

## 超L S I 国家プロジェクト ー 設立の理由, 内容, 成功の原因などー

谷 光 太 郎

- (1) はじめに
- (2) 1970年代の戦略産業
- (3) F S 計画対抗の国家プロジェクト形成へ
- (4) 「超L S I 技術研究組合」の発足
- (5) 研究テーマの設定
- (6) 成功の理由
- (7) おわりに (「セマッテック」への影響など)

### (1) はじめに

1974年の春, 通産省や電電公社(後のNTT), 電算機関連メーカーの首脳陣や関連技術幹部に, 差出人不明の文書が送られてきた。後に「F S (フューチャー・システム) 計画」と呼ばれる怪文書である。内容は「世界の巨人IBMは近い将来, コンピュータにメガビット級の超L S I を使う予定である」というものだった。技術レポートや論文も入っており40~50ページの分量のものであった<sup>1)</sup>。この怪文書が「超L S I 国家プロジェクト」発足の直接的原因となった。

怪文書は後に次のようなことで作成されたことが判明する。

1972年4月, IBMはコンピュータ周辺機器メーカーのテレックス社か

---

1) 「NTT技術水準」中川靖造, 東洋経済新報社1990年 p.139, 「電子立国日本の自叙伝⑦」, 相田洋, 日本放送出版協会, 1996年 p.228

ら独占禁止法違反で告発された。IBMは裁判の過程で、自社の戦略、生産、販売計画の内容を説明せざるを得なくなった。その一部が外部に洩れたのだが、洩れた内容の中に、「1メガビットの容量を持つ超LSIを1980年までに開発、次世代コンピュータに使用する」というのがあった<sup>2)</sup>。

この情報をいち早く入手したのが富士通の池田敏雄専務だった。池田は富士通のコンピュータ事業を育て上げたといってもよい生粋のコンピュータ屋であり、個性の強い切れ者だった<sup>3)</sup>。米国にも人脈ネットワークがあり、その人脈を最大限に利用して「FS計画」の全容を密かに入手した。この池田を通して電電公社電気通信研究所の幹部も「FS計画」を知った。「FS計画」は日本コンピュータ業界のリーダー的役割を担っていた池田にも、電電公社の幹部達にも、大きな衝撃を与えた。日本の関係者に注意喚起をしなければ、と考えた池田や、電電公社武蔵野電気通信研究所の豊田博夫集積回路研究部長、高原靖データ通信研究部長は、「FS計画」を記した文書を作って、差出人を書かずに、前述のように関係部門に郵送したわけだ<sup>4)</sup>。この怪文書が誰によって作成されたかは関係者以外誰も知らなかったが、18年後に、日本の半導体開発に詳しいフリー・ライターの中川靖造氏の著書「NTT技術水脈」によって公開された。著者の三菱電機勤務時代、「FS計画」の怪文書はもちろん関係者は知っていたが、差出人については誰も知らず、筆者が中川氏の著書で教えたことがある。

この怪文書による「FS計画」は通産省、電電公社、関連コンピュータ・メーカーに大きな波紋を投げかけた。

日本のコンピュータ業者は、常にIBMの後を追いかけてきた。その技術力、販売力、資金力との差は文字通り、「月とスッポン」であった。

1984年、京都テレビでの石井威望（東大）、坂井利之（京大）、森谷正規

2) 「NTT技術水準」前出pp.139-140

3) 池田の生い立ちやコンピュータへの貢献は、彼の伝記ともいべき「日本コンピュータの黎明」田原総一郎、文芸春秋社、1992年に詳しい。

4) 「NTT技術水準」前出p.139

(技術評論家)、長谷川慶太郎(国際エコノミスト)の四人による対談での長谷川のIBM没落傾向の指摘、1984年7月28日号の「ビジネス・ウィーク」誌の指摘の時点頃まで、IBMはコンピュータに関しては万能の巨人だった。長谷川の指摘は、「中央に大型コンピュータを据える中央集中型の時代は過ぎて、パソコンを中心とした分散処理の時代を迎えている。大型コンピュータ中心主義で、顧客のニーズに対応の極めて遅いIBMはもう駄目だ」というものだった<sup>5)</sup>。事実、長谷川や「ビジネス・ウィーク」誌の指摘通りとなったのだが、それまではIBMの力は、現在では想像できぬ位のものだった。

「FS計画」の怪文書当時の1974年のIBMの規模は、売り上げ4兆円、研究開発費3000億円、これに対し、日本トップ・メーカーの富士通は売り上げ2400億円、研究開発費は250億円である<sup>6)</sup>。また、全世界でのコンピュータ市場でのシェアは、IBMの62.3%に対し、日本メーカー6社を合せて3%強である<sup>7)</sup>。ちなみに、日本市場でのIBMのシェアは30%だった<sup>8)</sup>。ハーバード大学のH・グロッシュが110年後の1980年頃にはIBM以外のコンピュータ・メーカーはなくなるという「IBM世界完全征服論」を発表して大きな話題となったこともある<sup>9)</sup>。

とても太刀打ちできない。日本メーカーの当時の技術力は、16Kビットを開発中であった。怪文書によるとIBMは四年後には1Mビットの超LSIを完成させる、という。

「FS計画」の特徴は次のようなものだった。

①最新技術の粋を集めた超LSI技術を核としてのメモリ(記憶)、論理

5) 「デフレに勝つ条件。日本の選択・企業を選択」長谷川慶太郎、森谷正規、徳間書店、1987年 pp.49-52

6) 朝日新聞、1975年7月16日付「コンピューター業界再々編成へ」

7) 日本経済新聞、1975年2月2日付「風雲急の国産電算機業界。自由化IBM『FS』旋風で」

8) 朝日新聞、1975年7月16日付前出

9) 「日本コンピュータの黎明」前出 pp.246-247

(ロジック) 回路の高性能化。

②価格的には、メモリでビット当り現在の20分の1，ロジックで，3分の1から5分の1程度となる。

③ソフトウェア作業を統一化，標準化して，できるだけハードウェアで実行させる，いわゆる「ソフトのハード化」が進む<sup>10)</sup>。

超LSIが実用化されればコンピュータを操作するための複雑なソフトウェアを凝縮して，ハードウェアに組み込むことが可能となる。専門家に頼ってきたコンピュータ操作を一挙に簡略化する情報システムの革命をもたらす<sup>11)</sup>。

IBMが「FS計画」を実現させれば，日本メーカーは手も足も出なくなる，というのが日本メーカーに与えた恐怖だった。2～3年後には市場に出ると予想されるFSは，1メガビット級の超LSIの演算，記憶装置が使われる可能性が強い。このための基礎研究すらできていない我が国としては何としても超LSI開発の目途を見つけなければ，今後のコンピュータ戦争に対処できない。

## (2) 1970年代の戦略産業

1950年代は産業の重化学工業化を目指した時期であった。通産省による，「機械工業振興臨時措置法(機振法，1956年)」や「電子工業振興臨時措置法(電振法，1957年)」などの臨時措置法が制定された。

指定業種を定めて，①合理化のための協定，②設備近代化，③輸出振興，④技術振興，⑤原材料対策，の①～⑤までの総合的推進をはかることが，臨時措置法の目的であった。

この実現化のために，①国家資金(財政や財政投融资資金)による関連インフラストラクチャ整備など，②傾斜減税(租税特別措置法による特別

10) 日本経済新聞，1975年9月17日付「FS対抗用電算機開発。日程まとまる」

11) 日本経済新聞，1975年6月6日付「IBM迎撃体制固める」

償却、価格変動準備金の損金繰り入れなど)、③傾斜金融(政府系金融機関による重化学工業への優先融資)を行う。

そうして、戦略産業に対しては、保護関税、輸入制限、技術導入などを含め、きめ細かな保護政策が講じられた<sup>12)</sup>。

1960年代は、所得増による国内市場の拡大、企業間競争、企業の旺盛な設備投資意欲、輸出環境の良さ、安価な石油エネルギー、豊富で良質・勤勉な労働力、技術革新に関する後発者の利益享受など、恵まれた条件下で、日本経済は発展した。いわゆる高度経済成長であり、その中心は重化学工業であった。

1970年代になると、従来の高度経済成長期の行動基準では律せられぬ環境が現われる。①公害・環境破壊問題、②国際通貨制度問題(1971年8月の金・ドル交換停止、いわゆるニクソンショック、1973年2月の円の変動相場移行)、③エネルギー問題(1973年10月からの第一次石油ショック)である。①は日本国土の急激な重化学工業の工場化への警鐘であり、②は円高に伴う耐久消費財輸出へのブレーキとなり、③は、豊富・安価なエネルギー時代の終焉<sup>しゅうえん</sup>の引き金であった。

日本の産業構造は今後どうあるべきか。

産業構造審議会の「70年代の通商産業政策」(1971年5月)は、70年代に育成すべき戦略産業を「知識集約産業」と名づけ、これを、①研究開発集約型産業、②高度組立産業、③ファッション型産業、④知識産業に分類した。

同審議会は1974年10月、「産業構造の長期ビジョン」を発表し、目指すべき政策の方向として、(1)省資源・省エネルギー化政策、(2)創造的技術革新の促進、を示した。そうして、そのための政策手段としては、①長期ビジョンの提示、②制度的枠組みの設定、③行政指導、④立法措置による産業構造政策の推進、をあげている。

12) 「半導体産業の軌跡」谷光太郎、日刊工業新聞社、1994年pp.151-152

産業構造審議会の、この「産業政策」と「長期ビジョン」は、「超L S I 国家プロジェクト」創設のための、燈台ないし、道順を示すものであったといえる。

産業構造審議会は、通産省の外郭団体産業構造調査会の審議機関である。産業構造調査会は1961年に発足。この調査会の発足により日本の産業構造研究が本格化した、といわれる。この中には、横割り部会と縦割り部会が設置された。後者は業種別研究グループであり、前者は業種全般に通ずる一般的問題の研究部会で、産業体制、産業金融、産業労働、産業技術、国際経済、等々といった部会に分れている。後者の部会の大部分は通産省の企業局が事務担当であった。産業構造調査会の功績は、企業局長や次官を歴任した佐橋滋によると、「日本の産業構造問題に初めて本格的にスポットをあてて、色々の問題点を指摘し、この問題の重要性を業界に認識させ、興味を持たせた効果は大きかった」ことである。<sup>13)</sup>

鉄鋼、造船、自動車に代って、今後の通産省が考える戦略産業がコンピュータ産業であることは明らかであった。

1971年には、「特定電子工業および特定機械工業振興臨時措置法」が制定され、1978年には「特定機械情報産業振興臨時措置法」が制定された。これらの法律は、特定の業種について、①高度化計画を策定し、②その目標実現のための所要資金の確保、税制の措置を講ずる他、③規格の制限など共同行為を指示し、④大規模な事業の開始などに対する勧告を行うことであった<sup>14)</sup>。

フランスの情報産業育成のため、ジスカール・デスタン大統領の諮問に答えた大蔵省審議官シモン・ノラ、アラン・マンク両氏による答申書「社会の情報化」が提出されたのは1978年である<sup>15)</sup>。この答申書は、小型コンピ

13) 「異色官僚」佐橋滋、ダイヤモンド社、1967年、p.246

14) 「半導体産業の軌跡」前出、pp.6-7

15) 本書は日本訳として出版された。「フランス・情報を核とした未来社会への挑戦」S・ノラ、A・マンク、興寛次郎監訳、産業能率短大、1980年

ュータと電気通信の結合が、産業分野だけにとどまらず、文化や権力機構に大きな影響を及ぼすことを指摘していた<sup>16)</sup>。

コンピュータ産業は、産業、経済、社会、技術など各方面での波及効果が極めて大きく、日本経済を支えるものとなろうことは容易に想像できた。そのコンピュータの中核技術は電流の増幅装置、スイッチ装置である。

コンピュータの第一世代はこれが真空管であり、第二世代はトランジスタであり、第三世代はI Cであった。将来は（第四世代は）これが超L S Iとなるだろう。

1960年代は、日本にとって貿易と資本の自由化の時代でもあった。先進国入りするには避けて通れない関門であった。

1960年1月の「貿易・為替自由化計画大細」は1963年3月の輸入自由化率を90%とした。（1959年の自由化率は33%） 1964年には先進国クラブともいえるO E C D（経済協力開発機構）に加盟した。加盟には資本取引の自由化が義務となっている。

従来は1950年施行の「外資法」によって、育成途上の産業への外国資本の参加は厳しい規制を受けていた。資本の自由化により、巨大な外国資本が流入して、基幹産業や、将来の戦略産業が外国系企業に押えられることを通産省は恐れた。現在（1997年）と比べ、35年前の日本経済の規模は米国と比較すればきわめて小さく、技術力の差も天地の差とっていい位大きかった。国際化も現在ほど進んでいなく、巨大な外国企業の攻撃の恐怖は現在からは想像し難い程のものがあつた。

政府がこの時期、資本の自由化をいかに心配したかを示す一例は、通産省が成立を凶った（結果的に成立せず）「特定産業の振興に関する臨時措置法（特振法）」である<sup>17)</sup>。

16) ノラとマンクは小形コンピュータと電気通信の融合をテレマチックという造語を使って表現している。

17) 「特振法」の詳細については「半導体産業の軌跡」前出pp.152-153, 「異色官僚」前出pp.245-257参照

資本の自由化により、巨大な外国資本が流入して、基幹産業が外国系企業に押えられることを恐れた通産省のイニシアティブによって案が作られたのが、この「特振法」だった。

この「特振法」は、官、民、金融機関がそれぞれの立場から特定産業の振興を図るための基準（規格、生産専門化、設備投資適正化、合併など）を討議、決定し、民（メーカー）側はその目標達成に努力し、官も金融面、税制面で考慮し、金融機関も資金供給面で協力し、公正取引委員会も必要な協同行為を認可する、という内容だった。「特振法」制定に意欲的であった佐橋滋企業局長は、この方式を、「自由放任主義」でも、「統制経済」でもない第三の方法たる「官民協調」方式である、といった<sup>18)</sup>。

佐橋企業局長は、前任の重工業局長時代、コンピュータ産業の育成に努力し、巨人IBMの日本進出をはばんだ。佐橋の言葉をあげる<sup>19)</sup>。

「最も将来性を持ち、しかも工業の中核的使命を担うであろうこの産業（電子工業）を日本において発展させないことには、永久に日本をして、二流・三流国に甘んじさせる結果になることを心配した」

「IBMは日本にIBM100%の日本IBMの進出を企図していた。重工業局は日本側における50%以上の株式保有、経営権の日本側確保という、相手の絶対に承知するはずのない案をもって抵抗した」

「IBMは外資法によらない円ベースIBM100%の会社を設立した。（これに対し）生産用機器の輸入を認めず、（IBMの）電子計算機の輸入も厳重な制限を加える方針をもって臨んだ。日本IBMが動こうにも動きようのない状態に追い込んだ」

IBMのバーゲンストック支配人に次のようなことを言った。

「日本政府は日本企業によるコンピュータ生産をあきらめることは絶対がない」

「我々の条件を呑まない限り、どんな手段を講じてもIBMの進出を阻

18) 「異色官僚」前出, pp.250-251

19) *ibid.*, pp.213-216



止する」

資本の自由化は1967年7月の第一次資本自由化、1969年3月の第二次資本自由化へと門戸が開放された。政府は1971年7月、5年後にコンピュータの資本、製品輸入の自由化の方針を発表した。この5年間でIBMに対抗し得る国産メーカーの育成を図らねばならない。

日本のコンピュータ・メーカーがばらばらで研究・開発・試作・販売をやっていては、巨人IBMにはとても対抗できない。通産省のイニシアティブで1971年から72年にかけて、①富士通、日立、②日電、東芝、③三菱、沖の六社三系列が作られ、1972年度より5ヶ年計画で、国の補助金を受けながら共同開発を進める体制ができた<sup>20)</sup>。

「FS計画」の怪文書がばらまかれて約半年後の1975年の初頭、通産省は次期国産コンピュータの開発をめざして基本政策の樹立を急いでいた。1年後にはコンピュータ関連の貿易等が自由化される。具体的には次の事項が完全に自由化される予定であった<sup>21)</sup>。

- ①資本関係 (1975年12月1日)
- ②製品関係 (1975年12月23日)
- ③コンピュータ関連ソフトウェア (1976年4月1日)

### (3) FS計画対抗の国家プロジェクト形成へ

IBM対抗策として、通産省主導の下に1966年9月、①富士通と日立、②三菱電機と沖、さらに同年11月に③日電と東芝が提携関係に入り、1972年3月、これら3グループを集約して自由化対策補助金としての「電子計算機開発促進費補助金制度」による、当時のIBM370シリーズに対抗するコンピュータ新機種開発がスタートした。①、③は1972年7月、②は同年

20) 朝日新聞、1975年6月11日付「電算機業界育成策めぐり騒然、国産六社対応策求め動き」

21) 日本経済新聞、1975年12月1日付「電算機の輸入完全自由化23日」

8月に技術研究組合を作り、それぞれコンピュータのMシリーズ、ACOSシリーズ、COSMOシリーズの企業化を目指していた。期間は1972年から76年の5ヶ年間で、既に75年までに570億円の補助金が交付されていた<sup>22)</sup>。

トランジスタはATT（アメリカ電信電話会社）の研究機関であるベル研究所で発明された。電話通信の増幅器である真空管に種々の欠点があるので、この真空管に代るものとして、半導体の結晶を使って増幅器としたのがトランジスタだ。このようにトランジスタは電信、電話事業とは深い関係があった。

日本でも同様に、電信電話事業を行う電電公社は日本の半導体技術の発展に大きな寄与をしてきた。

電電公社がデータ通信サービスの準備に着手したのは1967年8月。10月にはデータ通信本部を開設し、翌年1月にはデータ通信研究部をスタートさせた。この事業にはデータ通信用の大型コンピュータが必要となる。電電公社は日電、富士通、日立の3社に共同研究を呼びかけ、1969年4月、共同研究体制を発足させた<sup>23)</sup>。

電電公社が1960年代に実用化の技術目標としていたものは電子交換機とデータ通信サービス用の大型コンピュータだった。いずれも決め手となるのは高性能ICの開発である。

「FS計画」の怪文書が出まわっていた頃、電電公社では富士通、日立、日電の三社と通信用LSIの開発で協力するというプロジェクトが次のような内容で1975年2月にまとまった。

(一) 第1期3年間。総費用200億円で64KMOSRAMが目標。

(二) 第2期は1978年より3年間で費用は200億円。

やり方は電電公社が決めた目標に従って、各社が独自に開発を進める。

22) 「超エル・エス・アイ技術研究組合15年の歩み」超エル・エス・アイ技術研究組合編、1990年 p.30, p.11

23) 「NTT技術水脈」前出 p.122, pp.123-128

その過程ではどんな技術を使ってもよいが、最終的には電電公社のきめた規格、基準に合っていなければならない。各社の技術力を集めて最高のLSIを作り上げようとしたわけだ<sup>24)</sup>。

ところで、通産省で具体的にどのようにして「超LSI国家プロジェクト」の案が形成されていったのだろうか。

田中昭二東大教授は、1974年の春以来日本電子工業振興協会の電子材料部会長だった<sup>25)</sup>。この部会の任務の一つは日本の電子材料研究をどのようにして促進させるかの国家プロジェクト案の案出であった。材料研究はともすれば材料そのものの研究への没頭に陥りがちで、何のためにその研究をするのかという最終目標を見失い勝ちである。田中教授は、将来展開されるであろうシステム開発関連の国家プロジェクトを想定し、それに必要な電子材料の開発プロジェクトを提案することとした。田中教授は10個前後のプロジェクトを考えた。筆頭は「極限型LSI」だった。微細加工技術が進むにつれ、1つのシリコン・チップに膨大な回路が組み込まれるようになる。このようなLSIは全てのシステムの基礎になるに違いない。田中教授等による国家プロジェクトの案は電子材料部会の提案書としてこの年の6月に通産省へ提出された。

田中教授が「FS計画」のうわさを知ったのはこの年の秋である。よく調べて見ると、先に提案した「極限型LSI」そのものだ。すぐに、「超高性能LSIの開発について」という一文を書いて12月に電子材料部会に提出した。翌1975年になると、電子工業振興協会の吉岡専務と相談してLSI検討会を設けた。各メーカーからのメンバーを集めて検討した。通産省では夏までに翌年の新政策を検討し、予算案を作成する。この新政策検討の場にLSI問題をのせるための検討会だった。5月すぎに報告がまとま

24) *ibid.*, p.143

25) 田中教授の動きについては「超エル・エス・アイ技術研究組合15年の歩み」前出pp.

った。

通産省電子機器課の岡部武尚総括班長は1975年3月新政策の検討を始めた<sup>26)</sup>。「F S計画」のニュースが当面の大問題で、各メーカーを含め関係者からの情報収集に努めた。

その結果、「F S計画」の中核は大容量のI Cで、電子ビーム露光技術等の新規技術で実現を図ろうとしているのが分った。

岡部班長は①「F S計画」の第四世代コンピュータの対抗機全体ではなく、その中核の超L S Iに助成対象を絞ること、②ナショナル・プロジェクトとしての位置づけを明確にするため、この年の4月より発足しようとしていた電電公社の通信用超L S Iプロジェクトと協調連携をとること、③通産省外庁の工業技術院管轄下の電子技術総合研究所（電総研）の参加、ということ考えた。電電公社は郵政省の管轄下にあり、電総研は通産省だ。通常の役所の縄張り意識の他に、これからの情報化時代には自分の職掌下の通信網への影響力を行使して実力官庁化をねらう郵政省の執念もあった。

当時、自民党内にはコンピュータ産業を更に集約化すべしとの声が強かった<sup>27)</sup>。通産省は既に発足済の6社3グループを、更に5社2グループに集約することを考えた。1社減らすとなれば、沖がその目標となった。理由は、①沖は大型コンピュータはスペリーランド社（ユニバック）と手を組んでゆく方針を掲げていて自社開発はあきらめていたこと、②周辺、端末装置の分野にウェートを高めていたこと、であった<sup>28)</sup>。

前述したように1972年度から、富士通・日立、日電・東芝、三菱・沖の3グループに集約し、当時の最新鋭機であるI B M370シリーズの対抗機の開発を進めてきており、1972年度から75年度までに既に466億円(1975年度

26) 岡部班長の動きについてはibid.,pp.13-15

27) 当時情報産業振興議員連盟の自民党橋本登美三郎会長は常々、コンピュータ業界の三つのグループを一本化し、総力を結集して自由化の難関に当らなければならないと主張していた。ibid.,p.11

28) 朝日新聞、1975年7月16日付、前出

を合計すると570億円)の補助金が出されている<sup>29)</sup>。

2グループ5社への再々編成については、「政府が自ら決めた政策を否定するような再編は不可能」とか「長い将来を考えると、この業界にはもっと多くのメーカーがあった方がよく、集約化の方向は疑問」という声もあった<sup>30)</sup>。これらの反対論を打破ったのが「F S 計画」であった。飛躍的に高度化した超L S Iを使ったF Sが近い将来現われる、I B Mは豊富な資金力を持つ、国産はソフトウェアに劣る、当面の競争力はソフトウェアの優劣で決る、といった声が反対論を圧倒した。

結局、沖の山本正明社長は、「超L S Iが大型機用のためなら、開発陣からはずされても仕方がない」という発言になった<sup>31)</sup>。

通産省案では三菱は富士通、日立グループへの編入であった。富士通の赤沢璋一専務、日立の久保俊彦副社長は「研究開発の効率化を進めるのだから異論はない」とした<sup>32)</sup>。

三菱の進藤貞和社長は「正式に何も聞かされていないので、どうこう言えない」という態度だった。

もともと、通産省の当初の「超L S I 国家プロジェクト」には三菱は入っていなかった。

これを知った進藤社長は通産省へ日参して森口八郎機械情報産業局長にメンバーの一員になることを懇請したといういきさつがある<sup>33)</sup>。

1974年6月から2年間、機械情報産業局の電子政策課長は佐藤和宏課長だった<sup>34)</sup>。F S 計画を知った業界は、F S 出現の2年後に対抗機を出したいと考え、開発費(約3000億円)の2分の1の国庫補助を要望した。

29) 日本経済新聞, 1975年12月1日付前出

30) 朝日新聞, 1975年6月11日付, 前出

31) 朝日新聞, 1975年6月11日付, 前出

32) 朝日新聞, 1975年7月16日付, 前出

33) 朝日新聞, 1975年6月11日付, 前出。電波新聞1990年5月24日付「超L研究組合への参加懇請」

34) 佐藤課長の動きについては「超エル・エス・アイ技術研究組合15年の歩み」前出pp. 11-12

前回の補助金は3グループの研究組合に個別に交付されたが一本化することを岡部総括班長は考えた。それは次のような理由からだった。

(1) 技術的困難性。当時ようやく16Kクラスの開発中で、最小加工線巾は3~5ミクロンである。それが1M<sup>メガ</sup>クラスで最小加工線巾は1ミクロンを割るというのだから、大変な技術的困難性が予測できた。

(2) 巨額の資金。当時、約1000億円と予測された。

(3) 時間的制約。FSが1980年に出現するとすれば、少なくともその2年後には対抗機を完成させねばならぬ。これから逆算すると、超LSIは1979年には完成させねばならなかった。

このため、グループ毎の個別開発では駄目と考えられ、業界が一丸となった研究体制が求められた。このようにして直轄研究所を持つ超LSI研究所構想が生れた。

通産省ではこの国家プロジェクトの期間を4年間とし、開発予算を700億円、うち国家補助金を350億円と考え、この年9月の大蔵省との折衝に臨んだ。説明は電子機器課岡部総括班長と電子政策課の糟谷総括班長の2人。相手は大蔵省主計局中平主査である。中平主査は本プロジェクトが将来の日米半導体摩擦の引き金になるのではないかと懸念した<sup>35)</sup>。

中平主査の懸念は的中した。その後の米半導体業界の日本製品輸入急増へのヒステリックな反応には必ず、この国家プロジェクトが名指しされた。代表的な例をあげると、1977年11月のフェアチャイルドのコリガン社長の講演「外国との競争—その実像と虚像—」である。コリガンは日米半導体貿易での最大の問題は「超LSI国家プロジェクト」であるとし、「これは反トラスト法行為だ。我々米国企業はその結果、個々の日本企業でなく、日本株式会社と競争することとなる。これでは勝ち目がない。これでは明らかに貿易戦争だ。ただ米国が戦争であることの実事にはっきり気づいていないだけだ」と発言している<sup>36)</sup>。

35) *ibid.*, p.14

36) 「日米半導体戦争」瀬見洋, 日刊工業新聞, 1975年pp.187-190, p.181

この1ヶ月後の12月6日、ナショナル、セミコンダクターのF・クワミ一副社長はパルアルトでの全米半導体装置材料協会主催の講演会で、「超LSI国家プロジェクト」を名指して、政府の補助金について説明し、批難し、日本製品の不買を訴えている<sup>37)</sup>。

同社のスポーク社長も翌年3月、ロスアンゼルスで同様の講演をし、「放っておけば、10~12年後に米半導体産業は日本の軍門に降る」と警告している<sup>38)</sup>。

「超LSI国家プロジェクト」は、大枠としては、官民一体となって技術も人も集中する。中核部分となる超LSIは共同でやる、そこから先のコンピュータ本体に関しては自由な競争でやる、ということとなった<sup>39)</sup>。

どういう研究体制を作るか。岡部班長を中心に業界メンバーも集まって検討会が何度も開かれた。各メーカーは互いにライバルだ。

IBMには負けても、日本の他社には絶対負けたくない、という気持で毎日働いている。

業界側は共同研究所をできるだけ小さくし、内容も基礎研究のみとし、大部分の研究は企業での実施を望んだ。通産省側は国家補助金の巨額さや、それに伴う世論を考え、共同研究所を大きくすることを望む。岡部班長は何回となく企業の半導体関連のトップと会い、意見を聞くとともに、業界内の調整を依頼した<sup>40)</sup>。

また、目標に関しても、業界は、当時の目の前の実用化目標である64K~128Kを主張。これに対し通産側は国の資金を投入するのであるから、よりリスクの考えられる将来の5年~10年後に花咲く技術を目指すべきで1M~2Mを対象とすべきだったとした<sup>41)</sup>。

37) *ibid.*, pp.157-160,

38) *ibid.*, p.161

39) 「超エル・エス・アイ技術研究組合15年の歩み」前出, p.14,

40) *ibid.*, p.14

41) *ibid.*, p.12

結果として、ほぼ通産省の意向に近い型となった。そうして、共同研究所は、電子ビーム露光技術、結晶成長技術などの基礎的技術を中心にし、2つの企業グループ研究所ではプロセス技術、試験評価技術を中心に開発が進められることになった。

#### (4)「超LSI技術研究組合」の発足

1975年の初頭、通産省が新電子産業政策の検討を初めたのは、前述事項をまとめると次のような理由からだった<sup>42)</sup>。

- (1) この年の年末でコンピュータが資本、製品とも完全に自由化される。
- (2) 「FS計画」対策の必要性
- (3) 補助金の使い方をもっと効率的にせよとの自民党や大蔵省からの要求。
- (4) コンピュータ業界を更に絞り込んで集約化する必要性

(3)に関して、従来国産コンピュータ関係の研究開発育成が、①郵政省、電電公社、民間メーカー、②通産省、工業技術院(管轄下の電子技術総合研究所)、民間メーカー、という二本建で進められてきた。これは国費の重複投資の批判が強かった。

電電公社はデータ通信用コンピュータ開発の決め手となる超LSI開発に関して、武蔵野通信研究所を中心に、素子研究陣を大量に投入する一方、富士通、日立、日電と共同で、3社からもスタッフを武蔵野通信研究所に集中して300億円近い金を投ずるという計画を4月からスタートさせていた。

こういう動きに対し、大蔵省は①超LSI開発に関する資金は一本化する意向を固めており、②赤字を抱える電電公社が自己資金を超LSI開発

42) 朝日新聞、1970年6月11日付、前出



に投入するのは問題がある、と考えていた。こういう大蔵省の意向も踏まえ、5月に通産省と電電公社の幹部が会合を持った。公社は超LSI開発の国内一本化体制に協力することで基本的合意をし、富士通、日立、日電、三社とのLSI開発は発展的に解消することとなった<sup>43)</sup>。

通産省が「超LSI国家プロジェクト」の基本政策を日経記者に減らしたのは6月5日であった。IBMのFS対策として、従来の6社3グループでなく、5社2グループに絞って決め手となる超LSIの開発を電電公社とともに一本化して行い、1976年度より、補助金を集中的に投入するというものだった。通産省では直ちに、自民党、大蔵省、電電公社と折衝に入った<sup>44)</sup>。

6月11日、日電と東芝の首脳は記者会見して超LSIの開発でも完全に共同歩調をとることを表明した。日立、富士通の2社も超LSI開発のための共同機関設置を既に内定しており、これに三菱が加わることも確実視されていた<sup>45)</sup>。同じ6月11日米沢滋電電公社総裁は記者会見で「公社の研究内容はコンピュータを含む電気通信技術開発が主体となるが、このうち、コンピュータ用の超LSIについては通産省の政策に協力する」と言明した<sup>46)</sup>。

新聞は「次期国産コンピュータのカギを握る超LSI（大規模集積回路）の開発体制が6月11日、具体的に大きく動き出した」と報じた<sup>47)</sup>。

通産省の構想は、FS対抗機に関して、中核部分となる超LSIについては共同でやる、それから先のコンピュータ本体は自由競争でやる、という考えだ。超LSIの開発では共同研究所で基礎技術をやり、メーカーの

43) 日本経済新聞、1975年6月6日付前出、日本経済新聞同日付「超LSIの開発へ技術部門を一本化。国産五社と電電公社。通産省構想」

44) *ibid.* 「IBM迎撃体制固める」

45) 日本経済新聞、1975年6月12日付「日電東芝も共同路線、電電公社、積極的に協力超LSI開発、通産省構想進む。」

46) *ibid.*

47) *ibid.*

2つのグループではより技術的なプロセス技術と試験評価技術でやるというものである。後者に関しては東芝、日電グループは完全歩調をとることを表明し、6社3グループ体制時に作ったNTIS（日電、東芝情報システム研究所=1974年3月設立）の中に超LSI研究開発部門を設置し、これを軸に推進することを決めていた<sup>48)</sup>。問題は日立、富士通、三菱のグループだった。

7月15日、河本通産相は米沢電電公社総裁を通産省に招いて、超LSIの研究開発に関して、国家的見地から一元的体制の必要を説明した。そうして森口機械情報産業局長は「メーカーと電電公社が開発しようとしているデータ通信用電子交換機の超LSIは通産省が考慮中の超LSIの研究開発内容と共通するものが多く、できるだけ相互の重複を避けて効率の良い開発体制にしたい」と要請した。これに対し米沢総裁は「基本的に異論はない」と応えた<sup>49)</sup>。河本通産相がわざわざ米沢総裁を呼んで要請したのは、電電公社が郵政省の管轄下であり、郵政省は電気通信事業関係は自分達の管轄である、と通産省にライバル意識を持っていたからだ。この河本、米沢のトップ会談で超LSI開発の基本体制が正式に決った。この日森口機械情報産業局長は記者会見し、5社2グループに分けての研究組合を作ることを発表した<sup>50)</sup>。

翌16日、森口局長は通産省に、日電小林宏治社長、東芝玉置敬三社長を招き、通産省構想への協力を要請した<sup>51)</sup>。

森口局長は、7月20日、日立吉山博吉、富士通小林大祐、三菱進藤貞和の各社長を招いて同様のことを伝えた<sup>52)</sup>。

48) 朝日新聞、1975年7月22日付「NTIS内に新部門、超LSI通算構想が始動」

49) 朝日新聞、1975年7月16日付「超LSIの開発一元化」

50) *ibid.*

51) 日本経済新聞、1975年7月16日付「通産省五社に協力要請。きょう日電・東芝社長を呼ぶ」、電波新聞、1975年7月17日付「超LSI開発計画、日電東芝が了承」

52) 日本経済新聞、1975年7月22日付「国産コンピュータ開発2グループ体制へ始動。日立・富士通・三菱電が覚書、10月にも新会社発足。日電東芝も具体案作り沖電気も基本線了承か」

三社長は全面的に協力することを表明し、併せて①10月を目途に株式会社組織の研究所（CDL=コンピュータ総合研究所）を新設する②超LSIの開発・試作だけでなく、次期コンピュータのモデルも開発する、ことを明らかにした。

この同じ日、森口局長は山本正明沖電気社長を通産省に招いて、沖を除いたグループによる通産省の研究開発体制案を説明し、山本社長は基本的に了承した<sup>53)</sup>。

7月21日には5社の実務クラスの最高責任者が通産省に招かれ初会合が持たれた。彼等による政策委員会の下に部課長クラスによる技術分科会、さらにその下に作業グループという形の常設準備委員会が翌22日から発足することとなった。

常設準備委員会は1976年度予算案提出のリミットの8月末までに、当該国家プロジェクトのスケジュール、体制の最終案を作るとともに共同研究所の候補地をさがすことになった。

こうして通産省は8月末を目途に、電電公社とメーカー間の共同研究に関して重複投資を避けるための研究項目を調整し、鉱工業技術研究組合法に基づく「超LSI研究開発組合」を早急に設立手続をとることとなった<sup>54)</sup>。

共同研究所をどこに置くかについては、10月初めに日電の中央研究所の一部を使うことが内定した。場所となると5社の関連研究所に近い所が望ましい。三菱電機の関西地区（中研は尼崎市、半導体関係の研究所は伊丹市）を除いて、4社の研究所は関東地区だ。

東芝は府中、青梅（いずれも東京）、根岸（横浜）、富士通は熊谷（埼玉）、日電は川崎の各研究所を推していた。日電の中研（川崎）に決ったのは次のような理由からであった<sup>55)</sup>。

53) *ibid.*

54) 日本経済新聞、1975年7月23日付「官民で常設の協議委」

55) 日本経済新聞、1975年10月7日付「超LSIの共同研究所日電中央研に置く」なお朝日新聞の同年9月24日付にも「日電中央研に内定」の記事が出た。

(1)川崎市高津区にあり、共同メンバー各社研究所と地理的に近い。

(2)日電が100億円投じて最近に完成させたのがこの中研で、別館(鉄筋3階建、延1万平方メートル)の1フロアは丁度必要な3千平方メートルとなる。

このフロアは現在使用されてなく、クリーン・ルームやコンピュータの施設など研究に必要な設備を容易に導入できる。

(3)排水処理設備など超LSI開発に伴う公害防止施設が整っている。

10月7日には共同研究の5社の代表が視察をした。

ただ、この日電中研案は簡単に決定したものではないようだ。翌年1月19日付電波新聞は、各社の思惑がからんで難航し、第三者的ということで、電電公社の武蔵野通研内に設置するのではないかと報じている<sup>56)</sup>。

10月15日には日立、富士通、三菱の主脳が集まり、このグループでの次のような研究所の設立の詳細が決った<sup>57)</sup>。①3社均等出資、②12月1日発足、③社長は富士通研究所の小島哲社長(前富士通専務)で3社から2人ずつの役員を出す、④超LSIの開発だけでなく、次期コンピュータのモデルも作る。もう一つのグループの日電、東芝は、電電公社と共同でコンピュータ共同開発のため設けていたNTIS(日電東芝情報システム研究所)で超LSIの開発に取り組むことは前述したように既に決められていた。

10月21日、東京芝公園の機械振興会館5社のトップ層(日立久保健彦社長、富士通小林大祐社長、日電澄田正典専務、東芝小坂橋正治郎電子計算機事業部長、三菱榎本俊弥常務)と通産省幹部(佐藤和宏電子政策課長、鈴木健電子機器課長)と吉岡恵日本電子工業振興協会専務理事が集まり、最終的な問題の洗い出しを行った<sup>58)</sup>。実務者レベルでは既に数回の会合が持たれ、①全体の要員数、②出向者の身分の取扱い、③同組合と2グルー

56) 電波新聞、1976年1月19日付「共同研武蔵野通研内に設置か」

57) 朝日新聞、1975年10月16日付「富士通、日立三菱電機の三社均等出資で研究所」

58) 日本経済新聞、1975年10月21日付「超LSIで初会合、きょう5社首脳と通産省」、  
日本経済新聞、1975年10月22日付「五社問題点を提出」

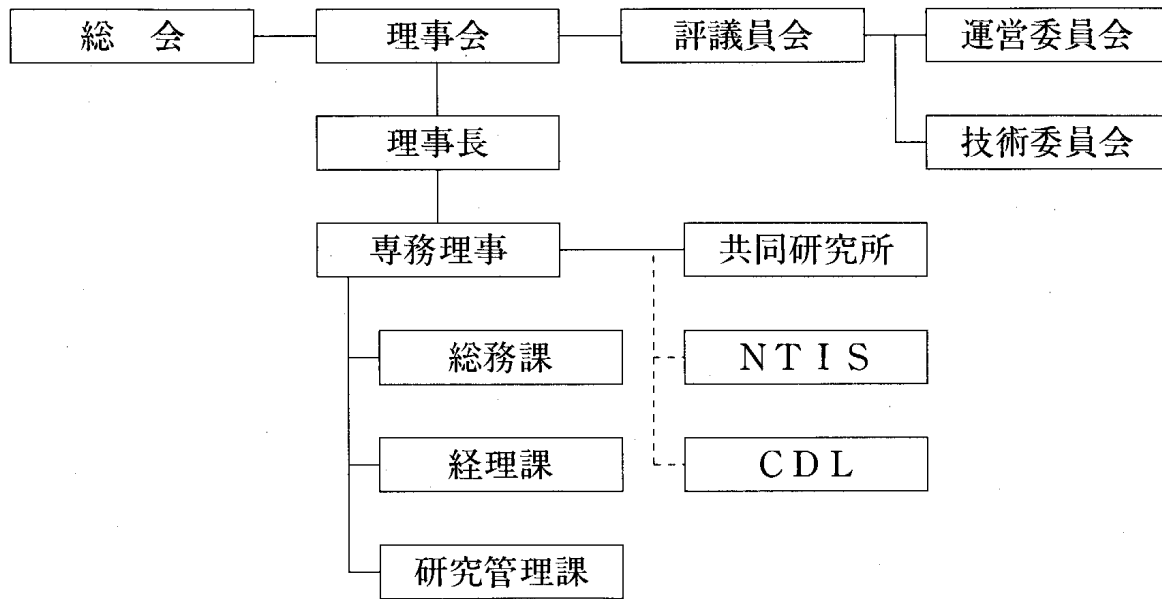
プが作る下部組織との開発作業面での調整，が検討されてきた。このうち，②，③は決定に到らず，また具体的な研究開発のテーマも未定であった。

さらに，共同研究所の場所も，日電，東芝グループと他のグループから中立性に欠ける，東京大田区，蒲田のCATV社のビルはどうか，という意見がこの時出された。

富士通，日立，三菱3社による株式会社コンピュータ総合研究所（CDL）が1975年12月に設立された。日電，東芝グループは既に設立済の日電東芝情報システム株式会社（NTIS）でもって超LSIの共同研究を行うことが決っている。両グループは1976年2月24日，「超エル・エス・アイ技術研究組合」の設立発起人会を開催し，翌3月10日，東京芝公園の機械振興会館で創立総会が開催された<sup>59)</sup>。

組合の構成メンバーは，富士通，日立，三菱，日電，東芝，CDL，NTISの7社である。理事長，副理事長にはそれぞれ，日立吉山博吉社長，日電小林宏治社長が就任した。専務理事には通産省OBの根橋<sup>ねばし</sup>正人，組合直轄の共同研究所の所長には工業技術院電子技術組合研究所の半導体デバイス研究室長の垂井<sup>たるい</sup>康夫が就任した。根橋はサンシャイン計画その他の大型プロジェクトに行政官として豊富な経験を持ち，垂井は日本の半導体研究の草分けの1人である。

59) 「超エル・エス・アイ技術研究組合15年の歩み」前出p.31



超 L S I 技術研究組合

(5) 研究テーマの設定

共同研究所での研究テーマ，2つのメーカーグループ研究所（NTIS，CDL）の研究テーマ，その相互の関係などを検討する小委員会が1975年10月から工業技術院電子技術総合研究所の垂井康夫を委員長として発足した<sup>60)</sup>。

意見はなかなかまとまらなかった。最大の問題は各社のノウハウの問題で，共同研究でノウハウが他社に流れることを各社は恐れた。垂井は考えた。基礎的な研究は各社に共通的な性質を持っている。共同研究所でのテーマは基礎的で各社に共通して役立つものを選ぶべきだ。期限的には4年間で成果がまとまり，超LSIの生産に役立つものを研究テーマとする。超LSI開発関連の技術は，①微細加工技術，②結晶技術，③設計技術，④プロセス技術，⑤試験評価技術，⑥デバイス技術に大別できる。シリコン・ウエハはどの半導体メーカーもシリコン・メーカーから買っている。

60) 垂井を中心とした研究テーマの設定と研究のあり方については「ICの話—トランジスタから超LSIまで—」垂井康夫，日本放送出版協会，1983年pp.141-173参照

だから各社とも研究部門は②を除いて、この①③④⑤⑥の研究部門を持っている。

このうち、①、②を中心に、④、⑤、⑥の基礎的共通的分野をやる。

①に関しては基本的な微細加工に関する製造装置の開発、②に関してはより良質のシリコン結晶製造および使用問題と、シリコン・ウエハのそり問題である。

具体的目標としては、超LSIが本格化する1980年代10年間の見通しをたてて、その時代に必要となるであろう技術を基礎的に研究することであり、数字的にいえば、1M<sup>メガ</sup>ビット級の技術であった。1980年代中ばには1センチ角くらいの大きさのチップの1Mクラスの試作品が出るのが考えられたからである。FS計画は1Mクラスだがチップの大きさが大きい。いずれにせよ、この国家プロジェクトが「FS計画」の対抗機用の超LSIの開発であったから1Mクラスのもを目標にしたのは当然であった。

1976年3月末に組合が設立された。

霞が関ビルの一室に設立事務所が作られ、5月20日には工業技術院電子技術総合研究所から垂井共同研究所所長を含め3名が出向してきた。川崎市高津区宮崎にある日電の中研に共同研究所が移ったのは8月。クリーンルームが完成したのは12月。初年度の人員は共同研が54名、CDLが65名、NTISが186名だった。最終的には共同研が100名、CDLが400名、NTISが370名である<sup>61)</sup>。

共同研究室の研究室は次のように構成された。かっこ内は室長の出身を示している。

- 第1研究室 微細加工技術 (日立)
- 第2研究室 同 上 (富士通)
- 第3研究室 同 上 (東芝)
- 第4研究室 結晶技術 (電総研)

61) 共同研、CDL、NTISの人員については「超エル・エス・アイ技術研究組合15年の歩み」前出p.39

第5研究室 プロセス技術 (三菱)

第6研究室 試験評価・デバイス技術 (日電)

微細加工とはシリコン・ウエハ (せんべいのような形のシリコン基盤) 上に回路のパターンを形成させることである。これは、写真の焼付け作業と同じようなものだ。ネガフィルムの上から光を当て、下の印画紙に像を焼きつける。このネガ・フィルムに相当するものをLSI製造ではマスクと呼ぶ。超LSIクラスとなると、ウエハ上に形成するパターンの最小加工線幅は1ミクロン (1000分の1ミリ) 以下のいわゆるサブミクロンとなる。このようなマスクは電子ビーム描画装置で作成される。このマスクの上から波長の短い紫外線の発光ランプにより下のウエハにパターンを焼きつける。普通の紫外線だと、サブミクロンのパターン形成はむずかしいので、光学レンズを使ってマスクの大きさよりも大体10分の1くらいに縮小してウエハに焼きつける。この場合のマスクを拡大マスクあるいはレチクルという。拡大マスクを使用する場合は、ウエハ上に次々とチップ部分のパターンを繰り返し焼きつける。この装置をステッパーと呼ぶ。この他、原寸マスクを使って、遠紫外光ないしX線で転写することや、マスクを使わず電子ビームで直接ウエハ上にパターンを形成すること (この場合はパターン形成に時間がかかる) もある。1Mクラスの実際の大量生産では、拡大マスクとステッパーの使用が最も効率がよい。以上で分るように、微細加工装置の要は電子ビーム描画装置であり、次はステッパーである。

この電子ビーム描画装置を4年間で開発することに関しては、2回の試作を繰り返すこととした。1回の試作では高度な性能を持つ実用機はとてもし作れない。最初の試作は思い切った色々の試みを思う存分やる。この一号機の経験をもとに最終性能を満足させる2号機の試作をやる。しかも、この試作は第1研究室から第3研究室の3つのグループは並行的にそれぞれが独自に知恵を絞って開発する。3研究室間では盛んに討論と情報交換を行って、互いの長短やアイデアの認識を行う。

4年間の期限があるから1号機の試作は2年間で行った。垂井所長によ



れば、この2年間はちょうどぎりぎりの時間であった<sup>62)</sup>。

ステッパーの開発ではニコンを初めとする装置メーカーとの協同で行われた。電子ビーム描画装置の開発と同様に並行的多くの試作機を作ったの開発が行われた。現在(1997年)ステッパーは日本メーカーの独壇場である。これはこの国家プロジェクトの成果であるといつてよい。

シリコン結晶に関しての研究は主として微小欠陥とそりであった。これも結晶メーカーと共同で研究を行った。IC生産工程では高温処理過程がある。この過程で結晶に欠陥が発生する。その原因が炭素と酸素によることをつきつめた。また、結晶に溶け込む酸素の濃度差、あるいは温度処理時の温度差による熱膨張によるそり、といった原因が分るようになり、そのための対処案が考案された<sup>63)</sup>。

プロセス技術に関してはドライプロセスの基本的問題に取り組んだ<sup>64)</sup>。ウエハにパターン形成した後、シリコンの酸化膜や窒化膜を必要な部分だけ削り取る—エッチング—工程を液状の薬品の中で行うのではなく、プラズマ状態にしたガスによって乾燥状態で行うドライプロセスは超微細加工に有利で、薬品等による公害問題にも優れている。このドライエッチングに関する装置の試作が行われた。

試験評価技術ではレーザー光線を走査することにより故障箇所を見つける装置が開発された<sup>65)</sup>。

ICのパターンが微細化され、形成されるトランジスタやキャパシタ(コンデンサ)の数が多くなる(1Mクラスでトランジスタの数は百万個を超える)に従って、故障箇所の検出が困難となり、又検査時間も長くなる。ICの効率的大量生産には地味ではあるが試験評価問題がきわめて重大である。これは一般にはあまり知られていない。

---

62) *ibid.*, pp.146-147

63) *ibid.*, pp.167-168

64) *ibid.*, p.169

65) *ibid.*, p.169,

デバイス基礎技術では、決められたパターン線幅で、どのように配置、設計すれば最小のメモリセル（例えばトランジスタとキャパシタによる構成）を構成できるか、という問題に取り組んだ<sup>66)</sup>。

このプロジェクト終了の12年後、垂井は共同研究所の成果を次の3つあげている<sup>67)</sup>。

(1) 同じ業種の競争者同士でも共同研究は可能であり、有効であることを示すことができた。この影響によって、その後の、光デバイス、第五世代コンピュータ、超電導といったプロジェクトに共同研究所が設立された。

米国のセマテックも同様である。

(2) 目標とした微細加工製造装置（電子ビーム描画装置や転写装置＝ステッパー）が開発され、国産品として根づいていった。従来は、米国の製造装置に依存していた。（図1，図2参照）

(3) 結晶技術が格段に進歩した。ちなみに、現在（1997年）半導体用シリコン単結晶は日本メーカーが世界シェアの8割を占めている。

(1)に関して専務理事だった根橋は当時、①競合する企業の研究者が集って本当に実のある成果が期待できるか、②4年間で研究所を閉じることが本当にできるか、という疑問をよく尋ねられたという。特に外国人から見てもそうであった。少し無理だと考えるのが普通であった。共同研究所は今後のライバル企業間の共同研究の可能性と、その研究枠組や期間についての実験であったともいえる、と述べている<sup>68)</sup>。

## (6) 成功の理由

本国家プロジェクトは成功であったのか、失敗であったのか。筆者が三

66) *ibid.*, p.169,

67) *ibid.*, pp.170-171

68) 「超エル・エス・アイ技術研究組合15年の歩み」前出, p.4

菱電機から「超LSI国家プロジェクト」に参加したメンバーに聞いた範囲では異口同音に成功だったといった。5社の中で技術水準は下位と見られていた三菱だけに、他社の技術水準をむさぼるように吸収できた点は確かにある。本プロジェクトの詳細は研究組合から長らく発表されなかった。本プロジェクト終了の1980年から日米半導体協定が締結される1986年の9月までの6年間は激しい日米半導体摩擦の真最中であつた。日本製半導体の急増を怒ってSIA（アメリカ半導体工業会）が結成されたのは本プロジェクト成立1年後の1977年3月である。ほぼ10年間にわたって日米で厳しい対立が続き、米国側は本プロジェクトを米国では許されぬ「反トラスト法」違反だ、国が民間メーカーに補助金を出す、いわば「日本株式会社だ」と批難を繰り返していたのだから、公に「成功だった」とはいえぬ雰囲気だつた。

正式に関係者が「成功」と表明したのは、本プロジェクトが終了して10年後の1990年3月のOB会の席上であつた。プロジェクト当時専務理事だつた根橋は次のようにいった。「今まで私は超LSI技術研究組合が失敗だつたという話は誰からも聞いたことがない。そう言う人がいないということは、やっぱりプロジェクトは成功したんだと思つて間違いないんじゃないか。成功したんだということをこれからは言おうかなと思います」<sup>69)</sup>

それは、その後の日本半導体産業の発展（図3参照）や半導体製造装置業の発展（図1, 2, 表1参照）を見ればよく分る。これらの結果に本プロジェクトは大きな寄与をはたしたと見る人は多い。

「超LSI技術研究組合」の成功の原因を榊原清則一橋大学専任講師（当時）は次のように分析している<sup>70)</sup>。

- (1) 資源（資金，人）の集中的投入。4年間で700億（うち300億は国家補助）の金は大きく、専門技術の共同研究所だけへ100人の投入の持つ意

69) *ibid.*, p.9, 「電子立国日本の自叙伝⑦」前出, p.230

70) 「組織とイノベーション—事例研究・超LSI技術研究組合」榊原清則, 一橋論叢, 第86巻第2号（1981年8月）pp.160-175

味は大きかった。

- (2) IBMのFS計画対抗機という目指す目標がはっきりしていたこと。
- (3) 4年間というタイム・リミットの存在。
- (4) 参加5社が工業技術院や電電公社の各種のプロジェクトにかつて参加したことがあり、直接的、間接的に共同作業のノウハウを既にかんりの程度蓄積していたこと。
- (5) タイミングの良さ。超LSIの開発には多くの技術的ブレークスルーが必要と見られていたが、各メーカーのこれに対するアイデアはある程度出そろっていた。共同研究所では、そうしたアイデアをグループで徹底して検討し、集中的、系統的に試作と解析を繰り返した。
- (6) 組合直轄の研究所を設けたこと。通産省関係の研究組合が直轄の研究所を持つというのは当時例がなかった。この試みは、社風や専門領域、キャリアの異なる技術者間の多様な情報交換を促し、研究開発に刺激を与えた。
- (7) 半導体製造関連の装置機器の試作について、約50社にのぼる関連メーカーが協力した。これは、半導体メーカー5社が個別に約50社の装置メーカーと行っていた情報交換その他が1本にまとまることとなり、きわめて効率よくなったことを示している。「いつもなら互いに手の内が洩れぬよう、あいまいなことしか言わなかった半導体メーカーが1つにまとまったので装置開発のポイントを明確に言って発注してくれ、やりやすかった」というあるメーカーの言葉は深い意味を持っている。
- (8) リーダーシップ。共同研究所では技術面では垂井所長が、管理行政については根橋専務理事がリーダーシップを発揮した。

垂井所長が研究テーマの選定その他で力を発揮したことは前述した。ここでは(1)の人材を集める点での垂井の力について記す。垂井は日本の半導体研究の草分けの一人であるともいえる。1951年早大の電気工学科を卒業し、以降、工業技術院電子技術総合研究所で一貫して半導体の研究に取り

組んできた。中立の研究機関でもあり、各メーカーの半導体開発関連の技術者や、その評判をよく知っている。こういったプロジェクトが成功するかどうかはリーダーやスタッフの質によることが極めて大きい。各メーカーは現金なもので、利益がないと見ると露骨に第3級の人材を出向者として出してくることは常識である。垂井は個人的に知っている20人前後の要となる技術者をまずスタッフとして選び、これらの人材を核として、技術者としての成果や評判から研究者スタッフをピックアップして5社に当って、出向者として出してもらおうよう依頼した。かくして、比較的粒のそろった第1級の人材を集めることができた<sup>71)</sup>。

これは、このような寄合世帯の研究所にとってきわめて重要である。また、(3)の4年間というはっきり期限が決っているからこそできることであった、ともいえる。第1級の者を出しても、いずれ4年後に帰ってくる、となれば企業も一級の人物を出しやすい。

根橋の最大の関心は「各社ばらばらの研究者をどうまとめていくか」という点だった。

根橋は次のようにいっている。

「研究の内容については、所長が全権を持っているし、そうでなければうまくいかない。私は研究内容については一切口をはさまなかったが、私としては、皆がもっと仲よくなって、研究内容の疎通を図り、要するに胸襟を開いてもらいたかった。そこで私がやったことは日本的なやり方であって、私はこの4年間、ただ酒を飲むことだけをやってきた。

その間に、相互の仕事の、あるいはそれ以外の不平不満を明らかにして、それを排除し、できるだけことはやっていきたいと思った」<sup>72)</sup>

71) 「R&D Cooperation Among Competitors : Lessons from the VLSI Semiconductor Research Project in Japan」 Kiyonori SAKAKIBARA December, 1989. Working paper, Graduate School of Commerce, Hitotsubashi University. p. 16

72) 「マネジメント」1980年11月号「超LSI開発—競合五社による共同プロジェクトの4年間」根橋正人, p.61

共同研究所は日電中研のワン・フロアを借りていた。日電中研内では飲酒は法度である。根橋は専務理事室を酒場に変え、ことあるごとに人を集めて酒を飲んだ。毎週土曜日に「相互理解を深める会」が行われ、役員室や応接室がバーのようになった。研究所員はこれを根橋式組織運営法と今に懐かしむ<sup>73)</sup>。

こういったことは米国ではなかなかむずかしいことだろう。日本では酒の場を利用して互いに本音を洩し合うことは自然だ。リーダーも酒席などで、自分の欠点や弱点をどんとさらけ出すことなく、すきを見せることのできない者は部下からの信望を集めることは困難だ。建前の世界だけを押し出し、部下に決して弱みを見せてはならない米国では根橋式はむずかしい。上下の差に厳しく、食堂、トイレ、駐車場、入口まで幹部と社員では区別されている米国社会では、幹部が部下と酒を飲むことを公然にせよ非公然にせよ禁じている所が多い<sup>74)</sup>。

共同研究所の成果は欧米の関係者の関心を魅いた。IBMからは通算4回見学があった。研究所長クラス十数人がそろってやってきたこともある。フェアチャイルド、ヒューレット・パッカートの関係者もよく訪れた。テキサス・インスツルメンツやモトローラからも来た。欧州関係ではシーメンス、フィリップスから来た。仏、独の政府関係者も視察にやってきた<sup>75)</sup>。

この国家プロジェクトは日米半導体摩擦の争点の1つとなった。多くの米半導体メーカーの人々は「反トラスト法」違反と騒いだが、「反トラスト法」は米国の法律だ。米国では政府の補助が一切ないのに、日本にあるのは、これは一種の非関税障壁である、との批難とともに、共同組合の特許を全面公開しないのは不公正だ、との批判もあった。このため組合は、1980年1月、民間特許（公開済）に加え、官民共有特許、国有特許も全て公開

73) 「電子立国日本の自叙伝⑦」前出pp.229-231

74) 米海軍では艦内での飲酒は禁じられている。艦外でも士官は下士官・水兵と酒を飲むことは禁じられている。旧日本海軍では艦内での飲酒、士官・下士官・水兵が同じ場所での飲酒は少なくなかった。

75) 「ICが社会を変える」小椋正得、読売新聞社、1981年p.148

する方針とした<sup>76)</sup>。

成功の原因について共同研究所の所長だった垂井康夫氏は次のようにいっている<sup>77)</sup>。

(1) タイミングの良さ。発足当時「F S 計画」に対して危機意識があった。このため、最初から各社の社長クラスによって、きわめて熱心に推進してもらえた。

筆者（谷光）の会社時代の経験から言えることだが、社員はいつも上の顔色を見ている。上が本当にやる気があるのかどうか、下は敏感に反応するものだ。

研究組合の発足式で理事長の吉山博吉日立社長は「超L S I は業界の死命を制する技術である。国内メーカーは小異を捨てて大同団結し、未踏の分野に組合員一丸となって挑戦すべきである」といった<sup>78)</sup>。三菱電機でも進藤貞和社長がこのプロジェクトに入れるよう通産省の森口機械情報産業局長の所へ日参したことを関係者は知っていた。

(2) 事前の準備が良かった。通産省を中心にして、運営方法、研究計画、参加する人などの周到な準備が進められた。各社首脳の熱心さがあり、第1級の人材を出向させて貰えた。

(3) 目標と期間が当初からはっきりしていた。

筆者（谷光）の感想だが、期間がはっきりとしており、タイム・リミットがあったことは大きかったと思う。これがないと、どうしてもだらだらと延びてしまい勝ちである。これも、「F S 計画」の対抗機ということで明確な期限を置くことができた。

(4) フレキシブルな決定と運営。具体的に垂井氏がどんなことを言おうとしているのかはよく判らないが、何事も予算や前例で縛られる国立の研究所で25年間も仕事をしてきた垂井氏にとって、とに角「F S 計画」は目

76) 「組織とイノベーション—事例研究・超L S I 技術研究組合—」前出, p.166

77) 「I C の話」前出pp.177-172

78) 日本経済新聞 1976年3月10日付

前にある、これの対抗機を作らねばならぬ、予算は心配するな、人も5社から必要なだけ出す、といった前代未聞ともいってもいいような、この国家プロジェクトでは、好きなようなことは大体やらせてもらえた、という実感がこう言わせているのではなかろうか。

共同研究所で開発されたものには独創性のある研究が少ない、との評もあった。

責任者の垂井所長は、そもそもこのプロジェクトはそのようなものをねらうものではなかった、という<sup>79)</sup>。期間は4年間であり、所員100名がそろったのは開始から2年後であった。50名を超えたのは1年後だ。この期間に基本的に独創的なものを考案して開発するには期間が短すぎる。

いつ出るか分からない基本的に独創的なことは初めから狙わなかった。各メーカーから多くのアイデアを持ち寄って、これを実現の方向へ進めたのである。

垂井氏によれば、基本的なアイデアが実証されるには、5～10年かかる<sup>80)</sup>。

「超LSI国家プロジェクト」は参加5社にどのような影響を与えたのだろうか。筆者（谷光）はこのプロジェクトが完了して3年後の1983年三菱電機のLSI研究所に配属になった。CDLは研究期間が延長されており、CDLの第3研究部はこのLSI研究所の中にあった。この国家プロジェクトが三菱電機の半導体開発活動に与えた影響について、超LSI技術研究組合に出向して参加していたメンバーに筆者は色々と尋ねた。彼等の答えをまとめると大体次のようなことになった。

(1) 半導体研究開発に会社（三菱）の首脳部の関心が高まり、これに巨額の関連資金が投入されるようなきっかけになったこと。

大手半導体メーカーの主要各社は、いわゆる総合電機メーカーで、その頃までは重電関係や民生商品が生産販売の主体であった。このため、首脳部はこれらの分野で育った者が多かった。三菱の場合、重役陣は殆ど重電

79) 「ICの話」前出, p.172

80) *ibid.*, p.173



畑出身だった。半導体分野が将来の重要な分野であることは分っていても、自分達が充分分っていない製造装置や試験装置に理解を超える多額の資金を出すことに躊躇する点があったことは否めなかった。

当時、最新式の工作機械でも1千万円を超えるものは少なかった。筆者が和歌山工場時代、500万円の大型工作機械を購入する際、所長以下幹部が何回もそのために会合し、購入の必要性を詳細に記述した本社への申請書類を作った記憶がある。

これが半導体関連となると一寸した装置で1億円を超える。国家プロジェクト参加という特別の枠がなければ幹部は決断しかねただろう。国家プロジェクトの予算は4年間で700億(うち国家補助は300億)。各社は自社負担として80億円支出している。1億円を超える買物など従来通りのやり方であれば決して簡単に、認許がおりるものでない。通産省が後押しをし、同業他社もやる、本社から多額の出資を出し、国家プロジェクトの予算がある、ということで、高額な半導体開発関連の装置類をどんどん買うことができた。

日本企業は同業他社の動きに敏感でいわゆる「横ならび」思考が強い。「他社がそうなら当社も」という行動傾向が顕著だ。予算の心配がなく、他社も買っている、ということになれば、予算が別枠ということもあり、無条件に近いような状況で装置類を買うことができた。この国家プロジェクトがなければ、高額な半導体製造装置や分析装置は買えなかった、だろうと多くの人々はいう。普通、所長名で本社の常務会議へ申請して許可を得なければ1千万円台の機械は購入できない。これがこの国家プロジェクトのお蔭で、20歳代の主任クラスの印で、1億円を超える機器をどんどん4年間という集中的な短期間の間にそろえることができた、これは大きい成果だと関係者はいう。

もう1つ、参加メンバーが異口同音にいったことは、他社の技術レベルを客観的に知ることができ、自社の技術レベルと比較し、また他社の技術開発方向を知り、自社の技術開発方向を正しく握めるようになった、とい

うことである。未知の世界を切り拓いて行くことは心理的にも非常に苦しい。方向が間違っているのか、正しいのか分らない。先進の米国を参考にしている時代は楽だった。彼等の成功、失敗の経緯を参考にできた。しかし、先頭に立つとこれができない。会社首脳部を納得させて研究計画を進めるためには、他社の目標、やり方、技術力を首脳部に説明して了承を得ることが早道であり、自分達の心理的負担の軽減にもなる。「横ならび体質」で半導体の研究開発に疎い首脳陣への説得対策にこれは大いに役立った。資金投入問題でも同じであった。他社が力を入れているところ、他社が苦勞しているところを知ることは、自社の研究開発方向のチェックにはきわめて有用であった。

従来、他社の動向を知るための手段は、学会と専門雑誌からの情報収集があった。しかし、これは当然のことながら<sup>かつか そうよう</sup>隔靴搔痒の感があり、肝心のところは分らない。これがフルタイムで同じ職場で4年間同じ仕事をするわけだから、色々のことが分った。

NHKで「電子立国日本の自叙伝」を製作した相田洋氏のインタビューで参加メンバーが後に語っている次のようなことと同じである<sup>81)</sup>。

「非常に有意義だったことは、ある会社にとっては当たり前だが、別の会社にとっては案外それが当たり前でなく、『ああ、そうだったのか』ということが大変多かった」

「A社では悩みの種だったことがB社では解決済みで、B社の技師はポツとしゃべる。それを聞いてA社はひそかに膝を打つ。もちろん逆もあった。そんなことが日常茶飯事だったから、LSI技術が知らず知らずのうちに(最高レベルに)平準化していった」

当時、日本の半導体製造機器メーカーはシェアも低く、売上げ金額も少なかったから、莫大な費用を投じて、1社で1Mクラスの製造装置の開発を図ることは、あまりに危険が大きすぎた。しかし、このプロジェクトに

81) 「電子立国日本の自叙伝⑦」前出p.231

参加することにより、試作費用はこのプロジェクトより負担された。しかも、日本の半導体メーカーが結集した共同研究所による効果的な技術指導を受けつつ、改善・改良ができたことは大きかった。前述したように3つの研究室グループが競って大胆なアイデアの1号試作機を2年間で開発する。

この結果を互いに出し合って最終的な2号機を試作する。

半導体製造装置はユーザーと密接な関係がないといい物ができない。ユーザーの体験と知恵を入れないと優れた、使いやすいものはできない。しかし、特定のユーザーと密接になればなるほどこのユーザーのノウハウのかたまりの入った装置となり、いい機械ができたのに他社に売れないことになる<sup>82)</sup>。

超LSIの国家プロジェクトは、半導体製造装置メーカーは主要半導体メーカー全ての応援と知恵で優れた装置を開発できることになった。しかも、本プロジェクト発足の記念パーティー（1976年5月12日、於ホテル・オークラ）で副理事長の小林宏治日電社長が垂井所長に「ノウハウは開放する」といったように<sup>83)</sup>、ここで試作、開発された半導体製造装置は、参加メーカーだけでなく、世界の半導体メーカーに売ることができるようになった。図1、図2を見ても分るように国産半導体装置メーカーがこのプロジェクトの終了以降、めきめきと力をつけていったことは明らかである。

82) *ibid.*, pp.236-237

83) 「日本の半導体開発」西沢潤一、大内淳義共編、工業調査会、1993年pp.166-167

図1 ステッパーの世界での市場シェア

出所：VLSIリサーチ

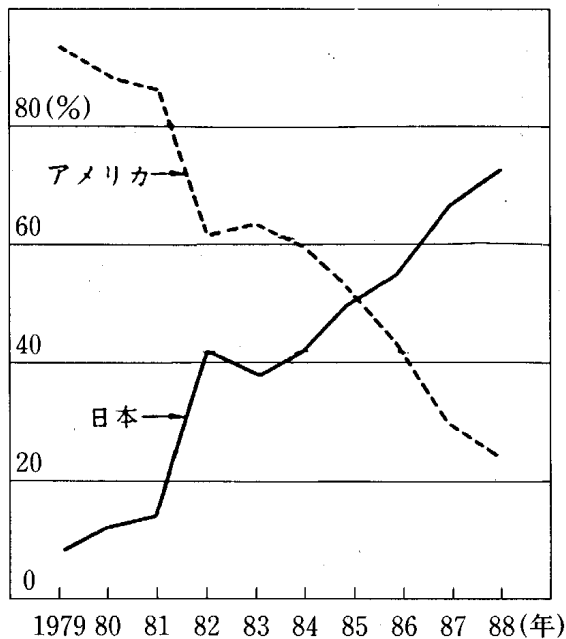
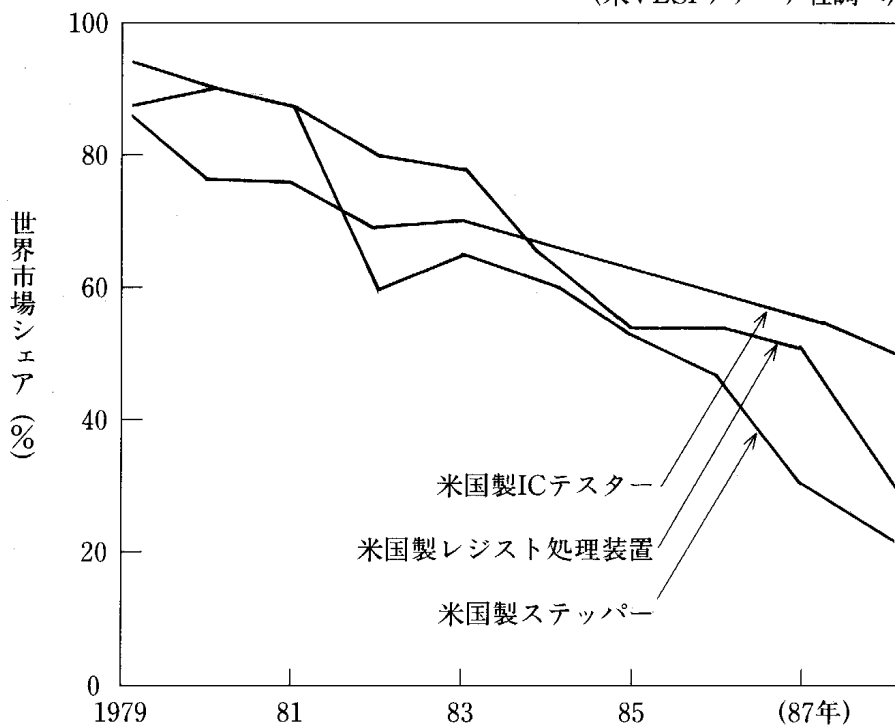


図2 米国製半導体製造装置の市場シェアの推移

(米VLSIリサーチ社調べ)



なお、ステッパーの老舗、パーキン・エルマー社とGCA社が、その後衰退して、業界から姿を消していったことは、この業界の競争の激しさとともに、ニコン、キヤノンを始めとする日本勢に完敗したことを示している。表1参照。

表1 半導体製造装置メーカー世界ランキングの推移

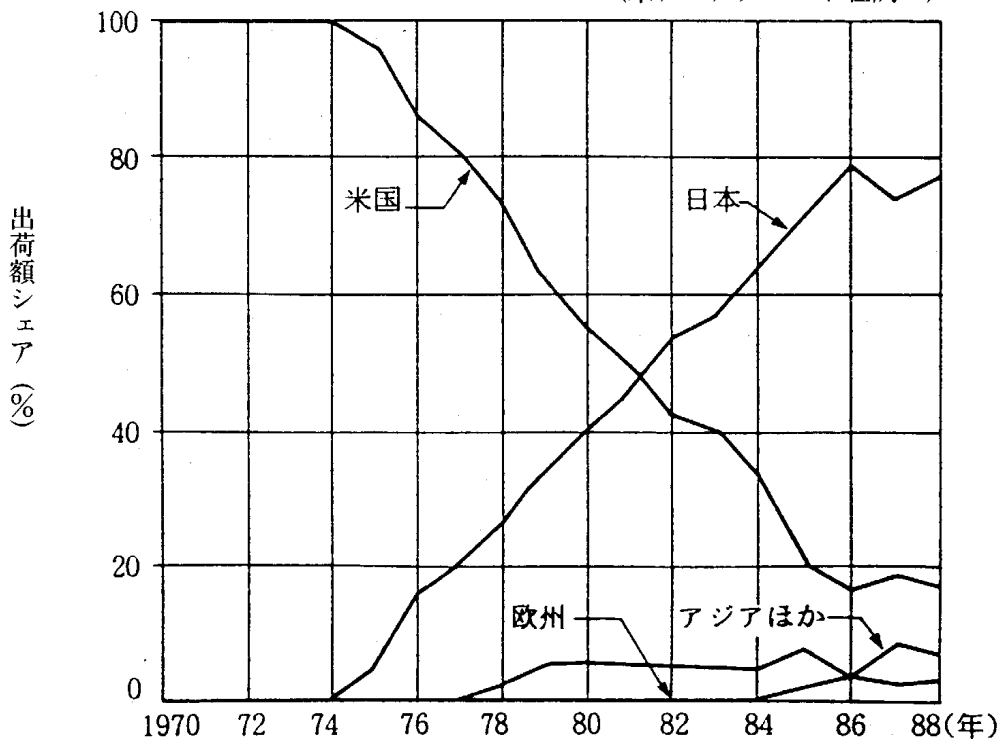
順位	1980年	1985年	1990年
1	パーキン・エルマー(米)	パーキン・エルマー(米)	東京エレクトロン(日)
2	GCA(米)	東京エレクトロン(日)	ニコン(日)
3	アブライド・マテリアルズ(米)	ゼネラル・シグナル(米)	アブライド・マテリアルズ(米)
4	フェアチャイルド(米)	バリアン(米)	アドバンテスト(日)
5	バリアン(米)	テラダイン(米)	キヤノン(日)
6	テラダイン(米)	イートン(米)	日立製作所(日)
7	イートン(米)	シュルンベルジェ(米)	ゼネラル・シグナル(米)
8	ゼネラル・シグナル(米)	アドバンテスト(日)	バリアン(米)
9	キューリック&ソファ(米)	アブライド・マテリアルズ(米)	テラダイン(米)
10	タケダ理研(日)	GCA(米)	SVG(米)

(注) 1980年にランキングされているフェアチャイルド、タケダ理研は、その後それぞれシュルンベルジェ、アドバンテストになる。

出所：米VLSIリサーチ社資料

図3 地域別DRAM出荷額シェアの推移

(米データクエスト社調べ)



この国家プロジェクトで共同開発した一例として、次のような機器があげられる。

ステッパー (日本光学)

プロジェクション・アライナー (キヤノン)

電子ビーム露光装置 (日本電子, 東芝, 日立)

「超LSI技術研究組合」は、共同研究所, CDL (日立, 富士通, 三菱のグループ) NTIS (日電, 東芝のグループ) という3本柱で行われた。共同研究所が基礎技術の開発, CDLとNTISは実用化技術 (CDLは高集積デバイス, NTISは高精度デバイス<sup>84)</sup>)の開発と目標が分割された。共同研究所は所期の目標を達成して1980年3月末に解散した。CDLとNTISはその後も1980年から1982年までの前期3年間, 1983年から1986年までの後期4年間の計7年間にわたって追加開発の事業を行った。目的は共通プロセス技術の開発であった<sup>85)</sup>。

#### (7) おわりに (「セマテック」への影響など)

「超LSI国家プロジェクト」の成功と、それによる日本半導体産業の急発展は特に米国に大きな影響を与えた。日本半導体産業の力の急増大に強い焦燥感を持った米国半導体業界は同業者の組合であるSIAを設立させ、米政府を動かして、1986年9月には①ダンピング輸出をやめさせる、②日本市場の開放、を2本柱とする日米半導体協定が結ばれた。

1989年6月には「USメモリーズ構想」が打ち上げられた。コンピュータメーカーのIBM, HP (ヒューレット・パカード), DEC (デジタル, エクイップメント) が呼びかけ、インテル, AMD (アドバンスト・マイクロ・デハイセス), NS (ナショナル・セミコンダクター), LSI

84) 「起エル・エス・アイ技術研究組合15年の歩み」前出p.24

85) *ibid.*, p.64

ロジックが参加を決めた。4MDRAMの量産工場を作ろうという構想だった。

しかし、コンピュータメーカー1社当りの出資6千万ドルは高すぎた。結局、実現には到らなかった。

米国防省(DOD)は1987年2月12日、安全保障の観点から米国内の半導体産業強化を目指し、国防省が中心となって半導体製造技術研究所を設立することなどを求めた報告書を公表した<sup>86)</sup>。内容は次のようなものであった。

(1) 1975年当時世界半導体市場の60%近くを米国が占め、日本は20%であった。これが86年には、米国は45%弱、日本は45%強になっている。

(2) この原因は日本の①盛んな技術投資、②高品質、③価格競争力と、米国の①生産性の低さ、②労働コストの高さ、③品質管理の低さ、④技術開発投資の低調さ、である。

(3) 競争力を回復するには技術面での優位保持以外にはなく、国防省が中心となって業界が協力する形での半導体製造技術研究所の創設の必要性。

筆者は三菱電機時代この報告書(Defense Semiconductor Dependency, Report of Defense Science Board Task Force, Feb. 1987)を入手し、抄訳を作って関係者に速報として配った。(1987年4月9日付)

国防長官への要約として報告書の結論は次のようであった。

(1) 外国製品への依存は現状では問題でないが、半導体製造の傾向を見ると、即刻何等かの対策を取らざる限り、外国への依存が将来きわめて大きくなろう。

(2) 本報告書の最大の知見は、「(半導体という)このきわめて重大な分野で米国のテクノロジー・リーダーシップが急速に侵食されつつあり、これは米国経済と国防に重大な意味を持っている」ということである。

86) 日本経済新聞1987年2月13日付(夕刊)「半導体産業強化を。国防総省報告。研究所設立など提案」

(3) 従って、次の行動が喫緊<sup>きつきん</sup>の急の事項である。

④ 国内に戦略製造拠点 (strategic production base) を保存しておくこと。

⑤ 次の分野で強力な技術基盤を維持すべきだ。

・ デバイス、・ 回路設計、・ 製造、・ 材料、・ 製造装置

(4) 本件関連技術は急を要する (time sensitive) ものだけに、即刻の行動が必要で、政府、業界、学界の協同行動 (cooperative action) を要する。

(5) 本件は国防省のみでは解決できないが、国防省がイニシアティブを取るべきである。

そらして半導体製造研究所 (SMTI; Semiconductor Manufacturing Technology Institute:) については次のように提言している。

(a) 設立資金 2 億 5 千万ドルは参加企業が負担。国防省は 5 年間に毎年 2 億ドル援助。

(b) SMTI のスタッフは参加企業からの派遣者による。

(c) 目標は 64MDRAM。

(d) 半導体製造装置メーカーと緊密な連繫<sup>けい</sup>をとる。

(e) SMTI で開発した技術を効率よく参加メーカーに移転する。

(f) 国防省は SMTI にスタッフを出向させ、製品の一定比率を購入する。

(g) 参加メーカーは米国籍企業に限る。

以上の報告書を見ても、日本の半導体国家プロジェクトのことは 1 行も書かれていないが、これに影響を受けていることは一目瞭然である。産業の技術レベルアップに官として力のあったのは日本では通産省 (や戦前は陸海軍省) で、米国では国防省であった。このような官の動きに対して民間の反応はどうであったか。

この国防省報告書と時を同じくするように、NS のチャールス (チャーリー) ・スポーク社長が動いた。スポークは GE (ゼネラル・エレクトリック



ク) から設立直後のフェアチャイルド社に入社し、生産技術を一貫して担当し、後に経営が悪化していたNSに招かれ経営者となっていた。生産技術の専門家だけに米国の製造技術が日本と比べ劣っているのを早くから気づいていた。スポークはSIA参加企業の全てを訪問して意見を聞き、ワシントンの議会関係者とも会っているうちに官民共同機関を作ろうという方向になった<sup>87)</sup>。

国防省報告書が叩き台となった。民間企業と国防省が資金を出し合って共同で研究開発会社を設立する、という提案は、直ちに主要な半導体メーカーの賛同を得た。前年の1986年、半導体生産高で米国は日本に抜かれた。14社が参加するセマテック (SEMATECH; Semiconductor Manufacturing Technology) が1987年5月に設立された。

日本の半導体メーカーが大手総合電気メーカーの半導体事業部門であるのに比べ米国半導体メーカーはベンチャー企業として生成した所が大部分である。従って歴史も浅く、半導体専業であって、トップはその個性でもって自社を牛耳ってきた人々ばかりだ。協同である事業などを行うには最も適していない。半導体製造装置の米国からの輸入業務に永年携わり、米国のベンチャー企業に詳しい木村市太郎氏は次のようにいっている<sup>88)</sup>。

「アメリカでもし (超LSI国家プロジェクト) と同じことをやるとなったら、A社とB社は対等に並び立たない。A社がリーダーシップをとると、B社は自社の独自性が失われるという。他社の影響下に入るのを極端に嫌がる。B社は決してトップエンジニアを出さないで、2流、3流どころを出してお茶を濁す」

「独占禁止法」も米国では強力だ。インテル社長のムーアの頭に真っ先によぎったのは「独占禁止法に抵触するのではないか」ということだった<sup>89)</sup>。今までにも企業協同の研究組合はあったが、基礎研究の分野に限られ

87) 「インテルとともに」ゴードン・ムーア、玉置直司取材・構成日本経済新聞社1995年、p.126-127, p.135

88) 「電子立国日本の自叙伝⑦」前出pp.237-238

89) 「インテルとともに」前出、p.127

ていた。主要メーカーが共同で製造技術の向上を目指すのだから、厳格な米国の独禁法に抵触するのではないかこの問題は「具体的な開発項目について、あまり頻繁に協力しない」という条件で許可された<sup>90)</sup>。

米国メーカーは個性が強く独立心旺盛で、協調協力は苦手である。日本の通産省に相当する調整機関は国防省だが、通産省の工業技術院電子技術総合研究所や、電電公社の武蔵野電気通信研究所といった強力な中立の研究機関が研究開発の調整指導力を発揮してプロジェクトを進めるということは米国の業界では少ない。セマテックのCEO（最高経営責任者）には誰もなり手がなかった。結局、米国半導体産業の父ともいわれ、カリスマ性のあったインテルのロバート・ノイスがCEOを引き受けることになった<sup>91)</sup>。

SEMATECが設立できたのは、①前年に日本半導体に王座を奪われたというショック、②品質の高い日本製品の洪水のような流入に米国関係者が危機感をつのらせたこと、③米国関係者が製造技術の重要性を感じたこと、④日本の「超LSI国家プロジェクト」の成功、といったことがあげられる。この他にインテルのムーア社長は、NSのスポーク社長の執念をあげている<sup>92)</sup>。

セマテック設立後ちょうど2年後の1990年6月4日ノイスが急死した。

当時筆者（谷光）は、①カリスマ性があるセマテックを引っ張る力のあるノイスの死去、②参加企業14社という参加メーカーの多さ、③日本の通産省、電電公社、電総研、通研といった強力な中立機関のなきでセマテックは、以前の国防省プロジェクトVHSIC（Very High Speed IC, 1980年から8年間）と同様、失敗に終るだろうと見ていた。ちなみに、当時の新聞も「（ノイスの死去によって）セマテックが求心力を失って挫折するこ

90) *ibid.*, p.127

91) カリスマ性に関しては*ibid.*, p.58, ノイスの葬儀でのSIA副会長ウィルフレッド・コリガンの挨拶はノイスを半導体産業の父とたたえた。「電子立国日本の自叙伝⑦」前出 pp.262-263

92) 「インテルとともに」前出, p.135

とにでもなれば設備投資格差と相まって日米の半導体供給能力に一段と差がつくだろう」とか「官民をげて製造技術を主体に米半導体産業の復権を図るセマテックはノイス氏を失ったことで『求心力を失って参加企業のエゴがぶつかり合うことになりはしないか心配 (安福真民富士通副社長)』といった記事を載せている」<sup>93)</sup>

しかし、実際の進行は成功裏に進んだようだ。インテルのムーアによれば5年間で、ひとまず所期の目標は達成した、という<sup>94)</sup>。

特に中小企業の半導体製造装置メーカーや材料メーカーにセマテックが総合品質管理という考えを導入したことは大きい、とムーアはいう<sup>95)</sup>。セマテックは1996年より国防省からの助成金を返上し、純然たる民間企業として再出発した<sup>96)</sup>。

当時は共和党のレーガン政権である。共和党の考えは、「経済活動は自由市場に委ねる」という考えである。これに対し、民主党はルーズベルト政権の「ニューディール政策」が典型的であるが、経済活動に占める国家の政策を重く見る。

しかし、ボルドリッチ商務長官以下主要閣僚は日本製ICの米国流入には「必ずしも自動競争のメカニズムが機能していない」とSIAの主張に応じる姿勢をとった<sup>97)</sup>。

ただ、ちょうど同じ時期、ハイテク開発支援の旗手といわれた国防省高等研究計画局(DARPA)のクレッグ・フィールズ局長が突然辞職させられている。「特定産業を支配する『産業政策』に深入りしすぎている」と自由主義重視のホワイトハウスの怒りを買ったためだとうわさされた<sup>98)</sup>。

93) 日本経済新聞, 1990年6月5日付「気になるセマテックの行方。ノイス氏死去」

94) 「インテルとともに」前出, p.129, p.131

95) *ibid.*, 131

96) *ibid.*, 131

97) *ibid.*, 前出p.119

98) 日本経済新聞, 1990年9月13日付「新技術戦略にかける米国, DARPAフィールズ局長の左遷」

自由主義を掲げる共和党政権も、戦略産業の半導体産業は特別のものであったことは日米半導体交渉時の政府の態度に表われている。

日本の「超LSI国家プロジェクト」に影響された欧州の半官半民の国家プロジェクトはジェッシー (JESSI; Joint European Semiconductor Silicon) である<sup>99)</sup>。日米と比べ戦略産業である半導体産業が水をあけられている。何とか日米に追いつこうとしたのがこのジェッシー・プロジェクトだった。1988年春に構想が明らかにされたもので、欧州企業連合による次世代半導体チップの共同開発プロジェクトである。ドイツのシーメンス、オランダのフィリップス、イタリア・フランスのSGS・トムソンの3社が軸となって開発を進める。独、蘭、仏、伊の4政府は60億マルクを拠出する。具体的には1988年から1996年までの8年間、最終年度の目標は64M DRAMである。シーメンスがDRAM、フィリップスがSRAM、SGS・トムソンがEPROMの開発を担当する。投資額の3分の1は製造技術の開発、3分の1は応用開発(設計システムの開発その他)、残りは基礎研究、新装置や材料の開発に使われる。

このように予算の使い道が固く縛られ、開発に関しても各社毎に開発品種が定められている。期間は8年間だ。国も、独、蘭、仏、伊の4ヶ国に跨っている。日本の超LSI国家プロジェクトは、共同研究所で各社共通に役立つ、基礎的な事項(具体的には製造装置、シリコン結晶が中心)に集中し、より応用的な研究は2つの研究グループ(CDLとNTIS)で行ない、期間も4年間であった。ジェッシーでは強力な中立機関(通産省や米国の国防省)やカリスマ的人物(米国のノイスや、半導体時代からの草分け的人物でこの世界に顔の広い垂井康夫氏のような人物)がない。その点で気がかりであった。

99) 「2000年の半導体産業」志村幸雄、日本能率協会マネジメントセンター、1992年pp. 176-183、ジェッシーの投資内容等については「日経マイクロデバイス」誌1989年5月号pp.143-144、日経産業新聞、1988年10月31日付「次世代半導体開発計画、欧州3社連合、発足」

1990年9月4日、フィリップスは半導体事業から事実上撤退、電子事業部門の従業員の11%に当る4千人を削減すると発表し<sup>100)</sup>、その後ジェッシーからも脱退した。

参加有力企業のフィリップスが脱退したのではジェッシーがうまくゆくはずがなかった。

欧州の半導体事業に関して感じるのだが、何が何でもこの産業を戦略産業として育てるのだ、という官民の熱意が感じられない。

「FS計画」に関して、実際はIBMとして実体化された計画ではなかったことが後に分り、「枯尾花を幽霊と見間違う」点があった。しかし、この「FS計画」に大きく反応した日本の官と民、あるいは、日本勢の急進出に熱っぽく反応した米国の官と民に比べ、欧州での反応には切実感が感じられない。欧州の官は、理路整然とした計画を樹てることには力を入れるが、泥臭い実行、実現に関しては手を汚すことを嫌う傾向があるのではないか。民もリスクを冒して投資をするようなことはやらない。

欧州半導体産業不振については、①伝統技術への依存、②革新意欲の欠乏、③川下産業（民生用電子産業等）の蔑視等を指摘する人もある<sup>101)</sup>。

「超LSI国家プロジェクト」とよく似たものといえば、1993年9月に設置された韓国の「次世代半導体研究事業団」をあげることもできる。期間は1994年から4年間、投資金額は2千億ウォン（約260億円）目標は256MDRAM。同事業への出資額は政府が915億ウォン、民間企業が1965億ウォン。参加メンバーは通信省の下部機関である電子通信研究所（ETRI）、商工資源省系の半導体研究組合、三星電子、金星社、現代電子である。計画によると、1997年までに256MDRAMを開発、1998年までに半導体製造装置と材料の国産化の基盤構築を図る予定だという<sup>102)</sup>。

100) 日本経済新聞、1990年9月5日付(夕)「半導体から撤退、フィリップス4000人削減」

101) 「2000年の半導体産業」前出pp.168-176

102) 電波新聞、1993年9月4日付電波新聞