

資 料

わが国が行う情報技術研究開発のあり方
に関する調査研究（その2）

平成10年3月

財団法人 日本情報処理開発協会
先端情報技術研究所



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

情報産業の研究開発体制のあり方に関する検討作業委員会
(敬称略／順不同)

- 委員長 後藤 滋樹 早稲田大学理工学部情報学科教授
- 委員 大島 信幸 (株) 日立製作所情報事業企画本部企画本部システム製品企画部長
- 委員 長島 重夫 (株) 日立製作所中央研究所主管研究長
- 委員 後藤 敏 日本電気(株) C&C 研究所長兼情報メディア研究所長
- 委員 寺尾 実 日本電気(株)
第三コンピュータソフトウェア事業部事業部長代理
- 委員 林 弘 (株) 富士通研究所取締役マルチメディアシステム研究所長
- 委員 松村 直己 富士通(株) ソフトウェア事業本部企画部第二計画部長
- 委員 市川 照久 三菱電機(株) 情報技術総合研究所副所長
- 委員 南 正名 (株) 東芝 コンセプトエンジニアリング開発部長
- 委員 津村 和政 沖電気工業(株) 総合企画室主幹
- 委員 鈴木 滋典 (株) 三菱総合研究所取締役
システムソリューション研究センター長

(オブザーバ)

通商産業省

- 山本 雅亮 通商産業省機械情報産業局電子政策課課長補佐
- 根津 正志 通商産業省機械情報産業局電子政策課国際係長

事務局

- 内田 俊一 (財) 日本情報処理開発協会先端情報技術研究所所長
- 佐藤 博 (財) 日本情報処理開発協会先端情報技術研究所技術調査課長
- 木村 友則 (財) 日本情報処理開発協会
先端情報技術研究所技術調査部主任研究員
- 高張 邦夫 (財) 日本情報処理開発協会
先端情報技術研究所技術調査部主任研究員
- 山上 宣彦 (財) 日本情報処理開発協会
先端情報技術研究所技術調査部主任研究員
- 鳥居 良春 (財) 日本情報処理開発協会
先端情報技術研究所技術調査部主任研究員

わが国が行う情報技術研究開発のあり方に関する調査研究(その2)

目 次

第1章 序論	1
1.1 調査の目的	2
1.2 調査の背景	3
1.3 これまでの調査の結論	5
第2章 今年度の調査活動の要点	11
2.1 米国における情報技術企業のM&A戦略	12
2.2 米国政府の政府調達にみる中小企業支援制度	16
2.3 米国国立研究所の運営形態と技術移転	19
2.4 わが国の研究開発支援	23
2.5 わが国のソフトウェアハウスのかかえる問題とその振興	25
2.6 欧州の主要情報技術プロジェクト	36
第3章 調査のまとめと提言	39
3.1 概要	39
3.2 米国の政府支援の仕組みや制度の特徴とわが国への提言	40
付属資料	
1. 米国における情報技術企業のM&A戦略	付1-1
2. 米国政府の政府調達にみる中小企業支援制度	付2-1
3. 米国国立研究所の運営形態と技術移転	付3-1
4. 国が行う研究開発支援制度一覧	付4-1
5. ソフトウェア産業振興のための国の役割(アンケート調査)	付5-1
6. 中小企業ヒアリング結果	付6-1
7. ソフトウェアの競争力強化についての各委員の意見	付7-1
8. 米国次世代インターネット(NGI)計画	付8-1
9. 国立計算機科学高等研究所構想の推進の現状	付9-1
10. 欧州の主要情報技術プロジェクト	付10-1

第1章 序 論

わが国では、平成7年11月に科学技術基本法が制定されて以来、科学技術創造立国を目指して、様々な面から法制度の改善がなされてきた。これらは、わが国の科学技術の発展に貢献するものと期待されている。

改善から日が浅いため、未だ効果が現われる段階ではないが、キャッチアップ型で来たわが国の情報技術の遅れを回復するには、情報技術に特化した、即効性のある法制度の改善と新しい枠組みの施策が必要と思われる。

欧州の一部の国やイスラエル、台湾等における情報産業は、国の適切な施策と産業界の努力により、国際的に競争力のある産業に育ちつつある。しかし、それらは情報産業の特定分野でしかなく、情報技術、特にソフトウェア技術については、相変わらず米国がトップランナーとなっている。

米国では、21世紀を視野に入れた情報通信分野の施策として、HPCC (High Performance Computing and Communications) に続き CIC (Computing, Information, and Communications) を国家プロジェクトとして推進している。インターネット分野においても、米国は情報通信の技術戦略として次世代インターネット (NGI)、インターネット2等、ポストインターネットプロジェクトをいち早く立ち上げ、主導権を握っている。

ソフトウェアの重要度はますます高くなるものの、現状、米国のソフトウェア企業の躍進だけが目立っている。わが国のコンピュータメーカは、米国企業とのアライアンスを求めて、米国の方を向いている。米国主導では、わが国の情報産業の遅れは回復できない。

ソフトウェアは、ほとんど全ての産業分野において不可欠のものとなっている。ソフトウェアの技術開発力の低下は、わが国の産業全般にわたって、大きな悪影響を及ぼす。

インターネットなど従来無かった新しい技術基盤が確立し、デジタルエコノミーと総称される経済活動の革命が、今、起りつつある。この革命は、蒸気機関の発明によって引き起こされた第一次産業革命に続く第二の産業革命と位置付けられ、社会活動全般にわたる変革をもたらすものと言われる。

このような社会的変革をささえるものは、情報技術の進歩と普及であり、この時代にあつて、わが国の情報技術、特にソフトウェア技術がその競争力を失い、その産業が低迷するこ

とは、全産業の地盤沈下を招く危険性をはらんでいる。

わが国における情報技術の研究開発力を見直し、それを強化することによって、わが国の情報産業を活性化し、競争力をつけることが、緊急の課題となっている。このような状況下で、国が果たすべき役割は何か、について考察することが求められている。

本調査は、平成8年度「わが国が行う情報技術研究開発のあり方に関する調査研究」の続編となっている。

1.1 調査の目的

本調査は、わが国の情報産業、特にソフトウェア産業の国際的な競争力を強化する方策を見出すことを目的とする。そのために、わが国の研究開発のあり方に関する問題点を明確にし、分析を行い、これら問題点を解決するための方策を検討してみた。

昨年度は、ターゲットを意識することなく、わが国の情報産業全体の競争力強化という観点から調査を実施した。今年度は、中小・中堅ソフトウェア企業に目を向けてみた。これは、わが国のソフトウェア産業の競争力強化を考える時、大企業はもとより、中小・中堅ソフトウェア企業の活性化が重要であると判断したことによる。

わが国の中小・中堅ソフトウェア企業が直面している問題点は何か、各企業のトップは何を考えているのか、国に何を望んでいるのか、等を調査するため、先ず中小・中堅ソフトウェア企業6社に対しヒアリングを実施するとともに、(社)情報サービス産業協会(JISA)、(社)日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会(JPSA)等に参加しているソフトウェア企業を中心に、アンケートを実施した。

また、米国については、ソフトウェア産業の発展に貢献する事項につき、昨年度の調査結果をふまえ、別の観点から調査を実施した。

一つは政府調達による中小企業支援制度の調査である。これにより、中小企業の成長や活性化に有効に働く要素(例えば、法律や条例、暗黙のルール、ガイドライン等)を抽出し、その要素の有効性・効果を分析した。

もう一つは、大企業の新陳代謝を促し、大企業・中小企業の双方にメリットがあるといわれているM&Aについての調査である。その現状を明らかにするべく、米国の情報関係の大企業を中心に調査を行った。

その他、今年度は、GOCO (Government Owned and Contractor Operated) といったユニークな運営形態を持つ米国の国立研究所の運営に関する調査、欧州主要各国の情報関連政策の調査を行った。

上記調査ならびに前年度の調査結果を踏まえ、各委員の意見を取り込んだ上で、最後に提言を結論としてまとめた。

1.2 調査の背景

米国においては、経済発展の歴史とともに中小企業の重要性が社会に認識され、政府は、中小企業に対し積極的な支援を行ってきた。実際、情報産業においても、中小企業は技術の推進役として重要な位置を占めている。大企業は中小企業のM&Aで新陳代謝を図ることができるため、技術力のある中小企業は、大企業にとっても都合がよい存在となっている。

わが国の情報産業、特にソフトウェア産業の活性化を考える時、中小・中堅ソフトウェア企業の活性化は重要な課題である。そこには、中小・中堅のソフトウェア企業を強化することが、わが国の情報産業全体の競争力強化につながるのではないかという考え方がある。

わが国の中小・中堅ソフトウェア企業の多くは、収入のかなりの部分を受託ソフトウェア開発（特にプログラミング）に依存している。しかし、受託ソフトウェア開発は、いわゆる大企業の下請け中心で行われている場合が多く、対価は、ソフトウェアの付加価値ではなく、労働時間に対して支払われているという問題がある。

大量生産が可能なパッケージソフト主流の欧米に比べ、言語の壁があり、しかも、少量生産の受託ソフトウェア開発がメインとなっているわが国の中小ソフトウェア企業では、世界と伍して戦っていける競争力はない。国内の中小企業が優れたパッケージソフトを開発し、製品として売ろうとしても、米国発のパッケージソフトを採用する企業が多いわが国では、国産パッケージソフトメーカーの前途は多難である。

システムインテグレーションについても、日本は米国と異なり、コンピュータメーカーがハードウェアからソフトウェアまでのソリューションを提供しているため、中小・中堅のソフトウェア企業が進出する領域が狭められているという現実があり、中小・中堅のソフトウェア企業の発展を阻害している。

ハードウェアの研究開発に適用した、政府主導による大企業中心の従来の護送船団方式では、わが国のソフトウェア産業を育成できそうにない。中小・中堅ソフトウェア企業の活性

化策を講じることが、わが国の情報技術の遅れを回復する一つの手段になると思われる。

ところで、現在わが国では、国立研究所のあり方が問題になっている。

米国では、情報技術の企業化へのテストベッドとして、また革新的なソフトウェア開発のインフラを提供するサービス機関として、国立研究所が産業の競争力強化に大きな貢献をしている。

そこには、わが国にないユニークな運営方法がある。それは、連邦政府所有でありながら、実際の運営は大学が行っているもので、時代や政府の政策にマッチした研究テーマに迅速に適応できる要因となっている。米国の国立研究所の運営実態を調査することは、わが国の国立研究所のあり方を考える上で、必要であろう。

さて、2年間にわたって実施してきた調査により、米国とわが国の情報産業を取り巻く環境を知ることができた。そこから、わが国に欠けているものが見えてきた。しかし、すべてに対策を講ずることは、費用面においても人的資源面においても難しい。わが国の置かれている状況にもっとも効果的に作用する方策を見出し、タイミングよく実行することが求められている。本調査から、その方策が見出されれば、幸いである。

1.3 これまでの調査の結論

この節では昨年度の調査で明らかになったことの概要を示す。昨年度は、情報技術の先進国である米国の仕組みを中心に調査し、それとの比較でわが国の状況を明らかにした。

米国連邦政府は冷戦終結後、国力の源泉が産業競争力にあると見極め、21世紀に向けて世界第一の産業競争力を確保し続けることを第一の国家戦略に定めた。そして、特に情報産業分野に力点を置いて、研究開発力の強化から商品化までの一環した様々な政府支援策を行うことにより、この戦略をより強固なものとしつつあることが明らかとなった。ここでは、米国における情報技術の研究開発体制の特徴と、その大きな原動力となっている大学・国立研究所から産業界への技術移転を生んでいる数々の法制度等の特徴を示し、研究内容と産業への影響力によるプロジェクトの分類を元に、わが国の情報産業分野での研究・開発の問題点についてまとめる。

(1) 米国における情報産業の研究開発体制の特徴

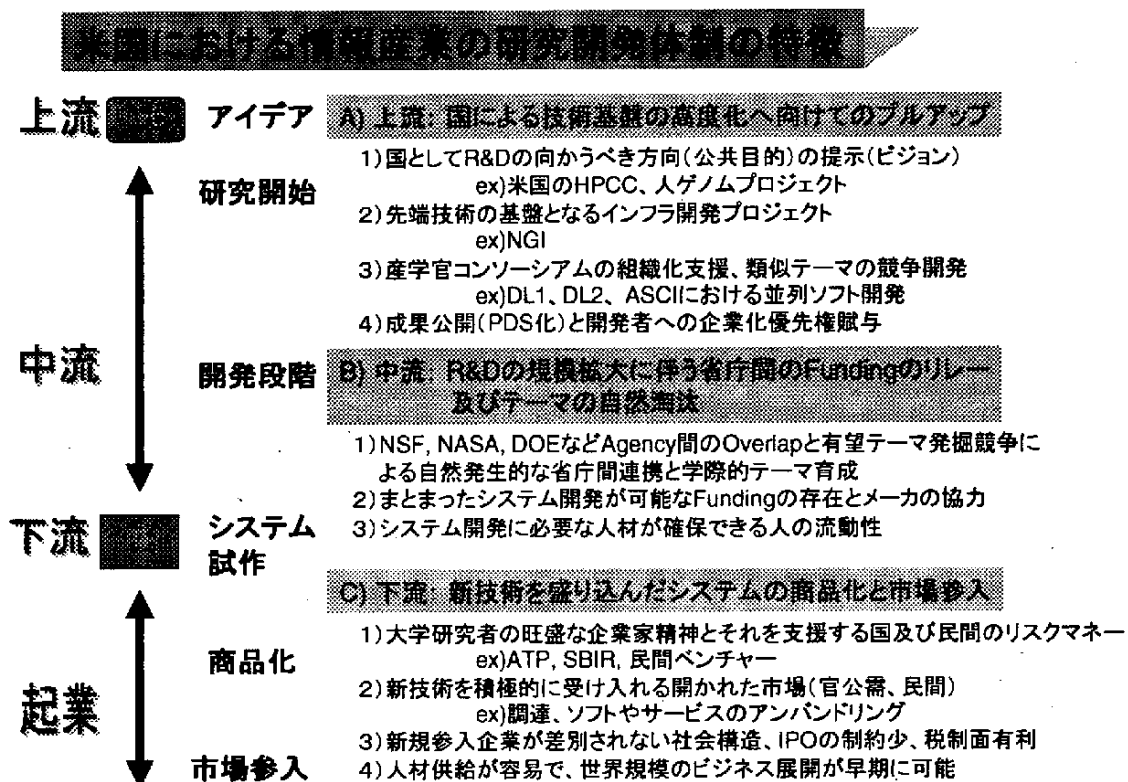


図1-1 米国における情報産業の研究開発体制の特徴

上図に示すように、米国では、アイデアが出て研究が始まる上流段階から、そのアイデアを具体的な目標に向けて発展させる中流段階、その成果を元にシステム試作を行って実証評価を進め、その中から、商品化のアイデアを得た研究者・技術者が会社を起こして市場参入していく下流段階まで、切れ目なく国の支援があることが分かる。これが米国が情報産業分野で研究開発の競争力を維持し続けている一つの大きな要因である。

米国の仕組みには特に上流に特徴がある。上流では連邦政府が強力な政策イニシアティブを発揮し、基盤技術の高度化へ向けて国として取り組むべき重点研究分野を示し、学会・産業界にモチベーションを与えている。放っておくと研究者の研究方向が発散してしまうのを、政府が HPCC、人ゲノムプロジェクト、Next Generation Internet という様々な研究プロジェクトを提唱してベクトルの向きを揃えた上で、複数の類似テーマにファンディングを行っている。それが研究者間の切磋琢磨を引き起こし、その競争に勝った本物の技術が生まれる環境を強化している。また、デジタルライブラリや ASCI プロジェクトのような、産・官・学が連携したコンソーシアムの組織化の支援も行っており、競争環境の構築と、人と技術の交流に寄与している。

上記のような国家レベルでの研究開発戦略を推進するに際しては、新たに NSTC (国家科学技術会議) をホワイトハウスに設置し、各省庁間の調整に当たらせている。また、学会・産業界から第一線の指導的な研究者や経営者の意見を集める努力を行っている。

中流では、研究プロジェクトの実際の運営に当たる NSF、NASA、DOE 等の各省庁が、それぞれのミッションに応じて研究支援を行う。それらの研究支援分野には重複があり、それがエージェンシ間の成果競争を生むとともに、それぞれの担当する範囲が少しずつずれていることによって、研究開発の規模が拡大していくと、NSF→NASA→DOE→DARPA というようなファンディングの自然発生的なリレーが生まれる。研究支援には有望テーマ発掘型のファンディングがあり、それぞれのファンディングエージェンシのプログラムマネージャは有望な研究や研究者を発掘する目利きの役割を果たしている。一方では、総合システム試作を目標としたファンディングも行っており、企業の研究参加により、中・大規模のシステム開発も実施している。さらに、米国の人材の流動性がこれをささえている。

下流では、研究プロジェクトの中から商品化のアイデアを得た研究者・技術者に新しい企業を起こす気にさせる、様々な国や民間のリスクマネー・エージェンシがあり、それらの起業化を支えている。さらに、新技術を積極的に受け入れる開かれた市場がこれらの新規企業の参入を容易にしている。新規企業が既存企業との競争において不利にならない仕組みを持った社会構造や、新規株式公開の制約が少ないこと、税制面での優遇処置等も新規起業を起こしやすい状況を生んでいる。また、人材も流動性があり、さらには、世界各国から優秀な人材が集まってきており、ビジネスの世界展開も容易になっている。

(2) 米国における大学・国研から産業界への技術移転

米国では、政府の各種の支援策は、わが国の運用でカバーする方式とは異なり、すべて法律として明文化していく。図 1-2 に米国における大学・国研から産業界への技術移転に関する法律の主なものを挙げる。

米国における大学・国研から産業界への技術移転

知的所有権の一般への移転を目的として、60年代から数々の法律が作られてきた。
また、数々の法律が技術移転の効果を高める目的のために作られた。

1966	Freedom of Information Act	-政府の活動を一般に知らせるための仕組みを作った -省庁の記録を要求し、すぐにそれらを準備させる権利を提供した
1980	Stevenson-Wydler Act	-技術の移転を国立研究所の研究員の使命と決めた -研究・技術応用局 Office of Research and Technology Application を設立し、政府所有及び政府出資研究の成果・技術の情報公開を推進した
1980	Bayh-Dole Act	-政府のR&D基金によって発明し開発された技術について、発明を行った小企業や非営利団体が知的所有権を持つ権利を与えた -大学、研究所は、研究の成果を自分達のものにできるようになり、商業価値の高い研究を追求するインセンティブを得た -さらに大学側はそのかわりライセンスやロイヤリティからの収入を一部分け合うことができ、実際の研究者に強いインセンティブが与えられた
1986	Federal Technology Transfer Act	-政府所有・政府運営の研究所に、CRADAの仕組みによる産業との協同研究を許可した -国立研究所技術移転コンソーシアムを作り、技術移転を研究所の使命と決めた -技術移転に関して、外国企業に比して米国企業の優先扱いを決めた
1992	Small Business Technology Transfer Act	-5つの省庁に対して、小企業、大学、及び研究所の協同研究に対して出資するよう要求した
1994	Electronic Freedom of Information Act	-1966年のFreedom of Information Actの義務が、電子的記録も含め全ての記録・情報に適用することを確認した -省庁に対し、全ての情報へのアクセスをオンラインで一般に提供するよう要求した

*CRADA(Cooperative Research and Development Agreements)

図 1-2 米国における大学・国研から産業界への技術移転に関わる主な法律

1980 年には Stevenson-Wydler 法で、国立研究所の使命は大学等の学術機関から産業界への技術移転であると定めた。また、同年に出た Bayh-Dole 法では、政府の研究資金を利用して開発された技術であっても、発明を行った企業や非営利団体に 3 割程度のロイヤリティが分配され、それが個人にフィードバックされることを認めた。これを境として、研究者は自分の研究成果の企業化に関心を持つようになった。

最近では、1994 年に Electric Freedom of Information 法が制定され、各省庁は、それぞれが保有している行政・技術情報をインターネットのような電子的ネットワークに載せて公開するよう義務付けされている。さらに、それが達成出来ない場合に罰則が適用されるということまで定められている。

(3) 研究内容・領域によるプロジェクトの分類

研究プロジェクトを「研究領域」と「研究成果の産業への影響力」を軸にして見ると、図1-3に示すように、四つの区画に分けることができる。

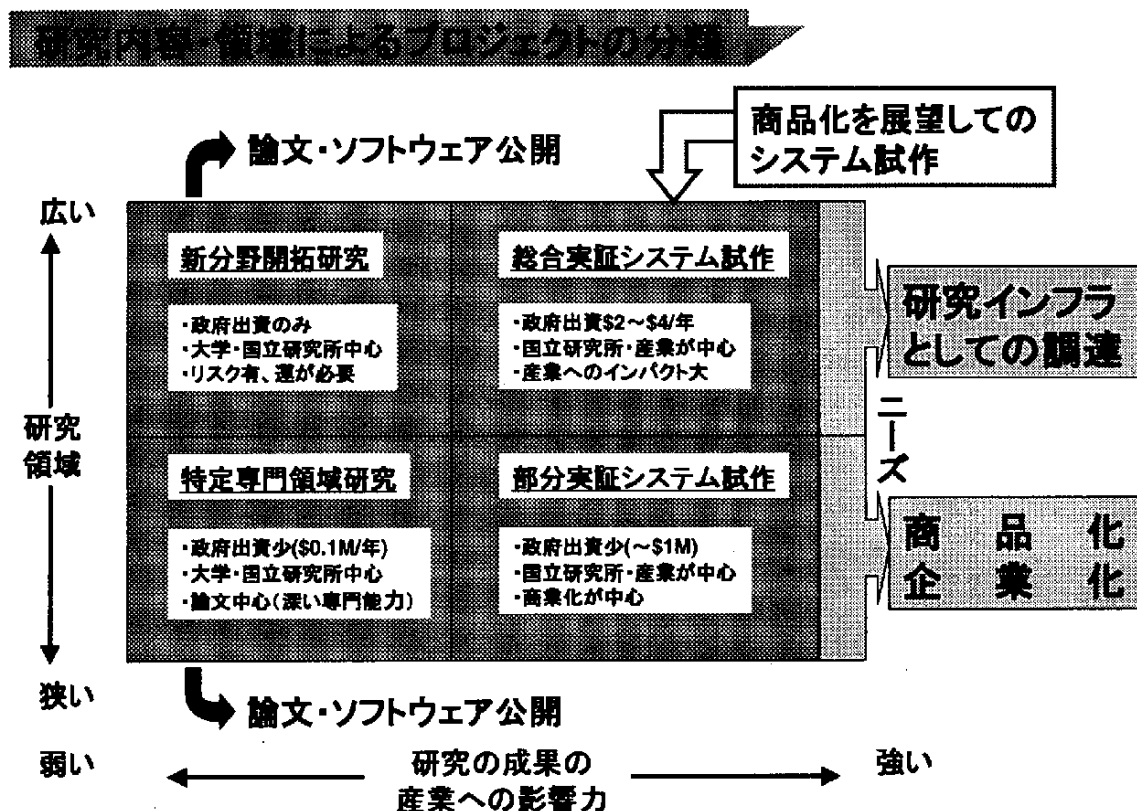


図1-3 研究プロジェクトの分類

新規アイデアが出た当初は、個々に閉じた研究(特定専門領域研究)が行われるであろう。それらの幾つかがまとまって、ニューロコンピュータのような、研究領域と呼べる新分野を開拓するもの(新分野開拓研究)が出てくる。研究が進むに連れて実用的な内容に発展していき、部分的な実証システムや総合実証システムを試作するようになる(実証システム試作)。この実証システム試作は、商品化をかなり展望した研究である。このようにして出てきた研究成果はそのまま商品化されたり、次フェーズの研究プロジェクトを行うための研究インフラとして政府が調達する形で、さらに実用的なものへと発展していく。

(4) R&Dにおける競争から市場における競争へ

図1-3を元に、米国における研究開発の転回の様子を立体的に表示すると図1-4のようになる。

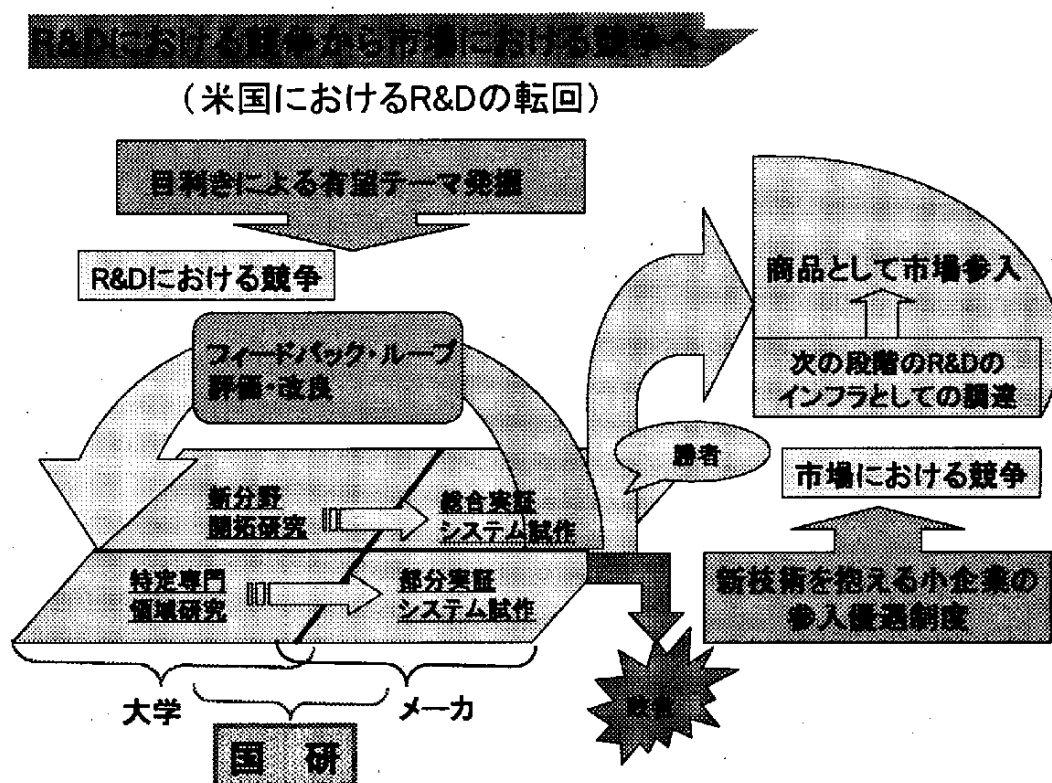


図1-4 米国における研究開発の転回

新規アイデアが生まれると特定専門領域研究や新分野開拓研究から研究がスタートし、次第に実用的な成果が出てくると部分／総合実証システムが試作されるようになる。この過程で多くのアイデア間で比較評価が行われ、有望なアイデアが選別されて行く。これが研究者間の競争を強化し、研究やシステム試作の評価・改良を促すように働く。さらに、この厳しい評価の過程から新たなアイデアが見出されて新しい研究プロセスがスタートすると共に、先の試作システムが次の研究インフラとして運用される中で実用面からの再評価が進められる。このようなスパイラル的なフィードバックループの中で、重層的な評価を受けた本物のアイデアやシステムが勝者として選別されていく。

この研究プロセスで、新規アイデアを生む最初の段階は主に大学が担当し、途中から国立研究所が入って大学と産業界を結び付ける仲介をして、最後のシステム試作ではメーカの役割がかなり大きくなる。この過程で、大学からメーカへの技術移転が行われ、企業化・商品化の価値があるもの（アイデアやシステムの勝者）が市場に出ていっている。研究開発・システム試作段階でのファンディングは、ほとんどが国からのものであるが、ファンディングエージェンシーも将来の産業化・商品化を展望したような有望テーマに重点的にお金を付けるというメカニズムが出来ている。そのため、米国の場合は、研究開発・システム試作の段階での評価を勝ち抜いた実績があるものが商品として出てくるところが強みとなっている。市場でのデファクトスタンダードの候補としても、かなりはっきり勝負がついていると言える。

最後の商品化・市場参入の段階では、新規企業の市場参入を促進する優遇制度や、新技術を持った小企業の成長を支援する仕組みが揃っている。

(5) 日本における R&D の問題点

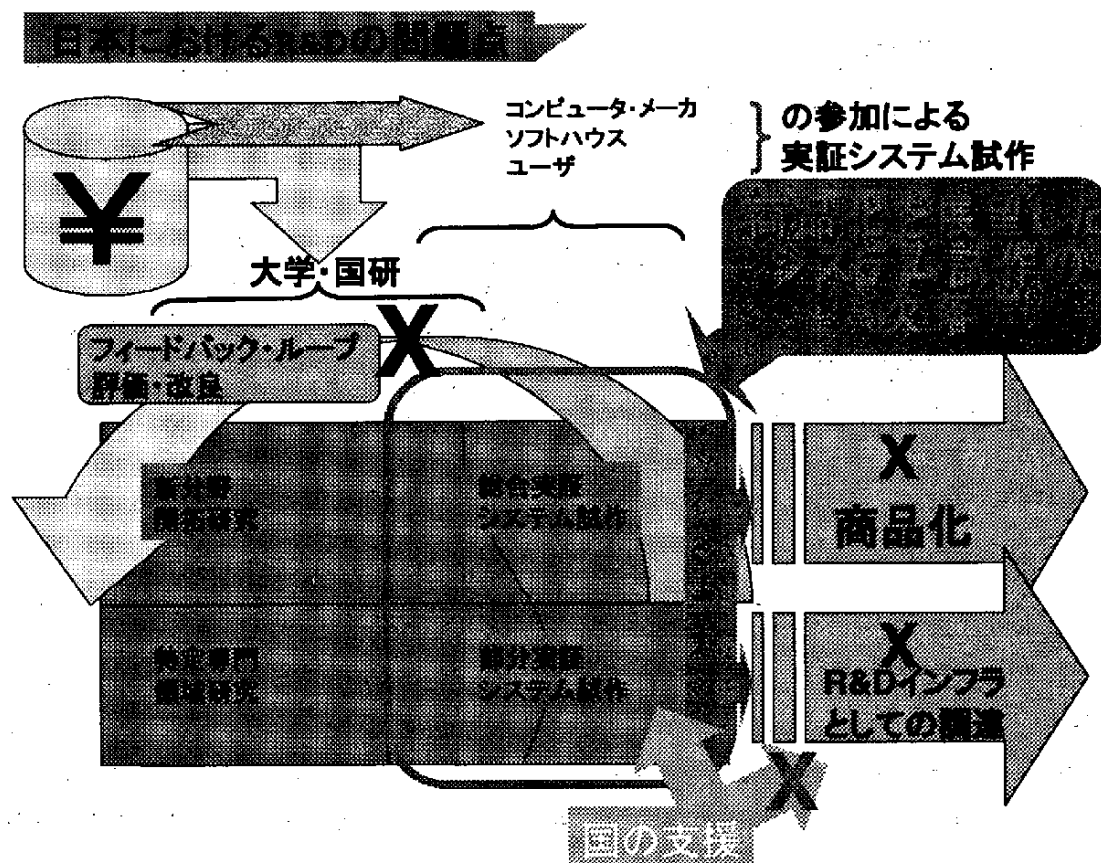


図 1-5 日本における研究開発の問題点

米国と比較してわが国では、「特定専門領域研究」、「新分野開拓研究」の部分にはかなり注力しているが、わが国全体で見ると、商品化を展望するようなシステム試作は非常に少ない。科学技術基本計画でも同様に、「特定専門領域研究」、「新分野開拓研究」領域に多くの研究予算が配分される可能性が高く、現状では、実証システム試作についてはほとんど予算の伸びが期待できない。システム試作に関連する研究を活性化して予算を増やしていく仕掛けを考えなければ、フィードバックもかからないようになってしまう。

また、わが国でも、米国のように研究開発成果の商品化を進めるために、次のステップの研究開発に向けたインフラ構築を進める支援の一つの形として、システム試作評価結果を盛り込んで商品化試作したシステムの政府調達を実施するべきである。これを足がかりとして、デファクトスタンダードを取り、わが国のソフトウェア産業、情報産業を元気にするという施策を考えるべきであろう。

第2章 今年度の調査活動の要点

ここまで、米国の情報産業発展に際して、大学をはじめとする研究機関から新技術を携えて市場に飛び込んだベンチャや、それが成長した中小規模のメーカが大きな役割を果たし、米国政府の産業振興策はその潮流を加速し、支援することに重点を置いているのを見てきた。今年度は、更に個々の側面に踏み込んで、具体的にどのような活動が行われ、それによってどんな効果が見られるかということと、翻って、わが国や欧州の状況はどうであるかを調査した。

米国の情報産業では、リーディング企業がその競合優位を保つための手段として M&A 戦略を取るケースが増加している。2.1 節では、米国の情報産業のリーディング企業の M&A 戦略について検討し、日本の情報産業にどう生かせるかを探る。

米国で中小規模の企業は、生産高増進のみならず、雇用創出効果やアメリカンドリームの実現者として、米国の経済発展を推進する積極的な役割を期待されている。2.2 節では、米国政府の調達において取られている中小企業支援策について述べる。

2.3 節では、米国国立研究所のなかで、GOCO (Government Owned Contractor Operated) と呼ばれる政府所有・民間運営の研究所形態を中心に、その制度的枠組み、マネジメント システムの利点および弱点、民間への技術移転 (特に知的所有権) に関する仕組み等について調査した。

2.4 節では、わが国の各省庁が打ち出した(若しくは打ち出す予定の)近年の情報産業振興策(競争力強化策)の内、一般に公開され、条件が満たされれば誰でもが応募できるものについて特徴を述べる。

小回りの利く中小・中堅メーカが研究開発を通じて多くの新技術を開発し、社会に新商品、新サービスを提供していくプロセスが、米国において見られるように、情報産業全体の活性化の原動力になっている。現在、不調にあるわが国ソフトウェア産業の振興のためには、中小ソフトウェアハウスの振興を図ることが重要であると考えられる。2.5 節ではわが国のソフトウェアハウスのかかえる問題とその振興策について調査した結果を述べる。

欧州では、基礎技術開発では、EU 全体として協力し、ESPRIT のようなプロジェクトを実施して、各国の大学や企業間の協力関係の強化と人材の確保を行っている。また、米国とは市場において競争相手の関係にあるが、将来の産業の基盤となるような技術開発に関して

は、政府レベル、個人レベルで積極的に関与し、米国のプロジェクトに共同研究者として参画する努力をしている。2.6 節では EU、英国、ドイツ、フランスを対象に、情報産業の競争力強化を目的とした、各国政府の技術振興策についての調査結果を報告する。

2.1 米国における情報技術企業の M&A 戦略

米国の情報産業では、リーディング企業がその競争優位を保つための手段として M&A 戦略を取るケースが増加している。データ上でも、技術関連の株式未公開企業の内、大企業に買収されるものと新規株式公開するものとの比率は、1996 年には 4 対 1 (M&A は 1286 件) であったのが、1997 年には 8 対 1 (M&A は 1682 件) になっている。

この調査では、いくつかの企業の M&A 戦略について検討し、日本の情報産業にどう生かせるかを探る。

2.1.1 Cisco

米国の情報技術企業が積極的にベンチャ企業を買収し、その技術、製品を獲得するようになったのは Cisco の技術獲得型買収戦略の成功による。また、その手法も Cisco の手法に習ったものが多い。

Cisco は 1984 年に設立され、1992 年まではルータだけを販売しており、年間 2 億ドルの売り上げがあった。1993 年になると市場での競争が激しくなり、ネットワーク製品に要求される機能が増加してきた。

このとき Cisco の経営陣は、ネットワーク事業での新規市場マトリックスを作成し、そのマトリックス上でリーダーとなるべき市場セグメントを特定した。そして自社内の開発リソースだけでは半年以内にそれぞれの市場セグメントでリーダーになれないと判断した場合には、それを補うために有望なベンチャ企業を買収することにした。この後 Cisco は 1997 年 12 月迄に 20 企業を買収している。

Cisco が M&A 戦略を選択したのは、新規市場のリーダーとなるには製品の市場投入を急ぐ必要があったのに、広範囲の技術、製品全てを自社では賄えなかったためである。Cisco は新しい技術、製品、人材を獲得するのに、Cisco の高い株価をうまく利用し、株式交換方式で買収していった。買収が成功することにより益々株価が高くなり、次の買収への条件が整っていった。

Cisco にとって特に重要なのは人材で、買収に際しては、技術者一人当たり 50 万ドルから 200 万ドルを支払っている。また買収後も他社へ移らないように彼らの自由意志を尊重し、必要ならば事業部を新設し、独立した経営を保持させている。買収された側の人達も、

収入だけでなく、自分達の技術と商品が Cisco の組織力を通して市場に大きく広がることを期待している。

2.1.2 IBM

IBM の事業戦略は、技術、製品、サービスの広さと深さを武器として顧客にトータルソリューションを提供することである。そのためにはコンサルティングからメンテナンスまでのバリューチェーンの全てにおいて、技術、製品、サービスのトップクラスのものを保有している必要がある。内部資源で欠けているものは買収、提携によって補完している。特にその戦略領域においては買収を選択しているが、提携についても積極的に実施している。戦略領域とは、Network Management and Integration, E-commerce, Consulting, Network Service, Group-ware 等である。

これらの買収が可能になっているのは、営業収入から来る十分なキャッシュフローがあるからである。Cisco のケースと異なり IBM はキャッシュで買収している。1996 年には 91 億ドルものキャッシュがあった。

2.1.3 Intel

Intel は 1990 年代初めに MPU の需要の伸びが小さくなったのをきっかけに、より高性能な MPU の必要性を加速するために、MPU の周辺技術（コンテンツを含む）に投資して PC マーケットを広げようとしている。MPU で 92% のシェアを取ってしまったので、市場自体を大きくするしか成長の道はないからである。多くの日米の情報技術関連企業が Intel をパートナーと考えている。

2.1.4 Microsoft

Microsoft は、インターネット市場の拡大についてミスジャッジしたが、1996 年にビル・ゲイツが全てのソフトウェアにインターネット技術を組み込むように指示を出した後から、インターネット関連の M&A 攻勢が始まった。Microsoft の M&A 戦略は完全に事業戦略と一体となっている。1996 年には M&A 9 件の内 7 件、1997 年には 7 件中 7 件全てがインターネット関連企業である。

Microsoft はそのデベロッパ、情報技術業界のネットワーク、及び Windows の影響力を生かすことにより、ベンチャ企業の早期発見と獲得を可能にしている。

2.1.5 SUN

SUN の事業戦略の柱は JAVA をネットワーク・コンピューティングのプラットフォームにすることと、現在のコア・コンピテンスであるサーバ、ワークステーションを更に強化することの2つである。M&A の対象となった企業はこの2つの柱に関する技術、製品を持つ企業である。1997年には JAVA 関連の企業買収が7件中6件となっている。

2.1.6 M&A 戦略のまとめ

(1) 買収する側のメリット

- ①自社株の株価が高く、株価上昇率も大きいから、株式交換方式で相手を買収しやすい。
- ②自社では手が回らない周辺技術とそのキーとなる人材を手に入れることができる。
- ③周辺部分で技術開発が活発で、新企業がどんどん誕生している。

(2) 買収される側のメリット

- ①近年、ベンチャの新規株式公開後の株価上昇率が落ちてきて（1996年はマイナスになった）、新規株式公開が難しくなってきた。
- ②新規株式公開するインターネット関連ベンチャが多いが、実際には売上げ利益がなかなか出ないことが明らかになってきた。これも新規株式公開を難しくしている。
- ③公開前の自社株よりも、買収側企業の株を持っている方がキャッシュに変えやすい。値上がりも期待できる。
- ④最近設立されるベンチャは小さなセグメントの企業が多くなり、大企業と競争がし辛くなった。また、ユーザもトータルソリューションを求めるので、大企業と組んで、その流通組織を利用した方が有利になった。

(3) M&A 戦略の成功要因

- ①事業戦略に直結した M&A 戦略を持ち、買収候補に求める物、何がそれによって補完されるかが明確。
 - － 特定の製品、技術、人材 等
- ②ベンチャ企業に関する情報ルートを持ち他社よりも早く、正確な情報の入手が可能。
 - － 自社のセールス、マーケティング、ベンチャ・キャピタリスト等が情報ソース。
- ③製品、技術、財務上の選択基準だけでなく企業文化、相性などソフト面での選択基準を持つ。
 - － インテグレーションへの配慮が企業選択の時から始まっていることになる。企業文化の違う企業を統合することにより成長が止まるのを避けている。
- ④インテグレーションの準備は M&A 成立の前から始めている。
 - － 買収企業のキーパーソン達の新組織での役割、また新組織そのものは、合併交

渉開始の時から十分にディスカッションし決めておく。

- ⑤新組織、マネジメントの役割、レポーティング、リストラ等は、契約成立後、直ちに発表する。

－ 買収された企業の人々にとって悪い内容であっても、引き伸ばすことは悪い方向にしか行かない。不安と推測によって前へ進むエネルギーとフォーカスを失ってしまう。

- ⑥買収後は短期的に統合し、結果を早く出す。

－ 買収した企業の製品を買収成立後すぐに売り出す。
－ 販売、製造のシナジー効果を出す。

- ⑦共通のビジョン、目的に向けて働きはじめる。

－ 市場シェアの獲得、製品技術開発等の目的に向けて共に努力することにより協調感を作る。

- ⑧インテグレーション・マネジメントの専門家が存在する。

－ インテグレーションのプロセス全体をマネジメントする人間で、買収された企業にとっては新しい企業文化へのガイド役、企業間のブリッジとなる。

- ⑨出来るだけ買収企業を独立のまま保ち、その起業家マインド、事業への熱意を失わせないようにし、成長性を重視する。

－ 新しい事業部を設けるケースが多い。

- ⑩買収企業のキーパーソンが退職したり、コミットメントを失わないように出来る限りの対策をする。

－ ストックオプションを直ぐには行使できないように取り決めることや重要な地位を与える 等

－ 特に買収後6ヶ月は重要な期間

- ⑪買収企業に対して与える物がある。

－ 販売、マーケティング、製造等の優れた力

- ⑫Business Development 部門が M&A の全体を取り仕きるが、オーナーシップは事業部門にある。

－ 買収企業を引き受け、統合する部門が責任を持つ。

2.2 米国政府の政府調達にみる中小企業支援制度

2.2.1 米国経済における中小企業の重要性と連邦政府施策

米国経済においては、中小企業は、経済発展を推進する積極的な役割を期待されている。米国では、中小企業に肯定的な風土とあいまって、連邦政府調達における中小企業支援策が策定され、効果的に運用されている。中小企業支援には、1953年に設立された中小企業庁（SBA, Small Business Administration）が、大きな役割を果たしている。

2.2.2 米国連邦政府調達と中小企業

(1) 連邦政府調達における中小企業支援政策

連邦政府調達における主たる支援策として、数値目標（元請け契約額の20%を中小企業へ）、下請け分も含めた目標設定管理、契約額による中小企業優遇措置がある。これらは、以下の法制度によるところが大きい。

1978年 公法（Public Law） 95-507

- ・ 下請けに関する法令の全面的見直し
- ・ 各省庁に対する中小企業向け調達の目標設定の明文化

1994年 連邦政府購買合理化法（Federal Acquisition Streamlining Act）

- ・ 中小企業向け留保の設定限度額の増額（\$25,000 ⇒ \$100,000）
- ・ 連邦政府調達プロセスの合理化、手続きの簡略化

(2) 連邦政府調達における中小企業支援システム

中小企業支援システムは、法制度、情報提供、助言・コンサルティング、インセンティブ、実効性の保証等、様々な観点から作り込まれ、強化・維持される仕組みとなっている。

情報提供

政府調達案件の開示（Commerce Business Daily, Pro-Net）、オンライン調達（FACNET, NEPAC, GovCon）をはじめ、政府調達獲得のノウハウ集、調達スキルのセミナーやトレーニング、調達プロセスの変遷に関する記録等、中小企業に対し、様々な観点からの情報提供が行われている。

インセンティブ

中小企業からの調達に関する各種表彰制度を設け、調達元、調達先の双方から動機付けを行っている。

実効性の保証

中小企業庁（SBA）、連邦政府調達政策局（OFPP, Office of Federal Procurement Policy）は、各省庁、請負業者が各種調達規則を遵守しているかどうか監視し、違反が認められた場合には罰則を適用することができる。

(3) 米国連邦政府調達における中小企業支援の一般的効果

中小企業にとって、政府調達の獲得は、直接的キャッシュフローの流入効果、投資家への信用増大、そして顧客への PR 効果 というメリットをもたらす。

(4) 連邦政府調達の今後の展開

連邦政府調達における中小企業支援策は、今後も継続・強化されていく。今後は、予算削減との両立を図るため、以下の展開が予想される。

- ・ 調達関連業務の完全電子商取引化
- ・ 既製品購入比率の増大
- ・ 調達担当官の権限強化（値切り交渉強化）
- ・ さらなる調達の一本化、統合調達の推進

2.2.3 米国連邦政府調達とソフトウェア産業

IT 関連製品・サービスの連邦政府調達に占める重要性は、年々上昇している。特にソフトウェア開発は、中小企業が競争力を有する分野であり、主要な契約獲得源となっている。

IT の政府調達における重要性は、1980 年代半ば以降急速に増しており、行政事務・サービスがオンライン化されるにつれ、さらにその比重は増加して行くと思われる。ここ数年で、連邦・州の IT 調達に関する法整備が進んでいることにも、その重要性の認識が反映されているといえる。

米国では、Microsoft の独占への危惧が大変強く、司法省による取調べが続いていることから分かるように、調達市場にオープンな競争を確保する事は、政府の大きな関心事となっている。

また、数年前から実施されているモジュールコントラクト方式（プロジェクトの段階毎に分割発注する方式）では、政府調達契約をより多くの企業に開放し、行政コストを削減することが期待されている。

2.2.4 日本政府調達システムへの提言

「積極的」な中小企業観に基づく、「競争原理」を十分に働かせた能動的支援策が、米国連邦政府調達における中小企業支援の成功の秘訣である。日本が学ぶべき点を、以下に挙げる。

- ・ 中小企業への情報開示システム
- ・ 調達支援インフラのための人材配置
- ・ 法的根拠に基づいた下請けルール
- ・ 中小企業向け留保 (Set-aside) 措置
- ・ 調達企業としての能力を証明するメカニズム
(調達企業評価基準の策定と企業能力審査機関の設置)

2.2.5 まとめ

米国の連邦政府調達における中小企業支援策の「支援」が意味するところは、「救済」ではなく、「競争」の「機会保証」である。競争力の無い企業は退けられ、消滅する、という「市場原理」への根本的信頼と是認が、これら支援策のバックボーンとなっている。

2.3 米国国立研究所の運営形態と技術移転

2.3.1 米国国立研究所の概要

(1) 米国の研究開発活動における連邦政府の役割

米連邦政府は、同国における研究開発活動に関し、以下の役割を担っている。

- 1) 資金供給者（同国の 1997 年研究開発費総額 \$ 205.7B の 33% を拠出）
- 2) 研究開発施設の所有者（研究開発活動の 10% は政府所有研究機関による）
- 3) 研究開発の当事者（研究開発活動の 8% は連邦職員たる研究者による）

(2) 国立研究所

国立研究所（国研）の総数は約 1,100 にのぼる。これら国研のほぼ全て（99% 以上）が政府所有となっており、国研に雇用される科学者、技術者総数は 80,000 から 100,000 である。これら国研は、全体として \$ 21.6B の予算を得ている。これは、米国研究開発費総額の 11%、連邦政府研究開発予算の 32% を占める。

(3) GOCO, FFRDCs, GOGO

GOCO（Government Owned Contractor Operated）とは、政府所有・民間運営の研究形態を、GOGO（Government Owned Government Operated）とは所有・運営ともに連邦政府による形態を、FFRDCs（Federally Funded Research And Development Centers）とは、連邦政府による資金援助を受けた特定の研究所のカテゴリー（所有は政府・非営利組織の双方あり。）を意味する。FFRDCs は、必ずしも GOCO と同義ではないが、米国に存在する全ての GOCO の研究所（総数 22）は、FFRDCs（総数 38）として登録されている。

2.3.2 GOCO の制度的枠組み

(1) GOCO という概念

GOCO は、一言で表現すると、「その大半の（70% 以上）の資金が連邦政府によってまかなわれ、政府により所有され、非政府組織（大学、民間企業、非営利団体）により管理運営される研究開発施設、またはその活動の形態」を意味する。

研究開発方針や予算を政府側が定め、施設やプロジェクトの管理運営を民間の手によって行うのが GOCO の基本的構造である。個々のプロジェクト単位では、従事する科学者、技術者が、省庁の設定した基本方針の下で具体的テーマ設定を行ない、その研究開発する技術が省庁のミッションの達成にどれだけ貢献できる潜在力を持つかによって予算配分は決定される。

(2) GOCO 研究所の予算規模

現在 22 の GOCO の研究所が米国には存在するが、各研究所別予算規模は以下のようになっている。

US GOCO labs and budgets	
1. Idaho National Engineering Laboratory	\$78m
2. NCI Frederick Cancer Research and Development Center	\$142m
3. Oak Ridge National Laboratory	\$288m
4. Sandia National Laboratories	\$654m
5. Savannah River Technology Center	\$30m
6. National Renewable Energy Laboratory	\$102m
7. Pacific Northwest National Laboratory	\$209m
8. Ames Laboratory	\$30m
9. Argonne National Laboratory	\$253m
10. Brookhaven National Laboratory	\$216m
11. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory	\$171m
12. Fermi National Accelerator Laboratory	\$171m
13. Jet Propulsion Laboratory	\$1057m
14. Lawrence Livermore National Laboratory	\$501m
15. Los Alamos National Laboratory	\$541m
16. National Astronomy and Ionosphere Center	\$8m
17. National Center for Atmospheric Research	\$79m
18. National Optical Astronomy Observatories	\$29m
19. National Radio Astronomy Observatory	\$30m
20. Oak Ridge Institute for Science and Education	\$17m
21. Stanford Linear Accelerator Center	\$118m
22. Thomas Jefferson National Accelerator Facility	\$59m

**Total GOCO budget
was \$4.8bn in 1995
(\$4.5bn in 1997)**

Note.
The Energy Technology Engineering Center, which was included in the 1995 totals, was removed from the government's master list of FFRDCs (see next few pages) in November 1995

1995 budget figures. Source NSF

(3) 管理運営者 : コントラクタ

GOCO 研究所の管理運営者は、民間企業、大学、その他非営利団体の 3 つのグループからなる。管理運営者のタイプ別に 22 の GOCO 研究所を分類すると、民間企業は 5 つ、大学は 15 こ、その他非営利団体は 2 つで、大半は大学に管理運営が任されている。

2.3.3 GOCO マネジメントシステム その利点と限界

(1) GOCO の利点

GOCO マネジメントシステムには、主として以下の4つの利点がある。

- 1) 管理運営の効率性
- 2) 政治的圧力からの独立性
- 3) 民間への技術移転
- 4) 官民の資源共有によるシナジー

(2) GOCO の弱点

GOCO マネジメントシステムは、以下の様な構造的問題が露呈している。

- 1) 管轄省庁の監督権限がいまだに強すぎる
- 2) GOCO 研究所間の管理運営政策やその実施内容にバラツキがある
- 3) 知的所有権の付与に関するルールが統一されていない
- 4) 省庁による監督の形骸化

2.3.4 GOCO システムと技術移転

(1) 連邦政府の技術移転のパターン

連邦政府が技術の発展をサポートするには民間の研究開発活動に対し直接の資金援助を行う場合と、連邦政府の資金によって国研が研究開発した知的財産を民間に移転する場合がある。後者の「技術移転」のパターンは非常に多様である。現在以下のようなものがある。

- 1) 国研・民間による共同研究開発プロジェクト (CRADA: Cooperative Research and Development Agreement)
- 2) 連邦政府が所有する技術のライセンスング
- 3) 国研からのスピンオフ企業の設立
- 4) 技術支援 (中小企業の研究開発支援)
- 5) 情報公開 (技術シーズや共同研究の機会をインターネットで。) 並びに研究開発施設の一般公開
- 6) 人材交流 (国研と民間企業間での研究者交換プログラム)

- 7) 管轄省庁以外の省庁や非連邦政府組織からの研究開発請負 (Work For Others Program)
- 8) 技術コンサルティング
- 9) 大学院生のインターンシッププログラム、各種ワークショップ、コンファレンス開催等

(2) 技術移転政策の2本の柱

技術移転は、知的所有権政策と連邦政府所有技術の移転政策という2つの政策から成り立っている。

知的所有権政策は、政府の予算によって行われた研究開発活動の結果得られた新たな知的財産の所有権を、どこに帰属させるか、という課題を扱っている。所有権については、基本的に2つの異なる見解が存在している。1つは「Title in the Government Policy」といわれるもので、歴史的経緯で触れた「ユニバーサルアクセス」の理念に通じる考え方である。DOEやNASAは、みずからの支援と連邦政府予算によって生まれた知的財産は政府(DOEやNASA)に帰属すると考えている。一方、全米科学財団(NSF)、国立衛生研究所(NIH)、国防省(DOD)及びその他の省庁は、伝統的に(1980年以前から)共同研究開発の民間側パートナーや、コントラクタ(民間の管理運営委託先)に知的財産権の帰属を認める方針をとっている。

連邦政府所有技術の移転政策は、次の2つの原則によって成り立っている。まず、各省庁は連邦予算によって行われた研究開発の成果をフルに活用する(休眠特許などとして眠らせない)ことを義務付けられている。次に省庁は、それら研究開発の成果を州群政府、民間セクターへ積極的に移転しなければならない。これらのルールが1980年のSteven-Wydler Actによって、法的枠組みとして定められた。

2.4 わが国の研究開発支援

ここでは、わが国の各省庁が打ち出した(若しくは打ち出す予定の)近年の情報産業振興策(競争力強化策)の内、一般に公開され、条件が満たされれば誰でもが応募できるものをリストアップしている。但し、情報産業に特化していなくとも、新技術開発促進や産学連携強化、税制の改正など、その施策の枠内に情報技術振興が入るものは含めている。以下ではそれらに共通する特長について述べる。

(1) 科学技術関連予算が増加

科学技術基本法(H7)とその趣旨を具体化した科学技術基本計画(H8)の制定により、予算額が増加された。これらを利用することにより、次のような効果が得られた。

- ・大学、国立研究所の設備が一新された。
- ・研究公募制度が拡充された。(IPAの創造的ソフトウェア育成事業等)

但し、これらの支援制度の財源は補正予算であったため、いくつかの問題点も指摘されている。

- ・継続性が保証されないものがある。
- ・公募研究費は増額されたが、その配分・評価のための仕組みや人的リソースまでは更新されなかったため、無理や無駄が発生している。

(2) 自由テーマの公募支援ではベンチャ企業・地域密着型企業を対象とするものが多い

逆にいうと、ある程度以上の規模を持った企業が単独で応募できる支援策が少ない。これらの支援策は、ともすると特定産業救済策となり勝ちであるが、元々実力を持っているこれらの研究機関を有効に活用することは、将来へ向けた産業育成の観点からも重要であり、適切な仕組みを設置する必要がある。例えば、通信・放送機構の委託研究制度のように、わが国の情報インフラの整備に向けて、研究テーマを指定した研究開発制度を設け、それにこれらの研究機関の参加を奨励するような方策である。

一方、ベンチャの起業を支援するためには、民間のベンチャキャピタルを活用する施策を検討することが肝要である。本来、多くの技術的可能性の中から市場で発展できるものを見出してそれを競争的環境の中で育成していくのは、長年の訓練に裏付けされた実力を持ったプロにだけ可能なことであり、現在の公的機関で遂行するには無理がある。

(3) 大学・国立研究所との共同提案を要するものが多い

大学・国立研究所が有するアイデアを、産業界を通じて一般国民が利用できる商品やサービスとして実用化するためには有効な仕組みであるが、そのためには大学・国立研究所にどんな研究者がいて、どんな研究がなされているかが公開された手段で得られるようにする必要がある。これについては近年、産学連携による投資事業組合の設立や、学内技術の事業化に貢献するために特許事務所や技術移転事務所の開設が進められているが、これらに対する間接的支援や、更に研究公務員の民間兼務制度の整備など、関連する諸制度と整合の取れた法制化が望まれる。

(4) 研究成果を開発者と出資した公的機関の共有にするものが増加している

これは研究者の参加意識をモチベートし、研究成果の造出を図るために、米国の諸制度に習って設けられたものと思われる。但し、公的資金を投入して得られた成果であるため、知的所有権や独占的实施権は与えても、システムやソフトウェアモジュールのインタフェースについては公開を原則とするものが多い。

また、知的所有権を保持し、それを行使するにはそれなりのスタッフや経費を要する。大学や国立研究所の研究者には、先に挙げた特許事務所や技術移転事務所の援助がなければ、実質的に機能しないだろう。

(5) 各省庁に似たような支援制度が存在する

複数の省庁が共同で支援している制度は別として、趣旨が似ている支援制度が複数存在する。これは支援を受けようとする研究者から見ると機会が増えることであり、同じ研究テーマを、切り口だけ各制度に合わせて応募すればよいといえる。

(6) 研究資金支援だけでよいのか

新しい情報技術やそれに基づく情報サービスを実社会の中で展開するには、それ自身の開発だけではなく、社会の中に存在し、既に現実に利用されてもいる情報や取り決めを新しいサービスに合わせて構築し直す作業が必要になってくる。更に新規に整備しなければならない社会的な情報インフラも出てくる。これらのインフラ整備を国が先行して行うことが重要である。そのためには、技術コンセプトの提案や、それを組織化するためのコンソーシアムの立上げなど、研究者側で行うべき活動も必要となってくる。

2.5 わが国のソフトウェアハウスのかかえる問題とその振興

中小・中堅のメーカーが、研究開発により新技術を開発し成長していくことは、メーカー自身の発展のみならず、米国において見られるように、大企業が有望な技術を持つこれら中小をM&Aによって自社内に取り込んで新陳代謝させていくということにより、さらに大きな意味で情報産業全体の活性化に結びつく。このような意味において、現在、不調のわが国ソフトウェア産業の振興のためには、中小ソフトウェアハウスの振興を図ることが重要であると考えられる。このような視点に立って、わが国のソフトウェアハウスのかかえる問題とその振興策の検討を行うための調査および検討を行った。

まず、中小ソフトウェアハウスの現状を調べる目的で、776社にアンケート調査を出し240社より有効回答を得た。さらに、その詳細を聞くために、1000人～50人規模の会社6社を選び、実際に社長／役員クラスの方に来ていただき、日頃どのようなことを感じているか、どのような振興策を望んでいるか等を具体的にヒアリングした。そして、その結果をもとに、委員により問題点の整理・抽出と、振興策の検討を行った。

2.5.1 中小ソフトウェアハウスへのアンケート調査の実施

活性度が比較的高いと思われる（収益状況等による）、ソフトウェアハウス776社を選定し、郵送によりアンケートを送付し回答を求めた。これらのうち、240社から有効回答を得ることができた。

アンケートにより主に以下の点について尋ねた

- ①現在の主力事業を将来どのように展開していきたいか
- ②何が経営上問題か
- ③人材育成、製品開発、技術・研究開発においてどのような問題があるか
- ④国は従来からソフトウェア産業の振興を図ってきたが、それらについてどのように感じているか

(1) 主力事業と将来展開

現在の主力事業については、図2-1に示すように、回答企業の65%が「受託ソフトウェア開発」、15%が「SI（システムインテグレーション）事業」、そして、13%が「パッケージソフトウェア開発」と答えている。これに対して、将来は、「パッケージソフトウェア開発」（41%）、「SI事業」（30%）へ展開していきたいと望んでおり、「受託ソフトウェア開発」にとどまるところとする企業は、17%である。

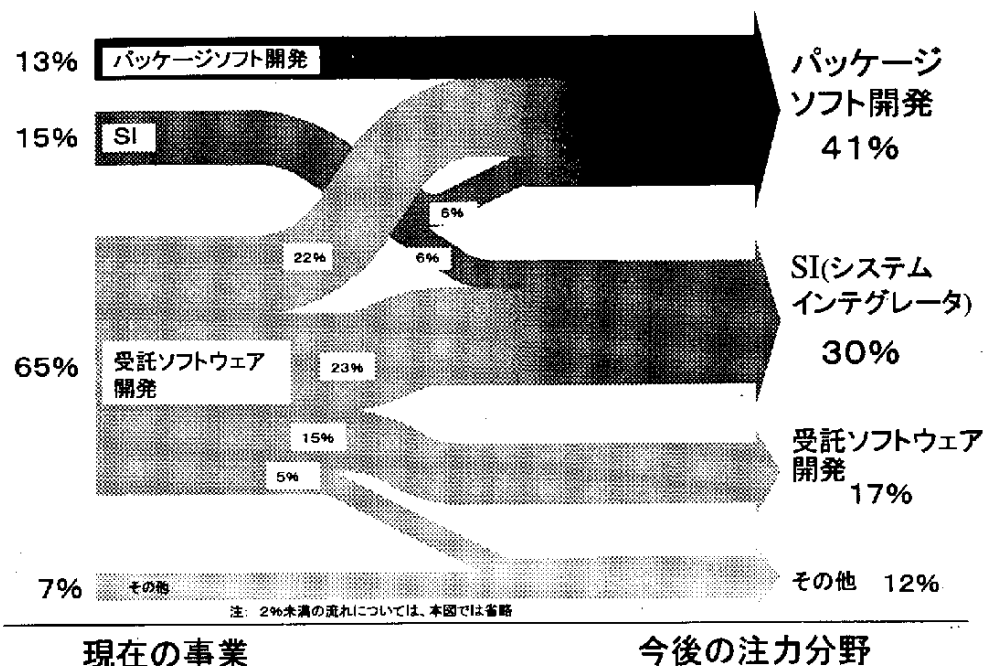


図2-1 現在の主力事業と今後の注力事業

(2) 経営課題

パッケージ開発／販売事業への展開を行うことを望んでいる企業が多いが、それらにおいては、

- ・先行投資資金の不足
- ・開発要因の不足
- ・市場が保守的で、パッケージソフトの受け入れに消極的

等の問題がある。また、2番目に展開が望まれている、「システムインテグレーション事業」においても、

- ・人材の不足
- ・安定顧客の確保の困難
- ・官公庁市場などに中小企業の参入が困難な制度や商取引慣行が存在（大手指向）

などの問題がある。

(3) 研究開発への取り組み

研究開発については、図2-2のように、92%の企業が研究開発の必要性を認めているが、一方で、89%が研究開発に取り組めていない。67%の企業が、研究開発投資に売上高比率が2%未満であり、売上高比率が10%を超える企業は全体の15%以下となっている。

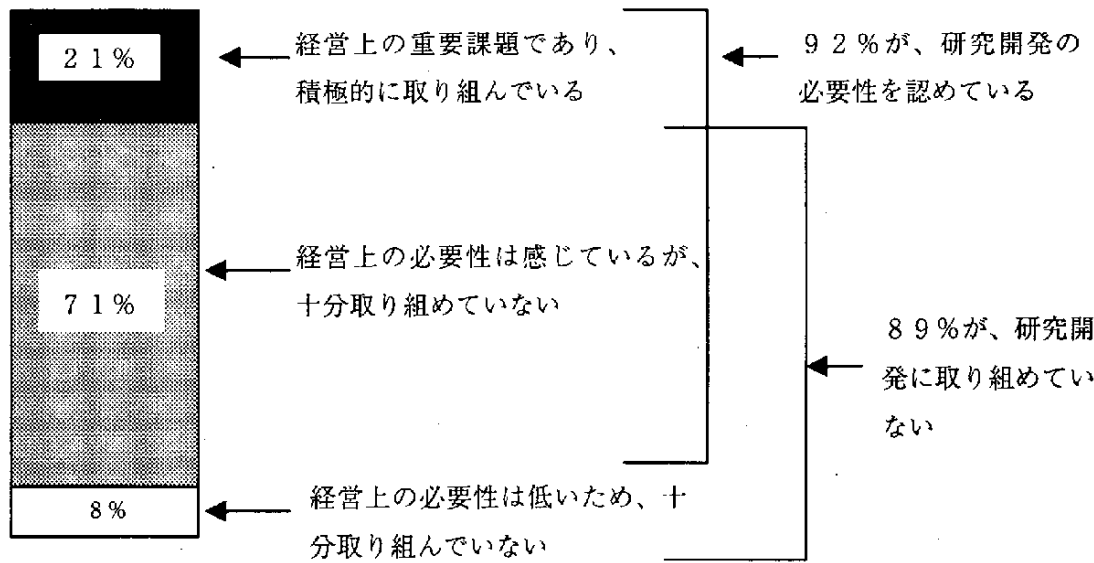


図 2-2 研究開発の認識と取り組み

研究開発に取り組めない理由としては、人材と資金の不足が主な理由となっている。

表 2-1 研究開発に取り組めない理由

理由	率
研究開発を行える人材の時間的余裕がない	71.0%
投資できる資金に余裕がない	63.3%
研究開発を行える人材がいない	24.3%
施設環境が整っていない	12.4%
投資のための資金を調達できない	12.4%

(4) 国の研究開発支援制度に関する意見

国による研究開発支援制度の利用については、18%が利用実績があり、81%が利用していない。

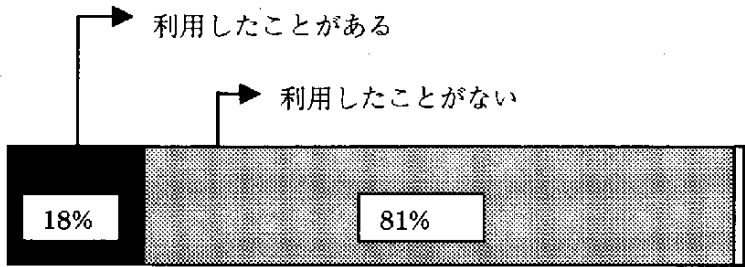


図 2-3 国による研究開発支援制度の利用

利用実績のある企業に問題点、効果を尋ねると、「製品化／事業化に貢献した (37.2%)」、「技術シーズの開発に役立つ (32.6%)」のように効果が認められている反面、「報告書作成・事務処理の面での制約が多い (46.5%)」ので、それらの簡素化が望まれている。

表 2-2 国の研究開発支援制度の効果と問題点

効果／問題点	率
報告・事務面での制約が多い	46.5%
製品化／事業化に貢献	37.2%
技術シーズの開発に役立つ	32.6%
普及促進・フォローアップが足りない	20.9%
資金使途面での制約が多い	20.9%
体制面での制約が多い	14.0%
人的交流／ネットワーク作りに役立った	11.6%
学術研究としての成果につながる	7.0%

2.5.2 ソフトウェアハウス 6 社へのヒアリング

アンケート調査を行った企業の中から、1000 人～50 人規模の会社 6 社を選択し、社長／役員クラスの方へのヒアリング調査を行った。これら、6 社をここでは、P 社～U 社の名前で呼ぶことにする。各社のプロフィールを表 2-3 に示す。

表 2-3 ヒアリング 6 社のプロフィール

社名	設立	従業員数	売上高	得意分野
P 社	1983 年	750 名	120 億円	システムインテグレーション事業
Q 社	1974 年	80 名	10 億円	技術系ソフトウェア開発
R 社	1970 年	1700 名	300 億円	技術調査・研究開発
S 社	1959 年	500 名	100 億円	構造解析
T 社	1983 年	150 名	20 億円	パーソナル C A D
U 社	1982 年	1300 名	300 億円	パッケージソフト

これら 6 社へ、次のような質問を共通項目としてヒアリングを行った。

- ・わが国のソフトウェア産業の競争力強化のためにはどのような問題があるか
- ・また、どのようにすれば、競争力は向上すると思うか
- ・国はどのようなことをすべきか
- ・研究開発の状況について
- ・産学連携について

各社のヒアリングのサマリは、以下の通り。

(1) P 社

- ・プロダクトの部分は、米国製に占められており、日本のソフトウェアハウス、およびコンピュータメーカは、SI 事業を企業の柱とせざるを得ない。また、現状では、SI は、System Integration だが、将来は、Service Integration となるだろう。
- ・ソフトウェアハウスは大から小まで含めると、約 6000 社あり、その中のほとんどは、プログラムのコーディングを請け負う弱小企業である。しかし、300 社くらいは、売上の 1%-8%位の研究投資を行っている。
- ・日本も官公需における保守費用の予算化など、サービスの価値をハードウェアのおまけではなく、独立したものとして認め、米国のような構成部品(ソフトウェア、ハードウェアなどすべて)の仕様のオープン化などを進めないと、ソフトウェア産業の競争力は強くないと思う。

(2) Q 社

- ・政府の役割は、規制緩和、CALS や EC 推進事業など情報化のための社会インフラ整備のリーダーシップ発揮である。CALS, STEP は政府調達で率先採用すべきである。
- ・優れたアイデアをもつ中小の独立系ソフトウェアメーカに各種ナショナル研究開発プロジェクトに参加する機会を優先的にあたえるべきである。
- ・弱小ではあっても独創性のある中小国産ソフトウェアメーカが国際競争力をつけられるよう、政策的にその製品の優先調達を行うべきである。
- ・官公庁の入札は、金額が大きくなると売上げ実績で評価され、一定規模以下の企業は資格外になってしまうという問題を解決して欲しい。
- ・IT は 21 世紀のあらゆる産業分野に共通するキーテクノロジーになるが、現在の省庁縦割り行政では対応できない。(例、遺伝子情報処理プロジェクトに参加しようとしても、予算が生物産業育成枠の場合、ソフト会社は対等なパートナーになれない)

(3) R 社

- ・日本は科学技術ソフトウェアの開発力が低い。大学・国研で開発されたソフトウェアは汎用性が少なく、その後のメンテナンスもされないの、使い捨てになっている。国内

にあるのに生かされていない情報を集約することがキーになる。データベース、知識ベース構築が有効である。

- ・日本は、農耕型ソフトウェア開発システム構築が有効ではないか。その特長は、フリーウェア重視、ユーザの多様性重視、知識の再生産である。
- ・21世紀には理論と実験と数値実験が科学の基礎となる。計算科学は戦略的に押さえておかねばならない分野である。
- ・ソフトウェア産業は自主独立の気概に欠ける。構造不況下請け業種であることの自覚が必要である。

(4) S 社

- ・ソフトウェア産業の研究開発投資は、年間収入の5%を越えるところは、ほとんど無い。多くが1~2%あるかないか。情報産業に身を置く企業は、もっと研究開発に打込むべき。それを進めるのは、優遇税制しかない。パッケージソフトに対する税制も有効で、今後も存続してもらいたい。
- ・教育・訓練に対する優遇税制もあってほしい。ソフトウェア産業は、現状、教育・訓練に対し売上げの1%の投資もしていない。これを促す意味で、優遇税制が必要である。継続的な公募も効果あるが、公募より優遇税制のほうが、ありがたい。
- ・ソフトウェア開発においては、世界的なデファクトスタンダードは別として、国内競合なしで世界と伍していけるわけがない。日本の発展のベースは、国内での競合であった。現在の受託ソフト開発は、マーケットプライスが存在せず、競合も存在しない。これでは伸びるわけではない。
- ・ソフトウェアは、工学としての定量化ができないと、マーケットプライスなり組織の力の評価などはできない。定量化の情報の開示が日本の場合非常に少なく、品質や生産性などについても出ていない。定量化によりビジブルにできれば、技術は進歩する。比較のできる尺度を持つことが必要である。

(5) T 社

- ・CADソフトウェアのユーザ評価では、米国のソフトウェアより当社のソフトウェアのほうが良いという結果が出ている。日本のソフトウェア会社がパッとしないのは、技術ではなくマーケットにもある。日本では、ユーザがソフトウェアのブランドやシェアにこだわり、名も無い会社のソフトは使わない。これでは売上げがたたない。

- ・パソコンソフトウェア成功の原則は、上位のコンピュータのソフトウェア市場を下から喰うというパターン。かつて1億円したソフトウェアを、必要機能を絞って100万円程度で売っている。
- ・営業や経営の人材も日本は層が薄い。米国にはこうした人材は流動性があり、プロがいる。米国では、設立1年たらずの企業が世界を相手に商売をしている。
- ・日本の良いところもある。米国では会社を作って成功しても、3年位で創業時の人はいなくなる。その後マーケティングのプロである後任の社長がM&Aをやりだす。米国では技術の蓄積がされにくい。
- ・現在の情報産業は、変化が大きいから日本が得意とする蓄積効果が出ない。変化の度合が鈍化してきたので、今後日本にもチャンスがあると思っている。
- ・国の補助金をもらうと、成果をドキュメントの厚さで評価される。ドキュメントを作る費用はばかにならない。せっかく補助金をもらっても、かえって負担になってしまう。こうした評価方法は問題である。

(6) U社

- ・大学との交流を深めようとした時期があったが、ほとんど成果が出なかった。しかし、大学との付き合いは必要と思っている。複数の大学と付き合い、大学からのアウトプットを見極める目が必要と思う。
- ・国が支援を行うなら、スモールオフィス・ホームオフィス(SOHO)を実用化できる仕組みを作る方が効果が上がる。ソフトウェア開発をうまく進める仕組みの一つは、ネットワークで随時設立されるバーチャルカンパニーである。大人数を恒常的に抱える企業は効率が悪い。
- ・日本のソフトウェアが生き残る道は、言語の壁を利用してジャパンローカルに徹するか、世界に通用することをやるしかないが、ジャパンローカルは見込みが無い。マイクロソフトは、必ずしも良い製品を提供しているのではなく、マーケティングが優れているために巨大になった。このままジャパンローカルに徹していても、マイクロソフトにやられてしまう。
- ・規格化の話は、ソフトウェアメーカにとって死活問題。ところが日本の大企業は、規格化のためのコンソーシアムに参加しても一生懸命メモするだけで意見を言わない。これでは欧米に都合のよいものができてしまう。

2.5.3 ソフトウェアの競争力強化の方策

上記、2.5.1 項のアンケート調査の結果および、2.5.2 項のソフトウェアハウスへのヒアリングの結果を踏まえて、ソフトウェア産業の競争力強化を図るために採るべき施策を、委員会で検討した。その結果の詳細については、付属資料7「ソフトウェア競争力強化についての各委員の意見」にある。ここでは、その要点をのべる。意見は、「国の研究開発支援」、「法制度、慣習の改革」、「市場構造、商習慣の改革」の3つのカテゴリに分類してのべる。

(1) 国の研究開発に関することから

- ・従来の研究開発支援は、資金援助が主体であった。アイデアを製品にするための環境を整備することが必要である。アイデアの検証のための設備・仕組みとして、誰でも使える図書館のようなセンターがあれば、ソフトウェア開発者の底辺を広げることができる。
- ・ソフトウェア資産が重要な競争力となる時代に備え、国として先端技術関連のソフトウェア開発支援費の増額を行い、ソフトウェア資産蓄積を計る。特に、近い将来不可欠となる技術を核としたソフトウェア開発には積極的に開発支援費を供与する事が望ましい。
- ・ソフトウェアプロダクツや技術の優秀さだけでは、世界のマーケットで勝って行けない。「ソフトウェア技術と本質を熟知してこのプロセスを遂行する能力者」をどう育てるかが成否を大きく左右する。ソフトウェア産業の将来ビジョンを描ける人材の系統的育成が必要。
- ・基本ソフトウェア、ミドルソフトウェアなどの下位レイヤのソフトウェアでは米国が先行しているが、上位レイヤのソフトウェアは領域的にも広く、各国の文化にも依存することもあり、日本にもチャンスがある。上位レイヤのソフトウェアの方が、桁違いの市場規模があり、ソフトウェア産業としても重要度が高い。したがって、上位レイヤに重心を置いた産業育成支援を行うべきである。
- ・ベンチャの卵を養成するために、学生対象の研究資金援助、あるいは、コンテストを実施し良いものを米国のショーに出展し、評価が良ければベンチャビジネスを起こす資金援助を行う等を実施する。
- ・米国ベンチャから出てくる製品は、単品技術だけでなく、システムティックかつビジョンのあるものが多い。ベンチャ同士の製品／技術の連携もあり、製品としてのスコープも大きい。このような共同研究を推進／支援する国の施策も考えるべきである。
- ・国が行う研究開発が将来の社会ニーズと合致するように、社会動向のトレンドウォッチ、

問題提起する制度・機関を設ける。

- ・有識者が日本全国にいる優秀な人材を発掘し研究を支援するのも、日本の競争力強化にもなるし、人材の海外流出の防止にもつながる。ただし、この支援をどのようにやるかが問題であり、有識者選びも課題となる。ひとつの方法として、共同研究を優遇支援するようにすれば、共同研究相手を探すようになり、結果として発掘型の人材探しにつながる。
- ・以前に比べて最近は色々な施策が実施されている。しかしながら、広くPRされているとは言い難い。特に地方ではその情報が得難い。積極的にPRを図るべきである。

(2) 法制度、慣習に関することから

- ・日本では、ベンチャキャピタルというものがほとんど存在せず、起業家は個人の生活を犠牲にして資金調達を行い、失敗すれば非常に大きな痛手を受ける。また、起業化に当たっては、ソフトウェアの開発以外の作業に多くの時間を割くことを要求される。このような起業リスク・負担の軽減する仕組みが必要である。
- ・日本における商習慣では、仕様が曖昧な状況で、一括請け負いという引き合いが多い。初期の段階では機能の詳細が不明で、弱い立場のメーカー側が客先の追加要求を飲まざるを得ないケースが多い。このことが不採算化につながり、日本のソフトウェア産業の体力を弱いものにしている。これらの解消のために官公需の一括発注から段階的発注へ切り替えるべきである。
- ・EC、Internet の情報等、過去の商習慣と食い違う所が多い。これらの弊害を全て予想して法律や省令を準備するのには時間がかかるが、それだけ日本の取り組みが遅れる事になる。これを避けるために、法律、省令の柔軟な改定を可能にする仕組みが必要である。
- ・若い人の柔軟な価値観／感覚に期待して、科学技術投資配分に若い研究者の意見をもっと反映させるべきである。
- ・最近の銀行の貸し渋りは、ベンチャ企業には黒字倒産を誘発する原因ともなり兼ねず、資金繰りを救済するためにも、代金回収前のソフトウェア成果物に対し担保価値を認め低利の公的資金提供を行えば、国内の情報産業の救済に繋がる。また、その場合には担保価値を評価する公的或いは権威有る民間の評価機関の創設が必要となる。

- ・弱者救済的な変革だけでは、ソフトウェア産業を維持出来たとしても、米国などとの競争力が付くとは思えない。ベンチャ育成といっても、中小ソフトウェアハウスへの支援とは別に扱うべきであり、中小ソフトウェアハウスへの支援は、他の業種の中小企業支援と同レベルとすべきである。
- ・ハードウェアと同様な価値観を持たせるべく基準を設定し、事業性を向上させるために、ソフトウェア取引ガイドラインの設定を行う。具体的には、無償保証期間、保守サポート費などのガイドラインを示す。ただし、全世界との整合性をも配慮し慎重に決める必要がある。
- ・現在、実施されている情報処理技術者試験での成果は、個人的には多少給料が上がるくらいで、社会的には何の役にも立っていない。情報処理技術者試験の認定者が、一級建築士のような社会的位置づけを持てるようにする必要がある。
- ・今やどの分野でもソフトウェアがないプロジェクトはないのであるから、ソフトウェア単独のプロジェクトは採択されないし、むしろ避けるべきである。逆に、全てのプロジェクトにソフトウェア研究者の参画を義務付けることを考えるべきである。

(3) 市場構造、商習慣の改革に関することがら

- ・日本の市場は保守的なため、米国に比べて新しいものに対しては慎重であり、新製品を拡販する上での困難が大きい。米国では、新しいものであっても、良いものならば、市場に受け入れられ易い。このような買い手だけを対象にしていると、国際競争力が失われる。これを変えるには、非常に長い時間がかかるが、まず政府自身が調達などで、率先して範を示し、買い手の意識を変えていくことも必要である。このような施策は、即効性のある施策とは、言えないが、日本全体のソフトウェア開発者のレベルを上げ、業界が活性化することで間接的な効果があると考ええる。
- ・ソフトウェア産業を活性化させ、競争力強化を計る為には、通信費用を下げる必要がある。現状の通信費用では米国等と比べた時、情報交換／情報収集面でのハンディキャップが大きすぎる。高速道路に相当する高速通信路は別に課金すべきだが、「国道」に相当するネットワークは使用料を無料にしてネットワーク利用を活性化すれば、必ず我が国の情報産業は隆盛化の道を歩み始める。
- ・国あるいは地方自治体が率先して、ソフトウェア／サービスの有償化を促進すべきである。未だにサービスは無料と思っているケースがある。

- ・ 公的機関が実施する一気通貫型情報システムの開発はダンピングが現実である。(但し、こじつけとして理由があるし、匿名ということで記述している。) 防止策としてハードウェアとソフトウェアの完全分離(アンバンドリング)や、システム開発の各段階での業者選定等を検討し商習慣の改革を図る。従って、ある規模以上のシステム構築はマルチ業者構成とするとか当然ダンピング防止法も検討する。発注者側にもシステムの公平な評価ができる体制対応が必要である。
- ・ わかりやすい公開制度の確立が必要である。国が実施する研究開発の成果は公開、無料(当然責任なし)とし活用に便宜を与える施策を考える。研究実施者への還元は別途考える。
- ・ 国が実施する研究開発は誰でも自由に参加させるべきである。また、民間に資金の提供を依頼してはいけない。(現在の大型プロジェクトは必ず、何らかの形で民間も資金提供を行っているし、行っている企業しか参加できない。)
- ・ パソコンパッケージにはファッション性があり、技術のみでは解決しない。パリコレと同様に、シリコンバレーおよびマスコミの認知が不可欠である。また、良いものや安いものより、ブランドものや実績のあるものを買う国民性が、ベンチャにとって最大の疎外要因となっている。
- ・ 日本人のカルチャを変えるのは難しい。ブランド指向、実績主義がある限り、ベンチャは日本では育たない。日本人をアメリカに送り、そこでベンチャとして成功させてから日本にもってくるのが最も現実的な解と思われる。暫くは、米国の目利きに頼るしかない。一流大学を出て、一流企業に席を置き、ブランド品の洋服を着ている自分自身が、ブランド指向、実績主義を問題にすることに矛盾を感じる。

2.6 欧州の主要情報技術プロジェクト

(1) 欧州における情報技術振興プログラムのまとめ

本調査により 43 個の情報技術産業の振興プログラムをドイツ、フランス、英国、EU において確認した。EU 6、英国 12、フランス 8、ドイツ 17 の振興プログラムを調査した。予算額では EU: US\$15,782 million, 英国: \$1,449 million, フランス: \$831million, ドイツ: \$1,819 million となっている。

情報技術産業振興に貢献しているプログラムとしては、情報技術産業だけを対象としたものと、産業全般を対象としたものの 2 種類がある。英国を除いた欧州では情報技術産業の振興には産業全般を対象とした振興プログラムが主となっている。

欧州での情報技術産業の振興プログラムには 3 つの主要な目的がある。

- ・ R&D プロジェクトの支援
- ・ 知識/技術のトランスファ
- ・ 起業の促進

である。

プログラムの数では R&D プロジェクト支援が最も多いが、予算上では知識/技術のトランスファに最も大きく割り当てられている。

欧州政府の情報技術産業の振興プログラムを形式で分類すると 4 種類に分けられる。補助金、貸付金、コンサルティング、その他に分類される。

欧州ではプログラムの数、予算上ともに補助金の形をとっている振興プログラムが最も多い。

情報技術産業振興の主要な政府機関は下記となる。

European Union

- European Commission

France

- MNERT
- MEFI

Germany

- Kreditanstalt für Wiederaufbau
(Government Loan Institution)
- BMBF
- BMWi

United Kingdom

- Department of Trade
and Industry

(2) EU レベルの振興プログラム

知識/技術トランスファ型の1プログラム(EUREKA!)が、調査したEUレベルの振興プログラムの60%の支出を占めている。プログラムはすべて補助金の形をとっている。

EUレベルの振興プログラムではEU commissionが唯一の担当機関である。

(3) フランスの振興プログラム

フランスではタックスインセンティブ(US\$ 491million 相当)が最も重要な振興プログラムとなっている。

フランスでは以下の3つの主要な政府担当機関が情報技術産業の振興に関与している。

*The Ministry of National Education, Research and Technology - MENRT**

*The Ministry of Economy, Finance and Industry - MEFI**

*The National Agency for the Valuing of Research - ANVAR**

フランスでは政府の振興プログラムは特定の産業に特化したものではない。政府または公的機関は産業全般を対象としたR&Dの支援や職の創造を通じて産業振興支援をしている。

(4) ドイツの振興プログラム

ドイツにおける振興プログラムの大半はR&Dプロジェクトへの貸付金である。

ドイツにおける振興プログラムの資金源は次の3種類ある。

The Capital Market,

The Ministry of Education and Research - BMBF,

The Ministry of economics - BMWi

BMBFの1997年度の振興プログラム予算はUS\$ 8,278 millionにのぼる。(1998年度の計画はUS\$ 8,352 million)

なるべく多くの企業を支援するために振興プログラムの対象はかなり広い範囲を含む。しかしながら2つの主要な対象となるグループがある。

Small/medium enterprises

Innovative companies

*フランス語における略語

(5) 英国の振興プログラム

英国では知識/技術のトランスファが最も重要な振興プログラムの目的となっている。金額的には補助金と貸付金の形式をとっているものが主である。

英国では Department of Trade and Industry (DTI) が情報技術振興を支援している主要な政府担当機関である。

DTI は Office of Science and Technology を通じて Business and innovation イニシアティブにより情報技術振興を支援している。

第3章 調査のまとめと提言

3.1 概要

ここでは、これまで述べてきた個々の調査結果のまとめとして、情報産業における米国の競争力の源泉となっている研究開発の仕組み、新規企業を育成ための制度、市場構造などの特徴をまとめる。そして、これらをわが国の仕組み、制度などと比較し、わが国の情報産業の競争力強化、および活性化のための対応策を提言する。

米国は長年にわたりフロンランナーとして必要な、オープンでフェアな土俵を形成し、競争原理を導入した研究開発の仕組みや制度を長年にわたって築き上げてきた。これらの仕組みや制度が、先端的ソフトウェア技術をはじめとする情報技術の開発において威力を発揮し、その結果として情報産業及び関連産業の世界市場を独占する勢いを得た。

研究開発から市場参入までの段階分け

研究開発の政府支援の考え方や枠組、実施方法などをわかりやすく説明するため従来の調査同様、研究開発を便宜上次のような段階に分けて考える。

- a) 上流: アイデアの誕生から、予算を得て研究開発を開始する段階。
研究開発活動の規模はまだ小さい。年間予算規模は数千万円以下。
特定専門領域研究や新分野開拓研究としてスタートするものが多い。
- b) 中流: 研究が発展し、将来の社会や産業へのインパクト有りとの見通しが立つ段階。
研究開発活動の規模も拡大。年間予算規模で一億円から数億円規模。
- c) 下流: 商品化を見通しての部分システムや総合システム試作と評価の段階。
システムの構成要素、およびそれらの組み合わせ方法などの総合的な評価がポイント。年間予算規模は、小さきまざまだが、数億円から、大きいものでは数十億円以上の規模。
- d) 商品化: 研究開発の試作物から、市場を睨み洗練された商品へ向けての再設計や製造の段階。市場参入のための企業活動の初期段階。
- e) 市場の活性化: 研究開発の流れとは独立した側面的支援であるが、新技術を抱えて市場に参入した中小企業を支援する制度やベンチャキャピタル育成を促進する税

制など、市場において新規産業を育成のための支援について述べる。

本年度は、主に、米国の研究開発の下流以降の段階について調査し、わが国の対応する段階と比較した。しかし、研究開発の政府支援の枠組の一連の流れを見通よく述べるために、前年度までに行った上流、中流段階の調査結果も合わせて説明することとする。
(上記の問題点に関しては、第1章の1.3節での議論を元としているので、併せて参照されたい。)

3.2 米国の政府支援の仕組みや制度の特徴とわが国への提言

3.2.1 全体的な特徴および総括的提言

米国の情報技術の研究開発についての政府支援の仕組みの全体的な特徴は、次の4点であろう。

- a) 研究開発の上流から下流、さらに、そのあとに続く商品化や市場の活性化の段階まで、途切れることなく「シームレス」にいろいろな支援制度を展開していること。
- b) いずれの段階においてもオープンでフェアな環境を作り、競争原理を働かせていること。
- c) 各段階において専門家をはりつけたオープンな評価制度を持つこと。
- d) 研究者や大学など研究開発の現場に予算執行権限の大幅な委譲が行われていること、および、研究者に研究成果の企業化を促すインセンティブを与える種々の制度を持つこと。

これらは、永年、フロントランナーとして未踏の科学技術分野を開拓してきた米国が長い年月をかけて築いた制度的、および人的なインフラといえよう。評価制度は、研究者にオープンでフェアな競争を真剣に行わせる絶対的な条件である。そして競争が真剣であるからこそ、大幅な権限委譲も可能となる。

また、単に研究開発段階までの支援に留まらず、商品化や市場の活性化の段階までも支援範囲に入れているのは、米国においては、「税金を用いて開発したものは商品として市場に投入されて、始めて納税者の利益となり還元される」というコンセンサスがあるがゆえである。

このような仕組みや制度は、わが国の情報産業のみならず、他の産業においても競争力強化の観点からは、何らかの対応を考えねばならないものである。

わが国の仕組みへの提言

このようなシームレスな支援システム、競争原理の導入、オープンな評価制度などは、いずれもわが国には無いか、あっても形式的で実質的に機能していない仕組みである。これは、わが国の産業の中核技術の研究開発が、古来よりキャッチアップ型で行われたことから、一部を除いては必要が無く、また、そのような仕組みを維持するための費用も相当なものとなるため実効あるものに発展しなかったものと思われる。

わが国も経済、および技術の先進国となったことから、前競争段階(基礎研究段階)においても、米欧が昔のように研究内容を、おいそれとは教えてくれなくなってきたこと、および、ソフトウェア技術など中核的な情報技術は、製造技術の優秀性や迅速な改良によって後から市場を切りとるといふ、いわゆる2番手戦術が通用しないことから、嫌応なくフロンランナー型の仕組みを持つ必要が生じている。

このために、このような仕組みや制度を作り維持していくための投資の重要性を関係者のみならず、国民全体にPRし、徐々に資金と人をつぎこみ整備していくことが必要である。

3.2.2 上流、中流域の仕組みの特徴とわが国への提言

(1) 上流域の特徴

米国における政府支援の研究開発の上流域の特徴は、a)と b)のようにまとめることができる。

a) 政府の策定する社会や産業の将来ビジョンと研究コミュニティよりの研究提案の効率的なマッチング

政府の将来ビジョンの策定は、大統領を頂点とし、学会や産業界において現役として活躍している学者や先端産業の経営者、技術者によって構成されるアドバイザリコミッティにより行われる。

将来ビジョンは、広く国民の支持を得ようとする政治的意図を持っている。従って、政府による現状認識や将来の産業や社会の望ましいあり方とこの実現に必要な新技術や分野が、

分かり易く、かつインパクトある形で提示される。この新技術や分野の提示は、学界や産業界の研究コミュニティに対して、おお括りではあるが、研究開発の向かうべき方向をトップダウンに示すこととなる。

この新技術や新分野の提示に沿って、NSF、NASA、NIST、DOE、NIH などの政府機関は研究開発の提案を募集する。すると、研究コミュニティは、個々の研究者のアイデアに基づく具体的な研究提案を行う。それぞれの政府機関は、その機関のミッションに沿った提案を採択し研究が開始される。

このようにトップダウンの方向付けと、ボトムアップの研究提案がかみあい、常に不足する研究開発資源、すなわち、人や資金の集中を促す。それと同時に、社会的な規制や税制などの改正、市場構造の変革などをおこさせ、その結果として、研究開発の競争を活発化させ商品化を加速させる効果を得ている。

この例としては、CIC 計画（以前の HPCC 計画）、ASCI プロジェクトや Petaflops マシンプロジェクト、デジタル図書館プロジェクト(DL1, DL2)、人ゲノムプロジェクトなどが挙げられる。

わが国の仕組みへの提言

わが国では、省庁間の縦割構造のために、学際的かつ、省庁横断的な将来ビジョンが立案されることが少なく、たとえそのようなビジョンが立案されても研究開発段階では、省庁ごとに分離した規模の小さいものとなることが多い。

近年、内閣のレベルで国全体を見渡した将来ビジョン作成を目指す組織作りも試みられるようになったが、そのような組織も、実質的に機能していないものが多い。また、そのビジョンに基づき研究開発を実施する段階においても、省庁間を横断した実施、評価体制を形成できなければならない。

第二の産業革命と言われるデジタルエコノミの時代の入口にさしかかっている現在、先進的デジタルエコノミアプリケーションとそれを実現する情報技術基盤の開発やその普及のための社会制度の改正を含む将来ビジョンを策定する組織作りが急務である。

このようなビジョンの策定組織は、現役の、学者、産業人、政治家、ジャーナリスト、官僚などから構成され、米国のように、各省庁の上に置かれたオープンで強い権限を持つものである必要がある。

b) 先端情報技術開発の基盤となる共通インフラの開発・整備・利用促進

先端情報技術開発は、ソフトウェア技術開発を含み、多くの要素技術が大規模に集積されたシステムの、さらにその上に積み上げられる形で行われることが普通となってきた。

例1：インターネット上に開発される電子商取引システム

このシステムは、高速のネットワークハードウェアのみならず、種々のネットワーク用基本ソフトウェア、文字、音声、画像などの処理機能、使い易いヒューマンインタフェース、などの上に構築される。

例2：超並列マシン(MPP)

超並列マシンは、要素プロセッサ数を、数台から数万台まで増減することが可能で、基本ソフトウェアを換えることなくいろいろな規模の応用に安価に対応でき、将来のセンターマシンの本流となるものである。

(関連プロジェクト：米国の ASCI 計画、Petaflops マシン計画、欧州の EUROPORT 計画)

現在、米国で研究インフラとして利用されている超並列マシン(MPP)は、数百・数千台の要素プロセッサ、接続用ネットワーク、並列 OS、負荷分散機能、実行管理用ソフトウェアなどのシステムから構成されており、種々の応用ソフトウェアはその上に構築される。

先端情報技術、及びそれに基づく市場は、新しい発想に基づくものであるため、研究開発やシステム試作を本格的に実施するためには、それにふさわしいインフラが不可欠である。そのようなインフラは、新規産業の芽となる実用的技術の着想やその発展や商品化、ひいては新規産業の創造を可能とする。

そのようなインフラは、それ自身が多くの新技術を含んでいる。従って、その利用に対しても、十分なサービス体制が整えられている必要がある。

米国では、一つの研究開発においてシステム試作が成功すると、それを土台として研究開発の次のステップを実施することが多い。これはきわめてオーソドックスな手法である。この場合、土台となるシステムは、次のステップの研究開発のインフラとなり、調達により必要数確保されることが多い。この調達は試作システムの再設計や改良の費用も考慮してなされることから、商品化の前段階とも考えられ、政府による有効なメーカ支援策となっている。

また、このようなインフラの試作や運用は、規模が大きくなると大学の手を離れ、メーカと国研の共同プロジェクトとなることが多い。米国では、国研の主要な役割を大学（や国研それ自身）から企業への技術移転であると法律で決め、国研が高度なインフラを管理し、利

用サービスを行い、これが有効に機能している。このような仕組みも国研の新しいあり方として注目に値する。

このようなインフラの開発と運用、サービスの例として、次世代ネットワーク（NGI）のノードをまず国研におき、百数十の大学によるインターネット利用研究プロジェクト（Internet2）などにインフラとして提供するものや、ASCI プロジェクトにおいて数千台からなる超並列マシンを国研に配置し、超並列マシン用の応用ソフトウェアを開発する研究グループに利用させるものなどがある。

わが国への仕組みへの提言

わが国の情報技術の研究開発は、米国などの商品化段階の技術のキャッチアップを主としてきた。このため、企業の参画するプロジェクトでは、国の支援は開発すべき技術の中核部分に限定され、周辺技術やインフラ開発はメーカーが自前で負担すべきものとする習慣が根強く残っている。

また、国研の役割は過去においては米欧技術の輸入拠点的なものであったが、現在は基礎研究に変わっている。しかし、それによって産業界との接点は逆に減少し、研究内容は大学におけるものと類似してきており、独自性を失いつつある。国研は、研究予算の削減、定員削減の影響を強く受け、規模の大きな研究開発の実施が困難な状況にある。（この辺の事情は、わが国大学にも見られるものである）

大学の研究も論文至上主義から、今だ脱することができておらず、長年の研究投資の停滞から設備の老朽化や研究支援体制の弱体化が進んでいる。研究スタッフも流動化が乏しく、専門分野の住み分けが進み、学内での共同研究も行われにくい状況である。このため、規模の大きなシステム試作や実験等は米国などに比べ、十分行えない状況にある。

さらに近年の大学院の拡充は、大学の総定員は一定との条件で実施したことから、助手や助教授などの若手のポジションを大学院の教授のポジションに振り替えた。このため、教授陣の年齢構成は逆ピラミッド型となり、実際にソフトウェアを書くような年齢層が減少するとともに、優秀な学生が大学に残らないという弊害を生じているという。

最近の補正予算による大学や国研への投資は、干天の慈雨となっており、メーカーとの共同研究の機会をも与えている。補正予算規模の投資を平年化して、総額を増やすとともに、研究予算の人件費としての使用や費目管理の緩和、オープンかつフェアな研究環境の形成、産業への貢献度などを加味した評価制度導入などを行い、さらなる大学の研究活性化を行うことが急務である。

国研も基礎研究とともに国策として取り上げられた研究開発の設備的および人的拠点となるに十分な能力を備えるべく、上記に述べた大学の活性化と同様の対応を講ずることが必要である。また、情報技術に関連した研究の支援強化や情報技術を主要な研究テーマとする研究所の増設などを行うべきである。

当面の対策は、国研とメーカの共同体が、次世代ネットワークのような共通インフラの建設や運用を行い、高度なソフトウェア技術や情報技術開発の基盤を提供し、大学やソフトウェア企業等に利用させ、産学の研究ポテンシャルを早く引き上げることである。そのためには、従来型の公共投資を情報インフラや情報分野の人材育成に振り向けるべきであろう。

最近、上記のような検討やそれに向けての制度改革が、各省庁で実施され始めている。わが国には情報やコンピュータ科学を中心研究テーマとする研究所がないことから、国立計算機科学高等研究所設立なども勧告されるようになった。しかし、米国には約 1100 の国研があり、そのうちの 20-30%が情報技術の研究開発を行っているという。また、大学のパワーもわが国とは比較にならないほど強力である。今後さらに、大学の強化と国研の役割の見直しや拡充を早急に実施すべきである。また、産業界も大学との連携を深め、国も産学協同研究支援策を強化すべきである。

(2) 中流域の特徴

米国における中流域の特徴は、複数のエージェンシの競争的ファンディングによる有望テーマの選別と拡大の機能であろう。大学等から出たアイデアを元に開始された小規模の研究開発の中から、将来性のあるものを選別し、支援を拡大し、規模の大きな研究へと拡大させる過程が、効率的に機能している。

情報技術の研究開発の支援は、NSF、NASA、DOE、NIST、DARPA などが行っている。これらのエージェンシや省庁などの政府機関が、大学や国研などからのプロポーザルに基づき研究予算を割り当てる。これらの政府機関は、それぞれ基礎研究の遂行、宇宙開発、エネルギー開発、軍事技術開発など活動の中核となるミッションを持っているが、そのカバーする研究分野の裾野は、広範囲の重なりを持っている。

よって、各機関の予算割り当て(ファンディング)の責任者(プログラマネージャ)は、より有望な研究者もしくは研究グループに対してのファンディングを目指す。ここで、ファンディングするプログラマネージャ間での競争が起こる。彼ら、プログラマネージャ達は、大学の教授や研究スタッフ並の知識を有し、専門家の目で研究提案を評価する。彼らは、提案の採択の後もその研究を見守り、自分のファンドした研究の育成にも力をそそぐ。

このような将来性のある研究テーマを発掘し、育成する機能がファンディングする政府機関側にあることは、フロントランナーとして研究開発を支援する場合は極めて重要である。このようなプログラマネージャの数は、NSF で約 300 人、NASA で約 200 人である。研究提案の段階で確率の高い評価が行え、その後の追跡も行える評価を専門とする人的インフラの存在は、ソフトウェア技術のようにアイデアから商品化のまでの期間が短い研究開発に対しては特に重要であり、競争力を高める大きな要因となっている。

一方、予算を獲得しようとする研究者側は、複数の政府機関に対してプロポーザルを出すことができ、複数の機関より支援を受けることが可能となる。この結果、研究開発が発展しその予算規模が拡大したときに、自然発生的に、ファンディングエージェンシ間を移行し、望む予算を得ることが可能となっている。情報技術の開発では、NSF→NASA→DOE のような移行がよく見られる。

開発の最終段階は、システムの試作を伴うことが多いことからメーカの参画が必要となり、このような移行による予算規模の拡大がこれを可能としている。また、これは市場において価値を持つ可能性の高い研究テーマが選択され、大学や国研の技術の企業への技術移転を促進しているとみることもできる。

わが国の仕組みへの提言

わが国の研究開発組織は、大学は文部省の傘下に位置付けられているほか、国研もそれぞれ所属する省庁に属し、行政組織の末端におかれている。研究テーマは、所属する省庁の行政目的によって細部に渡って制約を受けている。

このため研究テーマの選択の自由度が少なく、情報技術のように全ての分野で主目的達成のためのツールや手段として、それぞれの分野で学際的な研究の展開が必要なものは、特にこの縦割的制約を強く受ける。

一例として、現在、米国で一大産業に発展している遺伝子情報処理をあげると、わが国の場合は、遺伝子研究は厚生省や農林省、情報処理は通産省というように分離することとなり、米国のような省庁間で協力したり、競争したりする大プロジェクトには発展しにくい。また、産学官のデータベースや実験施設の共同利用も省庁間を予算の縦割的管理のため実施が難しい。また、プロジェクトの省庁間を横断する評価も十分行われない。

現在、大学や国研を独立行政法人とし、他省庁や民間から研究費を得るマルチファンディングや、研究費の中から人件費を捻出できるようにすること、産学官の施設の共同利用、研究の外部評価などが検討されたり、一部実施に移つされつつある。このように大学、研究所や研究者側に自主性を与えると共に、その間に競争原理や協力関係が働くような仕組みの導入を徹底すべきである。

そのほか、研究者の任期付き採用や能力給の導入なども進め、学際的プロジェクトを構成しやすくすべきである。また、米国などとの共同研究を可能とするよう成果管理のルールや発明・発見者の企業化時点の優遇処置なども、できるだけ共通化することが望ましい。

また、研究提案の採択や研究途上の成果の評価に関しても、現在のような大学の先生にボランティア的に依頼するような仕組みではなく、専任のプログラムマネージャを雇い、研究開発が一段落するまでの間ずっと見守り、その結果に責任を持たせるような仕組みを設けることが重要である。

3.2.3 下流域、商品化段階の特徴とわが国への提言

(1) 総合的、および部分的システム試作とその意義

下流域における米国の研究開発の仕組みの特徴は、第1章 1.3 節の(3)でも述べたように、商品化を展望したシステム試作が数多く行われることである。特定専門領域研究や新分野開拓研究など、小規模の基礎的な研究に端を発したものでも、その研究者は、自分のアイデアを他のいろいろなアイデア(要素技術)と結びつけ、市場において、より高い商品的価値を有するシステムへと発展させようと努力する。

このシステム試作は、総合的なシステム試作となる場合もあるし、部分的なシステム試作になることもある。いずれの場合でも、一まとまりの、実際に動作させることが可能システムができることから、性能やコストの評価が具体的に行えることとなる。

これによって、アイデアやその実現技術の客観的評価が行われ、それに基づきフィードバックがかかる。このフィードバックは、アイデアや基礎的な研究段階にまで及ぶこともある。要するに一からやり直しということも生じる。このようにしてアイデアや実現技術の改良が繰り返されて、より高性能、低コストの技術やシステムが生み出される。米国では同様な機能を有する技術やシステムの競争的な並行開発が一般的であるので、この試作の評価結果で勝者が決定される。

このような研究の世界における競争の勝者は、市場における商品的価値の評価も高いものとなる。アーキテクチャやソフトウェア技術であれば、市場参入するとそのままデファクトスタンダードに近いものになってしまうケースもある。

このような研究開発の流れの最終段階としての総合的もしくは部分的なシステム試作は、その構成要素となっているアイデアや実現技術を評価する上で極めて重要な作業である。これは、評価結果のフィードバックによって、基礎的な研究を活性化するとともに、次の商品化段階へ移行する上での判断材料を提供する。このようなフィードバックが無ければ、基礎的な研究やその成果は客観的な評価がなされず、いつまでも研究者の一人よがりの蛸壺研究に閉じ籠ることとなる。

(2) 大規模システム試作の支援と国研の役割

このようなシステム試作は、一般に多額の研究予算を必要とするほか、システムの実装には企業の参画が不可欠となる。要するに大学の研究者の手にあまることが多い。また、先端ソフトウェアの場合には大規模なテストベッドを必要とする場合も多くなっている。

例えば、超並列マシンの負荷分散制御のアルゴリズムなどは、大規模なマシンをテストベッドとし、その上でのシステム試作と実験によって始めて実地的な評価が可能とある。また、次世代インターネット計画が目指しているネットワーク OS など、その例であろう。最近の先端ソフトウェア技術開発は、いわゆるビッグサイエンスとなりつつあり、その検証や評価のために大規模かつ本格的なテストベッドを必要とするものが多い。

米国では、規模の大きなシステム試作は、NASA、DOE、DARPA などが支援する。このような支援においては、単に一台のシステム試作にとどまらず、試作したシステムをいろいろな側面から評価したり、次のステップの研究開発のインフラとするために、複数台を調達することが多い。この調達においては、システムの再設計費用も調達予算に含めることが普通であるため、システム試作を担当するメーカは、商品化の準備段階の支援が得られることとなり、技術や役務提供以上のメリットがある。

また、大規模なシステム試作において、国研が大学とメーカを結ぶマネジメントを行ったり、試作拠点を提供することも多い。そのほか、このような役割の延長として、テストベッドの設置場所や利用サービスを提供するケースも増えている。例えば、次世代インターネットの当初の 10 箇所の高速のノードは、すべて国研に置かれている。

(3) 小・中規模の研究開発と商品化の支援

大学等の研究者が自分のアイデアをもとに研究開発を行い、その成果を抱えてベンチャ企業を起こすケースや、中・小規模のベンチャ企業の新技術の研究開発を支援する仕組みは、米国においては特によく発達している。その理由の一つは、「現在の大産業や大企業も、かつては小さなベンチャ企業から始まった」という歴史認識と、「現在繁栄している産業も企業もいつかはその技術が陳腐化する。よって、技術の新陳代謝を怠れば亡びる」との思想による。

ソフトウェア技術の場合は、アイデアから商品に至る過程が短いため、特に、ベンチャ企業を起こすことが頻繁に行われる。また、短期間に大企業に成長したソフトウェアベンチャ企業はきわめて多い。そして、その栄枯盛衰も激しい。

このような研究開発や商品化を支援する仕組みとしては、次の 3 種があげられる。

a) 大学などの非営利団体による支援：

1980 年の Bay-Dole 法により、政府資金により開発した成果が商品化された場合のロイヤリティが大学等にも与えられるようになった。大学等は、これを研究者と分け合うとともに、その資金を蓄え、研究者が起業する時の支援に使うようになった。この場合の支援は、

以下の政府の支援や民間ベンチャの支援を受けられない、リスクの大きい成果の商品化を支援するケースが多い。

b) 政府の支援：

米国では企業が先端技術開発を行う場合、それを支援する補助金制度がある。これらは情報産業に特化したものではないが、情報産業が占める割合は2割以上に達するものもある。補助率は、75%から50%で事業の成功、不成功に拘わらず返却の必要は無い。

補助金制度やその条件は政府の政策によってしばしば変化するが、現在有効に機能しているものとして、中小企業向けのSBIR (Small Business Inovative Research Program、中小企業革新技術研究補助制度とも言うべきもの) と、企業規模に制約のない ATP (Advanced Technology Program、先端技術開発補助制度ともいうべきもの) がある。これらは、原則的に商品化の一手前までの新技術開発を補助する。商品化段階は、自前の資金もしくは民間ベンチャ資金を前提としている。

SBIR では、その支援を3つのフェーズに分けている。補助金の額は、第1フェーズは2-3千万円、第2フェーズは8千-1億円、第3フェーズは民間ベンチャ資金を獲得できた場合にそれとの組み合わせで支援を行う仕組みとなっている。採択率は、1割強であるが、1995年の資金総額は、8.64億ドル(1,100億円)であり、有効な中小企業支援制度となっている。

ATP も同様に効果的であるが、こちらは企業規模を問わないため規模の大きな企業も利用している。このため企業福祉であるとの批判があるものの、クリントン政権はこの制度を継続する方針をとっている。1995年の資金援助額は、3.4億ドル(440億円)である。

これらの制度は民間ベンチャがリスク大との理由から支援しないレベルの新技術開発を支援しており、また、わが国の類似した制度と異なり、担保を求める出資ではないこと、わが国の補助金の収益納付のような返却が不要であるものが多いことなど、起業家にとって利用しやすい、ベンチャ企業育成という本来の目標に沿ったものとなっている。

(SBIR や ATP などの詳細は、調査資料「米国情報産業における研究成果の製品化・市場創造プロセス」平成9年3月 先端情報技術研究所発行を参照)

c) 民間ベンチャキャピタル：

民間のベンチャキャピタルは、国の支援制度と異なり、新技術の商品化、または起業に投資し利益を上げることを第一の目的とする。その意味では、本調査の枠外であるが、実質的

に産業の育成や活性化に大きな役割を果たしており、簡単に触れておくこととする。

その資金は、個人や機関投資家からの民間資金であり、ベンチャキャピタリストは、それら資金を将来性のある新技術を持った研究者や企業へ投資し、株主となる。投資先は、中小企業が中心であり、起業家の能力や新技術を独自の基準で評価し決定する。投資金額は、数千万から数億円の規模が多く、投資先企業規模は、その企業が年間数億円の売り上げを達成すれば、まずは成功と考えるレベルである。

ベンチャキャピタルは、資金の提供のほか、投資先企業を成功させるために、ありとあらゆる支援を行う。たとえば、技術開発力はあるが、財務や営業などが弱体の場合の人材の派遣や、技術力に関して相互に補完的な企業を合併させるほか、経営を肩代わりしてしまうこともある。

民間のベンチャ投資額は、ベンチャ投資の一定額を所得から控除するエンゼル税制やベンチャ投資などから得たキャピタルゲイン（日本では、不労所得に対応か）の税率を下げるなどの政策により激増した。米国におけるベンチャに対する投資総額は、1991年より増加し続け、1996年には100億ドル（約1兆3千億円）に達している。また、1995年においてその5.9%が情報技術関連企業への投資である。

米国では、以上の3段階の起業を支援する制度があると考えられる。これらによって提供される個々の投資額は、起業家の能力やそれが抱える新技術自身の評価によって決まるのが原則である。その投資は、無担保であり、事業に失敗しても起業家は自分の出資分を失うのみである。

また、会社の設立に関しても、わが国と比べ制限が緩やかで、設立時点の出資者は一人でもよく、また、その出資金も少ない(一人で会社を起こす起業家をソールトレーダーと呼び、このようにして作られる会社が大多数を占める)。また、株式公開(IPO)の条件も緩やかなものとなっている。

(米国のベンチャキャピタルの現状やそれを育成する制度については、調査資料「米国情報産業における研究成果の製品化・市場創造プロセス」平成9年3月 先端情報技術研究所発行を参照)

わが国への仕組みへの提言

(1)総合的、および部分的システム試作

総合的、および部分的システム試作は、わが国では十分行われているとは言い難い。特に大学の産業に対する貢献は、1960年代半ばから活発化した大学紛争以降種々の問題から極度に低下し、国、及び民間から大学への投資も低下した。これが今日の大学の疲弊を招くとともに、産学協同の精神を後退させてしまった。この間に情報技術の研究開発は高度でかつ大規模なものとなると共にパラダイムシフトによる技術本流の一大変革がおり、並列・分散システムやネットワークシステムが主流となった。この変革に対しては、大学、及びメーカの研究陣も乗り遅れ産学間の距離はさらに拡大してしまった。

このような状況を改善し、大学においてもシステム試作段階が実施でき、基礎的研究成果の評価や商品化に向けての評価が行えるようにすることが必要である。このためには、下記に述べるような種々の方策を講じることが求められる。

情報技術の利用範囲の拡大やコンピュータ自身の多様性の拡大は、将来に向けての研究開発分野を拡大なものとし、もはや一企業の研究陣のみでカバーすることは不可能なものとなった。このため、研究資源を外部に求めるアウトソーシングやM&Aによる新技術を持った新興企業の取り込みが、新商品開発競争を勝ち抜くための重要な方法となった。わが国の企業にとってはもちろんのこと、わが国の大学や国研にとっても、グローバルな研究動向や市場ニーズに関する情報把握のため、産学協同研究の活用が不可欠の時代となった。

また、現在は、リスクの大きな先端的情報技術の研究の端緒を大学が開き、企業がそれをフォローし、有望な新技術のシステム試作に参画し、新商品を生み出すという、米国型の仕組みが成功しており、わが国もこれと対抗できるような産学協同研究体制の確立が求められているといえよう。

しかし、このためには、上記で述べたような過去の「つけ」の解消が、必要である。大学を強化し、産学間の距離を短縮するためには、まず、大学の諸設備の近代化と実質的な研究従事者の増員を行うことが必要であろう。このような処置により、まず、大学院の研究室に日本人学生がいなくなってしまったという現実への対処を急がねばならない。また、研究補助者の手当ても不可欠である。

現在、ポスドク支援策や補正予算による設備更新策が実施に移されているが、場当たり的対応の感があり、米国大学と対抗できる魅力ある研究環境実現に向けた10年レンジの計画を何本も打ち上げ、実施することが急務である。

以上のような大学強化策により、大学の研究者が研究開発の下流域の作業として商品化を展望した、企業にとっても魅力ある総合的システム、および部分的システム試作を実施することが可能となる。このような状況を作り出すことができれば、自ずから、実り多い産学協同研究の実現、海外諸国よりの留学生の増加、さらに、大学の研究者によるベンチャ企業の創業者が生まれ出てくることとなる。

このような状況を作り出すに当たっては、企業側も、国の大学強化策を待つ受動的な態度を改め、積極的に大学研究者に市場ニーズや関連情報を伝え、大学への研

究のアウトソーシングを進め、システム試作に参画し、共にその成果の評価を行う等の積極的な行動が必要である。

その一方で、国としては、企業がパートナーとして、米欧の大学を選ぶという選択肢を持つことから、わが国企業が、わが国大学をパートナーとして選択し、産学協同研究、特に、規模の大きなシステム試作の共同実施を促進するような支援策を整備し、わが国、および海外企業にとっても、わが国大学がより有効なパートナーとなるよう育成する努力をすべきである。

(2)大規模システム試作の支援と国研の役割

国研の情報技術開発に対する役割としては、すでに、「3.2.2 項 上流、中流域の仕組みの特徴とわが国への提言」の「(1)上流域の特徴」の中の「b)先端情報技術開発の基盤となる共通インフラの開発・整備・利用促進」のところで述べた。一部重複するが重要なポイントのみまとめておく。

わが国の国研も、情報技術やコンピュータ関連部門は、米国と比較するとわが国の大学同様、長年にわたる研究費の削減と定員削減の影響を受け、設備面、研究開発の支援面の双方で弱体化しており、さらに、情報技術関連、特に、ソフトウェア技術の研究開発能力を有するところはきわめて少ない。米国の国研と比較するとその研究開発能力は、数的にも質的にも2桁以上の格差がついている。

従って、上記の大学に対する強化策と同様の施策が早急に実施されることが必要である。また、米国における次世代ネットワークのような将来の社会の基盤として必要となる技術開発とサービス拠点として、インフラの開発や運用を目的とする国研を複数個所新設することも検討すべきである。

そのような国研の運営形態としては、運営を大学や民間に委託する米国の GOCO 方式 (Government Owned Contractor Operated 方式) が注目に値する。わが国は、国の法律や制度を時代の要請に応じて迅速に変える習慣が無く、往々にして、これが研究開発の進行を遅らせる要因となってきた。このような理由から、新設する国研の運営形態としては、運営を民間に委託する GOCO 方式のような形態が適当と思われる。

(3)小・中規模の研究開発と商品化の支援

小・中規模の研究開発と商品化の支援は、政府の政策面、制度面の双方において、米国と比較すると立ち遅れている。これはわが国の情報技術開発が、歴史的にキャッチアップ型の研究開発を余儀なくされてきたことや、国内市場の防衛のためには、国主導で大企業をまとめた護送船団方式が効果的であったことなどが、主な原因であろう。

しかし、情報産業も、パソコンやインターネットの普及から、デジタル図書館や電子商取引などの実用化などが視界に入る、第二の産業革命といわれるデジタルエコノミーの時代を迎えることとなった。この結果、国の産業政策や制度、さらに研究開発支援の仕組みも、ほとんどゼロからの再構築が否応なく求められるている。

まず、研究開発に関しては、情報技術の多様化と変化の速さへの対応が第一に求

められ、わが国企業は、米欧企業との技術開発競争に苦戦を強いられている。特にソフトウェアやアーキテクチャ技術は、その技術への市場ニーズの移り変わりを先読みすることが困難で、また、変化も早い。当然、開発リスクは大きくなる。

このような状況においては、米国型の様々のアイデアを抱えた研究者が大きなリスクを伴いながらもベンチャ企業を起こし、その技術の可能性を実際の市場ニーズにぶつけて成否を問うやり方が強みを発揮する。この段階では、政府支援は、一件あたりは小額とし数多くのテーマを支援し競争させる。その生存競争の中で市場ニーズを絞り込み、研究開発の進展に応じて規模の大きな企業を選択し商品化の支援を増額する。最後は、民間のベンチャキャピタルにバトンタッチし、後は市場原理に委ねるというわけである。

米国では、研究者がアイデアを商品化し市場参入する過程を、上記 a) b) c) で述べたような仕組みで支援している。また、市場においても、新規参入した新技術を抱えた中小企業支援に連邦政府の調達額の 20% を振り向けるという優先枠を設けるなどの制度を作り、市場における新技術育成を支援している。

一方、わが国の政府支援策は、近年、急速に整備されつつあるものの、まだ、米国のような徹底したものには至っていない。その結果、わが国のソフトウェア企業は、利益率の高いパッケージビジネス市場へ参入することは難しく、開発の受託を主な事業としている。また、研究開発投資のための資金確保や人材の確保も、ままならない状況にある。このような状況の中で、近年の補正予算によって行われた創造的ソフトウェア開発を目指す公募プログラム等は、政府支援が効果的であることを示した。しかし、補正予算は、その性質上、一過性であり、また、実施体制も充実しにくいという問題がある。

大企業をまとめた日の丸船団の護送船団方式も、個々の企業の戦略が多様化し、米欧企業との連合関係も様々であることから、もはや過去のものとなっている。一方、米国では、次世代インターネットや超並列マシン開発のような大プロジェクトから、デジタル図書館のような中プロジェクト、さらに、多くの小プロジェクトまで、プロジェクトのレパートリーを充実し、それぞれについて希望する企業や国研、大学を公募して、将来の中核技術と周辺技術を幅広く研究開発しようと試みている。まさにフロントランナーらしい戦略といえよう。

わが国も、支援するプロジェクトの規模や分野の多様化を行い、いろいろな規模の企業、それに大学や国研の研究者がアイデアを発展させやすい、米国の仕組みの長所を取り入れたオープンな公募ベースのプロジェクト運営の仕組みを作り、実施していくべきであろう。

実施に際しては、従来のわが国の研究開発に見られた悪平等に陥らないよう、オープンな技術本位の評価制度を設け、米国流の競争原理に基づくものとするようその仕組みを設定することが重要である。国際的に分かりやすい仕組みを設けることにより、アジア諸国の企業や大学もわが国のプロジェクトに魅力を感じ参画するようなボーダレス時代にふさわしい仕組みを目指すことが何よりも重要であろう。

3.2.4 市場の参入段階の特徴とわが国への提言

上記のような段階を経て新規企業を起こし、新技術に基づく商品をもって市場に参入した中小企業は、既存企業との競争にさらされるわけである。この段階においても米国では、新規参入した中小企業を支援する制度が準備されている。

これは、連邦政府の調達額の20%を中小企業に発注するというもので、この比率は近々、30%に引き上げられる。この制度は情報産業に特化したものではないが、情報産業の全調達額に占める割合は、この数年の間に急速に増加している。ちなみに、1996年の情報技術関連の調達は、全調達の4.9%であり、金額としては、250億ドル(3.2兆円)と見積もられる。このうちの中小企業のシェアは18%となっている。

この制度は、大規模な調達においても中小企業が参入できるように、大規模な契約をした元請け企業に対して、その20%を中小企業に下請けに出すよう義務づけている。各連邦政府機関が、この比率を達成したか否かは、SBA (Small Business Administration, 中小企業庁) が、連邦政府機関の調達を監視しており、未達成の機関は、その不足分を次年度の調達で達成するよう義務付けられる。

また、SBAは、調達に関する情報の収集と公開を行っているほか、各機関や元請け企業が調達を行う時に、発注する対象となる健全な中小企業としてどのような企業があるかについてのデータベースを作成し公開している。このデータベースに登録されるためには、SBAが行う審査をパスしなければならず、これが中小企業の技術や信頼度を保証し、発注者側のリスクを低減する役割を果たしている。

このように、連邦政府の調達に優先枠を設け、ベンチャ企業や中小企業が市場において大企業との競争にさらされ、営業力や信用度など技術力以外の差で消滅することに対する一定の緩和策を講じているわけである。しかし、同時に、SBAによる審査を行い、それにパスした企業のみをデータベース登録するなど育成対象の選別も行っており、あめとむちの使い分けを行っている。

連邦政府機関の調達は、民間を含む全産業の調達に比べれば、GDPの5.6%と少ないが、政府がこのような姿勢を示すことで、民間企業の発注についても、同様の方式を採用するところもあらわれ、市場の開放性が高まる結果となっている。当然、発注に際しては、競争入札が行われることから、このような制度によって、営業力の弱い中小企業も入札に参加でき、技術的に優れ、低価格で高性能の商品を提供できるならば受注に成功できることとなる。

わが国への仕組みへの提言

わが国の市場は、系列取引きの存在など、官公需に限らず、米国の市場のような開放的なものとなっていない。特にソフトウェアを含む情報システムの発注においては、次のような指摘がなされている。

(詳細は「2.5 わが国ソフトウェアハウスのかかえる問題点とその振興」及び「付属資料5 ソフトウェア産業振興のための国の役割」を参照)

- (1)情報システムのハードウェアとソフトウェアを一まとめにした一括発注が行われるため、独立系の中小のソフトウェア企業は入札に参加できない。また、完成保証が求められる場合が多く、同様に入札に参加困難。
- (2)官公需の場合、過去の受注実績が問われたり、指名入札や随意契約となり、オープンな競争入札となることが少なく、中小のソフトウェア企業は入札に参加困難。
- (3)官公需の場合でも、調達もしくは作業に発注内容の詳細が公開されないことが多く、中小企業ではリスクが大きく対応できない。
- (4)わが国のカスタマーは、技術内容よりも名前の売れた大企業指向（ブランド指向）であり、新技術を持った新規参入企業を育てる意志がない。

一方、発注者側でも、調達しようとする情報システムをどのように構成するか、また、どの部分をどのように分割して発注するのが適当かなどの判断を行い、発注仕様を作成できる知識を有する人材がいないという問題を抱えている。その結果、おおまかな機能要求のみを受注者側に説明し、本来発注者側が作成すべき情報システムの発注仕様書までも、受注者側に作成を求めるざるを得ない状況が起こる。

このような背景もあって、たとえコストは高くなっても安心できる大企業指向のターンキー型の発注が行われる結果が多くなるものと思われる。しかし、このような状況では、その受注者側の技術力はどうしても低下する傾向となり、同時に新技術をもった中小企業の参入も抑制され、全体として、情報産業、特に、ソフトウェア産業の総合的技術力の向上が阻害される結果となる。

このような状況のまま、わが国のソフトウェアや情報システムの市場が本格的に開放されて行くと、わが国企業はオープンな市場で技術力を高めている米欧企業と対等に競争することは難しい。

近年、わが国の政府調達についての情報公開は、インターネットなどを利用して徐々に行われるようになってきた。今後は、発注者側の立場に立って、受注者側との仲立ちをするコンサルタントの専門家の育成を行うほか、ソフトウェアシステムやその保守サービスの政府調達のオープン化をすすめ、必要な人材を育成、確保して、米国に見られるような競争入札や、新技術を抱えた中小企業の優遇制度を、政府調達に対してまず導入し、民間に対する先例を示すべきである。

3.2.5 提言のまとめ

米国の情報産業、特にソフトウェア産業を念頭において、その国際的競争力の強さが如何にして生み出されているのかを調査し、その研究開発の仕組みや制度、さらにその背景にある思想や哲学の特徴をリストアップしてきた。また、それら特徴をわが国の仕組みや制度などと比較し、わが国の競争力を向上させるための方策を提言してきた。ここでは、これらの提言をまとめることを試みる。

本調査は国が行う研究開発の仕組みが対象であるが、その意図するところが、わが国の情報産業の競争力強化である以上、その調査範囲は、その仕組みがを取り囲むわが国の研究環境の現実や、実際に研究開発に従事する研究者やその管理者、さらに研究成果を商品化する企業までをも含んだものとならざるを得ない。このような情報産業に関わる人々全体を見渡して、日米比較をマクロに行うと次のようことがいえよう。

米国は、10 数年前、自動車や家電、半導体などの重要産業の競争力が低下し、経済的にピンチに陥った。わが国との貿易赤字が問題となり、わが国の自動車や半導体産業は、自主的な輸出規制を行った頃である。わが国は、「Japan as No.1」などとおだてられ一時の夢を見た時代である。

その後、米国は、政治、経済、産業、学界の総力をあげて、米国の産業再生に丸丸となって努力した感がある。1980 年代に入ると、あちこちに、コンペティブネスという言葉の入った委員会が組織され、会議が開催された。また、国研の所長などは、それ以前の自由な研究交流や科学技術の未踏分野開拓に熱心な人から、知的所有権を重視し産業との連携を重視する人に代わっていった。

NIH の所長が交代し、それまで利益追求とはあまり縁のないと思われていた NIH の研究者に、読みとった遺伝子配列に特許権を申請するよう要請し関係者を驚かせたのもこの頃である。特許は通常、自然物に何らかの人工的な工夫を行ったときその工夫に対する権利を主張するものと考えられていたから、この要請はその後大きな議論を引き起こした。

このような徹底した国を挙げての産業育成策を反映して、1980 年代には、新技術開発を成果の企業化を促進するいろいろな法律が制定された。技術移転を国研研究者の使命とする Stevenson-Wydler 法や、政府資金による研究開発成果の商品化で得たロイヤリティの一部を非営利団体や小企業に与える Bay-Dole 法、政府や国研所有の技術の産業への移転を促進する Federal Technology Transfer 法、省庁の全情報をオンラインで迅速に公開することを定めた Electronic Freedom of Information 法などである。

その後クリントン、ゴア政権の成立によって、NII 構想や HPCC 計画が大々的に取り上

げられ、米国の連邦機関の縦割構造の壁を取り払うような実行体制が作り上げられた。情報産業は、米国の次の世代の繁栄を支える代表的な産業であるとの国民的コンセンサスを作り、大量の国、および民間資金を投資し、人的資源を投入している。

そして、今、その成果は、当初の予想以上のインパクトを社会に与えようとしている。そして、そのインパクトは、デジタルエコノミーと総称され、第二の産業革命といわれるまでになった。これは、米国の情報技術開発に端を発した政策が、全産業のみならず、われわれの未来社会の基盤を変革する可能性を示唆している。

本調査の分析によれば、これは、米国の経済、産業の危機的状況がバネとなり、国が一丸となって、その再生に取り組んだ結果と見る事が可能である。このような米国の国をあげての努力が、今日の情報産業の競争力の源泉であるとするならば、わが国の対応も、小手先の対応では、全く相手にならないことは明白である。

わが国も、上で述べた個々の提言の背景に、このような大きな社会変革が不可避のものとして存在する事実を認識し、他の産業や官産学の組織の包括的なリストラを念頭に入れ、おいなる危機感をもって、情報技術の研究開発の仕組みのみならず、成果の企業化、市場構造改革や、他の産業との連携等を再構築する努力を国をあげて行うべきである。

付属資料 1

米国における情報技術企業の M&A 戦略

米国における情報技術企業の M&A 戦略

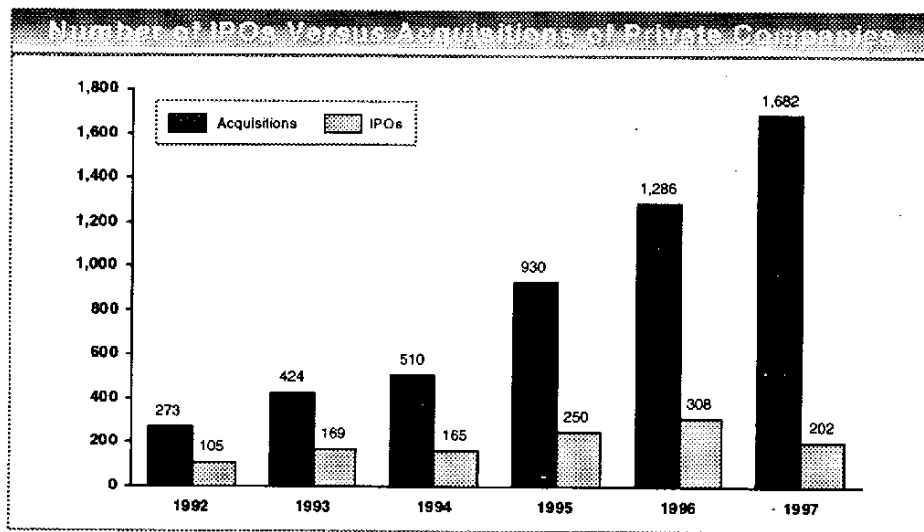
目 次

はじめに	付 1-1
第1章 各企業の M&A 戦略	付 1-2
第2章 M&A 戦略のまとめ	付 1-7
第3章 M&A のプロセス	付 1-10
第4章 M&A 失敗	付 1-15
第5章 日本情報技術産業へのインプリケーション	付 1-16

はじめに

米国の情報技術産業では、リーディング企業がその競争優位を保つための手段として M&A 戦略を取るケースが増加している。本プロジェクトは、米国のリーディング情報技術企業の M&A 戦略を調査し、日本の情報技術産業への提言を見出すことを目的としている。

データ上でも、技術関連の株式未公開企業の内、大企業に買収されるものと新規株式公開するものとの比率は、1996 年には 4 対 1 であったのが、1997 年には 8 対 1 になっている。



Note: IT, media, and communications industries in North America.
Source: Broadview Associates.

この背景として、小さなスタート・アップ企業が今迄に比べてより厳しい競争にさらされており、また新規株式公開も難しくなっていることが挙げられる。リーディング企業においても、統合したソリューションを顧客に提供するために新しい技術をすぐに必要としている。

第1章 各企業の M&A 戦略

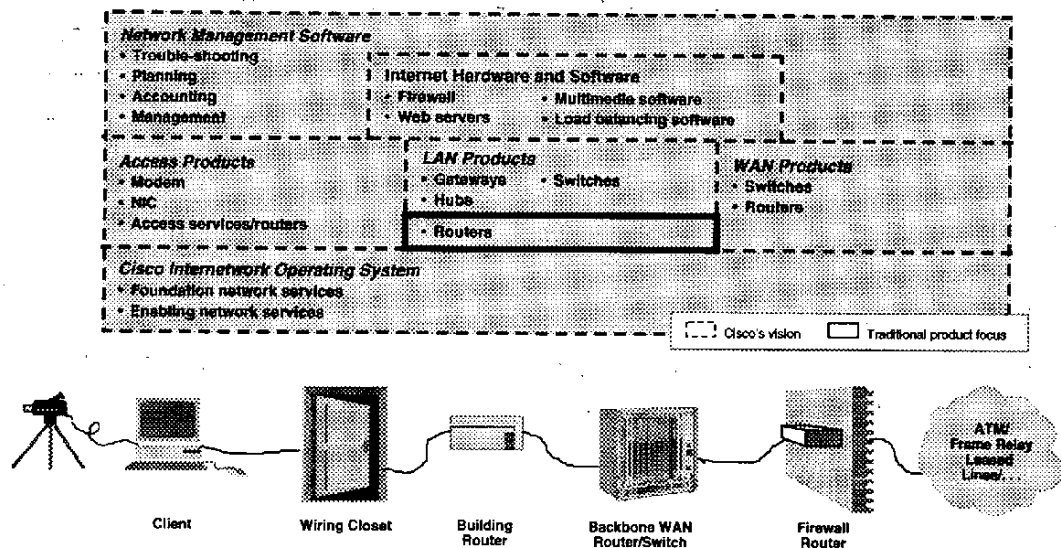
本プロジェクトでは、米国のリーディング情報技術企業の内、Cisco, IBM, Intel, Microsoft, Sun の5社に注目して、その M&A 戦略を調査した。

1.1 Cisco

1993 年に Cisco の経営陣は、ネットワーク事業での新規市場マトリックスを作成し、そのマトリックス上でリーダーとなるべき市場セグメントを特定した。そして自社内の開発リソースだけでは半年以内にその市場セグメントでリーダーになれないと判断した場合には、トップの技術を持つベンチャー企業の買収を選択した。これが Cisco の買収による急成長の始まりで、1997 年 12 月迄に 20 企業を買収している。

Cisco の事業領域は One-stop-shop 戦略を実現することで、1993 年には Router だけであったものから、現在では LAN, WAN, Internet, Network Management, Internetwork Operating System へと、ネットワーク事業の広域をカバーしている。

Cisco の事業領域

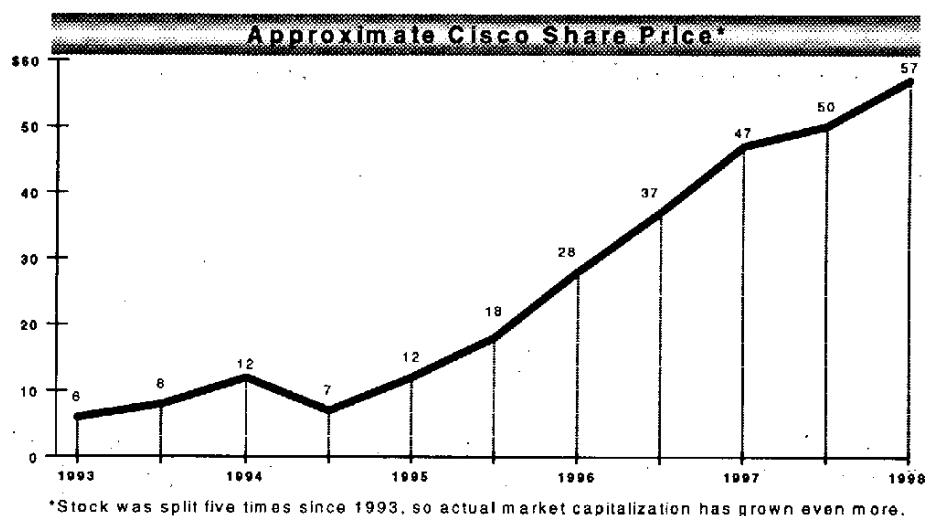


リーダーになると決めたこれらの市場セグメントで、参入し優位となる為に進んだ技術をもった企業を買収している。事業戦略と M&A 戦略は完全に直結している。

Cisco の買収企業

Network Management Software • Network Translators: Dynamic network management software • Internet Hardware and Software • Internet Junction—Internet access software • Global Internet Software Group—Firewall • TGV Software—Groupware software		
Access Products • Degan: xDSL • Telenet: ISOL • Telebit: Multiprotocol (ISDN) access technology • Internet Junction: IP gateway software • Combinet: ISDN remote access	LAN Products • Granite: Gigabit Ethernet • Nishoba: Token ring switching • Ardent: IP-based compressed voice, video, data technology • Grand Junction: 100 Base-T • Kipana: Ethernet LAN switch • Newport: Software LAN routers • Crescendo: CDD/FDD hubs/adapters	WAN Products • Skystone: SONET/SDH • Stratacom: Frame relay/ATM • Lightstream: ATM switch • Newport: Software WAN routers
Cisco IOS: • Netsys Technologies: Router simulation software		

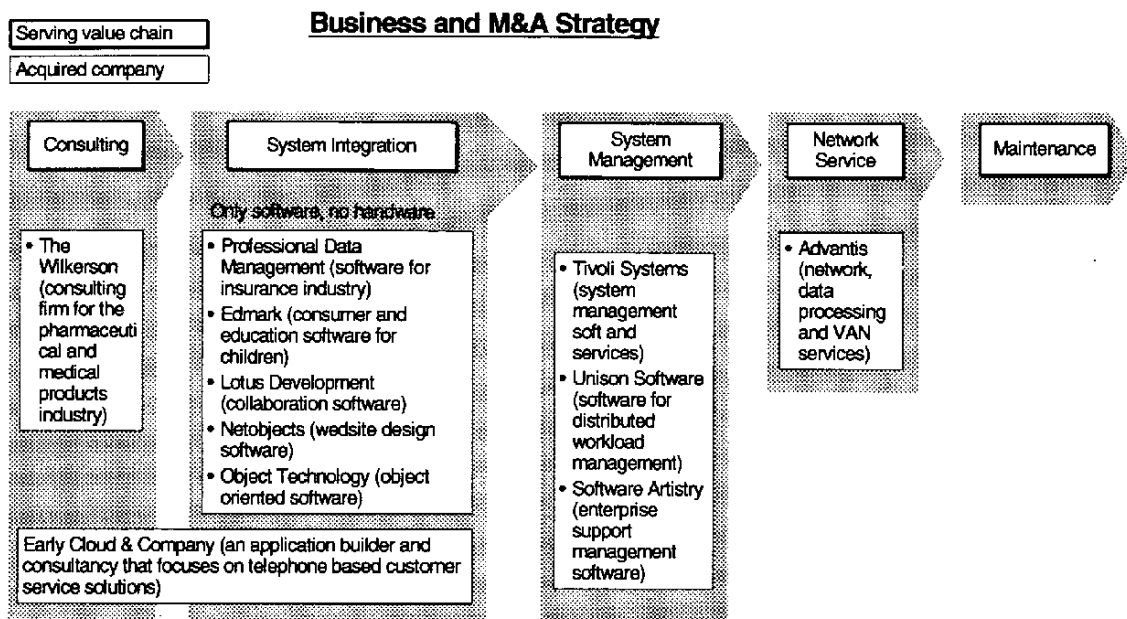
Cisco が M&A 戦略を選択したのは、新規市場のリーダーとなるには製品の市場導入を急ぐ必要があったこと、また広い技術、製品全てを自社ではまかなえなかったことが理由にある。新しい技術、製品、人材を獲得するために、Cisco の高い株価をうまく利用し、ストック交換で買収していった。買収が成功することにより益々株価が高くなり、次の買収への条件が整っていった。



1.2 IBM

IBM の事業戦略は、技術、製品、サービスの広さと深さを武器として顧客にトータル・ソリューションを提供することである。そのためにはコンサルティングからメンテナンスまでのバリューチェーンの全てにおいて、技術、製品、サービスのトップクラスのものを保有している必要がある。内部資源で欠けているものは買収、提携によって補完している。特にその戦略領域においては買収を選択しているが、提携についても積極的に実施している。戦略領域とは、

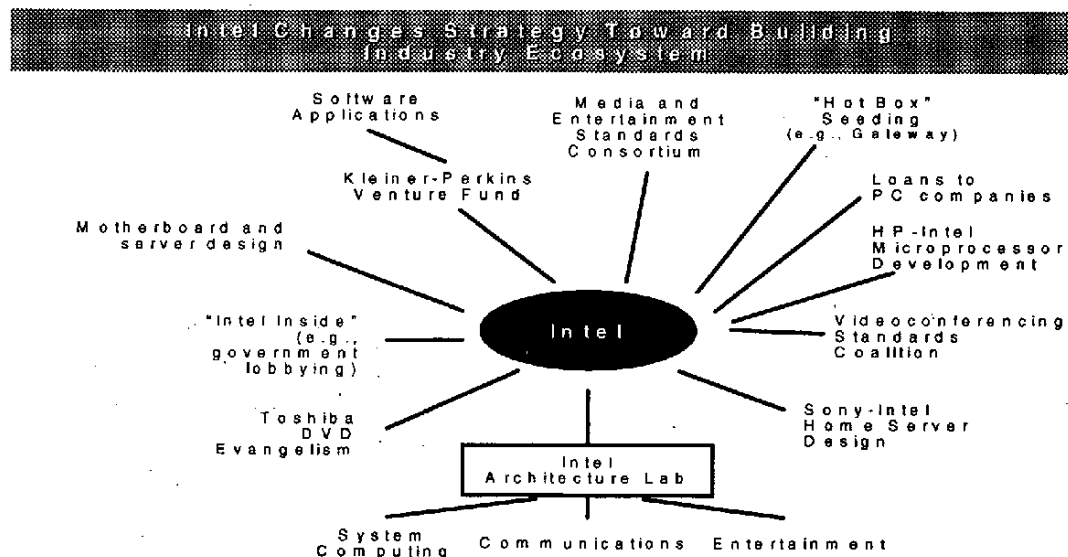
Network Management and Integration, E-commerce, Consulting, Network Service, Group-ware 等である。



これらの買収が可能になっているのは、営業収入から来る十分なキャッシュフローがあるからである。Cisco のケースと異なり IBM はキャッシュで買収している。1996 年には\$9.1 billion ものキャッシュがあった。

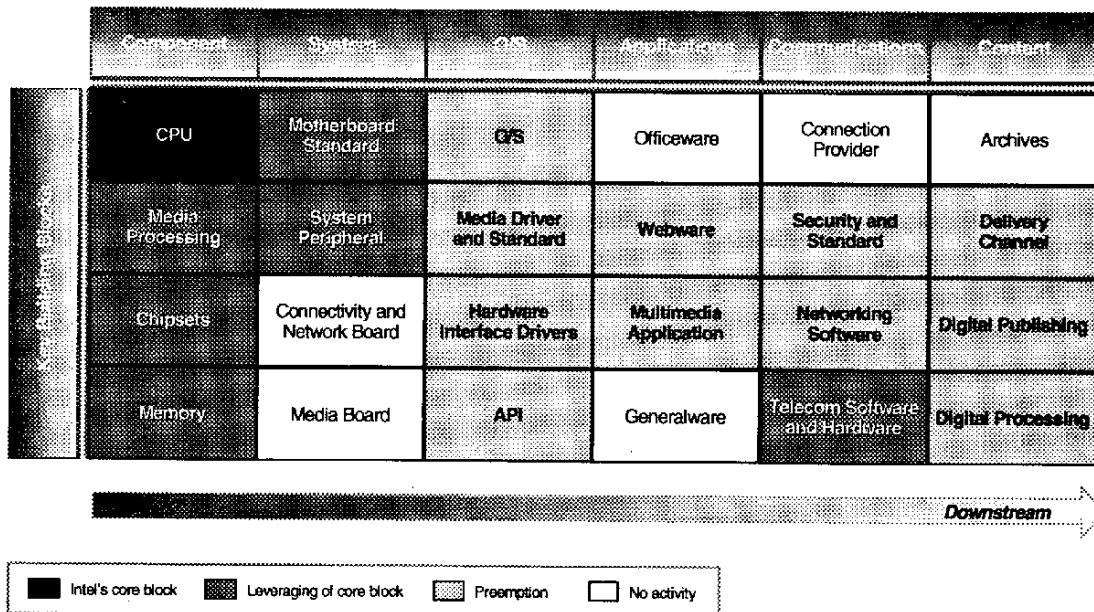
1.3 Intel

インテルは 1990 年代初めに MPU の需要の伸びが小さくなったのをきっかけに、より高性能な MPU の必要性を加速するようなエコシステムの構築を目指し始めた。多くの日米の情報技術関連企業が Intel をパートナーと考えている。



インテルのエコシステムは、PC 産業の全域に及んでいる。

Ecosystem Activities



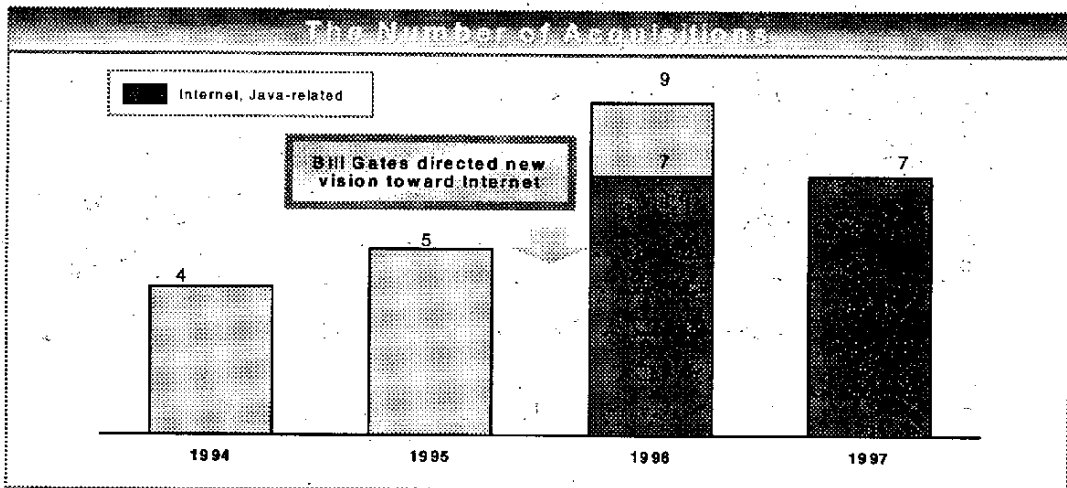
インテルは MPU 以外にネットワーク製品も次のコア・ビジネスにしようとしている。そのために、買収の対象は、Networking, MPU, MPU の周辺にフォーカスされている。ただし、買収だけでなく投資、提携も積極的に行っている。

Intel Activities

Activity	Acquisition	Investment	Alliances
Focus Area			
Networking	- Dayna Communications (small business networking products, switches, hubs, etc.) - Case Technology (fast ethernet networking technology)	- Xircom (mobile communication products) - Inktomi (traffic server product)	- Cisco (cable modems using USB) - Compaq (giga ethernet, XDSL)
MPU	Corollary (Intel architecture based multiprocessing technology)		HP (development of Merced, 64 bit)
Downstream of MPU	Chips and Technologies (graphics accelerator technology)	- Many ventures (more than 100 for the last several years) - Objective - acquire new insight - promote the use of high performance PC - cheap R&D	- SAP (e-commerce solution) - MTV (intercast TV programs) - M.S., Compaq (digital TV) - Creative Artists Agency (the creation of new multimedia entertainment)

1.4 Microsoft

マイクロソフトは、インターネット市場の拡大についてミスジャッジしたが、1996年にビル・ゲイツが全てのソフトウェアにインターネット技術を組み込むように指示を出した後から、インターネット関連の買収攻勢が始まった。買収戦略は完全に事業戦略と一体となっている。1996年には買収9件の内7件、1997年には7件中7件全てがインターネット関連企業である。



マイクロソフトはそのデベロッパー、情報技術業界のネットワーク、及び **Windows** の影響力を生かすことにより、ベンチャー企業の早期発見と獲得を可能にしている。

1.5 Sun

Sun の事業戦略の柱は、**JAVA** をネットワーク・コンピューティングのプラットフォームにすることと、現在のコア・コンピテンスであるサーバー、ワークステーションを更に強化することの2つである。M&Aの対象となった企業はこの2つの柱に関する技術、製品を持つ企業である。1997年には **JAVA** 関連の企業買収が7件中6件となっている。

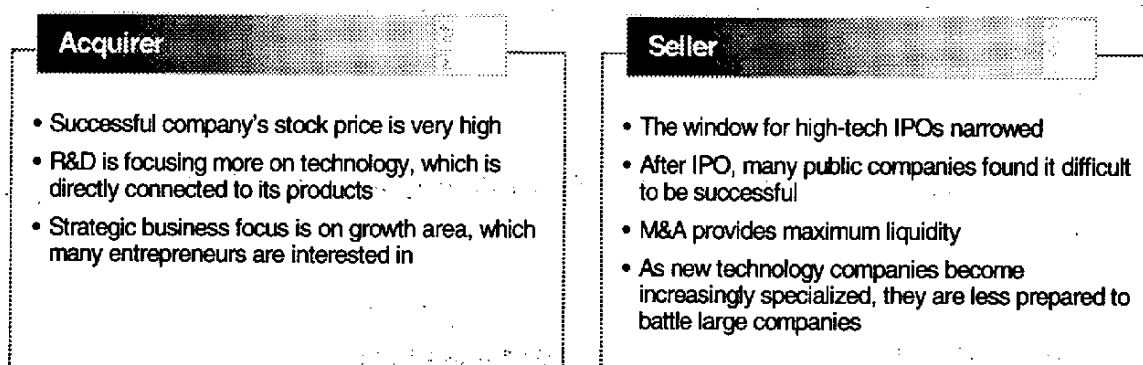
Business Strategy	Product Category	Embedded Systems	Desktop Systems	Power Desktop Systems	Workgroup Servers	Department Servers	Enterprise Systems	
Maintain and enforce the current core competencies							Oray Business Systems Division (Enterprise server, SPARCStation)	96
							Encore Computer (Storage products)	97
							IMP (Advanced desktop computer based on SPARCStation)	96
							Lighthouse Design (Provider of object-based development tools)	96
Provide Java as a new platform							Sunrise Software (Java-based groupware)	97
							Integrity Arts (Java Card application)	97
							Chorus Line (Embedded technology components to be combined with Java OS)	97
							Olita (Technology supplier for information appliances industry)	97
							Longview Technologies (Expert team on enhanced performance technology for Java)	97

第2章 M&A 戦略のまとめ

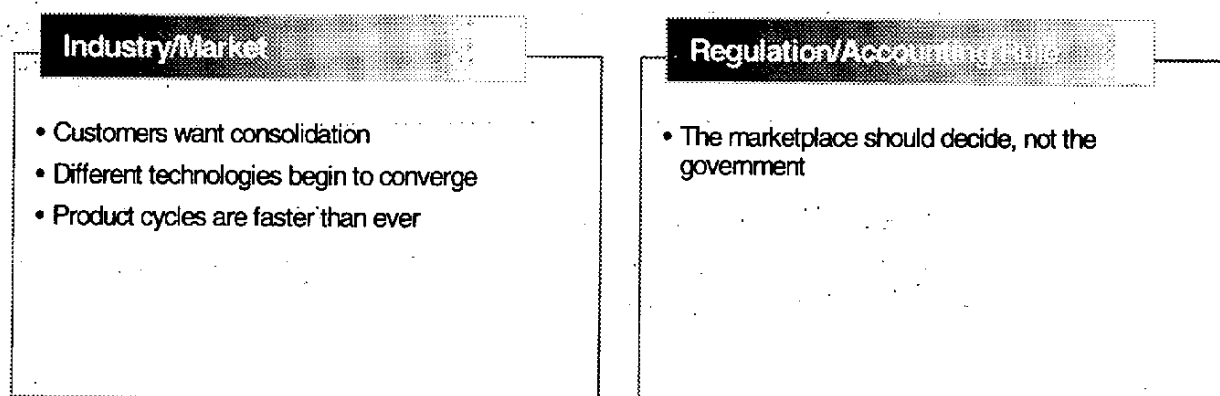
米国のリーディング情報技術企業の調査から、各企業の事業戦略と M&A 戦略は完全に一体となっていることがわかった。ここでは M&A の促進条件、阻害要因、動機について整理する。

2.1 促進条件

買収側と被買収側に影響している促進条件は以下のようになる。

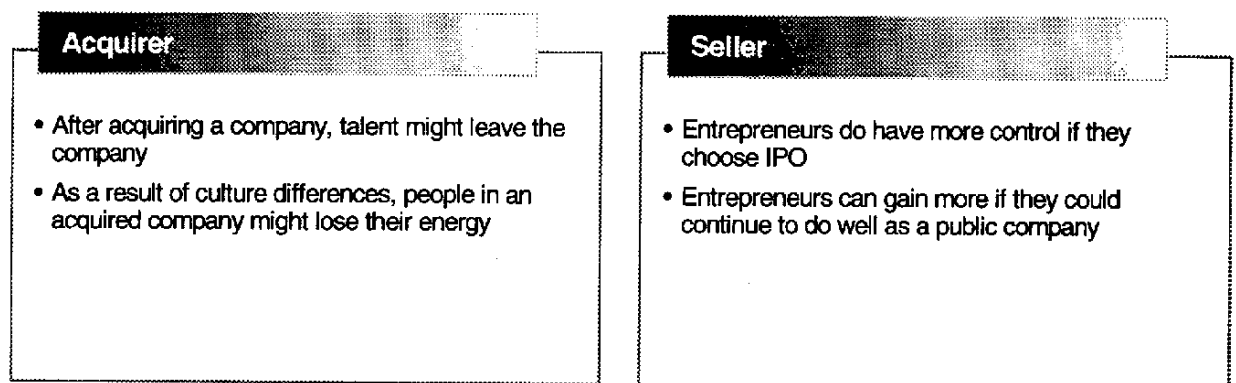


情報技産業、市場のトレンドまたレギュレーションで重要なものは以下のようになる。レギュレーションとして情報技術産業が認識しているものは、基本的に Antitrust Law だけである。



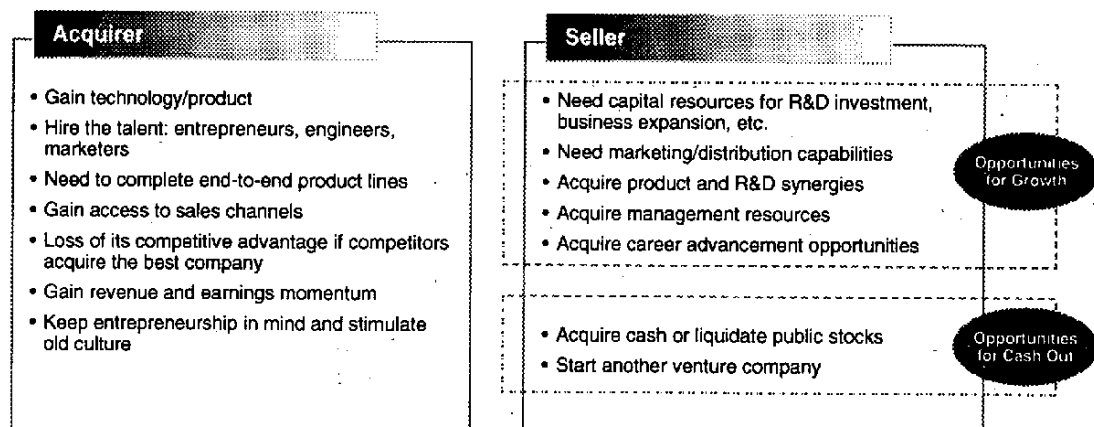
2.2 阻害要因

一方、M&A 実行に際しての阻害要因も多く存在するが、米国のリーディング情報技術企業はこれらを解決する方法を生み出し、M&A を成功に結び付けている。



2.3 動機

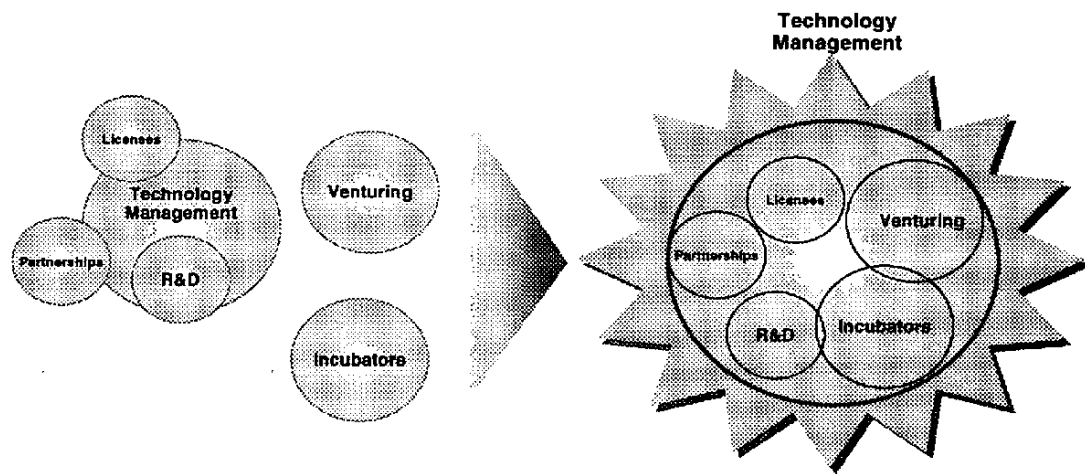
M&Aの動機は個々のケースによって異なるが主要なものとしては以下が考えられる。



この中でも買収側にとっては、技術、製品、人材の獲得が主要な目的であり、被買収側にとっては、金と成長するためのマーケティング/ディストリビューション力の獲得が主要な目的である。

2.4 New Technology Management

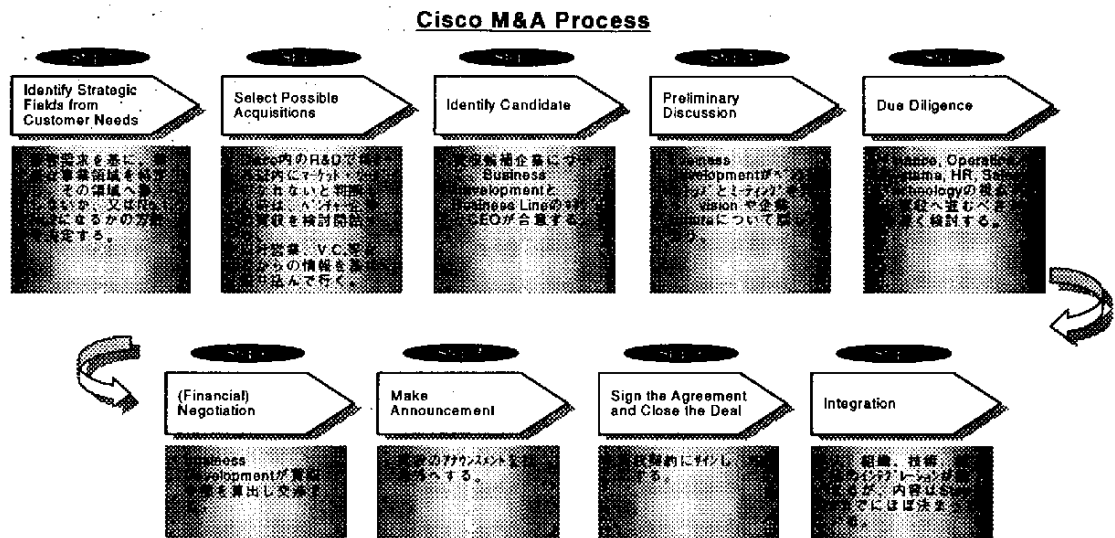
早い製品ライフサイクル、厳しい競争環境、変化の激しい市場環境によって米国の情報技術産業では、技術マネジメントの方法も大きく変わってきた。今迄は社内 R&D を中心としたものであったが、今ではベンチャー企業の買収も一種の External R&D のように考えられている。



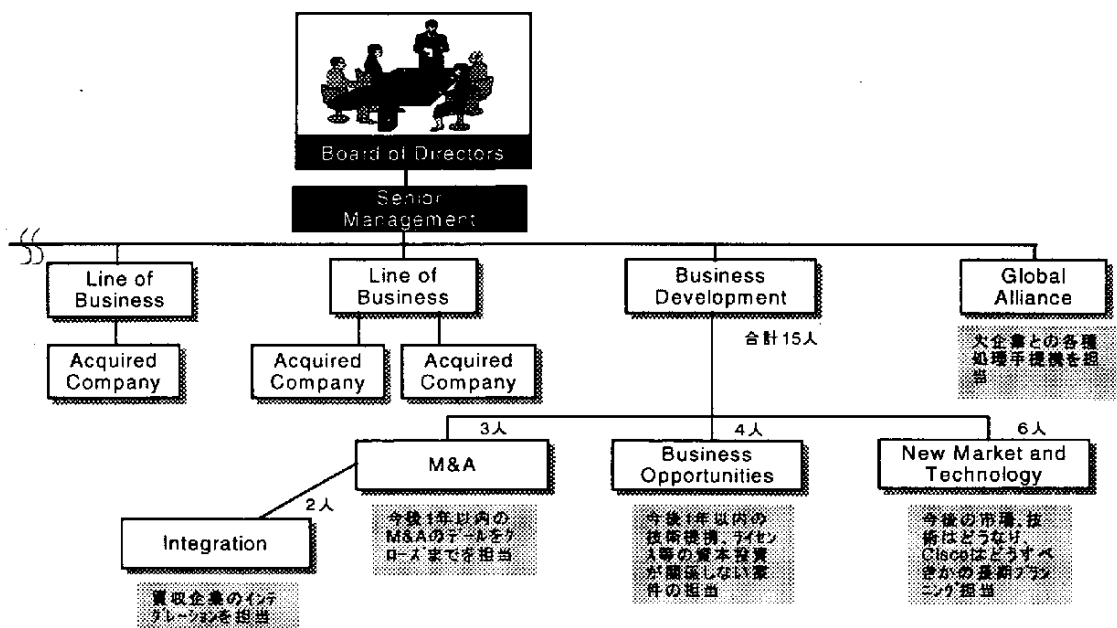
第3章 M&Aのプロセス

3.1 Cisco Process

米国の技術企業が積極的にベンチャー企業を買収し、その技術、製品を獲得するようになったのは Cisco 技術獲得型買収戦略の成功による。また、その手法も Cisco の手法に習ったものが多い。



Cisco は Line of Business 別に組織が分けられているが、Business Development は一ヶ所に集中している。買収のプロセスは Business Development の M&A Group が中心となって進める。



Cisco では、買収プロセスの間、Business Development group が常に中心となり、Board of Directors、関連する Line of Business、買収ターゲット企業とのコミュニケーションを緊密にする。

STEP 1 Identify Strategic Fields

Cisco は顧客からの要求を基に新しい市場セグメントを見出し、各市場セグメントでリーダーになるか参入しないかを選択した。リーダーになると決めたセグメントにおいて、半年以内に自社の技術、製品だけではリーダーになれないと判断した場合は、外部からの技術、製品、人材の獲得に動いた。1993 年からこの動きが始まった。この後から Cisco の急成長が続いている。

STEP 2 Information about Potential Takeover Targets

買収企業の情報源には各種あるが、Cisco で主要なものはビジネス・ラインからの情報である。ビジネスラインの情報には、顧客、営業、マーケティングからのものがある。ビジネスライン以外では、企業家から買収話を持ち掛けるケースと Venture Capital からの情報とがある。ボード・メンバーの内の 1 人が有力なベンチャー・キャピタリストである。

STEP 3,4,5 Selection Criteria

Cisco は成功する買収候補であるかどうかを判断するために 5 つの評価基準を持っている。技術、製品、財務等のハード的な基準だけでなく、文化、ビジョン等のソフト的な基準も重要視している。5 個目の条件である地理的な近さは、大きな企業を買収する際に特に重要となる。

Acquisition Screening Criteria	Detail
1 Share an Industry Vision	The visions about where the networking industry is going, what role each company wants to play in the industry of the acquired company must be the same as Cisco's, to ensure a coherent view of the future.
2 Short-term Win	An acquisition should bring benefits to companies' customers, and shareholders in the short-term, otherwise people lose interest.
3 Long-term Strategic Vision	There has to be long-term wins for all four constituencies, shareholders, employees, customers and business partners.
4 Share Same Culture	Cisco requires the target company to have the same "chemistry" as Cisco, mainly being customer driven, having empowered people, and a drive to grow fast.
5 Geographic Proximity for Large M&A	If you are doing an engineering or technology acquisition, those companies can be remote. If you are combining two large companies, the candidate should be located near San Jose where the center of manufacturing or marketing is located.

これ以外に、small, privately held technology and fast-growing companies との Friendly Acquisition が基本条件となっている。

STEP 4

買収の候補企業が決まるとすぐに、Business Development の Vice President, Director クラスの人間が候補企業の CEO とミーティングを持つ。これによって Friendly Acquisition の可否、業界に対する vision の共通性、及び企業文化、相性を確認する。

STEP 5 Internal Decision

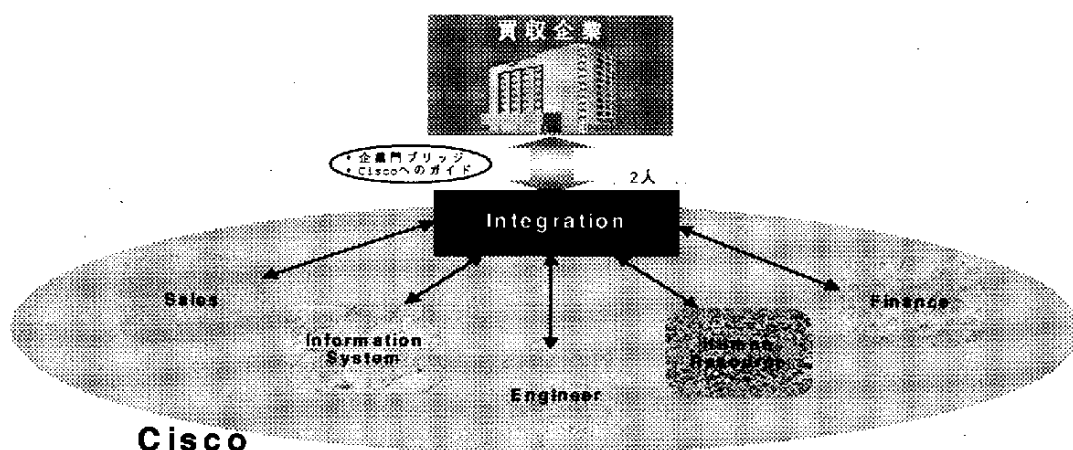
Business Development と Business Line のトップとで、買収するべきかどうかを議論して決める。もし両者の主張が異なる時には CEO の John Chambers が入り、三者会議を持つ。その結果買収となると、\$10 million 以上の案件は全て、ボード・ミーティングで最終決定される。

STEP 6 Golden Handcuffs and Non compete Agreement

Cisco は、買収した企業の主要な技術者や経営陣が買収後に大金を手に入れたすぐに退職してしまわないように、Cisco のストック・オプションは3～4年かけないと実行出来ないようにする。また、退職後、2年間は競合企業で働かない契約を結ぶ。買収提示額の算出は Business Development が行い交渉まで責任を持つ。

STEP 9 Integration

Cisco には買収のデールがクローズされた後に、買収企業を統合するための専門のグループがある。社内の各部門と連携を取りながら企業の成長性、起業家マインドを失わないようにスムーズに統合して行く。



過去の 20 以上の買収から Cisco が作り上げたインテグレーション・プロセスのキーポイントは以下となる。

付属資料 1 米国における情報技術企業の M&A 戦略

M&A integration	Detail
How to integrate product?	• Cisco division must take ownership of product management. • Product must be absorbed in manufacturing scheduling. • Product needs to be branded and placed in Cisco portfolio. • Reseller channels and customers must be informed.
How to integrate organization?	• Future positions of people involved must be discussed before deal is closed. • In general, finance and administration, sales, distribution, and manufacturing are rolled up in Cisco organization; engineering is kept separate. • Networked corporation (A decentralized set of business unit that leverage the company's marketing, sales, manufacturing and distribution strength).
How to integrate people?	• An "integration manager" is assigned to help new people find their way into Cisco; often, this is someone that has gone through this process themselves. • Salary, pension plans, and stock programs are rolled up into Cisco's and announced together with the deal. • Cisco uses "golden handcuffs" instead of "golden parachutes;" acquired personnel must stay a few years to cash in stock obtained from the deal. • Cisco works hard to retain the CEO of the acquired company for at least six months after the deal is closed.
How to integrate IT?	• A six-person IT team sets in at the moment the deal is announced to integrate IT systems, specifically toll-free support numbers, E-mail, sales automation, Web sites, and product ordering systems.

買収企業の選択基準と統合プロセスのキーポイントを守ることによって Cisco は技術獲得型の企業買収で成功している。正しい企業を選択し、正しいプロセスで統合している。

3-2. Key Success Factors for M&A

Cisco を始めとした米国リーディング IT 企業の技術獲得型 M&A の成功要因をまとめると、下記 12 項目となる。当たり前と思われる項目だが実施は難しい。

KSF 1	- 事業戦略に直結した M&A 戦略を持ち、買収候補に求める物、何がそれによって補完されるかが明確。 - 特定の製品、技術、人材 等
KSF 2	- ベンチャー企業に関する情報ルートを持ち他社よりも早く、正確な情報の入手が可能。 - 自社のセールス、マーケティング、ベンチャー・キャピタリスト等が情報ソース。
KSF 3	- 製品、技術、財務上の選択基準だけでなく企業文化、相性などソフト面での選択基準を持つ。 - インテグレーションへの配慮が企業選択の時から始まっていることになる。企業文化の違う企業を統合することにより成長が止まるのを避けている。
KSF 4	- インテグレーションの準備は M&A 成立の前から始めている。 - 買収企業のキーパーソン達の新組織での役割、また新組織そのものは、Due diligence の時から十分にディスカッションし決めておく。
KSF 5	- 新組織、マネジメントの役割、レポートング、リストラ等は、契約成立後、直ちに発表する。 - 買収された企業の人々にとって悪い内容であっても、引き伸ばすことにより悪い方面にしか行かない。不安と推測によって前へ進むエネルギーとフォーカスを失ってしまう。
KSF 6	- 買収後は短期的に統合し、結果を早く出す。 - 買収した企業の製品を買収成立後すぐに売り出す。 - Sales, manufacturing のシナジー効果を出す。
KSF 7	- 共通のビジョン、目的に向けて働きはじめる。 - 市場シェアの獲得、製品技術開発等の目的に向けて共に努力することにより協同感を作る。
KSF 8	- インテグレーション・マネジメントの専門家が存在する。 - インテグレーションのプロセス全体をマネジメントする人間で、買収された企業にとっては新しい企業文化へのガイド役、企業間のブリッジとなる。
KSF 9	- 出来るだけ買収企業を独立のまま保ち、その起業家マインド、事業への熱意を失わせないようにする、成長性を重視する。 - 新しい Business Unit を設けるケースが多い。
KSF 10	- 買収企業のキーパーソンが退職したり、コミットメントを失わないように出来る限りの対策をする。 - Golden handcuffs や重要な地位を与える 等 - 特に買収後 6ヶ月は重要な期間
KSF 11	- 買収企業に対して与える物がある。 - Sales, Marketing, Manufacturing 等の優れた力
KSF 12	- Business Development が M&A Process の全体を取り仕きるが、オーナーシップは Business Line にある。 - 買収企業を引き受け、統合する部門が責任を持つ。

第4章 M&A失敗

技術獲得型の買収が失敗とみなされるのは、以下の買収目的のいずれかが、未達成に終わった時である。特に重要と考えられているのは、人材を退職させないことである。総合的には成功だが、部分的には失敗のケースもある。

Objectives for M&A	Detail
Financial upside	• Better access to capital market because of increased scale • Increased earnings because of synergistic savings (lower cost, mainly reduction in overhead)
Technology/Product enhancement	• Filling holes in product portfolio/horizontal or vertical broadening of product portfolio • Speed up time to market • Acquire key engineering skills/knowledge/people
Broadening Distribution Channel/Customer Base	• Extending geographic reach/presence • Acquire new/extend existing customer base • Acquire new/expand distribution channels
Leveraging Industry Dynamics	• Tapping new markets/opportunities due to deregulation • Increasing economies of scale

第5章 日本情報技術産業へのインプリケーション

日本企業が米国のベンチャー企業を買収すると仮定した場合に、M&Aの成功要因12項目の中で実現が難しいと思われるものが多数存在する。評価前提；米国でのマーケティング、ディストリビューション力で劣る日本企業が、米国市場を第一ターゲットとする技術、製品を開発するベンチャー企業を買収する場合。

Key Success Factors for M&A	日本企業としての不利は無し	日本企業には不利だが可	かなり難しい	不可
1. 戦略的に直結したM&A戦略	✓			
2. ベンチャー企業の情報ルート			✓	
3. ソフト面とハード面の選択基準			✓	
4. インテグレーション準備の早期開始		✓		
5. 早期決断と公表		✓		
6. 短期的な統合と成果			✓	
7. 共通ビジョンへの始動			✓	
8. インテグレーション・マネジャー		✓		
9. 独立性、自主性の維持		✓		
10. キーパーソン対策		✓		
11. 買収企業への価値提供			✓	
12. 事業部門がM&Aのオーナーシップ		✓		

多くの Key Success Factors が日本企業にとって実現することがかなり困難と判断される原因は、企業文化の違い、日米文化の違い、米国での Marketing/Distribution 力の弱さ、米国での R&D 活動の少なさ、米国市場で No.1 になるという決意が無い、言語の違いにある。

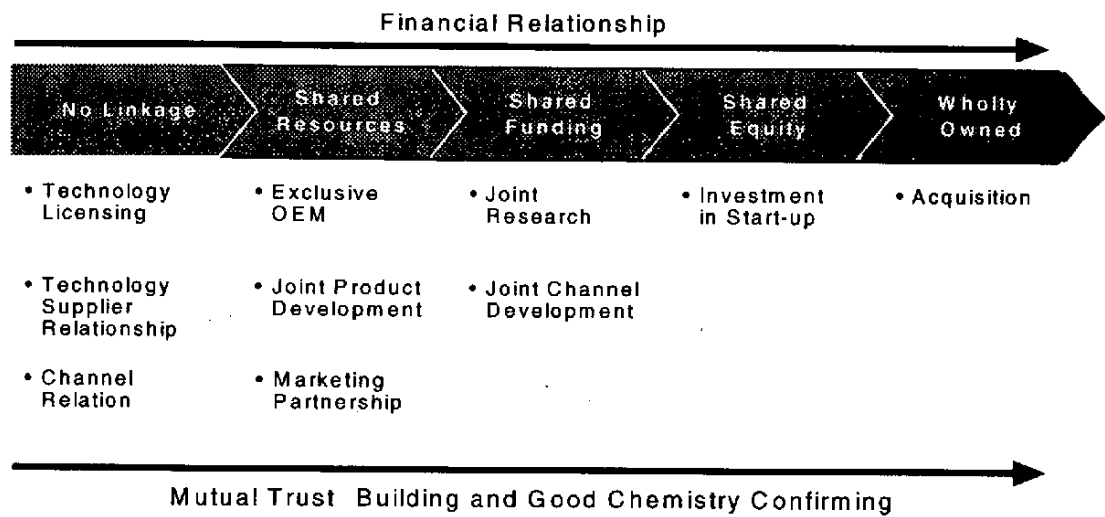
かなり難しいと判断されたKSF	成功の要因					
	企業文化の違い	日米文化の違い	Marketing/Distribution力の弱さ	米でのR&D活動の少なさ	米でNo.1になる決意の無さ	言語の違い
2. ベンチャー企業の情報ルート			✓	✓		✓
3. ソフト面とハード面の選択基準	✓	✓				
6. 短期的な統合と成果	✓	✓	✓			✓
7. 共通ビジョンへの始動			✓		✓	✓
11. 買収企業への価値提供			✓			

米国でのプレゼンスが弱い日本企業は、ベンチャー企業が成長のために最も必要としている米国での **Marketing/Distribution** の力を提供出来ない。この結果、米国市場でのシェア拡大、事業成功という共通のビジョンを持ってない。ただし、米国で大きなプレゼンスのある場合は、ベンチャー企業の要求を満たすことは可能である。

ベンチャー企業側の保有する技術、製品の違いと日本企業側の米国でのプレゼンスの違いによって **M&A** にも各種組み合わせが考えられる。企業文化、日米文化の違いはなくなならないが、ベンチャー企業の共通ビジョンへのコミットメントが得られれば、技術獲得型 **M&A** の成功の可能性はある。成功の可能性のある **M&A** オプションとしては2通り考えられる。1つは、米国が最先端市場となる技術、製品を持つベンチャー企業を、米国で大きなプレゼンスを持つ日本企業が買収し、米市場における事業成長へ向けて協力する場合。2つ目は、日本市場が最先端市場となる技術、製品を持つベンチャー企業を日本で大きなプレゼンスを持つ日本企業が買収し、日本市場における事業成長へ向けて協力する場合である。

ベンチャー企業側の技術・製品	日本企業側の米国でのプレゼンス	成功の可能性	成功の可能性
- 米国が最先端市場となる技術、製品 - 大きな事業へ成長	米でのプレゼンス大 (Marketing/Distribution力大)	High	- 日本企業が米国市場への注意を払えば成功の可能性は大。 (市場としては、ソフトウェア・ハードウェア、事務機器、サービス等。)
- 米国が最先端市場となる技術、製品 - 大きな事業へ成長	- 米でのプレゼンス小 - 日本でのプレゼンス大	Low	金額の大きさを買収が成立したとしても、回収は難しい。
- 日本が最先端市場となる技術、製品 - 大きな事業へ成長	日本でのプレゼンス大	Mid	互いのメリットを特定しあえる成功の可能性はあるが、ベンチャー企業のコミットメントの持続が問題。
- 米国が最先端市場となる技術、製品 - Cash out		Very Low	その時点の技術、製品を購入すると考えるべき。
- 日本が最先端市場となる技術、製品 - Cash out		Very Low	その時点の技術、製品を購入すると考えるべき。

統合後にベンチャー企業からの十分なコミットメントが得られない関係の場合には、将来性を含めた技術獲得という目的での買収をする必要性は低い。その時点の技術を買取る意味での買収か、又は提携関係の選択が適当である。また、十分コミットメントを得られるケースでも、提携関係から入って相性を確認し、互いの信頼関係が築けた後に買収へと移行して行くのが、日本企業にとってはリスクが低いし、文化にも合っている。米国の情報技術業界のリーダー企業も買収の成功の可能性を高めるために、多段階の買収ステップを取るケースが増えている。



付属資料 2

米国政府の政府調達にみる中小企業支援制度

米国政府の政府調達にみる中小企業支援制度

目 次

第1章	米国経済における中小企業の重要性と連邦政府施策……………付2-1
	Introduction and background
第2章	米国連邦政府調達と中小企業……………付2-3
	US Federal Procurement and small businesses
第3章	米国連邦政府調達とソフトウェア産業……………付2-12
	US Federal Procurement and the software industry
第4章	米国連邦政府調達のソフトウェア産業に対する数量的効果……………付2-17
	Quantitative impact of US Federal Procurement
第5章	日本政府調達システムへの提言……………付2-20
	Lessons for Japanese government procurement

第1章 米国経済における中小企業の重要性和連邦政府施策

1.1 米国経済に占める中小企業の相対的重要性

米国経済において、中小企業(従業員数500名以下。米国中小企業庁(SBA, Small Business Administration)による厳密な分類は注1参照。)は、企業数の99.7%を、全雇用者数の52.5%を占める。さらにGDP(公共部門除く)の50%、GNPの39%が中小企業により生み出されている。中でも特に注目されるのは、その雇用創出効果である。1992年から1996年にかけて米国で創出された1,180万の雇用純増の実に100%が中小企業によるものである。米国経済の主要な牽引者としての位置を占めている、ということが分かる。

1.2 中小企業を受容する米国の風土

中小企業の重要性は、米国経済発展の歴史と共に政府や社会全体にわたって広く認識されており、その意識は連邦政府の政策や米国社会の日常に古くから深く根を下ろしている。米国連邦政府が中小企業庁を設置したのが1953年である。また社会全体としては、「アメリカンドリーム」の体現者として中小企業は欠かせない存在、担い手として認識されている。

1.3 連邦政府調達の波及効果

連邦政府調達は、米国連邦政府が中小企業を支援する重要施策のうちのひとつである。連邦政府調達がGDPに占める割合は5.6%に過ぎないが、この調達市場(\$197.5B)は、額面の数値以上の大きな波及(乗数)効果を持っている。例えば、政府調達の元請け業者から下請け業者への発注で統計上捕捉されているのは正式な下請け契約に基くものだけであり、いわゆる補給品や原材料、設備等の購入は含まれていない。連邦政府調達がサプライチェーンの川上へ向かって、市場を創造していく効果があることはいうまでもない。

注1: 厳密な中小企業分類

米国中小企業庁(SBA)によれば、中小企業とは以下の条件を満たす企業である。

- 1) 独立した企業体(子会社等ではない)、かつ
- 2) その特定の分野において独占的地位を占めていない、かつ
- 3) 過去3年の平均従業員数、もしくは平均年間売上高が「一定の数値」以下である。

(この「一定の数値」は、産業分類(SICコード)に従って個別に定められている。実際のところ、従業員数100-500名以下、売上高は年間\$10-50M以下となっている。)

〈第1章のまとめ〉

米国経済においては、中小企業は経済発展を推進する積極的な役割を期待されており、中小企業に肯定的な米国の風土とあいまって、連邦政府調達における中小企業支援策が策定され、効果的に実行されている。

第2章 米国連邦政府調達と中小企業

2.1 連邦政府調達における中小企業支援政策

● この節のポイント

3つの主要支援策は、1)数値目標（元請け契約額の20%を中小へ）、2)下請け分も含めた目標設定管理、そして3)契約額による中小企業優遇措置である。

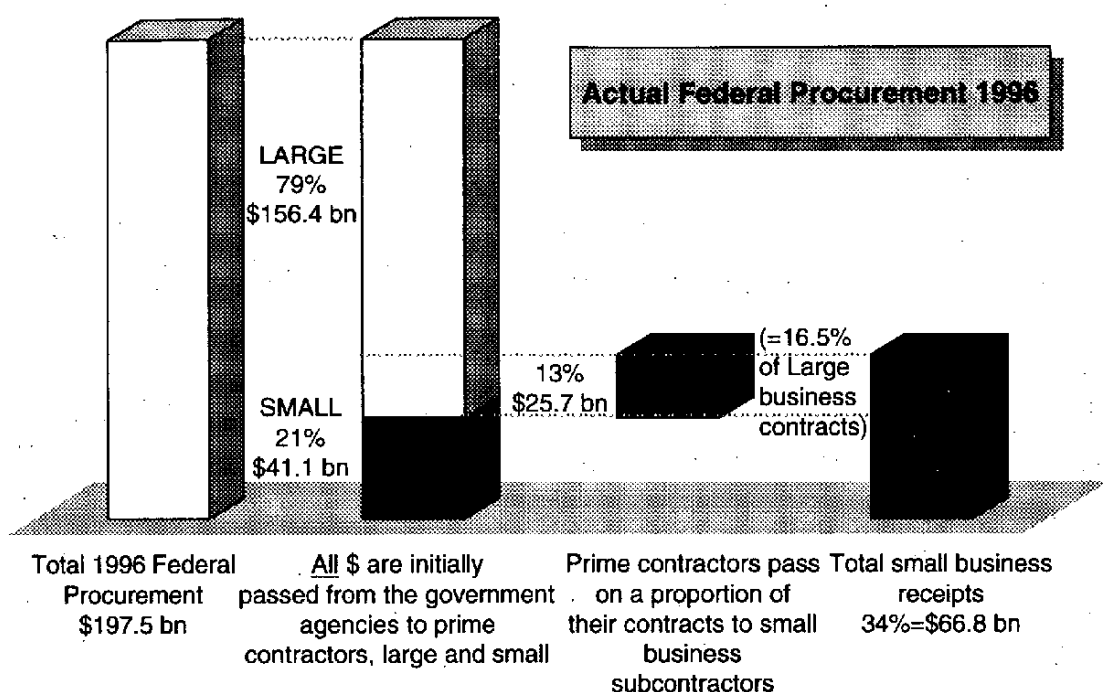
2.1.1 数値目標

現行施策の重要な法的根拠となっているのは1978年Public Law 95-507である。すなわち、元請け契約総額の20%は中小企業からでなくてはならないとされている(注2)。1995年には、連邦政府調達（元請け・下請け合計）の最低 35%が中小企業からでなくてはならない、という政府勧告(the 1995 White House Conference on Small Business)がでた。これは制度拡張の方向性を示すが、いまだ法制化には到っていない。1978年のPublic Law 95-507を実務レベルの施行規則として定めたものが FAR (The Federal Acquisition Regulation, 連邦政府調達規則)である。連邦政府調達担当官や各省庁の実務マニュアルとして、契約決定や中小企業からの調達目標設定等、連邦政府調達の各局面での施行細則を定め、遵守が義務付けられている。

2.1.2 元請けと下請け

元請け業者となるには、直接連邦政府と取引を行う関係上、様々な手続や基準への適合等厳しい選考プロセスを経なくてはならず、新しく起業した中小企業が容易に参加できる市場ではない。そこで、より容易な契約獲得分野として下請けを分離し、これら下請けを目指す業者の支援策が設けられている。例えば、中小企業庁(SBA)には自らが元請け業者として各連邦省庁より調達契約をとりつける権限が与えられており、中小企業庁はそれをさらに細分化して下請け契約の獲得を希望する中小企業への仲介を行っている。

すなわち、中小企業が連邦政府調達に占める割合は、元請け業者としての額と中小企業庁や大規模企業の下請け業者としての額の合計として統計上捕捉されている(図は1996会計年度実績)。



注2: 元請け・下請けの最低5% (95政府勧告では10%) は少数民族経営の中小企業へ、最低5%は女性経営の中小向けに確保されねばならないとされている。これら「社会的経済的弱者」への支援策とあわせ、現行制度下での元請け契約合計に占める中小企業のシェアは約20%に上ると推定される。

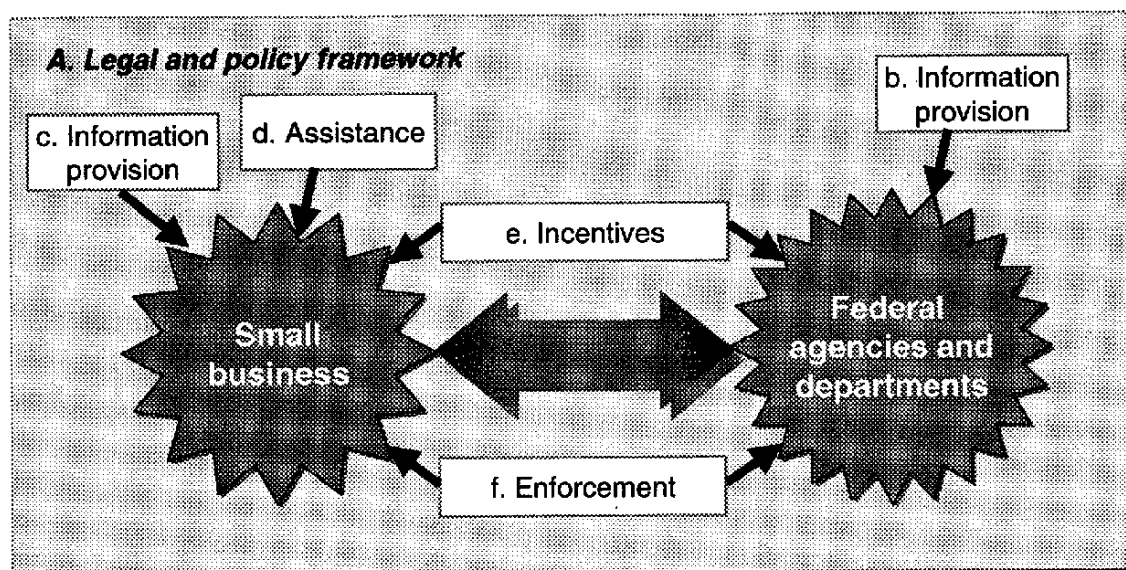
2. 1. 3 特定の契約における中小企業優遇

特に契約額が\$2,500以上\$100,000以下の案件については、中小企業による競合が見込まれる限り、中小企業向けに留保(Set-aside)されなくてはならない、とされている。契約額がたとえ\$100,000超の場合でも、もしも中小企業による競合が見込まれる場合には、その契約は中小企業向けに留保(Set-aside)されなくてはならない(その可能性は実際上低いが)。

2. 2 連邦政府調達における中小企業支援システム

● この節のポイント

支援システムは、法制度、情報提供インフラ、助言やコンサルティング、インセンティブ、実効性の保証等、様々な観点から作り込まれ、強化・維持されるしくみとなっている。



2. 2. 1 法制度

1953年の中小企業庁(SBA)、1974年の連邦政府調達政策局(OFPP, Office of Federal Procurement Policy)設置以来、特に重要な中小企業調達支援の法制度は、以下のものである。

・ 1978年 Public Law 95-507

中小企業の政府調達における下請けの重要性を指摘、元請けで\$500,000超の契約に関しては各省庁が下請けの細目を管理し、一定の割合が中小企業に確保されるよう、年間目標を設定することを義務付けている。さらに前述の中小企業向け留保(Set-aside)規則もこの法制により実現した。

・ 1988年 Public Law 100-656

大統領が連邦政府調達における中小企業の年間契約額の目標数値を設定する事が義務付けられた。国家政策としての重要度が増した事を示している。さらに、各省庁から中小企業庁への報告義務の強化や中小企業庁の調達支援プログラムの立案権限拡大等、実効性を確保する施策も含まれている。

・ 1994年 Federal Acquisition Streamlining Act

中小企業の政府調達契約へのアクセスを容易にするため、契約額 \$100,000以下の調達に関する手続の簡素化(\$2,500以下についてはそれ以上に簡素化)が義務付けられた。

・ 1996年 Federal Acquisition Reform Act

更なる調達手続の簡素化、IT関連調達権限の各省庁への分権委譲等が定められた。

2. 2. 2 政府への情報提供

政府の調達担当者をサポートする情報提供システムが整っている。潜在的契約者である中小企業に関する情報、関連法規や規制、調達政策に関する情報を提供する体制が整っている。例えば、PASS (Procurement Automated Sourcing System)は、全

ての調達担当者がアクセス可能な中小企業庁のデータベースであり、1978年の稼動以来、1993年までに22万社の中小企業が登録されている。

2.2.3 中小企業への情報提供

政府調達案件の開示 (Commerce Business Daily, Pro-Net)、オンライン調達 (FACNET, NEPAC, GovCon)をはじめ、政府調達獲得のノウハウ集、調達スキルのセミナーやトレーニング、調達プロセスの変遷に関する記録等、様々な観点からの情報提供が行われている。

2.2.4 助言・コンサルティング

中小企業庁 (SBA)、連邦政府調達政策局 (OFPP)、中小企業開発センター (SBDCs)等が調達関連規則や法令の解釈や運用の説明、煩雑な調達手続に関するアドバイス等を行っている。

2.2.5 インセンティブ

中小企業庁は、中小企業からの調達に関する各種表彰制度を設け、調達元、調達先の双方から動機付けを行おうとしている。

- ・ Dwight Eisenhower Award for Excellence, Award for Distinction は大規模 元請け業者の内、中小企業への下請けで優れた実績を上げたものへ、
- ・ Small Business Prime Contractor of the Year, Small Business Subcontractor of the Yearは元請け、下請けの中小企業の中で特に優れた財・サービスを提供したものへ、
- ・ Frances Perkins Vanguard Awardは元請け・下請けに関わらず、女性経営の中小企業を調達先として最も多く選定した企業、省庁に授与される。

2.2.6 実効性の確保

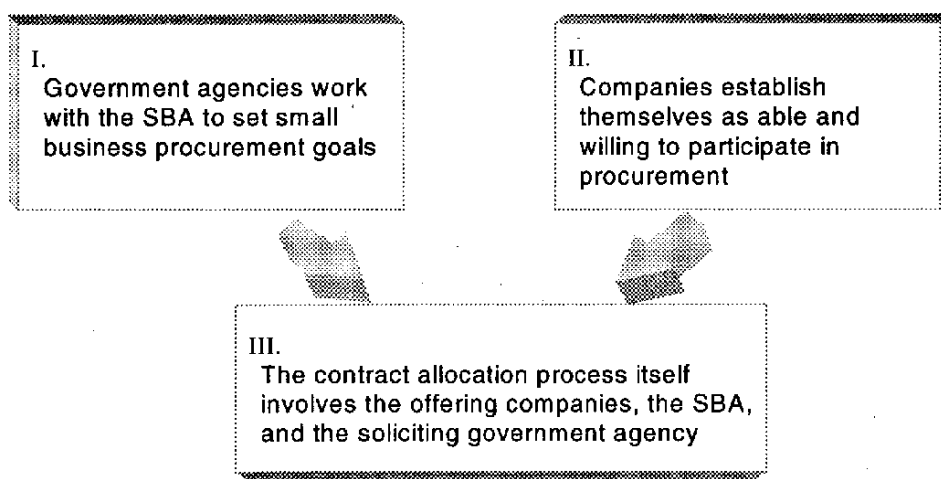
インセンティブの付与のみならず、中小企業庁、連邦政府調達政策局 (OFPP)は、各省庁、請負業者が各種調達規則を遵守しているかどうかの監視を行っており、違反が認められた場合には罰則を強制する権限を有している。

- ・ 対連邦政府省庁
連邦省庁が中小企業からの年間調達目標を未達の場合、未達分を翌年の目標額に上乗せすることを義務付け。
- ・ 対元請け業者
適切な下請け計画を実行しなかった場合、元請け契約の破棄。破棄に伴う新規請負業者選定のコスト、業務進捗の遅れに関する損失の全額負担。
- ・ 対中小企業
中小企業の資格に関わる虚偽の申告をした場合、\$500,000 (約6,500万円)の罰金かつ (または)2年間の懲役。

2.3 連邦政府調達のプロセス

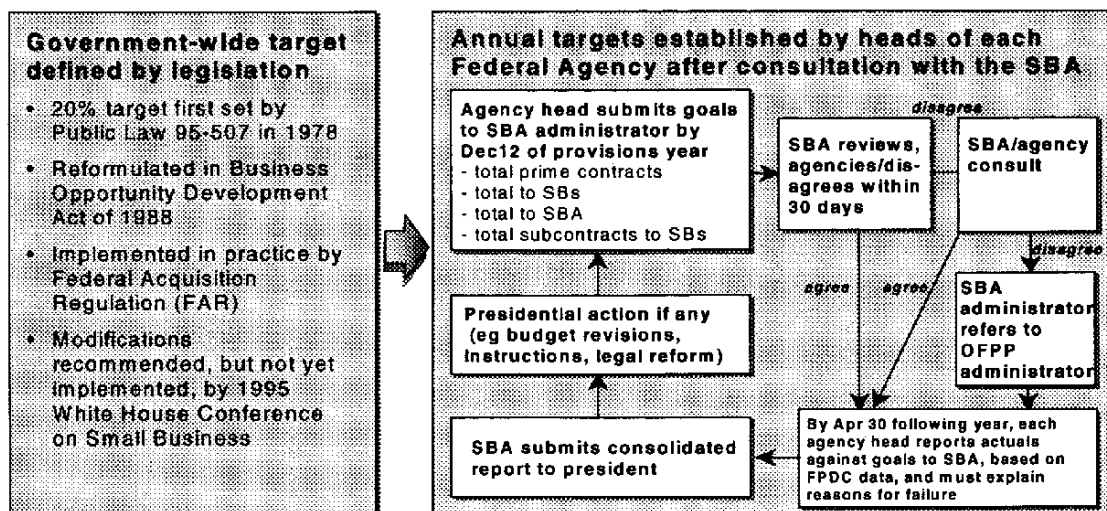
● この節のポイント

3つのサブシステムがしっかりとかみ合う事によりこのプロセスは成り立っている。1) 調達元である連邦政府省庁による中小企業からの調達目標設定、2) 調達先である中小企業サイドから調達システムへのアプローチ、そして3) 実際の調達契約決定システム、である。



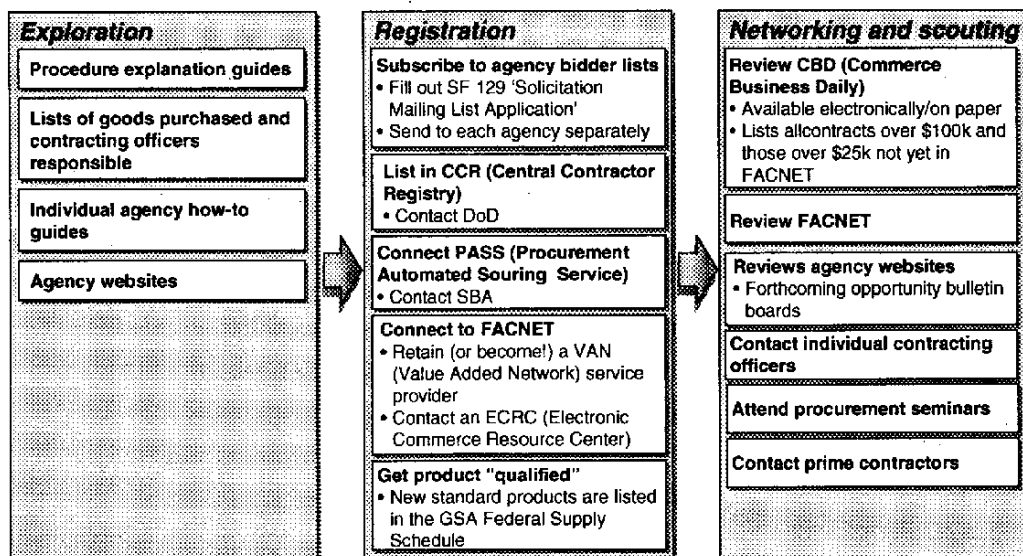
2.3.1 連邦政府省庁による中小企業からの調達目標設定

各連邦政府省庁は、中小企業からの調達目標設定に際し、中小企業庁との合議を義務付けられている。すなわち、まず各省庁は個別の必要性に基づいて調達目標を作成、その中で元請け・下請けに占める中小企業分の割合を明示し、中小企業庁へ提出する。中小企業庁は全政府調達における中小企業からの調達目標に基づいて、各省庁毎の目標数値を算定、それに基づいて省庁案を審査し、変更が必要な場合はそれを諮問する。省庁が中小企業庁の諮問に同意しない場合、連邦政府調達政策局を加え、協議が行われる。省庁は、各年度末に計画と実績の差異を中小企業庁へ報告することが義務付けられており、それは全体報告としてとりまとめられ大統領へ伝達される。大統領は必要に応じ、調達規則の改正、予算案の変更等のアクションをとり、実効性を確保する。



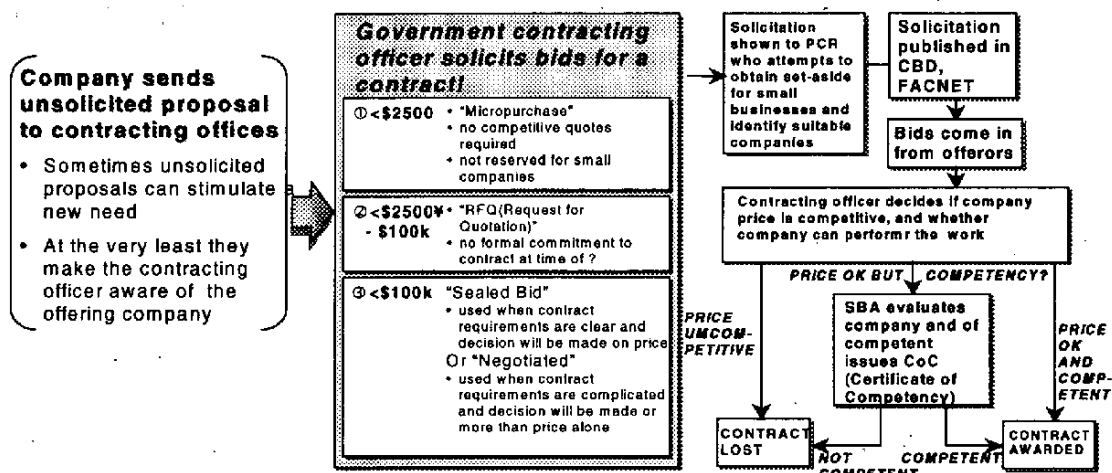
2. 3. 2 中小企業サイドから調達システムへのアプローチ

調達契約の獲得を望む中小企業は、まず Commerce Business Daily, Pro-Netといった政府調達案件の情報源、調達獲得のノウハウに関するセミナーや各省庁別のWebサイト等を通じて、目指す調達分野に関する知識を蓄積する。その上で各省庁の入札リスト(SF129フォームによる)やCentral Contractor Registry (DOD)への登録、PASS、FACNETへの接続申請(SBAへ)を行う。その後は常に調達品の基準を満たす製品・サービスの開発を継続しつつ、上記ネットワークや各調達担当官への個別の接触を通じ、契約獲得の機会を窺う事となる。



2. 3. 3 実際の調達契約先決定システム

各省庁の調達担当官は、必要に応じ入札の募集をかける。入札情報は各省庁駐在の中小企業庁 PCR(Procurement Center Representative)に流れ、中小企業向け留保(Set-aside)の検討や適当な調達先企業の特定といった手助けが行われる。同時に入札情報はCommerce Business DailyやFACNETを通じて公開される。それに呼応して入札価格が希望企業から調達担当官へと提示され、調達担当官は、価格とその企業の納入能力(指定された物品サービスを間違いなく供給できるか)の双方から検討し、調達企業を選定する。



2. 4 州ならびに地方政府の調達

州・地方政府の調達額は連邦政府調達総額とほぼ同等と見積もられる。調達システムも連邦政府のそれにほぼ準拠すると考えて良いが、微妙に異なっている点ももちろん存在する。まず、連邦政府と州政府との間では組織構造の違い(連邦政府:全国に広く支部支局が点在、州政府:1州内に集中)を反映し、IT関連調達の内容に違いがある。すなわち連邦政府はより多くのコミュニケーション・情報交換に関する調達を行っている。また州政府間では、調達情報の開示レベル、中小企業向け留保(Set-aside)プログラムの有無、業者登録の有料・無料といった違いが認められる。

2. 5 米国連邦政府調達における中小企業支援の一般的効果

● この節のポイント

中小企業にとって、調達獲得は3つのメリットをもたらす。1)直接的キャッシュフロー流入効果、2)投資家への信用増大、そして3)他の顧客へのPR効果である。

2. 5. 1 米国連邦政府調達の中小企業にとってのメリット

中小企業が、連邦政府から調達契約を獲得する事のメリットは以下のように整理できる。

1) 直接的キャッシュフロー流入効果

契約によるキャッシュインフローはもとより、政府調達契約は代金支払いの確実性・正確性が最も高い取引である。

2) 間接的キャッシュフロー流入効果

政府調達の実績は、銀行や投資家の信用を助長し、資金の借入れ・調達をより容易にする。

3) 定性的効果

政府に対する物品サービスの供給を通じて培われるスキルを、一般のビジネスに活用する事が期待できる。また、政府調達企業(連邦政府御用達)の肩書きは、一般ビジネスでのマーケティング上有利に働く。

2.5.2 中小企業の政府調達に占める割合は適正か？

法的支援で保護された中小企業の政府調達シェアは果たして「適正な水準」か、という問題は、なかなか判断が難しい。実績から見ると、1996年度(元請け・下請け合計に占める割合)の34%は、政府勧告にある35%(元請け・下請け合計)と遜色のない水準に達している。しかし、果たしてその35%(元請け・下請け合計)なり25%(元請けのみ)の目標値そのものがそもそも「適正な水準」か、という問題がある。総産業売上高に占める中小企業のシェア43.8%が一つの目安といえるが、売上高シェアと調達シェアは簡単に比較できない。政府調達の産業別と全体経済における産業別構成比が食い違い、かつ各産業での中小企業のシェアが異なるからだ。「17%の調達シェアはその食い違いを考慮して加重した結果28%の市場売上高シェアに相当する」といった1987年の論文もあり、中小企業の持つ1996年現在の34%の調達シェアは、売上高シェアに換算した場合少なくともそれ以上になると推定される。

2.6 連邦政府調達の今後の展開

● この節のポイント

連邦政府調達における中小企業支援策は今後も継続、強化されていく。さらに、予算削減との両立を図るため、ITを活用した電子取引への完全転換等、コスト削減の施策も合わせて実行されていくだろう。

米国連邦政府は、今後とも中小企業の調達に関する優遇措置を継続し、中小企業の政府調達額に占める割合は維持されていくだろう。95年に設定された目標値の35%はすでにほぼ達成されつつある(34%)が、さらに少数民族や女性により経営される中小企業に対する優遇目標値(各々調達総額の10%と5%)が現実に達成されていくにつれ、全体としては40%に近づいていくと予想される。しかしながら、昨今の財政均衡(赤字解消)政策の下で、政府予算は削減傾向にあり、政府調達額もここ10年で名目横ばい、実質年2.5%の減少をみている。

こうした逼迫する政府予算の下で調達コストの一層の低減を図るため、今後以下の

ような展開が予想される。

- 1) 調達関連業務の完全電子商取引化(2000年までに全ての取引引きを FACNET 上で処理。取引費用の削減。)
- 2) “Off-the-shelf”購入の増大(特注でなく既製品で間に合わせる。)
- 3) 調達担当官の権限強化(値切り交渉強化)
- 4) さらなる調達の一本化、統合調達の推進。(大量注文による数量割引を可能に。)

<第2章のまとめ>

第1章で指摘された中小企業の役割を重要視する政策理念に基き、各種の中小企業支援策が具体的に定められている。言うまでもなく、「実効性」(実施されれば、現実には効果が数量的にはっきり現れる)が眼目であり、数値による調達比率目標の実現に如何に効果があるか、が最大の施策決定の指針・評価基準である。例えば、元請けのみを対象にしたのでは後発の中小企業はなかなか調達市場に入り込めないかもしれない。では、下請けも目標の対象に組み入れよう、といった具合である。「いかに結果を出すか」、ここに各種施策は集中している。存在しているだけが存在理由で、まったく効果のない施策は無いに等しい。

第3章 米国連邦政府調達とソフトウェア産業

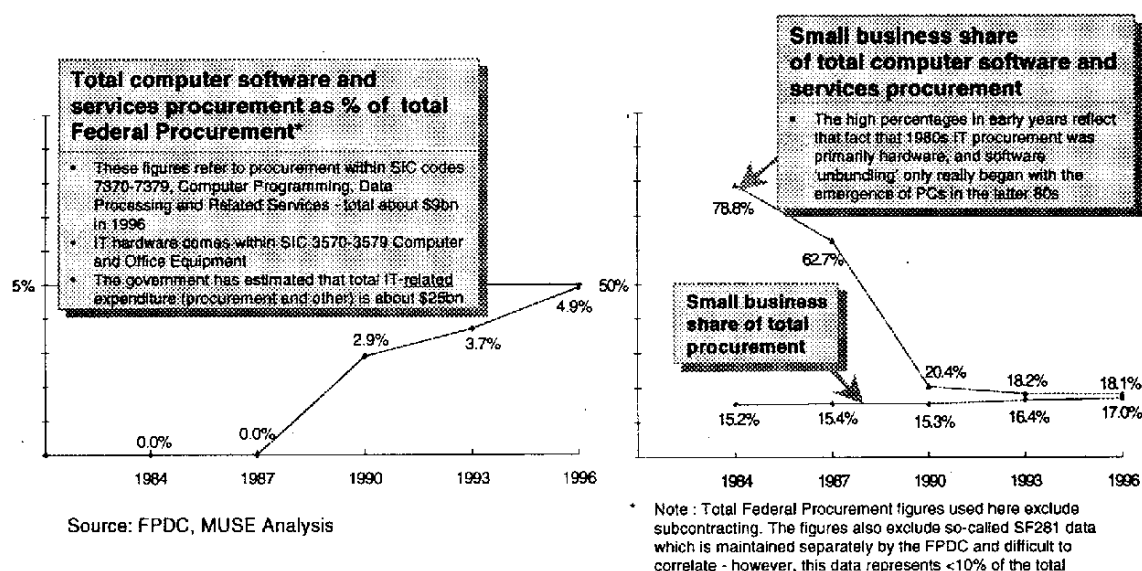
● この章のポイント

IT関連製品・サービスの連邦政府調達に占める重要性は年々上昇している。特にソフトウェア開発は中小企業が競争力を有する分野であり、主要な契約獲得源となっている。

モジュールコントラクト方式(プロジェクトの段階毎に分割発注する方式)は、より市場原理を取り入れた契約方式であり、柔軟性、コストダウン等の効果があり、採用が増加している。

3.1 政府調達におけるソフトウェア開発・データ処理及び関連サービス

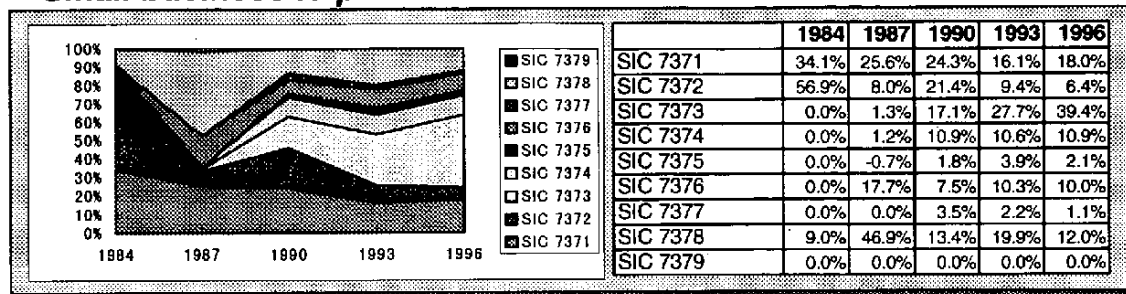
ソフトウェア開発・データ処理及び関連サービス(SIC Code 7370-7379)が連邦政府調達に占める割合は年々増加しており、そこにおける中小企業のシェアは調達全体(元請けのみ)に占めるシェア17.0%を1ポイント上回る。(1996年度実績、18.1%。)この分野は中小企業にとって重要な契約獲得源となっている。



3.2 中小企業が競争力を有する分野

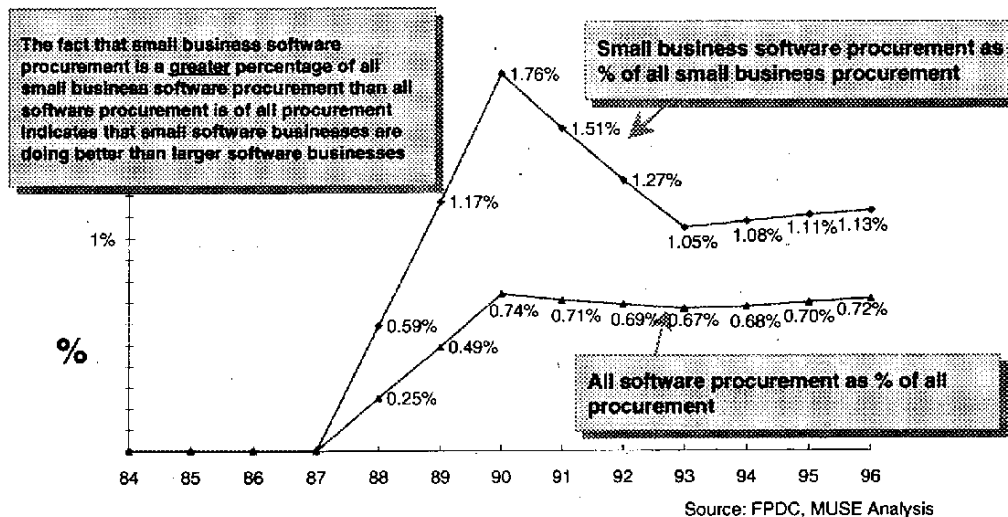
中小企業が特に得意とする分野は、統合システムデザイン(SIC Code 7373)、コンピュータプログラミング(SIC Code 7371)、コンピュータメンテナンス及び修理(SIC Code 7378)である。

Small business IT procurement



SIC 737x COMPUTER PROGRAMMING, DATAPROCESSING, & OTHER COMPUTER RELATED SERVICES	
7371	COMPUTER PROGRAMMING SERVICES
7372	PREPACKAGED SOFTWARE
7373	COMPUTER INTEGRATED SYSTEMS DESIGN
7374	COMPUTER PROCESSING & DATA PREPARATION & PROCESSING SERVICES
7375	INFORMATION RETRIEVAL SERVICE
7376	COMPUTER FACILITIES MANAGEMENT SERVICES
7377	COMPUTER RENTAL & LEASING
7378	COMPUTER MAINTENANCE & REPAIR
7379	COMPUTER RELATED SERVICES

特に、ソフトウェア分野は、中小企業調達の中で占める割合(1.13%)が、調達全体で占める割合(0.72%)の2倍近くに達しており、中小企業の競争力がこの分野で平均以上に高い事を示している。



3.3 連邦政府内におけるIT関連サービスの需要

連邦政府調達におけるIT関連製品・サービスの急激な伸びは、行政プロセスやサービスがITを通じて行使される傾向が益々強まっている事を如実に反映している。特に注目すべき傾向は、ITによる業務改革が、80年代までは行政の内部プロセスの合理化に重点がおかれていたものの、現在は政府から国民へ行政サービスを行う際の手段としてITを活用するという広がりを見せている点であろう。

Federal government use of Information Technology	
• Internal process automation –document filing –internal communications –internal application and transaction processing	
(in particular IRS, SSA, Bureau of Census and NASA report that they are critically dependent on their information infrastructure)	
• Electronic service delivery –direct deposit of social security payments –filing of electronic income tax returns –access to documents and data via internet / CDs –videoconferencing for public meetings –NSF electronic submission and review of grant proposals	

3.4 IT分野調達の増加と調達政策の関連

ITやソフトウェア分野の政府調達における重要性は以下のような調達政策、関連法規に反映され、市場原理を十分に働かせる方策が定められている。

Year	Type	Title and principle impact
1997	Policy	Software development contracts: Performance-based service contracting (PSBC) work statement • Defined by Software Development Committee of OFFP • Provided detailed policy guidelines as to implementation of modular contracting as defined by Information Technology Management Reform Act (see below)
1996	Act	Information Technology Management Reform Act (passed as part of National Defense Authorization Act for fiscal year 1996), also known as the 'Clinger-Cohen Act' • Modified OFFP Act to require "modular contracting", in which major projects are implemented in successive stages, with each stage compatible with prior and succeeding stages, and open to bidding from separate contractors • Required implementation of modular contracting by FAR • Authorized pilot programs for information technology acquisitions, with pilot program value not to exceed \$750k • Authorized agencies to conduct pilot into "solutions-based contracting", whereby agencies determine objectives of IT contracts, and allow bids to define the actual implementation • Required set-aside of up to 10 projects between \$25-\$100k and up to 10 projects between \$1m and \$5m for small businesses (section 5312.d.2) • Required FACNET to provide (by Jan 1998) access to information on prices, vendors etc available for "multi-contract ordering" (to all intents and purposes off-the-shelf goods), and required at least 60% of all orders to be made through FACNET • Devolved authority for procurement from GSA to all individual agencies • Established chief information officer role in each agency and department

中でもソフトウェア調達の際のモジュールコントラクト方式(プロジェクトの段階毎に分割発注する方式)には、以下のような利点がある。

- ・フレキシビリティ(プロジェクトの方向修正が一括発注式と比べ容易である。)
- ・より緊密な政府・ベンダー間の連携(モジュールデザインのプロセスで政府調達担当官とベンダーとの意思疎通が図られ、また、ベンダーの提供するサービスの妥当性の検証がより頻繁に行われる。)
- ・スピード(上記の緊密な連携の必要性は、政府・ベンダー間の電子的取引や情報の流通を促進し、プロジェクトのスピードアップにつながる。)
- ・競争の導入(モジュール単位の発注・入札によって、より競争的な環境の導入が図られ、コスト削減と品質向上が見込まれる。)

- Software in particular has suffered as a result of government red tape in the procurement process
 - ‘grand-design’ projects outdated before completion
 - inadequate understanding by government leading to inoperability
- Modular contracting, first envisaged several years ago and implemented practically over 1996 and 1997
 - faster streamlined process
 - more electronic collaboration
 - more openness and government understanding

Benefits of modular contracting

- Flexibility
 - direction of a project can be changed more frequently to adapt to changing needs and changing technology environment
- Closer cooperation
 - designing modules forces contracting officers to work more closely with vendors to examine the need and implementation approach
- Speed
 - aided by electronic commerce and process streamlining, modular contracting greatly speeds up software procurement
- Competition
 - continuous competition and competitive evaluation

しかしながら、モジュール化による各個別モジュールの設計は一括設計に比べて単位当たりコストが高くつく可能性があり、行政事務や取引の簡素化、競争原理の導入から見込まれるコスト削減分との兼ね合いを十分に検討する必要がある。

3.5 州・地方政府の調達政策

ある試算によれば、州政府(テキサス)の調達に関わる経費は調達額の5.5%にも達し、民間企業の約1%を大幅に上回っている。より民間に近い調達プロセスを採用する事により、全米で年間\$1.5Bのコスト削減が可能と推定される。事態改善のため、各州では以下のような取り組みが行われている。

- ・ “Off-the-shelf”調達(既製品調達)
- ・ 電子商取引
- ・ “Best-value”(コストパフォーマンスの最大化)
- ・ ベンダーパートナーシップ(民間ベンダーとのより緊密な連携)

<第3章のまとめ>

ITの政府調達における重要性は1980年代半ば以降、急速に増しており、行政事務・サービスがオンライン化されるにつれさらにその比重は増加して行くだらう。ここ数年で連邦・州の両レベルでIT調達に関する法整備が進んでいる事にも、その重要性の認識が反映されているといえよう。マイクロソフトに対するソフトウェア開発の独占への危惧が大変強く、司法省による取り調べが執拗に続いていることからわかるように、調達市場にオープンな競争を確保する事は、政府の大きな関心事となっている。モジュールコントラクト方式への期待も、政府調達契約をより多くの企業に開放し、行政コストを削減する意図に基いている。

第4章 米国連邦政府調達のソフトウェア産業に対する数量的効果

● この章のポイント

連邦政府によるソフトウェア調達が、中小規模ソフトウェア企業全体にもたらす数量的効果は、以下の3つに集約される。

- 1) 各年度における連邦政府による中小企業からのソフトウェア調達(元請け\$369M)がもたらす経済波及(乗数)効果は\$759M。
- 2) これまでの中小のソフトウェア企業重視のソフト調達姿勢が、米国の中小企業によるソフトウェア産業全体額の6.3%に等しい政府による「累積投資効果」(下記説明参照)をもたらしている。
- 3) 上記に加え、連邦政府調達は、間接的に中小ソフトウェア企業売上高総額の19.6%に相当する売上増大効果を生み出している。

4.1 連邦政府による中小企業からのソフトウェア調達

政府調達元請けの平均60.4%が下請け及び補給品に再投資され、それらのさらに平均83.2%が3次へ再投資、さらにその83.2%が再々投資、と繰り返される事により、初期調達額\$369M(元請けのみ)は、上記再投資の構造より算出される係数2.06を乗ずる事により、\$759Mと推計される。これは、中小ソフトウェア企業の売上高総計の2.3%にあたる。

Calculation of the 'economic multiplier'

Direct procurement = P

Reinvestment by small software companies % = a %

Reinvestment by suppliers to small software companies % = b %

Total impact = I

$$I = P + Pxa\% + (Pxa\%)xb\% + (Pxa\%)x(b\%)^2 + \dots$$

$$= P + (1+a\%)(Pa\%)[b\% + (b\%)^2 + \dots]$$

$$= P + (1+a\%) + \frac{Pa\%b\%}{1-b\%} = P(1+60.4\%) + \frac{P(60.4\%)(83.2\%)}{1-83.2\%}$$

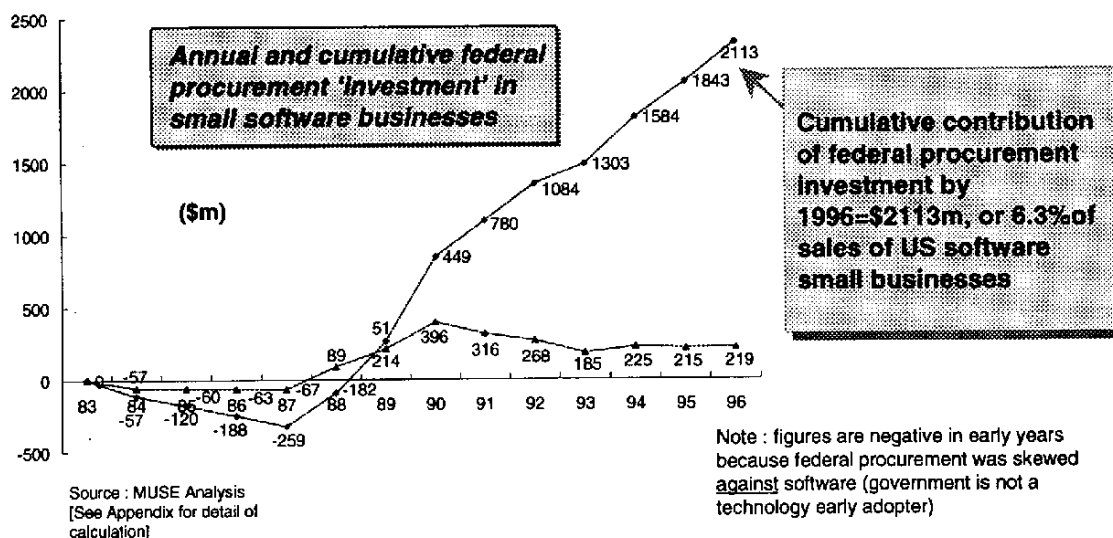
$$I = Px2.06$$

If P = \$369m,

$$I = 369 \times 2.06 = \$759m$$

4.2 累積投資効果

中小企業からのソフトウェア政府調達額は、中小企業のソフトウェア売上高全体の1.10%であり、中小企業からのソフトウェア以外の調達額がソフトウェア以外の売上高全体に占める比率0.45%を大きく上回る。この「差」は、いわば政府が中小企業のソフトウェアビジネスに調達を通じて「投資」していると考えられる。この「優先調達による投資」の累計は1983年から1996年までで\$2,113Mに達し、これは現在の中小企業によるソフトウェアビジネスの6.3%に相当する。



4.3 売上増大効果

政府調達契約を結んでいる中小企業群と、調達契約が取れていない中小企業群を比べると、年間倒産率と企業規模拡大率（従業員数で測定）の双方で大きな違いがある。この違いは直接的キャッシュインフローのみならず、他の顧客へのPR効果、信用増大から来る資金調達コストの減少等が総体的にもたらす効果と考えられる。

	Death Rate	Employment Growth Rate
Small businesses <u>not</u> receiving FP	+8.2% (32.9%)	-1.5% (-5.8%)
Small businesses <u>receiving</u> FP	+3.8% (15.4%)	2.2% (+8.7%)

この差異は、年間成長率に換算すると、政府調達契約を締結している企業群が、そうでない企業群に比べ、年間8.6%高い成長（企業群全体としての規模の拡大）を達成するということを意味する。この効果を政府調達が全くなかった場合と比較してその規模拡大を1984年以降1996年までの累積で捉えると、\$6,560M、実に現在の中小企業

によるソフトウェアビジネスの19.6%相当がこの政府調達契約を持つ事の効果といえる。

＜第4章のまとめ＞

以上から明らかなように、連邦政府調達は米国の中小企業のビジネスに対し、額面をはるかに超えるインパクトを持っている事が分かる。さらにいえば、今日の中小企業によるソフトウェアビジネスの一定の部分は、政府調達によって創出されている。過去15年間の中小企業からのソフトウェア累積調達額は\$2Bにのぼり、今日の市場の約20%が、この連邦政府調達の波及効果によって創出されたことになる。

第5章 日本政府調達システムへの提言

● この章のポイント

「積極的」な中小企業観に基いて、「競争原理」を十分に利かせた能動的支援策が米国連邦政府調達における中小企業支援の成功の秘訣である。ここに日本の学ぶべき点がある。具体的な施策としては、

- 1) 中小企業への情報開示システム
 - 2) 調達支援インフラのための人材配置
 - 3) 法的根拠に基いた下請けルール
 - 4) 中小企業向け留保(Set-aside)措置
 - 5) 「調達企業能力証明」のメカニズム
- が挙げられる。

5.1 理念

米国の連邦政府調達制度から日本が学ぶべき事は、まず制度を裏打ちする確固たる理念である。すなわち、中小企業が継続的経済発展に欠く事のできない重要な担い手であり、かつ将来にわたって新たな産業を勃興させる重要な役割を担うのだ、という極めて積極的な評価・信念である。

こうした積極的な評価・信念に基くがゆえに、米国の中小企業支援の調達政策は、独力では存続できない「弱者」としての中小企業を「救済」という色彩は非常に薄い(女性経営企業、少数民族優遇政策は除く)。その証左として、例えば具体的な支援策の一つである中小企業向け留保(Set-aside)措置は、複数の中小企業が「競争状態」にある事や、企業の供給能力や製品・サービスの品質が政府の要求する水準を完全に満たしている事を前提とし、その実態が厳しく審査されている。

いわば、成長の潜在能力を持った中小企業の競争力をより高め、切磋琢磨させる方向で制度が成立しているわけである。

5.2 具体的制度のアイデア

以下に見る5つの施策は特に日本にとって学ぶべきところが多い。そのアイデアは日本へも移植可能であると考えられる。

- 1) 中小企業への情報開示システム
- 2) 調達支援インフラのための人材配置
- 3) 法的根拠に基いた下請けルール
- 4) 中小企業向け留保(Set-aside)措置
- 5) 「調達企業能力証明」のメカニズム

5.2.1 中小企業に対する詳細かつ極めてオープンな情報開示

- ・ 調達の具体的プロセス、調達元、調達物資一覧、連絡先(担当者名)、企業登録の方法、各省庁間での調達ルールや慣行の違い、が全て盛り込まれていること。

- ・ 情報アクセスが広範に確保されていること。(インターネット、各地の連邦政府事務所、中央政府刊行センター、政府・民間書店)
- ・ 直近の調達案件に関する情報(契約内容、予算その他付随事項の詳細)がオンライン、文書の双方で利用可能であること。(米国政府のCommerce Business Dailyに相当するもの)
- ・ 契約交渉(入札価格の取りまとめ等)や調達取引(納期調整や決済等実務)がオンライン化されていること(米国のFACNETに相当)。(中小企業にとっての手続コスト削減効果。調達市場参加へのインセンティブ。)

5. 2. 2 調達支援インフラのための人材配置

- ・ 各省庁調達担当官と中小企業をつなぐインタフェース機能に人材を配置する。(各省庁内、中小企業支援組織内、さらに調達契約全般を取りしきる中央政府機関内。)
- ・ 日本の民間部門における終身雇用システムの縮小により、上記のインタフェース機能に適した人材が創出されつつある。製造業での長年の経験を有しつつ、早期退職制度等で流動性の増した人材や、経験は少ないものの、転職を厭わない比較的若年の人材である。
- ・ 主要なポストとしては、中小企業向け調達情報データベースの開発と維持、中小企業向け留保(Set-aside)措置の妥当性の審査・監視、下請け契約における中小企業比率の監視(計画内容の審査とその実効性確保)、中小企業向け情報の利用可能性の保証等が考えられる。

5. 2. 3 法的根拠に基いた下請けルール

- ・ 単に元請けに占める中小企業比率のみならず、大企業へ発注された元請けの内、中小企業へ下請けとして発注される比率をも視野に入れた法的支援制度を確立する。
- ・ モニタリング機能強化のための、元請け業者駐在の監視係官を設置する。
- ・ 元請け業者に、下請けにおける中小企業割合を当初の調達計画に盛り込むことを義務付ける。

5. 2. 4 中小企業向け留保(Set-aside)措置

- ・ 明確な 中小企業向け留保実施基準を設定する。契約金額及び競争条件(例: 中小企業が最低2社競合している等)による基準。
- ・ 中小企業向け留保担当部局を設置する。新たな契約に対する中小企業向け留保適用可能性の審査、中小企業に関する情報(その調達品提供能力を含む)のデータベース化とその維持、各省庁調達担当官に対し適切な企業を斡旋、情報提供。
- ・ 中小企業向け留保不履行に対する罰則の設置。

5.2.5 「調達企業能力証明」のメカニズム

- ・ 米国の「調達企業能力証明」に準拠した調達企業評価基準の策定と実施。企業の調達品供給能力の評価基準を明確に示す事により、競合に敗れた企業にも適正かつ公正な審査結果が公表される。中小企業は調達契約先選出に当たって不当に差別されたと考えたときは、中小企業庁に訴え出る事が可能。訴えに基いて調達企業の能力審査が行われ、能力と価格競争力があるのに契約が与えられなかったことが明らかとなった場合には、契約先を変更させることができる。
- ・ 中立の企業能力審査機関の設置。

＜第5章のまとめ＞

米国の連邦政府調達における中小企業支援策の「支援」が意味するところは、「救済」ではなく、「競争」の「機会保証」である。競争力の無い企業は退けられ、消滅する、という「市場原理」への根本的信頼と是認が、これら支援策のバックボーンとなっている。

付属資料 3

米国国立研究所の運営形態と技術移転

米国国立研究所の運営形態と技術移転

目 次

第1章	米国国立研究所の概要 (GOGO, GOCO, FFRDCs)	付 3-1
	Introduction and overview	
第2章	GOCO システムの連邦政府研究開発活動における位置付け	付 3-3
	The GOCO system in US Federally-funded research	
第3章	GOCO システムと技術移転	付 3-16
	GOCO and technology transfer	
第4章	GOCO システムが日本に示唆するもの	付 3-20
	Implications for Japan	

第1章 米国国立研究所の概要(GOGO, GOCO, FFRDCs)

● この章のポイント

- 1) 米国の国立研究所は GOGO+FFRDCs として捉えられる。
- 2) FFRDCs とは Contractor のよって管理運営され、政府の資金を主要財源とする研究所である。
- 3) GOCO は、FFRDCs の主要部分を占めている。

1-1 米国の研究開発活動における連邦政府の役割

米連邦政府は、同国における研究開発活動に深く関与している。すなわち、以下の3つの役割を担っている。

- 1) 資金供給者（同国の1997年研究開発費総額 \$ 205.7B の33%を拠出）
- 2) 研究開発施設の所有者（研究開発活動の10%は政府所有研究機関によるもの）
- 3) 研究開発の当事者（研究開発活動の8%は連邦職員たる研究者によるもの）

ここで、2)と3)の違いは、政府所有ながら実際の研究開発活動は民間の手になる場合(まさにこれが GOCO)があるためである。

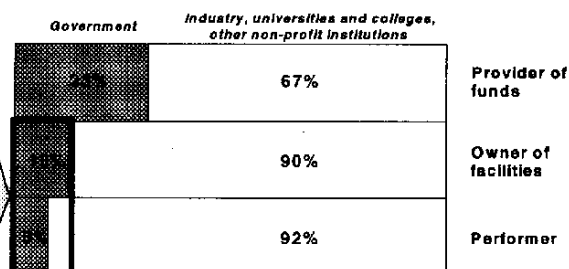
1-2 国立研究所の位置付け

国立研究所(国研)の総数は約1,100にのぼる。これら国研は全体として、米国研究開発費総額の11%、連邦政府研究開発予算の32%を占めている(\$ 21.6B)。

これら国研のほぼ全て(99%以上)が政府所有となっている。

国研に雇用される科学者、技術者総数は80,000から100,000である。

- There are approximately 1100 national laboratories in the US
- These receive a total of \$21.6bn in funding, which is 11% of total US R&D spend and 32% of total government R&D funding of \$68.1bn*
- The majority (>99%) of the facilities of all these laboratories are owned by the government
- The national labs employ 80-100,000 scientists and engineers
- No precise statistics exist, but 5-10% of the 1100 labs are directly focused on IT, and perhaps 20-30% are researching use of IT to achieve research objectives in their non-IT related fields

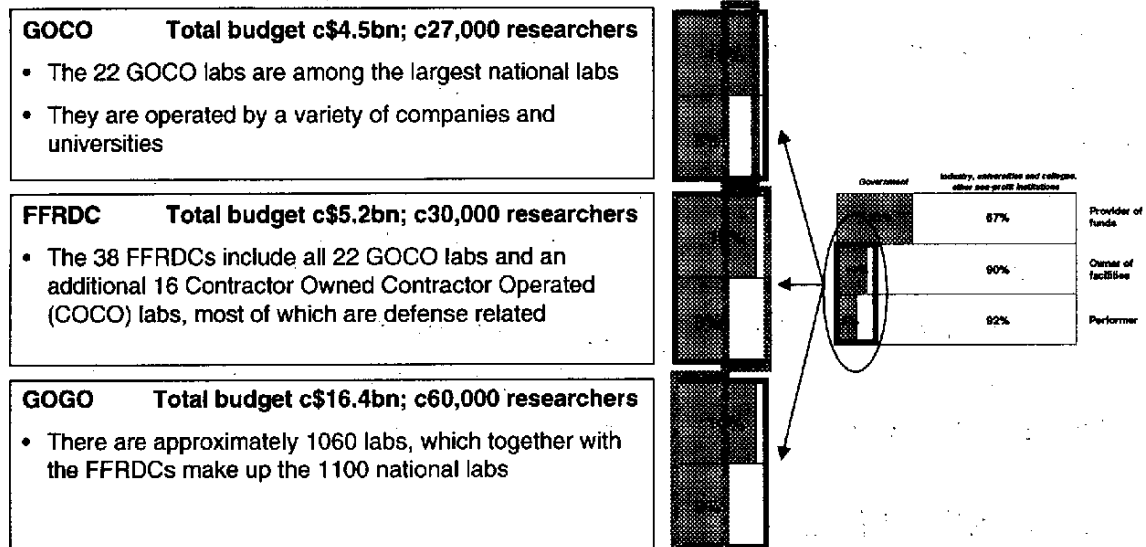


* Source US DoC "Federal Laboratory and Technology Resources", 1993

* 1997 figures, source NSF

1-3 GOCO, FFRDCs, GOGO

GOCOとは、言うまでもなく政府所有・民間運営の研究所形態を、GOGOとは所有・運営ともに連邦政府による形態を意味している。ここで FFRDCs (Federally Funded Research And Development Centers)とは、連邦政府による資金援助を受けた特定の研究所のカテゴリー(所有は政府・非営利組織の双方あり。)を意味し、必ずしも GOCO と同義ではない。さらにいえば、GOCO (総数22)は、FFRDCs(総数38)一部である。すなわち、米国に存在する全ての GOCO 研は、FFRDCs として登録されている。



第2章 GOCO システムの連邦政府研究開発活動における位置付け

● この章のポイント

GOCO マネジメントシステムの概要は以下の通り。

- 1) GOCO 研は現在22存在する。FFRDCs 総数38の内の残り16は軍事・防衛関連の COCO (Contractor-Owned, Contractor-Operated)。
- 2) GOCO のルーツは第二次大戦時のマンハッタンプロジェクト(核兵器開発プロジェクト)。
- 3) GOCO マネジメントシステムの利点は、その高い運営効率、政治的思惑からの独立・中立性、民間への技術移転の促進、さらに官民の資源共有によるシナジー、に見出すことができる。

2-1 GOCO、その定義と制度的枠組み

◆ この節のポイント

- 1) GOCO は、非政府組織による管理運営により、市場原理が導入されている。(効率性)
- 2) GOCO 研の管理運営者は、民間企業、大学、その他非営利団体の3つのグループからなる。
- 3) GOCO は FFRDCs の主要部分を占める。
- 4) GOCO 研は、近年研究開発内容を軍用から民生へ大幅に多様化させ、技術移転に積極的である。
- 5) FFRDCsの3機能(研究開発、調査分析、システムエンジニアリング)のうち、GOCO はほぼ全て研究開発機能である。
- 6) FFRDCs は相対的に基礎研究に強い。
- 7) 24の研究開発機能 FFRDCs のうち、15が IT 関連である。

2-1-1 GOCO という概念

GOCO は、自動的に FFRDCs としての性格を併せ持つため、一言で表現すると、「その大半の(70%以上)の資金が連邦政府によってまかなわれ、政府により所有され、非政府組織(大学、民間企業、非営利団体)により管理運営される研究開発施設、またはその活動の形態」を意味する。

基本的研究開発方針や予算を政府側が定め、施設や個々のプロジェクトの管理運営を民間の手によって行うのが GOCO の基本的構造である。個々のプロジェクト単位では、従事する科学者、技術者が、省庁の設定した基本方針の下で具体的テーマ設定を行い、その研究開発しようとする技術が省庁の Mission の達成にどれだけ貢献できる潜在力を持つかによって予算配分は決定される。

しかしながら、各 GOCO 研における連邦政府省庁、Contractor 両者の権限領域は全ての GOCO 研を通じ一定ではなく、様々なバリエーションが存在する。例えば、同じエネルギー省(DOE)の管轄である GOCO 研のなかでも、エネルギー省がその研究所専属の出先機関を設けて、研究開発計画の詳細部分にまで関与する例から、

Contractor である大学にはほぼ全ての権限(日々のマネジメントはもとより、基本研究開発計画、人事権等まで)を委ね、DOE サイドは定期的モニターと予算承認を行うという場合まで、両者の間の線引きは様々である。その背景には、各研究所の設立の経緯や、扱う技術の性質(軍事か、民生か)といった要素が存在している。

また、GOCO の顕著な性格として、市場原理の導入が挙げられる。特に、各連邦政府省庁は、所有する研究所の管理運営者を、市場原理に基いて自由に変更することができる。例えば、ある Contractor の管理運営の実績(コスト、業績の両面)が思わしくなければ、当然新たな Contractor(大学、企業、非営利団体)を採用する。これにより、Contractor 側には常に自己のパフォーマンスを向上させるインセンティブが生じ、政府側にとっても、より高効率の管理運営が期待できるわけである。

2-1-2 GOCO 研の予算規模

現在22の GOCO 研が米国には存在するが、各研究所別予算規模は以下のように

US GOCO labs and budgets	
1. Idaho National Engineering Laboratory	\$78m
2. NCI Frederick Cancer Research and Development Center	\$142m
3. Oak Ridge National Laboratory	\$288m
4. Sandia National Laboratories	\$654m
5. Savannah River Technology Center	\$30m
6. National Renewable Energy Laboratory	\$102m
7. Pacific Northwest National Laboratory	\$209m
8. Ames Laboratory	\$30m
9. Argonne National Laboratory	\$253m
10. Brookhaven National Laboratory	\$216m
11. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory	\$171m
12. Fermi National Accelerator Laboratory	\$171m
13. Jet Propulsion Laboratory	\$1057m
14. Lawrence Livermore National Laboratory	\$501m
15. Los Alamos National Laboratory	\$541m
16. National Astronomy and Ionosphere Center	\$8m
17. National Center for Atmospheric Research	\$79m
18. National Optical Astronomy Observatories	\$29m
19. National Radio Astronomy Observatory	\$30m
20. Oak Ridge Institute for Science and Education	\$17m
21. Stanford Linear Accelerator Center	\$118m
22. Thomas Jefferson National Accelerator Facility	\$59m

**Total GOCO budget
was \$4.8bn in 1995
(\$4.5bn in 1997)**

Note.
The Energy Technology Engineering Center, which was included in the 1995 totals, was removed from the government's master list of FFRDCs (see next few pages) in November 1995

1995 budget figures. Source NSF

なっている。

2-1-3 管理運営者:Contractors

GOCO 研の管理運営者は、民間企業、大学、その他非営利団体の3つのグループからなる。管理運営者のタイプ別に22の GOCO 研を分類すると、以下ようになる。米国の GOCO の大半は大学に管理運営が任されていることがわかる。

Administered by corporations	1. Idaho National Engineering Laboratory	\$78m	Total budget c\$1,200m
	2. NCI Frederick Cancer Research and Development Center	\$142m	
	3. Oak Ridge National Laboratory	\$288m	
	4. Sandia National Laboratories	\$654m	
	5. Savannah River Technology Center	\$30m	
... non-profit organizations	6. National Renewable Energy Laboratory	\$102m	Total budget c\$300m
	7. Pacific Northwest National Laboratory	\$209m	
... universities and colleges	8. Ames Laboratory	\$30m	Total budget c\$3,300m
	9. Argonne National Laboratory	\$253m	
	10. Brookhaven National Laboratory	\$216m	
	11. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory	\$171m	
	12. Fermi National Accelerator Laboratory	\$171m	
	13. Jet Propulsion Laboratory	\$1057m	
	14. Lawrence Livermore National Laboratory	\$501m	
	15. Los Alamos National Laboratory	\$541m	
	16. National Astronomy and Ionosphere Center	\$8m	
	17. National Center for Atmospheric Research	\$79m	
	18. National Optical Astronomy Observatories	\$29m	
	19. National Radio Astronomy Observatory	\$30m	
	20. Oak Ridge Institute for Science and Education	\$17m	
	21. Stanford Linear Accelerator Center	\$118m	
	22. Thomas Jefferson National Accelerator Facility	\$59m	

1995 budget figures. Source NSF

2-1-4 GOCO と FFRDCs

GOCO と FFRDCs とは良く混同される概念であるため、ここで今一度両者の定義とその関係を明らかにしておく。

まず第一に、FFRDCs はその定義として、研究開発の管理運営が Contractors (非政府) によって行われることを定めている。GOCO は自動的にその範疇に属することとなる。すなわち、米国の研究開発施設は GOGO+GOCO+民間研究所というよりは、GOGO+FFRDCs+民間研究所といった方がより正確である。

第二に、FFRDCs は、その所有において、柔軟な形態を認めており、政府所有・非政府所有にまたがる多様な所有形態 (共同もしくは分割所有) を認めている。すなわち、FFRDCs (38) の中で、政府所有のものが GOCO (22) に該当するわけである。すなわち、GOCO は FFRDCs の主要部分を占める、ということができる。

以上のような状況であるため、国研に関わる政策論議に際し、GOCO と FFRDCs は通常合わせて、一体不可分のものとして議論されることが多い。

NSF definition of FFRDCs

'R&D performing organizations that are exclusively or substantially financed by the Federal Government* and are supported by the Federal Government either to meet a particular R&D objective or, in some instances, to provide major facilities at universities for research and associated training purposes. Each center is administered either by an industrial firm, a university, or another nonprofit institution.'

The Government's financial support is further specified as follows:

- The research organization receives the 70 % or more of its financial support from the Federal Government, usually from one agency
- Most or all of its facilities are owned by, or are funded under contract with, the Federal Government

Source: NSF Federal Funds for Research and Development: Fiscal Years 1995, 1996, 1997, Volume 45, NSF 97-327

2-1-5 FFRDCs における COCO と軍事関連研究開発および技術移転との関係

FFRDCs の COCO (GOCO 以外) はそのほとんどが国防省および米国陸海空軍省による管轄であり、現在も軍事・防衛技術が主たる研究領域に設定されている。そのため、民間への技術移転に関しては、国防の観点から自ずと限界があり(情報公開法の例外措置)、積極的な技術移転の触媒として機能しているとはいえない。また、これら COCO の Contractors は、そのほとんどが各研究開発施設の所有・運営のためだけに連邦政府によって設立された非営利法人であり、実質 GOGO と大差がないと考えられる。

もともと、軍事関連という観点からすれば、現在積極的な技術移転の促進を役割に持つ GOCO 研に関しても、その多く(特に DOE 管轄の GOCO) が核兵器・核燃料関連の軍事目的を持った研究所として設立されてきたことは、周知の事実である。ここで考慮すべきは、米国の政府予算均衡政策、冷戦終結後の軍事関連予算縮小という文脈の下で、核燃料の基礎研究を支柱するそれら GOCO 研が、その研究開発領域を大幅に多様化させ、ほとんど non-defense といってよい研究内容へと脱皮しつつあるという状況である。その背景には、研究所の存続を維持しようとする研究所自身の意図があることは言うまでもないが、結果的に、米国経済発展に官有技術を役立てたいとする連邦政府の思惑と一致しているといえよう。

2-1-6 FFRDCs の機能分類

以上のように FFRDCs は、運営形態によれば GOCO、COCO からなるわけであるが、研究開発機能という観点からは以下の3つのグループに分類される。

1) 研究開発機能

このグループは、GOGO や純粋な民間研究所の能力によっては達成し得ない技術分野について、長期的視点に立った研究開発を行う。特に、研究成果の技術移転を主たるインセンティブとして、各界の専門技術を誘引し、目指す技術の研究開発を推進する。

2) 調査分析機能

管轄の連邦政府省庁の政策立案、意思決定に際し、中立・独立の立場から調査分析を行い、代替案の策定や新たなアイデアの提供等を行う。

3) システム設計、システムエンジニアリング機能

主として管轄省庁の有する複雑なシステムが、確実に政策実施上のニーズを満たすよう支援する。IRS(内国歳入庁)管轄の租税徴収システムの開発を支援する Tax System Modernization Institute 等。

上記の分類を38の FFRDCs に適用すると、以下のようになる。

	R&D labs	Study & Analyses Centers	SEI* Centers
Corporations	1. Idaho National Engineering Laboratory 2. NCI Frederick Cancer R&D Center 3. Oak Ridge National Laboratory 5. Savannah River Technology Center	4. Sandia National Labs 26. Center for Advanced Aviation System Development 27. Center for Naval Analyses	23. Aerospace FFRDC 25. C3I FFRDC
Non-profit	6. National Renewable Energy Lab 7. Pacific Northwest National Laboratory	24. Arroyo Center 28. Center for Nuclear Waste Regulatory Analyses 29. Critical Technologies Institute 30. IDA Studies and Analyses FFRDC 31. IDA Computing and Comms FFRDC 33. Logistics Management Institute 34. National Defense Research Institute 36. Project Air Force	38. Tax Systems Modernization Institute
Universities / Colleges	8. Ames Laboratory 9. Argonne National Laboratory 10. Brookhaven National Laboratory 11. Ernest Orlando Lawrence Berkeley Nat Lab 12. Fermi National Accelerator Laboratory 13. Jet Propulsion Laboratory 14. Lawrence Livermore National Laboratory 15. Los Alamos National Laboratory 16. National Astronomy and Ionosphere Center 17. National Center for Atmospheric Research 18. National Optical Astronomy Labs 19. National Radio Astronomy Observatory 20. Oak Ridge Institute for Science and Educ. 21. Stanford Linear Accelerator Center 22. Thomas Jefferson National Accelerator Fac. 32. Lincoln Laboratory 35. Princeton Plasma Physics Laboratory 37. Software Engineering Institute		

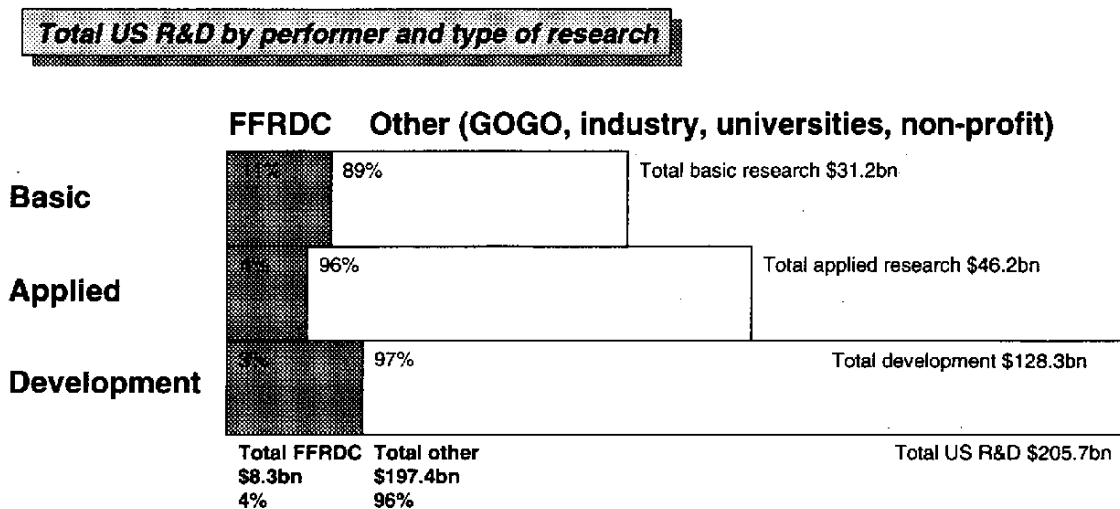
*SEI = Systems Engineering and Integration

GOCO

上図からも明らかなように、GOCO 研は22の内21までが研究開発機能であり、COCO 研はそのほとんどが調査分析機能であることが分かる。

2-1-7 FFRDCs の研究開発機能別貢献度

FFRDCs の属性を分析する一つの視点として、研究開発機能(基礎研究、応用研究、開発)毎の貢献度をみてみよう。FFRDCs に対し、米国連邦政府が支出する研究開発予算を上記3つの機能に分類してみると、以下のようなことが分かる。



1997 figures. Source NSF

すなわち、FFRDCs へ配分される予算の絶対額では、「開発」への配分が最も多くなっているが、各機能での比率を見ると、「基礎」における FFRDCs への配分が、総基礎研究予算の11%と最も多く、FFRDCs の基礎研究機能の相対的強さ(応用や開発と比べて)を物語っている。

2-1-8 FFRDCs による IT 研究

IT の分野に的を絞ってみると、24の研究開発機能 FFRDCs のうち、15の研究機関で IT 関連の研究開発が行われており、特に積極的なのは以下の4研究所である(下図一番左のグループ)。

Heavily involved in IT research	Partially involved in IT research	Not involved in IT research
6. National Renewable Energy Laboratory (advanced materials, energy efficient systems) 15. Los Alamos National Laboratory (advanced computing, computer simulation) 32. Lincoln Laboratory (advanced electronics, air traffic control, communications systems) 37. Software Engineering Institute (software design, software process management, dynamic systems)	1. Idaho National Engineering Laboratory (sensors, systems engineering) 2. NCI Frederick Cancer Research and Development Center (experimental and computational biology) 3. Oak Ridge National Laboratory (superconductivity, buildings technology) 7. Pacific Northwest National Laboratory (neural networks, pollutant assessments) 8. Ames Laboratory (informatics) 9. Argonne National Laboratory (sensors, information management) 10. Brookhaven National Laboratory (systems analysis) 11. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory (internet protocols, medical imaging) 14. Lawrence Livermore National Laboratory (supercomputing) 17. National Center for Atmospheric Research (climate modelling) 18. National Optical Astronomy Labs (imaging)	5. Savannah River Technology Center 12. Fermi National Accelerator Laboratory 13. Jet Propulsion Laboratory 16. National Astronomy and Ionosphere Center 19. National Radio Astronomy Observatory 20. Oak Ridge Institute for Science and Education 21. Stanford Linear Accelerator Center 22. Thomas Jefferson National Accelerator Facility 35. Princeton Plasma Physics Laboratory

2-2 GOCO マネジメントシステム発展の経緯

◆ この節のポイント

- 1) GOCO の原型は第二次世界大戦のマンハッタンプロジェクトである。戦時中の技術資源の逼迫から、広く民間の人材や資源が国研に投入された。
- 2) その後の GOCO の発展は、市場原理の導入をより強化し、政府と民間の協力的パートナーシップを構築するという方向性を持つ。
- 3) GOCO システムの活用にあたっては、特にエネルギー省(DOE)と議会の間で、省庁の関与の度合いや、技術移転をめぐる取り扱いに関し問題が生じている。

2-2-1 マンハッタンプロジェクト

GOCO システムは、第二次大戦中の軍事技術研究開発の要請が高まる中で生まれた。核爆弾開発プロジェクト「Project Y」(マンハッタン計画の一部)の下で組織された Los Alamos National Laboratory は、政府所有ではあったものの、当時の連邦政府内部の研究者科学者の人数、技術水準には限りがあった。挙国一致で戦争遂行能力の強化を目指す必要性から、プロジェクト長である Oppenheimer 教授 (University of

California)の下、多くの民間の大学研究者・科学者が、この研究所に結集されていた。GOCO モデルの誕生である。

2-2-2 主要な法的枠組み

GOCO ならびに FFRDCs は、以下の3つの法律または政府文書により、その制度的枠組みが整えられていった。

1967 FCST(連邦科学技術審議会: *Federal Council for Science and Technology*) *Memorandum*

本文書により、FFRDCが正式名称となり、その基本的骨格が明示された(所有形態、連邦資金の比率、役割等)。

1984 Amendment of the Office of Federal Procurement Policy (連邦政府調達政策修正事項)

ここに到って、研究所の所有形態を官有から民有の間で極めて柔軟に設定できる旨が確認された。また、管轄省庁のモニタリング権限の濫用が、民間 Contractor の研究開発パフォーマンスを阻害することがないよう、釘を刺す内容も盛り込まれている。さらに、Contractor として、従来中心的役割を担ってきた大学に加え、民間企業もその一翼を担うべき存在として明記された。

1990 Federal Acquisition Regulations

同規則において、より明確な FFRDCs の役割(GOGO や COCO では達成が難しい分野を担当)、および連邦省庁と Contractors がお互いの様々なリソースへアクセスできる権利を保障する旨(Resource sharing) が明記された。

2-2-3 GOCO システムの方向性

上記の法制の検討からもわかるように、GOCO の制度的発展は、市場原理の導入をより強化し、政府と民間の協力的パートナーシップを構築するという方向性を持っていると分析できる。

2-2-4 GOCO マネジメントシステムをめぐる問題点

GOCO システムの活用に当たっては、特にエネルギー省(DOE)と議会の間で様々な問題が生じている。設立当初からの GOCO 政策は、軍事研究を政治的圧力や利益から遮蔽する狙いから「所有すれども関与せず」というものであった。1990年代初頭になって、その延長上で管理を続けている DOE のに対し、手ぬるいとの批判が議会からあがった。

1992年、会計検査院が下院の協力の下で行った監査の結果、DOE の「所有すれども関与せず」という政策の結果、DOE は GOCO の Contractors の管理運営実態を十分に把握しておらず、要求される費用をいわれるままに支払い、さらに

Contractor の選定に当たっても競争原理を働かせていなかったことが指摘された。会計検査院は95年と97年に DOE の GOCO 政策改革の進捗状況を再度調査したところ、具体的な改革プランはできているものの、その実行は遅々として進んでいない事実が明らかとなった。

さらに近年、DOE は、CRADA をめぐる GOCO 研の取り扱いに関しても、政府・議会ともめている。この点は、技術移転(次章)に深く関わるのであるが、1989年の国家競争力技術移転法の制定によって GOCO 研を管理運営する営利の Contractors にも、国立研究所として民間他企業と共同研究プロジェクト(CRADA)を組む権限が与えられた。これにより、政府資金による研究開発の成果がより多く民間へ移転されることが期待された。ところが、DOE は連邦政府予算による研究開発の成果が営利組織の利益につながるのとは好ましくないとして、自省の管轄する GOCO へは独自の方針で望む意思を表明した。

2-3 GOCO マネジメントシステム、その利点と限界

◆ この節のポイント

- 1) GOCO の利点は、効率性、独立性、技術移転、官民資源共有のシナジーの4つ。
- 2) GOCO の欠点は、官(G)と民(C)との間での管理監督権限や費用負担の配分をバランスよく行うことがなかなか難しい点に起因している。

2-3-1 GOCO の利点

GOCO マネジメントシステムには、主として以下の4つの利点がある。

1) 管理運営の効率性

言うまでもなく、競争で鍛えられた民間企業のマネジメントノウハウや経営スタイルを内部に取り込むことにより、より効率の高い研究開発マネジメントが期待できる。また、コストに対する高い感受性は、環境の変化に対するより柔軟かつ迅速な適応を可能とする。また制度的には、人事、調達、会計といった機能に関して、厳しく複雑な政府規則によることなく、より自由な経営が可能となる。

2) 政治的圧力からの独立性

この点は、GOCO 設立当初から意図されたものである。時々によって変化する政府、議会からの政治的圧力に影響されることなく、真に科学的見地から研究開発を遂行できる。さらに省庁サイドから適切なレベルのモニタリング・監督を行うことにより、私的利益のために政府研究開発の本来の意図が歪められることも防ぐ事が可能である。GOCO システムは、官民の権限のバランスさえうまく取れていれば、相反する利益をバランスよくコントロールするメカニズムとして働く。

3) 民間への技術移転

詳細は次章へ譲るが、GOCO システムは、政府の資金援助によって研究開発された技術を積極的に民間へ移転することにより、経済の発展に寄与する。さらにこの技術移転は、民間の優秀な人材・能力が国研との共同研究(CRADA)に加わったり、GOCO の Contractor として参画するインセンティブとしても働く。

4) 官民の資源共有によるシナジー

政府文書で明示されているように、もう一つの GOCO の利点(狙い)は官民の資源共有、相互アクセスによるシナジーである。これにより、GOCO や COCO、純粋な民間研究所では達成できない技術分野の研究開発が期待されている。

2-3-2 GOCO の弱点

GOCO マネジメントシステムは、決して万能の解決策ではない。米国においても、以下の様な構造的問題が露呈していることを十分に理解すべきである。

1) 管轄省庁の監督権限がいまだに強すぎる。

現在の法的枠組みの下では、日々の GOCO 研究所運営に対する管轄省庁の介入を招く解釈(抜け道)が可能で、技術管理の分権化・独立性を目指す GOCO 本来の狙いを達成しにくくしている。例えば、DOE による各 GOCO 研の CRADA 承認プロセスへの介入と、その遅延。もっとも、この問題は法制度の厳格化、詳細化により解決の方向にある。しかしながら、GOCO のアイデアそのものが、省庁による所有を前提とするため、これは構造的に解決が難しい問題である(いつ再燃するか予断を許さない)。

2) GOCO 研究所間の管理運営政策やその実施内容にバラツキがある。

第一の問題の裏返しも実際に起こっている。個々の Contractor が独自の経営政策に基いて日々の管理運営を行うため、同じ省庁の管轄下にある組織間でも、ある一定の問題について取り扱いが異なる、という状況が生じている。管理運営の分権化は利点のみならず、欠点も無論あるわけである。例えば、GOCO モデルで運用されている DOE 管轄の核燃料施設では、個々の GOCO 施設の核汚染処理(清掃)のコストを Contractor がどこまで負担すべきかという点で、各施設間で異なる運用が行われており、より大きな負担をしている Contractor からは不満の声が上がっている。

3) 知的所有権の付与に関するルールが統一されていない

DOE は、政府資金に基く研究開発の果実の所有権が、営利の GOCO Contractor に帰属するのは望ましくない、という立場をとっており、Contractor への特許帰属に積極的な他省庁と際立った違いを見せている。特許や、果実である技術・ノウハウの排他的使用権が Contractor に付与されない場合、技術移転の持つインセンティブ(民間

技術・能力の起用に對する)は著しく阻害されてしまう。

4) 省庁による監督の形骸化

近年(1990以降)の會計検査院の監査で明らかになったように、DOE の GOCO 研對する監督がルーズになっているという指摘がある。コスト負担に關し Contractor 側の言い分をそのまま認めたり、Contractor 選定に際し、競争原理を十分に働かせていない等の問題が生じている。第一の問題とは逆のように見えるが、要は、ある政策分野(技術管理)では省庁権限が強すぎ、またある分野(コスト管理、競争政策)ではなおざりになっている、ということである。

總じて、明らかなことは、監督省庁對民間 Contractor、監督省庁對中央連邦政府(議會含む)の二つの軸を中心に、権限をめぐる綱引きがおこなわれている、といったところである。ミクロのレベルでは、民間 Contractor と管轄省庁の間で、管理運営をめぐる線引きをどこにするか、という問題があり、マクロ的には、より民間の活力や市場原理の導入を促進したい中央政府と、既存の權益を擁護したい省庁側との對立の構図が読み取れる。

2-4 ケーススタディ

ここでは、3つの GOCO について、特に管轄省庁(いずれも DOE)と研究所執行部門との關係を中心に分析することとする。

2-4-1 Idaho National Engineering and Environmental Laboratory (INEEL)

發展の経緯:

この GOCO は、1949年連邦政府によって核反應炉の實驗研究施設として設立されたが、時代の推移と共に研究開發領域の拡大を推進し、1974年には多様化した研究開發領域を反映する形で現在の INEEL に改称されている。現在の研究開發領域は、核反應炉にとどまらず、生物化学、新エネルギー、新材料、エネルギーリサイクル、核廃棄物処理等、広範な分野をカバーしている。

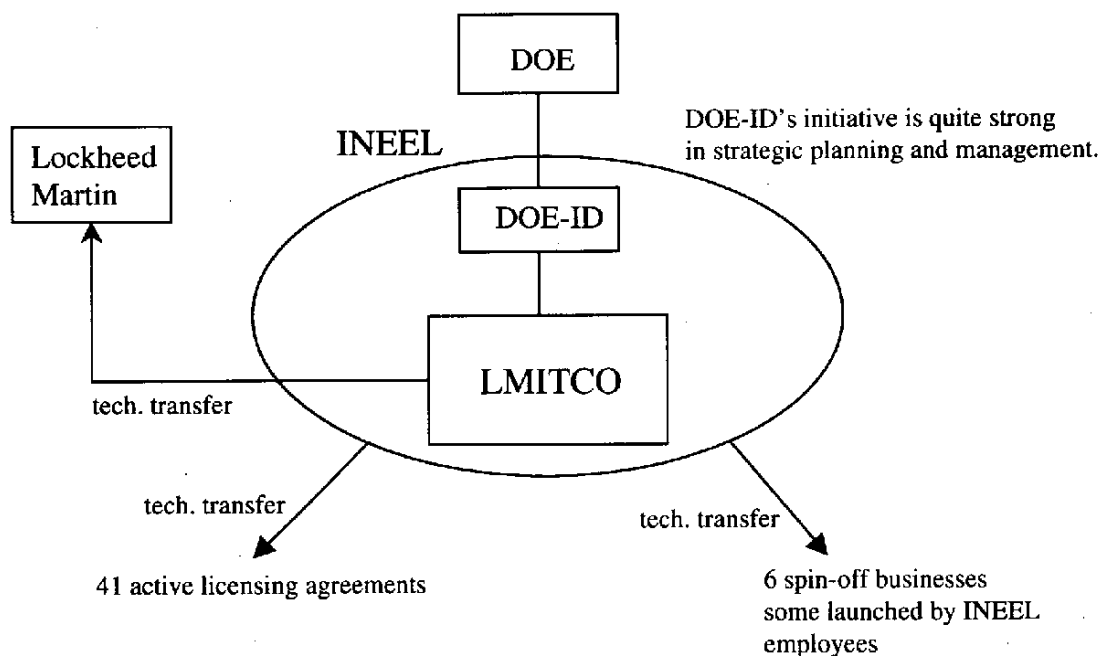
Contractor:

Lockheed Martin 社が、INEEL の管理運営を専門に行う子会社、Lockheed Martin Idaho Technology Company (LMITCO)を設立し、この会社が管理運営の中心的役割を担っている。その他、Westinghouse Electric や Argonne National Lab-west 等が Contractors として参画しているが、総従業員約8,000名のほとんどは LMITCO の職員である。

監督省庁と Contractor の關係:

下図からも明らかなように、DOE は、本研究所を専門に管轄する DOE-Idaho 分室を設立し、常に連邦職員を常駐させている(450名)。この分室は、同研究所の年次報告書にも明らかなように、中期的戰略立案はもちろんこと、個別分野の詳細な研究開

発計画や管理にも深く関わっている。



History:

1949 Established by the Fed as the National Reactor Testing Station
1974 Renamed as INEEL reflecting its broadening multi-program nature

Employees: 8,000

- 450 federal employees for DOE-ID,
- Vast majority of the rest work for LMITCO.
- Others work for other contractors or institutions such as Westinghouse Electric and Argonne National Lab-West.

Annual Budget: \$300M in 1997, (\$377 in 1994)

-Cooperative R&D agreements (CRADAs) as a source of funds (gov : private= 1:7)

Technology Transfer Program:

- Stevenson-Wydler Technology Innovation Act
- 41 active royalty-bearing technology licenses
- 6 new spin-off companies launched in 1997
- 450 technologies identified in the inventory of technology commercialization opportunities

2-4-2 Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory (Berkeley Lab)

発展の経緯:

本研究所は、素粒子物理学の権威である Dr. Lawrence がサイクロトロン(原子核破壊のためのイオン加速装置)を発明し、それに基づく研究開発の実践の場として連邦政府により設立された(1931年)。ノーベル賞受賞者がこれまでに9名出ている。設立以来現在に到るまで、研究開発領域の多様化が進んでおり、研究開発分野は、素粒子物理学、新材料、生命工学、新エネルギー、加速器等に及んでいる。

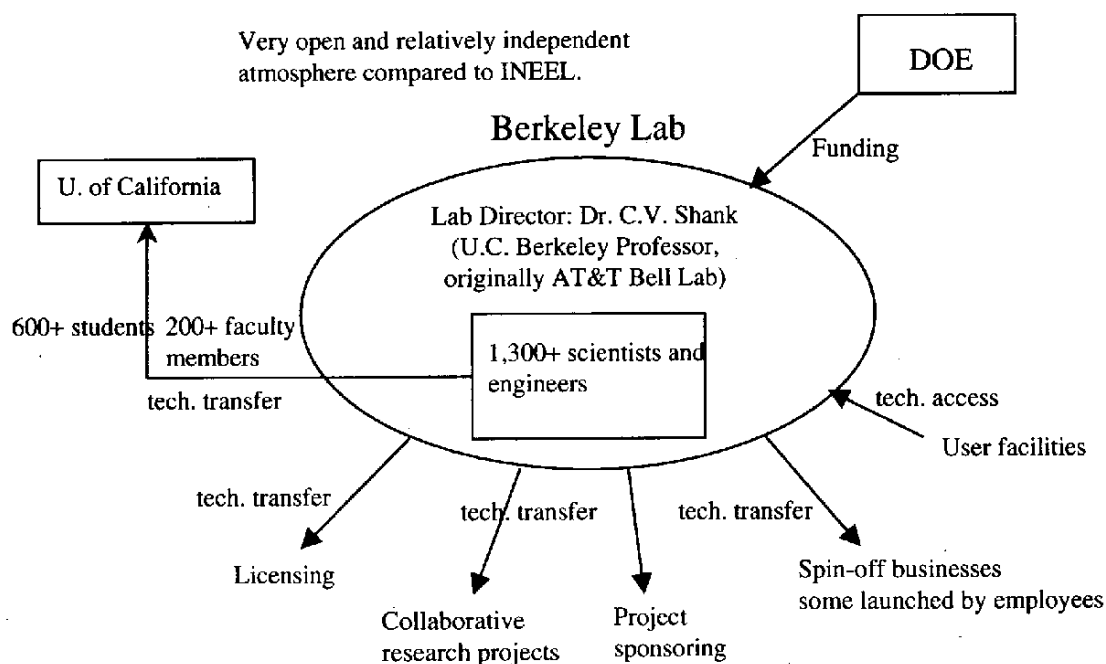
Contractor:

University of California が本研究所の管理運営を行う Contractor である。現在の研究所長は AT&T の Bell 研を経て、現在 U.C. Berkeley の教授でもある Dr. Shank。

約3,200を超える従業員は本研究所が独自に雇用する職員であって、連邦政府職員ではない。約1,300名在籍する科学者・技術者のうち、約200名は現役の University of California の教授陣、約600名は大学院生を中心とする学生である。

監督省庁と Contractor の関係:

最初のケースとして扱った INEEL とは対照的に、この Berkeley Lab では、研究所の裁量権が大変に大きい。DOE は、いわば「金を出し、所有はするが管理運営には口を出さない」というスタンスをとっているようである。一科学者の卓越した能力を端緒として、大学の資源を十二分に活用しつつ発展してきた歴史的経緯が現在の管理運営体制に如実に反映されているといえよう。



History:

1931 Established by Dr. Lawrence, who invented the cyclotron which led to the Golden Age of particle physics discovering the nature of the universe. Since then, Berkeley Lab has broadened its research scope. Nine Nobel Prizes.

Employees: 3,249 (as of the end of 1995), all of which are employed by the lab.

- 913 scientific staff
- 875 technical staff
- 245 faculty
- 390 graduate students
- 146 undergraduate
- 149 postdoctoral
- 531 administrative support
- additional 800 guest scientists each year

Annual Budget: \$389M 1997-98 fiscal year

Technology Transfer Program:

- Many collaborative research projects with the private sector also as a source of funding and expertise.
- Supporting new company spin-offs
- Licensing
- Sponsored projects
- Visitor/staff exchanges
- Gifts and graduate support
- User facilities

2-4-3 Los Alamos National Laboratory

発展の経緯:

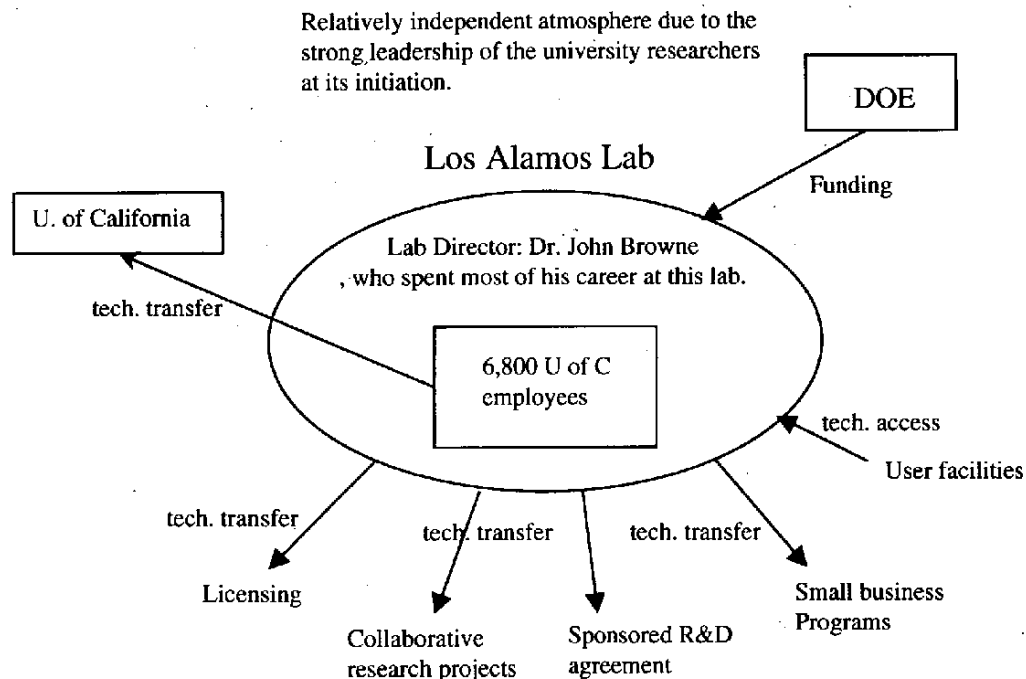
第二次大戦末期、人類史初の原子爆弾開発を使命として1943年に連邦政府により設立された。現在の研究開発領域は、核兵器並びに関連諸科学、地球・環境システム、新材料および生物科学である。創始者は当時の University of California Professor, Dr. Oppenheimer である。

Contractor:

University of California が管理運営に当たっている。約10,000名の従業員のうち、6,800あまりが U.C. の職員である。残りは他の Contractors の職員。

監督省庁との関係:

INEEL における DOE-Idaho のような、大規模な連邦政府職員常駐の組織は存在しない。Berkeley Lab 同様、Contractor の裁量権が大幅に認められている。やはり、大学研究者の主導で発展してきた経緯が影響していると考えられる。



History:

1943 Established by Dr. Oppenheimer, then University of California Professor, as a part of the Manhattan Project to create the first atomic weapons.

Employees: some 10,000, of which

- 6,800 University of California employees

- 2,800 other contractors' employees

Annual Budget: \$1.2B 1997 fiscal year

Technology Transfer Program:

- Cooperative research arrangements including CRADA.

- Licensing

- Sponsored projects

- Visitor/staff exchanges

- User facilities

- Small Business Initiative

第3章 GOCO システムと技術移転

● この章のポイント

- 1) 米国の官民技術移転政策は1世紀以上前の農業技術移転に端を発し、1980年の Bayh-Dole 法、Steven-Wydler 法で現在の技術政策の根幹が定まった。
- 2) 技術移転のパターンは、CRADA、ライセンスリング、スピンオフビジネスの支援等、多様である。
- 3) 技術移転は、知的所有権政策と政府所有技術の移転政策という2つの技術政策からなる。
- 4) B-D 法は知的所有権の帰属問題を、S-W 法は技術移転の原則と方策を定めた。
- 5) CRADA は技術移転の主たる方策の一つ。これまでに1,500を超え、性格が技術移転から純粋な共同研究とコストシェアリングへ変化しつつある。

3-1 米国連邦政府による技術移転政策の歴史的経緯

米国の連邦政府による民間への技術移転は1世紀を超える歴史を持っている。1862年の Morill Act 以来、主に農業関連技術の民間農業従事者 (farmers) への指導・移転という形でそれは始まった。1914年の Smith-Lever Act により、農業省による研究開発の成果を連邦、州、郡政府が共同で民間に移転する仕組みが制度化された。以来農業省は、その研究開発予算の半分以上を技術移転に費やしている。

1970年代末まで、技術の民間移転を支えてきたのは、連邦政府予算による研究開発活動がもたらした知的財産は、それを望む全ての国民に公開移転されるべきであるという「ユニバーサルアクセス」の発想だった。ところが、特に製造業を中心とする産業セクターは、技術の排他的利用を求め、既存の政策には満足しなかった。結果的に、その分野での技術移転はほとんど行われなかったのである。企業が、ユニバーサルアクセスは競争上の優位をもたらさないと判断したためである。

これを受けて、1980年、米国の新たな技術政策の土台を形造る2つの法案が可決成立した。Bayh-Dole Act と Steven-Wydler Act である。これらの法制は、各国研が連邦政府所有の知的財産に関する排他的利用権を柔軟に設定し、技術移転をおこなえる道を開いた。今日へ続く積極的技術移転政策の幕開けである。この積極的技術移転政策を支える理念は、「政府所有の知的財産を民間で活用することは、国民経済の発展につながる。そして、特許制度による保護を前提として、(連邦政府省庁ではなく) 実は民間こそがそれら知的財産の商業化をより効率よく行なえる主体である。」というものである。

3-2 連邦政府の技術移転のパターン

連邦政府が技術の発展をサポートするには民間の研究開発活動に対し直接の資金援助を行う場合と、連邦政府の資金によって国研が研究開発した知的財産を民間に移転する場合がある。後者の「技術移転」のパターンは非常に多様である。現在以下のようなものがある。

- 1) 国研・民間による共同研究開発プロジェクト(CRADA: Cooperative Research and Development Agreement)
- 2) 連邦政府が所有する技術のライセンスング
- 3) 国研からのスピノフ企業の設立
- 4) 技術支援(中小規模企業の研究開発支援)
- 5) 情報公開(技術シーズや共同研究の機会をインターネットで。)並びに研究開発施設の一般公開
- 6) 人材交流(国研と民間企業間での研究者交換プログラム)
- 7) 管轄省庁以外の省庁や非連邦政府組織からの研究開発請負(Work For Others Program)
- 8) 技術コンサルティング
- 9) 大学院生のインターンシッププログラム、各種ワークショップ、コンファレンス開催等

3-3 技術移転政策の2本の柱

技術移転は、知的所有権政策と連邦政府所有技術の移転政策という2つの政策から成り立っている。

知的所有権政策とは、文字通り、政府の予算によって行われた研究開発活動の果実たる新たな知的財産の所有権を、どこに帰属させるか、ということである。基本的に2つの異なる見解が存在している。1つは「Title in the Government Policy」といわれるもので、歴史的経緯で触れた「ユニバーサルアクセス」の理念に通じる考え方である。DOE や NASA は、みずからの支援と連邦政府予算によって生まれた知的財産は政府(DOE や NASA)に帰属する、とする。一方、全米科学財団(NSF)、国立衛生研究所(NIH)、国防省(DOD)及びその他の省庁は伝統的に(1980年以前から)共同研究開発の民間側パートナーや、GOCO でいうところの Contractor (民間の管理運営委託先)に知的財産権の帰属を認める方針をとっている。(注:もともと DOD の場合、事情が他省とは異なる。DOD は自省で独自の非営利組織を設立、それらを Contractor として各国研の管理運営にあたらせているため、実質的に知的所有権は国防省に帰属しているといえる。)すなわち、1980年に到るまで、連邦政府には、知的所有権の帰属に関する統一したルールがなかったのである。

連邦政府所有技術の移転政策は、次の2つの原則によって成り立っている。まず、各省庁は連邦予算によって行われた研究開発の成果をフルに活用すること(休眠特許などとして眠らせない、という意。)を義務付けられている。次に省庁は、それら研究開発の成果を州群政府、民間セクターへ積極的に移転しなければならない。これらのルールが1980の Steven-Wydler Act によって、法的枠組みとして定められたのである。

3-4 Steven Wydler Act

上記の2つの原則にのっとり、S-W Act では、各省庁およびその管轄する国研が、連邦政府に帰属する知的財産を排他的にライセンスすることを許容している。さらに同法は、各国研が技術の民間転用を促進する組織 (ORTAs: Offices of Research and Technology Applications) を設置することを義務付け、研究開発予算の最低1%を技術移転に配分するよう求めている。これらの ORTAs は連邦技術利用センター (The Center for Utilization of Federal Technology, 現在は The National Institute of Standards and Technology と改称、商務省管轄の組織) によって連邦レベルでの統括管理が行われている。

3-5 Bayh-Dole Act

技術の商業化をより効果的に行えるのは実業界である、という理念に基いて、知的所有権の帰属は徐々に連邦政府省庁から民間 Contractors の手へと移行してきた。1980年の Bayh-Dole Act はそこで大きな役割を果たした。

1980年 B-D Act により、「Title in Partner」Policy が中小企業及び大学に適用された。国研との共同研究開発において、彼らが携わった研究開発の成果を、商業化の意思があることを条件に自らの所有 (特許登録) とすることを認めた。注意すべき事は、この時点で、GOCO の Contractor は未だ除外されているということである。しかしながら、各省庁に依然として大幅な裁量範囲が残されており、省庁間の取り扱いが統一されないままとなったことは否めない (特に DOE とそれ以外の省庁の間で)。

1983年の「Government Patent Policy」Memorandum (レーガン政権) により、企業規模等の違いに関わらず、全ての Contractors (共同研究開発、GOCO 共に含む) に知的所有権の帰属を許容する旨、勧告がなされた。しかしながら、DOE だけは所有権設定の権利を GOCO の Contractors に拡大することを拒否した。

1984年、B-D Act が修正され、正式に非営利の GOCO Contractors (大学及びその他非営利組織) は知的所有権の設定を認められた。しかし、GOCO の営利の民間企業 Contractors や、共同研究開発における大規模企業は対象外とされた。

1987年、レーガン政権は声明を発表し、繰り返し知的所有権の設定権を全ての Contractors に拡大するよう、各省庁に促した。DOE は GOCO の営利 Contractors に拡大することを拒否。

3-6 CRADA (官民共同研究開発プロジェクト)

CRADA は、連邦政府の技術移転政策の主要なツールの一つである。この国研と民間との共同研究開発は、まず1986年の連邦技術移転法 (FTTA: Federal Technology Transfer Act) によって GOCO に対して認められた。さらに1989年の国家競争力技術移転法 (NCTTA: National Competitiveness Technology Transfer Act) により、GOCO 研が国研としての身分で CRADA を組むことが認められるようになった (DOE は消極的だった)。

1993年までで、すでに1500を超える CRADA が誕生している(すでに完了した分を含む)。DOE は、元来 CRADA に消極的と言われていたが、その後の度重なる法制度の整備により積極策へ転じることを余儀なくされ、昨今では、「1995年までには1,000の CRADA を立ち上げる」という目標を「はるかに超える実績を挙げ、認可に要する期間を半減させた」という。

CRADA の性格も時の経過と共に変化を見せている。元来は共同研究開発行為を通じ、官の技術を民に移転することを目的としてきた CRADA であったが、昨今は民間の技術レベルがはるかに向上してきているため、双方の資源を利用しあうコンソーシアム(純粋な共同研究開発)、コストシェアリングといった意味合いが強くなってきている。

第4章 GOCO システムが日本に示唆するもの

● この章のポイント

- 1) GOCO マネジメントシステムは、軍事的意味合いの比較的薄い日本の研究開発環境にあいまって、十分適用の余地あり。
- 2) 米国 GOCO マネジメントシステムおよび関連政策から学ぶべきは以下の3点。
 - 政府の研究開発業務における、計画・政策立案機能と実行機能の分離とコーディネート
 - 技術移転と共同研究開発の理念と、その実効性を保証する GOCO システムのデザイン方法
 - 中央政府(及び議会)と各省庁間の権限分掌の方法

4-1 GOCO マネジメントシステムのエッセンスは基本的に移植可能

米国の GOCO マネジメントシステムは、日本の国立研究所(国研)の管理運営に基本的に移植可能なモデルである。特に、研究開発活動に軍事国防的意味合いが大変小さい。日本の研究開発環境にあって、日本の国立研究所には米国以上に民間セクターの関与する余地があるはずである。

GOCO モデルの導入にあたっては、米国の FFRDCs の目的が GOGO や COCO および純粋な民間研究所では達成できない技術分野の研究開発にあるように、日本においても、GOCO の導入が求められる技術分野の洗い出しがまず先決である。それを前提として、短期的には、国研が研究開発活動の管理運営を任せられるレベルの経営ノウハウを持った民間委託先を選別することが重要であろう。また、中長期的には、国研の管理運営を任せられる非営利組織の育成が求められる。民間企業への委託と同様、日々変化する政治的圧力からの独立を保持できると同時に、私的利益の追求に陥ることなく国家的利益の見地から研究開発活動を推進できるからである。

4-2 米国 GOCO マネジメントシステムから学ぶべき点

より実践的な見地から、米国の GOCO マネジメントシステムで 特に「うまくいっている」部分、そして「うまくいっていない」部分に注目してみると、以下の3つの点は GOCO モデルの日本への適用にあたって多いに参考になろう。

1) 政府の研究開発業務における、計画・政策立案機能と実行機能の分離とコーディネート

両機能の分離、線引きは、G(官)と C(民)の権限分掌にあたって、極めて重要な意思決定となる。この機能分類は、日本の独立行政法人をめぐる政策論議の中で、重要な前提となっている。ここで実行機能と分類された部分を民間へ委託しようというのである。「基本的には分離可能」とする意見が大勢を占める一方、「両者は密接不可分で両者間のフィードバックが不可欠であり、分離してしまうと全体としてうまく機能しないのではないか」と危惧する意見もある。米国の GOCO50年の歴史の中で、その点がどう対処され、工夫されているのか、日本は詳細に観察する必要がある。

日本の独立行政法人論議では実行機能部分の分離「独立」といったニュアンスで語られているように見受けられるがどうだろうか。いわば、機能分離後の、「CO」の部分だけに議論が集中してしまっているようである。元来 GOCO モデルは、国家的利益に資する各省庁の研究開発ミッションのうち、特に民間の経営ノウハウや技術を活用した方がより高い成果が期待できる技術分野において、省庁の主導権をしっかりと維持しつつその活動の実際管理運営を委託する(GOとCOの適切な分業)、という理念がバックボーンにある。重要なのは、必要に応じて分離された政策・実行機能をいかにバランス良くコーディネートするかである。今の独立行政法人論議が機能分離を前提とし、行政のスリム化といった観点からのみとすれば、それでは不十分であり、米国の GO+CO という総合的視点からも本質的検討を加えるべきであろう。

2) 技術移転と共同研究開発の理念と、その実効性を保証する GOCO システムのデザイン方法

技術移転と共同研究開発を GOCO モデルの下で統合するには、明確な理念とそれに裏打ちされた実効性を保証するシステムデザインが必要である。

日本での技術移転に関連した議論は主として国研の公務員身分の取り扱いや、民間との共同研究の期間を勤続年数に算入するかどうかといった、技術移転を取り巻く周辺の規制緩和に関するものとなっており、国家の技術政策、技術移転の根幹をなす理念やその実施モデルの検討からは、残念ながらほど遠い状況にある。

米国では、1980年の B-D 法と S-W 法で国家レベルの技術政策・理念が明確になり、以降、度重なる省庁と中央政府の間の軋轢を乗り越えて、成熟した法制度が整いつつある。特に、「民間への技術移転が、国家経済の発展、ひいては国家の競争力にとって極めて大切である」という理念のもとに、実効性を保証する詳細な規則がすでに存在し、技術移転や共同研究が実際に着々に行われる方策が既にとられている。(例: CRADA 承認に要する日数の限定、非承認の場合の理由書提出期日の明確化、等。)

3) 中央政府(及び議会)と各省庁間の権限分掌の方法

米国における DOE 対中央政府(大統領)、ならびに DOE 対議会という構図で繰り広げられてきた技術政策をめぐる対立と収斂の過程は、日本にとって非常に参考になる。世の東西を問わず、各省庁の既得権益は大変強い自己保存の傾向を持っている。議会や大統領が、知的所有権を民間 Contractors へ拡大するためにどのような交渉を行い、どういった法制度を整備してきたかをみることは、日本の技術移転政策を実のあるものとするために学ぶべきところが多いであろう。

付属資料 4

国が行う研究開発支援制度一覧

最近(年度)の各省庁の情報産業振興策の整理

カテゴリー	親省庁	実施組織	政策(施策)の名称	実施年度	政策目的	予算総額	予算支出方法・上限	支援期間	応募の条件・対象企業	成果の扱い	ソフトウェア、情報技術との関連	その他、補足事項
産学連携促進	通産省	NEDO、中小企業事業団	中小企業創造基盤技術研究制度	平成8年度～	中小企業と研究機関が共同で、大学等の研究機関が有する優れた研究成果を、新たな事業や産業の芽となるような技術に育て上げる	8億円 (8年度) 11億円 (9年度)	委託 (1件当たり 1～5千万円 /年)	研究期間は3年以内	中小企業と大学等の研究機関との共同研究	工業所有権等は国と研究実施者との共有		
研究開発支援	通産省	中小企業庁	創造技術研究開発費補助金(旧技術改善費補助金)		中小企業者が新製品の開発や新技術の研究等を行うために必要な原材料費、機械装置費等研究開発諸経費の一部を国が補助する	40.83億円 (8年度) 50.04億円 (9年度)	補助 1/2	補助期間は1年	中小企業者または中小企業団体			
資金調達支援	通産省	中小企業庁	ベンチャー企業出資受入支援事業	平成8年度～	出資による資金調達を図る際、公認会計士等への支払いを補助する	0.15億円 (8年度) (9年度)	補助 2/3		出資による資金調達を図ろうとするベンチャー企業			
産学連携促進	通産省	中小企業庁	地域産学官共同研究事業		中小企業の活性化と新規産業の創出を図るため、公設試験研究機関を中心に産学官の連携の下に大規模な研究開発事業を行う	5.56億円 (8年度) 7.55億円 (9年度)	補助 1/2	事業期間は3年	都道府県、政令指定市			
産学連携促進	通産省	中小企業事業団	創造的基盤技術移転コンサルティング事業	平成8年度～	大学等の研究者をアドバイザーとして登録し、中小企業の実情に基づいて派遣する	0.21億円 (8年度) 0.22億円 (9年度)	補助					
コンサルティング	通産省	中小企業庁	ベンチャー企業支援指導事業	平成8年度～	新製品又は新技術開発等を行う中小企業者に対して専門家を長期間派遣し、経営面・技術面についてアドバイスを行う	0.55億円 (8年度) (9年度)	補助 2/3					
コンサルティング	通産省	中小企業庁	特定診断助成事業		新分野進出又は海外展開等を行う中小企業者が専門家のコンサルティングを受ける際に助成する		補助 2/3					
資金調達支援	通産省	中小企業事業団	創造的中小企業創出支援事業		ベンチャーキャピタル(VC)の投資による資金供給を促進するため、都道府県の財団等を通じて支援する	無利子融資 枠98億円 (9年度)	融資 無利子					

最近(年度)の各省庁の情報産業振興策の整理

カテゴリー	親省庁	実施組織	政策(施策)の名称	実施年度	政策目的	予算総額	予算支出方法・上限	支援期間	応募の条件・対象企業	成果の扱い	ソフトウェア、情報技術との関連	その他、補足事項
研究開発支援	通産省	中小公庫	革新技術導入促進貸付制度	平成8年度～	中小企業が革新技術が体化された設備や特許権、実用新案権といった知的所有権等の導入を図る		融資 基準利率 ただし、2億7千万円を限度として特利	設備 15年以内 運転 7年以内				
資金調達支援	通産省	信用保証協会	ベンチャー・ソフトウェア支援債務保証制度	平成8年度～	従来制度に比べ利用条件を緩和する。	6億円 (8年度)	債務保証					
資金調達支援	通産省	中小企業投資育成株式会社	中小企業投資育成株式会社による投資制度		企業家による新しい企業の設立、既存企業による新規事業分野への進出等に対する支援を行う		新株引受け (発行株式総数の15～50%)	株式保有期間は20年程度	資本金1億円以下			
資金調達支援	通産省	中小公庫 商工中金	新事業育成貸付		成長・発展の素質が認められる新規事業を行う中小企業者を支援する		融資		事業化させて3年以内			
研究開発支援	通産省	基盤技術研究促進センター	研究開発型企業出資制	昭和60年～	研究開発型企業が行なう事業化を目指した研究開発に対する出資制度を拡充することにより、新規産業の創出を支援する	約200億円／年度	第三者割当による増資時に株式取得、対象経費の5割以内	初回出資から5年以内	株式公開前で、特定の株式公開企業の持ち株比率が5割未満の研究開発型企業	知的所有権は当該企業に帰属、独占使用権は5年以内		
研究開発支援	通産省	基盤技術研究促進センター	新規設立型企業出資制度	昭和60年～	研究開発型企業が行なう事業化を目指した研究開発に対する出資制度を拡充することにより、新規産業の創出を支援する	上記に合算	第三者割当による増資時に株式取得、対象経費の7割以内	原則として7年以内(特に必要と認める場合は10年以内)	①2以上の企業等が出資し設立される法人②大学、大学共同利用機関又は国若しくは地方公共団体の試験研究機関等と共同して行う1の企業等が出資する法人	知的所有権は、当該企業に帰属	電気通信分野を対象	

最近(年度)の各省庁の情報産業振興策の整理

カテゴリー	親省庁	実施組織	政策(施策)の名称	実施年度	政策目的	予算総額	予算支出方法・上限	支援期間	応募の条件・対象企業	成果の扱い	ソフトウェア、情報技術との関連	その他、補足事項
資金調達支援	通産省	基盤技術研究促進センター	研究開発型企業特別融資制度	昭和60年～	研究開発型企業の行なう事業化を目指した研究開発に対する融資制度を拡充することにより、新規産業の創出を支援する	約60億円/年度	融資対象経費の7割以内	2年以上5年以内(償還据置期間)	資本金が100億円未満の、研究開発型企業			償還期限は据置期間終了後10年以内
資金調達支援	通産省	基盤技術研究促進センター	一般融資制度	昭和60年～	研究開発型企業の行なう事業化を目指した研究開発に対する融資制度を拡充することにより、新規産業の創出を支援する	上記に合算	融資対象経費の7割以内	2年以上5年以内(償還据置期間)	企業規模、業種等の制限なし			償還期限は据置期間終了後10年以内
研究開発支援	通産省	工業技術院→新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)	新規産業創造支援型提案公募事業	平成8年度～	大学・国立研究所、企業等が実施する基礎的・独創的な研究開発に重点的に資金供給する研究開発制度の拡充により、新規産業の活発な創出をはかる	47.0億円(H9)	①1プロジェクトあたり総額1億円以内(産業科学技術及びエネルギー・環境技術)②1プロジェクトあたり年1,000万円以内(中小企業創造基盤技術)	1～3年	①大学・国立研究所等と企業とが連携して行う研究開発テーマ ②企業の研究者のみで提案するシーズ発掘のための研究開発テーマ(産業科学技術及びエネルギー・環境技術)			
研究開発支援	通産省	工業技術院→NEDO	地域コンソーシアム研究開発	平成9年度～	地域において国立研究所、大学、企業等が共同体(コンソーシアム)を構成し、地域にとって重要な技術開発プロジェクトを推進する制度を拡充	20.34億円(H9)	1プロジェクトあたり年1.2億円程度	3年以内	国立研究所、大学、企業等からなる共同体(コンソーシアム)			「特定産業集積の活性化に関する臨時措置法」等による諸施策と連携を図りつつ、地域産業空洞化対策に貢献
研究開発支援	通産省	工業技術院	新規産業創造技術開発支援制度		地域経済の一層の活性化を図るため、地域ごとに有望な民間企業の行う研究開発を支援	42.49億円(H9)	1件あたり補助金額は3000万円～1億円程度(補助率は2/3)	2～4年	地域に立地する企業の行う新規産業創造に資する技術開発について、地域の視点で特に有望なテーマ			「特定産業集積の活性化に関する臨時措置法」等による諸施策と連携を図りつつ、地域産業空洞化対策に貢献

最近(年度)の各省庁の情報産業振興策の整理

カテゴリー	親省庁	実施組織	政策(施策)の名称	実施年度	政策目的	予算総額	予算支出方法・上限	支援期間	応募の条件・対象企業	成果の扱い	ソフトウェア、情報技術との関連	その他、補足事項
研究開発支援	通産省	新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)	新規分野開発独創技術開発助成制度	平成6年度～	独創的な技術シーズを有する中小・中堅企業における新規分野を開拓するような独創的な技術開発を支援することによって我が国経済の構造調整に資する	0.8億円(H9)	助成率2/3以内	3年以内				
研究開発支援	通産省	情報処理振興事業協会(IPA)技術センター	独創的先進的情報技術に係わる研究開発		民間企業が独自に着手することが困難であり、かつ、先進的独創的研究が必要な、情報処理に関する研究開発の芽(技術シーズ)を発掘、育成し、それらの技術を		請負契約方式、または研究員招聘方式、年間3千万円以内	3年程度	大学、研究機関、民間企業等	著作権はIPAに帰属	情報処理に関する研究テーマ	第三者が自由に利用できる
研究開発支援	通産省	情報処理振興事業協会(IPA)技術センター	高度情報化支援ソフトウェア育成事業	平成9年度～	企業、大学、研究所等における独創的かつ先進的な技術シーズとアイデアを具体化したソフトウェアの開発を短期集中的に支援するもので、我が国におけるソフトウェア技術の抜本的なレベルアップを図る		請負方式、開発費の上限・下限は特に定めない	各プロジェクト毎に必要最小限の期間を設定する	大学等の研究機関と企業との連携による開発やベンチャー企業による開発、または国際研究協力による開発に特	プログラム著作権等の権利はIPAと開発者との共有	高度情報化社会の基盤となる先進的な技術を具現化したソフトウェア	成果物のうち相互運用性を確保する観点から重要なインタフェースについては非差別的に公開
研究開発支援	通産省	情報処理振興事業協会(IPA)技術センター	創造的ソフトウェア育成事業	平成7年度～	企業、大学、研究所等における独創的かつ先進的な技術シーズとアイデアを具体化したソフトウェアの開発を短期集中的に支援するもので、我が国におけるソフトウェア技術の抜本的なレベルアップを図る	一般会計よりの出資280億円(平成7年度1次、及び2次補正予算)	請負方式、開発費の上限・下限は特に定めない	各プロジェクト毎に必要最小限の期間を設定する	大学等の研究機関と企業との連携による開発やベンチャー企業による開発、または国際研究協力による開発に特	プログラム著作権等の権利はIPAと開発者との共有	高度情報化社会の基盤となる先進的な技術を具現化したソフトウェア	成果物のうち相互運用性を確保する観点から重要なインタフェースについては非差別的に公開
研究開発支援	通産省	情報処理振興事業協会(IPA)技術センター	中小企業向け業務アプリケーション・ソフトウェア開発事業	平成9年度	利用者側の体制を整備して業務の合理化、取引慣行の改善を図るとともに、我が国の業務アプリケーション・ソフトウェア市場を活性化させることを通じて、中小企業の情報化のボトルネックの解消を図る		請負方式、上限は3億円		業種別コンソーシアム	著作権等の権利はIPAと契約当事者との共有	中小企業が、情報技術を有効に活用できるような環境の整備	
研究開発支援	通産省	情報処理振興事業協会(IPA)技術センター	特定プログラムの委託開発及び普及事業		わが国の汎用ソフトウェア流通市場の拡大、ソフトウェア開発技術の向上、電子計算機の高度利用の促進、新たな産業・商品・役務の創出等に寄与する		委託方式、1000万円以上	18ヶ月以内		プログラム著作権等の権利はIPAと開発者との共有	社会的ニーズが高く、多くの普及が見込まれる汎用プログラム	

最近(年度)の各省庁の情報産業振興策の整理

カテゴリー	親省庁	実施組織	政策(施策)の名称	実施年度	政策目的	予算総額	予算支出方法・上限	支援期間	応募の条件・対象企業	成果の扱い	ソフトウェア、情報技術との関連	その他、補足事項
資金調達支援	通産省	情報処理振興事業協会(IPA)技術センター	債務保証制度		新技術を活用したソフトウェアの開発に取り組む企業の資金調達を支援		(一般債務保証) 所要資金の80%、(新技術債務保証) 所要資金の100%	(一般債務保証) 3年以内、(新技術債務保証) 5年以内	上場・店頭登録企業(特則銘柄を除く)及び上場・店頭登録企業からの出資比率50%以上の企業を除く		新技術を活用したソフトウェア	
資金調達支援	通産省	産業基盤整備基金／新規事業投資株式会社		昭和61年～	新たな経済的環境に即応した産業分野の開拓を図る	資本金626億円	出資、単独筆頭株主に限らない範囲で一定事業業者当たり2億円を限		新設企業、または、設立後5年以内で資本金10億円以下の企業			
研究開発支援	科学技術庁	科学技術振興事業団	戦略的基礎研究推進事業		「科学技術創造立国」を目指し、明日の科学技術につながる知的資産の形成を図るために、研究機関のポテンシャルを活用した基礎研究を推進する		数千円から2億円程度	5年以内	大学、国立試験研究機関などの研究機関に所属する研究者	知的所有権は研究機関と事業団の共有	基礎研究	
研究開発支援	科学技術庁	科学技術振興事業団	個人研究推進制度		「科学技術創造立国」を目指し、明日の科学技術につながる知的資産の形成を図るために、個人のひらめきを生かした基礎研究を推進する		3,000～4,000万円程度	3年以内	個人	知的所有権は研究者と事業団の共有	基礎研究	
研究開発支援	科学技術庁	科学技術振興事業団	独創的研究成果育成事業		新技術の実用化開発を推進し、新産業の創出を図る		委託方式、2,700万円程度		研究開発型中堅、中小企業	知的所有権は受託企業と事業団の共有		
資金調達支援	大蔵省 通産省	産業基盤整備基金	新規事業法や省エネ・リサイクル支援法に基づく業務	昭和61年～	資金の融通を円滑にすること等を目的とする。業務は、債務保証、出資、経営指導、情報提供、利子補給など	資本金626億円	債務保証 出資 利子補給					
資金調達支援	大蔵省	国民金融公庫	新規開業支援貸付		企業に長期継続雇用されている従業員等の同一業種への新規開業を支援する		貸付限度額7,200万円 貸付利率3.3%	貸付期間 設備資金15年以内 運転資金	継続勤務年数等、一定の要件あり			

最近(年度)の各省庁の情報産業振興策の整理

カテゴリー	親省庁	実施組織	政策(施策)の名称	実施年度	政策目的	予算総額	予算支出方法・上限	支援期間	応募の条件・対象企業	成果の扱い	ソフトウェア、情報技術との関連	その他、補足事項
優遇税制	大蔵省	国税庁	個人投資家(エンジェル)税制	平成9年度～	中小企業者の株式を取得した個人投資家について、譲渡損失等及び会社解散などの譲渡以外の事由による損失について繰越控除を認める		控除(キャピタルロスについて3年間の繰越を可能とする)		一定の要件を満たすベンチャー企業の株式を取得した個人投資家			
優遇税制	大蔵省	国税庁	中小企業技術基盤強化税制		中小企業者の行う試験研究開発活動にかかる費用について、税制面で支援する。税額控除の対象となる試験研究費の範囲は、原材料費、人件費、委託試験研究費等		控除(試験研究費の6%相当額の所得もしくは法人税額が控除される。上限あり)		資本または出資の金額が1億円以下、かつ従業員の数が1,000人以下			
基礎研究推進	文部省	日本学術振興会	未来開拓学術研究推進事業	平成8年度～	大学等における知的資産形成につながる基礎研究を推進する		5千万円～3億円/年・件	研究実施期間は5年				情報通信関係の研究領域は、知能情報・高度情報処理、マルチメディア高度情報通信システム、計算科学
基礎研究推進	文部省		科学研究費補助金		学術の振興に寄与するため、大学等の研究者が行う基礎的研究のうち特に優れたものに交付する	約3万件で、内定額約775億円(9年度)						
産学連携促進	文部省		共同研究体制の推進		大学がその本来の使命を踏まえつつ、幅広い研究成果の蓄積と豊かな人材を生かして、社会的要請に適切に対応し、協力する							
研究活動支援	文部省	日本学術振興会	特別研究員制度	昭和60年～	若手研究者に大学その他の研究機関で、研究に専念できる環境を与える							
研究活動支援	文部省 科技厅 農水省 通産省		ポストドクター等1万人支援計画		創造性豊かなポストドクター等の若手研究者を積極的に支援・活用し、研究活動に活躍できる環境を実現する							

最近(年度)の各省庁の情報産業振興策の整理

カテゴリー	親省庁	実施組織	政策(施策)の名称	実施年度	政策目的	予算総額	予算支出方法・上限	支援期間	応募の条件・対象企業	成果の扱い	ソフトウェア、情報技術との関連	その他、補足事項
研究活動支援	文部省		センター・オブ・エグゼレンスの支援		ポストドクターを非常勤研究員として参画させる							
人材流動化	文部省		大学の教員等の任期制		大学等への多様な人材の受入れを図り、大学等における教育研究の進展に寄与する							
資金調達環境の整備	郵政省	テレコム・ベンチャー投資事業組合(仮称)	テレコム・ベンチャー投資事業組合	平成9年	資金調達が乏しく、リスクの高い創業・スタートアップ段階の情報通信ベンチャー企業に特化して資金を供給	(産投出資: 10億円)	2億円を限度とし、資本の額の10%以内		通信・放送新規事業の認定を受けた事業者、設又は設立後5年以内で資本金10億円以下の法人、第一種電気通信事業は、資		通信・放送新規事業	
資金調達環境の整備	郵政省		エンジェル税制	平成9年	個人投資家(エンジェル)がリスクの高い情報通信ベンチャー企業に投資しやすい環境を整備するため、ベンチャー投資に係る損失を3年間にわたり繰越控除を認める制度を新たに創設			欠損金の7年間の繰越しが可能	郵政大臣の認定を受けて、通信・放送新規事業を実施する租税特別措置法第42条の4第3項に規定する中小企業者		情報通信分野	
資金調達環境の整備	郵政省	日本開発銀行、北海道東北開発公庫、中小企業金融公庫	経済構造改革特別融資	平成9年	情報通信ベンチャー企業が行う新規事業等に対して、日本開発銀行等による経済構造改革特別融資(金利: 財投金利-0.5%程度)を創設		融資(金利: 財投金利- α %, α は変動、 $\alpha=0.4$ % (97年09月))	平成9年度から2年間	①新技術開発(社会的意義・公共性の高い新技術開発)、②新規事業育成(情報通信関係: 郵政大臣の認定・確認を受けた事		情報通信分野	
人材確保の円滑化	郵政省		ストックオプション制度		情報通信ベンチャー企業における有能な人材の確保を円滑化する目的から、役職員に会社の株価と連動してキャピタルゲインを享受できる報酬制度を導入するため、ストックオプション制度(成功払い報酬制度)を創設		会社の発行済株式総数の1/5まで	決議後10年間 時価より安い価格で新株発行可	郵政大臣から「通信・放送新規事業」の認定を受けた株式会社(株式未公開の会社に限る。)		情報通信分野	特定通信・放送開発事業実施円滑化法(通信・放送開発法)

最近(年度)の各省庁の情報産業振興策の整理

カテゴリー	親省庁	実施組織	政策(施策)の名称	実施年度	政策目的	予算総額	予算支出方法・上限	支援期間	応募の条件・対象企業	成果の扱い	ソフトウェア、情報技術との関連	その他、補足事項
人材確保の円滑化	郵政省		ストックオプション導入円滑化税制		情報通信ベンチャー企業の役員が、ストックオプションによりキャピタルゲインを得た場合の利益について、これを税制面でも優遇する制度を創設		新株を取得は非課税(所得税、住民税)、株式を売却した時譲渡益について申告分離課税(所得税:20%、住民税:7%)	決議後11年間時価より安い価格で新株発行可	郵政大臣から「通信・放送新規事業」の認定を受けた株式会社(株式未公開の会社に限る。)		情報通信分野	税制の特例措置
技術シーズの事業化	郵政省	通信・放送機構	先進技術型研究開発助成制度の拡充		新規事業のシーズを生み出す先進的・独創的な研究開発を行うベンチャー企業に対する助成金	通信・放送機構への補助金:1.1億円(研究開発費の1/2以内、3000万円を限度)	助成金	年度単位	資本金100億円以上の大企業が30%以上出資していない民間企業、また、国、地方公共団体、特殊法人、認可法人が出資していないこと	成果は、助成対象者に帰属	情報通信分野	
研究開発支援	郵政省	通信・放送機構	委託研究制度	平成8年～	民間等の設備や研究者の研究開発能力を活用することによって、より一層効果的な研究開発を図る	16.1億円(平成8年度予算、8年度補正予算)	委託研究	5～10年	通信・放送機構の指定テーマに応募する研究グループ		情報通信分野	
研究開発支援	郵政省	通信・放送機構	公募研究制度	平成8年～	情報通信分野における独創性、新規性に富む研究開発の充実、強化を図る		委託研究5000万円以内、共同研究1億円以内		大学や国公立試験研究機関		情報通信分野	
研究開発支援	郵政省	テレコム先端技術研究支援センター	電気通信フロンティア研究開発	昭和63年～	高度情報社会で求められる多種多様なニーズに対応できる電気通信を構築するため、従来の技術の延長にとどまらず、幅広い分野にわたる基礎的・先端的技術の研究開発を行う		公募研究、計画研究		郵政省通信総合研究所、大学、民間研究機関		情報通信分野	
研究開発支援	郵政省	テレコム先端技術研究支援センター	SCAT研究助成	平成3年～	電気通信分野の独創的な先端技術の研究開発活動を支援する		助成		研究者または研究グループ		情報通信分野	

付属資料 5

ソフトウェア産業振興のための国の役割 (アンケート調査)

ソフトウェア産業振興のための国の役割

目 次

1. ソフトウェア産業の経営実態と課題

- 1.1 調査の目的と方法付 5-1
- 1.2 現在の主力事業と今後の注力事業分野付 5-1
- 1.3 経営状況付 5-3
- 1.4 経営課題付 5-4

2. 国の役割と政策に関するニーズ

- 2.1 人材育成の支援 ～ 教育・研修環境の整備と補助付 5-5
- 2.2 需要の創出 ～ 官公庁、産業の情報化、中小企業の情報化の促進支援付 5-6
- 2.3 研究開発 ～ ベンチャー支援とパッケージ製品開発の支援付 5-7
- 2.4 インフラ環境整備 ～ 研究成果・ソフトウェア情報の共有と公開付 5-8
- 2.5 市場・取引環境の改善 ～ 取引共通フレームワークによる SI、専門企業の育成付 5-9
- 2.6 資金面での経営支援 ～ ベンチャー育成のための融資から投資への展開付 5-10

3. 総括

- 3.1 ソフトウェア産業のタイプと育成方向付 5-11
- 3.2 パッケージ事業指向企業育成の政策課題付 5-12
 - (1) 中小企業等に対するパッケージ導入補助によるパッケージ市場拡大付 5-12
 - (2) ベンチャー育成のための製品化までを視野に入れた研究開発支援付 5-12
 - (3) 融資・債務保証の拡充とベンチャー投資環境の整備による財務支援付 5-12
 - (4) 産官学・企業間提携を促進するためのインフラ環境整備付 5-13
- 3.3 S I 事業指向企業育成の政策課題付 5-13
 - (1) ソフトウェア開発取引の適正化と官公庁／産業情報化の加速による市場拡大付 5-13
 - (2) 生産性向上のための研究開発支援付 5-13
 - (3) 人材育成環境の整備と支援付 5-14
- 3.4 政策展開上の課題付 5-14
 - (1) これまでの施策の問題と実施評価機能の必要性付 5-14
 - (2) 業界、顧客・市場の同期をとった高度化と政策連携の必要性付 5-14
- 3.5 まとめ付 5-16

1. ソフトウェア産業の経営実態と課題

1.1 調査の目的と方法

近年の急速な情報技術の発展は全ての産業の立脚する基盤を変革し、さらにわれわれの社会の構造をも変えようとしている。特に、ソフトウェア技術、及びその担い手であるソフトウェア産業は情報技術の発展の先頭に位置するものとなり、その活性度や国際的な競争力がその他の全産業に大きな影響を及ぼすようになってきた。しかしながら、日本のソフトウェア産業やソフトウェア技術の研究開発は、現在さまざまな問題を抱えており、米欧などとの技術格差が全般的に拡大傾向にあると認識せざるを得ない状況である。

ソフトウェア産業の各企業における経営努力がまず第一に不可欠であるが、研究開発、環境整備等に関する適切な国の支援も望まれる。最近のソフトウェア技術を中心とする情報技術のめざましい進歩とその急速な社会への浸透や、国際ネットワークの普及によるボーダレス化などを考えると、これらを考慮した技術開発や産業振興策など国の役割を再度検討する時期にきているといえる。

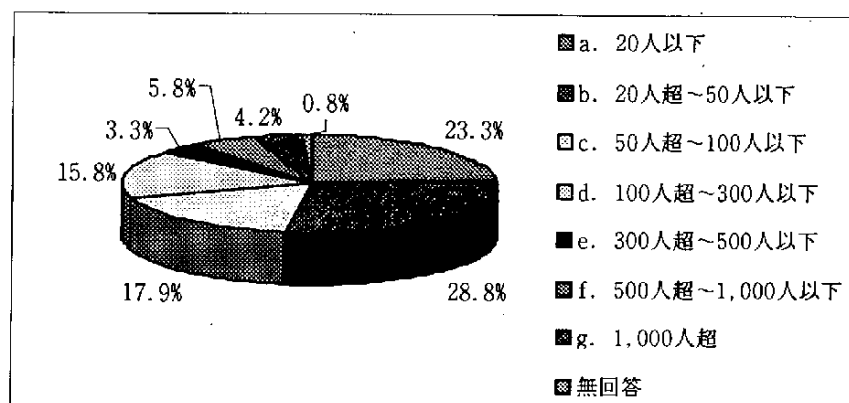
本調査は、このような状況に鑑み、ソフトウェア産業の国際的競争力の確保を目指し、ソフトウェア技術を中心とする新しい情報技術の研究開発や新しい市場開拓において国の果たすべき役割を見直すための各種基礎データの収集を行うことを目的として実施したものである。

日本のソフトウェア産業は、7000～8000 社といわれているが、本調査ではその中から特に今後の戦略的な事業分野と考えられるパッケージソフトウェア事業を手掛けていると思われる企業 776 社を抽出し、調査票を郵送した。その結果、240 社から有効回答を得た。

規模別に見ると比較的小さい企業が多く、従業員数では 50 人以下の企業が過半数を占めた。

資本系列で見ると 75%が独立系であった。

回答企業の企業規模(従業員数)



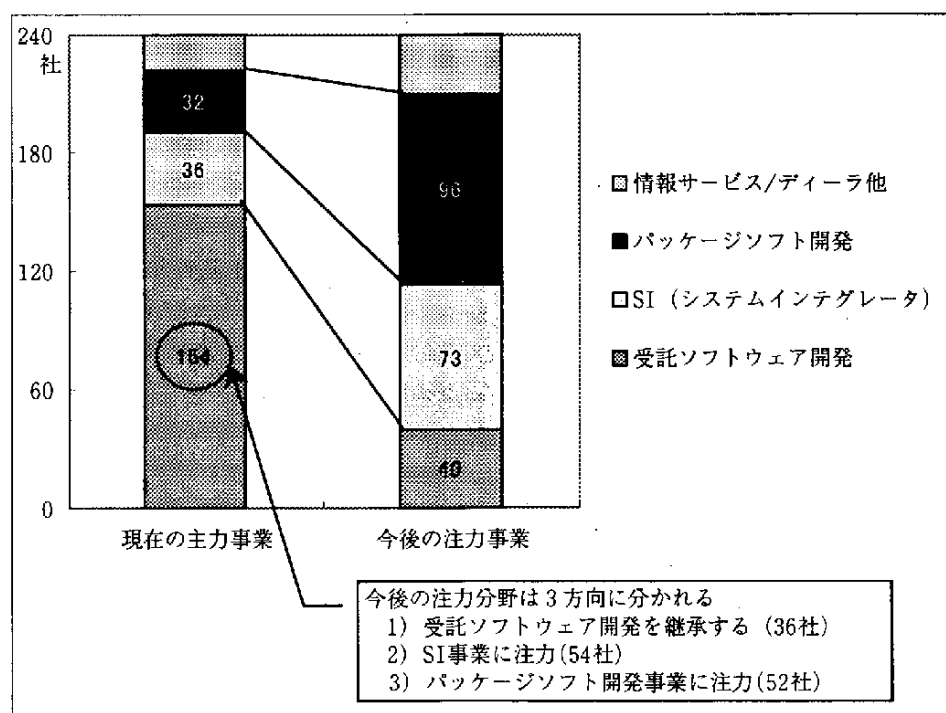
1.2 現在の主力事業と今後の注力事業分野

今回の調査ではパッケージソフトウェア事業を手掛けていると思われる企業を調査対象としており、実際回答企業の74%がパッケージ事業を行っている。しかし、主力事業に関しては、「受託ソフトウェア開発」が64%と過半数を越えており、続いて「SI事業」(15%)、「パッケージソフト開発事業」(13%)の順となっている。日本におけるソフトウェア企業の多くが受託型のソフトウェア開発を中心に進展し、現在でも受託ソフトウェア開発中心の経営であることがわかる。

一方、今後最も注力し、伸ばしていきたい事業としては、「パッケージソフト開発事業」が40%で第一位となっている。その後に、「SI事業」(30%)が続いており、「受託ソフトウェア開発」は17%にとどまっている。

現在の主力事業と今後の注力事業分野との関係を見ると、現在最も多い「受託ソフトウェア開発」事業者(154社)の今後の注力分野はおもに3方向に分かれた。受託ソフトウェア開発を継承する会社が36社あるが、SI事業(54社)、パッケージソフト開発事業(52社)に注力しようとする企業が上回っている。経営の高付加価値化に向けて、SIあるいはパッケージのいずれかの事業を拡大しようと企図していることがうかがえる。また、SI事業者(36社)の中でも今後はパッケージソフトに注力しようとする企業が15社ある。

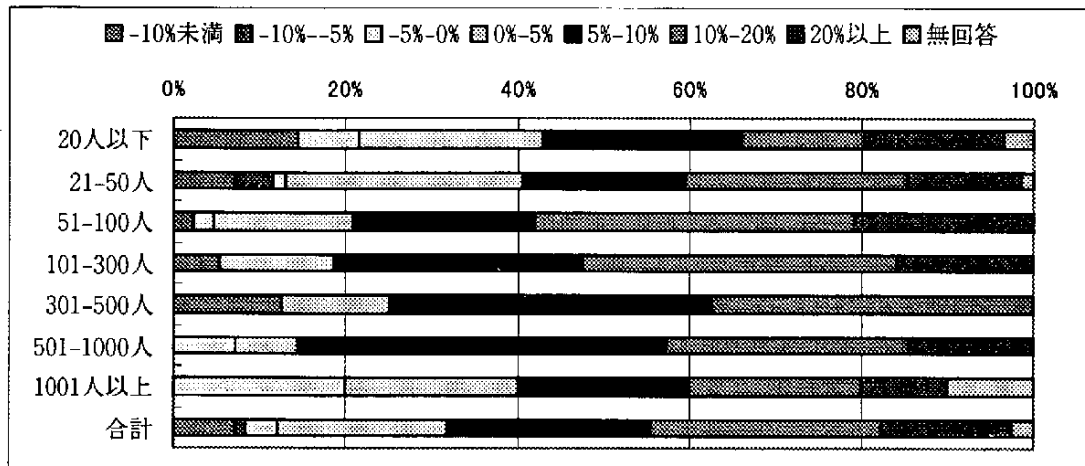
現在の主力事業と今後の注力事業分野



1.3 経営状況

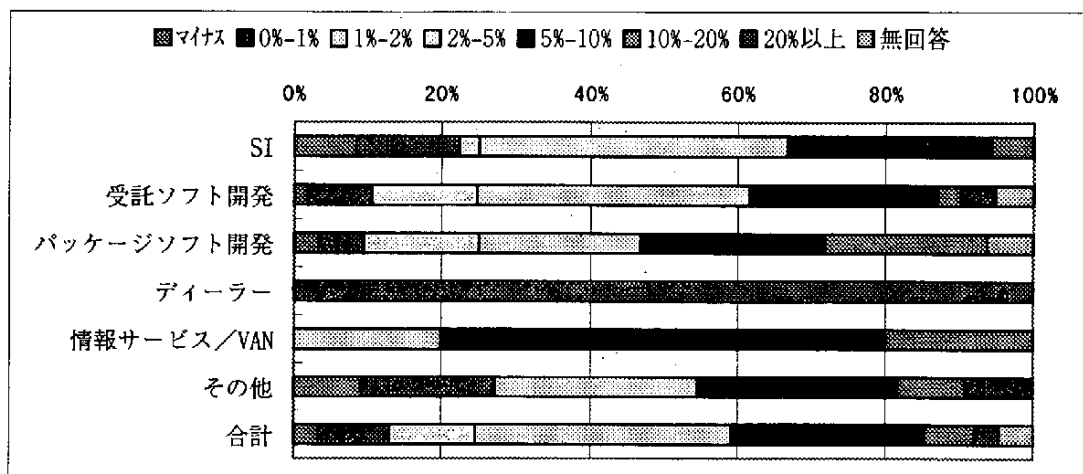
ソフトウェア業の経営状況は、企業間で格差が大きい。過去3年間の年平均売上高成長率については、5%以上 20%未満が全体の約半数となっており、20%以上の成長を続ける企業も 15%ある。その一方、マイナス 10%を越える企業（7%）を含めマイナス成長の企業は 12%に達する。企業規模別に見ると、従業員数 51 人から 300 人の企業が比較的成長率が高くなっている。

売上高成長率



利益率は、主力事業によって異なる傾向を示している。情報サービス/VAN 事業の収益性が最も高く、パッケージソフト開発事業がそれに続いている。受託ソフト開発、SI 等はそれらに比べて収益性が低い。

売上高経常利益率

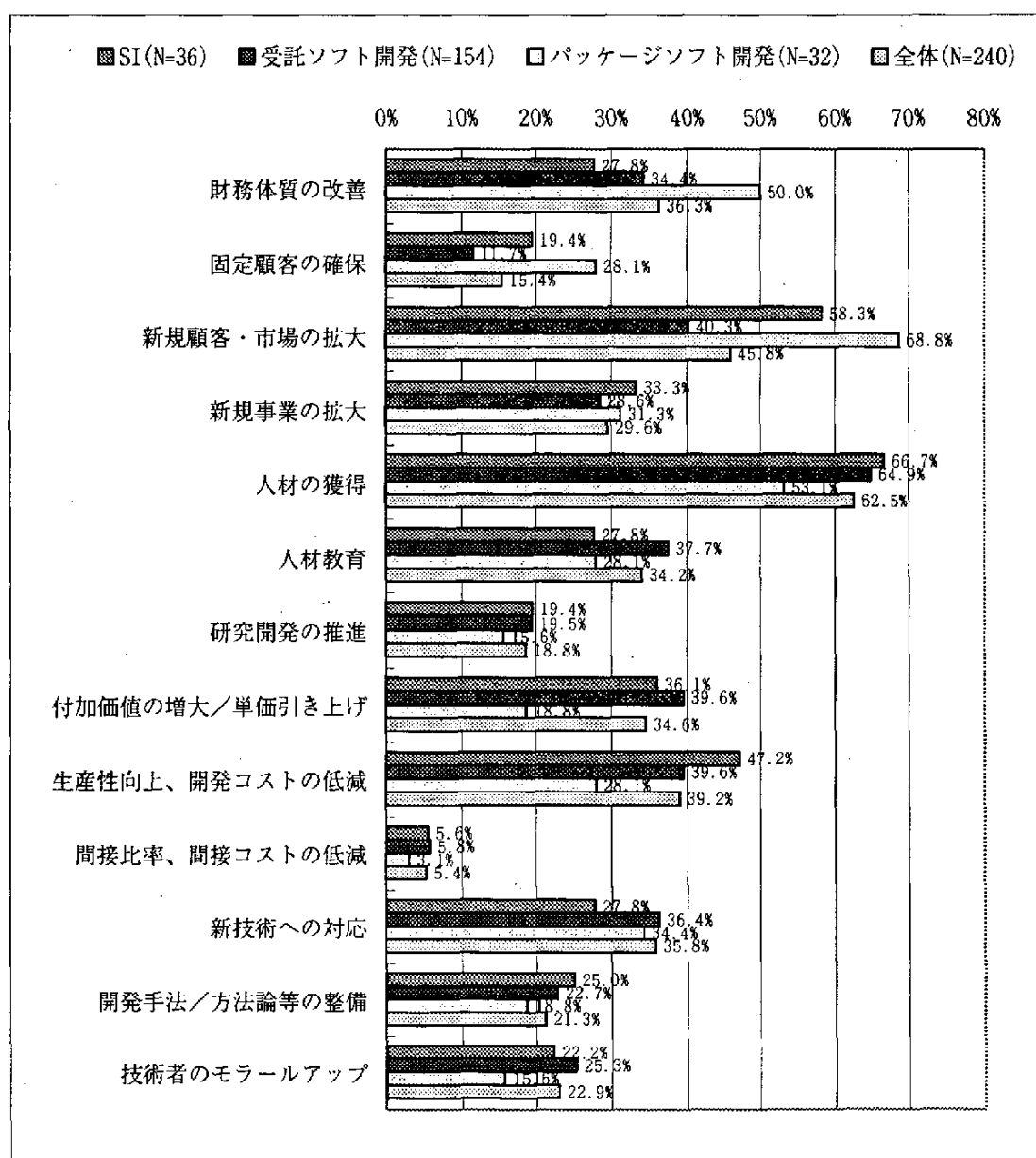


1.4 経営課題

ソフトウェア企業が抱える経営課題としては、「人材の獲得」が 62.5%で最も大きな課題だとしている。「新規顧客・市場の拡大」、「生産性向上、開発コストの低減」も4割前後の企業から指摘されている。

しかし、現在の主力事業別による差異も大きい。「人材の獲得」は SI や受託ソフトウェア開発といった受託型事業において特に重要視されている。一方、パッケージソフト開発型の企業の7割近くが「新規顧客・市場の拡大」を指摘している。また、パッケージソフト開発企業では、「財務体質の改善」に関する意識も高い。

経営課題(現在の主力事業分野別)



2. 国の役割と政策に関するニーズ

ソフトウェア産業は今後の経営改善、事業展開に向けて、国や政策に対してどのような要望を持っているだろうか。本調査では、「人材育成の支援」、「需要の創出」、「研究開発」、「インフラ環境整備」、「市場・取引環境整備」、「資金面に関する経営支援」の各テーマごとに国の役割や政策に対するニーズを聴取した。各企業の今後の事業方向と密接な関係があると考えられるため、各テーマごとに注力する事業分野との関係を含め、検討する。

2.1 人材育成の支援 ～ 教育・研修環境の整備と補助

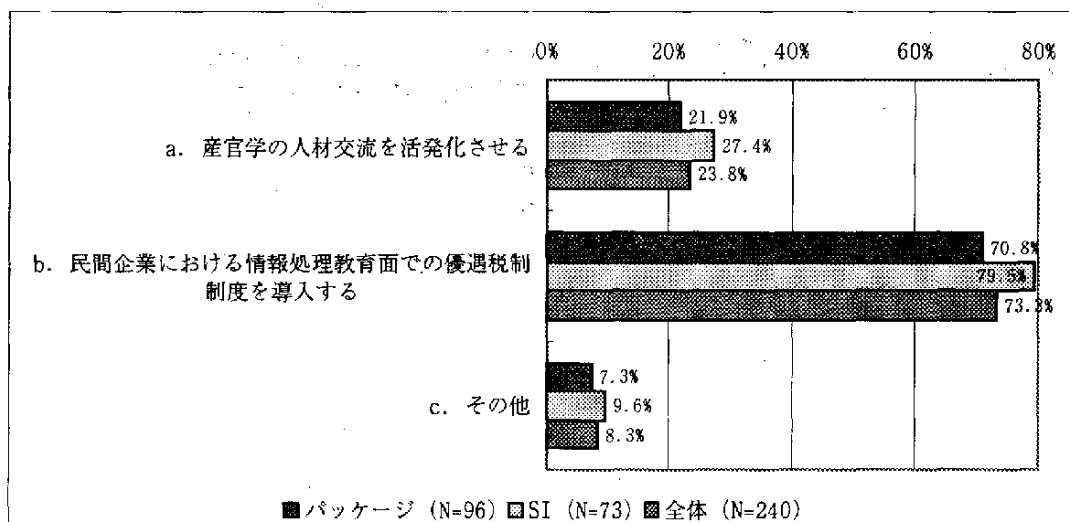
今回の調査の中で、最も要望の高かったものは、人材育成に関してであった。

「民間企業における情報処理教育面での優遇税制制度を導入する」を73.3%の企業が望んでいる。具体的な展開方策については不明確な面があるが、ソフトウェア業界企業の多くが人材獲得や人材育成に腐心していることの証左であろう。前述のように「人材の獲得」はソフトウェア企業の最大の経営課題であった。また受託ソフト開発事業における問題点としても「人材確保が難しい」ことが第一に上げられていた。その反面、「人材教育・研修の充実度」の今後の重要性を認識しながらも、現状では受託開発業務に追われ、教育・研修が疎かになっている企業が多いと思われる。

企業外における教育・研修施設の整備や、当該施設等における教育・研修機会（例えば情報処理技術資格取得者の再教育等）の拡大を図るとともに、各企業がそれらを利用するための補助や奨励を行うことが有効と思われる。

また、自由記述回答には、「『情報処理』技術ではなく、『情報活用』技術に関するユーザー教育の推進が大切です」との意見があり、業界企業だけでなく顧客側の教育とスキルアップの重要性が指摘されている。

人材育成に関する国の役割／政策ニーズ(今後の注力事業分野別)



2.2 需要の創出 ～ 官公庁、産業の情報化、中小企業の情報化の促進支援

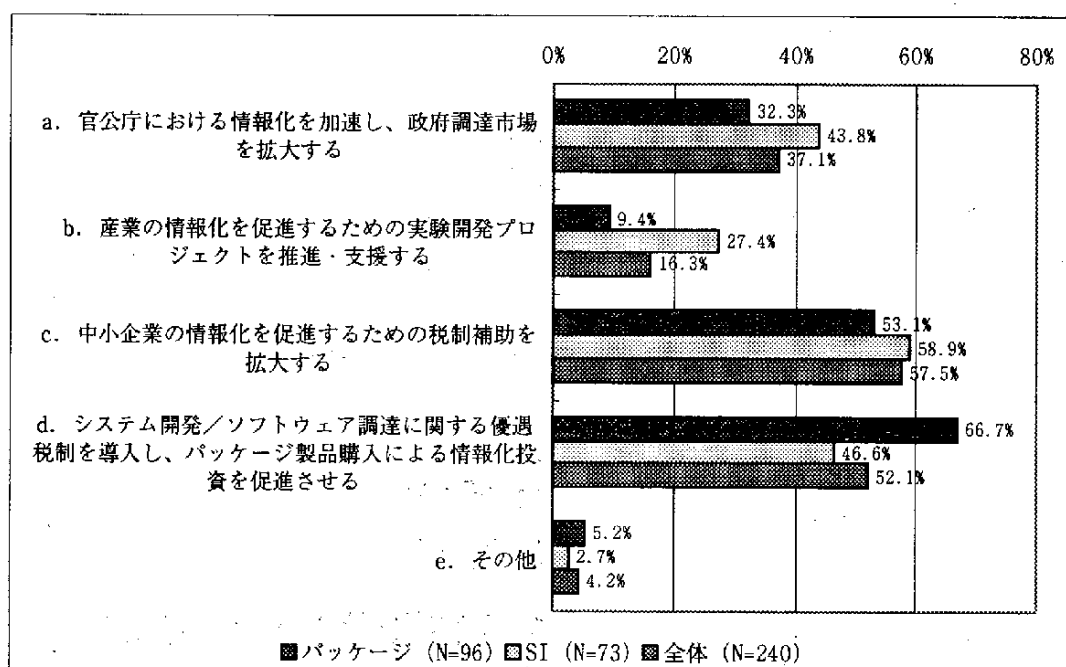
需要創造面での国の役割に対する期待も大きい。

「中小企業の情報化を促進するための税制補助を拡大する」を、57.5%の企業が要望している。今回の回答企業は小規模な独立系ソフトウェア業が多く、かつ受託プロジェクトの契約先は最終ユーザ企業が半数以上を占めている(59.9%)。したがって、顧客自体の中小企業の比率も高いと考えられる。日本の中小規模ソフトウェア業にとって、最も期待される市場の拡大は、中小企業の情報化促進によって加速されるものと考えられる。

比較的経営規模の大きい SI 事業を指向する企業では、「官公庁における情報化を加速し、政府調達市場を拡大する」や「産業の情報化を促進するための実験プロジェクトを推進・支援する」といった項目が高い回答率になっている。

パッケージ事業注力企業の3分の2の企業は、「システム開発／ソフトウェア調達に関する優遇税制を導入し、パッケージ製品購入による情報化投資を促進させる」を希望している。パッケージ利用率が低い日本市場においてパッケージ事業を育成するためには、情報化投資の拡大だけではなく、パッケージソフト調達の奨励策を併せて考える必要がある。

需要の創出に関する国の役割／政策ニーズ(今後の注力事業分野別)

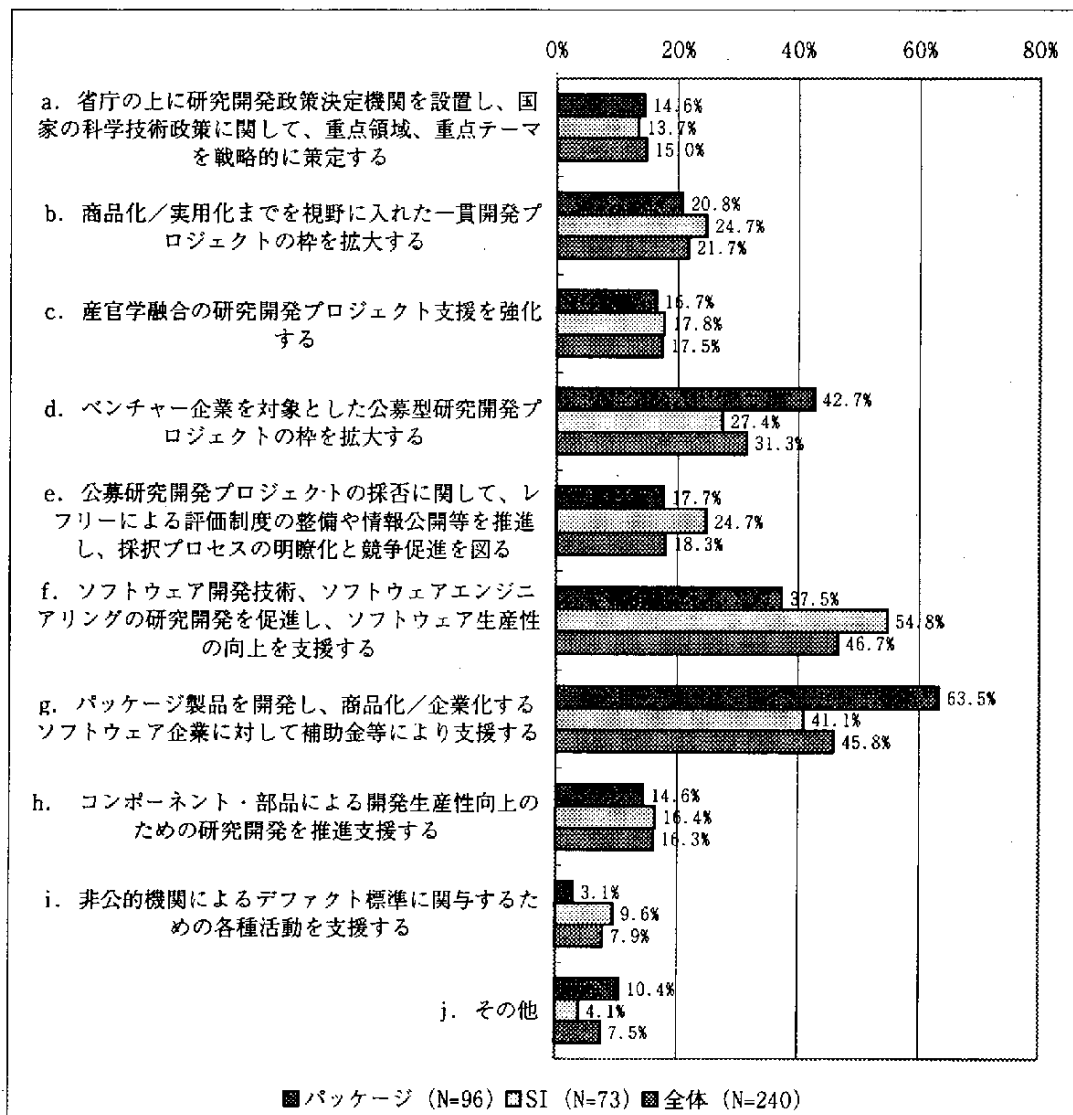


2.3 研究開発 ～ ベンチャー支援とパッケージ製品開発の支援

研究開発支援は、情報産業振興のために従来から国が積極的に注力してきた施策である。パッケージ事業に注力する企業では、「パッケージ製品を開発し、商品化／企業化するソフトウェア企業に対して補助金等により支援する」（63.5%）、「ベンチャー企業を対象とした公募型研究開発プロジェクトの枠を拡大する」（42.7%）に対する要望が多い。自由回答の中にも、『産業界は創造性を求める要素技術開発より応用技術開発の振興を望んでいる』、『国レベルでなく地方のレベルにおいて対象として欲しい。地域の中小ソフトウェア企業が国の支援を受ける施策が見当らない』のように中小のベンチャーに対する支援や、要素技術開発ではなく応用開発を支援すべきとする指摘がある。

一方 SI を指向する企業では、「ソフトウェア開発技術、ソフトウェアエンジニアリングの研究開発を促進し、ソフトウェア生産性の向上を支援する」（54.8%）の回答が多い。

研究開発に関する国の役割／政策ニーズ(今後の注力事業分野別)

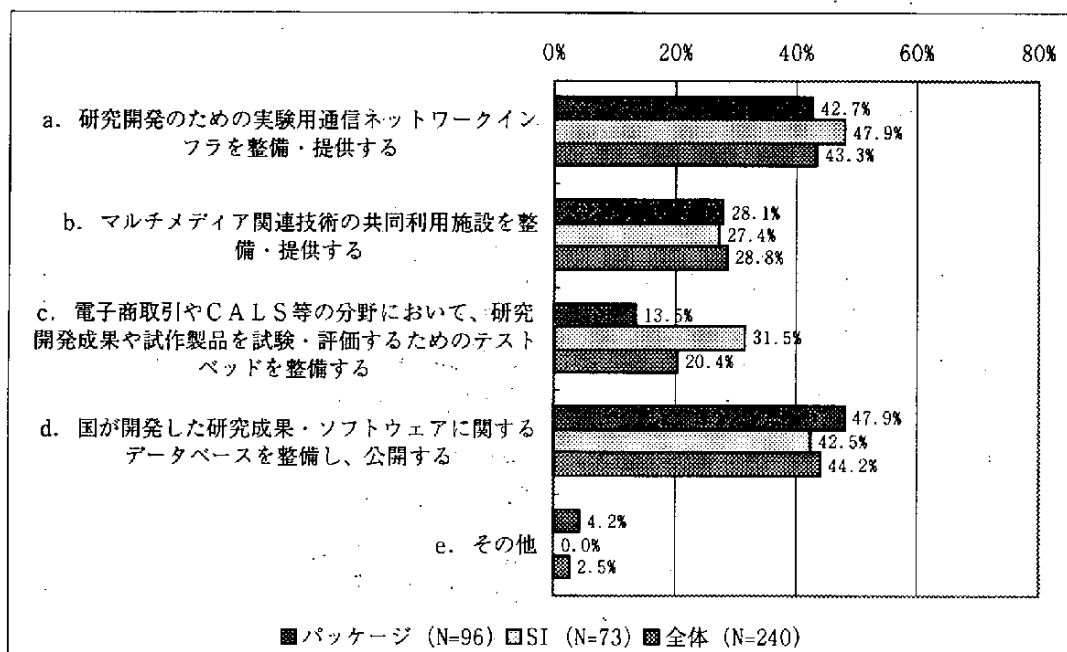


2.4 インフラ環境整備 ～ 研究成果・ソフトウェア情報の共有と公開

インフラ環境の整備では、「研究開発のための実験用通信ネットワークインフラを整備・提供する」(43.3%)とともに、「国が開発した研究成果・ソフトウェアに関するデータベースを整備し、公開する」(44.2%)の要望が多く、特にパッケージ注力企業で 47.9%と高くなっている。

また、SI に注力する企業では、「電子商取引やCALS等の分野において、研究開発成果や試作製品を試験・評価するためのテストベッドを整備する」も 31.5%と高くなっている。

インフラ環境整備に関する国の役割／政策ニーズ(今後の注力事業分野別)



2.5 市場・取引環境の改善 ～ 取引共通フレームワークによる SI、専門企業の育成

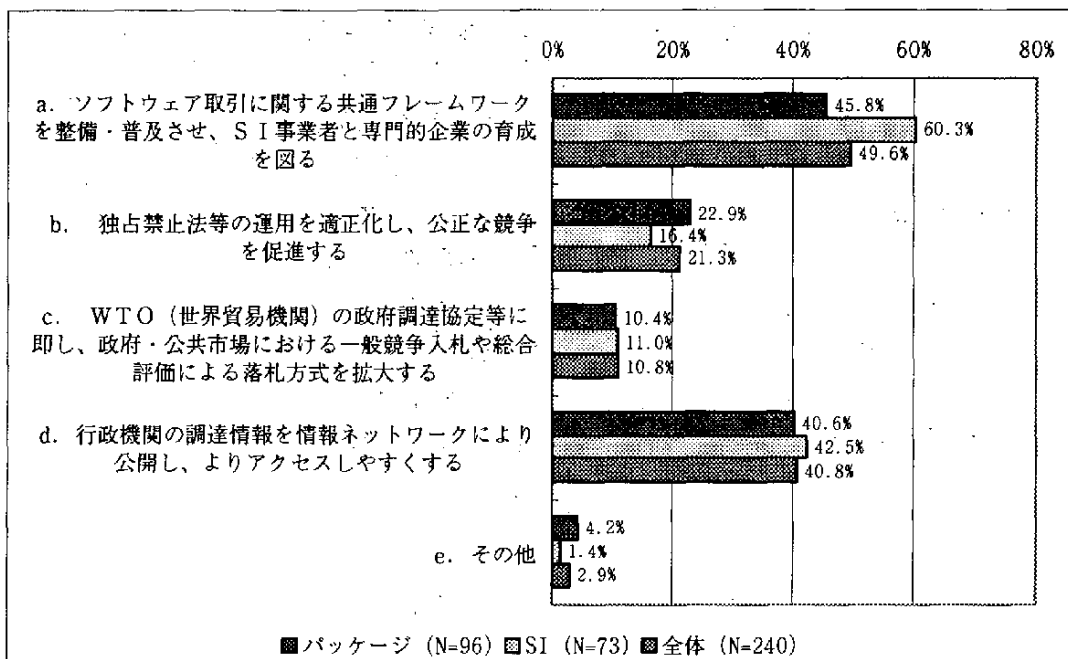
市場・取引環境の面での改善要望も多い。

SI 注力企業からは、「ソフトウェア取引に関する共通フレームワークを整備・普及させ、SI 事業者と専門的企業の育成を図る」の要望が 60.3%と高くなっている。また、「行政機関の調達情報を情報ネットワークにより公開し、よりアクセスしやすくする」(42.5%)に対する要望も多い。

自由記述回答の中にもさまざまな指摘があった。『開発側と使用する側に、技術面で大きな差がある。この差を無くし、保守サポート部門が活かされる様な体制作りが必要』、『利用者の意識改革のための環境構築を望む』の意見があり、管理面、技術面に関する供給側と需要側のギャップを埋めていくことも重要と考えられる。

また、『官公庁のビジネスに新規参入するのが難しい。業者登録制度が大きな弊害になっている』、『官公庁市場で、ソフトウェアの質を問わず、ただ金額の入札は、これで本当にいいのだろうか』、『常識外の安値で入札する業者が落札する。中小企業は、物件ごとに採算が合わないやって行けないので厳しい』、『官公庁は、すぐメーカーでなければ…』の言によって、中小のパッケージメーカーを受け入れない。官公庁に最低価格制の導入が欲しい』、『大手ベンダ、メーカーが何でも手を出しすぎる！』等政府調達に関する問題指摘も多い。資格審査・業者登録制度の見直し、入札における総合評価落札方式の導入等が期待される。

市場・取引環境の改善に関する国の役割／政策ニーズ(今後の注力事業分野別)



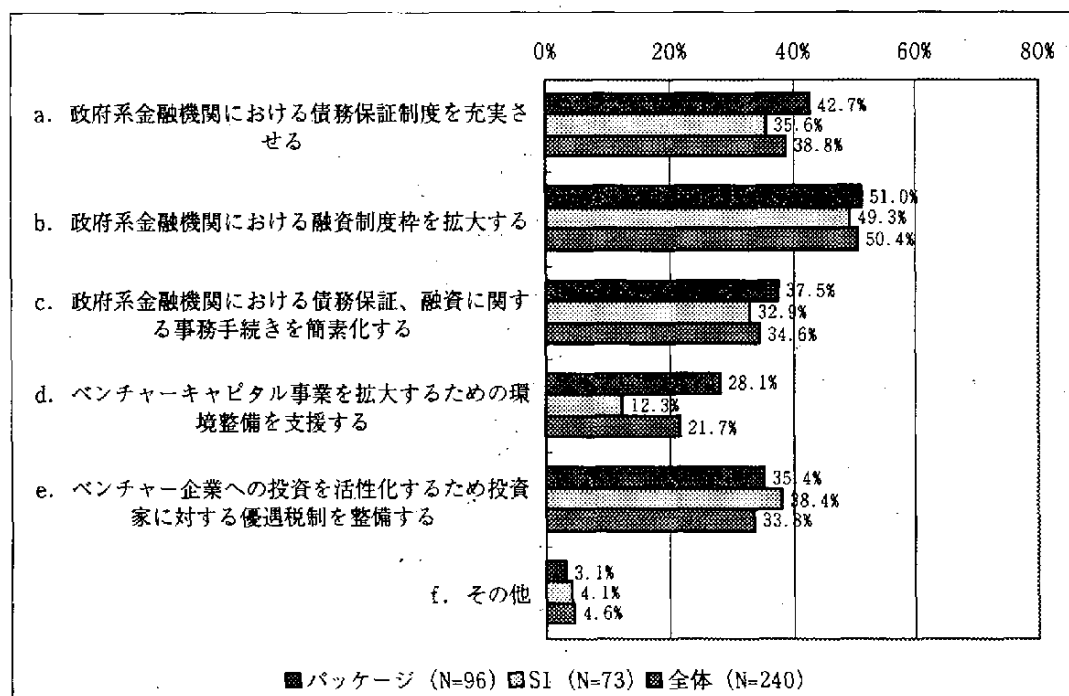
2.6 資金面での経営支援 ～ベンチャー育成のための融資から投資への展開

資金面での経営支援に関しては、全般的に「政府系金融機関における融資制度枠を拡大する」(50.4%)、「政府系金融機関における債務保証制度を充実させる」(38.8%)を指摘する声が多い。自由回答でも、政府系金融機関の制度融資に関してさまざまな問題指摘、意向が指摘されており、『(無利子) 無担保の融資を大幅に増やして中小企業に十分にいきわたるようにして欲しい』といった意見が提示されている。

パッケージ事業注力企業では、「ベンチャー企業への投資を活性化するため投資家に対する優遇税制を整備する」(35.4%)、「ベンチャーキャピタル事業を拡大するための環境整備を支援する」(28.1%)も高くなっている。これらの点に関しては、民間金融機関を含めて、担保重視の融資制度に関して不満を指摘する企業が多い。『企業規模でなく、その企業の保有している技術や、成長率等で査定する制度の充実を望む』の指摘のようにソフトウェア担保融資制度の導入普及も期待される。

また、資金調達・財務管理上の問題としては、株式公開やベンチャーキャピタルに関する意向は少ないが、「担保が少ない」(57.5%)、「税制の面で投資のための内部留保がしにくい」(36.7%)が上げられている。自由回答の中でも『儲かるが税が高い。だから儲からないときに内部留保がわずか』という声があった。

資金面での経営支援に関する国の役割／政策ニーズ(今後の注力事業分野別)



3. 総括

以上の考察や調査結果に基づき、本調査のまとめとして日本のソフトウェア産業振興のための国の役割／政策課題についての示唆を整理する。

3.1 ソフトウェア産業のタイプと育成方向

従来から指摘されているように現在の日本のソフトウェア産業はおもに受託型ソフト開発事業が主体となっている（64.2%）。しかし、今回の調査では今後の注力事業分野に関して下記のようないくつかのタイプが存在することが認められた。

- 受託開発踏襲企業（16.7%）： 伝統的な受託ソフト開発を継続する企業群
- SI 事業指向企業（30.4%）： SI、あるいは SO など受託事業の高付加価値化を指向する企業群
- パッケージ事業指向企業（40.0%）： パッケージ事業に参入しようとする企業群

そして、これらのおおののタイプごとに抱える経営課題や政策ニーズの差異が存在する。

産業としての収益性、今後の成長性、さらには情報サービス産業・エレクトロニクス全般に対する影響力、波及効果を考えた場合、パッケージ事業はソフトウェア産業の中でも戦略的に最も重要な事業分野といえる。パッケージ事業指向企業が4割に達していることに期待が持てるものの、米国企業の躍進に対して日本企業は劣勢を余儀なくされているのが現状である。一方、業務知識やコミュニケーション力が重要視される受託ソフトウェア開発では、パッケージ事業に比べ、日本市場における国内企業の優位性は高い。しかし、経営システムのグローバルスタンダード化や、情報技術、ソフトウェア工学等の技術力を背景に、この分野でも国際競争が始まっている。したがって、各企業は既存顧客資産を維持しながら、生産性の向上、サービス内容の差別化、高付加価値化を進める必要があろう。

したがって、国際競争が激化する状況で、日本のソフトウェア産業の活性化と振興を考えたとき、特に、パッケージ事業指向企業、SI 事業指向企業の2つの企業群の事業転換を支援し、促進することが重要といえる。両企業タイプ育成のための主要政策課題は次のように整理することができる。

主要政策課題

施策分野	パッケージ事業指向企業	SI 事業指向企業
市場拡大	● 中小企業等へのパッケージ導入補助	● ソフトウェア開発取引の適正化と官公庁／産業情報化の加速による市場拡大
研究開発	● ベンチャー育成のための製品化までを視野に入れた研究開発支援	● 生産性向上のための研究開発支援
経営支援	● 融資・債務保証の拡充とベンチャー投資環境の整備	● 人材育成環境の整備と支援
環境整備	● 産官学・企業間提携を促進するためのインフラ環境整備	—

3.2 パッケージ事業指向企業育成の政策課題

(1) 中小企業等に対するパッケージ導入補助によるパッケージ市場拡大

パッケージ事業を主事業としている企業では、経営課題として「新規顧客・市場の拡大」(68.8%)が第一に挙げられている。また、現在パッケージ事業を行っている企業の事業上の問題としても「市場開拓が難しい」(41.8%)「市場・顧客の需要が小さい」(31.6%)といった点が上位を占めている。

このような背景から、パッケージ事業を指向する企業では「システム開発/ソフトウェア調達に関する優遇税制を導入し、パッケージ製品購入による情報化投資を促進させる」に高い期待を寄せていた(66.7%)。パッケージ活用の啓発活動とその支援制度が求められる。

また、「中小企業の情報化を促進するための税制補助を拡大する」(53.1%)の指摘も多かった。中小企業市場は、商慣習、日本語といったローカリゼーションの重要性も高く諸外国の大手ベンダーが参入しにくい分野でもある。国内パッケージ事業者にとって有望なテーマと考えられる。

したがって、政府調達におけるソフトウェアパッケージ比率の拡大、中小規模のソフトウェア業の中心顧客である中小企業に対するパッケージ導入の補助・優遇制度が有効といえる。

(2) ベンチャー育成のための製品化までを視野に入れた研究開発支援

研究開発に関する政策としては、パッケージ事業指向企業の中では「パッケージ製品を開発し、商品化/企業化するソフトウェア企業に対して補助金等により支援する」(63.5%)や、「ベンチャー企業を対象とした公募型研究開発プロジェクトの枠を拡大する」(42.7%)の希望が多い。記述回答でも、『これまでの研究開発支援が大企業や技術開発に重点を置きすぎている』という指摘が散見された。パッケージ開発にかかる投資費用比率が、試験研究1割強、その後の製品開発7割弱、マーケティング2割という調査結果を踏まえると、特定プログラム委託開発等においてベンチャー企業を対象とした製品化段階に対する適用拡大が求められている。

(3) 融資・債務保証の拡充とベンチャー投資環境の整備による財務支援

今回の調査では、パッケージ事業を行う上で経営資源が大きなボトルネックになっていることが明らかになった。最も大きい点は事業化・製品開発のための財務力である。パッケージ事業を主事業としている企業の約半数が「財務体質の改善」を経営課題として挙げている。研究開発の必要性を認めながらも、「投資できる資金余裕がない」(56.1%)ため十分取り組めていないという傾向も示されている。具体的な政策ニーズとしては、「政府系金融機関における融資制度枠を拡大する」(51.0%)、「政府系金融機関における債務保証制度を充実させる」(42.7%)の希望が高い。現行制度の拡充が必要といえる。

また、パッケージ事業指向企業では、他の企業に比較して「ベンチャーキャピタル事業を拡大するための環境整備を支援する」(28.1%)も高い回答率をえている。受託ソフト開発が中心の経営では、運転資金確保のための融資が資金調達の主眼であるが、パッケージ事業には研究開発、製品開発等の事業化のための先行投資が不可欠である。そこで、担保融資中心の資金調達でなく、ベンチャー企業、事業に対して投資資金を供給するための金融環境を整備することが求められる。ベンチャー投資に対する優遇税制や、土地、建物等

の物的担保が乏しいソフトウェア企業に対するソフトウェア担保融資が有効な手段と考えられる。普及・拡大に向けては、担保・質権設定のための知的財産権の登録制度の整備、評価のためのソフトウェア事業会計の標準化、事業・ソフトウェア評価のための第三者機関の育成等が必要である。政府系金融機関におけるソフトウェア担保融資の拡大や債務保証制度の拡充も普及加速のための有効な施策となろう。

(4) 産官学・企業間提携を促進するためのインフラ環境整備

パッケージ事業推進の担い手として期待される中小のベンチャー企業は、経営資源を差別化するコア技術・機能に充て、その他の経営機能に関して外部リソースを活用する傾向にある。いわゆるネットワーク組織、バーチャルコーポレーションがダイナミックに編成される環境・産業構造が必要である。すなわち、事業プランナー、研究開発、商品化、メーカー、ファイナンスといった経営機能ごとに独立した専門企業が連携することもありうる。

今回の調査の中のパッケージ事業指向企業は、基本的にはパッケージソフトを商品化し、販売する事業を行おうとしている企業であるが、前述のようにファイナンスでは外部の支援を必要としている。また、「国が開発した研究成果・ソフトウェアに関するデータベースを整備し、公開する」(47.9%)の意向が高い等、研究開発の面でも外部機関の活用を検討している企業が少なくない。記述回答には、『気軽に研究開発の相談及び相手を探し出すような機関が欲しい』といった要望があった。

3.3 SI事業指向企業育成の政策課題

(1) ソフトウェア開発取引の適正化と官公庁／産業情報化の加速による市場拡大

受託ソフトウェア開発事業の高付加価値化を図るためには、顧客側を含めた委託開発の取引のあり方を改善することが重要である。日本におけるこれまでの委託ソフトウェア開発は、システム開発方法、発注側と受託側の役割分担、仕様変更の取り扱い等について不明確な部分が多く、通常受注側に負担が強いられる場合が多い。特に、「受注後の仕様変更が多い」(42.3%)の指摘が多かった。政策ニーズとして「ソフトウェア取引に関する共通フレームワークを整備・普及させ、SI事業者と専門的企業の育成を図る」(60.3%)が求められている。

SI事業に関する需要創出施策として、「官公庁における情報化を加速し、政府調達市場を拡大する」(43.8%)が直接的な効果につながる。ただしこの場合も、「行政機関の調達情報を情報ネットワークにより公開し、よりアクセスしやすくする」(42.5%)、総合評価方式の導入等によって、オープンで公正な競争を促進することが重要な条件といえる。「産業の情報化を促進するための実験開発プロジェクトを推進・支援する」(27.4%)の回答率はそれほど高くないが、実用システムとして展開していくことができれば波及効果は大きいといえる。

(2) 生産性向上のための研究開発支援

SIを主事業としている企業では、人材の確保・育成に加えて、「生産性向上、開発コストの低減」(47.2%)が重要な経営課題として挙げられている。そのため、SI事業指向企業では「ソフトウェア開発技術、ソフトウェアエンジニアリングの研究開発を促進し、ソフトウェア生産性の向上を支援する」(54.8%)に対する要望も多い。SI事業では、基幹

業務に係る事務システムが中心であり、この領域における生産技術向上の研究開発を実務的な観点から実施する必要がある。

(3) 人材育成環境の整備と支援

受託型事業の本質は人材にある。事業規模は需要に対応できる技術者の数に依存する。そのため、経営課題として「人材の獲得」(SI を主力事業とする企業：66.7%、受託ソフト開発を主力事業とする企業：64.9%)、事業遂行上の問題として「人材確保が難しい」(44.1%)が高くなっている。今後は、さらに量だけではなく、差別化、高付加価値化のための質が問われる時代になる。「人材教育・研修の充実度」の今後の重要性を認識しながらも、受託開発業務に追われ、教育・研修が疎かになり、教育・研修の現状評価が低くなっている企業が多い¹。

本調査の政策ニーズで、「民間企業における情報処理教育面での優遇税制制度を導入する」(79.5%)が最も回答が多かったのはこのような背景を物語っている。企業外における共同教育・研修施設の整備や、当該施設等における教育・研修機会(例えば情報処理技術資格取得者の再教育等)の拡大を図るとともに、各企業がそれらを利用するための補助や奨励を行うことが有効と思われる。

3.4 政策展開上の課題

以上の政策を具体化・展開する上では、次の点を併せて考慮することが重要といえる。

(1) これまでの施策の問題と実施評価機能の必要性

今回の調査では、これまでの施策に対する問題指摘もされている。

研究開発支援施策に関しては、「製品化／事業化に貢献した」(37.2%)という評価以上に、「報告・事務面での制約が多い」(46.5%)という回答が多かった。また、記述回答の中には、『公募型研究開発プロジェクトの選択が、将来性や市場性を踏まえた決定とは思えない』、『大企業を重視する』といったテーマ選定や選定方法に関する問題指摘があった。

融資・債務保証に関しては、『担保が前提であり、資金調達ができない(ソフト産業に不動産担保を求めても無理)』といった民間金融機関の融資姿勢に対する不満が多いことに加えて、一部には政府系金融機関の融資・債務保証の運用も硬直的で、民間金融の補完になっていないと評価されている。

調査結果からは、「特定プログラム委託開発」、「汎用プログラム準備金制度」等の既存の制度・施策が十分活用されていないと思われる点も多い。また、記述回答には『プログラム準備金の引当率が改定されるが、元の水準に25%くらい戻して欲しい』などの具体的な要望事項もあった。

したがって、有効な施策を検討・計画し、実施する中で、定期的に運用の適切性／有効性／問題点をチェックするとともに、施策・制度等についての広報活動を充実させることが重要であるといえる。

(2) 業界、顧客・市場の同期をとった高度化と政策連携の必要性

日本市場は米国に比して、パッケージ利用率が低いといわれており、情報システム開発効率・生産性の低さが懸念されている。パッケージの普及はこのような視点からも求め

¹ 調査結果によれば、重要性は1-3点尺度中平均2.6、現状は評価1-3点尺度中平均1.44だった。

られている。業界側各企業の努力に加えて、顧客側を含めたパッケージ利用型システム開発への転換が必要といえる。

自由記述回答の中には、『開発側と使用する側に、技術面で大きな差がある』、『利用者の意識改革のための環境構築を望む』といった意見があり、管理面、技術面に関する供給側と需要側のギャップがボトルネックになっていることをうかがわせる。

国際競争力を有する日本の他産業の例を見ても、よい顧客・市場があるかどうかは産業を育成するための重要な条件となっている。したがって、業界各企業と顧客・市場が同期を取りながら、ソフトウェア開発／情報化プロセスを高度化させていくことが求められる。そのためには業界側・需要側の問題を構造的・立体的に捉えた体系的な解決方策が必要であり、例えば、各産業分野における応用技術開発や情報化関連プロジェクト等を通じてのソフトウェアの重点開発と成果の実証・普及・広報や各省庁施策間の連携・調整等が国に期待される。

3.5 まとめ

本調査では、日本のソフトウェア業 776 社に対してアンケート調査票を郵送し、240 社からの有効回答を得た。調査結果、およびそこから得られた示唆は次のとおりである。

(ソフトウェア産業の現状と育成方向)

- 日本のソフトウェア産業は現在受託型ソフト開発事業が主体となっているが、今後重要と考えられている SI 事業等の受託型の高付加価値化や、パッケージ事業に注力しようとする企業も多い。
- 指向する事業タイプにより問題・課題、政策ニーズは異なっており、その点を考慮した産業育成策が重要である。

(パッケージ事業指向企業育成の主要な政策課題)

- 調査結果が示唆するパッケージ事業指向企業育成の主要な政策課題は次の点である。
 - ・ 中小企業等へのパッケージ導入補助
 - ・ ベンチャー育成のための製品化までを視野に入れた研究開発支援
 - ・ 融資・債務保証の拡充とベンチャー投資環境の整備
 - ・ 産官学・企業間提携を促進するためのインフラ環境整備

(SI 事業指向企業育成の主要な政策課題)

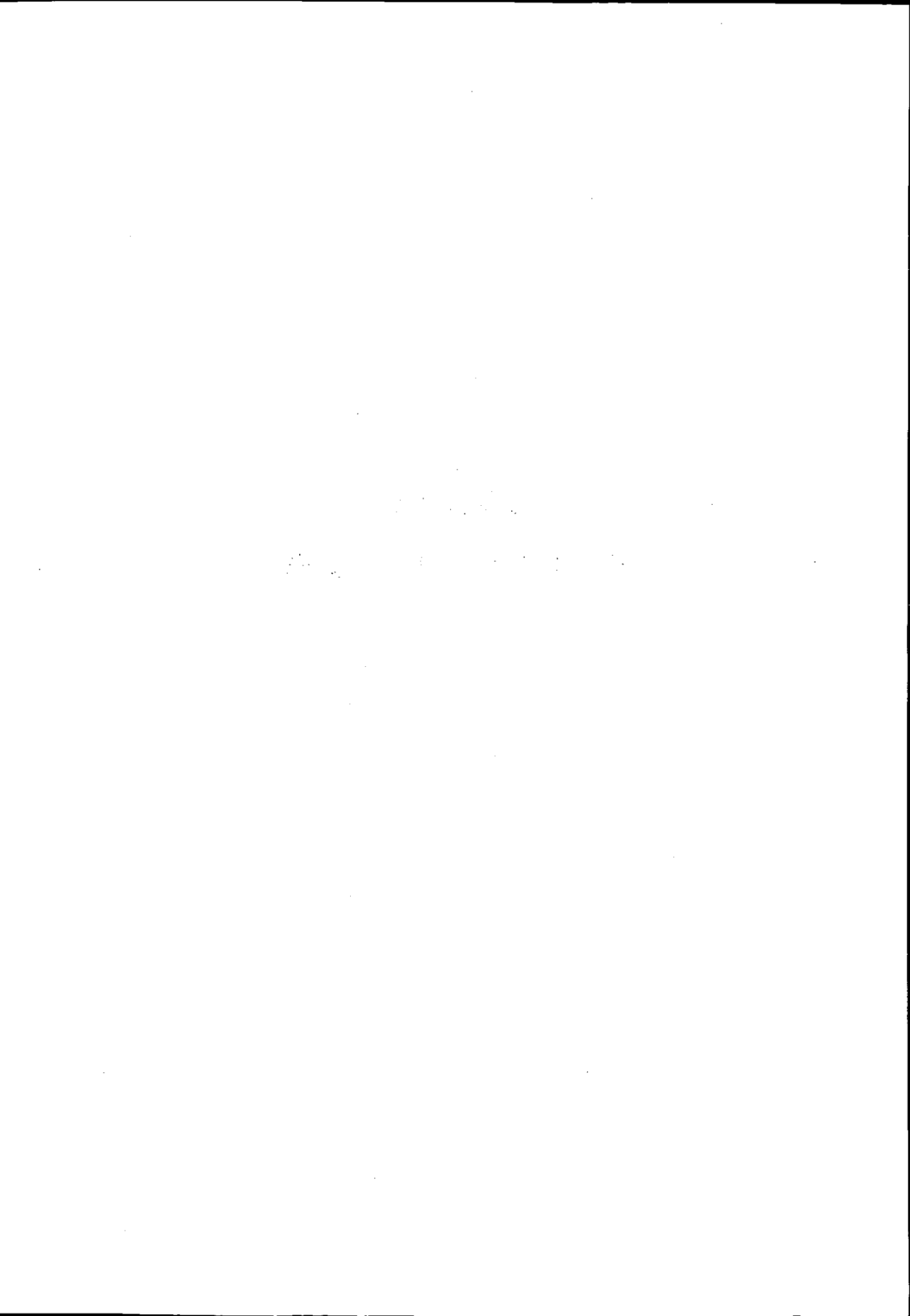
- 調査結果が示唆する SI 事業指向企業育成の主要な政策課題は次の点である。
 - ・ ソフトウェア開発取引の適正化と官公庁／産業情報化の加速による市場拡大
 - ・ 生産性向上のための研究開発支援
 - ・ 人材育成環境の整備と支援

(推進上の課題)

- 制度・施策がありながら十分活用されていないことが多い。有効な施策を検討・計画し、実施する中で、定期的に運用の適切性／有効性／問題点をチェックするとともに施策・制度等についての広報活動を充実させることが重要である。
- ソフトウェア産業が抱える問題とし、市場側の問題も多い。業界各企業と顧客・市場が同期を取りながら、ソフトウェア開発／情報化プロセスを高度化させていくことが求められる。そのためには業界側・市場側の問題を構造的・立体的に捉えた体系的な解決方策が必要であり、例えば、各産業分野における応用技術開発や情報化関連プロジェクト等を通じてのソフトウェアの重点開発と成果の実証・普及・広報や各省庁施策間の連携・調整等が国に期待される。

付属資料 6

中小企業ヒアリング結果



ソフトウェアハウス6社へのヒアリング

中小ソフトウェアハウスの現状を調べる目的で、1000人～50人規模の会社6社を選び、実際に社長／役員クラスの方に来ていただき、日頃どのようなことを感じているか、どのような振興策を望んでいるか等を具体的にヒアリングした。以下は、その記録である。

P社ヒアリング

1. 会社概要

設立 : 1984年
資本金 : 約13.3億円
従業員数 : 約750名
売上高 : 約120億円
得意分野 : SI事業、システム製品開発・販売など

2. 日本のソフトウェア企業の仕事の分類

- (1) プロダクト開発
OS、基本ソフトウェア、ミドルウェア、DBシステムなどの開発。
- (2) システム構築 (SI: システムインテグレーション)
プロダクトを部品として組み合わせ、その上にカスタマーの要求する機能をもつシステムを作りあげる。
- (3) サービスインテグレーション (これもSIと略していた)
移行支援、操作教育、ハードウェア保守、アプリ保守、および運用、管理など。

日本のソフトウェア産業の現状では、プロダクトの部分は米国製に占められており、日本のソフトウェア企業、およびコンピュータメーカーは、SI事業を企業の柱とせざるを得ない。また、現状では、柱はSI(System Integration)だが、将来はService Integration も入ってくるだろうと説明。

3. 問題点

(1) 研究開発、および教育投資

- ・コンピュータシステムがネットワークにより接続され、どのような会社でも、数十から数百台のいろいろなコンピュータがいくつものサーバにぶら下がっており、どのコンピュータにどのようなソフトウェアやデータが入っているか、誰もが把握できなくなっている。

このような状況の中で、いろいろな目的のために新たなソフトウェアを開発したり、保守していくことは、多くのハードウェア、アーキテクチャ、ネットワーク、そしてその上の基本ソフトウェアなど、多くの要素技術に関する知識を必要とする。また、その技術の変遷も早い。

SI 事業の生産性を上げ、利益を出し、技術の変遷にキャッチアップしていくとともに、プロダクト事業を育成し、収益のあがるソフトウェアを作るべく、研究開発や教育投資をしていかなければならない。

そして、社員の誰がどの技術を得意としているかを正確に把握し、顧客の要求に適合したチームを編成することが生産性向上の鍵である。(スキルズインベントリシステム)

- ・ソフトウェアハウスは大から小まで含めると約 6000 社あり、その中のほとんどは、プログラムのコーディングを請け負う弱小企業である。その経営基盤は極めて弱い。そのために、コンピュータメーカーの傘下に入って研究投資は行わず、下請けとしてソフトウェア開発を柱としているところも多い。

しかし、300 社くらいは、売上の 1%-8%位の研究投資を行っている。P 社もそのような会社の一つである。研究・教育投資のできない会社は早晚淘汰されと考えられ、国の支援が望まれるところでもある。

(2) マーケットの構造変化と問題点

最近のマーケットは、その 35%くらいを占めていた銀行が、情報投資を行わなくなった。次の顧客は官公需である。しかし、そのほとんどを、J 社と A, E, B 社が取っている。一旦受注すると、あとは指名か随意契約となり、系列のソフトウェアハウスが下請けする。発注は、ハードウェアとソフトウェアをひとまとめにした大きなものが多く、規模の小さなソフトウェアハウスの新規参入は難しく、閉じたマーケットとなっている。

これから、多種多様なコンピュータの要素技術を駆使して、カスタマーの望むシステムをコストパフォーマンスよく提供できるよう、ソフトウェア産業を育成することを考えると、この競争原理が働いていないマーケットでは、産業競争力は落ちる。今後ますます要素技術は増え、小数の会社のみで、その全てをカバーできないからである。

この意味で、要素技術を実現している、ハードウェアから応用ソフトウェアのモジュールまでの構成部品の仕様をオープンにし、システムを製作した会社以外でも、そのサービス業務に参入できるような仕様のオープン化が必要である。米国では、すでにそのようになっており、企業の役割の分化が進んでいる。
(ハードウェアとソフトウェアの分離発注。サービス分離のためのソース公開)

日本も官公需における保守費用の予算化など、サービスの価値をハードウェアのおまけではなく、独立したものとして認め、米国のような部品仕様のオープン化などを進めないと、ソフトウェア産業の競争力は強くない。

世界で一番人件費が高く、要員不足で、言語の壁のある国でソフトウェア産業を
発展させるためには、このようなオープン化をはじめ、いろいろな工夫が必要であ
る。

4. わが国におけるソフトウェア産業の競争力強化の観点からの論点の考察

- (1)従来は、新"プロダクト"指向で議論してきた。プロダクトの部分が収益面でも大き
いが、市場確保の競争も激しく、ハイリスク/ハイリターンである。研究としても
魅力があり、会社としてもやりたいところだが、投下すべき資本も大きく、国の
支援が不可欠である。
- (2)プロダクトを生み出すには、産学連携による新しいアイデアの創出、企業化のた
めのベンチャーキャピタルによる支援強化の制度などが不可欠である。このよう
な、国の新技術開発支援を米国などを参考に強化すべし。
- (3)今回の講演では、SI 事業が、ソフトウェア産業において、かなり大きなパイとな
り、わが国のソフトウェア企業の収益源であることが指摘された。ここでは、つ
ぎつぎと登場する新プロダクトやハードウェアなどを組み合わせてカスタマーの
要求するシステムをインテグレートし、保守するため、多種多様な知識を要求さ
れる。
- (4)SI 事業におけるソフトウェア産業の活性化に必要な事項
 - a)新しい技術を駆使できる要員の確保、要員の教育
====> インドや中国からのソフトウェア技術者の獲得競争(米欧が独占か)
 - b)ソフトウェアの保守などのサービスの対価の認識
 - c)構成部品(ソフトウェア、ハードウェアなどすべて)の仕様のオープン化
 - d)共通的な構成部品の標準化 ==> 見積り価格の標準作りの必要性
 - e)官公需の調達(一兆五千億)の手順や、その作ったシステムの標準化と部品のオ
ープン化や官公需製品の保守の有償化
 - f)人材教育 ==> システムコンセプトを教えることが重要
- (5)従来は、プロダクトを生み出すことに注目してきたが、SI 事業では、プロジェク
トマネジメントも、同様に重要である。

このような管理面の方法論を強化する施策や開発手順の標準化、開発や検証のため
のツール研究など、生産性を上げ、失敗を減らす施策についても強化するような
施策が必要である。
- (6)上記のような問題は、政策としての展開が、やさしくない。工夫が必要である。

Q社ヒアリング

1. 会社概要

設立 : 1974 年
資本金 : 約 6,000 万円
従業員数 : 約 80 名
売上高 : 約 10.3 億円
得意分野 : 技術系ソフト、宇宙衛星関連ソフト、
原子力関係 (安全解析、核融合等)、 実験解析
取引先 : 官公庁 (30%)、コンピュータメーカ (30%)、
NTT・KDD等の通信系 (30%)

その他 :

- ・人材の確保 : 結構流動化が進んでおり、よい人材を集めることが出来ている。
(大学の研究室のコネ等も利用)
- ・ソフトウェアプロダクツの開発経緯 : ユーザ向けに作ったソフトのノウハウ、
経験を生かして商品として開発している (自分たちでニーズを考えて作ったソフトはヒットしない)
- ・先端技術の習得 : JICST、RWCP 等の仕事を受注して勉強している
- ・ライバルの追撃 : 一度実績を作り、ノウハウ・技術を持つと、後からの参入は
なかなか難しい。(科学技術系ソフトはリスクが大きく、トラブルで泥沼化すると
すぐ赤字になり撤退するところが多い)

2. 日米比較

(1)通信技術の技術力について

日本 : 各社が自分のプロトコル・製品を出すプロプライエタリーの世界になって
いたために、通信の世界がつまらないものになっていて、優秀なエンジニア
が集まって来なかった。

米国 : 早くから標準化が進んでおり優秀な人材が集まっている。

(2)解析ソフト市場における競争について

解析ソフトは市場が世界規模なので競争は激しい。輸出については、したいがなかなか出来ない。

(3)開発プロセスの標準化について

ISO9000 については何もやっていない。(受注の条件になったらやる)

3. 政府への要望

- ・ 政府は、規制緩和、CALS や EC 推進事業など、情報化のための社会インフラの整備にリーダーシップを発揮すべきである。
- ・ CALS、STEP は、政府調達で政府機関が率先して実際の調達に取り入れ、業務効率化の評価等のテストベッドになるべきである。
- ・ 優れたアイデアをもつ中小の独立系ソフトメーカに、各種ナショナル研究開発プロジェクトに参加する機会を、大企業よりも優先的に与えるべきである。
- ・ 弱小ではあっても、独創性のある中小国産ソフトメーカが国際競争力をつけられるよう、政策的にその製品の優先調達を行うべきである。(人材の層の厚い大企業と違って、人材の層の薄い中小企業にとって、ナショナルプロジェクトへの参加は、ベンチャー精神の旺盛な優秀な人材の流入にもつながる。)
- ・ 政府調達時の入札資格の問題について
ソフト等もシステムとして調達される機会が多くなっているが、金額が大きくなると売上げ実績で評価され、一定規模以下の企業は資格外になってしまい、物品売込みプロジェクトから排除されてしまう問題が起こってくる。この問題を解決して欲しい。
- ・ IT は 21 世紀のあらゆる産業分野に共通するキーテクノロジーになるが、現在の縦割り行政のままでは対応できない。例えば、遺伝子情報処理プロジェクトに参加しようとしても、予算が生物産業育成枠の場合、ソフト会社は対等なパートナーになれない。結局、生物産業は、遺伝子情報処理ソフトを海外のベンチャー企業から購入するという結果になり、国産の遺伝子情報処理ソフトは育たない。生物産業にもマイナス。
- ・ 政府の判断が遅い。もっとタイムリーに判断をすべきである。例えば、地熱潮流の評価 (NEDO) を 10 年やってシミュレータのソフトを開発したが、デベロッパに使ってもらう段階で著作権の問題で何年か使えないうちに、米国からパッケージが入って来てしまい、販売のチャンスを逸したばかりでなく、そのソフトの開発はそこで終わってしまった。

4. 研究公募制について

- ・ 東工大とケミカルプラントの会社と組んで応募した。
- ・ パートナーの大学の研究者の探し方: 気心の知れた大学の知人をパートナーを選ぶ。
- ・ 大学との連携: 大学の工学部の先生は自分の研究の応用に興味がある。(企業などとの兼務をしてもらうことも考えられる)
- ・ 研究公募制: いまのところ、大きな問題は感じていない。活用していきたい。

R社ヒアリング

1. 会社概要

設立 : 1970 年
資本金 : 16 億円
従業員数 : 約 1,700 名
売上高 : 約 300 億円
得意分野 :

(1) 自主調査研究

経済調査、国際調査、産業調査、社会調査等、社会に対して問題提起となるような今日的なテーマに体系的に取り組んでおり、その研究成果は各種研究レポートを通じて発表している。

(2) 研究開発

経営戦略、都市計画、地域開発、交通・流通等、官公庁、地方自治体、民間企業などから研究調査を受託し、クライアントの問題解決、意思決定を支援している。

(3) 解析技術

流体解析、半導体素子設計、原子力安全解析、材料設計等、国内屈指のスーパーコンピューティング技術を駆使し、科学技術分野に関する先端的、学際的な問題解決を支援している。

(4) 経営情報

民間企業の事業計画・経営戦略の策定、マーケティング戦略の立案、税務・法律に関する実践的なコンサルティングを提供している。

(5) 情報システム

経営や政策を支援する情報戦略の策定から、それを実現する情報システムの構築、アウトソーシングまで、経営システムインテグレータとしてトータルソリューションサービスを提供している。

2. これまでの経験から

- ・ソフトウェアは開発以上に、育成・普及に費用がかかる。それを公的資金で支援しなければならない。そのため、R社が事務局となって産業基盤フォーラムを起こし、ベンチャが公的資金を受ける手伝いをしている。
- ・半導体事業各社が持つ技術をフリーで公開してもらい、IPAの「創造的ソフトウェア育成事業支援制度」を利用して、材料分野での世界標準となり得るソフトウェアを、ボランティアベースで開発した。このソフトは、研究開発基盤とすべくフリーにした。これが次の成果を生む筈。また、このプロジェクトを通じて研究者集団が形成された。
- ・材料分野はこれからのキーテクノロジーである。自前のソフトウェアツールを持つことが益々重要となる。
- ・日本は科学技術ソフトの開発力が低い。大学・国研で開発されたソフトは汎用性が

少なく、その後のメンテナンスもされないので、使い捨てになっている。

- ・国内にあるのに生かされていない情報を集約することがキーになる。データベース、知識ベース構築が有効。
- ・アジア型科学技術文化圏＝農耕型ソフトウェア開発システム構築が有効ではないか。その特長は、フリーウェア重視、ユーザの多様性重視、知識の再生産である。
- ・21世紀には理論と実験と数値実験が科学の基礎となる。計算科学は戦略的に押さえておかねばならない分野である。
- ・R社は社会的役割を重視しているので、ボランタリーベースの活動を行っているが、それでは責任を果たせない面もある。公的支援（IPAの次の支援策）が必要。
- ・上記のIPA公募制度での成果はニーズがはっきりしていたから出来たが、元々技術的シーズがあったから完成した。しかし、これがビジネスになるまでには時間がかかる。

3. 各国のHPCC政策を見て

- ・米国には、産業界では体力的にR&Dができないから、基礎研究は国が行うべきという認識がある。
- ・米国の狙いは、米国産業の競争力維持と、国防面での利益追及である。
- ・計画の実施体制は、産学官の協調体制とバーチャル連邦機関コンセプトを基本とする。
- ・米国のHPCC計画は、アプリケーションではなく技術主導の形で推進されてきたが、産業界は逆に、技術からでなくアプリケーションの開発から進めるべきであったと考えている。
- ・英国のHPCC政策も、米国と同様、OST（科学技術局）の下、EPSRC（工学・物理科学研究評議会）によって推進されている。その狙いは、計算科学・工学の分野で世界的地位を確立し、維持することである。特に、産業、商業およびビジネスにおいてHPC（並列コンピューティング）技術をサポートし、その応用を促進することに力点を置いている。
- ・政府のサポート（助成金）を獲得するために、科学・工学グループ・コンソーシアムの設立が行われる。
- ・国立のエジンバラ大学が産業界のコンピューティング研究をサポートするHPC施設として機能し、イギリス貿易産業省等の支援を受けている。
- ・EUのHPCC政策（EUROPORT計画）はESPRIT計画の関連プログラムとして

実施されている。ここでは、産業用実用コードの並列化による EU 産業界の技術革新に力点を置いている。

- ・並列化／移植コード別にコンソーシアムを設立し、基盤ソフトを持っている企業がそれを提供して並列化プロジェクトを推進している。

4. 日本のプロジェクトに対する提言

- ・ R&D の国家目標が欠如している。研究自体が目標になっている。
- ・ 今のような研究組合方式でよいのか。分散（プロジェクト責任の所在が不明確）の弊害が出ている。
- ・ ソフト産業は自主独立の気概に欠ける。構造不況下請け業種であることの自覚が必要。
- ・ ソフト開発プロジェクトは開発より育成・普及にフォーカスすべきである。育成・普及に資金を供給し、それに参加するインセンティブを与えなければならない。

S社ヒアリング

1. 会社概要

設立 : 1959 年
資本金 : 約 3.8 億円
従業員数 : 約 500 名
売上高 : 約 100 億円
得意分野 : 土木建築に係る構造解析、シミュレーションなど

2. 政府への要望

(1)研究開発投資に対する税制の見直し

- ・研究開発に対する優遇税制は、年度毎の投資額のピークより当該年度の投資額が多い場合に適用される。現状、バブル時の投資額を越えないので、結局役立っていない。
- ・研究開発に対する優遇税制は研究開発専業を念頭に置いているが、現実のソフト会社では優秀な人ほど研究開発の専業にはできない。そうすると対象にならない。
- ・研究開発の定義は、環境作りやメカニズムやカルチャー作りも重要な研究開発であり、必ずしも技術に従事している人だけのテーマが研究開発ではないと思う。研究開発の定義を拡大解釈してもらえるとありがたい。

(2)教育・訓練に対する優遇税制の創設

- ・教育・訓練に対する優遇税制もあってほしい。ソフト産業は、現状、教育・訓練に対し売上げの1%の投資もしていない。これを促す意味で、優遇税制が必要である。継続的な公募も効果あるが、公募より優遇税制のほうが、ありがたい。

3. ソフト産業の活性化について

(1)ソフト産業の活性化には国内での競合が必要

- ・日本の発展のベースは、国内での競合であった。自信に裏付けられた競合が世界市場への進出につながった。現在の受託ソフト開発は、マーケットプライスが存在せず、競合も存在しない。国内競合なしで世界と伍していけるわけがない。

(2)ソフト産業は、研究開発投資をすべき

- ・ソフト産業の研究開発投資は、年間収入の5%を越えるところは、ほとんど無い。多くが1~2%あるかないか。情報産業に関する企業は、もっと研究開発に打込むべきである。メーカ系列と比べて、ソフトハウスは研究開発費が少ない。
- ・研究開発を多くして、産業としての魅力を持つことが必要である。しかし、現実として、小さい会社では金があっても研究の人材がいらないし、どんな研究をしたらよいのか分らないという問題がある。
- ・研究開発に対するソフト産業の技術者のマインドを変えていく必要もある。彼らは研究者になるつもりで入社してきたわけではない。研究者は孤独で大変という意識がある。研究者になるための教育も必要である。

(3) ソフト産業は、教育・訓練に投資すべき

- ・研究開発や教育なくして、ハイテク分野で伸びていくことはできない。組織的なソフトウェア開発を行うためにも、教育・訓練は当然必要である。

(4) 産学共同は重要

- ・産学共同といっても、あまりにも大学研究機関における研究開発環境は劣悪で、今のレベルでは産学共同などできない。ここに投資する必要がある。個人が自分の頭だけに頼った研究開発では、業界に役立つものはできない。
- ・産学共同により、製品など世の中に出てきたものは少ない。研究のための研究が多いのではないか。金が少ないから、やむをえないのかもしれない。
- ・企業側には大学の持っているノウハウがみえないという問題もある。役立つアイデアを持っている先生も少ない。
- ・産学共同を進めるために、大学や研究機関と一緒に仕事をする機会を作るべきである。

(5) ソフトウェアの定量化が必要

- ・ソフトウェアについては、工学としての定量化ができないと、マーケットプライスなり組織の力の評価などできない。定量化によりビジブルにできれば、技術は進歩する。比較のできる尺度を持つことが必要。現在の日本では、企業から定量化情報は、ほとんど出てこない。

(6) その他

- ・日本では、メカニズムを作っていくことが大事で、一種のインセンティブメカニズムとして、奨励策を作っていくことが大事である。
- ・米国の製品がたくさん入ってきても、日本のユーザは困らない。ユーザのこ

とを考えるのなら、将来は別としても、当面は米国に負けてはいけないなど
と考えず、うまく組んでいくことを考えるべきである。

T社ヒアリング

1. 会社概要

設立 : 1983 年
資本金 : 約 9,600 万円
従業員数 : 約 150 人
売上高 : 約 20 億円
得意分野 : パーソナル CAD ソフトウェア
その他 :

- ・ 1980 年頃、たまたまパソコンをもらい、パソコンで CAD が出来ないか考え、半年くらいかけて自分で CAD ソフトを作成した。1983 年 3 月 G 社を退職し、貯金 500 万円をもとに、一人で、6 畳一間で会社を起こした。パソコンも 8 ビットから 16 ビットに変わる時代で、ちょうど NEC の PC98 が同年 6 月に発売された。
- ・ '83 年の売上が、2,000 万円で、数年後に 3 億円（5 人）の売上になった。ベンチャとしては成功した方に入るであろう。
- ・ 5 年後くらいに、台数で、パソコンの CAD がワークステーションの CAD を追い越した。起業のスタートが 2, 3 年遅れたら成功はなかった。

2. パソコン CAD ソフト会社のその後の日米比較

- ・ 米国では、T 社より 1 年早く Auto Desk（7 人）という会社がスタートしており、その会社のパソコン用 CAD が大当たりした。

日本 : T 社('83 年)→売上 26.5 億円、150 名('97 年)
米国 : Auto CAD('82 年)→売上 500 億円、2,000 名(世界 3 ~ 4 位)('97 年)
- ・ ユーザの評価は、T 社製は 1 位で、Auto Desk 社製は 14 位。製品としては良いのに、ほぼ同時にスタートしてこんな大きな差がついた。

3. 日本のソフト会社が、ぱっとしない理由

- ・ マーケットの問題（マーケットの閉鎖性）
米国 : ユーザはブランドにこだわらず、自分（の責任）で評価して良いものを探して買う。
日本 : 自分で評価しない。米国で売れたもの／大メーカのものを買う。大メーカでさえも米国で売れているというだけで、Auto Desk 社製を採用した。
- ・ マーケットのスケールの問題
米国は世界のマーケットを視野に入れるが、日本は国内しか考えない。世界

のマーケットは、日本の10倍以上ある。この差が、商品価格の差になる。

- ・人材の問題（技術者）
海外では、優秀な人材はベンチャに来る（日本では、大企業へ行ってしまう）。
- ・人材の問題（営業・経営者）
米国： ベンチャキャピタルが専門の人材を斡旋→あっという間に販売網確立
日本： 悪戦苦闘しながら起業者自身がやるしかない。

⇒T社の起業後5～6年は、なかなか会社を大きく出来なかったが、米国のAuto Desk社は大企業になってしまった。

4. パソコンソフトの成功の原則

- ・上位のコンピュータのソフト市場を食って成長
例. CADのソフト。
 - ‘60年代： ロッキード+IBM (CADAM) は、1式50億円～（メインフレーム）
 - ‘70年代： コンピュータビジョンは、1億円～（ミニコン）
 - ‘80年代： Auto Desk は、100万円～（PC）かつてWSで1億円したソフトの機能を絞って、パソコン用に100万円で出荷。その後、’85年にPTC社（Parametric Technology Corporation）が、3次元CADで急成長。
10年周期ぐらいで新たなベンチャが生まれ、前の市場を食って成長。

5. 日本の良いところ

- ・技術の蓄積
米国： 創業3年くらいでスタート時の人は居なくなり、マーケティングの専門家が企業買収を行って、極短い周期で製品を出していく。エンジニアは面白くないので皆辞めて行き、技術の空洞化が起こる。発想を変えた新しいものを作るときにはこの米国方式は有利であるが、何年も改良・改善を積み重ねていくことは出来ない。
日本： 1つのものを改善・改良をしていく力は大。

⇒現在、技術の変革が鈍化してきているので、日本にチャンスが来る可能性あり。

- ・共同作業
米国： 個人プレーが主。安い給料+ストックオプションでつながっている。
どこかで崩壊する。
日本： ファミリーで、浮き沈みに強い。

- ・ユーザに密着したアプリケーションに強い。
カーナビ、カメラ、車の電子制御等のハードに組み込みのソフトでは、日本は圧倒的に強い。
⇒日本は世界一のソフト輸出国

6. 日本におけるインターネット関連ソフトウェア市場は成立しない

- ・市場規模に大きな差がある。
日本：米国＝1：30
⇔（通信料金1：3）×（PC普及率1：3）×（通販普及率1：3）
- ・ユーザの問題
米国： 自分でやる気が強いユーザが多い。
日本： ユーザの依存心が強い。家電のような手厚いソフトが必要。

7. 大企業 vs 中小企業（ベンチャ）

- ・大企業が元請けとなり、中小に下請けに出すという図式が社会的に定着してしまっている。技術は下請け側の中小企業にあるが、大企業におさえられていて上に登って行かれない。（例、官公庁マーケットは、90% J社、残りの10%をA, G, B社で分けているが、小さい企業が出ていっても相手にされない。たとえ、土俵に上がることが出来ても、公平に評価されない。）

8. ベンチャ育成のための国の支援

- ・ベンチャが一番欲しいのは「売上げ」（政府調達）
（例）'82年にサンマイクロシステム社が出来たとき、学生5人で始めた会社から、国防省は、SUN1を数百台購入。その後、サンマイクロシステム社は急成長した。
- ・パッケージソフトには、プログラム準備金という優遇税制（収入の20%を積み立て可＝課税の先送りができる）があるが、これを続けてほしい（大蔵省は廃止しようとしている）。これが無くなると、多くの中小ソフト会社がつぶれる。
- ・大企業とベンチャを分けて扱って欲しい。
- ・無駄な形式の排除
成果をドキュメントの厚さ等で評価するなど
- ・国はソフトの作成にしかお金を出さない。（マーケティング支援が必要）
ソフトを製品として売る場合、ソフト作成の3倍くらいの総予算がかかる。

- ・日本での起業は、無限責任
米国では、起業家は有限責任で、友人やキャピタリストから資金を調達。
日本では、個人補償（無限責任）で、銀行から借金。失敗すると家族まで丸裸。

⇒日本では、起業の数が減少している。

- ・インターネットのインフラのようなものは、政府が率先してやって民を引っ張って行ってほしい。

- ・日本はどこへ行ってもプロがいない（プロをプロとして生かす社会）
（例1）ベンチャへの出資⇒担保または個人保証付き貸付け（無限責任）
（例2）ベンチャは営業・経営も自分の才覚でやらなくてはならない
（例3）研究開発公募の評価⇒大学の偉い先生は売れるかどうかの評価はできない

U社ヒアリング

1. 会社概要

設立 : 1981 年
資本金 : 42 億円
従業員数 : 1,300 人
売上高 : 300 億円
事業内容 :

急速な OA 化が進むオフィスで一人一台の時代といわれているパーソナルコンピュータと高速処理が可能なワークステーション上で動作する、日本語処理プログラムやアプリケーションソフトの研究・開発・販売、周辺ハードウェアの開発・販売、およびネットワーク関連事業の企画・運営

2. 論点

- (1) ソフトは一度普及すると、ある程度以上の機能差は無視される。OS へのバンドル販売などの他の要因によって売行きが決まる。
- (2) ソフトの価値（値段）は、お経に対するお布施と同じで、貨幣経済の理論（材料＋加工費と貨幣の等価交換）では捉えられない。価値を何で計るべきか難しい。
- (3) 大学との交流は、研究面・実用面での乖離が大きく、多くを期待していない。それでも複数の大学との交流は継続しなければならない。新技術が登場したときに、その優劣を判断する評価の目を養わねばならないからである。
- (4) スモールオフィス・ホームオフィス(SOHO)を実用化できる仕組みを作るほうが、効果がある。
- (5) 規格標準化活動は、デファクトスタンダードをいち早く取るために非常に重要な戦略であるのに、ソフトハウスが絶対的に参加していない。

3. PC ビジネスについて

- ・ ソフトは一度普及すると、ある程度以上の機能差は無視される。OS へのバンドル販売などの他の要因によって売行きが決まる。
- ・ ソフトの価値（値段）は、お経に対するお布施と同じで、貨幣経済の理論（材料＋加工費と貨幣の等価交換）では捉えられない。価値を何で計るべきか難しい。

4. 産学協同研究について

- ・大学との交流は、研究面・実用面での乖離が大きく、多くを期待していない。それでも複数の大学との交流は継続しなければならない。新技術が登場したときに、その優劣を判断する評価の目を養わねばならないからである。
- ・学会の論文レベルの技術が製品に取り込めるのは、実用化研究を行って5～6年後か、または実用にはならないかである。

5. 最近の事例から

- ・国の支援で各地の大学に共同利用施設が作られているが、中には、建物や設備は作ったが、ソフトがない、そもそもその地域に利用者がいない等、無駄になっているものがある。
- ・あるマルチメディアセンターの例では、モーションキャプチャスタジオや、動きを追える3次元加速度センサー付きの床を持つ施設や最新のコンピュータにそれぞれ数千万円を投じているが、3年間に3件しか利用がなかったそうである。
- ・スモールオフィス・ホームオフィス(SOHO)を実用化できる仕組みを作る方が効果がある。
- ・ネットワークベースで仕事をするには、最小限のハード投資で済む。
- ・会社員がホームオフィスで仕事をする、通勤時間分を仕事に回せるので非常に効率がよい。
- ・SOHOを成功させるには、自己管理など個人のモチベーションが決め手になる。
- ・ソフト開発をうまく進める仕組みの一つは、ネットワークで随時設立されるバーチャルカンパニーである。大人数を恒常的に抱える企業は効率が悪い。
- ・ソフトハウスが生き残る道は、(1)徹底的にジャパンローカル化（日本語障壁を利用）するか、(2)徹底的にインターナショナル化するかであるが、(1)の路線は失敗した（日本語にこだわっても一般には受け入れられなかった）。

6. インターナショナル化について

- ・UNIコード・コンソーシアムはカリフォルニア州法に基づくNPO(Non Profit Organization)である。インターネットの世界ではISOなど無視されている。デファクトスタンダードを取ったものが勝つ。
- ・日本はISO重視であるが、ISOに合わせているとインターネット界のアクティビティに遅れてしまう。

- ・話し合いはクローズドな WG ベースで進むが、米欧のメンバー間で詳細が決ってしまう。
- ・他の WG でも言えることだが、日本のメーカから出ている人は情報収集ばかりで意見を言わない。日本が意見を出さないとアジア・アフリカの意見が出てこない。意見を言わなければ、いないのと同じである。
- ・また、大学の先生は井の中の蛙で、成果を自分の手柄にしたがる。それに対して、大企業の技術者は権威に弱い。
- ・規格標準化活動は、デファクトスタンダードをいち早く取るために非常に重要な戦略であるのに、ソフトハウスが絶対的に参加していない。

付属資料 7

ソフトウェアの競争力強化についての各委員の意見

ソフトウェア産業の競争力強化を図るために、 採るべき施策についての委員の意見

「情報産業の研究開発体制のあり方に関する検討作業委員会」委員に「ソフトウェア産業の競争力強化を図るために、採るべき施策は何か」について、以下の3つのカテゴリにわけて具体的に検討した。

- (1)国の研究開発支援
- (2)法制度、慣習の改革
- (3)市場構造、商習慣の改革

その結果を以下に掲載する。

「ソフトウェア産業の競争力強化を図るために、採るべき施策」

A 社検討結果①

(1)国の研究開発支援

・組織から個人へ

従来の研究開発支援は、資金援助が主体であった。しかし、それだけでは、新しいものを生み出すことはなかなか困難である。新しいアイデアを出せる人材を育てること、そしてそのアイデアを製品にするための環境を整備することが必要ではないかと思う。そのためには、現在の企業や研究所を対象とした支援のみならず、学生や個人の研究者を対象とした支援プロジェクトがあっても良いと考える。アイデアの検証だけのフェイズなら、100万円以下でもすむようなケースは多い。これらの費用のほとんどは、開発設備および開発用ソフトウェアに使用されるものである。必要な設備を個人に対して貸与するとか、必要な設備を整えた開発センターを設置し、簡単な手続きで必要なだけ利用できるようにするとか、手段はいくつか考えられる。大学等では、学生がある程度設備を利用可能ではあるが、社会人にとってはそのような施設はない。誰でも使える図書館のようなセンターがあれば、ソフトウェア開発者の底辺を広げることができるのではないか。日本でもフリーウェアの作成者などには、優れた人も多い。

(2)法制度、慣習の改革

・起業リスクの軽減

日本では、ベンチャキャピタルというものがほとんど存在せず、起業家は個人の生活を犠牲にして資金調達を行い、失敗すれば非常に大きな痛手を受ける。しかも成功したとしても、米国でのような億万長者になれる機会は小さい。日本でソフトウェアのベンチャを起こすことは、極めて分の悪い賭けである。このような環境では、ベンチャを起こそうとする意志はあっても、ほとんどの人は躊躇する。また、

起業化に当たっては、ソフトウェアの開発以外の作業に多くの時間を割くことを要求される。米国でのベンチャキャピタルの代わりとして、例えば、1000 万円の資本を持つ株式会社をいくつも用意し、その社長としてベンチャを公募するようなことは考えられないか?一定の期間で、製品化の成果がでなければ、社長は首になり、プロジェクトは終了させる。成功した場合には、その会社の株式を公開し、その利益を、別のベンチャのための起業資金とする。また、販売については、そのための販売会社を用意することで、ベンチャの負担を減らす。このような持ち株会社を、国や民間の資金を使って作ることはできないか?

(3)市場構造、商習慣の改革

・日本市場の保守性の改革

日本の市場は、米国に比べて新しいものに対しては慎重であり、新製品を拡販する上での困難が大きい。米国では、新しいものであっても、良いものならば、市場に受け入れられ易い。このような買い手だけを対象にしていると、国際競争力が失われる。これを変えるには、非常に長い時間がかかるが、まず政府自身が調達などで、率先して範を示し、買い手の意識を変えていくことも必要。

上記のような施策は直接的に当社のような企業にとって、即効性のある施策とは、言えないが、日本全体のソフトウェア開発者のレベルを上げ、業界が活性化することで間接的な効果があると考ええる。その意味では、企業人としての立場と、この業界に身をおく個人としての意見は同じである。

「ソフトウェア産業の競争力強化を図るために、採るべき施策」

A 社検討結果②

1. 国の研究開発支援

- 1) C A L S, E Cのような情報インフラ関係のプロジェクトの推進
- 2) 国が発注できるシステム（たとえば図書館システム）の拡大
（新しいマーケットによりソフト産業を拡大できる。）

2. 法制度、慣習の改革

- 1) 単年度処理の緩和（複数年度の経理処理を可能とする）
- 2) 電子化情報を認める方策（セキュリティ機能もあわせて検討）

3. 市場構造、商習慣の改革

- 1) コンピュータ市場の寡占化傾向を打開する方策
（ジャストシステム、Netscape の苦境）
- 2) 社会インフラコスト（たとえば通信コスト）の低減による市場の活性化

「ソフトウェア産業の競争力強化を図るために、採るべき施策」

B 社検討結果

(a) 国の明確なビジョンの提示に基づく研究開発のリード

例えば Information Society、超高速ネットワークソリューションといった長期ビジョンに基づく国立研究所、大学、民間と共同による研究開発を促進する。ビジョンに沿ったいくつかのテーマを設定し、応募型でプロジェクトと参加メンバーを選定する。このテーマ選定とプロジェクト採択に関しては有能で目先の利く人材の登用による委員会の設置が必要。

(b) 国際デファクト化への働きかけとリード

米国、欧州標準化団体への国としての働きかけ、アジア圏標準としての採択。(OS、通信ソフト、暗号／セキュリティ等の基本ソフト)

(c) 欧米に対する利用技術の競争力保持(応用ソフト)

新情報テクノロジー活用国家プロジェクトの推進による先進ユーザ利用システムの先行開発。民間主導の企業システム／サービス、国の主導による社会公共システム／サービスの両面で主導。社会公共サービスの方は官庁、自治体、国立機関等で利用を当初より約束する。特にこれから大きな産業となると考えられる情報サービス、コンテンツ、情報家電分野に重点的に支援策をとる。

(d) 優秀なソフトの表彰

日本製デファクト化ソフト、優秀APパッケージを表彰し賞金を与える。

(e) ベンチャソフトハウス育成策

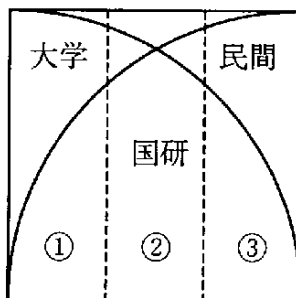
企業のベンチャソフトハウスへの投資に関する税制／法的優遇措置を設ける。

「ソフトウェア産業の競争力強化を図るために、採るべき施策」

C 社検討結果

1. 産官学の役割分担

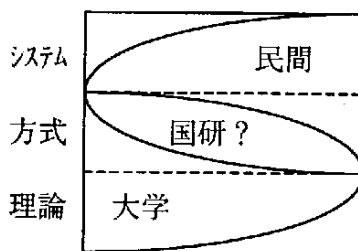
・一般的研究分野の場合



基礎 基盤 応用

- ① 基礎研究 大学の中心領域
国研は、目的を明確にした基礎研究。
- ② 基盤研究 国研の中心領域
観測、分析、評価、標準化に関わる研究
インフラ整備
国際交流、産官学交流の場の提供
- ③ 応用研究 民間の中心領域
国研は、公共的应用。

・ソフトウェア領域の場合



- ① 理論研究 大学中心（ニッチな領域に限られる？）
- ② 方式研究 産官学ともに中心的研究領域である。
- ③ システム研究 産官学ともに弱い研究領域である。
(実践の中から生まれることが多いため)

2. ソフトウェア領域の特質

- ・産官学の分担を明確にすることは困難である。
- ・ソフトウェアは人為的なものであり、自然法則が成り立たない。
(自然科学と人文科学の融合領域と考えられる)
- ・システム研究の中から新しい方式や理論が生み出されることが多い。
しかし、産官学ともにこの領域は弱い。
(研究所ではなく、ベンチャから新しいものが出やすい。)
- ・パソコンパッケージはファッション性があり、技術のみでは解決しない。
(パリコレと同様に、シリコンバレーおよびマスコミの認知が不可欠である)

ソフトウェア産業

平成7年度（出典：電波産業調査統計）

	市場規模（兆円）	雇用（万人）
全産業	1 4 8 4 . 7	
情報通信産業	2 9 . 4	8 2 . 8
電子計算機および関連装置	5 . 2	1 3 . 3
ソフトウェア業	3 . 7	2 3 . 6

ソフトウェア産業の競争力

- ① S I ビジネス ：業務ノウハウが中心の世界（ローカル性が高い）
- ② S I ビジネスの下請け：系列化（生産性向上、品質向上）
- ③ パッケージビジネス ：デファクトスタンダードの世界
- ④ サービスビジネス ：ソフトウェア教育、保守、運用管理など
- ⑤ コンテンツビジネス ：データバンク、CD-ROM出版
（インターネットへの対応）

今回の提言は、①から⑤まで対象か？

各々区別して提言しなければ意味がないと思う。

- ①の領域：ローカル性が高いビジネスであり、米国に乗っ取られる心配は少ない。
利用される部品は、米国製が多くなることは予想されるが、これは③の範疇である。
- ②の領域：現状のソフトウェア業の大半がこの範疇であり、弱小企業の集まりであり、いかに②から脱却させるかが最大の課題である。
・系列下のソフトハウスは、親会社が面倒を見るのが原則である。
・独立系のソフトハウスは、国の支援が必要である。
（但し、研究支援とは違う範疇）
- ③の領域：最大の課題であり、中心的検討対象と考える。
・研究所をいくら支援しても解決しない。ベンチャを生み出し、育成する仕組みがポイントと思われる。但し、良いものや安いものより、ブランドものや実績のあるものを買う国民性が、ベンチャにとって最大の疎外要因である。
- ④の領域：多くのコンピュータディーラはこの領域で飯を食べており、利益の源泉になっている。
- ⑤の領域：全く弱いのが問題である。
但し、ソフトウェアの問題ではなく、中身の問題である。
・国の支援が必要であるが、永続的かつ金食い虫となる。

以上をまとめると次のような提言になる。

- ・日本のソフトウェアハウスをS Iの下請けから脱却させ、パッケージビジネスに転換させることが最大の課題であり、そのための支援を国が中心に行う必要がある。

→パッケージの開発資金を援助する。

→そのパッケージを国が積極的に採用する。

（例えば、公的機関にその使用を義務付ける）

→大手メーカは、そのパッケージの流通を助ける。

4. 三つのカテゴリ毎の提言

(1) 国の研究開発支援

① 公共的システムの構築をモデルにして支援する。

例：遠隔医療システム（厚生省との連携）

遠隔教育システム（文部省との連携）

- ・システム研究を中心に置く。
- ・そこに産官学の研究部門も参画させ、研究的要素を担当させる。
- ・ソフトハウスも参画させる。
- ・成果物としてパッケージソフトを生み出すことを義務付ける。
- ・米国の主流のショーに出展することを義務付け、その資金援助も行う。
- ・高い評価を得たものに対し、ベンチャビジネスを起こす資金援助を行う。

② ベンチャの卵の養成

- ・大学の若い学生を対象に研究資金を援助する。（2百万円／年×1千人にばらまく）
- ・成果物としてパッケージソフトを生み出すことを義務付ける。（1千パッケージ）
- ・国内コンテストを実施、優秀なものを米国の主流のショーに出展する。
- ・米国で高い評価を得たものに対し、ベンチャビジネスを起こす資金援助を行う。

③ シーズ指向のプロジェクトは止めるべきである。

(2) 法制度、慣習の改革

① 産技制度のプロジェクトへの参画

ソフトウェア単独のプロジェクトは採択されないし、むしろ避けるべきである。

逆に、全てのプロジェクトにソフトウェア研究者の参画を義務付ける。

（今やどの分野でもソフトウェアがないプロジェクトはない）

② 省際プロジェクトを増やすべきである。

通産省単独では公共ニーズは広がらない。

③ 業際プロジェクトを増やすべきである。

横並び主義からの脱却を目指し、1業種1社を原則にして、複数業種の連携プロジェクトにすべきである。

④ 学際プロジェクトを増やすべきである。

情報処理の先生だけのプロジェクトは避け、いろいろな分野の先生の連携プロジェクトにすべきである。

(3) 市場構造、商慣習の改革

① 日本人のカルチャを変えるのは難しい。

ブランド指向、実績主義がある限り、ベンチャは日本では育たない。

日本人をアメリカに送り、そこでベンチャとして成功させてから日本にもって

くるのが最も現実的な解と思われる。暫くは、米国の目利きに頼るしかない。

一流大学を出て、一流企業に席を置き、ブランド品の洋服を着ている私自身が、

ブランド指向、実績主義を問題にすることに矛盾を感じる。

5. C社有識者によるコメント

5. 1 コメント1

カテゴリ（1）について

- ・申請からフォロー、報告など面倒な手続きの簡素化
現状は、ソフトウェアの変化のスピードに追いつかない。
- ・プロジェクト年限の短縮、柔軟運用
ソフトウェアのスピードは、3ヶ月が通常の1年に相当する。
3年プロジェクトは通常の10年プロジェクト相当と考えるべきであり、
1年毎に前期、中期、後期として毎年ターゲットを見直し、見込みのないものは早期にうち切るべきである。

カテゴリ（2）について

- ・情報処理教育の在り方の見直し
知識教育から実践教育への改革が必要である。
日米の情報処理研究者の大きな差は実は技能の差である。
現状は、英会話ができない英語の先生に教えられ、英語嫌いが増えている
のと同じ状況である。
まず、技能のベースを作るのが先決である。
ブラインドタッチもできない先生が教えるな。
ホームページも作れない先生が教えるな。

5. 2 コメント2

提言に全く同感です。これに次の2点を付け加えさせていただきます。

「ソフト技術者の流動性を高める施策」

会社を移っていても、終身雇用と同等の生活保障が得られる制度を設ける。
日本では、終身雇用の特典が大きくこれが転職（失業の恐れ→ベンチャ設立への
取り組み意欲の阻害）へのヘジテイトになっていると思われます。
失業保険制度、年金制度等で、ベンチャを幾度も起こしては、潰してもある保険
を掛けておれば、一定の保障が得られる。特に定年後の年金が人並みに保障され
るのであれば、ベンチャの失敗へのヘジテイトの一部は除かれる。

「ソフトハウスの設立／廃業を容易にする施策」

これも、設立と廃業を容易にする制度、施策、支援が必要。
ベンチャキャピタル；比較的低いゲインでも投資する。（提案に書かれてい
るような学生では、2百万位、ソフトハウスでは、2千万位からの投資とその回
収で投資が回るようなベンチャキャピタルが欲しい。
また、会社は一定期間活動すれば（一つのPKGソフトを事業し尽くせば）、そ
の役割を終え、潰すものとの通念を作り、そのようなベンチャ企業を容易に設立
し、また、会社経営の支援（ノウハウの支援）、会社経営の一部代行などの支援
があれば、容易に学生や技術者が起業ができるようになる。

以上は、社会制度面の話しで、研究機関への問題ではないとは思いますが。

5. 3 コメント3

全般的には同感です。下記の点が若干気になります。

3 に関して

コンテンツが弱いことと創造性が乏しいこととが関係するのではないか。

「パッケージの利用を義務付ける」は、逆差別ではないか。

ベンチャにとって、販路確保や広告やライセンス販売のノウハウ不足などがネックになるのではないか。

既存企業（例えば、大手の販売会社でも良い）と協業（例えば大手メーカへのライセンス供与でも良い）を促進／仲介してくれるような「ベンチャサポートセンター」ともいうべき情報センターというような組織があると良いと思う。

ベンチャは製品や特許などをデータ登録し、既存企業はそれを見に行く。「ベンチャサポートセンター」には、契約のノウハウを持っていて、仲人役を果たす。

要するに、既存企業にとっても「ベンチャを活用出来る」という相互利益の仕組みが良いと思う。

4 に関して

目標の曖昧さ及び指導者不在が真の問題点である。

私の周辺の情報処理関係の研究開発者（企業も学校も）はニーズから遠い所にいる場合が多いです。Internet 関連のみが唯一自分達自身にニーズがありますので、大変な進歩をしていますが、例えば医療関係を例に挙げると、情報化は大変遅れており、かつ、最新情報処理技術が導入出来れば経済効果／医療効果はとても大きいと思います。

ですので、情報処理関係の研究開発の促進には学際、業際などがとても重要だと思います。

5. 4 コメント4

1. 産官学の役割分担

ソフトウェアでの応用研究、基礎研究、とは何かは不明です。

色々な人が色々なイメージを持っている気がします。

しかし、色々なことの理論的な裏付けは特にアメリカなどでは大学でなされている気がします。OMTなどは、良い例だと思います。

2. ソフトウェア領域の特質

自然法則が成り立たないのではなく、モデル化あるいは計算可能な法則を作ることが、日本では訓練されてないと思います。この意味では科学あるいは工学の類であり、システム研究の中から生まれると思います。

3. ソフトウェア産業

SI が載っとられることはないと言い切れないのではないですか？
例えば、SAP/R3 など大きな脅威です。

確信度は自信がありませんが、日本ではデータベースを中心としたシステムの発展の仕方をしてこなかった、アメリカは依然としてデータベースを基軸にしてものごとが動いていると思います。その一つにコンテンツといわれるものがあると理解しております。

4. 提言、その他

産技制度

国（省）主導ではなく、業界中心のプロジェクト体制が必要。
GII のように、大きな枠組を作るまでを国が行い、その後は業界が勝手に走る、という進め方もある。

ベンチャ

国がベンチャの為の資金提供をすることには、賛成できません。
アメリカでも良くいわれるように、投資・金融の制度あるいは手段の改革が必要なのでしょう。
これまで、成すべきことを為さずに来て、ここで小手先で工夫することは止めたい。

システムとソフトウェア

両者の相互依存関係の要素をもっと意識的に抽出する作業がいる。
片方からのアプローチは片手落ち。

実際と基礎

実学は必要ですが、現状は、ソフトウェアに関する知識、および技術がないにも関わらず、我流で作っているのが大部分。この差は、大きい。

「ソフトウェア産業の競争力強化を図るために、採るべき施策」

D 社検討結果

(1) 国の研究開発支援について

・テーマの発掘が大事

今後、国が施策する研究開発は社会システムとして必要なテーマについて、情報技術でどう解決し、役立たせるかである。(通常いわれているニーズ指向。)

そのためには何よりも各界各分野よりの幅広い意見集約が必要であり、恒常的な委員会を設け、社会動向のトレンドウォッチ、問題提起する制度又は機関を設ける。(ニーズ指向であれば何よりもテーマ発掘が出発点である。現代の複雑な社会では一人の目利きに良いテーマ選定をたよるのは無理故、組織での対応が必要である。)

(2) 法制度、慣習の改革について

・情報処理技術者試験の改革

現在、実施されている情報処理技術者試験での成果は社会的には何の役にも立っていない。(個人的には多少給料が上がるくらいである。)

情報システムが社会的重要性を標榜するならば公的な資格を有した情報処理技術者の認定が必要であり(これは現在ある。)且、認定者が責任を持つ情報システムにしなければならない。(この部分が欠けている。)

(3) 市場構造、商習慣の改革について

・ダンピング防止策を考える

公的機関が実施する一貫通貫型情報システムの開発はダンピングが現実である。(但し、こじつけとして理由があるし、匿名ということで記述している。)

防止策としてH/WとS/Wの完全分離発注や、システム開発の各段階での業者選定等を検討し商習慣の改革を図る。

従って、ある規模以上のシステム構築はマルチ業者構成とすると当然ダンピング防止法も検討する。

発注者側にもシステムの公平な評価ができる体制対応が必要である。

・慣習の改革としてこれからの研究開発は英語を基とする。

日本と欧米との差は何よりも言語の差が大きい。

そこで、国際標準を狙うシステムは最初からすべての事柄に対して英語で行い、いつの時点でも欧米の研究者が認知できる環境を作る。

日本での普及は逆輸入の型で可とする。

ちなみに、言葉の障害のない商品(例えばゲームソフトは絵だけである。)は日本発世界を圧巻している。

このことは良く考えると今迄の各種技術蓄積(当然国の研究開発も含まれている。)の賜物といえる。

・規格作り

I P Aではソフトウェア・パッケージ、ツールの整備・拡充が図られ流通の努

力がなされているがまだまだ荒いと思う。(受動的と思う。)

そこで分野に必要なパッケージ、ツールの精緻な規格作りを統一的に行い公開する。(特に、これからの新しい分野に適用する。) 公的機関が開発する各種システムはこの規格化されたパッケージ、ツールの活用を義務づけることにし、流通を図る。

- ・わかりやすい公開制度の確立

国が実施する研究開発の成果は公開、無料(当然責任なし)とし活用者に便宜を与える施策を考える。

研究実施者への還元は別途考える。

- ・もたれあい構造の改革

国が実施する研究開発は誰でも自由に参加させるべきである。

民間より資金の提供を依頼してはいけない。

(現在の大型プロジェクトは必ず、何らかの形で民間も資金を提供しているし、している企業しか参加できない。)

「ソフトウェア産業の競争力強化を図るために、採るべき施策」

E 社検討結果①

1. 検討に当たっての考え方

(1) 国の研究開発支援

総花的に支援をしても、産業の競争力強化につながらないので、産業構造を見据えて、日本が強くすべきところ、グローバルなコアコンピタンスを取れるところを重点に支援すべきである。また、ソフトウェア産業の観点でも、米国と張り合うというより、共存共栄できる日本の産業を見つめて行きたい所である。

・ソフトウェア産業

基本ソフト、ミドルソフト、業務ソフト、専門ソフト、システム開発／インテグレーションなど幅広い。基本ソフト、ミドルソフトなどの下位レイヤのソフトでは米国が先行し、日本の出る幕が少なくなりつつあるが、上位レイヤのソフトは領域的にも広く、各国の文化にも依存することもあり、日本にもチャンスがあると思う。

また、上位レイヤのソフトの方が、桁違いの市場規模があり、ソフトウェア産業としても重要度が高い。したがって、上位レイヤに重心を置いた産業育成支援がよいと思われる。

・下位レイヤのソフトウェア産業育成

*今はグローバルな競争力がなくとも、日本市場で太刀打ちできるソフトについては支援育成

*日本に技術蓄積が必要なものはキャッチアップ型でも支援育成

・上位レイヤのソフトウェア産業育成

*先進的システム開発プロジェクトによる育成支援（トップダウン型）

米国のNGI型も良いが、基盤分野で競争して研究しても、日本の体力では勝てないので、やるとしてもその一部分の研究か、米国との共同研究が良い。また、それよりも、業種別などで先進的システムの研究開発を促進するほうが日本の特長も出せるのでベターと思われる。

*日本固有 or グローバルに通用するソフトの研究支援（ボトムアップ型）

米国の動向をウォッチするのは良いが、同じ領域を研究するというよりも、日本の特長を出せるものやひと味違ったものの研究に重点をおくべき（米国と同じ領域で競争してもスピード／パワーで勝てない）

・ソフトウェアの研究開発テーマ

米国ベンチャから出てくる製品を見ていると、単品技術だけでなく、システムティックかつビジョンのあるものが多い。ベンチャ同士の製品／技術の連携もあり、製品としてのスコープも大きい。日本の研究開発を見ていると、基礎技術的でスコープも狭いのが多いので、その技術が良くても、システムに簡単に組み込めないし、応用領域もふくめたビジョンもないことから結果として、世界のベンチャ製品に比べ見劣りする。

これを解決すべく、施策が重要であり、研究段階から、大学／企業の研究者さらには、全世界の研究者とも連携することも必要となる。このような共同研究を推進／支援する国の施策も考えるべきである。

(2) 法制度、慣習、市場構造、商習慣の改革

弱者救済的な変革だけでは、ソフトウェア産業を維持出来たとしても、米国などとの競争力が付くとは思えない。ベンチャ育成といっても、中小ソフトハウスへの支援とは別に扱うべきであり、中小ソフトハウスへの支援は、他の業種の中小企業支援と同レベルとすべきである。

ソフトウェア産業を支援するに当たって、米国／日本の法制度、慣習、市場構造、商習慣とを比べ、日本のソフトウェア産業の方が不利な点があれば改革し、日本企業の事業体質を強化出来るようにすべきと思う。とにかく、小手先の支援よりグローバルな競争の出来る産業体質にし、後は自由競争のなかで企業に頑張って貰うべきである。ベンチャについても、海外ベンチャと対等レベルに考えてそれなりに厳しい基準で支援育成すべきである（米国の著名なベンチャを見ると、たち上げ時から優秀な技術者が集まっており、彼らを技術面／販売面で側面支援する人的ネットワークもある。したがって、最初から事業成功の基礎がある。一方、日本のベンチャを考えると、まったくゼロに近い所からの立ち上げであり、大きな冒険も出来ない？）。

これでは遅れている日本のソフトウェア産業を立ち上げられない、と思う所で多少の保護政策を入れ、段階的に保護をやめて行くようにすべきであろう。

*日本のソフトウェア産業の事業環境について

ソフトウェアは、ハードウェアの付録だった時代に比べ、産業として成り立つようになってきたが、日本では、まだまだハードに比べ事業基盤が脆弱である。ソフトウェアに対するユーザ認識で、次の点で日米の大きな差があるように思う。これが、日本のソフトウェア事業を厳しくする要因の一つとなっている。

- ・米国のユーザは、ソフトウェア障害（特にオープン系）を前提にできる限り無理のない使い方やリスクヘッジするシステム構築を選ぶ。しかし、日本のユーザは、その点の配慮が少なく、無理な使い方で色々なソフトウェア障害を誘発するケースも少なくない（米国のISVからこの点をよく指摘される）。

->ハードウェアなら、使用条件も限定され、使い方が悪ければ早く寿命が来る。
ソフトウェアなら、バグ対応させられ、ベンダにも多大な負担有。

->また、ハードウェアなら、耐久年数の考え方があるが、ソフトウェアにはその考え方は無いし、ユーザも受け入れない。米国の場合、サポートを受けるには、それなりの費用をベンダに払わざるを得ないと思う風土があるため、古くなれば買い変える（もっともシステムを新しくするため買い換えを積極的に行う）。しかし、日本は、一度買えば、使える間はベンダがサポートして当然との考えが強く、それも無償／低価格で要求されるためベンダの負担が軽い。

->上記環境ゆえ日本は高品質指向となり、生産性が低下。高品質は魅力ではあるが、機能の進化が激しい分野では、米国などの製品開発スピードについていけない。

・日本のユーザは、ソフトウェアに対する価格価値を認めない？

- ユーザからの過度の値引き要求（ソフトの製造原価がコピー費だけ？）
- ユーザシステム開発も工賃レベルの支払い（ソフト技術者の評価低）
- 保守サポートに対する無償での要求（ソフトの問題は、バグに起因、ハードのような故障の考え方がなく、ベンダが無償で対応すべきとユーザが考える）

->米国に比べ日本のユーザは上記傾向が大きいように思う

- *米国のISVから、保守サポートの有償契約を求められるが、日本のユーザは、納得しがたい
- *オープン系のソフトは、大量販売を前提に大幅な低価格化を図っているがそれでも値引き要求が激しい上、保守サポートも無償で要求される

->この環境では、世界的ソフトウェアベンダは、米国などで収益基盤を持ってから日本に進出するので値引きに対応できる体力があるが、日本のベンダは、収益基盤もない段階で厳しい環境にさらされるため事業として苦戦する（昔ならば、関税で、米国製品に対し日本製品を保護したいところ）。

これ以外にも、日本固有の、慣習、商習慣、市場構造が多々あると思う。

2. 具体的施策（案）

（1） 国の研究開発支援

*NGI型／調達型（トップダウン型研究支援）：

業種別に戦略的・先導的システムのビジョンを描き、その業界とタイアップした研究開発プロジェクトの推進を支援。

->アプリケーション／サービス開発主導で社会的にインパクトを持つプロジェクトを設定すべき。結果的にプラットフォームの技術開発が進む形態が良い。

*** I P A型／A T P型（ボトムアップ型研究支援）：**

アイデアの良さより、日本のソフトウェア産業育成の観点とし、事業性の高い研究テーマを選別して支援（公開・競争原理に基づく研究公募制度のI P A拡充にて対応）さらに、商品開発段階の研究についても、開発スピードアップを目的に支援、また、グローバル標準に育てるための開発研究、米国などとの共同研究／開発に対しても支援（A T P型の拡充）

→ソフトは開発だけではなく、市場に出し永続的に改良、保守をしなければ世の中には受け入れられない。開発だけのプロジェクトは成果の利用がほとんどされないため、継続的な強化研究支援もあるとよい。

*** ソフトウェア標準部品化にむけてのフレームワーク研究開発支援**

広い意味の部品化がソフト技術／産業の鍵であり、このフレームワーク作りを早急に立ち上げるべき。世界各企業との連携も必要。

*** 日本語に関わるプロジェクト支援**

日本語処理は日本が守る最後の砦であり、国の資金を投入して戦略的に進めるべき。

*** 米国研究者との人材交流、共同研究支援制度：**

日本ローカルな研究では、世界トップレベルと肩を並べた研究開発は難しい。トップレベルの技術者と対等に交流できる技術者の育成、さらには彼らと共同で事業をすすめられるような技術者を育成し、数多くの国際的な人材を日本で育てる。

*** 発掘型の研究支援**

有識者が日本全国にいる優秀な人材発掘し研究を支援するのも、日本の競争力強化にもなるし、人材の海外流出の防止にもつながる。ただし、この支援をどのようにやるかが問題であり、有識者選びも課題となる。ひとつの方法として、共同研究を優遇支援するようにすれば、共同研究相手を探すようになり、結果として発掘型の人材探しにつながる。

（２） 法制度、慣習

*** ソフトウェア取引ガイドラインの設定（効果は？）** ハードウェアと同様な価値観を持たせるべく基準を設定し、事業性を向上させたい。具体的には、無償保証期間、保守サポート費などのガイドラインを示す。→ ただし、全世界との整合性をも配慮し慎重に決める必要がある。

*** 研究成果の扱い**

研究開発実施者へ優先的／独占的实施権の付与するとともに、成果を日本の財産とすべく、それを公開。その場合、利用売り上げを研究者や国へリターン（研究者に対するインセンティブと国の研究支援費用のリターン／新たな支援の資金源）。

*研究成果のオープン化と研究成果の公正な評価

広く研究成果を世の中に知らしめることと、評価に関しては事前の目標の明確はもちろん、事後の結果の評価を有識者が十分に行い、フィードバックが行える仕組みとすること。

*省庁連携

たとえば、遺伝子研究の場合、ソフトウェアの研究支援も優先的に実施。(遺伝子研究予算の一部をソフトウェアに配分する案もあるが、それでは、マイナーとなるため、ソフトウェア研究支援を別途しっかり出すほうが良い。)

*プロジェクトへの参加

業種別の先進システム研究開発プロジェクトなどでは、ベンチャも含め、必要な研究テーマに対しベスト技術をもつ企業に参加させる。

(3) 市場構造、商習慣の改革

偏見かもしれないが、会議で配布された資料の中の改革施策の例では、中小企業の振興レベルであり、今ある日本の中小ソフトハウスが世界的競争力を持つようになるとは思えない。日本のソフトウェア産業に世界的な競争力をつけさせようとするなら、世界的な日本の大企業と世界的にも特殊な技術を持つソフトハウスを支援するような改革が必要と思われる。これについては、米国や欧州調査をして、施策を練るべきと思う。又、下位レイヤと上位レイヤのソフトウェア化によりこの当たりの状況が異なる為、分けて検討すべきと思われる。

「ソフトウェア産業の競争力強化を図るために、採るべき施策」

E 社検討結果②

(1) 国の研究開発支援

1. NGI 型：戦略的／先導的研究開発プロジェクト

アプリケーション／サービス開発主導で社会的にインパクトを持つプロジェクトを設定すべき。結果的にプラットフォームの技術開発が進む形態が良い。

2. ソフトウェア標準部品化にむけてのフレームワーク研究開発

広い意味の部品化がソフト技術／産業の鍵であり、このフレームワーク作りを早急に立ち上げるべき。世界各企業との連携も必要。

3. ATP 型：研究成果の市場への還元を目指した、商品開発段階の研究開発支援ソフトは開発だけではなく、市場に出し永続的に改良、保守をしなければ世の中には受け入れられない。開発だけのプロジェクトは成果の利用がほとんどされない。

4. 日本語に関わるプロジェクト

日本語処理は日本が守る最後の砦であり、国の資金を投入して戦略的に進めるべき。

(2) 法制度、慣習の改革

1. 成果の扱い

研究開発実施者への優先的／独占的实施権の付与

2. 研究成果のオープン化と研究成果の公正な評価

広く研究成果を世の中に知らしめることと、評価に関しては事前の目標の明確化はもちろん、事後の結果の評価を有識者が十分に行い、フィードバックが行える仕組みとすること

(3) 市場構造、商習慣の改革

1. オープン化

ハードとソフトのアンバンドル化

仕様、製造、保守のアンバンドル化

「ソフトウェア産業の競争力強化を図るために、採るべき施策」

F 社検討結果

1. 国の研究開発支援

(1)人材育成（底辺拡大、指導者層、研究機関…）

- ・米国に比べ、情報処理（特にソフト）技術者の質・量が不足している。底辺拡大策を取る必要がある。学校教育だけでなく、会社における研修も充実を図るべき。そのための補助制度を充実させる。
- ・学校、研究機関の指導者の質・量の充実を図るために、研修を義務付けるとともに補助制度の充実を図る。

(2)共用設備（研究所）の設置／人材・情報交流促進策

- ・共用設備や研究所を積極的に開放し、緩やかな規制での利用を許諾することにより、人材や情報の交流促進を図る。

(3)既存諸施策のPR

- ・以前に比べて最近は色々な施策が実施されている。しかしながら、広くPRされているとは言い難い。特に地方ではその情報が得難い。積極的にPRを図るべきである。
- ・例えば、WWWでの案内に対しては、アクセス回数を公表し、少ないところについては叱咤激励する、など。

(4)ソフト開発の場合、（売れた）結果として研究成果があがるケースが多い。

- ・ソフトの評価は非常に難しく、売れて始めて認められるというケースも多くある。アイデアに基づく製品も多く、良いソフト（例えば、良く流通しているフリーソフトなど）は個人の開発である場合が結構多い。ところが、千三つとも言われるくらい当たり外れも多く、これを商品化して、販売にまで持っていくことは非常にリスクを伴う。研究開発、商品化、販売面などいろんな面での、資金的な援助、税制面での優遇策、場の提供が必要である。

(5)資金援助、優遇策

(6)成果物の吸い上げ

- ・国の関与したプロジェクトの成果物は必ず国が調達する。このことで、安心して、研究開発に打込める。また、その成果を広く研究室や研究機関に評価に出し、フィードバックを掛けることにより、成果のブラッシュアップを図ることができる。

(7)情報処理学会の見直し（他学会との連携強化）

- ・ 我国の情報処理分野は情報処理学会がリードして来た（勿論個別には企業や研究者の努力によるが）。今は他の分野でも情報処理技術無くしては、何も進まないといっても過言ではない。
- ・ 情報処理学会は他の学会に対し、リエゾンを派遣する、あるいは、他の学会の中に多くのセッションを設ける、などにより、他の学会との連携を強化する必要がある。

2. 法制度、慣習の改革

(1)縦割り行政の見直し

- ・ 今回の省庁統廃合で期待。

(2)プログラム・オリンピックの開催

- ・ 定期的にプログラム・オリンピックを開催し、入賞者に賞金を出す。スポーツで出来て、研究開発分野で出来ない訳がない。

(3)諸外国とのパイプ

- ・ 国が諸外国へのソフト販売の音頭を取る。海外（比較的後進国）からは良く、数社を連れて会社回りをしているが、同様のことを日本が実施する。対象者は大学の研究室か国研？

3. 市場構造、商習慣の改革

(1)ソフト／サービス有償化促進

- ・ 国あるいは地方自治体が率先して、ソフト／サービスの有償化を促進すべきである。未だにサービスは無料と思っているケースがある。

「ソフトウェア産業の競争力強化を図るために、採るべき施策」

G 社検討結果

日本の情報産業の競争力が強化を必要とする背景には、

- A. 情報産業に関する基礎体力の不足
- B. 情報文化／リテラシ／情報産業センスが未成熟
- C. 情報産業／技術に関する評価力未整備

の3因子が存在していると考えられます。これらの不足因子の定着を直接／間接に促す仕組みの構築と施策の実行が重要です。具体的な対応策の提案を試みて見た結果を下記に述べます。

1 現実に即した提案

(1) 国の研究開発支援

A1-1 英語教育の抜本的強化と見直し

- ・オープン化したインターネットの時代に入り、英語が万国語化しつつある。国内のソフト開発の歴史を見ると、基本的には日本という狭い地域にのみ通用するソフトでしかなく、世界的な市場で戦えるものは殆ど生まれていない。
- ・世界的視点でソフト開発に取り組む為にも、英語教育を強化して英語を不自由無く使える若者を増やす必要がある。

A1-2 マルチメディア・コンテンツ作りのタレントの育成支援

- ・日本の学術ネットワークをインフラ強化し、Internet-2 への日本側の情報発信力を強化したい。
- ・日本文化資産の「デジタル・コンテンツ化開発」と、世界に向けての発信活動に大学生を参加させ、マルチメディア・コンテンツのタレントを育成する事がIT分野での国造りの元となる。

A1-3 先端技術関連のソフト開発支援費の増額

- ・ソフト資産が重要な競争力となる時代に備え、国として開発費をつけてソフト資産蓄積を計る。特に、近い将来不可欠となる技術を核としたソフト開発には積極的に開発支援費を供与する事が望ましい。

A1-4 大学と研究所への科学技術投資を数倍規模に増加

- ・創造的な技術、新しい技術は、やはり、大学や研究機関からでることが多い。
- ・独創的なソフト開発人材の育成のためにも大学や研究所への科学技術投資額を増額して欲しい。
- ・但し、研究テーマ選定に際しては、DOD並みの大らかな予算管理と同時に、世界トップレベルで有ることの確認、その分野のトレンドをリードするテーマであることの検討が必要である。
- ・上記テーマ選考には世界的なテーマ選考委員会体制を組みたい。

B1-1 国の資金で開発した成果物の知的所有権を企業に与える

- ・従来のIT研究開発への資金投資は明らかにハード偏重であり、ソフトウェアに対する投資比重は極めて少なかった。

- ・又、投資されたとしてもそれが企業の経済スケールを拡大する効果を持たず、その障害になってきたのが、知的所有権の帰属問題であった。
- ・往々にして、公金で開発したのだから、パブリックドメインにすべき、という議論が繰り返され、企業は取り組みのメリットを感じなかった。大学との共同研究でも同様である。
- ・商品化実用化されなければ競争力拡大にはならないのだから、こうした主張は本質をわきまえていない。売り上げ拡大による税収入増加を効果とする、位の統一見解で企業への所有権帰属を明確にし、ソフトウェアへの開発資金投資を大幅に増加する方が結果的に情報産業の振興につながると考えられる。
- ・並行して、中進国諸国での「ソフトウェア知的所有権尊重のルール造り」とその遵守風土醸成を積極的に働きかけて欲しい。

B 1-2 ベンチャ企業支援

- ・独創的なソフトウェアは小さなベンチャ企業から生まれることが多い。政府の助成金は大企業に偏り勝ちである。
- ・知名度のほとんど無いベンチャ企業や小企業にも出来るだけ多くのチャンスを与えたい。
- ・ベンチャ企業は銀行の貸し渋りで、黒字倒産しかねない状況にある。売り上げが約束された成果物が有れば、政府が優先融資する支援策を考えて欲しい。

(A 1-5 &)

C 1-1 ソフト産業の将来ビジョンを描ける人材の系統的育成と海外人脈構築

- ・ソフトウェアプロダクツや技術の優秀さだけでは、世界のマーケットで勝って行けない。全世界的に認知と賛同を勝ち得ていくプロセスが迅速に消化されなければ何の成果にも結びつかない。
- ・「ソフトウェア技術と本質を熟知してこのプロセスを遂行する能力者」をどう育てるかが成否を大きく左右する。また、この遂行者の主張を受け止める海外の人脈の存在が前提条件となる。こうした人脈造りを戦略的に推し進める一環で、当該優位人材を育てる「系統だった取り組み」が必要である。
- ・以上の問題意識にきちんと焦点を当てた、国策としての一連の取り組み施策を明確にし、資金投資を進めるべきと考える。

(2) 法制度、慣習の改革

A 2-1 大学間及び大学－企業間での教授、スタッフの人材配転／交流の活性化

- ・欧米では、情報分野で産官学の間の交流に垣根がない事が、各分野での先端性の確保に繋がっている。
- ・日本のこの分野の研究者／研究管理者に刺激と危機意識を与える意味で「流動性は重要な役割を果たすと考えられる。
- ・この施策を早くしないと、これらを日本より抵抗感少なく取り入れる、中国や東南アジアなどが日本を急追して追い越してしまう。

B 2-1 産学協同の容易化

- ・1960年—1970年の大学紛争の名残りとして産学協同開発の罪悪視化がある。米国の Stanford 大学を核とした米国西海岸のシリコンバレーの隆盛に見られ

るように産学協同はソフトウェア開発のための強力な原動力となる。

- ・法制度面でも産学協同開発をより一層容易にする配慮が必要。

B 2-2 法律、省令の柔軟な改訂を可能にする仕組み改革

- ・EC、Internet の情報等、過去の商習慣と食い違う所が多い。これらの弊害を全て予想して法律や省令を準備するのには時間がかかるが、それだけ日本の取組みが遅れる事になる。
- ・もっと「やってみなければ」精神で市場テストを繰り返し、市場や提供主体のフィードバックを得ながら、エボリューションナリーに法律や省令を柔軟に改訂する事こそデジタル・エコノミーで日本が残る道と考える。

B 2-3 外資規制の極力廃止

- ・世界市場の風を国内に持ち込むべきである。グローバル競争化をきっかけに、米国企業のホワイトカラーのダウンサイジングが起こり、その弊害が懸念されたが、これを克服した米国社会のダイナミズムを学びたい

C 2-1 一括発注から段階的発注への変革

- ・日本における商習慣では、仕様が曖昧な状況で、一括請け負いという引き合いが多い。初期の段階では機能の詳細が不明で、弱い立場のメーカ側が客先の追加要求を飲まざるを得ないケースが多い。このことが不採算化につながり、日本のソフト産業の体力を弱いものにしてしている。
- ・要求定義／システム設計等の設計見積りと、設計後の開発見積りを分割する事を制度化すべきある。

C 2-2 科学技術投資の配分の見直し、若い研究者の意見の反映

- ・若い人の柔軟な価値観／感覚に期待

(3) 市場構造、商習慣の改革

A 3-1 通信費用の低減

- ・ソフト産業を活性化させ、競争力強化を計る為には、通信費用を下げる必要がある。現状の通信費用では米国等と比べた時、情報交換／情報収集面でのハンディキャップが大きすぎる。

B 3-1 知価値、サービスの価値を認める風土作り

- ・日本の市場では目に見えないサービス／ノウハウ／技術への対価は極めて低いし、認めてもらいにくい風土がある。
- ・この風土を高めないと日本のソフト産業は育ちにくいと言える。国が、ある程度の指導／ガイドラインを示して風土変革を行う事も必要。

C 3-1 注文生産ソフト費用の工数リンクから機能価値リンクへの変革

- ・ソフトの費用については、慣習的に工数を基本として値付けとなっている。国の機関からの仕事でも同様。機能価値重視の価格にして行くべきである。

2. 実現により努力を要すると思われる提案

日本の情報産業の競争力が強化を必要とする背景には、

- A. 情報産業に関する基礎体力の不足
- B. 情報文化／リテラシ／情報産業センスが未成熟
- C. 情報産業／技術に関する評価力未整備

の3因子が存在していると考えらる。

- ・特に基礎体力の構築は、10年レンジの構想を持って当たるべき性格のテーマと考えられる。クリントン大統領はゴア副大統領と組んで米国の情報リテラシ教育に注力。その努力が実ってベンチャの隆盛という現在の結果に繋がっている。
- ・また、シンガポールのようなアジアの情報先進国はもとより、中国ですら中学教育からパソコン教育を必須科目に上げて、国民の情報対応力の底上げを地道に図る施策を展開しようとしている。
- ・翻って日本の現状を見ると、中学校にPCハードは配られたがPC教育の出来る先生が不足しているために授業が出来ず、倉庫でPCが埃りをかぶっているのが実体である。そこで、

(1) 小中高校に於けるPC教育の徹底とPCの政府調達による配備

- ・現在の中学高校の美術や音楽／体育と同様、PC教育専任の先生の養成をシステムティックに行い、PC教育能力の充実を図るのが先決。その代替案として企業OBでPC能力の高い人に教育能力の研修を施して先生として派遣する事も考えられる。海外からPC教育の専門家を招聘する等、明治政府の施策に習って「情報分野での建国再現」の意識で事に当たる必要がある。その際に、日本語機能に優れた国産PCを優先的に調達すれば外国機に対抗可能である。

また、制度の改定関連では、

(2) 情報産業売り上げの課税に際し、一定割合を天引き

- ・情報産業はSIも含め、リピート受注で利益を出す性格を持つ。従って課税に際し初期投資分を免税にするなど、税制上の優遇措置を講ずれば、SWベンチャ育成にも大いに効果があるものと思われる。

(3) SWの担保価値を認める

- ・最近の銀行の貸し渋りは、ベンチャ企業には黒字倒産を誘発する原因ともなり兼ねず、資金繰りを救済するためにも、代金回収前のSW成果物に対し担保価値を認め低利の公的資金提供を行えば、国内の情報産業の救済に繋がる。
- ・なお、その場合には担保価値を評価する公的或いは権威有る民間の評価機関の創設が必要になる。

その他の施策としては、月並みではあるが、

(4) エレクトロニック政府の構築とその運用による政府機能のリストラ

- ・「2番煎じ」のそしりを怖れずに薦めることが肝心

(5) 通信費の無料化

- ・高速道路に相当する高速通信路は別に課金すべきだが、「国道」に相当するネットワークは使用料をタダにしてネットワーク利用を活性化すれば、必ず我が国の情報産業は隆盛化の道を歩み始める。
- ・但しこの場合には、海外からの無断利用者の増加による国際的な通信利用料金体系の乱れを防止する策を考えておく必要が有りそうである。

以上全ての提案内容が必ずしも通産省管轄内に収まらず、再編後も省庁間に跨る事になりそうであるが、「情報建国」の為には省庁の縄張り意識は捨て挙国一致で事に当てる必要があると考えます。

付属資料 8

米国次世代インターネット(NGI)計画

米国次世代インターネット(NGI)計画

目 次

1. NGI 計画

- 1. 1 複数省庁による研究開発プログラム付 8-1
- 1. 2 米国政府の役割付 8-3

2. 目標

- 2. 1 先進的ネットワークの実験研究付 8-4
- 2. 2 次世代ネットワークのテストベッド付 8-5
- 2. 3 革新的アプリケーション付 8-7

3. 開発日程のマイルストーン付 8-9

4. マネージメント付 8-11

5. 1998 年度予算付 8-12

6. インターネット 2 との関係付 8-13

付録 1 : NGI ビジョンの要約付 8-14

付録 2 : インターネット関連の年表付 8-15

付録 3 : 関連省庁付 8-16

1. NGI 計画

米国政府によるインターネットの研究開発は、多大な成功をおさめた。インターネットは、1988 年以来、年率 100%に近い成長を続けており、インターネットのトラフィックも年率 400%で増加している。

今日のインターネットは、数百万人にのほるユーザのアクセスに対応しているが、2000 年には 2 億人に近いユーザのアクセスに対応する必要があると考えられている。また、マルチメディアなどの高バンド幅が必要なアプリケーションにたいしては、現在のインターネットの能力は充分に対応できない。

このような社会的ニーズに答えるために、米国政府は、次世代インターネット(NGI)の研究開発に投資することを決意した。

1. 1 複数省庁による研究開発プログラム

NGI イニシャティブは、先進的なネットワーク技術と、そのネットワークに必要な革新的なアプリケーションを開発するための複数省庁にまたがる政府の研究開発プログラムである。

今日のインターネットに対して、エンド対エンドで 100 倍から 1000 倍速いテストベッドの上で、研究開発成果を実証することを目的としている。

NGI イニシャティブは 1997 年 10 月に発足したが、その時点での参加省庁を以下に示す。

- **DARPA** (国防総省高等研究計画局)
- **NASA** (航空宇宙局)
- **NIH** (国立衛生研究所)
- **NIST** (国立規格技術院)
- **NSF** (全米科学財団)

米国政府は、**DOE** (エネルギー省) も 1999 年より NGI に参加するよう提案している。

予算については、以下のように計画されている。

(単位：百万ドル)

省庁	1998 年度予算	1999 年度予算 (見込み)
DARPA	\$42	\$40
NSF	23	25
DOE		25
NASA	10	10
NIST	5	5
NIH/NLM	5	5
合計	\$85	\$110

1. 2 米国政府の役割

NGI イニシャティブが計画しているプログラムは、公共機関、企業、産業界のひとつの組織が単独で成しうる範囲を超えているとして、米国政府はNGIに関し、特別な役割を持つこととなった。

● 連邦政府の特別な役割の例

- インターネットの発展を鼓舞する
- 科学、商業における米国のリーダーシップを促進する
- 情報技術における米国のリーダーシップを維持する
- 商業競争以前における産業界の協力関係に関する骨組みを形成する

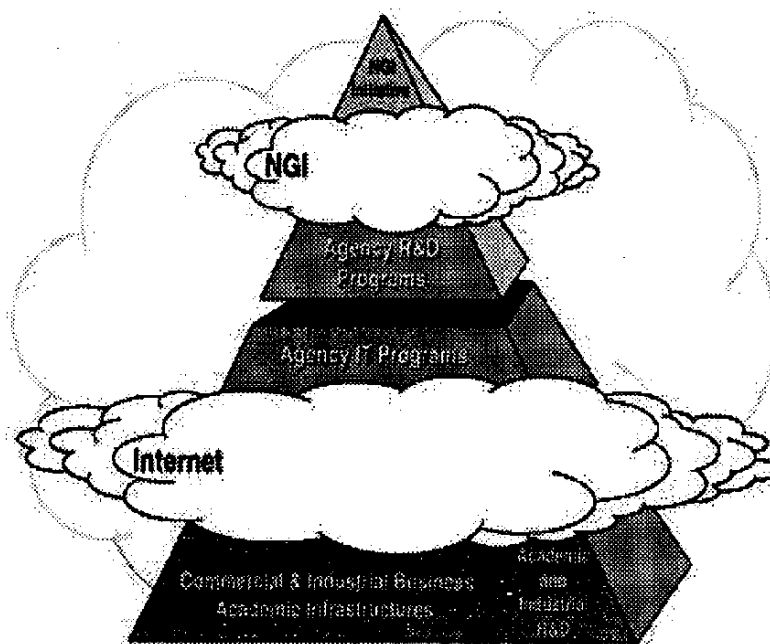


図 1.1 NGI プログラム

2. 目標

NGIにおいては、今日のインターネットに比べ、より豊かで、より高速で、かつリスクの少ない次世代インターネットを提供するために、以下の3つの目標を掲げて研究開発を進めることとした。

- (1) 先進ネットワーク技術の実験研究
- (2) 次世代ネットワークのテストベッド
- (3) 革新的アプリケーション

2.1 先進的ネットワークの実験研究

次世代ネットワークに関し、新たに開発・実証すべきサービスとプロトコルの主要な課題として、以下を選択した。

- ・ サービスの品質 (Quality of Service)
- ・ 安全性と堅牢性
- ・ ネットワーク管理 (バンド幅の配分と共用を含む)
- ・ システム エンジニアリング
- ・ 新プロトコル
- ・ オペレーティング システム
- ・ 共同分散アプリケーション環境

この目標については、**DARPA** が主導権を持ち、**DOE**、**NIST**、**NASA**、**NSF**等の省庁がサポートする。

2. 2 次世代ネットワークのテストベッド

新しいテクノロジーの研究開発を促進するために、現在のインターネットに比べて100-1000倍程度高速なネットワークを構築して、大学および連邦研究機関を次世代ネットワークのテストベッドとして接続する。

2. 2. 1 「高性能連結性」テストベッド

現在のインターネット性能(エンド対エンド)に比して**100倍**(100Mbps以上)のネットワークファブリックを少なくとも**100のNGIサイト**間に張り巡らし、主要なアプリケーションの実証実験をする。

「高性能連結性」については、**DOE、NSF、NASA**が主導権を持ち、**DOD**等の省庁がサポートする。

この実証実験には、以下の政府機関によるネットワークが使用される。

- ・ **vBNS** : Very High Speed Backbone Network Service (NSF)
- ・ **NREN** : NASA Research and Education Network (NASA)
- ・ **DREN** : Defense Research and Engineering Network (DOD)
- ・ **Esnet** : Energy Sciences Network (DOE)

● インターナショナルな協力

「高性能連結性」においては、ワシントンD.C.経由でドイツのDFN(Deutsche Forschungsnetz)をはじめヨーロッパのCERN(European Organization For Nuclear Research)など数箇所にも接続される。

また、シカゴ経由では、NSFの国際接続プログラムの一環として**日本、シンガポール、カナダ**にも接続が予定されている。

2. 2. 2 「次世代ネットワーク技術と超高性能連結性」テストベッド

超高速のスイッチと転送技術を開発し、現在のインターネット性能（エンド対エンド）に比して**1,000倍**（1Gbps以上）のネットワークファブリックを**10程度**のNGIサイト間に張り巡らし、主要なアプリケーションの実証実験をする。

「次世代ネットワーク技術と超高性能連結性」については、**DARPA** が主導権を持ち、DOE, NASA, NSF 等の省庁がサポートする。

この実証実験には、以下の政府機関によるネットワークが使用される予定である。

- ・ **ATDnet** : Advanced Technology Demonstration Network (Multi Agency)
- ・ **AAI** : ACTS ATM Internetwork (DARPA)
- ACTS** : Advanced Communication Technology Satellite (NASA)

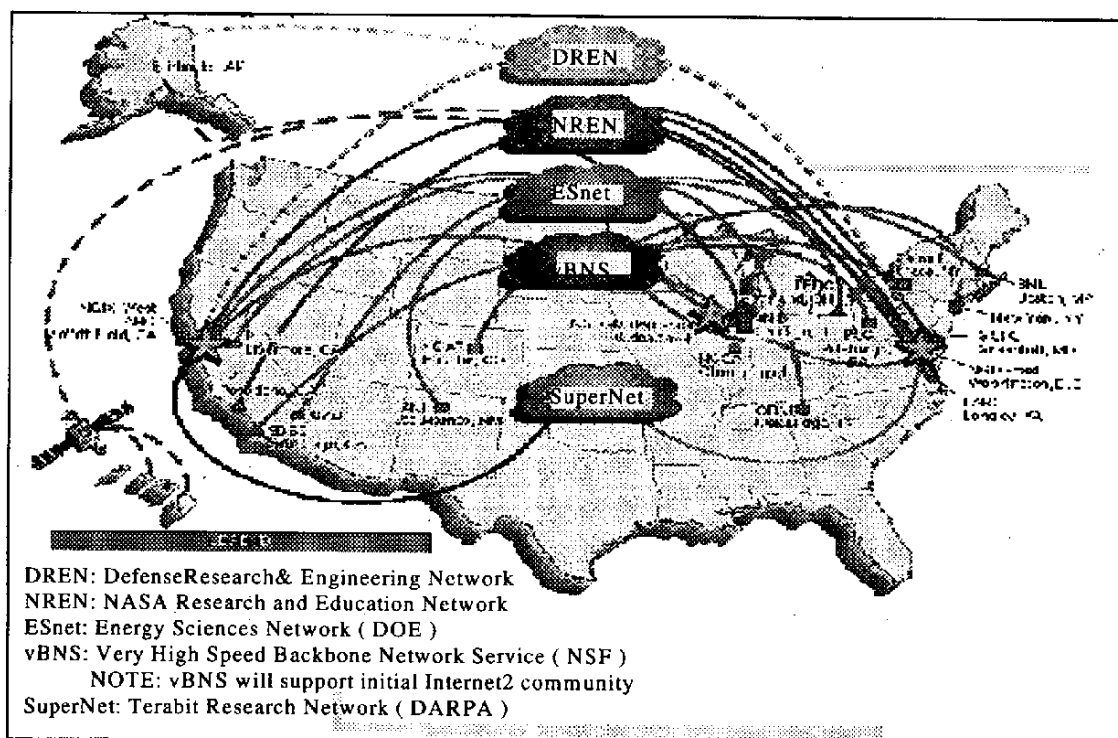


図 2.1 NGI ネットワーク基盤

2. 3 革新的アプリケーション

国家の重要な目標および使命に応じた革新的なアプリケーションの実証実験をする。

● NGIにおいて発展が期待されているアプリケーション領域

領域	例
ヘルスケア	遠隔治療, 緊急医療応答チームの支援
教育	遠方教育, デジタル図書館
科学研究	エネルギー, 地球システム, 気象, 生物医学研究
国家安全	高性能グローバル通信, 先進情報伝達
環境	モニタリング, 予測, 警告, 応答
政治	市民・企業への政府関連サービスおよび情報の伝達
非常時対応	災害対応, 危機管理
設計/製造	製造エンジニアリング

● アプリケーションの例

ネットワーク使用法	アプリケーションの例	必要となるスピード
遠隔操作	遠隔治療, 遠方学習, 遠距離科学	1 Gbps
仮想現実, 視覚化	戦場状況把握, 仮想航空宇宙環境, エンジニアリング	155 Mbps-1 Gbps
共同研究	チェサピーク湾仮想研究, 材料共同研究	155 Mbps/link
ネットワーク研究	インテリジェントアシスタンス, 光ネット, “システムのシステム”	10 Gbps
分散データとデジタルライブラリ	ゲノムデータベース, 患者医療記録, 地球・宇宙科学	1 Gbps
数値計算	航空力学, 天体物理学, 地球規模 の変化, 備蓄品の管理	2.4 Gbps

NGI は、アプリケーションその物にはファンディングによるサポートはしない。
しかし、イニシャティブは、政府の省庁、公共機関、民間企業などのアプリケーションを作るコミュニティとのパートナーシップを組むことになるであろう。

3. 開発日程のマイルストーン

NGIイニシャティブの成果に関するマイルストーンを示す。

項番	成果	目標 年
1	OC-12 (644 Mbps) インフラ上に OC-3 (155 Mbps) のレートで高性能テストベッドを100サイト以上接続する	1999
2	連邦政府、大学および企業は共同して高性能テストベッド上でアプリケーションとネットワークの研究を実施する	1999
3	OC-48(2.5 Gbps) で超高性能テストベッドを 10サイト以上接続する	2000
4	コンソーシアムは超高性能テストベッド上でアプリケーションとネットワークの研究を実施する	2001
5	NGI プロトコル、管理ツール、QoSの提供、安全性、先端的サービスのテストモデル を構築する	2000
6	高性能テストベッドと使った100以上の高価値アプリケーションの評価 (例：遠隔性、実時間性、選別された研究所間の共同NGIネットワーク制御)	2000
7	100以上の先導的ユーザ間のネットワークを2つのネットワーク構成に分割 して高信頼データ通信のテストをする	2001
8	毎秒テラビットの packets スイッチングを実証 する	2002
9	超高性能テストベッドを使った10以上の 先端的アプリケーションを評価する	2002

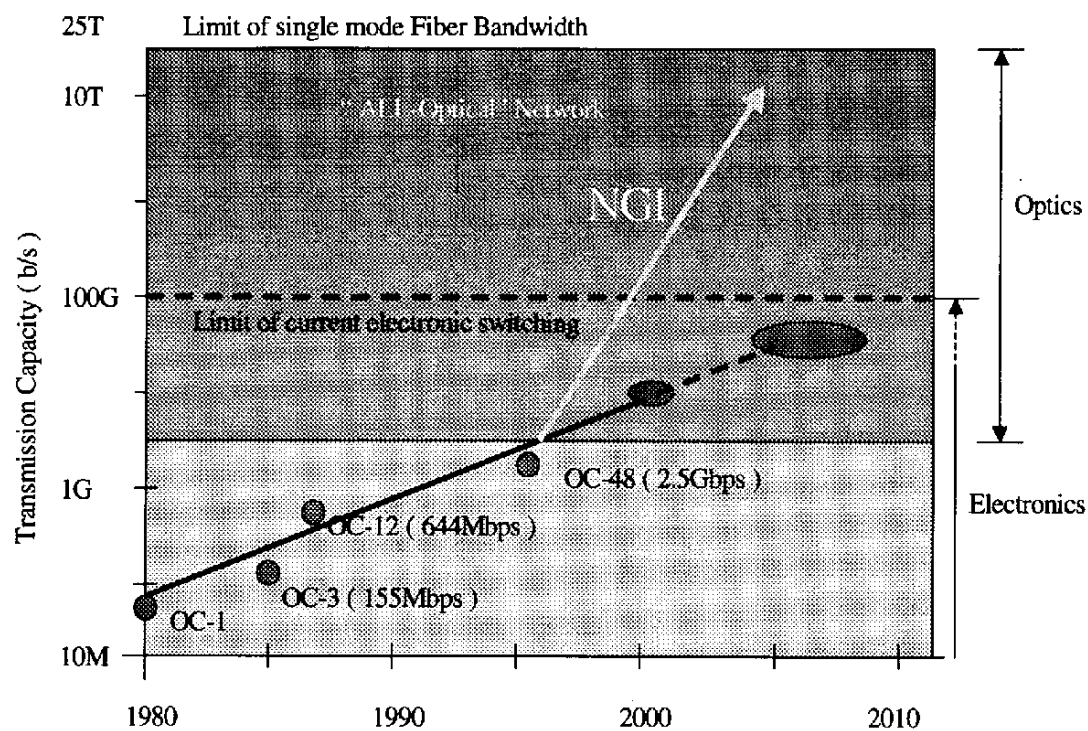


図 3.1 インターネット転送速度の技術革新

4. マネージメント

次世代インターネット プログラムは、図4.1に示すように、NSTC（国家科学技術評議会）のフレームワークの中に配置される。

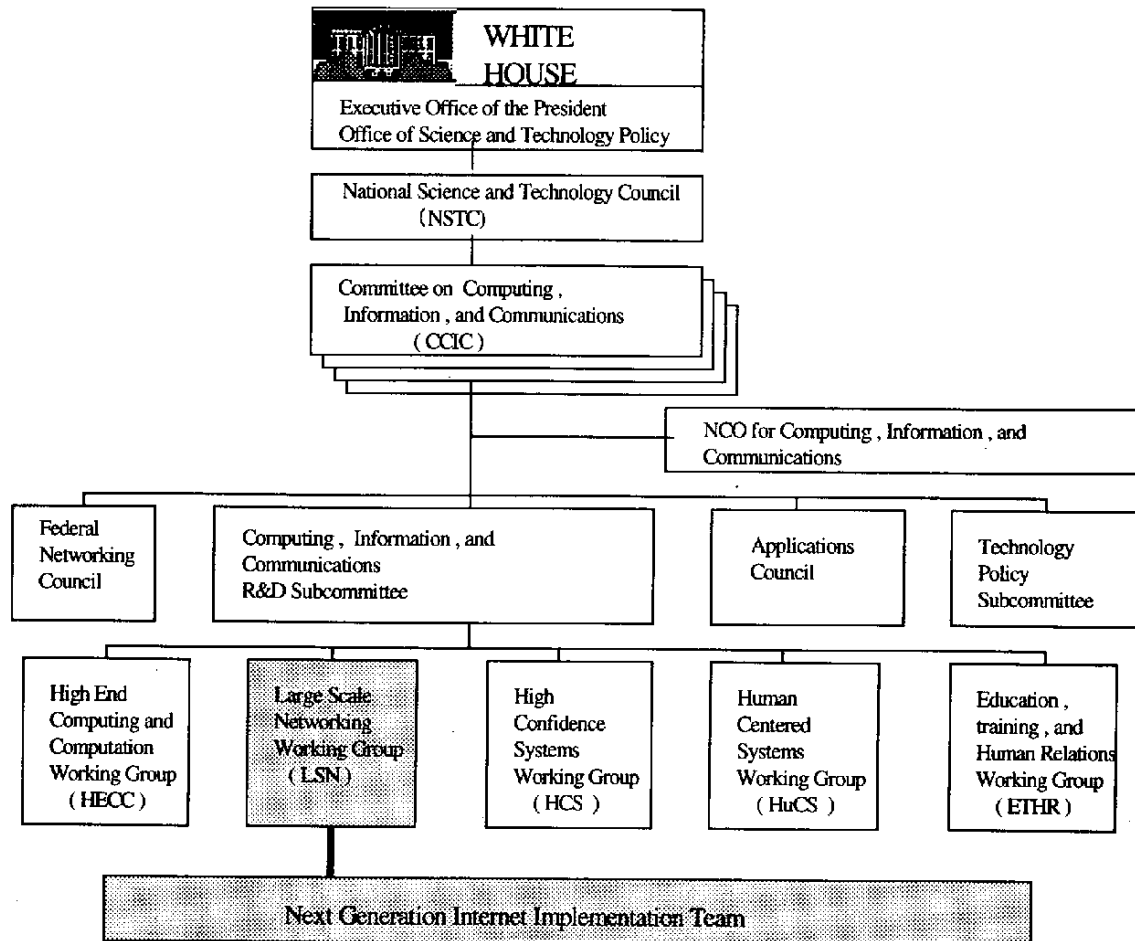


図 4.1 NGI実施チームの報告組織

- － CCIC（コンピューティング・情報・通信委員会）は、NGI戦略に関するハイレベルな全体責任を持つ。
- － CIC R&D分科委員会は、プログラム コンポーネント領域のコーディネーションに責任を持つ。
- － LSN（大規模ネットワーク）ワーキング グループは、NGIの実施戦略に責任を持つ。

- NGI実施チームは、LSNワーキング グループの方向の下に統合された小さなチームであり、承認された計画を実行する責任を持つ。

NGI実施チームは、プログラムに参加する省庁のプログラム マネージャ達により構成される。大学、産業界、政府の研究機関に所属する専門家達は、実施チームに対して適切なインプットを提供することを要請されている。

5. 1998年度予算

1998 年度の予算は、全体で 8,500 万ドル（約 110 億円）である。このうちの 3,000 万ドル（約 39 億円）が目標 1 の“実験研究”、3,300 万ドル（約 43 億円）が目標 2 の“ネットワーク テストベッド”、2,200 万ドル（約 28 億円）が目標 3 の“革新的アプリケーション”に当てられる。

（単位：百万ドル）

目標	DOD/DARPA	NSF	NASA	NIST	NLM/NIH	合計
目標 1：“実験研究”	20	5	2	3		30
目標 2：“ネットワーク テストベッド”	20	10	3			33
目標 3：“革新的アプリ ケーション”	2	8	5	2	5	22
合計	42	23	10	5	5	85

6. インターネット 2 との関係

インターネット 2 は、UCAID (University Corporation for Advanced Internet Development) のプロジェクトの一つである。

120以上の大学が、産業界とか政府の支援を受けて先進的なインターネット技術と、先進的なインターネット上で高度な教育を実現するためのアプリケーションの研究をしている。

NGIと共通する部分は、

ー NSFは、92の教育機関(大学)を、「高性能連結性」を実現する vBNS (very high performance Backbone Network Service) に接続することを承認した。

ー インターネット 2では、大学と他の組織とをGigaPoPs (Gigabit per Second Points of Presence) で接続することを計画している。 NGIのネットワークには、このGigaPoPsを通して接続される。

ー インターネット 2に参加する大学の研究者は、先進的なネットワークに必要な、様々な範囲のアプリケーションを研究する。この中のあるものは、NGIによりファンディングされるアプリケーションもある。

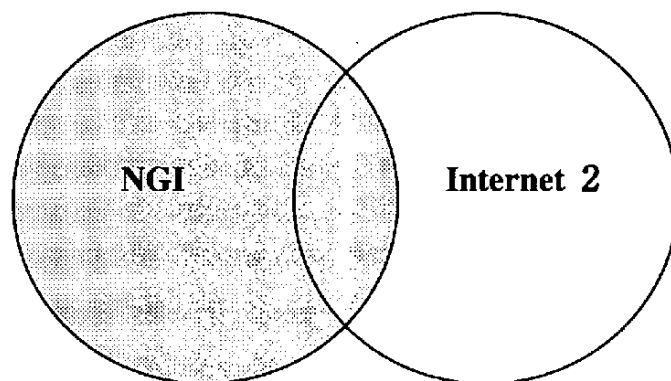


図 6. 1 NGI とインターネット 2 の関係

付録1： NGI ビジョンの要約

21世紀のインターネットは、ビジネス、教育、文化、娯楽といった広範囲の活動に対して強力かつ多様な環境を提供するであろう。コンピュータ、ディスプレイ、ネットワークの発展により、見ること、聴くこと、触れることまでもインターネットに統合されると考えられる。

人々はこのインターネット環境を、職場、銀行取引、勉学、ショッピング、娯楽、訪問といった生活環境の延長として利用するようになる。職場でも、家庭でも、旅行をしていても、インターネットを利用する環境は全く同じ状況となるであろう。

21世紀のインターネットには、安全性、信頼性、プライバシー保護に関する機能は組み込みで実現されと考えられる。また、カスタマは、さまざまなサービスの中から、好みのサービスを選択することができるようになるであろう。

このようなインターネット環境は、経済活動をより迅速化し、仕事と生活の場の選択範囲を広げ、生涯学習も容易に取り組めるような場を提供するであろう。そして、コミュニティ活動、国家レベルの活動、さらには世界レベルの活動に対しても、国民ひとり一人が参加できる機会を広げるといった恩恵をもたらすと考えられる。

付録2： インターネット関連の年表

- 1969 国防総省は、ネットワーク プロジェクトARPANET (Advanced Research Project Agency Network) を設立しネットワーク研究の促進を図る。
- 1981 全米科学財団 (NSF) は、CSNET (Computer Science Network)の設立に出資する。
- 1982 国防総省は、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) を標準として制定する。
- 1984
- ・ インターネットホスト数は、1,000を超す。
 - ・ CISCO Systemsが、スタンフォード大学教授達により設立される。
- 1989 インターネットホスト数は、100,000を超す。
- 1989
- ・ 全米科学財団 (NSF) は、インターネットの 商用化を許可する。
- 1990 Fore Systemsが、カーネギーメロン大学教授達により設立される。
- 1993
- ・ インターネット・ブラウザ “Mosaic” がリリースされる。
 - ・ WWWのトラフィックが急増する。
- 1995 民間サービス プロバイダもインターネット運用を開始する。
- 1996
- ・ インターネットホスト数は、120,000,000に到達する。
 - ・ クリントン大統領、ゴア副大統領は、“次世代インターネット”イニシャティブを発表する。

付録3： 関連省庁

DARPA（国防総省高等研究計画局）：ネットワーク研究に関し、パイオニアとして長年の経験がある。ハイエンド ネットワークとテストベッドに関し一般的な技術がある。ネットワーク管理に関し経験がある。

DOE（エネルギー省）：ネットワークの製造と研究の管理に関し、長年の経験がある。ネットワーク技術に関して専門的な技術がある。ミッションをもったアプリケーションとかシステム インテグレーションに絶大な力がある。

NASA（航空宇宙局）：ネットワーク管理と特定ネットワーク テストベッドに関し、長年の経験がある。高速データ転送を含んだミッションアプリケーションに関し、強みがある。システムエンジニアリング、システムインテグレーションに絶大な強みがある。

NSF（全米科学財団）：大学コミュニティとの関係が深い。ネットワーク研究とネットワーク管理に関し経験がある。科学アプリケーションについて絶大な強みがある。

NIST（国立規格技術院）：標準化の開発、ネットワーク研究、度量衡、コンピュータ システムの安全、システム インテグレーション、生産アプリケーション、多くの産業パートナーに関係するテストベッドに関し長年の経験がある。

NLM（国立医学図書館）/NIH（国立衛生研究所）：医学研究に広範囲な経験がある。ヘルスケア・アプリケーションについて絶大な強みがある。

付属資料 9

国立計算機科学高等研究所構想の推進の現状

「国立計算機科学高等研究所構想の推進の現状」

—土居範久慶應義塾大学教授 講演要旨—

平成10年3月18日（水）土居範久慶應義塾大学教授に「国立計算機科学高等研究所構想の推進の現状」と題して先端情報技術研究所において講演をしていただいた。本資料は、それを「講演要旨」と「質疑応答」の形にまとめたものである。

1. 講演要旨

勧告は平成9年5月28日、日本学術会議の第125回総会で満場一致で採択され、30日午後、私もお供をして、伊藤正男会長から、橋本総理に手交された。これに基づき各省庁をお騒がせしている。

日本学術会議は、日本の学術の振興に関して審議をするところとして位置付けられており、3年を1期としている。前の期は、第16期で伊藤正男先生が、今期は吉川前東大総長が会長をしておられる。第1部、文学・哲学・教育学、第2部、法律・政治、第3部、経済・経営、第4部、理学、第5部、工学、第6部、農学（農林、水産）、第7部、医学・薬学の計7部、210名の委員からなっている。さらに、その下に、日本の学術を横断的に学問分野間及び内部の連絡をとって振興をはかるために、研究連絡委員会というのが180ある。第4部で、私がお預かりしているのが、情報学研究連絡委員会で、第5部に情報工学研究連絡会があり、甘利先生が委員長をしておられる。今回の勧告は、情報学研究連絡委員会と第4部と第5部の共同提案として提出した。

勧告の骨子は、「基盤的な計算機科学の研究、新たな問題を科学的・技術的にとらえてこれを積極的に解決していく総合的な計算機科学の各分野の研究、学際的な研究体制による先端的な計算機科学の研究を推進する研究所の設置は、将来の科学・技術の発展を促し、研究の空洞化を防ぐためにも極めて重要である。これらの分野において、表層的ではなく確固とした問題把握を行い、これを解決することのできる有為な人材を育成するためにも、計算機科学の中核的組織としての大規模な研究所が必要である。

さらに、大学における教育・研究では実行することの難しい実用化に向けた研究を行うための中核となる大規模な研究所を設置し、計算機科学の研究を推進すべきである」である。勤告の写しは、全省庁にわたり、内閣官房長官にはじまり、法務大臣、外務大臣、等々、公害等調整委員会委員長まで27の大臣、長官、総裁、委員長に出ている。

計算機科学の分野において、日本は技術的なことに関して絶対に遅れているとは思わないが、とにかくコンセプトを生み出す力がない。それと、米国のダイナミズムに負けている。日本でもダイナミズムを取り入れようとしているが、表層的なところしか取り入れていないので混乱を生んでいる。例えば、ポストドク、任期制の問題。期限がきたら、就職できない状態でも、放り出すことになる。米国では、社会全体にダイナミズムがあり、問題ない。衆・参両院を通過するときにも、「心配」との付帯決議がつけられている。

また、数の面からも差がある。米国の情報のドクターは2000人強/年、日本では、情報と名のつく理工系の大学院の博士課程の入学定員が469名、ドクター取得者は、350人/年とオーダーが違う。教員についても、情報科学を主専門としている人は、日本1500人に対して、米国は2万人くらいいる。まず、数を増やすことと、質の良い研究者の育成をきちんとやる必要がある。

日本の大学の情報関連の学部・学科は、各々小さすぎる。御三家といわれるカーネギーメロン大学は、情報科学関連のプロパーだけでも、90人いるが、東京大学理学部情報科学科は20人に満たない。京都大学で団結して情報学として研究科を作ったが、それでも46名くらいである。

Scienceに掲載された論文数等の比較(1997年2月号)によると、自然科学分野でわが国は、論文数は米国、英国に続いて第3位だが、サイテーションだと18位になっている。計算機の方は、サイテーション率(サイテーションされた数/論分数)では、イスラエル、米国、スウェーデン、カナダ、デンマークが上位5カ国となっている。日本はどうも具合が悪い。質の勝負が重要で、必ずしも数の勝負をやるのが良いかどうかかわからないが、論文の出にくい分野があるにもかかわらず、第3者が、何をもって計るかというときにはついつい数になる。数の勝負になると、計算機屋はどんなに多くても歯が立たない。しかしながら、国力に応じた貢献は必要であろう。

また、OECDで、科学技術に対する市民の理解(「市民の科学的リテラシの水準の比較」、「科学技術の社会的問題に対する市民の理解水準の比較」)についての報告が出ているが、日本の低さが際立っている。

米国は、クリントン大統領とゴア副大統領のコンビができた直後から、基礎科学、工学、数学においては、国力をあげて21世紀も先頭を走るようにしたいと言っている。先日の大統領教書でも、ネットワークの充実、小学校・幼稚園でもコンピュータ教育を始めるといっている。文明・文化が先走ったときに国民が置き去りにされないように、国民の基礎的素養も高めておく必要があるとも言っている。

このようなことを言えるのは、後ろにきちんとした National Research Council のサポートがあるため。これは、職員1000人のうち8割が専門家である。そこに、重要なもので何かをやらなければいけないときに、それに応じてボードが出来る。計算機関連だと、「Computer Science and Telecommunication Board」というのがある。そこで、集まった全米の英知を、後ろに控えている人たちが一緒になってまとめて単行本のようなものが出てくる。あるいは、ホワイトハウスや、上院・下院に出て行くことになる。

日本には、それが、あるようでない。本来、そういう役目をするのは、学士院なのだが、会員数も少ないし、大先生方の榮譽をたたえてのものとなっている。機能的には、学術会議がそれを担っているが、事務局70人で、米国の専門家に対応する部分は、さきほどの180の研究連絡会がボランティアで支えている。

韓国は欧米で活躍している人を高給で呼び戻して、研究、教育、産業の中心にしようという活動をした。台湾は、今、それをやっている。シンガポールは、今年中にファイバーを各戸に引こうとしている。マレーシア、タイ、インドネシア、フィリピンも21世紀の生き残りをかけて国家プロジェクトを動かしている。ここでうまくやらないと、日本は、2020年くらいに、こういった国から、技術を借りてこなければならなくなる。

結局、絶対数が足りないだけでなく、今までよしとしてやってきたことが、物によって良かったり、悪かったりするが、基礎体力作りに役立たなかった。そこで、ウルトラCを要求されても無理である。今こそ、しっかり基礎体力を作り、正攻法でしっかり受け皿を作って攻めていかねばならない。というのが、私および、勧告をまとめた人たちの共通した認識となっている。そうして、はじめて、国力に見合っただけの国際貢献ができる形になると思っている。

研究所は、どこかに1つ作れば良いという話ではない。たまたま、今、文部省の下に持っていったて作ろうとしているが、工技院の下で電総研もかさあげしていただかな

ければならないし、通信総研もかさあげしていただかなければならない。科学技術庁も傘下に地球環境のためのシミュレーションとかのスーパーコンピュータを使った研究を行っているが、それらの下支えをしているコンピュータサイエンス部門、例えば、スーパーコンパイラとか、Massively parallel のOSとか、ビジュアライゼーションといった部門は、拡充していかなければならない。各省でかさあげをする。文部省の下にだって、10や20研究所があっても良い。大学と国研の研究者の数を比較すると、欧米では、100:50なのに、日本では、100:16~17程度しかない。あちらは、規模的にもものすごい数でやっている。縦割りをやめて、科技庁、通産、郵政、文部の各省で協力しあって、日本の国力を付けていくというのが、私の構想であり、「計算機科学の推進について」というところの心を読み取って頂きたい。

基盤計算機科学として、現在までに確立された主な分野としては、11分野（情報学基礎、算法設計、計算モデル、計算機構、計算情報処理、ソフトウェア機構、ソフトウェア設計、情報ベース、知識情報処理、多元情報処理、情報ネットワーク）ある。これらは、米国の Research Council がまとめたものを基にしている。これらが、古いという意見もあるが、私はそうは思わない。要は、コンピュータサイエンスの副分野の呼称としたら、昔も今も変わらない。ある先生は、「古いもへったくれもない。1970年代にこれがあったとして、日本できっちりやっていたら、今、こういうことが話題になったりしない。」といっている。

文部省のもとで、来年度調査費が付いた。通常、設立まで4年かかるが、待ってられないので、2年を目標にお願いしているので、2000年の4月には、研究所ができる予定である。基盤計算機科学として、先ほどの11分野、総合計算機科学として、6分野（大規模情報処理、大規模分散並列計算、巨大ソフトウェアシステム、大規模非均質情報処理、高信頼計算システム、実世界計算システム）、先端計算機科学として、4分野からなり、全体として160人の常勤研究員と40人の客員研究員から成る研究所となる。

他分野の先生からは、少ないとの指摘を受けているが、実際問題これだけの人を何処からつれてくるかというのは大きな問題である。ここにも、絶対数の少なさの問題がある。私としては、きちんとした環境・待遇を実現すれば、自ずと人は集まると思っている。キャリアパスの1つとして、海外の人からもあそこにいつてみたい、ぜひ、自分を雇って欲しいと言われる場所にしたい。長期にわたり、物作りを行っていくことにより、はじめて、コンセプトを生み出す力が付く。3分の1くらい外国人であってもよいと思う。

2. 質疑応答

＜質問＞ 勧告のはじめの方で、「1 ページに横断的学際的テーマに取り組まねばならない。それによって情報技術は進歩する」と言っている一方で、学際的横断的という話がほとんど見受けられない。ここに挙げられているのは、教育体系であって学問体系ではないのではないのか。

＜回答＞ 学問分野の副分野としてはこういう分野。この中でどういうところに力点をおいていかなければならないかというところが、研究所の性格を表している重要なポイントです。学問体系としては、研究だろうがなんだろうが変わりはない。横断的といっているところは、総合計算機科学と先端計算機科学のことを言っている。

＜質問＞ ソフトの場合、自然科学なのか。人文科学、社会科学的な先端計算機科学が読み取れない。

＜回答＞ 基礎体力を付けるところでは、そういう話は出てくることはないだろうと思う。ですから、書いていない。理工の面、生物の面、人文社会の面とあるが、要は広げすぎると焦点がぼけるので、核の部分が必要であると言っている。また、それがどうなっているかを言っているのが勧告である。それらは、主専攻ではなく、副専攻として入ってくるもの。文系のど真ん中に、情報学を作りたいという考えもある。悪い話ではないが、勧告は、中核部分をやらないと日本はだめになると言っている。吉田民人さんという方が、別の観点からプログラム科学といわれる情報学をまとめつつある。

＜質問＞ 科学技術会議とは何を決めるところか。

＜回答＞ 内閣総理大臣の諮問機関。日本学術会議は諮問以外に、勧告、要望、説明、対外報告などが出せる。日本学術会議が勧告を内閣総理大臣に提出すると、総理大臣はそれを科学技術会議にかける。科学技術会議で、各省庁へのふりわけを行う。この「計算機科学の推進について」は、文部、通産、科技厅、郵政、農林水産、運輸各省が手を上げた。

＜質問＞ 日本で研究所作って日本人だけで研究すると、自分たちだけでお遊びしている形に見える。米国は、オープンにして、むしろ、全世界の力を使って自分たちのレベルをアップしている。それは、勧告ではどうなっているのか。

<回答> それは勧告には書いていない。先ほど申し上げたように、1/3くらいは外国人がいてもいいではないかと考えている。

<質問> 日本の官庁はそれで通るのか。

<回答> 日本発のコンセプト、日本発のソフトウェアということのために、米国のようにしていかないと、蛸壺になって、作らない方が良いと言われかねないので、ぜひ、そういう方向へ持って行こうとしている。

<質問> 設立にあたってオープン性とか、ダイナミック性が必要だと思うが。

<回答> 今から、設立まで2年かけてやっていく。給与を2倍にというのは、難しいが、実際には運用で出来ないかなどと考えている。今、国研はエージェンシ化とか複雑な状況を抱えているが、戦前の理研のようなものを作りたい。当時、大河内所長は、「日本の産業を振興するためには科学技術の研究をやらねばいかん。しかし、応用ばかりでは国が退廃する。純正（基礎）研究を同時にやれ。」と言われた。あの理研から、飛び出したベンチャが何十もある。きっちりやって、核が出来れば、それをつかんで出ればいい。今は核がないのに、ベンチャをやれといっても無理。

<質問> 例えば、ローレンス・バークレイ研究所などでは、非常にたくさんのサポートスタッフがいる。長期にわたるもの作りには重要だと思うが。

<回答> そういう人員については、構想には出て来ない。しっかりしたものを用意するという前提。

<質問> この勧告は、非常にいいタイミングで出たと感じている。縦割りで悪いのは、組織の中で、私の部署はここだと決めてしまうことだと思う。コンピュータの分野でも、通産省は産業技術の観点から、文部省は基礎研究の観点から、科技庁は、これこれの観点からということを言い続けているうちに、頭の中がそうになってきて、他のことは考えなくなってしまった。自分のところが、全部みるという発想が欠けていたのが大きい。今回ののが何処に行くかは重要ではなく、電総研が大きくなるならうちもという話になるが、そういうところとはまったく違う世界から降ってわいて、そこで新しいものが出来るという点で非常に大事なご提案。どんどんサポートしていきたい。これからは、日の丸の元で、一本のナショナルプロジェクトを作って、そこでみんなでというのはふさわしくなっている。ここはここでやり、他でもどんどんやったらよいという先生のお言葉は非常に大事だと思う。それから、

今出てきた運営の細かなところは非常に大事だと思う。新しいものを作るときでないと新しい制度は出来ない。例えば、外国人を所長にするのは、新しいのであれば出来るかもしれない。ものすごく労力があるし、最後の一步というところで、そういう制度論のところは、突破できると思うので、どんな細かいところでも下に降ろさずに叫びつづけて欲しい。ちょっとまかせるとあつというまに元通りに戻ってしまう。ぜひ、外国人の所長とか、これまでやりたくてやれなかったことを、みなさんの希望を担いで走り抜けていっていただきたい。こんどは、それが、前例となる。

<回答> これは力強い味方。一番強敵なのは、大蔵へいったときに、何をやるかで重複があつては困るといわれること。学問分野というのは、変な切り方をするものではない。重複をしてやらないと力がでないのだから、と、いったあたりをきっちり説明することが必要。

<質問> 産業界との関係は。

<回答> 人材供給は、スタートポイントのあるところでは必要になると思う。もの作りというところで、最終的には、産業界から商品がでていく。今までとは別の観点から、日本発の文化を入れた、日本発の技術でしっかりして、世界中に受け入れられるソフトウェアの基になっているものを、こういうところで築き上げていくので、それを使っていただきたい。先ほどの流動性という中には、例えばスタンフォードの教員は、10ヶ月契約をやるわけで、あとの2ヶ月をどっかで、出稼ぎをやるか、取ってきたファンドをあてるかするわけですが、やはり、企業との友好を保つわけです。昔なら、XeroxのPALO ALTOあたりへ行つたわけです。企業と大学の研究者が一体となって動けば良いと思う。だから、大学からも来てもらう、研究所からも当然来てもらう。

<質問> いろんな分野の基礎体力で、共通的なものだという位置づけは賛成。そういう意味では数学に近いと思う。そうすると、数学の研究をして、その成果を、産業で事業化して欲しいと言われても、ギャップがあつて、やはり、何かアプリケーションに数学を適用して、あるモデルが出来て、それが産業になるならわかるが、間をつなぐものは、こういう研究機関があるから、持っていらっしゃいということか。

<回答> いいえ、研究所で、スーパーポスドクなどをふまえたうえでものを作る。

<質問> 作る対象は、何か。

＜回答＞ ソフトウェアの基礎研究というのは、理論をやることだけではない。物を作るのも、基礎研究です。物を作り、そこでの共通部分としてのものを抽出し、そこから、抽象し、普遍化して、それにより、誰でも出来るようにするというのが、コンピュータサイエンスのサイエンスたる所。「science」は単に学問であって、「科学」と訳したのが間違い。だからしっかり物を作る。物を作らないとコンセプトが生まれない。

付属資料 1 0

欧州の主要情報技術プロジェクト

欧州の主要情報技術プロジェクト

目 次

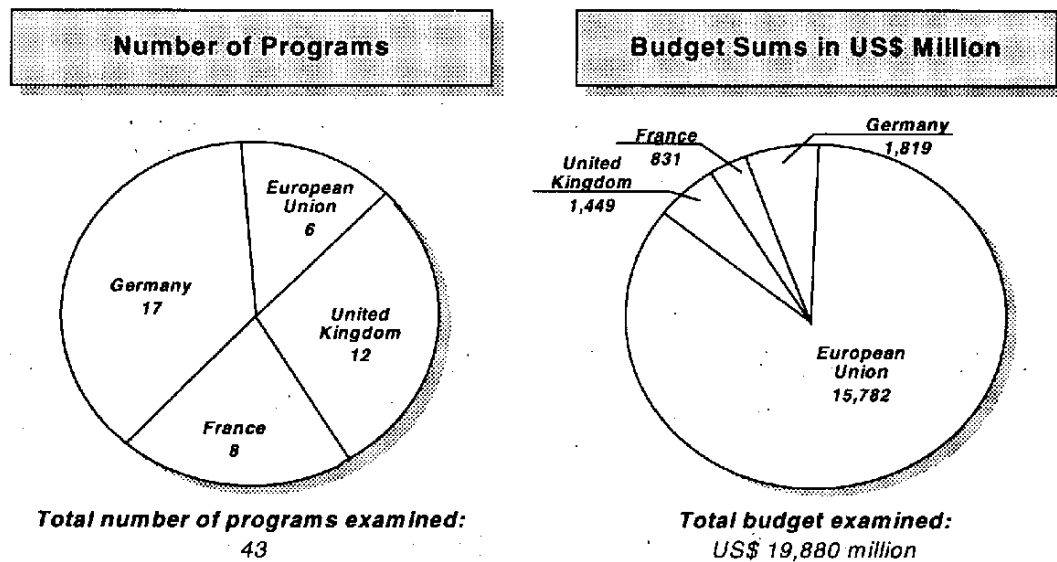
はじめに	付 10-1
第1章 欧州における情報技術振興プログラムのまとめ	付 10-3
第2章 EUレベルの振興プログラム	付 10-5
第3章 フランスの振興プログラム	付 10-5
第4章 ドイツの振興プログラム	付 10-6
第5章 英国の振興プログラム	付 10-7
第6章 振興プログラムのオーバービュー	付 10-8

はじめに

欧州における、情報技術産業の競争力強化を目的とした技術振興プログラムについて調査を実施した。EU、英国、ドイツ、フランスを調査対象とした。

第1章 欧州における情報技術振興プログラムのまとめ

本調査により 43 個の情報技術産業の振興プログラムをドイツ、フランス、英国、EU において確認した。

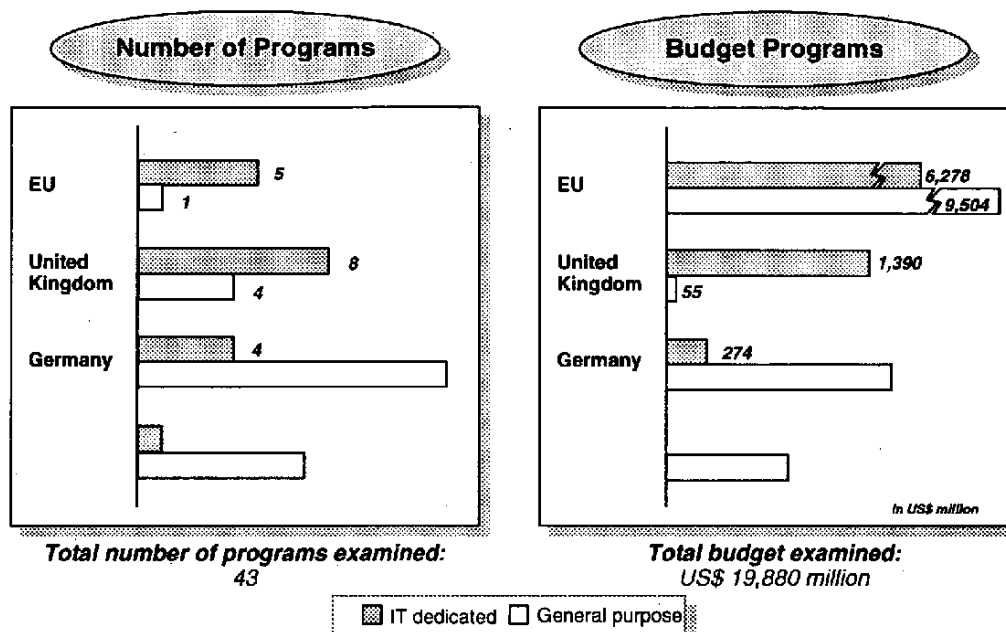


情報技術産業振興に貢献しているプログラムとしては、情報技術産業だけを対象としたものと、産業全般を対象としたものの2種類がある。

IT Dedicated or General-Purpose?		
	Programs dedicated to IT industries	General-purposed programs
Description	Initiatives by the government to support and promote IT or related industries / purposes only. The target group is a clearly restricted community.	Government promotions for companies from all industries, intentionally committed to a very broad spectrum of purposes (e.g. pan European collaboration). The addressable target group is a very broad community (e.g. SMEs) ¹⁾
Examples for each country	EU: ACTS Advanced Communications Technology and Services F: RENATER G: Microsystems Technologies U.K.: Foresight Initiative	EU: EUREKA I F: API - Innovative Projects AID G: BTO Program U.K.: Information Society Initiative

1) Small/medium enterprises

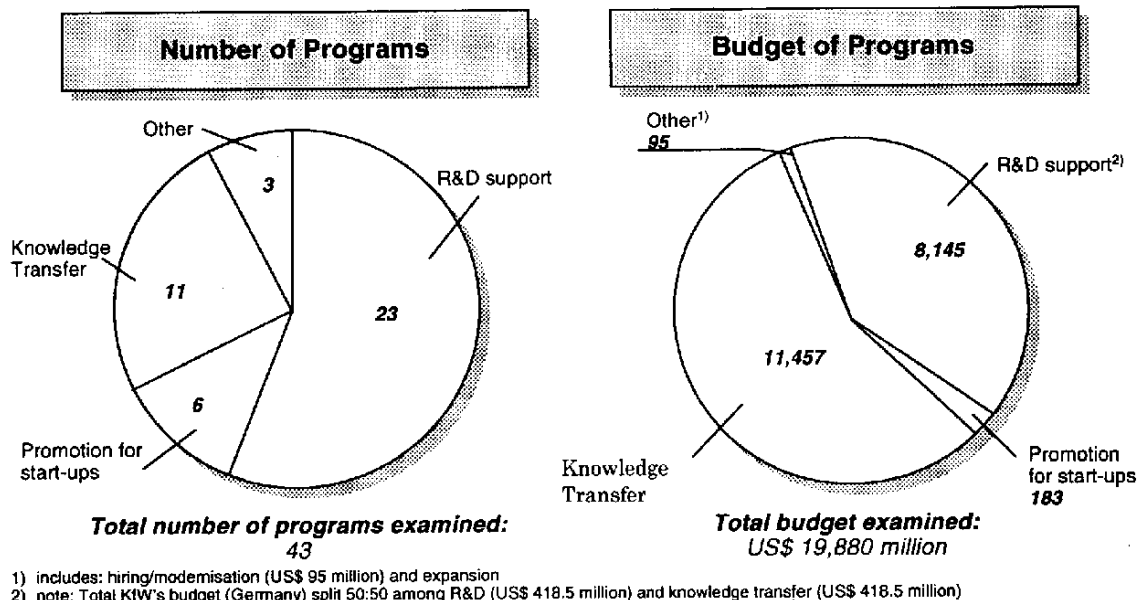
英国を除いた欧州では情報技術産業の振興には産業全般を対象とした振興プログラムが主となっている。



欧州での情報技術産業の振興プログラムには3つの主要な目的がある。R&D プロジェクトの支援、知識/技術のトランスファ、起業の促進である。

Support for R&D projects	Enhancement of technological basis for: • IT product innovations • use of IT in companies
Knowledge/technology transfer	Commercialization of research findings: Know-how exchange from universities to business as well as networking and joint development among SMEs
Promotion for start-ups	Used to promote structural changes in national industries and regions as well as to strengthen competitiveness in certain industrial areas and stimulate innovation.
Other	Contains further targets such as hiring, modernisation or market / industry expansion

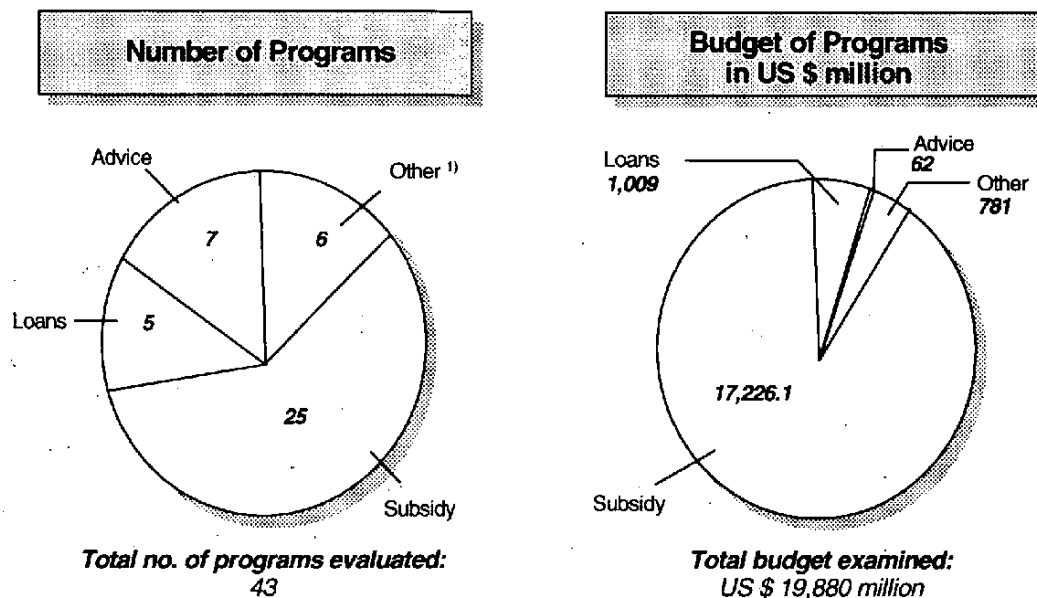
プログラムの数では R&D プロジェクト支援が最も多いが、予算上では知識/技術のトランスファに最も大きく割り当てられている。



欧州政府の情報技術産業の振興プログラムを形式で分類すると 4 種類に分けられる。補助金、貸付金、コンサルティング、その他に分類される。

Subsidy	Non-repayable cash infusion (typically through high budgeted framework programs) for specified purpose. Usually reports on progress required
Loan	Cash infusion that needs to be repaid within a specified time frame (up to ten years, with or without interest)
Advice	Professional consulting service available for specified purposes or companies (free of charge) and paid for by the granting institution.
Other	Contains incentives like infrastructure provision, participation models, venture capital funds, tax incentives, etc.

プログラムの数、予算上ともに補助金の形をとっている振興プログラムが最も多い。



Note: rounded figures

1) Other: tax incentives, infrastructure provision, participation, venture capital, capital funding

情報技術産業振興の主要な政府機関は下記となる。

European Union

- European Commission

France

- MNERT
- MEFI

Germany

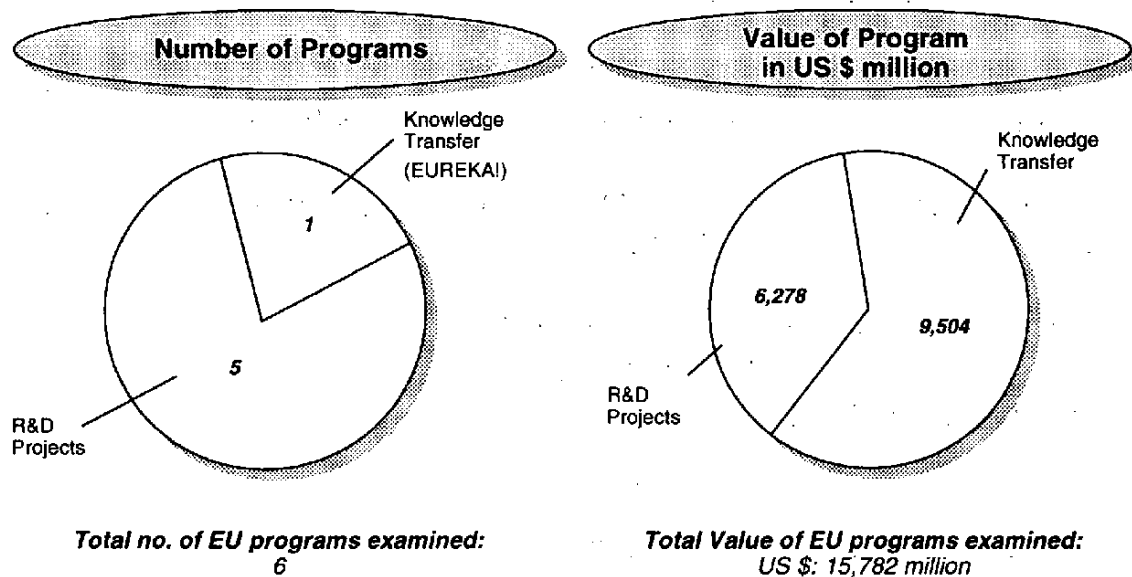
- Kreditanstalt für Wiederaufbau (Government Loan Institution)
- BMBF
- BMWi

United Kingdom

- Department of Trade and Industry

第2章 EU レベルの振興プログラム

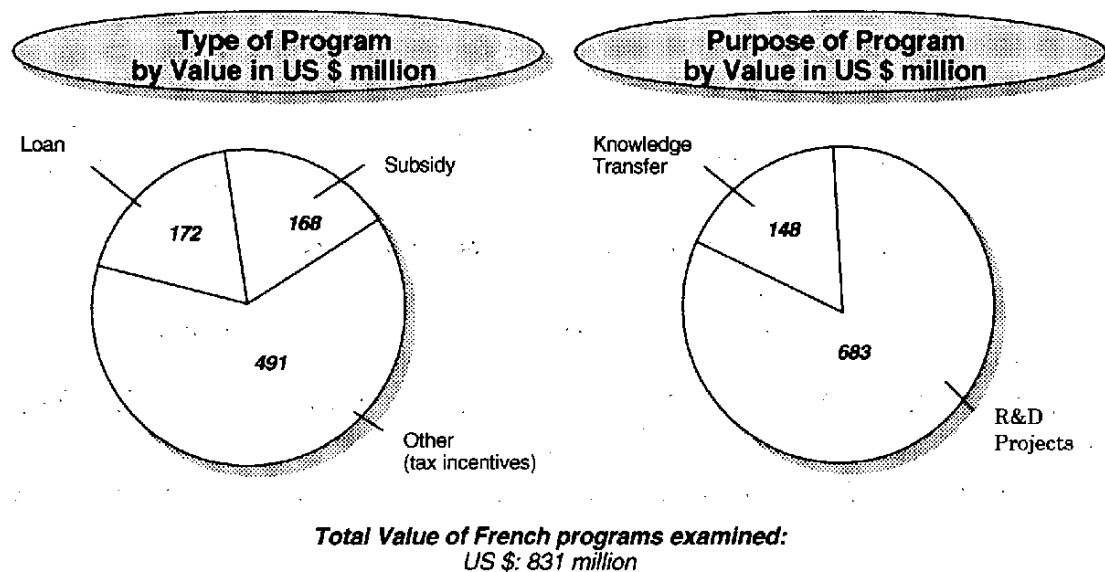
知識/技術トランスファ型の1プログラム(EUREKA!)が、調査したEUレベルの振興プログラムの60%の支出を占めている。プログラムはすべて補助金の形をとっている。



EUレベルの振興プログラムではEU commissionが唯一の担当機関である。26個の委員会の内の2つが情報技術振興の評価に関係している。

第3章 フランスの振興プログラム

フランスではタックスインセンティブ (US\$ 491million 相当) が最も重要な振興プログラムとなっている。



フランスでは以下の3つの主要な政府担当機関が情報技術産業の振興に関与している。

- *The Ministry of National Education, Research and Technology* - MENRT
- *The Ministry of Economy, Finance and Industry* - MEFI
- *The National Agency for the Valuing of Research* - ANVAR

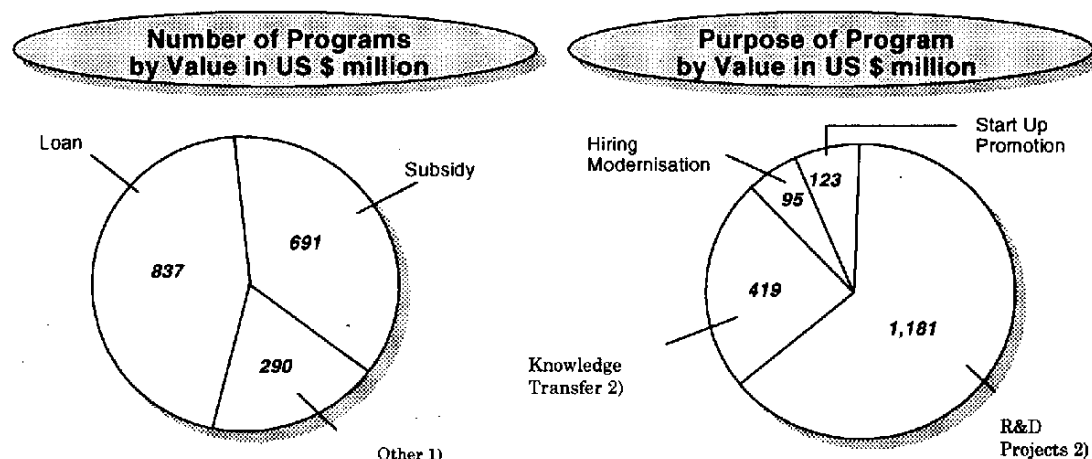
MENRTは1996年度においてUS\$35.6millionsの予算のうち、エレクトロニクスとコンピューター産業にたいしてその29%を割り当てた。

MEFIは1996年度にUS\$ 359.8 millionsの予算の内83%をエレクトロニクスとコンピューター産業に割り当てた。

フランスでは政府の振興プログラムは特定の産業に特化したものではない。政府または公的機関は産業全般を対象としたR&Dの支援や職の創造を通じて産業振興支援をしている。

第4章 ドイツの振興プログラム

ドイツにおける振興プログラムの大半はR&Dプログラムへの貸付金である。



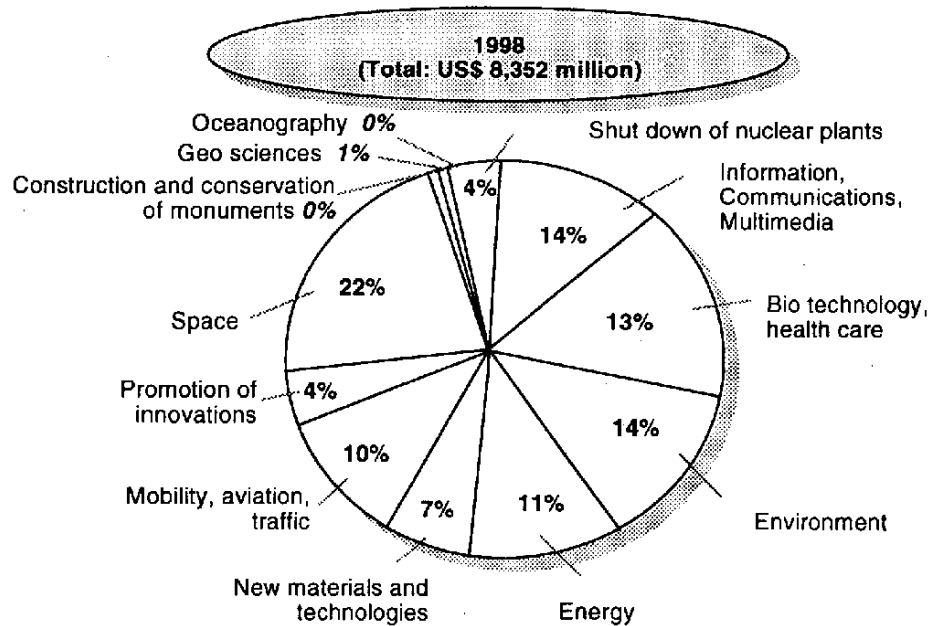
Total Value of German programs examined:
US \$: 1,818 million

- 1) Participation programs: US \$ 289.9 million
 2) Promotions from KfW flow both into R&D and knowledge transfer projects.
 KfW's budget (US \$ 837 million) split 50:50 among R&D (US\$ 418.5 million) and knowledge transfer (US\$ 418.5 million)

ドイツにおける振興プログラムの資金源は次の3種類ある。*The Capital Market,*

The Ministry of Education and Research - BMBF, The Ministry of economics - BMWi

BMBF の 1997 年度の振興プログラム予算は US\$ 8,278 million にのぼる。
(1998 年度の計画は US\$ 8,352 million)

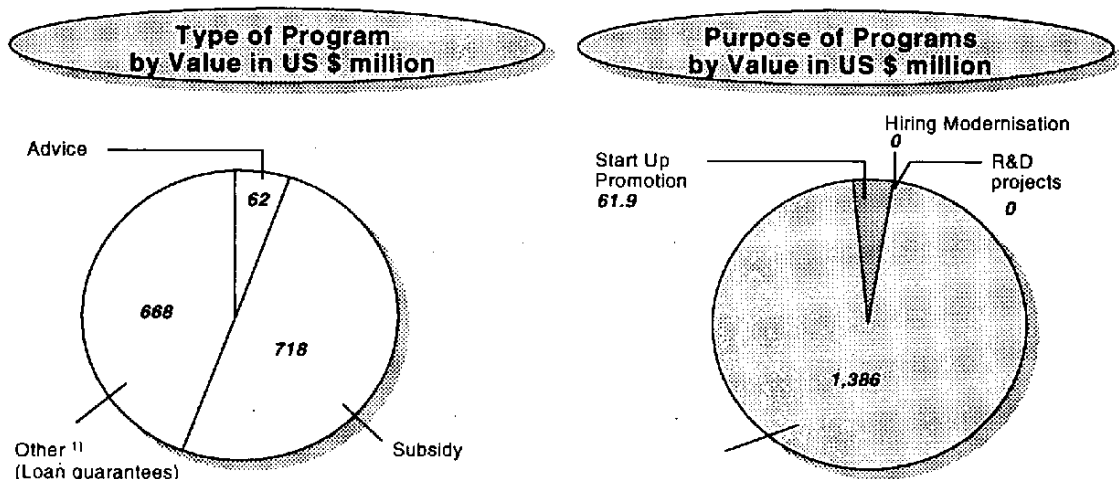


なるべく多くの企業を支援するために振興プログラムの対象はかなり広い範囲を含む。しかしながら 2 つの主要な対象となるグループがある：

- *Small/medium enterprises*
- *Innovative companies*

第 5 章 英国の振興プログラム

英国では知識/技術のトランスファが最も重要な振興プログラムの目的となっている。金額的には補助金と貸付金の形式をとっているものが主である。



Total Value of U.K. programs examined:
US \$: 1,448.5 million

1) Infrastructure support US \$ 207,047; financial grants US \$ 667.9 million; capital funding N/A

英国では Department of Trade and Industry (DTI) が情報技術振興を支援している主要な政府担当機関である。

DTI は Office of Science and Technology を通じて Business and innovation イニシアティブにより情報技術振興を支援している。

英国政府が支援する情報技術振興プログラムは3つの領域に入る企業を対象としている。

- Any company which wants to develop its use of technology and its collaboration with the U.K. research base of academic institutions, research bodies and private R&D facilities
- New business and small enterprises who need help to get started and grow
- Companies in the less highly developed regional areas of the U.K. such as Scotland, Wales and Northern Ireland.

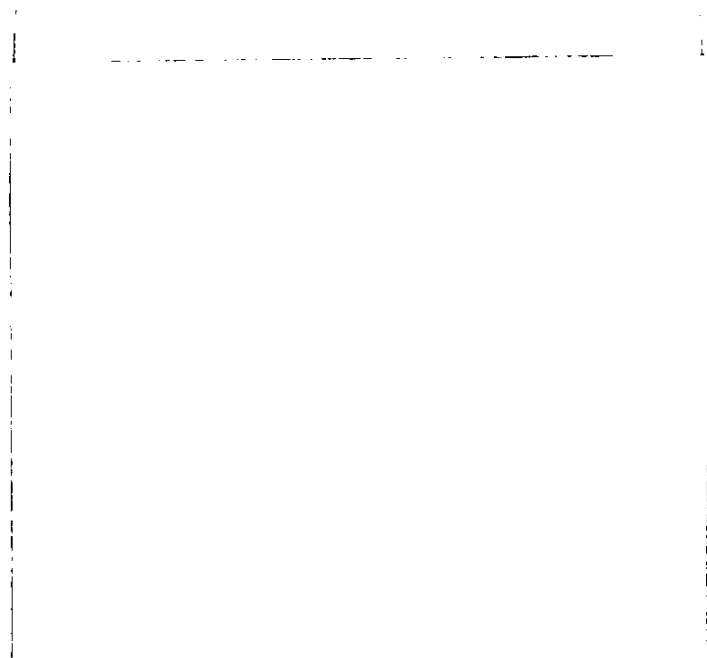
第6章 振興プログラムのオーバー・ビュー

情報技術産業に特化した振興プログラム

- EU レベルの情報技術産業に特化した振興プログラムは R&D プロジェクト支援が主要な目的となっている。
- 情報技術産業に特化した振興プログラムではドイツとフランスは R&D プロジェクト支援にフォーカスしている。
- 英国での情報技術産業に特化した振興プログラムは知識/技術のトランスファにフォーカスしている。

産業全般を対象とした振興プログラム

- フランスの振興プログラムの過半数は特定の産業だけを対象としていない。可能な限り広範囲の産業を支援することを目的としているからである。
- ドイツでの産業全般を対象とした振興プログラムは中小企業、スタートアップ企業、イノベーターの支援にフォーカスしている。
- ドイツにおける産業全般を対象とした振興プログラムでは R&D プロジェクトの支援と知識/技術のトランスファがもっとも重要な支援の目的である。
- 英国における産業全般を対象とした振興プログラムは Wales, Scotland などの地方での産業振興支援を目的としている。



本書の全部あるいは一部を断りなく転載または複写（コピー）することは、
著作権・出版権の侵害となる場合がありますのでご注意ください。

わが国が行う情報技術研究開発のあり方に関する調査研究
（その２）

© 平成10年3月発行

発行所 財団法人 日本情報処理開発協会

先端情報技術研究所

東京都港区芝2丁目3番3号

芝東京海上ビルディング4階

TEL(03)3456-2511

