

53-R-011

ヨーロッパ主要国の新しいコンピュータ関連施策

昭和 54 年 3 月

JIPDEC

財団法人 日本情報処理開発協会

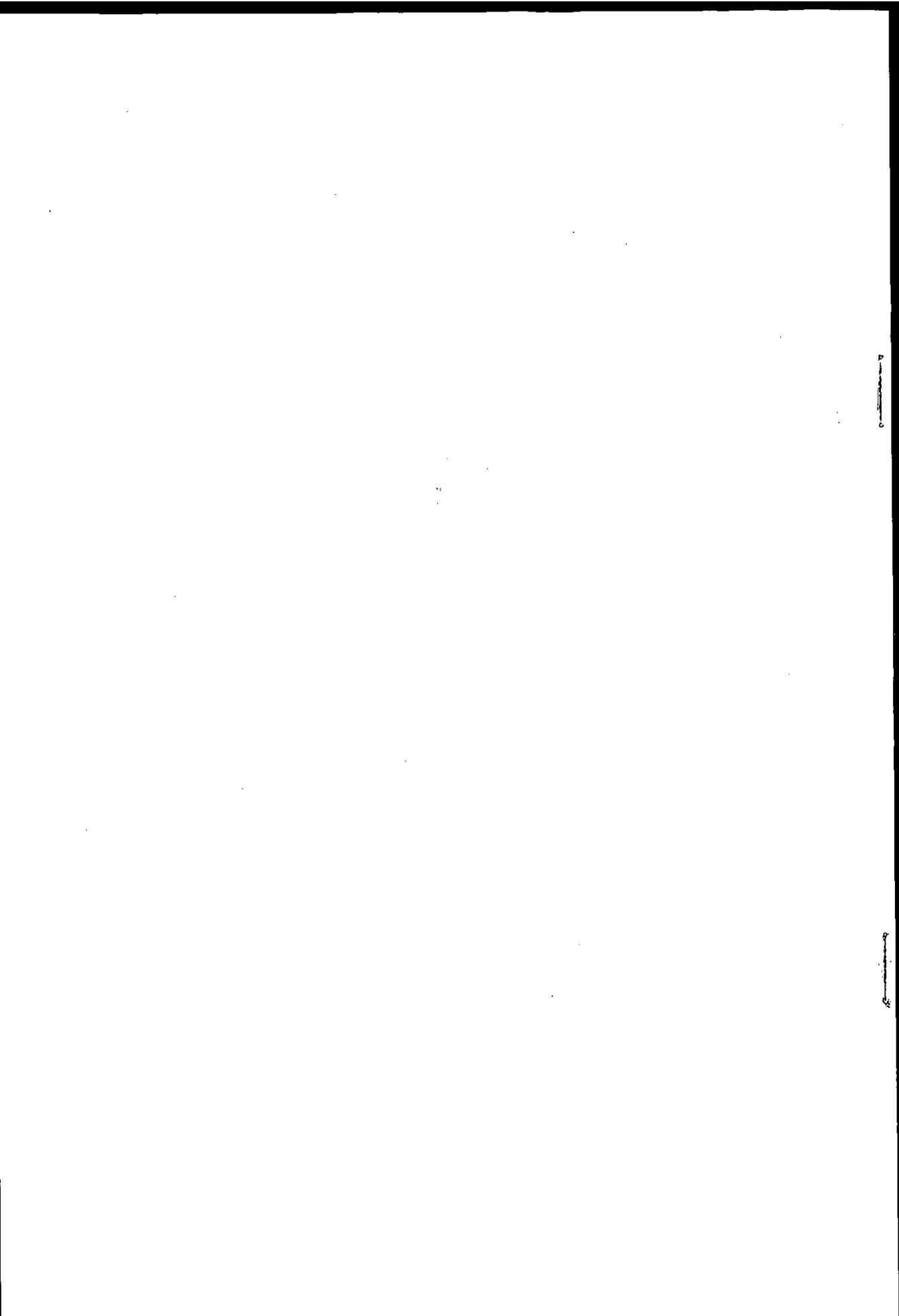
JIPDEC

53

0007

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53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あります。





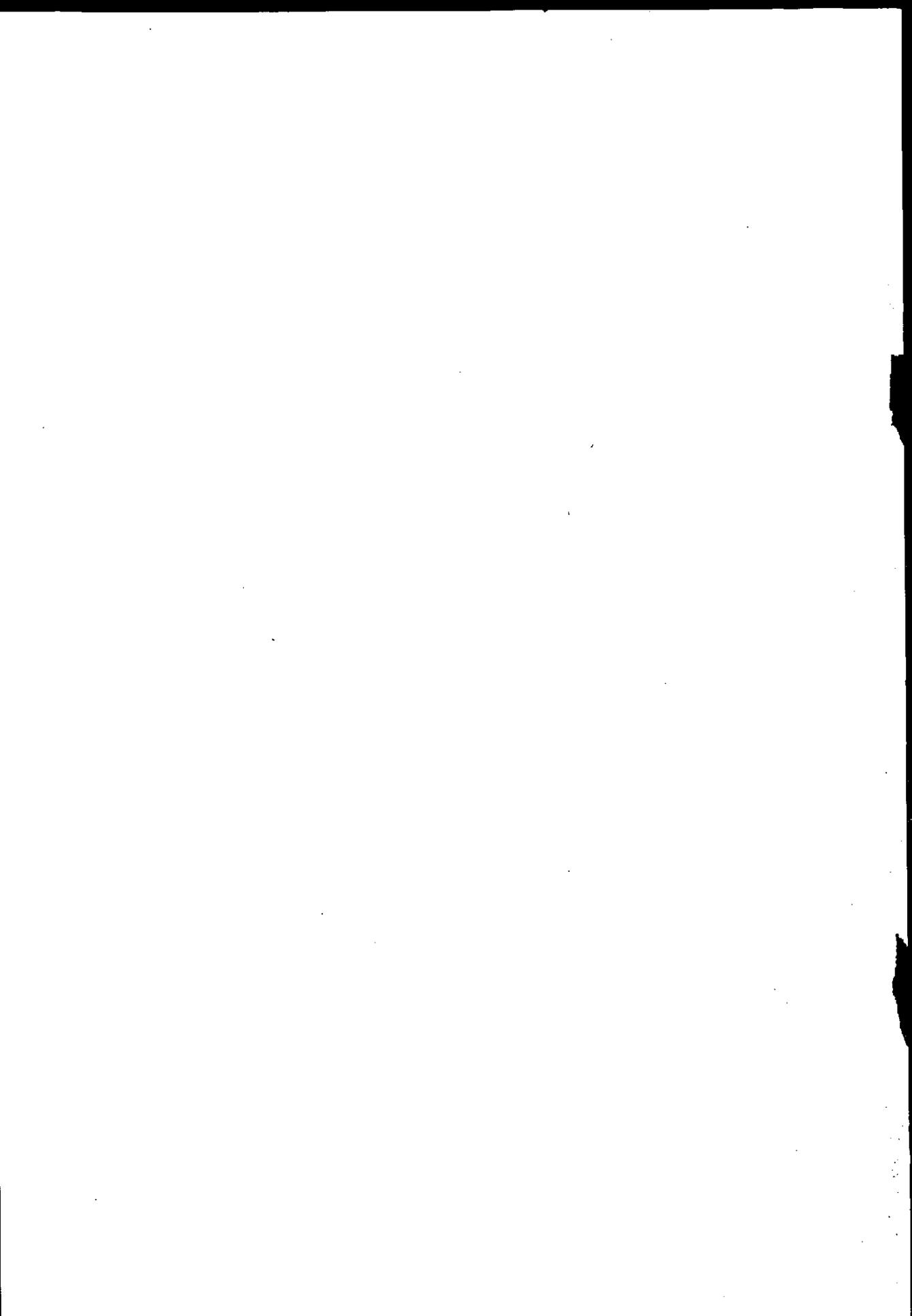
序

当財団は、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分野の動向あるいは諸問題の実態について明らかにしてまいりました。本年度のヨーロッパ調査では、主要国政府のコンピュータ関連施策が全く新しい局面を迎えていることから、その実態とねらいを明らかにすることを主要テーマとし、またハードウェアおよびソフトウェア分野の代表的企業の動向をサブ・テーマとして取りあげました。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存じます。

なお、本調査実施に当ってご尽力いただいた調査員、ご支援、ご協力を賜りました在日各国大使館をはじめ、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54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

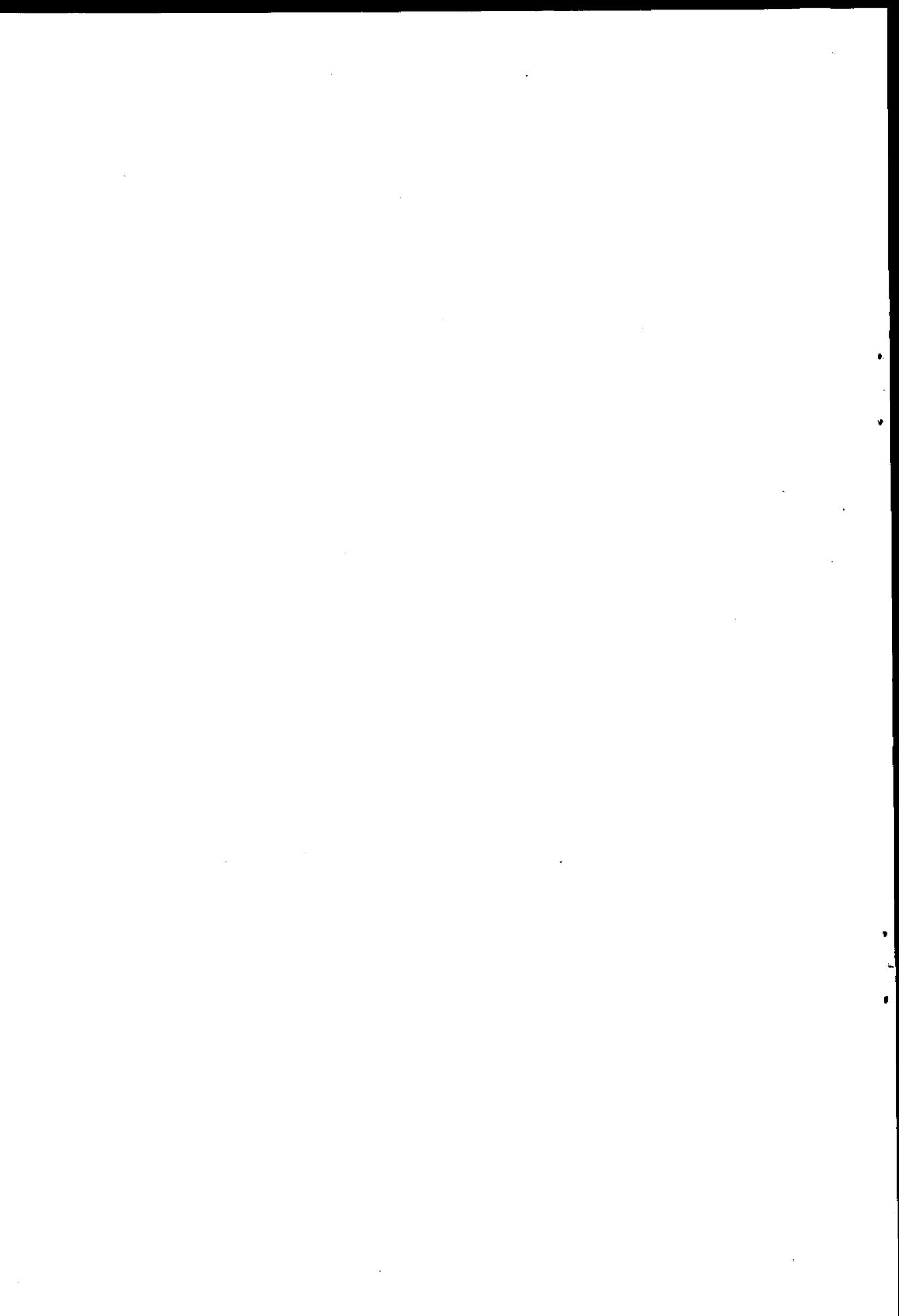
調査の概要	1
1. 目 的	1
2. 調査事項	1
3. 調査対象国	1
4. 調査時期	1
5. 調査機関	1
6. 調査員	2
第1章 ヨーロッパ主要国のコンピュータ施策・産業界の動向	3
1.1 ヨーロッパ・コンピュータ界の10年の歩み	3
1.2 ヨーロッパ主要国政府の現行サポート策	9
(1) 全体的サポート策	12
(2) 分野別サポート策	12
(3) ま と め	14
1.3 主要企業の動向	15
(1) 2大メーカー	15
(2) サービス会社	17
第2章 主要国のコンピュータ関連施策	19
2.1 イギリス産業省のコンピュータ関連施策	19
2.1.1 経 過	19
2.1.2 産業省のサポート体制	23
2.1.3 マイクロエレクトロニクス分野サポート	26
(1) INMOS	27
(2) MIS P	30
(3) MAP	33

2.1.4	コンピュータ・サービス分野サポート	35
(1)	SPS	37
2.2	フランス産業省のコンピュータ関連施策	40
2.2.1	経 過	40
(1)	第1次プラン・カルキュル	40
(2)	第2次プラン・カルキュルとUnidata	42
2.2.2	産業省のサポート体制	44
2.2.3	プラン・ペリ	45
2.2.4	CII-HBサポート	50
2.2.5	サービス産業サポート	51
2.2.6	VLSI開発サポート	52
2.2.7	新5カ年政策	55
2.3	西ドイツ研究技術省のコンピュータ関連施策	57
2.3.1	経 過	57
2.3.2	研究技術省のサポート体制	59
2.3.3	第3次政策における重点項目	61
2.3.4	助成金の支給および返済	64
2.3.5	今後の見通し	67
第3章	主要企業の動向	69
3.1	新経営陣で80年代に対処するICL Ltd	69
3.1.1	経緯および戦略	69
3.1.2	主力機2900シリーズ整備状況	74
3.1.3	業 績	75
3.2	80年代にむけてUnisys構想を進めるCII-HB	78
3.2.1	経緯および戦略	78
3.2.2	主力機整備とUnisys構想	81
3.2.3	業 績	83

3.3	ソフトウェア・パッケージの海外売り込みを計る Insac	85
3.3.1	経緯および戦略	85
3.3.2	組織およびメンバー	86
3.3.3	トレード・ディールズの例	88
3.4	ヨーロッパ最大のコンピュータ・サービス会社 CISI	90
3.4.1	経緯および戦略	90
3.4.2	業務内容, その他	91
	(1) 業務内容	91
	(2) CEA から独立の理由と株式保有関係	92
	(3) 業績	93

付 属 資 料

A	マイクロエレクトロニクスの社会的および雇用上の意味	95
	— 中央政策審議スタッフ (CPRS) による報告書 (78年11月) —	
B	マイクロエレクトロニクス— 産業へのサポート・プログラム	107
	— イギリス産業省 (78年7月)	
C	NEDC (国家経済開発会議) ECSWP (電子部品部門ワーキング・パーティ)	
	の産業戦略	115
	— ECSWP チェアマンの覚え書 (NEDC・78・72)	
D	マイクロエレクトロニクス: 挑戦と反応	120
	— 産業省, 雇用省, 教育 & 科学省覚え書 (NEDC・78・73)	
E	半導体技術のアプリケーション	129
	— 応用研究開発内閣諮問委員会 (ACARD) 報告	
F	西ドイツの第3次情報処理振興政策	148
	(5. データ処理アプリケーションの促進の項抜すい)	
G	主要国のコンピュータ産業・政策の足跡	185
	(イギリス, フランス, 西ドイツ)	



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

ヨーロッパ主要国政府のコンピュータ施策と企業の動向

3. 調査対象国

イギリス、フランス、西ドイツ

4. 調査時期

昭和53年12月7日(金)出発

昭和53年12月20日(水)帰国

5. 調査機関

イギリス	International Computers Ltd.(ICL) Department of Industry(Computers, Systems & Electronics Division) Insac Data Systems Ltd.
フランス	Compagnie Internationale de Services en Informa- tique(CISI) CII-Honeywell Bull

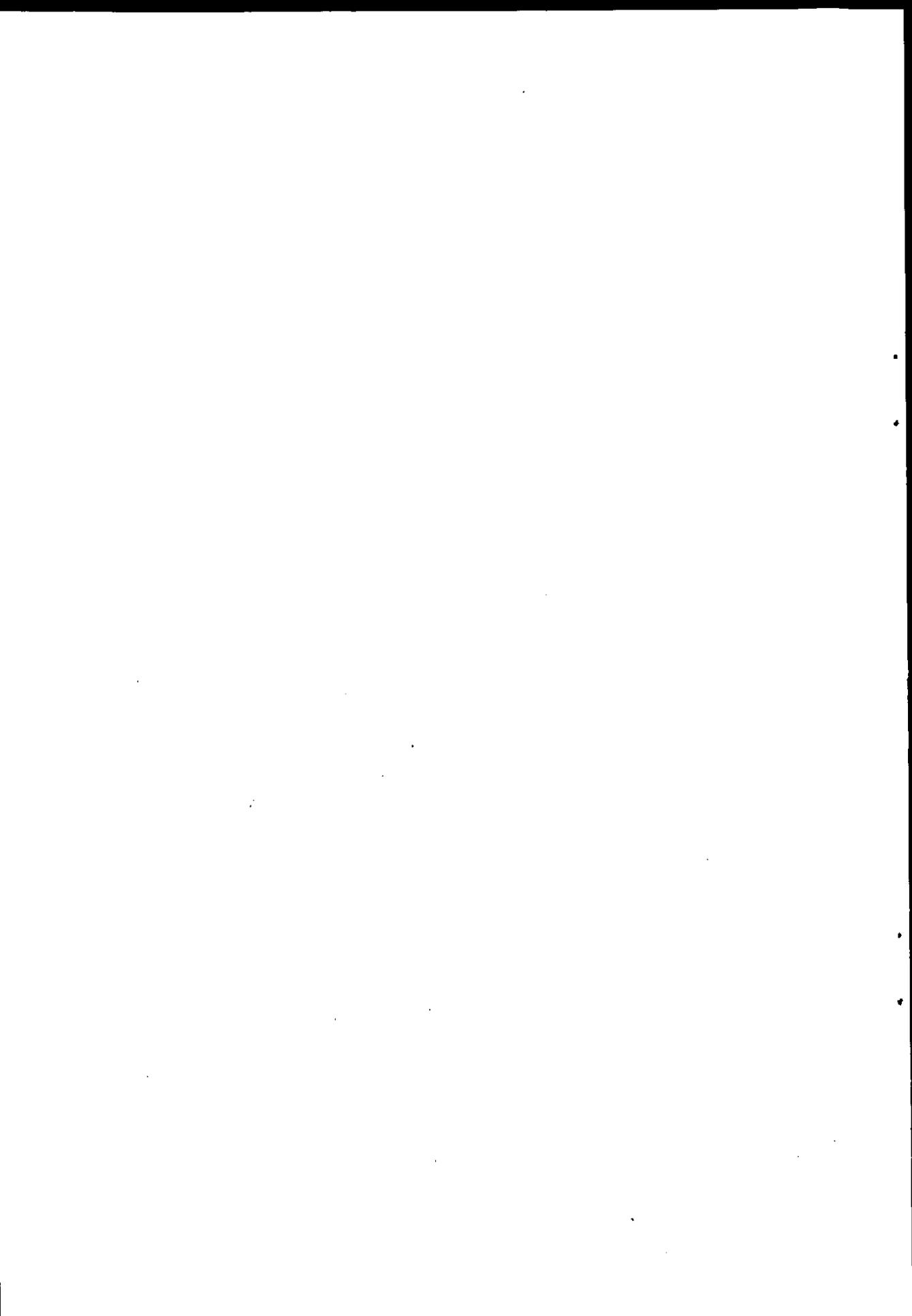
Ministère de l'Industrie (Des Industries Electroni-
que et de l'Informatique — DIELI)

西ドイツ Bundesministerium für Forschung und Technologie.

6. 調査員

岡崎 保夫 大蔵省関税局輸出課電算機専門官
鈴木 茂樹 (財)日本情報処理開発協会調査課長代理

第1章 ヨーロッパ主要国のコンピュータ 施策・産業界の動向



第1章 ヨーロッパ主要国のコンピュータ施策・産業界の動向

1.1 ヨーロッパ・コンピュータ界の10年の歩み

ヨーロッパ主要国が、コンピュータ関連サポート策を開始してからまる10年が経過した。イギリスにおけるICL設立(1968年)、フランスの第1次プラン・カルキュル策定(1966年)、西ドイツの第1次情報処理振興政策(1967年)をもって、ヨーロッパのコンピュータ産業の本格的幕明けとすれば、昨年まで約10年の足跡を残してきたことになる。

この10年をひとつの歴史として振り返った場合、各々の国内において、あるいは汎ヨーロッパ的規模において、劇的とも言える展開が見られる。最大の山場は、1975年のUnidata(CII/Siemens/Philips 3社の合併事業)崩壊である。これは60年代末から、ECが提唱してきたヨーロッパ・コンピュータ連合の失敗というヨーロッパ・コンピュータ史に永久に残る事件であった。

ECは主要国の育成策が開始された直後の69年に、「大型機共同開発構想」を提唱した。これは結局、ECのかけ声倒れに終わった。しかしUnidataは、ECから見れば、ヨーロッパ統合の中核として新しい期待を寄せられるものだった。事実、Unidata形成前後において、ECはUnidata支援を表明すると共に、本体以外の分野での統合すら打ちあげた。こうした背景の中で船出したUnidataが、あっけなく沈没したのは、まさに内部分裂に原因がある。

Unidata崩壊の主な原因をまとめると次のようになる。

第1に、統一ライン7000の開発分担、特に大型機開発でCIIとSiemensの意見衝突があったとみられる。結局大型機は、「Xプロジェクト」としてCIIが担当することになった(Unidata解散後、SiemensはCII開発予定のX大型機購入を却下している)。

第2に、Unidata 販売協定をめぐる対立があった。同協定ではメンバー各社が各々の国内の販売網で、メンバーの既存種も売って行くことになっていた。例えば、CIIはフランスで、メンバーの既存機種も売って行くことに訳だ。このため、相手方の販売努力が足りないという不満が表面化した。

第3に、統一ラインの受注実績も含め、Unidata の将来展望が当初見込み程開けなかった。特に、CII/Siemens に口説かれて、ICLの代打として参加した Philips にとっては、これは思惑外れだった。

第4に、CIIの2大株主CGEと Thomson CFSが、Unidata サポートをめぐる意見が衝突した。CGEと Siemens は共に、総合電子電気機器メーカーであり、CGEにしてみれば、Unidata を通じて間接的にであれ外国の競争会社を援助するという矛盾に直面した。

第5に、連合という性格上、経営トップ層に多様な人々が集まり、意思の疎通および意思決定などの面でスムーズに行かなかった。

以上の外にも失敗の要因はあるだろうが、何れにせよ、連合体のマイナス面が予想外に早く爆発したということになる。爆薬の仕掛人はフランス政府およびCIIと言われるが、点火したのはまぎれもなくフランス側(CII/HB合併工作)であった。

さて、ヨーロッパのコンピュータ産業界あるいは政府のサポート策は、このUnidata 崩壊を機に大きく2期に分けられる。前期は各国ベースで育成策が開始された60年代後半から、1975年の連合崩壊まで。後期は1976年から今日までである。この両期をさらに2分し、全体として4期に分けて考えると、ヨーロッパ・コンピュータ界の10年が明瞭になってくる(表1)。

第1期は、60年代後半から1971年まで。これは国産業界育成期とでも称すべき期間である。先陣を切ったのはフランスで、66年に第1次プラン・カルキュルを策定、国策メーカーCIIを設立した。この背景となったのが、いわゆるブル事件、CDC事件で、何れも米国コンピュータ産業界のパワーの強大さを認識させられた事件だった。フランス政府は両事件を契機として、①米国系メーカーに

表1 ヨーロッパ・コンピュータ産業／政府施策10年の歩み

区分①	区分②	特色	イギリス	フランス	西ドイツ
前期 (ユニデータ以前)	第一 期	・振興施策開始 ・国内競争育成 ・「イニター」設立	1968 ICL設立	1966 第1次プランカルキュル開始 CII設立	1967 第1次EDP振興政策
			1969 EECによるコンピュータ共同開発計画提唱	1969 CII, 第1号機(IRIS50)発表	1969 Siemens, モデル306発表
前期 (ユニデータ以前)	第二 期	・ヨーロッパ連合への期待と挫折	1970 ICL/CII/CDC, 合弁会社MDC設立(標準化)	1970 Honeywell, プルGE買収	
			1971 ICL, 1900Sシリーズ発表 保守党, ICL援助続行表明	1971 第2次プラン・カルキュル開始	1971 第2次EDP振興政策開始
前期 (ユニデータ以前)	第二 期	・ヨーロッパ連合への期待と挫折	1972 ICLトップ交代 社長にG. クロス就任	1972 CII/Siemens, 提携で合意	1972 Nixdorf/Telefunken, 合弁会社設立
			1973 ICL, モデル2903発表	1973 CII/Siemens/Philips, Unidata設立	
前期 (ユニデータ以前)	第二 期	・ヨーロッパ連合への期待と挫折	1974 ICL, 新シリーズ2900で 大型モデル2種発表	1974 Unidata, 第1号機7720発表	
			1975 ICL, CDC/NCR合弁会社 CPIに参加	1975 CII, Honeywell Bull合併で 合意	1974 Siemens, Nixdorf/Telefunken 合弁会社買収
前期 (ユニデータ以前)	第二 期	・ヨーロッパ連合への期待と挫折	1975 ICL/CDC/Plessey/ Nixdorf 合弁でStak設立 (半導体標準化)	1975 Philips離脱でUnidata崩壊	
			1975 EECの優先プロジェクト開始	1975 産業省, ペリ・アンフォルマティック 作業界統合策発表	
後期 (ユニデータ以後)	第三 期	・主力企業再編 ・VLSI/ソフトウェア ・新政策の発表	1976 ICL, モデル2903/20発表 ICL, モデル2960発表 ICL, Singer/BMD買収 ICL, モデル2904発表 ICL/CDC, 合弁でControl Dataset設立 ICL, Singer子会社Cogar買収 ICL, 最後の助成金入手	1976 CII-HB発足 CII-HB, Unidata継承の 7000ラインを77シリーズに変更 CII-HB, モデル7730, 7735 発表 CII-HB, XプロジェクトをY に変更	1976 第3次EDP振興政策開始 Siemens, モデル7722発表 Siemens, モデル7738, 7743 発表 Siemens, 新コンピュータ事業 部門設立 Siemens, モデル7760発表
			1977 ICL, 米子会社再編 企業庁, Insac発足 ICL, モデル2950発表 ICL, クロス社長辞任	1977 CII-HB, ネットワーク・コン セプト, Unisys/DSE発表	1977 Siemens, 米国AMD買収
後期 (ユニデータ以後)	第四 期	・主力企業再編 ・VLSI/ソフトウェア ・新政策の発表	1978 ICL/日立, 技術提携 GEC/Fairchild提携で 合意(VLSI) 企業庁, INMOS発足(VLSI) 産業省, マイクロエレクトロニ クス強化政策	1978 情報化5ヶ年政策発表 Saint Gobain/National Semiconductor, 提携で合 意(VLSI)	1978 Siemens/富士通販売提携 Siemens/ICL, レーザー・プリンタ でOEM契約 Siemens, 一筆に11モデル発表
			1979 NEB, Nexos設立 (オフィス・オートメーション)	1979 Transpac本格稼働	

よる市場侵蝕に対処し②将来の重要産業の基盤を整備するため、国産機育成に本腰を入れ始めたと言える。翌67年の西ドイツ政府による第1次振興政策、さらに68年のイギリス政府によるICL設立も同様の目的を持ったものであった。

第2期は、1972年から1975年まで。第1期の国産業界育成期に対して、ヨーロッパ連合期と呼ぶべき期間である。各国ベースの振興策の成果が思わしくないことと、IBMを頂点とする圧倒的米国勢力を前に、欧州主要メーカーのコンソテウムが模索された。フランス/西ドイツ/イギリス3ヶ国の数度にわたる事務レベル折衝を経て、72年にCIIとSiemensが提携で合意をみた。イギリスのICLは参加しないことになったが、73年にはオランダのPhilipsを入れてUnidataが発足した。74年には統一シリーズ7000で4機種を発表、一見順風満帆の感があったが、各国内での販売や機種開発をめぐる役割分担で思惑が食い違い、内部での意思統一は好く行かなかった。

ヨーロッパ連合の形成にイニシアティブをとったと言われるフランスは、CII立直しの切札としてアメリカ系のHoneywell Bullとの合併を画策、国内の反対もあったが強引に合併合意に持ち込んだ。このため、PhilipsがUnidataを離脱し、ヨーロッパ連合はわずか2年で崩壊に追い込まれた。

第3期は、1976年から77年までのわずか2年間。独自路線強化期あるいはUnidata以降への模索期と称すべき期間である。連合の失敗を経験した各国は、再度国内ベースでの強化策を打ち出した。この点では、第1期の状況に戻ったということもできる。しかし、各国の状況は第1期とは全く様相を異にしていた。フランスには欧米合併のCII-HBが出現し、莫大な助成金が与えられた。国産機育成、次いで純粋なヨーロッパ連合を旨としたフランス政府にとっても、予想外の経過と言えるだろう。

一方、Unidata当時から独自路線をとっていたICLは、着々と成果をあげつつあった。1976年には、アメリカSinger社のビジネス・マシンズ部門の海外事業を、さらには同子会社Cogarを買収するなど積極的経営戦略をとり始めた。また、新主力機2900シリーズでも続々とニュー・モデルを打ち出し、フルラインを

整備した。しかも、76年に最後の政府助成金を入手するや、以後は助成金不要との態度を表明した。アメリカ企業を吸収して政府助成金離れを表明したICLと、アメリカ系企業と合併して莫大なサポートを得たCIIと、ほぼ同時に出発した英仏の国策メーカーはこの時期極めて対称的動きを見せた。

西ドイツでは76年から第3次情報処理振興策が開始された。同政策では、Unidata以降を意識して、ミニコンやスモール・ビジネス・コンピュータ分野への助成比率が増強された。Siemensは76年に、新しいコンピュータ事業グループを設立し、Unidata継承の7.700ラインに新たな取組みを見せはじめた。

第4期は、1978年から今日に至る新政策の発表期である。各国政府はUnidata失敗以後、汎用コンピュータ（特に中～大型機）については各々の企業の自主的経営戦略にまかせた感がある。この時期に発表された政策は、メインフレーム以外の分野の強化策に的がしぼられた。

イギリスでは78年夏に、ICL助成以降の目玉として「マイクロエレクトロニクス・サポート政策」が打ち出された。いわゆるVLSIの開発促進あるいは同業界強化策である。企業庁（NEB）も、ソフトウェア・パッケージの海外販売を促進するInsac（77年）、半導体およびマイクロプロセッサの開発・販売を行なうINMOS（78年）、オフィス・オートメーション分野の基礎固めをねらうNexos（79年）と、次々に新会社を設立した。これら3分野、即ち①ソフトウェア②マイクロエレクトロニクス③オフィス・オートメーションは、国産汎用コンピュータ振興策以降（ポストICL）のイギリス産業省の重点強化分野と見ることができる。

フランスでは78年末に、「新5カ年助成策」が発表された。同政策は助成額規模、期間の点でプラン・カルキュルに匹敵するが、内容は全く一新された。つまり、重点目標は①データベースの整備②VLSIなど部品分野強化③中小規模ユーザーおよびメーカーへの助成④学校教育へのマイクロコンピュータ導入⑤ワードプロセッサなどオフィス・オートメ分野強化と、イギリスとはほぼ同様の考え方を見せている。ただし大きな特色として、データベースの整備にトップ・クラスの

プライオリティをつけている。これは78年1月に、予算省査察官シモン・ノラ氏よりディスクール・デスタン大統領に提出された報告書（通称「ノラ・レポート」）で、海外（特にアメリカ）のデータベースに依存する危険性とデータベース整備による情報流通の重要性が説かれたことを反映しているとも見ることができる。ノラ氏は同レポートで、現状のままではアメリカ籍企業によってネットワーク／データベース両面で支配されるという危機意識を打ち出している。これは第1期の波用コンピュータに対する危機感から、フランスが大きく意識を転換していることを如実に示すものである。

西ドイツ政府の場合は、76年から開始された第3次情報処理振興政策が79年まで続くため、イギリス／フランス程の目立った新政策は打ち出されていない。しかし、既に触れたように第3次施策自体、汎用コンピュータからミニコンあるいはSBC（スモール・ビジネス・コンピュータ）への助成比率を高めるものである。しかも、さらに重要なことは、アプリケーションR&Dに対する助成を第2次施策にくらべてかなり重視していることだ。アプリケーションとしては、①DBMS（データベース・マネジメント・システム）などソフトウェア ②ユーザーのアプリケーション開発③医学／教育／輸送などの情報システム④パターン認識などが重視されている。また、第3次政策とは別に進められていたIUD（インフォメーション&ドキュメンテーション）などのデータベース整備計画や、電子部品R&D援助策のように、今後も続行強化される政策も見逃せない。西ドイツ政府は、第4次政策は策定しないと表明しており、今後は個別テーマ毎の育成策を発表していくことになるが、上記分野はこの場合の重点強化項目になると思われる。

1.2 ヨーロッパ主要国政府の現行サポート策

主要国のコンピュータ関連サポート策は、各国ベースあるいはヨーロッパ規模で進められてきたが、Unidataという連合の崩壊以後全く新しい局面に入っている。ECもUnidata以後、アプリケーション重視の政策を打ち出しているが、EC政策の成果というものはコンピュータ分野にかぎってはあまり見出されていない。アメリカのコンピュータ関係者も、ECのコンピュータ政策については大きな評価を下していないようだ。これに対し、各国ベースのポストUnidata政策は、メインフレームという柱が取り除かれただけに極めて多彩になっており、アメリカでも関心を寄せている。

ヨーロッパ各国政府は、新政策の決定に当って、当然アメリカや日本の動向を慎重に検討した。例えば、イギリス産業省のマイクロエレクトロニクス政策関係の資料を見ても、アメリカおよび日本の研究プロジェクトについて、関連資料で言及している。

アメリカのコンピュータ産業の発展は、ヨーロッパとは全く異なった基盤によっている。政府の大規模プロジェクトによる技術開発成果の民間への移行、あるいは民間分野の巨大な研究開発(R&D)投資、これはヨーロッパでは見られないものである。ちなみに、77年のアメリカの全産業界のR&D投資額は、180億ドルにも達する。連邦政府となると、225億ドルという巨額なものだ。しかも、コンピュータ産業界のR&D費は20億ドルで、これは自動車業界に次いで第2位の規模である。こうした莫大な研究開発投資に裏うちされて、アメリカのネットワーク・サービスのヨーロッパへの進出、特にデータベースによる攻勢に拍車がかかっている。あるいはまたオフィス・オートメーションといった将来を先取りした問題も、最近のアメリカの中心的話題になっている。

日本に対するヨーロッパの関心は、アメリカとはまた違ったものである。まず、メインフレーム分野に国産3グループがあり、しかも相当のシェアを確保し

ている点だ。これは1国1社さらにはアメリカ系メーカーに過半数のシェアを押し込まれているヨーロッパとは好対称である。また、VLSIの共同開発やいわゆる機情法など、新しい試みについても先行例として関心を示している。

こうしたヨーロッパを取り巻く環境とUnidataの失敗という2つの要素に対応しつつ、各国の特殊事情をも考慮したのが、一連のヨーロッパ新政策である。対応のひとつの典型的例として、フランスのいわゆるノラ・レポートが興味深い。同レポートについては既に触れたとおり、フランス予算省財務査察官シモン・ノラ(Simon Nora)が、ディスカール・デスタン大統領の要請でまとめた「情報化促進に関する指導方法についての考察」である。この中でノラ氏は、フランス経済の立直し、特に国際収支の改善から国内需要喚起さらに雇用促進まで、情報化政策が重大な意味を持つと述べている。具体的には情報の効率的流通と利用を重視すべきとして、ネットワークとデータベースの整備を急務としている。現状ではアメリカ企業によって「ネットワークおよびデータベース両面で支配され、これは国家的危機につながる」とさえ警告している。

ノラ・レポートでも指摘されているように、ヨーロッパの新しいコンピュータ関連政策の特色は、経済・社会政策、特に失業問題の改善を背景にかかっている点だ。コンピュータ利用の促進は、省力化によって失業者を増大させる危惧が指摘される一方で、こうした現象はあくまで短期的なものであり、長期的には生産性改善→競争力強化→販路拡大→国際収支改善→国内需要喚起→雇用促進につながるとしている。イギリス産業省のマイクロエレクトロニクス強化政策発表の際にも、キャラハン首相自ら長期的な雇用促進につながる旨強調している。特に、イギリスでは新政策を打ち出すに当たって、雇用に対する可能性を徹底的に検討したようである(参考資料A～E参照)。

ヨーロッパの新サポート策の基本になっているのは①Unidataという本体分野失敗に伴う新しい強化分野の選択②ヨーロッパを取り巻く環境、特にアメリカのネットワーク/データベース攻勢への対処③経済不安など各国独自の問題への対応である。こうした結果生まれた各国の現状政策をまとめると表2のようになる。

表2 ヨーロッパ主要国の現行サポート政策

	イギリス	フランス	西ドイツ																									
経 過	・ICL助成(68~76年)…68~72年950万ポンド、73~76年4000万ポンド ・その他ACTP、SPS、NCCなど継続中のものあり	・第1次プラン・カルキュル(66~70年) ……コピュータ産業 ・第2次プラン・カルキュル(71~75年) ……12億フラン(うち (プラン・カルキュルとしては第2次で終了) ……CII7億フラン) 電子部品9億フラン	・第1次情報処理振興政策(67~70年) ……3億5300万マルク/5ヶ年 ・第2次情報処理振興政策(71~75年) ……18億1100万マルク/5ヶ年																									
体 制	□ 全体的なサポート策はない。分野毎には以下のように大別される。 ・マイクロエレクトロニクス・サポート策 ・コンピュータ・サービス・サポート策 ・その他(オフィス・オートメーション-NEBのNexos、79年1月設立)	□ プラン・カルキュル自体は終了したが、以下の形で実質的には継続されている。 ・CII-IBサポート(75~79年3月)……補助金12億フラン ……IT付保障40億5000万フラン ・プラン・ベリ(ベリアン・フォルマティブ・産業強化策) ・ニュー政策(情報化5ヶ年計画)……22億5000万フラン /5ヶ年(78年12月ディスカール・デスクラン大統領発表、 プラン・カルキュルよりも幅広い範囲の広い5ヶ年計画とみられる)	・第3次情報処理振興政策(76~79年)……15億7500万マルク/4ヶ年(第4次としては策定しない)																									
現 行	・マイクロエレクトロニクス・サポート策																											
分 野	IC/VLSI <table border="1"> <thead> <tr> <th>施 策 開始(発表)時期</th> <th>期 間</th> <th>助成予算</th> <th>採 助 形 態</th> <th>備 考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>*INMOS (78年7月設立)</td> <td>—</td> <td>5000万ポンド</td> <td>資本投資</td> <td>NEBが75%保有</td> </tr> <tr> <td>*MISP 78年7月</td> <td>5年</td> <td>7000万ポンド</td> <td>開発コストの50%の補助金 25%</td> <td>業界援助</td> </tr> <tr> <td>*MAP 78年7月</td> <td>数ヶ月</td> <td>5500万ポンド</td> <td>同 上</td> <td>アプリケーション促進</td> </tr> <tr> <td>*拡充策 (78年12月)</td> <td>3ヶ年</td> <td>1億ポンド</td> <td>—</td> <td>うる4000万ポンドはMAPに活用</td> </tr> </tbody> </table>	施 策 開始(発表)時期	期 間	助成予算	採 助 形 態	備 考	*INMOS (78年7月設立)	—	5000万ポンド	資本投資	NEBが75%保有	*MISP 78年7月	5年	7000万ポンド	開発コストの50%の補助金 25%	業界援助	*MAP 78年7月	数ヶ月	5500万ポンド	同 上	アプリケーション促進	*拡充策 (78年12月)	3ヶ年	1億ポンド	—	うる4000万ポンドはMAPに活用	Plan des Composants('IC Plan') 6億フラン/5ヶ年 …(ニュー政策の中に組み込まれていると伝えられる) アメリカ有力企業との合併事業を推進 Saint-Gobain/National Semiconductor 等 ……{補助金 2400万ドル ……{低金利ローン 1930万ドル	・コンポジット開発(76~79年) 2億2000万マルク/4ヶ年 ・電子部品R&D援助(74~78年)……第3次とは別、今後も延長
施 策 開始(発表)時期	期 間	助成予算	採 助 形 態	備 考																								
*INMOS (78年7月設立)	—	5000万ポンド	資本投資	NEBが75%保有																								
*MISP 78年7月	5年	7000万ポンド	開発コストの50%の補助金 25%	業界援助																								
*MAP 78年7月	数ヶ月	5500万ポンド	同 上	アプリケーション促進																								
*拡充策 (78年12月)	3ヶ年	1億ポンド	—	うる4000万ポンドはMAPに活用																								
別 の 策	・コンピュータ・サービス・サポート *SPS…73年開始、開発コストおよびマーケティング・コストの50%ローン *PPDS、DCS…サービス分野以外にも適用、PPDSは25%までの補助金もある。 *Insa…77年9月NEBが設立したパッケージ輸出援助会社。	・特になし(国内企業が優勢なので必要を感じていない) ただし、データベース分野のみの強化は急務とされている …5億フラン/5ヶ年(ニュー政策に組み込まれている)	・特になし(ただし、第3次政策の中のアプリケーションR &D助成を通じては行なわれている) ・データベース開発プロジェクト(ex. Information & Documentation Programme 74~77年)																									
策 略	ICL ・資金援助は76年9月をもって終了 ・優先買上は、中央政府機関の場合アトラス以上のものについて 同等の場合は買上げを推進(窓口: Central Computer Agency)・ 公共機関・地方自治体、大学に関しては強制していない(大学の窓口: Computer Board) ・レンタル支援は特になし	CII-IB ・資金援助は79年3月で終了、以後はニュー政策での援助を申請できる。 ・優先買上は特になし(同等機能なら国産購入の助成程度、ただしCII-IBへの莫大な買付保障あり) ・レンタル支援は政府機関購入に関しては国の資金援助を受けたCNMEがある。民間についてはなし。	Siemens ・第3次の中のコンピュータ産業R&Dを通じて資金援助、ただし重点はNixdorfなどミニコン/SBC重視へ移行している。 ・優先買上はとっていない of 政府機関 民間 (同等機能なら助成はして) IBM 50% 60% Siemens 40% 20% ・レンタル支援をする組織はない(銀行融資は他と同じ利率)																									
モ ー	・国防プロジェクトの成果が民間に出ていくようになっていない。 ・米国のNASAに匹敵するものはない。	・特になし	・ドイツ1ヶ国単独ではない ・ESA(European Space Assn.)などEC規模のプロジェクトはあるが規模の点でNASAとは比較にならない。 ・コンピュータ産業育成のための特別なものはない。																									
税 制	・コンピュータの分野のみに特定なものはない ・Industry Actによって、新規工場設立の際の投資控除はある。 ・地域開発などを通じた優遇措置はある。	・特になし																										
他	・特に脅威を感じていない ・ICLケルファン社長の提議(79年1月) 「ECメンバー国政府は、ヨーロッパ・メーカーのみから購入すべき」	・今迄もオープン競争だったから、別に問題としていない。	・今迄も自由競争の意識だったから脅威はない。																									
助 成 金 振 済 の 例	☆ SPSの例 { 援助: 開発コストの50% 初年度マーケティング・コストの50% } までのローン { 返済: 成功した場合、インフレ分を引いた実質助成額+借入金(25%相当)を支払う。借入金の支払比率、期間は、成功(売上算)の度合いに応じて変動する。 ☆ MAPの例 { 援助: 開発コストの50%までのローンあるいは25%までの補助金 { 返済: ローンは成功した場合のみ返済、補助金は返済の要なし	☆ プラン・ベリの例 { 援助: 年間売上高目標達成に要する資金の半分を援助(政府と受給者の「成長契約」) { 返済: 目標を達成した場合は、返済の要なし 達成できなかった場合は、目標と実績売上算の差額を返済	☆ 第3次政策のコンピュータ産業R&Dおよびアプリケーション { 助成: 開発助成の例 { 援助: 近い将来マーケティング計画のあるもの…ローン 遠い将来向け開発計画…半分補助金 { 返済: ローン返済は成功した場合のみ支給終了後3年後から年利6.5%で5ヶ年で支払う。																									

(1) 全体的サポート施策

全体的施策としては、78年末にフランスで新5ヶ年計画がディスカール・ドスタン大統領によって発表された。これは予算規模および対象期間の点で、以前のプラン・カルキュルに匹敵するものである。しかし、プラン・カルキュルが国産機、特にCII中心の強化策だったのに対し、新政策はアプリケーションを重視しており、データベースの整備や教育分野のマイクロプロセッサ利用を優先している。

西ドイツの場合は、76年以来進められている第3次政策の途上にある。この点で、75年で第2次プラン・カルキュルという全体施策を終了したフランス、あるいは76年でICL助成を打ち切ったイギリスにくらべ、多少事情を異にしている。つまり、イギリスおよびフランスが、77～79年にかけて矢継早に新政策を打ち出したのに対し、西ドイツの場合は第3次政策でじっくり対応しようと構えている。しかし、西ドイツの場合も、80年以降第4次施策という全体的サポート策はとらないとしており、個別テーマによる助成策を展開してくるものと思われる。

イギリスには従来より、フランスのプラン・カルキュルや西ドイツの情報処理振興策のような全体的サポート策名はなかった。しかし、内容的には、ICLに対するR&D助成を中心に、ソフトあるいは基礎技術開発援助など、フランス/西ドイツの全体策と同じものであった。

(2) 分野別サポート施策

分野別サポート策で、現在各国が最も力を入れているのがIC/VLSI/マイクロプロセッサの分野である。イギリスでは、マイクロエレクトロニクス政策と称して、業界強化(MISP)、アプリケーション開発促進(MAP)、新企業設立(INMOS)など多様なサポートが進められている。フランスでは、プラン・デ・コンポサン("Plan des Composant")の中で、アメリカ系企業との合併事業などを強力に推進している。なお、同政策は新5ヶ年計画の中に組み入

れられたとも伝えられる。西ドイツの場合も、第3次施策とは別に電子部品R & D援助策(74~78年)が進められており、これは79年以降も続行される。この外、コンポネンツ開発計画(76~79年)もあり、この分野へのでこ入れはかなり重視している。

サービス産業分野では、イギリスが積極的政策を展開している。ソフトウェア・パッケージの海外市場売り込みを計る Insac や(第3章 3.3参照)、パッケージ開発あるいはマーケティングに資金援助を行なう SPS など、マーケティング面を重視しているのが特色である。フランスの場合は、新政策の中でデータベース整備が目玉になっている。ただし、フランスのサービス業界は市場規模あるいは国内企業の勢力の点で、ヨーロッパのトップ・クラスにあるため、業界支援策といったものはない。西ドイツでは、第3次施策の中でアプリケーションR & D助成を通じてソフトウェア分野の強化が行なわれている。この外、データベースの整備に関しては、第3次とは別個の助成策がとられている。メインフレーム分野に関しては、各国とも初期のサポート策から全く様相を異にしている。まず、イギリスでは、76年9月をもって ICL助成は終了した。一方、フランスでは、合併会社 CII-HB に対し、買付保障やR & D助成など莫大な金を投入している。ただし、これも79年で打ち切られ、その後の CII-HB オンリーの助成策は予定されていない。西ドイツでも、第3次政策の中で、Siemens への助成が行なわれているが、比率の点では Nixdorf などミニコンやスモール・ビジネス・コンピュータなどが増大している。

メインフレームの優先買上げについては、各国政府共積極的な説明を避けている。しかし、例えばフランス政府の買付保障にしろ、あるいは ICL や CII-HB が民間市場にくらべ公共市場でかなりのシェアを保有している点からみて、優先購入は現実にはあるようだ。これに対し、アメリカ系メーカーは度々不満を表明する一方、ヨーロッパ・メーカーは購入策が不明瞭で弱いとの要求を出している状況にある。

この外、例えばアメリカの巨大プロジェクトを通じた援助に見合うようなも

のは各国共ない。税制上の優遇措置についても、コンピュータ産業に直接的に関係したものはないようだ。

(3) ま と め

ヨーロッパの主要国は60年代後半において、「国産メインフレーム企業の育成強化」を旗印に、一斉にサポート策を開始した。Unidataという造山運動をピークに10年、サポートの力点は各国とも大きく転換した。今後はイギリスの企業庁(NEB)がわずか1年余の間に続々と新企業を設立とした3分野とデータベース分野が、強化テーマの柱になる。即ち、ソフトウェア・パッケージ；半導体；オフィス・オートメーション；データベース整備である。

1.3 主要企業の動向

今回の調査では、政府のコンピュータ政策担当部署の外、ヨーロッパの2大メインフレーム・メーカーとしてイギリスのICLおよびフランスのCII-HB、サービス関係で注目されるイギリス企業庁のInsacおよびフランスのCISI4社を訪問した。

(1) 2大メーカー

フランスでCII(Compagnie Internationale Pour l'Informatique)とHoneywell Bullが合併して以来、ヨーロッパには勢力面で拮抗する2大メインフレームが出現した。イギリスのICLとフランスのCII-HBである。西ドイツのSiemensも、78年に主力機シリーズでフル・ラインを整備し、コンピュータ事業で初めて利益を計上したが、2大メーカーにくらべるとまだ遅れをとっている。

ICLは68年に、イギリス政府の国産コンピュータ開発、育成の中核として設立された。その後、財政危機に見舞われるなどピンチに陥ったが、G. クロス氏などの抜てきによって切り抜けた。総売上高の50%以上を海外で達成する唯一のヨーロッパ・メーカーとしての地位を築いている。しかも、76年9月の政府助成金入手以降、助成金不要を打ち出し、目下政府に返還を行なっている。この点でも、フランスのCII-HBや西ドイツのSiemensより数歩リードしていると言えよう。

ICLの基本戦略のひとつは、海外市場でのシェア拡大にあり、ヨーロッパ大陸を中心に各国に販売網を拡充している。特に76年にアメリカSinger社の事務機器部門を吸収したため、Singerが築いていた世界のマーケティング網を手に入ると共に、POS(ポイント・オブ・セールス)や小型機分野の製品を一挙に拡大した。

一方、CII-HBは、76年に発足した欧米合併企業である。CII自体は、フランス政府の国産機振興策「プラン・カルキュル」の荷い手として66年に設立された。ICLより2年早い発足である。その後、SiemensおよびオランダのPhilipsと、ヨーロッパ・コンピュータ連合Unidataを結成したが失敗し、Honeywell Bullとの合併に踏み切った。フランス政府はコンピュータ産業面で、終始ナショナリスティックな政策を推進してきただけに、アメリカ系企業との合併は、当時国内にもかなりのショックを与えた。このため、反対運動もあったが、フランス政府の強力な支援で発足し、特異なタイプの「ヨーロッパ・メーカー」となった。

CII-HBは合併企業の特色として、多彩なコンピュータ・シリーズを提供している。現在、80年代にむけて、これらシリーズの統一ラインの開発(P7Gプロジェクト)を進めており、早ければ今年末までに第1号機が発表される予定になっている。

表3は、ヨーロッパ2大メーカーの勢力を比較したものである。売上高の面では、77年および78年とも、CII-HBに運配があがった。しかし、ICLはその差を縮めており、両社の競争は今後ますます激化しそうだ。なお、ヨーロッパに第2のUnidataが出現する可能性については、政府および企業関係者の何れもこれを否定している。しかし、CII-HBの場合には、企業の基本方針として他社との密接な提携をかかげており、依然ヨーロッパの結束を呼びかけているとも伝えられる。ICLと日立の技術交流(78年)、Siemensと富士通の販売提携(78年)など、日本のメーカーとの結びつきも活発になっているが、利益転換したSiemensも含めてヨーロッパのコンピュータ産業界が80年代にどんな動きを見せるかは興味深い。

表3 ヨーロッパ2大メーカーの勢力比較

	ICL (78年9月30日)	CII-HB (78年12月31日)
総売上高	509.4 百万ポンド (約 1997 億円) ^{注1}	4500 百万フラン (約 2025 億円)
純益	26.8 百万ポンド (約 105 億円)	190 百万フラン (約 88 億円)
海外市場売上	50.9%	48.4%
要員数	33,778人	(注2) 18,043人
要員1人当り売上	15,000ポンド (約 590 万円)	250,000フラン (約 1100 万円)
純益 / 売上高	5.26%	4.23%
R & D 投資	50 百万ポンド (約 196 億円)	500 百万フラン (約 225 億円)
国内市場シェア ^(注3)	27.0%	19.8%

(注1) 交換レートは1ポンド=392円、1フラン=45円として計算

(注2) 77年末の時点での要員数

(注3) 76年末の設置金額ベースのシェア (IDC調べ)

(2) サービス会社

サービス会社としては、イギリス企業庁の Insac とフランスの CISI を訪問した。前者はイギリス政府のソフトウェア・パッケージ海外売り込み支援のため設立された新会社であり、後者はヨーロッパ最大規模の総合コンピュータ・サービス会社である。この点では、ヨーロッパ全体のコンピュータ・サービス産業の動向を把握する点で興味深い存在である。

イギリス産業省は、ソフトウェア・プロダクツ・スキーム (SPS) といったソフトウェア・パッケージの R & D 助成を行なっている。Insac はこうした成果を海外、特にアメリカなど先進市場で販売するのを目的としている。現在、

CAP, Systime, SPL, SDLといった有力企業がメンバーとなっており、今後メンバー数を拡大して行く方針である。企業庁(NEB)は、メンバー企業の株式の25%以上を保有することになっている。逆に言えば、Insacメンバーの主要株主は政府であり、政府の資金でソフト・パッケージの開発あるいは海外売り込みを促進しようといったものである。この意味では、他の国々には例のない特異な企業である。

Insacはパッケージの外、郵電公社(BPO)のプレステル・ノウハウの海外売り込みにも努力しており、イギリスの先行技術の海外輸出機関の役割を荷っているとも言える。

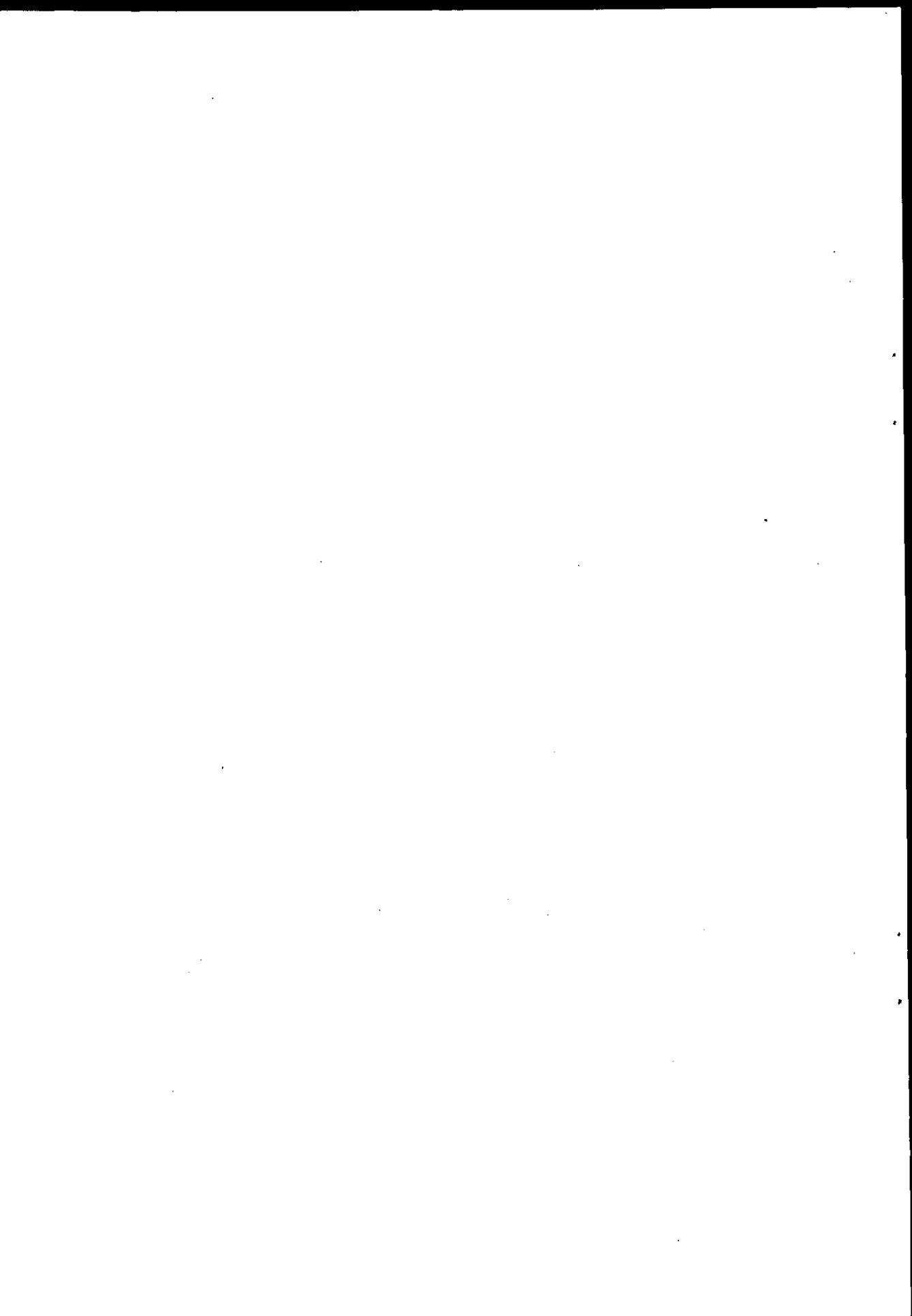
CISIの場合も、フランス原子力委員会(CEA)のデータ処理部分がスピノフして設立されたもので、現在でも同委員会のコンピュータ業務を一手に引受けている。フランスのコンピュータ・サービス市場では、国内のサービス会社の勢力が強く、アメリカ企業は会話型処理サービス分野のみで活発な活動を展開しているに過ぎない。

フランスのサービス会社は、数年来有力企業同士が合併、提携を繰返し、その規模を拡大してきた。CISIも例外ではなく、イギリスおよびフランス両国で活動していたSIAを吸収した外、CAP/GEMINI/SOGETIという3社合併の結果出現した大手サービス会社の株式の34%を保有している。

アメリカ企業の進出については、今後データベースの流入を警戒している。既に、SDCやLockheedなどの文献情報サービスは、オンラインで入ってきており、CISIもその対策を検討中と述べていた。また、Transpacなど新しいネットワークの稼働後は、アメリカ市場へ逆に参入することも考慮している。ハードウェア企業のアメリカ進出は既に1部行なわれているが、今後ヨーロッパのサービス会社がアメリカ市場でどこまでやれるか興味深い。

InsacあるいはCISIとも、アメリカ市場での実績づくりはこれからだが、同市場に並々ならぬ意欲を燃やしていること、さらに進出の手段として、アメリカ企業の吸収合併を画策していることなど、積極的姿勢がうかがわれる。

第2章 主要国のコンピュータ関連施策



第2章 主要国のコンピュータ関連施策

2.1 イギリス産業省のコンピュータ関連施策

調査先： Department of Industry
(Computers, Systems and Electronics Division—CSED)

所在地： Dean Bradly House, 52
Horseferry Road, London
SW1P 2AG
United Kingdom

調査期日： 1978年12月11日(月)

面接者： Mr. Brian R. Taylor (CSED)
Mr. Richard P. Brown (CSED)
Mr. N. Bernard (CSED)

調査員： 岡崎, 鈴木

2.1.1 経 過

イギリス政府のコンピュータ関連サポート策は、1965年の科学・技術振興法 (Science & Technology Act 1965) あるいは1968年の産業拡大法 (Industrial Expansion Act) などを基に進められてきた。特に、1968年に国策コンピュータ・メーカー ICL (International Computers Ltd) を設立させたことによって、その後同社の育成を中心に様々な振興策がとられた。例えば ICL 助成以外では、ハードウェア技術全般の育成をねらった ACTP (Advanced Computer Technology Projects), ソフトウェア分野強化策としての SPS (Software Products Scheme) などをはじめ多くのプロジェクトやスキームが打ち出された。

イギリスのサポート策は、フランスの第1～2次プラン・カルキュルとか、西

ドイツの第1～3次情報処理振興政策のように、期間を限定した全体的なプロジェクトにはなっていない。このため、施策の経緯を見る場合の区切り方が難しいが、1976年以前と77年以降で区別するとその力点の置き方の変化が明確になってくる。つまり、76年以前はICLを中心とするメインフレーム分野の育成・強化が第1義とされた。表4は、69～75年におけるコンピュータ産業助成金の主なものについてその内訳を示したものである。同表から分るように、ICLサポート額は全体の70%を占めており、ICLへの投入がいかに重視されたか如実に示されている。従ってまずICL援助を中心に、イギリス政府のサポート施策を振り返ってみよう。

ICL(International Computers Ltd.)は、1968年にICT(International Computers Tabulating)とEE(English Electric)が統合されて誕生した。当時の労働党政権は、主要産業の国際競争力を増強するため、産業再編公社(Industrial Reorganization Corp.)を設置、国内企業の統合合併を推進した。ICLの設立はコンピュータ産業強化の一環として行われたものであり、同じ68年の産業拡大法(Industrial Expansion Act)に基づいて、政府もICLに資本参加した(10.5%)。

70年6月スタートした保守党政権は、再編公社および産業拡大法を撤廃したほか、コンピュータ産業サポートの推進母体である産業省を貿易省に統合し、Ministry of Trade & Industryを新設するなど、一連の機構改革を行った。このため、一時はICL助成打ち切りかとの観測も出たが、翌71年8月同政権もICL助成を約束した。

保守党政権下では、イギリスのコンピュータ産業およびICLのその後のサポート策に影響を与えるような重要な出来事もいくつか見られた。まず71年11月におけるイギリス議会科学技術特別委員会の勧告によって、政府公共分野での国産機優先買上げ、効率的調達を計る機関が設立されることになった。同機関はCCA(Central Computer Agency)として72年CSD(Civil Service Department)内に設立された。また、72年および73年には、ICL助成額として各

表4 イギリス政府のコンピュータ産業助成金(69-75年)

(単位:千ポンド)

	1969/70	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75
ICL	4,000	3,250	2,250	11,950*	9,450	10,200
アドバンスト・コンピュータ技術	430	630	450	670	610	400
ソフトウェア・プロダクツ計画	—	—	—	30	60	150
アプリケーションプログラム & ソフトウェア開発	—	—	—	1,450	780	450
Civil Service Department	—	90	110	200	200	530
Computer Aided Design Centre	450	490	420	670	970	1,320
National Computing Center	600	640	600	770	1,060	1,150
Extra-mural Contracts	440	360	230	170	140	170
Science Research Council	—	700	860	910	—	—
合計	5,920	6,160	4,920	16,820	13,270	14,370
合計額に占めるICL助成比率	68%	53%	46%	71%	71%	71%

○表中の数字には政府研究施設におけるコンピュータ関連のR&D支出は含まれていない。

○*このうち3,150,000ポンドは英政府がIndustrial Expansion Act(68年制定)に基づき、ICL株式購入のため支払ったもの。なお英政府は68~69年に35万ポンド相当を購入している。

○ICLには76年9月、最後の助成金が支払われた。

々々1,420万ポンド、2,580万ポンドを約束、この総額4,000万ポンドは76年までのニュー・レインジ2900開発費の一部に充当されることになった。さらに、73

年1月のECへの加盟を機に、ICLを拡大EC域内におけるリーダー的コンピュータ・メーカーにすることを目論み、労働党政権に劣らぬ支援が行われることになった。

74年2月、労働党が政権を奪回すると、ICLサポートは保守党路線を踏襲強化され、また、Ministry of Trade & Industryは分離されて、コンピュータ産業については再度産業省(Department of Industry)が担当することになった。

この間、大陸ではヨーロッパ連合Unidataの結成(73年7月)、Unidata第1号機の発表(74年1月)とあわただしい動きが見られた。イギリス政府も、ICLのUnidata参加をめぐって、大陸側と話し合いをもっていたが、結局ICLが独自路線を望んだため、連合への参加は実現しなかった。Unidataが設立後間もなく崩壊したことを思えば、ICLにとっては幸運であったともいえる。

一方、ICLは、72年5月からG.クロス(Geoffrey Cross)氏を社長として迎え、新主力機2900の開発に取り組んでいた。同開発には、72～73年にかけて、保守党政権が約束した4,000万ポンドが投入された。

すでに触れたように、イギリス政府のICL援助は、①R & D資金助成と、②優先買上策の2つを柱としている。①については、76年に4,000万ポンドの残り分を受け取り、ICLはその後の助成を不要としている。また、これまでの助成金については、78～85年にかけて業績に応じて政府に返却することになっている。一方、②の優先買上策については、今後とも続行強化を要求している。

優先買上(Buy British Policy)は、これまでにたびたび、イギリス議会でも論争の種となった。スコットランドに大規模な工場を有し、「イギリスのコンピュータ・メーカー」というイメージ確立にやっきとなっているHoneywellや、輸出入バランスに多大の貢献をしているとするIBM・UKなどから、政府のICL優遇措置が非難的となったからだ。しかし、ICL側では、政府の購入策はすべての公共機関に適用されていないし、まだまだ不足としている。

2.1.2 産業省のサポート体制

イギリス産業省(DOI)は、76年にICLへの最後の助成金を支払った後、新しいサポート策の検討を進めた。77年にかけて、ミニコンピュータ、マイクロプロセッサ、サービス分野への重点の移行が論議された。この結果、78年には、続々と新しい政策が発表された。中でも、マイクロエレクトロニクス・サポート政策は、新政策の目玉とも呼ぶべきものである。

まず、78年7月には、企業庁(National Enterprise Board)が、マイクロプロセッサおよび64K RAMの開発・生産をねらったINMOS社をスタートさせた。同じく7月に、産業省のCSED(コンピュータ・システムズ・エレクトロニクス部門)が、MAP(Micro-Processor Application Project)およびMISP(Microelectronics Industry Support Programme)を発表した。さらに78年12月には、キャラハン首相が、国家経済開発会議(National Economic Development Council—NEDC)の会合で、MAP予算拡大を含めた1億ポンドの助成計画を発表した。

これら諸施策については、後で詳述するとして、ここで先ず、産業省のコンピュータ・サポート関連機構をまとめてみる。図1はその概略を示している。

中心はIndustrial Sponsorship(A)の下にあるCSED(Computers, Systems & Electronics Division)である。同部門にはブランチ1から4まであり、このうち特に重要なのはブランチ2と同4。ブランチ2は主として、ハードウェア・オリエンテッドなサポート施策担当で、ICL助成はここが担当していた。現在の中心施策としては、従来からのACTP(Advanced Computer Technology Project)と新しいMISPが重視されている。

これに対してブランチ4は、サービス・オリエンテッドな政策を担当しており、SPS(Software Products Scheme)、DCS(Development Contract Scheme)、PPDS(Product & Process Development Scheme)などを進めている。同ブランチはまた、政府機関のコンピュータ調達局(Central Computer Agency—CCA)あるいはECとの連絡業務も担当している。

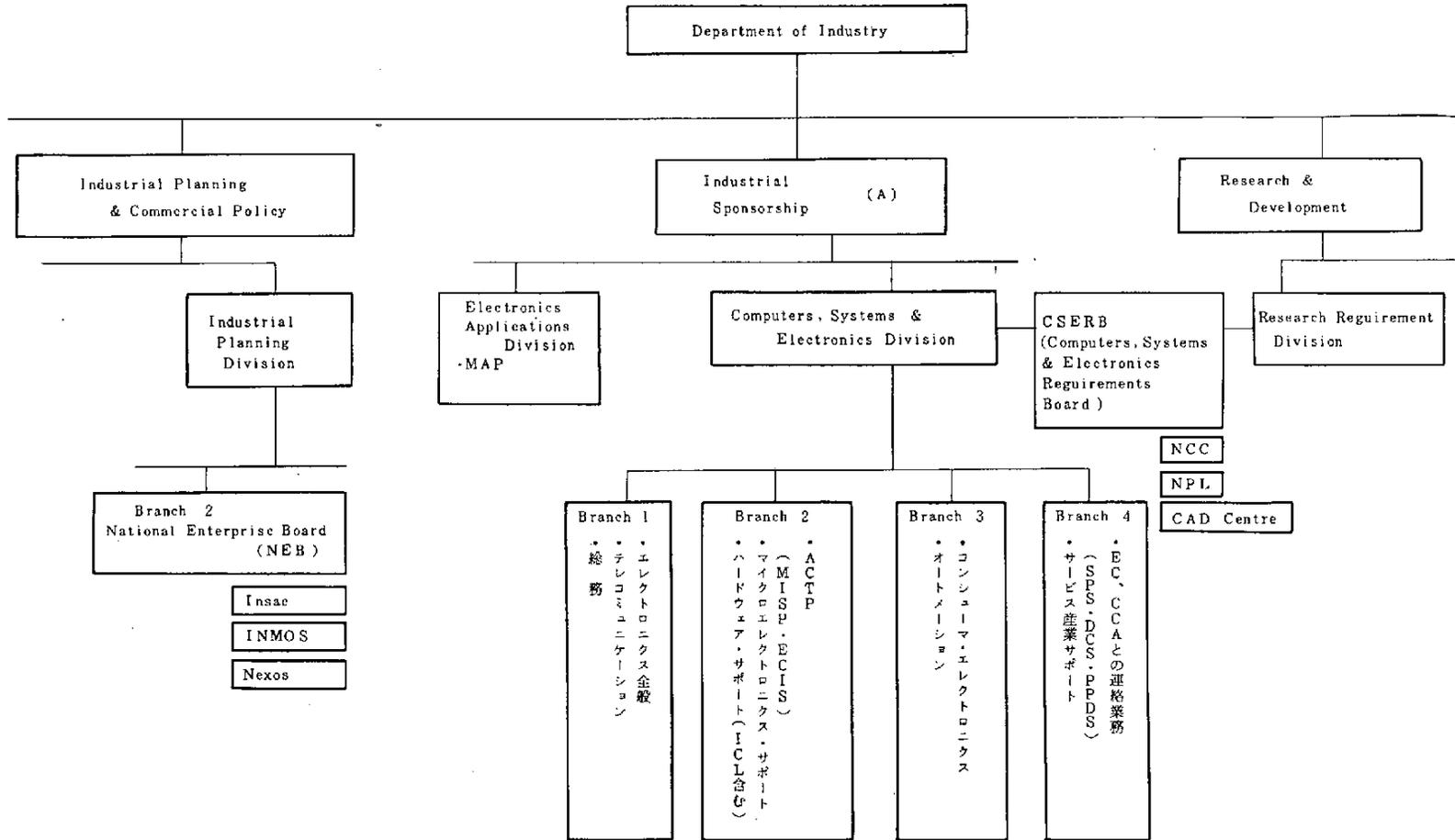


図1 イギリス産業省(DOI)のコンピュータ・サポート関連組織図

残りのブランチ1は、主として総合的な業務を担当しており、またブランチ3はオートメーションおよびコンシューマ・エレクトロニクスに関する政策を引受けている。

なお、78年7月に、MAP(Micro-Processor Application Project)の発表と同時に、CSEDのブランチ3から分離してEAD(Electronics Applications Division — 俗称“LA”)が新設され、同プロジェクトを進めることになった。

イギリス政府の助成策の特徴として、同一分野に様々なサポート策が用意されており、受給者側に選択の余地 — 例えばあるスキームに申請して受け入れられなくとも他のスキームに再申請できるといった具合 — を広く与えていることが指摘される。しかもこの場合、ブランチ4が行なっているように、サービス産業分野援助策として、SPS、DCS、PPDSといった同一機構内で選択の余地があるかと思えば、同じマイクロエレクトロニクス分野援助として、CSED・ブランチ2のMISPとEADのMAPといった具合に担当が別になっているものもある。さらに、マイクロエレクトロニクス分野強化のための新興会社INMOSは、IPD(Industrial Planning Division)のブランチ2(National Enterprise Board — NEB)の資金援助で発足している。

換言すれば、似かよった助成プロジェクトを各々別個の組織が推進する一方、各々の横の連絡を密接にとっている。例えば、CSERB(Computer, Systems & Electronics Requirements Board)がその好例である。

CSERBは産業省が各産業分野毎に設置している9つのRB(Requirement Board)のひとつ。CSERBは現在、CSEDとResearch Requirement Divisionの共管になっており、コンピュータ/エレクトロニクス分野に関するR&D活動の認可や助成を行なっている。CSERBの基本的目的は、①コンピュータ/エレクトロニクス分野の製造・サービス・ユーザーのニーズに照らして、優先度の高いR&Dを決定、推進する②政府の研究施設やその他研究所における各種プロジェクトの認可、コントロールの2つである。

同ボードの組織は、産業界出身の委員長1人と、政府、産業界、大学出身のメンバーで構成される。従って、国家のR & D優先順位決定とかコントロールに、産業界の代表者も最初から関与できる仕組みになっている。

C SERBの助成は、通常R & Dコストの50%援助という形をとっている。C SEDでは、独自のスキームを進める場合にも、C SERBと密接な連絡をとっているし、また共同で実施しているスキームもある。

この外政府機関ではないが、産業界と密接な関係を持っているところとしてNRDC (National Research Development Corporation)という公的機関がある。NRDCは独自の予算を持っていて、技術プロジェクトに投資している。産業界の助成が国家的見地に立って行なわれるのに対して、NRDCの場合は完全にコマーシャル・ベースの考え方から実施される。すでに産業界の助成スキームを受けている企業でも、NRDCに追加の資金援助を申し込むこともできる。

NRDCの援助には通常、④50%資金援助(回収は当該プロダクツの売上に応じて行なう)⑤ベンチャー・キャピタルに対するローン(特に新技術分野での新会社設立に対する援助)⑥運転資金ローンの3形態がある。

また、NEDC (National Economic Development Council)と称する機関がある。これは高いレベルで産業界の発展のための諸施策を検討し、政府にプロポーザルを出す機関である。メンバーには首相をはじめ、政府、産業界、労働組合の代表者が参加している。NEDCの下には、20~30にのぼる業種毎のワーキング・パーティがあり、ここで、具体的諮問案が検討される。

2.1.3 マイクロエレクトロニクス分野のサポート

イギリス産業界が「ポストICL政策」の目玉として最も力を入れているサポート政策である。具体的には、①INMOS②MISP③MAPが3本柱となっている。

マイクロエレクトロニクスの定義については、産業界の担当者自身難しいと指摘している。同省発行のレポート類によれば、「多様なプロダクツの基本となる電子部品あるいは回路の総称であり、具体的にはIC、特に最近注目されている

VLSIやマイクロプロセッサを意味する」と考えてよさそうだ。特に、同政策の説明パンフレットの補足資料には、アメリカおよび日本さらにはヨーロッパ大陸各国のVLSI市場予測などが付いているところをみると、先進国の動きを意識したVLSI/マイクロプロセッサ開発、生産援助策と呼ぶこともできよう。

ただし、78年12月にキャラハン首相が表明したように、マイクロエレクトロニクス政策にはもうひとつの側面もある。つまり、イギリスの社会経済面からの必要性、特に失業問題の改善策としてのとらえ方だ。例えば同首相は、次のように指摘している。「我々は今、わが国の歴史上最も急激な産業変革を迎えようとしている。特にマイクロエレクトロニクスは、イギリス産業の将来に重大な意味を持つ。……今後、失業問題がさらにクローズアップしてくる分野もあろうが、これはコンピュータとかオートメーションのせいにするべき問題ではない。むしろ、企業庁のINMOSとかGEC/Fairchildの合併事業のように、マイクロエレクトロニクス分野の活動によって、新しい雇用の可能性が切り開かれている。しかも、マイクロエレクトロニクスによるプロダクツやサービス自体が、経済的基盤を確立しつつ時期に来ている。……我々はこのような時期に際し、その対応策を急ぐべき時を迎えている。」

(1) INMOS

INMOSは78年7月に、企業庁(NEB)が出資してスタートした半導体企業である。ねらいは64K RAMおよびマイクロプロセッサの開発、生産にある。INMOS構想の中で内外の反響を呼んだのは、アメリカ半導体分野の有力者を結集するという人材獲得であった。実際、創立時のトップ・クラス3名のうち、2名はMostek社の創立者(Rベトリッツ氏)と同社デザイン・エンジニアリング担当取締役(P.シュローダー氏)が抜てきされた。しかも、その後Mostek社の有力技術陣を続々と引き抜き、一時はMostek側が「企業機密盗用」を理由に告訴する一幕もあった。79年1月には、新たに4名の幹部陣を発表したが(表5参照)、やはりアメリカを中心に、この分野の有力者を世界中から集めようとする計画には変更がないようだ。

表5 INMOSの幹部陣（79年1月末現在）

役 職	人 名	前 歴
社 長	Richard Petritz	Mostek 創立者 TI 半導体研究所長
筆頭副社長 （チーフ・オペレ ーティング・オ フィサー）	Paul Schroeder	Mostek デザイン・エンジニア アリング 担当取締役
副 社 長 （ブリストル事業） （責任者）	Iann Barron	Computer Technology 社創 立者
生産担当副社長 （イギリス，米国）	Thomas Hartmann	Intel ウェハー・ファブリケ ーション責任者
技術担当取締役	Alfred Gnaidinger	Philips スイス子会社， Faselec 社の R & D 責任者
メモリ・コンポネ ンツ開発担当取締役	John Heightley	ベル研 IC デザイン担当
財務担当取締役	Michael Burton	TI 国際部門，TI フランス

注) 上記3人は創立当時から INMOS に参画，他の4人は79年1月に
就任した。

注) この外上級スタッフとして，コロラド・スプリングに10人，イギ
リスに5人が79年1月現在働いている。

INMOS については，内外で様々な反響を呼んでいる。フランスが進めてい
るようないわゆるアメリカ有力企業とのジョイント・ベンチャーではなく，新
企業設立という積極的アクションをとっただけに，ヨーロッパでも注目されて
いる。一方でイギリス国内では，批判と不安も出ている。主なものをまとめると
—

表 6 NEBの INMOS 構想

目 的	64K RAM, マイクロプロセッサの開発, 生産, 販売
投 資 額	助成総額 5000 万ポンド (初期 2500 万ポンド)
創 立 時 幹 部	創立: 78 年 7 月 Mostek 創立者ペトリッツ氏外 2 名
株 式 保 有	NEB 72.5% 残り 27.5%は創立時幹部 3 名と INMOS 要員
工 場 / 研 究 所	ブリストル (イギリス) — マイクロプロセッサ コロラド・スプリングス (アメリカ) — 64k RAM
従 業 員	最終的には 4000 名を見込む (初年度採用予定 80~100 名)
出 荷 予 定	64k RAMについては, 80 年 6 月迄に生産に入り, 80 年末までには大量生産を見込む。

第 1 に INMOS は, 既存企業の頭脳を結集して出発しようとしているが, これは将来問題となるかも知れない。もし, INMOS が失敗した場合, 他企業の頭脳と資産を浪費しただけの結果になる。

第 2 に, INMOS の参入時期が余りに遅すぎる。アメリカや日本は, はるかに先を走っている。

第 3 の問題点として, アメリカ人チームで経営幹部を組織し, アメリカ流のやり方を導入しようとしてはいるが, INMOS の本拠地は英国であり, 英国の企業である点も見逃がせない。つまり, 英国は世界の IC 市場規模という点から見ると, わずかに 4% を占めるに過ぎないし, IC 生産能力という物差では, 1~2% に低迷している。

第 4 に資金の問題がある。NEB は総助成額の半分 2,500 万ポンドを設立時に投下しようとしているが, これで研究開発および優秀な人材を雇用するのは無理だ。

様々な反響の中でスタートした INMOS だが、別の視点でとらえると企業庁 (NEB) の取り組み方として注目すべき点が浮彫りにされてくる。つまり、イギリス政府の「ポスト ICL 政策」の具体的形が NEB の最近の動きの中に如実に示されているからだ。つまり、INMOS は NEB のコンピュータ/エレクトロニクス分野強化策としては第 2 弾である。第 1 弾は 77 年 9 月設立の Insac、そして第 3 弾は 79 年 1 月設立の Nexos である。

Insac はソフトウェア・パッケージの輸出強化をねらったものであり、Nexos はオフィス・オートメーション市場の開拓、強化を画策したものだ。この結果 NEB は、ソフトウェア、半導体、オフィス・オートメーションといった将来のビッグ市場に各々新会社を設立したことになる。この 3 分野は、先進各国が目下最も力を入れているものである。NEB はイギリス政府全体のコンピュータ関連サポートを凝縮した形で、独得の支援を展開していると見ることができる。

(2) MISP

MISP (Microelectronics Industry Support Programme) は、78 年 7 月、産業省が発表したもので、同省コンピュータ、ミシステムズ & エレクトロニクス部門 (CSED) のブランチ 2 が担当している。同政策のねらいは、向う 5 年間にわたって 7000 万ポンドを投入し、マイクロエレクトロニクス・プロダクツの研究開発 (R & D) および製造を支援するというもの。

MISP 政策は、NEDC (National Economic Development Council) の ECSWP (Electronic Components Sector Working Party) の勧告をもとに決定された。NEDC はイギリスの各産業分野について、その育成強化のための諮問を行なっている機関。MISP で注目すべき点のひとつは、7000 万ポンドの助成金のうち 5400 万ポンドは 1965 年の科学技術振興法 (Science & Technology Act) に基づいて提供させることだ。最新技術の育成、強化に、60 年代の法律が活かされるどころがいかにイギリスらしい。なお、残りの 1600 万ポンドは、1972 年の産業振興法 (Industry Act) に基づいている。

MISPの骨子は以下のとおりである。

概 要

1. 本政策の目的は競争の激しいマイクロエレクトロニクス分野のR & Dおよび投資意欲を拡大することにある。基本的には、産業界、NEB および産業界が計画あるいは実施してきた強化策をフォローする。助成額は5年間で7000万ポンド。

2. 本政策はNEDC・ECSWPの諮問をもとに決定され、適切な企業に財政援助することで行なう。

戦 略

3. 次の3点を本政策の基本的戦略とする。

- a) 主としてメモリおよびマイクロプロセッサ部門の標準プロダクツに関して、世界的に競合できる力を国内に育成する。
- b) 特殊仕様あるいは特別な産業界向けのプロダクツも含め、国内の電子機器業界およびユーザーのニーズに対応できる能力を育成する。
- c) ユーザー産業分野に、マイクロエレクトロニクスの意義、重要性を啓蒙普及させる。

方 法

4. 本政策は以下の方法によって進める。

- a) (主として多国籍企業等) 既存企業への支援。この場合、可能ならば国産企業との組み合わせあるいは成功の見込みが高ければニュー・ベンチャーも対象とする。
- b) (主として国産企業に対し) ユーザーのニーズに対応できる機能を育成することをねらった支援を行なう。外国企業でもこの目的に貢献できれば除外しない。
- c) キーとなる装置、機材、サービスを提供している企業、あるいは世界的に見ても技術的にリードしているイギリス企業への支援。

助 成

5. 本政策はシングル・スキームとして扱われ、研究開発プロジェクトには科学技術振興法（65年）に基づいて5400万ポンド、投資プロジェクトには産業振興法（72年）に基づいて1600万ポンド、総額7000万ポンドが助成される。
6. 科学技術振興法 1965年による助成
 - a) 適用範囲 — 国内エレクトロニック分野の全ての企業および同分野に装置、機材、サービスを提供している企業。
 - b) 助成形態
 - i) 研究 — 適正プロジェクト・コストの50%までの助成（ローン）。返済は当該研究の成果に応じて行なう。
 - ii) 開発 — 適正プロジェクト・コストの25%までの補助金（返却の要なし）、あるいはリスクが高いと見られる場合や極端に資金が不足している場合は50%までを助成金（ローン）の形で支給する。後者の場合の返済は、当該開発成果の売上に依拠して行なう。ただし、2社あるいはそれ以上の企業が参加する共同プロジェクトで、重複投資／開発を防止し、よりよい成果が見込めるものについては、より高レベルの支援が検討される可能性がある。
 - c) 適正コスト — 申請者が通常業務で既に扱っている装置ではなく、新規研究開発プロジェクトに関連するすべてのコストおよび総開発コストの80%以内での開発に必要な装置関連費用
7. 産業振興法 1972年による助成
 - a) 適用範囲 — 国内マイクロエレクトロニクス分野の全ての企業。
 - b) 助成形態 — 生産施設投資額の25%までの補助金（返却の要なし）
 - c) 適正コスト — マイクロエレクトロニクス装置の製造に必要な生産施設の購入および建設に直接かかる全てのコスト。

(3) MAP (Micro-Processor Application Project)

MAPはMISP同様、78年7月に発表された。産業省では同プロジェクトの実施に伴ない、CSED(コンピュータ、システムズ&エレクトロニクス部門)から分離する形でEAD(エレクトロニクス・アプリケーションズ部門)を新設し、ここでMAPを進めることになった。

MISPの場合には、ICとかいわゆるVLSIなどの開発生産援助を通じて、国内業界の育成強化をねらっているが、MAPはマイクロプロセッサの応用技術の普及を主目的にしている。つまり、具体的なプロダクツあるいはその装置の製造工程に、マイクロプロセッサ技術をいかに応用していくかを今後の重要な課題として取り上げた訳で、このカテゴリに入るものは全て援助の対象となる。基本的な部分はMISPもMAPも重複してはいるが、ここにも幾つかのサポート・プロジェクトである新規分野を援助するというイギリス政府のやり方がでている。

MAPには65年科学技術振興法に基づき、当初援助資金として1500万ポンドが用意された(78年7月)。しかし、78年12月にキャラハン首相によって明らかにされた政策では、MAP予算として4000万ポンドが追加された。

MAPによるサポートは以下の3つに分けて行なわれることになっている。

1. 産業界の意識高揚および訓練

マイクロプロセッサの可能性について、産業界の意識を高めると共に、そのための教育訓練を行なう。

イ) 生産工程あるいはエンド・プロダクツの両面におけるマイクロプロセッサの可能性を経営者に周知させる。

ロ) 産業界の全ゆるレベルのスタッフを再訓練し、マイクロエレクトロニクス技術の採用を側面から援助する。

ハ) 短期の会合およびセミナーの開催あるいはマスコミでの報道とか展示会に財政的援助を行なう。

ニ) 教育科学省 (Department of Education & Science) および雇用省

(Department of Employment) が本政策の目的に沿って教育訓練コースの拡充を計る。産業省 (DOI) も NCC を通じて既存教育訓練施設の拡充や民間訓練施設への援助を行なう。

2. コンサルタント・サポートおよびフィージビリティ調査

マイクロプロセッサの導入あるいはマイクロプロセッサを各々のエンド・プロダクト・デザインに組み込もうと考えている企業が、そのために専門的コンサルティングを依頼する場合、コンサルタント料金のうち 2000 ポンドを援助する。

イ) これは主にマイクロプロセッサを導入しようとしている中小規模の企業で、そのためにかなりコストを要すると考えている企業を援助する。

ロ) 産業省はマイクロエレクトロニクス分野の適切なコンサルタントのリストを用意する (ただし、本サポートを受ける企業がどのコンサルタントを選択するかについては関与しない)。リスト外のコンサルタントに依頼してもよいが、この場合は産業省を納得させるだけの説明が必要になる。

ハ) 援助金 2000 ポンドについては、コンサルタントからの領収書等に基づき、産業省から支払われる。

3. マイクロプロセッサ・アプリケーション・サポート

上記 2 によるコンサルティングを受けているか否かにかかわらず、具体的マイクロプロセッサ・アプリケーション・プロジェクトに対して財政援助を行なう。この場合のアプリケーションとは、エンド・プロダクツにマイクロプロセッサを組み込むこととか、生産工程に応用することとか何れでもよい。

イ) この場合の財政援助は、適切コストの 25 % までの補助金かあるいは 50 % までの助成金 (ローン) の形で行なう。助成金の場合には、その後の当該プロジェクトによる売上高に応じて返済する。

ロ) プロジェクトのフルスケール・フィージビリティ調査が必要と産業省が認めた場合には、その費用を補助金の形で与える。

以上、産業省のマイクロエレクトロニクス分野サポート策として、INMOS、MISP、MAPの3つを取りあげ、各々のねらいと内容についてまとめてきた。勿論、この3つが全てではなく、例えば2年程前から進められているEISC(Electronic Industry Components Scheme)と称するサポート策もある。EISCは78年末の時点で終り近くなっており、MISPあるいはMAPへその精神は受継がれていくことになっている。

一方、78年12月に、キャラハン首相はマイクロエレクトロニクス分野への政府でこ入れの拡大を発表した。同首相の発表はNEDC(National Economic Development Council)会合の席上で行なわれた。

新サポート策の骨子は、今後3年間に1億ポンドを助成するというもので、前述のMAPに4000万ポンドを追加している点が注目される。サポートは大きく4つに分けて進められる。

1. 啓蒙キャンペーン……マイクロエレクトロニクスの重要性について、全国規模の討論会や会議を開催し、5万人にのぼる関係者へアピールする。
2. 教育・訓練……マイクロエレクトロニクスによって発生する新しい職種に国民が対応できるよう教育・訓練を充実する。この一環として、プログラマー訓練に2500万ポンド、教育・科学省に3500万ポンドを充当する。
3. MAP拡充……MAPの初期助成額1500万ポンドについては、その不足が取沙汰されていたため、新たに4000万ポンドを追加する。
4. 公共買上げ……この4番目のサポート内容については不明だが、恐らくマイクロエレクトロニクス分野の成果について、政府公共機関が積極的に購入を進めるというものになるとみられている。

2.1.4 コンピュータ・サービス分野サポート

イギリス政府のコンピュータ・サービス分野サポート策には、①SPS(Software Product Scheme)②PPDS(Product & Process Development Scheme)③DCS(Development Contract Scheme)の3つがある。ただし、こ

のうち純粋にソフトウェア・プロダクトのための援助策はSPSのみで、他の2つはコンピュータ・サービス以外の産業界にも適用されるものである。

以上の外、ACTP(Advanced Computer Technology Project)という政策もある。これは全コンピュータ産業に適用されるものであり、別にハードウェアに限定されたものではない。しかし、実際にはハードのR&Dのために利用されてきた。これは主として、ACTPがR&Dの援助を指向したものであり、マーケティング援助指向でないためと思われる。産業省によれば、サービス業者はマーケティング援助を指向するような助成策を望んでいる(なお、ACTPの援助形態は開発コストの50%までのローンである)。ACTPで援助を受けている企業は、ACTPクラブと称するものを形成しており、成果を他のメンバーにも分かち与えることにしている。現在、ハードウェア・メーカーを中心に10社がメンバーとなっている。

サービス産業援助ということでは、もうひとつ企業庁(NEB)のInsacも注目される。これは77年9月設立されたもので、イギリス製のソフトウェアを海外市場に売り込むことを目的にしている。NEBが20%以上の株式を保有した企業をメンバーにし、「海外でのマーケティング」という困難な業務を引受けようというもの。現在CAP, Systime, SPLなどの有力メンバーを有し、特にアメリカ市場での売り込みに力を入れている(Insacについては第3章参照)。

さて、SPS, DCS, PPDSの3政策は、産業省CSEDのブランチ4が担当している。DCSは、「独創的な開発成果を市場に出してやること」をねらったものである。50%までの開発助成ということはACTPと同じだが、その開発が実用的なものであり、かつマーケティングの見込みがあるものが助成対象となる。

PPDSは援助形態がよりフレキシブルになっている。つまり、①開発プロジェクト・コストの25%を返済義務のない補助金として提供する②開発コストの50%までをローンとして助成するの2つの方法があるからだ。援助を受ける側は、どちらかを選択できる訳だ。

DCSおよびPPDSは、コンピュータ・サービスだけでなく、他の産業界にも

適用されるものだが、SPSの審査管理がNCC(National Computing Centre)に委ねられているところから、NCC経由を好まない会社はこの両サポート策を申し込んでくるケースがある。なお産業省としては、申請助成額の大きいものについては、DCSよりPPDSを奨めている。援助を希望する会社は、これら幾つかのサポート策の何れかに申請し、もし認められなかった場合は、再度他の政策に申請することができるようになっている。

(1) SPS(Software Product Scheme)

このサポート策は、1973年以来進められているもので、ソフトウェア・パッケージの開発および販売を促進することを目的にしている。DCSあるいはPPDSが、マーケティング重視とはいえ、あくまでR&Dコストを助成するのに対し、SPSの場合にはR&Dの外に、マーケティング・コストの助成も行なうという特徴がある。しかも、ソフトウェア・パッケージ振興のための専門の政策であるところから、近年はSPSによる助成を望む企業が増大している。こうした点で、SPSはサービス分野の中心的サポート策と言える。

SPSによる援助は、既に触れたように、ソフトウェア・パッケージ開発コストの50%および初年度のマーケティング・コストの50%までの助成金(ローン)によって行なわれている。政府側から委託する場合には、75%までの助成が可能になる。返済はインフレ分を差引いた実質額と一定の賦課金を回収することによって行なわれる。返済は援助を受けたパッケージが成功した場合にのみ発生する。賦課率は助成総額の25%程度で、通常売上高に応じて3年間にわたって返却する。しかし、実際の売上高が見込みより少なかった場合には、この期間がさらに延長される。

政府側からみれば、パッケージが成功すれば、投資額と賦課金が回収され、SPS資金は常に補充される。73年からの5ヶ年間に投資した額は約100万ポンド、この間認可されたプロポーザルのうち最底額は4000ポンド、最大は35万ポンドのものであった。援助を受けた企業数は40社、パッケージ数は60件

におよぶ。初期プロジェクトからの回収がうまくいっており、5ケ年を振り返ればSPSはほぼ成功していると産業省は評価している。なお、78年12月にキャラハン首相は、マイクロエレクトロニクス分野のサポート拡大を明らかにした際、MAP (Microprocessor Application Project) と共にSPSの資金拡充についても触れている。

SPSはもともと、ソフトウェア・パッケージの育成を目的にして開始された。しかし、産業省は最近、SPS開始以来5ケ年間に、コンピュータ・サービス産業がかなりの変化を遂げたことに対応するため、SPSの援助対象に柔軟性を持たせている。つまり、ハードウェア開発のある種の要素、例えばマイクロプロセッサとかロジックを包括することができるようになってきている。これは既述のマイクロエレクトロニクス・サポートをバックアップすることにつながっている。

SPSの実際の運用は、コンピュータ高度利用の普及のため設けられた非営利団体であるNational Computing Centre (NCC) が当っており、運営の基本方針は、政府、CSA、NCC、および大手ユーザーの代表からなる諮問委員会が決定しNCCに勧告する。

SPSに一貫している政策は、市場性のあるソフトウェア・パッケージを開発するための金融補助であるということであり、探求すべき分野としては、①イギリス市場向けのプロダクトの開発、②世界市場へ輸出できるプロダクトの開発、③輸入代替プロダクト（やがては海外から輸入されると思われるプロダクト）の開発、があげられている。

ソフトウェア会社がNCCへ提出するプロポーザルは、次の3つの主要部分からなっている。

- (1) 技術的概要：パッケージの説明、作成手法、使用言語などに関する技術情報。
- (2) マーケティング概要：同ソフトウェアの特色、他との競合関係、潜在市場等。

(3) 財務概要：総コスト，貸付金償還計画，償還までのキャッシュ・フロー，償還後 SPS に納めるロイヤリティの率等。

プロポーザルを受け取った NCC は，それを 3 つに分割して，それぞれ専門の部へ送って別個に検討させ事務局にレポートを提出させる。

プロポーザルの選択基準は，①ソフトウェア会社の財政状態が健全であること，②プロジェクトをこなすだけのリソースと専門知識を備えていること，③プロダクトの市場の存在を実証しうること，④市場を開拓するのに十分なセールス陣を抱えていること，⑤明確な開発計画があること，および，⑥政府の援助が絶対に必要であることの証明等であるが，プロポーザルの拒否率は 50 % 以上であり，半数以上がふるい落とされている。

2.2 フランス産業省のコンピュータ関連施策

調査先； *Ministère de l'Industrie*

(*Des Industries Electronique et de l'Informatique*
— *DIELI*)

所在地； 120, rue du cherche Midi 75006 PARIS France

調査期日； 1978年12月14日(木)

面接者； Mr. Alain Nicolaidis (DIELI)

調査員； 岡崎, 鈴木

2.2.1 経 過

(1) 第1次プラン・ガルキュル

フランス政府のコンピュータ産業サポート策は、1966年における情報代表部 (*Délege a l'Informatique*) の設立によって開始された。代表部は首相直属の機関として、国産コンピュータ産業育成・強化のための政策立案、諮問等に重要な役割を果たした。代表部設立のきっかけとなったのは、64年のいわゆるブル事件、65年のCDC事件だと言われる。

ブル事件というのは、1964年にアメリカのGE社がMachine Bull社を買収した事件のことである。Machine Bull社は1931年設立のEGIL Bull社を前身とし、33年にCompagnie Machine Bull (CMB) と改称し、カルキュレータあるいは将来のコンピュータ産業の荷い手として、フランスの誇り高き企業であった。アメリカ企業による買収事件は、フランス国民/政府に打撃を与えると共に、国産コンピュータ産業の強化、育成の必要性を痛感させた。これに追い打ちをかけたのが、CDC大型機の輸入をめぐる事件であった。フランス政府は65年、原子力関係の研究用に、CDCにモデル6600を発注したが、アメリカ政府が原爆開発に転用する恐れありとして、輸出は許可せずとの態度

を表明した。2度にわたるアメリカ側の仕打ちがきっかけとなり、前述の情報代表部が誕生した。

情報代表部は66年に、プラン・カルキュルと称する国内コンピュータ産業育成プロジェクトを策定した。その第一歩として同年12月国内メーカー3社（SEA, CAE, L'ANALAC）を統合させ、国策コンピュータ・メーカーCII（Compagnie International pour l'Informatique）を設立した。CIIの主要株主には、CGE（Compagnie Général d'Electricité）、CSF（70年にThomsonと合併、Thomson CSFとなる）、さらにSchneiderグループというフランスの有力電子機器企業が参画した（後になってCIIをめぐるCGE、Thomson CSFの意見が対立、CIIの屋台骨を揺がすことになる）。

66年から70年まで5年におよぶ第1次プランカルキュルは、CIIの設立育成を第1義としたものといえる。CIIは1970年に、フランスの周辺装置専門メーカー、Speracを吸収し、メインフレーム/周辺装置分野の強化を計った。情報代表部は、66～70年の5ヶ年間に、このCIIに多大の開発費を助成する政策をたてたが、当初目論んだほどの結果は出なかった。

むしろ60年代後半から70年代の初めにかけては、世界のコンピュータの産業界の再編を促すような出来事が続出した。70年のGE汎用コンピュータ事業撤退、Honeywellによる同事業買収とHIS（Honeywell Information Systems）新設、そして71年のRCA撤退と続く一連の出来事は、コンピュータ事業の難しさとIBMの強大さを改めて印象づけ、ヨーロッパの地にも変化をもたらした。フランス、イギリスの両国策メーカー、CIIおよびICLの提携のうわさ（70年）、CII/ICL/CDC 3社によるMultinational Data社（標準化の研究業務）の設立（1970年）など、いわゆる対IBMを意識したグループ化の幕が開いた。

フランス政府はGE撤退の前年（69年）、情報代表部を産業省の中に移し、国産育成策に新たな取組みを見せようとしていた。その直後のGE社撤退とHoneywellによる吸収/HIS設立によって、Bull GEはHoneywellの傘下に

入り Honeywell Bull として再出発することになった。フランス政府としては、この機会に Bull 社をアメリカ資本から買い戻そうと画策したが、資金面から実現できなかった。

(2) 第2次プラン・カルキュルと Unidata

こうした状況下で、71年から第2次プラン・カルキュルが開始された。75年まで続く第2次政策は、国内コンピュータ産業の中核となったCII援助を中心に、ソフトウェアあるいは部品の面にまで拡大された。しかし、70年代前半において、ヨーロッパ主要国は何れも、単独でアメリカ系メーカーに立向うのは無理なことだと認識し始めていた。いわゆるヨーロッパ連合への模索である。フランス政府も、CIIという持駒を活用するため、連合の実現に積極的に取り組んだ。73年にはついに、西ドイツの Siemens、オランダの Philips と共に、Unidata と称するヨーロッパ連合が誕生した。

フランス政府は第2次プラン・カルキュルにおいて、ハードおよびソフト産業に約12億フラン、電子部品産業に約9億フランを充当、このうちCIIには7億フランがサポートされた。また、ヨーロッパ連合が実現した同じ年の73年には、乱立気味の国内周辺装置メーカーの結束を呼びかけ、「クラブ・ド・ラ・ペリアンフォルマティク」と称するクラブを新設させた。

74年には再度の機構改革によって、産業省 (Ministre du Developement Industrie et Scientifique) が、Ministre de l'Industrie et la Recherche と称し、これを機に、産業代表部 (Directeur Général de l'Industrie) が新設された。この中に情報代表部も吸収され、コンピュータ・電子局 (DIELI—Des Industries Electroniques et de l'Informatique) として新たな出発を迎えることになった。

情報代表部の解体、そして産業省機構への組み入れは、当時のフランス・コンピュータ産業界関係者の間に様々な論議を呼んだ。代表部は66年以来、M.アレグレ氏の指揮の下に、1次～2次プラン・カルキュル策定という重要な役

割を持ってきた機関であった。特に首相直属の機関として、産業省の政策が適切でないとは判断した場合には、首相に直接アピールしてこの変更を要請する権限も持っていた。首相との直接ラインが消滅するというのが関心を集めたわけだが、政府側は機構改革によって大幅な政策路線変更はないと言明した。

この改革は、フランスのコンピュータ産業サポート策が、第1段階を継了し第2段階へ移行する第1弾とも受けとられる。すでに述べてきたように、本体分野などは、国策メーカーCIIの育成から、ヨーロッパ連合Unidataの結成へと事態は進展していた。また、コンピュータ・サービスやペリ・アンフォルマティクなど、今後の成長市場テコ入れが重要な時期になっていた。組織政策の翌年にCIIとHoneywell Bullの合併、ペリ・アンフォルマティク業界統合策など、コンピュータ政策史上最大のイベントが表面化したことを思えば、1974年という年は政策上のターニング・ポイントであったことは間違いない。

さてUnidataは、何らの成果もないまま、75年には解散に追い込まれた。その発端のひとつになったのが、フランス政府のCII援助を介したUnidataでこ入れに対するThomson/CGE 2大株主の対立であったと言われる。

フランス政府は、第2次プラン・カルキュルの最終年(75年)に、ヨーロッパ連合の破局に直面し、大英断を下していた。つまりアメリカ系メーカー、Honeywell BullとCIIの合併である(75年5月合意)。Honeywell Bullといえばプラン・カルキュルのきっかけとなったGEによるMachine Bull吸収が、GEのコンピュータ撤退/Honeywellによる吸収という経過で誕生した企業である。国内企業の統合からヨーロッパ連合という変遷をたどり、アメリカ企業と組むという全く新しい局面を迎えたことになる。

同時に、周辺装置/小型機/電子部品業界へのてこ入れも一段と強化し、75年のSICOBショーで、ドルナノ産業相が、同業界3グループ化構想を打ち上げた。

このCII/Honeywell Bull合併とペリ・アンフォルマティク(周辺装置/ターミナル/入出力機器/ミニコン/SBC産業の総称)統合計画は、政策面

面から見れば裏側で1本の糸で結ばれる性質のものであった。つまり、合併会社CII-HBは汎用コンピュータ事業の推進母体であり、合併のわくから落されたCIIのミニコン事業部は同じくCII株主を降りたThomson CSFの傘下に入り、独立系メーカーTelemecaniqueと合体して、SEMSの設立へと発展して行く。SEMSは、フランスのペリ・アンフォルマティク3グループ化の第1陣であり、Thomson CSFがその統合の柱となる。また、同じくCII-HB合併から落されたCIIの2主力工場も、Thomsonが引継いでSEIと称する組織となり、80年までのCII-HB向けコンピュータ生産が終れば、完全にSEMSの生産施設となる。

フランス政府にとって、CIIとHoneywell Bullの合併は、アメリカ企業と組んだフランス・メインフレーム産業の最後の立直し策であり、同時に、周辺装置/小型機およびミニコン業界の統合第1歩という一石二鳥の切り札であった。

76年以降のコンピュータ産業助成策には、第3次プラン・カルキュルというプロジェクト名は与えられていない。「プラン・ペリ」と呼ばれる助成策は旧来のCII1本のやり方と違い、今後はかなり総合的サポート策を展開することを意味している。

2.2.2 産業省のサポート体制

現在フランス政府のコンピュータ・サポートは、大きく3つの分野にわけて進められている。第1はメインフレーム分野で、これはCII-HB助成ということになる。第2はペリ・アンフォルマティク(Peri l'Informatique)分野で、いわゆる周辺端末機器業界の助成策である。第3はSSCI分野と称されるもので、データ処理、ソフトウェア、データベースなどのコンピュータ・サービス産業援助である。

図2は、フランス産業省機構の中から、コンピュータ・サポートに関連した組織をまとめたものである。産業総局の中に、74年の機構改革で誕生したコンピュータ・電子局(DIELI)がある。局長は情報代表部とは別に、産業省で電子お

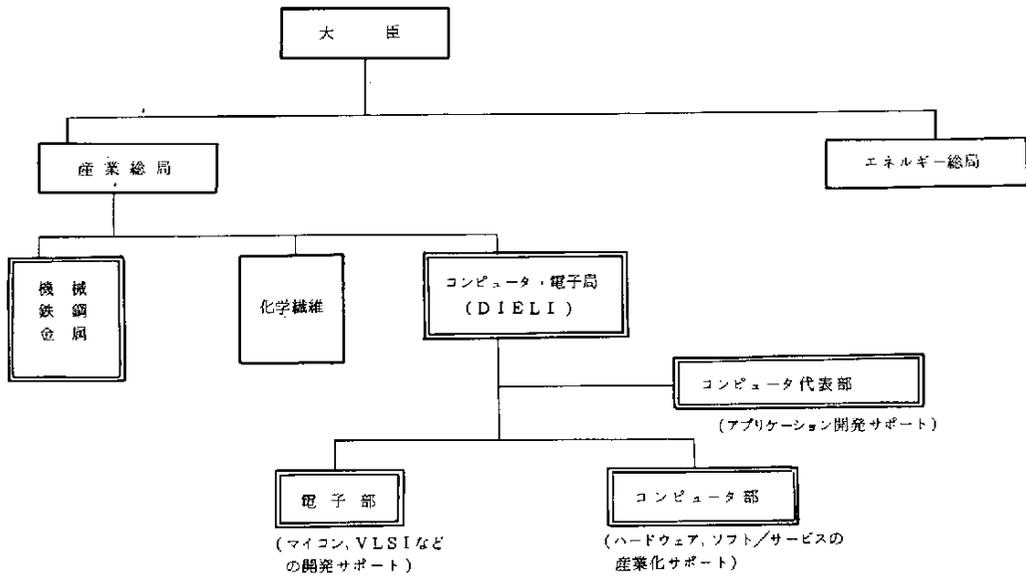


図2 フランス産業省 (Ministre de l'Industrie) のコンピュータ・サポート関連組織図

よびコンピュータを担当していた J.C.ペリソロ氏である。DIELIの下に、コンピュータ代表部、コンピュータ部、電子部の3部門がある。

コンピュータ代表部は、情報代表部の名残りで、情報代表部が産業省に統合された時に、そのスタッフの一部がコンピュータ部に配属された。コンピュータ代表部の業務は、電子/コンピュータ全般のアプリケーション開発サポートである。

コンピュータ部は、いわゆるコンピュータ産業界の振興を計る業務を担当しており、最も広範囲なサポート策を展開している部門である。ハードウェアは勿論、ペリ・アンフォルマティク、ソフトウェアおよびサービス産業などの助成策を進めているのがこの部門である。

電子部は、マイクロプロセッサやVLSIなど、基礎テクノロジーとしてのエレクトロニクス全般の開発をサポートしている。

2.2.3 プラン・ペリ

フランス政府の新しいコンピュータ・サポート策の中で、特に注目されている

のが「プラン・ペリ」と称されるものである。これはいわゆる「ペリ・アンフォルマティク産業」の育成・強化を計るのが目的となっている。

ペリ・アンフォルマティク (Peri l'Informatique) の定義については、一般にはメインフレーム以外の全てのハードウェア分野、即ちミニコン、マイクロコンピュータ、スモール・ビジネス・コンピュータ (SBC)、ターミナル、データ・エントリ・システム、その他 I/O 機器など広範な分野をカバーするといわれる。言葉から想像されるような単なるペリフェラルのみではないというわけだ。

コンピュータ部の責任者、アラン・ニコライデス氏によると、「ペリ・アンフォルマティクとは特別な周辺機器を意味し、特にひとつの分野をしぼり込んで攻撃する企業をサポートするのがプラン・ペリのねらい」ということになる。

この種の企業は現在約 30 社あり、代表的なものとその攻撃分野は表 7 のようになる。

さて、ペリ・アンフォルマティク業界の統合の現状はどうか？統合策は 75 年 9 月のパリ SICOB ショウで、ドルナノ産業相によって明らかにされた。これは国内の企業を統合し、海外メーカーとの競争力を高め、最終的には輸出振興を計ることをねらいとするものであった。産業相自身は、具体的に幾つのグループにするということは明言しなかったが、当時 3～4 グループというのが取沙汰された。

76 年に入って、統合の第 1 グループとして SEMS が誕生した。これは旧 CII のミニコン事業部門を引き受けた Thomson CSF が中心となって、同部門と Telemecanique を合併した新ミニコン企業であった。また Thomson は、旧 CII の主力工場であるツールーズ工場も引取ったが、これを核に SEI を設立した。SEI は、70 年代末まで、いわゆる Unidata モデル (現在のシリーズ 77) の生産を CII-HB のために行ない、それ以降は SEMS の生産施策として合併されることになっている (表 8)。

SEMS 以外では、CGE 系列の Transac と Sintra の合併が行なわれた。また、

表7 フランスの代表的パリ・アンフォルマティク企業

企業名	形態	攻撃分野	備考
Transac	CGE 子会社	インテリジェント・ターミナル(Incoterm SPD)	ヨーロッパ近隣諸国への輸出に強い。
T-VT	Thomson 子会社	T-VT 6000ターミナル	設計から製造まで完全に国産
SEMS	Thomson 系の新会社	ミニコンピュータ	統合の第1弾、旧C I Iのミニコン部とTélémeccaniqueの合併で誕生
Sintra	CGEが46% 所有	アルファ・ニューメリック およびグラフィック、ディスプレイ・ターミナル	CGEが完全所有を打診している (Transacと合併)
Intertechnique	独立系	ミニコンおよび医療機器	輸出活動ではこの分野で最強、アメリカMicrodata社とライセンス契約
R2E(Realisations et Etudes Electroniques)	独立系	ミニコンピュータ (Mical)	Intel 8008マイクロプロセッサ・チップをベースにMicalを開発。有力なフランスのシステムハウス
Logabax	Electrobell(ベルギー)の傘下	小型ビジネス・コンピュータ、マトリクス・プリンター	再編第3の核と見られている。ビジコンではフランス最大手
Matra Engins	独立系	インテリジェント・ターミナル、データ・エントリーステム	アメリカDatapoint社のフランス/ベルギーにおける販売権を持つ
G3S(Group des 3 Sociétés)	3社の販売機構	モデム、マルチプレクサ、テレプリンタ、グラフィック・ディスプレイ、通信機器	SAT, Sagem, CSEE 3社の共同販売コンソーティウム
SFENA DSI	独立系	航空エレクトロニクスターミナル	有力なメンテナンスおよびシステム・エンジニアリング企業で最近RJEターミナル・メーカー、Ordopro-cesseursを吸収した
Philips Data Systems	Philips (オランダ) 子会社	ミニコンピュータ (P850Mシリーズ)	フランス国内2工場でミニコンを製造している。
TRT	Philips が一部所有	電話機器	フランスPTT
CGCT	ITT子会社	モデム、マルチプレクサ	—
Pyral	—	メディア (MT)	—
BENSON	—	プロッタ	—

表8 SEMSのプロフィール

SEMS (Societe Europeene de Mini-Informatique et de Systemes)	名 称	SEI (Société d'Exploitation Industrielle)
1976年7月	設 立	
会長 Francois de Villepin (Thomson) 代表取締役 Francois Toutain (旧 CII)	役 員 (出身)	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Thomson-CSF 55% ○ Telemecanique Electrique 25% ○ IDI 20% 	資 本 構 成	新持株会社の完全所有
旧CIIのミニコン部門 + Telemecaniqueのコンピュータ部門	活 動 主 体	旧CIIの2工場 (Toulouse 及びAngers) とリサーチ部門
1,000万ドル (5年間)	政府援助予定額 (用途および期間)	4,000万ドル (Toulouse 工場のコンバージョン経費)
<ul style="list-style-type: none"> ○ 旧CIIのMitraライン (Mitra15, 125ミニ) ○ Mitra 105 CEMプロセッサ (1976・10発表) ○ Telemecanique社モデル (Solar16シリーズ) ○ 電話用 CS40 	出 荷 製 品 および 取 扱 商 品	<ul style="list-style-type: none"> ○ Iris ○ Unidataモデル (現シリーズ77) <p>(以上は旧CIIカスタマー向けで4年間)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ SEMSへの出荷
<ul style="list-style-type: none"> ○ 世界第3位, 西欧第1位のリアルタイム・ミニコン・メーカー ○ 当初売上目標 3億3,000万フラン ○ 1980年売上目標 9億フラン 	目 標	○ 現行生産活動の80%がCII-HB向けだが, 1980年までに完全にSEMS向けに衣替えする。
<ul style="list-style-type: none"> ○ MitraラインとSolarシリーズの競合調整 ○ 軍需アプリケーションからの脱却 ○ 販売網の確立 ○ コンポーネント・サプライの80%を米国ソースに依存 	今後の課題	<ul style="list-style-type: none"> ○ Toulouse 工場の生産転換と組織改編 ○ 要員再教育

Sagem, SAT, CSEE 3社は、共同販売コンソチウムとして、G3S(Group des 3 Sociétés)と称する組織を発足させた。現時点で、統合と言うべき活動は以上の3件である。

ニコライデス氏によると、ペリ・アンフォルマティク分野の総合政策は、政府としては正式には進めていない。ドルナノ産業相のSICOBショーでの発表についても、SEMS設立以前の話だとコメントしている。同氏とのインタビューから、①統合策としては上記3件で満足している②特に当初の目論見通り、ThomsonとCGEという2大勢力が中心となったのは成功として、一応打ちだめになったとの予測もできる。同氏自身、この点については明確な回答を避けていた。ただし、プラン・ペリの第1義は「企業の統合」にあるのではなく、「攻撃分野をしぼった特定企業の育成・強化」にあり、その手段として助成金をつけることにある。

さて、プラン・ペリでの助成金のつけ方は、「成長契約」と称するやり方で行なわれている。具体的な助成プロセスは次のようになる。まず、助成を受けようとする企業が、「成長目標」を設定する。目標の算出には、ニュー・プロダクツの研究開発、マーケティングなどの企業努力は勿論、国内および輸出市場の伸び率予測など様々な要素を駆使する。これら諸要素を積極的に評価した場合に、年間売上高で何%程成長するかをはじき出すわけだ。これが成長目標となる。

個々の企業は、その目標を達成するために、各々のやり方で努力を傾注する。当然、目標達成のためには資金が必要になる。プラン・ペリでは、この必要資金の半分を助成することになる。残り半分は、企業の負担になる。助成を受けた企業が、当初の目標を達成すれば、助成金を返却する必要はない。企業が目標を達成できれば、当然業績がアップし、法人税の形で国に金が入ってくるというのが

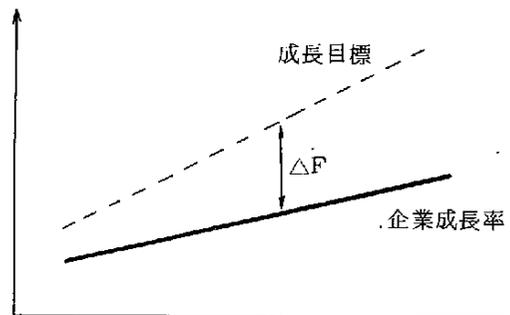


図3 プラン・ペリにおける成長契約

この場合の考え方のような。ただし、目標を達成できなかった時は、ペナルティ

が課せられる。ペナルティは成長目標額と実績との差額を国に返却するという形で課せられることになっている。

目標を達成するための手段は、各企業によって異なる。例えば、新型装置を開発するところもあれば、既存装置の改良とかマーケティングのやり方を変えるところもある。従って、助成を受ける企業は、どんな形で使ってもよいことになっている。売上高の目標伸び率は、個々の企業によって異なるが、一般的には30%前後と言われる。例えばLogabax社は、2年前から成長契約を結んでいるが、昨年は目標達成に至らずペナルティを課せられている。

なお、プラン・ペリとは直接関係はないが、クラブ・ドラ・ペリアンフォルマテイクに対しては、政府としては期待を寄せていないとのことであった。経緯のところで触れたように、同クラブは73年にドルナノ産業相がペリアンフォルマテイク業界の結束を呼びかけた結果設立されたもの。いわば政府の胆入りで誕生した業界組織だが、現在は30社幹部の定期的ミーティングの場になっている。

2.2.4 CII-HB サポート

CII-HBが正式に発足したのは、1976年7月1日。両社の合併はフランス政府にとって、メインフレーム分野における最後の賭とも言うべきものであった。このため発足以来4年間にわたって、莫大な財政援助を行なうことにしている。主なものでは、R&Dなどの補助金として12億フラン(返却義務なし)、HB株式買収費として1億3500万フランの外、4年間で40億5000万フランという巨額の買付保障を与えた。

買付保障については、当初その額が余りに大きいため、果して予定通り行くのかどうか疑問視する向きもあった。コンピュータ部責任者ニコライデス氏によれば、買付割合は表10のようになっている。昨年は3年目の買付期間に入っていたが、最初の1~2年については予定通り買付を完了、3年目は12月の時点でも目標に達してないとのことであった。保障額通り買付できなかった場合には、目標と実行購入額差額の55%を補助金として与えることになっている。この計

表9 CII-HBへの補助金支収内訳

表10 CII-HBへの買付割合

(単位 100万フラン)

年 数	金 額
1 年 目	500
2 年 目	375
3 年 目	225
4 年 目	100
総 額	1,200

(単位 100万フラン)

年 数	金 額
1 年 目	650
2 年 目	850
3 年 目	1,200
4 年 目	1,350
総 額	4,050

算でいくと3年目の場合、3,000万フラン程を補助金として支払らねばならないことになるといわれる(ただし、実際に払うかどうかは分らないとニコライデス氏のコメントがあった)。

CII-HBに対するサポートとしては、現在進められている4年間の助成策が終れば打ち切りになる。CII-HB側も、80年以降は独立路線をとると表明しているし、同年までに国内出荷額でIBMフランスを追い抜くという「目標」さえかかげている。

レンタル支援については、政府機関が購入する場合には、国が資金援助をしているCNMEと称する機関があるが、民間ユーザーについては特はない。

なおニコライデス氏はUnidataについて、その形成・解体に関して、「フランス側がイニシアティブをとったのでは？」との問を否定しなかった。ただし、①解体についてはSiemens側も望んでいた。②Unidataは単なるアソシエーションに過ぎなかった③Unidataの大型モデル開発はCIIが担当していたが、Siemensも大型機開発を打ち出してきたなどのコメントを寄せた。第2のUnidata形成に関しては、フランス政府としては望んでいないとも指摘した。

2.2.5 サービス産業政策

フランスのコンピュータ・サービス産業は、市場および参入企業規模などの点

からみて、ヨーロッパ最大を誇っている。ニコライデス氏によれば、サービス会社の総数は約1,000社、このうち年間売上高2億～4億フランの大手企業は10社中規模クラスが約100社である。これらサービス会社の要員数は、全体で25,000人。

ヨーロッパ全体のサービス会社をみても、売上高トップ4社は何れもフランスの企業(CISI/SIA, GSI, CAP/GEMINI/SOGETI, METRA International)で占めている。しかも、CISIやCAPグループなどのように、大型企業同士の合併によって、グループとしての力を着々と拡大している。このためフランス政府は、コンピュータ・サービス産業については特に危機感を持っていない。従って、サービス企業への助成策も積極的には展開していない。

また、フランス特有の大型合併にしても、政府の指導によるものではなく、民間側の積極的意欲の現れだとしている。外資系、特にアメリカ系サービス会社の迫出にも、インパクトは感じていないようだ。アメリカ企業は、サービス市場の中の会話型タイムシェアリング部分に食い込んでいるに過ぎないとしている。ただし今後は、データベース・サービス部門でのアメリカ勢の攻勢が予想されるところから、この部門に関しては何らかのサポートが必要になる考えているようだ。

2.2.6 VLSI 開発サポート

フランス政府は現在、"Plan des Composant"と称するVLSI開発プロジェクトを進めている。同プロジェクトは電子部(SDE)が担当している。ニコライデス氏によれば、同プロジェクトの詳細は検討中ということである。ただし、伝えられるというでは、5年間に6億フランを投下する計画といわれるが、具体的な助成の方策は現時点では分らないとのことであった。

しかし、フランスのVLSI分野では、78年中頃から活発な動きが表面化してきている。例えば78年の夏、フランス産業省の構想として、SECIMOSと称する企業新設が注目を集めた。SECIMOSは、イギリス企業庁(NEB)が設立した半導体企業INMOSと同様のものと言われる。

政府の構想では、既存のフランス企業にアメリカの有力メーカーを参加させてSECIMOSを発足させる計画であった。アメリカ企業では、AMI, Harris, Mostek, National Semiconductor, Intelなどの大手がアプローチしてきたと伝えられる。しかし、フランス企業側の名のりがなく、この計画は進展を見なかった。78年10月には、産業省は「フランス版INMOSの構想」を手直し、米仏両企業によるジョイント・ベンチャーの形でこの分野の強化を計ることにした。

フランス企業とアメリカ企業間では、当時すでに活発な提携話し合いが進められていた。例えば、ThomsonはMotorola, Harrisから技術購入する接渉を持っていたし、その他GCEとIntel, Saint GobainとNational Semiconductorも接近しつつあった。さらにCII-HBは、Philipsのフランス子会社RTC(La Radiotechnique-Compelec)との間に購入契約を締結していた。

78年12月には、Saint GobainとNational Semiconductorの交渉がまとまり、近く正式発表する予定との声明が出された。両社によれば、Saint Gobain 51%, National Semiconductor 49%出資の合併会社を設立し、NMOS, CMOSの生産を手がけることになる。なお、フランス政府はこの合併会社に対し、総額2億フラン(5カ年)を援助するといわれる。合併会社はSaint GobainおよびNS両社取締役会の承諾があり次第、80年末の営業開始をめどに、79年中には製造施設の建設に着手する予定。当初の従業員数は200~300人、1985年までには580~800人に増強する計画である。

同プランのもとではこの外、Thomson CSFと原子力委員会(CEA)が各50%出資しているECFICとMotorolaチームも援助を受けている。ECFISとMotorolaの協力関係は、主としてライセンス協定によるもので、援助額は2億フランといわれる。

以上、2つの米仏合併事業の外、単独企業への援助も進められている。オランダPhilipsのフランス子会社RTCへは向う5ケ年に1億フランが、またThomson CSFにも同様に1億フランが助成されることになっている。なお、RTCはCII-HBへの半導体供給契約を締結している。

表 11 Plan des Composant の目標および援助状況

フランス企業	アメリカ企業	政府援助額	フランス企業出資額	目標プロダクツ	その他
Saint-Gobain- Pont-à-Mousson (総合エンジニアリング会社)	National Semiconductor 49%	2億フラン/5年	3億フラン	当初 N-MOS 将来 C-MOS	要員:当初 200人 85年 600人 場所:マルセーユ近郊 (失業対策加味)
ECFIC Thomson 50% CEA 50%	Motorola ライセンス協定	2億フラン/5年	1億8000万フラン (Thomson) 1億8000万フラン (CEA)	C-MOS N-MOS SOS-MOS	場所:未定(CEAのグ ルノーブル研究所を失業 の厳しい所へ移転か?)
RTC (オランダPhilipsの フランス子会社)	—	1億フラン/5年	—	高速バイポーラ回路	—
Thomson CSF	—	1億フラン/5年	—	バイポーラ・リニア 回路	—
Matra (宇宙,自動車, 通信機器企業)	Harriac 49%	2億フラン/5年 (地域開発援助資 金による)	5000万フラン	C-MOS	要員:80年100人 85年600人 場所:北部の失業対策 加味

(注1) Matra/Harris への援助は同プランのわく外

(注2) 政府援助金,目標プロダクツなどについては未確認データ含む

さらに同プランのわく外として、Matra および Harris の合併会社に対して、総額 2 億フランが助成されることになった。米仏企業の半導体分野における合併事業には、失業者の雇用という期待も込められており、合併会社の設立場所についてもこの辺の事情が考慮されているもようだ。

2.2.7 新 5 ヶ年政策

フランス政府のサポート策の中で、最新のもので、78 年 12 月にディスカール デスタン大統領によって発表された。これは 79 年 - 83 年の 5 ヶ年を対象に、22 億 5000 万フランの助成を投入するもので、以前のプラン・カルキュルにくらべてずっとアプリケーション指向になっている。

プラン・カルキュルは、CII を中心とする国産コンピュータ業界の育成・強化が主眼となっていた。これに対し新 5 ヶ年政策は、中小規模ユーザーのコンピュータ利用促進や中小メーカーの R & D 活動援助、さらにはデータベース整備とか教育分野のコンピュータ利用促進などが盛り込まれており、いわば「情報化 5 ヶ年政策」とも呼ぶべきものである。

主な援助対象は以下のようにになっている。

※ データベース整備

※ 学校教育へのコンピュータ導入

※ 中小企業（ユーザー）のコンピュータ利用促進

※ 中小メーカーの R & D 活動

※ 郵政事務のコンピュータ化

※ 工場のオートメ化

※ ワードプロセッサ

※ コンピュータ・エイデット・デザイン（CAD）

※ ペリフェラル（磁気ディスク）

※ IC/VLSI などの R & D 活動

以上のうち、データベース整備については、5 ヶ年にわたって 1 億フランが充

当される予定。また、IC/VLSIには5年で6億フランが投入されるといわれ、これは既に触れた“Plan des Composant”を新政策の中に組み込む形になると思われる。学校教育の利用促進は文部省が管理し、中等科にマイクロコンピュータを1万台導入する計画を進めることになっている。

新政策の推進に当っては、「コンピュータ利用技術普及機関」というような新しい機関が設立され、助成金の配分や各省の情報化計画の調整を行なうことになっているとも伝えられる。

なお、新政策でもうひとつ注目されるのは、各国メーカー製の機種を導入しているユーザーも援助を得られることだ。つまり、外国機ユーザーでも、新しいアプリケーションを開発する場合には、新政策の援助対象となる。従って、例えば銀行や保険業界のIBMを含む外国機ユーザーで、分散処理アプリケーションへの移行を検討している所も補助を得られるとも言われている。

新政策は期間、規模の点ではプラン・カルキュルに匹敵するものだが、その内容はかなりフレキシビリティに富んだものになっており、Unidata以降のフランス政府の取り組み方を如実に反映したものと言えよう。（注：新5カ年政策は、現地調査の後で発表されたため、詳細については現時点では把握していない）。

2.3 西ドイツ研究技術省のコンピュータ関連施策

調査先； Bundesministerium für Forschung und Technologie

所在地； 53 Bonn-Bad, Godesberg Stesemannstr 2
Bonn, West Germany

調査期日； 1978年12月18日(月)

面接者； Dr. Hans Donth

Dr. Hartmut Grunau

Mr. Friedrich Winkelhage (GMD)

調査員； 岡崎，鈴木

2.3.1 経 過

西ドイツ政府の情報処理およびコンピュータ産業育成策は、第1次情報処理振興計画(67～70年)によって開始された。イギリスおよびフランス政府の国産企業統合準備あるいは国産業界の育成開始とくらべると、やや地味なスタートとなった。これは、イギリスとフランス両国の場合、国産コンピュータ業界育成に際して、国内複数メーカーの統合によってICL, CIIという新会社を設立したが、両ドイツではSiemensという有力企業があったため、いわゆる国策メーカーを新たに設立する必要がなかったためである。(後にSiemensとTelefunkenの合併を呼びかけたが失敗)。

第1次政策の特徴は、①情報処理システムの研究開発およびレベルアップ②政府公共分野のコンピュータ利用促進および利用高度化を柱とし、数理科学研究所(GMD: Gesellschaft für Mathematik und Daten Verarbeitung mbH)の新設など主に組織面の充実を計ったことである。

1971年から75年にかけて展開された第2次情報処理振興政策では、第1次に比較して実質的な研究開発助成が積極的になり、サポート範囲および助成額も大

幅に拡大された。第1次政策では、4年間に総額3億5,300万マルクが助されたが、第2次政策では5年間に18億1,100万マルク、即ち5年平均にして4倍以上に拡大された。

第2次政策の特徴は、助成対象が大きく4分野に統合されたことで、これは現在進行中の第3次政策でも変わっていない。4分野は、①大学および訓練センターなど教育分野、②コンピュータ産業界における研究開発(R&D)、③情報アプリケーションの開発促進、④GMDである。

第2次政策は、第1次において展開された長期的振興施策遂行のための機構充実のあとを受けた、具体的な成果を目論んだ助成策であり、事実Siemens, AEG Telefunken, Nixdorf, Anrke Werke, Kienzle Apparate GmbHなど、国内の多数のメーカーが政府助成金によって次々と新機種を開発した。

この時期、西ドイツ政府は国産大型コンピュータ分野の強化を計るため、SiemensとAEG Telefunken両社に合併会社設立を呼びかけた(71年)。しかし、Siemens側がこの構想に乗らなかったため、1年後Nixdorfが代打として登場、Telefunken/Nixdorf両社によってTelefunken Computer AGという名の新会社が設立された(72年)。

新会社には科学用大型コンピュータTR 550の開発、販売という任務が課せられ、政府も向う5年間にわたり1,000万ドル/年という助成金を付けた。しかし、同社は結局財政難に陥り、政府が再度介入、Siemensに政府持参金付で吸収させた(74年7月)。

第2次政策が進められていた71～75年という時期は、海外コンピュータ産業界でも大きな事件が連続して発生した。70年、71年におけるGE, RCAのコンピュータ事業撤退、72年に入るとCDC/NCRの周辺装置分野での提携、そしてヨーロッパには国境を越えた産業再編熱が津波のように押し寄せてきた。西ドイツ政府も、こうした一連の動きに敏感に反応し、フランス/イギリス/オランダなどの政府とヨーロッパ連合の可能性を協議した。

1972年1月、SiemensとフランスCIIが合併事業に合意、73年1月には正

式調印，そして73年7月，オランダの Philips を加えて，ヨーロッパ3社による連合企業 Unidata が発足した。しかし，同連合は発足後間もなく，政府間の思惑あるいは企業間のマーケティング協会の乱れから失速し，75年9月には崩壊してしまつた。ヨーロッパ連合による対アメリカ系メーカー（特に IBM）を意識したメインフレーム分野強化の失敗であり，西ドイツ政府は翌年から開始された第3次情報処理振興政策（76～79年）で新しい針を打ち出すことになった。

表 12 西ドイツの情報処理振興政策助成額推移

	期 間	対象年数	助 成 額 (百万マルク)	年間平均助成額 (百万マルク)
第1次	1967-1970	4年	353	88.25
第2次	1971-1975	5年	1,811	362.20
第3次	1976-1979	4年	1,575	393.75

（出所：西独連邦政府研究技術省）

2.3.2 研究技術省のサポート体制

西ドイツ政府は現在，第3次情報処理振興政策（76～79年）を進めている。同政策の柱は第2次同様①コンピュータ産業の R & D 助成，②大学など教育分野助成，③アプリケーションの開発促進，④GMD助成の4つである。助成総額は15億7,500万マルクで，これは年平均3億9375万マルクとなり第2次よりも規模が大きい。

しかも，現行政策の特徴として，①中大型機開発からマイクロコンピュータ，ミニコンピュータ開発に重点が移行したこと，②アプリケーション開発助成金の占める比率が大幅に増大したことがあげられる。これは第2次政策期間（71～75年）における海外の動きと，Unidata 以後の政策を敏感に反映したものと考えられる。つまりフランスにおいては，CII/Honeywell Bull の合併交渉から新会社 CII-HB の発足（75～76年），あるいはペリアンフォルマティク業界の統合構想の発表（75年）があり，イギリスでは ICL によるアメリカ Sin-

ger 社コンピュータ事業部および同子会社 Cogar 社の買収（76年）などがある。

図4は、ドイツ研究技術省（Bundesministerium für Forschung und Technologie）の機構のうち、コンピュータ関連のサポートに関係した組織をまとめたもの。

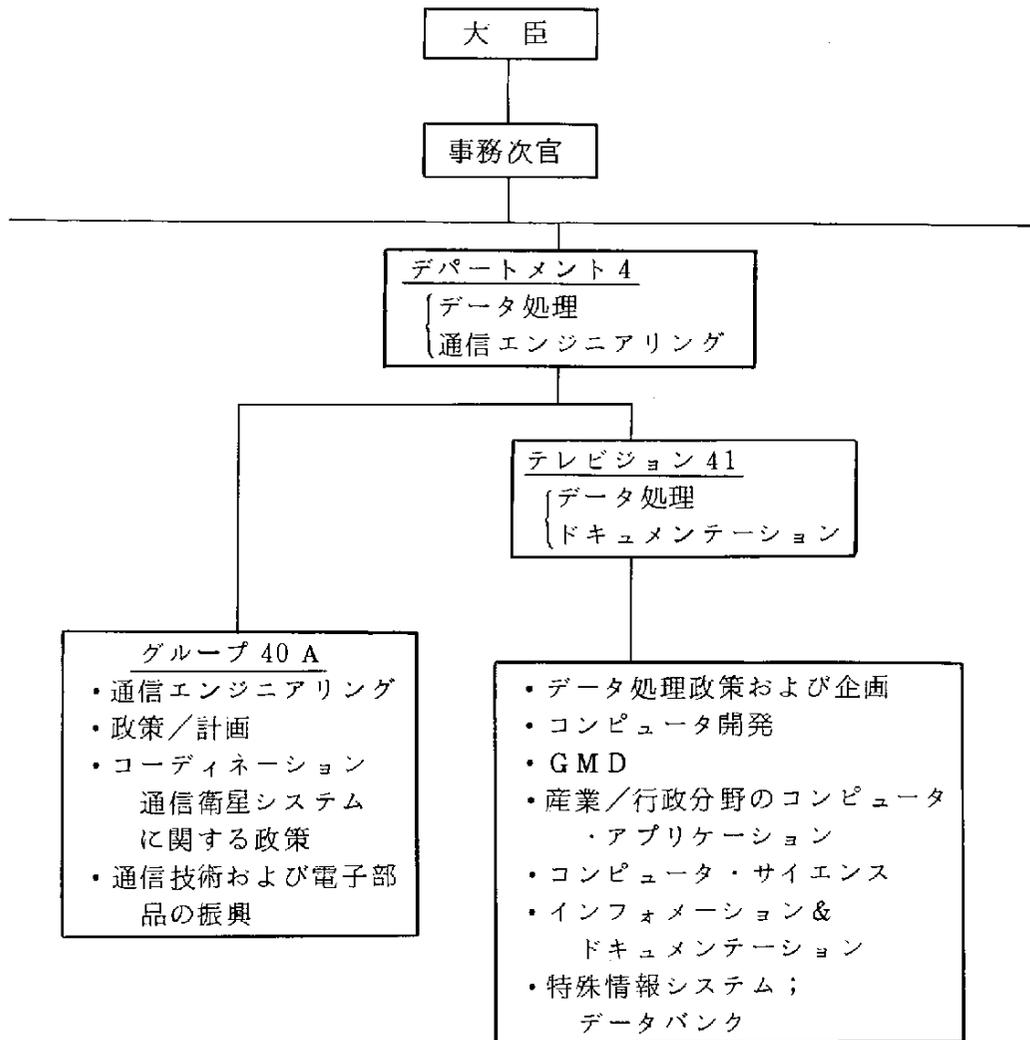


図4 ドイツ研究技術省のコンピュータ・サポート関連組織図

デパートメント4として、データ処理および通信技術全般を担当する局がある。ちなみに、デパートメント3はエネルギー、同5は宇宙および輸送システムを管轄している。デパートメント4の下に、ディビジョン41およびグループ40Aと

いう部門がある。前者はコンピュータ産業およびデータ処理アプリケーションの開発促進あるいはドキュメンテーション・システム、特にデータベース作成強化といった業務を担当している。後者は通信技術およびエレクトロニクスに関する政策を担当しており、VLSIなどの電子部品開発関連業務はここが進めている。

2.3.3 第3次政策における重点項目

第3次政策の4つの柱のうち、コンピュータ産業R&D助成とアプリケーション開発促進は、助成金の額の点でも最も大きい。ちなみに、総援助額に占める比率は前者が35.2%、後者が35.7%で、この両分野で実に71%を占めている。

コンピュータ産業R&D助成は、いわゆる国産コンピュータ企業への開発資金援助で、SiemensやNixdorfはこれまでに多大の恩恵を受けてきた。ただし既に触れたように、政府はミニコンやマイクロコン部門でこ入れを強化しており、この点でSiemensよりもNixdorfへの助成金の伸び率が大きくなってきている。ディビジョン41のディレクターDr. Donthによれば、Siemensはミニコンに関するサポートは申し込んできていない。

R&D助成金の支給/返済は大きく2つの方法で行なわれている。ひとつは近い将来マーケティングの計画のあるものに対する助成で、この場合受給者は全額返済する義務を負う。ただし、受給者が返済するのは、あくまで助成金によって当該プロダクツのR&Dが成功を納めた場合である。もうひとつは遠い将来の開発計画に対する援助で、これは半分が補助金として返却する必要がない。

なお、R&D計画に対する奨励および助成金の支給/返済に関しては、次項で研究技術省の印刷物から要点を抜粋する。

次に、アプリケーションのR&Dでは表13の項目が重点項目になっている。同表について補足すれば、1.2のソフトウェア技術のR&Dでは、ソフトのドキュメンテーション、構造化プログラミング、システム設計などが具体的援助テーマとなる。1.3ユーザー・サポートに関しては、どんなユーザーでもソフト開発の助成を受けられることにしており、援助資金の支給/返済は既述のコンピュータ

表 13 アプリケーション R & D の重点項目

項	目
1.1	データベース・マネジメント・システム (DBMS)
2	ソフトウェア・テクノロジー
3	ユーザー・サポート
4	パターン認識
5	官公庁の情報システム
6	医学情報システム
7	教育情報システム
8	輸送システム
9	遠隔情報システム
2.1	コンピュータ・エディット・デザイン (CAD)
2	プロセス・コントロール

産業 R & D と同じ 2 つの方法がとられている。ただしここでは、単一ユーザーの利益追求に偏らないよう配慮されている。

1.6 医学情報システムの R & D は、公衆衛生のための情報システムが重視され、この一環として「ドミニック・プロジェクト」が進められている。これは病院を効果的に管理するためのシステムで、空ベッド情報などのいわゆるデータベースづくりが中心となっている。

1.7 教育情報システムでは、CAI (コンピュータ・エイデッド・インストラクション) に関する研究は 2 ~ 3 年前に終了した。この理由としては、先生の数が多いためという点で指摘されている。現在では、コンピュータ会社に関する研究に重点が置かれている。

2.1 の CAD に関する R & D では、大学 / ユーザー / 産業界がプロジェクト毎にチームを組んで援助を受けている。例えば、建設会社のグループが援助を受けているが、ユーザーで援助を受けているところもかなり多い。ドイツのコンピュ

一タ関連施策は、イギリスやフランスなどの他のヨーロッパ主要国と比較して、

表 14 第 3 次情報処理振興政策実施予算配分

(単位：100 万マルク)

	助 成 分 野	1976	1977	1978	1979	1976 -1979
全 体	大学など教育学校分野における援助	937	645	570	490	264.2
	アプリケーション開発 R & D	127.6	133.0	144.0	157.0	561.6
	コンピュータ産業 R & D	140.3	133.0	138.0	143.0	554.3
	GMD 予算	43.8	48.3	50.8	51.9	194.8
	第 3 次情報処理計画への予算合計	405.4	378.8	389.8	400.9	1574.9
大 学 な ど 教 育 分 野	地域間情報工学研究プログラム	52.5	200	12.5	15	86.5
	学術的経験・情報交換	1.5	1.5	1.5	1.5	66.0
	地方計算センター	38.0	42.0	42.0	46.0	168.0
	職業教育・訓練センター	1.7	1.0	1.0	—	3.7
	小 計	93.7	64.5	57.0	49.0	264.2
ア プ リ ケ ー シ ヨ ン 開 発	情報処理システム	38.5	40.0	42.0	44.5	165.0
	健康管理システム	31.3	34.0	36.0	40.0	141.3
	教育システム	6.5	3.0	3.0	3.0	15.5
	CAD (コンピュータによる設計)	15.0	16.0	17.0	18.0	66.0
	PDV (データ処理装置とのプロセス結合)	22.3	23.0	24.0	25.5	94.8
	データ遠隔処理	6.0	7.0	8.5	10.0	31.5
	利用者援助	8.0	9.0	11.5	13.5	42.0
	パターン認識	—	1.0	2.0	2.5	5.5
	小 計	127.6	133.0	144.0	157.0	561.6
コ 業 R & ユ ー タ 産	計算機の構成及びデータ処理言語	2.00	1.90	1.80	1.60	7.30
	データ処理技術	220.3	1.90	1.90	1.80	7.63
	遠隔周辺機器	1.00	1.40	1.80	2.00	6.20
	小型データ処理システム (プロセス計算機を含む)	3.00	3.20	3.80	4.90	14.90
	中・大型データ処理システム (周辺機器を含む)	6.00	4.90	4.50	4.00	19.40
	小 計	140.0	13.30	13.80	14.30	55.43
GMD	運営および設備投資	43.8	48.3	50.8	51.9	194.8

ユーザーに対するサポートが重視されていると言われるが、このアプリケーション R & D 助成面にその傾向が如実に示されている。

2.3.4 助成金の支給および返済

研究技術省では、産業界における研究開発 (R & D) の奨励および助成金の支給、返済に関するパンフレットを発行している。以下同パンフレット ("Be-wirtschaftungsgrundsätze für Zuwendungen auf Kostenbasis an Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft für Forschungs-und Entwicklungsvorhaben) から、助成金の支給、返済に関する要点を引用する。

25 章 商業的に利用できる R & D 計画の奨励

- (1) 助成金支給の際に助成金の支給者 (以下支給者とする) が将来商品としての価値が生ずると判断した計画の場合、助成金の受給者 (以下受給者とする) は、3 節を条件として割当てられた助成金を返済しなければならない。計画が将来商品としての価値を有するものを判断されるのは、それが一定期間中に予測できる費用とリスクを含めてもなお商業的な利用が可能であることが予想されたり、またはそうなることが明らかにわかっている場合である。
- (2) R & D 計画に対する助成金支給の終了日から数えて 3 年後に、返済義務を履行しなければならない。返済義務は通例、返済額を等しく 5 年の年度割りにして課される。最初の年賦は、R & D 計画に対する助成金支給の終了日から数えて 4 年後が支払期限である。支給額に対しては、第 1 章で規定された時点から、未返済金に対して 6.5 分の年利がかけられる。年利は各年賦ごとに満期になる。受給者が返済期限より 1 か月以上返済を遅滞した場合、年賦の遅延期間に対して年利 6.5 分の延滞利息を支払わなければならない。
- (3) 科学技術研究開発の目標が核心に達しなかったり、あるいはその成果の商業的利用が不可能であることが受給者によって明確に論証された場合、返済義務はなくなる。
- (4) 支給者は、助成した計画の成果を利用しても、永続的な売上げを出すことが

できないことを受給者が明確に論証した場合、返済期間中に未償却分の返済をあきらめることができる。

- (5) 23章に定められた受給者の義務はなくなる。特殊な場合以外は、20章から23章までに定められた支給者の権利に対しても同じことがいえる。(訳注：20～23章については後述)
- (6) 3節および4節に該当する場合、5節は無効となる。

20章 利用権と利用料金

- (1) 受給者は支給者に対して、次に挙げるものの利用権を与えなければならない。この利用権は永久的で無料であるが、独占的な権利ではない。

(a) R & Dの成果(14章)

(b) 国内外で譲渡できる権利、特にR & D計画実施中に生じた発明や著作権の申請、および著作権

(c) 第15章1節に従った報知

(著作権とその他の作業結果)支給者はこれらの利用権に関して、受給者から聴取した後に、自らの必要から、あるいは公共の需要のために、あるいは国の科学技術振興対策と外国の、または国際間の、または超国家的な組織と設備を利用した、共同計画実施対策のために、他には譲渡できないという条件付きで準利用権を第三者に与える権利を持っている。

- (2) 受給者がR & Dを第三者に委託する場合、第1節の義務に従うことができれば、第三者によるR & D計画実施中に生じた著作権およびその他の作業結果を自由に処理する権限は受給者に保証される。あらかじめ支給者の文書による承認を得れば、例外が許される。

- (3) 支給者が、共同計画を実施するために、外国や国際間の、あるいは超国家的な組織および設備に対して、受給者から得た利用権のうちの準利用権を与える場合、受給者に対しても、外国や国際間の、または超国家的組織および設備と同じ利用権を与えるよう最大限の努力を払う。準利用権の供与が受給者の競争力を本質的に妨げる原因となることが受給者によって明らかにされた場合は、

支給者は準利用権の供与を停止しなければならない。

21章 著作権の利用

- (1) R & Dの成果が出ると直ちに、そのすべてを受給者は、31章1節の著作権に関する規則および保護されるべきあらゆる著作（R & D結果も相当する）を対象とした保護法（著作権規則 1965年9月9日制定）に従って、支給者に単一の、無制限な利用権を譲与しなければならない。この利用権は、著作者の承諾なしに、準利用権を付与する権利も含む。利用権は特に、著作権規則第15章イおよび2節に規定されている利用の種類および映像化の権利（著作権規則第88章）を含む。受給者は支給者に対し、19章に規定された従業員や個人が著作者である作品の利用権も譲与することを保証しなければならない。支給者はその権利を行使する際に、受給者の名前および受給者の要求に応じて著作者の名前を示すであろう。
- (2) 受給者は第三者にR & Dを委任する場合に、そのとき生じた第三者の著作権に関しても、1節で規定した義務に従うことを適切な方法によって保証しなければならない。

22章 公共の需要に応じるための利用

- (1) 支給者は20章に従って、独自の必要からあるいは公共の需要のために、R & Dの成果を利用する場合に、その事業に関係させる企業を決める。受給者は前もって知らされなければならない。
- (2) 支給者は、その事業に関係させる企業に対して、あらかじめ支給者が承認した契約を受給者と結ぶよう義務づける。
- (3) 支給者はその事業と関係させる企業に対し契約を結ぶ際に、支給者が与えた契約の履行にだけ使う、その企業にとってわかりやすい書類を使うよう義務づける。

23章 第三者への利用権の譲渡

- (1) <第1文>受給者は第三者の要求に応じて、国内外で譲渡できるすべての権利、特にR & D計画実施中に生じた発明、保護法適用の申請と保護法の利用権

を独占的にではなく、また他に譲渡できないという条件付きで与えなければならない。〈第2文〉これらの権利には、報告（13章）や公示（16章）の使用、ならびに15章1節に該当する報告書も含まれる。〈第3文〉利用料金を決める際に、上の1および第2文に規定された権利を生み出すものになった事業が、公共の手段によって助成されることを顧慮すべきである。〈第4文〉第三者が、第1および第2文で規定された利用権を一定期間、一定の条件で受けることができないことを告げると、支給者は20章1節第1文bの利用権に基づいて、受給者から事情を聴取した後で、第三者に第1および第2文に規定された国内における準利用権を独占的でなく、また他に譲渡できないという条件付きで与える権限をもつ。

第1および第2文で規定された利用権が、常に受給者やその他の企業が行なっている商習慣に基づいて、与えられ、行使される場合には、第1、第2および第4文はあてはまらない。

- (2) 第三者の希望に応じて、受給者は国内における利用権を十分に行使することによって生産した商品を特定の国で販売するところまで、利用権を拡大するだろう。そうすると、受給者は、販売を希望する国に特許の出願をしたところ、またはその国における販売を自由に行なっていることを証明し、独自の利用（直接的に、または許可を得ることによって）に重大な関心をもっていることを明らかにする。

2.3.5 今後の見通し

以上、西ドイツのコンピュータ関連サポート策について、これまでの経緯および現行第3次施策の要点をまとめてきた。今後については、昨年夏の時点で、従来の方式に従った第4次プランというものは導入しない旨決定している。これは明確な期限をつけた全体的サポート（第1～3次施策）の成果が、当初の目的をほぼ達成したことによる。今後は特定分野ごとに強化策を打ち出していく予定になっている。

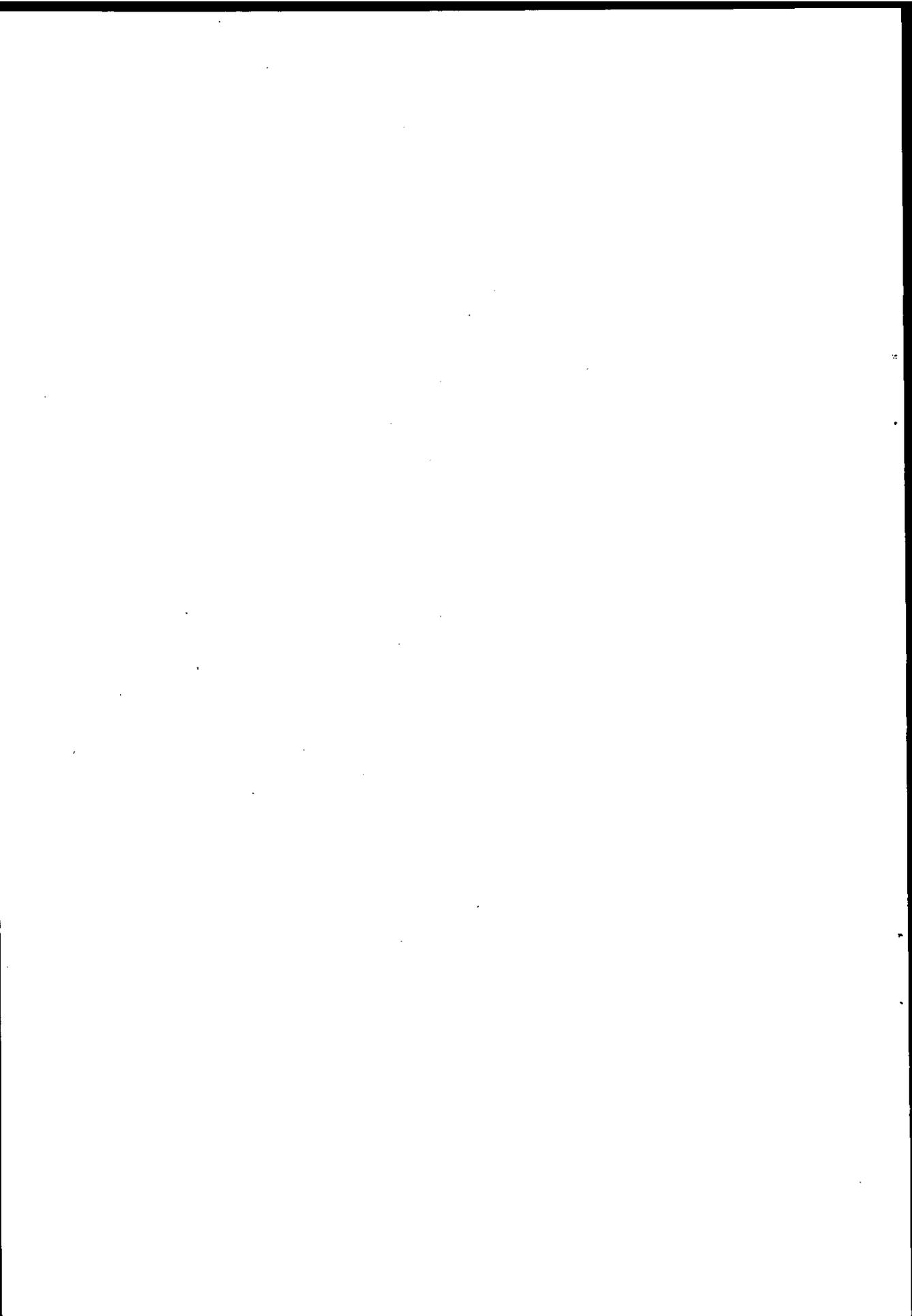
この中には、79年～82年に6億マルクをエレクトロニクスおよび通信技術に投入する計画など、既に決定しているものもある。また、74～78年の電子部品R&D援助（“Promotion of R&D of Electronic Component”）のように、第3次施策とは別個に進められていた政策で、今後延長されるものも含まれる。なお、電子部品、特にVLSI開発に関しては、イギリスのINMOSのような具体的アクションについての話しはあるが、最終決定は出ていないとことであつた。

第4次施策という形での振興策は無くなつても、全体としてみれば、従来通りサポート策は続行されることになる。第3次施策のうち、コンピュータ産業R&Dおよびアプリケーション開発R&Dの2本柱を除く2つの分野、即ちGMD助成と大学など教育分野助成も今後続行されるということだ。また、今後の見通しとして、具体化はしてないが5年先位までの予算計画は出来あがっている。力点はソフトウェア面、ユーザー・サポート面、医学分野、セキュリティ、データベースなどに置かれている。

データベースについては、“Information & Documentation Programme 1974-1977”などに見られるように、既に科学技術文献情報を中心に整備が進められている。現在でも、中央データベース開発として、政府／大学／産業界が一体となつて、12の専門分野のデータベース整備が行なわれている。既に、化学、技術、医学、物理の4分野は完成し、ヨーロッパに接続されることになっている。西ドイツの場合もフランス同様、アメリカのLockheedやSDCなどの文献情報はじめ経済データベースも入ってきており、今後この分野の強化にはかなりの関心を示している。

今後の見通しに関して、メインフレーム分野の強化はどうか。既述のように、力点は中～大型汎用コンピュータから、小型ビジネス・コンピュータ、ミニコンへ移行している。Siemensについては、富士通との提携などの方式を推進し、Unidata型の連合はやらないとしている。ただし、イニシャティブはあくまで民間側にあるとのことで、連合にからむこの辺の考え方はフランス政府とほぼ同様である。

第3章 主要企業の動向



第3章 主要企業の動向

3.1 新経営陣で80年代に対処するICL Ltd.

調査先； International Computers Limited
(International Division)

所在地； Computer House, 127 Hagley Road
Birmingham, B16 8NP United Kingdom

調査期日； 1978年12月8日(金)

面接者； Mr. W. Hall (International Division)

調査員； 鈴木, 岡崎

3.1.1 経緯および戦略

ICL Ltdは1968年、イギリス政府の国産コンピュータ産業育成策の中核として発足した。設立に当っては、既存企業EE(English Electric社)とICT(International Computers & Tabulators社)を統合する形をとったが、両社は67年までに多数の合併、吸収を繰返しており、ICLはいわばイギリスのコンピュータ関連企業の大同団結ということになる。(図5)

1978年は丁度創立10周年にあたる。10年の歴史の中で、今日のICLの成功に貢献した点で最も重要なものは、①1972年のG.クロス社長就任、②1973年のモデル2903発表および74年以降の2900シリーズ整備③76年のアメリカSinger社事務機器部門買収である。中でもクロス社長は、ヨーロッパでの独立路線推進や海外市場重視策を展開し、ICL育ての親とも言うべき存在である。

G.クロス氏は、ICLが財政危機に陥った72年に、新会長に就任した直後のハドソン氏によって社長に迎えられた。IBM UKからPlesseyを経てICLに来たハドソン氏と、Univac出身のG.クロス氏は、その後名コンビとしてICLを今日の成功に導いた。特に、クロス社長は就任直後、5年後のICLのイメージ

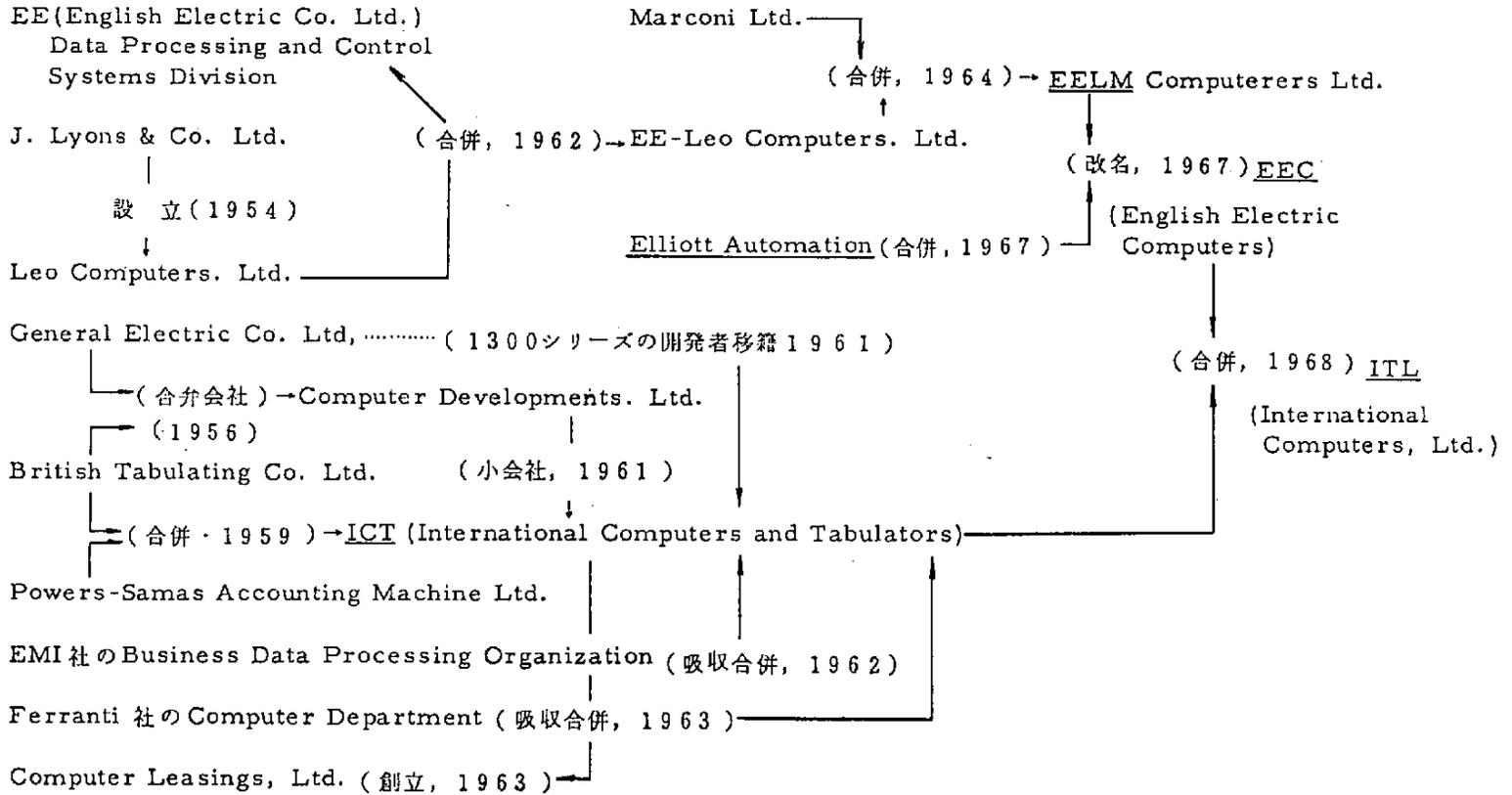


図5 英国コンピュータ産業の大団結までの足どり

を描き、「クロス構想」を発表した。構想の骨子は、①売上高の倍増②売上高の半分以上を海外市場で達成③利益の安定④カスタマー・サービスの充実というものであった。

同氏は76年に、クロス構想をことごとく実現して、突如としてICLを去った。特に①ヨーロッパ連合Unidataへの参加要請を拒否して独立路線を推進したこと②Singer買収など積極的経営方針を取り入れたこと③新主力機2900シリーズを整備したことなどはクロス氏の大いなる遺産となった。同氏の辞任理由は、公式には「息子の転地療養」のためといわれるが、真相は謎とするむきもある。

ハドソン会長も、78年度版年次報告書の中で、79年中に辞任する予定と表明している。同氏は株主への挨拶の最後に、「私は1年以内に65歳の誕生日を迎えるが、それより以前に現在のポストを離れ、しかるべき人にバトンタッチしたい」と述べている。イギリスでは、G.クロス氏の辞任と共に今度のハドソン会長の辞意表明を「ICLのひとつの時代の終り」と見ている。それ程までに、ハドソン／クロス体制によるICLの躍進はすばらしいものであったからだ。

さて、クロス氏の後任として社長に抜てきされたのは、ICLはえ抜きのC.ウィルソン氏。80年代のICLは、経営トップ陣を新たにして、国際市場へ乗り出して行く構えだ。ウィルソン氏はこれまでの経過および今後の方針について、以下のような見解を出している。

●2900シリーズは80年代／90年代への布石を築くため、一貫した製品戦略に基づいて開発されたものである。

●今後重視する分野はサービスである。完全子会社Dataskil社の売上高は、2年毎に倍増しており、ヨーロッパ大陸を中心に世界各国にサービス事業を拡大したい。

●事業拡大の方法として、企業の吸収合併の可能性は検討するが、積極的には考えない。

●政府(NEB)は筆頭株主だが(25%保有)、経営方針に介入することはない。政府とのつながりは、活外でのマーケティングにおいてはイメージ・ダウン

になる。

● DAP (Distributed Array Processor) や CAFS (Content Addressable File Store) のような特殊技術については、今後ともその開発・強化に努める。

● ネットワーク・アーキテクチャについては、準備を十分に整えてから発表する。しかし、IBMのように通信ビジネスを手がける計画はない。

● Singer 吸収で入手した POS 事業には、今後多大の R & D 費を投下する。現在のヨーロッパ POS 市場のシェアは 20 % だが、トップの NCR を追撃したい。

● 海外市場は将来も重視する。メイン・ターゲットはヨーロッパ大陸だが、南アフリカなど地盤を築いている市場には今後も努力を傾注する。

以上、ウィルソン社長の基本方針を見る限り、クロス氏との構想と根本的な違いはない。ただし、企業吸収合併に関しては、いささか後退した感がある。なお、現在の ICL の組織および事業内容を図 6、7 にまとめる。

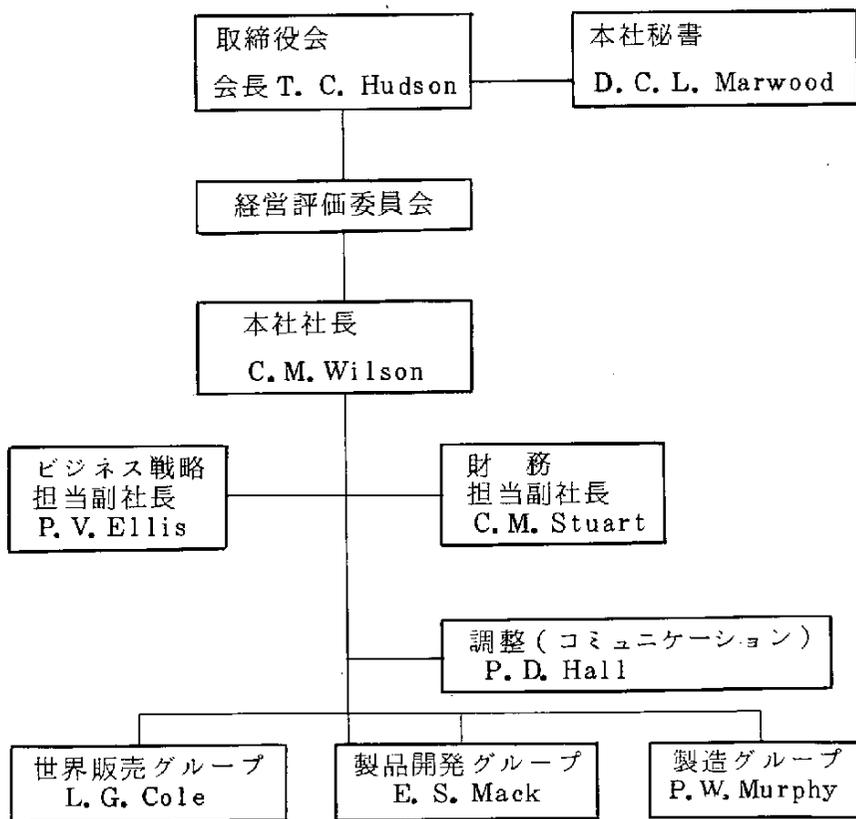


図 6 ICL の組織図 (78 年末現在)

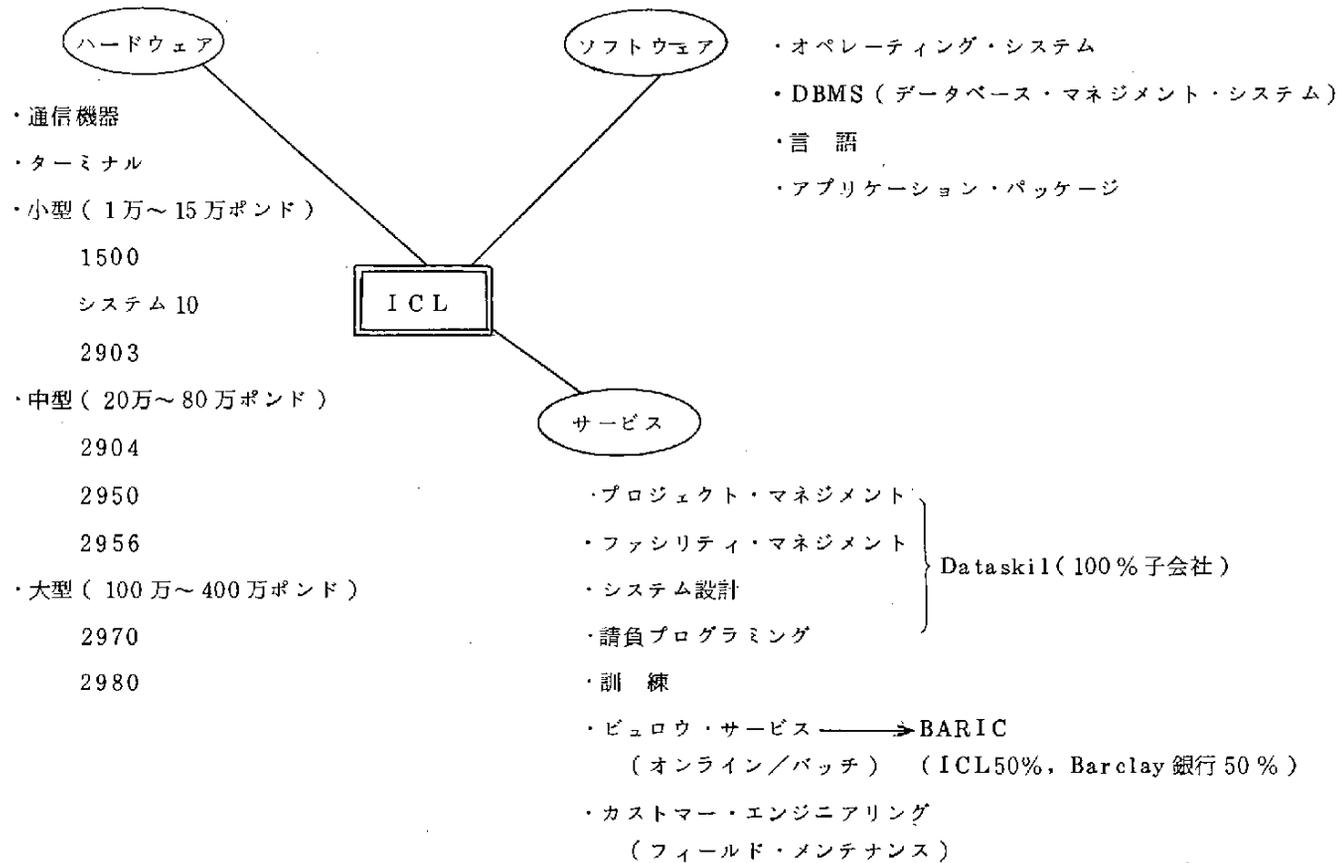


図7 ICLの事業内容

3.1.2 主力機 2900 シリーズの整備状況

ICLの当初のコンピュータ製品には ICT系の 1900 シリーズと EE系のシステム 4 という 2 系列があった。その後、1900 パフォーマンスを高めた 1900S シリーズなどを開発したが、IBMの 370 発表などによって、新主力機の開発が迫られた。その第 1 号機が、73 年 4 月西ドイツのハノーバ見本市でデビューした小型機、モデル 2903 である。同モデルは発表後約 2 年で、1000 台の販売実績を達成すると共に、その 7 割をヨーロッパ大陸などの海外市場で売るという ICL 史上最大の快挙となった。次いで 74 年 10 月には、大型機種としてモデル 2980、同 2970 が発表された。75 年から 76 年にかけては、新主力機開発の遅れが一時取沙汰されたが、76 年 2 月にはロー・エンドのモデル 2903/20、同年 3 月中型モデル 2960、さらに 5 月には 2903 の上位機種モデル 2904 と続々と登場した。77 年 11 月には、モデル 2950 が発表され、IBM システム 32 から 370/168 までをカバーするニューレンジが整備された。

ICL は 2900 シリーズで、VME/B と VME/K という 2 つの OS (オペレーティング・システム) を打ち出した (VME: Virtual Memory Environment)。特に、モデル 2960 と共に発表された VME/K・OS は、同モデルおよびより小型の 2900 に適用されるもので、中規模ユーザーに「バーチャル・マシン・コンセプト」を導入するものとして注目された。

さらに 2900 整備の一環として、1900 およびシステム 4 から 2900 へのコンバージョン・コスト節減の手段として DME (Direct Machine Environment) エミュレータを発表した。さらに 78 年 6 月には、低価格の IBM 303X に対抗するため、ニュー・モデル 2972 およびモデル 2976 の拡張バージョンを発表した。モデル 2972 は、モデル 2970 をわずかに上回る価格で、パワーは 50 % 程大きい。また 2972 および 2976 のユーザーには、DME の拡張バージョンとして DME+ エミュレータも用意された。

この外、2900 シリーズとは別に、スーパー・コンピュータ DAP (Distributed Array Processor) を 78 年 4 月に発表した。同コンピュータは、1 秒間

に 100 万回の浮動小数点演算を処理できる能力を持つ。他のスーパー・コンピュータと比較すると、CRAI-1 より 25 % 高い性能を有し、また CDC STAR-100 の 2 倍の性能と言われる。

表 15 ICL2900 シリーズ整備状況

モデル名	発表時期	IBM 対応機種
2980	74年10月	システム 370/165-II システム 370/168
2972	78年6月	IBM303X
2970	74年10月	システム 370/155-III システム 370/158
2960	76年3月	システム 370/145-III システム 370/148
2950	77年11月	システム 370/138
2904	76年5月	システム 370/115
2903	73年4月	システム 3/12
2903/20	76年2月	システム 3/8 システム 32

3.1.3 業績

78年9月30日締年間決算では、総売上高5億940万ポンドと同社史上初めて5億ポンドの大台を突破した。海外市場での売上高は前年比22%増で2億5920万ポンドとなり、総売上高の50.9%を占めた。純益は2680万ポンドで、前年比44%と大きな伸びを見せた。ICLでは、受注額が前年比35%増大している点をあげ、79年度には総売上高6億ポンド、税引前利益4000万ポンドを見込めるとしている。

注目の海外市場だが、売上高でのトップ5は南アフリカ、フランス、オースト

ラリア、西ドイツ、スウェーデン。南アフリカ市場は、人種差別による理由で西側コンピュータの売り込みが問題ともなっているが、ICLは伝統的な強さを発揮している。同市場での売上高は、77年度3400万ポンド、78年度4960万ポンド。

フランス市場での売上高は、77年度3400万ポンド、78年度4100万ポンド、アジア／オセアニア市場合計の売上高は、前年比30%と最大の伸び率となり、6060万ポンドを記録した。

なお、米国市場での業績は当初見込み程好転せず、78年10月にはアメリカ子会社（ICL, Inc.）の新社長に太平洋域事業担当副社長のR. ブライト氏を称名した。

表 16 ICL77～78年度業績比較

	1978年度	1977年度	伸 び 率
総 売 上 高	509.4	418.7	22%
海 外 市 場 売 上 高	259.2	212.1	22%
税 引 前 利 益	37.5	30.3	24%
税 引 後 利 益	26.8	18.6	44%
従 業 員 数	33,978	32,156	6%
要員1人当り売上高	15,000	13,000	15%
1株当り売上高	7.942P	5.424P	46%

(注) 単位は総売上高～純益は100万ポンド、1人当り売上高はポンド、
1株当り売上高はペンス

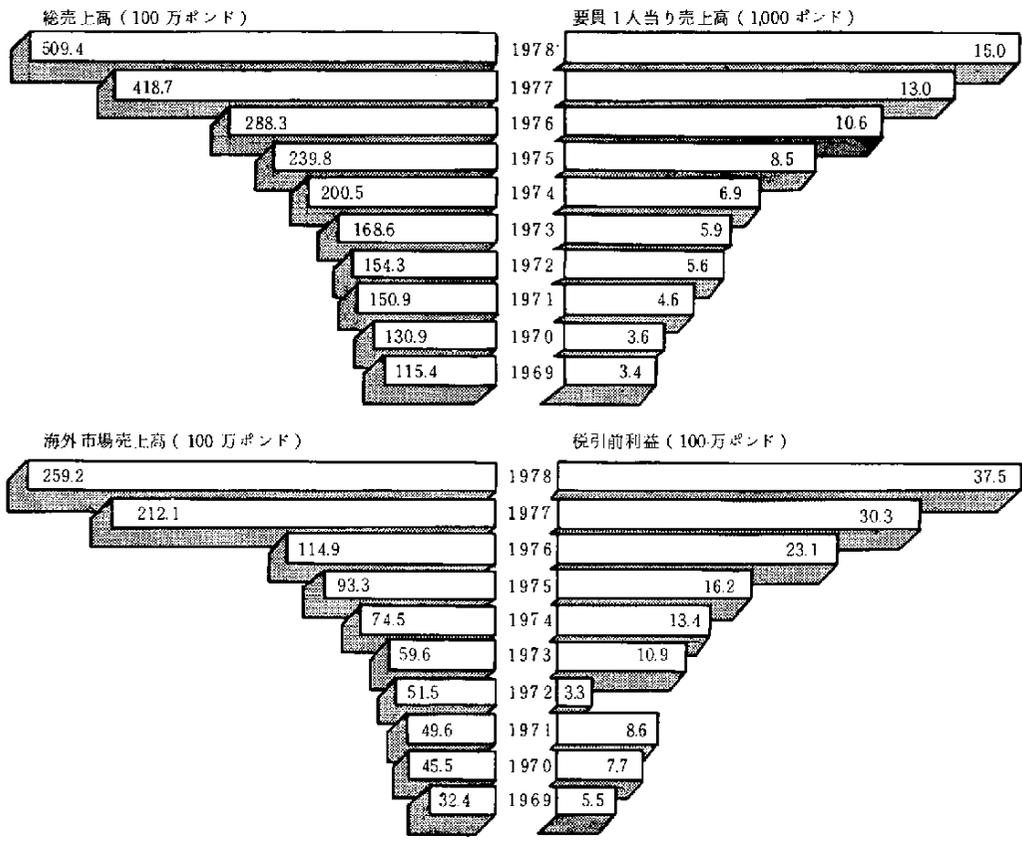


図 8 ICL業績推移 (69~78年)

3.2 80年代にむけUnisys構想を進めるCII-HB

調査先； CII Honeywell Bull

(Groupe Technique et Industriel)

所在地； Rue Jean-Jaurès-78340

Les Clayes Sous Bois, France

調査期日； 1978年12月14日(木)

面接者； Mr. Gerard Puiseux (Directeur Des Programms)

Mr. Daniel Barquin (Planning Des Produits)

Mr. Francois Peleyras (Director OEM & Licenses)

Mr. Alain Lesseur (Product Planning Director, Large
& Medium System Department)

Mr. Guy Coanet (Directeur Du Planning Des Produits)

調査員； 鈴木, 岡崎

3.2.1 経緯および戦略

CII-HBはフランスの国策コンピュータ・メーカーCII(Compagnie International pour l'Informatique)とアメリカ系メーカーHoneywell-Bullが合併して設立された企業である。発足は1976年7月1日。CIIとHoneywell-Bullの両社の合併が取沙汰されはじめたのは1974年にさかのぼる。当時、CII/Siemens/Philipsの3社のヨーロッパ連合Unidataには、内部分裂の兆しが出はじめていた。CII自体も、73年から74年にかけて、深刻な財政危機に陥っていた。73年の欠損は900万フランに達し、フランス政府も一時は、フランス原子力委員会(CAE)によるCIIでこ入れ、イランからのオイル・マネーによる援助、他社との合併などを検討したいといわれる。この間、CIIの2大株主CGEとThomson CSFが、フランス政府のCIIおよびUnidataサポートをめぐ

って意見が対立するなど、CII創立以来の危機が訪れていた。

結局75年5月、フランス側53%保有という線で、合併合意が公表された。しかし、アメリカ系企業との合併は、従来のフランス政府のコンピュータ政策を180度転換するものだけに、国内では強力な反対の声も上った。こうした中で、政府は持参金付でツールーズ工場その他をThomson・CSFに引きとってもらうことで話がつき、76年7月に至ってようやく正式発足の運びとなった。

新会社CII-HBの社長に任命されたのは前HB社長のJ.P.ブルレ氏。同氏は新会社発足直後、「10大目標」なるものを発表した。即ち、

- ①フランス市場における出荷額で、80年までにIBMを凌駕する。
- ②カスタマー・ベースが国内と海外でバランスのとれるよう、海外子会社を発展させる。
- ③アメリカのパートナーHISと、売上高／要員／R&Dリソースの面で均衡に達する。
- ④CIIおよびHoneywell-Bullの製品群を、80年までに単一ラインに統合する。
- ⑤すべてのコンピュータ製品の技術力・競合力を維持、向上させる。
- ⑥他国のミニコンあるいは端末機メーカーとの提携を進めると共に、経済的に実行可能なヨーロッパ同盟も検討する。
- ⑦社内全般におよぶ解雇なしに、かつ個人の経歴、勤務地に最大限の関心を払いつつ、重複部門の統合、および合併事業の遂行を図る。
- ⑧投資された資本に対して、適正な報酬（配当）を与える。
- ⑨80年以降は打ち切られる政府助成に対処した財政プランを確立する。
- ⑩分権化、目標設定、不断の研修、社内コミュニケーションの徹底に基づく近代的経営手法を駆使し、生産性の向上に努める。

以上のうち、第1目標の80年までにIBMに出荷額で追いつき、追い越すという野心はどうやら無理のようだ。また、HIS(Honeywell Information Systems)との関係については、テクニカル・コミッティ(当初HIS側3名、CII

HB側2名)を新設しており、2重開発防止など両社間の調整を行なっている。ただし、プーソ(Puisseux)氏によれば、同コミッティはあくまで両社幹部への諮問機関であり、決定権は持っていない。つまり、インターフェイスの標準化などについては、両社で密接な連絡をとって行く一方で、2重開発を防止しながら独自の開発も積極的に進めることになっている。

フランス政府も、CII-HBには多大な期待を寄せ、合併後4ヶ年にわたり、助成金12億フラン、買付保障40億5000万フランを供給することになっている。

78年～79年にかけての動きの中で、特に注意されるものとしては、①大規模なデータ処理システムを販売するための新組織の設立構想(78年9月)②マイクロプロセッサ/ミニコン・メーカーR2Eの吸収(78年6月)③オフィス・オートメーション市場参入のためアメリカのワードプロセッサ・メーカーCPTとのOEM契約(79年2月)などがある。

このうち①については、銀行など大手カスタマーへのアピールをねらったもの。②はレベル6はじめ、このところミニコンあるいはターミナル分野の強化を

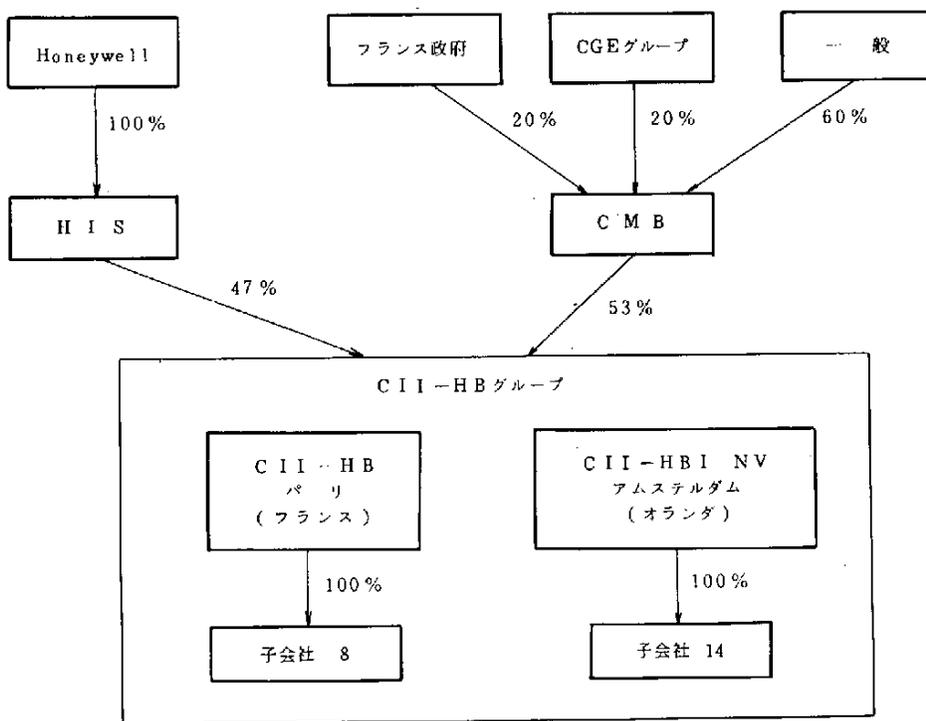


図9 CII-HBをめぐる出資関係(77年12月31日現在)

- (注) CGE : Compagnie Générale d'Electricité
HIS : Honeywell Information Systems Inc
CII-HB : Compagnie Internationale pour e' Informatique-
Honeywell Bull
CII-HBI NV : CII-HB Internationale NV
CMB : Compagnie des Machines Bull

進めており、この一環と思われる。③は将来の巨大市場と言われるオフィス・プロダクツ分野参画の第1弾として、アメリカCPT社のワード・プロセッサを販売することになったものである。CII-HBでは、マーケティング&サービス・グループを新設し、フランス、ベルギー、アフリカ諸国などで向う5ケ年にわたってCPTモデル8000および6000を販売する予定。なお、CII-HBは、西ドイツAEG Telefunkenの子会社Olympia Werke AGとの提携も検討していたが、これは打ち切られたもようである。

3.2.2 主力機整備とUnisys構想

CII-HBが現在販売しているコンピュータは、CIIとHoneywell-Bullのラインをそのまま引継いだものである。すなわち、CII系のIRISおよび77シリーズ(旧Unidata 7000ライン)とHB系のシリーズ60である。HISとHoneywell-Bullが、アメリカおよびヨーロッパで生産しているシリーズ60は、IBMのシステム32クラスから370/168までをカバーするフル・レンジである。これにCII系の2製品群が加わっているから、CII-HBのマーケティング・カタログに載っている製品にはかなりの重複がある。合併会社としては、旧製品系のカスタマー保護のために、当面はこうしたやり方を採らざるを得ない。

しかし、80年代においては、これら各系列のマシンを統合するUnisys構想を進めている。P7Gはその中枢となる開発プロジェクトである。

P7Gはレベル64からIRIS80までの全ての範囲をカバーする統一ラインのコード・ネームである。P7Gプロジェクトは当初、Honeywell-Bullチームが進

表 16 CII-HBの主力機とIBM対応機

CII-HB		IBM
HB	CII	
61/58		System/32
61/60		System/3
61/60, 62/40		4
62/40		8
62/40, 60		12
62/40, 60		15
62/60, 64/20	7720	System/370
64/30		115
64/40	7730	115-2
64/40	7730	125
64/50	7730	125-2
66/05 and 10	7735; IRIS 45	135
66/05 and 10	7735	135-3
66/05 and 10	7740	138
66/10 and 20	7740; IRIS 45	145
66/10 and 20	7740; IRIS 55	145-3
66/07, 10, 20	IRIS 55	148
66/20 and 40	IRIS 60	155
66/17 and 40	IRIS 60	155-11
66/17 and 40	IRIS 60	158-3
dual 66/40		158 MP
66/27, 60, 80	IRIS 80	165
66/27, 60, 80	IRIS 80	165-11
66/27, 60, 80	IRIS 80	168-3
		168 APS
dual 66/60		168 MP
		195

めていたもので、シリーズ 60 レベル 64 の再設計および多様な製品群をリンクするソフトウェア・ブリッジの開発をねらっていた。これにCIIチームのYプロジェクト（Unidata 7000 大型機開発 X プロジェクト）が吸収統合され、現在の P7G プロジェクトはシリーズ 60/IRIS/シリーズ 77 のコンバージョン・システム開発をねらいとしている。

P7G は 79 年末までに発表される予定で、第 1 号機は 80 年末までに出荷される見込みである。CII-HB では、こうした既存機種統合化を Unisys 構想という呼称で呼んでいる。つまり、Unisys は特定の製品開発のプロジェクト名で

はなく、CII-HBの80年代の戦略あるいは企業精神そのものを示す。分散処理およびネットワーク・アーキテクチャも重視しており、Unisys/DSEというIBMのSNAに対抗するより柔軟なアーキテクチャも打ち出している。

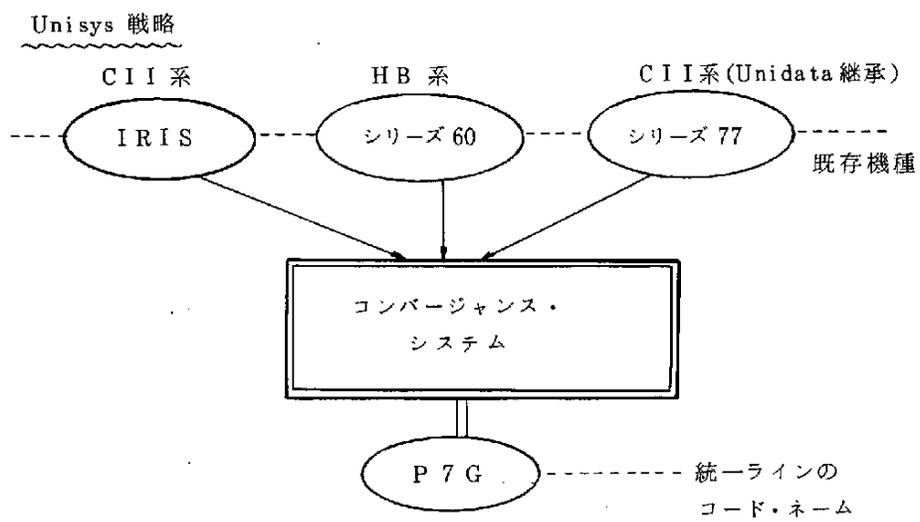


図 10 CII-HBのUnisysスピリット

3.2.3 業績

1978年度(12月31日締)決算では、総売上高45億フラン(前年比17.6%増)純益1億9040万フラン(同26.8%)を達成した。CII-HB発足後、ヨーロッパ2大メーカーとしてイギリスのICLとの業績比較が関心を寄っているが、78年度はわずかにCII-HBに軍配があがった。ただし、海外市場での売上比率は、ICLの51%に達し、CII-HBは48%とまだ50%に到達していない。

なお、CII-HBでは今後、年間平均10%のペースで売上高を増大していきたいとしている。78年度は17%台の伸び率を達成したが、政府による買付保障が79年で切れるため、CII-HBにとってはこれからが本当の勝負となろう。また、プロフィット・マージン(純益/総売上高)は4%を維持したいと指摘している(78年度は4.23%)。

表 17 CII-HBの業績

	1978	1977	1976
総売上高(千フラン)	4,455,000	3,788,251	3,140,741
純 益(千フラン)	190,400	144,055	87,394
海外市場売上 (%)	48.4	—	—
要 員 数 (人)	18,000	18,043	18,752
要員 1 人 当り 売上 (千フラン)	250	210	167
純益/売上高 (%)	4.23	3.80	2.78

(注) 各年とも 12月31日現在

3.3 ソフトウェア・パッケージの海外売り込みを計るInsac

調査先： Insac Data Systems Ltd

(International Operations)

所在地： 17 Lincoln's Inn Fields, London, WC2A 3EG

United Kingdom

調査期日： 1978年12月11日(月)

面接者： Mr. J. Graham (Marketing Manager, International
Operations.)

調査員： 鈴木, 岡崎

3.3.1 経緯および戦略

Insacは、1977年9月企業庁(NEB)が100%出資して設立した機関で、現在でも、NEBが100%株式を保有している。1981年までのNEBのInsacへの投資額は、2,000万ポンドが見込まれている。

Insacの目的および主要業務は、イギリスの最新の情報処理技術(ソフトウェア・パッケージ)の海外への輸出および最新のソフトウェア・パッケージの開発支援ならびに海外企業と提携あるいは海外企業の株式の買収などを行うことである。ソフトウェア・パッケージを売り込む海外市場としては、アメリカ、ヨーロッパ、日本さらには中東を対象としているが、当面はアメリカ市場に力を入れている。

Insacのメンバー企業は、ソフトウェア・プロダクツに従事している有力企業で、NEBが25%以上の株式を保有することになっている。現在(78年末)のメンバーは4社で、その外に一社が加盟することを検討している(NEBが何%所有するか検討中である。)

興味深く感じられたのは「トレード・ディールズ」と称するInsacのビジネス

のやり方である。つまり、Insacが、イギリス国内のメンバー企業と海外のソフトウェア・パッケージを必要とする企業との仲介を行ない、メンバー企業と海外企業との契約に関与し、メンバー企業に対しては開発資金を提供し、ソフトウェア・パッケージを製造して海外企業に提供する。提供を受けた海外企業は、Insacへロイヤリティを支払うことになる。このような方法で、イギリス国内のソフトウェア産業の育成と、ソフトウェア・パッケージの海外への輸出に積極的に活動している。また、Insac自身がソフトウェア・パッケージを開発するのではなくメンバー企業がこれを行なうというユニークな機関である。

3.3.2 組織およびメンバー

Insacは、ピアース氏(Jhon Pearce)を長とする35人のスタッフで構成している。これらのスタッフは、コンピュータ製造会社、ソフトウェア・ハウス等(メンバー企業は除く)からソフトウェア、ハードウェアおよびマーケティングのスペシャリストを集め、Insac Group Inc.(アメリカ)に12人、Insac International(アメリカ以外を担当)8人およびメンバーとの関係調整やアイデア管理を行なうオペレーション部に15人が従事している。

Insac Group Inc.は、アメリカにおけるソフトウェア・パッケージの販売、市場状況の把握を行う他、ソフトウェアに関するアイデア、ニーズ等の収集を行っている。Insac Internationalは、Insac Group Inc.と業務の内容は同じであるが対象国をアメリカ以外のヨーロッパ、日本等としている。オペレーション部は、先に述べたGroupが収集してきた情報(アイデア等)を検討して、ソフトウェア・パッケージの開発、費用見積および提供時機を検討の上実行をするという役割を果たしている。(図11 Insacの組織図参照)

Insacのメンバーとしては、CAP, SPL International, Systems Designers Ltd(SDL), Systimeが加盟しており、現在、Logicaの加盟について最終的な検討が行われている(メンバー企業の主要業務およびInsacがジョイントしたソフトウェア・パッケージについては、表18 Insacメンバー・リス

トを参照)。

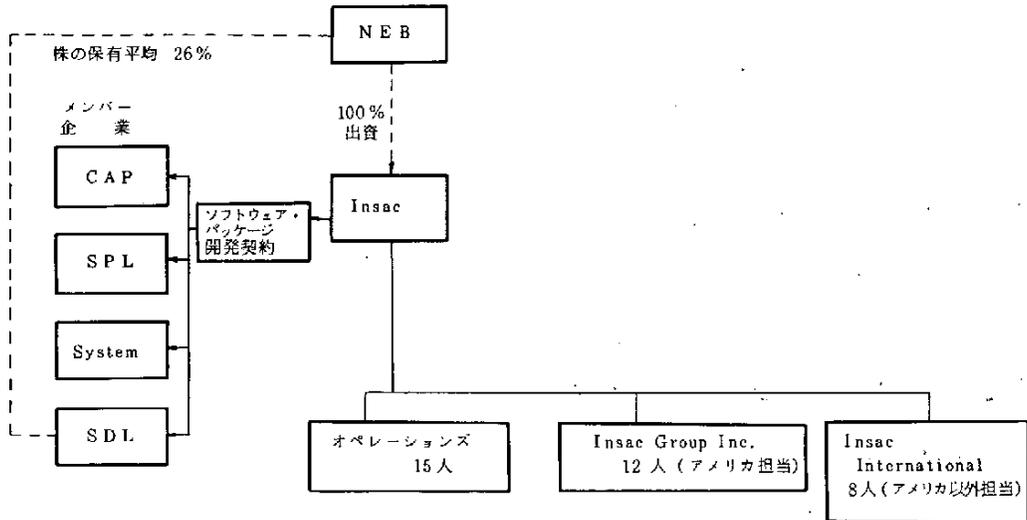


図 11 Insac の構成および組織図

表 18 Insac のメンバー企業および主要業務

メンバー企業名	NEBの株式所有率	主要業務	要員	備考
C A P	26%	<ul style="list-style-type: none"> ○ マイクロ・コンピュータ用ソフトウェア開発 工業用制御システム開発 バンキングシステム開発 	700名以上	
S P L	26	<ul style="list-style-type: none"> ○ コミュニケーションソフト開発 ○ リアルタイム言語 (RTL2) 開発 ○ グラフィックアプリケーション開発 RTL2 を用いた工業用制御システム開発 	350名	
S D L	26	<ul style="list-style-type: none"> ○ コミュニケーションソフト開発 (軍関係) ○ ビュー・データのソフト開発 	250名	
Systlme	26	<ul style="list-style-type: none"> ○ リアルタイム・モニター (TPシステム) 開発 ミニ・コンピュータ製造 S3000, S5000 (PDP11 をベースに製造) 	400名 (ソフト部)	システム・ハウス

(注、業務のうち○印は Insac とのジョイント・ベンチャー)

Insac のメンバーとしての条件は、次のとおりである。

1. N E Bにより 25 パーセント以上の株式の所持を得なければならない。
2. ソフトウェア・パッケージに対してすぐれた技術とアイデアを所持し、ソフトウェア・パッケージの開発、生産を業務している。
3. 相手の企業の同意によるものでなければならない。政府が無理にメンバーにすることはできない。
4. 強力なサポートを受けている企業は自立できるので、メンバーに加える必要がない。

3.3.3 トレード・ディールズの例

Insac の企業活動、特にトレード・ディールズの例としては、次のものがある。アメリカのカルコンプ社 (CALCOMP) がグラフィックに関する約 12 のソフトウェア・パッケージを必要としていた。Insac は、イギリス国内のソフトウェア企業である SPL と CALCOMP との契約に関与し、SPL に資金の提供およびシステム開発のマネジメントを行った。この契約は、Insac および SPL とカルコンプが個々のソフトウェア・パッケージとして契約するのではなく一括して行われた。カルコンプ社は、Insac の資金とリスクの負担により、必要なソフトウェア・パッケージを迅速に入手し、これにより急激な利益を得るようになる。Insac はカルコンプから、一定のロイヤルティを受けとり、SPL への資金援助は、このロイヤルティにより回収されることとなる。

こうしたトレード・ディールズの外、メンバー企業が独自開発したパッケージを、Insac Group Inc. を通じて、アメリカ市場で直接販売して行く方法もとっている。

アメリカの企業の買収については、アメリカの市場は均一性を持っていることから容易に進出することができ、ソフトウェア・パッケージの販売に有利となるものについては買収することを考えている。

Insac のメンバー企業の成果のイギリス国内における販売は、各々のプロジェ

ク毎に決められ、メンバー企業または Insac の希望により行うこととしている。

Insac の製品として次のものがある。

1. リアルタイム・モニター
2. コボル (COBOL) コンパイラー
(アメリカ、ヨーロッパのコンピュータ製造会社に販売している。)
3. グラフィックに関するソフトウェア・パッケージ (販売については、
Calcomp の許可を必要とする。)
4. ヴューデータ (View Data) ——— 郵電公社 (BPO) と協力して開発
したソフトウェア・パッケージ。

3.4 ヨーロッパ最大のコンピュータ・サービス会社CISI

調査先： Compagnie Internationale de Services en Informatique
(CISI)

(International Division)

所在地： 35, Boulevard Brune, 75014 PARIS, France

調査期日： 1978年12月13日(水)

面接者： Mr. Robert Jarroux (Manager, International Division)
Mr. Georges Callais (Ingénieur en Chef)

調査員： 鈴木, 岡崎

3.4.1 経緯および戦略

Companie Internationale de Service en Informatique(CISI)社は、1973年フランス原子力委員会(Commisariat à l'Energie Atomique:CEA)のデータ処理部門から独立して設立された企業である。

1973年設立以来現在までに、ソフトウェア会社の買収(たとえば、イギリスのSIA LTD. フランスのSIA LTD.)や株式取得(たとえば、SOGETI社)を積極的に行い、ヨーロッパ最大のデータ処理サービス会社になった。1973年の売上高は1億フランであったが1978年には3億3千万フランが見込まれ順調に発展している。

主な業務としては、ネットワーク・インフォメーション・サービス(NIS)、システム設計、コンサルティング、事務処理などを行っている。

NISとしては、フランス国内のニース、マルセイユなど約20カ所、海外ではイギリスのロンドン、マルチエスタなど7カ所、ベルギーにサービスを行っている。将来は西ドイツ、モロッコをはじめ、ヨーロッパ全土にサービスを行うことを計画している。

ネットワークとしては、CISI専用ネットワークを持っているが、フランス郵電省（Ministere des Postes et Telecommunications : PTT）のTRNASP ACおよびECで開発しているEURONETとの接続も計画している。

これらのサービスを行うためのハードウェアとして、IBM, CDC, CII-HBなどの多様なコンピュータを所有している。コンピュータは、25セット（うち6セットがスーパー・コンピュータ）を所有しており、リモート・ジョブ端末機300台、タイム・シェアリング端末機800台にサービスを行っている。

CISIの経営方針は、CEAの代表が入っている理事会により決定される。この経営方針は政府の方針と異なる決定はしないこととなっている。

フランスのコンピュータ・サービス産業特有の大型合併については、政府の指示によって行われたのではなく、企業自身の必要性によって合併が行われた。政府は合併に対して、支持を表明してはいるが、補助金など具体的なサポートは行っていない。

アメリカへの進出可能性に関しては、PTTの許可を得ればアメリカの顧客がCISIのネットワーク・サービスにアクセスすることも可能である。PTTは第1ステップとしてTELENETとの接続の可能性について検討している。一方フランス国内におけるアメリカ企業の進出および競合については、彼らが強いのは会話型処理（TSS）分野のみで、特に脅威は感じていない。しかし、データベースに関するアメリカ企業の進出が急であり、何等かの対策をたてる必要にせまられている。例えば、ノラ報告でも、アメリカのデータベース・サービスの進出に警戒しており、産業省としても対策を検討している。

3.4.2 業務内容、その他

(1) 業務内容

① N I S

これについては先に述べたとおりである。

② 処理サービス

CISIではこれを、「結果を保証する管理処理サービス」と呼び、かなりのウェイトを置いている。顧客のデータを責任を持って処理して渡すサービスで、多様なコンピュータ機器を使ってサービスしている。

③ インフォメーション・サービス

CISIグループのコンピュータを使用しないサービスであり次のサービスを行っている。

システム・エンジニアリング

ソフト・アプリケーションの研究

現有ソフトウェアの改良

④ データベース・サービス

文献および経済データの提供サービスを行っている。

データの内容としては、①企業情報（会社名、住所、売上額、年間決算報告、投資、増資、株の配当等）、②物理データ（CEAから得た原子力関係のデータで、原子力発電所関係、電気部品、事故事例等のデータ）、③医学（毒性学のデータ）などがある。

(2) CEAから独立の理由と株式保有関係

CISI社のCEAからの独立の理由は、CEA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。これにより、CEAのデータ処理部門がこれまでに蓄積してきた研究成果および技術をCEA以外の一般の企業にも活用されることを目指し分離、独立した。

CISIグループと株の所有状況については、まず、CISIの株はCEAが100%所有している。一方CISIは、SIA Ltd, GIXI-Ingenierie Informatique(GIXI), Informatique Internationaleの株を100%, INFORの株を80%, LKSの株を85%, Eurinforの株を72%をそれぞれ所有している。これらCISIが所有する株が過半数の企業をCISIグループとしている。その外にCISIが株を所有している企業としては、CMSI 50%, CAP-GEMINI-SOGETI 38%, CERG-Batiprogramme 34%がある。なお、

CAP/GEMINI/SOGETIはCISIグループには入ってなく、CISIとは競争会社である。なお、CAPの売上げは1977年4億2千万フランとCISIグループより大きい。CAPの売上げには宣伝業務などのデータ処理以外の売上げが含まれており、データ処理のみの売上げは2億9千5百万フランとなる。

(3) 業 績

売上高は、1973年1億フランであったが1978年には3億3千万フランが見込まれている。CISIグループとしては1978年には4億5千5百万フランが見込まれている。

これらの売上げは、CEAが約50%、他の政府機関が約20%と計70%が政府機関の売上げであり、CISIの仕事の大半が政府機関の業務となっている。民間分野の売上高は30%で、海外市場の売上げ比率は総売上高の約15%である。

従業員数は、会長パトリック・ノレ(Patrick Nollet)のもとに1973年362人だったのが1977年には770人になっている。CISIグループとしての従業員数は1977年1440人にいたっている。

表 19 C I S I グループの活動状況

会 社 名	業 務 内 容	所 在 地	要員数	設置コンピュータ	'77年総売上高 (百万フラン)
<u>CISI</u>	サービス・ビュロウ テレプロセシング コンサルティング、調査 ソフトウェア	パリ サッカレイ	800	CDC7600.6400 Cyber173.6600 CII-IRIS55(3) U7720, IBM 370/168, 360/ 91.360/75. 370/158.370/ 145	287
<u>SIA Ltd</u> CISI: 100%	サービス・ビュロウ 科学技術データ処理	ロンドン エジンバラ マンチェスタ ブラッドフォード	187	CDC 6600 Cyber 72	33.1
<u>GIXI-Ingénierie</u> <u>Infomatique</u> CISI: 100%	システム設計 医療情報	パ リ リヨン	180	CDC 3300 CDC 1700	27
<u>INFORMATIQUE</u> <u>INTERNATIONALE</u> CISI: 100%	科学技術に関する調査活動	パ リ	21		4
<u>INFOR</u> CISI: 80% EURINFOR: 20%	プロセシング・サービス ソフトウェア	ボルドー マルセーユ ゲルノーブル	37	IBM 360/50 IBM 370/145	8.5
<u>EURINFOR</u> CISI: 72% CAP/Gemini/Sogeti : 22% Divers: 6%	プロセシング・サービス 金融分野コンサルティング	リヨン グワランス	136	CII-HB IRIS 60 64/120 H 115	19
<u>LKS</u> CISI: 85% DIVERS: 15%	プロセシング・サービス	サレブルック	69	CII-HB 6050	12.8
<u>CMSI</u> CISI: 50% Investi Marocains : 50%	ネットワーク・サービス	ラバト	(再 編 中)		
<u>CAP·GEMINI</u> <u>SOGETI</u> CISI: 34%	処理サービス ソフトウェア	パ リ プロビンス	2120	CII-IRTS55	295 (データ処理 のみ)
<u>CERG Batiprogramme</u> CISI: 34% Personners Physiques : 66%	調査研究 不動産	パ リ	91		18.5

付 属 資 料

- A. マイクロエレクトロニクスの社会的および雇用上の意味
 - 中央政策審議スタッフ(CPRS)による報告書(78年11月)

- B. マイクロエレクトロニクス — 産業へのサポート・プログラム
 - イギリス産業省(78年7月)

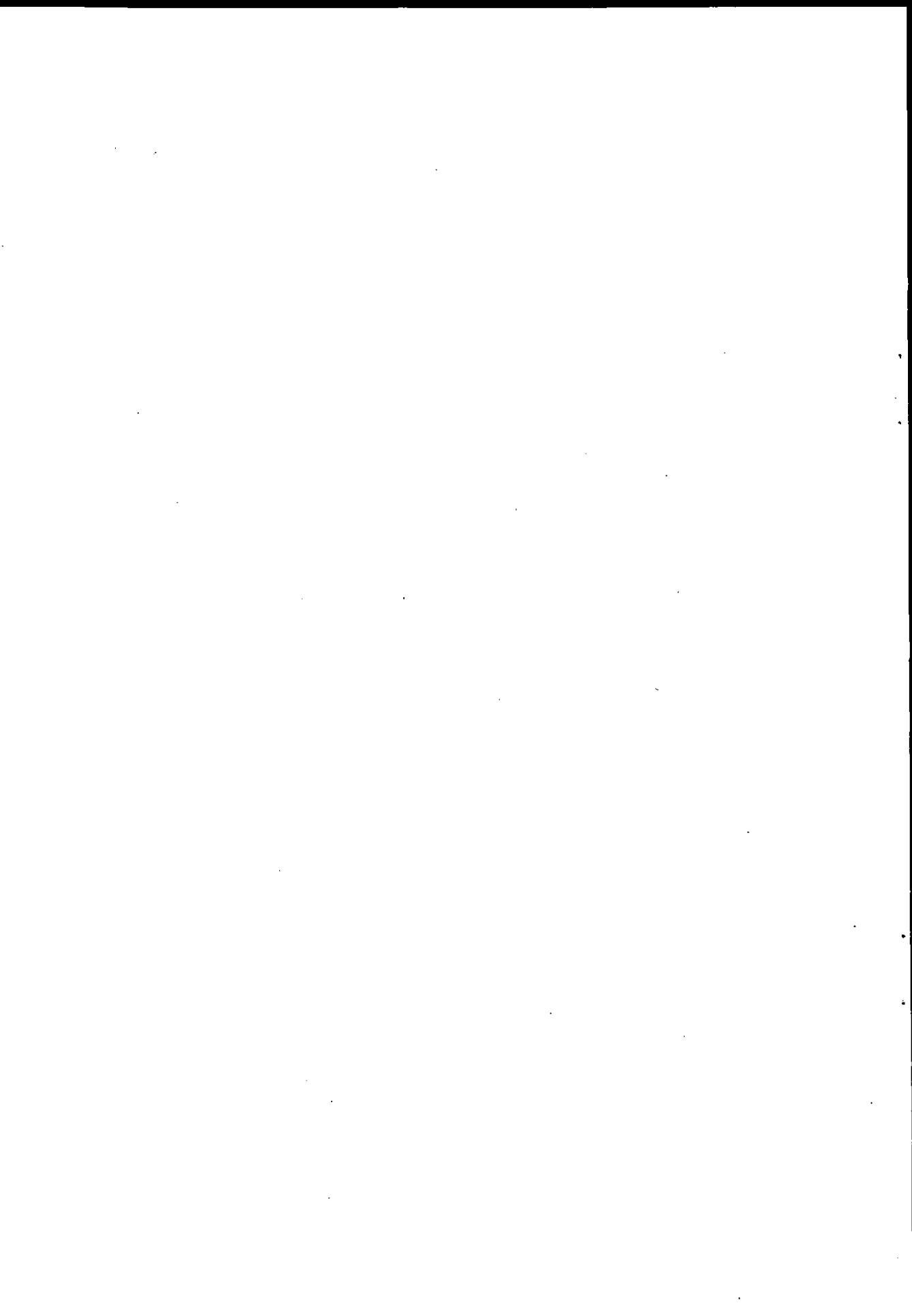
- C. NEDC(国家経済開発会議)ECSWP(電子部品部門ワーキング・パーティ)の産業戦略
 - ECSWPチェアマンの覚え書(NEDC・78・72)

- D. マイクロエレクトロニクス: 挑戦と反応
 - 産業省, 雇用省, 教育 & 科学省覚え書(NEDC・78・73)

- E. 半導体技術のアプリケーション
 - 応用研究開発内閣諮問委員会(ACARD)報告

- F. 西ドイツの第3次情報処理振興政策
 - (5.データ処理アプリケーションの促進の項抜すい)

- G. 主要国のコンピュータ産業・政策の足跡
 - (イギリス, フランス, 西ドイツ)



A. マイクロエレクトロニクスの社会的および雇用上の意味

— 中央政策審議スタッフ (Central Policy Review Staff) による 報告書 (1978年11月)

序言

1. マイクロエレクトロニクス分野における政府の活動は、

- 半導体産業の開発の奨励
- マイクロエレクトロニクス応用の促進
- 社会上および雇用上からみた重要性の検討

を網羅するものである。中央政策審議スタッフ (CPRS) は、上記活動のうち第三のテーマに
関する活動を調整することを求められた。本報告書はその研究結果をまとめたものである。

2. マイクロエレクトロニクスは、多様な技術変化の全てに関連する要因である。事実、マイクロ
エレクトロニクスの影響を明らかにした研究の多くは、きわめて広い意味の技術的進歩に関連し
ている。従って、社会的あるいは技術的發展に関連して、マイクロプロセッサの影響が大きいと
思われるものについては、出来る限りの検討を加える必要がある。

3. 本報告書は三つの節、すなわち(1)簡単な技術的背景、(2)雇用効果、(3)社会的効果に分けられて
いる。

(1) 技術的背景

4. この節はよく考えた上で簡略にしてある。なぜなら、この工業技術自体の詳細な説明およびこ
の技術の応用方法の詳細な説明は、去年の秋 HMSO が刊行した半導体技術の応用に関する応用
研究開発諮問委員会の報告書に記載されているからである。

用語の説明

5. 半導体技術は、シリコン・チップ上で数ミリメートル間隔で相互連結したトランジスタを多数
有する集積回路 (IC) を製作するために適用される。集積回路は一括してマイクロサーキット
と呼び、そしてこの回路を利用する技術はマイクロエレクトロニクスと呼ぶ。小型コンピュータ
の電子回路は1個のチップ上に設置できるが、これはマイクロプロセッサと称される。

柔軟性

6. 長い間、電子工学は応用性がきわめて広い技術であると考えられていた。例えば、コンピュー
タは算術演算、他の機械装置の制御、並びに情報の記憶および操作を行なうことができる。半導

体技術の発展は電子製品、従って演算のコストを大幅に低下させてきている。わずか数年前までは数千ポンドのコストがかかっていた演算能力が、現在では数ポンドのマイクロプロセッサチップによって、可能になっている。これら三つの効果 — 大幅なコスト低下、きわめて小さな面積、および可能な応用範囲が広いこと — は、適用領域が大きく広がるだろうということを意味する。

7. マイクロエレクトロニクスは、新しい製品を創出でき、既存の製品に取って変わることができると共に、能力を拡大できる。さらに、生産技術および設計技術、並びに事務処理方法を変えることができる。マイクロエレクトロニクスの利用が普及するにつれて、多様化している職業に従事している多くの人々に与える影響が大きくなる可能性が強い。

(2) 雇 用

序 言

8. マイクロプロセッサが生活に及ぼすかも知れない作用については、国民的関心が非常に高い。特に、雇用に及ぼす恐れについては、不安も大きい。今までの研究から得た印象によると、マイクロエレクトロニクスは雇用に破滅的な作用を与えるだろうと主張する人の強硬さと、この予測の確実性を裏付ける分析との間に大きな落差がある。本スタッフ独自のケース・スタディからは、所定部門において技術的に実行可能な対象に関する考えから、同じ部門の雇用からみた、将来の所定期間（1978～93年の15年間）における損益を評価するのは相当難しいという印象を得た。

技術変化、雇用および経済

9. 技術革新以来、雇用パターンにかなりの変動があったが、経済は全体として技術変化および絶え間なく増大する労働力にうまく対処してきた。実際、技術変化は常に経済成長と増加する実質所得の主要な源であり、これはマイクロエレクトロニクスについても等しく当てはまることである。

成長は：

- (i) 生産力の向上、例えばマイクロプロセッサの利用によって生産ラインの品質管理を改善し、
- (ii) 新製品あるいは改良製品を可能にすること、

によってもたらすことができる。この実例は半導体を組み込んだ時計である。

10. マイクロエレクトロニクスが長期にわたって雇用に及ぼす作用は複雑で、判然としない。生産力が高くなるということは、生産高レベルが同じならば、雇用の低下を意味するものである。一方、マイクロエレクトロニクスが提供する好機を確実に促えることができるならば、利用できる製品あるいはサービスは、新しいものであるか、改良されたものであるか、あるいは低価格のものになる。これによって、より大きな国内あるいは国外市場が創出され、さらに、国際収支を好転させ、かつリフレッシュ活動の余地を与えるものである。しかし、これが決定的に重要なこ

とであるが、最も大きい影響を被る部門において、国際的に十分に太刀打できる能力をイギリスがもっているかということにすべてがかかっている。

問題の前後関係

11. 報道された多くの予測によれば、マイクロエレクトロニクスによって、国内に300～500万人の失業者が出ると見込まれる。しかし、これら予測は(a)マイクロエレクトロニクスがイギリスで実際に適用される時期を過大評価していると同時に、(b)イギリスが競争力を維持している場合に、新しい応用によってもたらされる雇用創出の可能性を過小評価している。この失業者予測数は、過去15年間(1961～1976)にわたるイギリス産業の請負部門における失業者数にきわめてよく似ている。従って、この予測された変化率は前例のないことではない。とはいっても、1971～76年にわたる期間と同様に、すべては雇用創出が雇用低下を相殺するかということに依存している。向こう15年間におけるイギリスの主要な雇用問題は恐らく、人口動態統計学的な影響が労働力に作用して、労働力における女性の比率が高くなることに帰因すると考えられる。リフレーションが国際収支によって抑制され続けられている限り、過去にそうであったようには、保健、教育および地方政府の雇用が増大すると思われぬし、また依然として公共支出は抑制しなければならぬというコンセンサスがある。現実には、雇用問題があることは認めるが、研究のこの段階で、マイクロエレクトロニクスが事態を悪化させる主要因のひとつであると断定できる理由はない。ただし、雇用に対する全般的な予想が、技術変化の受け入れを拒む傾向に進まない限りという条件がつく。これは1978～98年における技術発展がもたらす失業という危険に関しては、比較的自己満足的な見解であるかも知れないが、決定的に重要なことはイギリス産業の適応性である。
12. 産業および労働組合からのほとんどの意見によれば、
- (i) 競争者と同じ程度に迅速に(可能ならば、より速く)イギリスは新技術を採用しなければならない。
 - (ii) マイクロエレクトロニクスは他の多くの先進技術とは違って、小規模な産業に巨額の設備投資を必要としない。逆に、本質的に小規模な応用分野に、相当広範に普及するものである。従って、政府の役割は重要であるが、変化の速度を決定するのは、企業およびプラントに責任をもつ数千の経営者あるいは地方労働組合員の決定である。
- ということが認められている。
13. マイクロエレクトロニクスが大きな影響力を与えるいくつかの分野では、イギリスは比較的強力であると共に、柔軟性をもつ。イギリスはコンピュータ・プログラミングにおいては相当な下地をもつと共に、サービスの輸出には高い実績を残している。しかし、実質的な雇用収益は、マイクロエレクトロニクス技術の革新を具体化して、新しい魅力的な製品を安価に生産し、これらを大量消費できる国にもたらされる。これはイギリスが過去比較的弱く、かつイギリスの製造業

者が製品および生産プロセスの改変に手間取っている分野についていえることである。従って、政府の政策の目標は、将来におけるこの変化の速度を増すことでなければならない。

ケース・スタディ

14. マイクロエレクトロニクスが雇用に与える影響に関する予測の範囲は、失業者数が増加する事態から雇用機会が増加する事態にまで広く分れている。見解がなぜこのように広く分れるのかを理解することは簡単である。つまり、新しい技術がもつ失業効果は、広く拡散して現われることがある雇用創出効果よりも早く現われる傾向があるからだ。理解を深めるひとつの手段は、マイクロエレクトロニクス応用の効果が既に現われている産業、商業および公共サービスにおける個々の事例を研究することである。

行政事務におけるコンピュータ

15. 現在マイクロエレクトロニクスに関してみられる雇用予測は、初期のコンピュータに関して20数年前にもあった。行政事務には、長年の間コンピュータが使用されてきており、その雇用活用の研究はこのような予測がいかにか誤りであったかを示している。
16. マニュアル・システムの使用よりもコンピュータ・システムの方をよしとする理由は、職員削減の可能性、つまり省力化に大きく依存していた。1977/78年までに、1,650程度の（主に事務関係の）ポストが削減された（一部は450程度のコンピュータ関連ポストによって補われた）。この図式は他のコンピュータ導入部門においても再現されているが、広く観察するならば、1970年から1977年にかけて、コンピュータ導入の影響を最も受けたと思われる部門で、職員が170,000人から200,000人に増えた。
17. この逆説（コンピュータの台数が増えれば増える程、職員数も増加する）の理由は究明が困難である。一方では、コンピュータの導入それ自体が、政府当局が社会に利益をもたらすことができた新しい業務分野および新しい職務を創出したが、他方では、コンピュータの導入によって不要になった職員は、もしコンピュータが導入されなかったならば、全くもたらされることはなかった（コンピュータには関係のない）新しい職務に吸収された。1977年にコンピュータ操作に従事していた実働職員数はおおよそ14,000人であり、そしてコンピュータの導入によって不要になった人数はその数倍であった。にもかかわらず、関連業務に従事している全職員数は増加の一端を辿っていた。つまり、行政事務におけるコンピュータの雇用効果は、せいぜいが事務職員の増加を抑制する程度で、これを削減するものではないということが結論である。

ワード・プロセッサ

18. ワード・プロセッサは、マイクロプロセッサをベースにしたタイピング・システムである。ワード・プロセッサと普通のタイプライターを比較すると、作業量測定実験は大体一貫して生産性が100%以上向上することを示しているように思われる。即ち、実情は異なるが、理論的には、ワード・プロセッサを採用している機関ならば、タイピストの人数を50%以上削減できるはずで

ある。多くの機関がタイピストの不足を打破するためにワード・プロセッサに投資したが、その結果、マイクロプロセッサは、職員削減という潜在的な可能性以上の価値をもたらす新しい職務 — 標準公式書状を信用の高い広告媒体として利用すること — の創出を可能にするものであることが見出されている。このように、行政事務のコンピュータに関する経験とある意味では類比できる考え方からみると、潜在的な生産性向上が現実的な失職に直接結び付くことは全くない。

サービス部門におけるほかのケース

19. サービス部門における他のケース・スタディからも同様な結論が引き出された。

倉庫部門では全体として、マイクロエレクトロニクス技術によって、会社が倉庫の自動化を推進して、在庫品の保管および取り出しを改善することができる。マイクロエレクトロニクスがもたらす利益は従来の自動化方法と共通している。即ちすぐれた在庫管理、低エネルギー使用量、低人件費、作業環境の改善である。倉庫部門に関しては、マイクロエレクトロニクスから得られる主な利益は、雇用におよぼされる直接的な効果というよりも、むしろ在庫品に投資される資本が少なくすむことからもたらされる。

予約、客の会計、在庫および台帳の管理を扱う小規模なホテル業務に応用されるマイクロエレクトロニクスは、効率およびサービスの向上、並びにコスト低下をもたらすことが判った。従業員への大きな影響は仕事のパターンがいっそう好ましくなると共に、書類処理量が減ることであることが判った。

産業ケース・スタディ

20. ここでは、マイクロプロセッサの応用は非常に多様な形態を取ることができるので、その効果を一般化するのは難しい。

食品加工プラントにごく最近適用されたマイクロプロセッサをベースとする制御システムは、機械化およびコンピュータ化を通じて長い間かかって確立されたパターンに従って増加する生産性を向上させるものである。主な利益は使用原料の節約および最終製品の基準の向上であった。

機械工場では、マイクロプロセッサをベースとした生産制御システムを導入する主な効果は、生産サイクルの短縮であった。これが受注入札における信頼性を向上させ、従って輸出額を増大させた。生産制御システムの操作に必要な事務労力も低減したが、最も顕著な直接的な節約は、増加する作業量の減少を通じてもたらされたものである。

品質の向上、製品の標準化、並びに生産および経営方法の効率の向上が主要な効果である衣料産業では、労働力への影響はきわめて小さいと考えられる。この産業が、先進国の高品質商品および開発途上国で安い労働力によって生産された低コスト衣類の両方から圧力を受けるようになる時期には、マイクロエレクトロニクスの応用によってもたらされる改良によって対処することが可能である。イギリスの衣料産業が、競争者に先んじて改革を続ける限り、産業の競争力が増強され、従って雇用の維持が保証されるだろう。

自動車産業

21. マイクロエレクトロニクスの応用に関する報告書は、製品への応用とプロセスへの応用を区別しなければならないことを強調している。従って、ケース・スタディの対象を、マイクロ電子技術がこれら両分野に影響を与えると考えられる自動車産業にしばった。自動車産業では、生産への応用のほとんどが、人的労働力をそれ程必要としない設計、試験、監視、工作機械の設定などの分野に集中していた。勿論、生産ラインへの応用（例えば塗装および車体溶接）もあるということはいうまでもない。既存の生産ラインにばらばらに应用される場合には、人的労働力への影響は小さい。事実、これらの応用は生産ラインにおける労働力不足を補うために導入されることが多い。
22. 完全に新しい生産ラインを確立する場合には、労働力への影響は大きい。マイクロエレクトロニクスの特殊な効果と他の技術進歩による効果を分けることは不可能である。さらに、被雇用者数が実際に低下するか否かは市場状態、イギリスの市場占有率などに大きく依存するものである。
23. 部品側からみた重要な問題は、イギリスの部品産業が、開発される可能性が大きいマイクロプロセッサをベースとする部品を新しく生産できるか否かということである。できるならば、人的労働力への影響は小さくなる。できないならば、イギリスおよび外国の組立会社は外国の供給者に目を向けることになり。この結果、イギリスの部品産業における雇用および国際収支に不利な影響がもたらされることになる。

電気通信スイッチング装置

24. マイクロエレクトロニクスの雇用効果に関してしばしば引用される事例は、電気通信分野における機械式装置が電子式装置への移行であり、この分野における雇用低下は確実という事例である。電子部品への切換は、雇用性質の変化と所定量の装置の製造に直接雇用されている人員の縮少をもたらすものである。既存の大きな製作者には、電気機械式装置に必要な直接労働力の10%程度あれば十分であることが示唆されている。これらは逆に、交換システムの設計に必要なエンジニア数は持続的に増加すると考えられ、以前はひとつの集団組織で製作されていた部品が、イギリス国内の至る所で製造される限りは、真の失業は少ないと考えられる。一方、マイクロエレクトロニクスは、電話システムに連結できる装置全体に大きな影響を与えている。この部門の総体からみれば、労働所要条件の変化は新しい技術が導入される速度、達成される輸出取引高およびマイクロエレクトロニクスが可能にする広い範囲の新しい加入者端末装置あるいはシステムの製造における雇用生長に依存するものである。

ケース・スタディ — 結論

25. ケース・スタディの要約は、マイクロエレクトロニクスの雇用効果に関する単純な予測には注意が必要であることを示唆するものである。理由は次の通りである：

マイクロエレクトロニクス応用の場合、労働力あるいは(いっそう費用のかかる)資財を直接的に置き換えようとするものではない。主な動機のひとつは在庫レベルの低下、原料およびエネルギーの節約、品質および信頼性の向上、すぐれた制御情報または技術問題の解決である。(勿論、直接節約できるならば、これが経済の他の部分における労働力需要に若干の影響を与えることはいうまでもない。)特にサービス側への応用は、応用する前は予測していなかった新サービスあるいは改良サービスの可能性をもたらすものである。これらは人材の節約範囲を縮小する傾向があり、場合によってはこれを補うことがあるかも知れない。

マイクロプロセッサは通常自動化/機械化手順の中核として導入される。大きな変化は必ずしも被雇用者の人数だけではなく、組織構造および生産範囲にも現われる。マイクロプロセッサの製品およびプロセスへの導入は(競争国およびイギリスにおいて)、多くの人々が考えているよりは進行していない。直接的とはいえませんが、一部の解説者が示唆したように、多くの産業における技術変化は革命的というよりは、むしろ進化論的なものであることから、もたらされる雇用効果はそれ自体ゆっくり現われるものであって、多くの分野で計画的に調整できる妥当な機会を提供できるものである。

競争者 — 警告

26. イギリスが自己のマイクロエレクトロニクス革新を促進するために最善をつくさなければ、国内市場でも相当に激しい国際競争に巻き込まれると同時に、関連製品の巨大な海外新市場を獲得することに失敗することになる。多くの分野の開発は一部の解説者が主張するほど劇的なものではないが、イギリスが競争者に先んじて、マイクロエレクトロニクスの応用によって可能になる生産性向上から利益を引き出すことが最も重要である。国際的にみて、遅れを取ることが最悪のケースである。

(3) 社会的効果

27. 以下、マイクロエレクトロニクスが雇用レベルに与える直接的な効果以外の社会的効果について論じる。労働生活の質、サービスの提供、レジャー、一般社会における社会的交際の性質および個人と政府の関係においてみられる効果の種類を説明する実例を挙げる。ここで強調しなければならぬことは、これら変化の多くは考察の対象期間である15年間の終りに向かって、起り始めたばかりであるということである。一方、現段階において全く予測できない変化が必然的に起こることが考えられる。

労働生活の質

防 災

28. マイクロエレクトロニクスの低価格化によって、採鉱、潜水などの活動において作業者が危険

な環境にさらされることを少なくする遠隔制御装置の開発が進むと考えられる。感度および信頼性の一段と向上した制御装置は劇薬を使用するなどの工業プロセスにおける労災を減少させるものである。

技術格差の解消

29. 恐らく、製造プロセスおよびサービスにいつそう広範にマイクロエレクトロニクスが普及した場合に、最も直接的な効果は技術格差の解消をもたらすことであると考えられる。手作業による組立てが、自動組立てに移行するにつれて、作業者はますます生産ラインに近づくことがなくなってきている。このように、この作業者には新しい技術を取得する機会があると共に、ホワイトカラーの労働に加わる自由があることになる。一方、職務の喜びを増すために事務作業を再組織する余地もでてくる。
30. すべての労働者が生産ラインの拘束から解放されることはない。事実、マイクロエレクトロニクスによって新しい分野を自動化できるが、余り好ましくない結果、例えば各労働者における技術および職務範囲の縮小、機械のペースに従って作業しなければならない可能性、あるいは資本を完全に利用するために交替労働の必要性がもたらされる。
31. いくつかの新しい職業が現われてくると思われるが、これを既存の構造に適合させることは難しく、現在の境界線がくずれる恐れがある。職務階級のレベル間で権限と責任の体系が再編成されるかも知れない。例えば、コンピュータ化された診断システムは、一方では責任を病院のジュニア・ドクターから情報を編集する専門家に移すと共に、他方ではその責任をこのジュニア・ドクターの助けを借りて診断を下す責任をもつGPに委ねるものである。技術変化に伴う労務管理問題は、新しいシステムの採用にとって大きな障害になる恐れがある。

職業配置

32. マイクロエレクトロニクスの低価格化は、電気通信コストおよび情報の記憶、処理さらには検索コストの低下に大きく貢献するものである。電気通信コストは旅費に較べて安くなり、出張の範囲に影響をもつものになる。ある研究によれば、1990年までに商談の少なくとも45%が種々な“通信による商談”装置（主にデスク・トップ・オーディオシステム）によって代行できるようになることが示唆されている。事務員、専門的職業についている者あるいは経営者が、少なくとも一週間の大部分を家で働く可能性がますます大きくなる。これから引き出すことができる好ましい事態については後述するが、家において働くことができる自由が大きくなると、差別あるいは低賃金の問題をかかえている女性労働者の数が増大するという懸念もある。
33. より長期的な展望からは、産業配置および雇用配置に影響が出てくると考えられる。例えば、集中化したデータ処理よりも、むしろ分散化したデータ処理の方が、異なる配置に職業を割り当てるさいに柔軟性をもつものであり、現在の集中的なデータ処理作業を幾分緩和するものと考えられる。

サービスの提供

34. 現在、一部のサービスが消費者に直接提供されているが、これは製造産業ではみられない問題をもたらすものである。過去サービス部門においては、劇的な生産性向上のほとんどは最終消費者には関係のない分野に限られていた。それは例えばドッグにおけるコンテナ化、大学の入学手続のコンピュータ化などであり、この傾向は引き続きみられるものと考えられる。ところが、必ずしもこうであるとはいいい切れない。一例を挙げるならば、繊維産業である労働者が20のスピンドルの代わりに、120のスピンドルの制御にたずさわったとしても、これは最終製品に影響を与えるものではないし、また衣服の買い手もこの変化は気付かないものである。一方ある看護婦がひとつやふたつではなく、20の腎臓用機器を取り扱った場合には、この変化は患者又はその関係者にただちに明らかになるし、提供されているサービスの質に関する患者などの見解に影響を与える可能性はある。従って、技術革新を導入する速度が遅くなる傾向がある。
35. マイクロエレクトロニクスにおける発展は、一方では従来のサービスをより低い価格で提供できることを可能にする。(例えば、病院における看護時間の割当て)。他方では、例えばMAVISなどの装置を使用する身障者用器具、完全身障者が吹いたり吸ったりするなどの動作によって操作できるポータブル型式のコンピュータ動作システムの提供などの全く新しいサービスを可能にするものである。
36. 最も共通なパターンは現行のコストで応用範囲が広く、かつ信頼性が高く、しかも利用が容易な高品質のサービスを提供できるというパターンであると考えられる。次の四つの節では、公共部門および民間部門で同じようにみられると考えられる一般的な傾向の概要を論じる。

人間の技術と機械の技術との相互補完

37. サービス消費者が官僚的な手続に対して権限をもつ役人と交渉することよりも、コンピュータシステムと交渉することを好む事態を想定することは可能である。しかし、ほとんどの場合、人間と密接に協力してこそ、コンピュータは人間の情報を取り出し、かつ分類する能力を高めるのに最善の働きをするものである。このように、現在ロンドン病院で試用されている病歴採取装置MICKIEは診察の習慣的な部分のみをみるために使用されており、従って医者が診断および治療にいつもの時間をさくことができる。いくつかの点で患者は通常の診察においてよりもはるかに良好な反応を示した。例えば飲酒などについて患者はより誠実に反応すると共に、自己の徴候および病気について体系的に考えるようになった。

個人のニーズに応ずるサービス

38. マイクロエレクトロニクスによって、サービスをより効率的に特定のグループに集中させることを可能にする方法が多数存在する。医学の分野では、上記の病歴採取装置がこの5年以内に広く普及すると考えられる。この結果、英語を話せない患者が自己の病歴を自国の国語で説明することができ、その間医者はこの装置から英語でその要約を得ることができるようになる。

39. ほかの分野では、マイクロエレクトロニクスによって、消費者が望む情報を選択するのがいっそうに容易になる。例えば、新聞を購読する代りに、ビューデータのユーザは自分の好む分野、例えばスポーツ、チェス、ファッションあるいは他のテーマを選択できることになる。一方、情報提供者（特に広告者）は、特定の視聴者とコミュニケーションをもつことも可能になる。消費者自体も、例えば遠隔地にある特殊な購買施設にアクセスするために、この情報を提供することを喜ぶ場合がある。別な点からみれば、消費者がこうすることは、例えば健康上の助言を健康を害している特定なグループに与えることができるので、公益上有利なこともある。この種の開発には、個人のデータの使用を規制する必要がある。

サービス提供における進歩

40. 進歩した電気通信および演算は、異なる段階のサービスの分離を可能にするものである。従って、患者が自宅の端末装置に自己の病歴および徴候を与えて、約束を取ることが可能になるので、わざわざ資格審査を受ける必要がなくなる。銀行業務用端末装置はさらに通常の支店事務所から切り離しておくことができるので、利用者はわざわざ社会保障局に行かなくても、自宅あるいは郵電公社の端末装置から給付金などに関する最近の情報を得ることができる。

アクセスビリティ

41. これら開発の総体的な効果は最も困窮している者が直面する問題を増加させると共に、より一般的には、異なる階層の人々が利用できる機会に格差をつけるのではないかという懸念がある。
42. ビューデータなどの新しい媒体が普及するならば、すべての人に利用できることを保証する必要がある。郵電公社は私設システムに投資することを望まない者にビューデータサービスを郵電公社あるいは場合によってはサービス所を設けて利用させる方法を検討しているところである。
43. あらゆる者が新しい形態のサービス提供から恩恵を受けるのに必要な技術を身に付けることを保証する必要性も等しく重要である。コンピュータ端末装置で設定された一連の問題を求めることができる能力も、教えておく必要がある。成人への教育サービスは、マイクロエレクトロニクスの可能性と限界を教えるのに重要な役割を果たすことができる。また、学校でも、生徒だけでなく、生徒の家族にもマイクロエレクトロニクスを教える必要がある。
44. ビジュアル・ディスプレイ端末装置は聾啞者にとっては問題ないことだが、盲人、失読症者および文盲に対して特殊な問題をもたらすものである。しかし、この端末装置が普及するまでには、恐らく別な媒体として会話を使用できる音声合成チップの価格がかなり低下することが考えられる。

レジャーおよび娯楽

45. マイクロエレクトロニクス自体によってもたらされた余暇時間の新しい利用方法がいくつかある。既に利用されているひとつの実例は、コンピュータをベースとするチェスである。より安い

価格のビデオ再生システムの開発によって、ビデオ・カセット・レコーダの市場が拡大されると共に、プログラムの広い範囲にわたる選択を経済的なものにすることができる。変形テレビジョン・セット（例えば、オープン・ユニバーシティのCyclops）と共に用いることができる独習用パッケージは着実に伸びるように思われる。このパッケージは事実成人教育の技術開発における重要なステップを表わすものである。これがもたらすひとつの特質は個人が自由にできる時間が長くなることである。もうひとつの特質は恐らく急速な技術変化を被っている経済状態において新しい技術を身につける必要性があるという成人の認識を深化させることである。

一般社会における社会的交渉

46. マイクロプロセッサ、例えばコンピュータによって惹起されると思われる最も大きな恐れのひとつは、取引交渉が非人間的なものになるのではないかと、即ちバーのホステスなどが電子式酒類販買機に取ってかわられるのではないかと、そして一部のサービスが完全に不要になって個人が孤立化することが多くなるのではないかとという恐れである。現在の形態の郵便サービスは事業取引量の低下によって電子式郵制度に移行するような事態が考えられる。より長期的な展望では、手紙類はその処理量が減るにつれて、単位コストが上昇し、その結果、電報サービスがほぼその意味を失ってしまう恐れがある。一方、マイクロエレクトロニクスが提供する電気通信コストの抑制はかつてない程電話の利用を普及させるものである。
47. これが要求するすべてのものが必ずしも個人の孤立化を促進するとは限らない。職場と家庭が完全に分離されたのは比較的最近のことである。より多数の人々が家庭で働くことができるならば、家庭にいる配偶者、子供あるいは老人と労働しているこれらの人との分離は減少すると共に、就業している人が子供、友人および隣人などの瑣末なことに容易に対処できるようになる。通勤時間の短縮は家庭から職場に行くさいの散漫な気持を補なって余りあるものである。
48. また、マイクロエレクトロニクス処理および記憶能力を、地方のテレビジョン・ネットワークに連結できるならば、会話型のケーブルTVを確立することができる。アメリカにおける実験によれば、一般の人が隣人を通じてベビー・シッターを見つけることができたり、旅行の道連れを探したりすることが可能になった。イギリスにこの種のサービスが導入されるならば、大きな影響、例えばコンピュータによるデート、あるいは地方ラジオ局の機能の主要部分を占める“良き隣人”へのアピールがもたらされると考えられる。

個人と政府

49. 情報へのアクセスは権力の源であり、情報処理および記憶の急激なコスト低下はこの国における中心的な政策関係のいくつか、特に個人の国家に対する関係を変化させる可能性がある。以下に、2つの実例を示す。

プライバシー

50. プライバシーおよび秘密に関する恐れは、一部は個人と広い範囲にわたる諸団体との関係から

もたらされるものであるが、一般には個人と政府の関係において多くみられるものである。半導体の製造が、現在メイン・フレーム・コンピュータによって行なわれている演算の価格の低下をもたらすにつれて、問題が大きくなっている。コンピュータに記憶された生活の多くの分野の細部について、個人の“データ・プロフィール”を蓄積することが技術的に簡単になってきていると同時に、このプロフィールを“リアル・タイム”にみること、即ち変化があった時点でその変化をみることができる可能性がますます大きくなっている。にもかかわらず、別々なデータベースを結合する範囲に関する決定は、公共部門では、技術的な理由というよりは、むしろ政治上の理由に基づいて、一貫して下されると考えられる。

51. 民間部門におけるデータ処理は増加の一途を辿っているが、これに付随する問題を処理する経験は民間部門よりも政府当局の方が多く積んでいる。コンピュータの急激な低コスト化は、ユーザが所有するデータベースの急増をもたらしているが、ユーザはその内容を認可されていないアクセスから守るのに有効な手段を工夫する能力を備えていない。
52. しかし、マイクロエレクトロニクスはまたデータをより安全に守る手段を提供するものでもある。マイクロ電子製品の低コスト化によって、複雑なエンコーディング処理をデータ処理に適用して、従来のネットワークによってよりも安全にコンピュータ化された情報の伝達を行なうことが可能になると共に、これを経済的に行なうことができる。マイクロエレクトロニクスは、情報の集中化記憶および処理よりも、むしろ情報の分散化記憶および処理を促進するものである。

国民投票

53. Prestelなどの会話型テレビジョン・システムは、いずれも直接的でかつ安価な、しかも（ビュー・データ端末装置にアクセスできる人が増えるにつれて）広範に普及する選挙投票のチャネルをもたらす可能性がある。アメリカのこの種のシステムは、視聴者、特に隣人が自己の地圧における地方政府について何を考えているかを知るために使用されている。

結 論

54. マイクロエレクトロニクスが内包する意味に関する公けの議論の対象は、主に雇用に対する影響であった。ここでは、イギリスが競争者に比較しても、提供されている機会を捉えるのに立ち遅れていないということを前提にして、しばしば表明された恐れはマイクロエレクトロニクスのもつ雇用創出可能性を十分に反映していないことを論じてきた。即ち、イギリスにおける半導体の開発およびマイクロエレクトロニクス応用の重要性を強調してきた。
55. この新しい技術の他の社会的効果については、それ程言及しなかった。即ち、ここでは、最終的に重要な意味をもつと考えられる一部の効果を強調した。これら効果のほとんどが明らかになるまでには、相当な時間がかかると思われる。これらの対象については、さらに研究が必要である。

B. マイクロエレクトロニクス — 産業へのサポート・プログラム — イギリス産業省 (DOI)

諸言

シリコン・モノリシック集積回路を生産しているあらゆる主要国では、しばしば莫大な助成金を用いて、政府がマイクロエレクトロニクスを援助していると共に、これをかなりの程度管理している。この電子工業は高度な工業技術である電子工学を必要とする他の全生産業の重要な手段である。

NEDO セクター・ワーキング・パーティ — マイクロエレクトロニクス産業に関する報告、
1978年6月

マイクロエレクトロニクスの重要性は、2つの観点から考察できる。第一に、その装置は必需品であり、世界市場で利益率良く販売できる。イギリスの場合には、国際収支に有利な影響を及ぼす。第二に、マイクロエレクトロニクス製品が複雑化するにつれて、この製品を使用する装置の設計に対して、この製品がますます本質的なものになってくる可能性が大きい。換言するなら、電子工学を利用する装置はマイクロエレクトロニクスを中心にして設計される傾向にあり、この逆ではない。これは、イギリスが開発に手間取るならば、ユーザ産業がその装置に必要なマイクロエレクトロニクス製品を確実に入手できなくなるということを意味する。

本文は、イギリスのマイクロエレクトロニクス産業が力を付けるのを助けるために、産業省が向こう5年間にわたって7000万ポンドを提供する政府援助計画を最近公表したということ念願において読まれたい。

マイクロエレクトロニクス

1. 概念 (何であるか)

マイクロエレクトロニクスはそれ自体を短く定義できない概念である。これを技術的に言えば、次のようになる。

「超小型電子装置の設計、生産および応用に関する電子工学の一部門であって、容器および接続線を省くことによって部品の実装密度を高くする部門」

この定義は、車輪とは「軸上を回転して、車輛または機械の運動を促進する円形フレームまたは円板」であるという辞書の定義と同じくらいあいまいである。いずれの説明もその主題が包含する意味およびその細部に対していかなるいとも与えていない。従って、工業用語および商業用語を使用して定義するならば、マイクロエレクトロニクスも車輪も大差ないといっても過言ではない

ので、ここでこの主題に少し立ち入って検討しても時間の無駄ではないはずである。

以下の簡単な説明は、イギリス政府が国内のマイクロエレクトロニクスに援助計画を導入することを決定した背景の概略を示すものである。この説明がマイクロエレクトロニクスに精通していない者に、その重要性および商業上の潜在的な可能性について理解させるのいくぶんか役立つことを望む。ほとんどの生産業部門およびほとんどの人間活動の側面が、このマイクロ電子工業の浸透の影響を受けているはずであり、そしていかなる企業もこれを受け入れる余裕をもっているはずである。

2. 定義（何を意味するか）

10数年前にひとつの商業上の提案として現われたマイクロエレクトロニクスの驚くべき進歩は、電子工学を変質させると共に、現在では、マイクロエレクトロニクスは他に依存しないひとつの生産業として自立するまでになっている。15年前には、マイクロエレクトロニクス産業というものは存在していなかったが、今日では、他のあらゆる重要工業国と同じように、イギリスもこの分野における十分な設計、生産および下部構造能力を増強するべく行動している。

最初の電子コンピュータは1951年に市場に出され、コストは約100,000ポンドであった。現在では、わずか200ポンドで30,000倍も小型化された、しかも能力がより高いマイクロコンピュータを購入することができる。きわめて簡単にいっても、マイクロエレクトロニクスの発展の基本的趨勢は小型化、低コスト化、高性能化および高信頼化である。

(i) 集積回路（IC）

コンピュータはマイクロエレクトロニクスの成果を感じさせる最初の機器であった。初期のコンピュータは、バルブバンク群を組込むため、製造、電力、冷却および内蔵の点からみてコストが高かった。ラジオにおいてみられるように、バルブは最終的にはトランジスタに取って換られ、この結果スペースおよび電力は節約することができた。しかし、各コンピュータ1台に対して数千のトランジスタが必要であったため、依然としてこれらをひとつずつ回路に組込む必要があった。

回路をより小型化し、かつより低コスト化しようとした研究はプリント回路（電気回路を前以ってプリントし、そしてトランジスタを取付けたボード）の開発に結実し、そして最終的にはいくつもの独立したトランジスタ“領域”は、配線結線と共に、適切な処理によって半導体材料の5×5mmの単ウエハ（“チップ”と呼ぶ）内に製作できるという発見をもたらした。同時に、これらトランジスタ領域をもつチップに微少な導電材料の糸からなるパターンを蒸着させることができる写真平板彫刻法が開発されたため、各領域に“配線”を施して完全な回路を製作することが可能になった。このようにして、集積回路を製作できるようになった。

手あるいは機械によって配線する必要がなくなったので、集積回路の単位トランジスタ当りの

コストは低下した。回路内でトランジスタが密接になればなる程、シーケンス操作の速度が速くなり、消費電力が少なくなると共に、他のトランジスタに対するスペースが広くなり、そしてコストが低下する。この経済的で、かつ技術的な刺激がより多数のトランジスタ領域を各チップに詰め込むことができる進んだ設計法および製法をもたらした、従って回路密度が大きくなり、単位コストが低下した。通常のチップ材料はシリコンである。

エレメント数が16 K (16,000) のチップは既に大量生産されており、そして1979年には64 Kのチップが市場に出回ることが予想される。しかし、これは端初にしか過ぎない。というのは、アメリカおよび日本では1000 Kのチップがきわめて間もない時期に開発される見込みがあるからである。

(ii) 多様化

以上説明してきたチップは“コンピュータ型式”の記憶回路を規則正しく配置し、それ故範囲を所定のルーチン機能に限定したチップである。

これと同時に、より複雑な仕事をする集積回路も開発された。これは“注文による特殊製品 (custom special) ”という概念をもたらした、単一の特定の仕事をなす論理回路の集積体およびより多様な仕事をする「マイクロプロセッサ」に結実した。いずれも論理仕事（および時には演算仕事）をすることができ、コンピュータの中央処理装置と同じ方法で情報に反応できる。これらチップは長い間不可能と考えられていた低コストで、制御装置、モニター装置およびデータ処理装置の製作に門戸を開きつつある。

理想はもち論各チップを特殊な用途に応じて製作すること、即ち例えば温度検知器からフィードバックされてきた情報に基づいて工業のプロセスを制御するのに最適な回路装置にちょうどよい数の電子エレメント（トランジスタ、抵抗体、コンデンサ）を内蔵させるように各チップを設計することであった。この原則に従って製作したチップ——いわゆる「注文による特殊製品」——は製造メーカーの装置に適合するのではほとんど不満が出ない。この理由は簡単で、用途に応じて特別に設計するものであるからである。しかし、その主な欠点は設計コストが高いため、連続生産量が少ない場合に、単位コストが比較的高くなる点にある。一方、いくつかの特殊製品は全産業にとって標準になっており（例えば、TV部門）、従って大量生産できる。この種のチップは「工業用特殊製品 (industry special) 」として知られている。

代りのアプローチは一定範囲の用途に使用できる汎用チップを製作することである。このアプローチはマイクロプロセッサ、即ち多数の仕事のうちのいずれかひとつを実行できるようにプログラミングできる集積回路をもつ大量生産（従って低コストの）汎用チップの開発に結実した。設計者またはユーザは、特殊な用途に最適なマイクロプロセッサを選択して、これになすべきことを命令できるプログラムを組む。

これは実際におけるより、いくぶん簡単なように思える。例えば、多くの用途では他の電子回

路および電子装置と組合せてマイクロプロセッサを使用しなければならないので、注文による特殊製品を使用した方が経済的な場合がある。一般的な用途では、多くの分野でマイクロプロセッサは世界的規模で市場を獲得しつつあるが、特別な用途では注文による特殊製品がまだその立場を確保している。以上の2つのアプローチを正確に比較評価し、そして技術的および商業的観点から慎重に判定して、マイクロプロセッサかあるいは用途に応じた特殊製品の採用決定を行なう必要がある。

マイクロエレクトロニクス産業では現今普通のことであるが、驚異的な進歩のうちひとつについて述べておく。ある多国籍企業は、2年以内にミニコンピュータに匹敵する装置を単チップに装着できるようになるだろうと予想している。即ち、ひとつの5×5mmチップに周辺機器の制御に必要なマイクロプロセッサ、記憶装置、全入力/出力回路など全てを装着できることが期待される。

(iii) シリコンを用いる設計

以上述べてきた集積回路のすべては、シリコンチップに製作したものであり、シリコン集積回路(SIC)は事実マイクロエレクトロニクス産業における今日の基礎を築くものである。

SICチップの集積度は、回路の複雑さと密度によって定義される。最低から最高までに四つのカテゴリーがある。即ち、低集積度、中集積度、高集積度およびきたるべき超高集積度、略用語を用いるならSSI, MSI, LSIおよびVLSIである。VLSI技術は高集積度を達成するためか、あるいは低集積度で小型化(従って高性能化)を達成するためのいずれにも使用できる。

産業省の援助計画の主な対象は、VLSI技術およびVLSI製品の促進にあり、そして主にSIC部門に関するものであるが、他の工業技術および製品(例えば、ハブルメモリ、サーフェス・アカスティック・ウェーブ装置、集積マイクロ波回路、集積光学回路、ハイブリッド回路およびディスクリット半導体)も網羅するものである。

3. 応用(アプリケーション)

マイクロエレクトロニクス応用の既存の、あるいは潜在的な用途および分野はきわめて数多い。実際、最終的に影響を受けない産業分野または商業分野を指摘することは困難である。

単に例示を目的として、既存の用途および可能性のある用途をリストする。

(i) 既存製品の性能向上

- 家庭用品(例えば、洗濯機、皿洗い機、ミシン、トースター、真空掃除機およびオーブン)
- TV自動調節デジタル・チューニング装置、遠隔制御装置、プログラムによる教育用音響装置(例えば、マイクロプロセッサチューニング制御装置)

- 時計
- 車輛および車輛部品
- タイプライター
- 航行装置
- タイムレコーダーおよび給料支払システム
- リフト制御装置
- 安全装置
- 煙検出器
- タクシー・メータ
- 金銭登録器
- 現金自動支払機
- 全種類の計算器
- 遠隔端末を含むコンピューター周辺装置
- 通信装置
- 防衛システム（例えば、航空管制、ミサイル・システム）

(ii) 新型式の製品

- ワードおよびテキスト・プロセッサ
- ファクシミル伝送機
- 小型TV
- 小規模事業用の安価なスタンド・アロン・コンピューター
- TVゲーム
- ポケットサイズの計算機／テープレコーダ
- 電子ピアノ
- 電子玩具
- 電話通話費を記録するメーター
- パーソナル・コンピューター

(iii) 産業用および他の制御システム

- 連続プロセス・プラント（例えば、薬品、鋼）
 - プラスチック材料の応力分析；
 - 温度、圧力、ガス組成の制御；
 - 消費電力、プラントの振動、バルブ操作、ガス又は流体の流量、流れの流量の監視；
 - 色混合用染色プロセスの放射線監視；
 - 炉の温度制御；

冶金学的分析；

引張り強度試験；

疲労試験。

• 材料

自動および手動プラントの効率の向上；

品質管理；

製品の計数，試験，計量，選別および回分計量；

ファイリングおよび包装管理。

• 電気製品

コイル巻機の制御；

プリント回路ボードの自動生産；

部品および回路の試験。

• マテリアルズハンドリング

貯蔵および検索装置

自動倉庫保管および配給

在庫管理

注文書および送り状の処理

輸送船団管制 (transport fleet control)

• 輸送

自動車および列車の交通管制

• 医療工学

実験室用分析機器

患者の病状の監視

• 農業

プログラムによるトラクター駆動

日常管理

(V) データ処理

時には複雑なデータ処理業務となる生産制御アプリケーションは(III)項にリストしてある。マイクロプロセッサの他の代表的なデータ処理用途は次の通りである。

• 複式簿記 — 種々な原簿システム

• 給料計算

• 管理会計

• 投資分析

- 雇用記録
 - 販売分析
 - 発注処理
 - 品質管理
 - 生産計画
 - 銀行取引
 - 商店在庫管理および再発注手続
 - G P の医療記録
 - 図書館管理
 - 交通システム
 - 雇用交換記録
 - 不動産管理人の販売の詳細
- (V) 新通信製品または新通信技術
- 送信用および受信データ通信装置
 - 遠隔測定法（即ち、長距離測定又は監視）
 - 電子印刷植字
 - 電子書類伝送法
 - 中央コンピュータに直結した商店等の遠隔端末
 - 無線電話機およびページング・サービス
 - クレジットカードのチェックを含む電子資金トランスファー

4. マイクロエレクトロニクスの利用範囲

(I) 世界市場

S I C の世界的販売量は1978年でおおよそ25億ポンドに達すると見込まれており、世界市場は毎年約20.25%の割合で生長すると見積られている。

標準部門は大容量生産及び世界的規模の販売に必要な大きな能力をもつ巨大な多国籍企業によって支配されている。特殊な市場 — 連続生産時間が短く、処理需要が少なく、かつ設計にかなりの重きを置く — 市場は小規模の半導体企業にとって魅力がある市場である。しかし、この相違は必ずしも明瞭なものではない。というのは、例えば所要の容量または特殊製品の特殊化方法に応じて、特殊製品は大企業又は小企業のいずれによっても製造されているからである。

アメリカの多国籍企業のうち数社はイギリスで営業しているが、イギリスがその第1支部であるわけではない。アメリカは長い間諸国をリードしてきたが、その主な理由は初期に宇宙計画お

よび防衛計画から膨大な契約が産業界にもたらされたからである。ところが、現在は日本が強力なライバルとなりつつある。

ヨーロッパ、日本および米国による市場のシェアは以下の表に示す通りである。

	西ヨーロッパ	日 本	アメリカ	残りの諸国
1976	20%	22%	54%	4%
1985	23%	19%	36%	22%

(ii) イギリス市場

以前の市場統計値はすべての型式のS I Cを網羅していたので、L S I型式の数字を抽出することは難しいが、傾向は大体次の通りである。

(単位 100万ポンド)

1975	1976	1977	1978	1980	1985
40	68	110	120	230	400

産業省(DOI)
1978年7月

C. NEDC (National Economic Development Council)

EC SWP (電子部品部門ワーキング・パーティ)の産業戦略

— EC SWP チェアマンの覚書 (NEDC・78・72)

序言

1. 電子部品市場の成長は急激で、実際全体として経済成長をはるかに凌いでいる。同時に、部品の生産はきわめて強い競合関係にあり、世界市場を激変させるものである。イギリスでは、各製品の成功度に顕著な違いがある。特殊な市場向けの高い技術力を要する製品はもともとイギリスが支配的な立場を守ってきた分野である(例えば工業用および軍専用バルブ)。これからみると、大量生産製品におけるイギリスの実績は調和していなかった。
2. 現在、電子部品部門の生産高のほとんどは、パッシブおよびエレクトロ・メカニカル部品によって占められている。輸入を抑制し、輸出市場に介入する際、最も大きな成功をみた分野はこれらの分野である。しかし、EC SWP (電子部品部門ワーキング・パーティ)では、その努力の大部分をマイクロエレクトロニクス、即ち1980年代において鍵を握る技術のひとつであり、産業の将来に危機をもたらすかも知れない技術に傾注すべきだと考えている。
3. 好機は至る所にある。電子部品それ自体に市場があるのはいうまでもないが、電子部品を使用する製品の市場は広大で、かつ相互に密接な関連をもつ市場である。しかし、これら可能性の裏には、イギリスの製品 — 部品それ自体および装置の両者 — の競争力が弱いか、あるいは生産高が思うように速く伸びなければ、輸入が輸出をかなり上回ることになるという危険が付きまわっている。

産業の規模と構造

4. 1977年、電子部品企業は9億ポンド以上に相当する商品を生産した。主要な部門はバルブおよび他のアクティブ・コンポネント、例えばCRT、半導体、ダイオードおよび整流器(1億9600万ポンド); モノリシック回路、ハイブリッド回路、薄膜回路および厚膜回路を含む集積回路(7100万ポンド); 他のラジオ部品および電子部品、例えば主にコンデンサ、抵抗器、コネクタ、電気機械式装置、プリント回路ボードあるいはレコードプレーヤ機構(6億3700万ポンド)である。この産業の被雇用者数は128,000人であり、そのうちの半分が女性である。この産業における企業数は500以上で、そのうちの約250社が25人以上を雇用している。
5. 現行価格からみた生産高の伸び率は、年間15~20%であり、1980年まで年率15%程のペースで増加し続けると考えられる。被雇用者数は125,000~128,000人で安定すると考えられる。(注: 部品技術の急激な変化によって、正確な生産指数を算出することは不可能である。これが

現行価格を採用する理由である。)

目 標

6. EC SWPの確信によれば、中程度の期間からみた電子部品産業の最大の可能性は、輸出を伸ばして輸入増加率を低減することにある。従って、EC SWPでは、輸出を伸ばして急速に増大している世界貿易におけるイギリスのシェアを維持すると共に、輸入の増加を抑えるという相関的な二つの目標を採用した。イギリスは、広くいえば、過去数年間にわたって輸出市場においてそのシェアを維持してきたが(1977年のイギリスの世界貿易に占めるシェアは5.6%であった)、電子部品に関する貿易収支の赤字は1973年の1億4,300万ポンドから1977年の2億3,500万ポンドに増加した。1976年および1977年の両年において、年間30%以上増加した輸入によって1973年ではイギリス市場の40%、また1977年では47%がまかなわれていた。
7. EC SWPの予測によれば、イギリス市場および世界市場は共に、1980年まで年率15%、即ち1977~1980年の3年間で52%成長する。輸入の抑制および世界貿易に占めるイギリスのシェアの維持は、最善の短期的計画と考えられる。この計画は電子部品産業における被雇用者数をほぼ125,000~128,000にとどめておくものである。というのは、生産性の向上は生産高の増加に対応するからである。しかしながら、この計画によっては、貿易収支の赤字が1億ポンド以上増加することは防ぐことはできない。貿易パターンは安定化すると考えられるが、輸入額の基準線が高くなるに従って(1977年では3億1,100万ポンドの輸出額に対して輸入額は5億4,600万ポンドであった)、輸入額が絶対的に増加する。この計画を成就しなかった場合の危険を指摘しておくことは、無駄ではないと思われる。輸入が年15%ではなく、25%の割合で増加するならば、電子部品産業における被雇用者数は、1980年までに22,000人程度減ると共に、貿易収支の赤字はほとんど6億ポンドに達することが予想される。

EC SWPが検討している主要問題

8. 電子部品産業内で、製品および企業構造の多様化が進んでいるため、この産業全体、即ち個別に研究する必要のある主要製品群の展望および潜在的可能性を定式化することはほとんど不可能である。EC SWPは産業省から、モノリシック集積回路(IC)、ハイブリッド回路、光学電子表示装置、コネクタ、プリント回路ボード(PCB)、コンデンサ、抵抗器、リレーおよびスイッチなどの主要製品群のほとんどを網羅する14種の報告書を受け取った。EC SWPは、マイクロエレクトロニクスおよびコンデンサについてその研究計画を既に完了しており、現在は、光学電子製品、表示装置、コネクタおよびPCBについての研究を続けている。

マイクロエレクトロニクス

9. 一般的にいえば、イギリスの企業は将来の高い技術力を要する製品の開発ですぐれている。特に、“特殊製品”、例えばMODなどクライアントの依頼によるカスタム・ビルトのICなどでは優れている。しかし、イギリスの企業は大量生産製品の分野における競争力において一歩遅

れている。換言するなら、“標準製品” — 低コストで大量生産でき、しかも国内および国外市場で広く販売できる多種多様な用途をもつ集積回路 — の生産では手間取っている。

10. 1978年6月に、EC SWPはマイクロ電子技術に関する報告書を公刊し、そこでこの産業には三つの相互関係をもつ目標があることを確認した。

- (i) イギリスのユーザ産業の援助；
- (ii) マイクロエレクトロニクス産業自体の競争力の向上；
- (iii) 国家のセキュリティの保護；

11. 最初の二つの目標達成には、イギリスの技術水準を上げて、“標準製品”の生産力を増強することが必要である。標準製品の生産には二つの抑制要因がある。第一の抑制要因は規模の経済からみて、標準製品はほとんどの場合、イギリスの市場それ自体が必要とする以上に大きな規模で生産して初めて価値をもつものであるということにある。同時に、市場には大きな競争がある。従って、初期コストが高いと同時に、伴う危険が大きい。産業界および政府は共に、産業省(D O I)および企業庁(N E B)が立てた政策に基づいて、これらの障害を取り除くことを援助しなければならない。

12. 第2の主要な抑制要因は技術をもつ労働者の不足である。EC SWPは、必要とされる多数の適格な人々の補充および養成計画が立てられることを切望するものである。この問題はさらに第16～18節でも論じることにする。

マイクロエレクトロニクス・アプリケーション

13. マイクロエレクトロニクスが、製造プロセス並びに設計、製造および販売を結ぶ関係の両者を、根本的に変える可能性は大きい。製造プロセスでは、数値制御工作機械の利用とかコンピュータ・ベースの生産/在庫管理および人間が通常行なっているルーチン業務をロボットに代理させることによって可能性が拡大される。(ここでいう“ルーチン”とは“単純”であることを意味しない。事実、マイクロエレクトロニクスは正確には定義できないが、複雑である仕事において最も効率がよい)。これによって、イギリスの製造業者は広い範囲の製品およびサービスにわたって競争力を高める機会をつかむことができるが、これには部品製造業者と、現在の消費者および見込み消費者との間に密接な交渉があることが必要である。部品産業の中期および長期から見た展望は、イギリス経済の総体的な展望と同様に、マイクロプロセッサ革命に対するイギリスの製造部門の反応に依存するものである。部品産業はユーザが先進的な技術を吸収するさいに大きな役割を果すことができる。

光学電子技術

14. オプト・エレクトロニクスは電気エネルギーではなく、レーザ光によってメッセージを伝達する方法である。1980年代および1990年代の大きな開発対象は情報システムである。この種のシステムはいかなるものも三つの本質的な要素、即ちデータ入力、データの受信者への伝送およ

が表示から構成される。光学電子技術および光ファイバ技術は、電子技術研究審議会(the Electronics Research Council)によって、1980年代の鍵を握る技術のひとつであると確認された。この点にかんがみてEC SWPでは、最近電子技術ワーキング・グループ(the Electronic Technology Working Group)と、イギリスが競争者に遅れをとっているかどうかを検討した。ETWGの報告書はイギリスの技術は世界水準に達していると述べている。従って、その応用に努力を傾注すべきであるとしている。1980年代に最も有望な分野は、最も広い意味での情報システムである(オフィス、工場、商店、家庭、学校あるいは車輛などをカバーするマルチ・サイト・システムを含む)。

15. 海外の競争者が、オプティカル・ファイバ産業に大規模な投資を開始しているという報告からみて、イギリスが行動を起こす必要性がますます大きくなってきている。数年以内に、新しい国際産業がケーブル、ソース、センサ、カップラーおよび光プロセッサの開発を達成する可能性がある。EC SWPでは、DOIがこの産業に、特に見本システムを組立てることを補助するために相当な援助を提供しなければならないと確信している。

技術をもつ人材の不足

16. 電子部品産業全体の雇用は拡大する可能性はあるが、その職務パターンには変化が起きると考えられる。EC SWPの目標を達成するためには、エンジニア、技術者などの適格な専門家を増員する必要がある。向こう5年間の半導体産業における新投資額予想のレベルからみて、この産業における被雇用者数は恐らく15,000~18,000人程度増えることが考えられる。このうち4,000人が高度に専門的な科学者およびエンジニアであるが、この数字はもっと大きくなる可能性もある。
17. 電子産業、特に半導体産業における現在の熟練した人材の不足は、今後も続くと考えられるが、これは危機的な事態を大きくする要因のひとつである。きたる5年間では、マイクロエレクトロニクスの知識をもつ適格な科学者およびエンジニアの需要が急激に増えることが予想される。なぜなら、マイクロエレクトロニクスを導入する企業が増えるにつれて、半導体企業および電子製品企業が経験のある人材の獲得のために競争することが多くなるからである。
18. 最近の給料制限および格差のなしくずし的な解消が、適格な人材の補充あるいは獲得の障害になっている。従って、問題がますます大きくなってきている。産業界に対して、人材を生産的に使用することを促がす処置を取る必要がある。可能ならば、EITBの賛助の下に、資格を更新する強化コースを設置することが必要である。政府および産業界も、新しい技術を扱う人材の再養成施設を用意しなければならない。

戦略的研究の影響

19. EC SWPの研究を支配する経済戦略は、3年間にわたって編み出されたものである。電子部品産業の企業に与える影響は、競争力が大きく、かつ国際産業の変化が急激な時期だけに、建設

的なものであると考えられる。

20. 所定の汎用回路の多様な大量生産が可能になってくるにつれて、マイクロエレクトロニクスの重要性が広く認識されるようになってきた。1978年6月に表明された7000万ポンドの新マイクロ電子産業援助計画(MISP)は、この分野においてECSWPが実施した研究の成果であった。この計画の大きな目的は、標準マイクロ電子回路の生産を確立すると共に、ユーザ産業が必要とするマイクロ電子技術能力を創出することにある。
21. この計画は、電子部品産業の競争力を向上させるのにまだ役立っている初期の電子部品産業援助計画(ECISS—Electronic Components Industry Support Scheme)を補完するものである。この初期の計画は製品開発を援助し、生産プロセスを改良すると共に、生産の合理化および再編成を援助するために立てられたものであった。

広報活動

22. ECSWPは電子部品産業における開発および将来における開発の戦略の広範な広報活動を重視するものである。1978年には、特にECSWPの研究、そして一般的には電子部品産業が広く報道された。そのマイクロエレクトロニクス報告(the Microelectronics Report)は、広範な注意を喚起すると共に、多くの建設的な意見をもたらした。
23. 1978年度の進捗状況報告書は電子部品産業の全企業に配布した。NEDC職員も、マイクロエレクトロニクス報告書を関係者に広く配っており、電子部品産業連盟(ECIF)もコンデンサ報告書を電子部品産業に配布した。ECIF広報委員会(the ECIF Publicity Committee)は、SWPが工場に配布する資料を作成するのを援助することに同意している。
24. ECSWPは引き続き、電子部品産業界の経営者および工場代表者と討議する計画をもっている。ECSWPは企業のプラントで多くの会議を行なった。いずれの場合でも、企業の社員と話し合う機会をもった。さらに、NEDCの職員は、1978年に30回以上視察を行なった。報告書および推進する戦略研究の資料は現在作成中である。

1979年の研究計画

25. 新しい市場機会(例えば、自動車に関連する電子技術およびマイクロエレクトロニクスの影響)を確認する研究、および将来の鍵を握る技術(例えば光学電子技術)の研究は続ける予定である。別なSWPの部門と協力して、ユーザ産業の需要を満足させるために、ユーザ産業との結び付きを強固にする努力を怠らないものとする。電子部品産業のサブセクターについても研究を押し進めるものとする。ECSWPはまた従来可能であった以上に詳細に電子部品産業の戦略を検討する計画ももっている。

D. マイクロエレクトロニクス：挑戦と反応

— 産業省，雇用省，教育 & 科学省覚え書 (NEDC・78・73)

1. マイクロエレクトロニクスが今後10年間において支配的な工業技術になる可能性は大きい。その予測される結果には、恐れと興奮が混在している。興奮は生産力を劇的な程向上できると共に、あらゆる種類（特にエネルギー）の資源を節約でき、かつ作業条件を改善できる可能性に対してであり、一方恐れは、特に雇用パターンに対する恐るべき急激な変化に対してである。しかし、貿易国家として現実的な唯一の選択は、この新しい工業技術によってもたらされる機会を捉えて、産業上の競争者に追い付くと共に、これを可能な限り迅速かつ総合的に採用することである。これに失敗すると、事態はきわめて憂慮すべきものになるであろう。
2. 新しい工業技術の急速な導入によってのみ、我が国の産業上の能力を変質できると仮定するのが自然である。マイクロエレクトロニクスこそは、世界市場で一層有利に競争できる機会を我が国に提供してくれるものである。新しく開拓される分野が、イギリスの経済力を高めていく可能性は大きい。というのは、我が国はコンピューティングおよびソフトウェアにおいて十分な下地を有しており、マイクロエレクトロニクスの主な応用分野である情報処理に大きく依存するサービスの輸出にすぐれた実績を残しているからである。
3. この覚え書では、以下のことを検討する：
 - a. 新しい工業技術が内包する雇用上および社会上からみた意味；
 - b. マイクロエレクトロニクス部品の製造能力を開発するために現在実施しているステップ；
 - c. 工業，商業，教育および他の公共サービス並びにあらゆる経済部門へのマイクロエレクトロニクスの応用を促進するために決定した総合的なプログラム。

A. 雇用および社会的にみて内包する意味

4. マイクロエレクトロニクスは新しい工業技術である。この技術自体は（特に通信，コンピュータおよび自動化の分野で）より普及すると考えられるが、その効果と、他の新しい工業技術を導入するさいに歴史的に経験してきた効果との間には類似点があると考えられる。ほとんどあらゆる形態の工業技術上の変化によって、生産ファクターのうちひとつあるいはそれ以上を減らすことができる。従って、今までのところ、マイクロエレクトロニクスの衝撃に関する一般的な議論は、その雇用におよぼす影響に集中していた。これは驚くべきことではない。なぜなら、議論は現在の高い失業水準と雇用増加の明白な難しさを背景にして行なわれていたからである。

5. 雇用に関する議論では様々な意見が出されている。極端な楽観論者は、経済状態を概観し、過去の経験に照らして、技術革新および生産力の成長において最良の実績を残した経済部門あるいは国が、やはり雇用においても、また生産高においても、最も高い成長を示すとしている。従って、マイクロエレクトロニクスがもたらすと期待できる生産力の向上は、雇用を低減させるはずがなく、むしろそれを増加させるはずである。
6. 一方、最も悲観的な論者は、特に損害を受け易い個々の経済部門あるいは業務を検討して、これら部門でかつて経験された（例えばスイスの時計産業）か、または予想される雇用損失から全体として経済状態を概観する傾向がある。これら悲観的な予想にあっては、過去の技術革新では、少なくとも解職という影響を相殺した雇用機会拡大作用（job-creating influences）がなくなるであろうという暗黙の仮定がある。雇用に及ぼされる総合的な影響を概観するにあたっては、いかなる分析も以下の要因を考慮に入れなければならない。

i 対外競争の影響

イギリスにおける雇用は、イギリスがどの程度対外競争者と歩調を合わせることができるかということにきわめて大きく依存する。生産力が向上するよりも、市場の損失の方がより多くの職業を実質的に危機に陥れる。その分野で最初に製品を改良した製造者ならば、より高い生産高を通して新しい雇用機会を提供できる。恐らく、新しい工業技術を少なくとも競争者と同様に迅速かつ有効に採用することに成功するかあるいは失敗するかが、マイクロエレクトロニクスの雇用に与える衝撃の最大の要因である。

ii 雇用機会の拡大および解職

雇用機会拡大作用と解職作用が混然一体になるであろう。雇用機会はシリコンチップの製造、並びにソフトウェア・システムおよびその応用分野で多くなる——この分野の要員は数の点では少ないが、戦略的には重要な分野である。プラントおよび機械装置をマイクロエレクトロニクス内蔵装置によって交換すれば、資本財産業における雇用機会が多くなり、輸入品との競争力も増大しよう。製造およびサービスの両産業では（品質、信頼性および生産力が導入の理由であるが）、マイクロエレクトロニクスが自動化を促進する結果、解職作用が起こるだろう。この作用は深甚であると共に、場合によってはきわめて唐突に起こることがある。一方、マイクロエレクトロニクスが全く新しい製品を可能にする結果、雇用機会が増える。これらの相関関係と並んで、経済における全体的な需用レベルに関して間接的な作用もある。製品およびサービス価格が低下するので、これら製品およびサービスの需要が大きくなると共に、他の商品あるいはサービスに対する消費力を高めることになる。ただし、ある種の特別な部門が悪影響を受けることになる。これら作用がどの程度雇用を増大するかは、輸入品に対するイギリス産業の競争力に依存する。

iii 変化の速度

マイクロエレクトロニクスが浸透する速度には部門差がある(例えば、対外競争に直接巻き込まれる部門は特に迅速に反応することが期待される)。従って、経済および総体的な雇用に対する衝撃は、部門に応じてかなりのばらつきが出てくる。

IV 資源の変動性

多くの取引は新しい工業技術に資本投下しようとする意志および人々の新技術を獲得し、かつ職業を変えようとする意志に依存するものである。

首相の要請に従って、中央政策検討スタッフ(the Central Policy Review Staff)はホワイトホール内でマイクロエレクトロニクスの社会的および雇用上の影響について協同研究をしており、雇用省もまた雇用上の影響を研究する特別な組織を設置している。今までに、この研究から引き出された主な結論は下記に示す通りである。政府はこの結果に関するコメント、あるいは上記に概略を示した分析に関するコメントを歓迎するものである。

- a. マイクロエレクトロニクスは解職および雇用機会の両者に影響をもつものである。これら両者の影響間のバランスについて、定量的な予想を立てることは若干行なわれている。しかし、この作業は困難なものである。個々の応用ケースに関する検討から得た証拠によれば、これら初期の試みは懐疑的に実施すべきであることが示唆されている。総体的な影響が長期間にわたって、付随的な失業をもたらす可能性があるという仮定に立つ必要はない。
- b. イギリスの競争力を立ち遅らせる場合よりも、この競争力を維持する場合の方がより多くの雇用機会を利用できることになる。
- c. 調整期間中において、特定会社の労働力が人数および要求される技術力の点でかなりの変化を余義なくされるかも知れない。ある場合には、これは雇用の通常の配置転換によって処理できることを超えるものであるかも知れない。この場合の負担は産業および政府が被って、職業および技術の変動性のニーズに依存するものに対して十分な保護、補償あるいは刺激を与える必要がある。そして向上した生産力からの利益の一部を十分な訓練および再訓練施設の供給の確保に向けることによって、この方法を効率的に管理しなければならない。

政府は多くの人々が、特定会社における失業という観点からマイクロエレクトロニクスの初期衝撃をみていることを自覚している。政府はこれら問題に関して広範な議論を促がすと共に、マイクロエレクトロニクスの潜在的な利益およびこの工業技術を迅速に採用することに失敗した場合、雇用にもたらされる潜在的な危険性の両者を理解させることを重視しなければならない。次項で議論する現在認められている特定なプログラムのほかに、政府はこれら問題の広範な公共的理解を求めるのに適切な方法を検討中である。

10. 一方、中央政策検討スタッフ(CPRS)は、マイクロエレクトロニクスの他の社会的影響に

についても検討中である。これらのすべてとはいわないが、多くのものは有益なものである。例えば、作業の質の向上、特により高い安全基準の採用あるいは不潔な作業の軽減をもたらすと考えられる。また、若干脱技術的なものであるが、単調かつ反復的な作業を軽減することも考えられる。家庭内にあつては、家庭用品をさらに便利にし、そしてエネルギーを節減すると共に、安全性を高めることができる。レジャーおよび娯楽にあつては、マイクロエレクトロニクスの最初の成果のいくつかは既に利用されており、これで終りになることはない。教育、衛生および他の公共サービスにおいては、今まで実行できなかったか、あるいは経済的でなかった施設を利用できるようになる。最も重要な影響としては、恐らく、通信パターン特に郵便および電気通信サービス、輸送並びに放送の変化などがある。これらは公共サービスを実施する方法により大きな柔軟性を与え、娯楽および研究に通信媒体を利用する機会を増大し、多くの人々に家庭から出て働くことを選択できる自由を与える可能性を大きくする。

11. マイクロエレクトロニクスを応用する決定は、消費者の行動にตอบสนองして、個々の企業が決定しなければならない。しかし、政府はこの新しい工業技術の応用を促進する際に大きな役割をもつものである。このパンフレットの次節で政府が既に着手しているプログラムおよび政府が現在決定している新プログラムについて述べる。

B. マイクロエレクトロニクス産業

12. イギリスは既に、マイクロエレクトロニクス産業にかなりウェートを置いている。政府は Plessey, Ferranti および GEC などのイギリス国籍の会社が、高い技術的能力を維持するために必要な援助を与えてきた。また、外国籍の会社が国内におけるマイクロエレクトロニクスの生産に資本投下することも奨励してきた。
13. マイクロエレクトロニクス産業に対するイギリスのこれまでの取組み方は、経済全般に対する応用あるいは影響を前提としていなかったきらいがある。マイクロ部品それ自体の価格は低いかも知れないが、輸入に依存する傾向が強かった。しかし、政府はこの方法を認めることはできない。変化の速い工業技術にあつては、海外の供給者にすべて依存することは、供給者サイドの国におけるユーザ産業に比較して、イギリスのユーザにとって不利である。これは最も標準的なマイクロエレクトロニクスにとってさえ真実であり、より専門的な製品に対しては、ユーザと供給者が密接に協力することが絶対に必要である。イギリスのユーザ産業の技術的能力は、自国の供給産業が提供する技術によって強化されるものである。
14. マイクロエレクトロニクスに対する政府の戦略は、イギリスに次のものを形成することを目的とする；
 - (a) 将来において主な海外および国内市場をもつことができる技術的に進歩した製品を大量生産

できる能力。5,000万ポンドのNEB INMOSプロジェクトはこれをねらっている。一方、既設の多国籍会社が自身で、あるいはイギリス国籍の会社（例えば、記憶装置およびマイクロプロセッサの大量生産をねらったGEC/Fairchild提携）と協力して国内投資することも期待しており、またこれを奨励するものでもある；

- b. ユーザ会社むけの特殊なマイクロエレクトロニクス製品あるいは本質的な研究、開発、設計および試験サービスを提供できる能力。これはイギリス国籍の会社あるいはイギリスに資本投下して、その成果をイギリスのユーザ産業に提供する多国籍会社に大きく依存するものである；
- c. 上記2つの能力を支える下部産業。この産業は専門的な生産装置、材料に関する技術あるいは自動設計（CAD）、試験施設を提供できると共に、世界市場への輸出能力も持つものである。

15. これらの目標を達成するために、政府は1978年7月26日にマイクロエレクトロニクス産業援助計画（MISP）を公表し、従来のマイクロエレクトロニクス産業に対する援助を延長した。多年にわたって提供してきた援助の継続であるこの計画は、7000万ポンドの助成を提供することを目的とする。即ち、これは合計で2億ポンド（ただし、NEBがINMOSに投下した5000万ポンドの資本を含まない）をマイクロエレクトロニクス産業に投下することを意図している。

C. マイクロエレクトロニクスの応用

16. 政府が最も広い範囲にわたって最大の努力を払う必要性を認めている分野は、マイクロエレクトロニクスのアプリケーションに関するものである。この新しい工業技術は、広範な社会的な議論の主題であり、これに対する重要な貢献は半導体技術の応用に関して最近公開された応用研究開発諮問委員会（ACARD）の報告書である。しかしながら、この開発について公表された事実にかかわらず、政府は依然として、イギリス産業の多数の分野において、マイクロエレクトロニクスの応用の潜在的可能性の自覚を促す範囲はかなり広いと確信している。産業省は、新しい専門家部門（New Specialist Division）を設立して、この潜在的可能性を実現すべく産業をサポートすることを認めている。
17. この新しい工業技術を応用するために、迅速に行動することは重要であり、第1ステップとして、政府は7月4日に当初割当て金が1500万ポンドである暫定的なマイクロプロセッサ・アプリケーション・プロジェクト（MAP）を公表した。付録Aにこのプロジェクト期間の最初の3ヶ月にわたる進捗状況を示す。
18. 一方、政府は産業においてばかりでなく、現在教育中である将来の労働者における自覚を促が

すために、有効なプログラムの必要性を考慮してきた。今年の夏の間、政府は全体的な問題を若干掘り下げて研究し、そして10月30日に産業大臣はさらに別な決定を公表した。これは付録Bに示す。

19. さて、政府は、既に公表した方策と共に、以下の事項を網羅する総合的なプログラムを構成する方策を提議している：

- 啓蒙普及
- 訓練および再訓練
- 教育
- 産業に対する直接援助
- 公共部門の購入

20. 啓蒙普及 10月30日の産業大臣のステートメントに表明されているように、政府はNCCおよびコンサルタントの助けを借りて、産業、労働組合、公共部門機関および教育団体、並びに政策決定に影響を及ぼす立場にある他の関係団体の上級（senior）レベルにある人々に自覚を促がす主要なキャンペーンに着手しつつある。イギリスはこのプログラムについてNEDC、SWP、EDC、TUC、CBI、教育サービスおよび他のサービスと密接に協力すべきであり、その目的は来年以降3年間位にわたって5万人余の意思決定者決定力を啓蒙することにある。産業省は、より急速でかつ広範なマイクロプロセッサ応用のために、肝要な分野の会社に特別なプレゼンテーションを提供することを検討中である。啓蒙普及プログラムのこの部分のコストは恐らく1000万ポンドに達する。

21. 10月30日に公表された啓蒙キャンペーンに関する決定に加えて、現在、MAPによる既存の施設を拡張しつつある。啓蒙キャンペーン（および訓練）コースに出席する費用の大部分に対する費用はMAPに従って入手できる。しかしながら、現在の制限によれば、雇い人がより長期のコースに欠席する場合には、そのコストを会社に負担させることができない。従って、コース出席コストに関する援助の上限を高くする予定である。一方、サービス部門会社はマイクロプロセッサ技術の普及に大きな役割を果たす可能性が大きいので、サービス部門会社の雇い人に訓練コースへ出席するよりMAP援助を提供する予定である。また、コースの企画者に初期コスト手金を融資して援助するものでもある。

22. 訓練および再訓練 適切な技術者の不足は、マイクロエレクトロニクスに迅速に即応することを抑制する主要因である。マイクロプロセッサの新しい応用はソフトウェア技術の需用を増大させるものである。マイクロプロセッサを利用する新しい産業製品および消費製品は、サービス・サイドでマイクロエレクトロニクスの使用知識と新しい範囲の技術をもつ技術者を必要とする。政府は、技術不足がこの新しい工業技術に即応することを抑制する主要因でないと断定しているので、現在計画を練り直している途中である。

23. 既に、この分野、例えば工芸および高度の教育を行なう大学で実施されているコースにかなりの努力を注入している。マンパワー・サービス委員会(MSC)は主要なプログラムに着手しており、訓練システムはその努力を技術が不足していると判っている分野 — 例えば、ソフトウェア技術 — に向けると共に、即座には示すことができないかも知れない新しい需要に即応できるような態勢を整えておくべきだとしている。この訓練プログラムの主目的は次の四つである；
- ITBおよび他の訓練団体に、マイクロエレクトロニクスの訓練が、産業に対して内包する意味を確認させること；
 - 産業における訓練ニーズを連続的に確認することによって、マイクロエレクトロニクスの発展を考慮させること；
 - ニーズを満たすために、適切な種類の訓練コースを数多く準備しておくこと；
 - 例えば、コースへの出席を奨励することによって、訓練された人を増やすこと。
24. ソフトウェア・サイドにおける技術者不足に対する中間的な貢献として、MSCはITBおよび教育関係者と協力して、既存の訓練コースを発展させ、1979年秋までに訓練されたプログラマーおよびシステム分析者の人数を増加させる計画を立てている。暫定的に計画した増員数はほぼ3000人である。
25. 訓練および再訓練サイドにおけるこの努力は、一部上記委員会独自の計画に従って行なわれるものである。例えば、TOPSの目的は、失業または現在他の職業に従事しているかに関係なく、適当な能力をもつ者にマイクロプロセッサ革新に関連する技術を再訓練で得る機会を提供するものである。
26. 一方、政府は(再度MAPに従って)ハードウェア製造者、ソフトウェア・ハウス、コンサルタントおよび教育団体が提供する訓練コースをも援助しつつある。政府はこの形態の援助が速く結果をもたらすものと信じている。従って、産業省による会社および教育機関に対する直接的援助は、マンパワー・サービス委員会および産業訓練委員会と密接に協力しながら、当分の間続けるものとする。
27. マイクロエレクトロニクスの訓練および再訓練、並びに政府がこの重要な分野に投資する財源の規模は検討中である。
28. 訓練に伴う教育が、この新しい工業技術を最良の方法で利用できる技術と資格をもつ専門家を養成するのに主要な役割を果たす。一方、教育は社会をその結果が満足のいくようにするさいにも主要な役割を果たすものである。仕事においても、そして一般に成人の生活においても、多様性と適応性は重視されるべきである。若い人々は基本的知識および知的技術に十分な素養がなければならず、しかも教育体系は成人の間中ずっと彼らの知識あるいは技術を広め、かつ伸ばす機会を連続的に提供しなければならない。教育技術の開発は、教育過程それ自体に新たな機会をもたらすものである。教育・科学省は、スコットランドおよびウェールズ当局と共に、緊急な要件とし

て教育サービスに関する全範囲の需要および所要の反応を検討しつつある。

29. 学校においてもこの新しい工業技術の発展ペースよりも迅速な対応が必要になる。現在は、必要な基本的問題における教師を増員し、かつ専門的機器を改良する処置を取っている。既に、数学、自然科学および工芸、設計並びに工業技術の教師を増員する処置は取られている。適切な問題における能力を高めると共に、マイクロエレクトロニクス学の進歩に精通させるために、教師の職務中訓練のプログラムを作成し、そのコストを評価している最中である。
30. さらに進んだ高度な教育は新しい工業技術の応用に熟達した — 電子工学だけではなく — あらゆる種類の技術者、設計者および専門家の養成にきわめて大きな貢献をなすものである。多数の総合大学および単科大学は、既にこの分野における授業ならびに研究に取り組んでおり、専門知識を養成している。所定の工業技術のマイクロ電子工学に対する能力を増進させると共に、総合大学を進歩したレベルで授業、コンサルタンシー、訓練および研究の中心としてさらに発展させる対策を検討中である。科学研究審議会（SRC）はマイクロエレクトロニクスの研究および大学院研究を増援しつつある。
31. これら手始めの研究および開発に対して、教育省は教育サービスのパートナーと密接に話し合うこととする。

直接援助 MAPはマイクロプロセッサを新規や、既存の製品あるいは製法に組込むことを包含するプロジェクトをもつ会社に援助を提供する。計画の初期の数ヶ月の間に、MAP援助が急速に受け入れられたため、暫定的基礎に基づいて割り当てられた資金を増加する予定である。

33. MAPに対する初期の反応の現段階における敬候からみて、1500万ポンドの暫定割当て金は可能な要件に充当するには不十分であり、上記のMAP — 啓蒙普及・訓練およびプロジェクトの直接援助の両方 — を延長すべきである。従って、政府はMAPに割当てた資金を5500万ポンドに増やしつつある。
34. 産業省のソフトウェア・プロダクツ・スキーム（SPS）は、新しいソフトウェア・パッケージの開発およびその初期販売に対して、コンピューティング・サービス産業に直接援助を提供する。政府は、同計画を拡張して、新たにマイクロエレクトロニクス応用をも助成対象にすべきであることを確認するものである。この計画によれば、ソフトウェア製品の販売コストの援助を1年から2年に延長すると共に、50%の回収可能な補助金に代る規定として25%の補助金を提供するという規定が新たに付け加えられている。
35. 公共部門の購入 公共部門は多数の商品の主要市場であり、将来には、マイクロエレクトロニクスを組込んだ商品を購入するものと考えられる。政府は、購入力に運用にさいしては、我々がイギリスの産業にこの新しい電子工学を応用することを奨励することを切望している。我々は可能な限り公共部門がマイクロ電子工学を応用することをリードすることを期待している。公共部

門に提供する会社もまた、製品および製法革新について、MAPの援助を受ける資格があるものとする。

36. 以上要点を示したプログラムは、マイクロエレクトロニクス発展による挑戦に対する政府の応答である。勿論、これは我々がこの排戦に十分に応じることができた場合に必要になる処置のごく一部にしか過ぎない。いずれにしても、競争から落伍せず、しかもマイクロエレクトロニクスが提供するあらゆる機会を捉えることができるように、産業はその応用に関して前向きになることが肝要である。

産業省

雇用省

教育科学省

1978年11月27日

E. 半導体技術のアプリケーション

一 応用研究開発内閣諮問委員会 (ACARD) 報告

緒言

応用研究開発諮問委員会 (ACARD) はマイクロエレクトロニクスにおける開発の足並みが揃っていないこと、および英国の多くの産業にとってこの技術が重要な潜在的可能性をもっていることを認識したので、1978年1月にワーキング・パーティを設置すると共に、審議事項を以下のよう

に定めた：

- i マイクロプロセッサを含む半導体技術の発展が向こう7年間にわたって、英国の産業に及ぼす影響の評価；
- ii 特に影響を受ける産業の確認；
- iii これら産業の製品、生産技術、設計および開発方法におよぼされる作用の検討；
- iv これら開発から英国産業にもたらされる好機および危険の評価

1978年7月に本委員会は上記ワーキング・パーティの報告書を検討し、正式に受理して政府に提出した。これは漸次発行するACARD報告書の第一報である。ACARDの報告書の目的は広範な読者の間に技術上の問題に関する議論を引き起こすことにある。

<目次>

1. 序論
 - 1.1 半導体技術の重要性
 - 1.2 アプローチ
2. 半導体技術および半導体装置産業
 - 2.1 半導体技術
 - 2.2 ソフトウェア
 - 2.3 システム素子としての半導体装置
 - 2.4 半導体装置産業
3. 半導体技術が産業にもたらす作用
 - 3.1 変化の形態
 - 3.2 特定の部門におよぼす影響
 - 3.3 半導体技術が産業に浸透する流れ
4. 機会および脅威
 - 4.1 背景

- 4.2 イギリス産業における利用範囲
- 4.3 原因および対応策
- 5. 結論および勧告
 - 5.1 政府による承認
 - 5.2 産業および国民による承認
 - 5.3 必要な経済的および社会条件の創出
 - 5.4 機会および脅威
 - 5.5 半導体技術の応用促進
 - 5.6 教育および養成
 - 5.7 雇用
 - 5.8 将来

1. 序論

1.1 半導体産業の重要性

過去15年間にわたってエレクトロニクスは改良に改良を重ねてきたが、これはあらゆる面からみても、持続進展するようと思われる。以前は、個々の部品を半田付けによって構成していた電子回路のほとんどは、現在、シリコンチップの表面に集積回路として製作することができる。(この工業技術およびその発展の予測については、第2節で詳しく論じる。)この論文では、この種の集積回路をマイクロ回路と呼ぶ。というのは、シリコンチップ上の各部品の大きさがきわめて小さいからである。また、特定の目的から多数のマイクロ回路を使用することはマイクロエレクトロニクスと呼ぶ。

これは20世紀において最も影響力が大きい工業技術である。なぜなら、

- i この技術は知的又は直観的技術の広い範囲を拡大する。
- ii この技術はあらゆる部門に浸透する。
- iii この技術の進歩は依然として速い。
- iv この技術のコストは低く、またますます低くなりつつある。
- v この技術は国際的資源を豊富に利用できる。
- vi この技術の信頼性は非常に高い。

半導体技術を利用する部品の製作と、これら部品の応用を区別することが重要である。現実にはマイクロ回路を製作している産業は重要であり、これについては第2節で論じるが、産業上の重要性がはるかに大きく、かつ本論文の主題であるのは半導体、特にマイクロ回路の応用である。

半導体技術は新しい製品(例えば、ポケット計算機等)を創り出し、既存の製品(例えば、機械式

時計)を駆逐し、製品の能力を向上させ(例えば、マイクロプロセッサで制御する家庭用品)、製
作方法および事務処理方法を変え(例えば、ロボットやワード・プロセッシング)、そして製品など
の設計方法(例えば、自動設計やデータバンクの使用)を変えることができる。品質のこの組合せ
が、そのほとんどの人にとって理解されないことと相まって、半導体技術を自然に迷信的な恐れや
あるいはルーダイト(Luddite)的ポーズの対象にしている。にもかかわらず、これは適切に把握
して、利用するならば、潜在的にきわめて大きな利益をもたらす源になる。国家としてこれを無視
したり、あるいは拒否したりするならば、イギリスは後進国の仲間に入れられることになる。

1.2 アプローチ

この報告書は広くいえば関係分野の経験をもつ人々の意見を集約したものである。応用研究開発
諮問委員会(ACARD)の意図はこの主題を徹底的に研究するというよりは、概観することにあ
る。本委員会(ACARD)はこれをより数量的に表現したいのだが、予測を数量的に表現するた
めに単に数字を足すだけでは、予測の信頼性を高めることはできないと考えられる。多くの場合、
本委員会ACARDは、問題になっていることをより深く踏み込んで検討すべきではないかというこ
とを示唆するに過ぎない。将来の機会を示唆するためには、この示唆が一般に認められることがで
きる前に、より数量的な研究が必要だと思われる。

2. 半導体技術および半導体装置産業

2.1 半導体技術

その発明がエレクトロニクス時代の前触れであった真空管では、電流は少なくとも2つの電極間
の真空を流れる電子の流れである。ガラス電球には、電極と真空を封入しなければならない。トラ
ンジスタにおいても、電流は電極を流れるが、この場合には、半導体として知られている物質から
作った固体物質を介して流れる。これが“ソリッドステート技術”という用語の由来であると同
時に、トランジスタおよびその関連部品が半導体装置として知られるようになった理由でもある。ト
ランジスタは一般にシリコンを原料とする。トランジスタは電気信号を増幅、変換または記憶でき
ると共に、光を電気に、あるいは電気を光に変換するなどの他の機能をあわせもつものである。

特に重要な半導体装置はシリコン集積回路であり、これは数ミリメートルの間隔を置いてシリコン
の単一“チップ”上で多数の相互接続したトランジスタをもつ。この論文では、これら集積回路が
もたらした影響を集中的に論じる。集積の“程度(scale)”すなわちチップに設けるトランジ
スタの数は着実に多くなっている。1960年では、1チップにつき10個前後の素子を設けることが
できるに過ぎなかったが、現在の装置製作者の目標は1981年までに、1チップに100,000個以上の
素子を設けるという大規模集積(VLSI)を達成することであり、その最近の収穫は日本でもた

らされた。以下シリコン集積回路を一括してマイクロ回路と呼ぶ。

一方、マイクロプロセッサおよびマイクロコンピュータの発明が別な次元をマイクロ回路につけ加えた。これらは、小型コンピュータの中央プロセッサはいうまでもなく、いくつかの記憶装置をもつ中央プロセッサさえもすべて単一のチップに設ける、素子が10,000程度のシリコン集積回路である。従って、マイクロプロセッサは一種のマイクロ回路である。これが導入される前では、マイクロ回路を広く三つに分類して考える傾向があった。先づ、“標準”回路があり、これはいかなる分野にも応用でき、かつ仕事を行なうのに最善の方法で装置に接続できた。一方、これとは反対に、“注文による特別”回路または“装置専用”回路があり、これは特に特殊な装置に応用するために開発、製作されたものであった。これらの中に位置するものとして、“産業用標準回路”がある特定の装置に応用するために開発されたが、これはその後、同型式の装置の製作者すべてに利用されるようになった。

マイクロプロセッサが出現して以来、エンジニアは設計決定をなすにあたって、新しい選択を採用できるようになった。選択の範囲は、

- (i) 従来の標準マイクロ回路を利用して、自分の仕事に適合するプリント回路カードを設計するか、または、
- (ii) 仕事に適合するマイクロ回路（“注文による”回路または特殊回路）を設計するか、または、
- (iii) 既存の標準型式マイクロプロセッサを利用して、仕事を実行するプログラムを立てるか、である。

多様な応用、なかんずくデジタル回路を利用する応用にとって、第三の選択がますます魅力的になると共に、重要になってきている。これは注文による設計のコストおよび日程が電気的特性よりも重要な場合か、あるいは生産量があまりにも少な過ぎて、注文による回路がコストの面からみて有利でない場合に、特にいえることである。

マイクロ回路の世界市場は、金額の多寡で示すならば、1960年にはほとんどゼロであったものが、1976年には150万ポンドまで成長した。1980年には300万ポンドに、そして1985年には550万ポンドに達すると見込まれている。とはいっても、この市場の成長に符合して価格が劇的なほど低下したため、等価な演算素子の複雑さまたは容量から評価するならば、マイクロ回路市場は1960年の素子数が 10^8 以下から1980年の 10^{12} まで成長した。そして、1980年および1985年にはそれぞれ 10^{13} および 10^{15} になると見込まれている。

2.2 ソフトウェア

プログラム化できるマイクロ回路の出現は設計エンジニアにプログラミング技術を身に付ける必要性をもたらしたが、これらエンジニアからみれば、これが技術変化の最も革命的な側面である。

プログラムというものはマイクロプロセッサが従う一連の命令である。プログラムは — プロセッサが直接解読できる基本命令 — 機械コード、あるいは使用が簡単で、かつある種のプログラ

ミングエラーを検出する手段をもつ高水準言語で書込むことができる。このような高水準言語によって、専門的に訓練されたプログラマーと同様に、エンジニアがプログラムをより簡単に書込むことが可能になる。

現在、マイクロプロセッサのソフトウェアはほとんどが機械コードで書込まれている。この理由は二つあり、使用するシステムがあまりにも単純で、高級言語を使用することができないことと、機械コードを使用すると、記憶回路をそれ程使用しなくてもよいということである。(記憶回路はプログラムそれ自体と、プログラムが演算するデータを記憶する。)、現在のマイクロプロセッサ応用のほとんどは15年前普通に行なわれていた演算のレベルにある。

この状態は、すぐれたソフトウェアがより広範に普及し、かつ記憶回路のコストが下がるにつれて、改善されてきている。一方、高級言語を利用してきえも、システム設計者または応用設計者から解答を引き出すことはできない。

2.3 システムの素子としての半導体装置

半導体装置を利用するためには、この装置はシステムの主要部として連結しなければならない。代表的な例を挙げるなら、半導体装置は多数の入力装置、これらからの信号を処理する少なくともひとつのマイクロ回路および少なくともひとつの出力装置をもつ。

入力装置はセンサー(例えば、TVカメラ)、物性測定値を電気信号に変換する変換器(例えば、ひずみ計)、あるいは人が動作させる装置(例えば、キーボード)であればよい。出力装置はアクチュエータ(例えば、ソレノイド動作弁)または人が読取る標示装置(例えば、ブラウン管)であればよい。マイクロ回路を製作するために開発された技術はセンサーおよび変換器の製造に使用することが多くなってきている。

マイクロエレクトロニクス製品とは違って、入出力装置のコストは低下していない。5000ポンドのマイクロプロセッサが5000ポンドのコンピュータを意味するわけではない。にもかかわらず、マイクロエレクトロニクス工学がシステムの使用を普及させるにつれて、再設計および大量生産によって関連装置のコストを低下させる圧力が大きくなってきている。低価格キーボードの出現がこの一例である。

英国はほとんどの半導体装置の製造においてリードを取っていないが、センサーおよび変換器の製造産業には注目すべき好機が到来するかも知れない。

ワーキング・パーティはその初期の研究において、あらゆる種類の半導体装置の応用を検討するのは可能ではないので、マイクロ回路に集中的に目を向けるのが最善であると判断した。この理由として、マイクロ回路が最大の好機を提供すると共に、脅威をもたらすことを挙げている。従って、マイクロ波または電力半導体も、半導体センサーおよび変換器の考慮の対象外にあった。これらの必要性および革新的な発展をもたらす機会も重要であり、別に研究する価値があるものである。

2.4 半導体装置産業

マイクロ回路産業は1960年代初期にトランジスタ産業から派生し、発展した。これは米国で集中的に発展した。なぜなら、米国には、何はともあれ、いかなる犠牲を払っても、マイクロ回路の小型化および高信頼化を必要とする巨大な軍事／航空宇宙市場があって、巨額の着手コストを支払う能力をもつ顧客を提供していたからであった。

大規模な研究開発（R & D）プログラムが米国政府によって推し進められた。投機資本の利用が容易であったこと、および当時のきわめて有利な米国の税制度が、この産業がもつ短期間収益力というよりは、この産業が潜在的にもつ成長力によって誘引された投資援助を得ることができた新企業の出現をいう形で結実した。会社が競争に打ち勝って生き残るためには、技術および市場の急速な変化に対処できる経営体制をもたなければならなかった。成長速度が高いということのほかに、激しい価格競争があった。このため、企業は、コスト削減は生き残った先進的な企業に大きな利益をもたらすだろうという信念のもとに、生産削減期においてさえ、価格引き下げを断行して市場占有率を維持しなければならなかった。さらに、製品および技術革新が急激なため、新しい製品および製法が出現してきた。これら市場特性が創出する低収益性を一部相殺するために、米国の先進的な集積回路企業は、マイクロ回路を利用する製品例えばポケット計算機およびミニコンピュータを製造することによって、操業の付加価値を高めようと試みてきた。

3. 半導体技術が産業に与える効果

この節の冒頭には、半導体技術がもたらす変化の形態を示す。この場合、変化は特定の産業部門における効果の簡単な評価を表わす。当面の目的からみて、難しいことではあるが、看過できない評価は英国の産業がこの新しい技術を開拓している範囲、即ち第4節で展開する主題についての評価である。

3.1 変化の形態

3.1.1 製品特徴

テレビ・ゲームおよびビュー・データ・レシーバは、この技術によって製作が可能になった、マイクロ回路の組込み率が高い全く新規な製品の例である。

従来の製品は完全に置き替えることができる。これら新しい製品の例はデジタル時計、ポケット計算機および電子式金銭登録器である。このような置き替えによって、性能または信頼性を向上させることもできるし、あるいは低コストで同じ性能をもつ製品を提供できる。

マイクロエレクトロニクス製品は一方で、従来の製品の一部としても使用できる。特に、マイク

ロエレクトロニクス製品は機械式装置および電気機械式装置（例えば、洗濯機の時限装置）およびカムなどの機械式記憶装置に取って変わりつつある。

マイクロエレクトロニクス製品は機械式システムの不正確さという作用を相殺するためにも使用できる。例えば、ビデオ・テープ・レコーダのテープ速度のバラツキによる悪影響は信号の適当な電子処理によって取り除くことができる。

一方、所定レベルの機械的精密さを得るために必要な技術レベルを下げることも可能である。この小型ではあるが、注目すべき実例は最近開発されたムーア／ライト（Moore and Wright）のマイクロメータであり、これはその測定値を直接標示するので、バーニヤ・スケールを読まなくてもよい。熟練した人材は一般に不足しているので、ある操作に“技術が必要でない（de-skilling）”という効果によって、人々がより高いレベルの仕事についても生産率は高くなるはずである。

いったん製品を供給した後でも、半導体技術は保守技術および補修技術に影響をもつことができる。信頼性の予測をいっそう確実にし、交換できる電子部品を作っておくことによって信頼性を向上させ、かつある種の装置ならば、プログラムを組んで、突然にではなく、これが徐々に破損するようにし、しかもその破損を早期に警告できるようにしておくことが可能である。多くの分野で、試験装置を全体の装置に組み込んで自動的に判定できるようにすることもできるし、自動試験装置を連結しておくこともできる。この技術の注目すべき応用対象は自動車であると考えられる。製品の品質および信頼性を向上させることは、半導体をベースとする製品の導入をもたらす主要因のひとつである。

3.1.2 製造方法

半導体技術は、すでに、数値制御工作機械およびコンピュータ化生産計画および制御に適用することによって、製造産業に影響を与えている。コストを低下させ、かつ能力を向上させるならば、その技術はいっそう広く普及すると共に、個々の工場における操業、あるいは大工場の操業を通じて供給される操業がより小規模になっても、それにこの技術を応用できることになる。この技術は、例えばロボットなどにより、いっそう広まると共に、さらに柔軟性を増すことになる。この技術は部品の製造、組立、検査および試験に応用できる。一般に、半導体技術は所定の生産高に対応する人間の労働量を減らすと同時に、単位当りの製造コストを低下させることができる。また、この技術によって、製造プラントの信頼性を向上させることができる。

3.1.3 製品設計

自動設計は機械式、電気式および電子式设计に使用されることがますます多くなってきている。自動設計システムのコストは低下しつつあるので、小型の内蔵式システムが大型コンピュータに接続した端末装置に取って変わるかも知れない。製品設計は、今後、ハードウェアの再設計または既存のハードウェアの再プログラミングのいずれかによって、さらに頻繁に変化を被る可能性が大きい。このように、ソフトウェアおよびハードウェアを頻繁に変更しなければならなくなるため、成功し

た企業は、市場の可能性に迅速に対応できるように、市場認識をいっそう深めると共に、能力を高めなければならない。このためには、特に、マーケティング能力と開発能力の融合が必要になる。マイクロエレクトロニクス製品を組み込んだ装置を使用する場合は、設計の仕事に向けていた力を別な方向に向ける必要がでてくる。ほとんどの分野では、力をハードウェアからソフトウェアに向ける動きがでてくる。以上から得られる重要な結論は、機械エンジニアと電子エンジニアによる協同的アプローチの重要性がますます増してくるということである。

3.2 特定部門への作用

以下に、サービス部門を含む特定部門に半導体技術がもたらす影響に関して、本諮問委員会（A CARD）がまとめた分析結果を示す。

3.2.1 エネルギー

エネルギー産業からみた半導体技術の重要性は、この技術が低コストで精密で信頼性の高い制御素子および読取り素子（sensing element）を提供するという点にある。

エネルギー工業技術は、現在、制御装置の全コストを占める比率が比較的小さい大規模な装置と関連がある。従って、半導体技術はすでにならかなり利用されている。例えば、この技術は探鉱所および原子炉などの危険な環境での遠隔制御操作に役立っている。より大きな影響がもたらされると考えられるのは、エネルギー伝達／供給システムである。例えば、電気網の故障状態の広い範囲にわたるデジタル制御および監視は効率を向上させるので、プラント能力に必要な条件を減らすことができる。

しかし、半導体技術が最も大きな影響力を発揮するのはエネルギー利用においてである。工業プロセス、並びに産業および家庭用暖房をより有効に制御することによって、エネルギーを節約できる大きな潜在的可能性がある。一方、半導体技術を利用したより安価な制御装置を迅速に販売でき、かつこれを利用して、精巧さを増すことができる製作者にも大きな好機があるが、逆に電気機械式システムの製造に執着する者には脅威となる。これは最も重要な応用分野のひとつである。なぜなら、半導体技術はエネルギー消費量を減らすことができると共に、その広範な普及および目に見える形でもたらされる利益によって、半導体技術の利用および利益について国民を教育できるからである。

3.2.2 農業、水産業および食品加工業

全消費者支出の5分の1に相当する160億ポンドという年間総売上高をもつ食品加工業は、英国における最も大きな独立した製造産業部門である。食品生産および食品加工のいずれもセンシングおよび制御を必要とし、従って半導体技術のよい市場になることができる。国内産業の実績向上というほかに、輸出面における可能性も十分にある。

雇用に関しては、実質的な無人化がすでに農業、水産業ならびに食品加工業および食品販売業で

進行している。しかし、食品加工業は労働集約的な傾向をもち、半導体技術の応用による自動化によって、失業状態をもたらす恐れがある。ホテル・サービス業および団体サービス業では、人件費を減らそうとする要望が大きく、これが食品生産の集中自動化、食品の急冷凍化および多数の使用箇所への食品の急送という傾向をもたらしているが、これら分野における新開発は半導体技術に負うところが大きいと考えられる。

3.2.3 輸送

空輸／防衛関連産業は、以前から、先進的な半導体技術をかなり使用してきており、この傾向はますます大きくなると考えられる。同じことは海上輸送についてもいえるが、この場合の日程は相当長い。一方、半導体技術は陸上輸送においても、将来、相当な進歩があると見込まれる。この陸上輸送の場合においても、エンジンの燃料、点火および変速システムの制御；車輛の計装および監視；交通管制および信号システム；車輛内の安全、ルート決定および運賃の集金、記帳および乗客の処理などの側面からみて半導体技術は重要である。

輸送機関の人員削減は、既存の輸送施設を近代化するために、かなりの程度の再投資を要求される装置供給産業における雇用機会によって相殺することができる。

3.2.4 電気通信

半導体技術は私設ユーザーに多様な設備を提供する加入者端末装置およびシステムの範囲を広げることが可能にするものであるが、さらに重要なことは、産業および商業用通信システムおよび情報システムにこれら新しい設備を組み込むことにある。これが進むと、データ情報の処理から電気通信を切り離すことがますます難しくなってくる。

電気通信システム内においては、公衆電話交換機の性質が一変するので、半導体からなる部品のコストが上がる。加入者に対する帯域幅を広げ、そしてデジタル操作を適用するならば、交換を分散化できると共に、交換、伝送、ユーザーへの分配およびユーザーの装置の間に現在ある境界を取り払うことができる。マイクロ回路の低価格および高信頼性によって、あらゆる型式の電気通信装置に、故障の予知、測定、標示および回避用装置を組み込むことができるため、保守がきわめて容易になる。

集積回路の開発速度およびコスト低下速度がきわめて速いため、電気通信装置は、いったん設置したならば、寿命が30年あるという伝統的な考えを変える必要がある。一方、例えば私設のシステムに関しては、既存の装置を再プログラミングすることによって設備の拡大および近代化をいっそう頻繁に実施することも必要である。これは特に供給者側に競争がある場合においていえることである。

現段階で、新型式の電話交換機を設置するには、着手してから10年かかると考えられる。設計および製造プロセスが複雑化の一途を辿っているので、（自動設計およびコンピュータ化設計、製造、試験および保守システムを含む）設計方法および製造方法の開発には十分な注意を払わなければな

らない。いずれにしても、雇用の性質が変ると共に、所定量の交換機を製造するのに直接従事する人の数が減る。この人数は電気機械式装置に必要とされる者のうち少なくとも10%であると示唆されている。一方、ソフトウェアを含む交換システムの設計に従事するエンジニアなどの数は増え続けている。

3.2.5 製造プラントおよび機械装置

1978年にハノーバーで開催された国際工作機械博覧会には、マイクロプロセッサを工作機械の制御に応用している世界中の国から数多くの重要な新開発製品が出展されていた。

海外からの増大している競争を背景にしてみれば、英国の機械製造産業の立場は強い立場とはいえない。この部門は主に、適正な資格をもつエンジニアを比較的少人数雇用している中小企業から構成されている。これら企業がもっている問題は、いかにして設計援助および生産援助を求め、かつかいにして財政を十分に引き上げるかということである。

先進的な半導体技術を応用した装置への需要は世界的規模で存在する。次の5～7年間における需要対象は向上した性能をもち、かつ多数の機械に組みこむことができる単一機械である。またそれからの5～7年間における需要対象は多数の機械から構成される完全自動化システムであると考えられる。

この重要な分野におけるイギリス企業の困難な立場によって、財政援助を、工学的設計技術を更新する特殊な教育計画が必要になってきている。

3.2.6 自動車

半導体技術を自動車に使用すれば、従来の性能を改良（速度計ケーブルの電気シグナリングへの交換、ソリッドステート標示装置の導入）することができると共に、さらに別な機能をもたせることができる。これら新しい機能は市場での魅力を増すために主に使用できるし、あるいは自動車に対して絶えまなく変化する需要に応じるためにも導入できる。後者の実例は汚染抑制に従って燃料の節約を最大限に達成するエンジン／トランスミッション制御システムである。すなわち、半導体技術がなければ、このようなシステムは経済的ではない。

一部の部品生産操業は現在自動化されており、そしてこの産業が所要の投資額をカバーできる市場規模を維持できるなら、半導体技術は向こう5年間にわたってこの比率を急激に上げることができるはずである。一部の部品製造業者の間でかなり認識が深まってきており、二三の製造業者が多少なりとも半導体の製造に従事している。しかし、イギリスにおいて標準回路製造に対する他の計画がなければ、必要な標準回路は輸入しなければならない。

3.2.7 安全対策手段

現代の半導体技術は危険探知（例えば、火事、侵入者）、危険評価（信号処理）および取るべき処置（警報、信号）に対する手段を提供するものである。適切な検知装置の多くは防衛上の必要性から開発されたものであって、イギリスが指導的な立場にある先進的な技術分野のひとつを表わす

ものである。

以下の理由から、半導体技術をベースにした安全対策手段は主要な新市場機会を創出するように思われる：

- i 社会が豊かになるにつれて、安全対策を改善することが要求されるようになるし、またこれを提供できるようになる；
- ii 現代の電子技術は適正なコストで能力を提供できる；
- iii 市場規模：ハードウェアおよびサービスの世界市場は1980年代の中頃までに、イギリスが高い競争力をもつ技術に基づいて、数十億ポンドと算定されている；
- iv 安全対策手段は、イギリスが既にある程度の成功を収めているサービス産業の延長として販売できることが多い、
- v 後進国が対応できない世界市場機会がある。

3.2.8 家庭用品

半導体技術は家庭用品の設計、ならびに生産方法にも影響を与える。これは洗濯機およびテレビ受信機を例にとって説明できる。

洗濯機のタイミング機能および切換機能は電子的に行なわれることになる。性能の向上は負荷のバラツキを検知する手段などによって達成できると考えられる。恐らく、大量生産により、マイクロプロセッサよりも、注文による集積回路の使用をいっそう経済的にすると考えられる。

生産技術は機械製品よりは、電子製品を使用する設計（例えば、部品の打抜き加工よりもプリント回路ボードの生産）に対応できなければならなくなる。すなわち、マイクロプロセッサで制御する工作機械およびプロセスの使用が多くなると考えられる。自動設計技術は電子回路および機械式部品に適用されることになる。

家庭用テレビ受信機はすでに半導体技術をかなり応用しているものである。大規模集積回路を使用し、遠隔制御装置、情報記憶装置、テレテキストおよびビュー・データ受信機を提供し、そして事務所および家庭の両者におけるインタラクティブ端末装置としてテレビ受信機を使用することが現在の傾向である。生産では、自動部品組入法がすでに回路ボードの製造に広く利用されている。すなわち、マイクロプロセッサはこのようなプロセスの制御を改善すると共に、これらプロセスの小規模生産を可能にするものである。また、自動設計の利用は広範に普及すると考えられる。

3.2.9 サービス産業

サービス産業はイギリスの労働力の半分以上占めるものであって、富の創出および貿易収支にかなり貢献する産業である。

半導体技術は従来のサービス提供能力を向上させ、かつ新しいサービスを創出する機会を提供するものである。公共団体および国民の習慣に急激な変化がもたらされることが予想される。イギリスがすでに強い立場を確保している銀行業務、金融、保険および教育などの分野では、輸出機会が

約束されている。重要な要件は、サービス部門で新しい職種を創出し、製造産業から配置転換される可能性の大きい労働力の一部を吸収する可能性である。恐らく、輸送および通信を除いて、必要な総労働量が減少する可能性はなく、逆にこの労働量は中央および地方政府などの分野で増える可能性がある。しかし、多くのサービス産業では、ハードウェアおよびソフトウェアの専門家および複雑なマイクロエレクトロニクス・システムを導入し、かつこれを保守するために必要な技術をもつ人の需要がますます大きくなると考えられる。

技術の進歩は娯楽、ジャーナリズムおよびレジャー分野の範囲を拡大して、企業家が新しい形態のサービスを提供する機会をもたらす可能性が大きい。

3.3 産業に浸透する半導体技術の流れ

半導体の生産者は半導体の含有度が高い製品（例えば、電子時計）の製作者をもたらすが、この生産者自体がこの種の製品の製作者であることが時々ある。半導体の生産者はまた、半導体の含有度が低いにもかかわらず、それが性能に重要な効果をもつ製品の製作者をもたらすものでもある。

この最後に言及した製品群には、工作機械（例えば、数値制御工具）があり、これはさらに製品を製造する産業によって使用される。

半導体技術がもたらす変化は広範な影響をもたらす。消費者としての国民、公共部門およびサービス産業はすべて最終製品を必要とする。従って、イギリス自体が開発、製造しない製品は輸入しなければならないという危惧がある。

4. 機会および脅威

4.1 背景

第3節では、半導体技術の効果が大きく、かつ広範であることを説明した。利益を得るためには、企業は新製品および改良製品の可能性を確実に追求して、複合的な機械、電子および電子技術の挑戦に対処しなければならない。事態は過去十数年にわたって行なわれてきた、真空管からトランジスタ回路の変換と対比することができない程になっている。

総合的な脅威は機会の逆転、すなわち新技術導入の失敗はただちに競争力の喪失につながるということである。より特殊でかつ困難な脅威はマイクロ回路に取り換えられることになる、例えば機械装置などの製品の製造に対してみられる。

この問題に対して適切な対応策を見出すために、A C A R Dは産業における利用範囲を画定しなければならなかった。というのは、仮にこの利用範囲が相当広範囲にわたっているならば、対応処置は全くまたはほとんど必要ない。

4.2 イギリス産業における利用範囲

企業は次の三つのカテゴリーのいずれかに分類できる。すなわち、この工業技術について認識があり、それを利用している企業、認識してはいるが、その利用が抑制されている企業および認識がない企業。ワーキング・パーティはこれらカテゴリー間の境界を定め、かつこれらの動きを支配する要因を見出すべく努めた。

この種の数量的研究はほとんどといってよい程行なわれていない。この点で、イギリスを競争者と比較するのは酷である。サセックス大学の科学政策機関は5つの部門（新聞、自動車、時計、繊維機械およびフォーク・リフト・トラック）を研究した。この研究によって、多様な図式があると共に、多数の境界が変化することが確認された。NCC（the National Computing Centre）が実施した小企業におけるデータ処理に関する標本調査から、一般的な認識はあることが判った。一方、ワーキング・パーティ、本諮問委員会（ACARD）および相談にきた人々すべては、産業の大多数の部門は第2および第3カテゴリーに該当するという意見をもっていた。特定部門の知識に基づいて行なった産業省の評価によれば、主に高い工業技術をもつ分野に関連する企業のうち、約5%が第1カテゴリーに、45%が第2カテゴリーに、そして50%が第3カテゴリーに該当する。

この評価は国家経済開発局（National Economic Development Office）のセクター・ワーキング・パーティ（SWP）の報告によっても裏付けられる。当諮問委員会（ACARD）は、ごくわずかのSWPだけがマイクロエレクトロニクス技術の効果について言及しているに過ぎないことに当惑している。

第2カテゴリーに該当する企業のさらに別な証拠は養成コースを提供している団体からもたらされたものであり、これら団体は受講申し込み者が過剰気味で、関連する相談業務についてすべての要望に対処できない。しかし、この証拠は認識の範囲というよりは、コースの不足を示す証拠のように思われる。

イギリスでは半導体技術が数多くの分野でもたらした変化に十分に対応できていないのが現状である。この結果、金銭登録機、食品加工装置、プロセス機器（外国の企業が自己の技術をイギリスにあるその子会社に導入している場合を除く）、工作機械、電話交換システム、印刷機械などの分野はいうまでもなく、船舶用クロノメータの分野においてさえ、競争者の圧倒的な介入を許してきた。過去、これら分野ではイギリスはほとんど支配的な立場にあった。

さらに、イギリスは競争者が製品を生産するまで、新しい機会を認識することはなかった。計算機、電子時計、ワード・プロセッシングおよびテレビ・ゲームが実例である。

生産方法に関する状況はまさに悲観的といってよいほどである。企業の数値制御工作機械など新技術の製造システムならびに生産計画および制御への導入はきわめて遅々としている。

産業の新しい部門はマイクロ回路応用の可能性、特に電子技術などの高い技術をもつ分野におけ

る可能性には気づいているが、総体的にみれば、状況はやはり思わしくなく、入手した証拠から判断するなら、本諮問委員会（ACARD）は産業の多くの部門でイギリスは半導体技術の応用において競争者に遅れを取っていると結論せざるを得ない。

4.3 原因および対応策

このような状況をもたらした理由については全体的に一致をみている。

- i 総体的な技術認識または企業の特定期間に対する可能性の認識の一般的な欠如；
- ii 産業界にある一般的な懸念、投資に対する信頼の欠如、高い個人課税による抑制、政府の応用促進を促がす積極的な姿勢の欠如；
- iii 必要な複合的なハードウェアとソフトウェアの技術をもつ人材の不足；
- iv 必要な人材の養成および開発設備の獲得などを含む新製品開発コスト；
- v 一部の国には存在する刺激、例えば米国政府および米国経済の巨大な購買力、日本の集中的なアプローチおよび西ドイツでみられる全体的な政府援助などがイギリスには存在しないことである。

この分析が暗に示唆していることは、将来鍵となる要因のひとつは十二分に養成されたエンジニアの供給であろう。もうひとつの重要な要因は製品および製造プロセスの両者における応用を政府が十二分に援助することである。

数量的な情報は不足しているが、政府および産業界が対策の適切な規模を判定するために必要である。考えられるコストの試算は可能である。現在イギリスには約260,000人のエンジニアがいる。このうちの半分が5年間継続するプログラムにおいて応用技術をマスターするために3カ月の養成コースに出る必要があり、そして養成センターが50以上あると仮定する。この場合、各養成センターは年間520回程度のコースを提供する必要があると同時に、20人のクラスには6人ないし7人の教職員が必要である。年間教師ひとりに対して15,000ポンドかかるとして、この計画の年間コストは約500万ポンドに達する。政府からみれば、資金よりも大きな問題は養成組織である。

応用技術についていえば、製造産業には被雇用者数が200人以下の企業が約70,000程度である。これら企業のうち10%が年間に自社製品にマイクロエレクトロニクス技術を導入し、かつその平均コストが電気技術研究協会（the Electrical Research Association）の試算によって約40,000ポンドであると仮定すると共に、各企業に対して産業省が25%の補助金を出すと仮定すると、国庫が負担する費用は70,000,000ポンドに達する。

しかし、必要ではあるが、これら処置自体だけでは十分でない。より総合的な措置が必要である。この点に関する詳細な勧告は次節で述べる。

5. 結論および勧告

5.1 政府による承認

最も重要な結論は、半導体技術が産業および経済におよぼす影響の重要性を政府各省および各機関が認識することである。

きたるべき自動化の衝撃について、20 数年前に出された警告を蒸し返す傾向があると同時に、状況は予想される程激変しなかったとする傾向があるが、半導体技術、特にマイクロエレクトロニクス技術が根本的な作用をもつ時代に我々が突入していることを示す証拠は十分にある。この作用がただちに現われるとは考えられないが、向こう 10～15 年間にわたって、必ず英国経済に影響を与える。製造産業およびサービス産業の両者で変化が起こることは確信できる。

半導体技術を利用した製品の需要は世界的な規模で高まってきており、輸入と輸入代替の機会は相当なものである。逆に、この技術を製品に利用し、かつ生産性を向上できなければ、競争力の欠如が国際収支に深刻な脅威を与えることになる。

この半導体技術のもつ衝撃は多くの政府機関にとっても大きな関心事ではあるが、この影響は特に産業省、雇用省、教育科学省、大蔵省および国防省などの購買側である政府各局において顕著であると考えられる。

これら各局がただちに明確に確定された応用担当チームを設置することを勧告する。目的は次の通りである。

- i 職員に半導体技術、その応用および効果を認識させるのに適切な養成機関を組織する。
- ii 本諮問委員会（ACARD）の勧告を早急に検討し、他の関係各局と協力してこれを実行に移すと共に、産業および国民に広めることを保証する。

5.2 産業および国民による承認

ワーキング・パーティは産業などにおける半導体技術の効果の認識状態に関して数量的情報がかけていることを認識してはいるが、認識は不十分であり、これがイギリス産業の競争力に脅威になっているという意見が圧倒的に多かった。特に、多くのNEDOのセクター・ワーキング・パーティ（SWP）の報告はこの技術をほとんど斟酌していなかったように思われる。

従って、産業が同業組合、イギリス産業同盟（CBI）およびNEDOを通じて、その認識状態を再検討することを勧告したい。特に、NEDOのセクター・ワーキング・パーティ（SWP）は当該部門における半導体技術の影響に対する反応、直面している脅威およびこの技術における進歩を利用するための提案を明らかにすべきである。NEDOのセクター・ワーキング・パーティ（SWP）は適切な分析を実施すべく十分な活動を実施しなければならない。当諮問委員会（ACARD）は産業省がこの活動を援助するものと理解している。産業などにおける認識を深めるために採

るべき政府の処置については、後述する。

5.3 必要な経済的および社会的条件の創出

半導体応用、特に米国における進歩の特徴のひとつは、それがほとんどが民間である革新的な企業者の活動に依存していたことである。イギリスが好機にうまく対応できるならば、この種の活動を促す適切な経済的および社会的条件を創出する必要がある。これをもたらすために必要な処置には、A C A R Dの権限がおよばない社会的および政治的問題が含まれているにもかかわらず、これら重要な事項は検討されるべきだと当委員会は確信している。

同様なA C A R Dのワーキング・パーティが産業革新という問題を検討した。得られた結論は、半導体技術が提供する機会を国家的な規模で十分に利用できるならば、有利な経済的機運を醸成する必要があるという見解を支持するものである。

5.4 機会および脅威

5.4.1 機会

本委員会(A C A R D)は国家的な技術戦略の必要性、たとえば輸出などによって国家に利益をもたらす可能性が大きい、あるいは産業に広範な影響をもたらす製品およびサービスのネーミング、購買、研究・開発および助成金などによってこれらの分野を優先的に政府が援助する必要性を確信している。この戦略の目的は援助処置を有効に広めることにある。

この戦略に包含される半導体応用には、以下の特徴をいくつかもつ応用がなければならない。すなわち、従来の能力を強化すること、商業・教育における英語の強い立場を利用すること、システム設計におけるイギリスの技術力を利用することおよび世界市場を拡大することである。

当委員会(A C A R D)は以下の形式の製品およびサービスが大きな可能性をもっと確信している —

- 家庭用品
- 教育機器
- 電子式情報、データ・サービス
- 自動車用電子製品
- 省エネルギー
- 食品の生産・加工
- 家庭用娯楽品
- 医療システム
- 小売・流通業 — 自動倉庫業を含む
- 安全対策

電気通信

交通管理

この段階における実例は上記の通りである。これら以外のものもあるのはほとんど確実であるので、研究を続ける必要がある。にもかかわらず、本委員会（ACARD）は第5.1節で言及したような応用担当チームを十分に利用して、選択的な技術戦略をこれらの方向にそって確立することに政府各局がただちに着手すべきであると勧告したい。

5.4.2 特定な脅威

短期的にみるならば、イギリスの製造産業がより進んだ半導体技術を応用している外国の競争企業から深刻な影響を被る分野は多数ある。特に、製造プラント・機械産業の現状を確認すべきである。

本委員会（ACARD）は関係機関がこのような脅威にさらされている産業部門に優先的に可能な形態で緊急援助を提供すべきであると勧告する。

5.5 半導体技術の応用促進

半導体技術はあらゆる種類の産業を改変するものであるから、全政府機関は応用担当チームを通じて半導体の利用を促進しなければならない。本委員会（ACARD）は政府機関が以下の処置を取ることを勧告するものである。

- i 政府および国有産業の購買政策を利用して、半導体技術の応用を刺激しなければならない。しかし、これらはこの分野における進歩の実験台であるので、必然的に幾つかは失敗するということを認めなければならない。第5.4.1節に記した戦略に応じて選択される分野を優先しなければならない。
- ii 例えば、企業の社員教育などによって、産業におけるこの計画の認識を高めるために財政・組織的な援助を提供しなければならない。（養成については、第5.6節で論じる）。このような援助は最近の産業省のイニシアチブに基づいて提供しなければならない。
- iii 本質は産業に対する専門的助言からなる財政・組織的な援助を提供しなければならない。これは企業の応用可能性について初期的な指針を与えると同時に、可能性を実現させる方法を示唆するものである。以前の経験から、この種の計画はしばしば認識の深化に役立つことが判っている。援助できる能力をもつ企業を含めて、既存の研究協会、政府の研究機関、および他の専門的助言を与えることができる団体などの資料に基づいてサービスを提供すべきである。ここでもまた、本委員会（ACARD）はこれに対処する産業省の提案に同意するものである。
- iv 新製品、新しいサービスの開発を対象とする政府計画においては、半導体技術の応用を包含するものを重視すべきである。将来の製造における基礎になる技術的に新しい指向をもつ産業を政府が優先しなければならない。ここでもまた、本委員会（ACARD）は産業省のイニシアチブ

を支持するものであるが、他の国において様々な方法で提供されている援助からみて、これらすべてのイニシアチブは現在公表されている計画の範囲をかなり超えなければならないものであることを確認するものでもある。

V このような計画の規模は本報告書で指摘した応用の重要性に符合するものでなければならない。この規模が半導体装置それ自体を援助する計画の規模を上回る可能性はあるが、予備評価によれば、計画着手時に1億ポンド程度が必要である。にもかかわらず、本委員会（ACARD）は半導体装置に固有な製造能力もまた重要であるということを確認するものである。すなわち、産業省およびNEDO電子部品セクター・ワーキング・パーティが確立した戦略に同意するものである。

全政府機関が購買を通じて応用の認識を深化させ、応用を促進させることに対して責任をもつが、上記項目II～Vおよび次節で説明する養成計画についての責任は主に産業省が負うべきである。本委員会はこの責任を完遂する案が明らかにされることを勧告するものである。

5.6 教育および養成

半導体技術は家庭生活および労働を変化させるものである。CSEおよびGCE "O" および "A" レベルの教授細目を含む学校のカリキュラムはこの変化を考慮に入れなければならない。従って、教育審議会（the School Council）に早急にこれを実施すべきであることを勧告する。

総合大学、工芸大学および工業大学は半導体技術によってもたらされる需要に対処するために、設計者、生産技術者・作業員を養成するコースを設置しなければならない。従って、本委員会は教育科学省に適切なコース案を明らかにすることを勧告する。これらコースは雇用省および人材サービス委員会と協力して準備されなければならない。目標は5年以内に、半導体技術の利用を抑制する要因である適格な人材の不足を解消することである。

年間5百万ポンド程度の費用（第4.3節）で、半導体技術の応用について資格獲得者の教育および職務内教育を実施すべきである。これをなす団体には、職業教育機関、研究協会、工業大学、工芸大学、総合大学および産業それ自体が含まれるものとする。従って、本委員会は、これら計画が産業省の指示によって統合されることを勧告するものである。

5.7 雇用

所定レベルの生産または活動では、半導体技術は肉体的な通常の仕事が減らす、多くの頭脳労働を変化させると共に、創造力および技術をもつ人材の需要を増加させるものである。

プロセス自体はいくつかの最も極端な予測ほどには激変しないと思われるが、10～15年の間にわたって、多くの産業（製造、サービスの両産業を含む）における雇用の質、形態が影響を受けるのは確実である。この変化には各産業間で時間的な差があることはいままでもない。従って、本委

員会（ACARD）は、政府、産業がこのような変化について可能な限り早い時期に警告を発することができ、しかもこれにそって社会的に容認できる方法で、かつスムーズに事を運べる処置を計画できるよう研究を進めることを勧告する。この処置によって、雇用の性質に突然予想してもいなかった変化が起きるといふ恐れを少なくすることが可能になるか、そうでなければ、この変化は半導体技術から利益を得ることを目論むイギリスにとって障害になる。

以上は別なACARDワーキング・パーティの副議長、ジェムス・メンター（Sir James Menter）が現在検討している事項である。本委員会（ACARD）は、半導体技術の進歩はこれからの10～15年間において最も重要な変化であると確信している。

5.8 将来

上記勧告は製造、サービス産業のほぼあらゆる部門にわたり短期間で行った調査から引き出されたものである。いくつかの点からみれば、反相的なものもあると思われるが、それにもかかわらず、本委員会（ACARD）の勧告は総体的にみれば、政府、産業界に力説した戦略に合致するものであることを確信している。より詳細な調査を続行して、成果を実際に数量的に示さなければならぬ。時間はないので、ただちに着手する必要がある。

F. 西ドイツの第3次情報処理振興政策

(5. データ処理アプリケーションの促進の項抜すい)

5.1 ソフトウェア市場、その助成の原則

5.1.1 西独のソフトウェア市場

昨年データ処理システムの利用状況をみると、装置の稼働に要したコストの増加率が、ハードウェアのコストのそれをはるかに上回っていることがわかる。このことから、今年ほとんどのユーザーの場合、装置のメンテナンスと稼働にかかるコストならびにアプリケーション・ソフトウェアの開発あるいはその購入とメンテナンスのコストが、ハードウェアのコストに追いつくのではないと思われる。

このコストのかなりの部分は、アプリケーション・ソフトウェアが占めている。ユーザー自身がソフトウェアを開発するようになった原因について調査した1973年の報告書^{注1}によると、プログラムの90%はユーザーによって開発され、残りのわずか10%がハードウェア・メーカーやソフトウェア・ハウスによるものであるということが明らかになった。

西独のソフトウェア市場の特徴は、売り手が無数にいて、先の見通しが見つからないことである。売り手として次のようなグループを挙げることができる。ハードウェア・メーカー、ソフトウェア・ハウス、コンサルタント会社、計算サービス・センター、データ処理装置のユーザー（これらのユーザーたちは次第に自分たちの必要に応じてプログラムを開発し、市場に出すようになりつつある。）

ISISソフトウェア・レポートは、ハードウェア・メーカーを除くこれらのソフトウェア供給者の概観を載せている。それによると、「商用プログラム」、「科学技術プログラム」、「システム／サービス・プログラム」の3種類のプログラムの割合は過去3年間はほとんど変わっていないことがわかる。（第7表参照）

注1：出典LOGON-Report 1973年

第7表 ISISソフトウェア・レポートによるプログラムの種類別にみた割合

プログラムの種類	1973	1974	1975
商用プログラム	56%	59%	57%
科学技術プログラム	15%	13%	13%
システム/サービスプログラム	29%	28%	30%
供給されたプログラムの統計	525	668	866

出典：ISISソフトウェア・レポート1973年6月，1974年8月，1975年10月

Infratest 会社)

第8表は、プログラムの種類によってどのようなプログラム言語が使われているかを表わしたものである。商用プログラムは、ほとんど60%がCOBOLで書かれている。科学技術プログラムの場合、約90%がFORTRANであり、それに対して、システム/サービス・プログラムの場合は65%

第8表 適用プログラム言語（プログラムの種類別の割合、重複していることもある）

プログラム言語	商用プログラム	科学技術プログラム	システム/サービスプログラム	
FORTRAN	1974	9	80	—
	1975	9	88	3
ASSEMBLER	1974	23	13	52
	1975	22	12	65
COBOL	1974	54	—	19
	1975	58	—	15
RPG	1974	13	—	—
	1975	17	—	1

出典：ISISソフトウェア・レポート1974年10月，Infratest 会社

がASSEMBLERで書かれている。また、プログラムの種類別の使用頻度も様々である。（第9表参照）これによると、システム/サービス・プログラムが最も平均しており、科学技術プログラム

第9表 プログラムの使用頻度（%）

プログラムの種類	0～5	6～10	11～20	20
商用プログラム	73	15	8	4
科学技術プログラム	90	5	3	2
システム/サービス・プログラム	58	8	6	28

出典：ISISソフトウェア・レポート1975年10月 Infratest 社

が最もかたよっていることがわかる。

第10表 ソフトウェア・ハウスおよびコンサルタント会社について

項 目	1973年	1974年
利用された会社数	68	71
総売上げ高(100万DM)	198	210
従業員数	3100	2700
各社の平均的な売上げ高(100万DM)	2.9	2.9
“ ” 従業員数	46	38
従業員1人当りの平均売上げ高(千DM)	68	76

出典：ISIS会社レポート1974年8月，1975年10月 Infratest社

第11表 ソフトウェア・ハウスとコンサルタント会社の構造

従業員数による会社の規模		全体の割合(%)	
0～20人		29	
21～50		51	
51～100		15	
100人以上		5	
売上げによる分類 (単位100万DM)	会社数全体に対する割合 (%)	総売上げ高に対する割合 (%)	
0～2	48	19	
2～4	27	26	
4～10	20	29	
10以上	5	26	

出典：ISIS会社レポート75年10月 Infratest社

(65社を対象とした。)

アプリケーション・ソフトウェアの分野でソフトウェア・ハウスとコンサルタント会社が、どれ位の売上げを上げたかという正確な数字はわかっていない。というのは、1つには多くの小会社の売上げがつかめないこと、そして、コンサルタント、ソフトウェア、訓練、計算サービスなどに対する売上げを分類することは、ほとんどできないためである。第10表は、ISIS会社レポートによって明らかにされた比較的大規模な会社を対象とした数字である。それによると、1973年と74年の2年間で各社の平均売上げ高に大きな変化がないのに対して、各社の平均従業員数は減っており、それとともに従業員1人当りの売上げ高が増えていることがわかる。対象となった会社(計算サービス・センターは除外)の総売上げは、わずかに上っている。

第11表は、この分野の会社の構成の一部を表わしたものである。対象となった65社のうち、従業員数が50名以下のところが80%、100名以上の従業員を抱えるところはわずか5%にすぎない。売上げ別にみると、年間売上げが400万DM以内の会社が、65社中75%で、これは65社全体の売上げ高のわずか45%である。全体の30%にあたる会社が計算サービス・センターとしての業務を行っている。そのうちの15%の会社は、その業務を外地の支店で扱わせている。

中小の会社にとって、計算サービス・センターはデータ処理アプリケーションの面で重要な役割を演じているのである。西独では300から400にのぼるこのような会社が、年間約10億DM*注の売上げを上げているものと思われる。

この中には、一部のソフトウェア・ハウスやコンサルタント会社のような大手の会社の計算サービス・センターも含まれている。第12表は、この分野の構成がソフトウェア・ハウスのそれと類似していることを示している。すなわち、多くの小会社の売上げは、全体の売上げに対してごくわずかな割合でしかないという点である。第13表は、計算サービス・センターの業務内容を表わしたものである。中小会社の計算サービス・センターは、中規模なハードウェア・メーカーと直接競合することがよくある。

第12表 計算サービス・センターの売上げの構成（対象66社）

売上げ（100万DM）	会社総数に対する割合%	全売上げ高に対する割合%
0～2	56	15
2～5	26	21
5～10	11	21
10以上	7	43

出典：構成の分析1部、ドイツ計算センター協会

将来、ソフトウェアに要する費用は、ハードウェアのコストを凌ぐことになろう。従って、この分野における合理化を促進することがどうしても必要となってくる。例えば、不必要な重複した開発を避け、適用の簡単なメンテナンスの楽なソフトウェアを開発することができればコストの削減に役立つだろう。特に中小の会社の場合、経済性を考慮して特殊な開発よりもむしろ市場に提供する汎用性のあるプログラムを開発する準備を進めるべきである。また、大部分のハードウェア・メーカーがソフトウェアとハードウェアを別個に考えているという事も、この分野の会社によるソフトウェア市場への進出を促した一因である。しかしそれにもかかわらず、適用範囲の広いスタンダ

*注：出典—構成の分析 ドイツ計算センター協会（Verband Deutscher Rechenzentren）
Georgswall 12, 3000 Hannover

第13表 計算サービス・センターの業務内容（対象66社）

業 務 内 容	対象会社の割合%
データ収集	72
データ処理	100
計算時間の販売	54
プログラムの作成	96
システムの分析	77
組織	68
ソフトウェア作成とオペレーション	49

出典：構成の分析1部 ドイツ計算センター協会

ード・ソフトウェアの売り上げは期待された程の躍進をとげなかった。この売り上げは、ソフトウェア・ハウスおよびコンサルタント会社の総売り上げの10%にも満たないものだったようだ。その原因として、次のことが考えられる。

- 提供されたプログラムの大部分に、ユーザーが必要とするフレキシビリティが欠除していたこと。
- 同業者間でさえ構造的に大きな違いがあるという点を顧慮することが非常に困難であったこと。
- プログラムを提供する側に、非常に経費のかかるスタンダード・ソフトウェアの開発のための事前金融をするだけの資本の蓄積がなかったこと。
- プログラム供給者のほとんどは狭い範囲に限られており、広範囲の販売を思うように行なうことができなかったこと。

ソフトウェア市場のこの激しい競争状態は来年も続けられるだろう。この競争によって次第により大きな企業が誕生し、場合によっては、異なった分野の企業同志の協力を促進することになるだろう。それと同時に専用プログラムを開発する小規模な企業も生き残ることができるだろう。

5.1.2 助成の対象となる分野

アプリケーション・プロジェクトの助成は特に次にあげる分野に対して重点的に行なわれる。

- データバンク・ソフトウェア：情報、処理、意思決定システム（5.2）
- 健康管理（5.3）
- 教育制度（5.4）
- 技術革新（5.5）

助成は、ユーザー、ユーザー・グループおよび西独または欧州にベースのあるハードウェア・メーカーとソフトウェア・ハウス、それに大学、研究所に対して行なわれる。

その他にも助成の対象分野として重要視されるのは、

—ユーザー・サポート(5.6)

の開発である。これは、西独または欧州に根拠地をもつハードウェア・メーカーに対して援助が与えられる。データや顧客プログラムを助成されるデータ処理装置に移す作業に対するサポートも含まれる。

また次の2つの分野も助成の対象となっている。

—遠隔データ処理システム(5.7)

—パターン認識及び処理(5.8)

その結果は、多くのデータ処理アプリケーションにとって同じように重要である。

5.1.3 助成の標準

アプリケーション・プロジェクトは有力な欧州のデータ処理産業(第4章)を創設することを願って選出され、結成されたのである。ソフトウェア・パッケージは、助成の対象となった計算機に適用できるよう開発されなければならない。特に、新市場を開拓できるようなアプリケーションシステムは、ドイツあるいは欧州のハードウェア・メーカーの装置を投入して開発されなければならない。

問題解決装置としてのデータ処理システムの機能は、その問題領域におけるデータ処理の組織的、技術的な統合によって決まるのであって、個々の部分(計算機、遠隔処理装置、プログラムの一部など)の性能だけに依存しているのではない。従って、アプリケーション分野におけるデータ処理の統合とデータ処理をその他の合理化の手段とかみ合わせる努力を強化しなければならない。目標は、個々の装置の部品を完全にすることよりも、アプリケーション・システムの総体としての機能の程度を高めることである。そのためには、データ処理技術を向上させ、ユーザーにとって信頼のおける経済的かつ簡単な解決策を考えなければならない。

アプリケーション・プロジェクトの援助は、ユーザーやその団体あるいはその他の公共施設およびサービス機関やデータ処理産業(ソフトウェア・ハウスも含む)によって開発されたものを、それぞれの責任において管理し、さらに発展させ、普及することができるような状態にまでもっていかなければならない。

実際に必要とされる問題解決を引き出すために熟練したユーザーと緊密な協同作業を進めているパイロット・プロジェクトに対して特に援助を与える。このようなプロジェクトを次第に

実現させていくことによって、その過程上にある危険性は少なくなるだろう。

しかし、全く新しい開発あるいは改良された開発を、対象となるユーザーすべての場合にあってはめて援助することは不可能でもあり、効果的な方法とはいえない。そこで、特別なパイロット・ユーザーの利用する比較的大きな開発に焦点をあてて援助する。

たった一つのユーザーがパイロット・ユーザーになると、プログラム・システムは機能的にも組織的にもそのユーザーだけに合うように設計されてしまうので、その危険を防ぐためにも、また中小企業の適用を可能にするためにも、開発の最初からより広い適用範囲を目ざし、適宜その範囲を広げる措置がとれるような機能をもたせた開発を行なわなければならない。

連邦政府は、援助の規準として次のような条件を出している。

- 援助の結果、提供されるサービス内容が拡がり、改良され、安くなること。
- 援助の結果、経済的に合理化され、効率が良くなること。
- 援助の結果、ユーザーの労働条件が改良されること。
- 援助によって、アプリケーションの問題領域の中で、より効果的なデータ処理の組織的、技術的な統合を達成すること。
- 援助の結果と、開発の過程で得られたノウハウが、欧州のデータ処理産業の強化をもたらすこと。
- 援助によって、アプリケーション問題に対する処理技術ならびにその問題解決へのオリエンテーションが期待される。
- 援助によって、データ処理アプリケーションの普及を妨げる技術的、組織的な障害を撤去する。
- 公的な援助によって開発されたプログラムに基いて、その後さらに、援助を受けずに開発を進めていけるよう設計される。
- 援助額の程度は、将来予測されるデータ処理アプリケーションの必要性の程度に比例する。

社会のあらゆる領域あるいはプライベートな生活におけるデータ処理の絶え間ない発展の過程には、社会全体の発展を促す要素が潜んでいるのである。そのことを常に意識し、有害な副作用を避けて、その要素を十分に生かすよう努力していかなければならない。専門的な構想に加えて、それと関連した、社会的な分析と付随研究も促進されなければならない。

5.2 データバンク・ソフトウェア、情報／処理／意思決定システム

産業界および公共機関における情報処理システムは、処理、プランニング、意思決定を助け、その合理的な基盤を拡げることには貢献しなければならない。

産業、科学、行政分野の情報システムの構成作業は現在進行中である。しかし、開発は当初の期待よりも遅く不均衡で、予想外の問題も生じた。1960年代後半にはまだ信じられていた包括的な総

合システムの製作についての楽観的な期待は現実的な観点によって打ち消された。その当時進められていたプロジェクトは、長期的な総合計画の一環として設計された部分システムの開発を旨ざすことになった。

5.2.1 開発の現状

高性能なコンピュータによる情報処理システム製作のための必要条件是、データの管理、供給、変更、送付のための適切なソフトウェアを自在に扱うことができるという点にある。今までの援助の重点はデータバンク・ソフトウェアの開発におかれていた。この分野では、Siemens社のシステムGOLEM, SESAM, PRISMA, Telefunken Computer社のTELDOK, DBS, Software社のADABASが助成されていた。

昨年提供されたデータバンク・ソフトウェアは、機能や効率に関する要求を満たしたが、増加する今日のユーザーの要求に対して、あまりにもフレキシビリティが少ないことが証明されている。このことは、将来より多くなるユーザーの要求を満たすことは全く不可能かあるいは巨額の費用を投入することによってのみ可能であることを意味している。モジュラリティとインターフェイスへの要求がここでは具体的に重要である。データバンク・ソフトウェアの場合、インターフェイスのデータの情態はその他のソフトウェアに組み合わせることができ、様々に組み立てられた質問/情報/処理システムにおいて処理することができるように構成されていなければならない。

データバンク・システムは、普通ハードウェア・メーカーによって開発される。

特に公共機関の場合、複雑な問題を解決するために、データバンクとメソッドバンクに分けられたデータバンク間の運動がますます必要となる。色々な場所に散在しているデータを利用するためのハードウェアおよびソフトウェアの必要条件が研究され、改良されなければならない。

現在、様々なデータの分類法とか、データ・バンクの言語がこの目的の達成をはばんでいる。長期的にはデータ・バンク言語の標準化と一連のプログラム構成要素における個々のデータ・バンクの機能を組織的に分析することによってその対策を講じることができる。また、言語の多様性を調整するような解決策を探すことも目的達成に役立つだろう。

データ・バンク・システムとデータ通信システムの両方に通用するインターフェイスを導入することによって様々なデータ・バンク・システムへの話しかけを可能にする試みがすでに具体的なアプリケーション・プロジェクトによって公的な分野(土地制度、住民)で実用化されている。

データ・バンク・ソフトウェアの開発と関連して、複雑なシステムとの通信を改良するための語学的方法も援助の対象となっている。

情報、処理、意思決定が統合化されたシステムへの援助の場合、重点はパイロット・プロジェクトを遂行することに置かれる。自動データ分析のシステムに基いて、次第に開発が始められ、これによって計算機は処理やプランを提示する手段として役立つようになる。産業界の領域では、特に

経営経済方面の情報システムの完成処理のためのプログラムが促進される。公的な領域で援助の対象となるものは次の通りである。連邦政府の内政、財政、会計事務の自動化およびドイツ連邦特許庁のための情報システムの開発：住民および土地制度のような行政の自動化計画、（この計画は総合的な適用範囲の広いシステムの開発を旨としている。）：地方自治団体、地域団体、州の計画のための計算機の導入 — ケルン市のDATUMとSiemens社の協力によって、「地方自治団体計画」プロジェクトが発足した。その他の自治体にも開発されたプログラムが導入されることになっている。データ処理の社会的な課題はデータの機密保護に関する研究ならびに職場の構成にデータ処理システムを適用することの効果に関する社会科学的な研究を行なうことである。

情報システムの構想とその実現化に必要な組織的な努力はまだ始められたばかりである。現在この仕事に従事しているのは、組織と自動化に関する経営経済研究所（Betriebswirtschaftlichen Institut for Organisation and Automation = BIFOA）とドイツ機械製造工場連盟（Verein Deutscher Maschinenbauanstalten = VDMA）である。それ以前は、大部分がマニュアルな方法を採用していたために、標準化、適合性、互換性への努力が妨げられていたのである。従って、それまでは組織間の通信装置としての情報システムの開発はほとんどされなかった。

このような将来に向けての研究や開発計画のほかに、ソフトウェア・ハウスやユーザーの共同施設のプロジェクトも助成される。

ここで役に立つアプリケーションの知識は、すでに市場で必要とされ、適用範囲の広いソフトウェア（標準化されたソフトウェア・パッケージ）に変えられる。それによって特に産業界の中小の企業は比較的安い値段でソフトウェアを買うことができる。それと同時に経済全体の観点からも、供給側の改良によって実現したこのような多くのユーザーに適用できるソフトウェアは、これまで各ユーザーが別個に行っていた二重三重の開発を不要なものにした。これまでに120のプログラム・パッケージが完成されており、現在70のパッケージが開発中である。この場合、焦点となるのは、マネジメント・プログラム、システムおよびサービス・プログラム、科学技術プログラムである。市場に1年以上出回っているプログラムは、平均8回は売買されている。この中には、計算サービス・センターが適用したプログラムの利用回数は含まれていない。後で開発されたプログラムが、最初に開発されたものよりも良く売れるということは、標準化の効果がそれだけ大きかったことを示しており、その結果、市販可能性が向上したわけである。このことは、何度も適用できるソフトウェア・テクノロジーを習得し、実現化の可能性を公正に評価することができたことを証明するものである。

5.2.2 目標

主な課題は、現在市場で売られているデータ・バンク・ソフトウェアの種類を制限し、最もひんばんに出てくる問題のカテゴリーに焦点をしばることである。整理の段階で、不要なシステムの種

類を削減していかなければならない。将来、データ処理システムを開発していく場合、共通言語やモジュールによって手ごろな費用でユーザーの必要とする新たな特性を備えることができるようになるだろう。それによって次のことが可能になる。

- 計算機の中にストアされているデータ・バンクと、その折々のユーザーの要請を切りはなすことができる。
- ユーザーの要請が変わっても、新たにデータ・バンク・システムを開発することなく、それに合わせてデータ処理を行なうことができる。
- ポータビリティがかなり高まり、一つのシステム・ファミリーの内部で他のデータ処理システムへの移行が容易になる。

企業や行政機関にとって、多種多様なプランニング、処理、意思決定に役立つシステムの開発はどうしても必要である。このようなシステムによって、益々、複雑化する問題を展望し、処理、プランニング、意思決定のそれぞれの過程を速め、短縮することができるのである。計算機という手段によって、より複雑な方法を導入することができる。ハードウェアとソフトウェアは、専門家とシステムの直接的な相互作用を可能にするものと言ってよいだろう。企業および行政機関における業務のプロセスはさらに合理化されることになろう。この二つの分野にあっては、常に変化する要請（例えば宣伝とか政治的な優位性など）に対して以前よりもより迅速に、より柔軟に反応できるような状態を保っていなければならない。コンピュータに基いた情報システムの導入によって、企業や行政機関内部の作業能率が上がるだけでなく、外部に対しても新しい、質の良いサービス業務を提供することができるのである。

情報、処理、意思決定の統合的なシステムの導入に伴い、そのシステムの組織的、社会的な機能が注目されることになるだろう。このような機能は、職場で直接そのシステムを扱ったり、あるいは市民が直接それと係りあった場合にこの機能は理解され、分析されるのである。その結果、社会的に問題のある開発は早めにチェックされ、場合によっては中止されることもある。

5.2.3 助成策

データ・バンク・システムの分野では、再開発の可能性に関するオリエンテーションや様々な開発の方向を統合するのに必要な作業が助成される。この助成の中心は、総合データバンク機能とその範囲の設定、機能とアプリケーション・プログラム、ユーザーのためのデータバンク言語の研究開発、多様な構成のデータバンクを交換する方法の開発などに置かれる。

改良された新しいデータバンク・ソフトウェアの開発にあたって、次のようなシステムが援助の対象となる。すなわち、経済性のあるもの、データバンク間の連結を可能にするもの、データの機密ろうえいに対してプログラム技術的に予防措置をとることができるシステムなどである。これら

の開発の過程で、効率の良い小型計算機（場合によってはそれを連結して）による置換の可能性も試めされる。

行政機関や企業における作業の領域を決めたり意思決定をする段階で、情報を拡張したり、まとめたりすることによってプランニング、処理、意思決定に役立つ手段を提供し、処理の方法について提案をし、訓練を必要としないような情報システムの開発も促進される。

このような要請に答える情報システムを合理的に開発するためには、広範囲の技術的な知識と機械が必要とされる訳であるが、現在それだけのものは十分揃っている。従って、コンピュータに基く情報および通信システムやソフトウェア技術のプラン、作成、記述、分析のための総合的な方法、装置、原則を今までの経験の積み重ねを十分に生かすことによって創造していかなければならない。

情報システムを開発する際に、コミュニケーションとテキスト処理の新しい可能性を考えていくべきである。それによって、職場におけるデータ処理の合理化の可能性が開けるだろう。

標準化されたソフトウェア要素から構成され、個々のユーザーの問題を解決してくれるような適用範囲の広いソフトウェアの開発は、特に中小企業にとって役立つだろう。

広範囲の開発を必要とするアプリケーション分野に関するユーザー団体の共同作業では、必要とされるソフトウェア要素についての枠組みを決め、それを実現していかなければならない。分析と開発の中心は、完成以前の要素から個々のプログラムを作成し、総合するための方策と、技術的、組織的なデータ処理アプリケーションである。それによって、中小企業がより複雑なデータ処理アプリケーションへ移行することの可能性が試めされることになる。

第二次情報処理計画の経験に基いて、特別なデモンストレーション・プロジェクトとパイロットプロジェクトが発足する。また、第二次情報処理計画によって始められ、続行される住民および土地制度の自動化に関する共同プロジェクトも助成される。このような行政関係のプロジェクトの他に、地方自治体や地域、州のプランニングの領域ですでに促進されている研究に基いて、計画行政のための情報/意思決定システムもデモンストレーションおよびパイロット・プロジェクトとして促進される。

特に、行政機関における情報/意思決定システムの場合、データの機密保護とプライバシーの保護に対する要請が高まっている現在、これまでは機能的に分類されていたデータを総合的な情報システムにまとめて蓄積したりあるいは、遠隔データ処理装置によって空間的に分散させた情報システムを設置することの技術的な可能性が重要な意味を持つことになった。従って、データの機密保護ないしプライバシー保護の観点に立って開発されるべき情報/意思決定システムの付随研究も助

成されることになる。このような研究によって、プライバシー保護と統合化の間で、一方では当局に適した意思決定を行ないやすくし、また一方ではプログラム開発の際にデータの機密保護のための必要条件を考慮に入れようとするところから、両者間に衝突が起こるかもしれない。

今までの開発努力によって、利用者側の企業や行政機関内の多様な分野に情報／意思決定システムを適用することは非常に問題の多いことであることが証明されている。組織的な統一についての問題を解決するためには、情報／意思決定システムの開発の際に組織的な関連領域の研究を促進する必要がある。その結果、組織の実情によくあったシステムをつくることができるだろう。

ユーザーの情報の内容や意思決定のやり方に関する研究も大いに促進されるべきである。このような研究によってユーザーの好み情報／処理／意思決定システムの形を知ることができる。さらに、問題にふさわしい、ユーザーの望む通信周辺装置の開発も促進される。会話言語のほかにも、例えば情報の入手、分類、記述の方法と処置などがそれに付随する。

情報およびドキュメンテーション促進に関する連邦政府のプログラム（IuDプログラム）の中では、主にIuD領域（情報およびドキュメンテーションの領域）にとつて意味のある、機械的な処理の導入のための研究と開発計画が助成される。（特にインデックス、文献、言語分析、言語の翻訳などの機械化、特殊なデータ・バンク／検索システム）

プロジェクト代表者：数理計画研究所（Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH） 郵便私書箱1240 5205 St. Augustin 1

5.3 健康管理

5.3.1 開発の現状

昨年は健康管理分野におけるデータ処理の利用がかなり目立っていた。このようなデータ処理アプリケーションの大部分は、公衆衛生の管理と組織の分野に関係している。この分野では、関連施設（例えば病院、医院、健康保険組合、薬局）において、患者のカルテが支払いデータを規定の形式に従って記入し、後にパンチ・カードやその他のデータ記録媒体に転写し、中央の計算センターで（例えば、保健医の協会、自治体の計算センターや各州のデータ・センターなど）処理される。利用の目的（例えば、精算、統計、報告など）によって、各種のプログラム・システムは、あるものは特定の計算センターで利用されることもあれば、またあるものは一般的に各種のデータ処理装置あるいは様々なユーザー団体のために適用することもできる。医療分野における管理目的で利用される標準化された汎用性のあるプログラム・システムは、ソフトウェア会社、各州の計算センター、教会団体など各方面で盛んに使われている。

連邦政府の第二次情報処理計画によって、これらの分野の作業は促進された。公衆衛生担当の州の最高主務官庁との共同作業によって、病院内の集中的な自動記帳や運営関係のプログラム・システムが開発された。このことは、病院の経済的援助と助成規定に関する法の施行に貢献するものである。このプログラム・システムは部分的には完成しており、2～3の病院で実験的に使われている。ディスプレイ・ユニットを使って出力データの表示を行なっているところもある。それによって、会話の間に出力データをチェックすることができる上に、端末局から直接中央にストアされているデータを引き出すこともできるのである。

病院専用のデータ処理装置による病院情報システムの設置は、ごくわずかな病院に限られる。

医療アプリケーション向けの大型データ処理装置を設置して研究を進めている2～3の大学付属病院がこの分野の開発のイニシャティブをとっている。一般の病院の場合、専用のデータ処理装置を自由に使えるところはほとんどない。開発作業は、第二次情報処理計画によって助成された特にヘルフォード (Herford)、クルムバッハ (Kulmbach)、メールス (Moers) の病院で行なわれている。これらの病院では、データ処理に基いた病院情報システムのための各種プランおよび問題解決のモデルが開発されており、その中のいくつかのサブシステム (例えば、ディスプレイや医療ドキュメンテーションによる患者の記録、経営状態の把握、決済や情報システムにおける医療化学的な実験的所見とレントゲン所見の統合) は実験段階にある。これまでの努力はかなり報いられている。しかしながら、特にデータ処理による問題解決を現存の組織や個人的な分野に適用する場合、今なお大きな問題が残っている。(一部には、心理的な障害を取り除いていかなければならないし、訓練も集中的に行なわれる必要がある。) これに特に管理分野における (例えば、医療-化学実験室において) 合理化への努力が必要であることを示している。その結果、データ処理を導入することによって、データと情報の標準化と質の改良が進み、情報伝達が改良され、機能的な関係がより明確化され、問題がより明確に、合理的に認識されることになるだろう。このことは、公衆衛生分野における組織と機能をより良くする上で重要な要素である。

特殊な医療機器を使う医学分野、特に実験医学、人体機能の診断 (特に心電図) や核医学分野におけるデータ処理アプリケーションは最も進歩している。この分野では、すでに特定の問題解決のためにデータ処理を自由に使いこなしている。システム全体としては例えば実験室の自動化や心電図アプリケーション (EKG-Answertung) また部分的には検査の確認、エンチーム診断、ガンマ・カメラのアプリケーションとして利用され、様々な場所でその効果が認められている。このようなシステムによって、医療-化学実験室において目ざましい合理化が達成され、(個人負担をかなり少なくしても相当の成果を上げることができるようになった。) 特に情報の綿密性と確実性が増し、医師が必要とする情報が本質的に改良されることになった。このような進歩は、第二次情報処理計画の助成によるところが大きい。この援助によって、病院における医療-化学実験室の自動化のためのデータ処理システムが開発され、その効果が確認された。また同システムは他の病院の

ルーチンにも適用することができる。さらに、特殊な医学分野における核医学の診断、心電図、脳波、筋電図による診断や診断上の計算法や標準化されたデータの入手や監視などの領域の研究、開発作業も促進された。それによって、医学分野にデータ処理を導入する際に起る様々な問題は、市場の利害に左右されることなく処理され、価値のある問題解決のためのプランを開発することができたのである。以上述べてきたことは、医学分野にきわめて効果的なデータ処理を導入する上の、基本的な条件である。

5.3.2 目標

将来の援助の目標は、データ処理によって住民の健康管理を改良し、さらに進歩させることにある。

それには次のような目標を達成しなければならない。

1. より広い層の住民の健康管理を質的量的に改善するため、データ処理によって現在の医療方法と処置を改良し、さらに新しい開発を行なう。その際、標準化された診察（スクリーニング）、予防健診、予防処置、リハビリテーションなど、データ処理を導入することによってより効果の発揮される領域に重点が置かれる。
2. 作業を機能別に分けることによって、公衆衛生関係の仕事に従事している人員の負担を軽くする。機械的なルーチン作業はさらにデータ処理によって自動化され、人員を質的にレベルの高い作業にふりわけることができる。すなわち、診察や治療に伴う単純作業は医師以外の人員が行なうことによって、医師はそれだけ多く直接患者に接する時間を持つことができ、医師としての本来の仕事に専念することができる。
3. 現在および将来の健康管理の構造を顧慮したプランニングと意思決定を行なうために、公衆衛生関係の各施設内または各施設間の情報を収集し結合する。そのためには先ず、次の目的を達しなければならない。
 - ドキュメンテーションと所見の伝達を改良する。
 - 診察と治療処置の改良と促進。
 - 治療効果の監視を改良する。
 - 病院や公衆衛生施設の管理運営を改良し合理化する。
 - 保健施設の経済的な収益を上げる。
 - 公衆衛生施設内部の、又は施設間の機能の充実をはかる。
4. 健康管理の全システムにおける医学的措置の効果を高め最適化する。データ処理によって、ばらばらに行なわれていた診察および治療法を調整して、医師や患者にとってできるだけ有効なものとし、健康管理のシステム全体のコストを上げることなく公衆衛生の向上を促進する。

公衆衛生分野へのデータ処理の導入に伴う経済的な問題に関するプランニングとそのコントロールを行なう上で前提条件となるコスト/効果の開発は優先的に行なわなければならない。

5.3.3 援助

これからは、すでに獲得された知識に基いた改革を促進し、これまでに扱われなかった各領域間の空白の部分の埋めていかななければならない。さらにデータ処理アプリケーションの社会的効果も考慮されなければならない。従って、特に重要と思われる促進プロジェクトの場合、社会科学的な付随研究を行ない、その中で例えば、職場の構造的な変化や医師と患者の関係、コストの問題などの社会的な効果について考えていく。

次に示す領域における開発促進作業と精選されたモデル計画に対して援助が与えられる。

—医学関係の部分的な領域内のデータ処理アプリケーション

- 診察および治療法の改善（例えば、レントゲン診察、心臓学、がん治療、精神科患者の診察などの分野）
- 公衆衛生分野においてすでに開発されたデータ処理方法を応用することができるようにする。（例えば、病院管理システム、実験室システム、その他の診察システム）
- データ処理に基く問題解決法の導入を促すために、医学的なデータ処置（組織的な処置も含まれる）の標準化と客観化が促進される。例えば、所見記入の標準化、診察方法の客観化、実験室や各種医療機器を利用した処置の標準化など。
- 公衆衛生分野にデータ処理を導入することと個人的、心理的、社会的な関係を調査し、有害な副作用を避けて、望ましい成果を強化していく。

—公衆衛生分野の内部的な問題のためのデータ処理アプリケーション

- 多様な構成の総合病院のための経済性のある病院情報システムの適用範囲の広いモデルを開発する。
- 開業医向けの経済的なデータ処理導入のためのモデルを開発し、健康管理の全領域におけるデータ処理の意味を研究する。
- 公共の保健サービスや企業などの相談医のためのデータ処理モデル・システムを開発し、医院や病院の日常の業務を補充する社会的な医療サービスの抱える問題を解決する。
- 公衆衛生関係の各種施設における管理的、組織的な問題解決のために、適用範囲の広いプログラム・システムをさらに開発し、試験していく。

一公衆衛生の運営的な問題解決のためのデータ処理アプリケーション

- DOMINIGプロジェクトを継続する。
- 中央の医学情報システムのためのモデルを作る。
- 医療サービス運営のためのデータ処理を各種機関に導入する実験的な研究を行なう。
- 法的な公衆衛生分野のための総合的なデータ処理によるデモンストレーション・モデルを実験する。
- 健康管理の分野 —特に予防とリハビリテーションを考慮して— においては、データの標準化や患者のカルテの整理にデータ処理を適用したり、症状の経過に関するドキュメンテーションや監視、コントロールにデータ処理の方法を適用するためのモデルを作り、実験する。
- 地域内および地域を超えた公衆衛生のプランニングとその最も効果的な実施のためにデータ処理の導入の可能性を研究し、実際に試めしてみる。
- 医学的な救済処置を改良するためのデータ処理導入の可能性を研究し、実験する。
- 任意に抽出した地域における各種の医学的措置と構成が有効なものであるかどうかに関する調査をデータ処理を使って行なう。

プロジェクト代表者：放射線／環境研究協会（Gesellschaft for Strahlenund Umwelt for schuing）

Ingolstadter Landstrape 1 8042 Neuherbezg

5.4 教育制度

自覚的な市民の成人および社会問題に対する要求のほとんどは教育の質と制度の向上に集中しており、そのために、自然科学および技術的な知識を徹底的に駆使することを望んでいる。その際、職業教育の内容がかなり流動的であること、被教育者の転職の可能性という2つの要素を考慮に入れなければならない。そのことから、教育制度は従来の教師個人に頼る伝統的な方法から脱皮して更に集約的な方法を発展させなければならない。この場合、職業学校と同様、一般的な学校においても、それに続く第三、第四の教育分野においても、技術的なメディアによる教育が今後ますます重要な役割を果たすことになるだろう。ここでは、情報の処理および情報の提示の手段として特にデータ処理に基いた改革が必要とされている。

5.4.1 開発の現状

西独においては、1960年代末までは指導、教育行政、教育プランニングの分野でEDPは実用化

されていなかった。この年以降、種々のデータ処理アプリケーションが明確な目標設定の可能な産業界や技術分野で行なわれるようになった。1973年の場合、西独の教育分野の支出は450億DMと思われるが、このうち、教育分野におけるデータ処理アプリケーションの研究開発およびモデル作成のための年間支出は約2000万～4000万DMで、その割合は0.05～0.1%にも満たないものであった。この資金は各州がフォルクスワーゲン財団（Volkswagenwerk）と提携（第二次情報処理計画、モデル実験計画）して、供給したものである。これによって、データ処理は経営管理分野と同じように学習、指導、実験の分野においても効果を発揮しようということが証明された。

第二次情報処理計画の一環である「教育分野のデータ処理」プロジェクトに対する助成金は1971年から1975年まで、通算約5300万DMであった。

1971年から1975年の間に問題解決のための開発が進み、実験が行なわれ、その成果が実った。まず、コンピュータによる学習者の応答データの処理のためのプログラム・システムを外国から輸入し、それをさらに開発したり、全く新たに開発することによって、コンピュータ援用学習（CAI）に必要な技術を生み出すことに成功したのである。ソフトウェアを供給し、超地域的な研究プログラムの開発によって、質的に国際的レベルに達することができたのである。

現在では単科大学や職業教育および普通科中学、高校（Gymnasium）で、それぞれ約700名の学生、2000名の職業教育受講者、1000名の生徒に約700の指導プログラムの指導プランに従って約300の端末局が提供されている。学習者が一人でコンピュータとの会話によって教材を学ぶケースが目立って多くなった。自然科学、数学、技術、経済学などの分野においても、コンピュータを教育の現場に導入することは重要な新しい課題となっている。

この分野でもさらに多くの活動が開始され、実質的かつ集約的な援助がなされており、これによってすでに各種の教育分野を貫徹する最初の教育情報システムが完成した。1年に2回開催されるコンピュータ援用学習研究会（Arbeitskreises Computerunterstützter Unterricht - ACU）の会合参加者は1971年の35人から1974年には250名に増え、コンピュータ援用学習（CAI）を実施している単科大学は、1970年の1校から今年は8校に増えている。

時間割、学習者に対するテストの利用や学習者のデータののためのソフトウェア・パッケージが開発され、各種計算機で処理され実用化された。

各州の文部省が共通して抱いている分業構想の中にデータおよびアプリケーション・プログラムが含まれている。これらは連邦的なシステムにおける自由な協力に基いた教育情報装置やプランニング装置の開発の基礎をつくることになるだろう。

第二次情報処理計画によって実施された研究開発計画は、実質的には教育分野における広範囲なデータ処理の導入に必要な科学的、技術的な要素をつくり出すことに貢献した。第二次情

報処理計画の主要促進目標であったテクノロジーの開発はこれによって達成されたのである。

5.4.2 目標

教育分野におけるデータ処理導入の効果と適用の可能性は教育テクノロジーを駆使することによってさらに拡大されなければならない。それに加えて、教育テクノロジーの要素としてのデータ処理は、主要な各領域でさらに開発されるべきである。

5.4.3 助成策

教育分野におけるデータ処理アプリケーションのための改良されたハードウェア/ソフトウェアシステムによって遂行される研究開発に援助が与えられる。

- ハードウェアおよびソフトウェアの標準化と最適化。
- 情報処理機能をもつ自動端末局の開発。
- 指導用情報システムのためのソフトウェアの適用と開発。
- 指導用対マシン・コミュニケーションのためのハードウェアとソフトウェアの開発。

以上の作業を行なうハードウェア・メーカーおよびこれらのメーカーに協力する機関に対して援助が与えられる。

BMFT 1976は、データ処理アプリケーションの実用的な導入を旨として目下進行中の開発、実験作業の大部分を、今後も引き続き援助していくことになる。そのために必要な条件が与えられる限り、この計画は今後実験モデルプログラムの範囲内でBMWによって、あるいは各州の特別な協定に基いて促進されることになるだろう。

研究技術省 (Bundesminister für Forschung und Technologie) のプロジェクト
代表：客観的学習指導のための研究開発センター (Forschungs- und Entwicklungsze-
ntrum für objektivierte Lehr- und Lernverfahren (FEoLL) GmbH

郵便私書箱 467

4790 Paderborn

5.5 技術革新

大資源に恵まれない産業先進国であるわが国にとって、産業界の生産力とその生産物が唯一の大きな支えである。賃金の安い国々や米国や日本のようなテクノロジーの高度に発達した国々との競

合にたろうちするためには先ず、なによりも経済と産業構造の近代化をはかる連邦政府の積極的なテクノロジー政策を推進していかなければならない。それによってのみ、西独は先進的な産業国の一つに数えられ、国民に対して良い職場を確実に提供するチャンスをつかむことができるのである。

第三次情報処理計画で実施される特別な研究開発計画は、以上の目標に貢献するものである。その他にも、研究およびテクノロジー相の専門分野によって援助される研究開発計画が含まれている。

5.5.1 開発の現状

特に開発、組織、製造、製品などの領域における産業の近代化の可能性は、今日でもなお残されているのである。このことは、次に示す機械製造分野の例によって証明することができる。

—製品の生産費全体に対する設計費はわずか10%にすぎないのだが、生産費の70%は設計の段階で決められてしまう。* 1

—設計者は、労働時間の60%を製造のための基礎の仕上げと詳細な記述に、30%を製品の企画と製品設計に費し、残りのわずか10%で一番肝心な具体的な設計のプランニングを行なっている。* 2

—仕上げ処置に費される時間は全体の6%にすぎない。これはデータ処理の導入によって70%に高めることができる。* 3

—製品の完成に要する時間のうち、部品一つの仕上げに費される時間はわずか5%で、残りの時間は運送期間、待機期間である。* 3

—産業の製造部門に自動データ処理システムを導入することによって生産体制を強化する可能性はまだ研究されつくしていない。

特に、公共の近距離輸送や土木建築分野の能率の向上と合理化、燃料、ガス、水に対する配給方法や課税方法の改善に関する公共の要求が強い。

このような条件のもとで、技術分野にデータ処理を導入することは大きな意味を持つ。この場合、一般的に次の2つの領域に分けられる。

- 計算機を利用した開発、組み立て、仕上げ * 1 次の2つの点が重要である。
- 開発技師および設計者の一手段としてデータ処理を適用することによって、さらに短い開発期間でより良い製品を開発することができる。

* 1 ~ 3) の出典はオリジナルP. 85の下欄を参照のこと。

* 1) このような複合的な適用はCAD/CAMによって可能である。

CAD = Computer Aided Design (コンピュータ・エイディッド・デザイン)

CAM = Computer Aided Manufacturing (コンピュータ・エイディッド・マニュファクチャリング)

○作業計画，作業準備，完成計画，完成までのより良い工程を考えるためのモンタージュにデータ処理を適用する。

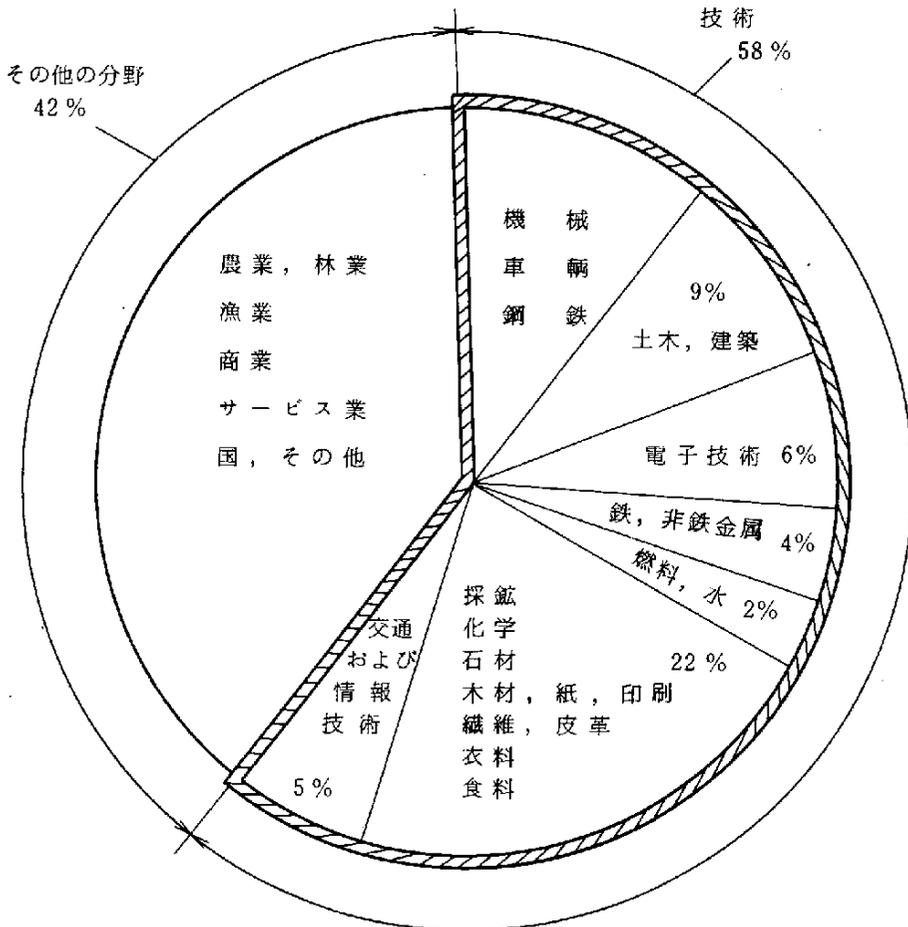
ーデータ処理装置による工程のコントロール（PDV）次の2点が重要である。

○技術的工程をより有効に正確に自動操作することによって，サービスや生産により良い成果をもたらすデータ処理の導入。

○適切なデータ処理システムの働きによって，製品の質の向上をはかる。

データ処理をできるだけ有効に製品の生産過程全体に適用することができれば，国民経済的な観点からも大きな意味をもつことになる。

図2 西独における国内総生産に対する各産業分野別生産高の割合
(総生産高：8350億DM，1972年)



出典：統計年鑑1975 512頁 (Statistisches Jahrbuch)

—製品の質の向上

—製品の料金(コストパフォーマンス)に対する実質の改良

—より良い製品を生み出す改良期間の短縮

を適切なデータ処理を導入することによって初めて実現できるのである。

図2によってわかるように、国内総生産高の約60%は技術分野が占めている。このことは、援助の対象となる分野がそれにふさわしいことを示すものである。

技術面におけるデータ処理アプリケーションのレベルは各分野によって異なり、企業の規模にも影響される。

建築、電子技術、化学、船舶分野の数社の大規模な企業では、CAD/CAMを計算、データ処理、製造の管理に利用している。このような企業は、商業的、技術的な問題解決に適したハードウェアを大いに利用している。

建築、一般的な機械、工作機械、化学機器および精密機械などの比較的小規模な企業の場合、データ処理は設計や製作の分野でわずかに使われているにすぎない。ただ時折、かなり制限された小さな問題解決(例えば、統計計算など)に関連してデータ処理が利用されることがある程度である*。

設計および製造分野で、進歩的なコンピュータ利用を行なっているのは、車輛関係の産業である。草案、設計、基礎部分の製造段階では、作業の10%はコンピュータによって行なわれており、生産計画やその管理の領域ではコンピュータの利用は10%を上回っている。

プログラムの供給は全体的にうまくいっていない。特に、設計の最初の段階すなわち草案の段階で適用できるようなプログラムが不足している。また開発、設計、製造段階における重要な応答のための機能的かつ経済性に富んだプログラムおよび製造や設計の変更のためのプログラムも不足している。生産計画や管理部門では、別々にいくつかの作業が行なわれている。

海外におけるCAD/CAM—アプリケーションは様々である。日本では、造船、エレクトロニク分野の利用が目立っている。米国では、飛行機製造、自動車製造、エレクトロニク産業の分野で最も多く利用されている。

西独におけるコンピュータ設置台数は、1975年1月1日現在で8400台であった。* (Diebold統計による) この設置台数の比較的高い数字にもかかわらず、数多くの主要なコンピュータ・アプリケーション分野は今だに全く開発されていないか、あるいは開発されていたとしても部分的なレベルにとどまっている。

さらに、種々の分野に設置されたコンピュータの利用は、大部分がデータの大量な収集とその管理に終始していると言っていいたいだろう。

現在、なんと言ってもソフトウェアの欠乏がデータ処理アプリケーションの広汎な開発を妨げて

* 出典はオリジナルP. 88の下欄参照

いるのが実情である。従って、現在のコンピュータ・ハードウェア用の信頼性の高いポータブルなソフトウェアを妥当なコストでつくることはいまだに不可能な状態であり、まして将来のハードウェアのためのソフトウェアについては言うまでもない。また開発を行なう適切な方法も不十分であり、特に経済的、かつ信頼しうるシステムおよび総合テストの問題も未解決のままである。さらに、技術的な過程を分析することによって、システム設計からオペレーション、メンテナンスまで行なうようなアプリケーション・システムを実現するための実験的、システム的な構想がない。

処理装置は将来、より多くの互いに連結した機能的、組織的な自動演算装置、プログラム、メモリ、メインフレーム・ワーキング、バックグラウンド・ストア、入出力装置、サービス、信号伝送などの標準化されたインターフェイスをもつシステムとなるだろう。

それに加えて、マイクロプロセッサも導入されて益々、処理システムの全体の構成はフレキシビリティに富み、より確実な、適用しやすいものとなるだろう。このような構成の処理システムは、これまで少しずつ開発されたものに比べて機能的に数段と改良されたものとなるだろう。

以上のことによって、生産と生産財調達のためにデータ処理を実用化することができ、この分野の有力な中小企業にとって、大いに役立つものとなるだろう。そしてさらに、新たな可能性を開発する作業を進めていかなければならない。

5.5.2 目標

技術的なデータ処理アプリケーションを開発することによって次に掲げる目標を達成する。

- 産業界における生産力と競争に耐え得る能力を強化する。
- 職場を長期的に保証し、労働環境を向上させる。
- 交通、マスコミ、エネルギー供給分野の公共および民間サービスを合理化し、改善する。
- エネルギーや原料の消費を節約し、環境汚染に対する監視を厳重にして、その減少に努め、技術的な設備の安全性を高める。
- 欧州のデータ処理産業は新たな潜在的市場と輸出の可能性を開拓する。

5.5.3 助成策

効率のよい、経済的な流通性のあるデータ処理装置を開発し、パイロット・アプリケーションによってテストする。

- コンピュータによる開発、設計、製造の分野においては、
- 特定の作業段階においてプランナーや設計者を補助したり、(例えばプランニング、草案、演算、形成、基本部分の製造など)作業の展開(例えば供給作業、実験、製造、モンタージュ、精算な

ど)のための方法や処置を開発しプログラミングする。

- 特定の生産部門における生産の全工程をできる限り有効にコンピュータによって処理することができるようなモジュラリティのあるプログラムを開発する。
- 技術分野のプログラムやデータを機種に左右されることなく連結することのできるプログラム・システムを実際にテストし、アプリケーションのための基礎として、実際に利用する。
- CAD/CAMアプリケーションのためのソフトウェアをそなえた装置をテストする。(例えば、小型計算機、インテリジェント・ターミナル、データ処理装置)

データ処理装置に対する援助は次の点に焦点があてられる。

- 技術的工程をコンピュータによって進行し、監視することを可能にする汎用性のある手段をつくる。
- 作業員に作業工程を監視しコントロールしやすくするためのより良い条件を備えた作業場建設を助け、設計する。
- 分散して配置された一定の事前処理機能(業務)を取り扱おうコンピュータ・ベースの測定・調整・制御・シグナル伝送の各設備。
- ネットワークと分散型プロセッサ、記憶装置と標準化されたプロトコルによるデータ通信を含むその他のデータ処理システムの適切な構成。
- 組織的に組立てられたプログラム・システム、プログラム実験の補助、技術的な処理のための標準化されたプログラム言語、その適用方法。
- 最適な技術的処理の実施を可能にするアルゴリズム(算法)を割出し抽出する方法。
- 処理全体のシミュレーションの方法。
- 高性能で経済性に富んだ情報処理装置製造のための方法、選ばれたアプリケーション・システムの実現化とテスト。(例えば、交通、エネルギー供給、冶金など)

これらの開発は、ユーザー会社、データ処理ハードウェア・メーカー、ソフトウェア・ハウス、研究機関などの共同作業によって行なわれなければならない。

この共同作業の成果が、直接開発に参加しない会社や公共機関によって大いに必要とされることは今から予測することができる。開発やアプリケーションは刊行物、会議、セミナー、パイロット・アプリケーションなどによって発表される。プログラムのメンテナンス、プログラム開発、およびユーザーのコンサルタントとユーザー訓練は特にユーザーやその団体に関して保証されている。

プロジェクト代表: Gesellschaft für Kernforschung mbH

(原子力研究所)

—プロジェクトCAD/PDV

郵便私書箱 3640

7500 Karlsruhe 1

5.6 ユーザー・サポート

5.6.1 開発の現状

データ処理は、開拓期の熱狂がさめた今日、次第に国の経済にとって必要不可欠な(道路や鉄道などのような)日常的な設備として定着しつつある。

ハードウェア部門では、過去3年間でコスト・パフォーマンスの倍加を達成した。それに対して、プログラムの場合、ますます困難になる問題解決の複雑さが加わり、さらに上る一方の人件費がこれに拍車をかける。統合システムの場合、ソフトウェア・コストはすでに約半分の割合を占めており、1985年には約70%になるものと予想されている。このアンバランスは、プログラム作成の合理化を行なうことの難しさに原因がある。特にプログラム・システムの見通しがきかないことがメンテナンスや開発のコストを不均衡につり上げることになる。

ユーザーはデータ処理システムがさらに使いやすくなることを期待している。特に、一つのモジュールがなくてもシステムは停止することなく、最少限の稼働を続けることができるような可能性は、現在まだ十分にあるとはいえない。これでは結局、装置が完全に稼働を停止してしまった場合、メンテナンス技師の到着を待っているだけでは、その間のサービス(あるいは往々にして一日のサービス)ができないという事情がある。これまでのメンテナンス・プログラムも似たような効果しかない。

アプリケーション・プログラムと蓄積データを新しい装置に入れかえる作業は、ユーザーやメーカーにとってかなり負担のかかるものである。これによって、メーカーが市場取引をゆがめる恐れがある。2~3のメーカーが市場での優位をいいことに各自で事実上の標準を設定し、それを押し通そうとする限り、現在少しずつ実施されようとしているデータ処理言語やデータなどの統一化をいくら推進してみても完全な問題の解決を達成することはできない。

5.6.2 目標

ユーザーやメーカーのソフトウェア開発の能率を高め、合理化することは、開発を進めていく上で有効な手段である。プログラムの開発とドキュメンテーションは、データ処理のコストパフォーマンスを向上するために、組織化され、マシンによって補助されなければならない。

データ処理装置のオペレーションは、オペレーティング・マテリアルの利用の仕方を改善し、それによってデータ処理システムの信頼性を高め、その管理を容易にすることができる。計算機のオペレーションとメンテナンスが非常に簡単になるので、ユーザーはそのための専門家グループを常に待機させておく必要がなくなる。

欧州（特に西独）に本拠を置くメーカーは、プログラムや蓄積データの入替えを自動化することによって、計算機の置換を簡単にするよう努力すべきである。入替えのための装置やプログラムによって、現在の周辺装置との非互換性を調整すれば、ユーザーはメーカーに頼ることなく、経済的な“複合ハードウェア”による問題解決が可能になる。

5.6.3 助成策

ソフトウェア作成の合理化

コンピュータによる設計、ドキュメンテーション、プログラム遂行のためのシステムが助成される。

データ処理装置のオペレーションの簡易化と合理化

計算センターの機能を補助するコンピュータのプログラムが高度な知識と技術をもった専門家によって開発され、それに対して助成金が与えられる。また、計算センターやその利用者が必要とするデータ処理装置ならびに基本的なソフトウェアのより有効な利用に役立つプログラム開発も援助の対象となる。オペレーションとメンテナンスのための自動測定や診断の他にも特に、自動的なオペレーティング・マテリアルの管理に関する開発も助成される。

プログラムと蓄積データの転換

エミュレータ・プログラム、インターフェイス変換装置、転換プログラムが助成される。

プロジェクト代表：Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH

（数理計画研究所）

郵便私書箱 1240

5205 St. Angustin 1

5.7 遠隔データ処理システム

5.7.1 開発の現状

ロジック・ユニット、記憶装置関係の領域ではテクノロジーの進歩とコストの開発が分散処理型データ処理システム志向を招いた。特にターミナル・ユニットを利用することによって、職場に居ながらにして中央のコンピュータにアクセスでき、必要な処理を自由に行なうことができる組織的で経済的な遠隔データ処理の利点を開発する。

このような開発は、データ処理や送信の開発と共に進められる。欧州の郵便行政の委託によって実施されたEurodata一スタディでは、1972年をもとにした欧州17か国におけるデータ通信の開発について調査した。その結果、1985年までにその範囲内の欧州のデータ通信によるデータ伝送は、送信サービスの基本的な構成要素の一つになるという結論に達した。これら欧州17か国において、データ通信量が12倍に増えた場合、ターミナル数は140万になるものと予想される。そのうちの60%は公共ネットワークに接続されることになるだろう。

遠隔データ処理システムには、多種多様な複雑さと便利さを兼ねそなえたパターンがある。

データの接続

今日、実現化が進められている最も簡単なデータ接続のパターンは、各端末装置から中央のデータにアクセスする方法である。アクセスには、呼出し、ストア、データの変更も含まれる。これは座席予約システム、ドキュメンテーション・システム、目録、商用データ処理などに適用することができる。データ接続のもう一つのパターンは、それぞれ別の場所に設置された計算機やインテリジェント・ターミナルが相互に接続し、相互にデータを交換することができるような分散処理の構想によるものである。この方法なら、データはそれが発生した所で処理され、関係者全員が自由に利用することができる。それによってデータの接続は、より経済性の高いものとなる。

機能の接続

計算機の処理プログラムは遠隔端末装置によって運転が開始され、影響が与えられる。いくつかのお互いに別々の場所にある計算機の機能が接続されると、これらの計算機のうちの一つの利用者は接続された計算機すべての処理能力を自由に操作することができる。つまり、その加入者は全員、他のデータ処理機能やデータ処理サービスを必要に応じて利用することができるのである。

機能の接続は、その中にデータの接続による効果も含んでしまうのである。

ロードの接続

さらに大きな目標は、共通の接続したシステムが利用者には一つの大きな計算機に思えるようなロードの接続である。自動制御システムによって、最も適した計算機にコマンドが振りあてられる。従って、ロードの接続は今日の視点からすると機能の接続によって得られる効果のすべてを含んでしまう最も包括的な接続の方法である。

実際の利用に際して、個々の利用パターンの境界線、特にデータの接続と機能の接続のちがいは消えてしまう。

遠隔データ処理の経済的な利用例として INFONET がある。これは連邦調達庁 (GSA) が米国連邦政府当局間のデータ処理に対する要求を調整し、その需要を満たすために利用した Computer Science Corporation 社の情報ネットワークである。

それによって米国連邦政府は、データ処理コストをそれ以前、個別的に行なっていた時のコストの約半分に削減することに成功した。

INFONET 以外の遠隔データ処理システムを設置しても問題解決に必要なコストの値上げという結果しか得られなかった。この事実は明らかに遠隔データ処理システムの問題とその危険性を示すものである。

欧州においてはこの方面の開発はまだ始められたばかりである。1971年、多国間の協力によって Aktion COST 11 が開始され、実験的な欧州情報ネットワーク (EIN) によって科学分野の施設が相互に連結されることになった。西独政府はこの Aktion COST 11 に監視役として参加している。欧州共同体 (EC) では、さらに科学技術分野の欧州情報ネットワーク (EURONET) の敷設を決議した。そのための通信ネットワークは郵便行政機関によってつくられ、運営される。わが国のドキュメンテーション関係機関は、データベースの国際的な利用を促進する EURONET に寄与するよう努力している。

現在、商業および公共機関において計画され、つくられつつある問題解決は特殊なものである。データ処理システムをもとにした開発と利用は、ここでもかなり大きな問題に遭遇した。欧州のハードウェア・メーカーはシステマティックな標準化された問題解決を開発し、欧州圏以外の先進国、特に米国に追いつかなければならない。従って、現在のデータ処理市場の独占を将来にもちこまないように対策を講じなければならない。

遠隔データ処理の利用をはばむ要因として次のような要素が考えられる。

—データ処理装置のオペレーティング・システムがまだ十分に遠隔データ処理に活用されていない。

このことは、例えばコンピュータ・ネットワークの構成、通信中断後の再接続、滞積している仕事の配分、ワークロードの決済方法、内部の情報表示とその伝送などについてあてはまる。

—標準化されたプログラム言語できえ、マシンによって左右される。すなわち、マシンによって条件が異なるので、各データ処理システムごとにプログラムがつくられ、プログラムが進行していく過程でそれぞれ異なった効果を表わすのである。

—コンピュータのデータ構成やアクセスの仕方は、大部分が規格化されていない。

—各コンピュータを運動する時の統一的なコマンド用語がなく、データバンク用語やデータの分類法をまず統一化しなければならない。

—アクセスや優先順位、などに関する組織間の協約が不十分である。

- ネットワークによる接続の場合、さらに改良されたデータの安全性とその機密保護が必要とされる。
- 遠隔データ処理システムに対するユーザーの要求についての詳細はまだわかっていないし、ユーザーの反応についてはそれ以上に知られていない。

5.7.2 目標

遠隔データ処理システムの場合、次のような目標が設定されている。

- ユーザーからの要求を各システムにふり分けてしまうので、1台についての容量が少なくすむ。計算機が独立にオペレートされる場合は、それぞれ1台でユーザーの要求を最大限満たさなければならない。
- 冗長度をある程度大きくすることによって個々の装置の故障を防ぐ。ある装置が故障したり、修理されている間、その他の計算機の容量を自由に利用できるようにする。
- システムをさらに拡大する場合も妨害されずに行なうことができ、ユーザーも不断に利用できるという接続システムの利点を役立てる。
- また、加入者数の多い接続ネットワークなら、特定の問題解決に使われる専用コンピュータの設置も個々に設置するよりもかなり経済的に行なうことができる。

5.7.3 助成策

遠隔データ処理の主な問題点は、データ処理装置のオペレーション・システムに始まり、アプリケーション・プログラムからユーザー自体の組織的な問題にまで及んでおり、お互いに密接に関連し合っている。従って援助は、基礎的な研究は別として、個別的なものでなく、ユーザーの立場からみたシステム総体としての遠隔データ処理を対象とすべきである。

援助は主に遠隔データ処理のアプリケーション・システムをいくつか選出して、集中的に行なわれる。アプリケーションに対して様々な要請があるので、発展性の期待される以下の分野から選んでデモンストレーション・プロジェクト又はモデル・プランを実施する。

- 商用データ処理（例えば、サービス業）
- 科学用データ処理（研究所関係、大学）
- 公共機関におけるデータ処理（管理当局）

その際、ユーザー、ハードウェア、メーカー、データ処理研究者の三者の緊密な協力が必要である。それによって、利用しやすい経済性のある問題解決を導き、データ処理システムの構成と構成要素（例えば、端末装置やプログラミングの技術など）にふさわしい遠隔データ処理の適用を考案し、将来の開発に影響を及ぼすことができるだろう。端末装置については、多勢の利用者のための

簡単で安い装置の導入を促進し、それと同時に特殊な問題解決のための特殊装置の開発も助成していかねばならない。それによって、かなりの合理化が期待できる。

公共ネットワークのユーザーの動向と要求を明らかにする全プロジェクトは郵政および通信者との協力によって助成される。このプロジェクトの調査によって、今後さらに増え続けるユーザーの要求にいかに対処するかという点に関するヒントが得られるだろう。

遠隔データ処理およびコンピュータ・ネットワーク分野で、連邦政府、州政府が払ってきた努力を組織化するために、ADP連邦、州、自治体連合会議は、遠隔データ処理作業グループを復活させた。この作業グループの責任は内務相にある。

遠隔データ処理の接続方法の標準化に関連して、連邦および各州は、コンピュータ間およびコンピュータと端末装置間の情報交換の統一的標準的な方法を取り入れることになるだろう。これは内務相が公表した「公共機関におけるADPデータ交換規定の形成」に追加され、次の標準化対策の資料にされる。

プロジェクト代表：Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH

(数理計画研究所)

郵便私書箱 1240

5205 St. Angnstein 1

5.8 パターン認識と処理

5.8.1 開発の現状

データ処理システムへのデータや情報の入力媒体はほとんどがキーボードである。情報をインプットする前に変形することは情報損失の原因となり、データ処理アプリケーションの合理化の効果をそそぐ労力の浪費ともなるのである。

作業分野の状態を概観したものに、情報処理・パターン認識研究所(FIM 所在地=カールスルーエ)や技術、生物学分野の情報処理研究所(IITB 所在地=カールスルーエ)が作成した、「パターン処理とパターン認識の長期予測」(1975年)がある。

これまで重点的に取り組まれてきた文字の識別認知の問題は完全に解決された。機械語の規格化(OCR-A, OCR-B, Picaなど)によって、文字読取装置が開発されたのである。その誤り率は通常、100万の読取文字のうち誤りは1字である。また活字体で書かれた文字も十分に識別することができる。しかし、手で書かれたテキストの識別は未解決のままである。利用例としては郵便物の宛名の読取りなどがある。

これに対して、複雑なグラフィック・パターン認識のための図形処理分野における研究開発作業は、まだ初歩の段階である。十分な問題解決は、演算能力（多くの情報は迅速に処理されなければならない）と蓄積容量の実質的な向上にかかっている。演算能力は $10^{10} \sim 10^{12}$ インストラクション/秒、蓄積容量は $10^8 \sim 10^9$ ビットが必要である。

重要な利用は、

- 生医学（がん細胞分析、血液分析、レントゲン写真の利用）
- 産業（光学的な品質テスト、モニタージュのための図形による自動操作）
- 航空写真の利用（集落の区画プラン、交通道路プラン、環境保護のための監視、地図の作成）
- 特殊な利用（指紋、飛行機の操縦）
- 軍事的利用

言語の自動的な認識もまだ初歩の段階にある。個々の単語の認識に使われる装置はすでに利用できる状態にあるが、データの機密保護の問題にとって意味のある話者のアイデンティフィケーションは現在なお実験段階にある。

音声の認識と処理の方法は、特に医学（例えば、心電図などの利用に基く診察など）や品質管理（音の分析）など重要な分野でかなり開発が進んでおり、近い将来ルーチンのように利用できるところまできている。

5.8.2 目標

半導体やストレージ技術の目ざましい発展によって、新しいコンピュータ・アーキテクチャーやストレージ技術が上記のパターン認識の問題点を克服する日がやってくるだろう。それによって、従来のパターン認識が改良されるばかりでなく、パターン認識の新たなアプリケーション領域が拡がることになるだろう。

パターン認識と処理の方法が改良されることによって、データや情報からのパターンは分類され、コンピュータ内で次の処理を直接行なうことができるようになる。パターンの種類に応じて、パターン処理も次のように分けられる。

- 文字認識

- 図形認識

- パターン処理

（言語認識、持続的な信号や音の処理など）

パターン認識とパターン処理によって、データ処理は解決すべき問題に密接に、直接的に結びつけられるのである。情報の損失は防がなければならない。第二次情報処理プログラムにおいて、信号およびパターン認識はすでに様々な各プログラムの範囲内（データ処理システム、公衆衛生、P

DV, CAD, プランニング・システム)で促進されている。別々に扱われている問題点を集約することによって、方法の開発を一まとめにし、アプリケーションの開発を均等化する。

それによって、いまだにパターン識別者としての人間の感覚を必要とするような領域にもデータ処理の適用を可能にすることができるようになるだろう。従来の非能率的な作業を中止することによってデータ処理の利用は(特に公衆衛生、技術的なオートメーション、製図法、自治体および州のプランニングなどの分野において)より迅速に、より経済的に行なわれることになるだろう。

5.8.3 助成策

パターン認識の方法をさらに開発していく際に、期待される技術開発に適應することが主眼となる。これがその他の計画にとって切り離すことのできない構成要素である限り、同じような援助が与えられる。

基礎的な開発は数台の特殊な専用装置で集中的に行ない、実験のための資金が提供される。パターン認識に関する基本的な研究開発作業は大部分がFIM, IITB, GMDによって現在実施されている。

マイクロ・プロセッサによって構成されているシステムの効果的なプログラミングやストレージ技術の応用のためのソフトウェアが開発され、テストされなければならない。一般的なパターン処理言語の開発もそれに含まれる。

5.9 第3次情報処理計画の範囲外の資金の調達

5.9.1 西独連邦郵政省(Bundespost)によるデータ伝送

5.9.1.1 現状

公共電話ネットワークによるデータ伝送

データの入手、伝送、オーディオ・リスponds・ユニットを備えた照会システムは電話回線の中にあるモデムによって行なうことができる。

直列のデータ伝送の場合、速度は200(300), 600, 1200, 2400ビット/秒の各段階がある。自動的なオペレーションのための特別な装置が利用されている。自動的なオペレーションによって、夜の利用でも時間外手当てなしの安い夜間料金ですますことができるようになった。

テレックスおよびデータ・ネットワークによるデータ伝送

西独郵政省のテレックス・ネットワークは、現在加入者数105,000を越す世界で最も過密なテレックス・ネットワークの一つである。データ伝送は50ビット/秒で自由に行なうことができる。こ

のネットワークのほかに、西独郵政省は1967年、データ伝送のための伝送速度200ビット/秒まで出せるネットワーク、Datexnetz（ダーテックス・ネット）をつくった。これまでに1500の加入者が、このネットワークを利用している。

公共のダイレクト応答ネットワークによるデータ伝送

郵政省は公共の自動ネットワークを補うために1974年、公共のダイレクト、ネットワークを公表した。これによってターミナル間の接続を自由に行なうことができるようになった。その伝送速度は次のような段階がある。50ビット/秒、200(300)ビット/秒、1,200ビット/秒、2,400ビット/秒、4,800ビット/秒、9,600ビット/秒、48,000ビット/秒。

ほとんどのデータ・アプリケーションや特定のシステム構成にとって、ターミナル間のしっかりとした連結は有益であるのでユーザーのデータのダイレクトネットワークに対する関心は非常に大きいものがある。

ダイレクトネットワークには、来年さらに多くのデジタル伝送システムが設置されることになるだろう。

5.9.1.2 目標

西独郵政省は、遠隔データ処理のために必要な通信回線を敷設するという目標を達成した。それによって、郵政省はターミナル間の互換性を促進し、サービス業務を提供することによって国際的な標準に達しようとするのである。それには国際的な標準化団体間の積極的な協力と国際的な協定を厳しく守ることが前提となる。

郵政省は、利用しやすくするために、遠隔データ処理に必要なデータ伝送を公共の通信ネットワークに移すことに努力をかたむけている。現在のネットワークが遠隔データ処理の需要を満たさなければ、特別なデータネットワークを敷設し、適切な伝送技術を開発するための努力が続けられることになるだろう。

5.9.1.3 対策

電子データ伝送システム(EDS)

西独郵政省では、テレックスおよびデータの統合的なネットワークの敷設を開始した。このネットワークで様々なサービスを統合的に行なうことができる。(テレックス、ダーテックス、ホットライン・ネットワーク)この伝送システムEDSは中央で制御され、ストアされているプログラムによって機能を伝達されるシステムである。このデータ伝送速度は2,400ビット/秒まで出すことができるし、同期式の装置の場合ならもっと速い速度、例えば48,000ビット/秒まで出すことができる。このEDSは、様々な速度で伝送できるという利点のほかに、加入者の要求に応じた種々の特典をそなえている。また、加入者が実際の処理をしやすくするような特別なサービスも提供することができる。1976年以降伝送速度2,400ビット/秒を全国的に可能にするような計画が出されている。

多重式データ伝送システム

デジタル伝送の方法をとり入れることは、テレックス/データ・ネットワークの敷設にとって必要である。この方法によってデータ伝送は従来よりも経済的になるし、その上伝送量もかなり増やすことができるのである。

テレックス/データ・ネットワークに対する助成金の予想額は次表の通りである。

1973-75	1976	1977	1978	1979	1980	1981
233	213	177	189	94	65	50

(単位：100万DM)

機能的な拡張

公衆電話回線を補なうテレックス/データ・ネットワークの敷設をもって、遠隔データ処理関係の郵政省の基本的なサービスはほぼ完成される。さらに、中、高速の伝送速度用に中央の指定サイクルを導入し、様々な遠隔処理システム間の連動を容易にするような機能上の特徴を備えることによって、さらに機能的な拡張を実現することができる。

西独郵政省の情報技術研究

ゲルムシュタットにある通信技術中央局郵政研究所では、情報技術研究の範囲内でより良い、安全で迅速なデータ伝送に関する予備作業が行なわれている。ここでは接続ネットワークにおける基本周波数帯域48Kボーまでのデータ・フローのための必要条件が研究された。またその他のEDS草案の部分的な問題もここで調査され解決される。

将来のデジタル伝送ネットワーク敷設への努力はデータ伝送にとって非常に重要である。この広範囲にわたる作業は、現在の伝送システムおよびデジタル信号伝送のための従来の伝送媒体の利用から施設、装置、新しい広帯域伝送媒体の準備にまで及ぶ。それによって最も大きな、重要なデータ・フローの伝送が可能となるばかりでなく、データ伝送を含む全通信サービスを一つのデジタルネットワークに統合することが注目されるようになるかも知れない。そうなれば、通信ネットワークのどの入口からでもデータを入手することができるようになるだろう。

データ伝送に関する特殊な問題も取扱われる予定である。誤りの検出方法や高速伝送の場合の誤り検出方式、誤りを予防する方法などの改善もその中に含まれる。また誤り訂正コードも検討される。

ECのプロジェクト

西独郵政省は科学技術情報交換と欧州センタ間のコンピュータ・コミュニケーションの実験に関する2つのECプロジェクトに参加している。この2つのプロジェクトは、パッケージによるデータの伝達を予想してつくられた。

5.9.2 国防分野のデータ処理

軍事分野のデータ処理システムや装置は、操作方法（例えば操作は特別なデータ処理訓練を受けていない者にもできるなど）や、耐久性、フレキシビリティに対する要望が民間の場合よりも大きい。従って部分的には企業によって提供される製品を凌駕する特殊性が要求される。

このような要請はハードウェアに対してだけでなく、それと同じ位データ処理システムや装置の構成やプログラミングに対しても向けられるのである。それらは司令部技術、管理システム、中心あるいは専門的機能として兵器システムの中へ組み込まれるのである。

防衛関係の研究で扱う問題は次の通りである。

- 新種の情報処理アーキテクチャー
- 自動パターン認識
- コントロールの問題
- 兵器システムのためのリアルタイム・データ処理
- 人—機械の会話
- 管理システムをつくるための組織理論的、システムティックな評価方法
- 専用データ処理装置のための新しい種類の構成
- データ処理システム・コンポーネントの多面的な安定性（放射線など）

将来、軍事的利用に供される装置は非軍事的なアプリケーションも可能である。例えば、ラージ・スクリーン・プロジェクション、群管理データ処理装置、多重処理システムなどがそれに該当する。

意思決定の手段としてさらに管理および情報システムがつくられる。そのデータバンク技術やシステム構成は軍事的な課題並びに一般的なマネジメントの課題の解決に利用できる。

次のようなプロジェクトがそれぞれ開発されることになっている。

- 航空兵器の管理システム
- 海および海、空の軍事兵器の管理システム
- 道路の交通管理と監視システム
- 軍隊の管理システム

5.9.3 放射線、環境研究会の医学データ処理研究所（IMD）

5.3章で述べた助成策に加えて、放射線、環境研究会のIMDは長期的な課題である、医師の診断学および予後学のためのマシンによる意思決定方法の適用について開発を進めることになった。その際、診療所のパートナーとの密接な共同作業が必要である。ここでは主に次のような課題が扱われる。

早期診断学と予後学のアルゴリズムの開発

健康管理の対策としては健康の維持と病気の予防がなによりも大切である。従って広範囲な住民の病気の早期発見は次第にその重要性を増しつつある。疾病データは（個々の診察のために役立つ以外に）流行病の疑問点を解決するのに役立つ、それによって病因や病状に関する理解を深めることができる。集団検診に必要な要員が、将来不足することは確実である。従って病気の早期発見のための自動スクリーニングおよびマシンの利用の措置を講じなければならない。IDMは、そのための方法を開発し、それを心臓病や血管の疾病および腫瘍の早期発見に適用し、実験する。

臨床診断のアルゴリズムの開発

コンピュータによる診断の目標は、医学上の知識を客観的に適用することである。病気と症候群の関連を統計的にとらえることを可能にするような診察例によって得られる実地の経験がそのための基礎となる。

IDMでは、コンピュータとの応答によって診断できるような方法の開発に取り組んでいる。このために診断の過程が分析され、モデルがつくられ、プログラミングされ、テストされ、その結果をシミュレーションしなければならない。特にIDMでは、すい臓、肝臓、胆のうの疾患の診察にEDPを利用している。

医学情報システムの開発

すでに述べたIDMの課題にとって、医学情報システムの開発は特別な意味を持っている。それに関連してIDMは次のような問題を取扱っている。

- 莫大な数に上る病気の早期発見の症例に関するデータの中から関連のある情報を組合せる作業
- 流行病や病気の早期発見に関する莫大なデータを蓄積するプランの開発と実験
- 流行病や病気の早期発見に関する莫大なデータの利用法の開発

このほかに、医学データバンクを実際に適用していく場合のデータの選択、適合、識別、データの機密保護、データの安全性などに関する問題も扱う。

Gesellschaft für Strahlen und Umweltforschung mbH（放射線、環境研究協会）の予算から、1976年～1979年まで以下のような補助金が与えられることになっている。

1976	1977	1978	1979	計
7.9	8.2	9.5	10.3	35.9

（単位：100万DM）

5.9.4 Gesellschaft für Kernforschung mbH（原子力研究所）の技術データ処理アプリケーションに関する研究開発

カールスルーエのGesellschaft für Kernforschung mbH（原子力研究所）は、独自の予算で次の2つのプロジェクトによる研究開発を行なっている。

—データ処理装置によるオペレーション・コントロール (Institut für Datenverarbeitung in der Technik (技術データ処理研究所) において)

—コンピュータによる開発と構成

原子炉開発研究所 (Institut für Reaktorentwicklung) において

このような作業は第三次情報処理計画によって促進される研究開発作業 (5.5章参照) との同意のもとに計画され実施される。

Institut für Datenverarbeitung in der Technik (技術データ処理研究所 = I D T) では、典型的な計算機のオペレーション・システムの基本的な機能が開発、実験され、ドキュメンテーションが行なわれる。規格化された V D I / V D E 作業の一環である「プロセス・コントロールコンピュータ・オペレーティング・システム」はこの成果を反映したものである。特に高水準の安全性と信頼性をもつこのオペレーション・システムは開発され、ナトリウム原子炉 S N R - 300 の安全装置システムとして推せんされることになるだろう。計算機による通信ネットワークに関する標準草案が作成され、それにふさわしいシミュレーション・システムが分析された。

処理装置のソフトウェアの安全性の実証、テスト、信頼性のある製品に関する最初の研究が始められた。化学装置や実験室の自動化に処理装置を利用するため、システム分析が実施され、それに適したプログラム・パッケージが開発されテストされることになっている。

この作業は、1979年に向けて次のような目標を設定している。

- 処理装置システムの新しい構成とオペレーション組織の開発と実験。その際、経済性、使いやすさ、それに標準化されたプロジェクトの補助装置の開発に重点が置かれる。
- 処理装置ソフトウェアの安全性と信頼性を試験するコンピュータに基いた方法と手段の開発。
- 化学処理技術分野の具体的な自動化計画の遂行。その中で新に開発されたデータ処理技術を実際にテストする。
- 処理装置のソフトウェアの機能と安全性を証明するためのリアル・タイム・シミュレーションとテストの実施。

Institut für Reaktorentwicklung (I R E - 原子炉開発研究所) の作業グループによって、長年の経験を基にした原子技術装置やシステムはプログラム・システム REGENT となって実を結んだ。グラフィック・システムが小型計算機に接続されている。このようなシステムのために、さらに構造的な技術上の問題を解決する、装置の機種に制約されないプログラムが開発されるだろう。Siemens 330, 310用のプログラム言語コンパイラ BASICが開発され、アプリケーション用のポータブルな処理装置のソフトウェアのプランについての研究が行なわれる。

1979年までの計画には次のような作業が含まれている。

- 装置の設計、製造準備、シミュレーション、工程の管理に利用できるような小型計算機をそなえたインタラクティブなグラフィック・システムの開発と適用。

—コンパイラやアプリケーション・ソフトウェアの開発とテストに必要な特別な補助プログラムなど技術的な課題のためのモジュラー・システムの開発。

—コンピュータによる設計に関する理論的な分野の基本的な研究を推進し、すでに開発されたプログラム・システム REGENT を実用化する。

Gesellschaft für Kernforschung (原子力研究所) の予算から1976年～1979年までに出来る金額は次の通りである。

	1976	1977	1978	1979	計
データ処理装置によるプロセス・コントロール・コンピュータ	2.3	2.8	3.3	3.8	12.2
コンピュータによる開発と組立て	1.3	1.0	1.0	1.0	4.3
計	3.6	3.8	4.3	4.8	16.5

(単位：100万DM)

G-1. イギリスのコンピュータ産業・政策をめぐる足跡

年月	出来事
1965年	<ul style="list-style-type: none"> • Science & Technology Act 制定
1968	<ul style="list-style-type: none"> • Industry Expansion Act 制定 • ICL 設立
1969	<ul style="list-style-type: none"> • ICL, 超大型機 1908A 開発計画を断念, 新たに Project 52 を打ち出す • (EEC, 超大型機共同開発を計画)
1970	<ul style="list-style-type: none"> • ヒース保守党政権スタート • 産業省を貿易省に統合, Ministry of Trade & Industry となる • ICL とフランス CII の提携説流れる • ICL/CII/CDC, ベルギーに Multinational Data 設立
1971	<ul style="list-style-type: none"> • ICL, 1900 S シリーズ発表 • 保守党, ICL 援助続行を約束
1972	<ul style="list-style-type: none"> • 政府のコンピュータ調達機関, Central Computing Agency 設立 • ICL ウォール会長辞任, 後任に IBM UK 出身のハドソン氏就任 • ICL 社長に Univac 出身の G. クロス氏就任 • ICL に 1420 万ポンドの助成約束 • Industry Act 制定
1973	
1月	<ul style="list-style-type: none"> • SPS (Software Product Scheme) 開始 • イギリスなどの加盟で拡大 EC 発足
4月	<ul style="list-style-type: none"> • ICL, ハノーバー見本市でモデル 2903 発表
7月	<ul style="list-style-type: none"> • (CII/Siemens/Philips 3 社, Unidata 結成) • ICL に 2580 万ポンドの助成追加
1974	
2月	<ul style="list-style-type: none"> • 労働党政権成立, 貿易産業省から分離独立して Department of Industry (DOI) 設立
4月	<ul style="list-style-type: none"> • ICL, NCR/CDC の合併会社 CPL に参加表明
10月	<ul style="list-style-type: none"> • ICL, ニューレインジ 2900 発表 (モデル 2970, 2980)

年 月	出 来 事
1975年	
2月	・ ICL/CDC/Plessey/Nixdorf, 合併会社 Stak 設立 (フランクフルト)
9月	・ (Philips の脱退で Unidata 崩壊) ・ ICL, CPL に正式参加
11月	・ (CII, HB 両社合併調印)
12月	・ イギリスのプライバシー白書発行さる
1976	
2月	・ ICL, モデル 2903/20 発表
3月	・ ICL, モデル 2960 発表 ・ ICL, Singer BMD 海外部門買収
5月	・ ICL, モデル 2904 発表 ・ ICL, CDC 両社, 合併で Control Dataset Ltd. 設立
6月	・ ICL, モデル 2976 発表
7月	・ ICL, Singer 子会社 Cogar 吸収
9月	・ ICL, 最後の助成金を受領
11月	・ ICL, 買上策強化を政府に要請
1977	
1月	・ ICL, 米国子会社再編成 ICL Inc. に
2月	・ BPO, EPSS で X25 採用を表明
3月	・ NEB, ソフトウェア輸出推進のため Insac 設立準備
4月	・ EPSS 稼働開始 ・ ICL, 2900 シリーズ・ニューモデルとして S1 (2950), S2 開発中と発表
5月	・ CSA, サービス分野の優先買上を政府に要求 ・ ICL のミニコン戦略として米企業吸収取沙汰
6月	・ ICL, Singer システム 10 の改良版 220 シリーズの米国販売を発表
7月	・ (EC, VLSI 開発プロジェクト発表)
8月	・ ICL, 82 年売上 7 億 2400 万ポンドを見込む 5 ヶ年計画発表
9月	・ NEB の Insac 発足 ・ ICL, 77 年度決算で総売上高 (4 億 2000 万ポンド) の 50% 以上を海外で達成
10月	・ ICL, DB プロセッサ CAFS (Content Addressable File Store) の 1 年以内発表を表明
11月	・ ICL, モデル 2950 発表

年 月	出 来 事
1978	<ul style="list-style-type: none"> • ICL, G. クロス社長辞任, 後任はウィルソン氏 • 産業省, マイクロエレクトロニクス分野の強化策を検討
1月	<ul style="list-style-type: none"> • ICL, 優先買上を地方政府, 教育機関にも拡大するよう要請 • 企業庁(NEB), 82年までの強化分野としてコンピュータ・サービス, オフィス通信, 半導体, 建設などを決定
4月	<ul style="list-style-type: none"> • ICL, スーパーコンピュータDAP発表 • NEB, 通信機器メーカーCSE(Computer & Systems Engineering)の株式28%取得 • イギリス—アメリカ間のパケット交換サービス開始
5月	<ul style="list-style-type: none"> • ICL, Siemens レーザー・プリンタのOEM購入契約 • BPOのViewdataの正式名称, Prestelに決定 • ICL, 日立と技術交流で提携 • 産業者, マイクロエレクトロニクス分野強化策を近く策定と発表
6月	<ul style="list-style-type: none"> • BPOのPrestelのテスト・サービス開始 • ICL, 16Kメモリ・チップのモデル2972, 2976を発表 • GEC/Fairchild, 合併会社UK. Memories Ltd. 設立を計画
7月	<ul style="list-style-type: none"> • ロンドンでDIYコンピュータ・ショー開催 • NEBの半導体企業INMOS設立(投資額5900万ポンド) • NEBのInsac, 米国サービス会社買収を計画 • InsacにLogica参加準備 • 産業省, マイクロエレクトロニクス分野強化策としてMISP, MAP発表 • 産業省にElectronics Applications Division新設(MAP担当)
8月	<ul style="list-style-type: none"> • INMOS, 米国Mostekから企業機密盗用で告訴される • BPO/Insac/GEC, Prestelの国際マーケティング協力を約束
9月	<ul style="list-style-type: none"> • ICLの9月30日締78年度決算で総売上高5億940万ポンド達成
10月	<ul style="list-style-type: none"> • NEB, オフィス・オートメ分野へのてこ入れを表明 • ICL, 新POSターミナル9500シリーズ発表 • ICL米国子会社の新社長にR・ブライト氏就任
11月	<ul style="list-style-type: none"> • データ保護委員会(DPC), プライバシー保護勧告案まとめる • GEC, オフィス・オートメ分野に進出
12月	<ul style="list-style-type: none"> • キャラハン首相, マイクロエレクトロニクス・サポート拡充を発表(1億ポンド/

年 月	出 出 事
1979年 1月 2月 3月	3ヶ年) ・ Insac, メンバーの Systime ソフトを米国で販売開始 ・ BPO, コンピュータ電話交換システムの海外販売で国内通信機メーカー3社との合併を計画 ・ INNOS の幹部陣 4名発表さる ・ NEB, オフィス・オートメ参入のため Nexos Office Systems Ltd. 設立 ・ ICL ハドソン会長, 78年度年次報告書の中で79年内引退表明 ・ Plessey, ICL 持株を売却, オフィス・オートメ分野強化打ち出す ・ ICL, ネットワーク・アーキテクチャを4~5月に打ち出すと発表 ・ Systime, Midland Business Machines を吸収してイギリス大手ミニコン・メーカーとなる ・ ICL ウィルソン社長, EC に対して欧州メーカー優先購入を要請 ・ 産業者, オフィス・オートメ調査でコンサルティング会社を結集 ・ NEB, Logica VTS の43%を保有, 同社は Nexos の第1号メンバーとなる ・ NEDC, マイクロエレクトロニクス利用に関してワーキング・パーティ新設を計画 ・ Insac, ビューデータ海外売り込みセンターとして International Viewdata Centre (ロードン) 新設 ・ GEC, BPO プレステル用のミニコンで大幅な売上増発表

G-2. フランスのコンピュータ産業・政策をめぐる足跡

年 月	出 来 事
1963年	• GE, Machine Bullを吸収, Bull GE 設立
1966	• 米国政府, フランス原子力庁へのCDC6600輸出認可却下 • 情報代表部 (Délegé à l'Informatique) 設立 • 第1次プラン・カルキュル開始 (5ケ年) • CII発足
1969	• CII, プラン・カルキュル第1号機 (IRIS50) 発表 • CII, 大型機 IRIS80 開発計画発表 • (EECが超大型機共同開発構想を表明)
1970	• (Honeywell, GE汎用コンピュータ事業を買収, HIS 設立) • フランス政府, Honeywell の Bull GE 買収認可, Honeywell Bull となる • CII - ICL - CDC, ベルギーに合併会社 Multinational Data 設立 • CII - Siemens - Philips 3社のヨーロッパ連合取沙汰される • CII, 周辺機器メーカー Sperac 吸収
1971	• (RCA, 汎用コンピュータ事業から撤退) • 第2次プラン・カルキュル開始 (5ケ年)
1972	• CII/Siemens 提携で合意
1973	
1月	• CII/Siemens, コンピュータ事業提携で正式に合意 • (イギリスなどの加盟で拡大EC発足)
2月	• (EC委, ヨーロッパ・メーカーに結束を呼びかけ)
7月	• CII/Siemens/Philips 3社, Unidata を結成
8月	• (EC委, ミニコン/周辺装置業界へも結束呼びかけ)
10月	• フランスでクラブ・ドラ・ペンアンフォルマティク設立
1974	
1月	• Unidata 第1号機 7.720 発表
2月	• CII 大手株主, Thomson/CSF と CGE 対立表面化
3月	• CAP 仏 と SOGETI 合併
7月	• (EC, IBM 独占問題を調査)

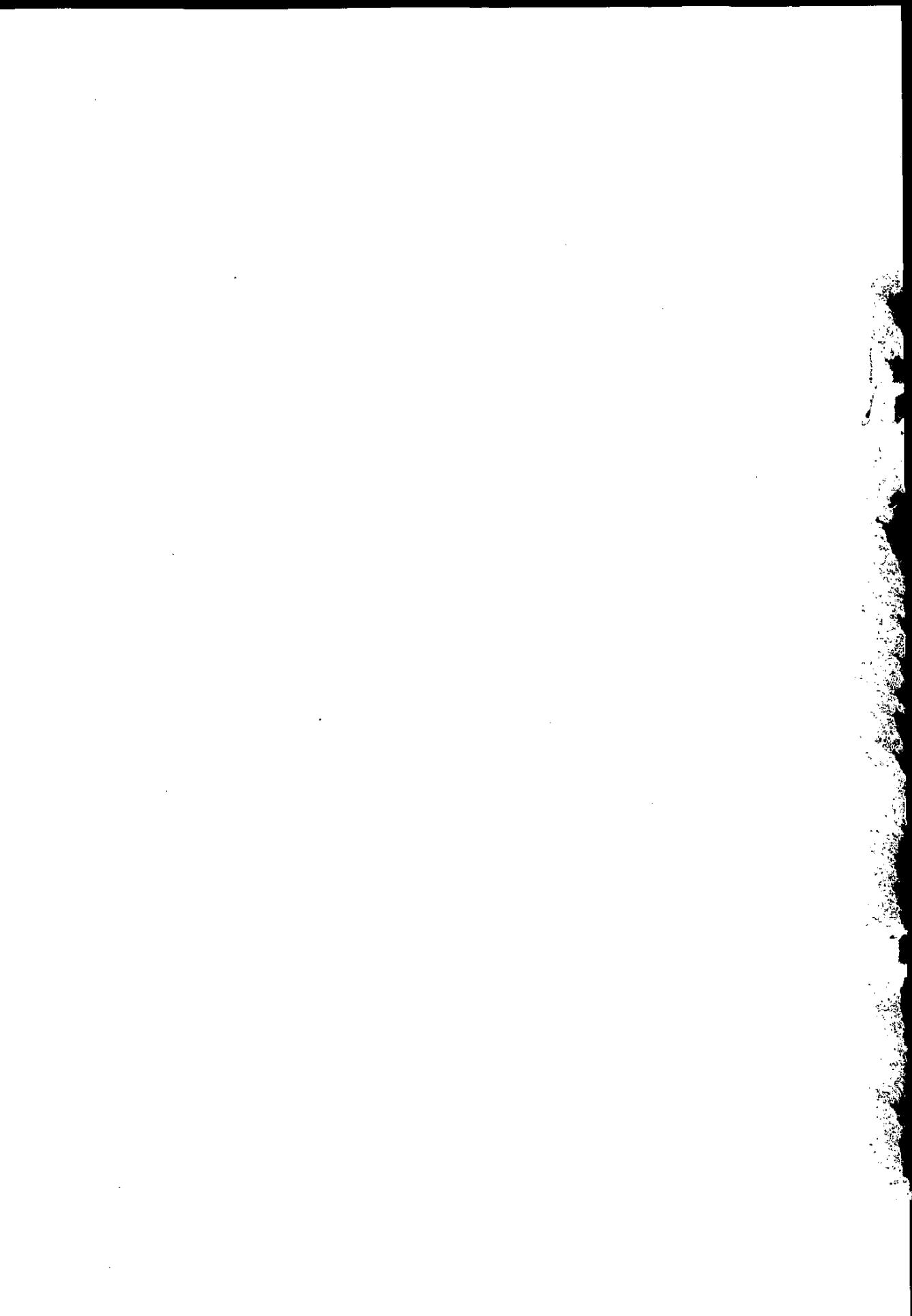
年 月	出 来 事
9 月	・ Unidata, 7000 シリーズ 3 機種発表
10 月	・ フランス政府機構改革, 新産業省 (Ministre de l' Industrie et la Recherche) の下に DIELI (Des Industries Electronique et de l' Informatique) を設立 (情報代表部はこの中に統合される) ・ CII の財政問題, Honeywell Bull との合併など表面化
12 月	・ ジスカール・デスタン大統領, CII 援助続行を表明
1975	
2 月	・ (EC 委, データ処理優先プロジェクト第 1 次提案)
4 月	・ (EC, 欧州リーシング会社設立を検討)
5 月	・ CII/HB, 合併で合意
6 月	・ CII, ミニコン Mitra 125 発表 ・ Telemecanique, ミニコン Solar 16/05 発表 ・ Intertechnique, ミニコン Multi 2 発表
7 月	・ Thomson/CSF, CII/HB 合併を非難
9 月	・ Philips, Unidata を脱退 (同時に汎用事業撤退) ・ Thomson/Telemecanique, ミニコン事業を合併 ・ ドルナノ産業相, SICOB ショウでペリアンフォルマティク業界統合策を発表
10 月	・ CAP/SOGETI/GEMINI グループ発足, 世界最大のサービス組織をめざす
11 月	・ CII/HB, 合併に正式調印 (フランス政府は向う 4 年間に助成金, 買付保障を用意)
1976	
1 月	・ (Siemens, Unidata から継承した 7000 シリーズでニュー・モデル 7722 発表)
3 月	・ Honeywell Bull, CDC/HIS 合併の MPI に参加
4 月	・ ペリアンフォルマティク統合に関する予算発表
5 月	・ Tymshare, Sligos 株式の 20% 獲得
7 月	・ ペリアンフォルマティク統合第 1 グループ, SEMS 設立 ・ CII-HB 発足 ・ CII-HB, ニュー・モデル 7730, 7735 発表 ・ CII-HB, 7000 シリーズを 77 シリーズに改称
9 月	・ CII-HB, X4/X5 プロジェクトを Y4/Y5 に改称 ・ CII-HB, 次世代統一シリーズ, Unisys 構想発表 ・ HB Network Information Services 社設立

年 月	出 来 事
1977年	
3月	・ CII-HB, 分散処理ネットワーク・コンセプト Unisys/DSE発表
7月	・ (EC, VLSI開発プロジェクト検討)
9月	・ SICOBショウ開催 ・ CII-HB, レベル6ミニコン製造へ ・ 左翼連合, CII-HBなどの国有化打ち出す
10月	・ 下院でプライバシー法可決
1978	
2月	・ CII-HB, Philips子会社 RTC (Radio Technique Complec)とLSI購入 で提携
7月	・ CII-HB, マイコン・メーカーR2Eの買収取沙汰さる
8月	・ SEMS, 新モデル発表
12月	・ フランス政府, 電子機器開発で中国と協力
1979	
1月	・ Transpac稼動開始 ・ ECFIS (Thowsonと原子力委の合併)とMotorola, 半導体で合併
2月	・ CII-HB, CPT Corp (ミネソタ州)のワードプロセッサ販売権獲得 ・ CII-HB, ニュー・スモール・ビジネス・システム61/DPS発表

G-3. 西ドイツのコンピュータ産業・政策をめぐる足跡

年 月	出 来 事
1967年	・第1次情報処理振興政策開始(～70年)
1969	・Siemens, モデル306発表
1970	・SiemensとAEG Telefunken, 大型機共同開発で提携
1971	・第2次情報処理振興政策開始(～75年) ・政府のSiemens, AEG Telefunken 縁組み失敗 ・(Siemensがライセンス契約していたRCA, コンピュータ事業から撤退)
1972	・Nixdorf, Victor コンピュータ部門を買収して米市場に本格参入 ・Siemens, CII提携で合意 ・NixdorfとTelefunken, 合併会社Telefunken Computer AG設立
1973	
1月	・Siemens, CII合併に関して1部正式調印
4月	・Nixdorf, Entrexのキー・ツー・ディスク・システムの販売権獲得
6月	・Siemens, システム4004に2モデル追加発表
7月	・Siemens/CII/Philips 3社, Unidata設立
1974	
1月	・Unidata 第1号機7.720発表
6月	・Nixdorf, Entrexから生産権獲得
7月	・Siemens, Telefunken Computer AGを吸収
9月	・Unidata, 7000シリーズで3機種発表
1975	
7月	・Nixdorf, 米市場での生産計画棚上げ
9月	・Philipsが離脱し, Unidata崩壊 ・SiemensにUnivac接近と取沙汰される
11月	・(CII, HB合併に正式調印)
1976	
1月	・Siemens, Unidata継承の7000シリーズで, ニュー・モデル7.722および7.730強化バージョン発表
2月	・Siemens, CIIからのX4, 5大型機導入取りやめ

年 月	出 来 事
7月	<ul style="list-style-type: none"> • Siemens, ニュー・モデル7.738, 7.748 発表 • (CII, Unidata 継承7000 シリーズを77 シリーズに名称変更)
10月	<ul style="list-style-type: none"> • Siemens, 新コンピュータ事業部門新設 • Siemens, ニュー・モデル7.760 発表
12月	<ul style="list-style-type: none"> • 西ドイツ連邦議会, プライバシー法可決
1977年	
4月	<ul style="list-style-type: none"> • Nixdorf, Entrex 買収を交渉
5月	<ul style="list-style-type: none"> • Nixdorf, Entrex を買収
6月	<ul style="list-style-type: none"> • Siemens, 米子会社 Siemens Corp 設立
7月	<ul style="list-style-type: none"> • (EC, VLSI 開発プロジェクト発表)
8月	<ul style="list-style-type: none"> • 西ドイツPTT, BPOのViewdata ノウハウ&ソフト購入決定
9月	<ul style="list-style-type: none"> • Siemens, Intel とノンインパクト・レーザー・プリンタの共同開発を契約
10月	<ul style="list-style-type: none"> • Siemens, Advanced Micro Devices Inc. に資本参加, 合併会社設立へ
1978	
4月	<ul style="list-style-type: none"> • Siemens, 富士通と提携
5月	<ul style="list-style-type: none"> • Siemens, ICL とレーザー・プリンタのOEM販売契約 • Siemens, ニュー・モデル7.708, 7.718 発表("E" シリーズ対抗?)
11月	<ul style="list-style-type: none"> • Siemens, 1 挙に11のニュー・モデル発表(SBCから3033 対抗) • Nixdorf にドイツ銀行が25%の資本参加
1979	
2月	<ul style="list-style-type: none"> • Nixdorf のIBM プラコンCPU 参入取沙汰さる



—— 禁無断転載 ——

昭和 54 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

T E L (434) 8 2 1 1 (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

T E L (407) 7 3 1 6

