスが買収しており、スペインの会社の買収をしたサービス会社もある。また、フランス国内でも合併ということが進んで来ており、生きのこる企業としてはデータアプリケーションあるいは地方的な色彩が強いなど専門性の強いところとなるであろう。

2.4 ミニコンと周辺機器

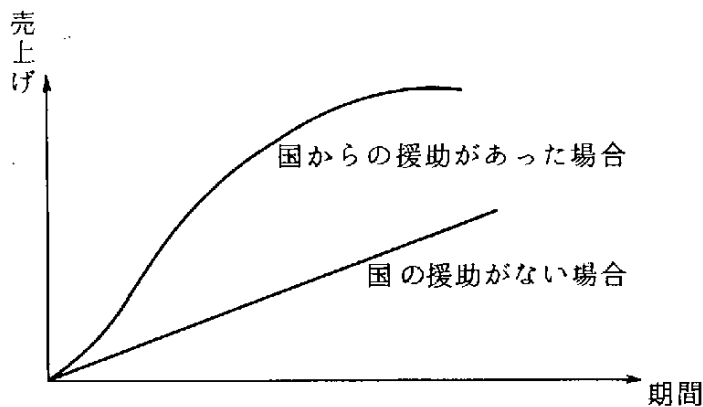
ミニコンでは、フランスの需要の半分は国産であり、CII-Honeywell-Bull Thomson, Logapac, Intertechniqueなどがある。ディストリビューション・コンピュータは、GMS, TRANSACなどで製作され、周辺機器は半分は国産でまかなわれている。

オフィス・コンピュータは85%までが外国製であり、国産ではLogapacが健闘している。Nixdorf, Olivetti, Philipsなどのものが多い。

プリンタ、ディスプレイなどはスタンダードのものは国産のものは少ない。40%程度が国産である。プリンタはCII-H・Bが900シリーズとして、600行/分のもを、Logapacが200字/分のもを作っており、それ以外は米国、ドイツ、日本製のものが多い。磁気ディスクはCII-H・BがSYINTHIA(G100シリーズ)を発売しており、サジェムも製作している。テープの巻戻機はCII-H・Bが60シリーズ、64シリーズを製作している。他のほとんどは米国製である。

ディスプレイ・コンソールはThomson, Transacなどが多少製作している。バンキング、座席予約などの専用ターミナルの一部は国産のものがある。

このことに関する国の援助としては、資金援助、興業援助、営業援助などがあり、必要とする資金の50%を株主、50%を政府が援助方式であり、次図のように国の援助がない場合には売上げは低く推移するのが、国の援助があっ



た場合は売上げが伸びる。企業によって成長率は違うが一定の期間に売上げをこれだけ伸ばすという条件の契約を締結し、責任契約高に達しなければ一部を返金する。また、成功すればこの補助金は返す必要がないというもので1970年からとっている政策である。この補助金は今後も継続する予定である。1977年から1979年までの3年間で1億5千万フランを使っている。このなかにはCII-H・Bに対する金額は含まれていない。今後の新しい補助金契約として、システムとしたものの新しい製品に対しての製品契約、企業の成長を目

ざした成長契約などを考えている。

2. フランスを代表する情報処理サービス・ベンダー — C I S I —

調査先； Compagnie Internationale de Services en
Informatique (C I S I)

所在地； 35, Boulevard Brune, 75680, Paris - Cedex 14,
France

調査期日； 1980年5月6日(火)

面接者； Mr. Robert Jarroux, Manager
International Division

1. 概 況

Compagnie Internationale de Services en Informatique (C I S I) は、1975年にフランス原子力委員会、C E A (Commissariat a l'Energie Atomique) のデータ処理部門が独立して設立された、広範囲なコンピュータ・サービスを行う企業である。C I S I の C E A からの独立は、コンピュータ部門の規模が大きくなり、外部サービスのウエイトが高くなってきたことにもよるが、基本的には、むしろ C E A の活動方針が、原子力の軍事利用目的から、平和利用目的へとの変更によるものである。C I S I の株は、C E A が 100% 保有しているが、一方 C I S I は、S I A, G I X I - Ingeierie Informatique, Informatique Internationale 100% 子会社、またはその他数社については 50% 以上の株を保有しており、これらを併せて C I S I グループと称している。

設立されているコンピュータは、I B M, C D C, C I I - H B, I T E L, I C L など、国産、ヨーロッパ製、アメリカ製など、超大型 6 台を含む 25 台の非常にバラエティに豊んだ構成となっている。これらのホスト・コンピュータの他、300 台の R J E ターミナル、800 台のタイムシェアリング・ターミナルか

ら成るネットワークを構築している。ネットワークのノードは、首都パリの他マルセイユ、ボルドー、サクレー、リオンなどの主要都市に分散されているが、その他、地方都市、ヨーロッパ主要都市とも結び、広範なネットワーク・サービスを実施している。さらに、アメリカの代表的ネットワーク、TYMNET、DAT-APACとも接続されており、サービス体制は世界に及んでいる。

ソフトウェアは、もともと高度な技術計算を得意としていることもあって、科学技術分野におけるウェイトが高く、中でもソフトウェア・システムとしての、ATHESA、MISTRAL、MILORなどについては高い評価を得ている。また、データベース・サービスも力を入れている分野であって、例えば、DL/1、SYSTEM 2000などのデータベース・マネージメント・システムを提供している。

設立当初わずか362人で始めた従業員数も、1975年には千人を超え、現在は、2,500人に達している。このうち、約半数は以下のサービスに従事する専門スタッフである。

- ・ IBM、CDC、CII-HBなど、モデルの異なる多くのホスト・コンピュータと500以上のリモート・バッチ・ターミナルのオペレーション
- ・ データ認識、データ・プリパレーションから、最終アウトプットまでの種々のビジネス・データ処理
- ・ 構造解析、数値制御、CAD、マネージメント・システム、システム開発などのソフトウェア開発および専門サービス
- ・ MILORソフトウェアを用いたサービスなど広範なアプリケーションを含むターン・キー・システム

こうしたスタッフは、もともと原子力分野にタッチしていたこともあって、技術的に高度なレベルにあり、熟練度も高く、極めて生産性が高いとされている。

設立当初1億フランであった売上高も、1976年には3億フランと、わずか3年間に3倍以上の売上を達成するに至った。これらの売上のうち、親元であるCEAが約50%、他の政府機関が20%と、計70%が政府機関が占めている。

しかし、民間分野の売上、特に海外市場での売上が順調に伸びており、総売上高も1978年には4億5千万ドルに達した。

2. 詳 論

CISIの株は、100%フランス原子力委員会CEAが保有しているが、一方、CISIは、SIA Ltd. GIXI, Informatique Internationaleの株を100%所有している。また、その他INFORの株を80%、LKSの株を85%、Furinforの株を72%、それぞれ保有しており、これらCISIが、過半数の株を保有する企業を併せてCISIグループと称している。CISIが保有する株の状況は、図1に示すとおりである。

CISIの組織は、図2に示すとおりであるが、CISIでは、この図を見ても分かるとおり、コンピュータに関連する事業を、1)ネットワーク・コンピュータ・サービス、2)ビジネス・データ処理、3)研究製造の3分野に分けて活動を行っている。これら3分野の詳細は以下に示すとおりである。

一方、CISIが保有するコンピュータは、極めてバラエティに豊んでおり、これらの異なったモデルのコンピュータ群がネットワークを構成している。コンピュータの設置状況を図3に示した。

1) ネットワーク・コンピュータ・サービス

RTI (Resean de Traitement Informatique)

CISNETと呼ばれるCISIによるコンピュータ・ネットワークは、自社の持つ25のホスト・コンピュータと300のRJエターミナル、800のTSSターミナルから構成されており、そのノードは、フランス国内だけでなく、イギリス(ロンドン)、ブラッセル、アメリカ(ロスアンゼルス)にまで及んでおり、その構成は図4のとおりである。また、国内のTRANSPAC、ヨーロッパ諸国を結ぶEURONET、さらにアメリカのTELENET、TYMNET、DATAPACとも接続されており、そのサービスは全世界に及んでいる。

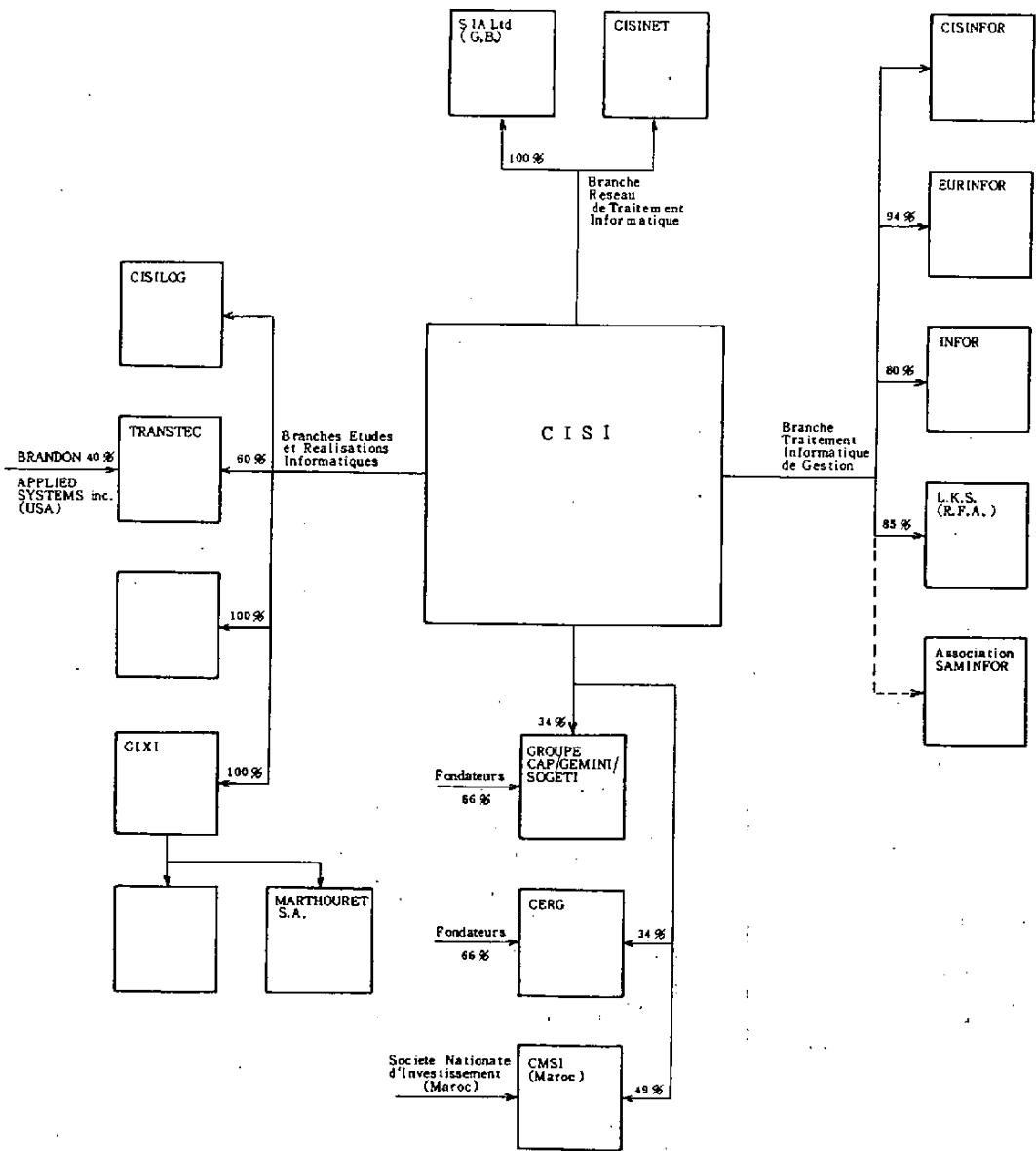


図1 CISIグループ構成

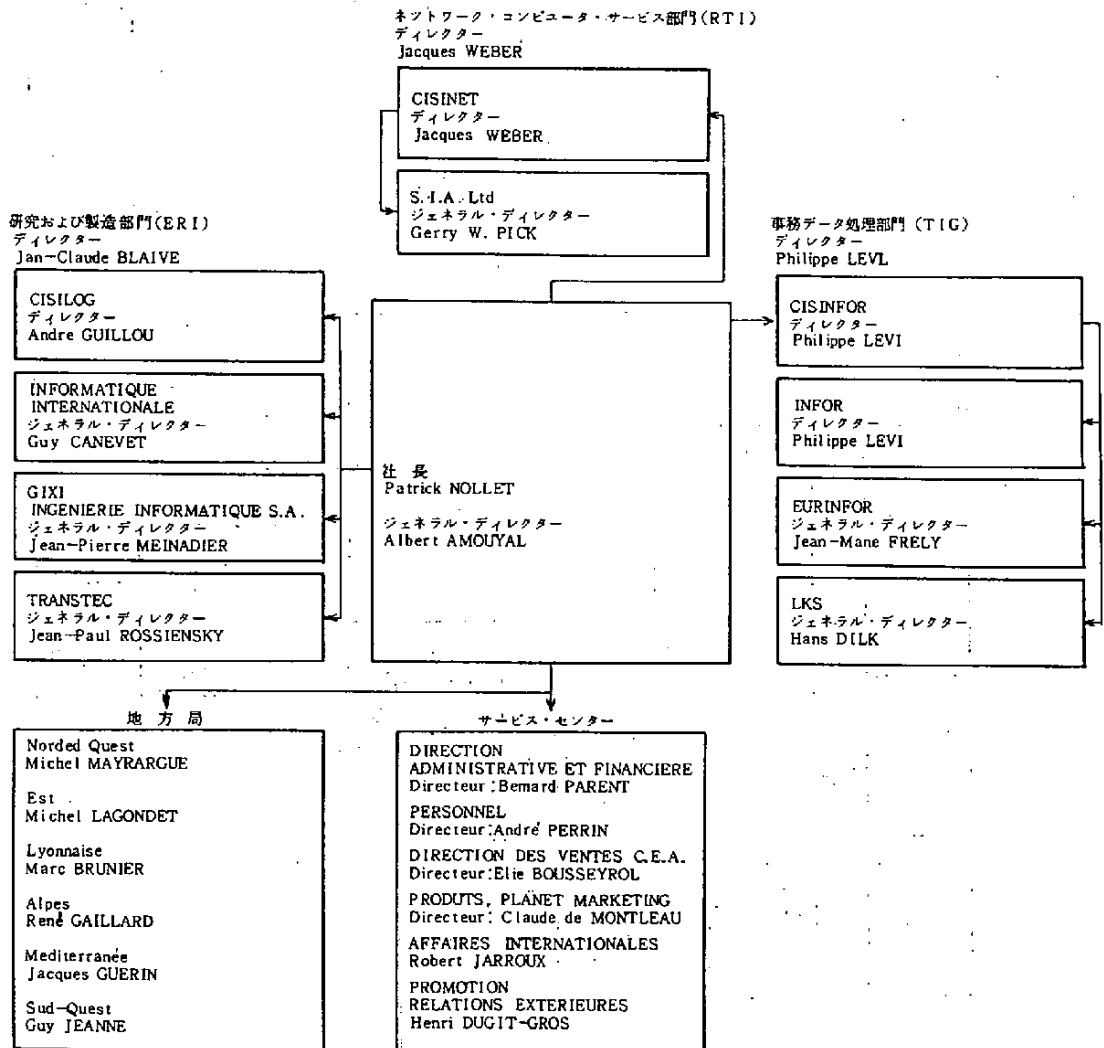


図 2 C I S I 組織図

外部ネットワーク

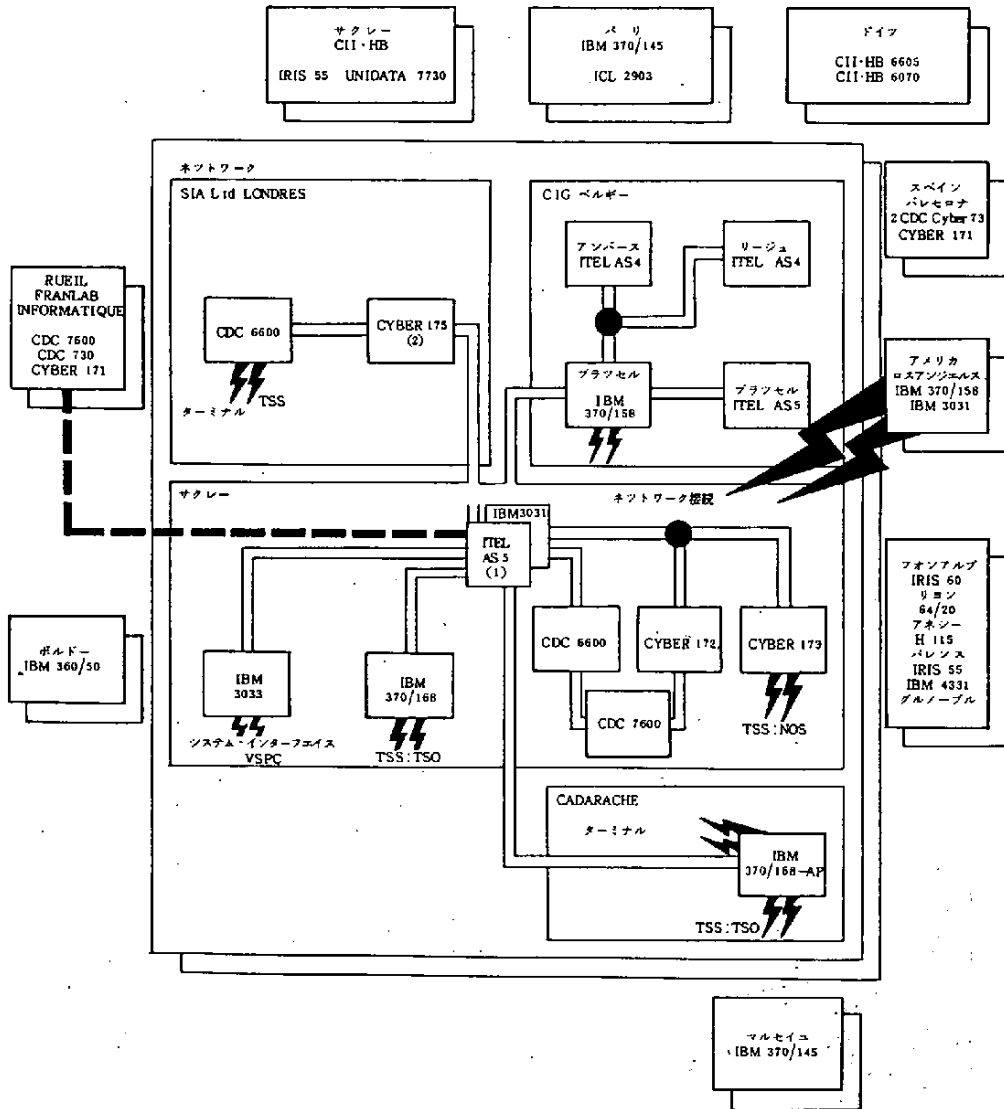
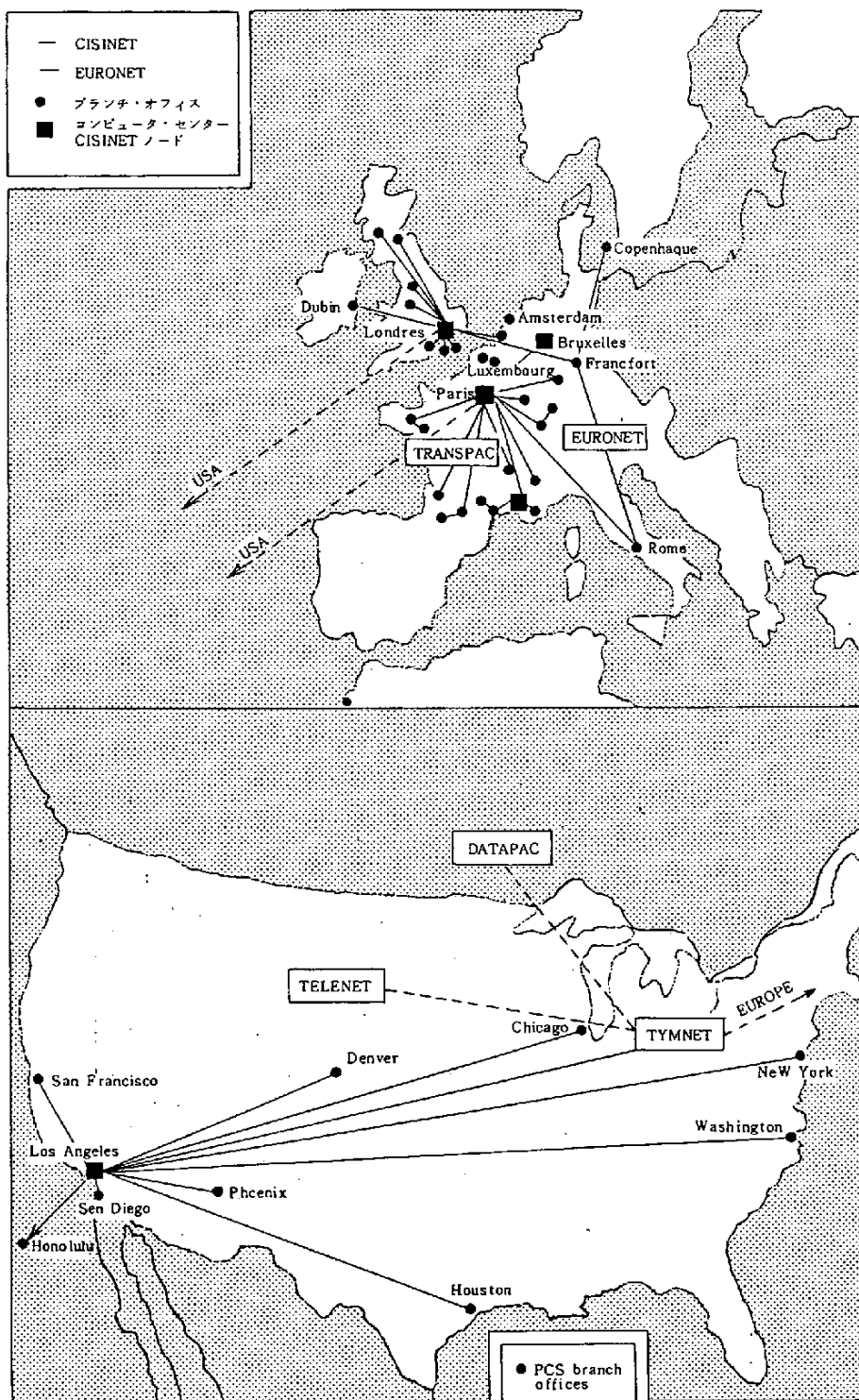


図 3 システム構成図



☒ 4 C I S I ネットワーク

この分野のサービスは、CISI全体の売上の60%を占めており、このために構築されたネットワークはヨーロッパ最大のものとなっている。

2) 事務データ処理

TIG (Traitement Information de Gestion)

各種事務処理に関するユーザの要望を処理する部門であって、そのサービス内容は非常に広範囲にわたっている。このため、10台のコンピュータと前述のRTI部門で導入している各種機器が使用されているが、サービスの中心となっているのは、フランスとドイツに導入されているものである。この部門の売上は、CISI全体の20%となっている。

3) 研究製造

ERI (Etudes et Realisations Informatique)

この部門では、CISI全体の売上の残り20%を占めるサービスを行っており、特に、第2の事務データ処理部門で解決できない特別なデータ処理に対するサービスを実施している。こうした分野とは、技術、科学、経済、経営などであるが、ここでは、以下に示す2つの主な活動を行っている。

- ・CISIグループに属するCIXIによって行われるプロジェクト・マネージメントとシステム開発。ここでは、マネージメント、機器の効果的利用、工業用プロセス・コントロールの分野におけるターンキーをベースとしたシステム・インプリメンテーションが主な活動となっている。
- ・同じくCISIグループに属するTRANSTECによって開発された技術を利用して、他機種のコンピュータを利用するソフトウェア変換を行う。したがって、ここではCISIが導入しているコンピュータだけでなく、ユーザ自身が持つコンピュータを利用して高度な、特殊プログラムの開発を行うための専門家グループが構成されている。

3. 世界エレクトロニクス会議

現在、ヨーロッパ諸国では、エレクトロニクス産業を振興して、日米との格差を縮めるべく、官民一体となってその対策に専念している。このような機運を更に盛り上げるために、イギリスのファイナンシャル・タイムズとマッキントッシュ・インターナショナルが共催で、本年5月7日から3日間、モンテカルロにおいて「世界エレクトロニクス会議」を開催した。世界各国からスピーカーが招待され、本協会からも山村常務が「日本における有線都市構想」について講演した。参加した130名の聴衆を含めて、終始熱のこもった討議が繰り広げられたが、その概要を以下に報告する。

1. 基調講演

冒頭、フランスのトムソンCSFの社長である E. Guigonis 氏が「ヨーロッパの挑戦」と題して個人的見解と断りながら、ヨーロッパ諸国がアメリカからなにを獲得 (Acquisitions) すべきかについて、以下のような基調講演を行った。

その第一歩はアメリカのエレクトロニクス産業に投資することであり、更に進んでアメリカで直接企業活動を行う必要性を述べている。しかし、アメリカ企業の50%以上の株を保有したり、丸ごと合併するという方法は得策と言えない。持ち株50%以下のベンチャ・ビジネス方式が最も望ましく、しかもアメリカの風土環境を十分配慮した運営を行う必要がある、と彼は強調していた。(詳細については講演録(1)を参照のこと)

基調講演に引き続き、表1のごとく、3つの項目に基き、各スピーカーがそれぞれのテーマについて講演し、討議が行われた。

以下、各項目ごとにその概要を述べる。

表1 世界エレクトロニクス会議講演一覧表

	テ ー マ	ス ピ ー カ ー
1. 日米とヨーロッパの格差是正	* ヨーロッパ市場に対するアメリカの見解	R. Heikes (米) アメリカ・ナショナル・セミ コンダクター国際部門担当副 社長
	* ヨーロッパにおける半導体産業の復活	F. Baur (独) シーメンス副社長
	* アメリカにおけるヨーロッパのエレクトロニクス製品の販売	C. Bellisario (伊) オリベッティ・アメリカ総支 配人
2. 各国のエレクトロニクス振興策	コンピュータ産業に対するヨーロッパの戦略	P. Brüle (仏) ハネウェル・ブル社長
	フランスにおけるエレクトロニクス産業の非常事態	J. Pelissolio (仏) フランス産業省エレクトロニ クスコンピュータ局長
	日本のエレクトロニクス産業はいかにして現在の地位を確保したか	T. Takai (日) 日本電子機械工業会専務理事
	* 新興工業国における技術の展望	H. Kim (韓) 韓国エレクトロニクス産業連 盟会長
	* アラブ諸国におけるエレクトロニクス	S. Eiden (クエート) クエート科学技術連盟会長
3. 情報化への展望	情報化社会に対する将来の指標	V. Horn (米) ヨーロッパI T T技術局長
	ビデオ・ディスク：コンシューマーかEDP製品か？	P. Walker (米) マッキントッシュ技術部長
	1985年のオフィス	M. Moffat (英) ネクソス事務システム専務
	日本における有線都市構想	S. Yamamura (日) 日本情報処理開発協会常務 理事
	コンシューマーに対してコンピュータエレクトロニクスの意味するもの	J. Rijniere (蘭) フィリップス・データ・シス テム経営計画部長
	* 情報化社会 ーデジタル・ネットワーク	L. Pouzin (仏) イリア研究員

* 印は資料を参照のこと。

2. 日米との格差是正

最初に、アメリカのナショナル・セミコンダクターの R. Heikes 国際担当副社長が、「半導体の製造に関する限り、アメリカと日本が完全に他国をリードしている。したがって、ヨーロッパ諸国がこの分野に進出するのはあまりにも遅過ぎる。」と発言して論議に火をつけた。

半導体メーカーがエレクトロニクス市場に新規参入して、利益をあげるようになるためには、研究・開発・生産のために莫大な投資を必要とするが、このことをヨーロッパ諸国は過少評価している。年間最低1億ドルの電子コンポーネント需要を自社内で持ち、20億ドルを超える売上げの見込みがない会社は、自前でマイクロ・チップを生産しても、利益を上げることはできないであろう。ヨーロッパの各国が、実績もないのにマイクロ・チップを作ろうとすることは間違っており、それはパラノイア（偏執狂）みたいなものだ、と彼はきめつけた。そして、特にイギリスの国策会社 Inmos が VLSI を製造しようとしていることには、強い疑問を抱く、と警告した。

しかし、彼の発言が単にヨーロッパのエレクトロニクス熱に水を浴びせることを意図したものではないことは、次のような適切なアドバイスに裏付けられていることによって明らかにされた。

これからマイクロ・エレクトロニクス市場に新規参入しようとする企業は基本的なサーキットの製造は既存のメーカーに委せてソフトウェアの設計に専念すべきである。最近のエレクトロニクス業界は個々のデバイスやコンポーネントをひとつのシステムに組み込む傾向を強めており、この方向はソフトウェアの開発という仕事を、今後ますます増大させることになるからだ、と彼は説明した。（詳細については講演録(2)を参照のこと。）

このようなソフトウェア重視の傾向を一応認めながらも、西ドイツのシーメンスの F. Baur 副社長は、ヨーロッパの半導体産業は、これからの10年間で、アメリカよりも速いスピードで発達して、現在のアメリカの技術的、経済的優位を

脅かすであろうと反論した。

彼によれば、異種のコンポーネントをひとつのシステムとして組み合わせる傾向が強まることは、むしろヨーロッパのメーカーには有利になる。その論拠とするところは、アメリカのメーカーが、通常半導体のみを製造して競争市場で販売している“一匹狼”であるのに対して、ヨーロッパのメーカーは、このようなシステムを包括的に作っているコングリマット・グループの一員である場合が多いからだ、というのである。（詳細については講演録(3)を参照のこと。）

この全く対照的な両者の見解には、参加者からも質疑や意見が続出して、大いに会場が賑った。

以上のようなやりとりがあった後、イタリアのオリベッティーのアメリカ総支配人である Bellisario 女史が、ヨーロッパ企業がアメリカ市場に進出するための秘訣として、次のような発表を行ない、聴衆の関心を集めていた。

彼女はアメリカでオフィス用のエレクトロニクス機器を販売するためには、非常に高度な技術を盛り込んだ製品を提供するよりも、強力なマーケティングとセールス・サポートに徹することが必要であると主張した。

アメリカのオフィス用機器は、1日あたりの稼働時間がヨーロッパの2倍であること、アメリカのカスタマーは製品が宣伝どおりの性能を持っており、信頼できるものでなければ満足しないこと、特に彼らは製品の良し悪しをそのメリットとアフタ・サービスで判断し、ヨーロッパのカスタマーのように商標にはあまりこだわらないこと等を貴重な体験に基いて発表した。

彼女の所論は極めて明快で、われわれ日本人にも参考とずるところが少なくないように思われた。（詳細については講演録(4)を参照のこと。）

3. 各国のエレクトロニクス産業振興策

(1) ヨーロッパ

フランス最大のコンピュータ・メーカーであるハネウェル・ブル（47%の株はアメリカのハネウェルが所有）の P. Brüle 社長は、ヨーロッパ諸国は、

ヨーロッパのコンピュータ・メーカーに、ヨーロッパ市場で、もっと大きなシェアを与えるような政策協定を結ぶ必要があると提案した。

ヨーロッパはヨーロッパの市場を自由にコントロールできるようにすることが必要であり、こうすることによって、①アメリカが政治的理由で加えてくるかもしれない自由なコンピュータ貿易に対する圧力を排除し、②コンピュータのアプリケーションをヨーロッパが必要とするものに適合させ、③コンピュータ技術をベースにした製品や情報処理の面で、アメリカや日本に引けを取らないようにしなければならない、と彼は主張した。

そして、このための具体策として、次の3つの措置を提案している。

① 技術革新を推進するための政府助成

ヨーロッパ系のコンピュータ・メーカーに税制優遇措置をとったり、特殊なパテントを与える。

② ヨーロッパのメーカー相互間で販路拡大のための協定を締結

ヨーロッパのメーカーが同じ製品を作って競争するのではなく、コンピュータの心臓部であるOS以外は、お互に補完し合うような製品を作るような協定を結ぶ。

③ ヨーロッパ製品をヨーロッパで購入する運動の促進

特に、ヨーロッパ諸国の公共機関が、現在ヨーロッパ製品を20～40%しか購入していないのは論外で、公共機関が卒先してヨーロッパ製品を購入するような政策転換を行う。

次いで、フランス産業省のJ. Pelissolo エレクトロニクス・コンピュータ産業局長は、政府の方針として、1985年までにフランスが必要とするエレクトロニクス製品は、フランスがコントロールできる会社で生産し、なおかつ、その製品の半分は外国に輸出したい、と構想を発表した。

従来、フランスは防衛と産業用のエレクトロニクス、それにコンピュータ・サービスの面に力を入れてきたが、家庭用と事務用の機器に弱く、特にICの生産が立ち遅れていた。また、輸出の面でも東欧と発展途上国にしか出超

となっていないことを反省し、この弱点をカバーするための強力な政策を推進する。そして、今世紀の終りまでには、フランスの経済活動の中で8%しか占めていないエレクトロニクス産業の比重を15%に倍増させたいと彼は言明した。

しかし、これらの目標値を達成するためのイニシアチブは、飽くまでも民間企業がとるべきで、政府は単に支援的な役割を果たすに過ぎないと付言したため、折角の雄大な構想も若干腰くだけの印象を免かれなかった。

(2) 日本

日本電子機械工業会の高井専務理事は、日本のエレクトロニクス産業が急速に成長した原因は、当初、民生用エレクトロニクスにアタックしようというナショナル・コンセンサスが、政府と民間企業との間に成立したことにありと述べ、その理由を次のように説明していた。

①産業用エレクトロニクスには、既に欧米が先鞭をつけていたこと、②民生用機器は労働集約的で、比較的初期投資が少なくてすむこと等の消極的な理由の他に、③民生用機器は日本人に適した組立生産・大量生産が可能なこと、④そのため低コストで大量の需要に応えられること等の積極的理由を挙げていた。

この戦略は見事に的中して、民生用エレクトロニクスは大躍進をとげ、その余勢を駆って産業用エレクトロニクスにも進出し、現在産業用分野でも世界第2位の地位を確保することができた。

また、①日本の金融システム・経済政策も、目先の利益にとらわれず、長期的視野にたって、これらの戦略を支えるために重要な役割を果たしたし、その他の成長の要因として、②研究開発部門と営業部門と生産部門間の密接な協力、③要員のスムーズな配置転換、④作業員による品質管理・生産性向上への自発的な参画等を示していた。特に、日本の秀れた品質管理が作業員に負うところが多いのは、日本独自の終身雇傭制と年功序列賃金が会社への帰属意識と忠誠心を高めているためだと指摘した。

高井氏は最後に、日本のエレクトロニクス産業の成長性が、今後国の経済の成熟につれて、高い水準を維持していくことには若干の懸念もあるが、過去の高度成長を支えてきた原動力が消滅しない限り、日本はこの分野で、まだまだ発展を続けるものと確信していると力強く締めくくった。

(3) 発展途上国

韓国エレクトロニクス産業連盟のH. Kim 会長とクエート科学技術連盟のS. Eidin 所長とは、エレクトロニクス産業育成にまつわる発展途上国の悩みを説明して、先進国の援助を要請していた。

韓国のエレクトロニクス産業は、政府の強力な推進策によって、非共産圏では10番目の生産力と11番目の輸出力を持つまでに発展した。しかし、これは飽くまでも外国企業の投資と技術援助によるもので、昨年だけでも5千万ドル、過去17年間で2億5千万ドルを越えるライセンス料を先進国に支払っており、もはや韓国はこれ以上外国から新技術を購入する資金を持ち合わせていない。

韓国では自力で最新のエレクトロニクス技術を開発するために、巨額の研究開発費を投資する余裕がない。先進国が進んでノウハウを公開しないと、現在のオイル供給にみられるような世界的危機が到来する、とややオーバーな表現で訴えていた。(詳細については講演録(5)を参照のこと。)

アラブ諸国はここ数年間、オイルダラーにものを言わせて、エレクトロニクス機器、特に通信と防衛関係のそれを重点的に買いまくってきた。アラブ諸国のエレクトロニクス機器の購入総額は87～110億ドルの巨額に達すると試算される。

アラブ諸国としては当然のことながら、自分自身でエレクトロニクス産業を開発したいと望んでおり、先進国とのジョイント・ヴェンチャをいくつか設立してきたし、今後とも増やしていきたいと考えている。

しかし、技術的にはまだまだ未熟で、彼らがタッチできる分野はせいぜい組

立作業かテスト作業程度で、豊富なマンパワーを持て余している。アラブ諸国でのいま一番大きな問題は、研究開発のできる技術者をいかにして養成するかということである、と苦衷を述べていた。(詳細については講演録(6)を参照のこと。)

4. 情報化社会への展望

ヨーロッパ I T T の V. Horn 技術局長は、来たるべき 20 年間で、エレクトロニクス技術と高速の電気通信が結合して、すばらしい情報化社会が到来すると述べ、低廉なエレクトロニクス通信、とりわけファクシミリと光ファイバの開発が大いに促進されるだろうと予想していた。

マッキントッシュの P. Walker 技術部長は、10 年もたたないうちに 10 メガのマイクロ・プロセッサが、僅か 2~3 ドルで買えるようになる。特にビデオ・ディスクの発達により、ファイル蓄積の分野で多くのアプリケーション技術が開発される。2 年以内に書き直しのできるディスクが実用化され、データベースや銀行の署名判定や警察の指紋照合等の利用が著しく改善されるという見通しをたてていた。

イギリスのネクソス事務システム社の M. Moffat 専務は、人件費の上昇とエレクトロニクス機器のコスト低減に伴ない、今後 5 年間に多くの会社が事務用エレクトロニクスを導入するようになる。そして、テキストとデータ画像と音声とが混然一体となった統合システムが構築されるであろうと予言した。

当協会の山村常務理事は、日本の有線都市構想というテーマを与えられたが、多摩の CCIS と東生駒の Hi-OVIS の実験システムの紹介に止まらず、問題の巾を広げて、誰でも、何時でも、何処からでも、自分の欲する情報を手軽に入手できる理想的なコミュニティを実現するためのシステムとして、①画像サービス (CAPTAINS, VRS) ②データ通信サービス (急救医療、生鮮食糧、気象情報) 等の説明を行った。特に CAPTAINS については、単に PRES-TEL や TELETEL の模倣ではなく、漢字伝送のために日本で独自に開発し

たパターン伝送技術について、詳しく解説した。

そして、これらの実験システムの将来は必ずしもバラ色ではなく、一般に普及させるために必要なコスト低減の問題、多様なシステムを統合するためのコンパティビリティの問題等、今後解決すべき問題が少なくないことを指摘した。

フィリップス・データ・システム社の J. Rijniere 経営計画部長は、技術的な専門家でなくても自由に利用できる情報システムを開発することの必要性について強調した。つまり、普通のユーザにとってボックスの中にあるエレクトロニクスは、家庭電器製品の中にある小さなモーターのような存在にならなければならない、というのである。

最後に、フランスの I R I A の L. Pouzin 氏は情報化社会の進展は、いつにエレクトロニクス・メーカーとコモン・キャリアーとの協調にかかっている。しかるに、ヨーロッパの国営電気通信当局 (P T T) は通信サービスの分野で、情報革新の首を締めつけるために独占権を行使している、と批判した。

彼によれば、最近の先進国における通信サービスの開発状況をみると、変貌しつつあるニーズに敏速かつ大量に即応するために P T T は変身する必要があるが、このような事態を予想することは極めて困難である。何故かといえば、民間の企業家は P T T が反対するであろうと予想する技術革新には尻込みする性癖があるからだ、と皮肉っていた。(詳細については講演録(7)を参照のこと。)

以上で、この国際会議は3日間の日程を成功裡に終了したが、総体的に印象に残ったことは、ヨーロッパ全体が情報化というバスに乗り遅れまい、とするあせりにも似た熱意に燃えていることと、アメリカの水準に迫りつつある日本に対して異常なまでに関心を高めていることであった。

4. 東欧諸国におけるコンピュータ産業

—ウィーンJETRO—

調査先：日本貿易振興会（JETRO）ウィーン・ジャパン・トレード・センター

所在地：1010 Wien, Auerspergstrasse 6 Austria

調査期日：1980年5月8日

面接者：小牟田陽一（ウィーン・ジャパン・トレード・センター所長）

丸川章（ウィーン・ジャパン・トレード・センター課長）

1. 概要および所感

第2次大戦後の東西両世界の形成過程において出現したコメコンも1979年で30周年を迎え、また1955年以後推移されてきたコメコン域内の国際分業の一端として特に重視されている「Rjad コンピュータ共同開発計画」も10周年を迎えることになる。

コメコンは、1949年1月に、ソ連東欧諸国（ポーランド、チェコスロバキア、ハンガリー、ルーマニアおよびブルガリア）によって創設され、その後アルバニア、東独、モンゴル、キューバおよびベトナムが加盟し、ユーゴスラビアが準加盟国的立場で関与している。

コメコン諸国におけるコンピュータ開発計画はRjad（ロシア語で統合という意味）計画と呼ばれ、その名のごとくコメコン各国の分担により開発されている。1970年代の第1次Rjad計画の進展に伴ないソ連東欧のコンピュータリザーベーションはかなり進み、総設置台数もミンズクといわれるソ連製のミニコンも含めて2万5千台から3万台に達しているものとみられる。

第1次Rjad計画がIBM 360シリーズを開発のイメージとして想定していた

のに対して、第2次Rjad計画はIBM370シリーズを開発イメージとしており、メモリーの大容量化、IC化、仮想メモリーの採用、ブロック・マルチプレクサあるいは周辺端末機器の改良など、第1次Rjad計画のものと比較すると優れたものであるといえよう。第2次Rjad計画のコンピュータも第1次Rjad計画と同様各国が分担して開発を行っている。大型機をソ連が、その次に大きなものを東ドイツが、それ以外は各国が分担し、それをソ連が協力する体制をとっている。そのほか、周辺端末装置も各国が分担して開発しており、例えばポーランドはEC1045という中型コンピュータを分担するとともに、100MBのディスク開発を分担していると言われる。全体的には第1次Rjad計画に比較し、東独がソ連の肩代りをするが多くなってきている。当初チェコスロバキアがICの生産を分担するものと期待されていたが、うまくゆかず、チェコスロバキアにかわり、東ドイツが成果を上げつつある。

第2次Rjad計画のコンピュータは、東ドイツが分担するEC1055がもっとも早く、1978年の東ドイツ・ライプチヒ見本市で展示された。東独では国立のRobotron工場で本格的な生産体制に入っており、実習用トレーニングセンターを作り、積極的にコメコン諸国以外に売って行く姿勢が見られ、インドなどにも売られている。第2次Rjad計画の6モデルのうち最大級のEC1065を除く5モデルは1979年モスクワで開催された「共産圏コンピュータ・ショー」で出揃った。このうちEC1060はデュアル・プロセッサ構成で2台のEC1060を稼働させているのが注目された。EC1065は当初1979年中に生産開始を目指していたが、遅れて1980年後半以降になるのではないかと推測されている。

第2次Rjad計画の各モデルの技術的仕様は表1のとおりであるが、このシリーズがIBM370に近い性能を有しているということであれば、IBM370シリーズが発表されたのが1970年であり、第2次Rjad計画の最初のモデルであるEC1055が発表されたのが1978年であるので、大雑把に言って、ソ連東欧諸国のコンピュータ技術は米国を中心とする西側世界から約8年遅れているという見方もできよう。コンピュータのハードウェアについての情報は、見本市

等を通じてある程度把握できるが、ソフトウェアについての情報はほとんど入手することができない状況である。

表1 第2次 Rjad シリーズの技術的仕様

Model	EC 1025	EC 1035	EC 1045	EC 1055 (without buffer)	EC 1055 (with buffer)	EC 1065	EC 1060	EC 1015
Responsible Country	Czechoslovakia	Bulgaria USSR	Poland	GDR	GDR	USSR	USSR	Hungary
Processor								
Operating speed (k opns./sec)	30/40	100-140	400-500	450	750	4000-5000	2000	15
Selected performance times (μ sec)								
Shift operations	5-18	2.6-4.5	0.6-2.2	0.6-3.0	0.3-2.2	0.12	0.25-0.30	
Floating point add/sub	50-55	9.7	1.9-2.3	1.6-3.6	1.3-1.6	0.24	0.8-1.0	
Fixed point multiply	95-220	23	2.8-3.4	3.4-5.2	3.1	0.6	1.5-1.8	
Floating point divide	225-235	32	8.4-11	4.1-6.0	3.9	1.2	3.0-4.0	
Instruction setIBM S/360 Instruction Set.....							
Some additional IBM S/370-like commands.....							
Principle of processor controlMicroprogram.....							Hardware
Working memory								
Primary memory capacity (kbytes)	128-256	256-512	256-3072	256-4096	256-4096	1-16 Mbyte	256-2048	160
Virtual memoryup to 16 Mbytes.....							
Buffer memory8 kbytes available.....							
生産開始時期	1979	1979	1978	1978	1978	1980	1979	1979

Source: BRAT 76, GDR 76, Die Wirtschaft Nr. 4/1978, EC 1055 Elektronisches Datenverarbeitungs-System, Czechoslovak Foreign Trade 11, 1979

等より作成

(注) 資料相互間の整合性は必ずしもない。

とくに、電子技術は軍需産業と一体のものであるためますます困難となっている。日本の技術は民間企業が保持しており、技術協力はギブ・アンド・テークが原則であるが、ソ連・東欧諸国は一方的であり、技術協力の成果はあげにくい。

また、コンピュータ以外のモデルなどの周辺技術が遅れており、通信回線も電話を始め事情が悪く、品質もよくない。このこともあるかも知れないが、EU-RONETのようなソ連東欧諸国間でのネットワーク計画については現在のところないようである。

2. 詳 論

2.1 Rjad 計画以前のソ連東欧のコンピュータ開発動向

ソ連東欧諸国で最初のコンピュータは、ソ連ウクライナ科学アカデミーで、

1951年に作られたENIACタイプのMESMであった。他の東欧諸国で比較的コンピュータ開発が早く行われたのは、ポーランド、チェコスロバキア、東独で1958年頃コンピュータ製作を開始したと伝えられる。ルーマニア、ハンガリー、ブルガリアは1960年代になって仏CIIや西独Siemens等、西側コンピュータ・メーカからの技術的援助を得つつ、コンピュータ製作を開始した。ユーゴスラビアは国産コンピュータ産業の育成の意志は持ちながらも、後のRjad計画にも参画せず、全てのコンピュータを輸入してきたが1970年代後半に到ってユーゴスラビアの総合メーカのISKRAがフィリップスの援助により小型コンピュータのアSEMBルを行うなど、遅ればせながらコンピュータ生産への具体的動きを見せ始めている。(注1)

Rjad計画以前のソ連東欧地区のコンピュータ開発の歴史を見ようとすると、ソ連の開発の歴史を概観することで骨格を知ることが可能である。1951年にスタートしたソ連のコンピュータ開発の概要を第1図に示す。

1951年から1969年までの約20年間で60種類に近いコンピュータが開発された模様であるが、その内200台以上生産されたものは20種類足らずと推測される。第3表にその内、比較的評価の高い機種を例示的に掲げた。

ソ連のコンピュータ開発は、ラジオ産業省、Minpribor (Ministry of Instrument Construction, Means of Automation and Control Systems) 省、エレクトロニクス産業省、Gosplan (State Planning Committee) の他、科学技術委、軍事産業委、中央統計局等の各種機関によって当初行われていたが、次第に組織の統合が進み、1960年代後半にはラジオ産業省とMinpribor省が中心となっているコンピュータ開発が進められるようになり、第2表に見るような比較的評判の高い、いくつかのコンピュータを生産することとなる。

1960年代に最も普及していた汎用機としてMinsk2とMinsk 22をあげることができる。Minskは、ラジオ産業省所管のMinsk Ordzhonikidze工場で生産された。Minsk 22はMinsk 2とCPUは同じだが改良されたI/O

と、より大きい外部メモリーを利用して機能アップを図ったようである。両者は、東欧諸国で最初に使用されたソ連製のコンピュータでもある。Minsk 23は可変語長方式のコンピュータであるが、基本的には失敗に近い評価を受けており、ほとんど生産されないで終わった。Minsk 32はMinsk 22の改良機として位置づけられるものである。1962年から1975年までの間生産されたMinskは、Rjadコンピュータが出現するまでの期間、ソ連で最も一般的に利用されており、約2000台生産されたと言われ、この中、大部分のものは現在でも使用されている模様である。しかしながら、このように広く普及していったMinskも、相互間の互換性はMinsk 32がMinsk 22M (Minsk 22の改良機)とエミュレータ(PYKH69)によってプログラム・コンパチブルであった他は、まったく無い。

最初のファミリー・コンピュータは1965年に生産が始ったと見られるUral 10シリーズ(Ural 11, 14, 16のモデルで構成)で、ラジオ産業省所管のPenza計算機械工場で生産され、主として鉄道管理用に利用されている。

他のファミリー・コンピュータとしては、M1000, 2000, 3000, がある。これはMinpribor省所管のSeverodonetsk計算機科学研究所で開発され、1968年に生産開始されたものである。

その他に、軍用等特殊用途に使用されるコンピュータとしてM20, 220, 222がある。M20は1957年に製造された20K Operations/secの能力を有する第1世代のコンピュータで、M220はトランジスター化され、M222は220を改良したものである。これら3機種は、ラジオ産業省所管のKazan工場で生産された。

この時期の周辺端末機器で比較的信頼性のあるものは、テープ・リーダー、タイプ・ライター程度しかないと言われる。またCRTが出現するのは1960年代半ば以降のことであり、ディスクは1973年のことであった。

ソフトウェアについても、この時期がかなり後退的状况にあった。プログラ

ムは機械語若しくは Assembly で書かれることが一般的であり、高級言語が使用できるようになるのは 1960 年代末になってからのことである。このときソ連製コンピュータに Algol - 60 とソ連が開発した Alpha, Algec, Algams 等の使用が可能となった。Fortran, Cobol も 1960 年代に出現はした模様であるが、一般化したのは 1970 年代に入ってからであるとされる。

2.2 第 1 次 Rjad シリーズ開発段階 (1969 ~ 1973 年)

—第 1 次 Rjad 計画のスタートから完成まで—

1960 年代に入ってソ連は、互換性のある汎用コンピュータ・シリーズの必要性を認識し Ural 10 シリーズ開発に着手すると共に、コメコン諸国で共同して互換性あるコンピュータ開発及び生産を行うことの重要性を痛感するようになった。そして、この着想が形を整え「Rjad コンピュータ共同開発計画」として初めて公けにされたのは、ソ連が独自に行っていた Ural 10 シリーズ開発が十分な成果を上げることが困難と判断された直後、1967 年 12 月のラジオ産業省次官 Kazanskiy によるステートメントに於いてであった。

その当時、コメコン全域で相互に互換性のない 30 種類近いコンピュータと 600 種類の周辺端末機器が生産されていたのが、これを統合して一種類のファミリー・コンピュータと約 120 種類の周辺端末装置としようとする本共同開発計画は、極めて画期的であると同時に各国に大きな衝撃を与えた。

ソ連による本共同開発に関する提案に対して、ルーマニアは仏の CII 援助の下に Felix 計画を有していることから、^(注 2)ポーランドは英の I.C.L 援助の下に ODRA 計画を有していることから、^(注 3)またチェコスロバキアも独自の開発計画を有していることから消極的立場をとっていた。本計画に比較的協力的立場を表明していたのは、東独、ハンガリー、ブルガリアであったが、これら諸国と言えども、それまで持っていた独自のコンピュータ計画との必らずしも容易でない調整を行わねばならなかった。

結局いくつかの紆余曲折はあったものの 1969 年 12 月に到って、ソ連と他

の東欧諸国との間に相互協定が成立し、翌1970年1月のコメコン8ヶ国会議の場で「Rjad コンピュータ共同開発計画」が正式に承認されることになった。しかし本計画への参加国は、ソ連、ポーランド、東独、チェコスロバキア、ハンガリー、ブルガリアの6ヶ国となり、いくつかの妥協がなされた。

妥協の第1は、各国が独自に行ってきた開発計画をRjad 計画と平行して行なうことに対して是とすることである。これによって、ポーランドはODRA 計画をRjad と平行して堂々と遂行することができ、またソ連自身もMinpribor 省が中心となって推進しようとしていたコンピュータ・シリーズ開発計画（ASVT計画）を引き続いて進めることが出来ることとなった。

妥協の第2は、完全な互換性に対するものである。当初はIBM360シリーズを念頭に置いた完全な互換性が追求されていたが、各国の特殊な事情により困難な場合には、完全な互換性が無くてもRjad シリーズに属するコンピュータとして認めると言うものである。これによってハンガリーとチェコスロバキアが救済されることになり、ハンガリーは仏CIIのMitra 15をEC 1010として、^(注4)チェコスロバキアは1969年に生産を開始したEPOS-2(ZPA 6000-20)のIBM360的修正機をEC 1021としてRjad コンピュータの中に組み入れることが可能となったと言われている。

Rjad コンピュータをIBM360 コンパチブルとしたことも一つの妥協の産物と言えないこともない。東独のコンピュータ組織であるRobotronは、それまでにIBM1401をコピーしてR-300シリーズを、またIBM360をベースとしてR-21を作っており、1968～9年には、IBM360と完全に互換性のあるR-40を作りつつあったとされる。このため東独はRjad コンピュータをIBM360 コンパチブルとする様に主張し、そうすることで、それまで進めてきていた独自開発の道をRjad 計画の中にスムーズに取り込んで行くことができた訳だ。

以上のようにいくつかの現実的妥協をしながらスタートしたRjad 計画は、1970年代半ばまでにIBM360シリーズ相当のコンピュータと、関連機器

及びソフトウェアを、本計画参加国間の分担によって開発、生産しようというものであった。各モデルの分担は、第4表に見る通り、EC 1010をハンガリーが、EC 1020をブルガリアとソ連が共同で、EC 1021(又は1020A)をチェコスロバキアが、EC 1030をポーランドとソ連が共同で、EC 1040を東独が、EC 1050をソ連が開発生産することが取り決められた。

最初に姿を見せたRjadコンピュータは、ハンガリーによるEC 1010であった。1971年秋にブルガリアのPlovdiv(プロビデク)見本市でのEC 1010の顔見せに次いでRjadコンピュータは続々と姿を見せることになる。即ちEC 1030が1972年6月のポーランドのPosen(ポズナン)見本市において、EC 1040とEC 1020が1973年春の東独のLeipzig(ライプツィヒ)見本市で、そして最後にEC 1021とEC 1050が、コメコン第10回総会と併行してモスクワにおいて1973年5月に開催された「Rjad'73展」で姿を見せた。

こうして予定のRjadコンピュータの6モデルは1973年5月に勢揃いした訳であるが、EC 1010、1020、1030が既に生産が開始されているとする当局側の発表にもかかわらず、同見本市参加者の眼には、EC 1030は未だプロトタイプのように映っていた。またEC 1050もプロトタイプであり、本格的生産には、同モデルが使用しているECLの熱問題の解決が必要であるとされていた。(注5)

EC 1060が第1次Rjadコンピュータの最大モデルとして開発されつつあると公表されたのも、この「Rjad'73展」においてであった。しかし、本モデルは翌年になっても姿を見せず、結局1975年末に到って、第2次Rjadシリーズに移行して開発生産されることになった。

第1次Rjadコンピュータの技術的仕様は第3表に示す通りであるが、以下、各モデルについて若干のコメントを行うこととしよう。

ハンガリーが分担したEC 1010は、前にも述べた通り、Rjadコンピュータの一翼をなしてはいるが、実は仏のCIIのライセンスを得て作られるMi-

tra 15と同じものである。そこに使用されるICの大部分はTIを始めとする米国チップであり、1973年央にVideoton工場に於いて生産が開始され、かなりの部分がソ連に輸出されている模様である。(注6)

EC 1021 (1020A)もEC 1010と同様に、Rjad コンピュータとして名は連らねてはいるが、厳密にはRjad ファミリーとは言えない。すなわち1969年にチェコスロバキアは既に国産コンピュータEPOS-2の生産を始めようとしていた。このためRjad計画に参加するに当って同コンピュータを何とか取り込んだ方向で計画に参加しようとした。そこで考えられた方法がEPOS-2にIBM 360的修正を行ないEC 1021とすることであった。生産はZPA (Zauody Pramyslore Automatizace) のKosire工場がこれに当たり1973年から開始された。(注7)

EC 1020は小～中型のブルガリアとソ連の共同開発生産によるコンピュータである。当初出荷は1972年とされていたが、いくつかのトラブルが発生し、生産は1973年以降にずれ込んでいる。最盛期の1975年には、年産500台中60%をソ連のMinsk Ordzhomikidze工場が、残り40%をブルガリアのBrest工場が生産したと伝えられる。

EC 1030は、ポーランドとソ連の共同開発生産に係るものであり、CPUスピードだけから見るとIBM 360/50に同等となるが、総合的に評価するとIBM 360/40に近いとする方が正しいとされる。同コンピュータは、ソ連のアルメニア地区Yeveran数理機械研究所で研究開発され1972年にプロトタイプが作られた。その後、Yeveran Electron工場において生産が始められる予定であったが、いくつかの改善すべき技術的問題を克服することができなかったため、1976年にはM-20, 220, 222で実績を持つKazau工場に移管され生産されている。1976年の生産台数は、数百台の規模に達していると予測する者もある。

EC 1040は、第1次Rjadコンピュータ・シリーズのkey machineとの評判が高い。同コンピュータは1973年末は東独Robotron (ロボトロン)

工場において生産開始となり、以後、年間百台前後のコンピュータが生産されているものと見られる。生産された EC 1040 は、国内、ソ連その他のコメコン諸国に、それぞれ $\frac{1}{3}$ ずつ出荷されていると言う。^(注8) 同コンピュータは、1975年にCDCがテスト購入したので、その技術的性能は西側で良く知られるところとなったが、そこでも予想以上の評価を得ている。

1973年5月のモスクワでの「Rjad '73展」で姿を見せた EC 1050 は、モスクワの計算機械工場によるプロトタイプだった。その後 Penza 工場で生産が開始されたとされているが、翌1974年及び1975年のLaipzig(ライプツヒ)見本市でも模型による展示しかなく、未だ本格的生産段階に入っていない様子であった。一説には Motorola 134 シリーズ ECL をベースとする ECL の熱処理問題で苦労しているとの指摘もある。

周辺端末機器も新しい Rjad コンピュータのために用意されることになった。約百種にのぼると見られる。^(注9)

さらにソフトウェアも新たに開発された。プログラム言語としては、通常の言語である Algol, Cobol, Fortran, PL/1 が Rjad コンピュータに利用できる。また次の様なオペレーティングシステム(OS)も新たに開発されている。

- 「OS-10/ES」…… EC 1010 用 OS
- 「MOS/ES」…… EC 1021 用 OS
- 「DOS/ES」…… EC 1020, 1030 用 OS
- 「OS/ES」…… EC 1040, 1050 用 OS

2.3 第1次 Rjad シリーズ改良段階(1973~77年)

—第1次 Rjad シリーズの改良及び第2次 Rjad 計画への動き—

第1次 Rjad コンピュータ・シリーズは、1973年5月のモスクワにおける「Rjad '73展」で一応終了した訳であるが、その前年1972年7月に、第9番目のコメコン加盟国となったキューバがその年1973年に Rjad 計画に参加

することとなり、ポスト第1次Rjad計画について議論がにわかに開始されることとなった。こうして1973年の第10回コメコン総会で始った、コメコン内のコンピュータ分業体制に関する討議は、翌1974年11月に開催されたブラハにおける第11回コメコン総会でも引き続き討議され、その話し合いの成果として、1980年までの間に、第1次Rjad計画で達成できた開発成果を各国のコンピュータ技術の中にとり込んでいくと共に、さらに、これらの技術の改良完成を旨としてコメコン内で一層の協力体制を継続することで基本的合意が得られた。これに基づき、第1次Rjadコンピュータ改良の作業と、第2次Rjadコンピュータ開発計画の青写真作りが急ピッチで進められることとなった。そして、もう1つ画期的なコンピュータ開発計画がスタートすることになった。それは従来のRjadコンピュータ開発グループの他にキューバと後にルーマニアも参加(1976年初)した、ミニ・コンピュータ開発計画(SM計画)であった。

第1次Rjadシリーズの内、どのコンピュータを改良の対象とするかについて検討がなされ、EC 1010、1020、1030の3機種を改良することになった。その結果として開発されたのが、第5表に示すEC 1012、1022、1032、1033の4モデルである。

EC 1010の改良機EC 1012は、ハンガリーのVideoton社によって開発生産されることになった。他のRjadコンピュータとの互換性については、内部機構の一部修正及び周辺装置等の工夫によって可能となっている。

EC 1020の改良機であるEC 1022は、第1次Rjadシリーズ改良コンピュータの第1号機として1975年に、ソ連のMinsk工場において発表された。本改良によってEC 1020の機能を数10%改良できるとされているが、最も注目すべき点は、ここで初めてソ連製半導体主メモリーが出現したことであろう。本コンピュータはユーザにも評判が結構良いようで、1976年以降、EC 1020に完全に置き換って生産されるようになった。これに伴ない、ブルガリアのZIT工場も1022生産体制に移行している。

EC 1030の改良機には、ポーランドによるEC 1032とソ連によるEC 1032の2種類のモデルがある。ポーランドは従来から、英のICLの援助によるODRA計画を有していることから、Rjad計画への協力は消極的であった。従って今回のEC 1030改良についても、本格的生産販売をねらったものと言うよりは、プロトタイプとして開発したという性格が強いと指摘する者も多い。現に、1974年にEC 1032を開発したとは言うものの、その後、生産がどの程度になっているかを積極的に示す情報は極めて少ない。一方、EC 1033は、ソ連のKazan工場で、それまで生産されていたEC 1030に代って1978年から本格的な生産が行われるようになった。

周辺端末装置やソフトウェアも、これに伴って改良や開発が行われた。周辺端末装置では、MTやCRT等の改良、開発が進められた反面、いくつかの製造中止となった機器もある。(例えば可換性磁気ディスクEC 5050等)ソフトウェアの分野では、1973年以降、ソ連と東独の共同開発作業によってOS/ESが大幅に改良された。またハンガリーのVideoton社の手によって改良機EC 1012用のOS-12/ESが新たに開発された。

第2次Rjad計画が明らかにされたのは、1975年11月、東独ドレスデン(Dresden)で開催された「東独におけるコンピュータ技術動向」に関する専門家会議の場であった。そこでは計画の詳細は未だはっきりしていなかったが、今回開発さるべきシリーズが、完全なプログラム・コンパチブルであること、開発さるべきシリーズは7モデルすなわちEC 1015, 1025, 1035, 1045, 1055, 1060, 1065によって構成されることおよび開発のスタートは1976年とすることが決っていた。

この時期にスタートしたRjad計画のミニコンピュータ版が「SM計画」と言えよう。ソ連はそれまで、汎用コンピュータ開発はラジオ産業省が中心となって進めてきており、したがってRjad計画は同省が主役となっていた訳だが、第1次Rjad計画スタート時の妥協の産物として、各国が従来より行って来ている独自のコンピュータ開発も平行的に進めることが認められた。そこでソ連

は、ミニ・コンピュータを対象とするMinpribor省による開発計画（ASVT計画）を引き続き推進することが出来た。1960年代にM1000, 2000, 3000といったファミリー・コンピュータを生み出していったASVT計画は、1970年代に入って第1次Rjad計画と平行しながらM4000, 5000, 6000, 7000, M-400, 40と言った第3世代のコンピュータを開発生産してきている。この間、ソ連国内の各産業分野からのミニ・コンピュータに対する強い需要、或いは他のコメコン諸国から寄せられる共同開発への要請等から、急速にコメコンによるミニ・コンピュータ共同開発計画の発足に気運が高まり、1974年に従来のRjad加盟国にキューバが加わった7ヶ国体制で「コメコン・ミニコンピュータ共同開発計画」（SM計画）がスタートすることになった。これには、1976年になって第1次Rjad計画では参加しなかったルーマニアも参加することとなった。本計画は1980年を生産開始目標として、4機種種のミニコンピュータ・シリーズを開発しようとするものであり、ソ連のMinpribor省傘下の電子制御機械研究所の総指揮の下に開発が行なわれることになっているようである。本計画に関する詳細情報は手元にないが、SM-1, 2はHP2000を、SM3, 4はPDP11を念頭に置いて開発されていると言われる。

なお、第2次Rjadシリーズ開発の詳細については、JETRO機械ニュース（170号）にその詳細が記載されているので、ここでは省略する。

（注1） VWD共同が伝えるところによると、1979年サグレブ市にある、ブーヌ、テクニクル社が共同で初の国産電算機を開発した。

（注2） 仏CIIのライセンスで1970年以降、Felix 256, 32, 512の3モデルを生産している。周辺装置の製造は、主としてCDCとの合併会社Rom Control Dataが担当している。

（注3） 英ICLのライセンス（ICL1900）により、ODRA 1305, 1032, 1325を生産してきている。

（注5） ハンガリーでは、1968年に関係省庁による「コンピュータ技術委員会」が設置され、同委員会がコンピュータ関係計画の推進機関とされた。これに対応して1970年2月に発表された。ハンガリーの1971～5年までの5ヶ年計画の中に、電子工業基盤強化策として70億フォリントが計上された。こうして同国のコンピュータ政策は独自に動き始めようとしていた。

た。

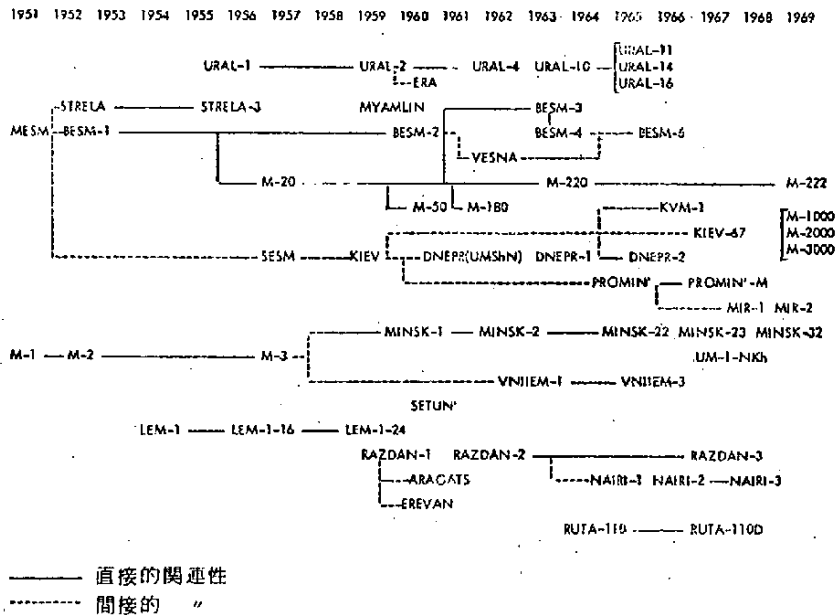
(注5) 1976年春のライブチヒ見本市に関するレポートの中で、EC 1050がトラブルのために、一度輸出されたにもかかわらず、ソ連に送り返されたとする情報も見られ、同機の欠陥が完全に修正され、生産に入っているとする積極的情報は少ない。

(注6) 1977年のソ連向けEC 1010は50台と見られる。〔FS Analysen: 1978, 7 Forschungsstelle für Gesauetdautsche Wirtschaftliche und Soziale Fragen〕

(注7) 同モデルは本格的生産がなされておらず、したがって輸出は無いと西側で憶測されるが、チェコスロバキア側は、同機の最初の輸出国はポーランドであり輸出が行われているとしている。〔(Czechoslovak Foreign Trade, 1979, 11)〕

(注8) 1978年に150台のEC1040が生産され、内、80台がソ連に輸出された模様である。〔出所は注6に同じ〕

(注9) 周辺端末装置がRjad計画の弱点だとする西側専門家の指摘は多い。第1次Rjadシリーズ用として用意された周辺端末装置の大部分は1960年代半ばのIBMの製品レベルであり、特に端末装置は、ソ連東欧の通信事情が遅れていることもあって後進的であるとされる。また、ソ連東欧諸国間での周辺端末技術レベルは、ハンガリーがかなり高く、ソ連が最も低いのではないかと言うむきもある。



(出所) Computing Surveys, vol. 10, No 2, June 1978

(第1図) Rjad計画以前のソ連のコンピュータ(1951~1979年)

(第2表) Rjad計画以前のソ連の代表的コンピュータ例

Model	Minsk 2/22	Minsk-23	Minsk-32	Ural 14D	ASVT M-2000	ASVT M-3000	M-222
Number of Instructions	107		160	220			
World Length (bits)	37	Variable	37	24	IBM S/360 set	32	60
		8 bit char.				32	45
Instruction Format—Number of Addresses	2	Variable	1-2	1	IBM S/360 set		3
Performance (k operations/second)	5	3	30-40	45	27	60	27
Execution Times (μsec)							
Addition	12-72	300-700	15-40	22	10-40	4-12	29
Multiplication	200	1200-1500	15-140	270	70-90	45-55	52
Primary Memory Capacity (k words)	4-8	40 (char.)	16-64	15-32	24-48	32-55	16-32
Date of Initial Production	62/65	67	68	65	68	68	69

(出所) MINS 65, 68, MAYO 75

(第3表) 第1次Rjadシリーズの技術的仕様

Model	EC1010	EC1021 (1020A)	EC1020**	EC1022	EC1040	EC1050
Responsible country	Hungary	Czechoslovakia	Bulgaria USSR	Poland USSR	GDR	USSR
Processor						
Operating speed* (k opns/sec)	10	40	20	100	320	600
Selected performance times (μsec)						
Short operations	1.0-3.0	15-30	20-30	5-11	0.9-1.8	.65-2.0
Floating point add/sub.	2.6-3.6	n/a	50-70	10-16	2.6-3.5	1.4-2.4
Fixed point multiply	4.0-38	80-120	220-350	35	5.5-13.1	2.0-2.4
Floating point divide	n/a	n/a	400	50	10.4-20.3	7.2
Instruction set	Special Instr. Set 65 (88) Instruct.	Partial Compatibility Special Instr. 66 (71) Instruct.			Complete Program Compatibility	IBM S/360 Instruction Set
Principle of processor control		Microprogram			Microprog. Hardware	Hardware
Primary memory						
Capacity (kbytes)	8-64	16-64	64-256	128-512	128-1024	128-1024
Cycle time (μsec)	1.0	1.5	2.0	1.25	1.35	1.25
Length of accessed word (bytes)	1	1	2	4	8	8
Channels						
Selector channels						
Number	1	2	2	3	6	6
Transmission rate (kbyte/sec)	240	120-300	120-300	600	1200	1300
Multiplexor channel						
Transmission rate in multiplex mode (kbyte/sec)	40	35	10-16	40	110	110
Basic peripheral configurations						
Magnetic tape units			4	4	8	8
Magnetic tape control units			1	1	1	1
Magnetic disk units	.1	2	2	2	6	5
Magnetic disk control units	1	1	1	1	1	1
Punched card readers		1	1	1	1	2
Punched tape readers	1		1	1	1	2
Card punches			1	1	1	2
Tape punches	1		1	1	1	2
Printers		1	1	1	1	2
Typewriters	1	1	1	1	1	2
生産開始時期	1973	1973~4	1973	1974~5	1973	1974

(出所) ESEV 73, UCS 73, SCR 74, MAYO 75, BRAT 76, GDR 76等より作成

*資料相互間の整合性はなく、例えばDie Wirtschaft №4/1978によると、EC1010=3k opns/sec, EC1021=20k opns/sec, EC1020=10k opns/secとなっている。

**1976年以降は生産されていない、EC1022が後継機として生産されている。

(第4表) 第1次Rjadシリーズ 改良モデルの技術的仕様

Model	ES-1022	ES-1032	ES-1033	ES-1012
Responsible Country	Bulgaria USSR	Poland	USSR	Hungary
Processor				
Operating speed* (k opns/sec)	80	200	200	6
Selected performance times (μsec)				
Short operations	9	2.5-4.0	1.4-2.7	2.6
Floating point add/sub.	30	4.5	4.5	n/a
Fixed point multiply	80	9.0	8.5	8.5
Floating point divide	100	14.0	17.7	n/a
Instruction set	----- IBM S/360 Instruction Set -----			Special 109 Instructions
Principle of processor control	----- Rigid Microprogram -----			
Primary memory				
Capacity (kbytes)	128-512	128-1024	256-512	8-64
Cycle time (μsec)	2.0	1.2	1.2	1.0
Length of accessed word (bytes)	4	4	4	2
Channels				
Selector channels				
Number	2	3	3	—
Transmission rate (kbyte/sec)	500	1100	800	—
Multiplexor channel				
Transmission rate in multiplex mode (kbyte/sec)	40	110	70	40
生産開始時期	1976	1976	1978	1976

(出所) KAMB 75, BRAT 76, GDR 76, BUDA 77, Die Wirtschaft Nr. 4, 1978 他

(注) 資料相互間の整合性は必ずしもない。

2.4 ルーマニアに於ける情報処理の現状

ルーマニアは、1970年仏CIIとの間にIRIS 50 (FELIXシリーズ)の製造技術契約を結び、早くから情報技術の高度化を進めてきているが、その利用面である情報処理分野においても早くからその体制整備を図ってきた。以下同国における情報処理分野の現状を簡単に紹介することとしたい。

1) ルーマニアにおける情報関連分野を統轄する政府機関は科学技術委員会 (CNTS) である。この委員会は国家経済の主要部門を代表する12の研究所と3つのアカデミーによって構成されている。この12の研究所の内の1つである「管理と情報技術インスティテュート・センター」(略称IC1)が情

報処理分野を直接所管している。

2) I C I は、1970年7月1日、情報処理技術の導入によりルーマニア国家経済の健全なる発展を実現することを目的として、閣議決定によって設立された研究所である。同研究所には本目的を達成すべく、①情報技術の開発と研究 ②財政管理と技術チェック・プロセスのための情報技術システム導入と開発 ③組織研究と管理システム ④国家経済中枢への計算システムの導入 ⑤情報技術の国際協力 ⑥情報技術 ⑦プログラム国立図書館 ⑧計算センター管理と言った8つの分野に対応して部が設置されている。

3) ルーマニアの情報処理産業は約100の計算センター^(注1)、約700の計算オフィス及び約400の計算ステーションから構成される。(もっとも情報処理産業という概念からすればもっと広い分野が含まれようが、ここでは狭い意味で計算センター業務を考える。)なお、ここでいう計算センターとは1台以上の電算機を保有して計算業務を行うセンターであり、計算オフィスは自らに電算機を保有しないが、そこでかなりの計算業務が可能のものであり、計算ステーションとは、簡単な入出力装置だけを保有しているものである。

I C I はこれらの頂点に位しており、センター、オフィス、ステーションの順で完全なヒエラルキーができ上がっている。

4) I C I が行う計算センター業務は ①ハードウェア的なものと ②ソフトウェア的なものに大別される。

先ずハードウェア的な業務は計算センターを始めとする組織の設置及び強化である。特に計算センターの設置については県ごとのバランスを考慮し、その数をI C I が決めているが、新たなものを必要とする場合にはI C I のリーダーシップの下に標準的計算センターが設立される。その際電算機等の機械の提供の他、人的資材の提供もI C I によってなされる。こうして出来上がったセンターは業務が軌道に乗った後、当初の標準的計算センターから脱皮して新たな機能強化を進めることになる。この場合もI C I のサポートが様々な形で与えられることは勿論である。

5) 一方、ICIのソフトウェア的業務はユニークである。ICIの中に設けられているプログラムの国立図書館(BNP)が一元的にルーマニア国内で人手可能な全てのプログラム^(注3)を管理しており、その内容、言語を付記したプログラム目録が年に1度出版される。

各センターはコピー代のみを支払って自由にBNPからプログラムを入手し使用することができる。そして、これを使用している中に、そのプログラムを改良するために変更を加えたいとするとき^(注4)、あるいは新しいプログラムを開発したときはICIに申請することが出来、ICIがこれを妥当と認めた場合は、BNPに登録されると共に、それが貸出中のプログラムの変更である場合は借用センターに対してすみやかに連絡がなされる。

6) 計算センターは前述の通り県別に割り当てられているが、これの利用者は一般的には当該県に所在する企業及び地方公共団体である。

しかし高度の情報処理を必要とする顧客に対しては、こうした計算センターの全てがこれに応ずることが困難となる。そこで一般の計算センターの他に特殊かつ高度の情報処理を必要とする顧客に対する計算センターが必要となって来る。これが特殊計算センターと称するものである。

本特殊計算センターは銀行及び財政業務を処理することを目的とするものであり、1972年に設立された計算センターである。^(注5)大蔵省、ルーマニア国立銀行、投資銀行、ルーマニア輸出入銀行、貯蓄金庫、供託金庫、食料農業銀行、国立保険機構がその顧客となっている

(注1) 電算機は約150台内FELIX製が130~140台と言われる。

(注2) 標準的計算センターのシステムは以下の通り。

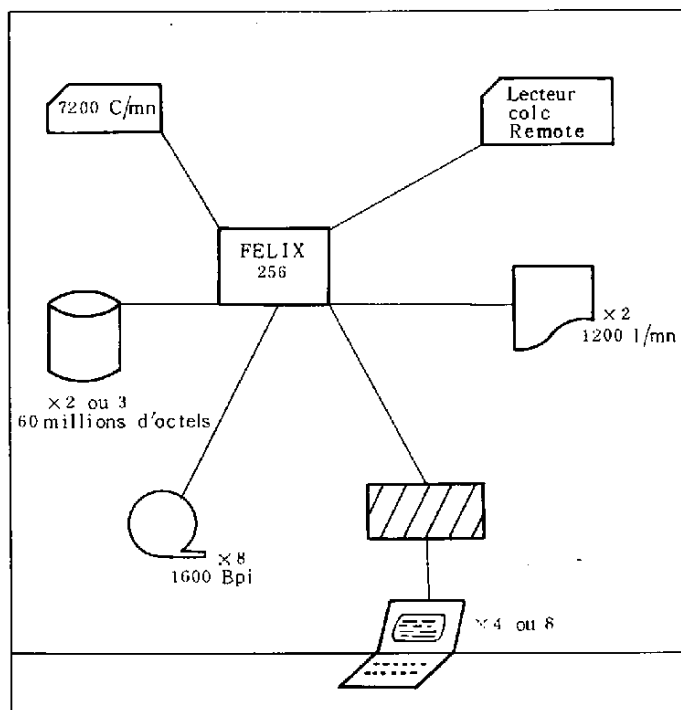


図 2 configuration standard

(注3) ICIが自ら作成したもの及びルーマニアの計算センターが独自に開発したものである。

(注4) 県単位で計算センター所長会議が月1回開かれ、その場でプログラム変更提案が議論され、そこで了承されたものがICIの認可を得るべく申請される。

(注5) 1968年から1971年までの間に予備研究と人材養成がなされ、1972年から1975年の間にセンターの設定及びアプリケーション^{*}が完成された。1976年から1978年にかけて120のアプリケーションの開発がなされ、今後1980年代以降にかけて、銀行金融コンピューター全国網データの実時間管理、経済システムへの利用等を実現しようとしている。

人員は、200名で内80名がプログラマーとなっている。

^{*}例えば、決算報告処理、予算編成用データ処理銀行窓口用試験的アプリケーション、住宅ローン返済プラン、保険カード整理、etc

2.5 東独におけるRjad コンピュータ・サービス体制について

コメコン共同開発による統一コンピュータ・シリーズ「Rjad」は第一次計

画を終え、現在第二次計画を遂行中であり、東独が分担した EC-1055 は第 2 次 Rjad シリーズ第 1 弾として 1978 年春のライブタッチ見本市で姿を見せた後販売活動に入っている。第二次計画が予定通り進行しているとすれば、シリーズの他のモデルも遠くない将来姿を見せるであろう。

これまでに Rjad シリーズが何台販売されたかについては確実な数字が得られないが、第一次 Rjad シリーズ中の EC-1040 については、コメコン域内で多数販売されたのみならず、ギリシャ、インド、イラク、中国そして米国にも販売されたと言われ、第一次 Rjad シリーズの中で最も評価の高いモデルの 1 つとされる。第二次 Rjad シリーズは未だ他のモデルが出揃っていないので、今時点で評価を行うのは困難ではあるが、東独の EC-1055 が同シリーズ中で高い評価を得、多数販売されると見る向きが多い。

こうしたことから、東独製 Rjad コンピュータが多数広範囲にわたって販売普及することが予想されるため、東独がこれら Rjad コンピュータのサービス体制確立にかける意欲は相当なものである。

東独製の Rjad コンピュータに対する各種サービスは Vereinigung Volkseigener Betriebe Maschinelles Rechnen (VVBMR と略称) が中心となって行なう。同社は従業員 13,000 人の規模を誇る大組織であり、現在 110 台のコンピュータの管理運用を行っている。同社は 2 つの重要な部門を有している。第 1 の部門は Leitzentrum für Forschung und Anwendung (略称 LFA) であり、R & D を行う。LFA は 600 人の研究員をかかえており、当面する重要課題は通信とコンピュータの結合問題、未来システムの開発、その他仮想メモリー・システムの研究、データ・ベース・システムの研究等である。

第 2 の部門は Weiferbildungsakademie と称するトレーニング組織である。同部門は Rjad コンピュータの顧客に対して教育を行うもので、特に東独 Magdeburg にあるセンターは極めて大規模のものである。ここには 1000 名の職員と Robotron 300 が 4 台、ソ連製 1022 が 3 台、東独製 1040 が 1 台配置

されていて、Rjad コンピュータのエンド・ユーザを対象として、情報処理に関する様々な教育が行える様になっている。

5. オランダにおける情報処理要員教育 — オランダ情報処理センター ; NOVI —

調査先 : Studiecentrum NOVI

所在地 : 6 Stadhouderskade Amsterdam W. 1, Holland

調査期日 : 1980年5月12日

面接者 : ir. A C Groothoff, Director

今回訪問したオランダ情報センター (Studiecentrum NOVI) は、オランダにおける情報処理に関する知識の普及と効果的アプリケーションの促進をその活動の大きな柱としているが、中でも情報処理要員の教育に対して積極的に取り組んでいる。同センターでは、モジュール構造による教育カリキュラムを長年にわたって研究し、この度完成したが、これについての説明を詳しく受けたので、その概略について後述する。その他、情報処理分野の文献の収集、各種刊行物の発行なども行っており、政府も積極的に支援している。現在新しいビルを建築中で、間もなく完成するとのことである。予算は、政府援助と、その他メンバーの会費によっているが、年間予算は約7百万フローリン (1 フローリン = 105円) 7億3,500万円となっている。今回面接したGroothoff氏は、オランダの名士でもあり、オランダ王国の現在までの成り立ち、経済情勢など幅広い説明を行ってくれた。

周知のとおり、オランダは17世紀前半は海外に発展、商業も栄えて全盛時代を迎えたが、その後はイギリスとの戦争に敗退、フランス革命軍による占領、第2次大戦ではナチスによる占領など、屈辱的な時代を経てきた。オランダの政治は2院制で立法権は国王と議会に属しているが、現在5年ぶりにキリスト教民主アピールと自民党の2、3位連合による保守政権が成立している。オランダは、

国土の4分の1が海面より低く、土地利用のため干拓が進んでおり、酪農を中心とした農業が盛んであったが、農業人口は次第に減少している。これと換って、製鉄、造船、機械、電子工業、石油産業の伸びが著しい。資本、貿易の自由化によって外国企業が進出しているが、特に自動車は自国で生産していないこともあって、海外メーカーの競争が激しく、わが国メーカーも次第にこのマーケットに進出しつつあることがうかがえた。一方、堅実な中産階級が多く、医療、失業、社会保険が充実しているものの、高い税金など抱える問題も多い。

1. モジュール構造による情報処理要員教育コース

オランダでは、通常の学校教育で行われる教育訓練とは別に、情報処理分野における教育を見直し、オランダ情報処理センターに設けられた教育諮問委員会、EAC (Educational Advisory Committee) によって新たなカリキュラムが作成された。このカリキュラムは、内容の重複を避けた単位ごとの知識分野、いわゆるモジュール構造になっているのが大きな特徴となっている。

○ 訓練コースのレベル

このカリキュラムに基く教育は、高度な職業教育であって、わが国の情報処理教育センターと似ている。このコースの参加者は、各科目の中でも特に数学と英語の最終試験に受かって取得する中等学校の卒業証明書を持っていないならない。

○ 対象者

このカリキュラムは、すでに産業界もしくは官庁等で仕事に従事している人々および、現在の仕事の能率向上や新しい仕事を始めるために受講を希望する人を対象としている。コースは、夜間と昼間のコースがあるが、ほとんどは夜間を希望している。

○ 速成教育

このカリキュラムが目ざす教育形態は、オランダで言われる「速成教育」であって、国内の教育システムの枠内で行われている教育と区別するためにこのよう

な形態がとられている。

最近、教育諮問委員会 E A C は、情報処理速成教育のためのカリキュラム委員会 C C C E I (Curriculum Committee for the Cursory Education in Informatics) と名称が変更した。同委員会では、各モジュール・カテゴリー毎に作業部会が作られ、各作業部会は代表 1 名を運営グループに派遣している。カリキュラム開発の実際的な仕事は、これらの作業部会が行っているが、この部会が活動を始めてからというものは、豊富なアイデアが生まれている。カリキュラムの開発は、当然のことながら流動的な作業であることから、教育サークルや実験からのフィードバックとしての科学の進歩によって、カリキュラムは定期的に改訂されなければならない。

このカリキュラムは、I, L, F, M, S, P, I P, U の 8 つのカテゴリーに分かれているが、このカテゴリーの詳細は、別表に示すとおりである。また、別図には、代表的なモジュールの流れについて示した。各カテゴリーに対して試験が行われ、最終的に、COBOL, ALGOL/FORTRAN, マネージメント情報処理の自動化と機構, A M B I (Automation and Mechanisation of Management Information Processing) ; およびプログラミングとソフトウェアに関して各々資格が与えられる。

なお、表の右側に示した数字は、モジュラー構造による試験のポイント数である。

全体のモジュール構成の中で、カテゴリー I P と U は、独特のグループを構成しており、これらのカテゴリーはこれまで論じてきたのとは違った人々を対象としている。ユーザは情報処理分野の専門家ではない場合が多い。ユーザが情報処理について何を知らなければならないかということは、専門家のためのカリキュラムから単純には引出せない。従って U モジュールの作業部会は、現在、ユーザに必要な知識を分析して、ユーザが自分の専門外の知識を習得しなければならないという負担を感じなくても済むようなカリキュラムづくりを進めている。

このことはまた、I P モジュールにも多少あてはまる。このモジュールは専門

家向けのものであるが、専門家にもいろいろなレベルがある。これまでに開発されてきたモジュールから見境もなく教材を見つけてコピーしても、良いカリキュラムはつくれない。従ってここでも、実際にどんな知識が必要かについての分析が行なわれなければならない。作業部会は目下、この分析に余念がない。

モジュール・カリキュラムはADP関係のジョブをベースにして設計されているわけではない。これが設計された時点では、ADP関係のすべての部門にあてはまるようなジョブの内容を明確に規定することは不可能と考えられた。この考え方は、UおよびIPモジュールの開発によって、実際に否定されることになった。今こそADPジョブをもとにしてカリキュラムを全面的に改正する時であるという意見もある。これはつまり、特定のジョブを首尾よくし遂げるために、何を知らなければならないか、何ができなければならないかをもとにして、今までのカリキュラムを改正しなければならないということである。

あるいは、しばらくは改正せずに従来の立場に固執した方がよいとする意見もある。そこにはいくつか妥協の余地はある。例えば、Sカリキュラム、Pカリキュラムおよびフリーのカリキュラムなど2～3のカリキュラムだけを改正するというように。

モジュールの作業部会によると、コンピュータ・プログラムの学習は単にプログラム言語の学習だけでは済ませられない。例えば、ストラクチャード・プログラミング（構造化プログラミング）のような新しい理論の影響はここにも及んでいると言えよう。最近、プログラミング言語コースをそのような観点から見た場合どうなるかという点に関する研究が行なわれている。

2つのFモジュールは、その当時としてはきわめて近代的なドキュメントであったCODASYL Data Base Task Group Report に基いてつくられた。それ以降、データベース分野に開発の波がおし寄せ、大々的な改正の必要性が叫ばれた。Fモジュールが一個のカテゴリーとして今後も存続するかどうか、今だに定かではない。Pカリキュラムの修了者やSカリキュラムの修了者は、データ

ベースの知識を持っていなければならないが、それは異なる角度からの知識である。以上の点から、PとSの2つのモジュールの中にFモジュールを統合することも可能である。

Mモジュールの作業部会は、数学教育と情報処理における実地教育をより有効に結び付ける方法を模索している。この場合の数学教育とはADP専門家を対象としたものである。このアイデアの具体化についてはまだ検討中であるが、数学教育をすべての訓練コースで行なうことについて、かなり賛成意見があるようだ。

全体として言えることは、近い将来カリキュラムは情報科学の学際的な性質により多く重点が置かれるようになるだろう。従来のカリキュラムの中で、コンピュータが占めていた中心的な位置は（実際のカリキュラムではこの位置はすでにそれほど中心的なものではなくなっているが……）低下するだろう。コンピュータは重要な機械であるが、機械であることに変わりはない。情報処理は、単なる機械に関する科学ではありえない。

我々の中には、インフォマティックスの種々の要素をセット・セオリーやフォーマル・ロジック（シンボリック・ロジック、数学論理）を用いて統合し、より均一な構造を形成できると考えている者もいる。これらの科学は教育とインフォマティックスの学際的な性質の開発の両面で、我々（人間の思考）を助けられると思う。セット・セオリーとフォーマル・ロジックは、データベース、プログラミング言語、および上級プログラミングに関する新しい文献の中で扱われることは確実である。我々は一歩先へ進み、セット・セオリーとフォーマル・ロジックをコミュニケーション手段にして、ADP分野全体を説明することができるだろうか？よく聞かれる形式化を求める声への答えとして、これをそのままあてはめることができるかもしれない。しかし、この問題は真剣に考えるに値する重要な問題である。

表 各カテゴリーの説明

(試験のポイント数)

I :	情報処理の一般的知識		
I・1 :	情報処理の一般的知識	1	3
I・2 :	"	2	5
L :	言語		
L・1 :	手続指向型言語の基礎知識		2
L・2 :	COBOL		6
L・3 :	ALGOL 60		3
L・4 :	FORTRAN		3
F :	ファイル組織		
F・1 :	ファイル組織の基礎知識		2
F・2 :	ファイル組織		6
M :	数学, 統計, オペレーションズ・リサーチ		
M・0 :	高度な数学		0
M・1 :	数学および統計		4
M・2 :	オペレーションズ・リサーチ		5
S :	システム分析およびADP組織		
S・1 :	組織の構造および手続き		5
S・2 :	インプット/アウトプット: データ・トランスミッション		5
S・3 :	システム分析		6
S・4 :	情報システム		5
S・5 :	情報処理のマネジメント		6

P :	高級プログラミング		
P・1 :	高級プログラミング	1	5
P・2 :	”	2	5

IP : 情報処理

IP・1 :	インプット・コントロール
IP・2 :	インプット・レコーディング
IP・3 :	セントラル・ユニットのオペレーション
IP・4 :	周辺装置オペレーション
IP・5 :	アウトプット・コントロール
IP・6 :	補助的処理

U : 情報の利用

U・1 :	スペシャル／自動に関するもの
U・2 :	デザイン／利用に関するもの
U・3 :	処理／利用に関するもの
U・4 :	情報の利用
U・5 :	インプット・プリパレーション

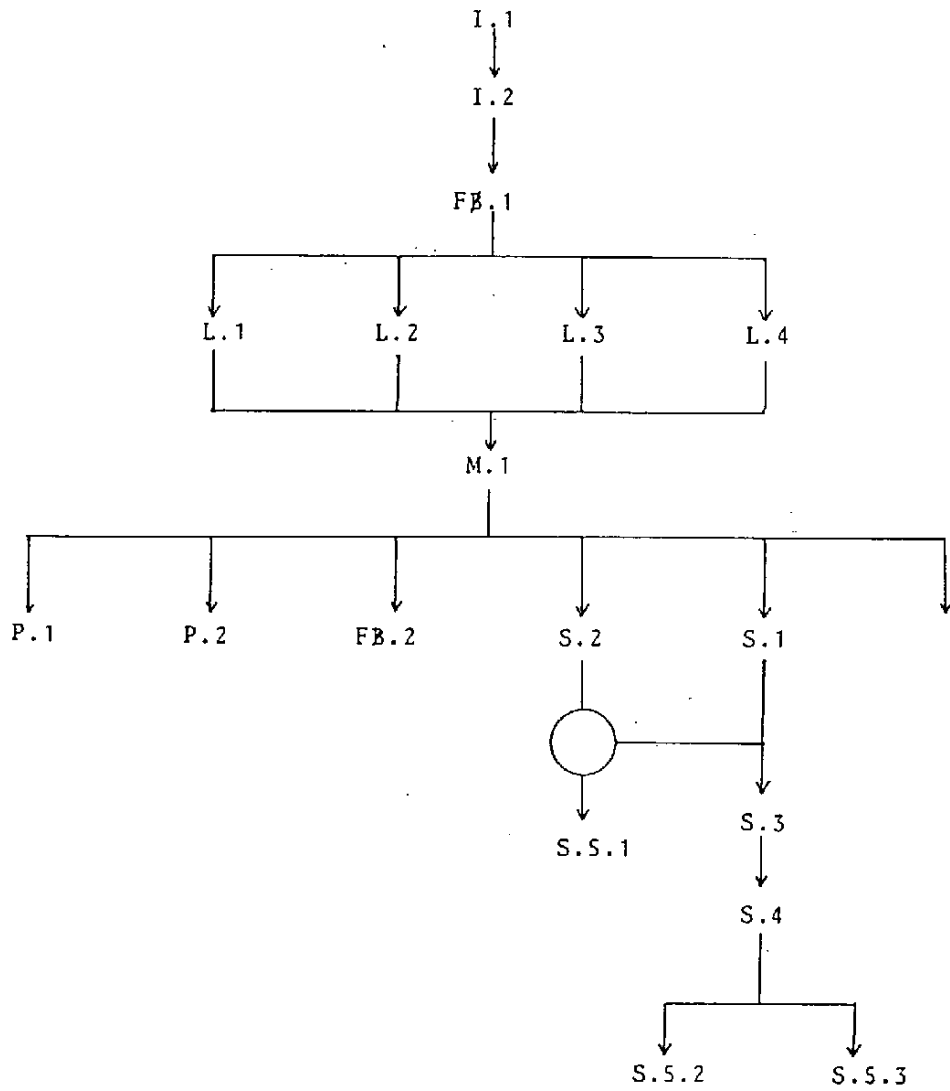


図 代表的なモジュールの流れ

6. オランダを代表するコンピュータ・メーカー — Philips —

調査先： Philips

所在地： P.O.Box 245 Apeldoorn Netherland

調査期日： 1980年5月13日

面接者： Dr. P. T. Rijniere

1. 概 要

1891年に白熱球ランプ工場（“ gloeilampen-fabrieken ”はわが社の公式名称の一部にまだ残っている）として Philipsが創立されて以来このかた、当社は事物に光をあてることにかかわってきた。文字通りの意味では、照明のテクノロジーを拡大し、それを適用することによって、また比喩的な意味では、情報テクノロジーとのかわりを広げ、常に発展することによって、ということになる。

事実、情報の取得、蓄積、処理および伝達のためのツールの開発とマーケティングは、全体として Philips の主要な活動の一部となってきた。一口に言って、当社は情報および通信チャンネルのメンテナンスを自分たちのビジネスとしてきているのである。

1891年当初は二人兄弟が組んで従業員30名の会社であったものが、現在では100か国以上の国々で活躍する連合会社にまで成長した。全雇用者数は400,000名、年間売上げは最新のデータで16,000,000,000米ドル以上となっている。

情報テクノロジーが中心的役割を果たす家庭用エレクトロニクス、専用プロダクト、およびシステム部門が全体の半分以上を占めている。このことは、表1によって明らかである。

表1 製品毎の売上

製 品	売 上 1979	%	成長率 1979	
			計	%
照明およびバッテリー	3,720	11	325	10
音響および映像関係の家庭用 エレクトロニクス	9,207	28	149	2
家庭用アプリケーションと個人 用製品	3,790	11	309	9
専用アプリケーションのための 製品とシステム	9,415	28	1,261	15
産業用製品	3,920	12	-46	-1
その他種々の活動	3,186	10	36	1
	33,238	100	2,034	7

表2 地域別売上

地 域	売 上 1979	%	成長率 1979	
			計	%
オランダ	3,018	9	-136	-4
オランダを除く EEC	14,435	43	1,550	12
EECを除くヨーロッパ	3,903	12	220	6
アメリカとカナダ	5,540	17	197	4
ラテン・アメリカ	2,336	7	99	4
アフリカ	739	2	-48	-6
アジア	2,178	7	177	9
オーストラリアおよびニュージーランド	1,089	3	-25	-2
	33,238	100	2,034	7

年と共に、当社は技術的にも地理的にも発展を遂げた。

現在わが社には14の生産部門と64か国の各国組織がある。これらが組織化されている方法こそ、国境が人々の間の仕切りとして有効に作用することがなくなり、地図の上の単なる線となってしまいうるべき情報社会の挑戦にあったときに、その根源的な強さを発揮するのである。

その秘密は図1に示したような“マトリックス”的な組織構造にある。

水平軸にそって、各国の組織が並んでいる。各組織とも各々のテリトリー内における商業活動に責任を持ち、各国経済と密接に結びついた特殊性を保つため、これらの活動をそれぞれの国の経済的、技術的、社会的条件に結びつけて行なわなければならない。

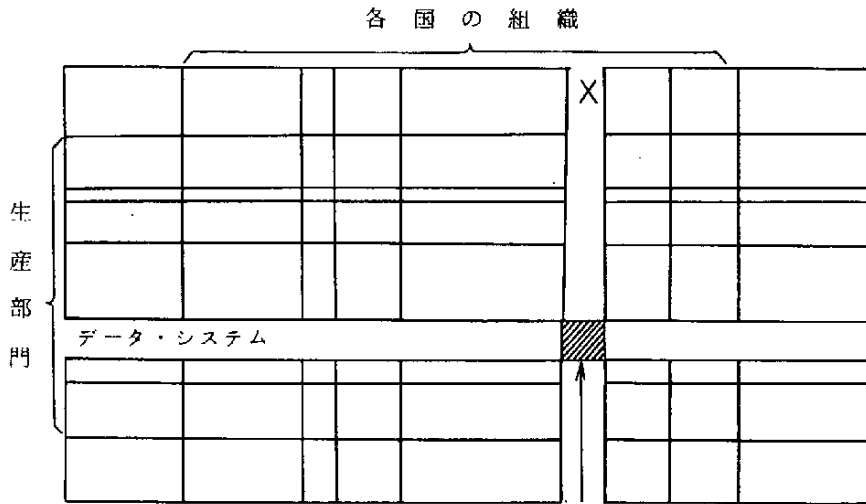


図1

垂直軸に沿って種々の生産部門がある。これらの部門はそれぞれ世界的な密度の高い製品レンジの開発、生産およびマーケティングに責任を持つ。

これらの各国組織と生産部門は、各市場でどの製品をいかに供給していくか、そしてどのように営業活動を組織していくかということを協議する。

両者は実際のところ、“対等のパートナー”として活動している。

必然的に、特定の市場区分の中で特別な行為能力を持つセンターが生まれる。他の諸国でもこのようなセンターの存在価値があると思われる場合、国際的な製品センターとしての製品供給の責任は各国組織に委ねられる。

結局、生産部門は複数の専門分野の知識を必要とする製品づくりに協力してあたることが多い。このためには、包括的な情報管理ネットワークを建設することが有効である。

すべての活動の中樞は、オランダのエインドホーヘンにある事業センター（Concern Centre）である。

このような方法で当社のリソースを組織化することにより、我々は顧客のいかなるニーズにもあうよう当社組織を最適化できるのである。

ある場合には、Philips はローカル・カスタマーのためにたった一つの問題やプロジェクトに取り組む、比較的小規模な個人的な会社にもなれるし、またある場合には、一大プロジェクトのために全リソースを投下する、大規模な多分野にわたる多国籍企業にもなれる。しかし普通は、これら両極端の間で活動している。

これらのリソースのうち、Philips Research Laboratories は独立企業に所属する欧州最大の進歩的な研究組織である。この経営資源をもとにして、当社は情報テクノロジーを含む多くの分野で、将来のリーダーシップを握ろうとしているのである。

最初の Philips Research Laboratory は 1941 年、G. ホルスト博士と各分野からの優秀な科学者チームによって設立された。主な目的は、Philips の製品づくりに役立つ基本的な現象や基礎となる材料についての理解を広めることであつた。

1979 年 1 月 1 日から、50% の経営参加に関する新設合併の判定基準が変わつた。従来、50% の経営参加は新設合併の一つと考えられていた。しかし、この手続きは次第に技術的な問題をはらむようになり、さらにその多くは国際的な慣習からはずれるものであつた。

1979年1月1日から、当社が50%の経営参加をした会社は、追加協定により子会社とみなされない限り、合併されていない関連会社として扱われる。この場合、その関連会社のデータは50%の株主権を顧慮した連結計算書の中にすべて記載される。

新設合併に関する判定基準が変わったことにより合併会社と見なされなくなった当社の50%経営参加会社の中で最も重要なのはPolygram社である。1978年の連結計算書と比較するため、この判定基準の変更を78年にしたかのように、以下の報告書と年次計算書の中で再計算してみた。言うまでもないが、この変更は純益に何の影響も及ぼしてはいない。

1979年の経営内容は期待通りにはいかなかった。売上げは思っていたよりも伸びず、業績も期待以下であった。主な原因の一つとして、カラーテレビの消費者とその部品の市場の成長がゆっくりと下降したことが考えられる。この成長低下が“音響ならびに映像関係の家電”および“産業製品用”の製品分野の事業に及ぼした好ましくない影響の方が、それ以外の製品分野に見られた持続的な成長による好ましい影響を上回った。1979年の業績の低下はこの他に、再編計画に関連した準備からも影響を受けた。

売上げは前年より6%伸び、ギルダーに換算すると7%伸びたことになる(1978年の場合ギルダーに換算して4%のアップ)。税引後の利益は1978年の2.2%から1979年には2.0%と伸び率が鈍化している。純益は株主所有権の利益の5.5%であり、1978年にはこれは6.5%であった。普通株1株当りの純益は1979年は3.29フローリンとなった。

同社の主要な販売拠点である西欧の経済成長率は、1979年の場合、約3%であった。この成長を刺激したのは主に個人消費である。

わずかにドイツ連邦共和国とそれよりも少し劣るがイタリアで、投資の増額による経済成長が見られた。アメリカ合衆国では、個人消費と投資活動がかなりの増加を示し、経済成長率は約2%となった。

鉱工業生産の増加は一般的に、顧用不安をいくらかでも解消するまでにはいか

なかった。失業率のわずかな低下はドイツ連邦共和国でのみ見られた。この現象は部分的には支出を刺激することを狙った政府の政策によるものである。1979年の後半は、中東の不安定な政局と燃料費の著しい高騰の結果として、国際経済は悪化した。経済成長の鈍化はインフレの復活と歩調が合っている。インフレ抑制を狙った金融政策により、金利が急騰した。

工業界においては、Philips が開発した ツールは工場および製造工程をコントロールする情報提供に活躍している。すなわち材料の構成を決め、電気量を測定し、自動的に重さを測り、混合し、また、環境を汚染する恐れのある物質を監視する。商業界においては、当社の装置とシステムはホテル業務の能率向上に役立っている。計算を行ない、在庫管理をし、銀行での待ち行列を減らし、無効の方法で通信の迅速化と簡易化をはかっている。

家庭および学校では、当社はTV、テレテキスト、スタジオや教育実験室、さらにはプライベート、コンピュータとも関りを持っている。

これらのツールの一つとして、オフィス・コンピュータやスモール・ビジネス・コンピュータがある。

Philips のオフィス・コンピュータおよびスモール・ビジネス・システムは1969年に発表された。これらの製品は、26か国の主として工業および商業分野における中小規模のオフィスの需要を満たすことにより、またたく間に成功を収めた。

1970年前半までに、これらの小型コンピュータの演算能力は、1960年代半ば頃の最大の装置のそれに匹敵するまでに発達した。アプリケーションと製品レンジの広さにおいても同様の域に達した。そのことはそれぞれのオフィスの特殊な需要を満たし、これらの需要が変化しても、その変化に合わせて段階的に機種を変えていくことも可能になったことを意味する。

1970年代後半には、“分散型インテリジェンス”への躍進が始まった。要するに、コンピュータ・パワーがオフィス労働者の働きたい場所へと広げられることになったのだ。この点において“将来のオフィス”への道はより明確に示される

ことになった。

その間にも、オフィス・インフォメーションと通信の別の面における進歩が Philips 内で進められていた。

画期的なミニカセットの発表によって、携帯用の、バッテリーで動くメモ取り器を生み出した。この機械は、大幅に改良された書取り装置の中に組み込まれた。“Visual Mark-and-Find”カセットの発表は、ワード・インプットを飛躍させる大きな契機となった。

現在、Philips のミニコンピュータは世界中で使われている文字通り何千という自動情報処理システムの中核をなしている。

アプリケーションには次の種類がある。浄水設備、大気汚染監視ネットワーク、生産工程の自動化、工業用実験室のための統合情報システム、放射線処理の日程計画システム、健康管理システム、病院実験室用自動システム、患者の管理システム、テレックス・メッセージ交換システム、X線および放出スペクトルの自動分光計、X線診断スキャナー、高速道路のモニターおよびコントロール・システム、パケット交換ネットワーク、株式取引所の自動システム、銀行業務のバックオフィス・システム、ビルの温度調節システム。

一方、当社内でも自社製ミニコンピュータをオフィスや工場で利用しており、コンピュータによるテストング、設計、事務管理、および生産管理といった種々のアプリケーションを行なっている。

Philips はまた、オフィスにおける電子情報処理のパイオニアでもある。

この分野における当社の歩みは、P350シリーズのオフィス・コンピュータとして大成功を収めることになった、初めてのモデルを発表した1969年に始まる。

このようなコンピュータが発表されるまでは、中小企業の役職者の間では、コンピュータとは大企業のものであって、小企業のためのものではないという見方が大半を占めていた。P350とP300レンジのその後続くモデルはそのような見方が間違っていることを証明した。

現在、同社の中小規模オフィス用コンピュータ情報処理システムの設置台数は、

90,000台以上である。

同社の最新システムは、コンピュータをオフィス内に置かずに、オフィス労働者のデスクに強大なコンピューティング・パワーを提供している。

同社はカスタマーとの協力のもとに、“将来のオフィス”の実現化を進めている。

一世紀と少し前、ベルの電話とエジソンの録音機の発明は、空間と時間の枠をのり越えることにより、音声によるコミュニケーションを変革した。この2つの小さな発明は、家庭とオフィスに大きな影響をもたらした。

10年と少し前、Philipsのミニカセットの発表は、携帯性と互換性の問題を解決することによって、再び音声によるコミュニケーションを変革した。

それ以前は、ワード・インプットを迅速化かつ簡易化する書取り装置が使われていたが、これには2つの問題があった。その一つは、ユーザはコンセントの近くに置かれてある機械の所まで行かなければならなかったこと、もう一つは記録メディアに互換性がなかったことである。あらゆる型、サイズ、性能のテープ・カセットおよびカートリッジはそれぞれ、同じ位種々雑多な磁気テープやディスク、箔その他のメディアと結びついていた。

Philipsは、1970年代半ばにP5000シリーズの発表をもってワード・プロセッサ市場に参入した。

初期のモデルは、いくつかの特殊なキーのある標準キーボードをオペレータが打つと、ビデオスクリーン上にテキストをうつし出した。すべての情報は磁気カード・メモリに蓄積され、テキストの訂正はもう一度訂正したい部分に重ねてタイプするだけで済んだ。テキストの挿入や削除または移動は、単にキーを押すだけでよかった。そしてもう一つのキーを押すと、間違いのないコピーが好きなだけ、1分間に550語以上の速さで自動的に印刷された。

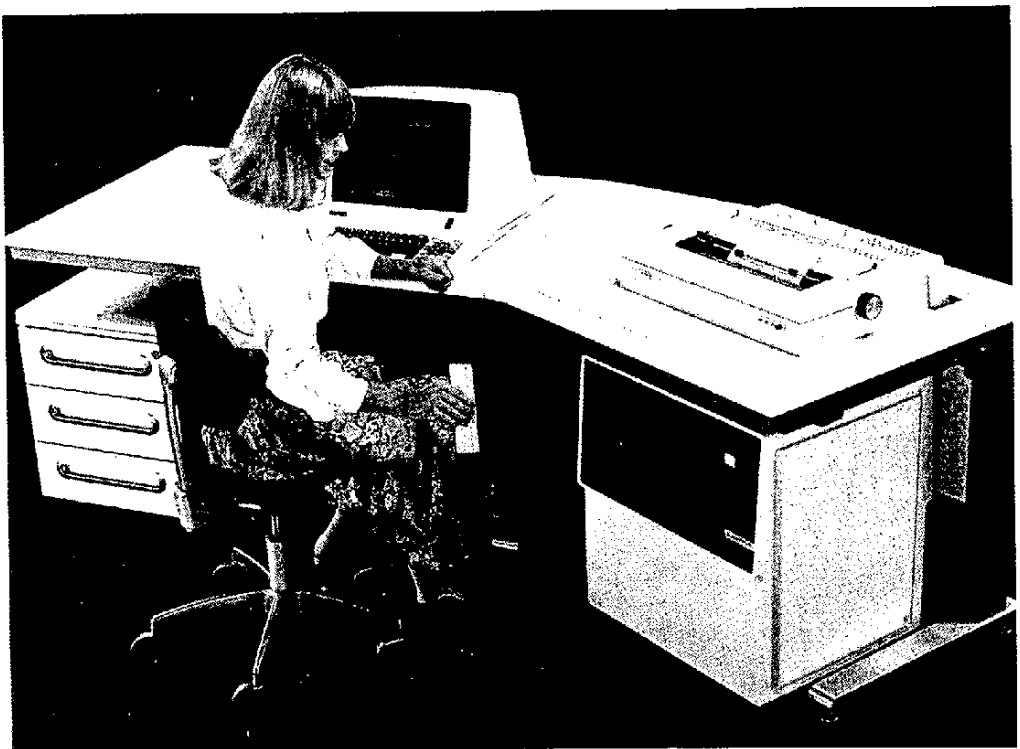
もっと後に発表されたモデルには、多くのユニークな新しい特徴を幅広く選べる、高性能フレキシブル・ディスク・ストレージが補充された。

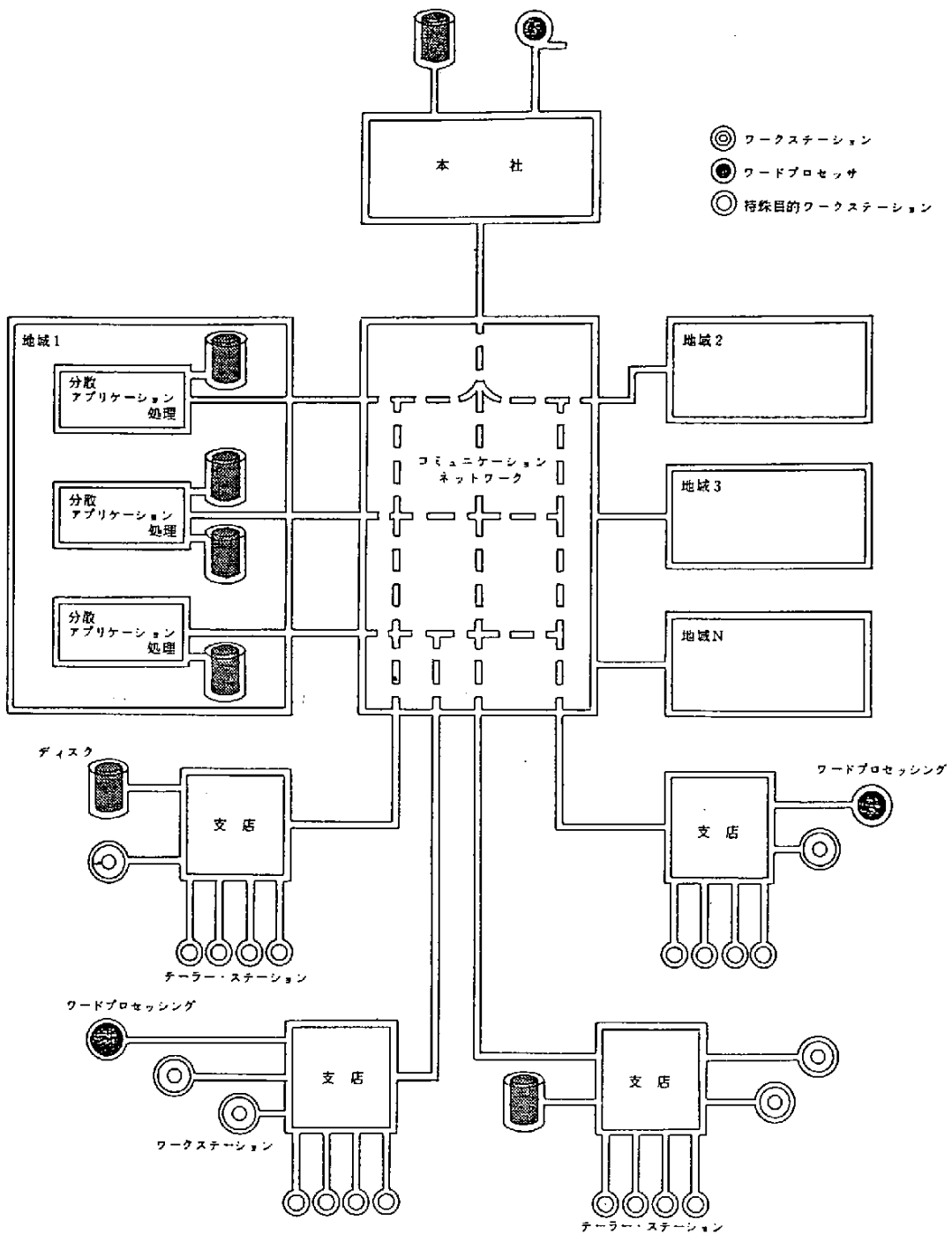
P5002(図2)は、柔軟性のあるプログラミング・ディスクの簡単な挿入とボタ

ンを押すだけでシステム全体を一つの利用から別の利用へ30秒もがからずに変換することができる。ストレージ・ディスクはA4のテキスト128頁まで処理できる。

図2に示されているように、いくつかの大手金融機関を含むこれらのアプリケーション・ネットワークは、近代的なオフィス・コンピュータ・データ・エントリー・ステーション、メッセージ交換システム、高速プリンター、および大型メインフレーム・コンピュータをあらゆるサイズと複雑さのレベルを備えた目的に合う通信システムと連結することによって組むことができる。

あらゆるレベルの意思決定者を助けるこのようなインテリジェンス・ネットワークは、より速く、より適確に反応し、これによって顧客サービス、マーケティング管理、それに新製品の開発に至る業務を大幅に改善する。改善された仕事に対する満足感も含めて、小型であることの良きのすべてをフルに発揮することができるのである。





☒ 2

効果的なソフトウェアを作成するには、高度な特殊能力が豊富に必要とされる。

Philips は欧州最大の "ソフトウェア会社" であり、3,000人以上の高度な訓練を受けたスペシャリストたちがこのために働いている。そのうち約1,800名が同社のデータ・システムにかかわっている。

ソフトウェアの場合、その目標は品質と経済性という一見矛盾し合う二点にある。この目的のために我々は多大の努力を払い、成功を勝ち得たのである。

早くも1974年に、同社はソフトウェア・コストはコントロールできなくなりつつあることに気がついた。そこでこの問題と取り組み、P300シリーズ・オフィス・コンピュータ用のアプリケーション・プログラムを作成する低価格のプログラム・ジェネレータを開発して、その問題の大半を解決した。このソフトウェア・パッケージはGENIALと名付けられた。

これが開発されてから、Philipsのオフィス・コンピュータとスモール・ビジネス・システム（この中には専用アプリケーションを必要とするものも含まれる）の3台にはほぼ2台はGENIALパッケージを使用していることを見ても、GENIALがいかに広く受け入れられているかがわかる。

コンピュータを動かす基本的な "ルール" とも言うべき効果的なシステム・ソフトウェアの開発能力は、P400/450シリーズ用のDOS400パッケージおよび分散型のインタラクティブシステムP4500用のDINOS4500パッケージを完全に社内だけで開発したことによって証明された。

当社のミニコンピュータをベースとしたPhilipsシステムでの利用を考えて、同社のスペシャリストたちは現在世界中で広く使われているマルチ・アプリケーション・システム(MAS)を開発した。

また、教師の各教科に関するコンピュータ化されたコースづくりに役立てようと、同社ソフトウェア・訓練部門のスタッフはコンピュータによる学習システムCALSYSを生み出した。

7. ECにおける情報処理施策

— EC本部 (ブリッセル) —

調査先: EC (European Communities)

所在地: Brussels.

調査期日: 1980年5月15日

面接者: Mr. Ristle №3 A-II

Data Processing, Felematic, Telecommunication

Mr. Bernshein №9: D-10

CIRCE (Information & Documentation:

Research Centre).

1. 概 要

欧州共同体, EC (European Communities) は, ベルギー, デンマーク, フランス, ドイツ, アイルランド, イタリア, ルクセンブルグ, オランダ, イギリスの9カ国から構成され, 経済を中心にした共同市場で結ばれていることは, すでに周知の事実であるが, ここで, ECについて簡単に触れておくことにする。ECは, もともと欧州経済共同体, EEC (European Economic Community) 欧州石炭鉄鋼共同体, ECSC (European Coal & Steel Community); 欧州原子力共同体, EURATOM の3つの共同体の総称であって, 各国間の差別, 偏見, 争いをなくし, 1つの経済圏として, 社会面, 科学技術面で進歩すると共に, 産業や農業の資源を効果的に使用することを目的としている。ECの行政機構としては, 法規, 政策の提案とその施行を監督する委員会 (Commission) と, 委員会の提案に基づき, 法律の制定と, 政策や計画を決定する閣僚理事会 (Council of Ministers) の2つがある。また, その他, 欧州議会, 欧州裁判所,

経済社会評議会および数多くの専門委員会などが共同体機関として活動を行っている。

ECの予算は、加盟国の農産物課徴金、関税および付加価値税による収入によってまかなわれているが、通貨単位は独特のものを使用している。これは「スタンダード・バスケット方式」によるもので、EC共同体のNNW（国民福祉指標）と域内における貿易量に関連づけた各国通貨の構成比率によっている。1計算単位（U. A.）は、最初1. 20635米ドルと決められたが、これはIMFによるもので、その後は、この単位は為替市場の変動によって計算されている。したがって、各国の平価とそれぞれの構成比率によってその日のU. A. 価が決定するが、いずれにしろ1 U. A. は約1.2ドルということで大した変わりはない。

1979年9月13日、ここブラッセルで開かれたEC閣僚理事会では、1979年から1983年までの5年間、実質的には4年間におよぶECによる情報処理開発4カ年計画（Multiannual Programme in the Field of data Processing）を承認することで合意した。計画の内容は、一般的対策に関するものと、重点対策に関するものの2つに大きく分けることができる。まず第1の一般的対策については、標準化、公共部門における調達、高度技術開発（研究センター、部門別研究、雇用状況調査、データ・セキュリティ、ソフトウェア保護）といった項目となっており、一方、第2の重点対策については、プログラム管理、ソフトウェア、アプリケーション、ミニコンピュータ、周辺装置およびIC、LSIといった項目から成っているが、これら対策については後に詳述することにする。予算については、第1の対策に対して1千万U. A.（約1200万米ドル）が、第2の対策に対しては、1,500万U. A.（約1,800万米ドル）が、それぞれに決定された。ECでは、電子・電気機械および情報産業は、高い付加価値、技術集約型産業を代表するものであり、今後高度の発展が期待されるだけでなく、この分野で実現される技術開発は、経済社会の情報化、省資源、省エネルギー型経済構造への転換、国民生活の質的向上に不可欠の要素として、ますます重要性を増してくるとの判断がその背景にあった。EC諸国は、すでにハードウェア、

ソフトウェアの両面において米国から立ち遅れ、また日本にも追い越されようとしている。しかし、情報処理分野のマーケットは巨大であり、産業としての雇用吸収力も高い上、これらの分野での技術水準および提供サービスの維持向上は、国民生活の向上だけでなく、E Cのあらゆる産業での国際競争力に大きな影響を与える。したがって、歴史も浅く、産業としての基盤も相対的に弱い情報産業に対して、技術開発、基盤の整備など、各種の助成振興策が必要であるというのが、E Cの基本的な考え方である。

この計画内容では、まずアプリケーション、ソフトウェア開発および標準化の推進という基礎的分野を取り上げ、またハードウェア分野においても、ミニコンピュータや周辺機器、ICおよびLSIの開発・振興に重点が置かれているのは、こうした理由によるものと考えられる。データ・セキュリティやソフトウェア保護対策を打ち出し、雇用状況調査も加えているのは、1つには雇用吸収力といった観点からでもある。また情報処理サービス業については、計算機室の運用技術、オンライン化、TSS技術、ネットワーク技術などの技術開発促進がうたわれており、データ保護などのコンピュータ・システムの安全対策の強化と社会的信用の維持向上がその重要課題として提示されている。

しかし、こうしたE C委員会の意欲的な計画案に対してE C各国は、それぞれの国内事情などから意目の対立が見られるが、特にフランスでは、同計画の遂行に当たり、E C委員会の裁量を与えすぎる上に、予算が掛かり過ぎることを理由に強力に反対している。したがって、今回の合意は、当初の計画を大幅に修正、減額して始めて成立したものである。同計画は、引き続きE C委員会の場でさらに検討が行われており、これをE C理事会で議論された上で計画を実行に移すことになる。しかし、これまでのところ、同計画を遂行する上で必要な専門委員会の設立が、基本計画の閣僚理事会の承認にもかかわらず、いぜんとしてその設置についてのアナウンスがなされておらず、ようやく合意をとりつけた基本計画の前途は決して明るいものではないとも言えよう。

一方、E C諸国は、最近になって情報処理の高度利用によって、産業のあらゆる

る面でその恩恵に浴しているものの失業問題など社会的な問題もグローブアップされてきていることから、昨年（1979年）の暮、「ヨーロッパ社会は、新しい情報技術のチャレンジに直面している（European Society Faced with the Challenge of New Information Technologies）」と題する50頁からなるECの答申を発表した。

米国および日本の情報産業分野における進展の事実は、ECにとって極めて脅威であり、ヨーロッパにおける、ヨーロッパ産コンピュータのシェアは16%にしか過ぎない。また、キー・インダストリである周辺端末分野でさえ、1973年には3分の1のシェアであったものが1978年には4分の1になっている。一方、比較的強いマーケット力を持っていたソフトウェアとかテレコミュニケーションの分野でさえ最近ではアメリカとか日本の侵出による影響が出始めている。

情報処理（コンピュータ）とテレコミュニケーションの結合は、産業界だけでなく、家庭生活にまで電子技術の侵透を可能にしており、また前にも述べた新しい雇用機会とか失業問題など多くのインパクトを与えている。こうした問題に対処し、今後ヨーロッパ内で新しいマーケットを生み出していくためには、メンバー諸国の強力な協調を必要としている。また、幅広いフレームワークを実施するためには、多くの国際機関の協力をあおぐことも必要となろう。こうした観点から、ECでは、ECの取るべき対策および活動について、以下の点につき強調している。

- ・新しい情報技術による革新に対処するための社会施策を確立するため、社会とか雇用に与えるインパクトに関する調査を広範囲に実施する。
- ・教育、訓練、新知識の普及といった重要な分野におけるプログラムを新たに設ける。
- ・調和のとれたヨーロッパ内のマーケットを創り、効果的サービスを実施するために、新しいデジタル・ネットワークを1983年から始める。
- ・ヨーロッパ内での情報産業を振興させるために、データベースとこれに関するサービスの特に民間ベースでの体制を強化する。また、今までの公共データベ

ースについては今後も力を入れる。

- ・ヨーロッパ産の情報産業分野での製品の輸出を強化する。
- ・周辺端末など今後主要と思われる製品については、2者以上のメンバー諸国の協調を得て、広範囲なフレームワークを行う。
- ・マイクロエレクトロニクスの進展に伴う新しい情報技術の利用、特にCADなどに力を入れる。
- ・サテライト・コミュニケーション分野の研究開発に力を入れ、今後は、地球局の標準インタフェースの設置、ヨーロッパ内のサテライトの利用に関する効果的体制の準備、効果的コミュニケーション利用のための法的および政策的フレームワークの実施などに努力する。
- ・EURONETを通じて、世界各国がこれにつながるデータベースを利用できるようにすると共に、EC諸国の各種研究所とか官庁機関がこれによりリンクできる。新しいテレマティック・サービスについて考える。

こうした対策を行うため、メンバー諸国の協力を得て、実際にプロジェクトを実施して行くとしているが、メンバー諸国間のコンセンサスを得る必要からも、まだ時間が掛かりそうである。しかし、日本、米国に対する脅威は極めて切実なものとなっているのは事実である。

2. 詳 論

以上述べたECの最近の活動状況について説明を受けた後、現在ECで使用されているドキュメンテーション・システムCIRCEにつき、デモンストレーションをまじえながら説明を受けた。CIRCE自身はそれほど新しい技術が利用されているものではないが、ECが事務の合理化とコンピュータ化に積極的に取り組んでいる姿勢をうかがえる。以下にCIRCEについてを、昨年暮れ発表された情報処理開発4カ年計画についての詳細を述べることにする。

CIRCE

CIRCE (European Communities Information and Documentary

Research Centre) は、以前サービスが行われていた ECDOC (EC 事務局で行われていた内部用ドキュメンテーション・システム) と CELEX (EC で制定された規約とか法律に関する国際ドキュメンテーション・システム) の 2 つを統合したコンピュータをベースとしたシステムとして EC が 1976 年 12 月 15 日に完成したものである。なお、CIRCE によって行われるサービスは、以下に示す範囲がカバーされている。

- ・ EC 関連ドキュメント記録

EC に関連する過去の全ゆる記録がファイルされており、質問に応じて、タイトル・サマリー、リファレンスなどがプリント・アウトされる。要求に応じた正確な回答が得られるまで、ビデオスグリーンを通じてファイルとのやりとりが行われる。

- ・ 人事記録

EC 関係者のプロフィール、人事記録のファイルで要求に応じてサービスを受けることができる。

- ・ 定期刊行物

あらゆる分野にわたる EC 刊行物の定期刊行物のファイル

- ・ マイクロフィッシュ・サービス

ディスプレイとマイクロフィルムを用いたサービス。

・ なお、最初に述べた EC 関連ドキュメント記録には、かつて ECDOC としてサービスが行われていた。EC の全会議録、理事会決定事項、事務局による会議の議事録およびサマリー、EC が行った調査、面接 (各国政府役人との) など全ゆるものが含まれている。また、CELEX でサービスが行われていた EC 関連の条約、規約、法律、EC と外部団体との関係、EC 裁判所記録、議会における質疑応答などがコンピュータによってファイルされている。

EC のオフィシャルは、自分の部屋にあるターミナルを通じて何時でも CIRCE にアクセスすることができる。システムは会話モードとなっているため、アクセスを行う者は自分の要求する解答を得るまでくり返しアクセスすることがで

きる。また、会議でのやりとり、議事録、要求されたドキュメントなどをコピーするためのプリンターおよびマイクロフィッシュ装置が、センターに設置されており、何時でも要望に応じてハード・コピーを入手することができる。このハード・コピー・サービスは、ブラッセルとルクセンブルグの両方で行われている。

一方、このシステムに対するセキュリティは、あらゆる方法によって行われているが、これは、システム側で行うもの、ユーザー側で行うものに分けられる。特定のデータベースには、特定の者しかアクセスできない仕組みになっているが、これには利用者の暗号パスワードが使用されている。

説明とデモンストレーションを受けたCIRCEサービスは、技術的には決して新しいものではないが、こうしたコンピュータ化によってサービスの向上を積極的に計ろうとするECの姿勢をうかがうことができた。また、複雑な組織と膨大な情報、異なった言語などを考えた場合、コンピュータを利用しなければ、とても効率よくドキュメントの整理を行うことができないだろう。

3. データ処理に関する長期計画（1979～1983）

1. 一般対策

1) 標準化

ユーザーおよび業界と密接に連絡をとることによって、標準化項目の優先順位を設定し、これに従って順次標準化を行っていく。特に、国際標準化に向けて、できるだけ標準化を押し進めて行くとともに、EC諸国においては、ECレベルでこの標準化に従うよう努力を要請することとしている。その他、標準化に関する情報をメンバー諸国に知らせることなどが、この分野の目標となっている。

2) 公共部門における調達

公共部門における調達に関する最も効果的な方法による標準的な契約書式を用意する。このためECの規約がヨーロッパ産業界でどう受けとめられるかの検討を行っている。また、データ・プロセッシングに関する国立研究機関と協力し

て、一般的なシステム評価のルールを設定する。このため、適当な評価の傾向を研究したり、標準的な契約書式の作成の可能性について検討を行ったりしている。こうした調査研究を行うために、メンバー諸国間で一般調達に関する情報とか技術的な成果および経験についての意見交換を行う他、必要な統計データの収集を行っている。いづれにしろ、この分野の目的は、EC圏内であらゆる調達に関し、正式の標準書式に基づく、契約が行えるよう努力することにあるようだ。

3) データ処理政策

(I) 共同研究開発

各研究機関とかセンター間がお互に協力するよう積極的に押し進めると共に、これに係る手続を設定する。ECの会議で決定された情報処理関連事項にできるだけ従うようにする。このため、現在進行中のソフトウェア・ポータビリティに関するプロジェクトに協力したり、技術文書の実施について専門家の派遣を行ったりする。また、研究成果についての情報交換、成果のブール、国際間にまたがる問題の解決、成果の業界へのトランスファ、標準化の促進などについてお互いが協力し、効果を得るよう努力する。とりわけ、各国間を結ぶネットワーク技術に関するメンバー諸国の研究については、これをできるだけ援助する。

(II) データ処理分野における中期研究

1974年7月決定のデータ処理に関するEC政策に基づくデータ処理分野の研究開発に関するレポート作成。このため、特に周辺端末分野における共通尺度を用意するための研究、また各プロジェクトのプライオリティ、データを中期および長期にわたって保存するための方法などに関する検討を行っている。また、EC諸国内で類似の研究を行っている場合には、その研究成果とか進行中のプロジェクトにつき、2重投資をさける意味からも意見交換を行うこととしている。最近の活動としては、今回の理事会決定に基づくプロジェクト、特にマイクロエレクトロニクス技術についての研究を進める上

で重要とされる電子部品技術分野のシステムティックな調査研究がある。

Ⅲ データ処理の雇用に与える影響と社会に対するそのインパクト

EC諸国の政府および産業界が共同でデータ処理の社会に与えるインパクトにつき効果的な方法でデータを収集する。地域的な問題も含めて、雇用問題に関する調査を中期および長期プロジェクトとして行う。特に社会におけるデータ処理の位置付、将来の失業問題等にかからみ、訓練の問題を重点的に取り上げる。

Ⅳ データの秘密保持とセキュリティ

EC諸国内でデータの機密保持とセキュリティに関する可能な範囲での規制を設ける。また、この分野において、EC外の諸国とも情報、知識、経験、成果等の交換を行うなど、引き続き積極的に調査を行う。

Ⅴ コンピュータ・プログラムの法的保護

この問題について、関連する機関と連絡をとり、これまでの成果について報告を受ける。また、メンバー諸国だけでなくその他国際的な母体とこの問題につきお互いに検討を行う。

2. 重点振興施策

1) 一般目標

今後実施されるプログラムは全て、ECのプロジェクトを振興することで合意に達している以下の項目を満足するものでなければならない。

- ・標準化ソフトウェア・ポータビリティを指向するもの
- ・データ処理の効果的利用と、より統一的マーケットの創造
- ・公共支出の削減
- ・強力かつ競合力を持ったヨーロッパのデータ処理産業の育成
- ・ヨーロッパ産業の競合力を増大させるアプリケーションの開発と非EC諸国への輸出の拡大

こうした背景に基づいたプログラムは、ECのサポートを得て実行されるが、

特に私企業において自社のリスクが掛かり過ぎるようなものについて強力な支援を得ることができる。また、各国独自のプロジェクトは、EC諸国の共通のものとしての観点からお互いに協力し、より効果的なものに仕上げるよう努力する。

一方、全てのプロジェクトは、以下に示す規準を満たすものでなければならない。

- ・調査および研究開発は、4年以内に完了するものでなければならない。
- ・プロジェクトは、前もってECの規定に合うものであるか、また調整が行われたものであるかが検討された後、開始されなければならない。
- ・実施されるプロジェクトは、ECに対し経済的かつ技術的利益を持たらざるものであり、この利益は各国レベルのものより大でなければならない。
- ・EC諸国内の各産業界の協力を得るため何らかの方法を考える。
- ・ユーザーによってプロポーズされたプロジェクトは、1国以上のメンバー・スケールで測られるものでなければならない。
- ・このプロジェクトの基で開発されるあらゆるソフトウェアは、ポータブルなものでなければならない。

2) ソフトウェアおよびアプリケーション

① 一般ソフトウェア

一般ソフトウェアの開発に関する研究プロジェクトについては、(I)一般目標の項で述べた規準を満たすと共に以下の項目の少なくとも1つを満足するものでなければならない。

- ・標準とか規準のインプリメンテーションおよび普及
- ・ポータビリティの促進
- ・データ処理システムの利用効果を上げる
- ・EC標準とか規準の広範な普及という観点からのネットワーク・マネジメント技術の開発とか分散データ処理に関する技術の開発

② アプリケーション

同様に(Ⅰ)一般目標の項で述べた規準を満たすと共に以下に述べた項目の少なくとも1つを満足するアプリケーションに対して支援を行う。

- ・ 多国間にまたがる特徴を持つアプリケーション（例えば；環境モニタリング；空気，海，陸の交通コントロール；国際交通オペレーション；税関など）
- ・ データ処理を通じて E E C の政策を満足させるのに役立つようなアプリケーション（例えば，労働とか資本の自由な移動；国際通信；農業とか地域政策；エネルギー政策；環境保護；社会施策）
- ・ 共同研究とか共同開発を通じて公共支出を明らかに押えらるるようなアプリケーション（例えば；保健，医療，教育など，1国だけでなくメンバー諸国共通に掛るプロジェクト）
- ・ 標準化とかデータ処理技術に関連する効果的なアプリケーションを通じて E C の経済をベースとした生産性を向上し，競合力をつけるアプリケーション（例えば；C A D；プロセスおよびインダストリアル・コントロール・システム；共通分野で必要となる自動監視システムなど）
- ・ E C レベルで重要とされる，標準化とか研究開発，ネットワークとかデータ・コミュニケーションなど特に分散データ処理に関連したアプリケーション

3) 周辺端末およびマイクロエレクトロニク技術

1. 一般対策の項で述べた中期計画プロジェクトに基づき，周辺端末およびマイクロエレクトロニク技術の調査研究のサポートに関し E C 理事会のプロポーザルを用意する。このため，データ処理プログラムのマネージメント調査のための諮問委員会を通じ，メンバー諸国間で行われている調査研究とかコンサルテーションのために，より正確かつ，詳細に E C の目標を明らかにする。こうしたコンサルテーションは，E C 諸国が必要としているプログラムのプロモーションのフレームワークに関連するばかりでなく，E C 諸国間のお互いの意識を高めるものである。今回は，特に周辺端末とマイクロエレクトロニク技術の分野が大きくクローズアップされた。

○ データ処理分野における助政援助の一環としての補助金に関する E C からの連絡

E C によるデータ処理分野における振興策の決定に基づき、E C 規約による補助金の交付が業界もしくはユーザーによって開発されるソフトウェアおよびアプリケーションに対して行われる。これは、助政に対する最初のプロポーザルの受付けであって、次回は、多分 1981 年初めに行われることになろうとのことであった。このプロポーザルの提出は、E C 規約に基づき、以下の形式で行われなければならない。なお、プロポーザされるプロジェクトは、少なくとも 2 つ以上のメンバー諸国において利用されうるもの；つまり、マルチ・ナショナルなものでなければならない。

① 援助計画

援助は、通常ローンの形をとり、プロジェクトに掛る 10 万 E U A を越えない総コストの 50 % に対して行われる。この 50 % は、開発終了後、最初の 2 年目までは利子につかないが、これによって利益が得られた場合は、利子をつけて返還されなければならない。

② プロポーザルの提出

提出のメ切は、1980 年 6 月 1 日で、同じ年の 9 月までは、最終審査結果は発表されない。また、プロポーザルは、タイトルを付け、E C の 2 カ国語で（この 2 カ国語のうちの 1 つはフランス語か英語が望ましい）10 部のコピーを付け提出されなければならない。また、プロポーザルに対する機密は保たれ、6 月 1 日までは開示されない。

3. 資料編

解 答 集

(1) Le Défi Européen (ヨーロッパの挑戦)

ヨーロッパがアメリカから獲得するもの (Acquisitions)

E. guignonis氏

このフランス語と英語の混じったタイトルは奇妙な印象を与えるかもしれない。このタイトルをきめたのはすべてファイナンシャル・タイムズの友人のせいだが、正直いって、私自身いくつかの疑問を持っている。それは、何故英語のタイトルの中に "défi Européen" というフランス語の表現が残されたのか？ドイツやイギリスがこの分野で、はるかにフランスを凌駕している時代に、"ヨーロッパがアメリカで獲得するもの" についてフランス人に話をさせようとする意図の裏には、何か含むところがあるのではないか？といった疑問である。

このように考えると私は幾分用心せざるを得なくなる。そこで、ヨーロッパのエレクトロニクス産業が、アメリカで莫大な投資を行っている問題について、私が一般論として話すことには、特に問題がないことを、最初にお断わりしておきたい。それは、このような投資に関して私が述べ得る最善の見解は、私の所属しているトムソン・グループの活動から得た個人的な見解を主な前提としているからである。

ヨーロッパの挑戦

恐らく今回、このタイトルが使われた主な理由は、J. Servan-Schreiber の書いた "アメリカの挑戦" という本が昔、好評を得たからであろう。その本の中で、著者はフランスの産業が高度な技術分野において自力で近代化を推進し、競争力を回復しなければ、アメリカの多国籍産業によって、フランスの経済は必ず征服されるようになるであろう、と述べている。

当時かなり熱の上ったこの議論を、私はむしろ返すつもりは毛頭ない。もしもこの会議の主テーマであるエレクトロニクスの領域に限定するならば、1963年(例の本が発行された頃だが)には、アメリカの企業が

○フランスの通信産業の40%と

○ヨーロッパの半導体の50%、コンピューターの80%、出現し始めたICの95%

の市場をそれぞれ占有していたことを思い起す必要がある。

最近20年間に、世界の経済パターンは多様な変化を遂げた。世界の経済はすばらしく躍進をしたけれども、ヨーロッパのエレクトロニクス産業がアメリカに投資することによって、今日でも、あるいは遠い将来でも、1960年代にヨーロッパで浸透していたのとよく似た状態(この状態はそれ以後も全然変わっていない。)がアメリカで再現するチャンスは大いにある、とみんな考えている。

全体的な数字だけをみれば、1977年の末までにヨーロッパはアメリカに220億ドルの投資をし、アメリカはヨーロッパに570億ドルの投資をしたことになっている。

これらの数字は産業全体のものである。私は特に、エレクトロニクス関係の数字を持ち合わせていないが、もし私が間違っていないければ、アメリカの企業は将来ある形でヨーロッパの支配下に入るかもしれない、ということをアメリカは再確認する必要がある。

ヨーロッパの投資

したがって、私はこのような投資に関して、“挑戦”という言葉を使うことは正確でないと思う。しかし、ヨーロッパの投資家がこんなに遠くからしばしば危機に見舞われるような巨額の資金の運用をどうしてやりたがるのか、不思議に思う人がいるかもしれない。

2,3の例外(私はその例外として、半導体部門における英国国営開発委員会によって行われた投資を想定しているのだが)は別にして、このような投資は民間企業によって行われたものであり、その故に、厳密に経済的な理由による意思決定の所産に他ならない。

単に金融上の性格でこれらの投資を考えるのは私の意図するところではない。また、次のようなケースについて話すつもりもない。即ち、企業活動を多様化

しようとしたり、あるいは戦略的な理由で資本の運用を他国に移そうとする産業グループが、グループの別の企業活動の自由は拘束されないようにしておいて、金利を稼ぐ目的でアメリカに投資しようといったケースを取り上げるつもりはない。

したがって私は、企業活動のひとつの分野で、大筋として現にその活動が委せられているヨーロッパの企業グループが、その地位を強化することを主たる目的として、投資する場合に問題を限定しようと思っている。

アメリカで企業活動を行うこと

ヨーロッパの企業家が何故アメリカに投資しようとするかの理由について話をする前に、私はどうして企業家がこのような決定を実行に移そうと考えるようになるかについて若干触れておきたい。このことは論理的ではないが、大事な思考というものは、しばしばこのような線に沿って進むものだからである。

活動的なヨーロッパの企業家はアメリカに投資しようという考えに絶えず誘惑されている。そして、事前にろくな分析もしていなくせにこのような夢をもち続ける。

チャンスがやってくる。そして競争者が実績を示してくれる。しかし、それは果たして実現するであろうか？その運用の困難性や手の届かない環境の複雑性をあれこれ計量する価値があるだろうか？まず心に浮ぶアイデアは、最初から全く新しい企業を興そうということである。このことには数多くの積極的な根拠がある。各州の州当局が、そこに新しい企業を誘置しようとして、しばしば非常に大きな魅力を持つ便益を提供しようとする。この申し出はその企業の運営を自分の会社の組織とか企業活動に統合しようとする場合、大きな影響力を持つことになる。

しかし、このようなケースはエレクトロニクスの企業についてはめったにおこらない。それには2つの大きな理由があるからだとは私は信じている。

第1は、時間の要素によるものである。エレクトロニクスでは、この時間の要素が他の殆どどの企業活動に比べて、極めて大きな意味を持っている。私はかつてあるアメリカの友人に、“将来をどう考えるか”と尋ねたところ、彼は“ご存

じの通り、われわれの企業で、永久に続くと考えているものは、外部では3年を意味する。決して起こり得ないと考えているものは、5年を意味する”と答えてくれた。

現在作っている製品をどこで製造するかという単純な問題は別にして、3年間という期間は、新しい企業が市場に足場を固めるために必要な年数である。とも角、操業の効率性という問題についてさえも、様相は急速に変化している。

最初から企業を作ることの困難性には、もうひとつの要素がある。既に述べたように、ただ単純に製造しようということだけでなく、技術的傾向や市場的傾向にピッタリとついていこうとすれば、人間、即ち、より高度の熟練とかチームワークということが、もっともっと大きな問題になる。

中心になる人物を選び、チームワークを作り上げることは、実に難しいことである。例えば、競争相手から、要員を引き抜こうとすれば、予想もできない困難につき当る。この問題だけでも、最初から製造工場を作り出そうとしているヨーロッパのエレクトロニクス・メーカーを思い止まらせるのに十分である。

獲得？

そこで考えられることは既存の会社を獲得することである。最近、ここ数年のうちエレクトロニクスに進出したヨーロッパの大半の投資家は、この方法を選び、実に多くの実績を残してきた。いくつかの要素がこのやり方の助けになっている。

第1に、アメリカの市場でどのようなニーズが次第に増えているかを、ヨーロッパのグループが殆んど即座に把握できるようになったことである。この点については後ほど触れることとする。

第2に、60年代と70年代にヨーロッパの企業規模が集中化の傾向を強めたことである。国境が取り除かれて、ますます激しくなる競争に耐えながら、また技術革新に足並みを揃えながら、企業のコングリマット化は、多くの場合、小さな会社を合併することにより、徐々に形成され、増強された。今や、これらのヨーロッパ・グループは、規模の上でアメリカのそれに匹敵するようになっており、

それ故に金融上の実力も大いについてきている。

ヨーロッパ側のこのような動機と増大した実力によって大西洋の向う側としばしば全く肩を並べるようになり、このためアメリカ企業の中にはパートナーとなること、時にはヨーロッパのバイヤーになることを切望するものさえ現れている。

会社の中には必要な時に必要な投資ができなくて、市場への進出に遅れてしまい、そのために製品を増産したり、作り直したりする方法を探し求めているケースがある。

これと全く対称的に、技術を積極的に先取りして、最近創設された会社が、その手を上げた製品の採算を合わせるのに苦慮しているケースもある。

この2つの場合、巨大な資金が必要であり、最近のクレジットのひつ迫と高金利によって、その必要性はますます切実なものとなっている。

ヨーロッパの通貨に比較して、最近のドルの下落も又、ヨーロッパの投資家に好都合となっている。しかしながら、このような情勢によってアメリカの会社を支配下に収めようとしているヨーロッパのエレクトロニクス・メーカーが有利になるだろうと過大に評価することは間違っている。株の交換比率の変動にも拘らず、エレクトロニクス産業は熱心に探し求められており、特に半導体、データ処理、電気通信に対する関心が高まっている。約30:1の株価収益率(Price earning ratios)は次のような大企業が驚くべき売上額を示している事実をみても決して例外的なことではない。

4,900ドル Signetics 社

2,700ドル Advanced Micro Devices 社の20%

3億9,700ドル Fairchild 社

ヨーロッパ・グループへの統合

このような売上(price)は健全な企業の場合にしか生まれないことは明らかである。私自身は深刻な構造上の欠陥をもっているある会社を調査して、ヨーロッパの企業の能力には若干疑問を抱いている。何故かといえば彼らは、アメリカの実情に適合しないやり方によって、運営を誤る可能性を持っているからであり、

また、そうすることによって、管理者たちの士気と団結（彼らの資質と活力と充分な協力が成功するためには不可欠である）に致命的な打撃を与えるおそれがあるからである。

このような事情によって、アメリカの会社を新しく手に入れて、ヨーロッパのグループに統合することに私は基本的な疑問を持つようになっている。

ごく最近、私はこのような統合が、全体としてそのグループの地位を強固にするような場合の統合についてだけ検討したいと発言したばかりである。

このような統合は、いかなる場合にも脇道へそれてはならないという厄介な問題を抱えている。プロジェクトを駄目にしてしまう2つのやり方がある。ひとつはヨーロッパの企業とアメリカの企業が、別々に自分の道を進む場合でグループの得る利益は単にその合計に過ぎない。この場合、目標は達成されないで終わらう。

もうひとつは、目標を達成しようとして、ヨーロッパのグループが最近手に入れた企業に対して、グループ内の他の部門とか自分の子会社に適用しているのと全く同じルールを押しつける場合である。

私の考えでは、この後のやり方をすれば、アメリカの子会社は自分を支配しているヨーロッパ・グループのために、どのような役割を果たさねばならないか、また果たすことができるかを理解できないであろう。この役割とはまさにヨーロッパのグループとアメリカの環境とをもっと有効に（エレクトロニクスの世界観から）結合することである。この成果はアメリカの子会社が行動と発言の自由を十分に与えられて、ヨーロッパのグループと強固な連帯感を持っている時にのみ達成される。その時こそまさに2つのパートナーが共通の利益のために、完全に信頼を保ちながら協力することができるのである。

この問題は特に重要である。アメリカの環境とよりうまく結合することが保証されれば、ヨーロッパの企業家によってアメリカの会社を獲得することが正当化されるからである。

アメリカの会社を丸がかえで獲得するか、あるいは少なくともそれを支配するに

十分なだけの過半数の株を獲得するかについて、私は話してきた。株を半分以下しか獲得しないことは、多くの場合、魅力的な解決策、つまり、一種の“ジョイント・ベンチャ”の体制をとることである。しかし、その場合、ジョイント・ベンチャの目標に関して両者間で常に合意が成立していること、両者がこの目標を追及することにより生み出される利益についてお互に理解していることが前提条件となる。事実、このような条件に従えば、ジョイント・ベンチャがヨーロッパの企業家にとって理想的な体制であると、私は言いたい。一方、ベンチャの機能的な運営をいずれは複雑にする50対50の持ち株制を採用することは絶対避けるべきである。

アメリカの環境に合わせること

ヨーロッパの企業家がアメリカに投資する場合、いろいろな動機があるが、それに優先度をつけることは無益なことかもしれない。何故かといえば、その動機はグループによって異なるし、同じグループでもケースによって異なるからである。しかし、程度の差こそあれ、この種の投資に共通する3つの主な前提条件を挙げることは可能である。

- (1) グループの製品をアメリカ市場でより多く販売すること。
- (2) アメリカ市場で売り出すことによってグループの製品の競争力を強化すること。
- (3) アメリカからヨーロッパへ技術を導入するか、必要な場合には技術的援助を導入すること。

これら3つの前提条件は、いかにしてヨーロッパのグループがより効果的にアメリカの環境に合わせるかについて話す場合、常に私が心に抱いていたものである。それぞれについて簡単なコメントをする必要がある。

アメリカ市場にもっと効果的に接近する必要性は、次のことを思い起こせば直ちに明らかになる。つまり、国際的な競争の中で自分の地位を確保するために、ヨーロッパの企業家は国境を越えて、国内市場での活動に上乗せするもの (co-complement) をどうしても探さねばならない。(国内市場は世界市場のシェアの

中で、余りにも小さい場合がある)この必要とされる上乘せするものの比率は、ケースによって変わってくる。エレクトロニクスの場合にはしばしば50対50あるいはそれ以上に及ぶ。そのうえ、もしも、アメリカ市場の重要性(エレクトロニクス市場全体では世界の25%だが、エレクトロニクスのもっと複雑な分野では50%以上に達する。)を考えれば、ヨーロッパの企業家にとってアメリカ市場で控え目なシェアを確保するだけでも最高の重要性を持つことは明らかである。

さまざまな理由のために、ヨーロッパのエレクトロニクス製品をアメリカに持ち込むことは、やがて限界に達するであろう。発展途上国にライセンスを与えて製品を作らせることは、時として必要止む得ない場合もあるが、結局は失望することになる。その結果、アメリカに工場を持つこと(implantation)が唯一の解決策として残される。

この解決策はメーカーにとってアメリカ市場と密接な関係が持てるということで、一番魅力のある解決策である。アメリカ市場は往々にして世界市場のパイロットの役割を果たすし、その市場の需要は時として、アメリカ以外の国際市場で、数年後に発生する需要の前兆となるからである。したがって、たとえヨーロッパの企業家が特別な技術をマスターしていなくとも、自分の製品を定める場合に、アメリカ市場の傾向から親しく学び得たものによって最大の収穫を得るという利益を享受することになる。

これらの傾向はアメリカの技術的進歩にしたがって、大きな支配力を持つに至るであろう。ある場合には、アメリカにある子会社が、ヨーロッパのグループにとって、競争力を維持するうえで必要な知識と進歩のために欠くべからざるポイントとなることが証明されるであろう。この点に関して、半導体のケースを思い起せば私が長々としゃべる必要のないことは明らかである。

さて、私のスピーチの終りに当り、ヨーロッパがアメリカのエレクトロニクス産業を獲得することは、健全な経営手法によって現実的な目的を達成しようとする筋の通った動機から出てきたものであることをお示しできたと考えている。それは強硬外交路線でもないし、卑劣な侵略でも、穩密の産業スパイでもない。そ

れとは逆に、こうすることによって、お互の幸福のために、活発な競争の風土が
培われ、同時に、太西洋の両側で競争者と友人としての合理的なバランスが保た
れる、と私は信じて止まないものである。

(2) ヨーロッパ市場に対するアメリカの見解

R. Heikes 博士

現在、ひとり立ちのできる半導体産業を持っていない大半の国や企業はパラノイア（偏執狂）に近い状態に陥っている。この精神異常は次のような数多くの原因に根差している。

今日、世界の半導体産業の売上はおおよそ100億ドルである。しかし、この産業はエレクトロニクス全体の売上高1,500～2,000億ドルを支えている逆ピラミッドの頂点に過ぎない。エレクトロニクスの売上げは更に1,000億ドル近いソフトウェアを生み出すために役立つだろう。こうして、3,000億ドル近い額（これは世界経済の10%に当る）が半導体に依存していることになる。そして、このパーセンテージは次の10年間で恐らく倍増するであろう。

したがって、“持たざる”悩みは容易に理解できるのである。

半導体をベースにした情報処理産業の将来の技術内容を確実に予測することはできないが、産業の牽引力となる2、3の基本的な原則（少くとも私には自明のことと思えるが）は存在する。しかし、これらの原則はよく解っていると公言して憚らない多くの国や企業がその原則を実際に守ろうとしないために大量の頭脳と資金を浪費している。要するに、多くの国や企業は半導体産業の一翼を担うことによって、将来有利な経済的地位が確保できると考えているのである。

このような考え方を再検討してみよう。半導体産業に関する最も強力な唯一の原則は、世界最大の市場に参加できるということである。確かに皆さんはその技術を持っており、その技術は現在の市場に参加するための資産である。しかし、最大の市場に果たして参加できる能力があるか、どうかについての最終的な結論はまだ出されていない。

必要な技術や経営手法は、今日でも多くの国や企業でそれを購入するだけの余裕を持っている。しかし、市場の大きさに注目する必要がある。原則的に、アメ

リカと日本はヨーロッパの各国とは桁外れに大きな国内市場を持っている。この格差はラテン・アメリカの国々にとってもっと大きなものである。そのうえ、日本やアメリカは古くから国際市場で取引をしていたのに対し、ヨーロッパは国内市場だけに集中していたので、その市場の大きさは約20倍にもなっている。コストは量に逆比例するということは周知の原則であるが故に、アメリカと日本以外の国が、国際市場に割り込んで利益を上げるようになるまでには相当苦勞することになる。皆さんは判り切ったことを繰り返していると言うかも知れないが、まさにその通りである。

私がここで半導体の国際市場に参加できる企業はごく少数であり、国はもっと少ないと言っている真の意味は、生き残るためにはどうしたらいいかという検討を更に深める必要があるからである。即ち、特殊な企業や国の持っている経済的、技術的資産を最大限に活用して、世界経済の中で健全にして生き生きとした将来を約束するための戦略を探し求めることである。

私はここで大部分の企業や国が抱いている経済的、政治的関心の的である半導体の世界から暫らく離れて、すばらしい宇宙、ブラック・ホールの世界をさまよってみたいと思う。これは単なる空想の世界への逃避ではない。何故ならば、両者の類似性が問題を浮きぼりにするのに役立つからである。

皆さんはブラック・ホールのことについて、お聞きになったことがあるはずだが、これは非常に密度の濃い凝縮 (concentrations) のために、どのような物体でも、光でさえも、ある一定の半径 (イベント・ホリズン (EH) と呼ばれている) 内に一度入るとその引力圏から抜けだせない場所である。

ブラック・ホールの特徴は何か。第1に、殆んどパラメーターというものがないということである。この中に入り込んだものはすべてその実体 (entity) をなくしてしまう。TVセット、自動車それに人間さえも区別がつかなくなってしまう。EHの範囲はブラック・ホールの大きさに比例する。そして、ひとつの物体がブラック・ホールにその残がい止めると、EHはそれによって、物体をのみ込む範囲を拡大する。

ブラック・ホールのもうひとつの興味ある性質は、同じ事象(event)を(1)EHの外から見るか(2)EHを通り過ぎて陥ち込みながら見るか、によってそれが異なって見えることである。後者の場合、EHに近づけば近づくほど、時の流れは遅くなる。事実、あらゆる動きはだんだん遅くなって、最後に動きは止ってしまう。しかし、人が意に反してEHに引きつけられている時、危険だと感じた時は既に遅過ぎる。ブラック・ホールは物理的な障害物ではない。しかし、それは引返すことのできない場所である。

半導体産業とブラック・ホールは実によく似ている。半導体はEHである。ダイオードもトランジスターもICもMPUもその中に落ち込んでしまうと、その実体を失ってしまう。それらはパッケージのタイプと外部への電導線(electrical leads)の数によってしか特徴づけられなくなる。

ブラック・ホールの外にいる人々(企業や国)は差し迫った危険に気がつかない。それは、彼らの正面にある者がすべてゆっくり動いているように見えるからである。したがって、彼らはその引力と闘うために必要な燃料(R&D)を使おうとしない。彼らがブラック・ホールに巻き込まれまいとしてエネルギーを使わなければと気付いた時は、もはや遅過ぎるのである。

半導体のEHは既にダイオード、トランジスター、SSI, MSI, VLSI, MPV, それに多くのファーム・ウェアをのみ込んだ。そして、その魅力的なパワーはますます強くなりつつある。

ここで高度な技術産業の現実に引返すこととする。しかし、絶えず大きくなっている半導体のEHにも注目することを忘れてはならない。

私の話の目的は(1)標準的な半導体サーキット、(2)標準的でない半導体サーキット(顧客サーキット、あるいはファームウェアと言った方がいいかもしれない)(3)ソフトウェア、(4)それらの市場と比較しながら端末設備企業の特徴を並べてみようということである。

今日、半導体産業は好むと好まざるとにかかわらず、より高度のインテグレーションに向って突き進んでいる。これは単に進化(evolutionary)というより

革新 (revolutionary) 的な発展である。既に 10^6 のエレメント・チップが出現した。これは大きなメインフレームと同じ機能を持っている。こうして半導体産業はそれ自体コンピュータ産業になっている。既に、1ビットの制御用MPVから最大のメイン・フレームへの道を辿っているのである。

自動車エレクトロニクス、TV、ラジオ、電気通信、制御等は最終的にコンピュータの技術水準に合わせて設計されるようになるだろう。つまり、殆んどすべての機能はデジタルに変更されるようになる。端末設備メーカーは主として独自のアプリケーションやマン・マシン・インターフェース用のソフトウェアに関心を持たざるを得なくなる。

一方で半導体メーカーは現実には、インテグレーションのレベルを無制限にアップさせている。

他方でこの事態を端末設備メーカーの立場から見れば、彼らは自分たちの作る設備を、なにかデジタル・コンピュータの形をしたものにしようとする傾向が強まっている。

大部分でないまでも、多くの端末設備メーカーは生き残るために半導体産業の中に首を突っこまねばならないと感じている。これは重要なことなので、このような動きが、果たして経済的に成り立つものかどうかチェックしてみることにする。

設備メーカーが半導体に首を突っこむのと、半導体メーカーがこれを統合してしまうのとどちらが容易であろうか？

私はこの質問に明確な答えを出すだけの知識を持っていない。しかし、いくつかのファクターについて説明することはできる。まず、VLSIメーカーの立場からみれば、彼らは強力なコンポーネントの設計能力と、歴大なプリント印刷技術とウェハの製造設備を持っている。このVLSIを購入しているお客の80%は恐らく自らVLSIを作っても、利益を上げることは絶対にできないだろう。何故か？半導体コンポーネントのメーカーが利益を上げるためには、自社で利用するにたる量の生産設備を維持するか、あるいは、余ったものを外部に販売しな

ければならないからである。

最低線の経済的な製造設備だけでも恐らく3,000万ドルは必要だし、年間平均4,000万ドルの売上げがないと引合わない。これだけのVLSIを自社で消化できるのは年間6～8億ドルの売上げのある電子メーカーに限定される。

しかもこの会社は、利用している特殊の技術に対して1,000～1,500万ドルは最低支出しなければならないだろう。したがって、生産額の半分以上は一般の市場で販売する必要があり、そのためには金のかかる特別の販売部門が必要になる。外部には2,000万ドル以上販売しないと、この帳尻を合わせることはできない。

そのうえ、毎年1億ドルのコンポーネントを利用する会社でなければ、自社で必要とするウェハーを作っても成功することは難しい。これは20億ドル以上の会社に該当する。そして、この規模の会社でも、一般市場の20%以上のシェアを確保することはできないであろう。

したがって、VLSI産業の中で利益を上げることのできる電子メーカーは比較的少数になるというのが私の結論である。しかし、電子産業を支配するのは将来チップからメインフレーム・コンピュータまでの全領域を製造する比較的少数の会社になると私は見ている。

確かにIBMは最大の半導体メーカーと、最大のメイン・フレーム・メーカーの資格を兼ね備えた極単な例である。Intelも明らかにかれらのチップを改良するにつれて、メイン・フレームの方に向かって進んでいる。わが社もこの要請に答えてきた。富士通、日立、日電も既にこの事態を予測して、チップとメインフレームの大メーカーになろうとしている。したがって、チップとメイン・フレームのメーカーはせいぜい10社ぐらいの数になると予測される。

もしも私の言っていることが、設備メーカーに一定の制約を課しているように聞こえるならば、私はそうではない、と言いたい。いまこそ、設備メーカーにとって自分たちの得意とする分野で、独創性を発揮する絶好のチャンスである。

いままで分析してきたことに照して、現在の情勢をもう一度チェックしてみることにする。

現在、2つの極だった存在（アメリカと日本）がいくつかのブラック・ホールとなっている。ヨーロッパはまだ半導体のブラック・ホールになっていないと私は考えている。事実、私はどこかの国がこの時点でブラック・ホールになり得るかどうかに疑問を持っている。

最近の歴史から判断して、大部分の会社や国は、私が今まで話してきた論理を認めようとしなくて、半導体産業で自給自足することに固執している。しかし、こんなことをすれば、莫大な金を使い、しかも利益の上がらない結果に終ることは目に見えている。

この話と関連して、ヨーロッパのいくつかの国や会社の計画について検討しておくことも決して無駄な廻り道ではないだろう。

私は具体的な計画の当事者ではないので、一般に報ぜられていることについて、若干論評を加えるだけである。

イギリス政府はINMOSの設立に手を貸した。INMOSの全面的な事業計画は明らかでない。しかし、VLSIサーキットの面で、利益を上げるヴェンチャーになる可能性は非常に小さい、と私には思われる。彼らが非常に重大な革新策でも持っていない限り、始めから新しい企業として出発するのは余りにも遅過ぎた。

フランスは全く異なる戦略をとっているように見える。私が深い関係を持っているSGPMとNSCのジョイント・ヴェンチャー（Eurotechnique）についてコメントすることにする。このヴェンチャーは間違いなく利益を上げるようになるだろう。何となれば、それが設立されれば、NSCから絶えず新しい技術が導入されるからである。それはフランスにとって最先端のサーキットの重要な源泉となるはずである。しかし国際的な競争力を持ったヴェンチャーとなるかどうかは疑わしい。

フィリップスはヨーロッパの半導体の会社に最も緊密なアプローチを行っている。しかし、VLSIの分野で彼らの戦略が通用するかどうかは疑問である。ここ数年間のうちに、メモリやマイクロプロセッサの分野で、彼らは得たものよりも失ったものの方が大きいように思われる。

最後に、ドイツの実状についてのコメントだが、シーメンスの経営方針が私にはよく判らない。しかし、シーメンスは巨大なウエハー設備を作ろうとするよりも、システムやサブ・システムをインテグレートすることにもっと力を入れているように見える。もしも、これが事実であれば必ずその戦略は成功するであろう。

以上を要約して、結論を述べることにする。

いままでお話ししたように、これからの製品は“コンピュータ”であり、ファームウェア（顧客サイド）であり、ソフトウェアである。

コンピュータのコスト／パフォーマンスの率は、極限值として0に近づきつつある。この現実には端末設備のコストからは生じない。コストの増加と個別化（personalisation）はファームウェアとソフトウェアから生れてくる。ファームウェアは半導体工場でプリントする工程で作られるが、エンド・ユーザーによって完全に設計（予めきめられたルールに従って）されなければならない。

設備メーカーが最終的にして最大の貢献ができるのはソフトウェア、即ち人間とマシンのインタフェースである。ここにこそ、まだブラック・ホールに陥込んでいない企業や国が資金を注ぎ込むべきである、というのが私の意見である。

そこでもう一度ブラック・ホールについて考えてみよう。現在2つの巨大なブラック・ホールがある。それはアメリカと日本である。アメリカと日本に限らず、その他の国でも半導体以外の会社は絶えずブラック・ホールから遠ざかろうとして燃料（ドル）を使っている。私の見るところでは、その問題にうまく対処するには、ファーム・ウェアとソフトウェアに燃料（金）を使うことである。なんとすれば、大部分の会社にとって、半導体のハードウェアよりも、ファームウェアやソフトウェアの仕事を拡大する方が賢明だからである。時が経つにつれて、ソフトウェア→ファームウェア→ハードウェアという順序になることは間違いない。

しかし、このようなプロセスが進行している時でも、これらのカテゴリーのそれぞれに対する需要は急速に伸びるだろう。しかし、ソフトウェアからファームウェア、ハードウェアへの進行のテンポは、いく分遅くなるかもしれない。

事実、将来を展望すれば、ソフトウェアが動かすことのできない目標になることは、ますます確実になってくる。一方、ハードウェアの方は避けることのできない力で頭を押えこまれるであろう。

莫大な投資が必要なことをよく理解しないで、半導体産業の中で重要な役割を果たそうなどと試みる企業や国は、必ず失敗する。

そして、最後に、2つのブラック・ホール（アメリカと日本）の将来はどうなるであろうか。彼らは軌道に乗って飛び続けるであろう。そして懐滅的打撃を受けることはあるまい。しかし、それも長くは続かないと思う。

(3) ヨーロッパにおける半導体産業の復活

F. Baur 博士

ヨーロッパの半導体産業といえば、おそらく最近 25 年間の活動が、まず頭に浮かぶであろう。この 25 年間はヨーロッパの半導体産業が着実な発展を遂げた時代であり、長年に亘るアメリカとの技術格差を縮めることに成功し、世界の IC 市場で一定のシェアを確保した時代である。

しかしながら、ファイナンシャル・タイムスの提案によると、私のスピーチのタイトルは“復活 resurgence”ということである。勿論、復活というからには、前に活動した何かがなければならぬ。

ヨーロッパの半導体産業はマイクロ・エレクトロニクス時代以前になにか活動したことがあるか？先づ私はこの歴史的な質問に答え、次に過去 25 年間の述べ、最後に来たるべき 10 年間の展望することとする。

1945 年までの半導体の進歩

半導体のコンポーネントが誕生したのはヨーロッパである。ヘルジナンド・ブラウン（ライプツヒにある大学の若い先生で、後にノーベル賞を獲得した）は、1874 年に、サルハイド・クリスタル (sulfide crystals) の電導率の実験をした。彼は針金の先端をクリスタルの表面に置いて、電流の強さが電流の方向によって変ることに気が付いて驚いた。オームの法則からはこの偏差 (deviation) の科学的な説明は不可能であった。

この点接触型ダイオードはやがて忘れられた。ボルタのバッテリーがどこにでも直流を供給している時代には誰も整流器を必要としなかったのである。

ヘルムホルツやカーチホックのごとく著名なドイツの物理学者は、この発見に殆んど注意を払わなかった。ひとりウエルナー・シーメンスだけが、1876 年に、セレンニウムの軽いセンシティブィティに関する実験の結果、セレンニウムの整流効果は予見することが“非常に不安定で困難なこと”を発見したと報告している。

点接触ダイオードやセレンウム整流器は、発明された時期があまりにも早過ぎた製品の古典的な実例といえよう。発明が実用化されるためには、常にそれを受け入れる環境が必要である。

点接触ダイオードは、それが発見されてから25年以上もたった1899年に、無線電報の電磁波の探知用として世に認められた。

なお、セレンウム整流器は、それが発見されてから50年以上もたった20世紀の終りになって、ようやくエレクトロ技術に採用されるようになった。

それにしても、強力で多様な半導体産業が出現するまで、どうして25年もの才月を要したのであろうか？それは恐らくかつてアメリカの半導体の信奉者が言ったように“呪わしい管(damned tubes)”が過去に存在しなかったならば、半導体産業はもっと早く世に出たであろうと推測される。

整流管や増巾管はエレクトロニクス関係の人々の需要を十分満足させた。半導体コンポーネントを特に発明しなければならないような必要性は全然なかったのである。そして半導体の金属や特にクリスタルの増巾器が引き続き研究された。これらの関係で注目に値する名前としては、ゴッテインゲンにあるポール・スクール、J. E. リリエンフェルド、それにライプツヒ大学の物理学の教授等が挙げられる。ライプツヒ大学の物理学者は電磁効果トランジスタに非常によく似た“電流をコントロールするための手法と装置”を発明し、1962年からカナダのпатентを得ている。(第1図参照)。

しかし、半導体産業はアメリカでもヨーロッパでも、点接触ダイオードから生れたものではない。点接触整流器が実用化されてまもなく、酸化鉛がセレンウムをベースにした表面型整流器の製造が始められ、そこから半導体産業が成長していった。1926年に、ユニオン・スイッチ・シグナル社のL. O. グロンダールが酸化銅整流器を開発した。パテントはイギリスのウエスティングハウス・ブレイクが所有している。この最初の半導体コンポーネントの売上げは急増した。例えば、シーメンスでは1931年の36万マルクから1941年の17百万マルクに急上昇した。このように半導体産業は30年代にヨーロッパで盛んになったが、整流効果を

おこさせるメカニズムは、酸化銅についてもセレンニウムについてもよく理解されないままであった。

これを解明しようとして、科学者は整流効果の物理的根拠の分析に努めた。当時数年間、ヨーロッパでは半導体の効果に関する理論的研究に明け暮れた。

整流効果の解明はイギリスではN.F.モット、ドイツではウォルター・スコットティによって研究された。シーメンスの社員であったスコットティは“空乏領域 depletion region”に関する最初の論文を1929年に発表した。これによって、金属の半導体接触により発生する整流効果が最終的に解明された。

その結果、固体(solid-state)物理はヨーロッパに根を降した。このベーシックな研究には広範なゼネレーションの物理学者が参加し、その後、半導体産業の復活に貢献した。多くの物理学者が大戦の前後に政治的な理由によって、ヨーロッパから離れざるを得なかったけれども……。このことは世界が指向し、世界をカバーしたマイクロ・エレクトロニクスの出現に対する最初の貢献であったといえる。

トランジスタの発見からテクノロジー・ギャップまで

40年代の中ばごろ、半導体研究の中心はアメリカに移った。1946年にベル研究所で、W. ショックレイをヘッドにして半導体の専門家グループが結成された。1948年に、このグループのメンバーであるブラッテンとバーディーンがトランジスター効果を発見した。その時、ショックレイは表面型2極式トランジスター効果の理論を確立した。1956年に、ベル研究所の3人のアメリカ人がトランジスターの発見によりノーベル賞を受けた。そして、これがエレクトロン管を最終的に置き替えるための根拠となった。

50年代の始めに、トランジスターの生産がアメリカで始められた。巨大な軍事用研究資金、はるかに遠くへ行こうとする宇宙旅行計画、データ処理等のブームが新しい半導体産業の開発を背後から推進する力となった。

その当時、ヨーロッパは戦争によって懐減状態になっていた。先ず大々的な工場の再建が必要であった。大部分の民生用必需品が不足しており、トランジスタ

一の製造など全く論外であった。

ほぼ同じ時期に、アメリカではゲルマニウム・トランジスターの合金技術が開発された。1955年にはメーサー・トランジスターが開発され、またそれを基にして1960年には非常に安定度の高い酸化シリコンを利用するプランナー（平面）技術が開発された。この技術はICの基礎となった。アメリカが技術的な生産革新によって、西欧を約5年ほどリードしたのは50年代であった。

このような遅れにもかかわらず、ヨーロッパにおける半導体の研究は特殊な分野で注目に値する実績を残している。たとえば、E. スペンクをヘッドにする科学者のグループは、純度の度の点で以前には達成できなかったシリコンを生産する工程の開発に成功した。今日でもポリクライストールライン・シリコンに対する世界需要の約80%は、このシーメンスの工程によって生産されている。

トランジスターの分野と1963年に始まったICの分野でみられるアメリカの技術的なリードに加えて、広大なアメリカ市場のメリットというものがある。技術的なリードと巨大な国内需要に支えられて、アメリカが半導体産業の面で、やがては世界市場を制覇するような生産コスト上のメリットを持つに至ることは明らかである。

月面着陸というハイライトで飾られた60年代後半のアメリカは、過去のゴールド・ラッシュにも似たシリコン・エクスタシーにのめり込んでいった。古いパイオニア・スピリットが再び眼を覚し、ゴードン・モア、ボブ・ソイス、ジェリー・サンダースといった若い科学者が、既存の会社と袂を分ち、新しい企業を創設した。こうした企業はしばしば進歩の推進役となる反面、多くの旧式な設備やコンポーネントの会社が、開発のテンポに遅れをとって取り残された。

ヨーロッパでは、このような新しい会社が創設された例は皆無に近い。また、アメリカで半導体産業に強い衝撃を与えた3つの原動力（NASAと軍事技術とデータ・プロセッシング）がヨーロッパでは殆んど効果を発揮しなかった。

しかしながら、産業の特定分野では、ヨーロッパがリードしていることが証明された。たとえば、娯楽用のエレクトロニクスは秀れており、これが半導体産業

にはね返ってきた。ヨーロッパが、最初の I C で増巾器を作っている間に、アメリカは最初の I C を作って、それでデジタルの論理サーキットを作り始めた。

マイクロエレクトロニクスから、アメリカは出発し、ヨーロッパをはるかに引き離してしまった。

このようにマイクロエレクトロニクスを完全にアメリカに委せてしまうことがヨーロッパにとって賢明な道であろうか？それは次のようないくつかの重要な理由によって間違いである。

第 1 に、マイクロエレクトロニクスは基本的な革新であり、その故にいかなる工業国もそれなくしてはやっていけないからである。" マイクロエレクトロニクスを持たない工業国は、低開発国となるだろう " とイギリスの新聞が先ごろ書いていた。

第 2 に、主要な産業がマイクロエレクトロニクス以外の分野に依存すれば、簡単に窮屈になり、自由を失なうことになるからである。

第 3 に、ヨーロッパは優秀な技術教育を受けた潜在人口を持っており、彼らはその能力を発揮したいと望んでいるからである。

このことは世界中の国を資源に関して 4 つの矩形に割当てた第 2 図（横軸にエネルギーと原材料の資源、縦軸に自然科学と技術に関するノウハウの量と質）に示しておいた。西欧諸国は生活水準が主として知的資源をベースにした部分に位置している。

このような知的資源は半導体物理の基本的な知識も含んでいる。

したがって、ヨーロッパの産業にとって、マイクロエレクトロニクスの最新の技術を利用する以外に道はないことになる。しかし、ヨーロッパの半導体メーカーは、どうすればアメリカに追いつき、技術ギャップを埋めることができるだろうか？

過去の 10 年間

1970 年以降、アメリカと西欧との I C 技術のギャップは年々小さくなってきている。もし仮に集積度というものが技術的ノウハウに対する尺度として考えら

れるならば、第3図は明らかに西欧が世界的な標準へ接近していることを示している。西欧では、アメリカに比較して、競争に参画している半導体メーカーが極めて少ないということ、もう一度指摘せざるを得ない。これら少数の会社はヨーロッパの半導体産業の将来の発展に寄与するような活動を行ってきた。

将来の発展に寄与する活動とは次のようなものである。

1. 困難な研究開発を行い、進んで大規模な投資をすること。
2. 多くのヨーロッパの国々で、マイクロエレクトロニクスの開発に対し、特別の政府援助を行うこと。この基礎的な革新と技術ギャップの重要性が政府機関によって認識されるようになってから、アメリカの軍事やNASAの援助と少くとも同じ範囲をカバーする組織的な援助政策が確立された。しかしながら、財政上の援助資金の絶対額を比較すれば、依然としてアメリカのそれとは本質的な格差がある。
3. 市場を徹底的に分析すること。ヨーロッパのエレクトロニクス・メカは、ヨーロッパ独自の半導体産業は存在するが、ヨーロッパ独自のマイクロエレクトロニクスは存在しないということをよく知っている。これは、マイクロエレクトロニクスのコンポーネントは容易に輸入できるし、その標準製品は世界のどこでも利用できるからである。
4. アメリカの会社とヨーロッパの会社が協力すること。個々のケースによれば、あらゆる種類の協力（ノウハウの交換から、株の分担、ジョイント・ベンチャーに至るまで）が有利であることが証明されている。協力は常にギブ・アンド・テイクのバランスがとれていることが要求されるので、ヨーロッパもまたアメリカの会社にとって十分魅力のあるものを提供しなければならない。それは、例えば資金であったり、マーケットのシェアであったり、あるいはシステム技術やソフトウェアのノウハウのようなものである。
5. 半導体の専門家で国際会議を開き、お互に経験したことを話し合うこと。ヨーロッパは、カリフォルニアにあるシリコンバレーから水もらい土地を耕してきた。

以上すべてのことは、ヨーロッパが追随する戦略から“先導する戦術”(現在はこれが優勢になっている)に切り替えることを意味している。

しかし、ヨーロッパの会社がICの世界市場で占めるシェアは、絶対額からすれば、アメリカや日本の会社に比べて、依然として小さいものである。第4図はICメーカーが1979年の世界市場に占めるシェアの順位を示したものである。ヨーロッパ市場のリーダーであるフィリップスとシーメンスが、それぞれ4番目と10番目に位置している。

マイクロエレクトロニクスのアプリケーションには情報処理のユニットだけでなく、センサーやアクチュエーターも必要である。これらのものはコンピュータ・システムに情報を提供したり、計算された結果をアクションにコンバートするコンポーネントである。これらのコンポーネントはシリスタ(thyristors)やトライエース(triase),あるいはオプト(opto)のエレクトロニック・コンポーネントといった個別の半導体エレメントである場合が多い。これらのエレメントにとって、ウエルカが発明したⅢ-Vコンパウンドが非常に重要なものとなっている。アクチュエーターにはSIPMOS技術といわれる新技術によって強力なトランジスターが生れる可能性がでてきている。

第5図はこれら周辺のマクロ・エレクトロニック・サーキットの比率が着実に伸びていることを示している。これら個別のコンポーネントでは、ヨーロッパのフィリップスとシーメンスが現在世界市場で2番目の位置を占めている(第6図)。

さて次に“開発は引き続きどのように進められようとしているか?”という第3の問題に移る。

ヨーロッパにおけるマイクロエレクトロニクスの将来

ヨーロッパにおける半導体メーカーの生産の伸び率は、今後10年間でアメリカの会社のそれを上廻ろうとしている。このことは主として次の3つの理由による。

1. 設備産業、特にエンド・ユーザー用の設備部門は、西欧の経済圏に住む人口

がアメリカより1億人以上も多いので、アメリカを上廻るスピードで成長しつつある。コンポネン産業は設備産業と一緒に大きくなるであろう。

2. アメリカではマイクロエレクトロニクスによって殆どどの設備が西欧よりはるかに普及しているが、西欧では古くから満たされないままのニーズが依然として残されている。

3. インテグレーションのレベルが高まるにつれて、システム・インテグレーションやシステム技術が益々重要になってきている。システムのノウハウを持っている会社（そしてヨーロッパのマイクロエレクトロニクス・メーカーはこのグループに属している）にとって、このことは有利な条件になるであろう。これら3つの要素について、もっと詳しく説明する。

第7図は1978年と1985年のIC市場を利用別に分類したものである。縦軸は100万ドル単位の売上高である。

データ処理ではアメリカのリードが続くだろう。通信ではその差が小さくなるであろう（歴史的な理由とヨーロッパの方が多くの人口を抱えていることが注目に価する）。

また、機械と制御の分野ではIC付の設備に対する昔からの需要をかかえているヨーロッパのほうが有利になるであろう。

自動車のエレクトロニクスについても同じことがいえる。先進国における車の数は飽和状態に近づいているように見えるが、まだ車の改良に対する大きな潜在需要が残されている。例えばガソリンを節約したり、環境を汚せんしないようにするためのモーター制御、技術的な安全性の改良、車内コンピューターや自動車電話のような設備の細分化である。

家庭製品では、やはり人口が多いことが将来の市場開拓に対して決定的な要因となる。

娯楽用のエレクトロニクスでも、ヨーロッパは日本と共に、リーダーとしての地位を維持するようになる。

レジャー用のエレクトロニクスとしてのICに対する最大の需要は日本で、ア

メリカやその他の国がこれに続く形となるだろう。

ICメーカーに対して一言つけ加えるならば、VLSIが技術的に採用されるのはこれからの20年間だろうということである。

VLSIの将来の開発にとって決定的なことは、サーキットのインテグレーションからシステムのインテグレーションへ移行しようとしていることである。第8図は過去25年間でICの機能がどのように集積密度を上げてきたか、そして、今後いかに上げ続けるかを示したものである。

1960年代には、部分的なサーキットがインテグレートされただけだが、10年後のLSIの時代には完全なサーキットがインテグレートされた。80年代には、ひとつのチップに完全なシステムがインテグレートされるようになるであろう。注目し得るもうひとつの開発がある。それはマイクロプロセッサで、70年代に始めてソフトウェアというものがマイクロエレクトロニクスに入ってきたことである。

その結果、今日われわれが直面している問題は、システム設計のためにハードウェアに対してソフトウェアをどの範囲まで利用するかということである。

このことをもっと詳細に説明するために、私は第9図でいくつかの変化を示すことになる。

特殊なシステムは数個の標準的なマイコンを、そのソフトウェアと一緒に利用することによって作られる。これは非常に柔軟性を持っているが、数個のチップと高価なソフトウェア費用が必要になる。

別の極単なケースとしては、プログラムのいらぬ固定配線による方法である。この場合には、ソフトウェアの費用はユーザの負担にはならない。しかし、この方法は特殊で固定的なアプリケーションにしか適用できない。

中間的な方法は特殊な固定配線のサーキットでマイコンをインテグレートすることである。そうすることによって、使用されるソフトウェアとハードウェアの金額はバランスを保つことになる。

上記のうちどれを選ぶかはケースによって異ってくる。考慮されるべき要素は

量と質であるが、半導体やシステム技術の中で利用されるノウハウもひとつの要素となる。

将来のシステム・インテグレーションの実用例は殆んどあらゆるアプリケーションの中で見つけ出すことができる。

加入者にはアナログでアウトプットをするデジタル電話交換システム(第10図)の中で、先ず加入者接続回線、即ち、加入回線インタフェース・サーキット(SLIC)とコーデック・フィルタ(COFI)がICによって実現された。機能を拡張するために、PCボードの上に更に進んだサブシステムを結びつけることが今後の目標である。これによって、ひとつのPCボードは15~20のMSIサーキットの代りに各加入者ごとに2~3のLSIサーキットを収容できるようになる。特に交換網はインテグレート構成にコンバートされつつある。

情報が加入者のユニットまでデジタルの形で送られる電話システムにも同じ目標が適用されるだろう。このアプリケーションでも、加入者ごとにたったひとつのデジタル・インタフェースを持つこと(結果的には電話機に直接付加されることになる)に成功する見通しがついている。

また、コンピュータの特殊なアプリケーションのために、さまざまなパフォーマンスをもつマイコンの標準的なセル(cells)が周辺機能とともにインテグレートされるであろう。

TV用のデジタル・シグナルにより完全なテレビ受信機システムの可能性が出てくる。

数個のチップによるシステム・ソリューションに比較して、各システムをインテグレートしたものが有利なことは、個別のコンポーネントと比べてICが有利なのと同じ理由である。即ち、

- ICの数が少なくてすみ、そのためより経済的なシステムのパフォーマンスが得られる。
- より高度なシステムの信頼性が得られる。
- コンピュータのエネルギーが節約できる。

- ・ I C は非常に短いシグナル回路で構成されているので、オペレーションのスピードがアップする。

すべてのインテグレーションに対する基本的なルール、即ち“量が大きければ大きいほど、顧客のソリューションに対する利益は大きくなる”というルールは、システム、インテグレーションにも当てはまることを思い出してほしい。

したがって、自動車とか、端末とか、家庭製品のように大量のアプリケーションが出現し始めると、システム・インテグレーションは特に大きな意味を持ってくる。

システム・インテグレーションを行う方法は以前の I C 開発のそれとは異なるものである。

部分的なサーキットをインテグレートするだけならば、システム技術者はその問題をサーキット技術者に委ね、コンポーネントは I C メーカーに注文するだろう。(第 11 図)

V L S I 技術によって可能となるシステム・インテグレーションでは、システムのメーカーとサーキットの技術者とコンポーネントの開発者が、お互に密接な連絡を保つ必要がある。そして、当然のことながら、ソフトウェアの専門家とも緊密な協力をする必要がある。ヨーロッパの I C メーカーは通常、設備や機械の製作者とひとつの会社に同居しているので、殆んどコンポーネントだけを作っているアメリカの半導体会社よりも有利である。

以上を要約すれば、次のようになる。

ヨーロッパの半導体物理は約 100 年の歴史を持っている。ヨーロッパには、後にアメリカで開発されたトランジスターや I C 技術に対する基盤が残されている。戦後 10 年間に生じたアメリカと西欧間におけるマイクロエレクトロニクスの技術ギャップは大巾に埋められてきた。

ヨーロッパのマイクロエレクトロニクス産業の復活は引き続き進んでいる。猛烈な競争にも拘らず、急速な市場の拡張が、アメリカ、ヨーロッパ、日本のすべての先導的な I C メーカーに対して絶好のチャンスを提供するであろう。世界は

多くの先進的なマイクロエレクトロニクスコンポーネントを必要としている。なぜかといえば、それらの助けを貸りなければ、エネルギーや原材料の節約、環境条件の制御、高度な技術安全性の維持といった将来の大問題が解決されないからである。この世界共通の問題によって世界の経済はもっと協力する必要性が高まってくる。そして、おそらくアメリカとヨーロッパのマイクロエレクトロニクス産業の間にある境界線が消滅するようになるであろう。換言するならば、世界的な製品、世界的な標準がマイクロエレクトロニクスを世界的な企業にすることである。

(4) アメリカにおけるヨーロッパの電子製品の販売

C. Bellisario 女史

アメリカ・オリベッティーは大量のヨーロッパ製品をアメリカで販売しているが、この成功について、私の経験をお話することとする。私はオリベッティーの背景とその現状について説明し、その後で、アメリカ市場に固有の問題について検討したほうが良いと考えている。

オリベッティーは28の工場と57,000人の従業員を擁し100の国々で販売活動をしている国際的な企業である。1979年の販売額は23億ドルであった。わが社の最初の工場は、1908年にイタリアのイペリアに建てられ、そこでM-1タイプライターを始めて作った。わが社が現在スカルマンゴアの工場では、電子タイプライターを作るに至るまでには長い道のりを要した。

アメリカにおけるわれわれの仕事は困難を極めた。そして、多くのヨーロッパの会社がそうであったように、いくつかの壁につき当たった。現在、わが社はアメリカの本社をニューヨーク市内から引き揚げて多くのアメリカの会社がそうしているように、ニューヨーク郊外のタリータウンに引っ越した。

わが社の代理店と顧客は、“オリベッティーもやっとアメリカの会社らしくなった”と評価してくれている。

わが社はハリバーグに工場を持っており、そこで電子タイプライターを作っている。工場の設計者は有名なアメリカ人ルイス・カーンである。1979年にアメリカで作ったわが社の製品の売上げは1億7,000万ドル、輸出を含むアメリカでの総売上げは2億3,000万ドルであった。

アメリカでわが社は主要都市におかれている36の支店で販売をしている。この支店ではオリベッティーの職員が販売とサービスと事務とに従事している。また、各種の製品を売っている独立のビジネスマンとオリベッティーによって訓練

された専門のセールスマンやサービスマンによって構成される2,000の代理店を擁している。

事務機器とかワード・プロセッサ担当の代理店は主として都市で販売活動をしているが、民生用製品担当の代理店は全国各地で販売活動を行っている。わが社は支店と代理店でアメリカ全土をカバーしている。

代表的なオリベッティの支店はコネティカットのニューハーベンにある。この種の支店では、販売店と技術者と、少数の管理者がスタッフである。支店ではワード・プロセッサやシステム製品に関する顧客向けの展示会をやったり、これらの機器の講習会もやっている。

わが社は間接的な販路、即ち、代理店網を持っているが、代理店にはさまざまなタイプがある。前にも一寸触れたように、わが社は、多様なメーカー製品を扱って、ポータブルのタイプライタや電卓を主として販売している代理店を持っているし、一社（例えば、オリベッティのみ）の製品に限定して事務用のワード・プロセッサやシステム製品を取り扱っている代理店も持っている。わが社は巾広い製品を取り扱っているのだから、アメリカ市場でそのすべてを販売することはできない。むしろ製品の特徴とかセールス・サポートやサービス・サポートの点で、立派に競争のできる製品に販売目標をしぼるべきである。この意味でわが社のワード・プロセッサはまさにアメリカ市場に向けた商品である。

もうひとつの特別な販売方法は大量取引によってプレミアをつけること（mass merchandising/premium）である。大量取引販売の例としては、民生用を大量に販売しているマシンのごとき大きなデパートがある。わが社はアメリカン・エクスプレス（カタログを郵送し、郵便で注文を受ける）のようなカタログ・ディストリビューターを使って販売する。また、アメリカでは比較的新しい企業であるカタログ・ショールームも利用している。この種の店では、お客はカタログから品物を選び、取引は在庫品で行う。売場に職員を配置する必要もないし、現物での取引も行われない。こういうタイプの販売では当然のことながら経費が節約される。そして、1979年時点でアメリカには1,900のショールームがあり、70

億ドルの売上げがあった。わが社の大量取引によるプレミア方式は民生用製品を大量に販売するためのもうひとつの大事な方式 (avenue) である。

これらの販売方法を利用して、会社はセールスマンを督励し、また、大きなディストリビューターは代理店を督励する。たとえば、わが社はテキサコ石油会社に製品を売り込んだが、同社は石油代理店を督励して、6週間でわが社の計算機を3,700台も利用させた。

民生用製品は代理店や卸売店を通して販売する。そして、代理店や卸売店はより小規模の代理店や大量取引の顧客に販売する。民生用製品はアメリカにおけるわが社の総売上の約20%を占めている。

また、わが社は事務機器を36の支店と900の代理店を通して販売している。事務機器には電子タイプライター、電子プリンター/ディスプレイ計算機等がある。事務機器の売上げは、複写機を含め全体の25%に当たる。わが社の複写機は200以上の特殊な複写機代理店(一般の事務機器代理店よりもむしろリプログラフィック分野専門の代理店)を通して販売している。

わが社は現在、縮小したり、二重写しにしたり、対照することのできるハイスピードの複写機C O P I A 2,000を売り出している。それはこの種のものでは代理店に出廻っている唯一の製品である。同じような製品を持っているKodakやI B Mは自社の直営店でしか販売していない。

わが社が現在一番力を入れているのは、ワード・プロセッサである。それはもっとも成長の速い部門であり、総販売額の約30%を占めている。ワード・プロセッサにはE T 221の電子タイプライター、T E S 401のテキスト編集、T E S 501の情報検索、T E S 701の大量テキスト編集のC R Tディスプレイがある。これらの製品を36の支店と250のワード・プロセッサ代理店を通じて販売している。

E T 221はアメリカの技術援助を得て、イタリアで設計された。そして、ペンシルバニアのハリーバーグで製造されている。

T E S 401はイタリアで設計され、製造されて、1979年にアメリカの独立コ

ンサルタント会社である Data Pro によって、その年の最優秀製品のひとつに選ばれた。T E S 501 はイタリアで設計され、製造されて、特殊な市場（特に法曹界）で愛用されている。T E S 701 はアメリカ市場で必要とされる典型的な製品である。アメリカで一定の顧客を掴むためには C R T を付ける必要がある。わが社はアメリカ市場専用の製品として 701 を作り、9 カ月の間売り続けている。

部品の販売もわが社では伸び続けている。そして 1980-81 年にはリボン、修正用リボン、デイジー・ヒール (daisy wheel) ミニ・ディスク、フロッピー・ディスクの売上が増加すると予測している。それは利益も大きいですが競争の激しい市場である。

スモール・ビジネス・コンピュータもわが社が参加している市場のひとつであり、総売上の 10% 以上を占めている。これはわが社が標準的なソフトウェア・パッケージを売っている市場より、もっと魅力のある市場で、主として卸売販売を行っている。わが社は現在、29 の支店と 85 の代理店でスモール・ビジネス・コンピュータを販売している。もっと魅力的なのは、オンライン金融システムの市場である。わが社の T C - 800 システムはいくつかの主要都市で直接販売されている。

さて、アメリカの市場はどこが違うかについて私の考えをお話したい。第 1 にアメリカはひとつの市場ではなく、沢山の市場を持っているということである。ニューヨークはアトランタから遠く離れたソルトレイクとは全く違った市場である。電子製品に対する市場はヨーロッパのさまざまな国よりもアメリカの各市や各州の市場の方が、もっと類似性が少ない、と私は信じている。この例として、アメリカでは、別の場所にある代理店は同じ製品を値段を変えて販売している。法律によってメーカーは、単に自社製品の小売価格をサジェストすることしかできない。一般に代理店は、ニューヨークでは、サジェストした値段より安く売っているのに、地方の小さな町では、サジェストした値段より高く売っている。

値段について 2 番目に大事な点は、電子製品の値段は（事務用機器に限らず、カメラとかラジオ等）ヨーロッパよりもアメリカの方が 25~30% も安いという

ことである。このため効果的に競争することがなかなか難しい。特に、卸売価格に対する法的な規制も重要な要素のひとつである。

アメリカは国土が広大なために非常に専門的な販売用モデル商品や地方色の濃い訓練用商品を提供する必要がある。中央でまとめて訓練しようとしても金がかかるだけである。

広告がアメリカでは重要な役割を果たしている。そして、これこそ本来の販売手段である。事務機器産業は広告に要する経費を増やし続けてきた。広告は非常にアグレッシブな競争であり、メディアの研究が非常に難しい。雑誌、新聞、TV、ラジオ等が、それぞれお客をつかむために利用される。1980年におけるオリベッティの広告キャンペーンは、わが社がアメリカ市場で大企業に格付されていることと、どんな種類の製品を作っているかを宣伝することに狙いを定めている。

有名なアメリカのテレビ・スターをわが社の広告に使っているが、彼のTVショーには3,000万人以上の聴視者がついている。

アメリカで、最近行われ始めた広告に関するアイデアの1つとして、お客が情報を提供するために無料で電話のできる電話番号を利用する方法がある。販売上参考となる意見が直ちに寄せられて、お客とのふれ合いが行えるようになった。最初と2回目の広告で、400以上の貴重な意見を受け取った。わが社は24時間通して、このような参考意見を受付ける業務を、外部のサービス会社に委託している。

立派な製品を作るためにお客の参考意見を聞き出すもうひとつの方法は、ダイレクト・メールを使うことである。わが社は潜在的なお客をリストして、本社の営業部に無料で送れる返信葉書を付した宣伝ビラを郵送している。

販売促進のための一番新しい方法はコンピュータ・ショップを利用することである。わが社はニューヨークの商業的な中心部にある支店の中に、コンピュータ・ショップを出そうとして検討を進めている。この地域にはIBM、DEC、Tandy、Xeroxがそれぞれコンピュータショップを既に開設している。

アメリカで立派にやっていくためには、アメリカ市場のその他の特徴についても知っておく必要がある。既に述べたように、同じ製品でも、アメリカ、特に大都市では割安に購入することができる。もうひとつの要素はお客がヨーロッパほど柔順(loyal)ではないということである。アメリカ人は品質が秀れていて、値段が安くて、サービスが良ければ買うのである。

もうひとつ大事なことは、アメリカのお客はヨーロッパよりも、同じ機械を2倍も多く使うということである。例えば、下の表はヨーロッパとアメリカにおける設備の利用状況の比較である。

	1週間平均利用時間	
	アメリカ	ヨーロッパ
電子ポータブル	4	2
電子タイプライター	10	5
ワード・プロセッサ	20-30	10-15
オフコン・システム	20-30	10-15

このような利用方法が信頼性やサービス・コストにインパクトを与えることは容易に理解できるであろう。アメリカに進出しようとするヨーロッパ人は以上のことをよく知っておく必要がある、と私は信じている。

アメリカのお客は、満足しない時には、強く反発する。彼らは大統領に電話したり、手紙を書いたり、裁判所に訴えたりする。わが社にもわが社のサービスや製品に対するお客の意見が手紙で送られてくる。どのような場合でも、お客に返事を書くことが大切である。私は最近、次のような同情の手紙を受け取った。

“社長さん、私はあなたに非常に同情しています。あなたの副社長達が私を援助しないので、きっと彼らはあなたを援助しないと思うからです”。これはわが社の社員から正当な扱いを受けなかった代理店の人から寄せられた手紙である。本社では平均して一週間のうちに、100通の手紙と200/300本の電話を受け取っている。それらには苦情、要求、情報、賞賛が含まれている。

結論を言えば、ヨーロッパの製品はアメリカ市場で立派に販売することが可能であるが、アメリカ市場がヨーロッパのそれとは違うことをよく理解する必要があるということである。その相違点を要約すれば、次のとおりである。

アメリカでは製品とサービスは宣伝した通りの特徴を十分に備えていなければならない。(ヨーロッパでは約束したものがすべて提供されることを必ずしも期待していない。)アメリカ人は製品とサービスについて、約束したことが100%守られていることを要求する。

その結果、最初に売り出す製品の品質が市場で受け入れられるかどうかの大きなポイントになる。

アメリカ人は自分たちが利用したいと思う機能だけを要求する。大抵の場合、彼らは沢山の“ベルや笛”の付いた製品を欲しがらない。わが社は、ある製品について失敗した。それは普通のものより多くの機能をつけたためである。もしも付属品(値段は当然高くなる)が有利であることを証明しなければ、お客はその製品は余りにも複雑だと考えて、どんな値段でも買いたくないと思うようになる。

アメリカ政府に売る場合には、その製品が“メイドイン・USA”でなければならないという規則があって、1つの壁となっている。しかし、民間のお客は盲目的な愛用者ではない。彼らは海外からの輸入品には寛大だが、そのベンダーはアメリカ市場に長期間貢献したかどうかを確かめようとする。アメリカでいくつかの外国企業が壁にぶつかるのは、その企業は長期間アメリカに踏み止まろうとしていないと顧客が信じ込んだ場合である。

アメリカ人は安価でパフォーマンスとサービスの良い商品を探し求めている。そして、そのような商品を見つければ、すぐ買ってしまふ。しかし、ヨーロッパより安くなければ、アメリカで競争することは難しいことを、記憶に止めておく必要がある。

技術そのものはヨーロッパの企業にとって問題はない。ヨーロッパ人はアメリカ人や日本人がやったと同じことをやることができる、と私は信じている。しかし、時々、あまりにも多くのことをやり過ぎる。(製品に付属品をつけ過ぎたり、

多種類の製品を作り過ぎたりする)。こういうことは、製造コストや配給コストを割安にするために少数の品目を大量生産するアメリカではあまり役に立たない。

ヨーロッパの電子製品はアメリカで立派に販売することができる。しかし、アメリカでは共同して十分にマーケティングを行う必要がある。

Jan. 28, 1930.

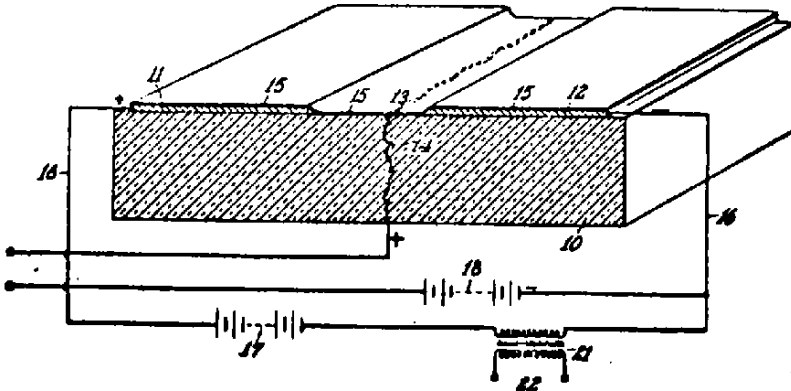
J. E. LILIENFELD

1,745,175

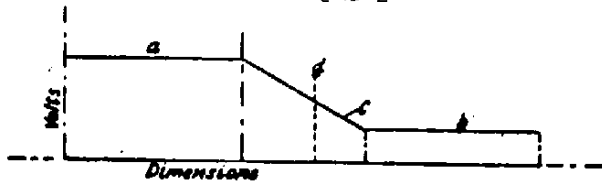
METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING ELECTRIC CURRENTS

Filed Oct. 8, 1928

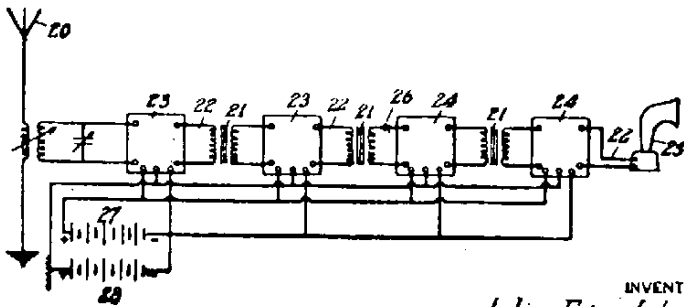
その 1



その 2

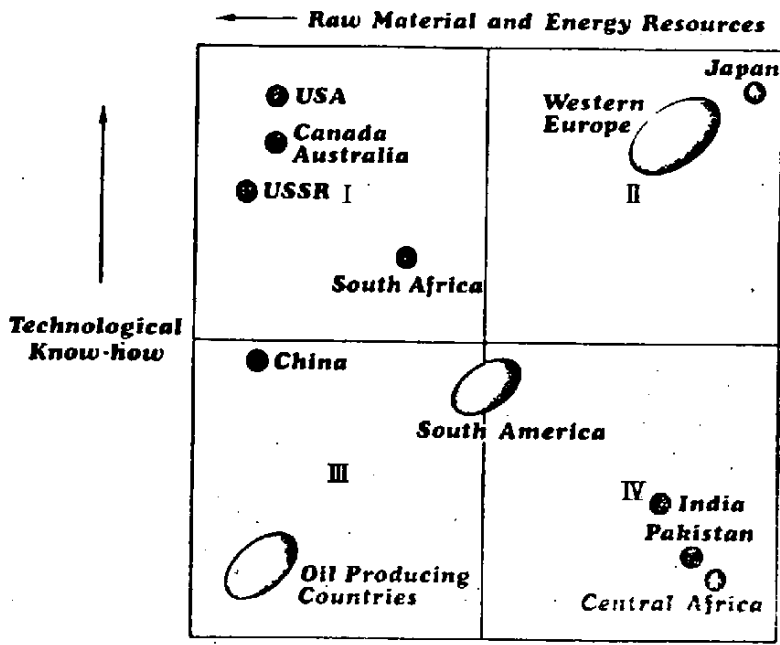


その 3



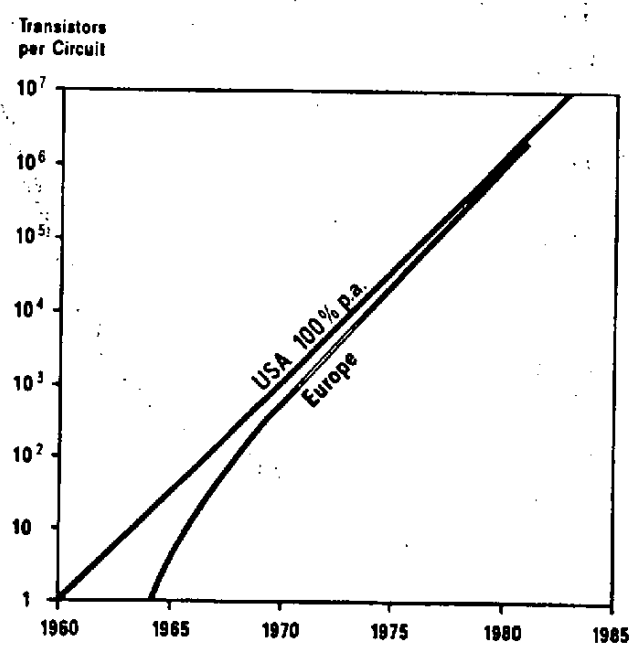
INVENTOR
Julius Edgar Lilienfeld
 BY *Smith*
 ATTORNEY

第 1 図



第 2 图

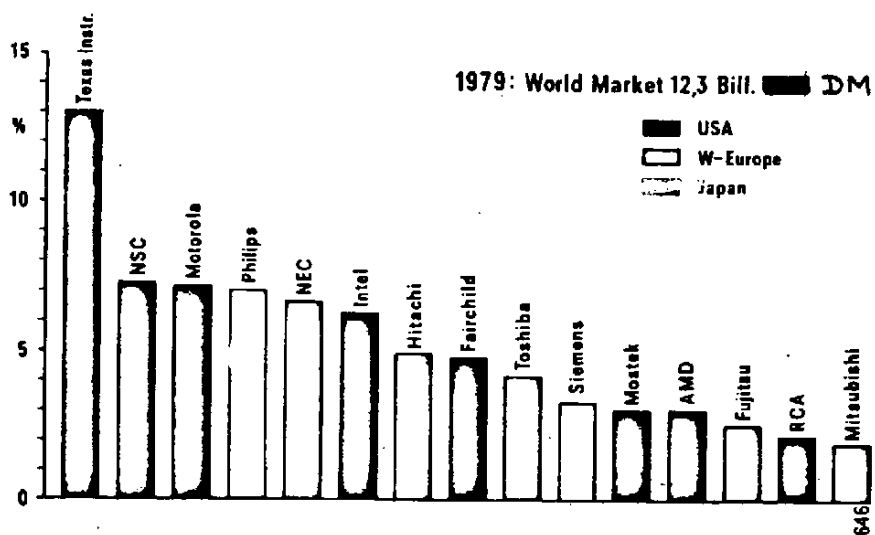
DEVELOPMENT OF INTEGRATION DENSITY FOR DYNAMIC MEMORY CIRCUIT IN USA AND EUROPE



第 3 图

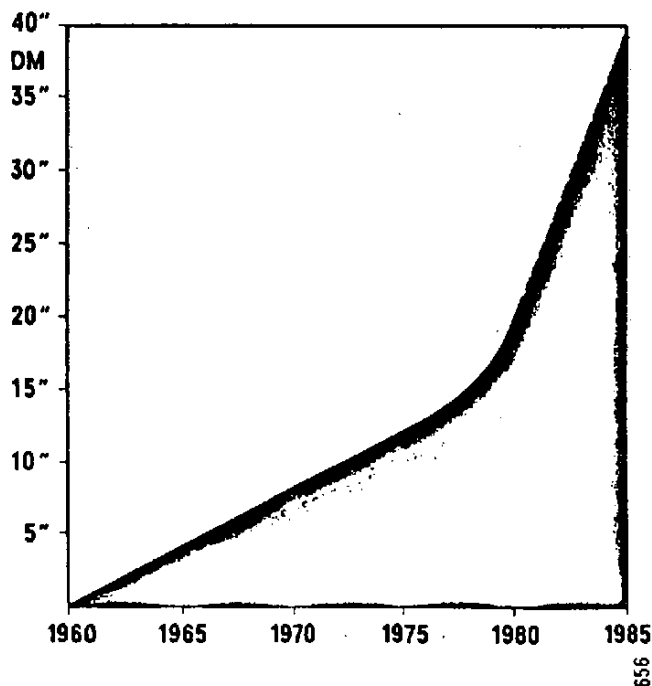
644

World Market Shares of the 15 largest IC-Manufacturers 1979



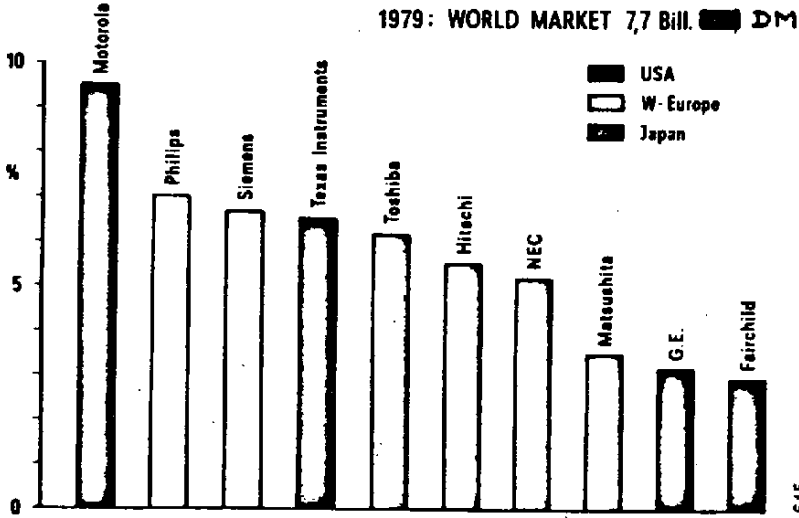
第 4 图

Growth of the World-Micro-electronic-Market

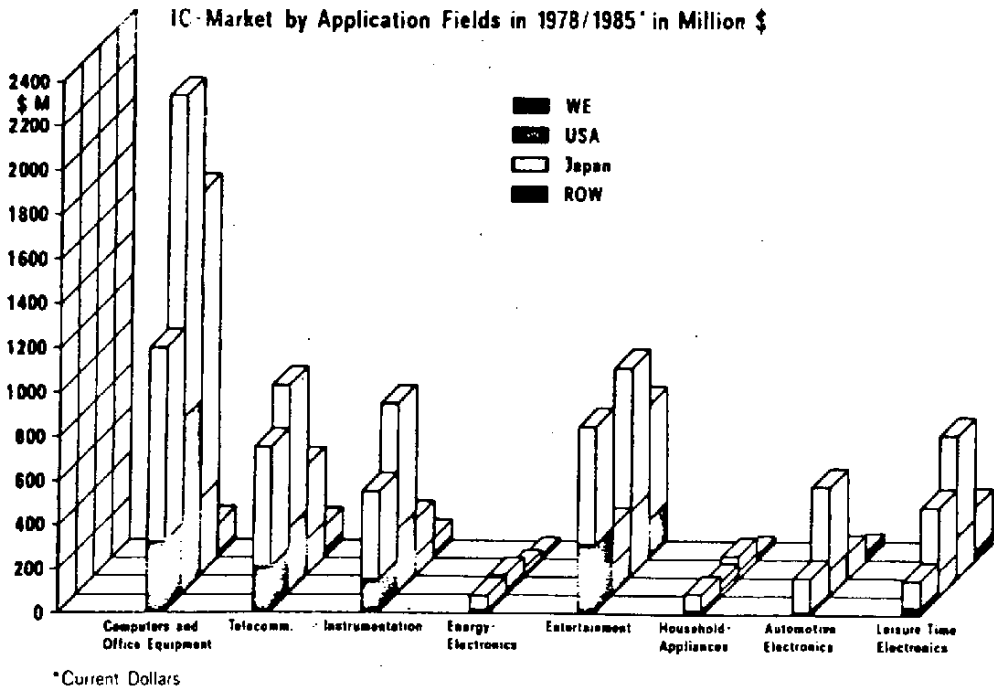


第 5 图

World Market Shares of the 10 Largest Manufacturers of Discrete Semiconductor Components

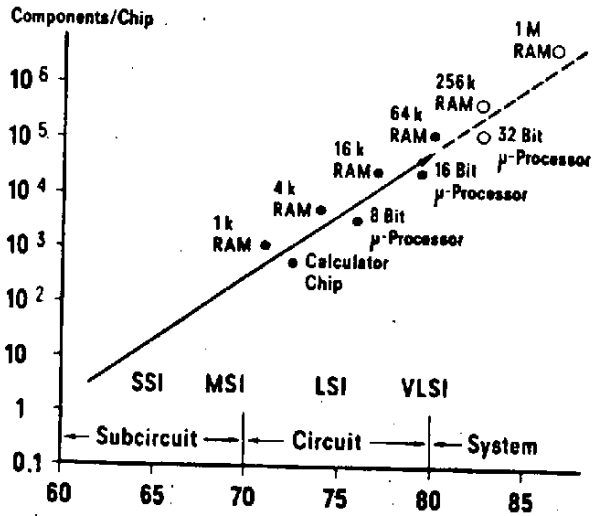


第 6 图



第 7 图

Level of Integration 1960 - 85

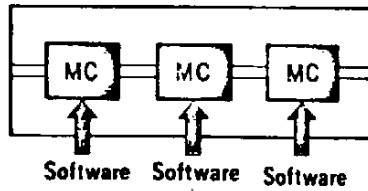


第 8 图

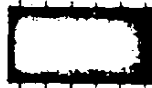
643

System Solutions

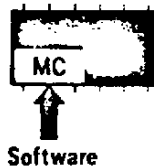
With several microcomputers



With specific, non-programmable logic, integrated on one chip



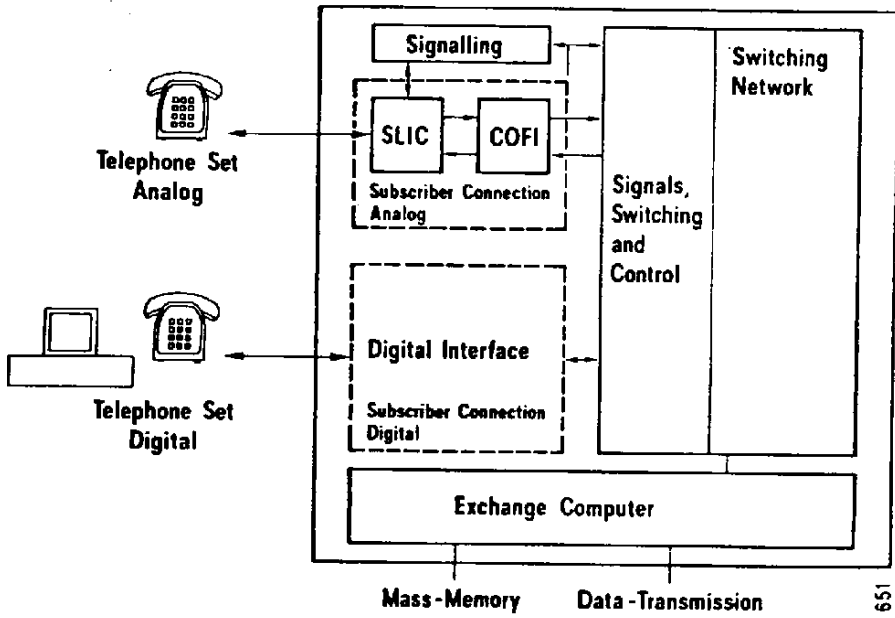
With microcomputer and specific peripherals



第 9 图

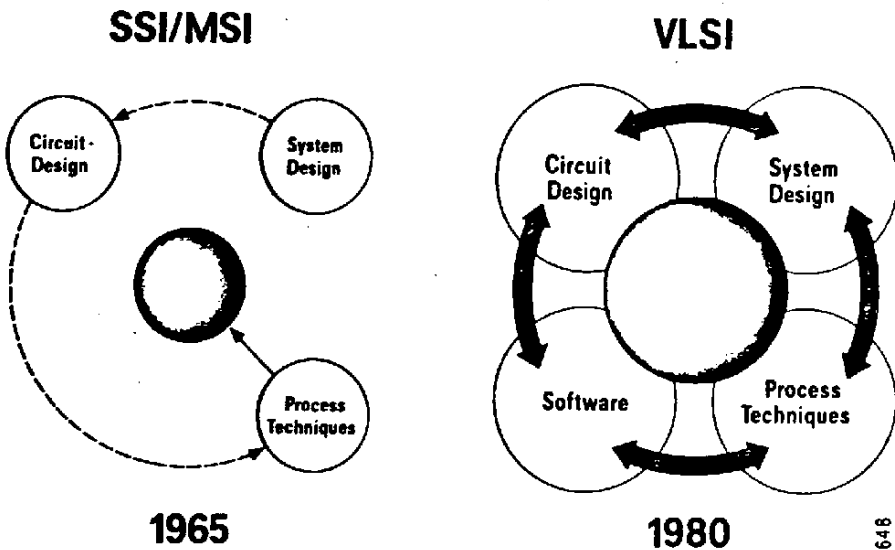
649

System Integration in Telephone Networks



第 10 图

Steps for System Integration.



第 11 图

(5) 新興工業国における技術の展望

H. KIM博士

1. まえがき

主催者によって当初選ばれた私の講演のタイトルは“新興工業国の技術展望”であったが、私がここでお話ししようとしていることは、主としてわれわれが韓国で経験した範囲にかなり限定されるのではないかと懸念している。しかし、韓国は新興工業国を代表する典型的な国であるが故に、私の話しは完全に普遍性を持つものと考えている。同時に、今日の私の話は希望というより、むしろ失望の色彩をいく分帯びたものとなることを予めお断りしておく。技術の進歩がわれわれにとって余りにも早過ぎて、ついていけないことと、技術上の先進国が彼らの新技術をわれわれに分配することを余り喜ばないからである。特に、電子産業はあらゆる産業のうちで最も技術集約的なものであり、韓国のような新興工業国には高度に技術志向的な製品の市場シェアを勝ち取るチャンスが極めて少ないものとなるであろう。電子産業の開発が遅れている国によって最初に設定されるターゲットである労働集約製品の分野においてさえ、製品工程のオートメーションや新しい設計技術によって、生産過程における労働の集約性は大いに減殺されることになる。例えば、韓国のカラーTVセットの製造コストとアメリカのそれとは次のような理由によって現在お互に比較対照することができる。

1. アメリカのカラーTVセットの生産工程は高度にオートメ化されている。
2. カラーTVセットのために必要とされるコンポーネントや部品の数は数年前に比較して30%も減少している。
3. カラーTVセットはアメリカで大量に生産されている。

こうした技術の進歩によって次のような問題が引き起こされている。

- (A) 開発が遅れている国が出発点とした労働集約部分の領域がせばまりつつある。

(B) 同時に、高度な技術内容を持つ製品を製造することが、開発の遅れている国の産業にとってますます困難になりつつある。

先進国と発展途上国間の技術ギャップを有意義に議論するために、われわれはまず韓国の電子産業のケイパビリティを簡単に概観し、それから先進国によって行われているR & D活動と比較してみることにする。

2. 韓国産業の電子技術の動向とケイパビリティ

2.1 世界の電子産業の動向

電子産業の開発に貢献した技術をすべて述べることは時間を要するので、私は今日話すことに関連があるもののうち、最も重要な出来事(events)をいくつか簡単に述べることにする。

1950年代の電気とその応用に関する研究は“強電技術”と“弱電技術”の2つの主要な分野に分けられた。前者はモーター、ゼネレーター、トランス、発電、送電といった研究に関するものであり、後者は電話、電報、ラジオ、真空管のような有線無線の通信を含む電磁通信の研究に関するものであった。後者の弱電技術はその後今日の広大な電子技術の領域に伸展した。

IC技術の進歩により、小型で低価格のコンピュータの出現に伴い、通信システムと通信技術はすばらしく改良された。最近20年間の電子技術の発展は過去50年間のそれをしのぐと信じられている。この急速に変化する技術分野で、韓国のような発展途上国は世界の競争市場で、極めて難しい生存競争を繰りひろげている。

電子産業の典型的な開発は、通常民生用電子製品、例えばラジオ、電子時計、オーディオ設備の単純な組立作業から始められる。熟練度と技術が高度になるにつれて、産業はもっと複雑な民生用製品、例えば黒白TV、テープ・レコード・プレーヤー、カセット・プレーヤー、ハイ・ファイ・セット、カラーTVを組立てるようになる。同時に、必要とされるコンポーネントや材料はローカルの生産能力が改善されるにつれて、自国で製造されるようになる。

第2段階は工業用電子製品、例えば測定器、インジケーター、コンピュータと

その周辺機器、電子交換機やその他の通信システムの製造に足を踏み入れることである。しかしながら、この領域では民生用のそれよりもはるかに複雑な技術が必要となる。更に、最近の電子技術の本質的な基盤となっている半導体やIC技術は、新興工業国にはもはや手の届かないものになっている。世界の電子産業の構成比を第2-1図に示す。

2-2 韓国電子産業のケイパビリティ

韓国の電子産業は過去10年間のうちに、自由世界で11番目の生産力と10番目の輸出力を持つまでに成長した。これらは第2-2図、第2-3図および第2-1表から第2-4表に示してある。

典型的な低開発国と同様に、韓国も当初、2、3の技術志向型の会社によって、日本や香港から大半のコンポーネントを輸入しながら、3つの真空管を使った単純なAMラジオを作ることから出発した。製品は大部分国内市場向けのものであった。国内需要が大きくなり、輸出市場の見通しがつくようになって、韓国の工場は生産工程の詳細、技術者の養成、コンポーネントの供給といった、さまざまなノウハウを含む、いわゆる“パッケージ技術”を海外から輸入した。つまり、技術のライセンスを持っている国は必要とされる技術を供給するだけでなく、製品が必要とするコンポーネントや部品を韓国に売り込んだわけである。

こういった関係は現在でも小規模会社では引き継がれている。これは特定製品に適したコンポーネントを選ぶことや、さまざまなタイプをそれぞれ少量に買うことが困難なためである。最初、白黒TVのパッケージ技術は日本とオランダから輸入した。

1970年代の初期に世界市場が急速に拡張するにつれて、技術のライセンスを持っている国は、韓国でライセンスによって組み立てた完成品を、彼らに送り返すように要求してきた。このことが韓国の電子製品の輸出の出発点であり、その後、非常に活発なOEM(Original Equipment Manufacturer)貿易という形で発展した。

国内の技術力が向上するにつれて、さまざまな電子製品が必要とするコンポー

ネットや部品をローカルで作れるようになった。こうして、多くの韓国の電子工業は自分自身の名前で自分たちの製品を輸出することができるようになった。OEM貿易から自分自身の名前の製品を売るようになるまでに、韓国の工業は製品のタイプと時期にもよるが、3年ないし5年の歳月を必要とした。例えば、1950年代に韓国の先導的企業は彼ら自身の名前で白黒TVセットを売るようになるまでに5年かかったが、カラーTVは3年しかかからなかった。そのうえ、それは外国の技術援助なしに行われた。第2-5表は韓国が製造した主要な電子製品とそれぞれの製品が自国で作られるようになった年をリストにしたものである。第2-6表は更に、輸出と国内利用のための主要製品の比率と内容を示したものである。

われわれの電子工業をここまで伸ばすために、数多くの外国の投資と技術が韓国に導入され輸入された。このことは第2-7表に示してあるが、その表の中にみられる多額の外債と投資には技術援助の計画が含まれていることを注意する必要がある。

第2-8表から第2-11表には、韓国がさまざまな産業部門に輸入した外国技術の数量、金額、資源がそれぞれ示されている。

韓国が過去20年間のうちに輸入した外国技術は4つの分野、即ち、機械、電機と電子、化学（オイル精選を含む）金属工業に及んでいる。これは第2-8表に示してあるが、この表から次のことが明らかになる。

1. 技術輸入の数は急速に増えており、毎年の増加率は年々大きくなっている。
2. その最大の数は日本からである。

比較のために、日本が外国企業から輸入した技術を第2-9表に示しておく。

第2-10表は韓国の企業が、過去20年間、外国の企業から輸入した外国技術に支払った金額を示したものである。この表から次のことが読みとれる。

1. 過去17年間で、支払ったトータル金額は2億5千万ドル以上になる。
2. 1979年だけでも5千万ドル以上支払っており、この金額は今後毎年、前年を上廻ることになるであろう。

韓国企業によって輸入された外国技術の主な部分は日本とアメリカからのものであり、日本の方がアメリカよりも次第に比重を増しつつある。この傾向の主な理由として次のことがあげられる

1. 日本は他の工業国よりも地理的に一番近い。
2. 多数の韓国人は他の外国語よりも日本語が理解できる。
3. 非常に多くの日本の電子メーカーやその他のメーカーが、他のどの国よりも韓国の中で製品を作らせ、それを日本で利用するために持ち帰るように投資をした。
4. 大部分の日本の主要な技術は、韓国の製造環境が日本のそれに似ているために技術的に親しみ易い。

われわれ韓国企業は、しかしながら最近、ごく少数の国にのみ依存することなく、韓国の産業技術のバランスをとって開発していくためには、外国技術の輸入先をもっと多様化しなければならない、ということがよく判ってきた。

3. 先進国と韓国による技術開発活動

われわれは現在、科学の技術面における韓国のケイパビリティと先進国のそれとを比較しようと試みている。

第3-1表は、いくつかの先進国が行っているR&D活動を経費で示したものである。その表に見られるように、自国の国民所得の1%以内という国は全くない。大部分の国はR&D活動のために自国の国民所得の2%以上を支出している。第3-2表は、韓国における過去5年間の科学と技術に対する投資額を示している。その表のC項はR&C経費を示しており、その中には科学技術者、政府のコンピュータ・センター、産業省、自治省、それにいくつかの特殊な教育訓練施設の行政費用が含まれている。この表から韓国はR&D活動のためにGNPの1%の半分も支出していないことが明らかになる。韓国の産業が非常に未熟であった時代、全体のR&D経費の半分以上は1976年まで政府によって支出されていた。10年前の1971年には、科学技術のための総支出の74%は政府によって支払われてきた。

第3-3表は1978年末における韓国産業のR&D活動をブレイク・ダウンして示したものである。

R&D活動に従事しているマンパワーに関しては第3-4表と第3-5表に示してある。研究者の数の面では、韓国は先進諸国と比較して、あまり低いランクには位置していない。しかし、韓国の人口とGNPとの関係では、先進国の科学技術のレベルに到達するためにもっと改善する余地がある。さらに、R&D活動に対する投資ももっと急速に増やさなければならない。韓国の技術上のマンパワーに対する将来の需要は第3-6表に示してある。その表は従事している人間の総数が平均して9.5%にまで達することを示している。特に科学関係の人は、R&D活動を急速に拡張するために、毎年12%の率で増やす必要がある。同時に科学と技術開発のための投資も年平均で約17%ずつ増やさなければならない。民間企業によるR&Dの投資も大いに増やすことが必要である。これらのプロジェクトは第3-7表に示してある。

現在技術者のための教育訓練施設は、韓国の将来の需要を充たすには不十分と考えられる。韓国の技術教育のキャパシティを日本のそれと比較したものが第3-8表である。日本の人口はおよそ韓国の3倍なので、技術専門学校やそれ以下のレベルに関しては、韓国は立派にやっている。しかし、研究員を教育するためにはならない大学の訓練施設に関しては、韓国のキャパシティは日本のそれよりはるかに劣っている。

研究の努力は各企業の販売に対する研究費用の額によって十分測定される。第3-9表は数カ国の各産業部門の総売上高に対する研究費用の比率を示したものである。

韓国において研究に従事している647の組織(1978, 12月現在)のうち、291は企業のものであり、残りは政府か非営利団体のものである。第3-1図は数カ国における研究活動のタイプを示したものである。企業に属しているこれらの組織の他に、韓国電子技術研究所(KIET)、韓国通信研究所(KIRI)韓国科学技術研究所が電子と通信分野における組織である。第3-10表は各研究所

の主たる機能を示したものである。

4. 結 論

これまでさまざまな表や図で示してきたごとく、韓国は自国産業のケイパビリティを改善するために、R & D活動にもっと多くの努力を集中するだけでなく、新しく開発された外国技術をもっと急激に輸入する必要がある。しかしながら、韓国がこれを立派に実行するためには、克服すべき数多くの困難な課題が残されている。なかんずく、次の様な課題がある。

1. 産業用の技術は絶えず急速に進展しているので、これを身につけることは困難である。即ち、新しい技術の開発と同様に、よく知られている技術の革新が、常に世界のどこかで行われている。こうして、先進国と発展途上国間の技術的ギャップは縮まるよりも、むしろ広がっている。
2. 最近の産業技術を輸入して消化することは異常なまでに高いものにつく。後進国では自国の産業に導入し、消化し、改良するための技術が必要である。
3. 産業用技術の急速な進歩は電子産業の労働集約的な部分を減少させつつある。この傾向によって韓国は高価で新しい技術を輸入するための外貨を十分に稼ぐことが益々困難になっている。
4. 先進国と発展途上国間の産業レベルの格差が大きくなっているために、先進国は世界規模での産業開発の一部を分配する道を作るよう特別な努力をする必要がある。こうして、いろいろなレベルの国の間で、産業上の責任を分担したり、世界市場を配分したりすることが望まれる。
5. 電子技術の分野は非常に広範であるために、ひとつの国がその全分野をカバーすることは殆んど不可能である。したがって産業は世界中でその生産を融通し合うことができる。

韓国の電子産業は、もっと技術集約的な製品分野、例えば、コンピューター、半導体、デジタル通信や光通信、その他の産業用電子製品に移動しつつある。しかしながら、いままでのわれわれの経験によれば、先進国から新しく開発された技術を購入することは殆んど不可能になっている。大半の先進国は発展途上国に

技術援助をすることを喜ばない。先進国と発展途上国間の技術ギャップが広がっているので、技術が2, 3の先進国にだけ集中するようになるであろう。この状態はオイルの場合と同じように、もうひとつの世界的危機を発生させるかもしれない。

1970年代の世界はオイル・ショックによってゆすぶられた。そして、1980年代は技術の世界的な欠乏によってショックを受ける可能性がある。

PRODUCTION OF KOREAN INDUSTRIES

Unit: \$ Million

Years Division	'72	'73	'74	'75	'76	'77	'78	'79
Manufacturing Industry (A)	8,733	11,838	15,291	18,269	24,077	28,993	35,860	40,265
Electronic Industry (B)	208	463	814	860	1,422	1,758	2,350	3,281
B/A (%)	2.4	3.9	5.3	4.7	5.9	6.1	7.1	8.1

EIAK (TABLE 2-1)

EXPORT OF KOREA ELECTRONIC INDUSTRY

UNIT: \$ Million

Years Division	'72	'73	'74	'75	'76	'77	'78	'79
Total Export (A)	1,807	3,257	4,713	5,427	8,115	10,046	12,711	15,060
Export of Elec- tronics (B)	142	369	553	582	1,037	1,051	1,396	1,845
B/A (%)	7.9	11.3	11.7	10.7	12.8	10.5	10.9	12.3

EIAK (TABLE 2-2)

TABLE 2-3

PRODUCTION AND EXPORT OF KOREA ELECTRONIC INDUSTRY

Unit: \$ Million

Division	Years	'78	'79	'80 (Estimated)	'79-'80 (Growth Rate) (%)
Total	Production	2,350	3,281	3,800	115.8
	Export	1,395	1,845	2,215	120.1
	Local Supply for export	271	414	500	120.8
	Domestic Sales	674	1,021	1,085	106.3
Industrial Electronic Equipment	Production	274	320	408	127.5
	Export	99	110	135	122.7
	Local Supply for export				
	Domestic Sales	100	210	273	130
Consumer Equipment	Production	990	1,374	1,644	119.7
	Export	678	915	1,130	123.5
	Local Supply for export	3	4	6	150
	Domestic Sales	319	456	508	111.6
Components & Parts	Production	1,101	1,587	1,748	110.1
	Export	618	820	950	115.9
	Local Supply for export	268	410	494	120.5
	Domestic Sales	255	357	304	85.2

TABLE 2-4

NUMBERS OF MANUFACTURERS AND EMPLOYEES BY KOREA ELECTRONIC INDUSTRY

Years Division		'73		'79		Growth Rate (%)	
		Manufacturers	Employees	Manufacturers	Employees	Manufacturers	Employees
Electronic Industry (A)	Total	256	86	744	218	290.6	253.5
	Domestic firms	181	44	597	120	330.0	272.7
	Joint-ventured	42	23	103	50	245.2	217.4
	Foreigners	33	19	44	48	133.3	252.6
Manufacturing Industry (B)		23,729	973	26,726	1,919	-	-
(A/B) (%)		1.1	8.8	2.8	11.4	-	-

TABLE 2-5

LIST OF MAJOR ELECTRONIC PRODUCTS BY KOREAN
INDUSTRY AND YEARS OF THEIR LOCAL PRODUCTION

1. Parts and Materials		2. Domestic Products		3. Industrial Products	
• Dry battery	('45)	• Radio (Tubes)	('59)	• SSB transmitter & receiver	('61)
• Electric wire	('47)	• Transistorised radio	('60)	• STRONGER switching system	('62)
• Speaker	('64)	• Electric gramophone	('65)	• EMD switching system	('64)
• Carbon film resistor	('64)	• Black TV (Tubes)	('66)	• Multi-tester	('66)
• Diode, Transistor assembly	('66)	• Interphone	('66)	• Fish Finder	('67)
• Integrated circuits assembly	('67)	• Cassette tape recorder	('67)	• UHF transmitter & receiver	('65)
• B/W picture tube	('67)	• FM radio	('67)	• Table-Top calculator	('71)
• CMOS chips for watches	('75)	• Transistorised black TV	('70)	• CB radio	('74)
• Lead frame	('79)	• Clock radio	('73)	• Electronic cash register	('77)
• Polyester film	('78)	• Radio cassette	('75)	• EPAX	('77)
• Ferrite power	('79)	• Video game	('76)	• Electronic switching system	('79)
• LCD	('78)	• Computer dialer	('78)	• Office computer	('80)
• Magnet	('78)	• Microwave oven	('78)	• Facsimile	('80)
		• VCR	('79)		

CAPABILITY OF LOCAL PRODUCTION (KOREA)

Classification Items	For Export use		For Domestic use	Major materials still imported
	Earning rate of Foreign currency	Rate of Local Production	Rate of Local production	
Black-white	96	95	95	Some IC, TR, Diode
Color TV	51	38	91	CRT, TR
Radio	75	80	99	Tuner, TR, Diode
Tape recorder	50	39	65	Deck mechanism, Microphone
Calculators	40	50	60	LSI, LCD
Stereo sets	56	43	80	TR, Others
Resistors	57	34	65	some capacitors, ceramic rods
Speaker	81	68	82	magnets
Condenser	55	68	82	Aluminum foils, Other
Swich	40	30	42	Terminals
Transistor	30	15	15	Gold wires
IC	30	20	42	lead frames

• local production is under preparation

EIAK (TABLE 2-6)

FOREIGN INVESTMENT AND TECHNOLOGY IMPORTED BY KOREAN ELECTRICAL AND ELECTRONIC INDUSTRIES (OCT.31, 1979)

Types	Totals				Consumer Electronics				Industrial Electronics				Electronic Components				Electrical Machinery			
	Total	U.S.	Japan	Others	Total	U.S.	Japan	Others	Total	U.S.	Japan	Others	Total	U.S.	Japan	Others	Total	U.S.	Japan	Others
Foreign Loans	29	14	12	3	6	5	1		3	1	1	1	19	8	9	2	1		1	
Foreign Investment (Joint ventures included)	196	15	178	3	27	5	22		25	7	17	1	125	1	124		19	2	15	2
Technology Imports	262	59	181	22	37	12	23	2	24	2	18	4	110	30	80		91	15	60	16

EPB, ROK (TABLE 2-7)

(Communication technology excluded)

FOREIGN TECHNOLOGY IMPORTED BY KOREAN INDUSTRIES

Field	Year	1978	1977	1976	1975	1974	1973-1962	Total
Machinery		117	60	42	30	22	85	356
Electrical & Electronics		56	32	29	20	20	112	268
Chemicals Oil Refinery		42	25	23	20	18	84	208
Metals		25	17	12	14	9	46	114
Other Fields		58	39	25	15	19	97	263
Total		297	173	131	99	88	424	1,210
Rate of Annual Increase		172%	132%	132%	115%	-	-	-

MOST, ROK (Table 2-8)

FOREIGN TECHNOLOGY IMPORTED BY JAPANESE INDUSTRIES

Fields	Year	73	74	75	76	77	Total
General Machinery		506	382	354	425	370	2,037
Electrical & Electronics		305	212	240	231	339	1,327
Oil Refinery & Chemicals		268	255	181	173	194	1,071
Textiles		232	183	171	196	200	982
Transportation / Machinery		108	93	67	77	67	412
Metals		77	77	95	84	80	393
Other Industries		435	370	295	295	277	1,672
Total		1,931	1,572	1,403	1,481	1,527	7,894

MOST, JAPAN (TABLE 2-9)

FEES PAID FOR FOREIGN TECHNOLOGY IMPORTED BY KOREAN INDUSTRIES

UNIT: \$ 1,000

Field \ year	1978	1977	1976	1975	1974	1973-1962	Total	% of Total
Machinery	8,515.9	8,142.8	3,962.8	4,674.6	2,296.0	2,570.5	31,225.2	12.2%
Electrical & Electronics	6,666.2	7,604	4,936.9	3,610.1	2,462.7	6,823.5	32,105.8	12.5%
Chemicals & Oil Refinery	29,384.4	21,806.5	6,536.8	5,912.5	4,430.8	15,740.9	88,822.1	32.7%
Metals	10,643.5	6,438.6	9,326.6	5,303.6	5,343.7	3,932.2	40,988.2	15.9%
Other Fields	29,855.4	14,064.1	5,660.3	7,039.9	3,257.8	9,720.5	63,522.6	26.7%
Total	85,065.4	58,056.0	30,423.4	26,540.5	17,791.0	38,787.5	256,663.9	100%
Rate of annual increase	147%	191%	115%	149%				

EPB .ROK (TABLE 2-10)

SOURCES OF FOREIGN TECHNOLOGY IMPORTED BY KOREAN INDUSTRIES

Fields \ Nations	Japan	U.S.A	West Germany	England	France	Others	Total
Machinery	222	64	21	13	8	28	356
Electrical & Electronics	163	48	4	1	2	15	268
Chemicals Oil refinery	129	49	4	6	2	19	209
Metals	69	21	1	5	2	16	114
Other Fields	134	100	22	8	6	28	263
Total	717	282	52	33	20	106	1,210
% of Total	59.2%	23.3%	4.3%	2.7%	1.6%	8.9%	100%

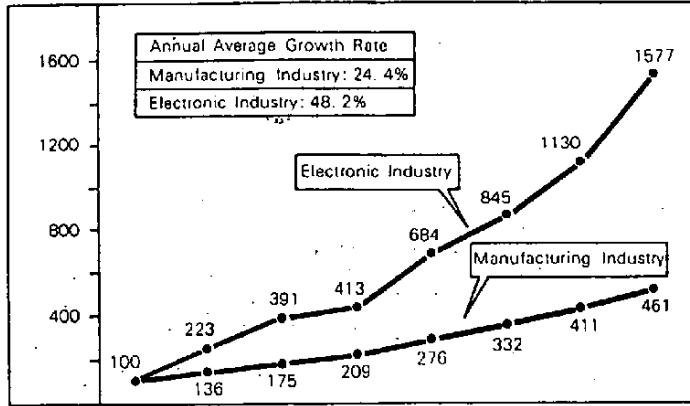
EPB .ROK (TABLE 2-11)

COMPOSITION OF WORLD ELECTRONIC INDUSTRIES (1978)

consumer electronics 24%	(world) Industrial electronics 56%	Components 20%
11%	(U.S.A) 64%	25%
38%	(Japan) 33%	29%
40%	(Korea) 15%	45%

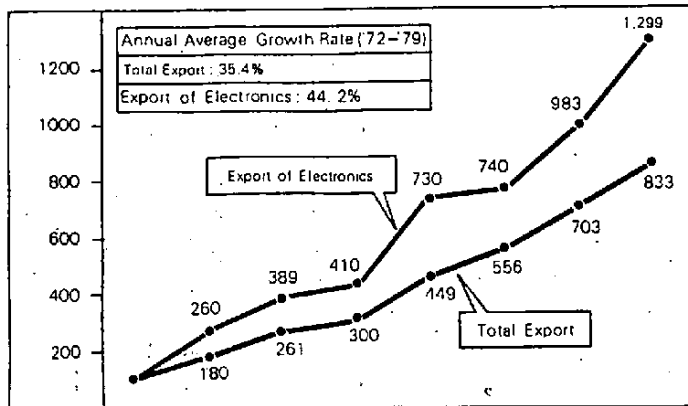
EIAK (Fig2-1)

PRODUCTION TREND BY KOREA INDUSTRIES



EIAK (Fig 2-2)

EXPORT OF ELECTRONIC INDUSTRY



EIAK (Fig 2-3)

R & D ACTIVITIES BY SOME NATIONS

Countries years	Items	R & D Expenditure	Public Funds(%)	R & D Expenditure against national income(%)
U.S.A	(1977)	46,076	50.5	2.53
U. S. S. R	(1977)	26,201	-	4.52
JAPAN 52	(1977)	12,934	27.4	2.11
WEST GERMANY	(1977)	12,643	48.5	2.58
SWEDEN	(1975)	7,338	39.1	2.01
FRANCE	(1977)	7,323	56.7	2.02
U. K	(1975)	5,642	51.7	2.29
CANADA	(1975)	2,018	46.9	1.18
ITALY	(1975)	1,966	39.9	1.06
KOREA	(1978)	318	49.0	0.67

MOST, JAPAN (TABLE 3-1)

INVESTMENT IN SCIENCE AND TECHNOLOGY BY KOREA

Unit: \$ Million

Items \ Years	1974	1975	1976	1977	1978
A. Total Investment for R & D	90.27	102.614	146.01	256.34	356.96
B. R & D EXP					
Public Funds	79.55	88.88	126.88	225.60	317.54
Private Funds	52.19	59.29	82.22	107.72	155.10
Private Funds	27.36	29.59	44.66	117.88	162.44
C. Other Inv. for Sci. and Tec. by Gov't	10.72	13.73	19.73	30.15	39.42
D. GNP	15,270	20,400	27,650	35,460	47,750
A/D (%)	0.59	0.50	0.53	0.72	0.75
B/D (%)	0.52	0.44	0.46	0.64	0.67

Note: 1) A = B + C

MOST, ROK (TABLE 3-2)

2) C - refers to government expenditure for science and technology which are not included in R & D funds from governments, such as expenditure for administration of MOST, Government computer center, office of Rural Development, office of Industry Advancement Administration and investment for educational outside facilities government and public colleges by ministry of Education

3) A/D ratio and B/D ratio are changed by the revision of GNP ID)

R & D EXPENSES BY KOREA INDUSTRIES (1978)

Unit: \$ Million

Fields \ Sectors	Private Companies	Government Owned Companies	Foreign Owned Companies	Total	No. of R & D Organizations
Machinery	26.6	0.12	-	26.6	31
Electrical & Electronics	25.2	0.07	0.003	25.3	40
Chemicals	18.2	-	-	18.2	83
Other Manufacturing	31.5	0.01	0.10	31.61	117
Others	5.67	0.13	0.07	6.87	20
Total	107.07	0.33	0.173	107.58	281

MOST, ROK (TABLE 3-3)

MANPOWER ENGAGED IN R & D ACTIVITIES IN SOME NATIONS

Countries \ Items	Number of Researchers	Number of Researcher per 1,000 population	R & D expenditure per a researcher (\$ 10,000)
U.S.S.R 1977	985,300	3.8	2.68
U.S.A 1977	571,100	2.6	8.068
Japan 52 (1977)	271,956	2.4	4.756
West Germany 1977	(75) 94,098	(75) 1.5	(75) 11.16
U.K 1975	78,800	1.4	6.392
France 1977	(75) 82,004	(75) 1.2	(75) 11.46
Italy 1975	31,388	0.6	6.264
Canada 1975	15,178	0.7	9.604
Sweden 1975	14,985	1.8	9.788
Korea 1978	14,749	0.4	2.15

Most, Japan (TABLE 3-4)

MAN POWER ENGAGED IN R&D BY KOREA

Years \ Items	Number of researchers	Number of researchers Per 1,000 Population	R & D expenditure Per a researcher (B 10,000)
1974	7,595	0.13	1.05
1975	10,275	0.29	0.87
1976	11,661	0.32	1.09
1977	12,771	0.35	1.77
1978	14,749	0.41	2.15

Korea Population : 36 Million

MOST, ROK (TABLE 3-5)

Exchange rate: 480 won(Korea) = 1 dollar(U.S.)

FUTURE DEMAND OF TECHNICAL MAN POWER BY KOREA

Unit: million persons

Items \ years	1977	1981	1986	1991	Rate of Average Annual increase(%)
A. Total No. of Employees	12,929	15,019	17,855	20,369	3.63
B. Technical man power	0,498	0,806	1,276	1,779	9.50
Scientists	0,017	0,033	0,058	0,083	12.00
Engineers	0,152	0,233	0,359	0,516	9.10
Technician	0,329	0,540	0,861	1,180	9.58
B/A (%)	3.85	5.37	7.15	8.73	

MOST, ROK (TABLE 3-6)

FUTURE PLAN FOR INVESTMENT IN SCIENCE AND TECHNOLOGY BY KOREA

Unit: \$ Million

Items \ years	1978	1981	1986	1991
Total Investment	358.66	576.25	1,237.29	2,490.83
Gov't: Private	49:51	50:50	45:55	40:60
Ratio against GNP	0.75	1.5	2.0	2.5

MOST, ROK (TABLE 3-7)

TECHNICAL EDUCATION CAPACITY OF KOREA AND JAPAN

	KOREA (1979)	JAPAN (1976)
No. of Enrollment for Technical Graduate Schools	1,218	8,649
Per 10,000 Population(%)	0.34	0.77
Per 10,000 Qualified age Population(%)	16.1	51.3
No. of Enrollment for Engineering college	27,040	81,682
Per 10,000 Population(%)	7.19	7.22
Per 10,000 Qualified age Population(%)	287.8	520.6
No. of Enrollment for other schools	100,370	180,168
Per 10,000 Population(%)	14.4	7.97
Per 10,000 Qualified age Population	593.6	576.2

MOST, ROK (TABLE 3--8)

RESEARCH EXPENSES/ TOTAL SALES BY INDUSTRIES

(Unit. Per centage)

Country (year)	Japan (1973)	U.S.A. (1971)	France (1969)	W.Germany (1969)	Korea (1978)
Industry total	1.6	-	3.0	2.8	0.6
Manufacturing	1.7	3.5	-	3.2	0.7
Foodstuffs	0.5	0.5	0.4	0.2	0.5
Chemical industry	2.4	3.8	3.4	4.9	0.5
Oil refining	0.3	0.9	0.9	3.6	0.5
Iron & steel	0.8	0.7	0.4	1.0	0.6
Machinery industry	1.6	3.9	2.2	3.2	0.9
Electrical and electronics	3.6	7.3	3.8	6.8	1.3
Transportation machinery	2.2	3.1	3.2	4.5	0.03
Aircraft . missile	-	16.6	27.6	25.3	-

MOST, ROK (TABLE 3-9)

MAJOR RESEARCH INSTITUTES IN KOREA FOR ELECTRONIC TECHNOLOGY (1980)

Institutes Items	Korea Institutes of Electronic Technology(KIET) (Ministry of Commerce & Industry)	Korea Telecommunications Research Institute(KTRI) (Ministry of Communica- tion)	Korea Institute of Science & Technology(KIST) (Ministry of Science & Technology)
Founded	Dec. 1976	Dec. 1977	Feb. 1966
Major Functions	<ul style="list-style-type: none"> ● R & D of Semiconductors and Computers ● Management of Mask & Utilities Facilities 	<ul style="list-style-type: none"> ● To provide supports to industries in the area of communications technology ● Improvement and the development of national telecommunication facilities 	<ul style="list-style-type: none"> ● Development of applied technology ● Technological support to industries ● International technical cooperation
Number of employees	172	174	664
Annual Budget (\$ million)	9.7	10	25
Remarks	<ul style="list-style-type: none"> ● To be completed by 81 ● Semiconductor design and Process ● Computer system design and development 	<ul style="list-style-type: none"> ● Management of electronic switching systems ● Technological Development of national telecommunication systems ● Import of newly developed foreign technologies 	<ul style="list-style-type: none"> ● Emphasis on large research assignments as a general research institute

EIAK (TABLE 3-10)

R & D EXPENDITURE BY TYPES OF ACTIVITIES

	Basic research	Applied research	Development
Japan 52 ('77)	16.2(%)	25.1(%)	58.7(%)
U. S. A. 50 ('75)	12.9	22.6	64.5
U. K ('75)	16.1	25.4	58.5
France ('75)	20.3	36.2	43.5
Italy ('75)	14.1	45.2	40.7
Korea ('78)	13.5	51.2	35.3

MOST (Fig 3-1)

(6) アラブ諸国におけるエレクトロニクス

S. Ei-Din博士

まえがき

私の講演の目的はアラブ諸国におけるエレクトロニクスの現況とその特質について説明することである。経験によって得たものと、将来の開発計画について全般的な概要を述べたいと思う。

最近の研究開発には、あらゆる経済的社会的活動の中にエレクトロニクスを広範に取り入れることが要求される。アラブ諸国が急速な開発をめざして努力していることはエレクトロニクスの輸入を急増させたことによって証明される。

第1表はアラブ諸国の主要なエレクトロニクスの輸入品目をリストしたものであり、次の2つのカテゴリーに分類されている。

- 主として電気通信、コンピューター、防衛関連の専門分野における各種機器
(professional elements)
- 主としてラジオ、TV受信機、その他の家庭用娯楽機器関連の民生用製品
(Consumer products)

電気通信

アラブ諸国、特に産油国は世界中で最も大きく、そして最も速かに成長する電気通信市場の1つになると多くの人に考えられている。この市場の一角に喰い込もうとする各国間の競争は、最近われわれが目にするようにすさまじいものである。このことは各国が開発計画の中でアラブ諸国に重点を置いていることを証明するものである。

この分野における全般的な活動状況は第2表に示しているが、その表は1978年と1979年の実績と、1980年、1982年、1986年の見込みによるアラブ諸国の電気通信の輸入額を示したものである。それぞれのカテゴリーに対して、下限と上限の2つの見積り額が示されており、その両者には20~27%の喰い違い

がある。また、発展途上国では電気通信関係の輸入量の30%を占めるという前提で、輸入の推定額も示しておいた。

アラブ諸国における電気通信には次のような特徴がある。

- 1978年から1980年までのアラブ諸国の電気通信の成長率は12.5%であった。1980年から1982年までの成長率は1%以下となり、1982年から1986年の年成長率はまた12.5%に復するであろう。このことは政府の支出が1982年以降まで、なにも新しい大きな契約を結ぶ予定がないために、現在のレベルのまま推移するだろうという点に根拠を置いている。

これらの投資は主として電話回線とテレックス回線の増設と電子交換やデジタル交換への切替のために行われる。

- 世界人口の3.7%を占めるアラブ諸国は、世界の電気通信の7%を輸入した。これはアラブ諸国、特に産油国で急速な開発のための努力が払われていることを反映したものである。
- 電気通信サービスに対する需要は、現在の設備をはるかに上廻るものである。必要とされる電話回線やテレックス回線の不足は大半の国に共通した特徴である。時代遅れの老朽化した設備はアラブ諸国のうち2、3の国でハンディキャップになっている。

例えば、1,000人当りの電話機普及率はスーダンでは3台、クウェートでは160台と格差があり、残りの国は10~20台の普及率といった現状である。

- 先進国(1,000人当りの普及率200台以上)に比較して、この低い普及率は特に産油国で改善されつつある。例えば、クウェートでは1,000人当りの普及率は1973年の107台から1977年には154台に増加し、1981年には180台に達する見込みである。
- 大半のアラブ諸国は最低1つは衛星通信の地上局を持っている。80年代の初期に打ち上げられる予定のARABSATは、アラブ諸国間の電気通信の接続を改善するであろう。
- アラブ諸国の電気通信は、この地域に電気通信の製造工場や組立工場がない。

ために、全面的に輸入に依存している。

アラブ諸国が電気通信の輸入に依存している現状を第3表に示している。1976年の調査によればアラブ諸国におけるあらゆる種類のケーブルの推定需要は、80年代の毎年160,000トンから90年代には300,000トンに増加する見込みである。一方、アラブ諸国の全体の生産能力はエジプトのそれを72%と計算しても46,000トンしかない。その表の下部に示してあるように、その他の国で設備増設が計画通りに進められるとしても、この輸入に依存する状態は変化しないであろう。

コンピューター

アラブ諸国では、コンピューターの利用、特に、給与計算、市民登録、銀行業務、その他行政事務に対する利用が常に増加している。アラブ諸国のコンピューター市場の重要性は、この地域に50以上の主要なサプライヤーが存在することによって証明される。

第4表は1976～77年のコンピューター輸入統計を示したものである。その中でレバノン以外の国は世界のコンピューター輸入上位50国の中にランクされており、次のような特徴があることに注意する必要がある。

- アラブのコンピューター市場の成長率は世界市場の成長率の2倍以上(25.9%対11%)であり、他のどの地域よりも高率である。
- 人口との割合からすれば、クウェートが最もコンピューターライズされた国であり、(1978年の設置数は120と推定される)一方、サウジアラビアは最も大きな潜在需要を持った市場である。(最近政府主管のコンピューター情報全国網のために2億ドル以上の契約が結ばれた。)
- ミニコンピューターは設置総数の約1/3に当る。ミニコンピューターは銀行業務や工場制御での利用が絶えず増加している。
- プログラマー、システム・アナライザー、コンピューター・サイエンティスト、その他のサポートの専門家の不足が深刻になっている。
- 5つのサプライヤー(I B M, N C R, Haneywell, HP, I C L)が市場の95%を支配している。これらのサプライヤーがローカルの顧客に対して最

善のサポートと販売後最良のメンテナンス・サービスを提供しているためである。

- この分野では必要な熟練労働者を確保する場合にも、全面的に輸入に依存している。

防衛面でのエレクトロニクス

ミサイル・システムのコストの60%と最新兵器のコストの30%はエレクトロニクスであると言われている。しかし、防衛支出のうちでエレクトロニクスのコストが全体でどの程度を占めるかを推定することは困難である。防衛面でのエレクトロニクスは東欧ブロックが主たるサプライヤーとなっている唯一の部分である。(18%)

その他の専門設備部門

アラブ諸国における産業、医療、教育、研究部門でのエレクトロニクスの利用は比較的少ない。(アラブ諸国のエレクトロニクス総支出のうちの2%弱)。この部門には次のような特徴がある。

- 全面的に輸入に依存している。
- 販売量に比較して、サプライヤの数が多過ぎるために、予防保全とか販売後のサポートが不十分で、他の部門よりも多くの迷惑を蒙っている。

民生用製品

サプライヤーの数が多く、民間会社が支配していることがこの部門の特徴である。国内でのカスタマー・サービスはエレクトロニクスの全部門のうち一番進んでいる。これはアラブ諸国のエレクトロニクス市場で民生用製品が一番大きな比重(20%)を占めていることと、この地域に早い時期に導入されたためである。

第6表はアラブ諸国で実用化されている放送のタイプとラジオやTVセットの推定数を示したものである。他の先進国に見られるように、多くのアラブ諸国にはラジオやTVセットの組立工場が存在する。特に、アルジェリアはこれらの製品を部品から主製品まで一貫して製造する唯一の工場を持っている。

最近の傾向と将来展望の要約

以上お話ししたことから、次のような結論が導き出される。そして、アラブ諸国における電子製品開発の未来像の徴候を窺うことができる。

1. 引き続き多額の支出が行われ、恐らく増加するであろう。アラブ諸国の開発計画を前提とすれば、特に電気通信と防衛の分野でこの傾向が続くであろう。
2. ごく少数の例外はあっても（イラクとアルジェリアはこの分野に対する国の開発計画を作っているが……）、エレクトロニクスの分野は輸入に依存し続けるであろう。
3. アラブの輸入業者の長年の経験によれば、次のようなことが重要である。
 - スペヤ部品、販売後の保守、測定 (Calibration)、カスタマーサービス、といったものが着実に地方に浸透すること。
 - 新しい輸入品が既存のシステムと両立すること。
 - ローカルのマン・マシン・インタフェースについて最新式の型式や水準のエレクトロニクス製品が適切に輸入されること。
4. エレクトロニクス分野の各レベルにおける熟練労働者の不足が次のような結果を招いている。
 - 予防保全やサービスの欠除と電子装置の誤用により莫大な投資の損失を蒙っていること。
 - 外国のコンサルタントやサプライヤーがかれらの製品の量質両面の安定性に関して十分説明しないために誤って購入していること。
5. 国内でエレクトロニクスの製造を促進する努力が必要とされる。
 - エレクトロニクス分野の生産規模を最も効率よくするためのアラブ地域における生産協力や販売体勢。
 - アラブ地域の内部からリソースとマンパワーを調整し、地域外から適正技術を導入するためのジョイント・ベンチャーの生産協定。
 - 一貫した完成品の製造を促進するために同じような市場需要を持つその他

の発展途上地域とのリンケージ。

- 広範に熟練度を高めるためのマンパワーの開発。
6. このような体制を促進するであろうエレクトロニクスの生産は、製品によっても異なるし、国によっても異なるが、一般的には次のようなことが期待されている。
- 資本集約的で高度に自動化されたエレクトロニクスの製造工程は、産油国で今後工業化するのに適している。一方、製造工程のうちで、組立とかテストの面はエジプトやアルジェリアのように豊富なマンパワーを持った国が適している。
 - 計算機(calculator)や時計のように一貫して自動化したエレクトロニクス生産を行う最近の技術的傾向によれば、これらの民生用製品は資本が豊富でマンパワーの乏しいアラブ諸国で今後生産するのに適している。
 - 産油国では工業製品の割高なコスト(現在、先進国より30～50%割高)は将来低減するであろう。これは国の下部組織が成熟し、熟練したマンパワーが増加することと、アラブ諸国の豊富な収益に比較して、先進国の資本コストが上昇するためである。
7. アラブ諸国におけるエレクトロニクス分野の開発上、当面している制約にもかかわらず、技術上、資本上の必要性や巨大なローカル市場という背景から、アラブ諸国が工業国として、エレクトロニクス生産の一翼を担うことは適切なことである。生産業者はアラブ諸国を単に製品のはげ口とみるよりも、将来のパートナーとみなす時代が近い将来到来するであろう。

パートナーシップは研究とか生産開発のために融資することから始めて、生産そのものに参加するようになるに違いない。このような体勢は例としては少ないが、次のようなものが既に形成されている。

- スーダンとアメリカ
- ヨルダンと西ドイツ
- 光電池発電所
- アラブのテレックスとテレプリンター
- アラブの電子事務機器

- クウェートと西ドイツ
- 太陽熱発電所
- 逆浸透? (reverse Osmosis)

第 1 表

アラブ諸国の主要輸入エレクトロニクス製品

A 専門用設備

1 電気通信設備

- ラジオ／TV放送と伝送
- 電話交換と電送システム，電話，交換器，衛星地上局，マイクロ中継局，遠隔測定器 (telemetry) 等
- 航空設備，航海設備

2 コンピューター，周辺装置と事務機器

- コンピューターと周辺装置
- 電子事務機器 (計算機，コピー機，etc.)

3 防衛

4 その他

- 工業設備 (プロセスとコントロール)
- 医療機器 (診断機器，病気モニタリング，治療機器等)

B 民生用製品

- ラジオとTV受信機
- 家庭娯楽品 (ステレオ，テープ・レコーダー，ビデオプレーヤー等)
- 電子時計
- ポケット電卓

上記のスペアコンポーネントも輸入されている。

第 2 表

アラブ諸国の電気通信システムの輸入と電子製品の総輸入額 (100 万ドル)

	78	79	80	82	86
A 電気通信					
システム輸入額 (下限)	1454	1671	1792	1823	2615
システム輸入額 (上限)	1743	2031	3211	2312	3315
B 電子製品 (下限)	4.85	5.57	5.97	6.07	8.72
総輸入額 (上限)	5.81	6.77	7.37	7.71	11.05

第 3 表 アラブ諸国のケーブル産業

<u>COUNTRY</u>	<u>PRODUCTION CAPACITY (TONS/YR)</u>	<u>% OF TOTAL</u>	<u>REMARKS</u>
<u>Existing</u>			
EGYPT	33,000	72	GOVERNMENT
KUWAIT	8,500	18	MIXED SECTOR (JUST STARTED)
SYRIA	2,600	6	GOVERNMENT
LEBANON	2,000	4	PRIVATE SECTOR
TOTAL:	46,100	100	
<u>Planned</u>			
IRAQ	6,000		GOVERNMENT
SAUDI ARABIA (a)	3,500		PRIVATE SECTOR
TUNISIA	UNKNOWN		

SOURCE: F. TAHER, "ARAB INDUSTRIAL DEVELOPMENT" VOL. 27 JULY 1976.

(a) PRESENT CAPACITY OF SAUDI PLANT IS 8,000 TONS/YEAR, SAUDI ECONOMIC SURVEY, MAR. 1980.

第4表 アラブ諸国のコンピュータ輸入

COUNTRY	1976 (\$ MIL.)	1977 (\$ MIL.)	% GROWTH	NO. OF INSTALL- ATIONS (b)
	(a)	(a)		
ALGERIA	19.5	21.	7.7	120
EGYPT	12.8	15.7	22.6	81
IRAQ	9.3	14.7	58.1	48
KUWAIT	9.9	16.1	62.6	35
LEBANON	2.8	4.4	58.8	-
SAUDI ARABIA	25.8	39.	51.2	-
REST.	54.4	58.5	-	-
ARAB STATE TOTAL	134.5	169.4	25.9	
WORLD TOTAL	10520.8	11683.9	11.	

(a) SOURCE : DATAMATION, DEC. 1979

(b) SOURCE : ARAB REPORT AND MEMO. DEC.1978.

第5表 アラブ諸国の防衛支出

	AGGREGATE DEFENCE EXPENDITURE				PER CAPITA EXPENDITURE				GOVERNMENT EXPENDITURE DEFENCE EXPENDITURE RAT.				GNP - DEFENCE EXPENDITURE RATIO			
	1975	1976	1977	1978	1975	1976	1977	1978	1975	1976	1977	1978	1975	1976	1977	1978
ALGERIA	285	312	397	456	17	18	23	25	4.7	-	5.9	5.7	1.8	2.2	3.4	3.9
EGYPT	6103	4859	-	-	163	128	112	-	42.	-	-	-	22.8	-	-	-
IRAQ	1191	1417	1660	-	107	123	141	-	43.7	26.8	29.7	-	18.7	-	9.6	10.2
JORDAN	155	155	201	304	57	55	70	103	22.	19.4	20.1	25.6	12.1	12.2	12.9	15.5
LIBYA	203	229	338	448	83	90	130	162	13.7	-	17.4	19.5	1.4	1.7	-	1.8
MOROCCO	224	258	346	681	13	15	19	37	4.5	6.	7.8	11.6	3.	2.8	3.3	3.6
SAUDI ARABIA	6771	9038	7539	13170	1153	1506	1005	1704	20.	29.	24.	35.1	7.3	18.	17.7	13.6
SUDAN	120	146	237	-	7	8	12	-	15.1	18.1	10.4	-	4.3	-	3.6	5.4
SYRIA	7061	1003	1068	1121	96	132	138	138	25.2	22.3	23.	24.1	11.	15.1	16.3	16.4
TOTAL	15758	17417	16045	19490												

SOURCE : ARAB ECONOMIST, FEB. 1979.

(7) 情報化社会 — デジタル・ネットワーク

イリア研究員 L. Pouzin 氏

要 約

データ通信の情報はここ2,3年で大きな変化を遂げた。数多くの公衆データ・ネットワークが、現在稼動し、あるいは開発されている。EDC, Nordic Net, CTNE, TRANSPAC, EURONET, TYMNET, TELENET, DATAPAC, D-50の主な特徴について概要を述べるとともに、将来いくつかの大ネットワーク、即ちCOMPAX, SBS, ACS, XTENについても説明することとする。国際通信が利用可能になったり、姿を見せ始めている。いくつかの料金の例をみると、さまざまな国の料金政策に整合性の欠けていることが見受けられる。技術的な面では、標準化の問題が、非常に遅れているが、主たる標準化推進団体であるISOやCCITTが現在活発に動いている。しかしながら、この2つの組織の間でオーバーラップする部分が増えてきている。ユーザーに提供するサービスの整合性、信頼性、規制に関する問題について無責任な地域独占を行っている国々の間で関心が高まりつつある。

このペーパーに示されている考え方は、私個人のものである。INRIAの正式見解として受けとられるべきではない。

序 文

データ処理システム(DPS)間の通信は、距離が1 km以内で私有地の構内にある時には、数多くの技術を利用することができる。このような閉鎖地域では、データ伝送のメディアとして電話回線、電信回線、同軸ケーブル、光ファイバー、マイクロ波を使うことができ、インタフェースや信号の送受は全体として、その設備の所有者に委せられている。この種類のデータ伝送システムは、通常ローカル・ネットワークと呼ばれている。このペーパーでは、これと異なり、公有地を横切る必要があり、かなり遠隔の地にあるDPSをリンクするために利用されているデータ伝送システムに焦点をあてることとする。この場合には、公衆ネットワーク、もしくは規制当局によって承認された専用のネットワークを使うよう国内または国際の規制を受けることになる。公衆ネットワークを運用する組織はパブリック・キャリア又はコモン・キャリア或いは単にキャリアと呼ばれている。これらキャリアの規制に対する姿勢は多種多様であり、ここでは触れないことにする。

1950年代の終りから、1972年の間に出現したデータ伝送について、キャリアは、将来のデータ・ネットワークに対するプランについて語る以外、殆んどなにもしなかった。

検討されたのはデータを伝送するために設計されたデジタル回線交換ネットワークだけであった。1970年に始まった民間ネットワークの成長は、キャリアに何か緊急なことがあると信じさせる決定的な要因となった。大急ぎで、いくつかのキャリアはパケット交換ネットワークを計画したり、建設し始めたが、残りのキャリアはデジタル回線交換に関する当初の計画に固執するに止まった。

交換技術

回線交換

データ回線がひとつの呼に対して発信加入者と着信加入者の間に設定される。

データ回線のチャンネル幅 (bps) は、加入者のデータによって十分利用されない場合でも、呼に対して一定である。トランジット・ディレイ (例えば、ネットワークを通過するための1ビット用に必要なタイム) も一定で、これは電気信号の伝送ディレイ (地上回線で10～50 ms) の必要性からきたものである。

パケット交換

パケット交換の基本的な特徴は、加入者間のデータ・チャンネル幅が一定でなく、加入者の要求によって変化するという点である。これは、通常、ノードと呼ばれる1～数個の中間交換コンピュータの内部で、伝送の順番待をしているパケット (約1,000ビット) という形でデータが送られることによって可能となる。トランジット・ディレイは中間の蓄積や順番待のため回線交換よりも本質的に長いものとなる。(標準的には150～500 ms)

キャリアによって導入されたパケット交換網は、ヴァーチャル・サーキット・サービスを提供する。これはデータ伝送が可能となる前に発信加入者と着信加入者の間にデータ回線が設定されなければならないことを意味する。この技術は事実上、回線交換網での呼によく似たものである。最初の呼はパーマネント・ヴァーチャル・コールと呼ばれる別のサービスを利用することによって避けることができる。パケット交換を利用している大部分の民間の伝送ネットワークは、伝送を始める前に呼を設定する必要のないデータグラムと呼ばれる単純なサービスを導入している。

世界のいろいろなところで、現に提供されている、もしくはまさに提供されようとしている主なキャリアのデータ・ネットワークについて以下簡単に調べてみることにする。

ヨーロッパ

1. 回線交換

EDS (Electronic Digital Switching)

ドイツはヨーロッパでテレックスを利用した一番始めの国である。ドイツのP T Tの関心は一方で、そのテレックス・ネットワークを近代化し拡張しながら、他方で新しいデータ伝送サービスを提供することであった。シーメンスによって開発されたEDSが解決策として選ばれた。それは50 bps～9,600 bpsのスピードを提供するコンピュータライズされたデジタル回線交換網である。しかし、交換のために全く古くさい技術を使っているので、ビット・スピードのひずみを許容の範囲内に維持できる高速回線の数が制限されている。恐らく、大半の加入者はテレックス用として50 bps、ディスプレイ端末用としては600～1,200 bpsを使用するであろう。最初の交換機が1976年に公衆用として設置された。それ以降、多くの交換機が接続されてきた。加入者のインタフェースは同期式設備がX. 21、スタート・ストップ式端末がX.20である。

ノルディック・データ・ネットワーク

デンマーク、フィンランド、ノルウェー、スウェーデンは相互協力という点で長い経験をもっている。彼らは、現在、専用サービスと公衆回線サービスを提供するために、同期式のコンピュータライズされたデジタル・ネットワークを構築中である。回線のサービスは50～9,600 bpsの範囲である。サプライヤーは国内企業であるエリクソン(Ericsson)、ノキア(Nokia)、エレクトロリスク・ビューロー(Elektrisk Bureau)である。ネットワークの運用は1979年に開始され、1985年までかかって拡張される。インタフェースはEDSと同様X. 20とX. 21である。

2. パケット交換

CTNE (Compania Telefonica Nacional de España)

だいぶ前に、スペインのP T Tとデータ通信の潜在需要者の団体が共同で会社を作った。ユーザーの大半は銀行である。パケット・ネットワークは1973年頃に運用を開始した。現在、2つのノードがマドリッドとバルセロナに設置されてい

る。多数のコンセントレータが端末とホストの付属品として提供されている。サービスは基本的には端末をホストに接続することと、テレックスの蓄積交換によく似たメッセージの配達サービスである。CTNEのホストはタイム・シェアリング・サービスを提供している。

CTNEは2つの会社を持っている。ひとつはコンピュータ・サイエンス社(Computer Sciences Corp.)とのジョイント・ベンチャー、IBERMATICAであり、INFONETをスペインでサービスしている。もうひとつは富士通とのジョイント・ベンチャーであり、CTNE加入者の端末を製造している。

スペインのPTTはDP産業に対して強い関心を持っており、将来の開発は注目に値する。

TRANSPAC

フランスPTTは公衆パケット・ネットワークを建設中である。サービス開始は、当初1976年と発表されたが、数回延期された。最終的に、サービス開始は1978年の末に正式に決められた。1979年中にネットワークは12のノードと13のコンセントレータを持つので、25の都市からアクセスができるようになる。原則としてアクセスはフランスのどこからも可能になる見通しである。しかし、この原則は、電話システムより立派に働らくかどうか、まだはっきりしていない。

サービスは50～48 kbpsの範囲で提供される。アクセスはテレックス、電話、専用線を通して可能である。最も期待されている利用はホストと低速端末間の接続である。リモート・バッチの接続は目下テスト中である。

交換技術は現在のネットワークとしてはむしろ一般的なものではない。パケットは一定のルートしか通らないし、ネットワークの中でエンド・ツー・エンドのコントロールはなにもしない。

オランダのPTTは、現在ITTによって開発中の公衆パケット交換網を発注した。ヨーロッパのPTTのネットワークが通常そうであるように、サービスはCCITT

(X.25, ACSII) で同意されたものに制限される。サービス開始の時期は、一応1980年とされている。

イギリスのPOはEPSS(実験用の3つのノードを持つパケット網)の開発で指をやけどした。そして、現在、国内パケット・ネットワークの交換機を提供するためにそのサプライヤーを探している。1981年にはサービスが多分開始されるであろう。

EURONET

1975年に、EC各国はヨーロッパでデータ・ベースにアクセスするための分散型データ伝送ネットワークを建設すべく合意に達した。そして、ECは各国のPTTと契約を結ぶべく努力してきた。最終的には1979年の中頃導入されるTRANSPACの方式が望ましいとの決定が下された。ネットワークはロンドン、パリ、フランクフルト、ローマの4カ所にノードを設置、3つのコンセントレータがダブリン、アムステルダム、コペンハーゲンに置かれる予定である。予定されているサービスは、当初、ホストに低速のキャラクタ端末を接続することである。どのホストと結ぶかは検討中である。

EURONETの最初の導入費はEECによって調達される。おそらく、このネットはヨーロッパの公衆データ・ネットワークになるために、PTTの資金に上積みされるだろう。しかし、この計画を完成するには問題のおこることが予想される。PTTによって管理され、EECによって資金が出されるヨーロッパのネットワークは、PTTの側からみれば、民間のネットワークよりは好ましい。しかし、PTTが金を出したヨーロッパのネットワークが国内の交換網を相互に接続することより好ましいとみるかどうかは、はっきりしない。

ECは、ヨーロッパにあるデータベースにアクセスするために、共通のヴァーチャル端末や質問ランゲージを定めようと、かなりの努力をしてきたが、この目標が達成されるという兆候はなにもない。他方、分散データベースの考え方を、

ヨーロッパでもっと成熟させるためには更に時間が必要である。

事実、ネットワーク・サービスを提供する前に、いくつかの国では、国内の需要や輸出の需要を満足させるために、国のデータベースを買ったり、作ったりしている。EURONETは当初データベースの分散よりも、重複を引き起こすように思われる。

北アメリカ

1. 回線交換

カナダの公衆電話サービスは、ベル・カナダ (Bell Canada) と、ひとつの共通システムを運用しているごく小規模の多数の会社によって提供されている。

DATAROUTEと呼ばれるデジタル・データ・ネットワークは70年代の初期に作られたが、それは専用線を提供しているだけである。もうひとつのデータ・キャリアはCNCPであり、これは2つの鉄道会社 (カナディアン・ナショナル (Canadian National) とカナディアン・パシフィック (Canadian Pacific)) の子会社である。CNCPは回線交換とパケット交換をミックスしたデジタル交換サービスを提供している。デジタル回線交換サービスはデータの面 (例えば、呼の発信から終信の間) ではまったくトランスペアレント (素通し) であろう。そして、伝統的な回線として同じインタフェースを提供している。面白いことに、コンピュータはPDP 11であるのに、このシステムの提供者は、ニュージャージーにあるシーメンスの子会社である。

アメリカのATTは、多数の都市で利用できるデジタル・ダイレクト・ダイヤリングを開発した。その長所は殆んど良質のサービス (低損失等) と広帯域に関係したものである。

2. パケット交換

TYMNET

タイム・シェア (Tymshare) 社はアメリカでタイム・シェアリング・サービス・ビューローとして発足した。いくつかのサービス・センターを手に入れ、カスタマーを増やして電話回線とミニコンを利用して、民営の伝送ネットワーク (TYMNET) を開発し、1971年に運用を開始した。その後、別の会社のコンピュータをTYMNETに接続するサービスも提供している。この設備は全くポピュラーなものになった。タイムシェアは規制を受けないキャリアになった。その結果、TYMNETは別の子会社になり、1976年にFCCからキャリアのライセンスを受けた。

アメリカとカナダで、TYMNET ONTYMEと呼ばれる電子メール・サービスが提供されている。その原理はタイム・シェアリング・システムで行われている大部分のメール・サービスと同じものである。加入者はプライベート・ボックスを経由してメッセージを送ったり受け取ったりする。

現在、TYMNETは300以上のノード局を持っており、アメリカの120以上の都市からアクセスができる。これは、かつて作られたものとしては最大のパケット・ネットワークである。その交換技術は低速のキャラクター端末 (110 ~ 1,200 bps) の接続に合わせている。ターミナルからダイアル・インされる時、センターのネットワーク監視装置 (Super Vison) は発信端末と着信ホスト間のネットを通して論理的な二方向 (bi-directional) 接続を構成する。いちど構成されたルートは通話が継続している間固定されている。ノード間で交換されるパケットには多数の論理接続を通して、キャラクターの集合体が含まれている。ホストとのインタフェースは、フロント・エンド・コンバータ (TYMSAT) の形でTYMNETによって行われる。

TELENET

このネットワークはアメリカ国防省のアドヴァンスト・リサーチ・プロジェクト・エージェンシー (Advanced Research Projects Agency) が作った実験ネットワークのAPRANETを営業用として作り直したものである。TELENETは

1975年の中頃に規制を受ける国内キャリアとして発足した。その後、既存のIRC（インターナショナル・レコード・キャリア）クラブの承認を受けることなしに、事実上国際キャリアになってしまった。1979年の始めに、GTE（アメリカの電話会社）がFCCの承認を得て、TELENETを合併した。

アクセス・ポイントはアメリカの85の都市に設置されている。提供されるサービスは原則として、キャラクター端末をホストに接続すること、それにホストとホスト間の接続も行うことである。TELENETは最近、トラフィックが毎月15%も伸びていると発表した。（大雑把に計算すると、なんと1年間で5倍の伸びとなる）ホストとのインタフェースはTELENETによって行われるが、それはホスト又はネットの中で、ソフトウェア・パッケージの形でコンバージョンを行っている。こうして、ホストは、あたかもファミリア端末のクラスターであるかのごときネットワークになっている。ホストはプロトコルをパケット伝送や端末操作のために利用することもできる。

交換技術は独立したパケットの高速伝送に合わせている。このことはオンラインのトランザクションやバッファが付いた端末とバッチのトラフィックを交換するのに最適であると解釈される。事実、すべての端末は低速（110～1,200 bps）とキャラクター向きのものが使われている。

いまひとつの注意すべき傾向は、ノードがそこから放射状の星型ネットで、“セントラル・オフィス”の中でクラスター化されていることである。TELENETがローカル交換、セントラル交換、トランジット交換で半固定的なルートとして階層化している旧式の電話システムの手法にもどってしまうかどうかは興味のあることである。

TELENETとTYMNETは他のキャリア、主としてATTから専用線を借りているのでVAN（Value Added Networks）と呼ばれている。

DATAPAC

このネットワークはTCTS（Trans-Canada-Telephone-System）、ベル・カ

ナダによって管理されている電話キャリア連合のために、ベル・ノーザン研究所で作られたものである。それは1977年の中頃オープンし、オタワ、モントリオール、トロント、カルガリーからアクセスできる。以来、バンクーバー、ウィニベグ、ハリファックスに拡張された。このネットワークには55の都市でマルチプレクサを通してアクセスできる。

DATAPACは技術的にはTELENETと同じで、基本的には同じサービスを提供している。なお、いくつかのトランザクションとバッチ端末がコンセントレータによってサポートされている。

INFOSWITCH

前で述べたように、別のキャリアであるCNCPがINFOSWITCHとよばれるパケット交換サービスを提供している。例外的に、加入者のインタフェースはX.25になっていない。それは特別なインタフェースとして設計されている。

3. 多様なサービス (Composite Service)

アメリカ市場の市場の自由性と多様性により、単純な交換のカテゴリーに限らないようにさまざまなサービスの提供が促進されてきた。むしろ、アメリカでは一般的な解決をするために問題を起こす代わりに、特殊な問題は特殊な解決策を提案することを意図している。

TNS (Transaction Network Service)

これは、ある条件の下で地方のベル電話会社によって提供されるサービスである。

そのサービスは、クレジット・カードのチェックとトランザクションの確認のために設計された特殊な端末で行われる。カスタマーのクレジット・カードを挿入すれば、端末は自動的にTNSの交換機をダイヤルし、クレジットの確認のためにコンピュータライズされたデータベースにメッセージを送る。アウトプットはパネル・ライトかコンピュータの作った音声で示される。典型的なトランザク

ションは独立したパケット (datagrams) として交換される2つの短いメッセージからなっている。

・ACS (Advanced Communication Service)

AT Tのデータ・ネットワーク計画が過去2,3年の間、噂にのぼってきた。最終的には1978年の6月に、AT Tは正式に、将来ACSの運用ができることを公認するようFCCに要請した。AT Tの法的地位は全くこんがらかったものである。一方でAT TはFCCの規制する通信サービスを提供することを認められているだけである。そして、他方では裁判所との同意審決によって、たとえ分離した子会社であっても、データ処理業務に参入することを妨げられている。したがって、同意審決が改定されない限り、ACSは法律적으로는規制された通信サービスとして定義されるだけである。

伝統的なキャリアの手法に反して、ACSはそれ自体で、伝送サービスを提供しない。むしろ端末のサポートやメッセージの管理を行う、端末のサポートは次の5つのクラスに分類される。

クラス1：非同期のスタート・ストップASCII, 110 bps ~ 1,800 bps (例, テレタイプ35型)

クラス2：バッファ付端末, クラス1と同じコードとスピード (例, Hazeltine 2000)

クラス3：非同期スタート・ストップ・ポールド端末, 135.5 bps (例, I B M 2740 / 2)

クラス4：同期ポールド端末, 2,400 bps ~ 9,600 bps (例, I B M 3270)

クラス5：バッチ端末, 2,400 bps ~ 9,600 bps (例, I B M 2780)

X.25 インタフェースはプロセデュアのひとつとして採用されている。端末操作やデータ伝送をコントロールする数多くのネットワーク・パラメータがカスタマーのために用意されており、カスタマーの特別の注文に応じて調整することができる。

なお、ACSはテキストの編集、メッセージの蓄積と管理、データの集収機能のサービスも提供する。

最初の実験用ユーザーのためのサービス開始時期の目標は1979年の終りである。このため、ネットワーク機能の全貌が公表されるまでには若干の日時を要する。

疑いもなく、ACSは通信向け製品（例えば、フロント・エンド、コンセントレータ、マルチプレクサ、端末コントローラ、それに端末さえも—ATTはDATASPEEDと呼ばれる端末のマーケティングも行っている—）の代替品（Substitute）にしようと思図されている。アメリカのVAN（TELENET又はTYMNET）と設備メーカーはACSと競争になりそうである。他方、相当の利益が見込まれるACS関連製品のマーケティングに対しては大きなチャンスが訪れるであろう。

COMPAK

アメリカでは、ITTがまだ商談（Sales talk）の域をでないが、VANを開発中である。このネットワークは、さまざまな設備間の相互接続や非互換性をすべて解決するといわれている。1978年の春に、互換性のない端末間を自動的にコンバートのできる全国的なファクシミリを提供するという第1段階が発表された。2カ月後に、サービス開始時期は最低1年は遅れる見通しになった。問題は技術的なものであるといわれている。

SBS（Satellite Business Systems）

この会社はIBM、COMSAT、Aetna 生命保険会社の子会社として創立された。それぞれがSBSの1/3の株を保有している。FCCはSBSにサテライトを使用して国内デジタル伝送サービスの提供を承認したが、この承認は後ほど連邦裁判所によって取消された。目標とするマーケットはアメリカにある200の大企業である。これらの企業は地上回線より便利で経済的な高帯域で、統合通信（例えば電話、ファクシミリ、ビデオ会議、データ交換）のための民営ネットワーク・サービスを提供するであろう。恐らく、IBMはPBXを含む通信用交換機とさまざま

まな端末間のインタフェースを開発中である。地上局は民間の構内に置かれ、アンテナの直径は5～7 mになるはずである。

このサービスは1981年の始めに24の地上局でオープンされる予定になっている。5年間で600の地上局が拡張される。各地上局はSBSからレンタルすることになる。

現在、SBSはアメリカの国内キャリア候補に過ぎないが、外国キャリアの協力を得られれば、国際通信にも進出する可能性を持っている。ヨーロッパではSBSとIBMが合併して悪の張本人になると宣伝しているものもある。それはあたかも、安くて豊富な世界的規模の通信が行われれば、ある組織にとって不吉なものとなるかのようである。

XTEN (Xerox Telecommunications Network)

もっとも最近の(それは恐らく最後ではない)爆弾はもうひとつのアメリカ国内キャリアの候補といわれているXeroxの発表である。計画中のそのネットワークは明らかにオフィス・システムを相互接続することを狙っている。

XTENは専用の衛星通信(遠距離部分)、マイクロ回線(中距離)、無線放送(短距離)を組合せて利用する。そのためすべての回線はATTの地上回線を利用しないことになる。この技術によって、無線設備が衛星の地上局よりも格段に安いので、SBSよりエントリーのコストが安いものとなる。そのため、目標とするターゲットはアメリカの500以上の企業になりそうである。

Xerox研究所の有名な開発は、複雑なオフィス業務の端末とローカル・ネットワークをベースにしたローカルの分散処理システムの将来を予告している。

極 東

オーストラリア

国内の公衆データ・ネットワークを建設しようとする先駆的な開発が60年代の終りごろ行われた。しかし、技術の方がまだ十分熟していなかった。そして、そ

の結果、システムも制限された実験の域をまだでないで低迷している。この実験の挫折により、オーストラリアの通信当局は、むしろ新しい開発に慎重になっている。現在、デジタル・サービスは専用線で間に合わせている。交換技術に関してはなにも結論がだされていない。

日 本

省 略

国 際

アメリカ — ヨーロッパ

1978年までは事実上の国際データ・ネットワークはTYMNETのみであった。ある国ではTYMSHAREに属していないホストに接続するためにTYMNETを使用することを禁止した。その他の国では禁止しなかったが、この場合にはTYMNETはキャリアの独占を侵して第三者のトラフィックを運んでいたわけである。

1978年以来、TYMSHAREのホストに接続できるもの以外はTYMNETをキャリアとして禁止することにヨーロッパのすべてのPTTが同意した。PTTは既存の設備では同じレベルのサービスが提供できないので、TYMNETから手に入れたノードを設置した。大西洋の反対側では、IRC連合（即ち、RCA、WUI、ITT）が同じことをやった。こうして、現在、アメリカのTYMNETとTELENETにはヨーロッパのPTTとアメリカのIRCを通さなければ、接続ができなくなっている。法を犯してホストを接続しようとする試みはTYMNETの監督官によって、わなにはめられた。

この体勢は若干設備の重複をもたらした。その後、TELENETはFCCからIRCのライセンスを得たが、既存のキャリア・クラブは新しいメンバーに対してドアを閉ざしたままにいるということを発見したに過ぎない。

ユーザーの立場からすれば、TYMNETのサービスをキャリアが横取り（take-over）することによって、国により、伝送コストが2倍から3倍になってはね返

ってきた。

もうひとつ悪いことは、ヨーロッパが12の閉鎖領地に分断されているということである。このためポータブルの端末を持って旅行したり、ひとつのユーザー名やパスワードで、どこかの国からホストを呼んだりすることは、もはや不可能になっている。現在ではPTTの数と同じ加入契約が必要である。こうして、ヨーロッパは、いま、アメリカと通信する場合12の島となってしまっている。

ヨーロッパにとって、TYMNETは原則として、アメリカにあるデータベースにアクセスするための手段である。たとえばアメリカの多国籍企業はヨーロッパにある本社と系列会社間のデータやメッセージを送受するためにそれを利用する。計算サービスもヨーロッパのホストを利用する。

ONTYMEのような電子メールはアメリカとカナダからは利用できるが、ヨーロッパでは利用できない。TYMSHAREはPTTに報復されるかもしれないと恐れをなしているという噂が流れている。

アメリカ — カナダ — メキシコ

TELENETとTYMNETはアメリカ国内で網間接続は行われないが、カナダのDATAPACとは接続されるし、メキシコ・シティにもノードを持っている。

カナダ — ヨーロッパ

大西洋をまたぐ通信はカナダの唯一の国際キャリアであるTELEGLOBEを通してしか行えない。このペーパーを書いている時点では、関係するキャリア間で収入の分配方式に関する意見が一致しないために、通信は技術的には可能でも営業は開始されていない。

ヨーロッパ — ヨーロッパ

明らかにこれが一番難しい問題である。いくつかのPTTは、EURONETによってこの問題を解決するが、その他のPTTは相互通信を希望するであろう。

料 金

すべてのユーザーは鉄道や飛行機の運賃を比較すると同じ方法でネットワークの料金を比較したがるものである。しかし、実際はそれほど容易ではない。データ・ネットワークの料金表は非常にヴァリアティに富んだ料金要素を含んでおり、全面的な比較は全く困難である。いくつかの例を示してみよう。

TELENET : (\$ - USドル)

- キロパケット当り 0.60 \$ 1つのパケットはユーザーがそれをファイルする方法によって1~128のキャラクタを含ませることができる。
- 1時間当り、ダイヤル・イン・ポートの利用料 (110 ~ 300 bps)

月当り時間数	密集地域	過疎地域
800 以下	1.40 \$	2.40 \$
800 ~ 1,400	1.40 \$	0.90 \$
1,400 以上	0.90 \$	0.90 \$

毎月の料金が5,000 \$ ~ 18,000 \$ の時には20% ~ 50%の割引がある。

TRANS.PAC : (FF - フランス・フラン 約 0.23 \$)

- 1,024 キャラクタ当り 0.05 FF (64 キャラクタの端数ごとに)
- ダイヤル・イン・ポートの使用料 0.05 FF / 分
- ヴァーチャル・サーキットの使用料 0.01 FF / 分 (1,200 bps まで)
- コール当り最低料金 0.15 FF
- ピーク時以外のヴォリューム料金とヴァーチャル・サーキット・タイム料金は40% ~ 80%の割引

EURONET : (BF - ベルギー・フラン 約 0.0337 \$)

- 64 キャラクタのセグメント当り 0.06791 BF
- ダイアル・イン・ポートの使用料 1.36 BF/分 (1,200 bps まで)
- ピーク時以外のヴォリューム料金は 33.3 % , タイム料金は 20 % の割引
- 各国とのアクセス料金は未発表

このように、相互に幅広く比較することは不可能である。料金計算はユーザーのトラフィックのパターンによって、非常に微妙に変化することが明らかである。生データのヴォリュームをベースにしたコストの構成はメッセージが短かく刻まれている時には全体として現実的でない。こみ入ったレンタ・カーの料金と同様に、ある程度の正確さでコストを予測する唯一の方法は、典型的なトラフィックの状態に必要なあらゆる要素をつけ加えることである。データ収集のような低トラフィックのアプリケーションは、時間に関係したコスト (ダイアル・イン・ポート、ヴァーチャル・サーキット) により、重いペナルティを課せられる。最も宣伝されているヴォリュームをベースにした料金は、料金全体の 7 % にも満たないかもしれない。その結果、クレジットのチェックング、資金のトランスファー、環境のモニタリングのようなアプリケーションは息をとめられてしまうかもしれない。

サービスに補助金を出すというよく行われている慣習によって、国際レベルでは混頓とした状態になっている。比較するために選んだ国によって、料金は同じサービスでも 1 ~ 15 倍も異なったものとなっている。

通信のコストはコンピュータ・システムのオペレーション・コストの占める比重分がますます増加しつつある。その結果、コンピュータのシステム設計を行う場合、ファンクションやリソースの配分にそれらのコストが大きな影響を与えることになる。料金上のこのような格差によって、国際マーケット上最も利用価値の高い製品の設計がしめ出されたり、多くの国家間のひずみが生まれてくる。

料金に対する全般的な観点から、国際通信に対するキャリアの混とんとした偏見にみちた姿勢がよく分る。国際料金を仔細に調べてみると " 料金の壁 " , 例え

ばヨーロッパのP T Tが自国の通話を外国に出さないために課した超過料金などがはつきりと浮かび上がってくる。

標準化

長距離データ・ネットワークの広範囲な拡張は、非常に多くのホストで既に提供しているさまざまなコンピューティング・サービスに役立たせることが望ましい。更にネットワークの存在そのものに密接な関係のある新しいサービス（例えば電子メール、テレコンファレンス、環境モニタリング）が提供可能となりつつある。そうして、ユーザーの立場からすれば、大部分のコンピューティング・サービスには、どの端末からもアクセスが出来、データやプログラムが異なるシステム間を移動することが全く当然のように思われる。

システムや端末を相互に接続するためには、ネットワークの専門用語でプロトコルと呼ばれる非常に複雑な共通のコンバージョンが必要となる。特殊なものにしか適用できないことを避けるために、国際的な標準が合意の上で適用されることが望ましい。しかしながら、コンピューティングの分野では標準化の問題はかみそりの刃のように薄いものである。これは企業間の競争上の性格と合意に達するためのサプライヤーからの動機が不足しているためである。この状態は、ユーザーとキャリアが過去におけるより、はるかに高い相互作用をするためのプレッシャーが加わりつつある。

2つの主要な標準団体がネットワークの標準を作成中である。

- ISO (International Standard Organization) は各国標準団体の連合体である。
- CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique) はキャリアのクラブである。

ISOは1975年以来“データ・リンク”例えば論理回線、ポイント・ツー・ポイント回線、マルチポイント回線のコントロールに対する一連の標準を作成してきた。これらの標準はHDLC (High Level Data Link Control) として知ら

れている。1978年以降新しい下部委員会は“オープン・システム相互接続”例えば、異機種システムを相互に接続しようとする需要、に対する標準の研究を行っている。この新しい活動はISOが包括的なDP標準を作るためのもっとも重要なステップであることは間違いない。

CCITTは1976年以降、パケットを伝送するためのユーザー設備と公衆パケット・ネットワーク間のインタフェースをきめる標準と50 bpsと300 bps間の非同期のスタート・ストップ端末を取り扱う一連の標準を作成してきた。この標準はX.3, X.25, X.28, X.29として知られている。

通信とDP間の歴史的な境界は、公衆ネットワークによって提供されている新しい通信サービスが事実上DPシステムであるために、はっきりしなくなりつつある。そして、ISOとCCITT間の重複部分が増加しつつある。この限りにおいて両団体の協力ということはむしろ意味のない(flimsy)ものとなっている。

前に述べたネットワークのうち、TELENET, DATAPAC, TRANSPAC, EURONET, D 50は、彼ら自身の標準に対する判断で、CCITTのインタフェースを提供している。そのうえ、彼らは標準化されていない彼ら自身の機能も持っている。今日まで国際的に接続されるパケット・ネットワーク・サービスに対し、はっきりとしたインタフェースの規定はまだ存在しない。

その他のネットワークはまだCCITTのパケット・インタフェースを持っていないが、彼らは近く持つようになるだろうと言っている。EDSとNORDICネットワークはデジタル交換回線としてCCITTによって定められたX.21インタフェースを使用している。

かなり困難な宣伝活動(Selling)がX.25の採用に伴って行われた。それにもかかわらず、ある国際ネットワークの代表は1979年の2月に、この会社はX.25について8つの異なるバージョンを導入したと発表した。

デジタル回線交換ネットワークはX.21を使用し、X.25やその他のものは使用しない。パケット交換の適用によってもたらされた非互換性の世界は技術的な制約よりも、むしろ概念上の混乱によるものが大きい。パケットを交換したり重畳し

たりすることは、必ずしもネットワークのインタフェースでパケットのみを取り扱うことを意味しない。

現在の技術では回線とパケット交換が異なるトラフィックの型として最も多く利用されている。しかし、この事情は恐らく時間がたつにつれて変化するのである。この2つの技術を異なるインタフェースの中に凍結してしまうことは、将来の革新にとって大きなハンディキャップとなる。ひとつの交換技術を他の交換技術に変更することは容易ならざることだからである。

ゲート・ウェイ

標準がないために、実用面で、ネットワーク間の相互接続を実現する唯一の方法はアダプター（プロトコル・コンバーター、又はゲート・ウェイとも呼ばれる）を作ることである。要するに、ゲート・ウェイは2つのデータ・ネットワーク間の仲人（middleman）である。ゲート・ウェイの片側はもう一方の側のネットワークのプロトコルやインタフェースの要求に一致させる。両者間でデータとコントロール情報はひとつのネットワークのコンバージョンから他のネットワークのコンバージョンにマッピングされる。このことは、マッピングが常に直進する（straightforward）とは限らないので、言うは易しくて実行は難かしい。それはいくぶん近似値（approximations）が必要となるし、制限を設けるようになるかもしれない。

2つのパケット・ネットワーク間でパケットを送受することは通常の相互接続を行うだけでは十分な条件とならない。ターゲットはユーザーとどちらかのネットワークのDPシステム間の相互動作を可能にすることである。データ伝送プロトコルはただひとつの下位の“レイヤー”であり、プロトコルの追加の上位レイヤーが必要となる。これらの上位レイヤーのプロトコルが異なる時、ゲート・ウェイの中で適正なマッピングが行われる必要がある。例えば、もしわれわれが2つのパケット・ネットを通して、ひとつのDPシステムからもうひとつのDPシステムにファイルを移そうとすれば、共通のファイル・トランスファー・プロト

コルがないと不十分なものとなる。この場合には、ゲート・ウェイはファイルを受け取ったり転送したりできるようにしなければならない。近く導入される技術によって、片方にライン・プリンタ、もう一方にカード・リーダを置いて、ジョブ・コントロール・コマンドを適当にさしこめばシュミレートが出来るようになるであろう。もしも、ファイルの構成が連続的(sequential)なものより複雑なものであれば、追加のコンバージョン機能が必要になる。

以上から推論されるように、ネットワークを相互接続する問題に対する一般的な解決策は存在しない。ゲート・ウェイは特殊な目的のために作られる。

サービス

公衆ネットワークは次のような多様なサービスを提供する。

- ・ データ交換
- ・ 端末操作
- ・ メッセージ蓄積
- ・ テキスト編集
- ・ メッセージ検索

基本的なデータ交換は一般に交換回線や専用回線に類似したもの(mimicking)を提供する。前に述べたように、短いトランザクションのトラフィックは高価なものにつく。それは、恐らくヴァーチャル回線を設定することと関連してかなりのオーバーヘッドが必要となるからである。例えば、ヴァーチャル回線のためにTRANSPACで適用される最低料金は、25kビットより高くつく。全体のトランザクションが2~3,000ビットを超えない場合には、データグラム・サービスに対する必要があることは明らかである。しかし、いくつかのP T Tが反対して、データグラム・サービスを提供しようとする試みの邪魔をしてきた。

もっと専門的で複雑なサービスが相当数のユーザーを対象にして出てくる可能性がある。このことはマーケットの圧力とこれらのサービスを他のキャリアの機能と統合して提供することによって生じるキャリアの有利な点からできそうに

思われる。例えば、広告のための郵便が、公共サービスとして提供されることが想像される。

信 頼 性

公衆データ網を利用した国際的な相互接続が十分監視できないということは既に明らかになっている。なにか変わったことが発生すると同時に、はっきり指摘のできる症状が現われてくる。確かにこのようなシステムは非常に複雑であり、ルーチンの保守しかしていない職員には十分理解することができない。コモン・キャリアの体制の中で作られた地域的な研究では、相互接続システムの中で発生した多数の障害（fluks）を探し出すのに十分な効用を発揮することはできない。

規 制

この規制という言葉は2つの異なるものを意味するので誤解が生じ易い。北米では、キャリアは州によって規制されている。現在アメリカでは徐々に法的規制をゆるめている。そのため、キャリアは更に競争的になり、更に革新的になり、結局はコストの効用性を更に高めている。ヨーロッパでは、キャリアが多かれ少なかれ通信に関するサービスの首をしめつける傾向がある。それが国民に正当なサービスを提供し、不当な外国の競争者を排除する唯一の道であると考えられているからである。日本はマジノ・ラインよりもこの健全な研究の実例として、しばしば引用されている。

ヨーロッパのアプローチ

独 占

国の独占ということは、全く一般的に議論してはならない当然の秩序の問題として考えられているにもかかわらず、国家独占の最も堅固な支持者が、同時に国際的な準独占に対して、最も大きな声で批判するようになっている。

国際協約（それに従わなければ民間企業では違法となる）は、国のサービスを

調和する手段であり、また、国内で不人気な政策を正当化する手段でもある。要するに、何故ヨーロッパでは独占を維持するのか、どうすればその独占をうまく利用できるのかについてもはや明らかでなくなっている。

新しい通信サービス

急速な技術の変化に伴い、通信サービスは迅速かつ大量に、変化しつつあるニーズに対応していかなければならない。しかし、ヨーロッパの民間企業家はP T Tが反対すると考えられそうな活動とか革新に尻ごみするので、このような変化を予想することは困難である。このことか、注意をし過ぎるためか、実行するのに荷が重過ぎるためか判らないが、殆んど革新が実行されていないのは事実である。各国のP T Tによって導入される新しい通信サービスは、しばしばその独占を守るために必要と考えられる反動的なもの(counteraction)に過ぎない。

将来の経営

われわれは現実の社会に生きているので外部からなんらかのプレッシャーが加わらなければ、急速な変化を期待することはできない。恐らく、なんらかのプレッシャーが、えん曲な形でアメリカから加えられるであろう。しかし、このことは主なインパクトとなりそうではあるが、必ずしも一番望ましいことではない。

ヨーロッパはIBMもXeroxもIntelも持っていない。したがって、ヨーロッパの将来を支えるような、なにか特別の研究が開発される必要がある。生産よりもむしろ、通信が脱工業化社会における本質的な活動になろうとしている。目標とか政策が、ひとつの国を横断する評判の高い独占グループか、または数カ国のグループによって設定されるであろう。そこでは通信とその他の人間活動がもっと分析され、自由な活動に変化することになるであろう。

——禁無断轉載——

昭和 56 年 3 月 発行

発行所 財団法人 日本情報処理開発協会

東京都港区芝公園 3 丁目 5 番 8 号

機械振興会館内

TEL (434) 8211 (代表)

印刷所 三協印刷株式会社

東京都渋谷区渋谷 3 丁目 11 番 11 号

TEL (407) 7316

55-R002

