

57-R002

ヨーロッパの情報戦略

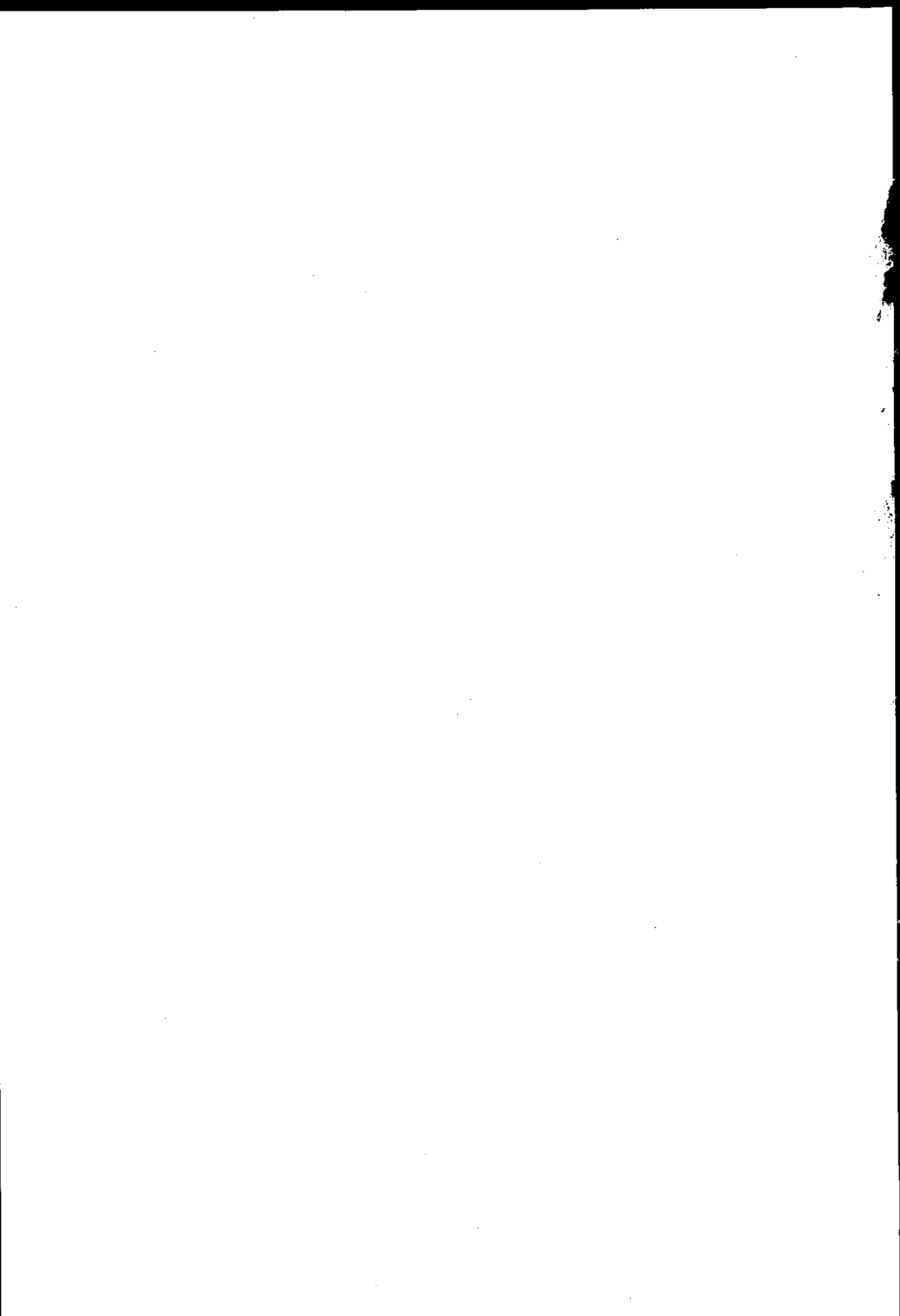
昭和 58 年 3 月

JIPDEC

財団法人 日本情報処理開発協会



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 57 年度に実施した「海外における情報処理及び情報処理産業の実態調査」の一環としてとりまとめたものです。



序

当協会は、わが国における情報処理産業の発展に資するため、昭和43年以来、毎年海外に調査団を派遣し、アメリカおよびヨーロッパ諸国における情報処理関係の諸問題の実態を明らかにしてまいりました。本年度（ヨーロッパ班）は、ヨーロッパにおける最近のコンピュータ事情を調査することとし、関連の国際会議への参加と併せ、官庁、研究機関、国際機関など6カ所を訪問いたしました。

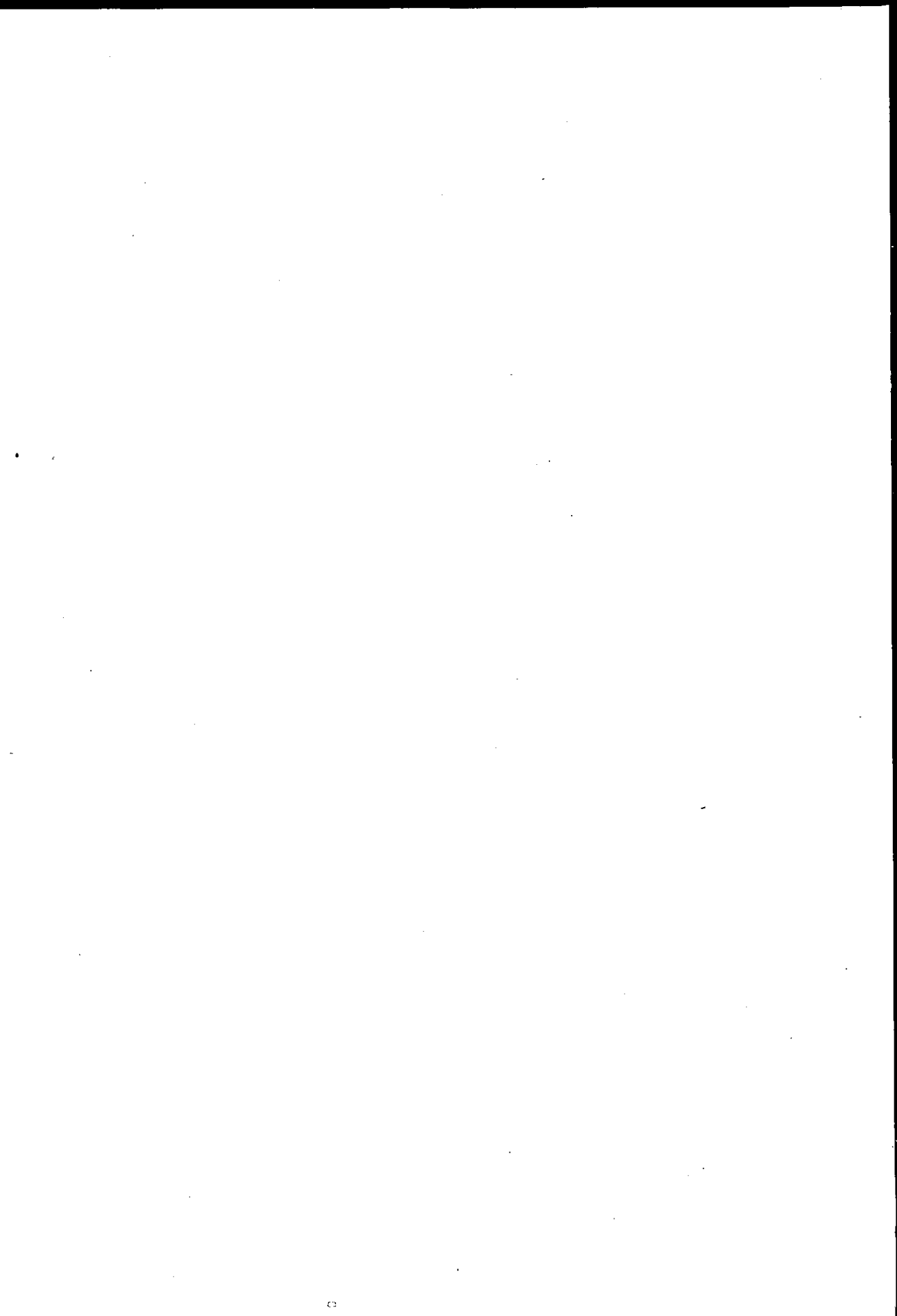
今回の訪問では、特に以下の項目に重点を置いて調査を行いました。

- ・ヨーロッパにおける情報処理振興策
- ・ヨーロッパ主要における情報処理の現状と動向
- ・情報処理分野における標準化活動

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

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

昭和58年3月



目次

調査の概要	1
1. 目 的	1
2. 調査事項	1
3. 調査期間	1
4. 調査機関	1
5. 調 査 員	2
I 総 論	3
II 各 論	7
1. 情報技術の研究開発に関するヨーロッパ戦略プログラム： ESP R I T	7
1.1 背景と目的	7
1.2 プロジェクトの概要	10
1.3 プロジェクトの予算	14
2. ドイツ連邦共和国における情報処理の現状と政府施策	16
2.1 ドイツ連邦共和国における情報処理の実状	18
2.2 情報処理に対する政府施策	25
2.3 助政計画の実際	33
3. フランスにおける情報処理中心としたエレクトロニクス 産業の現状と動向	44
3.1 エレクトロニクス産業の現状と問題点	44
3.2 フランスの挑戦	49
3.3 エレクトロニクス産業の育成	56

4. イギリスにおける高度情報技術プログラム	71
4.1 政府施策の重要性	71
4.2 情報技術の内容と目標	73
4.3 プロジェクトの推進と経費	81
5. 情報処理代表機関による国際会議	86
5.1 会議の背景および概要	86
5.2 会議の概要	88
5.3 討 議 内 容	91
6. ISO における国際標準化活動	93
6.1 ISO の組織と目的	93
6.2 情報処理および通信の分野における標準化	95

〔 付 録 〕

ESPRITプロジェクトの詳細

1. 先進的マイクロエレクトロニクス	99
2. ソフトウェア技術	101
3. 高度な情報処理	106
4. オフィス・オートメーション	110
5. コンピュータをベースとした統合製造システム (CIM)	115
6. 情報交換システム	118

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

ヨーロッパの情報戦略

- ・ヨーロッパにおける情報処理振興策
- ・ヨーロッパ主要国における情報処理の現状と政策施策
- ・主要機関における情報処理活動
- ・情報処理分野における標準化活動

3. 調査期間

昭和 57 年 10 月 9 日（土） 出 発

昭和 57 年 10 月 23 日（土） 帰 国

4. 調査訪問機関及び期日

月 日	訪 問 機 関	住 所	国 名	機関 1 種類
10月11日 (月) 10月13日 (水)	国際ディレクター会議出席 (開催場所：オランダ・ ユトレヒト市) 幹事機関：Studicentrum NOVI	Postadres : Postbus 6246 1005 EE Amsterdam	オランダ	研究機関

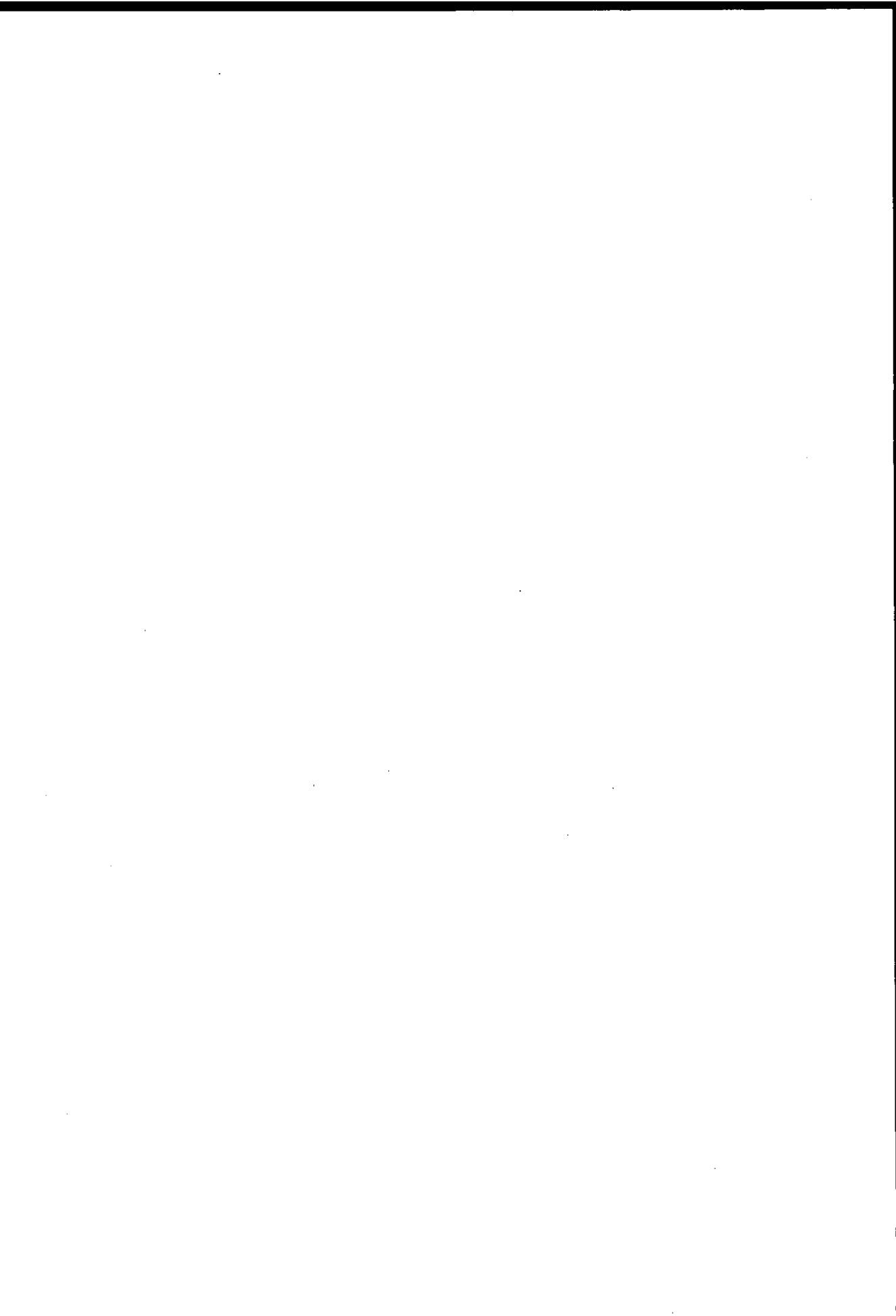
10月15日 (金)	ISO (International Organi- zation for Standardi- zation)	1, Rue de Varembe 1211 Geneva 20	スイス	国際標準化 機関
10月18日 (月)	ADL, France (Arther D.Little)	230, Rue de Faubourg Saint Honore	フランス	調 査 コンサルタ ント会社
10月19日 (火)	INRIA (Institut National de Rechercheen Informa- tique et en Automati- que)	Bomain de Volutean Rocquencourt		国立情報処 理機関
10月19日 (火)	ADI (Agence de l' Informatique)	Tour Fiat Cedex 16 92084 Paris la Defence		情報処理政 府関連機関
10月20日 (水)	GMD (Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH	5205 St Augustin 1 Schloss Birlinghoven	西ドイツ	国立情報処 理機関
10月21日 (木)	FMRT (Federal Ministry for Research and Tech- nology)	Stresemannstrasse 2 5300 Bonn Bad Godesberg		ドイツ連邦 研究技術者

5. 調 査 員

手 島 篤 二 当協会専務理事

山 鳥 雄 嗣 当協会技術調査部調査課長

I. 總 論



総 論

最近におけるヨーロッパにおける経済不況は、ますます深刻となっており、EC加盟国ではECを通じて事態の打開策を講じるため真剣に取り組んでいる。1982年6月には、ブラッセルにおいてこうした問題を論じるため会議が開催され、ヨーロッパ全体の社会・経済、失業問題、情報技術の重要性が説かれ、結論としてECにおける新たな共同プロジェクトの必要性についてのコンセンサスを得た。こうした提案を受けてECでは、新たな共同プロジェクト、「情報技術の研究開発に関するヨーロッパ戦略プログラム；ESPRIT (European Strategic Programme of Research and Development)」の開始に踏み切ることにした。

ESPRITに対しては、ECCから予算として23百万ECU（約50億円）が認められ、このうち50%はEECから、残りは産業界からの投資によってまかなうことになった。またESPRITプロジェクトとして取り上げられたテーマは、現在あらゆる国で課題となっている；①先進的のマイクロエレクトロニクス、②ソフトウェア技術、③高度な情報処理、④オフィス・オートメーション、⑤コンピュータをベースとした統合製造システムの5分野である。また、こうした各分野で研究開発を続けて行く上で、各国間の情報交換が極めて重要であるとして、このための予算も特別に計上されることになった。いずれにしろEC諸国では、アメリカおよび日本のこの分野における急速の進歩と、徐々に市場が圧ばくされつつあることに危機感を持っているのは事実で、これが今回のECにおける緊急課題としてESPRITが取り上げられた背景となっている。なお、ESPRITの目的等その概要は、次項で述べられているが、プロジェクトそのものの詳細については附録を参照されたい。

こうした動きに刺激されて、ヨーロッパ主要国では各々の国で独自の情報処理振興策を講じようとしている。ドイツ連邦共和国では、最近政権の交替があ

り、これによって、情報処理産業に対する振興策にも微妙にその影響が出ているが、大すじとしてその施策に変わりはない。市場においては、先進諸国、特にアメリカの大手企業による進出の影響をもろに受けており、このまま放置しておくともますますその圧迫は強くなることを憂えている。また、情報処理諸技術、マイクロエレクトロニクスとか通信技術は、今後の経済、社会の革新の担い手でもあり、この分野に対する政府のテコ入は、アメリカとか日本の例からも非常に重要であるとし、①ソフトウェア技術、②システムおよびデバイス技術、③パターン認識および認識システム、④オフィスにおける情報処理とデータの保護技術、⑤分析、予測とその効果、の5分野に対し積極的な助成を展開することとなった。

フランスでは、現在情報処理を中心としたエレクトロニクス産業が、アメリカ、日本、西ドイツに続く世界第4位の地位にあるものの輸出入については大幅な赤字であり、売上においても上位3国に水をあけられている。したがって、エレクトロニクス産業に対する積極的な施策が痛感されており、こうした事情から政府では特別な委員会を設置し、1981年の9月から翌年の3月にかけて詳細にわたる調査研究を行った。同委員会は、技術開発省が中心になり、国防省、産業省、郵政省が参加して行われたが、その他の省もこれに対し積極的に協力を行った。委員会では、最終的に討議結果をまとめた報告書を作成したが、そこではエレクトロニクス分野全般にわたる政府の強力な育成策が必要であるとし、特に情報処理とOAなど情報処理分野の重要性が指適されている。次項では、この委員会での調査分析を中心に討議した結果を取りまとめたものである。

一方、イギリスにおいても、情報技術相が中心になって、1982年3月に特別委員会が設置され、今後の情報処理振興策の必要性等について議論が行われた。この委員会は、わが国が昨年からはじめた新世代コンピュータ・プロジェクトが引き金になったものである。今回は、イギリスを訪問し実際に今後の政府施策等について議論したわけではないが、訪問中に入手した同委員会の報告書

をもとに、今回の国際ディレクター会議に出席した NCC 代表の人達との討話を加味して取りまとめた。同報告書では、結論としてイギリスの情報処理振興策の重要性を説き、このため特別なプロジェクトを打ち上げなければならないとしている。また同プロジェクトを推進していくには、産業界とか学界の協力が不可欠であるとし、また政府の積極的な助成なくして成し得ないとの提言を行っている。

1971 年に西ドイツのボンで始まった国際ディレクター会議は、西ドイツの政府関連機関 GMD の提唱で始まったものである。この会議は、情報処理に関連するその国の代表機関の長（ディレクター）によるインフォーマルなものである。会議は、平均 1.5 年に 1 回開催され、前回のホスト機関のディレクターが議長となって、各機関が持ち廻りで行うものである。今回の会議は、10 月 11 日から 13 日までオランダの NOVI がホストとなって、アムステルダムの近郊ユトレヒトで開催された。同会議では、お互いが抱える問題点などについて意見交換が行うとともに、今回のメイン・テーマとして、①OA と LAN、②教育訓練、③後進国における情報化、④国際者競技会などを取り上げた。会議には、9 カ国から 10 機関、計 15 名が参加し、こうしたテーマだけでなく、各機関の最近の活動等につき積極的な議論が行われた。同会議への出席は、今回の訪欧の重要な目的の 1 つである。

この国際ディレクター会議に出席するほか今回の訪問では、最近のヨーロッパの情報関連施策を明らかにすることを目的としたこともあって、訪問先は主として政府および政府関連機関となった。しかし、フランスでは、著名な調査コンサルタント会社である ADL を訪問し、EC プロジェクト、ESPRIT の詳細について説明を受ける機会を得た。

一方、最近、情報処理および通信の分野において標準化が重要な課題となっている。特にローカル・エリア・ネットワーク（LAN）は、あらゆる国にとって極めて重要なテーマとなっており、このことからネットワークのプロトコルの標準化に対する要望が急速に高まっている。現在標準化については、国際

標準化機構（ISO）があるが，その他にも CCITT とかアメリカの IEEE などの組織が標準化に関し積極的な活動を行っている。今回は，ISO 本部を訪れ特に通信関係の標準化活動について話を聞く機会を得た。

国際ディレクター会議および ISO における標準化活動は，今回のメイン・テーマ「ヨーロッパの情報戦略」とは多少異質であることもあって，別に取り扱った。

また，ESPRI Tの詳細については附録に記載した。

II. 各 論



1. 情報技術の研究開発に関するヨーロッパ

戦略プログラム：E S P R I T

1.1 背景と目的

ヨーロッパにおける経済危機は、ますます深刻となっており、EC加盟国ではこうした状況を打開するため真剣に対策に取り組んでいる。もともとECでは科学技術分野の振興に力を入れていたが、最近“1980年代への提案”として、1984年から1987年にかけての重要な政策テーマとして以下の7分野をかかげた。

- ① 農業分野における競争の改善
- ② 工業分野における競争の改善
- ③ 原料のコントロールの改善
- ④ エネルギー資源コントロールの改善
- ⑤ 発展途上国への援助
- ⑥ 生活と労働条件の改善
- ⑦ EC内の科学的・技術的資源のより良い活用

以上7項目は、ECが今後研究開発を行っていく重要テーマであるが、中でも科学技術が重要項目として強調されている。

一方、1982年6月にヴェルサイユでの最高首脳会談では、先進工業国の指導者達は、情報技術の分野でお互いが協力する必要性が説かれ、賛同を得た。また、これより以前、1982年5月25日にEC検討項目として提出された報告の中で、情報技術におけるヨーロッパの立場の弱さが指摘された。ECでは、こうした背景から、1982年末までに情報技術振興プロジェクトの推進について答申を行うよう研究会に諮問した。特にこの答申では、長期にわたる計画について項目別に具体的にその開発計画を展開すること、パイロット・プロジェクトについて明確にすることなどが強調された。このような状況を踏まえて、

1982年6月28日から2日間ブラッセルでEC加盟国代表が出席して特別会議が開催され、活発な議論が行われた。この会議で討議された概要は以下のとおりである。

- ・ヨーロッパにおける経済的、社会的状況は極めて深刻なものとなっており、特に失業問題は、各国において重要な問題となっている。
- ・こうした状況を打開するためには、投資と競争をより拡大し、技術開発をベースとしたヨーロッパ全体の戦略的プログラムを組み上げていく必要がある。
- ・産業における競争を拡大するためには、国家的な事業と調整しながら、情報技術における研究開発の共同プログラムが必要となろう。
- ・ヨーロッパでは、この分野でアメリカとか日本から立ち遅れており、緊急にこうした問題に取り組まねばならない。
- ・こうした共同プログラムは、大学、研究機関、中小企業を含む関連企業が、極めてオープンな形で参加し、協力する必要がある。
- ・こうした共同プロジェクトでは、参加機関およびEC間の調整が重要である。

以上の議論を通じて、ECでは、情報技術の研究開発が今後極めて重要であるとし、緊急課題として共同プロジェクト「情報技術の研究開発に関するヨーロッパ戦略プログラム：ESPRIT (European Strategic Programme of Research and Development in Information Technology)」を取り上げ、会議の結論としてEC本部およびEECに提出した。

ECでは、この答申に対し、ESPRITの重要性を認識し、このプロジェクト遂行のために必要とされる総予算23百万ECU(約50億円)の了承をEECを通じて行った。この予算のうち50%はEECから、また残り50%は産業界から投資されることになる。

ヨーロッパにおいては、EC自体がEC全体を1つの組織として規格を押しつけるほどの力を持っているわけではなく、個々の国々が各々異なった規格を採

用しているという悩みがある。

今回の ESPRIT は、情報技術のほとんど全ての分野をカバーするものであり、この計画を遂行していく上で規格化は極めて重要である。

企業や大学におけるプログラムは、直接商用化を指向する場合が多いことから、どうしても2重投資の傾向があった。今回の ESPRIT 計画は、長期にわたるものであって、このプログラムの参画者は、個々の利益ではなく、EC 全体の利益を追求しなければならない。したがって、ESPRIT においては各国のプログラムとは競合しないことが原則である。各国が行うナショナル・プロジェクトは通常以下の特徴を持っている。

- 政府が援助を行う高度な技術は、しばしば厳しい保護が行われており、厳格な安全性や規則による規制によって、一般の人には使用しにくい。
- テレコミュニケーションに関係する研究は、国の政策と非常に密接な関係を持っている。
- 政府から援助しようとしまいと産業界における研究は、短期間で投資の回収ができるような製品や製造工程に関係するものが多い。
- 高度な水準を持つ大学の研究は、産業のニーズに十分適応できない場合が多い。研究結果はす速く公表されるが、日本やアメリカの企業によってマークされる。
- ヨーロッパ内の各企業は、ほとんど共同研究を行っていない。したがって同じような研究から相互に実験結果を交換せずに、またこうした機会をもたずに異なった場所で、同時に進行している。

ESPRIT は、今や時代の流れであり、極めて重要なプロジェクトであることが認識されている。ESPRIT を大学、研究機関、産業界の間との協力と共に、ヨーロッパ内の国境を越えて産業界との間の協力を確立しながら、長期の技術研究に集中させていくことになろう。プログラムは、製造された製品やシステムの市場での競合という点からは会社の運営を何ら妨げないであろう。その点においてパイロット・プロジェクトが、主要なプログラムとなるであろう。

ESPRITを進めて行く上で段階的アプローチが提案されている。つまり、情報技術の分野が急激な変化の影響を受け易いということからプロジェクトが柔軟性を持っている必要があるからである。ESPRITは、参加する全ての企業にとって公平な場を提供する必要がある。政府の政策が介在してはならない。

EC加盟国は、EC圏外の諸国と複雑な関係にあり、こうしたことがESPRITにとって役に立つ場合がある。ノウハウ、パテント、施設、人材等の面からESPRITプロジェクトはヨーロッパ産業にとって多大の貢献をもたらすことになる。しかしECでは、このプロジェクトの開始にあたっては、アプローチの方法、プロジェクトの進め方等について事前に十分な議論を行う必要がある。そしていざプロジェクトが始まれば、研究機関、大学、企業にとってオープンな形で進めていくことが肝要である。

1.2 プロジェクトの概要

情報技術の分野では、EC諸国が日本とかアメリカに遅れをとっていることは歴然としており、このギャップを埋め、追いつくために、まず必要とされる基礎的技術を確認しなければならない。したがって、具体的に競合できる技術的テーマを中心にEC内がお互いに協力していく必要がある。経済的にも、マンパワー的にもあらゆるテーマについて網羅的にとらえることが困難であることから、最も必要とされる重要課題に努力を傾注しなければならない。

今回のESPRITの基本的調査においては、ECの多くの企業、研究所、大学等が協力したが、こうした機関では、ESPRITが実施に移された場合も協力したいと申し出ており、ECが行う共同プロジェクトとして非常に効果があったと言えるだろう。

今回のESPRITで強調されたのは；

- ① 先進的マイクロエレクトロニクス
- ② ソフトウェア技術

- ③ 高度な情報処理
- ④ オフィス・オートメーション
- ⑤ コンピュータをベースとした統合製造システム

の5分野であった。

また、こうした各分野で研究開発を続けていく上で情報交換は極めて重要であるとして、このため予算も計上されている。なお個々のプロジェクトの詳細は、附録Ⅲで述べている。

① 先進的マイクロエレクトロニクス

エレクトロニクス装置にとって VLSI 用シリコン・チップは重要な役割を持っているが、特に特殊な機能を持つものについては、その重要性が改めて認識されている。情報技術において、VLSI 技術は非常に重要であるが、集積密度の増大は電力の消費削減を可能にすることからも今後の重要課題となっている。

日本とアメリカは、この分野で相当進んでおり、EC 諸国にとってもこのギャップを埋めることが急務である。超 LSI の設計において、CAD とデータベースが非常に重要であり、今後の情報技術とマイクロエレクトロニクス分野において欠かすことができない。この分野で強調されたテーマは；

- ・ VLSI に関する高レベル接続
- ・ 相互作用に関するレイアウトとデザインのための高レベル CAD

であった。

② ソフトウェア技術

ソフトウェア市場は、現在年間 49 % の割合で増加しており、特にこのうちでもシステム・ソフトウェアは年間 32 % と急速の発展を示している。標準パッケージ、事務用アプリケーション、マイクロコンピュータ用ソフト、CAD/CAM などは今後特に重要とされる分野である。熟練技術者の不足と人件費の高騰はソフトウェアをますます重要なものとしており、今後 EC 諸国においても大きな問題となろう。このために、ハードウェア・メーカー、

ソフトウェア・ハウス、産業界、ユーザー、学術分野、技術者間においてより緊密に情報交換を行うと共に協力が必要である。このためには共通のソフトウェア・インターフェイスおよび標準化の達成が必要となる。今後のソフトウェア要員の不足をカバーする意味において、ソフトウェアの自動化は重要テーマの1つである。

この分野では以下の3項目が取り上げられた。

- ・ホータブル・コモン・ツール
- ・規格仕様と組織的なプログラム開発
- ・ソフトウェア生産とメンテナンス・マネージメント・システム

(SPMMS)

③ 高度な情報処理

今後マン・マシン・インターフェイスはますます重要になり、その意味において高度情報処理は重要なテーマである。情報と知識データ・ベース、信号伝達法と外部インターフェイスとのコンピュータ・アーキテクチャなどが高度情報処理として要求される。また、画像認識、高級言語、分散型知識データベース、データ・ベース・マシン、並行処理、推論機構などが将来のコンピュータ処理において重要な要素となる。

今後10年の間に要求されるこれら高度な情報処理技術において、ハードウェア、ソフトウェアを含めあらゆる側面から調査研究および開発を行う必要がある。

今回プロジェクトとして取り上げられたのは以下の3テーマである。

- ・信号処理に関する高度なアルゴリズムとアーキテクチャ
- ・知識情報マネージメント・システム
- ・会話型質問システム

④ オフィス・オートメーション

情報技術市場において、オフィス・オートメーションは将来最も重要なテーマである。OAは、先進諸国の文化ともかかわっているが、その本質は人

間が作成した機械とのインターフェイスをどうするかに依存している。ドキュメントの作成とメーリング、ワークステーションの利用、テキスト処理、音声認識など OA にとって必要とされる種々の要素がある。こうした意味においてコミュニケーションの果たす役割は大きい。OA にとって重要な技術の開発だけでなく、必要とされる標準化なども含め、解決すべき問題等につき調査研究を行う必要がある。

以下の 4 テーマがオフィス・オートメーション分野として取り上げられたが、予算的にもこの分野が最も強調されている。

- ・ オフィスで必要とされるものの構造
- ・ オフィス・ワークステーションにおけるマルチメディア・ユーザー・インターフェイス
- ・ ローカル・ワイドバンド通信システム
- ・ オフィス・ファイリングと未整理な情報の検索

⑤ コンピュータをベースとした統合製造システム

CIM (Computer Integrated Manufacturing)

CAD/CAM だけでなく、コンピュータをより高度に利用し、かつデータベースの利用など統合的製造支援システム (CIM) の研究開発を行う。基本となるのは、ロボット、アセンブリ言語、NC、マイクロエレクトロニクス・サブシステムなどである。

特に将来の自動化工場を目標とすることから、個々のサブシステムを積み上げた統合システムが必要となる。この CIM は、OA とも関連させ、ヨーロッパの大中小企業のための無人化工場の実現を目指している。取り上げたテーマは以下の 3 つである。

- ・ CIM システムに関する設計基準
- ・ プラント・オートメーションに関する統合マイクロエレクトロニクス・サブシステム
- ・ リアルタイム・イメージ・システムをベースとした処理と製造コントロール

1.3 プロジェクトの予算

1. 先進的マイクロエレクトロニクス

1.1 VLSI に関する高レベル相互接続 1.3

1.2 相互作用に関するレイアウトとデザインのための高レベル CAD
..... 2.5

2. ソフトウェア技術

2.1 ポータブル・コモン・ツールについて 3.1

2.2 規格仕様と組織的なプログラム開発 1.1

2.3 ソフトウェア生産とメンテナンス・マネージメント・システム
(SPMMS) 0.7

3. 高度な情報処理

3.1 信号処理に関する高度なアルゴリズムとアーキテクチャ
..... 0.8

3.2 知識情報マネージメント・システム 1.5

3.3 会話型質問システム 0.5

4. オフィス・オートメーション

4.1 オフィスで必要とされるものの構造分析 1.0

4.2 オフィス・ワークステーションにおけるマルチメディア・ユーザー・
インターフェイス 2.4

4.3 ローカル・ワイドバンド通信システム 1.4

4.4 オフィス・ファイリングと未組織な情報の検索 0.5

5. コンピュータをベースした統合製造システム (C. I. M. : Computer Integrated Manufacturing)

5.1	CIM システムに関する設計基準	2.3
5.2	プラント・オートメーションに関する統合マイクロエレクトロニクス・サブシステム	1.9
5.3	リアルタイム・イメージ・システムをベースとした処理と製造コントロール	1.4
6.	情報交換システムのデザインと実施	0.6

合 計 2 3

(単位 : 百万 ECU)

2. ドイツ連邦共和国における情報処理の現状と政府施策

ドイツ連邦共和国では、最近政権の交替があったが、情報処理の振興策にも少なからずその影響が出ている。ドイツでは、1969年から1982年にまで社会民主党（SPD）と自由民主党（FDP）の連立内閣であり、野党としてキリスト教民主同盟（CDU）とキリスト教社会同盟（CSU）があった。保守的な CDU は、日本の自由民主党に相当し、SPD は日本の民社党に相当する（もちろん全体的にとはいえないが）。FDP は社会的にも経済的にも自由主義を主張している。

SPD と FDP は、国の内外政策や社会政策について、個人の自由、政府の規制からの国民の保護、主張の自由など、大部分の点で一致していた。しかし FDP は、プライバシーおよびデータ保護法を取り入れることについては SPD 以上に積極的であった。一方、自由市場経済を遷守することについては、内閣交替以前も現在も FDP は CDU の主張に同意を示している。産業の利益を守ることにかんしては、FDP が、積極的であるところから SPD の主要支持者の一つである労働組合と対立している。

1967 年以降のドイツ政策の主な問題は、国内政策と対外政策、特にドイツ社会の社会的平和の維持と思想上相入れない国との関係を援知することであった。したがって、SPD と FDP の連立内閣は当時とても効果的であったが、経済的、財政的な問題が重大になるにつれて、両党間の衝突が生じてきた。

内閣の交替が研究開発の振興政策に急速かつ明確な影響をもつか否かは予見できないが、CDU は民間企業の研究活動を公機関のそれよりも高く評価しており、それゆえ民間企業に対して積極的に補助与えようとしている。かりに、GMD を例にとれば、同協会は以前より広範囲な活動において企業との協力を強いられるかもしれない。

さらに CDU は、核エネルギーに対する国民の反対といった技術開発に対す

る懷疑から起こる技術研究活動の障害を除去しようとしている。CDU では、前内閣では受け入れられなかった核エネルギー計画を促進しようとしており、新しい研究技術相であるライゼンハーバーは、既にカルカーらの高速増殖炉計画を続行する意向を明らかにした。核エネルギー計画は、多額な資金を必要とするので、情報技術に対する補助金に幾分影響がでるかも知れない。

また、労働にたずさされる人々とか新技術システムの開発に関係する人々など、新技術の社会的影響に関する研究活動が削減されるだろう。しかし、こうした傾向は、財政的問題が重大になるにつれ、前内閣でも見られたことである。

結局、政府は連邦予算を統合することを余義なくされ、それ故ほとんどすべての分野で公的費用を切りつめており、特に社会的予算を削減している。そうした結果、政府では、核エネルギーおよび情報技術振興のための補助金額も削減している。

しかし、いずれにしろ情報処理の振興についての重要性は十分認識しており、図 2.1 にも示すとおり積極的な政策を展開しようとしている。

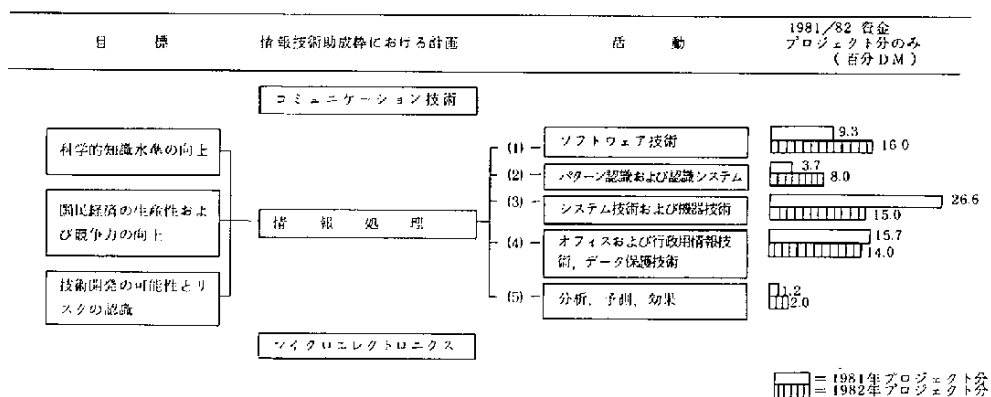


図 2.1 ドイツ連邦共和国における情報処理振興策

2.1 ドイツ連邦共和国における情報処理の実情

2.1.1 経済的側面からみた情報処理

ドイツにおける情報処理産業は、過去 10 年間に於いて最大の成長市場の一つであった。1970 年から 1980 年の間に国民総生産が 2 倍となっているのに対し、ドイツにおける情報処理市場は 15 倍も伸びたのである。国内のコンピュータの設置金額は 1981 年から 82 年にかけて 500 億マルクに達した。こうした推移の原動力となっているのは、単にこの技術がコストの軽減、生産性の上昇を可能にするだけでなく、物とサービスの質の向上、新しい製品とサービスの開発等様々な可能性を持っているからである。実際、経済、行政等の分野における幅広い情報処理の浸透は今後数十年間衰えることはないだろう。

こうしたことは情報処理システムのコスト効用率が今後益々向上するということから言える。長期的には、情報処理はエネルギーおよび資源の節約、環境保護などに関し、効果的手段を提供するものでもある。

図 2.2 は、ユーザーの情報処理支出を示したものであるが、西ヨーロッパにおいてこうした費用が 5 年以内には 3 倍になると予測されている。

図 2.3 は過去 6 年間の支出構造の推移を示している。ハードウェア関係の費用が明らかに減少しているのに対し、この期間におけるターミナルを用いたコンピュータ利用ネットワーク化の傾向から全支出に対するデータトランスミッション支出の割合が 1 % から 7 % へと伸びている。いずれにしても人件費が極めて高い割合を占めており、全支出のほぼ半分に達している。これは、ユーザー側でのソフトウェア開発と整備に多数の人員を必要としていることに起因している。メーカー側の費用も含めると、現在ドイツにおけるソフトウェアの開発、整備に関する支出は年間 100 億マルクと推定される。

図 2.4 は、西ドイツにおけるコンピュータ市場をメーカーに示したものである。国内における情報処理システムの生産は急速に伸びているが、国内市場の成長はそれ以上であり、生産に追いつけない状況にある。この事が、表 2.5 にもあるようにかなりの輸出も行っているが国内供給に対する輸入割合が他の分野と比較し

西側工業国 USA, 日本, EC

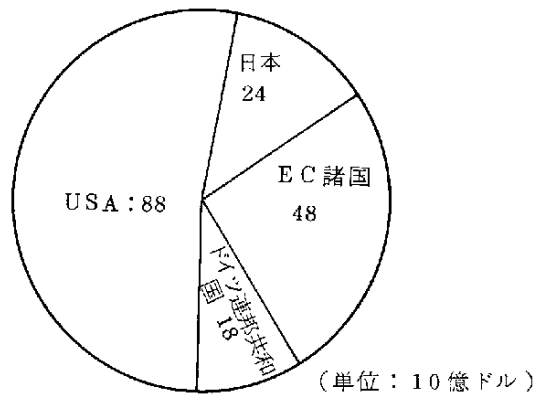
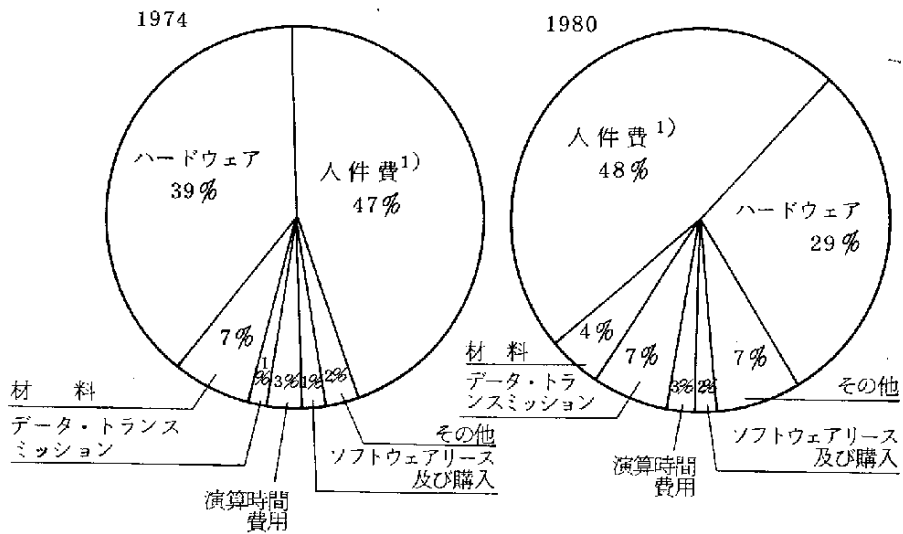


図 2.2 情報処理ユーザの支出



1) ソフトウェア開発および同整備の費用を含む。

図 2.3 情報処理ユーザの支出配分

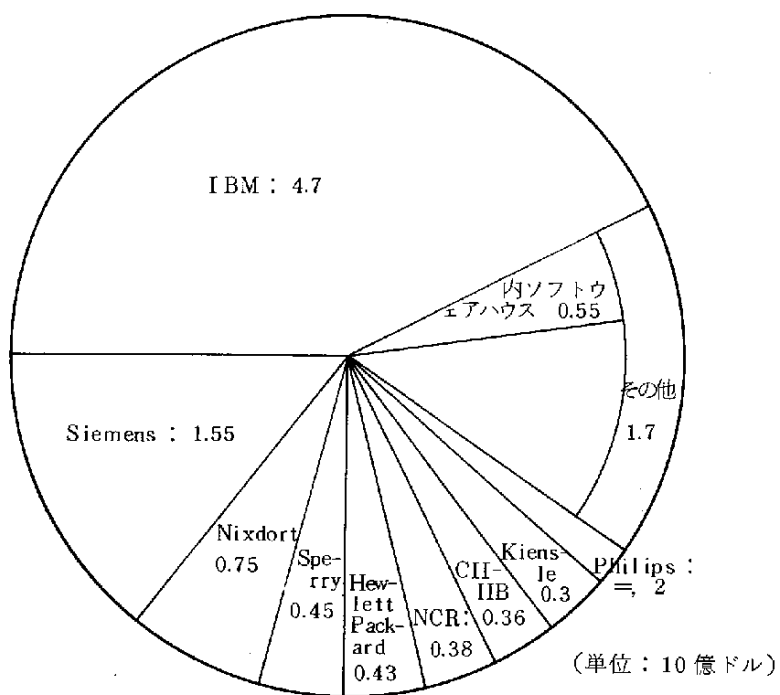


図 2.4 ドイツ連邦共和国のデータ処理市場
(国内売上：110 億マルク)

表 2.5 ドイツ連邦共和国における生産・貿易
(10億マルク)

	1976	1977	1978	1979	1980	1980/1976
生産	4.0	5.1	5.6	6.0	6.9	+ 73%
輸出	2.8	2.9	2.9	3.3	4.3	+ 95%
輸入	2.4	2.9	3.2	4.2	5.0	+ 100%

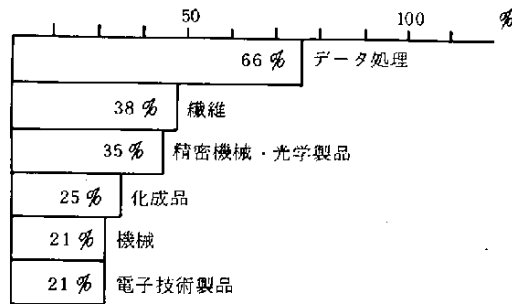


図 2.5 国内に占める輸入の割合 = ブランチ比較

表 2.2 ドイツ連邦共和国データ処理メーカー上位5社の売上

	1976	1977	1978	1979	1980	外国売上 1980
IBMドイツ	6.0	6.4	6.3	6.6	7.4 ^{*)}	2.7
Siemens	1.3	1.4	1.6	1.9	2.1	0.5
Nixdorf	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	0.9
Philips	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.0
Kienzle	0.34	0.4	0.5	0.5	0.5	0.3

*) オフィスマシンを含む。

で非常に高いという結果となっている。中大型機に関しては、技術革新が著しく、高額の研究開発固定費が必要であることから世界市場に十分な占有率を獲得しない限り財政的に大きな損失を受ける結果になるとしている。したがって、この分野で比較的少額の研究開発費で効果的研究が行える企業を望んでいる。

2.1.2 情報処理技術の現状

情報処理の概念は、技術開発に伴い内容が変化してきた。50年代及び60年代においては数値データを主としたデータ処理、70年代にはデータバンク・システムとテキスト処理システムによるテキスト処理（データ・テキスト処理）が加わってきた。80年代および90年代には、図形および人間の音声の処理が情報処理システムに登場してくることになる（パターン認識、認識システム）。既に数値データからデータ・テキスト処理へ移行するに当たって処理される個別データおよびそのリンケージの飛躍的増大に対応しなければならなかった。将来の認識システムによって処理される個別データおよびリンケージの量はさらに何倍も多くなり、在来の構造および性能のコンピュータでは対応できないものになってくるだろう。

これまでの急速な情報処理の進歩は、先ずハードウェア技術の目覚ましい改良によって可能となった。

- ・コンピュータ・ロジックのコストは毎年25%、メモリの価格は40%ずつ低下した。

- ・ICの信頼性は50年代の真空管に比べて現在10倍となっている。

ハードウェアのこのような急速な開発に対し、ソフトウェアは歩を一にすることができなかった。

ソフトウェアのアベイラビリティーが国民経済の広い領域の革新性にとって隘路となっているのである。ソフトウェアの信頼性が適当な費用では保障できないために、多くのコンピュータ利用が実施にこぎつけられないでいる。したがって、今後最も緊急な課題は、ソフトウェア製作技術およびその実用を発展

させることである。ソフトウェア技術における進歩は、データの保護、システムの堅牢性、より高度の経済性につながってくる。

情報処理技術の進展に伴い、質的、量的に課題が変化してきているにもかかわらず、コンピュータのアーキテクチャは、この30年間変化しないままできている。今日のコンピュータのアーキテクチャは、確かに数値データの逐次処理には適応しているが、文章処理とか複雑なパターン処理には適していない。したがって、アーキテクチャをもっと解決すべき問題に適応させ、ハードウェア機能を問題解決に適した構造へ移行させることによって、ソフトウェアの問題も解決することが必要となろう。

エレクトロニクス技術における VLSI の進展に「マイクロコンピュータ」は在来の中大型コンピュータに匹敵するパワーを持とうとしている。

CAD の改良と新しいモジュールの開発コストの低下によって、専用アーキテクチャの重要性が増してくる。図形処理、気象、流体力学等の分野において専用コンピュータは大きな力を発揮する。

電子素子の集中によって、大型コンピュータ並の性能を発揮させるには原則的に二つの方法がある。一つは多重プロセッサを用いて新世代の汎用コンピュータをつくることであるが、高価なオペレーティング・システムを必要とすることがネックとなる。もう一つの方法はローカルネットワークの採用である。つまり専用コンピュータを含む多数のコンピュータを接続するわけである。無関係な問題はできるだけ分離しておくことによってオペレーティング・システムの負担を軽減し、簡素化することができる。

構造面からの上記二つの技術的解決法の他に、オペレーション構造の許容する範囲内で複数の小型コンピュータによる分散型の解決法も可能である。

2.1.3 ドイツにおける現状

ドイツ連邦政府の第3次データ処理計画(1967～1979)によって、情報処理の重要技術およびその利用は、先進諸国と同程度にまで達した。データ処

理計画によって、22の大学に情報工学研究教育を拡充するとともに数理データ処理協会（GMD）の充実を行った。

大型から小型にいたる汎用コンピュータ、周辺機器、関連ベーシック技術等の開発に対しても助成が行われたが、大型機に関してはドイツの開発による製品が一連の周辺機術と同じくあまり市場に姿を見せなかった。ドイツのコンピュータ・メーカーは、かなりの分野で米国企業、日本企業との協力という方向をとったのである。

新しいハードウェアとか、ソフトウェア構造、あるいは図形処理、音声処理（パターン認識、認識システム）の技術等については、世界的に——主な国は米国及び日本——基礎研究開発段階にある。こうした基礎分野の助成が第3次データ処理計画に盛り込まれ、連邦政府によって開始された。こうした結果、現時点では少数ながら大学、産業界等でこの分野の優秀な専門家が活躍することになった。

しかし、ドイツが研究開発にさらに強力な刺激策を講じなければ、外国における情報処理分野に対する研究開発意欲——特に米国——が我々の競争力を圧迫するものとなってくるに違いない。

一方、情報処理の進展に伴う社会への影響は極めて大きな問題となっている。自動化技術、合理化技術、情報処理の導入等によって、経済、行政分野で生産性の向上が達成されており、雇用の減少につながっている。また、伝統的な職業指導員、資格等にも大きな変化が見られている。情報処理が技術利用とか、社会的な問題に種々の影響を与え始めている。

— このような技術集約的製品の開発および生産については、ドイツが持つ独特な条件下での利用について、適宜技術的判断力を養っていかなければ雇用水準、資格水準などに関してこうした影響が深刻なものとなるだろう。

— コンピュータをベースとした情報処理に端を発する雇用システムの変化は社会的な問題を投げかけているが、これらを解決するためには特に政治、使用者、労働組合の三者の協力が必要となる。こうした観点から予測される諸問題を時

宜を得て認識し、より良く理解することを目的とする影響研究、市場分析、技術分析等の調査の重要性が認識されている。

2.2 情報処理に対する政府施策

2.2.1 政府施策の必要性

情報処理が国民経済の競争力に対して持つ戦略的意味は、ほとんどあらゆる工業国で認識されており、国の目標設定、施策の基盤となっている。

この場合、国の体制および産業構造的な基本構造によって施策はかなり違ったものとなる。さらに2、3の国においては、— 特に米国 — 国の軍備政策、宇宙計画が情報処理の研究、開発、新製品にとって原動力となっているという事実がある。

また、日本などで行われているコンピュータおよびソフトウェア産業に対する税制、融資面の措置がある。このような措置は直接に研究開発を目的とせず、売上と成長を目的とし、それにより研究開発資金の融通を間接的に容易にしている。日本でもう一つ典型的なのは、多数のメーカーが政府の指導および資金援助の下に協力して研究開発を進めるという振興方式である。これは、国の助成金という観点からだけ評価すべきものではない。事情によって国の援助が無い場合も、資金負担および成果のリスク等を分担できることから、国内の大メーカー数社の存続という構造的利点を持っていることから極めて重要なことである。

情報処理分野における振興策を実施している国は日本、フランス、英国、米国等である。その措置は、情報処理の研究開発の部分的分野に制限したものでなく、全体的姿、措置において中広い計画となっており、ドイツもこうした点に考慮すべきであろう。

ドイツにおける生活水準、生活の質、雇用の確保は政策の基本目標である。そのためには強力な知識・技術集約産業と新技術の広範利用が必要である。こ

の点に関し情報処理の諸技術 — マイクロエレクトロニクスおよび通信技術等他の情報技術と結びつけて — を科学的かつ工業的にマスターすることは、今後の経済的、社会的革新の主な担い手といった観点から非常に重要である。

以上のことから研究開発に関し、第一に経済界の幅広い科学的基盤を包括した肩入れが必要となる。

また、政府が振興措置を講じなければ研究開発はあまりに狭い範囲に限られてしまう。この技術のマスターにおいて危険を伴ってくる問題点は次のようなものである。

- ・研究開発における先行投資は、巨額でリスクが大きく、ハードウェア・メーカーおよびソフトウェア・ハウスの資金調達の可能性は事業規模および収益によって限定されている。
- ・諸外国における前記の振興措置は、幅広い研究開発をカバーしている。これに対しドイツでは、實際上連邦研究技術省による研究開発振興があるのみである。
- ・米国においては産学間の協力が実に効果的に行われているが、ドイツにおいては連邦振興措置なくしてはこうした協力は稀にしか実施されない。このような協力を狙いとする助成は、プロジェクトに熟練した技術者の養成、新しい科学的発想を工業的利用に転換するといった面で何よりも貢献するものである。
- ・情報処理の多様な応用、効果は、データ保護問題、社会的影響の問題等民間資本では充分対応できない分野での研究開発を必要とする。

しかしながら、政府の財政状態からみると狭い範囲の重点的テーマをあげることしかできない。その助成措置は充分とはいえず、したがって科学技術の能力水準の動向を常に見守り、場合により適宜修正を加えるようにしなければならない。

2.2.2 ドイツにおける施策の現状

ドイツ連邦研究技術省では、情報処理振興策を展開しているが、その目的とするところは以下に示すとおりである。

- ① 科学的知識を拡大し、深めること。
- ② ドイツの経済能力、競争力を維持、拡大すること。
- ③ 技術開発を、その影響と他との関連性において認識し、その可能性とリスクを平衡させる。

この事から情報処理に関し次の課題が生れてくる。

- ① 製造業における生産性の向上
- ② 主に中堅のソフトウェア・ハウスおよびシステム・ハウスの能力強化
- ③ 科学的能力水準の向上
- ④ 経済界と産業の協力改善
- ⑤ 情報処理の可能性とリスクに関する科学的根拠に基いた調査

こうした検討を行った結果、政府では以下に示す5項目が助成の対象として取り上げた。

(1)「ソフトウェア技術」、(2)「システム技術および機器技術」、(3)「パターン認識および認識システム」、(4)「オフィスおよび行政用情報技術、データ保護技術」、(5)「分析、予測、効果」等の活動の枠内で、民間、大学、研究機関等の計画が助成される。

プロジェクト担当機関としては、GMD のプロジェクト・マネジメント部が指定された。助成の希望申告書は、GMD を通じて連邦研究技術省に提出されなければならない。

助成の対象は、研究、開発、各プロジェクトのデモンストレーション、その他事前調査、付随調査である。ただしプロジェクトは、助成の重点にそったものであり、本計画の目標達成に寄与しなければならない。

研究開発計画の補助は、民間企業では通常、実費の50%、公共の科学技術機関ではプロジェクトに起因する付加的支出100%となっている。補助は、

受領者が適当な科学技術機関と協力しているか、あるいは研究事業団体に属しているといったこととは関係なく行われなければならない。

研究開発成果は通常公表される。

プロジェクトの査定、フォローアップは、連邦研究技術省の委託する専門家によって行われる。その名前については連邦研究技術省の諮問審議計画で毎年公表される。

2.2.3 関連施策

各省庁では、各種の施策活動を行っているが今回の計画において振興される活動は、連邦研究技術省およびその他省庁の次にあげる計画および措置と調整済みである。

連邦研究技術省の計画と振興分野

1) コミュニケーション技術

① 文章および図形のインプット／アウトプットに関する新技術

- ・モニタリング
- ・図形アウトプット、ファクシミリ技術

② オフィスにおけるコミュニケーション技術の利用

- ・行政分野におけるコミュニケーションとワードプロセッサの影響調査
- ・高速文章トランスミッション
- ・静止画像コミュニケーション（マイクロフィルム・メモリへのアクセス）

③ コミュニケーション技術分野における技術振興の社会的、経済的基盤

2) マイクロエレクトロニクス

① プロセス技術

- ・1 μ -プロジェクト
- ・サブミクロン技術

② デザインおよびシステム技術

- ・高信頼性を有したマイクロエレクトロニクスの新しいシステム・アーキ

テクチャ

- ・ユーザーのための開発補助手段
- ・ロジック用シュミレーション方式
- ・デザインにおけるテスト，機能，故障等諸問題の考慮

③ 周辺装置

- ・センサーおよびアクチュエータのコンセプト
- ・画像技術のコンポーネント（薄型のスクリーン，新しいイメージ・センサー）

④ マイクロエレクトロニクスの利用

- ・マイクロエレクトロニクスの製品開発に対する間接的専門的助成（特別プログラム「マイクロエレクトロニクスの利用」）
- ・マイクロエレクトロニクス利用計画に関する助成，安全性，信頼性，テスト等の問題，IC，ハイブリッド，マルチプロセッサの利用に関する問題，気圧力学，水力学，エレクトロメカニク，その他の技術に関するエレクトロニクス・インターフェース・コンポーネントの開発

⑤ 社会学的，経済学的問題に付随した研究

3) 生産技術

① 工業生産における開発，構成，デザイン処理

- ・構成および企画問題の処理
- ・情報の準備，処理，伝達

② フレキシブル生産システム・装置

- ・高度なハンドリング・システムの開発
- ・生産設備のコンポーネント（パターン認識の成果を制御技術に応用）

③ 情報の流れ，組織工程

④ 品質保証の方式とシステム

4) 専門情報

- ・エレクトロニクスによる情報の多重化

- ・情報システム開発
- ・情報科学と影響研究

5) 労働における人間尊重

- ・助成の重点＝オフィス

他省庁および国際機関の活動

1) 連邦国防省 (BMVg)

防衛研究分野との接点は特にパターン認識、システム技術、機器技術、ソフトウェア技術およびプログラミング言語である。

2) 連邦内務省 (BMI)

連邦内務省の所管事項には、連邦行政内におけるデータ処理 (情報技術によるオフィス・オートメーションを含む) の利用調整、データ処理における各州および市町村との協力、さらにはデータ保護が含まれている。

3) EC

- ・データ処理 多年度計画

この計画の枠内で、EC内諸国の申請者によるソフトウェアおよびデータ処理利用分野における共同計画が振興される。

数理データ処理協会 (GMD) の役割

GMD は 1968 年に設立された。基本法第 91 条 b に基く研究助成の基本的取決めにしたが、同協会は大型研究機関として連邦およびノルトライン・ヴェストファーレン州から夫々 90 : 70 の割合で助成を受けている。

GMD は 1980 年以降その研究開発活動を「組織のための情報技術」に重点を置いている。大学の領域と行政、経済の活動分野の間であって、GMD の活動範囲は、情報技術に関する応用指向の基礎研究及び開発から情報技術のパイロット的利用への転換、実用に至っているのである。

GMD の職員は約 650 名、内約 230 名はサイエンティストである。研究所は 10 あり、計算センターは GMD 本部およびボン、ダルムシュタットにある。

図2-6 連邦研究技術予算の指数ヒストグラム
(60億7,400万マルク)

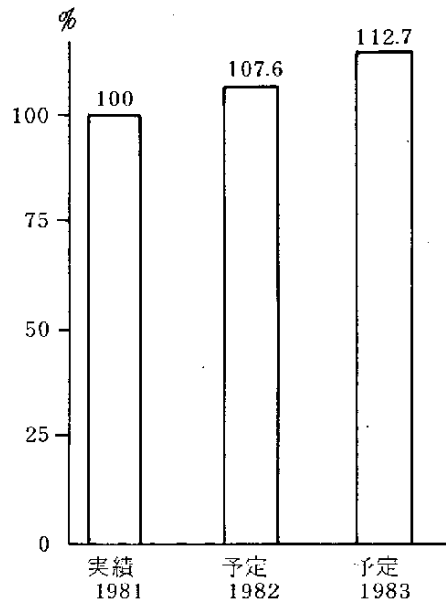


図2-7 情報処理活動計画予算の指数ヒストグラム
(GMDを含む)
(8,650万マルク)

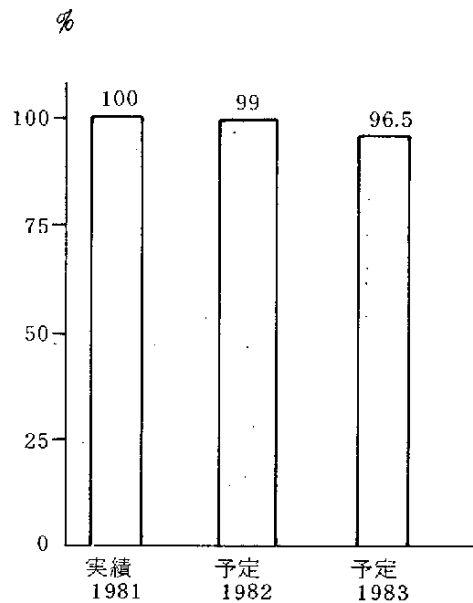


図 2- 8 連邦研究技術予算に占める
活動計画の割合

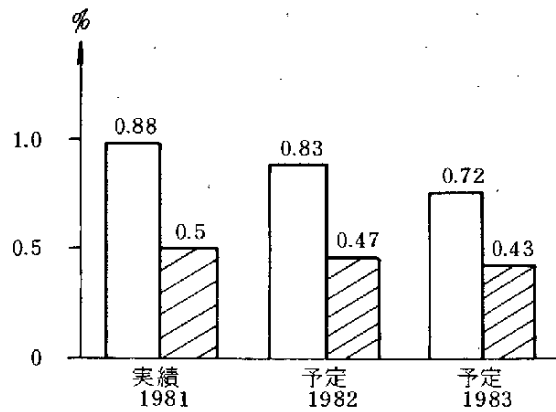
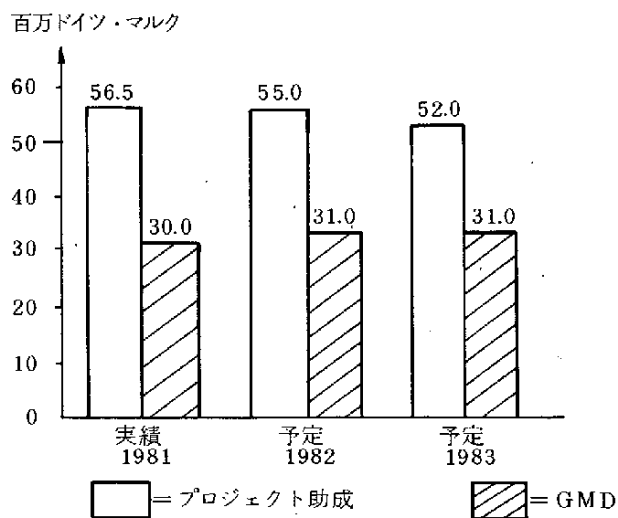


図 2- 9 情報処理活動計画の予算



2.3 助成計画の実際

2.3.1 ソフトウェア技術

課題と措置

コンピュータの能力と特性はソフトウェアによって発輝される。ソフトウェアは次の二つの原因により情報処理における著しい隘路となっている。

- ・開発とメンテナンスに非常に高額のコストが必要である。
- ・高度の能力を有した人間を必要とすることが多く、そうした人間を得ることが困難である。

ソフトウェアが大型コンピュータあるいはマイクロコンピュータのどちら用に開発されるかには関係なく、今日こうした技術革新の隘路はユーティリティ・ソフトウェアにも、またアプリケーション・ソフトウェアにも現われている。したがってソフトウェアの製造、メンテナンスのコストを低下させ、エラーを早期発見し、除去することが重要である。このために、適切な方法および手段を開発するとともに実際のテストが必要とされるが、実施にあたってはソフトウェアの環境条件に左右されることが多い。つまり、ソフトウェア生産の目的となる市場分野の条件とかソフトウェア開発の組織形態などである。したがって、方式のテストは経験の蓄積のために必要なだけでなく、これによって新たな要求が生れてくるという事からも必要である。このため種々の環境条件の下に使用経験を収集することとする。

ソフトウェア生産方式の開発

ソフトウェア生産の各段階（問題分析からデザイン、コード化まで）に関しすでに各種の方式が提案されているが、実用に向けて今後さらに研究を進めていく。また、プログラミングに利用できるように方法をフォーマル化する。しかし、こうしたアプローチがソフトウェア生産プロセスの全段階で同じように適応できるわけではない。特に初期の段階（例えば問題分析）においてはソフトウェア開発側とユーザー側間のコミュニケーションは引続き自然言語に依存している。したがって、各段階別の個別プロセスを相互に調整したり、調和さ

せた方法を統合することによって各段階の限界を超えた場合も想定してみるようなプロジェクトも進められている。

メンテナンス方法

メンテナンスは、ソフトウェアの納入し後も必要な作業である。つまり、その後のエラーの除去だけでなく、新しい要求に基く再開発および変更などもある。メンテナンスの必要性は、ソフトウェアの寿命と関係しており、それはハードウェアの数世代にもおよぶことがある。常に変化する環境、ユーザーの要求等によって修正が強いられることとなり、このため一つのソフトウェア・プロダクトから数多くの異なったものが派生してくる。最近では、遠隔メンテナンス・システムとか遠隔診断システムなどがオンラインの利用とともに必要とされつつある。

エラーの発見

数学とか人工知能研究分野では、ソフトウェアの正しさを機械的に検討するための手掛りが得られている。特定のソフトウェア・エラーが起きないように、前もってコンピュータ構造をレイアウトしてしまう（活動③参照）といった試みと並んで、プログラム検査方法につながるプロジェクトには、ソフトウェアのエラーを開発の段階で回避できる可能性が秘められている。

プログラミング言語

プログラミング言語は、コンピュータによる問題解決の表現手段である。最近 ADA（アメリカ国防省の委託により開発）のようなインプリメンテーション言語、技術的プロセスに関するプログラミング言語（例えば第三次データ処理計画で助成された PEARL）等が生れている。

ADA トランスレータおよび ADA プログラミング・サブシステム等の研究は連邦国防省の開発委託および EC の助成計画の対象であり、ドイツ内の企業および大学が参加している。これらのプロジェクトは本計画のソフトウェア技術プロジェクトと密接に関係している。

GMD は、英国の NCC とフランスの INRIA と共同でソフトウェア生産の

種々の方式を開発中である。

協力機関

研究協力機関：コンピュータ・メーカー，ソフトウェア・ハウス，システム
・ハウス，研究機関，大学

特にソフトウェア・ハウスおよびシステム・ハウスの場合，適切な研究開発機能を持つ技術指向型の中小企業は，助成措置を受ける可能性を充分持っている。

資金（百万マルク）

	実績 1981	予定 1982	予定 1983
プロジェクト助成	9.3	16	14
研究機関への助成	5.5	6.6	6.7

2.3.2 パターン認識および認識システム

課題と措置

音声，ノイズ，図形の自動的な認識は，在来のデータ処理が抱える利用面での制約を中長期的に克服するものである。現代の生産技術においては，工作物，選別および組立の工程コントロール，制御に関する機械的な認識が一つの隘路になっている（ロボット技術）。特に医学および品質管理においては，レントゲン，超音波，ノイズが，認識，処理の対象となる「パターン」である。今までのところ，コンピュータ・システムとのコミュニケーションは，キーボード，ライトペン，ドキュメント・リーダーに限られている。しかし，音声が欠如している。今後10年間，オフィス，生産制御，その他の利用分野において音声処理が重要なテーマとなる。

音声認識

現在既にある程度の語彙と話者数に限定したものは市場に存在しているが，適中率，リジェクト・レート等に関しては高度の要求を満たしていない。した

がって、今後以下の研究開発が必要となろう。

- 継続的会話における音声認識
- 話者数を多くした場合の認識
- 音声認識システムの語彙の拡大

また、助成の対象として特に関心が高いのは、電話を通じた音声のインプットである。しかし、上記の目標がすべて達成されるには長期間を必要とするところから、一步一步目標を達成するように努めなければならない。このうち最も高い優先順位をもつのは、連続して話される音声の認識である。

音声は、単に表現の手段のみでなく、個人の特徴を持っている。音声認識は、既に将来のアクセス法への利用（データバンク問合せ等）の観点から振興されている。将来は、新たに簡素化され、著しく高速化された方式、さらに適中率の大巾な上昇を目的とするプロジェクトを進めていくべきであろう。

図形認識

図形認識と処理は、以下の例にもあるように最も多様な研究分野である。

- 産業利用
 - 生産の自動化
 - 品質管理
 - 材料検査
 - 監視
- 地上観測
 - 気象
 - 農林業
 - 測地
- 生産医学利用
 - レントゲン撮影像分析
 - 超音波画像
 - 細胞分析

・軍事利用

自動処理によるオペレーション・システムは、今日のところ小数の簡単な問題にしか適応されてない。図形処理の重要問題は、大量の図形データから図形作成に適した特徴を得ることである。

図形の前処理に関してはパターンの改良手法（コントラスト，幾可的な修正，濃淡分解）がある。システム・エラーにおけるパターン修正については今後の研究活動が必要とされる。

特徴抽出に関して現在のところまだかなり制限されている。このような場合、定量化可能な特徴を得るため、マルチスペクトル分析，その他の方法が実証されている。領域セグメントに関する各種方法（例えば表面拡張方法）は、今のところコントラストがはっきりしている場合にのみ有効である。物体の識別方法（クラスター分析）は一般化されることになろう。テクスチャーおよびコンテキストによる特徴等については、やっとスタート地点に立ったというところである。将来の研究の重点は、形，テクスチャー，コンテクスによる特徴等の抽出方法の開発におかれる。

識別方法の分野では、現段階でも簡単な問題については有効利用されている方法がある。例えば、細胞図式分析，染色体分析あるいは測地などである。

図形の処理を必要とするものは、例えば図形処理によるナビゲーション，自動加工機械における工作物の位置決定，交通管制等種々のものが考えられる。

自然の環境の中で三次元的に動く図形の分析は、図形処理の最も一般的な形態であるものの、やっと研究が始められた段階である。このような分析を必要とするのは、三次元的に動く物体の位置決定，背景および遮蔽問題の解決（例えば背景が変化する場合は動く車のオーバーラップ）などである。

これまで図形処理の進展は主に応用指向のプロジェクトで果されてきたため、応用指向の研究を逆に基礎研究と密接に結びつけることは大きな成果を約束するものとなろう。助成措置の中心となっているのは基礎知識及び方式のシステムティックな開発である。

図形認識処理の問題は、極めて多くの記憶、演算を必要とするところから在来アーキテクチャによるコンピュータでは解決できないか、たとえてきても不十分なものでしかない。したがって、図形処理の専用コンピュータを開発する必要がある。

研究協力機関：大学，研究機関，民間企業

資金（百万マルク）

	実績 1981	予定 1982	予定 1983
プロジェクトの助成	3.7	8	10

2.3.3 システム技術および機器技術

課題と措置

過去10年間、素子の高集積化は、コンピュータの技術的基盤に革命を起こした。しかし、新しい技術を完全に利用し、資金面、養成訓練面での巨大な投資に対するユーザーの要請に間断なく応えるようなコンピュータ構造は存在しなかった。したがって、今後努力しなければならないのは、非常に複雑なユニットを持つ少数タイプの高性能な構造を持ったコンピュータを製作し、新しい概念によりプログラミングと利用とを確実かつ経済的にすることである。

助成の重点は：

- ・マルチプロセッサおよび多重コンピュータ・アーキテクチャ
- ・並列処理
- ・データフロー・マシン
- ・問題解決型アーキテクチャ（例えば、パターン認識）
- ・問題対応のネットワーク

ドイツでは、大学を初めとして2,3の優れた小専門グループが、この分野で活躍し、国際的な評価を受けている。こうしたグループの活動を大学および民間の研究室の範囲に留めず、それ以上に強化することを目標とした措置

を講じ、上記グループ間の協力を密接に行う必要がある。

今日では通常、新しいコンピュータ・アーキテクチャの研究活動においては、標準的な電子ユニットおよびコンピュータを利用している。しかし、標準的なコンポーネントの使用は革新的なコンセプトの実現を妨げられることがしばしばある。要求の高いデザインについては、将来少数の個々に開発された素子に頼ることになろう。こうした回路のロジック・デザインは、「マイクロエレクトロニクス」分野の助成措置と密に調整し、本計画の助成措置に採りあげられる。

システム技術の分野における新しい手がかりの多くは、Dr. ペトリの研究（GMD システム研究所長）を参考にしている（ペトリ・ネットワーク）。広範な調査を可能にするため、GMD は、ネットワーク研究室を拡充する。同研究室はデータフロー・マシンの特殊ケースとみなされる、原理的に新しい処理コンセプト（リダクション・マシン）を開発し、技術的に完成した。中期的に技術競争力を維持するため、コンピュータメーカーは、その伝統的な生産ラインをさらに充実し開発していかなければならない。しかし、もう一方において技術競争力の長期的確保は、新しいハードおよびソフトウェア構造に対する研究開発費を必要とする。メーカーは、この場合一部は自社の研究、一部は外国の研究成果を土台とするだろう。計画期間中のメーカーにおける振興措置は、新しいハードおよびソフトウェア構造の基礎開発を — それが上記の助成重点とみなされる場合 — 対象としている。

機器技術の助成は、新しいデバイス・コンポーネントの技術的基盤およびその情報処理システムへの統合に限定されている。例えば、最近では光学的ディスク・メモリとかコントロール・アドレスブル・メモリの分野で進展があった。これらを情報処理システムへ統合する場合は、データ構造の違いとかパフォーマンスの変化によって新しいシステム技術的解決が必要になろう。

研究協力機関：コンピュータメーカー、大学、研究機関

資金（百万マルク）

	実 績 1981	予 定 1982	予 定 1983
プロジェクト助成	26.6	15	13
研究機関への助成	5.6	5.5	5.4

プロジェクトの予算額が減少しているのは、第3次データ処理計画のプロジェクトが終了したことによる。

2.3.4 オフィスおよび行政用情報技術、データ保護技術

課題と措置

こゝ数年来の分散型情報処理への傾向は、将来オフィスでの利用で具体化されてくるであろう。オフィスでは、データの他にテキストおよびグラフも処理される。職場に置かれた機器がローカル・ネットワークで互いに結ばれたり、あるいは連邦郵便のネットワークを通じて他のパートナーと連結される。適切な新技術の開発は次のような特性のために促進されるべきものである。

- ① データ処理とテキスト処理およびグラフ処理との統合。こゝでは、特にスムーズに一つの処理モードから他のモードへと移行できるオペレーティング・システムの開発が重要となる。
- ② データ処理と通信技術の統合。こゝで考えられるのは特にローカルネットワーク、こうしたネットによる個々の職場との連絡、さらにドイツ連邦郵便に対する適切なインターフェースである。
- ③ オフィス情報処理と旧来のオフィス技術との統合。こゝでは特に周辺装置の結合が主眼となっている。技術としては、オフィス用コピーをベースとしたアウトプット装置、新インプット技術、場所をとらず、メンテナンスを必要としないデバイスなどである。
- ④ 多数の情報処理未経験者への対応。

最後の点は将来の機器の統合形態、利用動向などである。従来の計算センターにおいては、比較的少数の高度に訓練された専門家が、複雑なシステムを取扱い、しかも膨大な取扱案内書、メーカーのサービスに頼っている。オフィスという場では、際立った専門知識を期待することはできず、またメーカーからの援助も従来データ処理で受けていたような強力さで、カバーしてくれるものではない。したがって、将来機器のためには、ユーザーの操作取扱等を一層効果的に支持してくれるような技術を開発しなければならない。またもう一方では、情報の表示を従来のアウトプット方式よりもさらに受け容れやすく、しかも理解しやすくする研究も必要である。

オフィス・コンピュータ・システムのネットワーク化はオフィスおよび行政管理等におけるコミュニケーションの需要に応えるもので、情報の流れ、リンク等の標準、規格が必要となってくる。個々のケースに応じた規格作成の促進も同じく助成の重要部分を占めている。

行政関係においては、情報処理を直接仕事の場におき、各部署で技術利用に関する自由な創造性をふくらませ、合せて行政そのものを国民になじみ易いものにしようという傾向が強くなっている。そのためこの分野における助成措置は、狭義の技術だけでなく、それに関連する組織、機能の問題をも対象とするものである。その影響による社会学的問題の調査もこのプロジェクトに統合されているか、付随研究として実施されるかもしれない。こうした応用プロジェクトの分野では、実験プロジェクトの数を絞って続けていかなければならない。

GMDは、こうした活動を他の機関と協力しながら行っている。上記の行政関係のプロジェクトに参加しているのをはじめ、将来のインフォメーション・システムの機能、技術に対する要請を洗い出すため、オフィスおよび行政における典型的な仕事の流れを調査している。GMDは、開発成果（グラフィック、データバンク・システム、テキスト・コミュニケーション、企画・決定システム、コンピュータ・ネットワーク）を土台として、外国における開発をとりいれ、ドイツ内のメーカーと協力して、将来考えられるようなオフィス・行政管

理システムのプロトタイプを試作し、研究している。

データ保護については、情報技術システムにおける保護要件を満たすような技術的前提を改善することが中心となる。この事は、不当なデータ・アクセスを保護する機能を実現し、もう一方では不当なアクセスをより効果的に確認できるコントロール機能の必要性を意味している。

振興の対象には、匿名化方式、検査技術、チェック・コントロール技術、コード化技術、さらに特に重点としてオペレーティング・システムおよびデータベース・システムにおけるデータ保護、アクセス・コントロールの機能の実現がある。

研究協力機関：メーカー、行政機関、研究機関、大学

資金（百万マルク）

	実 績 1981	予 定 1982	予 定 1983
プロジェクト助成	15.7	14	12
研究機関への助成	18.9	18.8	18.9

2.3.5 分析、予測、効果

課題と措置

情報処理分野における連邦政府研究技術政策の今後の進展には、市場および技術の観察が必要であり、このためには、一般的な情報および企業からの連絡だけでは不十分であるところから特別な分析を実施しなければならない。

情報処理の幅広い応用ポテンシャル、さらには経済、社会、労働、レジャー等多くの分野に対する進出は、種々の結果・影響を生み、予め想定・意図したのはその一部でしかなかったという事実がある。したがって、原則的、方法的な予測問題だけでなく経験的かつ予測的な性格をもつ効果分析を促進する必要がある。

こうした作業は、一部 GMD も行っているが、

- ・新技術の可能性とリスクを感じとり
- ・利用するシステムおよび技術の形成に対する指示を与える

ものでなければならない。

このように効果研究調査は、技術評価ならびに助成政策の進展に寄与するものである。ただし、本計画の資金で効果研究を進めるのは次の場合に限られる。つまり、技術の利用が予想される変化の主原因であり、しかもその影響を受ける分野でそれを十分に考慮されていない場合である。

現在進行中の効果研究プロジェクトの中には、情報処理の新しい応用によって可能となり、またそれによって誘発される家庭の職場化、商業面での変化等に関する調査がある。また、情報技術システムの故障あるいは個人的データ乱用の可能性増大（データ保護）等、情報技術の進出が結果として経済、社会、個人をいかに傷つけるかといった問題に関する調査も必要である。

「分析、予測、効果研究」活動を情報処理の分野に限るのは無意味である。したがって、コミュニケーション技術あるいは専門情報サービス領域の情報科学的問題設定等を主体とするプロジェクトの費用を包括しなければならない。

研究協力機関：研究機関、大学、企業、団体

資金（百万マルク）

	実績 1981	予定 1982	予定 1983
プロジェクト助成	1.2	2.0	2.0
研究機関への助成	分析、予測、効果研究（GMD分）の資金は活動①～④に示された資金に夫々含まれている。		

3. フランスにおける情報処理を中心としたエレクトロニクス産業の現状と動向

3.1 エレクトロニクス産業の現状と問題点

表 3.1 先進諸国におけるエレクトロニクス産業の現状（1980 年末現在）

（単位：10 億フラン）
1 ドル＝5 フラン換算

国 名	生産高	%	市 場	%	収 支	国民総生産に対するエレクトロニクス産業の割合
アメリカ	668	46	648	45	+20	3.5 %
日 本	228	16	164	11	+64	3.7 %
西ヨーロッパ	379	26	409	28	-30	
内 西ドイツ	113	8	113	8	0	3.3 %
# フランス	83	6	82	6	-1	3.0 %
# イギリス	74	5	75	5	-1	3.8 %
その他（注）	175	12	229	16	-54	
世 界（注）	1,450	100	1,450	100		

（コメコン諸国および中国は除く）

今日、エレクトロニクス産業界では、2つの国が主導権を握っていると言える。つまり、技術革新の源アメリカと、20年来の産業戦略の努力が実った日本である。

最近（1980 年末）の統計（表 3.1）によれば、エレクトロニクス産業の生産高において、フランスはアメリカ（45 %）、日本（16 %）、西ドイツ（8 %）に次いで、第 4 位（5.8 %）であった。輸出入については 10 億フラ

ンの赤字（1981年度は倍以上）であったが、ちなみに西ドイツは、均衡状態、アメリカは、200億フランの黒字、また日本は、640億フランの黒字であった。

フランスの1981年末のエレクトロニクス産業生産高（950億フラン；1981年度国民総生産の3%）の内訳は次のとおりとなっている（表3.2参照）。

- 49%は国営化企業
- 21%はフランス私企業、中小企業を含む
- 30%は外国勢、そのうち
 - ・ 13%がIBM（同グループ全世界生産高の5%に相当）
 - ・ 7%がPHILIPS（同グループ全世界生産高の5%に相当）

フランスのエレクトロニクス産業分野における各企業は、外国企業の脅威に直面している。約40社のエレクトロニクス関係企業は、各々100億フラン以上の総売上高をあげているが、そのうちのトップ7社は、フランスのエレクトロニクス市場を越えている。表3.3に示したようにPHILIPSは、フランスのエレクトロニクス市場の1.15倍の総売上高をあげており、G.E.とITTは各々1.5倍、またIBMは1.6倍、ATTは3.8倍となっている。

全世界のエレクトロニクス産業（COMECON諸国及び中国を除く）は、今後10年間、年間約4%平均成長率を示すと予測されている。特に先進諸国は、約10%に達するだろう（製品分野によっては年30%を越えるものすらある）。1980年から1981年で、フランス市場は11%の成長をみせた。しかしエレクトロニクス産業生産高は10%の伸びしかみせず、この差額は輸入分である。この輸入超過分は、前年度の10億フランの倍以上、20億フランを超えている。

1990年までにフランスのエレクトロニクス市場は、倍増すると予測されているが、この産業を世界水準にまで引き上げるためには、同時期の生産高を2.5倍にする必要がある。この目標は、実現可能であり、政府による振興施策を達成するための足がかりである。しかし、これを達成するためには、研究開発、

表 3.2 フランスのエレクトロニクス産業（1981年末現在）

項 目	生 産 高 (百万フラン)	割 合 (%)
電 子 部 品	11,400	12
民生用エレクトロニクス機器	5,400	6
計測・制御機器	4,310	4
医療用エレクトロニクス機器	1,130	1
産業軍需用エレクトロニクス機器	19,110	20
通 信 機 器	14,800	15
小 計	39,350	41
オートメーション機器	2,600	3
情報処理システム機器	26,400	28
ソフトウェア／情報処理サービス業	10,500	11
小 計	36,900	39
事 務 機 器	220	0.2
合 計	95,870	100

表 3.3 エレクトロニクス産業における外国企業との競合状況

社 名	総売上高のフランス・エレクトロニクス市場に対する倍率	総売上高のフランス・エレクトロニクス関連企業総売上高合計に対する倍率	総売上高のフランス・エレクトロニクス関連国営化企業、総売上高合計に対する倍率	総売上高に対するエレクトロニクス関係の割合 %
A T T (W.E. を含む)	3.8	5.5	7.6	100
A T T (W.E. を除く)	3.0	4.5	6.0	100
I B M	1.6	2.3	3.2	100
G . E .	1.55	2.25	3.1	60
I T T	1.5	2.3	3.0	17
P H I L I P S	1.15	1.7	2.3	90
S I E M E N S	1.05	1.5	2.1	50
松下電器産業	0.8	1.2	1.6	90
日立製作所	0.8	1.2	1.6	50
G T E	0.6	0.8	1.2	90
東京芝浦電気	0.6	0.8	1.2	60
(フランス企業)				
C G E (フランス国内外の子会社を含む)	0.55	0.8	1.15	20
T H O M S O N "	0.43	0.6	0.9	85
M A T R A "	0.18	0.26	0.37	10

設備投資、生産性向上等に努力を傾けなければならない。さらに営業、生産、開発部門を立て直し、各々の部門の連系プレイが円滑に行われる必要がある。特に技術のトランスファに関する分野ではこれが重要なポイントとなろう。

フランスのエレクトロニクス産業の状況は次のように要約できる。

産業・軍需用エレクトロニクスおよび通信・テレマチック関係では本質的に強さを発揮している。この2つの分野では国が重要な役割を果たしている。まず国が主要な顧客であり、かつ技術のトランスファに関する組織の責任者でもある（DGA：軍需総局，DGT：電気通信総局，TDF：フランス国営放送送信担当公社のプロジェクト）。このように連系プレイのうまく行っている分野では好結果生んでいる。今日、この2つの分野でフランスは、輸出国（1981年度の産業用エレクトロニクス関係は80億フラン近くの黒字で、前年比10%増、通信・テレマチック関係では15億フラン以上の黒字で前年比90%増）であり、世界第1位を誇っている。

他の分野（オートメーション、情報処理OA、民生品、電子部品）では、フランスは先頭集団に姿を見せず、輸出入均衡は、大幅な赤字となっている。

残りは情報処理サービス・コンサルティング業である。この分野では、ソフトウェア生産能力を持つ企業が好調である。情報処理サービス・コンサルティング会社は、多くのアメリカ「製品」を販売しており、これは一方ではアメリカ製ハードウェアの販売を強化する弊害となっている。

一方、フランス・エレクトロニクス産業就労者数は、1981年12月31日現在で、30万人に達している（工業就労人口の5%、全労働人口の1.5%に相当）。さらに関連産業（資材供給、下請等）の20万人を加えると50万人（工業就労人口の8%）にもなる。

上記の数字には、エレクトロニクス産業以外の企業内におけるエレクトロニクス機器関係整備保守要員、各種機器オペレータ等は含まれておらず、この関係をも含めると就労者数総数は、工業就労人口の15%程度にまで達する（全労働人口の5%）。

3.2 フランスの挑戦

「危機に直面しているフランスは、新たな再興と発展の道を模索している」

最近フランス政府では、フランスにおける国家の独立、失業対策、経済成長の安定化、権力の分散化、生活の向上、文化の活発化、の目標を達成するためあらゆる努力を行うと発表した。

しかしこの目標を達成するには、エレクトロニクス産業が重要な役割を持っており、同産業振興政策が失敗すれば、どの目標も達成不可能となろうとしている。

3.2.1 国家の独立

国家の独立は、フランスの主要目標であるが、国内自給自足とか孤立といった意味ではない。国家の活力のことである。フランスは、技術、経済、文化そして人間性の発展を背景に、より自由、より平等で平和な世界を建設するために貢献したいと考えている。

それにはエレクトロニクス産業が重要な役割を果たさねばならぬ。

国際関係の不安定化、緊張地域の増大している今日、安全保障上の政策としてフランスは優秀な防衛兵器を持つ必要がある。こうした状況により、必然的にフランスの産業軍需用エレクトロニクスの技術競争力は高まった。電子部品なしには産業軍需用エレクトロニクス製品の生産も不可能となるし、フランスエレクトロニクス産業の存在さえ危くなる。

大型コンピュータ（特に科学技術用）およびエレクトロニクス関連機器は、フランスの研究開発事業にとり重要な柱である。特に大型コンピュータ・システムは、現代先端技術の粋であり、先進社会にとって不可欠のものである。

一方、通信関係におけるアメリカ企業の進出、アメリカのデータバンクの内容の充実、成長は、フランスにとって現実の脅威である。フランスがアメリカの通信ネットワークを受け入れることは、いつの日か、フランスが外国勢力に支配されることを示唆している。つまりフランス政府、企業、研究機関等は、

情報を得るためには、外国のデータ・バンクを利用せざるを得なくなり、ついには現在フランス語圏であるフランス国内でフランス語が英語に駆逐されることにすらなる。

世界各国（先進国も開発途上国も）の情報処理システム依存度は高まる一方であり、もしフランスが、独自の情報処理システムを持たないならば、外国製システムに適應するしか方策はなく、それはフランスが独自の社会構造を作れずに外国のモデルに屈服することを意味している。

産業保護政策，研究開発計画を実行しないかぎりフランスは世界の技術革新の波に乗り遅れることになる。

3.2.2 失業対策

失業対策は、政府および民間が行わなければならない最優先事業のひとつである。現在の深刻な失業状況に対し、フランス社会のエレクトロニクス化が、果して状況好転に効果をもつだろうか。

長期展望としては期待できるだろう。新しいエレクトロニクス製品は雇用の拡大をもたらす。さらにエレクトロニクス産業における雇用機会は、将来、近年以上の速度で拡大し続けると予測されるが、新製品開発への意欲的政策が実行されればより確実的なものとなる。国内エレクトロニクス産業振興は、フランス企業に競争力をつけることになり、これは雇用拡大となろうし、少なくとも雇用維持にはなる（フランスがその産業振興政策をいかにコントロールするかで、現在から1990年までの間に、エレクトロニクス産業および関連産業で、20万人の雇用の増減があると思われる）。さらにエレクトロニクス化による国内生産システムの生産性向上により、外国競合各社に余り侵されていない分野での雇用拡大を行えるような国をつけることが可能になる。

しかし、短期的にみれば、生産のエレクトロニクス化によって雇用拡大を計る企業数を減少させ、見かけ上では失業数減少を計る方向に反するように思え

るかもしれない。これは将来のために現在の苦況に耐えると言う単純な事ではない。エレクトロニクス化を計るか否かと言う選択ではなく、エレクトロニクス化は必要なものとして、その方策を消費中心型か最大の景気回復となろう生産中心型にするかの選択が、現実の問題である。

失業に関する問題については、以下の4点があげられる。

- ① 現在のフランスにおける失業増加の原因は、複雑であって、経済的要因と言うよりは社会的要因とも言える根の深いものである。
- ② エレクトロニクス化による雇用の増大は可能であるが、それには生産拠点を国内に維持しなくてはならない。
- ③ フランス・エレクトロニクス産業振興に供う雇用増大の効果を最大限引き出すには、業界と教育機関の再編成を行う必要がある。
- ④ 失業対策として政府は、幅広い政策を実行しなくてはならない。特に労働時間を減らしながら、労働の平均化を計る必要がある。労働時間の短縮は、個人消費にも大きく影響し、さらに産業振興の一つのファクタとなり、需要と供給の均衡にも役立つ。条件付きではあるが、エレクトロニクス産業は、伝統的な生産、消費、雇用の関係を一新改革することができる。

国民的な要求である失業減少に対するエレクトロニクス産業のメリットは、その雇用量の大きさにある。同産業がなければ、フランスは雇用の問題と同様に、生産関係も絶望的な状態に落ち入るであろう。

3.2.3 経済成長の安定化

経済成長の安定化もエレクトロニクス産業と重要な関りを持つ。経済成長安定化には、省エネルギーが必須事項である。エレクトロニクス応用の省エネルギー技術は、通信、自動車等々数多く考えられるが、新エネルギー源である原子力、ソーラー・エネルギーの開発にもエレクトロニクス技術は不可欠である。

国内および海外の需要の変化に対応できる生産体制を持つことも経済成長安定化の条件である。70年代初め頃から世界的に需要の増加は減速しているが、

エレクトロニクス関係は増加しつつあり、それと共にその重要性も増してきている。このように好調な分野で国内市場を取戻し、さらに輸出増加に努めることは好結果をもたらすであろう（東側諸国を除くエレクトロニクス世界市場は、今日フランス総生産の半分に相当する。またこの10年の年間成長率も単価の低下にかかわらず4%を超えている。フランスの1980年／1981年の年間成長率は11%を超えた）。

オートメーションの出現は、生産能力の近代化をもたらした。自動機械の利用は、人件費の節約、新製品開発期間の短縮、製品の品質向上につながる。今日、企業の競争力は、こうした能力に左右され、特にその開発能力がキーポイントである。しかし経済成長は、金融要素も関係している。マネーフローのエレクトロニクス化は、資金移動の速度を上げ、現在でもフランス経済を圧迫しているインフレ化の傾向に拍車をかけよう。同時にこのエレクトロニクス化は、企業に対しては資金回収、管理の合理化をもたらす。この問題は現在余り重視されていないが、見直すべきものであろう。

エレクトロニクス産業は、経済成長を望むフランスにとって大きな味方となろう。もしフランスがこのエレクトロニクス革命の好機を利用しなければ、外国の競争力は増大し大きく水をあけられてしまうであろう。

3.2.4 権力の分散化

権力の分散化は、フランスでは目新しいアイディアではない。これは政策のテーマとして伝統的なものの一つである。フランス政府は、新しい公民権としての都市の権利を与えようとしており、これは企業都市、地域社会、日常社会における集団生活の各分野での責任の分担を公平にするものである。

エレクトロニクスの進歩は、権力分散化計画に有益である。

- ① 通信用インテリジェント・ターミナルの進歩は、マン・マシンのリアル・タイム対話を可能とし、大容量のコンピュータを時分割で多数のユーザーが同時にアクセスできるようになった。このようなマス・エレクトロニクスの

出現により、情報の分散化、知識の分散化、そして権力の分散化が可能となった。

- ② 情報拡散の新しい手段（TV会議システム、ファクシミリ等）の出現により地域格差をなくし、大組織内での責任委託が容易となった。
- ③ 統治者と被統治者の関係の平等化を計れる。例えば、情報を持つ役人と、その情報を求め役所の窓口で並ぶ人の差が、オンライン化された自動窓口の設置が進めば、なくなっていく。
- ④ 権力の分散化は、大都会から遠く離れた村の住民にとっては二重の利益がある。一つは、地方情報（隣村の青果市場価格、地方天気予報等）を手軽に得られる（パリを経由せず）ことであり、もう一つは、世界的情報（アメリカ、日本の肥料価格、農産物価格等）をも同時に入手できることである。これはエレクトロニクスの進歩によりターミナルを電話回線に接続するだけで可能になったのである。

一方、経済危機は、大企業を中央集権的にし、ごく限られた情報しか流さないようにするかもしれない。また、昔ながらの経営と変化に対する用心から中小企業はエレクトロニクス分散化への道への参加にためらいがちとなるかもしれない。しかし中央集権化は、パリと地方の格差をより拡大することになる。

エレクトロニクス化は、結果的に組織の構造を変革し、可能性を拡大させる。エレクトロニクスは単なる道具にすぎないのである。

これ等の状況から、政府は、テレマティック・サービス料金、新しいサービス、機器の分散化に関与するだろう。

3.2.5 生活の向上

フランス社会は、世界的にも先進国の一つであり、フランス人は、精神的にも満される社会を望んでいる。近年のエレクトロニクス産業の発達により、個人および家庭用のエレクトロニクス製品は多様化し、冷暖房空調装置、リモコン装置、防犯装置、警報装置、情報・通信機器、エレクトロニクス玩具、各種

民生品、厚生用機器（特に身障者用機器）等の新製品が、次々に開発され、日常生活は向上した。またそれと共に自由な時間が増えた。経済・社会のエレクトロニクス化は、権力経済の分散化の効果の一つとして、生活圏および都市計画にも関係がある。また官公庁とか民間の組織あるいは市民とか顧客サービスの形態も変わるだろう。エレクトロニクス化は労働条件をも変革するだろう。しかしエレクトロニクスは、それ自体何もできず、テクノクラートのなアプローチさえ避ければ、その発達は人間と機械の調和を満足させることにのみ役立つ。

3.2.6 文 化

西側諸国に起きている危機は、フランスにおいては経済・社会的危機のみならず文化面でも発生している。価値観の不確実性が、総合的計画の欠如、社会の急激な変化が原因となって増している。さらにエレクトロニクス化は、この傾向に拍車をかけようとしている。

こうした傾向は、市民に不安感を与えている。エレクトロニクス化の主要なリスクは次の3つである。

- ① エレクトロニクスには、国境の隔りはなく、それゆえフランスのように影響力の少ない国家の文化的アイデンティティを侵すおそれがある。そもそも文化と言うものは、多様性があり、対質的で非順応性を持ったものである。つまりエレクトロニクスの進展によって世界文化を生じることになり、全体主義に通じる恐れがある。
- ② エレクトロニクスは幻惑的であり、これが全ての問題の解決の鍵であると考えている人も多い。しかしこれは実利的合理主義者のエレクトロニクス全体主義を生む恐れがあり、その社会はオーウェルの「1984年」のようになるのではなかろうか。
- ③ エレクトロニクスのおかげで、人間は情報を我物にすることができた。資料蒐集は出来事や思想を知るのに有効な手段である。「我々は多くの事を知

ることが出来るが、それを自分の物にできるであろうか。…それを知っている、あるいは持っていると言うことと、実際に利用、応用することは別である。…今までは、せいぜい教養として、何があったか、これのうちどれが良いかなどを知っていれば良かった。」(B. TRICOTの「情報の文化的賭け」のまえがき) 人間の記憶に対し、機械のメモリ容量が大きくなってくるとただ知っていればと言う考えでは、人間個人のアイデンティティ確立も危くなるのではないだろうか。会話による通信が、文書による通信に変わり(手紙が電話に、書籍がテレビに、図書館がビデオ保管所に…)つつあるのは、すでに個人の知能、創造力低下への動きなのであろうか。

しかし幸いなことに希望的な事柄もある。

- ・エレクトロニクスは教育関係に大きな展望を与えた。教育の方法を多様化し豊かなものにするのにエレクトロニクスは有効な手段であった。
- ・通信・放送のネットワークの増大は、文化の多様化に役立った。
- ・反論の余地のない、世界的文化画一化の傾向は、世界各国で起きている問題であり、それに対抗するものとして、アイデンティティおよび特性の研究が進んでいる。エレクトロニクス化は、我々に我々自身の再定義をさせるきっかけとなった。

エレクトロニクスは、情報の収集、処理、流通および通信をその働きとし、その結果、現代の人間を孤独へ永久的に閉じ込めてしまう。未来社会では、通信ネットワークで隔離され、じっとターミナル相手に人間は仕事をする事になるのであろうか。

これが、最後の賭けである。挑戦状は政府に対し、我々に対し、つきつけられている。果して我々は、機械が与えてくれる自由な時間を、我々個人および集団に対する哲学的考察を深めるのに使えるだろうか。果して我々は創作活動が続けられるであろうか。我々は、エレクトロニクスによる文明に対抗して文化的活力を再生できるのであろうか。

フランスにとってエレクトロニクス化の進歩は、劇的事件ではない。エレクト

トロニクス化のもたらす問題は解決できないものはないが、これは魔法の特効薬ではなく、権力の分散化政策なくしては、フランスの新しい民権の確立はあり得ないし、社会活性化政策なくしては、経済不況脱出はあり得ない。また文化政策なくしては、フランス文化興隆はあり得ない。エレクトロニクス化の進歩は、無害ではないが、運命的なものでもない。それは序々に我々の生活に影響してくる。こうしたことにより全ての社会的プロジェクト政策は統合される必要がある。もち論フランスは、エレクトロニクスを拒絶する手段は持っていないが、国内産業を振興させることができればエレクトロニクス化の方向をコントロールすることは可能である。

3.3 エレクトロニクス産業の育成

エレクトロニクスおよび情報処理産業の重要性は今さら説くでもないが、フランスではこの分野の積極的な振興策をとらないと深刻な局面を迎えることになるだろうとしている。すでに電子部品、産業とか軍需用の機器およびシステム、医療とか計測・制御機器とシステム、民生用機器などの分野においては十分その重要性が認識されているが、今後は、通信と情報処理の結合によるテレマティック、ソフトウェア、CAD、OAとかFA関連の分野が特に重要となろう。

エレクトロニクスと情報処理は、多くの産業分野に影響を与えているが、特に国防をベースとした基礎技術分野、機械・機器とか消費材産業、さらには原子力とかソーラー・システムなどによる省エネルギー分野に対するインパクトは大である。したがって、こうした分野の貿易の拡大は、フランス経済の不況脱出の鍵ともなろう。

しかし、一方ではその国の文化にも影響を与える性質を持っていることから、フランスに利益をもたらすと同時に、外国のこうした産業の支配下に置く可能性も持っている。フランスが、その独自性を保持するためには、情報処理と関連エレクトロニクス産業を積極的に育成する必要がある。特に以下の分野にお

ける技術革新について十分認識するとともに、これに対する対策を講じることが肝要であるとしている。

- ・ IC の急速な進歩
- ・ ビジュアルな電子部品の進歩
- ・ その他、各電子部品の進歩
- ・ 新しい素材の開発
- ・ デジタル化の普及
- ・ 通信機能の拡大
- ・ 周辺機器の重要性の増大
- ・ 情報格納機能の増大
- ・ 研究開発作業における自動化
- ・ ソフトウェアの占めるウェイトの増加

こうした背景を基に、技術開発省では政府に対し 80 年代への提言を行ったが、その概略は以下のとおりである。

3.3.1 総合戦略

エレクトロニクスの各分野は、現在密接な相互関係にあり、20 年前と状況は一変している。こうした相互関係は、今後増々拡大して行くことからエレクトロニクスおよび情報処理の振興は総合的に行う必要がある。

フランスでは、こうした振興策を推進するためには、まず現在フランスが世界的水準にある産業・軍需用機器と通信・テレマティックの 2 分野の拡張・強化から始める必要がある。このため研究開発・設備投資に関する DGA（軍需総局）、DGT（電気通信総局）に対する予算を強化するとともに他の弱い分野の立て直しを計らねばならない。このなかには、下記 4 分野の遅れを取戻す努力も含まれなければならない。

① 情報処理と OA

この分野を見捨ててはならない。今日まで行われてきた対策はその場しの

ぎであった。この分野の再興は、通信・テレマティック分野のように研究開発・設備投資の予算措置を通じて国によって行われることが望ましい。

この分野の各企業は、1983年より通信・テレマティック分野と同様、国からの研究開発費をうけることになる。企業再編成は、通信・テレマティック分野との協調関係を強化しつつ、CII-HBが支柱となって構成されることになる。

② オートメーション

各企業の競争力がこの分野を決定する。現在より1986年までの間、研究開発の努力を3倍強化する必要がある。

③ 民生品

一般大衆への影響力、多種多様の製品、部品業界への影響力等を考えると、この分野を見逃がすことはできない。この分野の市場の特質（フランスの同分野への研究開発費は日本の25分の1）等により、もし遅れを取戻したいならば、欧州各国間の協力と標準化を即時実行をする必要がある。

④ 電子部品

研究開発の戦略および産業構造は、他の分野（産業用機器、オートメーション、通信・テレマティック、そして特に情報処理とOA、民生用機器）の戦略に大きく左右されるのであろう。強大かつ創造性を持つ電子部品産業なしには、フランス・エレクトロニクス産業の目標達成は不可能である。またそれには民生機器、情報処理等の各産業が強くなり、電子部品市場の安定化を計ることも不可欠であり、それなくしてはフランスが、電子部品産業の遅れを取戻すことはできないだろう。

エレクトロニクス産業において特殊な役割を果たしている2つの分野、ソフトウェアと情報システム（データ・バンク）は、この産業の各分野の研究開発に深くかかわっており、その範囲は軍需用から民生用まで非常に幅広い。このような業種を超えた分野は、今日までは余り存在していなかった。いずれにしろソフトウェアは重要な役割を担っている。つまり機械の構造より、その中味で

あるソフトウェアがその価値を決定する。国防、労働条件、政策、社会文化、エレクトロニクス産業の開発等々全てが、この「ソフトウェア産業」に大きく左右される。また情報システムも絶え間なく発展しておりその影響力は計り知れない。

この総合戦略は、エレクトロニクス産業全分野に関り、また研究開発、生産、国際協力、政策等、多岐にわたってそれぞれの局面が最大限に協調できるような戦略でもある。もしフランスが、各種産業振興の総合戦略のうち、一つだけしか実行できないならば、ちゅうちょなくエレクトロニクス産業振興総合戦略を選択すべきであろう。

3.2 研究開発

研究開発の振興は、①研究開発費の増大、②エレクトロニクス関係研究開発機関の再編成、③投資金の効果的な運用の3分野から推進すべきであるとし、大むね政府も了承している。

① 研究開発費の増大

1980年におけるフランスのエレクトロニクス産業に対する研究開発費総額（外国企業のフランス支社を除いたフランス企業全ての研究開発費総額と研究開発に関する設備投資額を含む）は、120億フランであった。これを今後、研究開発を有効に推進するために6年間で50%の増額を行う。

② 研究開発の再編成

研究開発関係諸機関を各々の機能にしたがって一般教育、専門教育、基礎研究、専門研究センター、技術トランスファ、生産、マーケティングに分類し、その流れに沿って再編成すべきである。通信・テレマティック分野ではこうした政策が成功をおさめている。

③ 研究開発投資金の効果的な運用

公共資金の効果的な運用を計るためには、以下に示すような方針を設定すべきである。

- ・産業復興の総合戦略に集約されないような財政援助は一切行わない。
- ・財政援助は、フランス企業を優先的にを行い、協力関係が締結された場合を除き外国企業グループ系列の企業に対しては行わない。

こうした投資のためには国家プロジェクトを設定する必要がある。これらのプロジェクトは、技術発展をもたらす新製品の研究開発、工業化、商品化を目的としたものとする。研究開発チームは、「公共事業関係」、「経済関係」および「産業振興関係」に別け、各企業の権限を残しながら、各メーカー（国営および民間）、各ユーザー（官公庁および民間）によって編成される。

プロジェクトは、その目標をはっきりと定めた上で、プロジェクト・チーフの権限によってチームが編成され、実行される。このような方法により開発部門と生産部門の障壁は取り除かれ、新製品の開発、工業化そして商品化を統合することが可能となる。国家プロジェクトは、より効果的、より経済的な技術トランスファの手段である。この方法は、すでに通信・産業・軍需機器関係で実行されていた方法に着想を得たものである。また、これは日本で用いられ、今日、アメリカでより一層強化されている方法をフランス向けに置き換えたものでもある。

こうしたことから今後の助成は、国家プロジェクトを中心に行われることにより、助成金分配の方法の見直しも必要となろう。現在、政府がかかっている国家プロジェクトは以下のとおりである。

- ① 科学技術用大型コンピュータ
- ② ミニコン、マイコンのアプリケーションと基礎技術
- ③ 民生用エレクトロニクス・システム
- ④ 画像情報処理
- ⑤ 情報化人間工学
- ⑥ C A I
- ⑦ 多目的通信
- ⑧ 大規模通信ネットワーク

- ⑨ VLSIの研究と生産
- ⑩ CAD, CAE
- ⑪ 音声情報処理
- ⑫ 電子フोटグラフ装置
- ⑬ 電子出版
- ⑭ コンピュータ利用による翻訳

3.3.3 生産

① 業界の再編成

研究開発関係と同様に、生産関係の再編成も必要である。業界再編成には、各企業間の競争力を刺激しつつ、類似業種間の協調が必要とされる。なお競争力については、外国勢力の存在を忘れてはならない。本格的な企業戦争は、国際的なものとなろう。

② 海外進出

フランス・エレクトロニクス産業は、自国市場が、世界市場の6%であることにより、外国市場へ大きく進出しないかぎり、世界第3位に成り得ない。また海外進出を行うには、研究開発と生産部門の協力関係は不可欠である。

現在、ある企業が国際的な競争力を持つには、その生産高及び市場占有率が、世界市場の6~10%に達する必要があるだろう。フランスの企業は、どのような分野においても海外進出を行わずにこの数値に達することは不可能である。つまり海外進出は、フランス・エレクトロニクス産業にとって、発展への原動力になるものである。また、海外のどういった国あるいは企業も、その研究開発センター、パイロット工場、基礎生産の拠点を自国以外には置いていない。これは、IBM, PHILIPS, 松下/JVC, 日立とても例外ではない。しかし、これ等の大企業は、工業先進国に海外進出を行っており、それを技術の窓口にしている。フランスはアメリカを第一候補とすべきだろう。それは、その市場の大きさ(約フランス市場の10倍、世界市場の1/2)

と技術の豊富さ（世界一）が理由である。現在におけるフランス企業のアメリカ進出は不十分であり、特に欧州とアメリカとの協調関係は長期展望からみても適切ではない。

③ 欧州各国間および国際協力

政治、経済、文化的な理由からも欧州各国間の協力体制を優先的に作りあげる必要がある。欧州市場全体では、世界市場の30%を越えており、いくつかの分野においては、世界一になろうとしている。これらの中には民生品分野も入っており、この分野の再活生の源は、新製品について欧州各国が一致団結することである。欧州各国が協力しなければ、日本もしくはアメリカの支配に甘んじねばならない。日本またはアメリカ製品を輸入し、次いでライセンス生産を行うと言う、いわゆる「コントロールされた遅れ」なる政策は今日まで失敗に終わっている。フランスは、欧州各国と協調し対等な国際協力関係を結ぶために必要な技術力、営業力を提供する用意はあると思う。技術の統一が成った時、欧州は民生用新製品に関して先行することが可能となり、その社会的影響は大きなものであろう。

エレクトロニクス産業立て直しの総合戦略は、欧州エレクトロニクス産業総合戦略を誘発した時、実際的な成果を発揮するであろう。

これは、年々増加している欧州のエレクトロニクス技術者、そして欧州エレクトロニクス産業界の希望である。

3.3.4 政 策

研究開発の手段が多様化すると共に、生産機構、商業機構の再編成および投資額の増強は、それに関する強力な政策が伴わないかぎり、実行することは困難である。

エレクトロニクス産業振興には、第一に国および企業、特に国営化企業による購買と認可に関する強力な政策を確立することである。このような「特別待遇」は欧州各国にとっても必要なことであり、欧州エレクトロニクス製品に対

しても利益となることである。日本企業各社は、必要な電子部品は国内調達を行うべしとする政策をすでに実行している。現在欧州では、PHILIPSだけが実行しており、同社だけが世界電子部品業界で重要な地位を保っている唯一の欧州企業である。このような購売に関する政策は、特にむずかしいものではなく、かつ新製品開発への特効薬となるべきものである。

エレクトロニクス産業振興にとって、教育の強化も必要な点である。これは最も重要なことであろう。これは雇用の増大、減少にも関りがあるが、業界でも教育問題については迷いが生じている。教育問題を解決するには、一貫した機構かつ柔軟さを合せ持つ教育システムを創らねばならない。現在のままでは、私的教育機関を計算に入れずに予想すると、1986年頃には、約40万人が教育不足になる。

これは、教育システムの抜本的改革が必要であることを意味している。その改革には次の2点を即時実行すべきであろう。

- ① エレクトロニクス産業各分野に関する国立高等専門学校（通信・テレマティック分野に対して国立電気通信専門学校のように）を開設する。これには現在ある学校を適合させるか、創設するかする。
- ② ここ数年のうちに教育機関不足を補うための計画を実行する。この計画に係わる教育対象者は、12,000名の技師、技術者、管理職者である。管理職者は、企業内の職務に必要な技術的教育を受けることになる。

エレクトロニクス産業振興にとってもうひとつ必要なのは、労働条件の向上、人間工学に関する研究である。この研究により、1990代のフランス人に関係する新世代の製品、機器が生れてくるであろう。

3.3.5 エレクトロニクス産業省

これまで述べてきたように、フランスのエレクトロニクス産業は、さまざまな機関、省庁、国営化企業、私企業、フランス内の外国協力社、国外のフランス協力社等の機能の集合したものである。これ等、産業復興の総合戦略も結果

的に中央集権的な上部組織を持つ構造になってしまえば、弊害が出ることになる。

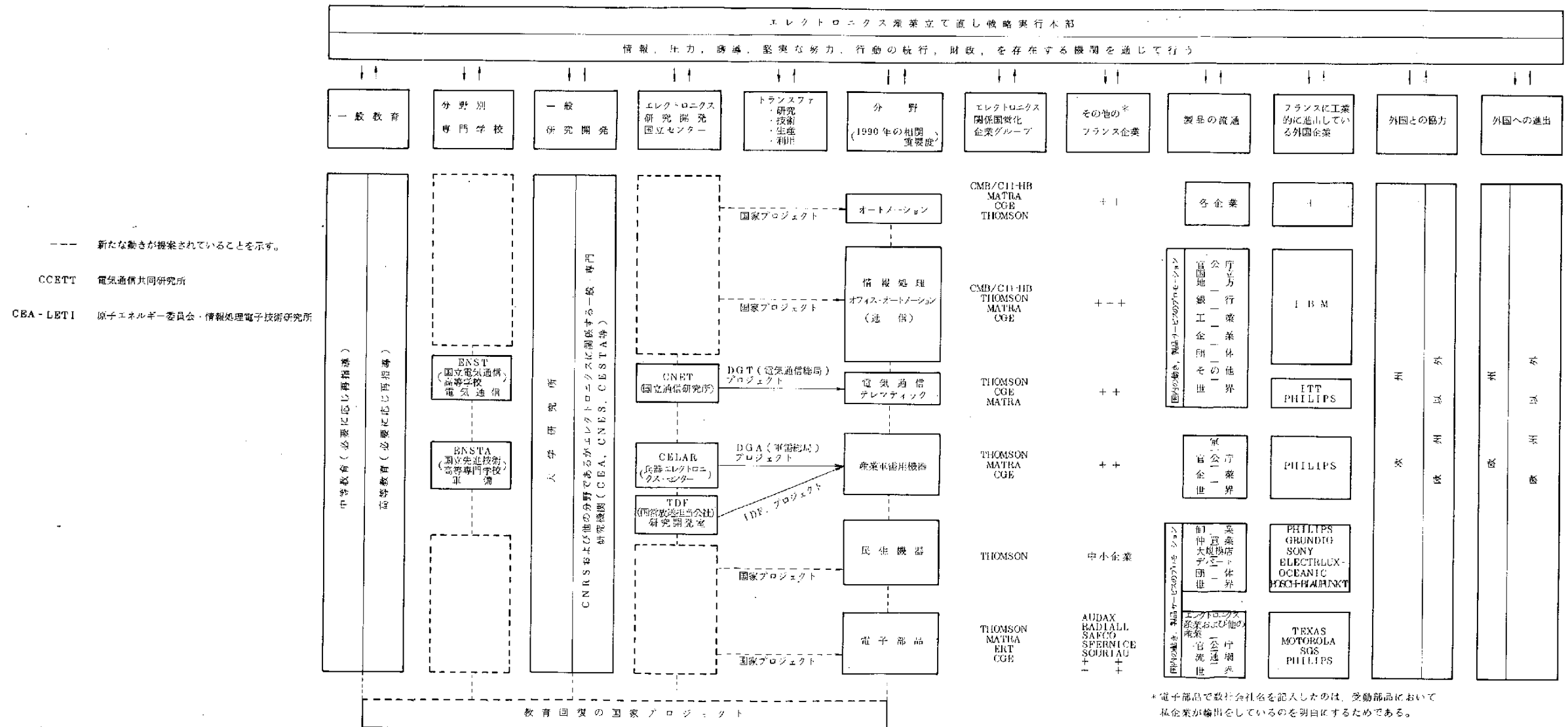
しかしながら、業界復興の総合戦略を成功させるには、実行する組織が必要となる。この戦略は、第一段階は今後数カ月間に着手し、その後は10年間にわたって序々に実行して行くものである。

この戦略の持続、連系プレイ、設定目標の実施等を行うについては政治力のあるポジションが必要となる。

この要求を満たすには、エレクトロニクス産業省を創設する必要がある。エレクトロニクス産業省は、簡単な構成とし、業界情報の収集と配布、業界各社の動きについての刺激対策および調整、新技術に対して必要な処置の実行と抑制、その責任と成功に対する利益は残した上での各企業の統合等をその役割とする。

なお図 3.1 にはフランスにおけるエレクトロニクス産業の組織構造を示した。また、図 3.2 から図 3.4 にかけては、産業戦略が実施された場合のエレクトロニクス産業の技術動向、市場等の関係を図式化したものである。この図からも明らかなように、どのような産業分野もエレクトロニクスなしでは済まされない。

図 3.1 フランスにおけるエレクトロニクス産業組織構造



 : 丸印は技術的種別を示し、外側の円の大きさは戦略的重要度を示し、内側の円はフランスの競争力を示す。

 : 六角印は国内の分野を示し、内側の六角形の大きさが、その分野のフランスの重要度を示す。

 : 立方体は、製品・システムを示し、その大きさは、エレクトロニクス産業総売上に対するその製品・システムの売上高の割合を示す。

 : 楕円は、各々の産業水準を示す。
立方体を結ぶ線は、技術経済的關係を示す。

 : 矢印は影響力を示す。黒矢印はエレクトロニクス産業以外への影響力を示す。

背 景 : 背景の変化はエレクトロニクス産業発展に不可欠な国際技術協力の続行を象徴化したものである。

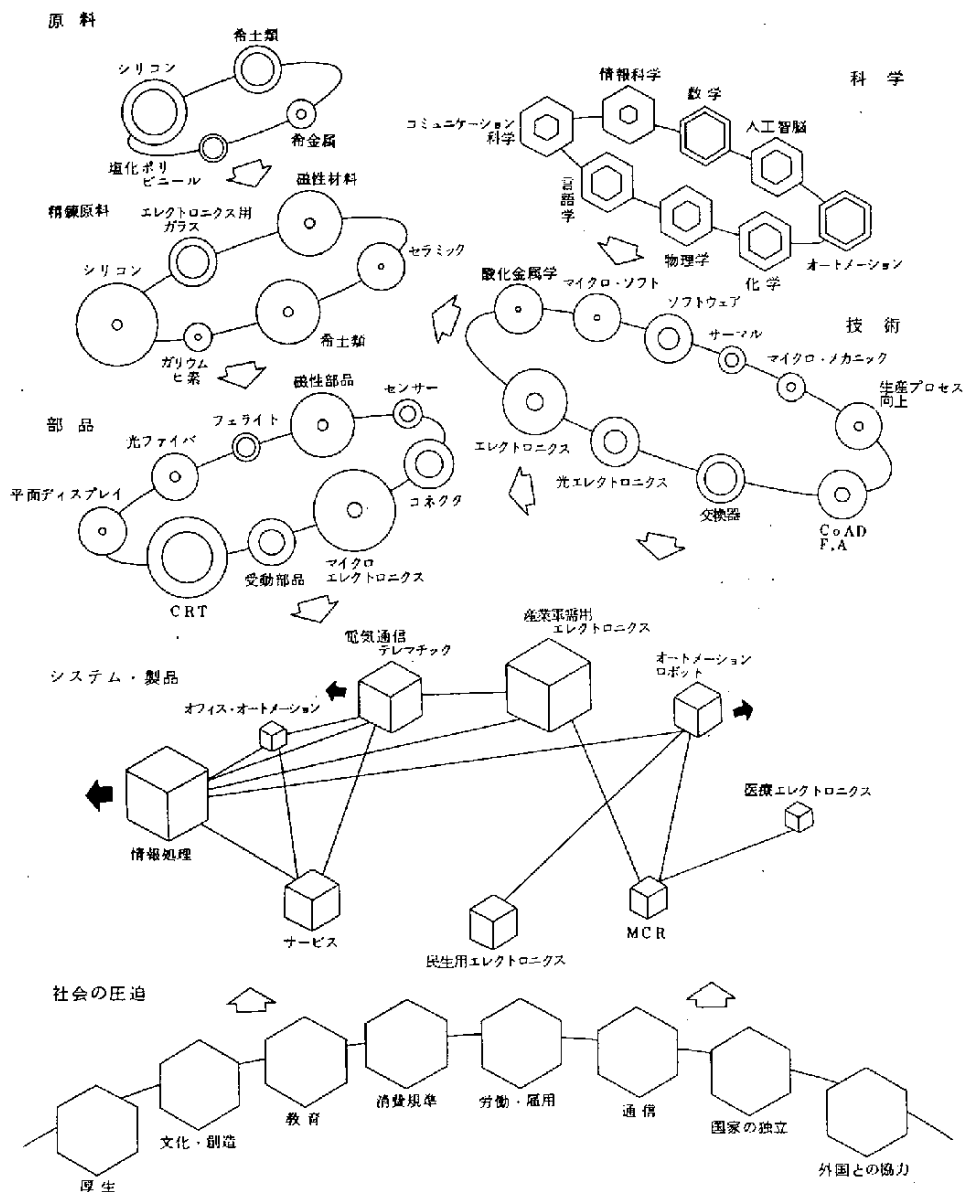


図 3.2 1983 年における構造

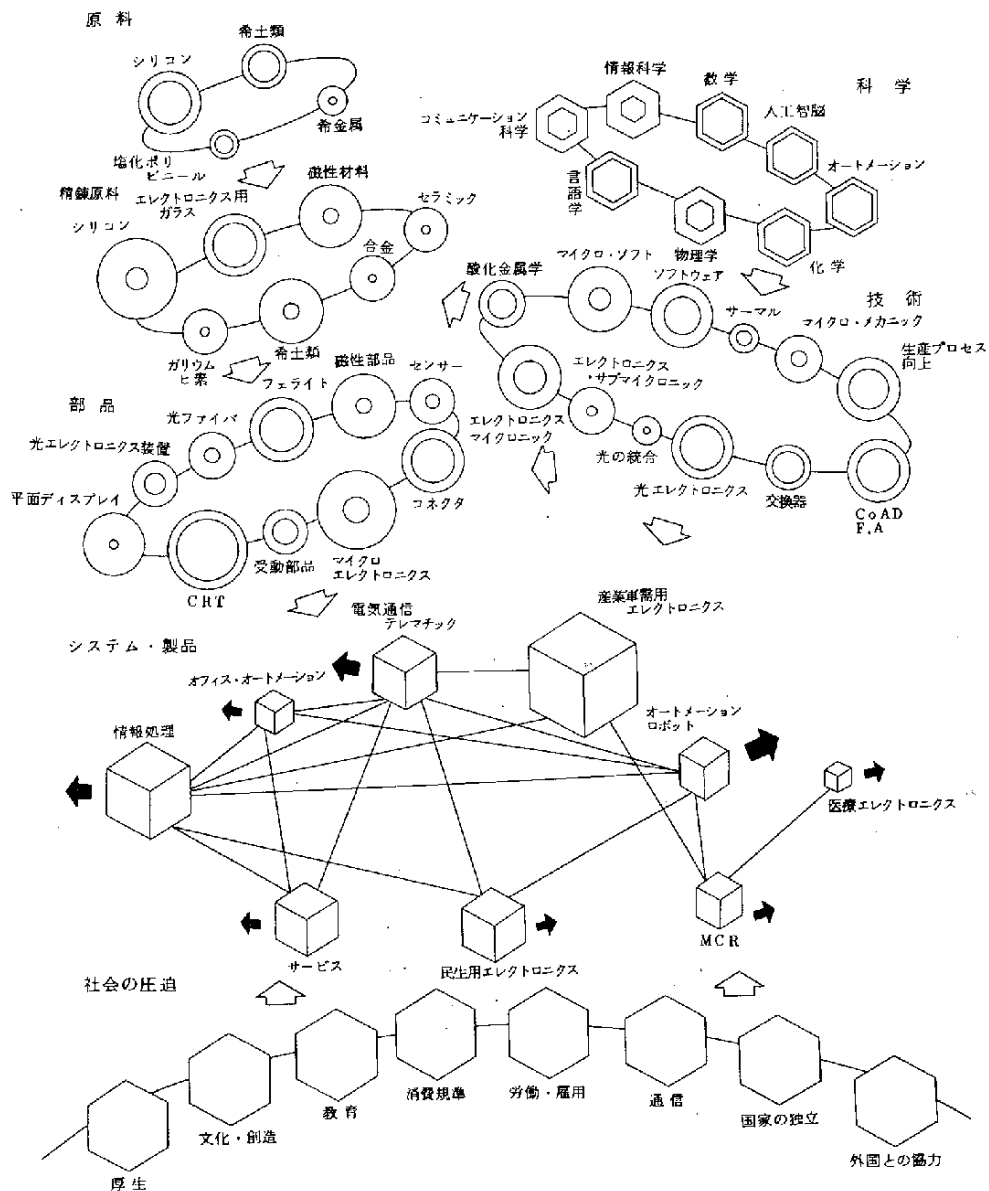


図 3.3 1986 年における構造

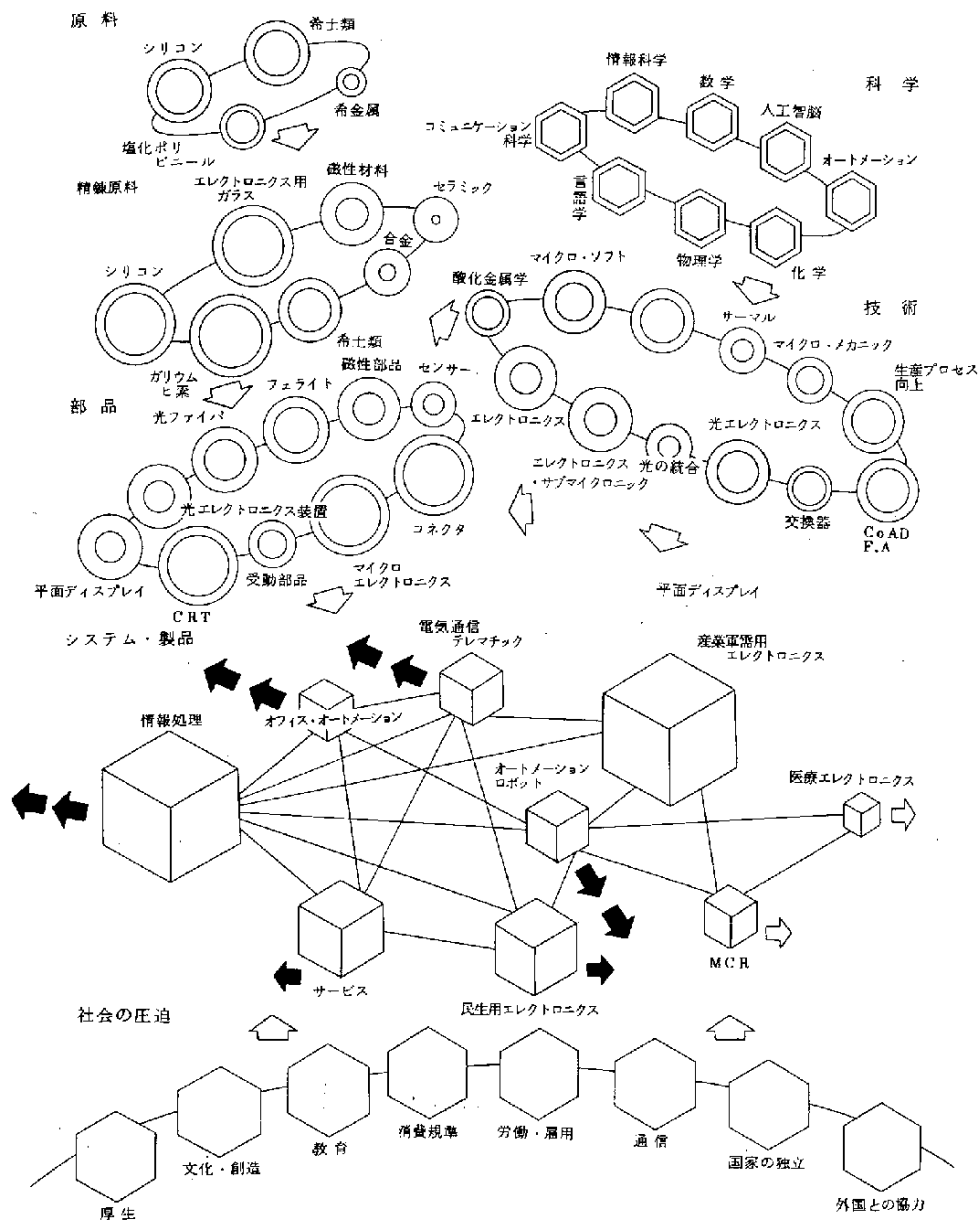


図 3.4 1990 年における構造

4. イギリスにおける高度情報技術プログラム

4.1 政府施策の重要性

イギリスでは、情報技術振興に関して委員会を設置して検討することになったが、委員会は、ケネス・ベーカー情報技術相によって1982年3月に設立された。目的は情報技術の協同研究プログラムの範囲について助言し、勧告事項を作成することであった。この委員会設立の発端は、昨年10月の日本の第5世代コンピュータ・プログラムの発表であった。東京会議に出席した英国代表団は、ロンドンで開かれた会議で報告を行ったが、報告会には、産業各分野の代表者とその他の専門グループが出席した。

また会議では、高度情報技術プログラムの推進には、ソフトウェア工学、マン・マシン・インターフェイス、知能知識ベース・システム、VLSI分野がきわめて重要であるとし、これらの活動計画を作成するための作業グループが組織された。作業グループは、広くイギリスの産業界、学界、その他専門分野の人達の意見を聞くとともに、海外の進展状況についても考察した。また作業グループは、ECの協力を得て、ヨーロッパの代表的情報関連機関が現在実施している研究についても調査を行った。

こうした調査研究および検討の結果、委員会では以下の提言を政府に対し行った。

高度情報技術は、国家プログラムとして計画し、予算としては5年間に3.5億ポンドが必要とされる。政府は、このプログラムの直接経費の三分の二を負担しなければならない。産業界は残りの三分の一のほかにプログラムの結果を販売可能製品に転換するのに必要な、さらに大きい額を負担することになる。

このプログラムの目的は、イギリスの技術力を情報技術に結集することである。世界市場において国の競争力を向上させるには、これは不可欠のものである。イギリスの現在の技術的努力は統一を欠いていて、現在の力量を十分

には発揮していない。

イギリスの技術力と産業の結合を強化し、政府の援助から最善の価値を引き出し、もっとも広範囲の参加と利用を可能にするために、このプログラムは、産業界、学界およびその他の研究機関を網羅した協同事業としなければならない。このためには、高水準の政府援助が不可欠であり、これがなければ協同作業は不可能であり、プログラムの成果の十分な普及も、特に中小企業によるその利用もとてもおぼつかない。

プログラムは、先にも述べたソフトウェア、マン・マシン・インターフェイス、知識ベース・システム、VLSIの4分野が主要テーマであるが、これらの技術分野で能力をアップしない限り、イギリスのIT産業は世界市場で対等には渡り合えないとしている。また、この能力を育成するためには即刻行動を開始しなければならない。この各技術分野でイギリスは実績も潜在可能性も持っており、その上に築きあげていくことが可能である。

効果的な実施を達成するために、プログラムは確固とした基盤の上で実行される必要がある。このためには産業省の内部にこのプログラムの実施を管轄する新しい局を設置することが望ましい。同局はこの事業に専念し、必要な権限と資源を与えられて、迅速かつ柔軟に行動できるものとする。専任担当として局長を選任すること。

また科学技術庁と国防省も、プログラム運営の管理と制御に直接参加することとする。両者は政府資金の一部を提供することにもなる。

今日、イギリスが提案しているものと比較し得るプログラムを、米国、日本、および欧州諸国も検討中である。ライバルとなるこれらのプログラムはイギリスに対する厳しい挑戦である。しかしイギリスはこれに対抗しなければならない。EECのESPRITプログラムは、イギリスが提案するプログラムの補足を形成するものである。

情報技術製品を開発し、これを産業の全分野に応用するための人的資源育成の広範なプログラムは重要である。しかし、これに対する技術者の供給は、現

状および将来の必要度に対してもまったく不適切と言うほかはない。

もし、高度情報技術プログラムおよび関連分野におけるプログラムを実施する行動がとらないならば、イギリスが世界の情報技術市場で競争して成功する見込みは急激に減少するだろう。イギリスにおける高度情報技術の普及も大幅に制約を受ける結果となる。このいずれも、雇用状況、国家としての産業効率、および総合的な経済運営に対して破滅的な意味をもつものとなる。このプログラムに投下される資金は、投下効率の高い資金となるであろう。

4.2 情報技術の内容と目標

情報技術は、人間による情報の取扱いとその使用を援助し、システム設計者の目的は、人間の能力に合致し、それを補足し、それを拡大する機械を作成することである。したがって設計者の問題は、機械に対する人間のインターフェースの方法、機械それ自身の供給される情報の編成と処理の方法、および機械の製造方法に集中している。これらは今日の機械に求められる複雑で過酷な問題であり、将来の情報技術製品はさらに複雑になることが予測される。提案プログラムの大部分はこの複雑さの管理に対処し、コンピュータ・システムの最新の機能を利用して非常に複雑な相互関係をリアルタイムで処理することを目的にしている。

4.2.1 ソフトウェア工学

ソフトウェアは、情報技術システムの根本的な構成要素で、システムのコストに占める比率も次第に増大している。これに対応して、ソフトウェアをもっとも高い信頼性と経費効率性をもって設計・作成する能力は、世界市場で重要な地位を確立するための基本要素となる。

信頼性と経費効率度の高いソフトウェア生成の技術は、まだ初期段階にあるソフトウェア学の研究分野である。システムが次第に複雑化し、市場の競争が烈しさを増すにしたがって、この方法の実際面は急速に変化しつつあり、それ

だけに通用する手法はすでに限界を示しつつある。効率的な生産、信頼性に対する技術によるアプローチ、要求基準に対する合致、および経済的な開発と運営をイギリスの担当範囲にする必要がある。この分野での戦略目標は、1980年代の終わりまでにはソフトウェア工学の分野でイギリスが世界のリーダーになることである。

この目標を達成するためにプログラムが焦点を合わせるのは、情報システム工場の開発である。これは広範囲に使用され、可能な場合は輸出されることを意味する。情報システム工場は、ハードウェアとソフトウェア両方からなるコンピュータ・システムであり、ソフトウェア工学の手法を使って情報技術システムを作成するための手段を統合したセットとして提供する。同工場によって作成されるシステムは、効率的な稼動と運営という要件と、信頼性と性能の向上という要件の両方を平行して満足させるもので、1990年代の世界的な競争市場が課するのである。

情報システム工場は、主要なサブシステムから成る。

- ・システム設計の完全性と一貫性を保証し、自動化ソフトウェア生産へ導く仕様とプロトタイプ
- ・システム開発の全ライフ・サイクルを通じての方法論に基礎をおいたプログラミング・サポート
- ・VLSIのためのCAD
- ・利用可能で再使用可能なハードウェアおよびソフトウェア構成要素のデータベースまたは知識ベース
- ・ローカル・ネットワークおよび広域ネットワーク両方の協同開発チームを連系する通信機能

一方、より広範な意味においてプログラムは多くの副次的な目標も持たなければならない。次に列挙するそのうちの一部は、作業の初期段階において達成可能なものである。

- ・開発、分散、および訓練に対する投資による既存のソフトウェア工学手段

の改良

- ソフトウェアの生産性と品質における改良事項を計量化および監視するための方法論の開発
- 次世代のツールおよび手法についての広範囲の調査の開始。特に重要度が高いのは、学界と生産界の間の協同関係の確立と、この協同を支援する高速通信ネットワークおよび対応インフラストラクチャの設定である。

ソフトウェア分野においては、統合プログラミング・サポート環境を用意することがきわめて重要である。これは、システム開発と運営のすべての面に対する方法論に基礎をおいた互換性のある手段で、技術活動と管理活動の両方を支援する。高度のサポート環境は、複数言語の開発も支援し、これによってシステム設計者はプログラミングのための言語の選択と再使用可能のソフトウェア構成要素の導入が可能となる。

以下は、ソフトウェア工学プログラム実施に際して要求される事項である。

ただちに行う開発事項

- ① UNIX に対するデータベースと通信機能の拡張を行い、統合的プログラミング・サポート環境の基礎とする。
- ② 統合的プログラミング・サポート手段と互換性のあるセットの開発と、関連する訓練用材料についての仕様を明確にする。
- ③ ソフトウェア生産センターおよびその他の多くの組織におけるプログラミング・サポートの訓練と導入を支援する。
- ④ 手段または訓練プログラミング（またはその両方）について UNIX に代替できる実施方法を支援する。

中期の成果を目的にして初期に開始する事項

- ⑤ ソフトウェアの品質と生産性の定量化を目的とするプログラムを設定する。
- ⑥ Ada/APSE 開発作業の協力と情報交換のための手順を作成する。
- ⑦ 次段階の統合プログラミング・サポート環境の次の事項を網羅する研究開発プログラムを設定する。

- ・方法論
- ・手段
- ・データベース
- ・ハードウェアとソフトウェアの大枠

⑧ 次の項目を含む多くの分野の調査を支援する。

- ・超高水準言語
- ・言語理論
- ・再使用可能な構成要素の開発
- ・並行処理 Concurrency の開発
- ・知識ベース・システムとのリンク

今後行うべき事項

- ⑨ 全国品質管理センターの設立
- ⑩ ソフトウェア製品仲介機構の創設
- ⑪ 第2段階の統合プログラミング・サポート環境
- ⑫ ソフトウェア生産センターおよびその他の組織に第二世代 IPSE を導入する。
- ⑬ 第3段階の統合プログラミング・サポート環境へ通ずる統合プログラムを開始する。

4.2.2 マン・マシン・インターフェース

人間と機械の相互作用は、情報技術の基本でありながらイギリスでは一貫した向上努力には欠けていて、商業的に非常に重要な分野である入出力装置については成果はほとんどない。したがって、人間関連の問題と機械関連の問題の両方について、広範囲のプログラムの実行が望まれる。人間関連の問題で重要度の最も高いのは、インターフェースに直接関係するコミュニケーションの問題である。使用者が本当に受け入れることのできる高度な製品を製作するものこそ、商業的成功を手にすることができる。マン・マシン・インターフェースのプログラ

ムは、①人間要因、②入出力装置（変換器）、③音声およびイメージ処理に分類して以下示す。

① 人間要因

人間／システムのコミュニケーション

- ・システムの対話および説明機能の設計。正しい人間とのコミュニケーションにおけるニーズ、規則、および技術。
- ・入出力モード。さまざまな適用業務のうちユーザーにとってどのモード（たとえば、テキスト、音声、イメージ）が最も効果的かを調査し、そのモードに含まれる人間要因の問題をシステム設計においてどのように克服できるかの調査。
- ・通信技術。

人間／システムの認識両立性

- ・現行システムの調査、例えばユーザーとシステム間の認識の不一致の識別。またユーザーとシステムの組合せが高度な機能を要求する場合についての探求。
- ・複雑な仕事における人間の問題解決特性の分析。また人間の判断力と両立できるシステムを作成。
- ・システムが人間の問題解決特性の側面を模倣する必要性の範囲、および代替手法。

人間からシステムへ。専門知識の移転

- ・専門家の意思決定を迅速かつ効果的に分析するための信頼できるツール／手法／ガイドラインを開発し、意思決定過程の詳細な記述を作成する。
- ・さまざまなタイプの問題解決タスク、たとえば、診断、分類、リスク分析、予測等に関する方法論の開発の可能性。

② 入出力装置

情報技術が普及するにつれて、アクセス手段もますます重要となる。個人による使用レベルがある限度を超過すると、その使用者にとっては独自のタ

ーミナルまたはワークステーションを必要とする。書類を基礎にするシステムと電子情報システムは共存する必要がある。このためデスク・タイプの高解像度走査器とハード・コピー装置、およびこれにマッチした特性をもつ表示装置を必要とする。

将来のハードウェアのコスト構成においてはターミナルとこれに対応する入出力装置が次第に大きな部分を占めるようになる。これは各企業に大きな市場機会を提供するものである。これを開拓するために各企業は高品質、低コストの表示装置、印刷装置、および走査器を製作する技術を開発する必要がある。特に高度な技術を要する表示装置の場合は開発費は巨額となる。したがって、多機能パネル表示装置の開発には、プログラムによる支援が必要である。

③ 音声およびイメージ処理

この分野は、機械内部での知識操作処理用の入力および出力を提供する知識の抽出と表示を含むものである。この目的は、非熟練者による使用者と機械の間に、自然な方法によるコミュニケーションを創り出すことである。したがって、音声処理プログラムは次の事項を網羅することにする。

- ・機能抽出。選択を最適化するための機能の情報内容の識別
- ・音声認識。話者の独立性、構文情報および語義情報の結合、および大量語彙
- ・音声合成。特にピッチ、抑揚、および強勢のような要素に対する品質改善。

イメージ分析、機能抽出、および合成特定面に対処するアルゴリズムは数多いが、各応用の最良の組合せを判別するための「アルゴリズム工学」について作業を集中する必要がある。その他の作業は次の通りとする。

- ・パターン認識。さまざまなクラスのイメージ、例えば、線による図、テキスト、手書き、および「写真」画像のコンピュータによるイメージ理解。
- ・知覚。イメージ処理に適用できる手法を用意するための、人間のイメージ知覚作用の研究。

4.2.3 知能知識ベース・システム

知能知識をベースとするシステムは、推論インターフェースを使って知識を応用しタスクを実行するシステムである。このようなシステムは人間の思考と活動の多方面の分野における知識を活用して実現できるものである。例をあげれば、医療診断から複雑な工学的設計まで、石油技術から農業まで、軍事戦略から市民生活までにひろがるものである。この知能ベース・システムの開発は、今日の計算技術がアプローチできない活動にまで情報技術の応用分野を拡大する手段と考えられているものである。

知識ベース・システムは、推論推進力によって知識ベースへ連結されたユーザのインターフェースで構成され、全体構造はバーチャル・マシンによって支援される。このようなシステムの能力は、そこに含まれる知識の大きさと種類、それが使用可能にする手順、およびそれが実行できるタスクによって変動する。

以下は、知能知識ベース・システムの研究開発目的である。

- ・関連する全分野の研究を促進する。
- ・研究結果からの開発を行う。
- ・開発プロトタイプの製作を助成する。

このプログラムの戦略目標は、次の二点である。

- ① 英国の産業、政府、およびその他の機関が効率性と競争力を向上させるために各自の運営面に知識ベース・システムを生産的に採用することを可能にする。
- ② 英国の情報技術産業が、IKBS および IKBS を組み込んだその他の製品を、商業採算性を伴って市場に供給することを可能にする。

したがって、このプログラムは、この技術の生産者と研究調査部門のニーズと同様に、ユーザのニーズも考慮に入れなければならない。

最近までは、この分野のほとんどすべての研究は学界で行われてきたのが現状である。英国の産業界がこれに関心を示しはじめたのはごく最近のことに過

ぎない。この分野で能力を持つ企業はまだ数社を数えるだけである。このプログラムが成功するためには、研究、開発、および製造で訓練を受けた人数を大幅に増加させなければならない。このような要員の訓練施設を大幅に拡充し、学界と産業界の両方の研究陣容を飛躍させ、またこの結果を応用するためにユーザー組織内にも訓練を受け知識を有する要員の態勢をととのえておかなければならない。

この研究を実施していくには非常に長期間を要するであろう。というのは、こういった挑戦的分野における技術革新と技術移転は必然的に長い時間を必要とするからである。プログラムは三つのモジュールに分けられるが、各々の目的は以下に示すとおりである。

- ① 新たな組織の構築と研究調査態勢の拡充および組織化。
- ② このプロジェクトに関連するすべての側面に対する調査プログラムの支援。
- ③ 産業界と学界の研究者およびユーザー間の協同プロジェクトによるプロトタイプ・システムの構築。

4.2.4 VLSI

VLSIは、LSI装置を印刷回路板上で連結することに比較すると、回路間の相互作用の数を桁違いに増大させることが可能である。このVLSIが可能にする性能とコスト上の利点は、将来の情報技術製品にとってきわめて重要なものである。VLSIに関連してこのプログラムが提議する目標は、1980年代の後期には英国は国際的に競争力のあるVLSIへのアクセスを確実にしているということである。これには、それぞれが1+1秒の切替遅延速度 switching delayをもつ約100万の論理ゲート logic gateを約1cm角に含むシリコン・チップを指定、設計、作成、およびテストする能力が要求される。この目的は1ステップで達成されるものではなく、目標値よりは劣るが競争力のある性能が途中で生成されるはずである。

VLSIの進歩は、シリコン技術の開発と同様に、設計の複雑さの管理にも

依存している。現行の設計手段は、VLSIの全可能性を利用するにはまったく不完全で、このためCADによる広範なプログラムを必要とする。これはソフトウェア設計プロセスときわめて類似している。特に高度レベルにおいては、多くの面でソフトウェア・プログラムとの密接な協同作業による開発が必要となる。目標は、以下に示す機能を満足するツールのセットである。

- ・特性仕様言語およびシミュレーション
- ・機能仕様言語およびシミュレーション
- ・区分けおよびコスト分析
- ・テスト・パターン生成
- ・論理区分けおよび合成
- ・論理シミュレーション
- ・タイミング・シミュレーション
- ・回線シミュレーション
- ・レイアウト合成および検査
- ・装置シミュレーション
- ・プロセス・シミュレーション

これらのツールとそれによって生成される設計を最適に使用するには、データベースとファイル管理運営面にも必要性が生じる。

4.3 プロジェクトの推進と経費

4.3.1 通信の必要性

効果的な通信は、高度情報技術プログラムの成功にとって必要不可欠のものである。まず最初に、プログラムに対するニーズはイギリスの情報技術研究社会の態勢の不備から発生している。この構成は現在の孤立状態から効果的な協同態勢へ編成替えが行われなければならない。さらに、研究開発活動の成功は、従来孤立していた各技術分野間の境界を打破することにある程度まで依存していることも今や明白な事実である。

したがって、参加者をネットワークによってリンクし、新しい専門家集団を創設し、ニュースと情報の交換を促進し、孤立したグループ間の協同作業を支援することが必要である。参加者は、その立地条件による通信技術とは関係なく、プログラムの最初からこのネットワークにリンクできなければならない。参加者がこのネットワークへ依存する度合は非常に大きいと考えられるので、実験的技術ではなく既知の技術をネットワークに用いなければならない。したがって、以下の事項が重要となろう。

- ・ネットワークはPSSを基本とし、SERCネットと適切なローカル・エリア・ネットワークを使用すること。PSSへの接続は広範囲な財政援助が必要と考えられる。
- ・参加者のうちの任意の二者間の通信を可能にするために、カラード・ブック・プロトコルを専門家集団の基準として採用すること。
- ・LANからPSSのゲートウェイを早急に構築すること。
- ・第一優先順位として、ネットワークに電子メール機能を設定し、次に参加者のシステム間のデータとプログラムの交換用のファイル転送機能を直ちに設定すること。
- ・ネットワークをサポートし、その使用をモニタするために、ネットワーク管理センターを設定すること。

なお多くのプロジェクトをサポートするために、各協同機関の間の超高帯域幅通信に対する必要性が予想される。

4.3.2 経費および財源

5年間にわたるプログラムの所要経費は表4.1のように約3.5億ポンドとなる。このうちのおよそ三分の二を政府が負担し、プログラムの当初から支出が発生するものと推定される。成果の広い普及が必要な産業面の作業については、政府が90パーセントを負担することとする。その他の産業面の作業に対する政府負担は50パーセントとする。産業界全体のプログラムに対する政府

の負担率は約 60 パーセントとなる。

表 4.1 高度情報技術プログラムに係る経費

(100 万ポンド, '82 年)

年 度	0	1	2	3	4	5	
活 動							合 計
ソフトウェア工学		8	13	14	18	17	70
VLSI		11	18	21	20	20	90
CAD		3	4	5	6	7	25
マン・マシン・インターフェース		3	8	10	12	11	44
知識ベース・システム		2	5	5	6	8	26
通 信	1	3	3	3	4	5	19
製 品		5	10	13	15	15	58
教 育	1	3	3	4	5	4	20 [*]
合 計	2	38	64	75	86	87	352

* このうちソフトウェア 10, マン・マシン・インターフェース 3, 知識ベース・システム 7

プログラム実施の財政負担については、その過半を政府に期待することになるが、プログラムの成果を市場性のある製品に転換するために必要な巨額の資金を捻出しなければならないのは産業界である。このような投資を考慮に入れると、全コストに対する政府の負担率は比較的に小さくなる。ただし、プログラムの成果を最大限に活用するには、技術革新諸プログラムに関する製品開発に政府は支援を継続しなければならない。つまり、このような諸企画の支出を削減してこれを今回のプログラムへ充当するようなことがあってはならない。前にも強調したように、このプログラムの効果的な産業的開発を確実にするには、これらの諸企画を維持し展開することが重要である。

このプログラムには、既存の活動方針の変更と、まったく新しい活動が含ま

れることになる。このプログラムの関連分野における現行活動の規模を正確に把握すること、またはその経費を定量化して財源を確立することは不可能である。しかし、このプログラム全体は、現行の全作業量をほぼ倍増することになると推定される。また、各種財源の相対的な負担率についても再配分が行われることとなる。これも定量化は不可能である。しかし、全活動を高い水準に引きあげ協同作業によって国家的事業を遂行するためには、現在よりも政府の負担率が高くなるのは当然である。

当委員会では情報技術に関係のある各政府機関（産業省、国防省、科学技術庁）が一つの首尾一貫したプログラムを支援できるような手段を創出し、プログラムに対する財政援助はこの三つの機関が共同で実施することを勧告している。特に VLSI 分野の大部分は、国防省に直接関係があり、同省が必要とする要件の多くを満足させる機能を持つものである。また、このプログラムには学術機関によって実施される多くの研究事項が含まれている。これに対しては科学技術庁が財政援助を行うこととする。

学術研究の他に、プログラムには教育および訓練項目も含まれる。表 4.2 にプログラムの学術分野に関連する経費を示した。これには、調査、教育、および新たな組織の設置が含まれている（この学術分野の経費は、表 4.1 に示し

表 4.2 AIT プログラム学術関連経費 0～5年度

分 野	100 万ポンド（'82年）
ソフトウェア	23
VLSI	2
CAD	2
マン・マシン・インターフェース	6
知識ベース・システム	21
通 信	2
合 計	56

た経費に含まれるものである。)。表 4.2 には、学術研究のための管理費用と産業界が下請けする作業の費用は含まれていない。学術分野の調査は、プログラムの他の分野より成果が早く得られるものと期待される。これは特に知識ベース・システムの場合に重要で、ここでは熟練した人的資源を形成するためにプログラムの早急な開始が必要とされている。

計画および契約者との交渉期間が必要と考えられ、その後にプログラム開始の運びとなるが、この目途は 1983 年 4 月 1 日である。現会計年度にも若干の支出が発生することとなる。これについては、表 4.1 の第 0 年度に示した通りである。この予備的作業が完了し、プログラムが効果的に発足できてはじめて初年度が開始されることとする。委員会が提示したのは五年間の経費だけである。しかし、この五年間が経過しても協同作業活動はやはり必要とされるはずである。特に知識ベース・システムとマン・マシン・インターフェースの分野である。ただし、有用な成果は、はるかに早い時点で徐々に実現されるものと考えられる。知識ベース・システムのプログラムには多くの長期目標が含まれていて、このために次の 5 年プログラムが必要になると思われる。これについての推定経費は約 4,200 万ポンドである。

5. 情報処理代表機関による国際会議

5.1 会議の背景および目的

第7回を迎えた国際ディレクター会議は、チューリップと風車で有名なオランダのユトレヒト近郊で10月11日から13日までの3日間にわたって開催された。

国立情報処理研究機関の代表者（ディレクター）による国際会議は、政府と密接な関係があり、その国を代表する情報処理関連団体の集まりとして、1973年ドイツのGMDの呼びかけで始めて会合を持った。第1回の会議は、ドイツのボン市郊外にあるGMDで開催され、この場で各ディレクターによって会議の目的、趣旨等について申し合わせが行われた。その後平均して1年半に1回の割合で開催されており、今回はその7回目に当たる。今回までの開催地、主な討議項目は、表5.1に示すとおりである。

会議の目的

当会議は、国立もしくは、その国を代表する情報処理研究機関の代表者（ディレクター）から成るインフォーマル・グループによるもので、セミナー、出版物に関する情報を含む各機関の活動状況の情報を相互に交換し、また各代表者が抱える共通の問題について討議することを目的とする。この討議は、さらに専門家によるワーキング・グループの設置へ、また2国間もしくは、広範囲なベースによる多国間への協力へと導かれていく。

同会議は、毎年もしくは2年に一回開催される。各会議につき幹事となる機関は、各機関の活動状況をまとめ、それを各機関に配布すると共に、討議に関するプロポーザルをディレクターより提出させる。当会議はインフォーマル・ベースで活動するが、各会議において議長および副議長を設ける。議長は、当会議の前回の幹事機関が当り、副議長は、開催時の幹事機関の代表者が当る。

参加国以外の機関に対しても当グループへの参加を勧める。イタリアに本部

表 5.1 前回までのディレクター会議の概要

開催	開催期日	開催地	幹事機関	議長	参加国	議 題
第1回	1973年6月15日 ～16日	西ドイツ ボン市	GMD	Dr. A. A. Robinson (NCC)	14カ国	・会議設立の趣旨・目的 ・各機関の活動状況 ・今後の会議の進め方
第2回	1974年6月6日 ～7日	イギリス マンチェスター市	NCC	Prof. Dr. Fritz Krukeberg (GMD)	10カ国以上	・各国の情報処理関連団体について ・情報処理に関する研究開発の状況 ・各国における情報処理教育 ・情報処理に関する国際会議
第3回	1976年3月16日 ～17日	フランス ロッケンコート市	IRIA	Mr. D. Finberg (NCC)	11カ国	・各国の情報処理に関する研究開発 ・EDP教育 ・コンピュータ・セキュリティ ・ノウハウのトランスファ
第4回	1977年11月3日 ～4日	ハンガリー ブタペスト市	SZAMKI	Mr. A. Danzin (IRIA)	10カ国	・分散処理の動向 ・国立情報処理機関の役割 ・データ・セキュリティおよびプライバシー
第5回	1979年5月28日 ～29日	ノルウェー オスロ市	NCC	Dr. M. Arato	10カ国以上	・国立情報処理機関のEDP教育の役割 ・標準化, コンピュータ・ネットワーク ・OAに対するユーザ・ニーズ ・マイクロ・コンピュータのアプリケーション
第6回	1980年10月	日 本 東京都	JIPDEC	Ms. D. Berntsen	7カ国	・OAとそのインパクト ・コンピュータ化と社会へのインパクト ・EDP教育における各国の政策

を置く IBI 等国際機関に対しては、当グループの活動状況を知らせると共に、オブザーバーとして会議に招待される。

5.2 会議の概要

第7回を迎えた国際ディレクター会議は、1982年10月1日から13日までの3日間、オランダのユトレヒトで開催された。今までの出席者のうち今回参加できなかった機関もあったが、新しい参加者（ハンガリーの Szamalk, フランスの Agence de l'Informatique, 台湾の Institute for Information Industry）も含め、今回の参加は、9カ国から10機関、15名に達した。（表5.2）議長は、規約により、前回のホスト機関のディレクター、（財）日本情報処理開発協会の手島専務理事があたった。

今回はオランダを代表する情報処理機関 Studiecentrum NOVI のホストによって開催されたが会期中のアレンジは完璧であった。

第1日目は、各機関がお互いの活動状況につき約20分間ずつスピーチを行い、必要に応じて各国の最近の情報処理の実状についても説明が行われた。その後オランダを代表する、その他の情報関連機関、大学等から最近の活動状況についての説明があり、参加者の関心呼んだ。

第2日目、第3日目は、お互いが関心を持つ情報処理関係の最近のトピックスにつき、投票を行い、その結果による優先順位によって議論が行われた。各テーマの開始にあたって、そのテーマを提案した機関による導入解説が行われた。

- ① オフィス・オートメーションとローカル・エリア・ネットワーク（JIP DEC, 日本）
- ② 教育訓練（NCC, イギリス）
- ③ 後進国における情報化（Norsk Regnesentral, ノルウェー）
- ④ 国際若者競技会（GMD, 西ドイツ）
- ⑤ 登録、セキュリティ、プライバシー（Szamalk, ハンガリー）

*当サブジェクトは次回へ持ち越しとなった。

表 5.2 参加機関のプロフィール

機 関 名	国 名	ディレクター	要 員 数	年 間 予 算	主 な 活 動
INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique)	フランス Domain de Volucean Rocquencourt	prof. J. L. Lions	490人	1億6千万フラン	- 情報処理の基礎と応用に関する研究 - 公共機関、産業界との協力によるシステム開発と実験 - 科学分野における国際交流 - 教育訓練、情報の提供、普及啓蒙
GMD (Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH Bonn)	西ドイツ 5205 St. Augustin 1 schloss Birlinghoven	prof. Dr. Ssyperski	650人	6千5百万マルク	- OA、ソフトウェア技術、システム開発に関するR&D - コンピュータ・サービス - 教育訓練 - 調査研究(標準化、規制問題等)
NCC (The National Computing Centre Ltd.)	イギリス OX ford Road Manchester M1 7ED	Mr. D. R. Fairbairn	300人	千5百万ドル	- コンピュータ、教育訓練等の各種サービス - 各種システムの開発 - プライバシー、標準化、教育等のプログラム - 各種普及啓蒙(出版、アドバイス等)
Studiecentrum NOVI Netherlands	オランダ Stadhouderskade 6 1005 EE Amsterdam	Mr. ir. A. C. Groothoff	80人	5百万ドル	- コンサルテーション - 教育訓練 - 情報処理試験の実施 - 普及啓蒙
Norsk Regnesentral (Norwegian Computing Center)	ノルウェー Forskingsveien 1B, Blindern Oslo 3	Mrs. Drude Berntsen	90人	3百万ドル (50%政府補助)	- データベース・システムの研究開発 - 各種コンパイラ、言語等の研究開発 - 各種コンサルテーションおよび協力 - 高度ソフトウェア技術の研究開発
ADI (Agence de l'Informatique)	フランス Tour FIAT Cedex 16 92084 Paris la defence	Mr. B. Lorimy	100人	3億フラン	- アプリケーションの開発 - 普及啓蒙 - 各種システムの研究開発 - 教育訓練
SZAMALK Computer Applications and Service Co.	ハンガリー Szakassits árpád út 68 Budapest XI	Mr. S. Farago	750人	2千6百万ドル (基本資金)	- 各種システムの研究開発 - コンピュータ処理サービス - 各種コンサルテーション - 教育訓練
Universidad Politécnica de Madrid	スペイン madrid Spain	prof. Dr. R. Portaencasa	180人	2百80万ドル	- 各種システムの研究開発 - コンサルテーション - 教育 - 図書サービス
III (Institute for Information Industry)	中華民国 10th Fl. 116 Nanking East Road Sec. 2 Taipei	Kuo Yun	100人	3百万ドル	- 国内情報サービスの中心 - 各種アプリケーション・システムの開発 - 各種コンサルテーション - 教育訓練
JIPDEC (Japan Information Processing Development Center)	日本 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館	手 島 篤 二	140人	5百万ドル	- 各種システムの研究開発 - コンピュータ処理サービス - 調査研究 - 教育訓練

こうした議論の他に、オランダを代表する産業、乳製品製造業を会議のメンバー全員が視察した。オランダには人口と同じ位牛の数があると言われる程酪農が盛んであるが、特にチーズとかバターなどは海外にも数多く輸出されている。この業界でもコンピュータの導入が盛んで、ミルクの収集、温度調節、牛の病気のコントロールなどにマイクロコンピュータが使用されている。農場における乳牛からタンクへのミルクの採取、タンクからトラックへの移動、工場でのミルクの検査など、実際にその場で説明を受けながら見学し、参加者の大いなる関心と呼んだ。

今回のホストである Studiecentrum NOVI では、これらの訪問のアレンジから、昼食、夕食会など参加者を暖くもてなしてくれた。次回は、1984年5月頃、ハンガリーにおいて、今回のホストである Groothoff 氏が議長となつて行われることとなった。

5.3 討 議 内 容

① オフィス・オートメーション(OA)とローカル・エリア・ネットワーク(LAN)

日本代表である JIPDEC の導入説明によって議論が行われた。

- ・ローカル・エリア・ネットワークはOAにとって、欠かすことのできない重要なツールである。
- ・すでに多くのベンダーが特色のあしANの提供を開始している。
- ・プロトコルの標準化が大きな問題となっている。
- ・ヨーロッパではECSA(European Computer Manufacturers Association)が中心となって標準化活動を行っている。

② 教育訓練

英国代表であるNCCの導入説明後議論が行われた。

- ・現在NCCではマイクロプロセッサに関する教育プログラムを実施している。

- ・現在熟練者が不足しており、情報処理技術者の不足は世界的傾向である。
- ・しかし、一方ではマイクロエレクトロニクスの導入により失業者など社会的問題も発生している。

③ 後進国における情報化

ノルウェーを代表する NCC が導入説明を行ったが、バーツエン夫人は実際滞在したアフリカでの例を引きながら説明を行った。

- ・情報化の遅れにより、経済的な問題が大きいのでなかなか情報化に手が回らない。
- ・先進諸国は、積極的にこうした後進国の情報化に手を貸してやるべきである。
- ・特に技術のノウハウのトランスファは、今後の世界的すう勢からいっても重要なことである。

④ 国際若者競技会

西ドイツ代表の GMD の説明から始まった。

特に現在行われている若者による情報分野における競技等について説明を行った。

- ・日本および台湾では情報化週間（日本では情報化月間）が実施されており、その行事の一環として、若者の情報化に関する論文のコンテストが行われている。
- ・その他の国では、こうしたコンテストはあまり行われていない。
- ・西ドイツでは、将来国際的な視野で、こうした若者による情報化に関する競技等を実施していきたい。

情報化を進展させていく上で、若者の力は非常に重要であるところからも、こうした催物は必要であろう。

6. ISO における国際標準化活動

6.1 ISO の組織と目的

ISO (International Organization for Standardization) は、1947 年 2 月に 15 カ国の参加と承認を得て発足した国際組織である。その後加盟国は着々と増加し、1980 年末現在には 71 カ国が加盟している。日本は、1952 年 4 月の閣議了解にもとずき、日本工業標準調査会 (JISC) がわが国の代表機関として加盟した。なお、ISO のメンバーは、その国の標準化事業を代表する機関 (1 機関) から成っている。

ISO 組織は、以下のように総会、理事会、専門委員会および必要に応じて設置される専門部会から構成される。

① 総会 (General Assembly)

総会は、全会員団体の代表で構成される ISO の最高議決機関であって、少なくとも 3 年に 1 回開催される。

② 理事会 (Council)

理事会は、18ヶ国の理事国の代表で構成されている ISO の最高運営機関であり、少なくとも年 1 回開催される。理事国の任期は 3 年である。理事会には次の 8 つの委員会が設置されている。

- ・執行委員会 (EXCO)
- ・計画委員会 (PLACO)
- ・標準化原理委員会 (STACO)
- ・規格に関する科学技術情報委員会 (INFECO)
- ・認証委員会 (CERTICO)
- ・開発途上国対策委員会 (DEVCO)
- ・標準物質委員会 (REMCO)
- ・消費者対策委員会 (COPOLCO)

③ 専門委員会 (Technical Committee : TC)

専門委員会 (TC) は、ISO 業務における規格原案をはじめとする技術的
各分野の専門事項を審議する機関であり、1980 年 9 月現在、162 の TC が
設置されている。TC は、特定作業に参加することを希望する各会員団体の
代表で構成されている。

TC には、さらに専門的な事項を調査・審議するために、必要に応じて分
科委員会 (SC) および作業委員会 (WG) が設けられる。

3 つの委員会のそれぞれについて、会議を主催し、業務を調整するための
幹事国 (Secretariat) が設置される。

④ 専門部会 (Technical Division : TD)

専門部会 (TD) は、理事会の勧告にしたがって、ISO の事業目的を効果
的に達成するために設置されるもので、ISO の標準化事業に関連を有する
国際機関をもって構成するか、または相互に密接な関係をもつ TC の集合も
しくは以上の 2 つの組合せをもって構成することができる。

1980 年 9 月現在、3 つの TD (農業、建築、物流) が設置されている。

ISO の目的は、物質およびサービスの国際的交換を容易にし、知的、科
学的、技術的および経済的活動の分野において国際間の協力を助長するため、
世界的に規格類の審議・制定の推進を図ることである。

この目的の遂行のために、次のような事業を実施する。

- 国家間規格の調整と統一を推進し、この目的のために会員団体に必要な勧
告 (推薦規格) を発行する。
- 国内ないしは国際的な領域で、使用に対する共通の要求がある新しい規格
の制定を必要とする場合、これを奨励し、かつ促進する。この目的に対し
て、ISO 会員諸国間に直接的で適切な国際規格を制定する。ただし、そ
れぞれの場合について全会員団体の賛成を得ることが必要である。
- 会員団体およびその関係専門委員会 (TC) の活動に関する情報交換をまと
める。

- ・関連事項に利害関係のある他の国際機関と協力し、特に、それらの要求にもとづき、標準化計画に関する研究を行い、相互に協力を行う。

6.2 情報処理および通信の分野における標準化

TC 97

ISOの活動において、情報処理と電気通信分野に関連の深いのはTC97（コンピュータ情報処理）である。TC97は1959年のスウェーデン提案により1960年にアメリカを幹事国として設立が承認されたが、下部組織として15のSCを抱えている。

TC97の活動範囲は、コンピュータと情報処理関係の用語、問題の記述、プログラミング言語、通信特性、入出力、物理的な特性などの標準化であり、最終的にはISO国際規格として制定され、各国に勧告される。図6.1はTC97の組織図である。（ ）内は幹事国

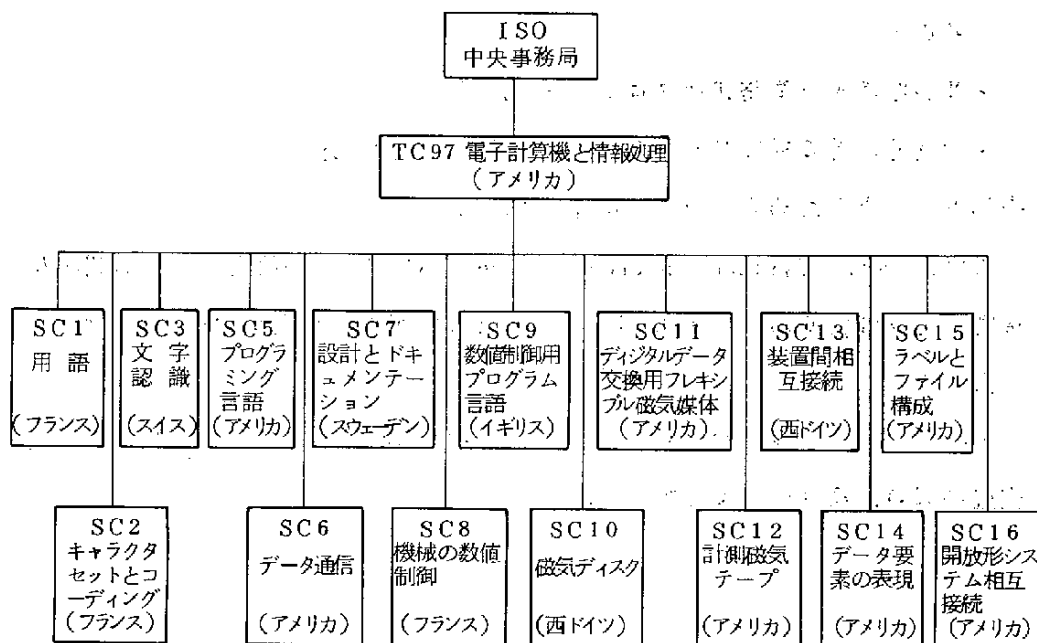


図 6.1 TC 97 の組織図

SC 6 および SC 16

SC 6 および SC 16 は、コンピュータ・ターミナルなどが通信する場合のプロトコルおよび公衆通信網とのインタフェースの標準化を担当している。

ターミナルとコンピュータとの間の伝送制御手順として広く使用されている基本形データ伝送制御手順の国際標準化は SC 6 において行われている。

基本形データ伝送制御手順を用いたシステムでは、装置全体をひとまとめで制御対象としているため、コンピュータ間に適用する場合、伝送効率、制御機能、信頼性などが十分でない。

これらの問題を解決するため、ハイレベルデータリンク制御手順 (HDLC) の標準化作業が SC 6 において 1970 年に開始された。また、コンピュータ・ターミナル、通信網を含めたデータ通信システム全体の機能を階層化する動きが現れた。この結果、SC 16 が 1977 年 3 月に新設されたが、この分科会の目標は以下のとおりである。

- ・コンピュータの業務処理プロセスを通信回線で接続しメッセージを転送すること
 - ・多様な端末と業務処理プロセスとの通信
 - ・遠隔地の計算機でジョブを行えるためのジョブ転送
- を円滑にできるためのプロトコル作成である。

これは Open System Interconnection (OSI: 開放型システム間相互接続) と呼ばれており、1980 年 11 月にその参照モデル案ができあがった。

(表 7.1)

SC 16 には、様々なワーキング・グループがあり、それぞれが相互密接に交流を図り、標準化を図っている。

表 6.1 OSI の参照モデル

レイヤ番号	レイヤの名称	役割
7	アプリケーション・レイヤ	最上位のレイヤで、業務処理プログラムの実体がある。管理用および利用者向けの応用プロトコルを実行し、利用者間の通信を可能とする。
6	プレゼンテーション・レイヤ	構造をもつデータの入力・授受・表示・制御を行う。仮想端末プロトコルやファイルの転送とアクセス・プロトコル、ジョブ転送プロトコルの基本部分を実行する。
5	セッション・レイヤ	セッションと呼ぶ論理的な通信路を設立し、データの送信・受信の制御、同期の制御などを行う。
4	トランスポート・レイヤ	セッション・レイヤの機能モジュール間に汎用的なトランスポートのための論理的通信路を設立、トランスペアレントなデータ転送を行う。
3	ネットワーク・レイヤ	一つまたは複数の通信網を介して中継を行い、利用者の存在する装置間の論理的通信路を提供する。 X. 25 レベル 3
2	データリンク・レイヤ	二つの装置間でデータを送受信し、通信回線の伝送誤りに対処するデータリンク制御手順を実行する。 HDLC, SDLC, X. 25 レベル 2
1	フィジカル・レイヤ	物理的な論理通信路を活性化・維持・非活性化し、ビット伝送のための機械的・電氣的・機能的および手順上のプロトコル含む。 RS 232C, RS 422, RS 449, CCITT X. 21

ローカル・エリア・ネットワークにおける標準化活動

ISO/TC 97 はローカル・ネットワークの標準化を進めている。どの分科会でどういう標準化を行うかについての検討がなされ、SC 16 では、アーキテクチャが SC 6 では通信に関する標準化がなされることになった。

1981 年 6～7 月の SC 6 ベルリン会議では、第一に、データリンク層のフレーム構成 — 「非集中マルチプルアクセスデータ通信システムのためのフレーム構成」 — の国際規格原案が作成された。(図 7.2)

	宛 先 アドレス	送 信 元 アドレス	制 御		フレーム 検 査	
開始デ リミタ	8ビット	8ビット	8ビット	任意ビット, 8ビットの 倍数でもよ い	16または 32ビット	終結デ リミタ

図 7.2 データリンク層のフレーム構成原案

このフレーム構成は、先頭に開始デリミタ、末尾に終結デリミタがついている。デリミタとは、通信文の区切りを示すために用いられる ETX, ETB などのコードのことである。

第二に、物理的・電氣的インタフェースについて、「マルチポイントシステム用 2 線および 4 線インタフェース」および「2 線コンテンションシステムフィジカル層の特性」を検討することが決議された。

その後この国際規格原案は SC 6 メンバ国による郵便投票に付された。その結果規定内容が不十分であるという国が多く検討再開となった。

郵便投票に添付された各国のコメントは、1982 年 1 月下旬に開催される SC 6/WG 1 国際会議において検討されたが、その後もこの分野において積極的な検討が行われている。

III. 付 録

ESPRIT プロジェクトの詳細

1. 先進国マイクロエレクトロニクス

1.1 VLSI に関する高レベル相互接続

高密度層における相互接続は、VLSI にとって、極めて重要である。最少の外形として、1 ミクロン以下の成分が実験的には得られたが、相互接続を実現するほどの密度は、まだ得られていない。

このプロジェクトの対象は、4つの層を持った金属の相互接続による技術を開発することである。その技術は、これらの密度を1つの正常な製造過程として、高性能 CAD を通じて完成されるだろう。

初年度目標：

- ① 利用技術の評価
- ② 最初に選択された実験過程の完成

それ以降の目標：

- ③ 2 ミクロンを達成する処理
- ④ 1 ミクロンを達成する処理の完成
- ⑤ 評価の信頼性

上記の企画は、4年で完成することを目標としている。

1.2 相互作用に関するレイアウトとデザインのための高レベル CAD

VLSI の複雑化に伴い、IC システムのデザイナーにとって、配置と結合の難しさはますます増大するだろう。これらの問題の解決にとって、コンピュータを利用したアプローチが必要不可欠である。このプロジェクトの目的は、IC システムのデザイナーに、強力で速く、高性能なコンピュータを利用した設計ツールを与えることである。

目 的

目的としては、次のようなことが挙げられる：

- ① 機能的な電子や記号・論理そして図解などの表示を考慮して、構成されたデータベースに関しての基準の確立。
- ② 自動ルーティングと配置，グラフィックス，論理学証明のレイアウト，地勢学上のチェック，シミュレーション，マスキングなどをコンパクトにするソフトウェア・パッケージの確立。
- ③ 受け入れられる設計規則とモデルとなるライブラリの確立。
- ④ マン・マシンの効果的インターフェースの確立。例えば，手書き書類の直接インプット。

初年度の目標：

第1目標（標準化）

- ① 構成されたデータベースに関する定義。

第2目標（ソフトウェア・パッケージのモジュラー様式）

- ① モジュールの定義。
- ② 現在利用できるモジュールと実行の調査。
- ③ セルに対して1000ゲートの集積度とULAとフル・カスタム回路に関して，5000ゲートの集積度の水準でソフトウェア・パッケージを確立すること。

第3目標

- ① 設計規則の基準フォーマットとモデルとなるライブラリの決定。

第4目標

- ① ハードウェア・インターフェース

それ以降の目標：

2年目の末において：

プロジェクト参加者による基準の承認とシステムの最初のデモンストレーションを行う。

三年目の末において：

5千と5万ゲートの集積度のセルを基にした回路と、5万から10万ゲートの集積度のフル・カスタム回路および完全なソフトウェアの開発を行う。

2. ソフトウェア技術

協力的に研究開発を開始するためには、下記の3つの初歩的なプロジェクトが提案される：

- ① ポータブルなコモン・ツールについて。
- ② 規格仕様と組織的なプログラムの開発。
- ③ ソフトウェア生産とメンテナンス・マネージメント・システム (SPMMS : Software Production and Maintenance Management System)

これら3つのすべてのプロジェクトは、自動化され、理解し易い環境をめざすが、それぞれ異った目的を強調している。これらのプロジェクトから得られた経験は、そのプログラム内における他の仕事に関しても、良い結果をもたらすだろう。

最初のプロジェクトであるポータブル・コモン・ツールでは、インターフェースと基準を決定するために、ソフトウェア開発ツール・セットに関して、一般的ベースを設定するものである。長期にわたって、これが必要であればヨーロッパの一般的開発方法とツールを確立するためのベースを形成するかもしれない。

第2のプロジェクトである規格仕様と組織的なプログラムの開発は、産業の応用に関して、新しい方法論を発展させ、技術をささえるために考えられるものである。

第3のプロジェクトである、ソフトウェア生産とメンテナンス・マネージメント・システム (SPMMS) は、ソフトウェアの製作のライフ・サイクルで生み出されるすべての情報の有効な管理のために設計されている。SPMMS

は、ソフトウェアの製造過程に関係しているすべてのチームのために、一般的データ・ベースを用いて自動化を促進することになるだろう。このプロジェクトは、ソフトウェアの開発管理とツールの援助による情報管理に焦点が当てられている。

2.1 ポータブル・コモン・ツールについて

この目的は、下記の項目から成り立っている。

- ① ローカル・ネットワークを通じて、接続することのできる高性能ワークステーション。ヨーロッパの基準におけるこのようなネットワーク設備との相互接続の可能性。
- ② システム・アーキテクチャ；ソフトウェアは、ファイル管理、プログラム実施ツール協同作業などを維持するための基礎的な機構の形で行われている。
- ③ ツールに関する標準インターフェース
- ④ ツールの初歩的セット

初年度の目標：

第1目標

- ① ワークステーションに関する要求
- ② ローカル・エリア・ネットワークに関する要求
- ③ ローカル・エリア・ネットワークの設立に関する計画

第2目標

- ① 基礎であるシステムの選択
- ② アーキテクチャと基礎的な機械装置の決定

第3目標

- ① ツールのインターフェースの決定

第4目標

- ① 初歩的なツールのセットの決定
- ② 新しい、いくつかのツールの設計仕様

③ ポータブルな一般ツール環境におけるアーキテクチャ

それ以降の目標：

① 18 カ月で、ワークステーションとローカル・エリア・ネットワークの完成を計ること。

② 基本的メカニズムの完成

③ 既存のツールとの互換性

④ 要求された新しいツールの完全な設計仕様、設計と完成

上記のプロジェクトは、4 年かけて完成することを目標としている。

2.2 規格仕様と組織的なプログラム開発

目的：

全体的対象は、ソフトウェア開発への組織的アプローチを確認することである。この組織のアプローチは、設計仕様技術、確認技術、プロジェクトに関するパラメータの正確な予測、モニタリング装置のマネージメント、ソフトウェア拡張のための環境などを含まねばならない。またアプローチは、首尾一貫したツールのセットによって、維持されなければならない。

このツールのセットは、ソフトウェアのライフ・サイクルのそれぞれの段階の本質的特徴を反映するとともに、今日の技術をできるだけ利用しなければならない。

初年度の目標：

① 組織的プログラム開発様式の初期段階定義

それ以降の目標：

① 適切な設計仕様のランゲージあるいは、モデルの明白な分析を可能にするランゲージ。

実験的なツールのプロトタイプの開発。

② 候補となる方法論の選択と試み。それらの仕事の評価。候補としては、HDM, COMPASS-DSL, SDL, その他を含む。

- ③ 組織的なプログラムの開発方法を維持するための分析の設計仕様と、確認と、ツールの完成。

将来の長期的研究は、次の項目を含む：

- ④ 自動化プログラムの製作のための設計仕様や、適切なツールのプロトタイプ完成。
- ⑤ プロジェクト用データベースを用いた設計方法と相互に作用している、管理システムツールの設計仕様の開発と適切なツールのプロトタイプの開発。
- ⑥ 技術と管理のツールを含む、すべてのツールにインターフェースをもつ書類システムの確実。

2, 3 のチームは、多くの共同体諸国を通じて研究を行うべきである。チームは、あらゆる参加している会社や、大学や、研究所などに自由な評価を行うべきである。

上記の計画は、3年で、①から④までの目標、そして5年で、①から⑥までの目標を完成にすることを目ざしている。

2.3 ソフトウェア生産とメンテナンス・マネージメント・システム (SPMMS)

目的：

主要なプロジェクトの目的は、3つのカテゴリーに分かれる。つまり、構面、実行および発展の可能性である。

- ① プロジェクトは、ソフトウェアのライフ・サイクルの中で、発生したり、使用されるすべての情報を記録、関係づけ、修正、保管するための管理と実行システムを決定施行することである。この情報は、非公式あるいは公式のドキュメントの形で用意される：例えば、設計用ドキュメント、テスト・プラン、ソース、オブジェクト、バイナリ、要求の変更、データ・ディクショナリなどである。この情報のほとんどは、特別なライフ・サイクル製造段階の結果であり、その後の段階へのインプットとして役立っている。しかし多くの情報が蓄積されなければならない上、オペレーションあるいはソフト

ウェア・メンテナンスの段階で利用できないからではない。

したがって、SPMMSシステムで、ソフトウェア・エンジニアリングの種々の仕事、たとえば設計、プログラミング、調整、確認、導入、メンテナンス、プロジェクトとプロダクション・コントロールといった全ゆる範囲の仕事に従事する人達のニーズを満たすものでなければならない。

- ② プロジェクトは、ソフトウェア・プロダクションとメンテナンスの範囲にシステムを合わせるために分散型システム・アーキテクチャのアプローチを使うことである。
- ③ プロジェクトは、種々のプロダクションのための方法とツール、維持、管理活動などに使用できる意味で、自由に思いどおりになるSPMMSを設計することである。

初年度の目標：

準備は、次のことから始まる。

- ① 要求された機能の役割を満たす現システムの機能の観察と評価。
- ② これと並行にシステムによって処理される情報とデータの調査。システムに適合する一般的な構造と開発の由来。
- ③ これらと並行して使用者に分かり易いインターフェースとプロトコルを明確にするために、使用者のニーズと行動を調査する。その要求を明確にする手助けとなるプロトコルとして、実行できる使用者のモデルの要求をより正確にするためのインターフェースの開発。

それ以降の目標：

- ④ 記録、検索、修正、記録保管所、報告などのような、基礎的な機能を含む最初のプロトコルの設計。
- ⑤ 通常のアーキテクチャに関するプロトコルの施行。

上記のプロジェクトは、4年で完成することを目標としている。

3. 高度な情報処理

協同研究と開発の実施を始めるために3つの初歩的なプロジェクトが、次のように提案される：

3.1 信号処理に関する高度なアルゴリズムとアーキテクチャ

信号処理は、将来の情報システムにとって極めて重要である。つまり、音声とか画像によるインプット、アウトプット情報（信号）が、マン・マシン・インターフェースにとって欠くことができない。この可能性に到達するためには、目に見える信号を取り扱う高度な平行処理機能を持ったコンピュータ・アーキテクチャだけでなく、ハードウェアおよびアルゴリズム構造の開発、リアルタイム処理などが必要である。これらのアーキテクチャは、汎用プログラム構造と、専門化したVLSIモジュールによって実現することができる。このプロジェクトの目的の1つは、高度なコンピュータ・パワーを低コストで実現するために多くのVLSIモジュールを有効に結合する方法を研究することである。

こうしたプロジェクトは、以下の人達によって達成される。

- ・アルゴリズムとイメージ処理に関連した専門家
- ・パラレル処理アーキテクチャの経験をもつエンジニア
- ・高度なプログラム・ランゲージの技師
- ・ハードウェア関係者および技術の専門家
- ・超LSIの専門家

ESPRITプログラムに関連したこのプロジェクトの成果は、他の分野にも波及される。また、開発されるパラレル処理アーキテクチャは、信号処理の分野以外にも応用されるべきである。

初年度の目標：

- ① 適当なアプリケーションの選択

地球資源の分析に関するイメージ処理，ロボットや医療分野におけるイメージ処理は，典型的な例である。

② 選択されたアプリケーションに必要とされるアルゴリズムの分析

アルゴリズム・エンジニアリングに関するプログラムは，分析のための最適の技術の選択とシステム・パッケージへのこれらの技術の統合を行うことが要求される。将来において可能性があるパラレル処理は重要な項目である。こうしたプロジェクトは，シミュレーションを利用することによって実施されるだろう。

それ以降の目標：

こうした点から，プログラムは最初（①～③）の融通性に焦点をおいたものと，第2（④～⑤）の実行に焦点をおいたものに分類できる。

- ① 可能なアーキテクチャの研究
- ② プログラム・ランゲージの決定
- ③ 部分的なブレッドボードの実現
- ④ 適切な超 L S I モジュールの設計と選択
- ⑤ プロトタイプ・システムの開発

上記のプロジェクトは，5年で完成することを目標としている。

3.2 知識情報マネジメント・システム

今までのデータ処理システムは，数学およびコマーシャル用のアプリケーションのための手続上プログラムの実行時間を最適化するために設計されてきた。最新のデータ処理ツールのアーキテクチャは，直接この目的を反映している。

知識情報システムは，これとは完全に異った根拠に基づくものである。

- ① システムは，“知識”を調査分析することであり，推論機構の規則を仮定することである。
- ② システムは，数学に関する数学的操作を行なうのと同様に不明確な情報を

も取り扱う。

- ③ 古いプログラム形式で、使用者の手続上の指示によらない使用者との通信を行う。

このプロジェクトの目的は、まず第1に、実際に応用できるシステムを実現するために、知識や、技術的可能性を確認することである。これは、数字をベースとしない知識情報処理、つまり第1世代システムの実験的プロトタイプを定義したり、組み立てることによって行うことができる。多くの実験的システムや、プロトタイプは存在している。その内のいくつかは、製造目的のために使われるのである。

プロジェクトの概要

- ・知識の表現の形式論を選択、決定する。
- ・知識表現や、ランゲージ操作の分野を選択開発する。
- ・LISPとかPROLOG などのような手続上でないランゲージに関するソフトウェアをサポートするワークステーションを確認し、完成する。このようなワークステーションをヨーロッパのネットワークに相互接続させるためにも用意されるべきである。
- ・適切で有効なハードウェアにおいて、特殊な分野向けの知識ベース・マネージメント・システムを実現する。そのシステムでは推論機構を考慮すべきである。
- ・知識マネージメント・システムを使用して、1つ以上の下記に記載された専門的システムを実行する。

VLSI・CAD；ソフトウェア製作の能率化

医学的診断；システム・モデリング、例えば航空管制のコントロールを決定するような意思決定。コントロールの実施と不履行システムの識別。

- ・ここでは、高性能ハードウェアの構造を提案するために、すべてのシステムの機能を分析評価することを強調している。

初年度の目標：

- ① 基礎的な一般ツールの利用（シンボリック・ランゲージ）

それ以降の目標：

- ② 以下の項目の利用

- ・知識表現の形式論
- ・知識表現のランゲージ
- ・知識ベース・マネージメント
- ・専門的システムの実験的プロトタイプ

- ③ 2.3の実験的専門システムの製作

上記のプロジェクトは、5年で完成することを目標としている。

3.3 会話型質問システム

このプロジェクトは、オンラインで使い易いシステムを達成するために必要なソフトウェアとソフトウェア・ツールを開発することである。つまり、専門家でない使用者に会話ベースで容易に利用できるシステムを開発することである。このためには、使用者が複雑な処理技術を知る必要のない自然のランゲージ・インターフェース・システムを考慮しなければならない。これらはまた、専門家でない使用者によって、大規模データ・ベースの有効的使用を可能にすることにもなる。

第2フェーズでは、一般的ツールとして次のような開発が行われるだろう。会話型ランゲージのためのパルサー・ジェネレータ、会話様式に基づいた対話の取り扱いのためのジェネレータ、質問の最適化とか関連した方法のためのジェネレータなどである。第2フェーズの一部分は、第1フェーズと重複する。

プロジェクトの概要：

第1フェーズは、前述のシステムを開発することである。

- ・従来のリレーショナル・データベース・システムから開始する。
- ・利用する装置で、書き易いランゲージを用いてインターフェースすること

；このランゲージとは、要求される機構（例えば、推論など）を提供する PROLOG のようなものである。

- ・セミ・グラフィック装置に加えて、準自然な質問のための（恐らく、大部分は、上記のランゲージに含まれる）特殊なソフトウェアを開発すること。
- ・最適化フェーズ（専門的システム）のための特殊なソフトウェアを開発すること。

第2フェーズは、一般的ツールを開発するため、第1フェーズで得られた知識を使用する。例えば、ジェネレータなどである。

このようなツールの例は、次のようなものである：

- ・対話ランゲージのためのパルサー・ジェネレータ
- ・もし、標準対話様式が提出することができるようであるならば、対話を取り扱うモジュールのジェネレータ
- ・オブティマイザーのためのジェネレータ

初年度の目標：

開発されるべきシステムの設計仕様

それ以降の目標：

ワーキング・システム（3年後）

汎用ツールの設計仕様

利用できる汎用ツール（5年後）

上記のプロジェクトは、5年で完成することを目標にしている。

4. オフィス・オートメーション

オフィス・オートメーションに関する目的の定義を行ったり、あるいはこれらの定義からサービスの実施に移すことは難しい。というのは、目的の明確化、性能を測定、仮定のテスト、理論の確立のための科学的根拠に欠いているためである。個人間の相互作用、技術的可能性、それらの社会学上および産業上の意義

が情報工学産業において、かつてはほとんど要求されなかったような技術や方法論の開発を要求している。主な目的は、何を研究し、技術開発として何を行うべきか、またプロダクトとして何を生産すべきかといったフレームワークを行うため、OAの潜在性を十分認識することである。

この研究分野は、今や“オフィス・システム科学”という題のついたプログラムや、試験的プロジェクトの提案として現われている。“オフィス要求の機能的分析”は、このプログラムの中の最初の重要なステップである。

その他の以下に示す3つの試験的プロジェクトは、将来のヨーロッパ・オフィス・オートメーション産業に最も必要であると考えられるもので、それらの技術やシステムの分野をカバーしている。

- ① オフィス・ワークステーションでのマルチ・メディア・ユーザー・インターフェース
- ② ローカル・ワイドバンド通信システム
- ③ 整理されていない情報のオフィス・ファイリングと検索

4.1 オフィスで必要とされるものの構造分析

オフィス・オートメーションは、新しく急速に成長している分野である。この分野の計画者は、新しい製品が世界市場で競合するために必要とされる多くのニーズについて認識しなければならない。

主な目的は、給与の支払いや、エンジニアリング部門の管理のような高度なレベル機能でオフィス・タイプの分類を行うことである。これらの機能は、決定的なものではないかもしれない。(ワード・プロセッシングのような機能の意味ではない。)

初年度の目標：

- ① 分類のための基準の確立
- ② 簡潔な方法で、オフィス活動を明確にできる方法論に関し、幅広い調査を世界的規模で実施する。

それ以降の目標：

③ 調査の実施

④ オフィス・オートメーションの基準を設定するため、適切な一般的機能を確認する。

⑤ 特別な産業モデルにおいて、税法や銀行業務のような外部影響の効果を検証する。

⑥ 選択された基準の機能を実施する技術の検証。

上記のプロジェクトは、2年3カ月で完成することを目標としている。

4.2 オフィス・ワークステーションにおけるマルチ・メディア・ユーザー・インターフェース

オフィスの環境は、マルチ・メディアの環境である。ワイドバンドの通信ネットワークの導入は、動画像や音声、統合テキストやグラフィックの伝送を可能にする。将来のオフィス・ワークステーションでは、こうした異った手段によるインプットから適当にミックスしたアウトプット用“情報パック”を作成することができるだろう。ユーザーが利用し易いインターフェースが、これらの新しい方法を作り出し、オフィス・ワーカーに受け入れられるよう開発されなければならない。

このプロジェクトの目的は、テキスト画像と音声を混合したオフィス用ドキュメントを容易に取り扱うための方法や基準となるソフトウェアを開発することである。

初年度の目標：

- ・電子画像と簡単な処理のためのデータ構造の分析と定義
- ・処理のための方法論とアルゴリズムの定義
- ・通信用ランゲージの決定：準自然ランゲージ（最終的には、音声インプットを使用して）とグラフィック用ランゲージの調査

それ以降の目標：

- ・ 方法，基準，ソフトウェアを開発する。

- ② 特に多重機能フラット・スクリーンにおいて要求される技術の定義，このことは，この分野で得られる現在の技術进行分析することである。また現在の技術がさらに適切な技術を生み出すのに必要とされる R & D プログラムを提案することでもある。

初年度の目標：

- ① 目標を決定し，技術状態を研究する
- ② 適切な技術を選ぶ

それ以降の目標：

- ③ 媒介用フラット・パネルの機能を実証し，仕事の新しい目標とプログラムを決定する。

このプロジェクトで使用する多重機能フラット・スクリーンの研究開発は，高度なマイクロエレクトロニクス工学をベースとしている。

前記のプロジェクトは，3年で完成することを目標としている。

4.3 ローカル・ワイドバンド通信システム

ここでは，オフィスにおける通信のニーズにどう対応するかが議論される。この問題は，非音声通信とビデオ通信の進展に伴って極めて重要になってきている。このプロジェクトのねらいは，スピーチ，データ，テキスト，グラフィック，ビデオなどを含むヨーロッパの標準ローカル・エリア・ワイドバンド通信システムを決定し，プロトタイプを作成することである。

初年度の目標：

- ① ワイドバンド・ローカル通信システムのためのアーキテクチャと基準の決定，適切な伝送とインターフェース機器の選択と設計。
- ② 信頼性と安全性を保証し，ネットワーク・インターフェースのさまざまなレベルのプロトコルを実行するための LSI の設計要求の決定。

それ以降の目標：

- ③ 試験的プロジェクトの形式で、インハウス用に開発されたワイドバンド通信技術の機能的、経済的な可能性の実証。

上記のプロジェクトは、4年で完成することを目標にしている。

4.4 オフィス・ファイリングと整理されていない情報の検索

オフィスで、幅広く使用される将来のエレクトロニック・ファイリング・システムでは、テキスト、グラフィック、音声、イメージ、その他の混合した情報仕様を格納しなければならない。

これらのファイリング・システムは、“会話型システム”のプロジェクトで研究開発が行われる。このプロジェクトの背景は、未熟練労働者や一般的な技術ベースで容易に使用できなければならない。

現在のところ、これらの異った手段や、それらをミックスした使用には、何の基準もない。

特別な目的：

- ① ミックスされたメディアに関するファイリングの基準を決定する。
- ② 検索の可能性と機能、これら実施する方法に関する実際の要求を確立する。
- ③ 安全性とプライバシーおよびオーソライゼーションの観点から、社会およびビジネス分野の両面を満足するオフィス・システムが要求する基準を決定する。

初年度の目標：

- ① 詳細なプロジェクトの設計仕様の確認
- ② 将来の可能性と報告された状態の検討

それ以降の目標：

- ③ 初歩的な提案の準備
- ④ 試験的プロジェクトの決定
- ⑤ シミュレーションを行い評価する。

⑥ 最終的に提案された方法論と基準の作成

上記のプロジェクトは、4年で完成することを目標にしている。

5. コンピュータをベースとした統合製造システム (C.I.M.)

長い時間を費やした研究開発プログラムの重要な目標は、CIMシステムを将来設計する上で、規律や規則を確立するための基礎的知識を獲得することである。“コンピュータによる統合製造システムのための設計の規則”と述べられた最初の試験的プロジェクトは、この基本的ゴールを目指す緊急で重要なステップである。

提案される他の2つのプロジェクトは、次のようなものである。

- ・プラント・オートメーションのための統合マイクロ・エレクトロニクス・サブ・システム。これは、高度なマイクロ・エレクトロニクス工学の研究開発プログラムに関連して施行される。
- ・リアル・タイム・イメージ・システムに基づいたプロセスと製造コントロール。このプロジェクトは、高度な情報処理と高度なマイクロエレクトロニクス工学分野のサポートが要求される。

5.1 統合をベースとしたシステムに関する設計規準

“自動化工場”のような将来の高度な“スーパー・システム”は、機能的コンピュータによる統合製造システム (CIM) の中のサブ・システム (多くの専門化されたシステム) の統合されたものである。現在、考えられる専門化システムは、次のようなものである。

- ・幾何学設計とモデリング、エンジニアリング計算、シミュレーション、製図などのためのコンピュータをベースとしたデザイン。
- ・在庫管理、プロセス計画、ツールの設計、資源計画、マンパワーとマシン計画、一般的計画とプログラミングのためのコンピュータをベースとした製造CAM。

- ・機械や電気、電子部品、完全な製造をテストするためのコンピュータをベースとしたテスト（CAT）。
- ・ICの製造に関する自動化されたマシン・ツールとかプロセス・ラインといった融通性のある製造システム。
- ・自動アセンブリー・システム。
- ・自動化された倉庫システム。

これらのシステムが、CIMのサブ・システムとして統合される場合、適切かつ信頼性をもって相互に作用するだろう。しかし、製造システムの設計や設備を使用するためには、受け入れられるべき“設計のルール”の基準を確立することが必要である。

このプロジェクトの目的は、コンピュータをベースとした統合製造システムの手続に関するヨーロッパにおける“設計ルール”に関して、わかりやすい報告を行うことである。これらの分野は、CAD, CAM, CAT システムのすべてのハードウェアとソフトウェアを含むものである。

この報告は、自動化工場のシステム設計に関する詳細な研究を行うもので、こうした工場とは、融通性、調節、最適操作ルール、転送システム、製造コントロール、方法論、生産性と経済的な要素を含むものである。

初年度の目標：

上記に述べられたすべての分野に関する原案設計のルール；これらは、18カ月以内に完成することを目標にしている。

5.2 プラント・オートメーションに関する統合マイクロ・エレクトロニック・サブシステム

このプロジェクトの目的は、マシン・ツールとロボットのコントロール・システムによって、テストおよび証明ができるプロトタイプ of マイクロ・エレクトロニック装置を作成することである。証明された設計は、その技術を製造デバイスに組み入れたり、ヨーロッパのIC製造者達に利用させることができる。

プロジェクトは、適切な IC の設計と製造プロセスをオペレートしている組織および幾つかのマシン・ツールあるいはロボットのメーカーとの協力の基にオートメーションの専門家達によって実施されるだろう。

初年度の目標：

チップ・セットの詳細な設計仕様。

それ以降の目標：

- ① 設計とプロトタイプ製造
- ② テストを行うためにマシン・ツールとロボットのコントロールのためのサブ・システム。
- ③ 設計の完成
- ④ テストと証明の完遂とコマーシャル・プロダクション用初期アレンジメント。

上記のプロジェクトは、4年で完成することを目指している。

5.3 リアルタイム・イメージ・システムをベースとした処理と製造コントロール

複雑な自動化アセンブリと検査を実施する上で、融通できき能力のある製造システムにおいては、リアルタイム・センサーをベースとしたイメージとコントロール・サブ・システムの開発が要求される。リアルタイム・センサーは完全な自動化工場で、センシングとコントロールを遂行するためのものである。イメージの概念は、ここでは最も幅広い意味で使われている。

プロジェクトの目的は、3つか4つの複雑なリアルタイムのイメージを使ったパターン・コントロール・アプリケーションを遂行するためのハードウェアとソフトウェアを開発することである。信号処理に関する高度なアルゴリズムとアーキテクチャの利用が今後重要となる。

初年度の目標：

視覚、触覚、音、サーマル・センシングを利用している2½と3Dイメージ

を含むアプリケーションの確立。

それ以降の目標：

- ・プロトタイプ 2 ½ D システムと基準プロトタイプ 3 D システムの証明。

上記のプロジェクトは、4 年で完成することを目標にしている。

6. 情報交換システム

ESPRIT プロジェクトにおける共同研究では、効果的な情報交換データ通信システムによって、お互いが通信する必要がある。システムは、地理的に離れた非常に小さなチームが共同体規模の活動で協力することを可能にするためのものである。

その利用範囲は広い。そのプログラムの協力上必要とされるニーズに対しては、電子メールと情報検索が重要な要素となる。それぞれのプロジェクトに関して協力している技術者は、幅広い範囲でデータ・ファイルを交換する必要がある。また、お互いのコンピュータ・リソースを分散拠点でシェアすることとも必要とするであろう。

委員会と産業界のワーキンググループによる会議では、システムの機能的要求の確認と定義を行ってきた。

- ① パイロット・プロジェクトが 1983 年の初めに開始するまでに、最小限度のサービスが実施されるべきである。
- ② ESPRIT プロジェクトの要求をみたすために必要とされる機能上の要求。
- ③ ヨーロッパ研究団体が利用できるように、可能なシステムのベースを設定する。この場合、最初に確認されたすべての機械的要求を組み込む必要がある。そのシステムは、使用後、得られた経験を基に発展させていくことになる。

こうした意味においてシステムは、オープンの状態にしておく必要がある。また、ヨーロッパおよび国際標準に従わなければならない。

—— 禁 無 断 転 載 ——

昭和 58 年 3 月 発行

発行所 財団法人 日本情報処理開発協会
東京都港区芝公園 3 丁目 5 番 8 号
機 械 振 興 会 館 内
TEL (434)8211 (代表)

印刷所 株式会社 正 文 社
東京都文京区本郷 3 丁目 25 番 8 号
TEL (815)7271 (代表)

57-R002

