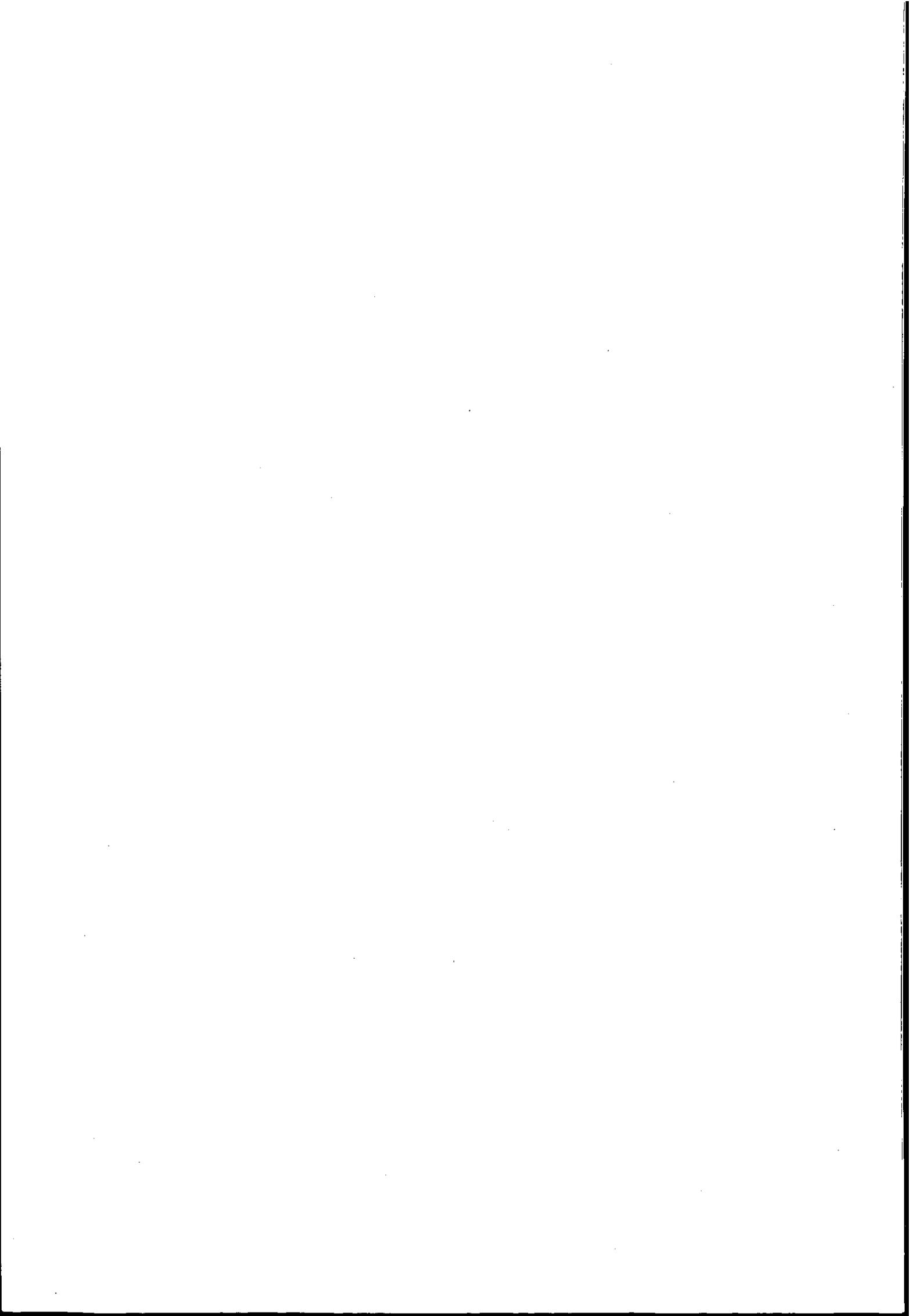


資 料

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4）

平成12年3月

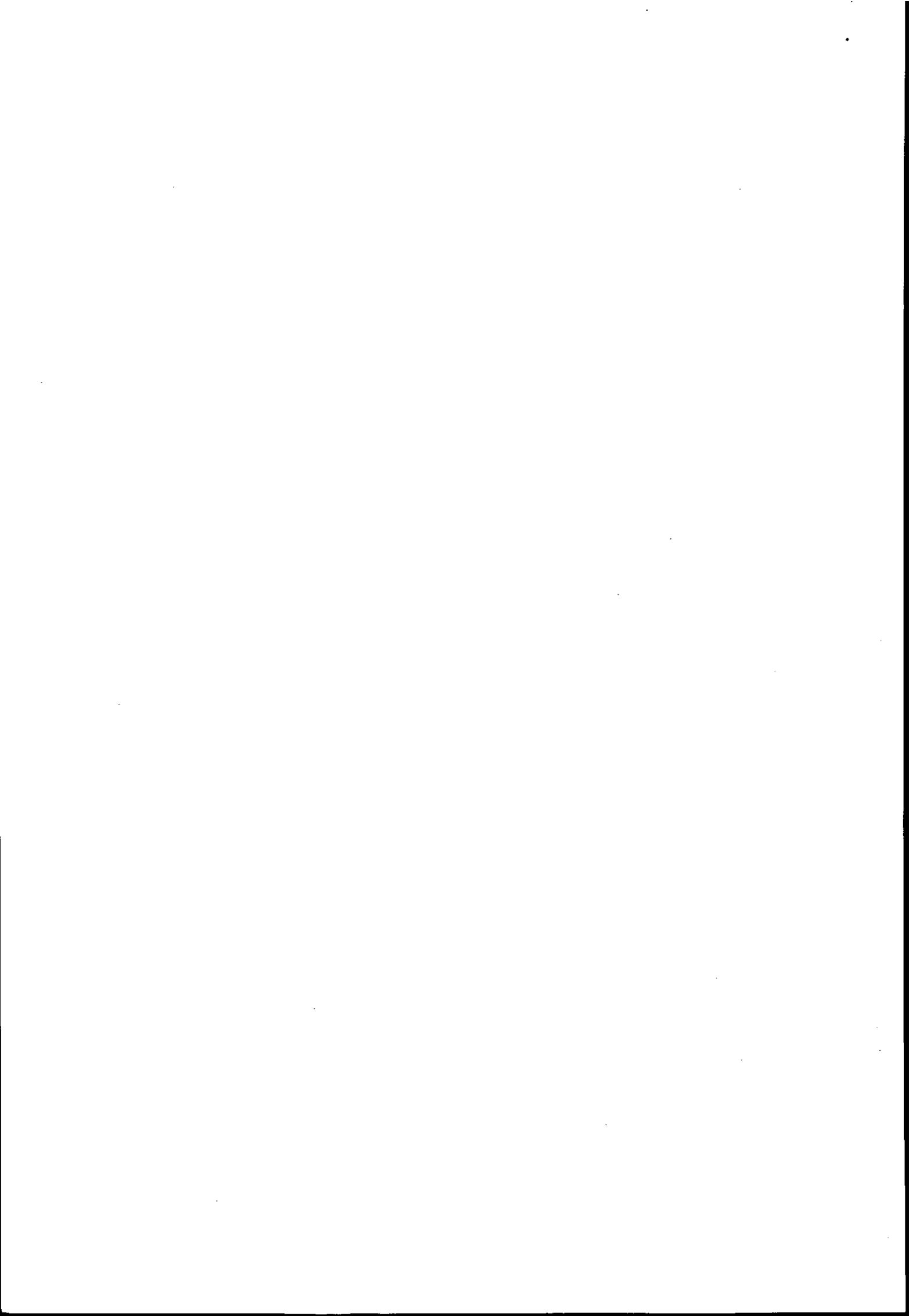
財団法人 日本情報処理開発協会  
先端情報技術研究所



KEIRIN

00

この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。



## 11年度 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 | 早稲田大学工学部情報学科 教授                             |
| 委員  | 大島 信幸 | (株)日立製作所情報コンピュータグループ 副本部長                   |
| 委員  | 辻畑 好秀 | (株)日立製作所 中央研究所 副所長                          |
| 委員  | 後藤 敏  | 日本電気(株) C&Cメディア研究所 支配人 所長                   |
| 委員  | 本郷 喜裕 | 日本電気(株) C&Cシステムソフトウェア事業本部<br>ミドルウェア企画本部 本部長 |
| 委員  | 林 弘   | (株)富士通研究所コンピュータシステム研究所 取締役所長                |
| 委員  | 松村 直己 | 富士通(株) 企画本部企画部 部長                           |
| 委員  | 尾形 仁士 | 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 情報・社会システム社<br>CE・SIコンサルティング推進部 理事     |
| 委員  | 津村 和政 | 沖電気工業(株) システムソリューションビジネスグループ<br>バイスプレジデント   |
| 委員  | 岡本 吉晴 | (株)三菱総合研究所システム政策研究センター<br>取締役 センター長         |

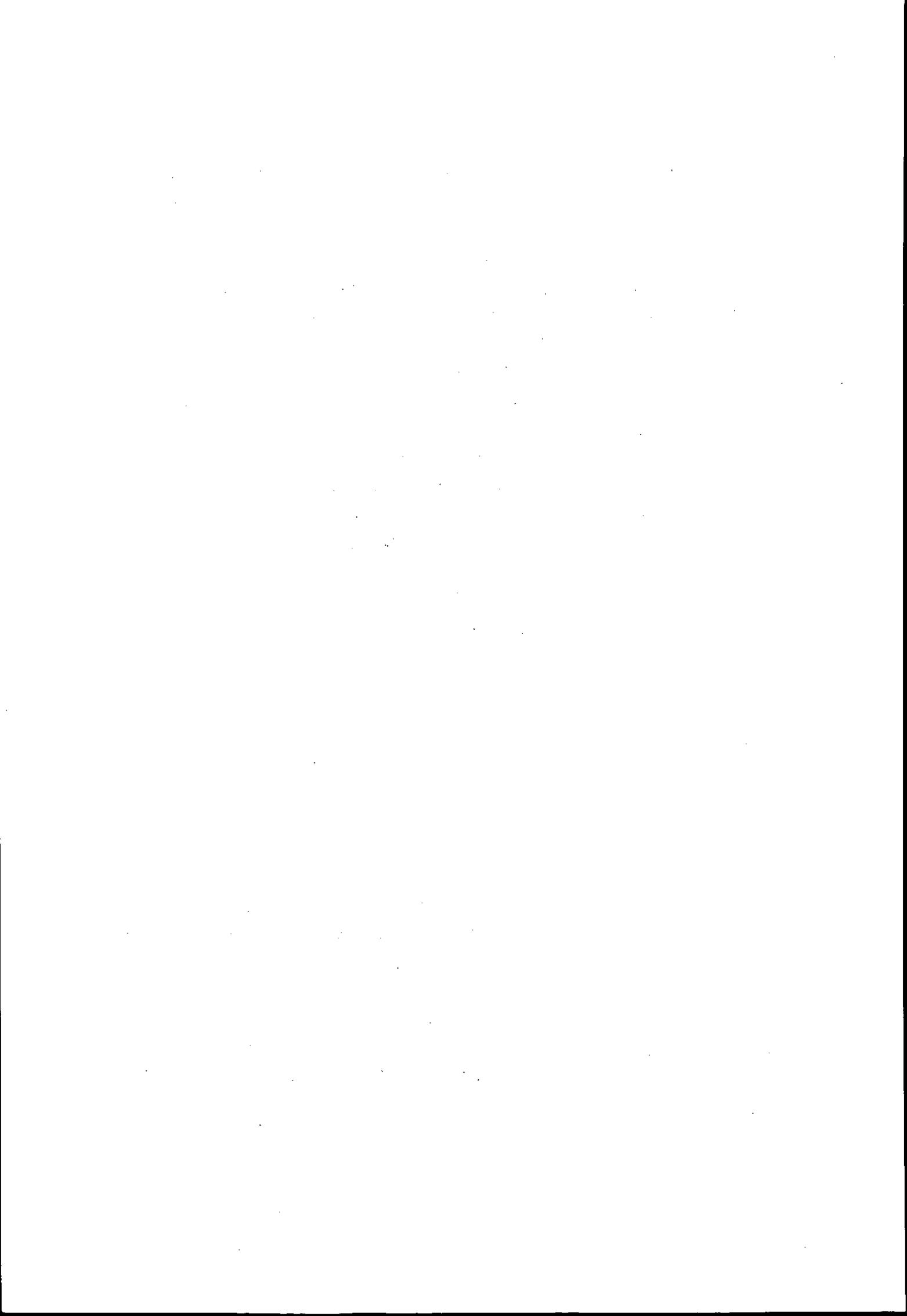
(オブザーバ)

### 通商産業省

|       |                       |
|-------|-----------------------|
| 福田 賢一 | 通商産業省機械情報産業局電子政策課技術班長 |
| 松本 崇  | 通商産業省機械情報産業局電子政策課     |

### 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長              |
| 山次 和男 | (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         |
| 鳥居 良春 | (財)日本情報処理開発協会<br>先端情報技術研究所技術調査部主任研究員 |
| 小林 茂  | (財)日本情報処理開発協会<br>先端情報技術研究所技術調査部主任研究員 |
| 中村 貞子 | (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          |



## まえがき

「わが国が行う研究開発のあり方に関する調査研究」では、これまでは「わが国の研究開発の仕組み・制度のあり方」の調査研究を主に行ってきた。昨年度より、この調査研究に加え「情報先進国の情報技術開発と政策、およびわが国の情報技術開発の重点分野選択指針」についての調査研究を開始した。これは、今後、わが国が情報技術のどの分野への研究開発投資を重点的に行うべきかを選択する指針とその候補を提言することを意図している。

「わが国の仕組み・制度のあり方」についての調査研究は、わが国のこれまでの、国の情報技術開発投資や情報産業の育成振興投資が十分な効果をあげておらず、さらに、わが国の情報技術開発力や情報産業の国際競争力が、米欧はおろかアジアの情報先進国と比べても低下傾向にあるのではないかという危惧を前提としている。

この調査研究の第一の目的は、この投資効率を悪くしている研究開発の仕組み・制度上の問題点を明らかとすることである。この調査研究では、主に米国の連邦政府の実施する情報技術開発やその成果の商品化と市場創成の仕組み・制度を綿密に調査し、その調査結果とわが国の仕組み・制度の現状を比較して、問題点の明確化とその発生要因の分析、さらに改善策の提言を行ってきた。

この調査研究は、平成8年度より本格的に開始し、今年度の調査研究結果では、その発生要因の主要なものとして、仕組み、および制度のそれぞれについて次のような事項を指摘している。

仕組みに関しては、わが国の、国が行う情報技術開発の国家的ビジョンや政策の策定、および研究開発における重点投資分野選択などの重要事項の決定を行うに際し、現役の学界や産業界の専門家の参画が不十分であることや、米国では大学や国研が研究開発の基礎的段階（上流段階）から実用化段階（下流段階）までを分厚い研究者のコミュニティによりカバーし、産業のシーズとなる技術を豊富に生み出しているのに対して、わが国の対応する研究コミュニティはきわめて弱体であることなどを指摘している。

制度に関しては、わが国の会計制度や公務員制度などの法・制度が、情報技術のもたらす急速な変革についてゆけず制度疲労を起し、研究開発の迅速な進捗を妨げる方向に働き、これが競争力強化の大きな阻害要因となっていることを指摘している。

具体的事例として、国の研究開発予算に算入できる費目、特に人件費に関する規制がきびしく、情報技術の研究開発の現場において必要な研究者や研究支援スタッフを集めた研究チームの編成ができないことが大学や国研の空洞化を招いていること、米国が、研究開発の計画期間にわたる通年度会計や複数省庁から得た予算の合算使用を認めているのに対し、わが国は、単年度会計であり、予算の合算使用も認めておらず研究開発成果も分割して納入することを求めるなど、事務処理負担をきわめて重いものとしている点を指摘している。

第Ⅰ編は、日米比較の視点から、このような要因により研究開発の現場において、どのような問題が発生しているかを述べている。

「情報先進国の情報技術開発と政策、およびわが国の研究開発の重点分野選択指針」についての調査研究では、平成10年度に引き続き、米欧など情報先進国が掲げている情報技術とその活用に関するビジョンや政策、対応する研究開発戦略や計画についての調査を行っている。競争相手と想定される諸国が当初掲げたビジョンや技術開発計画がその後どうなったのかを把握しておくことは、これからわが国の情報技術開発のビジョン策定や重点投資分野の選択を行う上で重要な前提条件となる。

また、情報技術開発における、国の重点投資分野の選択においては、情報技術革命の進行に伴う分野の拡大と、その情報技術革命後のマクロな地図（ポストIT革命 情報技術領域分類マップ）を予測することが目標である。従来の情報技術の領域分類の1つは、「材料－ハードウェア－ソフトウェア－応用」というようなものであった。しかし、インターネットやその上の新しい応用開拓が急速に進行中であり、ソフトウェア、および応用の領域の拡大は、その他の領域に比べ著しい。

今年度の調査研究では、情報技術開発の重点投資分野選択の第一段階として、このポストIT革命のマクロな領域分類として、「プラットフォーム－コンテンツ－ユーザインタフェース」という図式の提案を行い、この中で従来の研究開発分野の分類を試みた。その分類によると、従来の研究開発はプラットフォーム領域に集中している。一方、コンテンツやユーザインタフェース領域は、広範な応用分野の展開や、家庭における老若男女やハンディキャップのある人などの情報端末利用によるユーザ層の拡大が予測され、研究開発のフロンティアとなることが明確に認識できる。

第Ⅱ編では、重点投資分野の選択指針として、これら領域に注目すべきことを提言している。

# 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4）

## 目 次

### 第 I 編 わが国の研究開発の仕組み・制度のあり方

—わが国企業は産業の技術シーズをどこに求めるのか?—

#### 第 1 章 調査の概要と提言

- 1.1 調査研究の背景 ..... 3
- 1.2 企業から見たわが国の大学、国研 ..... 5
- 1.3 研究開発の発展を阻害する会計制度などの法・制度上の問題点 ..... 6
- 1.4 まとめと提言 ..... 13

#### 第 2 章 わが国の大学や国研のあり方について —問題指摘と提言—

- 2.1 大学・国研が産業の技術シーズ供給源  
となる上での研究開発体制に関する問題と提言 ..... 16
- 2.2 企業が大学・国研に期待する役割 ..... 28
- 2.3 産業界が競争力強化のために取り組むべき内部課題 ..... 32
- 2.4 当面の産業の技術シーズやテーマをどこに見いだすか ..... 36
- 2.5 大学側から見た、国の支援制度、産学間関係の問題 ..... 42
- 2.6 産学協同研究の実施事例 ..... 47

#### 第 3 章 米国連邦政府支援研究開発計画における大学・国研の独立性と権限

- 3.1 はじめに ..... 53
- 3.2 ケーススタディ 1 : DLI (Digital Library Initiative) ..... 56
- 3.3 ケーススタディ 2 :  
ASCI (Accelerated Strategic Computing Initiative) ..... 64
- 3.4 まとめ ..... 74
- 3.5 日本への示唆 ..... 77

#### 第 4 章 米国連邦政府支援研究開発計画における研究開発予算の会計処理

- 4.1 はじめに ..... 81
- 4.2 政府支援研究開発における費用算入システム ..... 83
- 4.3 政府業績結果法の役割 ..... 100
- 4.4 調査結果の意味するもの ..... 117

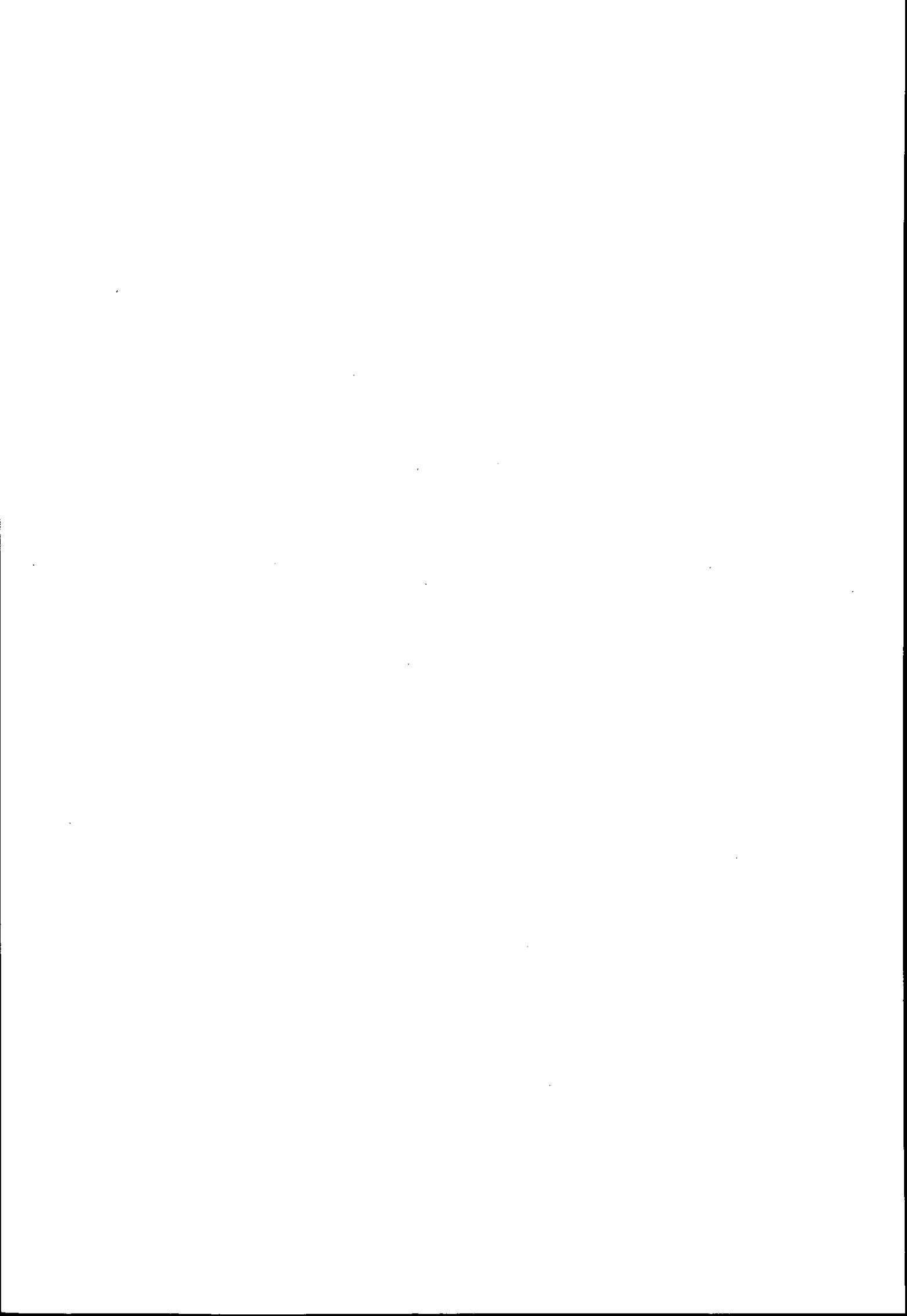
第Ⅱ編 情報先進国の情報化政策と研究開発動向  
およびわが国の情報技術開発における重点分野の選択指針

|   |     |
|---|-----|
| 第1章 情報先進国の情報化政策と<br>わが国の情報技術開発における重点分野の選択指針 |     |
| 1.1 調査の背景と方法                                | 121 |
| 1.2 諸外国における情報化ビジョンの動向                       | 123 |
| 1.3 わが国の情報技術開発における重点分野の選択指針                 | 130 |
| 第2章 米国の情報技術開発政策と関連予算の動向                     |     |
| 2.1 1990年代の米国政府の<br>ハイエンドコンピューティング研究開発支援政策  | 143 |
| 2.2 2001年度予算に見る研究開発                         | 146 |

## 第 I 編

### わが国の研究開発の仕組み・制度のあり方

—わが国企業は産業の技術シーズをどこに求めるのか？—



## 第 1 章 調査の概要と提言

### 1.1 調査研究の背景

第 I 編では、情報技術の研究開発における「わが国の仕組み・制度のあり方」の調査研究について述べる。これまで本調査研究は、情報革命の先頭を走る米国の情報技術開発の仕組み・制度と、わが国のそれを比較し、わが国の制度・仕組みの抱える問題点を指摘し、その改善策を提言してきた。今年度は、研究開発の基礎研究段階（上流段階）から、実用化段階（下流段階）に注目した調査を行った。

これらの段階は、米国においては大学や国研が中心的役割を演じており、産業のシーズとなる新技術を豊富に生み出している。米国の大学に所属する情報技術関連分野の研究者は約 1600 人といわれ、さらに、700 の国研に雇用されている研究者が 8-10 万人いて、その 20-30% が情報技術関連研究に従事しているといわれている。

人員構成についてみると、大学（主に州立大学）、国研ともに、公務員である研究者数は少なく、多くが連邦政府予算で雇用されたスタッフから成る。研究リーダーは、ほぼ自由に人を雇用できるため、大学院生やポスドクなどを主力に、研究者数の 2-3 倍の支援スタッフを有する研究チームを組織し、実用レベルの試作システムを作り、商品化を展望した評価を実施することができる。また、学生も実用レベルの物作りの機会に恵まれ、即戦力となる能力を習得でき、研究成果の商品化を目指して起業する研究者も輩出する。

一方、日本の大学には教育の義務のない研究専門職はほとんどおらず、国研も 99 箇所あるものの、情報技術関連の研究者数は 150 人程度と推定される。その人員構成をみても、公務員の定員削減のしわ寄せを受け、大学、国研ともに、研究開発を支援する技術、および事務スタッフが極度に不足し、国研においては、主任研究員、大学においては、教授や助教授などの組織の幹となるスタッフのみが残り、枝葉となる支援スタッフが消えた丸裸状態にある。

従って、研究開発の内容も論文中心とならざるを得ず、先端的なソフトウェアやハードウェア試作は困難な状況にある。近年の大学院の拡充も定員増が困難なことから助手や講師などの定員を、大学院の教授などに振り替えたため、実際にソフトウェアなどを作成できる若い研究者数が減少した上に、大学院博士課程に進学しても、その先の進路が狭められたことから、博士課程へ進学する学生が減少し、ますます実働部隊が減少し、ジリ貧傾向が深刻化している。

わが国の大学、国研は、この 20 年にわたり、このような空洞化が進行しており、一部の例外的な研究者を除き、産業のシーズとなるような情報技術も即戦力となる学生も生まれ難い状態となっている。国研も同様の問題を抱え、産業のシーズとなるような技術が生

まれる可能性は少ない。いくら産学協同研究や産官協同研究が叫ばれても、研究開発の現場では、人不足が深刻で、研究予算が増加しても消化不良の状態となっている。また、企業も、産学、産官の協同研究から産業のシーズとなる技術を得ることについて多くを期待しておらず、大学を学生の供給源としてしか見ていないのが実状である。

わが国全体としての情報技術開発の仕組みを米国と比較すると、上記のような基礎研究段階から、産業のシーズとなる技術を生む実用化段階までを担う大学、国研の格差が大きな問題であることがわかる。

従来、わが国の企業は基礎研や中研を持ち、基礎的、または中長期的研究開発を実施し、自前で産業のシーズ技術を生み出してきた。また、情報革命以前は、デバイスやハードウェア製品の比率が高く、このような製品は研究開発段階に続く製造段階を必要とした。日本企業は、優秀なブルーカラーによるチームワークを生かし、高品質、かつ大量生産による性能価格比の高い製造技術を武器として、国際競争を勝ち抜くことができた。

しかし、ソフトウェアやコンテンツが、製品の主体となる情報技術においては、研究開発の成果が、そのまま製品と化し、販売さえもインターネット上で可能となった。この結果、わが国の競争力の源であった製造技術の優位性が競争力強化に直結しない状況となった。

その一方で、インターネットによる電子商取引などの実現により、市場の規模が全世界に拡大し、競争が激化した結果、各企業は、世界レベルの競争に勝てる技術を残し、それ以外は捨て去るという生存を賭けた経営戦略の転換を行わざるを得ない環境におかれることとなった。このため、基礎的、かつ、中長期的研究テーマのような収率の悪い“事業”はアウトソーシングせざるを得ない状況が生じた。

実際、競争相手である米国企業は、このようなテーマの研究開発は、大学や国研にアウトソーシングしている。さらに、そのような基礎的、中長期的研究テーマの上流段階は、連邦政府予算により、大学や国研が担っており、企業は、その成果を下流で待ち構えていて、産学協同研究の実施による技術移転や、大学の研究者が起業した企業を買収（M&A）して、産業のシーズを得るといふ、日本企業と比べはるかに有利な立場を確保している。

上記のように、研究開発の仕組み・制度を日米比較の視点から見ると、産業のシーズを生み出す基礎的、または、中長期的研究テーマを実施し、産業のシーズを生み出す強力な大学や国研を持つ米国企業に比べ、弱体な大学、国研しか持たない日本企業は、国際競争力の面できわめて不利な状況におかれていると言える。

## 1.2 企業の目から見たわが国の大学、国研

今年度の調査研究では、わが国のこのような仕組み・制度上の欠陥に対して、国、および企業は如何に対処して行くべきか、その方策を見出すことを目指した。すなわち、大学や国研にどのような改革を望むか、さらに、当面、産業のシーズとなる技術を如何に入手するのか、といった問題に取り組むこととした。このため「わが国企業は、産業の技術シーズをどこに求めるのか？」という調査課題を設定して、企業や大学の有識者のヒヤリングを行った。これらの調査結果は、第 2 章にまとめている。

この結果、企業は、わが国の大学や国研について、従来とあまり変わらない、次のような考え方をしていることがわかった。

- 1) 企業は、大学が産業のシーズとなるような技術を生み出し、企業へ提供してくれることを現状では期待していないこと。(従来も、情報技術に関しては同様)
- 2) 研究者の絶対数が不足しており、その研究環境や諸設備も企業が望むレベルの研究開発を実施するには不十分であること。大学が、これらの問題を解決し、企業にとって魅力ある成果を出せるレベルに到達するまでには、長い時間がかかるであろうこと。
- 3) 多くの大学では、人手不足、研究設備の貧弱さ、研究予算不足などの理由もあって、論文重視に偏った評価システムができあがっている。このような環境で育った研究者が産業のシーズとなる実用的技術開発を行うには、かなりの意識改革が必要であること。
- 4) 企業は大学の早急な改革に対しては悲観的ではあるものの、情報革命の荒波を乗り切るためには、教育とともに研究開発能力も強化し、これらを車の両輪と考えバランスのとれた体制への改革を強く望んでいること。
- 5) そのような体制は、即戦力の学生を生み出すことになるため、企業は、大学、国研の強化のための協力は惜しまないこと。
- 6) 文部省は依然として護送船団方式をとっているが、国立大学の独立行政法人化は、大学改革のチャンスであり、この機会に大学に経営の自主性や人事権を与え、企業会計や競争原理を導入することで改革を早めることができると考えていること。
- 7) 現状では、多くの国立大学は、人手や予算不足のため技術移転の契約業務や諸経費の費用負担も十分できない状況にあり、なお一層の国の投資が必要であること。

### 1.3 研究開発の発展を阻害する会計制度などの法・制度上の問題点

わが国の大学や国研の研究開発能力の相対的な弱体化の元凶は、国の研究開発投資の不足とともに、その仕組み・制度面にも問題があることが考えられた。

情報革命の時代に入り、研究開発の現場では、その優劣が優秀な頭脳を持つ人材の多少により決定する、また、研究の進捗のスピードも大幅にアップしている。このような物作り中心から、頭脳労働中心への変化、また、アイデアや新技術の陳腐化の短期化に対して、会計制度や公務員制度など、法・制度が追従できないでいることが考えられたわけである。

この明確化を意図して、国の研究開発プロジェクト実施の仕組み・制度を、研究目標の変更やそのチーム編成などの実施権限の研究リーダーへの移管や、予算の使途変更や費目間流用など予算の執行権限や成果の利用の権利関係などに注目して、調査することとした。

このため、米国の連邦政府予算で実施する研究開発計画（プログラム）における運営の仕組みや会計制度などの法・制度について、実際に採択されたプロジェクトを対象として調査し、わが国の仕組み・制度と比較した。

比較結果は、日米の研究開発の仕組み・制度に関して、その運営方法や諸手続き、予算の実施権限、会計制度、成果の管理制度など多くの点で、米国の仕組み・制度が、日本のそれらに比べ合理的、かつ実質的であり、さらに日々進化していることがわかり、研究開発の実施上で、大きな日米格差が生じていることが明らかとなった。

ここでは大きな影響を及ぼす差異について、研究開発の仕組み上の問題点と、法律を含む制度上の問題点に分けて、以下に示す。また、その、より詳細な説明を、第3章、および第4章にまとめている。

#### 1) 仕組み上の問題点

##### a) 国全体の情報技術研究開発の将来ビジョンや戦略がない。

米国：現役の学界や産業界の代表からなる大統領直属の諮問委員会や、省庁間の研究開発を横断的に統合・評価する OSTP、NSTP などがあり、時代を先取りしたビジョンや戦略を指示し、それが政策となって迅速に実行される（特に、諮問委員会は強力で実効ある提言を行ってきた。古くはヤング・レポート、最近では PITAC レポートが有名）。

日本：科学技術会議や学術会議、首相直属の諮問委員会などがあるが、メンバーの多くが情報技術開発に携わる現役専門家ではなく、関係省庁の利害対立を超越し、時代を先取りしたビジョンや戦略を打ち出せず、実質的に機能していない（メンバーの若返りと産業界や学界の第一線で活躍する現役の登用が必要）。

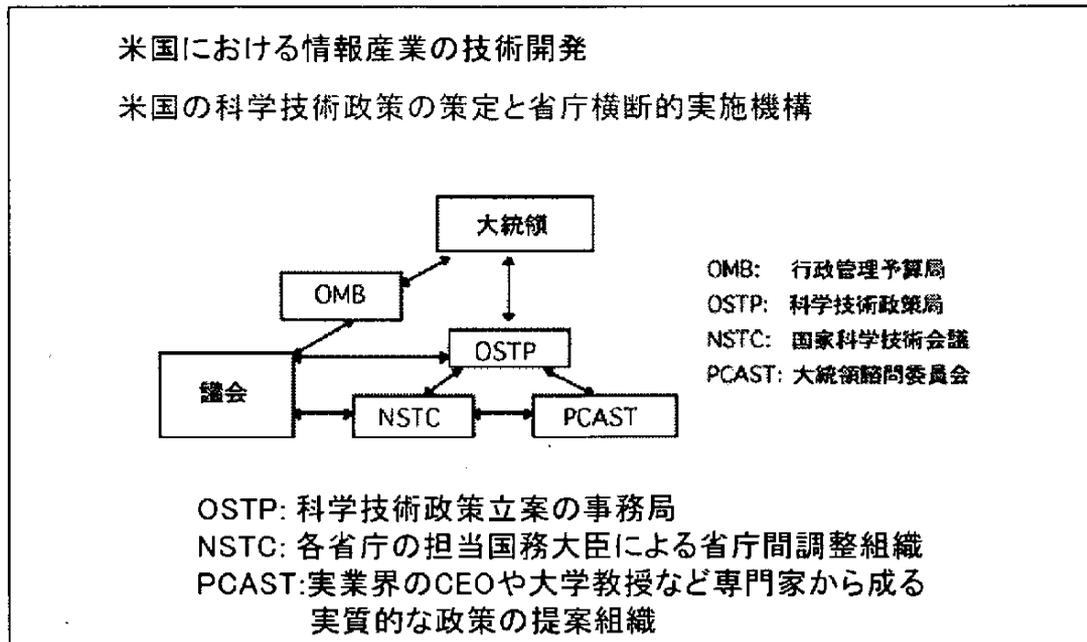


図 1. 1 省庁間の関連プロジェクト管理を一元化する機構の存在

- b) 情報技術や研究開発の中身のわかる専門家が、研究開発計画の運営やその成果を活用した起業支援などの実施を一貫して管理する仕組みができていない。このため研究面や経理面の責任の所在や研究評価基準が不明確で、情報公開や競争原理の導入も不十分。

米国：研究開発を管轄する省庁側にプログラマネージャやプログラムディレクター（PM/PD）と呼ばれる大学の教授クラスの担当者がおり、研究テーマの採択、研究目標の変更、予算査定、費目管理、予算打ち切り、成果利用などを一元管理。急速に進歩する研究開発に機動的に対処している。

日本：省庁側に専門家不在。大学教授など外部の有識者にテーマ採択や進捗評価、などをその都度依頼する。予算管理など運営は行政官が（2年ごとに交代して）実施する。このため責任者が不明確で、プロジェクトの運営方針も一貫しない。研究開発の現場担当者は、予算要求、計画変更などの説明、評価資料作成などの事務作業が膨大となる。成果利用の手続きも省庁ごとに細部が異なり、事務処理が複雑で迅速な商品化を阻害している。

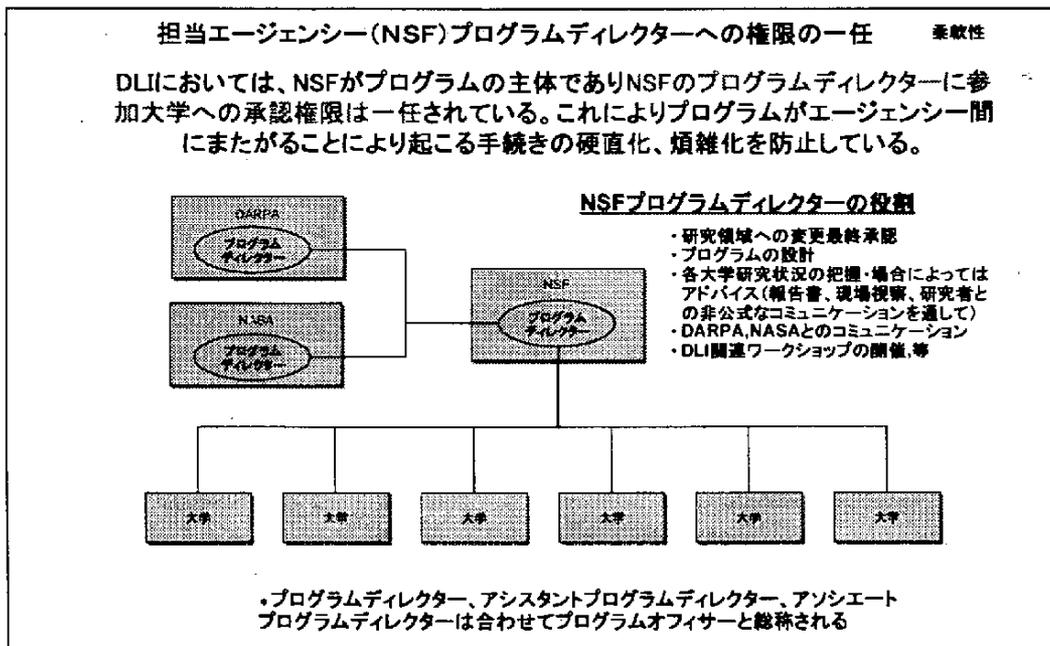


図1.2 複数の省庁からの予算も代表する省庁のPM/PMのもとに一元化

表1.1 運営に関するほとんどの権限がPM/PDと現場へ移管されている。

- 1) プロジェクト研究領域の変更
- 2) 予算適用範囲
- 3) 予算執行の変更
- 4) 計画(プログラム)運営形態と成果の取り扱い
- 5) 大学等における知的財産権の取り扱い
- 6) 大学等における予算執行権限
- 7) 大学等における人事管理の権限
- 8) 大学等・企業間の協力関係の形成
- 9) 企業の参画形態

2) 法律を含む制度上の問題点

- a) 国の研究開発予算の使途（算入可能費目）の規制が厳しく、使途の変更などの裁量権が現場の研究リーダーにほとんど与えられていない。特に人件費の規制がきびしく、研究開発の遂行に必要な人材を雇用し、希望する研究チームを組織できない。

米国：人件費を含めほとんどの費目が算入可能。研究者や研究支援スタッフなどを自由に雇用し、強力な研究チームを組織可能。使途の変更や費目間の流用も、PM/PDの合意を電子メール等で得れば容易にでき、研究環境変化に機動的に対応可能。人件費については各企業の基準に従い、間接費用も算入でき、研究開発の受託がビジネスとして成立。

日本：研究リーダーは研究予算で研究者や支援スタッフを雇用できない。また、作業等を外注する場合も、仕様書を作成した上で見積書などの書類整備が必要。納品物は仕様書と一致していなければならず、変更が頻発する情報技術の研究開発では、仕様書は後から差し替えて対応。人件費については、間接費は算入不可。このため企業が、国の研究開発を受託すると赤字となる。企業の積極的参加を阻害している。

柔軟性

**C. 予算適用範囲**

予算に関する規定は、全てNSFの規定に従う。特に研究者人件費、秘書等事務職員人件費に予算が適用できることが、予算規模に応じた柔軟な人事を可能にしている。

**NSFファンド予算費目**

|  |  |
|--|--|
| <p><b>給与</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プリンシパルインベスティゲーター</li> <li>・プロジェクトディレクター</li> <li>・教授</li> <li>・その他上級職</li> <li>・ポスドク</li> <li>・研究補助員</li> <li>・大学院生</li> <li>・学部生</li> <li>・秘書(プロジェクトに直接関与する場合)</li> </ul> <p><b>機器</b></p> <p><b>出張</b></p> <p><b>福利厚生</b></p> <p><b>参加者支援</b></p> | <p><b>その他直接費</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・材料、備品</li> <li>・出版等</li> <li>・コンサルティング</li> <li>・ITサービス</li> <li>・外部研究委託</li> </ul> <p><b>間接費</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・設備</li> <li>・事務費</li> </ul> <p>・プロジェクト関連ワーク<br/>・ショップ等への参加者補助</p> |
|--|--|

禁止事項としては、

- ・喫煙
- ・食事
- ・アルコール

\* それぞれにつき予算申請の正当性を書類にて説明の必要あり  
 \* 人件費が年度予算の約50%を占めるような場合もある  
 \* 大学教員のファンドからの給与は、夏期休暇中の3ヶ月分相当を超えてはならない

図1.3 プロジェクト予算で人の雇用が可能。ほとんどの費目が算入可能

G. 大学における予算執行の権限(スタンフォード大学のケース)

柔軟性

大学と研究チーム間を見ても、大学は予算執行に関しては一切管理・介入は行なわず、支援の提供のみを行っている。スタンフォード大学では2人のプリンシパルインベスティゲーター(PI)がDLIプロジェクトに関する予算執行の公式な権限を有し、実際には各研究責任者が各々の判断で支出を行っている。

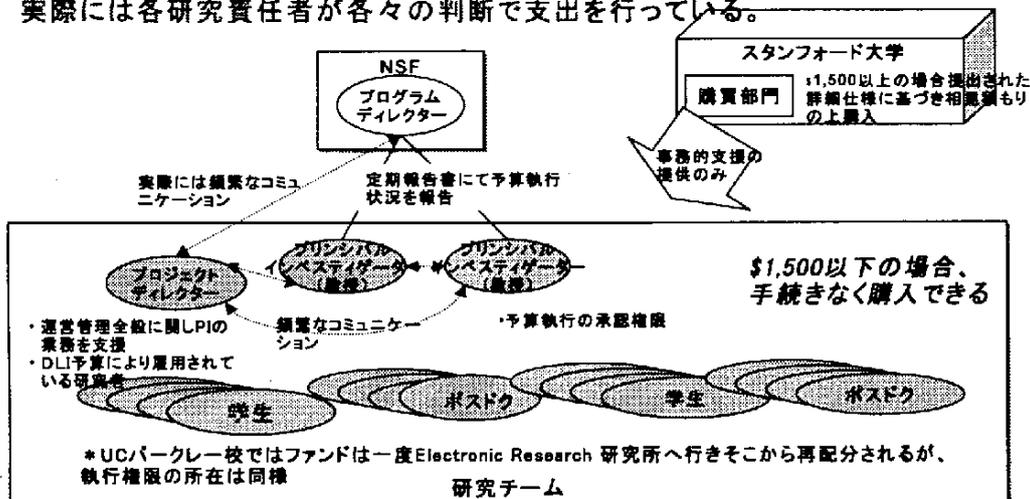


図 1.4 予算の用途の規制が少なく大規模な研究開発チームを組織可能

米国国立研究所の構成の一例: ローレンスバークレー国立研究所

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

Employees: 3,500

- 研究者、技術者: 1,300
- 管理者、マネージャ: 500
- 技術的、事務的サポートスタッフ: 1,700
- 客員研究員等: 2,000

Annual Budget: 3億8900万ドル 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

図 1.5 米国の国研の人員構成例

研究を支援する管理者やサポートスタッフの数は、研究者の2倍近い。

日本の大学、国研では、このような支援スタッフはほとんど消滅。研究者は丸裸状態。

第 I 編 わが国の研究開発の仕組み・制度のあり方

表 1.2 予算の最重要費目は、人件費、労務費に関するものであり、手厚く支援されている。裸の人件費しか算入できない日本とは大きな違い。

国が負担する人件費関連項目

| General<br>allowability | Compensation for personal services |
|-------------------------|------------------------------------|
| allowable               | 給与・賃金                              |
| allowable               | 上級管理者、ボードメンバーへの報酬                  |
| allowable               | 社外勤務手当                             |
| allowable               | 勤務地の物価水準の相違による生活補助手当               |
| allowable               | 従業員保険料                             |
| allowable               | 付加給付（有給休暇、傷病休暇、バケーション、軍隊休暇等）       |
| allowable               | 駐在員等に対する国情に応じた勤務手当（Hardship pay）   |
| allowable               | 改善提案や安全提案に対する報奨金                   |
| allowable               | 生産性や費用削減に連動した奨励給（Incentive pay）    |
| allowable               | その他退職後給付（健康保険、生命保険、授業料援助、デイケア等）    |
| allowable               | 年金費用（積立て費用か支払発生時費用かを選択特定）          |
| conditional             | ボーナス（株式付与によるボーナスを含む）               |
| conditional             | 失業給付（Severance pay、Dismissal wage） |
| allowable               | 従業員ストックオプション                       |
| allowable               | 従業員持株会費用                           |

労務関連費用項目

| General<br>allowability | Article number in FAR-Name of cost items  |
|-------------------------|---|
| allowable               | 31.205-6 - 人的サービスに対する報酬                   |
| allowable               | 31.205-13 - 従業員の士気、健康、福祉、食事、並びに寮に関する費用・手当 |
| allowable               | 31.205-18 - 独自の研究開発 及び 入札や契約プロポーザルに関する費用  |
| allowable               | 31.205-21 - 労組関係に関する費用                    |
| allowable               | 31.205-24 - 施設・設備の維持・修繕費用                 |
| allowable               | 31.205-25 - 製造及び生産エンジニアリングの費用             |
| allowable               | 31.205-29 - 工場・施設の警護費用                    |
| allowable               | 31.205-33 - 専門家、コンサルタントサービスの費用            |
| allowable               | 31.205-34 - 採用費                           |
| allowable               | 31.205-35 - 社員の業務転任による転居費用                |
| allowable               | 31.205-43 - 業界団体、産業別団体等における活動・定期刊行物購読費用   |
| allowable               | 31.205-44 - 教育訓練費用                        |
| allowable               | 31.205-46 - 旅費                            |
| conditional             | 31.205-38 - 販売費（直接販売費及び短期のマーケティング計画費用）    |
| unallowable             | 31.205-22 - ロビー活動、政治活動の費用                 |
| unallowable             | 31.205-27 - 組織変革のための費用                    |

b) 国の予算が単年度会計で毎年度末決算。各費目ごとに完全消化が要求される。複数の省庁から得た予算を合算して使えず別々の会計で決算。成果物も分割して納入することが要求され、多大の事務量が発生。会計検査も書類不備など形式面を重視。

米国：プロジェクト期間を通した通年度会計。予算の余りや不足は繰り越し可能。プロジェクトの最終年度に決算。異なる省庁よりの予算も合算でき、納入物を分割する必要もなし。しかし、各年度ごとに研究開発目標の達成度合いは専門家である PM/PD より厳しく査定される。会計検査も形式より実質的成果重視。

日本：単年度会計であり、費目間流用規制のきびしさ、予算の完全消化の要求、異なる省庁からの予算の合算不可、および成果物の分割納入は、研究開発の現場に多大な事務処理負担を課す。このため、人手不足の大学等の研究の現場は大きな研究開発予算をもらおうと論文執筆ができなくなり、返上することもあり（予算が増えても、研究パワーに転換不可）。

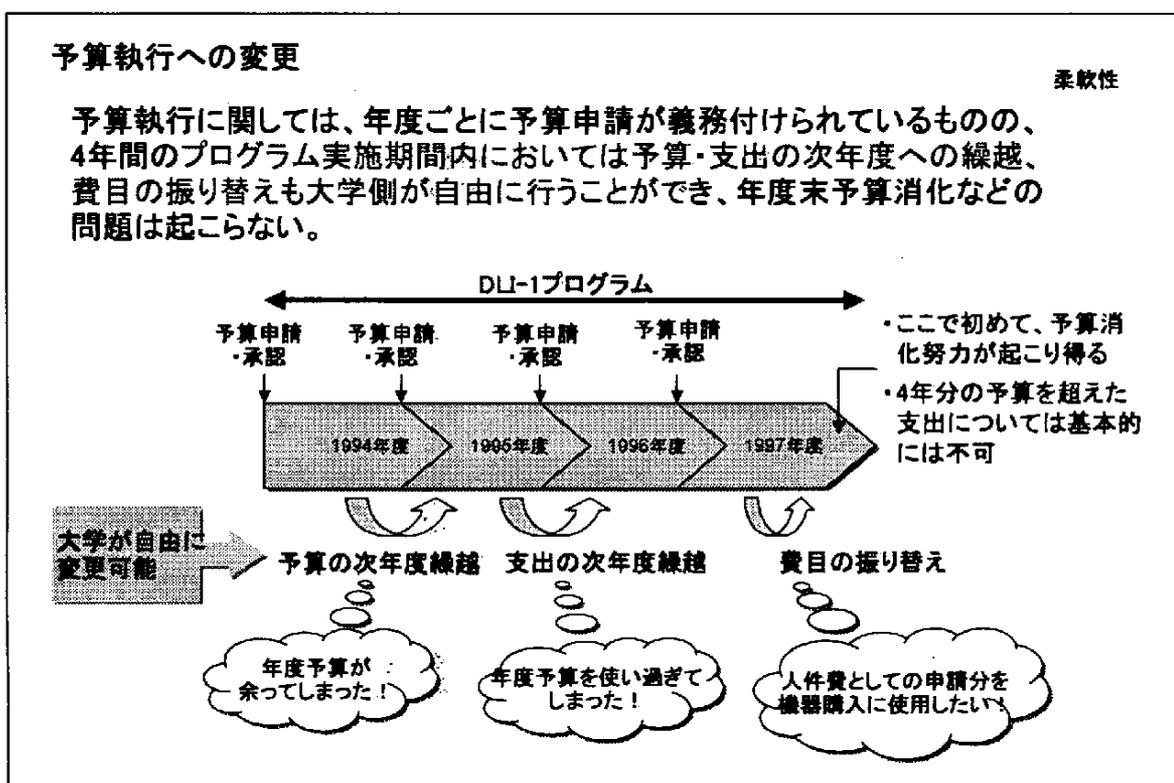


図 1.6 プロジェクト期間にわたる通年度会計

この会計制度は、試行錯誤がつきものの研究開発には不可欠の制度。予算も有効利用され、研究の能率も向上する。さらに事務作業量も軽減。単年度会計の日本と大きな格差が生じる。

## 1.4 まとめと提言

情報技術革命は、社会の神経網にあたる技術の革新であり、その影響は全産業におよぶ。そして、さらには、企業活動のみならず、行政や社会活動の細部にまで及ぶといわれている。この革命への迅速かつ適切な対応が、国とその国民の繁栄につながることを疑う者は最早いない。これまで産業の近代化に遅れを取っていた諸国も、この革命を自国を先進国へと跳躍させる好機と捉え、国をあげての情報化ビジョンの策定とその技術開発戦略を展開している。

情報技術を生み出す資源は鍛えられた人間の頭脳であり、地下に埋蔵された天然資源などではない。ソフトウェアやコンテンツなど、まさに知識が富となる世界である。これまで蓄積された技術なくしてもコンピュータとネットワークがあれば、そこに産業の新天地が開ける。シンガポールやインドなど、これまでの重厚長大といわれる製造業では振るわなかった諸国が国を挙げて情報革命へ取り組み、数学的教育に優れた人材の活用を進め、情報産業の競争力ランキングの上位に登場してきている。

わが国も情報革命への国をあげての対応を急がなければならない。しかし、現状は「科学技術立国」が叫ばれ、科学技術基本計画が立案され、情報通信分野への国の投資も急増する勢いであるにも拘わらず、情報技術を開発し人材を育むべき、大学や国研が旧態依然たる状況にある。インフラの一部ともいえる国の研究開発の仕組み・制度は、オールド・エコノミー時代の会計制度などの諸規制を引きずっており、未だ改革の手が入っていない。情報技術分野への研究投資を増やしても、この仕組み・制度の改革なくしては、投資効果も半減してしまう。

今年度の「わが国の研究開発の仕組み・制度のあり方」の調査研究は、この面でのわが国の後進性を改めて浮き彫りにしたといえる。どのような事業を起こすにも、人、物、金といわれるごとく、人材、インフラ、資金が必要である。わが国の大学、国研は、この全部が不足し、その原因を作っているのが、人と金を縛っている会計制度や公務員制度などである。

わが国のこれら制度は米国に比較して20年以上の遅れをとっている。米国の現在の連邦政府の仕組みができたのは、大恐慌に端を発した行政改革によっているから、そこを基準とするとわが国の諸制度は、もっと遅れていると言えよう。国をあげてのニューエコノミーに対応できる仕組み・制度作りが今こそ求められている。

本調査研究結果が示唆する仕組み・制度改革は、国の会計制度や公務員制度という、わが国の行政府の根幹に触れる問題であり、省庁のレベルを超えた国をあげての取り組みが不可欠である。現在、通信や金融などの分野では、これまでのわが国では考えられないような改革がすすめられている。大学や国研は、情報革命を遂行するための原動力となる知識と人材を生み出す場所である。その立て直しは、まさに急務である。

わが国も研究開発プロジェクトの舵取りを、できる限り研究開発の現場にまかせ、さらに予算の使い勝手にしても、米国の制度に見られるように、まず、人材を集めるために使えるようにしなければならない。人件費の間接費分の国の予算への算入などその第一歩であり、早急な改革が望まれる。

米国においては、本報告書の第4章で述べているように、会計制度などを新技術の研究開発の特質に合わせ進化させてゆく努力をひたむきに実施している。政府の研究開発契約の一般事項に記述されている内容を以下に引用する。

#### FAR - Part 35

#### 研究開発契約 (Research and Development Contracting)

##### 35.002 - 一般事項 (General)

研究開発プロジェクトを委託契約する主要目的は、科学技術知識の高度化と、その知識を省庁や国家レベルの目標を達成するために適用することである。消耗品や諸サービスの調達契約と異なり、多くの研究開発契約は、その実現に必要な業務の内容や方法が事前に確定できないような目的を持っている。プロジェクトの成功確率や特定の技術的アプローチの困難度などは、事前に判断が困難である。研究開発契約はこのような独特の性質を持っているが故に、その契約プロセスは産業界の最も優秀な能力がプロジェクトに参画することを促進するようなものでなければならず、プロジェクトが合理的な柔軟性と最小限の事務的負荷でもって遂行され得るような環境を保証しなければならない。

この規則は、連邦政府が、研究開発契約にあたって、合理的な理由に基づく柔軟性（例：契約者の自発的会計原則変更やFARからの逸脱を認める等）と契約者に対する行政/事務的負荷の最小化（例：民間の会計原則の全面的採用、自社内の会計原則を一貫して使用することを認める等）、を基本精神としていることを示している。

また、先端技術の研究開発の進歩は早く、法・制度は、どうしてもその進歩に遅れを取り、その障害となることが危惧される。そのような場合には、研究者は、連邦調達規則（FAR:Federal Accounting Regulation）から逸脱することを認めている。

わが国においても、科学技術立国を国の基本理念とするなら、米国のようなその実現を促進するような仕組みや法・制度を遅滞無く整備してゆくべきである。しかし、わが国の現状を見るに、官学産の改革に向けての足取りはそろわず、ともすれば既得権維持に走り、改革の芽を摘んでしまうことさえ起こり得る状況である。情報先進国の米国の、技術と共に、このような国民重視の基本理念や法制度についてもキャッチアップすべきであり、これを2000年代の国家目標として掲げることを提言したい。

## 第 2 章 わが国の大学や国研のあり方について — 問題指摘と提言 —

### はじめに

情報通信技術に関して、米欧では大学・国研（国立研究所）が、技術シーズの供給源として産業に寄与するところが大きく、産業活性化・競争力向上を支える要素のひとつとなっている。わが国の大学・国研が同様の役割を果たしていく上で、現状どのような問題があり、どのような改革が必要か、計算機メーカー 6 社、および民間調査機関の有識者からヒヤリングを行なった。本章の 1～4 は、その中で指摘された問題点と提言を記述する。

それらヒヤリング結果にも見られる通り、現状では産業と大学・国研の結びつきは極めて希薄である。したがって問題点の指摘も、技術シーズ供給源としての強い期待に基づき踏み込んだものとはなっていない面がある。そこで本章 5 には、反対に大学関係者から見た産学の関わりについて、意見を頂いた結果を載せている。

本章 6 では、産学協同による研究開発の事例として、1995 年から 5 年間にわたり実施された並列・分散処理研究開発機構（PDC）を取り上げ、その成果報告シンポジウムからの抜粋を収録する。

## 2.1 大学・国研が産業の技術シーズ供給源となる上での 研究開発体制に関する問題と提言

### 2.1.1 わが国産業の閉塞状況の突破口としての大学・国研改革

■情報通信分野の技術革新がもたらす急激な環境変化の中で、企業は産業の技術シーズを社内自給からアウトソーシングに切り換える必要に迫られている。そのため、わが国においても米欧のように大学・国研が初期研究の重要な担い手となることが期待される。現状では、これら研究機関の研究開発体制の弱さが技術・産業競争力における劣勢の一因であるが、その改革は、糸口が見えないわが国の情報通信産業の伸び悩みを打開するための突破口となり得る。

#### (1) 企業は、基礎技術を自給からアウトソーシングに切り換える必要に迫られている

情報通信分野における急速な技術革新、およびそれがもたらす競争激化と様々な社会構造の変化の中で、企業の基礎技術獲得のしかたは、中央研・基礎研を中心とした従来の自己充足的な開発から変化してきた。すなわち、核となる技術を次々と開拓し、有力なものを商品化するというサイクルを一企業内で行なっていくことが困難になり、アウトソーシングが不可欠となっている。措置のひとつとして、最近では民間企業の同業種内でのアライアンスが活発化している。しかし直近の技術を利用するのみでなく、将来に備えた基礎技術が継続的に創出・育成される仕組みを確立するには、大学や国研の、技術シーズ供給源としての役割が重要である。

#### (2) 大学・国研改革が、情報通信産業の活性化への開始点となる

わが国の情報通信産業の伸び悩みをもたらしている諸問題は、相互に悪連鎖を形成し、いずれを根本原因として解決すべきか糸口の見えにくい状況にある。大学や国研の研究開発体制、あるいはそれらの研究機関と産業界の連携の制度もそうした問題のひとつであり、ここで米欧に遅れをとっていることが、情報通信産業競争力における劣勢の一因となっている。しかし情報通信産業において、優秀な人材や初期研究の影響はとりわけ大きく、大学・国研の改革は、国内産業および技術分野の活力再生に向けた突破口となり得るであろう。

2.1.2 研究者の絶対数確保と研究の活性化

■日本の情報通信分野は、米国に比べ研究者数が桁違いに不足しており、現状ではその点だけで勝負にならない。公務員削減の影響により、大学・国研の研究体制はさらに弱体化しつつある。国の事業は研究者層の強化も長期的目標に含めて考えるべきである。研究開発予算で柔軟に研究者やサポート人員を雇用できるよう、会計制度の改善が強く望まれる。また、大学における研究開発の実働部隊であり、次世代の技術や産業の核ともなる大学院生が、質の高い研究に専念できるような資金的援助も必要である。海外からも優秀な人材が集まる環境・制度の整備をしなければならない。大学・国研における研究の活性化には、産業との交流を欠かせない。特に、研究者が大学・国研での成果を民間に移って製品化したり、逆に企業で先端的開発をした人が大学へ行って教えたりするなど、実際に人材が移動できることが求められる。その際、シンクタンクの、産学連携における橋渡しとしての役割にも注目すべきである。

(1) 米国に比べ研究者の絶対数が不足しており、柔軟な雇用制度と研究者支援が必要

研究者の絶対数が米国に比べて桁違いに少なく、研究開発パワーが不足している。これが、情報技術における今の実力の差にそのまま影響している。情報技術関連の研究者が不足しているのは明らかなのだから、国の事業は研究者層の強化も目標に含めて考えるべきである。

この課題は、5年、10年、のスパンでの計画性を持った対策が必要だ。

・公務員枠の制限が研究開発人員を切り捨てている問題の解決を

公務員数削減の影響で、国立大学・国研における研究開発の実働人員、あるいはこれをサポートする人員を確保できなくなっている。

対策の一つとして、国立大学・国研で公務員の総定員枠とは別に人を採用できるような、研究者雇用の柔軟な制度が必要である。

米国アルゴンヌ研究所の遺伝子研究では、国から得た一人年分の予算で、最初の半年にバイオの研究者を雇い、残りの半年は前半のデータを整理するためにデータベースの研究者を雇うといったきめ細かな雇用をしている例もある。また、アルゴンヌ研究所はシカゴ大学が運営を任されているということもあり、シカゴ大学のポスドクを呼ぶなどの形で、研究者がこまめに往き来できる。研究開発予算を効率よく利用できるとともに、それによって世界の優秀な研究者の確保も可能になる。最先端の研究のためには、世界の一流研究者を呼んで研究体制を組めることも重要であろう。

・日本の大学に研究者を定着させる支援制度、端的には大学院生の生活費援助を

人材供給の機能に重点を置いてきた状況を逆から見れば、大学に優秀な人材が残らないので、ソフトウェア技術が大学に蓄積されないのではないか。大学に研究者がいなければ、研究はできない。研究者が、大学に集まり定着して研究できる環境の整備、特に安定した生活の支援が必要である。

米国では、大学院生が研究者として5年くらい大学にとどまる。これくらい大学にいれば、結構いいものができる。また、NSFやDARPAが大学院生を援助している。3万ドルなり5万ドルなりを与えて生活の安定を保證すると、研究者も研究に打ち込めるし、モチベーションも非常に高くなる。

日本の場合は、アルバイトをして授業料や生活費を払い、そうしてドクターを出ても大して評価されない。これでは優秀な研究者が大学に残るわけがない。日本では、もっと大学院生を援助する仕組みを作るべきである。単純に言えば、ドクター課程の学生に一人あたり300万円くらい援助したらどうか。対象者が300人としても、高々9億円だ。10億円の金を下手なソフトを作るプロジェクトにばらまくよりは、大学院生の援助に充てた方がよい。情報通信産業にとって最も重要な人材が、毎年300人、育成供給されることになる。

・世界から優秀な学生が集まり、技術活性化に貢献できる環境を

最近、日本がアジアからの留学生に対する奨学金を拡大したことは大変良い。しかし、外国人留学生の大半はドクター終了後に米国に行ってしまう、日本に何も残らない。大学でポストドクを雇えば、彼らは日本で活躍できるし、その延長として日本の企業に就職したいという留学生は多いと思われる。米国では、大学の先生が自由に国や企業と契約を結び、そのお金で研究者を雇える。大学の学生をリサーチアシスタントとして雇うこともできる。そのため、優秀な人が世界中から集まる。

(2) 大学・国研の活性を維持するには、産業との間で人の流動性が必要

大学・国研という器だけ、あるいは独立行政法人化のような枠組みの変更だけ、では研究機関の活力は保てない。活性化には、企業との間も含め、人が動くことが重要である。たとえば、U. C. サンタバーバラは、センター・オブ・エクセレンスであり続けている。今度、青色LEDを実用化した中村修二氏も行かれるというが、ここは人がよく入れ替わる。

・大学から企業への移動の仕組みを

初期研究を埋もれさせず製品化につなげるには、企業と大学との間で人が動くのが良い。しかし教官の交流だけでは、なかなかうまく行かないだろう。楽なのは学生が大学と企業の間を動くことである。そのような移動が頻繁に日常茶飯事にできる必要がある。

企業にもドクター論文を書く指導のできる人はたくさんいる。学生が望む仕事を、すべ

て大学の環境でできるわけではない。環境がないために、本来なら2年で済むところを5年もかかるのは、本人と国家、双方の損失だ。それを企業で肩代わりできるなら企業でやればよい。企業の実験室も、設備によっては空いていることが多い。ただし報酬の扱いは微妙かも知れない。企業が学生に給料として支払うのは制度上おかしいので、基本的に奨学寄付金のような形だろう。しかし、これも固定ではなく、ケース・バイ・ケースでできる必要がある。

大学の研究能力は大学院できまる。基本的に手足を動かして研究しているのは大学院の学生だ。大学が本気で研究を柱に存続していこうとするなら、大学院のドクターコースのあり方を、非常に良く考えないと実効が上がらないと思う。企業との柔軟な交流協力が、そのための一つの案になる。

#### ・企業から大学・国研への受け入れの仕組みを

逆に、大学が民間の講座を設けたので教師として派遣せよという話にも、企業は喜んで応じる。最近是不景気で減ったが、一時は寄付講座というのがたくさんあった。海外の大学からは既に5～6年前、ダブリンのインペリアル・カレッジの人が来て「学生を指導できるレベルの人が常駐して何人かで研究室を作れば、大学の認定によりドクターコースの学生を何人か派遣できるシステムを作りました。」と誘いがあった。

企業に入った人が大学に再度行き産学協同研究をやるとか、優秀な先生がいればその講義をネットワークで企業にも公開するとかの施策も必要である。

また、企業からの研究者を、大学・国研の研究室に広く受け入れて頂きたい。その際、中小のベンチャー的な会社は、研究者派遣に関してある程度の資金的な補助があると楽になるだろう。

#### ・産学連携に、シンクタンク企業の活用を

シンクタンクから客員教授と客員助教授を派遣し、インターシップで学生に仕事をしてもらう制度が始まっている。まだ単位を与えるまでにはっていないが、そのような交流関係を広げ大学の先生もシンクタンクで仕事をすることが可能になれば、研究をビジネスにつなげるセンスを磨く機会となり得る。

米国では大学の先生が、シンクタンク、典型的にはSRI等を一つのキャリアパスとして次のステップに上がって行く。このように、産学の流れの中でシンクタンクが橋渡しの役割を果たす。

大学の研究を実用化する過程をスムーズにするために、シンクタンクを仲介としてスポンサーを得ることも可能だろう。

### 2.1.3 経営の改革

■独立行政法人化や学生数の減少などの変化は、大学・国研にとって改革の好機となり得る。特に経営変革が重要であり、教育・研究と経営の責任者を分離する、あるいは教育と研究を分離し研究は成果主義に基づく報酬とする、などの取り組みが重要となる。そのためには、経営者の任免権等の再検討も求められる。第三者による評価も必要となるだろう。

最終的に大学・国研は、産業や納税者にとって価値の見える存在であり続けなければならない。

大学・国研を劇的に変えていくには、日本の現状・風土を踏まえつつも、グランドデザインをうち立て、その下で雇用制度や法律の改善を大胆に実行する必要がある。

#### (1) 独立行政法人化は大学・国研に求められる経営変革のきっかけになり得る

組織は追い込まれないと改革できない。企業は現在、競争の中で追い込まれ、年功序列などの従来体系ではやっていけず成果型に変えようとしている。

大学・国研にとって、独立行政法人化や学生数の減少が、そうした改革のきっかけになる可能性がある。大学・国研は、独立行政法人化により従来以上に経営を考えさせられ、結果として自浄効果を生じるだろう。特に経営資源（教員・職員・学生）とその活用が課題になる。その際、大学経営者にどこまで任免権を持たせるか、なども再検討が必要になるだろう。

#### ・大学の教育学問と経営は、責任者の分離を

米国や英国の大学のトップは、教育学問系列と経営系列、英語でいうと provost と president との2本立てになっている。日本でも一部私学はそういう傾向がある。学問的センスと経営的センスは全く別のものであるので、責任の分離は必要であろう。

#### ・大学は、教育機能と研究機能の分離を

大学には、教育と研究の2つの機能がある。教育の部分は給料が保証されても良いが、研究の部分は、自分の成果により稼ぐ仕組みが必要である。あるいは、大学の先生の職務を、教育・研究いずれかの選択制とする。米国の制度では、大学の先生には9カ月分の給料しか支払われず、その代わりに残りは自由にやり、良い成果を上げれば対価は先生自身のものになる。

#### ・産業や納税者にとって役立つ存在を目指すこと

経営変革において、最も変えるべき価値観は、時間軸の大幅な短縮である。あらゆる仕

組みは、地球規模での時間軸の短縮を考慮すべき状況にある。その結果として、大学・国研が、10年後も価値ある存在であることが見える方向に行かないと、企業との協同研究は難しくなる。

また、独立行政法人化以前に、現在の「官」の立場であっても公僕意識は必要である。現在はこれに欠ける。たとえば電子政府も、官の奉仕の発想がないとうまくいかないだろう。納税者に責任を感じる経営思想を持つべきである。納税者もまた、自分が主体であるとの意識が必要で、こうした社会認識は、欧米化がもっと進んでも良い。

・産学連携をしやすい相互関係を

産学の関係の基本構造も問題である。企業が大学に資金提供する時に『奨学寄付金申込書』のような文書を書かされるが、こうした、お上が「頼みに来るから受けてやる」というスタイルは改善されないものか。

・第三者による評価が必要

大学・国研や、その研究者に対する、第三者の評価が必要である。ただし大学の研究者が教育者も兼ねている現状では、研究成果のみでの評価は高負荷を強いることを考慮しなければならない。

(2) 大学・国研の劇的改革にはグランドデザインが必要

大学・国研を効率的に機能させるには、雇用制度等、法律を変える類の話を実行しないと、うまくいかないだろう。国として科学技術立国を標榜し、今までのやり方を変えるのであれば、どういう風に変えていくかという非常に大きなグランドデザインが要る。最近、大学の先生が兼職してもいい等、少しは変化してきてはいるが、いつまでも小さな第一歩ではうまくいかない。劇的に大学の役割を変えていくには、何かこれという大きな企画を幾つか作って、そこで実験をやってみるのが効果的ではないか。

米国も80年代末頃からは大学の外にいろいろ作ったりしたが、最初は最先端の研究施設を大学に作り、そこが核になった。たとえば、コーネル大学に最先端の微細加工の研究施設を作った。光関連では、カリフォルニアのサンタバーバラに専任の教授を何人か集めて全国共同利用施設のようなものを作った。

諸改革は必要であるが、米国の仕組みをそのまま持ってきて、いろいろな社会基盤の違いがある。どうやれば大学・国研が本当の意味での研究の拠点になるか、現実問題としては日本の風土・歴史・慣習を踏まえて、身近なところからの的確に対処していかなければならない。

#### 2.1.4 価値観の改革

■現在、産業と大学・国研とは疎遠である。原因は両者の価値観の乖離であり、その解消が必要である。

まず研究開発における時間尺度を、情報通信技術の置かれている現状に合わせ、近づけなければならない。大学・国研からの、産業への積極的な貢献も図るべきである。具体的には、実践的能力を備えた学生の育成、事業化を想定したテーマへの取り組みや企業への提案、製品化を目指した完成度の追求などが必要である。

求められる価値観のあり方を、産学間の関係について言えば相互の「チャレンジ&レスポンス」の精神、つまり近い将来に目標を置いたテーマ提言とその創造的実現であり、大学・国研自身について言えば「役に立つ」意義の再認識であろう。世界を念頭に置いた評価指標も重要である。

TLOは、現状での活用は少ないものの、大学で産業を意識した研究開発が活発化する契機として期待される。

##### (1) 研究開発における産学の時間尺度の乖離が、両者間を疎遠にしている

企業と大学・国研のつながりは、ここ数年でさらに疎遠になった。原因は、技術革新・環境変化が加速する中で、企業と大学の目標設定や価値観の乖離が大きくなったためと考えられる。つまり、企業は1～2年で成果が欲しいのに対して、大学は10年先を見て論文を書かなければならない。企業から見て市場立ち上げの想定時期が10年以上遅れ、しかも、いざその時期になると技術進歩の激しさから、実現技術は研究内容とかけ離れたものになっている、というのでは協同は難しい。

##### (2) 大学・国研は実用化に対する価値観を再考し、産業への積極的な貢献を図るべき

大学・国研は、産業界の予備軍たる優秀な人材を供給する、あるいは自ら産業に貢献するという形で、積極的に産業に貢献する機関に変わるべきではないか。

##### ・企業での教育を前提としない、実践的能力を備えた学生の育成が必要

日本の企業は、マスターの学生を研究所に受け入れた後、2～3年教育してから成果を出そうとしている。しかし、米国企業では、こんなやり方は考えられない。米国の大学のコンピュータサイエンスを卒業している学生は、相当に実践的な経験を積んでおり、即戦力になる。そして企業は、その場に最適な人材を引っ張ってくる。日本の企業は、はじめからハンディキャップのある状況の中で競争している。

・大学・国研から、企業が期待するようなビジネス提案を

国内の大学・国研には、ビジネスに結びつくような研究がない。企業は事業に関わらない基礎的な研究では、興味を持ってない。日本の大学の研究者は、欧米と考え方に根本的な違いがあり、研究と事業を別と考える。応用面で事業と密着すべきテーマに関しても、「我々は、あくまで研究」と距離を置くことが多い。

大学から企業に、「こんな金儲けになるアイデアがあるが、やってみないか」と売り込みがあってこれに乗っていくスタイルであれば、やり易い。積極的に企業にアプローチすれば、資金や研究者の支援も広がるのではないかと。

米国では、MITなどの研究者が、事業化フェーズまで踏み込んだ計画を企業に持ちかけてくることもある。

・製品化が見える段階まで、技術の完成度を高めるべき

いまの大学には、シーズを製品まで発展させるという気持ちのある人が、皆無とは言わないまでも極めて少ないのではないかと。研究成果を商品として仕立て上げる力が必要であるが、日本の研究者にはこのような視点が欠けている。大学のアウトプットを、事業にスムーズに持っていけるケースはほとんど無い。大学が重要なコア技術を持っていても、製品化までの隔たりが大きすぎれば、すぐ製品化できる手近な技術を使ってしまう。

もっとも、米国や欧州の大学がすべて、製品になる技術の提供をきちんとやっているかという点、必ずしもそうではない。欧米の大学からプログラムをもらって製品化へのトライはしたことがあるが、バグが多く実験プログラムの域を出ていない場合が多い。ただし米国の大学には完成度の高いものもあり、利用したこともある。

・産学のあるべき関係は双方向の「チャレンジ&レスポンス」

大学・国研と企業とのあるべき関係の基本は、「チャレンジ&レスポンス」と言える。つまり2～3年後の近い将来に目標を置いたテーマの期限付き提言に対して、それをものにする実行力と創造的な実現力で応える関係である。そのためには、価値あるテーマを創出する能力、および結果が自分の担当中に出る時間軸上でリスクを冒しても取り組む価値観が、企業と大学・国研の双方に必要である。

国に提案を出すにも、外部評価の仕組みを作るにも、これらの価値観や評価軸を前面に出せばうまくいく。今は双方向ともその姿勢が足りない。米国の大学とつきあうと、逆にそうしたテーマ設定を求められる。

・「役に立つ」ことに対する価値観が鍵か

特に米国は、人の役に立つことに対する思い入れがあって、常にそこに戻っていく。日本の大学には、人に役立つということとは無縁だというような思いがあるのではないかと。この状況を解消して、製品化を含めたアイデアの実用化が、大学の中でも評価されるよう

にならないといけない。

大学の先生ももっと海外で切磋琢磨し、そうしたセンスを鋭くする機会を増やす必要があるかも知れない。

#### ・研究者の意識・意欲の低下は懸念材料

米国の学生には、学位を取得しプリンシパル・インベスティゲータになることによって、その分野での研究第一人者として認められるというモチベーションやインセンティブがある。日本にはこれが欠ける。

企業で見ていると、昔の研究者は上司が何を言おうとやりたいことをやる面があったが、若い研究者の価値観（主体的な興味）がむしろ、消極的になったように思えることが懸念される。この傾向は大学でも強いためか、米国からの見学者が大学でなく企業に来るケースも多かった。

#### (3) 言語の壁を解消して、世界を念頭に置いた研究体制を

英語は2つの理由で重要である。ひとつは、技術の国際発信のため。論文を書くときに日本語の読者だけをターゲットにしては日本から外に出ない。ソフトウェアの仕様やドキュメントも、世界の利用者を対象とする必要がある。もうひとつは、アジアの優秀な人達を日本に惹きつけるため。今や、日本以外のアジアの国々は、英語圏に適應できている。日本の大学院の講義に、英語で行なうものがあるのもよい。優秀な留学生が集まることによって、日本の大学の活性化にもつながるだろう。

この英語の問題は、中期的な問題である。つまり結果はすぐに出ないが、対策は早急に必要なものである。

#### (4) TLOは、現在は未活用だが、大学が事業に積極的になる契機として期待できる

TLOが有効に機能する期待は薄い。これまで大学が持つ技術の産業化は少数の先生の個人プレーが核になっていたが、そうした人が必ずしも組み込まれていない。日本では、産業化に関わるのはアカデミックな世界にはふさわしくないと思われる向きもあるかも知れない。

その成果を利用したケースも、現実には見ない。しかし、TLOによって大学に事業化への積極性が生まれると期待できる。民間の企業が求めているもの、考えている方向に合わせて動いてくれると思うので、これからは接点ができてくるだろう。

TLOの機能が活性化するには、移転技術を事業化する際の、税制を含めた優遇措置が有効であろう。だが一方で、競争原理が働く仕組みはきちんと残す必要がある。

### 2.1.5 国の支援制度の改革

■国のプロジェクトにおいて技術革新のスピードに見合った機動的な研究開発を可能にするために、現場裁量権の大幅な拡張と、現実に即した会計制度の確立が必要である。大学・国研に技術成果を求めるならば、特にもの作りの場合、相応の設備投資も行なわれるべきであろう。

国家プロジェクト一般の問題として、成果に対する認識の改革も必要である。従来は成果として大量の書類提出を求められてきた。米国では、投資の結果、企業が成長して税金の回収額が大きくなれば納税者への利益還元がなされると考える。また、成果をオープンなデータとし、より多くの活用を図っている。日本でも同様の発想が必要である。

これらの実現の上での共通的障害となっている、官公庁の縦割り・硬直的な体質の改善も望まれる。

#### (1) 研究の現場裁量権拡張を

現場裁量権の大幅な拡張が必要である。たとえば雇用に関して、米国の研究マネージャは研究者を自由に採用、解雇する権限を持っている。日本のマネージャにもこのような権限を付与すべきである。研究テーマに応じて、採用対象者に外国人を含められることも必要である。

また計画の変更などに関して、企業の開発や技術革新のスピードに見合った自由度のある制度が必要である。

#### (2) 現実に即した予算運用を可能に

単年度予算に基づいた現状では、1年ごとの帳尻あわせや書類作成などの研究開発の実態に同期しないオーバーヘッドが大きい。これを、プール予算などに改める必要がある。米国では諸経費も含めて、予算の運用が合理的である。このような会計原則を見習うべきである。

#### (3) もの作りを伴う研究においては大学へも設備投資が必要

半導体産業で産学協同がうまくいかなかった第1の理由は、産業界が大学に何も期待しなかったことであろう。大学の教育にも期待していなかった。学生がチップを作る訓練をする組織を作れという提案にも、企業は当初「訓練は企業に入ってからでよい」と耳を貸さなかった。第2に、設備が競争を左右するもの作りの分野において、大学は設備投資の

面で太刀打ちできなかった。国も企業も大学に殆ど投資せず、大学には最新鋭の研究設備が設置されなかった。政府支援プロジェクトが企業中心だったとも言える。超 LSI の組合、基盤促進センターになってから幾つかのプロジェクトがあるが、大学は評価委員として大学の先生が参加されるにとどまっている。

#### (4) ナショプロ成果に対する認識改革が必要

##### ・ナショプロの投資は増税により納税者へ利益還元されるという認識を

研究費を遣う側は研究成果が予定通りに出たかどうかで評価されるが、研究費の運用を管理する側はその結果が国策にどのように貢献したかで評価されるべきであろう。

ナショプロが実質的な開発成果を生み、産業競争力強化につながるためには、手続き主義から結果主義への変更が必要である。結果を書類で判断する現在のナショプロのやり方は改善されなければならない。

米国のナショプロにおいては、新産業・新事業に対して、会社が儲ければ税金増として納税者に利益が還元されるという考え方で出資し、産業をプロモーションしている。この考え方で良い。日本では、書類の厚さが還元だと感じる時がある。

##### ・国の支援は、研究がビジネスに結びつくまで責任を

顕在化した市場は、放っておいても企業がやるから国の支援は必要ない。研究者のアイデアを、ビジネスチャンスにつなげるようにもっと前向きに支援するのが国の仕事だ。

Globus プロジェクトは、パッケージ化してデファクトの素地を作るまである程度国の資金ででき、国のプロジェクトとして非常に理想的なものと言える。

開発プロジェクトの成果は、政府主導で、必ず実際に適用していくことも重要である。

##### ・研究の成果はオープンなデータを残すべき

米国では、NSF、NASA、NIH などが基礎研究に助成金を出して、大学・国研の研究者の間にコミュニティを作っている。デジタルライブラリ計画では NSF が研究開発者と最後のコンシューマまでまとめてオーガナイズするといったコーディネーションをしている。これら国の助成金による成果はオープンにすることが求められるので、パブリックドメインのソフトが数多く生まれている。

日本においても、ナショプロでは書類ではなくデータを残すべきである。そのデータにより、より多くの研究者が成果を活用できる。

(5) 関係省庁は縦割り・硬直的な体質を改善して、オープン、柔軟に

関係省庁は情報公開を徹底し、もっとオープンにならないといけない。縦割り組織の弊害も大きく、その解消のために、米国の NSTC のような強力な調整機関が望まれる。

組織が外部環境の変化に対応できなければ、その寿命は尽きる。しかし一方で、国にせよ企業にせよ、組織は内部からは容易に変わらないという経験則がある。改革には、相当に強力な取り組みを必要とするだろう。

## 2.2 企業が大学・国研に期待する役割

### 2.2.1 従来の産学交流

■従来、企業にとって大学・国研は、大学の卒業生を人材供給源としてきたのが主な関わりであった。情報通信技術、中でもソフトウェアは人材への依存が大きいため、それだけでもメリットは大きかったと言える。また、それらの機関の研究者から、広範な、あるいは最新の知識とこれに基づく提言も得られた。

しかし産業に直結した先端研究は、残念ながら日本では脆弱であり、大学・国研の技術シーズ導入は少ない。

#### (1) 大学の卒業生を人材供給源としてきたことを除けば、現状の産学間の関係は希薄

企業と大学との、事業断面における関係は希薄である。過去、大学と一緒に物を作ったり、大学発の技術シーズを企業で製品化したりといった事業につながる事例は、国内では全くないと言ってよい。大学との関わりは、卒業生を人材供給源としてきたのが主だった。

海外から、X コンソーシアム (MIT) の X ウィンドウをもらってきて成果を活かしたのが例外的ケースである。

企業から見ると、教育という点を除けば、国研も大学と同様である。

#### (2) 教育・人材提供の意義は大きい

前述のように、従来は卒業生を人材供給源としてきたのが大学との主要な関わりであったが、ソフトウェア技術は、7～8割が人に依存する。その意味で企業としては、大学から優秀な人材を受けるということにより、大きなメリットを受けている。

また、教育機関としての大学は、非常に価値がある。特に海外の大学には、企業から人材をどんどん留学させている。しかし日本の大学には、ほんの僅かである。残念ながら、日本の大学の情報通信分野での先端研究は脆弱である。

大学・国研との協同研究が、企業側の研究者・技術者の経験や育成に役立つメリットはある。

#### (3) 広範で普遍的な知識、あるいは最新の専門知識と、これに基づく提言が得られる

基本ソフトウェア関連では、大学の先生に委託研究を出して知恵を借りるとか、特定のアクティビティがどこにあるかを教えてもらう等の形で相談にのってもらい、良い提案を

もらったことはある。

インターネットの初期にご指導頂いたこともあった。

大学の先生に社内大学院大学の講師をお願いして、社内教育のご支援を頂いている例もある。

#### (4) 最新の開発成果供与など、企業主体による産学のつながりも

以下に挙げるように、企業が大学に対してアクションを起こすケースもある。大学に最新技術の成果に触れる機会を提供する一方、企業も従来と違った観点からの応用のアイデアやコメントを得られ、双方にメリットがある。

- ・新しく開発した三次元コンピュータグラフィックスのチップやソフトウェアを、大学に無償で供与し、代わりにコメントや提案を得ている。
- ・米国と欧州に持っている研究所で、成果物を Web 公開している。それに対して大学からのアクセスもある。
- ・米国の研究所にインターンの学生をとっている。研究者の人的なネットワークに役立っている。

### 2.2.2 大学・国研に期待する役割および研究

■企業は大学・国研に対して、パラダイムシフトの見極めに基づく産業の進路の先導や、メタレベル製造技術開発、日本からの技術発信に対する助力等の形での産業貢献を期待している。

知的関心を動機とする基礎研究にも広く取り組むべきことはもちろんであり、コストやニーズを無視した研究、長期間を要する研究、将来性の不明な研究などを絶やさないうで欲しい。ただし、企業との協同研究には、価値観の共有が必要である。

#### (1) 産業の進路の先導と、メタ技術によるサポートを

##### ・パラダイムシフトの見極め／センスのあるオピニオンリーダーの役割

シンクタンクとして、パラダイムシフトを見極める力や計画力、センスあるオピニオンリーダーの役割を持つことを期待する。

たとえば、マイクロソフトはまだ玩具のようだったパソコンボードが出始めた頃に、その将来の可能性を見抜いた。あるいはグループウェアの開発に際し、日本の企業の多くがカメラ指向（リアルタイム指向）で取り組む中、Notes はパーソナル DB を核に実現してインターネットの時間差攻撃特性を活かすことに成功した。このように、先見性によって情

報技術分野のリーダーシップをとることができる。

#### ・企画・計画へのシンクタンクの提言

企画や計画能力の弱さが、情報技術を米国に支配されそうになっている原因である。競争力にはハードウェア・ソフトウェアの企画能力と製造能力が一体化していることが必要である。大学・国研は、企画・計画に関してシンクタンクの観点から提言できる力を持って欲しい。この意味で情報関連の研究機関には、文化系人材もしくは企業でこの種の企画活動を体験した者の参加も必要である。

マーケット研究に基づき、その中でシーズがどう活きるかを研究するシンクタンクの機能を望む。こうした予測・企画に基づく成果は、知的所有権（本質特許）になり得る。

そのプロフェッショナルとしてのシンクタンクの期待される姿は、技術者とビジョン企画立案者（企業や大学OBを含む）とで構成され、企画されたビジョンに関して技術的実現責任を負うものである。技術成果はベンチャー企業を起こして市場に成果を問うことになるだろう。

#### ・製造能力向上を実現するメタ技術開発

メタレベル製造技術に強みを持った研究機関が出てくれば、企業も助かる。ビジネス競争力のもとである安さ・速さ・製造能力が、情報技術ではさらに効いてくる。速さの価値は、ヒトゲノム研究での解析を考えれば分かる。米国製システムは、メタレベルで効率よく作られているものが多い。メタレベルで設計でき支援ツールも充実しているので、アイデアの実現も、アイデア変更への対応も速い。その結果、日本は安さ・速さで負けている。

### (2) 基礎研究、コスト／ニーズ無視の研究を

#### ・コスト無視／ニーズ無視の基礎研究を絶やさないと

大学・国研は、産業に直結しない、あるいは大きなコストを要する基礎研究も育成すべきである。たとえば、ヒトゲノム、地球防衛などはこの部類に入るだろう。その中にはゲノムのように、結果的に巨大産業に化けるものも出てくる。

米国におけるこの種の研究の背景には、国防に関する資金や意識だけでなく、人間の知的好奇心に対する価値観が基盤にある。

企業は事業に直結した開発に注力せざるを得なくなっている。

研究開発の一番収益率の悪い上流域、すなわち、海のものとも山のものともわからない段階のアイデアをたくさん出し形にしようとする取り組みでみる研究を、どこかはしっかりとやって欲しい。

・基礎研究は、シーズ指向以外に新しい発想の知恵も必要

基礎研究もシーズ指向一辺倒ではなく、今までにない新しい発想の知恵が必要である。たとえば、これから情報家電とか携帯電話が社会に普及すると、ますます信頼性のニーズが高くなる。そのためには、ソフトウェア工学も、いまの延長では不十分になる。プロセッシングパワーが上がってくると、小型機器にもオブジェクト指向などの、よりロジカルな言語が使われるようになり、信頼性、保守性が上げられるようになる。こういうソフトウェア工学あるいは新しい発想の言語研究をはじめ、将来のニーズを見越した基礎をやるべきである。

・長期的研究では時間耐性のある基礎技術で、知的所有権戦略の展開を可能に

インフラ技術、ビジネスモデル、キルビー特許などのように、時間がたっても価値の下がらない技術の基礎となる研究を、大学・国研に期待する。

たとえば今後、性能がログリニアで20～30年（2～3桁）向上したときの状況、あるいはNGIの効果を予測して知的所有権に結びつける。こうしたことができている研究機関なら、企業はつきあう意味がある。ただし、価値観に接点がなければならない。

(3) 短期的には、日本からの情報発信に貢献を

企業にとっては、短期的研究が最もわかりやすく協力しやすい。その部分に注力がなければ、今後交流はますます無くなるだろう。

短期的テーマの一例として、今後、サービス研究が重要になる。それらをどうやってビジネスにつなげるかが企業にとって関心事である。そのために、たとえばDFS戦略の研究は有用である。DFSは企業の意向のみで決められるものではなく、第三者が判断する必要がある。そのための社会的仕組みづくりを大学・国研がやってくれば、日本からの戦略発信も可能になる。

## 2.3 産業界が競争力強化のために取り組むべき内部課題

### 2.3.1 市場・情勢の認識

■日本の企業には、まだ旧経済的な仕組みや発想が残っている。グローバル競争時代への適応を促進して、競争のみならず企業間協力や市場認識など、すべてにおいて世界を視野に入れていく必要がある。米国の世界戦略に対して、アジア固有の経済圏に注目することも、そうした捉え方の一つであろう。

#### (1) 世界に通じる視野と競争意識を

##### ・改革の努力は企業内部にも必要

公的組織に比べれば随分フレキシブルとはいえ、企業もかなり窮屈な仕組みになっている。国に提言するだけではなく、内部をまずきちんとする必要がある。たとえば、予算を必ず年度で決める問題は企業にもあり、長期的開発に関しても次年度以降について対外的にコミットすることが難しい。

##### ・競争、協力、市場認識、すべて世界を視野に

米国では、競争原理の厳しさが、同時に非常に密なアライアンスをも生んでいる。まず産業全体として他に勝たなければならず、勝ったらその後で、今度は内部の競争を考えようという具合だ。たとえば半導体は装置産業であるから、大学はおろか敵同士でジョイントし、国の資金も使いセンターをバツと作って協力する一方で、育った学生の争奪戦を勝手にやっている。このように常に視野が広く、柔軟である。

日本では通常の思考回路に世界が入っておらず、内向きになりがちである。その結果、競争に対する意識も甘くなる。競争のためには、まず世界の相手を知ることが必要である。米国は自動車産業が低迷した時、カンバン方式が相手の武器だとわかったとたんに次々とトヨタに見学に来た。その逆があってもいいはずだが、情報通信産業がこの状況になっても調査に行かない。あるいは何を調べたらよいかわからないほど、フィロソフィが失われているからか。

ただ最近では、海外とのつきあいで、契約という概念は若い人達にかなり根付いてはきており、良い傾向と言える。

##### ・アジア経済圏やアジアとの連携をもっと強く意識すべき

日本の経済を今後維持していくうえで、アジアとの連携の中で生きていくということがポイントになるだろう。米国の戦略は「インターネットとビジネスモデル」で世界に展開していくことであり、その中で、アジア圏という固有の経済構造を意識していく必要がある。

### 2.3.2 人材の活用

■日本の情報通信産業は、優秀な人材が集まり、育ち、活用される仕組みを再構築する必要がある。現在は、給与体系だけを見ても技術者が優遇されていると言える状況からほど遠い。最近の成果主義の動きも、この問題の解決手段としては速効を期待できない。人材の理工系離れが、日本の情報通信産業の低迷や企業の製造能力低下に関係している事態を、深刻に捉えて対処しなければならない。

人材の流動的な活用の点では、現在は退職金制度が大きな足枷となり、日本の社会が情報化時代の速さに適応する上での阻害要因となっている。

知的活動や技術、ソフトウェアなどの価値に関する社会的教育も重要である。

#### (1) 研究者・技術者の処遇制度改善がなければ、全体的な技術力低下は必至

##### ・技術者待遇の悪さからくる理工系離れも、日本の技術不振の遠因

日本は科学技術立国と言う割には、科学者・技術者を優遇していない。技術者は、恵まれた設備や環境に接することによって、より活躍できる。

日本の技術者は給与待遇等の面でひどく虐げられている。米国のソフトウェアや情報の技術者は、価値のある人なら市場原理に従って優遇され、非常な高給をとっている。この給与体系は、ベンチャーが引っ張っている。これに比べて日本の技術者は、金融関係等と比べると生涯賃金でひどく差がある。会社自身の収益が低いせいもあるが、追いつけ追い越せという産業構造がこうした給与体系に働いていたと思う。人材の理工系離れは、日本の情報産業がうまく行かないことと相当関係している。

日本では、大学卒なら皆一律の給料で採用する。この従来仕組みには大きなインナーシャがあるのも、変えるのは難しいが、初任給も能力主義にしないと優れた人材が集まらない。

##### ・企業の製品開発力が大変な勢いで低下している事態の認識と早急な対策を

企業は今、大学で技官がいなくなった以上に、ひどいことになっていると思う。現場で物を作る面で言うと、日本の力はここ10年で壊滅的に無くなってきている。気が付いたら自分のところでは物ができないという時代になりかねない。中小企業群にもかなりボディブローが効いている状態ではないか。

##### ・人材がベンチャーにのみ流出することへの危機感

今後、ベンチャーに優秀な人が流れる傾向が出るだろう。給与をみればそちらに行きたくなるのも事実である。それはある意味では良いことだが、日本の産業構造全体を考えた場合、たとえば人材のバランスや従来の日本型企業が果たしていくべき機能など、検討が必要であろう。

・日本における成果主義、能力評価の定着には時間を要する

最近、日本の企業も成果主義を導入するところが増えてきた。しかし成果主義を導入しても、企業の研究所ではテーマも多岐にわたり、研究結果を同じ基準で評価できず効果的に機能しない。

日本の競争意識の甘さの背景には、結果の均等配分を公平ととらえる発想も影響している。米国のように、機会の公平さを重視すべきである。

(2) 退職金制度が、日本における人材流動性の阻害要因

米国と日本とでは、人材の流動性に明瞭な差が存在する。その差を生じる本質的な違いは、次のように言える。

米国：バーチャルな可能性に対する先払い（ストックオプション）

日本：リアルな結果に対する後払い（退職金）

両者とも立ち上げの資金負担は少ないが、退職金は流動性を阻害する。

ストックオプションはインセンティブ刺激に最適である。のみならず、テンポラリー敗者の吸収が可能、人材市場へのアプローチが容易、経営者から見て過度の流動性の歯止めにもなる、等、人材活用の仕組みがうまく循環する。

退職金制度は、将来の約束が守り得る終身雇用社会向きである。人材の流動性の観点からは足枷や敗者復活の困難さにもつながり、経営者にとっては大きな資金負担となる。昔の仕組みは、人生に比べて技術革新がゆっくり進むことを仮定していた。日本ではそれがそのままになっているため、情報化時代に適応できていない。ただ、改革は必要だが「退職金をなくす」では、もちろん済まない。技術で儲かる仕組み、ビジネスモデルを開発できる社会制度が必要である。

(3) 情報化時代に対応した技術士壌醸成のために、認識・価値観の改革が必要

・知的活動や技術、ソフトウェアに対する正当な評価が必要

日本のユーザはまだ、ハードウェアにソフトウェアが付いてくるのを当然と考え、対価を払う意識がない。知的活動・技術に対して敬意を払い、知的財産を認知する価値観において、世界から遅れている。根元的な価値観は二十才を超えたら教えられないとも言うから、社内教育以前に、教育や文化の基本的な改革が必要かも知れない。

・情報通信技術の特性を考慮した体制・仕組みを

ソフトウェアは、研究開発ともの作りの違いがはっきりせず、製造技術という日本の得意技を活かしにくい。ポイントの見極めと開発リソースの集中が重要である。

研究の質の評価基準を「社会の中でのインパクトの大きさ」や「生活者の文化を変える力

が強いかな否か」などに求めるニーズ指向の態度も、これからの情報関連の研究者には必要であろう。

構想・着想に対して与えられる、いわば「後付けの報酬」の制度があっても良い。

旧来の発想を延命させている制度がいくつかあり改革が必要である。退職金制度もその一つと言える。

## 2.4 当面の産業の技術シーズやテーマをどこに見いだすか

### 2.4.1 当面の技術シーズ獲得法

■企業の当面の技術シーズ獲得は、海外企業との協同・協調や技術導入などのグローバル協同が基本になる。要求の大きい領域には人材もシーズも育つから、そこに着目して双方を取り込むのが効率的である。

米国を主とする海外技術の追撃と並行して、日本やアジア固有の文化・価値観・ニーズを活かす等、柔軟な発想に基づくテーマも探られるべきであろう。

#### (1) 当面のシーズ獲得の基本はグローバル協同

当面のシーズ獲得は、グローバル協同が基本と考える。米国では民間企業であっても、トップも含め外国人ということがよくある。特定の分野や市場はそれでもよし、とすべきだろう。

世界と対決するばかりではなく、たとえば次期 NGI など、日本として世界各国と協調してやっていくべきである。これは、日本が国家として国際社会の中で受け入れられるかどうかに繋がってくる。

##### ・米国ベンチャーとの協調

米国のベンチャーを探し、開発に必要な環境を提供すると同時に、人的交流によって社内に関連技術と経験をもった技術者を育成するのが一案であろう。

##### ・海外からの参加も認めたプロジェクト

海外のシーズを日本に引き寄せる意味では、傘と棚と予算を用意するニーズ生成のやり方も、形態のひとつとなり得る。

ヒューマンネットワークも、シーズ獲得の重要な要素である。

#### (2) 要求の大きい領域には人が育ち、そこからシーズと人材を得られる

要求の大きいところに人は育つから、そこに人材をシーズと共に求めるのが良い。そして、良い人材は、日本に限らず世界から集めたほうが良い。

しかし、日本に海外から人材が自ら集まることは絶対に期待できない。米国のように、世界から人材が集まってくるような構造になっていないからである（企業は海外に組織があるからこそ人を集められる）。

(3) 日本固有の特性の考慮など、発想を柔軟に

米国の優位・攻勢という現状に対し、対症療法としての米国追撃も緊急課題であるが、これと並行して別の取り組み、すなわち次のターゲット設定ができるはずである。

たとえば、日本の特性を活かす情報技術市場対応や東洋的価値観を活かす戦略、あるいは急激な社会環境変化に対するメタレベルでの研究設定も可能だろう。

考慮すべき日本固有の課題には、次の例などが考えられる。

- ・環日本海時代対応：日本海周辺には、欧米とは別に独自の市場、および人的リソースが存在する。
- ・パワーラインコミュニケーション：日本では電力線インフラを安く作ったため、ノイズが大きくそこに高帯域信号を乗せることができない。欧米や他のアジア諸国に対して日本だけが、技術的に立ち後れる危険を含んでいる。
- ・高性能化に伴う情報機器のエネルギー消費対策：デジタル機器の普及に伴うエネルギー消費の増加について、一部の海外企業は言い始めたが、日本ではまだ問題意識が低い。

これらをいち早く指摘する役割は、大学・国研に期待するところでもある。

研究の発想をニーズ指向にすることによって、いろいろな研究の種を見いだすこともできる。少子高齢化も、問題であるのみならず、ニーズを生む要素を含んでいるだろう。

そのためにニーズ指向の研究、つまりパラダイムシフトを予測しプランを作成することを大学・国研に期待する。それには経験に基づく基礎力も必要であり、そうでなければ、十分な予測もできない。

## 2.4.2 国に期待する視点と役割

■今日の情報通信分野の研究開発では、大きい装置・高度な技術よりも、社会的・文化的な影響の大きさに関心が向かっている。また、平準化された共通意見よりも個人の発想の重要性が増している。国の支援においても、これらの特質が考慮されなければならない。ただし産業競争力や技術力の建て直しには、明確なビジョンを示し、これを強力に推進することが必要である。

具体的なテーマとしては「ユビキタス・コンピューティング」等が重要な候補になるが、テーマで縛らずに、優秀な研究者に自由に基礎研究させる考え方も必要だろう。企業は、直近のテーマには自ら取り組んでいるので、それらと競合しない計画を国に望む。そのような観点からは、国のプロジェクトで取り上げて欲しいテーマとして、5～10年先を見た基礎研究、高速ネットワークや研究機関のサーバ等の基盤整備、遠隔医療等の受益者は多いが薄利のシステム、国の文化の保護、などを挙げるができる。

企業がグローバルに活動していく上での支援、たとえば日本発の標準化に向けた活動の支援、留学生の受け入れの促進、国際的な産学協同研究の場の供給なども、国が担うべき重要な役割である。

### (1) 重厚長大だけがナショプロのテーマではない

・今日の研究開発の関心は、「大きい・高度な」よりも社会への影響に向く

具体的な研究分野としては、今は大きな計算機を作る、高度な技術を開発する、等よりも、社会システムの開発やカルチャーを動かすことに大勢の興味が向かっているのではないか。

また、情報は組み合わせによって新しいものが生まれる。ハイテク分野での米国追撃だけでなく、技術の組み合わせ企画力も重要であろう。

・個人の発想を重視した研究開発の支援も必要

協同プロジェクトは平準化されてしまい、なかなか良い結果にならないことも多い。いまは、個人の発想も重要な時代だ。インターネット技術やLinux等、個人のアイデアがデファクトになった例が多い。個人のアイデアの活性化や吸い上げの仕組みがあると良い。

### (2) 国家戦略として明確なビジョン・旗印が必要

グランドデザインをしっかりと作り、それを縦割り行政でなく本気で推進しないと、日本に勝ち目はない。

国の税金を使う以上、国民が恩恵にあずかることを目指し、たとえばミレニアム・プロジェクトを本格的に拡大して考えたらどうだろうか。「デジタル・ニューディール」、「ヘルシーアンドセイフティソサイエティ」、「エコロジー」等の旗印の下に、先進的なアプリケーションを構築するプロジェクトを起こして、実現するための基盤技術、ネットワークのようなインフラ、セキュリティの認証とかいうところに焦点をあてる。

米国はプロセッサや OS の領域を席卷している。通信に強い欧州は、通信の競争力強化を目標に方針をたて、それを旗印にして 5 ヵ年計画でやったりしている。旗印があれば、大学の先生も学生も、そこに集まる。日本の大学では、先生も学生も、なにをやったらいいかわからない状況だといわれている。総理大臣が国家戦略としてテーマを掲げれば、大学院生もテーマに沿った研究をやりやすい。

日本も、国策として DFS をとるといふ領域の設定が必要であろう。

### (3) 情報機器を中心としたユビキタス・コンピューティングは、重要な候補になる

日本のコア・コンピテンスという意味では、携帯電話、デジタルTV等の情報家電、ゲーム機器などの情報機器の分野に投資すべきである。パソコンに強い米国に対し、情報家電のソフトでは、日本は戦っていけるしリードしていける。強いところを伸ばすという国家戦略ならば、これらの情報機器を核としたネットワーク、サーバも含めたモバイル・コンピューティングとかユビキタス・コンピューティング技術を伸ばすべきである。

### (4) 直近の技術開発は企業に任せ、国は、基礎・薄利・公益・国家安全の研究を

#### ・国は、優秀な人材の主体性を活かす基礎研究を

目的を限定しない情報通信の基礎研究をやる優秀な研究者が 1000 人くらい日本にいても良いのではないか。優秀な人材はしばられない方が良い仕事をする。

たとえば、「電総研の研究テーマに注文をつけない」という考え方が必要であろう。

助走研究への支援・出資が必要である。その中から、たとえばビジネスモデルの研究に結びつけることができるものも生まれてくるだろう。

最先端の技術に触れられる環境も、アイデアを先に進ませるために重要である。

#### ・国は、5～10 年先の基礎研究支援を

ソフトウェアの分野は、産業界から見るとソリューションで食べていかないといけない状況にあるが、これは民間の競争の世界である。国の予算で行なうのは、今の壁を突き破るような、5～10 年先を見た基礎研究がよい。たとえば、遺伝子の分析を 1 日か 2 日でするなど、今のコンピューティングパワーとは桁違いの性能目標を立て、そのための基礎研究をやる。

インターネットは、繋がる相手も10億人を超え、データもマルチメディアになっているので、従来に比べて一桁二桁大きい性能を必要としている。こうした性能的な目標性能に挑戦するような技術をシーズ志向の研究として国主導でやるべきである。

・国は、大学のサーバや高速ネットワークなど、基盤整備を

研究には3つのフェーズがある。リサーチ、フィージビリティ、すぐ製品に直結するフェーズの3つである。リサーチ・ベースのものは、失敗する可能性が高いかもしれない。したがって、あるリスクをかけて投資する。フィージビリティ段階のものは、技術を持っている大学があれば、企業は大学と協同でやる。そのためには設備が必要であり、サーバ・ファーム、ストレージ・ファームとか高速ネットワークを国の予算で構築し、安価で提供することが望ましい。通信料金の問題は、特に重要である。研究の通信は、極端に言うと、無償にするような方策が必要である。

・国は、薄利で受益者の多いシステムを

ビジネスとして儲からないシステムは、企業ではやれない。たとえば、環境システム、高齢化対応のシステム等は、受益者が社会に広く分布しているが、まとまったお金を得られない。あるいは、国のオペレーション効率化とか、遠隔医療、僻地の医療などの、国がユーザでもあるシステムに対して、国がオーガナイザーになって投資する。この種のシステムは国が取り組むべき対象として重要である。

・国は、国家安全の研究を

国としてやるなら、国を守る研究を含めるべきである。防衛（国内問題を含めた国家安全）、文化、言語、政府機能の整備などを一生懸命やる必要がある。たとえば、事業になるか否かに拘わらず、機械翻訳等に徹底的に資金をつぎ込んでどうか。

(5) 企業のグローバルな活動、日本からの国際発信の支援を

・日本発の標準化にはロビー活動が必要

ある標準化の委員会に参加していた頃、数少ない日本発の標準提案に関わったことがあったが、結果的には負けた。自分たちの標準案を通すには、仲間を集めてロビー活動を展開する必要があることを知った。国が、この種のロビー活動を支援してくれると動きやすい。

・外国人からの留学生・研修生の受け入れ推進を

会社でアジアや南米諸国の研修生を受け入れている。それらの国は情報の面では途上国であっても、英語圏との壁が低いメリットがある。加えて、その国に対するビジネスチャ

ンスも増えるし、相手国の技術力向上にも貢献できる。

現在は外国人受け入れ時の手続きが煩雑だが、制度から国際化時代に対応していく必要があるだろう。

・製品の紹介やアライアンスの支援を

通産省 JETRO などで行っているかもしれないが、海外の政府とタイアップして日本製品の紹介や、アライアンスの場の設定ができる方が良い。日本の通産省などに、オーストラリアやイスラエル等の団体が来るが、日本もそうした促進策をもっと積極的に実施すべきである。特に中小・ベンチャー企業は、良いものを作っても紹介する機会が少ない。

(6) 大学と企業の協同作業の場を供給することも有用

日本の情報通信産業では、大学・国研が企業にあまりに結びついていない。日本は現状でさえ、情報通信技術の研究者も少ないし体力もないが、大学・国研と産業の繋がりがないと、欧米との間で国の体力の差がますます拡大してしまう。

複雑系の時のサンタフェ研究所のように、優秀なヘッドの下に、関連したテーマを自由に持ち込んで一緒にできる研究サロンを作るのが効果的ではないか。特定のプロジェクト目標で縛るのではなく、コア技術を持った人たちがテーマの周辺に集まった中から、新しいモノができてくることは多い。産学の研究者が集まっているところに自分の研究テーマを持って行き、第三者の評価や競争原理の中で切磋琢磨できる環境は有用である。

欧州の国立情報研究所では、長期的な基礎研究に加えて、国民への恩恵の大きい高度な応用技術の研究もやっている。そこには企業も入ってきている。これらのプロジェクトは産業を活性化して、国家的に先進的情報社会をつくることにつながっている。こういう仕組みは、日本にはないと思う。

欧州のスパコンの例では、大規模なコンピュータ・センタがあり、クライアントの企業が計算センタ的に運用している。このコンピュータ・センタで、大学で作ったアプリケーションなどをサービスしている。こういったコミュニティから、いろいろなアイデア・ニーズが出てくる。こういう形の産学協同もある。

## 2.5 大学側から見た、国の支援制度、産学間関係の問題

### 2.5.1 大学に対する研究支援の現状

#### (1) 金銭的には資金が出るようになったが、長期的計画性、戦略性に欠ける

最近では大学にも、大学院を中心に結構な資金が出ている。奨学金も、何万人とかに出す話があり金額も昔より確かに行き届いてきている。

しかし補正予算的な1、2年のものが多く、使いにくい。大学に予算を付けるなら、せめて5年位の長期的計画が必要である。自分は今マッチングファンドで提案しているが、その額では複数のメーカーと組むのは無理で、せいぜい1社。そうなると今度は企業が1億、大学が1億のようになり、大学分をちょうど1年で使い切るのが難しい。

面白ければ継続出資するというなら一生懸命やるが、今は1年かぎりだ。だらだら続けるのは良くないが、次への連続性は必要である。補正予算などはまずやらせて見るのに使い、良い研究をしていればその先にもう少し大きなお金がつく可能性がありますよ、という制度にしてもらえるといい。また、研究に対する評価を、通産省・文部省・科技厅などで共有して欲しい。

戦略性にも欠ける。資金をプロジェクト・オリエンテッドに出して欲しい。奨学金にしても、学生審査の際にプロジェクト・オリエンテッドでなく（ジャーナルペーパーを出しているか、等）個々の学生の能力で判断するので、ばらまきになってしまう。先生がやりたいプロジェクトがあり、そこでドクターの学生を確保したい、ということから出発するポストクの制度があればいい。先生がプロジェクトの中で取ってきてあげる、という方が、学生を動かしやすい。働きの良い学生には先生が金額に差をつけたりすれば、先生と学生の結びつきも強くなる。

特定の先生に重複してたくさん出てしまう傾向があるのも問題だ。都合の良い場合もあるが、本来は横断的に厳しく見る必要がある。

委託研究費の25%くらいを文部省が持っていってしまうのは、どういう趣旨なのかわからない。

#### (2) 情報技術の研究員が不足している

教員の総枠を増やせないために、助手が助教授なりに昇格すれば、自動的に助手は減って行く。米国ではプロジェクト予算からポストクを研究プロパーで抱えることもできるが、現在、日本ではその種の予算が認められない。助手が減った見返りか、今はTA（ティーチング・アシスタント）的にドクターの学生にいくらかのお金が出ており多少は役に立っているものの、絶対額が少ない。

ただし大学側にも問題はある。組織が硬直化して教員や学生の定員を重点シフトできない。「XX学部が弱いからそこを拡張する」、という具合で、強いところがさらに強くなるシステムではない。自分の組織を活性化することが、すごくやりにくくなっている。

## 2.5.2 メーカーからの期待が小さいことへのコメント

### (1) まず大学の研究を正確に見た上で、優れた点をきちんと評価せよ

他者を評価する際、悪い点の指摘に終始して良いところを見ないのは日本人の欠点である。さらにそうした評判を受け売りで広める人まである。修正は必要にせよ、大学の技術の良い点をきちんと評価すべきだ。

デバイス関係に比ソフトウェアは、企業が大学の研究を見に行くことがとりわけ少ないようだ。ソフトハウスやベンチャーを含め、ほとんど来ない。以前、自分の研究が日経新聞に載ったときも、アクセスしてきたのは外国のメーカーばかりだった。

日本の研究者は自分の蛸壺にこもる傾向があるが、他の研究も見べきだ。企業の企画担当者も、自社内の製品企画ばかりでなく、外を技術発掘に回れば面白い技術も見つかるだろう。

TLOは新聞記事ではうまくいっていないケースが書かれすぎるが、いずれ必ず成果が出るだろう。2、3年見てから判断して欲しい。大きなプロジェクトも動き始めている。

メーカーは自身の技術に妙な自信を持っているが、大学より上とばかりは見えない。全部書き換えた方がよいと思うようなソフトウェアにしがみついていることもある。

### (2) 大学も自分たちの研究内容をもっと見せるべき

大学も、見せるものを持たないのは問題。学生も先生も見せることを研究に対するオーバーヘッドと思っている。MITのメディアラボやスタンフォードでは大勢の見学が来るので、学生も一人ひとりが自分をアピールしたいから、やっていることを模造紙などに書いて貼っている。それによってベンチャーの話が出るかも知れない。自分のところでもよくできる学生は、ちゃんと面白いプログラムを作って見せる。見せた結果喜ばれば、あちこち一生懸命直そうとして研究の質も高くなる。

最近では学会の活動として大学の研究所を見学するというのが減ってきた。今の日本は、見に来ないから用意をしない、見せるものがないから見に行かない、の悪循環になっている。

### (3) 研究成果を参照・利用した結果のフィードバックを

日本で開発したソフトウェアをみんなで良くしようという姿勢に欠けすぎている。ソフトウェアが良くなるためにはフィードバックのサイクルが必要である。虫があったから使わない、ではなくて、虫を報告したり修正したりする必要がある。あるいは、問題があるなりに役に立てば、それを使った研究論文は頭書きにそれを書くべきだが、日本ではそれもあまりやらない。

日本のメーカは、国内のサイトに限らずフリーのソフトウェアをよくダウンロードするが、使った結果、修正案などのレポートが全く無いし、中を見たのかもわからない。吸い込む一方なので、海外の人から「日本はブラックホールだ」と評される。

ソフトウェアを作る側にも責任があるだろう。ツールやドキュメント（英語）をきちんと出すことが有用である。ツールできちんとデバッグもできるし、インタフェースを良くすることにより、使う側も使ってみようという気になる。今は裸のままパブリックにすることが多すぎる。

### (4) メーカとの協同の場合も、体制としてはポスドク枠拡大を希望

メーカから実務的技能を持った人を大学に派遣し、実習を援助してもらおう交流も可能かも知れない。しかし雇うならむしろポスドクが欲しい。

自分がメーカと協同研究をやることになったら、自分の自由になる金の範囲で、研究者を選んでドンとやらせる。優秀な学生と悪い学生では格段に違う。良い学生を確保するのも、先生の実力のうちだろう。

## 2.5.3 国の支援、プロジェクトの企画運営に対するコメント

### (1) インフラ、チャレンジングなテーマにもっと投資を

基盤技術、インフラに対するお金の出し渋りが気になる。自分のやっている言語処理の分野で言うと、辞書作りが重要だが、言語のようにチャレンジングなものはお金をつぎ込んでも無理、と思われているのかも知れない。あるいは、過去にうまくいかなかったと通産関係者に思われているのか。

言語処理では、辞書以外にも言語資源として、例文に解析情報を付けたコーパスを集めることも必要である。たとえば IBM は単語の続き方の統計データに基づく予測を使って音声認識を作り成功した。欧米ではこの種の大きな言語資源構築が盛んになっているのに対して、日本ではいろいろ働きかけても、「基礎的すぎる」「文系の仕事だ」、等の話になって

どうも賛同が得られない。大きな資源の構築には時間がかかり急にはできないので、危機感を持っている。音声認識と言葉の理解の違いが分からないなど、関係省庁に適切なウォッチャーがいないためかとも思う。

インフラは成果が見えにくいし、それで儲かったという話もあまり無いが、技術の基礎を押し上げるのは大切だ。

最近、通産省は事業に近い領域に目が行く傾向があるが、通産省はメーカだけでなく大学にも意見を聞くべきだ。

ベルギーにシリコンバレーならぬ「ランゲージバレー」ができて、言語・音声関係の企業を集めている。日本にはそういう動きがない。言葉というとまだものにならないと思っているのか、官僚組織ができていてテクノロジーの動きに対してスピードが遅い。

### (2) 評価と競争・効率重視でプロジェクトの活性化を

ベースに評価があればこそ、コンペティションも可能になる。今は応募の時に提案の間で比較されるが、本当は成果によってコンペティションは決まるべきだ。その部分の評価が、日本は底抜けになっている。実際のところ評価は難しい。評価する人は、心配であちこち見て歩くくらいでないといけない。

納入物件の評価のために、「プロジェクト評価センター」等の第三者機関を作ればどうか。

プロジェクト編成の際、メーカを均等に入れる発想はやめるべきだ。コンペティションによってどこのメーカにやるか決めれば、皆、必死でやる。参加メンバーは集中して研究すべきであり、分散研究室方式では有機的に機能しない。

会計制度などの制約をどんどん緩め、売れた分が税金として返ってくるという視点が必要だ。

### (3) 「未来開拓プロジェクト」は全般によい

文部省もいろいろ考え始め、大学の先生を中心にした未来開拓というトップダウンのプロジェクトがある。トップダウンとは言っても、リーダーになる先生に「これから結構大きなプロジェクトに予算がつく可能性があるから、まず何かやってみろ」という感じになる。多少の問題、たとえば学閥がしやすいとか、若い人の自発的プロジェクトでないとかいうことはあるものの、下に良い研究者を組織化しており、仕組みとしてはうまく動いている方だ。

混合型にもいいところがあるが、トップダウン型は「こういうことをやったら面白いのではないか」というのを中心に研究する場合には適している。

#### (4) 独立行政法人化後の基礎研究に配慮を

独立行政法人化によって基礎研究が大打撃を受けるのではと心配だ。学長なり何なりがうまくコントロールしないといけない。英国の大学では利益を上げるところとそうでないところの給与に2倍も差をつけている例もあるというが、基礎研究に冷たい社会になっていくのではないかと懸念している。

## 2.6 産学協同研究の実施事例

現状では、わが国の大学は米欧などの大学に比べ、大学における研究員の雇用や研究予算の使途に関する現場の裁量権、研究成果の扱いなどに関して、国の会計制度や人事院制度などに起因する多くの制約を抱えている。そのような米国などに比べ障害の多い環境の中でも、最近では、産学協同研究に向けた努力がなされている。

その事例の一つとして、並列・分散処理研究開発推進機構 (Parallel and Distributed Processing Consortium、PDC) について、その運営形態を取り上げる。

この運営形態をみることにより、その法制度的制約の現場への影響や、大学と企業との距離、相互の思い入れの温度差などが間接的ながら観察できる。ここでは、その細部にわたる分析は行なわないが、わが国の産学協同研究の実施例とし、基礎データのひとつとして意義があると考えられることから、ここに収録する。

この事例に関する紹介内容は、2000年3月8日(水)に東京大学で行なわれたPDC成果報告シンポジウム公開討論会のパネル討論「産学協同:PDCの経験と将来展望」における、東京大学 近山隆教授の説明より、抜粋編集したものである。

なお、このパネルは司会、近山 隆 教授、(東京大学)、パネリスト、富田 眞司 教授 (京都大学)、後藤 敏 C&C 研究所長 (NEC)、林 弘 取締役 (富士通研)、関口 智嗣 主任研官 (電総研)、内田 俊一 所長 (AITEC) であった。ここでは、産学協同研究の事例という意味合いから、近山教授、林氏、後藤氏の発言の要旨のみを取り上げた。

### 2.6.1 PDC の概要

PDC は、並列と分散処理のアーキテクチャから応用までの分野にまたがるわが国の大学の研究の支援と研究交流、さらに、その成果の企業への技術移転を目指して行なわれた。PDC の資金のソースは、関連企業よりの寄付、文部省のマッチングファンド、通産省の公募研究であった。

PDC の運営は、東京大学 田中英彦教授を代表者として、大学のこの分野の研究者を結集して、1995年度から1999年度まで実施された。参加した研究者は、以下の5つの技術部会に分れて活動した。

#### 技術部会 (部会長)

カテゴリ 1 並列分散処理アーキテクチャ技術 (富田@京大)

カテゴリ 2 並列分散オペレーティングシステム技術 (斎藤@慶大)

カテゴリ 3 並列分散言語系技術 (米澤@東大)

カテゴリ 4 科学技術計算応用技術 (村岡@早大)

カテゴリ 5 実時間・マルチメディア応用技術 (雨宮@九大)

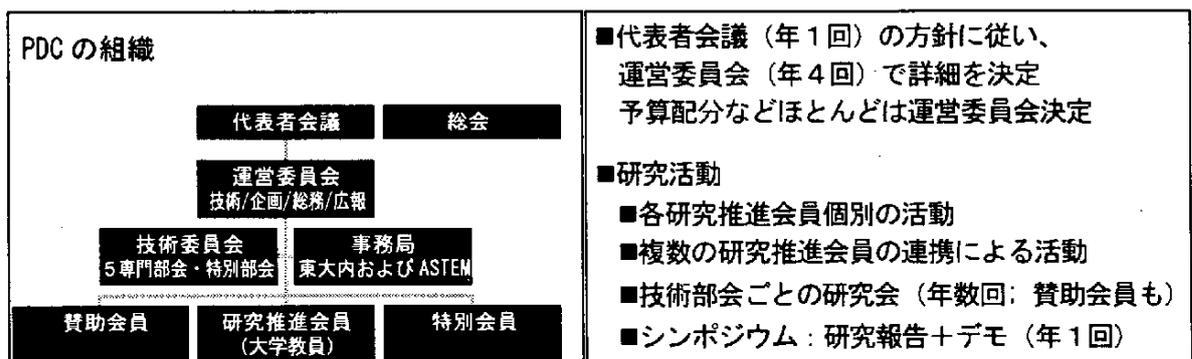
各カテゴリに参加した研究者数は、それぞれ 10 人内外であり、全体としては 50 人強の研究者が参加した。各研究者は、わが国のその分野を代表する人々より構成されており、また、協力した企業もわが国を代表するコンピュータメーカであった。従って、大学の研究者がイニシアティブを取って、わが国の情報関連分野で行なわれた産学協同研究の草分け的代表事例として意義のある活動であった。

また、最終的な成果物は単なる論文レベルにとどまらず、実際に稼働する、並列マシン、OS、及び応用ソフトウェアなど、従来の大学における研究試作物のレベルを越えたものであった。これらの成果物については、報告書：「並列・分散処理研究推進機構 成果概要 平成 12 年 3 月」を参照のこと。

## 2.6.2 PDC 運営の概要

### (1) 運営形態

PDC の運営は、代表者会議 (年 1 回) の方針に従い、運営委員会 (年 4 回) で予算配分を含む詳細をほとんど決定。その下で各研究推進会員が個別に、あるいは複数で連携しながら研究活動をしてきた。事務処理は東京大学内に置かれた事務局と、(財) ASTEM で行なった。



(2) 収入

活動してきた過去5年間の、収入合計の内訳は以下の通りとなっている。

①会員企業からの賛助会費：75%

これらはASTEMに集約された後、各大学への寄付、ないし共同研究資金となる。

会員には会費別にABCの種別があり、成果へのアクセス優先度も異なる。

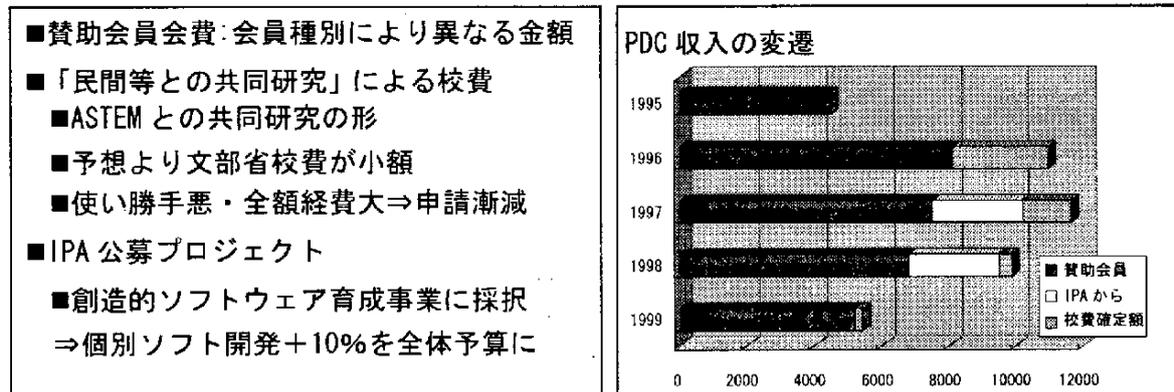
②文部省校費「民間等との共同研究」：12%

文部省の枠組みに、国立大と民間企業の共同研究支援制度がある。ASTEMとの共同研究の形でこれに応募した。しかし確定額が小さかったことに加え、費目制限や高天引き率などの使いにくさがあり、申請額は年々小さくなっている。

③IPAプロジェクトよりの充当分：13%

PDCの研究のうちソフトウェア開発を主とする部分をIPAの公募プロジェクト「創造的ソフトウェア育成事業」に応募し採択された。この事業におけるソフトウェアの研究開発の一部をPDCの活動とリンクさせ、この研究費5億4千万円のうちの10%をPDCの活動費用に当てた。残りはこの事業向けの個別ソフトウェア開発に当てた。

以上の①～③の総和から、事務局経費などを差し引いた分が研究費となるが、これは3億1500万円となった。



(3) 支出

①基礎的配分

各研究推進会員あたり10万円を会合旅費等用に配分した。

## ②研究テーマごとの配分

5つの専門部会、あるいはそのサブグループなどから研究テーマを集め、これを賛助会員企業の代表に評価して頂いた。大学による評価を反映させる案もあったが、PDCの性格上、大学の意向ではなく、企業と一緒にやりたいという意向を優先して反映させる方針とした。

5つの専門部会が提案した研究テーマへ配分された予算は、年度ごとに見ると、それなりに差が生じたが、5年間を通してみると、5専門部会に配分された総予算額はほとんど同額となった。

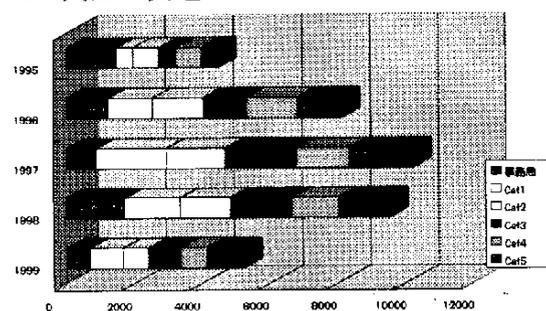
研究推進会員の数は年間約60なので、年平均で各々100万円渡ったことになる。

これは研究プロジェクト費用としてはかなり少ない。しかし、もともと大学には自由な資金が少なく、学会に参加する旅費確保も難しい。その中では使いやすい資金として利用できた。

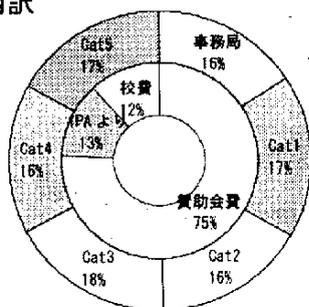
### 研究予算配分の決定方法

- 基礎的配分:各研究推進会員10万円  
会合のための旅費などに充当
  - 研究テーマごとの配分
    - 研究部会・グループから研究提案
    - 賛助会員企業による評価
    - 評価に比例して配分
- ⇒評価は企業ごとにはかなり分かれたが、合計するとほぼ平均化

### PDC 支出の変遷



### 収支の内訳



## (4) 成果の運用

成果は原則公開であるが、賛助会員企業にメリットを持たせるために、公開時期に差をつけ、会員企業には成果報告書の形で早く提供したりしている。ただし成果の多くは論文として詳細に発表されるので、メリットの程は疑問であった。また予算上、研究のかなりの部分を他のプロジェクトで実施したため、公開に支障の生じたケースが一部にあった。

### 2.6.3 賛助会員企業の意見

#### 2.6.3.1 パネリスト：後藤 敏 氏

##### (1) 参加のメリット

賛助会員として、という以前に日本として、この方面の研究が活性化したのは、非常に有意義である。人材育成など、間接的効果も出てくるだろう。大学との交流が限られた人脈から拡大し、大学側の人材や技術が透明に見え始めた。企業間の横のつながりも、このような機会が無いと難しい。

魅力あるソフトウェアが開発され投資効果が高かったと感じている。寄付なので特定の成果を求めないが、分野のプロモーションが図れば良いと思う。

##### (2) 問題点

PDC への投資は研究に十分な額とは言えなかった。一方、IPA からのようなパルスの資金やマッチングファンドは、良い面もあるが運営が難しい。PDC が無くても大学は個別に研究をしながら、それがオープンになり加速されたことに効果があったと理解すべきか。

企業は投資に対する成果が何かを明確にする。その観点からはばらまきの面もあったが、今回は短期的ではなく長期的リターンを考えるべきだろう。日本発のオリジナルな成果、すぐに使えるソフトウェアの見極めはこれからになる。

##### (3) 大学への期待

教育は是非、大学で充実させ人材育成して欲しい。特に情報通信分野の博士課程を出る人の数は米国より 2 桁くらい小さい。企業としては博士課程出身者なら欲しくて仕方がないので、奨学金等、効果の出やすい環境整備を含め期待する。

グローバルな競争を想定し、その中で勝てる、つまり世の中に残り価値を持ち続ける、そういう研究を期待する。元来、研究とは世界初のことをやって世の中の評価を受けるものであり、高いハードルを狙うべきである。

昔は「大学は基礎研究、企業は応用研究」と言われたが、線引きは無用である。

米国では先生が会社を持っているのも当たり前だ。企業も面白そうな基礎研究はどんどんやる。要は日本全体として人や機会を生かせる仕組みが必要だ。

## 2.6.3.2 パネリスト：林 弘 氏

### (1) 産学連携の形態

PDC は企業出資を主としたコンソーシアムによる先行基礎研究だったが、産学連携にはいくつかの形態が有り得る。

- ・出資元に関して                   ：企業、国家プロジェクト
- ・ターゲットに関して            ：先行基礎研究、実用研究
- ・大学の連携対象に関して：コンソーシアム、受け皿会社、個別企業

しかし、最近の国の予算は産官学の連携が条件となってきた。また産学連携は大学が先行していた基礎研究関連に比重がかかるだろう。実用化研究は個別企業とやればよい。他の産学連携の例を挙げると以下のようなものがある。

#### a) STARC：化合物半導体研究

企業が集まって研究所を設置。大学にもがんばりを期待し、1件平均1500万円の研究している。最近ではこれが国の産学連携プロジェクトの受け皿としても機能するようになった。

#### b) SSR：日本のソフトウェア戦略の検討

企業出資による調査フォーラム。年間4プロジェクト、各250万円程度。

これらを見ると、基礎研究の産学連携にはそれなりの枠組みが必要と思われる。

### (2) 産学協同の今後の方向

国家プロジェクトの意義として、次の2点が大きい。

#### a) 基礎研究への大規模出資

日本で金額的に一番大きな研究は、宇宙・原子力・実験物理などで、それぞれ数千億円単位である。こうした取り組みは国家プロジェクトでないとできない。

#### b) 人材の養成・プール

国家プロジェクトのこの役割も重要で、米国ではこれが進んでいる。

効果的連携のために、実用化研究においては大学の評価システムを論文指向から変更する必要がある。基礎研究のためには、STARCのような受け皿、あるいはメーカーが集まって議論する場となる枠組みが重要だ。

### 第3章 米国連邦政府支援研究開発計画における 大学・国研の独立性と権限

情報革命の到来に向けて、わが国の先端情報技術のR&Dを強化するためには、国の重点投資と関連する仕組みや法制度の改革が必要不可欠であることが明らかになってきた。

米国は1970年代末よりこれを実施してきた。一方、わが国は旧態依然たる仕組みや法制度を温存したため、国の投資効果が阻害されるような状況となっている。

本章では、米国の国家プロジェクトのマネジメントの仕方を多くの事例によりできるだけ解り易く解説する。これらの事例は、アーサー・D.リトル（ジャパン）株式会社に調査委託して、米国の国家プロジェクトのプログラムマネージャーへのインタビューを行い、とりまとめたものである。

#### 3.1 はじめに

##### （1）調査の背景と目的

現在わが国では、国立研究所や大学の独立行政法人化（エージェンシー化）が検討されており、一部、2001年度からの実施が予定されている。これらは国立研究所、大学などに研究の実施、運営に関する決定権限を委譲することで、競争原理を導入し、研究の活性化、人材の流動化を図ることを目指したものである。

本調査では、日本の国立研究所、大学の独立行政法人化に際しての権限の委譲、仕組み、制度作りに対し何らかの示唆を導出することを目的として、多くの産業のシーズとなる技術や起業家を輩出している米国の大学や国立研究所における政府主導研究開発プログラム事例について調査、分析を行った。また特に、研究者が研究開発に意欲的に取り組み、予算を研究開発本意に有効に活用できるようにしている、柔軟な管理運営の仕組みに着目した。

##### （2）調査対象範囲

本調査は、以下の点で大きく性質の異なるDigital Library Initiative (DLI)、Accelerated Strategic Computing Initiative (ASCI) の2プログラムを対象として行った。

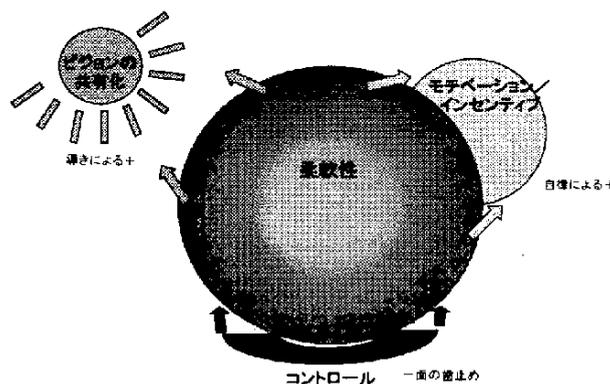
|                     | DLI                                      | ASCI                          |
|---------------------|--|-------------------------------|
| リーディング<br>エージェンシー   | National Science<br>Foundation (NSF)     | Department of Energy<br>(DoE) |
| プログラム立ちあ<br>がりのきっかけ | 数年間に渡る草の根運<br>動的な研究者とNSF職員<br>との非公式な話し合い | 大統領によるイニシアティ<br>ブーDoE国防プログラム  |
| 中心的な研究<br>セクター      | 大学                                       | 国研                            |
| 予算                  | 約 6 mil\$<br>(DLI-I平均年間予算)               | 約483 mil\$<br>(1999年度予算)      |

調査対象とする管理運営権限（機能）は、研究テーマ選定、実施管理、事後の取り扱いとし、主対象としては、1) 研究者の選択（提案採択のメカニズム、外部との共同研究体制構築プロセス）、2) 予算配分・管理（予算費目、通年度予算メカニズム）、3) プロジェクトの運営（予算、テーマの評価、目標変更や期間延長も含めた変更・打ち切りなど）、4) 成果の管理（特許、ソフトウェアの著作権など）、5) 成果物の帰属（ペイドール法適用、企業との共同研究の条件決定権など）の5項目とした。

また、調査対象階層はエージェンシー以下の階層とした。

### (3) 検討の視点

研究者の活動に与えられる大きな柔軟性の背景には、それを支えるものがバランスして存在している。それには“ビジョンの共有化”、“モチベーション／インセンティブ”による+側への引きと、“コントロール”による-側の押さえの両面がある。本調査では各プログラムについて、これら総体の仕組みがどのように形作られているかとの観点から整理分析を行った。



(4) 本章の構成

続く3.2節、3.3節において、それぞれDLI、ASCIにおけるプログラムマネジメントの状況について説明し、3.4節でそれまでのまとめを述べる。さらに、3.5節においてそこから導き出される日本への示唆について、検討を加える。

## 3.2 ケーススタディ 1 : DLI (Digital Library Initiative)

### 3.2.1 DLI の概要

DLIは「電子化情報を収集、保存、整理する方法を著しく進歩させ、コミュニケーションネットワークを通じたユーザーフレンドリーな検索、情報入手、情報処理を可能にする (DLI-1)」ことを目的とする、National Science Foundation (NSF) を中心とした産官学による共同プログラムである。エージェンシーのプログラムディレクター、研究者の作るコミュニティの草の根的活動がやがてワークショップの開催へと結びつき、その結果として1994年から1998年に掛けDLI - 1が実施された。

DLI - 1では6つの大学が資金提供先として選ばれ、プロジェクトを実施した。DLI - 1の成果は、Inktomi、Google、LYCOS等の検索エンジン関連企業の起業に繋がっており、産業活性化の意味からDLI-1は非常な成功を収めたプログラムであると言える。

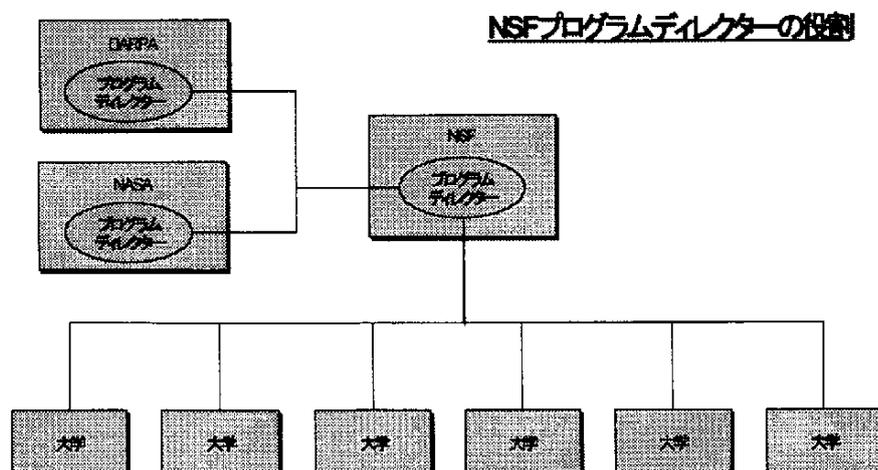
現在、DLI - 2が1998年から2002年までの計画で実施されており、資金提供先の選定が引き続き行われている。

企業のDLIプログラムへの参加は大学を通じて行われており、NSFと企業と直接のコンタクトは特に行われていない。しかし、NSFは大学が企業と共同で研究を行うことを奨励している。

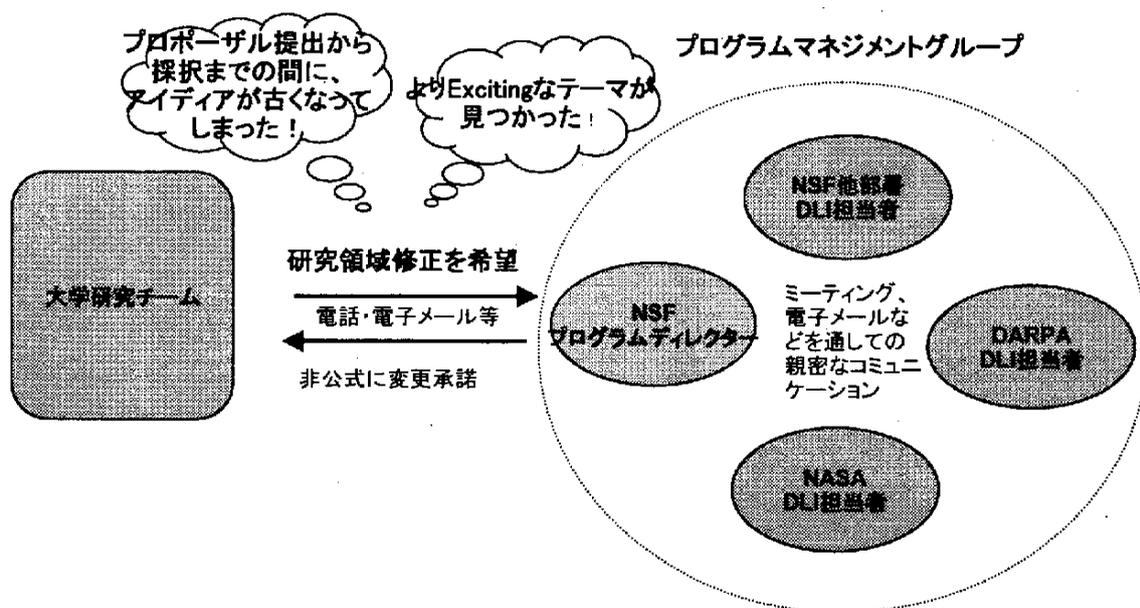
### 3.2.2 DLIにおける柔軟性

#### NSF プログラムディレクターの役割

- DLIにおいては、NSFがプログラムの主体でありNSFのプログラムディレクターに参加大学への承認権限は一任されている。これによりプログラムがエージェンシー間にまたがることにより起こる手続きの硬直化、煩雑化を防止している。

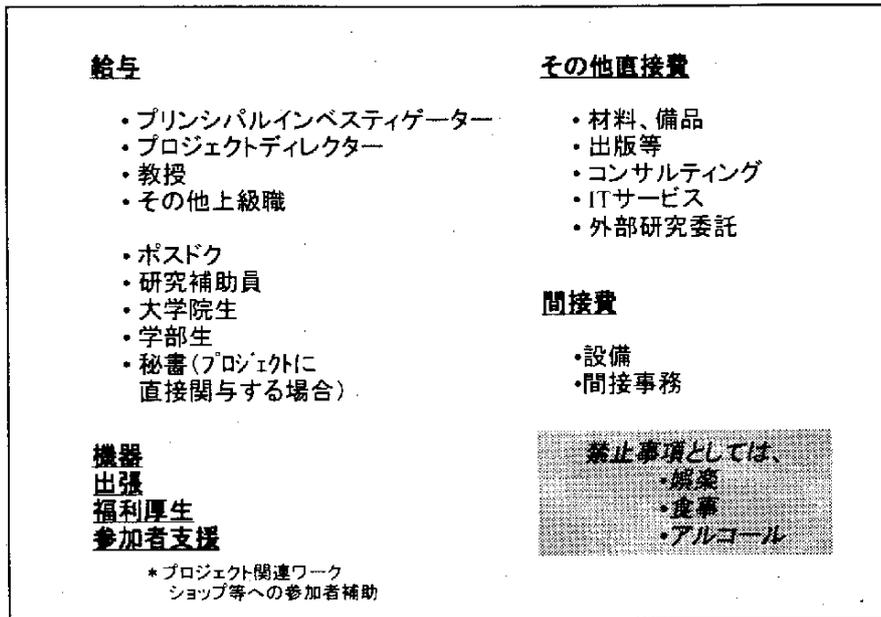


- NSFプログラムディレクターの役割は、研究領域への変更最終承認、プログラムの設計、各大学研究状況の把握・場合によってはアドバイス（報告書、現場視察、研究者との非公式なコミュニケーションを通して）、DARPA、NASAとのコミュニケーション、DLI関連ワークショップの開催等であり、研究チームが研究領域についての修正を希望する場合には、NSFプログラムディレクターは他エージェンシープログラムマネジャー／ディレクターと共に構成しているプログラムマネジメントグループの同意の上に承諾を行う。変更過程は電子メールなどでの簡単なやりとりであり、非常に柔軟な対応が可能である。書類上ではこの変更は次回の四半期報告書/年次報告書上に新たなテーマについての報告が突然現れる形となり、変更に伴う事務手続きは必要ない。なお、プログラムマネジメントグループ間でははミーティング、電子メールなどを通しての親密なコミュニケーションが図られている。



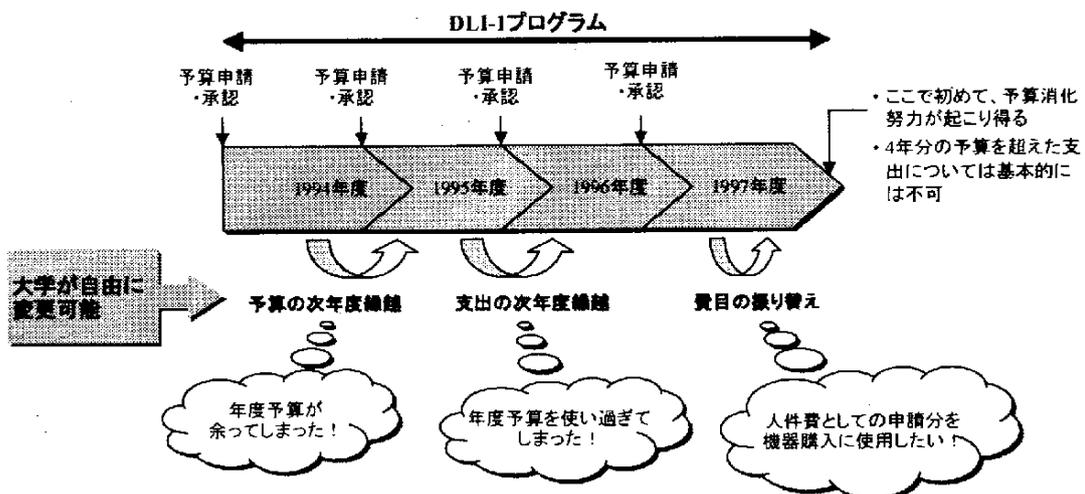
#### 予算に関する規定

- 予算規定は、全てNSFの規定に従っている。特に研究者人件費、秘書等事務職員人件費に予算が適用できることが、予算規模に応じた柔軟な人事を可能にしている。NSFファンド予算費目は以下の通り。

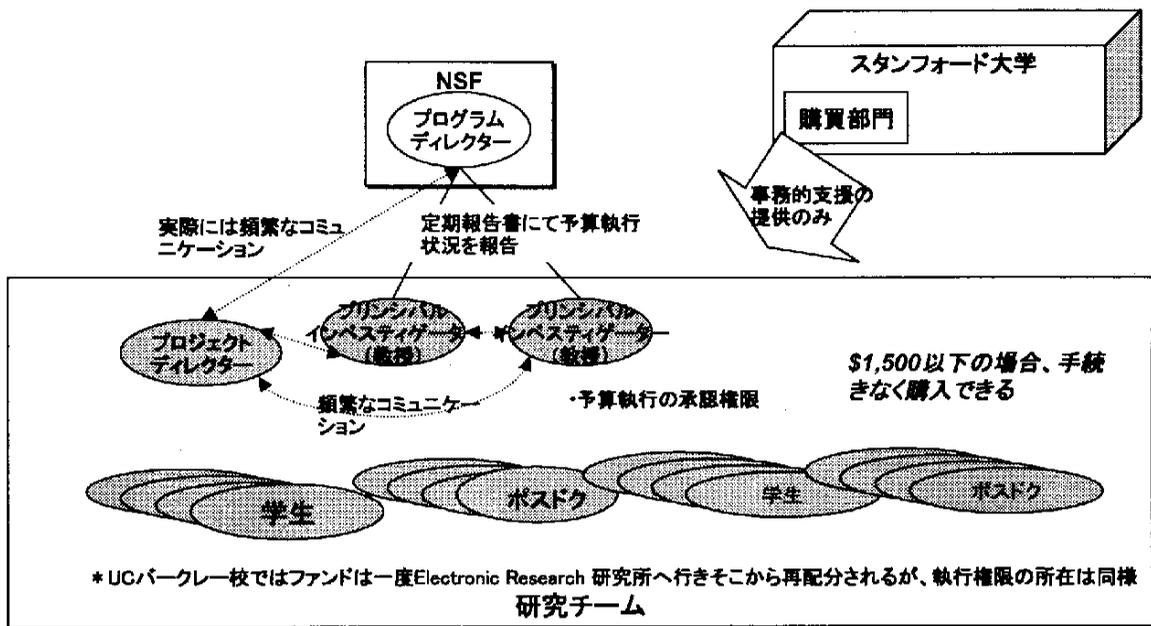


- \* それぞれにつき予算申請の正当性を書類にて説明の必要あり
- \* 人件費が年度予算の約50%を占めるような場合もある
- \* 大学教員のファンドからの給与は、夏期休暇中の3ヶ月分相当を超えてはならない

- 人件費が予算によってカバーされることから、大学内でのDLIに関する人事は、大学職員以外は全てプリンシパルインベスティゲーターの裁量により採用・待遇を含め決定が可能である。大学職員人事に関しては、大学が全権を握っている。
- 予算執行に関しては、年度ごとに予算申請が義務付けられているものの、4年間のプログラム実施期間内においては予算・支出の次年度への繰越、費目の振り替えも大学側が自由に行うことができ、年度末予算消化などの問題は起こらない。



- 大学と研究チーム間を見ても、大学は予算執行に関しては一切管理・介入は行なわず、支援の提供のみを行っている。スタンフォード大学では2人のプリンシパルインベスティゲーター (PI) がDLIプロジェクトに関する予算執行の公式な権限を有し、実際には各研究責任者が各々の判断で支出を行っている。



### 成果物の取り扱い

- 成果物に関しては、DLIでは、Contract、Cooperative Agreement、Grantの3種類のプログラム運営形態のうち主にCooperative Agreementと呼ばれる形態が採用されており、大学側に成果物の提出は一切求められていない。また、研究より生じた知的財産権に関しても取り扱いは全く大学に一任されており、大学では組織だった支援の仕組みが機能している。これらのことから、成果として生じる知的財産権の商業利用は非常に容易。

(参考) NSFの知的財産権取り扱い規定概要

NSFは、Contract、Cooperative Agreement、Grant全てのファンド受領形態の場合において、ファンドの成果物として生じた知的財産権の扱いに付き、特別の場合を除き以下の規定に従う

**権利の所屬**

- ・ファンド受領者は権利申請を行える
- ・ファンド受領者が権利放棄した場合、発明者が権利申請を行える
- ・ファンド受領者、さらに発明者が権利を放棄した場合、もしくは規定期間内に権利申請を行わなかった場合、NSFは権利申請を行える。但し通常、他エージェンシーからの権利申請要望がない場合、NSFは発明を公開
- ・NSFは全ての発明に対し非独占的権利を有し、無料でライセンスを使用できる

**発明者/ファンド受領者権利利用にあたっての条件**

- ・発明者/ファンド受領者はNSFに対し発明内容開示、発明内容の利用状況報告の義務を負う
- ・(基本的に)海外での利用を主とする者に独占的権利を譲ってはならない

\*これらはベイドール法の実施機関であるDepartment of Commerceが各エージェンシーに推薦した規定原文にNSFが一部変更を加えたもの

企業との連携

- DLI参加大学は、政府エージェンシー以外の企業、研究所等よりSatellite sponsorとして何らかの形で支援を受けることが強く奨励されている。しかし、大学と企業間の関係には政府は一切介入せず、この関係は大学研究チームと個別企業間の事情に合った協定により成り立っている。DLIでは政府ファンドと企業等による支援の割合は50:50にもなっており、スタンフォード大学のケースでは、支援企業は15企業。

3.2.3 DLIにおけるビジョンの共有化

ワークショップの開催

- DLIの研究対象領域であるデジタル図書館の概念は、NSF主催の度重なるワークショップによって、定義・再定義されてきている。これらのワークショップは、DLI研究者コミュニティの形成に大きく寄与している。
- ワークショップは産官学より対象分野関係者が出席し、数日間をかけて行われる。このワークショップの存在によって、産官学からのニーズ・視点を反映したビジョンの構築が可能となっている。DLI-2の枠組を議論したサンタフェワークショップでは、対象研究領域についてにみならず、プログラムの運営体制についても活発に議論され、DLI-2での運営体制に反映された。

### プログラムディレクターの資質

- エージェンシーの担当プログラムディレクターは当該分野研究者としても一流であり、プログラムマネジメントグループ、大学研究者より絶大な信頼を受けているため、研究コミュニティにおいて信頼できるメンバーとしてビジョン共有化過程におけるコーディネーターの役割を務められる。
- DLI担当のNSF プログラムディレクターの経歴
  - ・ 対象領域の研究者としての深い理解（情報・意思決定システムで博士号保有）
  - ・ プログラム立ち上げに中心的役割を果たし、マネジメントプランなどの作成も手掛ける。以来6年間（1994-）DLIの運営の担当責任者
  - ・ 上司（ディビジョンディレクター）とのミーティング義務はパフォーマンス評価の為の6ヶ月に1度のミーティングのみ。実質上は“同僚”（専門領域におけるピア）。
  - ・ 大学側、各エージェンシー側から非常に高い評価（参考）NSFでは、プログラムディレクターの65%が正式職員、27%が他エージェンシーからの出向者であり、約7%が数年間エージェンシーに勤務した後、研究に戻るローテーター。

### コミュニティにおける信頼関係

- これらのことから、産官学においては、厚い信頼関係に基づく研究コミュニティが形成されており、これがビジョン共有化実現の重要な下地となっている。

## 3.2.4 DLIにおけるモチベーション/インセンティブ

### 大学研究者・大学のDLI注力へのモチベーション

- 大規模な未踏分野への挑戦
  - ・ 大規模でリスクの高い研究の結果、インパクトの高い論文がキャリアになる
  - ・ 大規模でリスクの高い研究により、研究者としての知的好奇心が満たされる（競争の結果、知的好奇心が旺盛で野心的な研究者しか一流大学教員にはいない）。
- プログラムへの研究者ニーズの反映と、当事者意識の強さ
  - ・ プログラムのコンセプトにつき研究者を招いてワークショップを開催、結果を反映させたプログラム設計を行っており、為研究者側のニーズ・興味が反映されている。また、プログラム設計より関わることで、当事者意識が生まれる。
- ファンド獲得によるメリット
  - ・ 研究者側としてはファンドから給与を受けられる、また優秀な研究者を雇える
  - ・ 大学側にとってはファンドの一部は大学間接費（施設費・人件費）として収入となり、そのため研究者にとってはファンドをとることがテニユア獲得に有利に働く

#### ● 企業での活躍の機会

- ・ 大学職員であっても研究領域の強みで企業で活躍、給与をもらうことが可能。大学職員は大学から支給される9ヶ月分給与の他、3ヶ月分を稼ぐことができる。また、PhDの学生にとっては、企業との共同研究の場が豊富に用意されており、企業研究所と交流を深めつつ就職の可能性を模索できる。

#### ● 研究成果の知的財産権を利用した起業の可能性

- ・ 研究成果として生ずる知的財産権は大学に帰属するため商業利用が容易であること、ベンチャー支援制度が整っていることから、研究者が自らの研究結果を利用して起業することが可能である。また、大学は知的財産権をライセンスアウトすることで莫大なロイヤリティー収入を得られる。

#### 企業のDLI注力へのモチベーション

##### ● 大学との共同研究を通じたリクルーティング

- ・ 共同研究を行うことで、将来性の高い優秀なPhDの学生を惹きつけ、採用することができる。

##### ● 大学との共同研究を通じた研究所のIntellectual reputationの維持・向上

- ・ “開発”ではなく“研究”を行うXerox PARCなどの研究所では、学術的評価の高い大学と共同研究を行うことでその知的評判を維持、向上させることが重要。
- ・ 大学と共同研究を行うことで、研究指向の研究所研究者のモチベーションを維持。

##### ● 大学との共同研究を通じた先端技術へのアクセス

- ・ 先端技術に造詣の深い共同研究先のPhDの学生をサマータイムジョブ等で一時的に雇用し、研究所へ先端技術の導入を図ることができる。また、その間に学生が出した研究成果については企業の保有となる。

##### ● 課税負担軽減

- ・ 大学研究を資金・備品提供等により支援することは、税制優遇処置の対象。

### 3.2.5 DLIにおけるコントロール

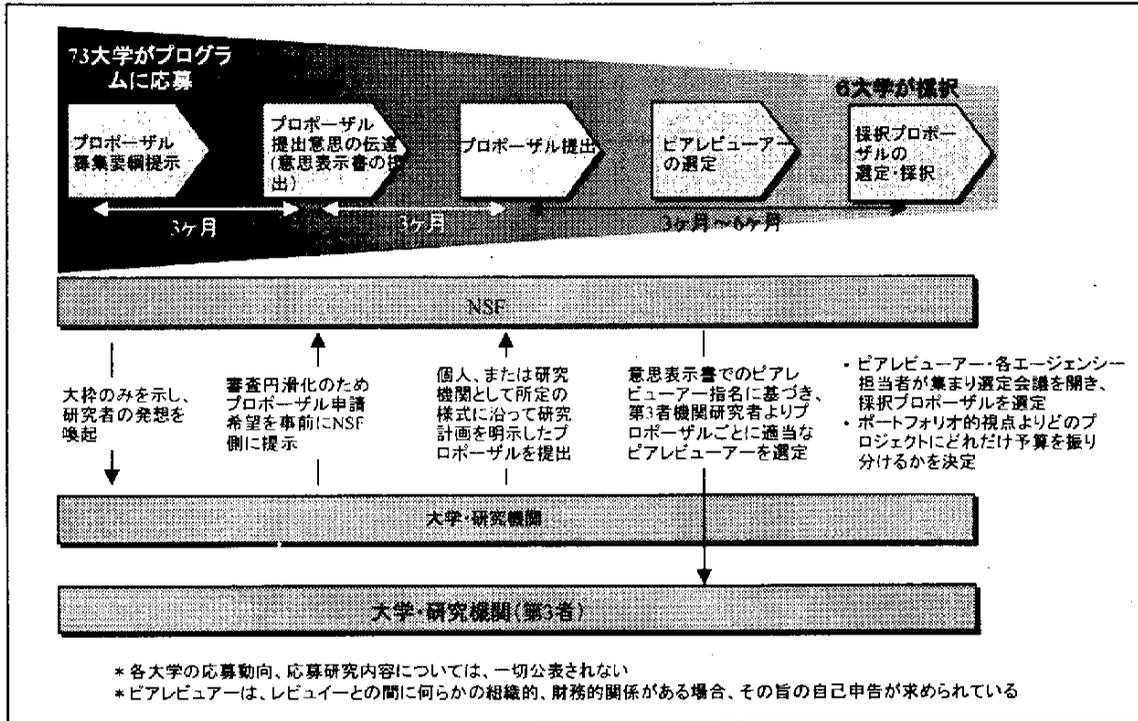
#### 報告・視察受け入れの義務

- プロジェクトの開始から終結まで、四半期ごと、年度ごと、プロジェクト終結時に研究報告書の提出義務、さらに2年に一度のエージェンシー職員による一日掛りの現場視察が行われている。結果に対する評価プロセスは存在しないが、プロジェクト終結時の次期プロジェクト継続可否が評価を反映したものとなっている。

プロポーザル選定

- プロポーザルの選定は専門家によるピアレビューによってなされる。応募者と関係のない全米各地のピアレビューアーとエージェンシー職員とがワシントンに集い、各プロジェクトを評価、採択プロポーザルを決定する。

プロポーザル選定プロセス



- DLIプロポーザル評価にはNSF規定評価基準に基づいた基準が用いられた。特に注目すべき点は、研究チームの組織・管理体制の十分さも大きな選定要素となっている点である。

### 3.3 ケーススタディ2: ASCI (Accelerated Strategic Computing Initiative)

#### 3.3.1 ASCI の概要

##### ASCI 開始の経緯

過去50年間に渡り米国は核兵器の製造と管理を行ってきており、核兵器の性能・安全性・信頼性維持の方法論は伝統的に主に核実験を実施することで、国立研究所、製造施設により開発されてきた。

また一方で、科学者、エンジニアは最先端の物理学の知識を核貯蔵管理へ適用する試みを重ねてきており、これは核兵器性能の数学的予測を徐々に可能にしてきた。

コンピューター性能の向上に伴いこのような数学的予測はコンピュータープログラムへと形を変え、兵器設計者に高度な情報提供をできるようになり、また多くの経験則がコンピューターコードへと変換されコンピューターコードの更なる改良が進められたことから、現在では、コンピューターによる計算と実験は大きく相互依存している。

このような状況下、クリントン大統領による“ゼロ・イールド”包括的核実験禁止条約の提案を受け、DoEを中心として1995年にASCIプログラムが立ち上げられた。

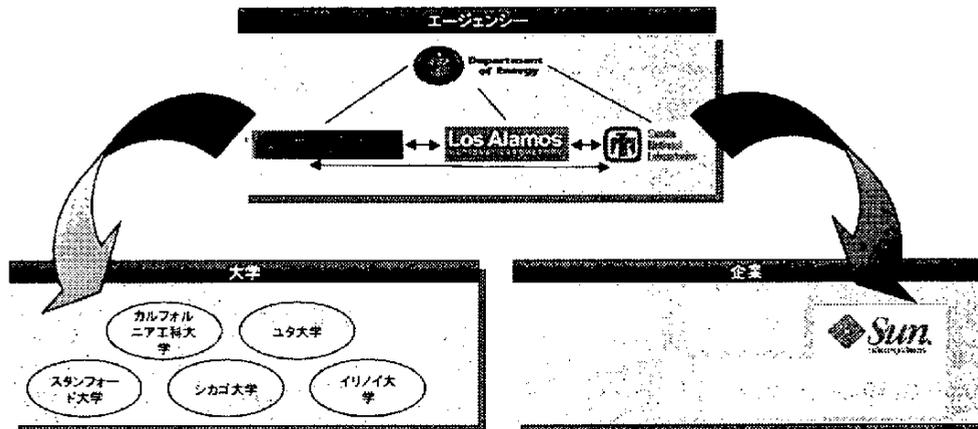
##### ASCI のミッション

ASCIは“核実験主体の方法論から早急にコンピューテーション主体の方法論に移行する”ため、米国核兵器貯蔵の安全性、信頼性を維持し核の危険性を減少させる上で欠くことの出来ない最先端のコンピュータモデリング、シミュレーション能力を創造することをミッションとしており、2010年までに、以下を実現することが期待されている:

- ・ 兵器設計、生産分析、事故分析、検定を行える、高性能、フルシステム、高信頼性を有するコードを開発
- ・ 米国コンピューター製造産業を刺激し、これらのアプリケーションが必要とするより強力なハイエンドスーパーコンピューティング能力を開発
- ・ これらのコンピューティング能力へのアクセス、利用を可能とするコンピュータインフラストラクチャー、オペレーティング環境を実現

ASCI 運営体制

ASCIプログラムでは、DoE所属の3つの国立研究所を中心として、大学、企業を巻き込んだ運営体制が構築されている。



エージェンシー

- ・ ASCIの取り組みは、ローレンス・リバモア国立研究所、ロス・アラモス国立研究所、サンディア国立研究所3つの国防プログラム研究所にまたがって行われている。
- ・ 3つの国立研究所のマネジメントの融合はASCIの5つの戦略の一つ。
- ・ 3研究所とDoEは緊密な協力体制によりASCIプログラムの運営を行っている。

大学

- ・ 大学は歴史的に国防プログラム国立研究所と緊密な関係を有する。
- ・ 国防プログラム国立研究所はその性質上得られた科学情報の扱いに関し非常に強い管理下にあり、大学との間には常にこの点で摩擦が存在する。
- ・ しかしASCIプログラムでは、“シミュレーションが高い精度で現実を反映できることを証明する”との知的目的が大学と国立研究所によって共有されている。

企業

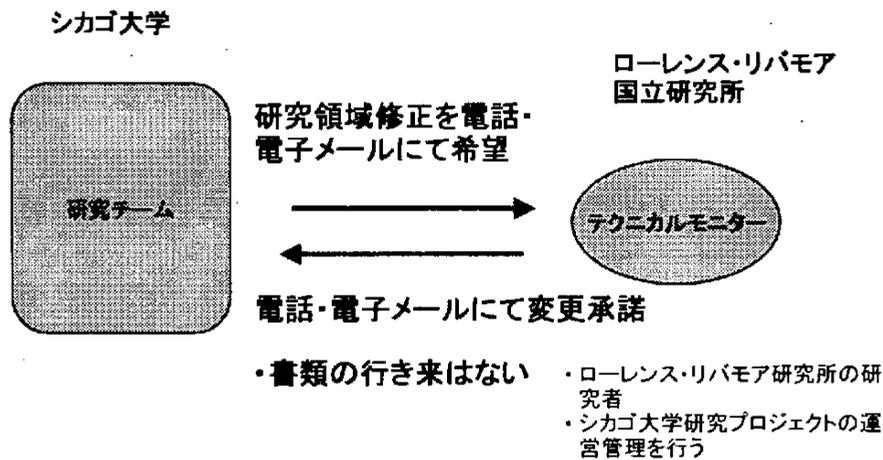
- ・ 初のスーパーコンピュータは兵器開発の一環としてコンピューター産業界との共同研究により1960年代に開発された。
- ・ 1980年代から1990年代にかけて、国防プログラムは劇的に企業との共同研究を減少させた。
- ・ この時点よりコンピューター産業界はビジネス用高性能マシンのマーケットに注力をはじめ、以来、国防プログラムにおける超高性能コンピューティングへのニーズは満たされていない。
- ・ 現在、ASCIを通じ、超高性能コンピュータの信頼できるマーケットの構築を目指した新たな提携が行われている。

### 3.3.2 ASCI大学研究プログラム

#### (1) ASCI 大学研究プログラムにおける柔軟性

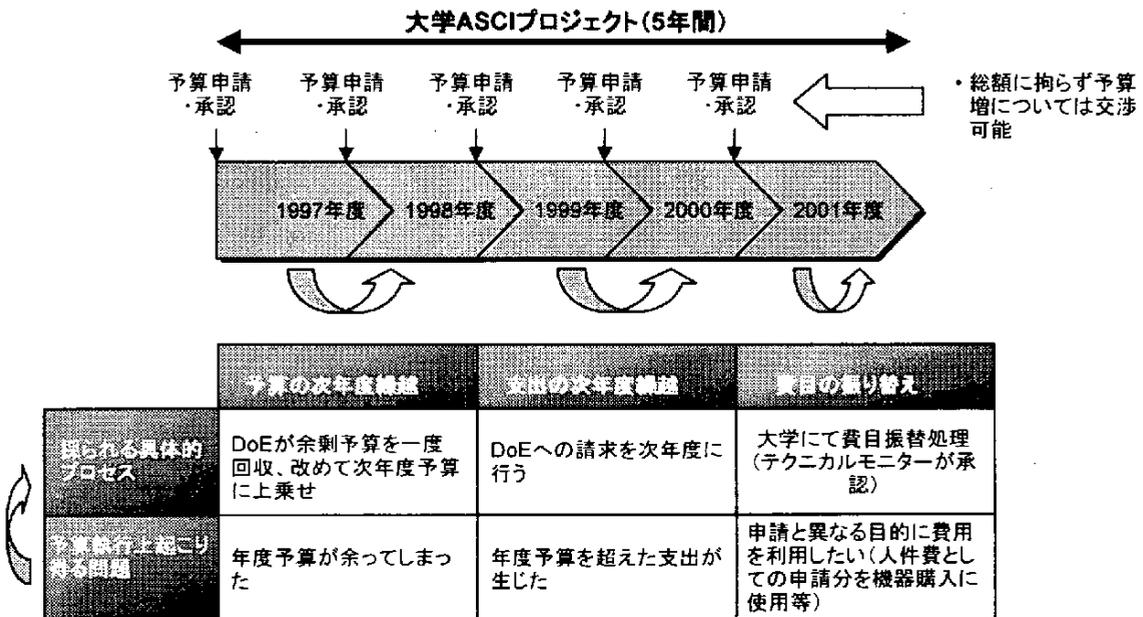
##### プロジェクト領域の変更

- 研究チームはプロジェクト研究領域の変更を希望する場合、大学プロジェクトの管理者となっている担当国立研究所のテクニカルモニターの承諾を得る。
- 承諾は電話、電子メール等を通じた非公式なもので書類提出は伴わず、基本的にプロジェクト研究領域の変更に関する制約は殆どない。

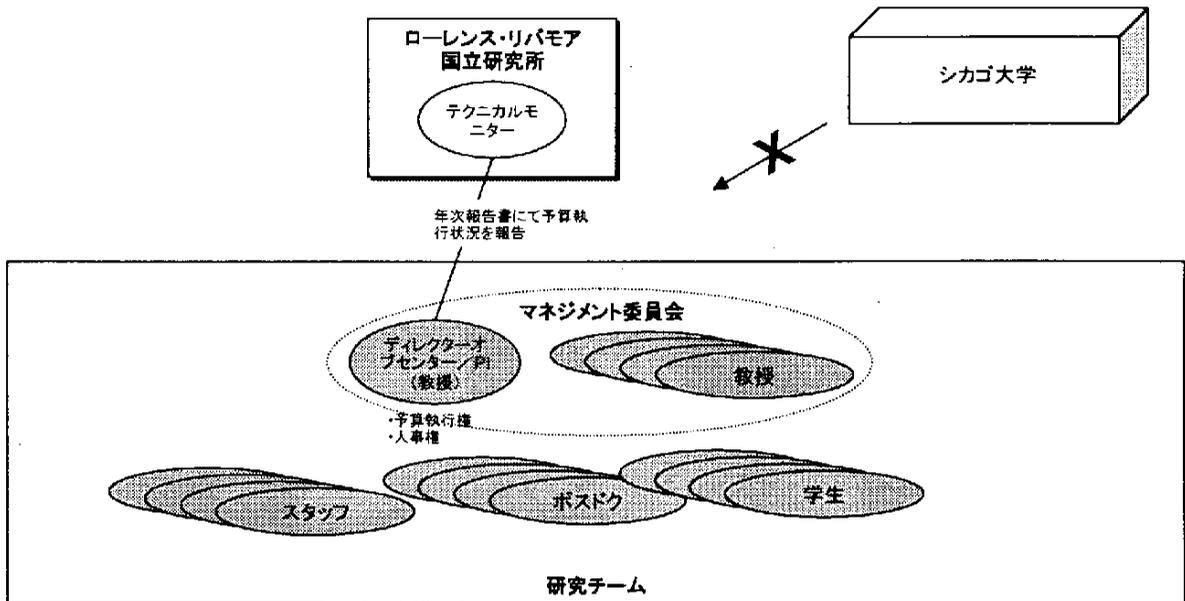


##### 予算執行

- ASCIでは実際に資金が大学に支給されるのではなく、大学が立て替えの上DoEに請求書を送付する。ASCIでも毎年予算申請が必要だが、予算・支出の次年度繰越、年度内での費目振替は可能。さらにDoEでは予算増の交渉も認めている。



- シカゴ大学においては、全て研究チームのディレクター オブセンター (=PI) が予算執行・人事（除大学教員人事）に関する権限を有しており、大学は一切関与しない。ディレクターオブセンターは所属の事務・予算管理スタッフを有しており、大学による予算・人事に関する支援も特に受けていない。予算に応じた研究員・事務スタッフの増強が可能。



### 企業との連携

- ASCIにおいても企業との共同研究は自由に設定できる。但し企業はシミュレーションに関して大学に後れていること、プロジェクト終了後企業にDoEのスーパーコンピューターが利用可能ではないことから、互いに共同研究をするインセンティブは低く、実際企業との共同研究はほとんど行われていない。

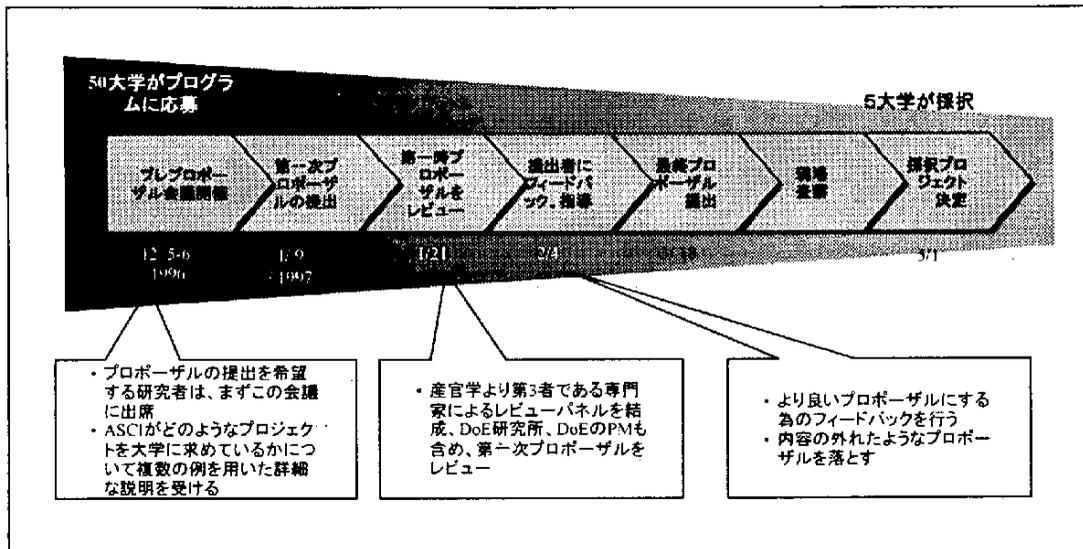
### (2) ASCI 大学研究プログラムにおけるモチベーション/インセンティブ

- 大学研究者がASCIに注力するモチベーションとしては、以下のものが挙げられる。
  - ・ 知的興奮が得られる
  - ・ 他の研究者には出来ない研究ができる
  - ・ 将来的インパクト及びリスクの高い先端的な研究を行える
  - ・ 超高速スーパーコンピューターが利用可能
- 米国では教授職（テニユア）を得るには非常に激しい競争が必要であり、自ずと教授職を得られたような研究者にはリスクが高く先進性の高い研究を好むような野心的な研究者が多く、ASCIプロジェクト外の提供する上記のような状況による知的興奮は教授にとっての強いモチベーションとなる。

### (3) ASCI 大学研究プログラムにおけるコントロール

#### プロポーザル選定

- DoEはASCIプログラムにおける大学パートナーの選定に当たり、現場査察を含めた非常に厳密なプロポーザルの選定を行っている。また単なる選定だけではなく、個別のプロポーザルを厳密にDoEの要求に合ったものへと変更をさせている。



プロポーザル選定プロセス

#### 報告義務・査察受け入れ義務

- 非常に集中的な現場査察によって、研究管理体制、研究内容、研究進捗状況が事細かにチェックされる。
  - ・ 年2回DoE職員及びDoEとは無関係の独立した研究者の総勢30人が大学を2日間に渡り査察
  - ・ 大学研究チームによる発表を受け、大学職員のみならず、学生からも話しを聞く
  - ・ プロジェクト計画についてもチェックを行う
- 書類による報告は、年次報告書のみ。
- 現場視察、年次報告書に基づく評価は、プロジェクト開始より3年目（中間評価）と5年目（最終評価）に下される。中間評価の結果、プロジェクトの中止もあり得る。最終報告の結果は、プロジェクトの次期プロジェクトへの継続可否に反映される。

#### 成果物の取り扱い

- 研究の結果生じた成果物の取り扱いは基本的に大学に一任されているものの、DoEは以下の3点を契約条件に入れている。
  - 1) 政府にロイヤリティーの徴収なしでライセンスを与えること
  - 2) ソフトウェアへの権利主張にはDoEの承認が必要であること
  - 3) DoEはソフトウェアを使用しコピーする制限付きの権利を保有すること

|           |        |  |                                     |
|-----------|--------|--|-------------------------------------|
| シカゴ大学     | * 私立大学 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ASCIプロジェクトの成果物は全て無料で公開している</li> <li>• 使用によるトラブル発生時の責任所在等について簡単な契約をするのみで一般に入手可能</li> <li>• 但し、使用当たっては製作者名の明記を求めている</li> </ul>      | プロジェクト内容                            |
|           |        |  | 天文物理学的サーモニュークリアーフラッシュのシミュレーションによる解析 |
| スタンフォード大学 | * 私立大学 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 企業(エンジン製造メーカー)と共同研究を行っており非公開契約を企業と結んでいる</li> <li>• 企業との共同研究より生まれた成果物(ソフトウェア)は企業と共有化(エンジン製造メーカーからは、エンジンに関する技術的支援を受けている)</li> </ul> | プロジェクト内容                            |
|           |        |  | ガスタービンエンジンのシミュレーション技術開発             |

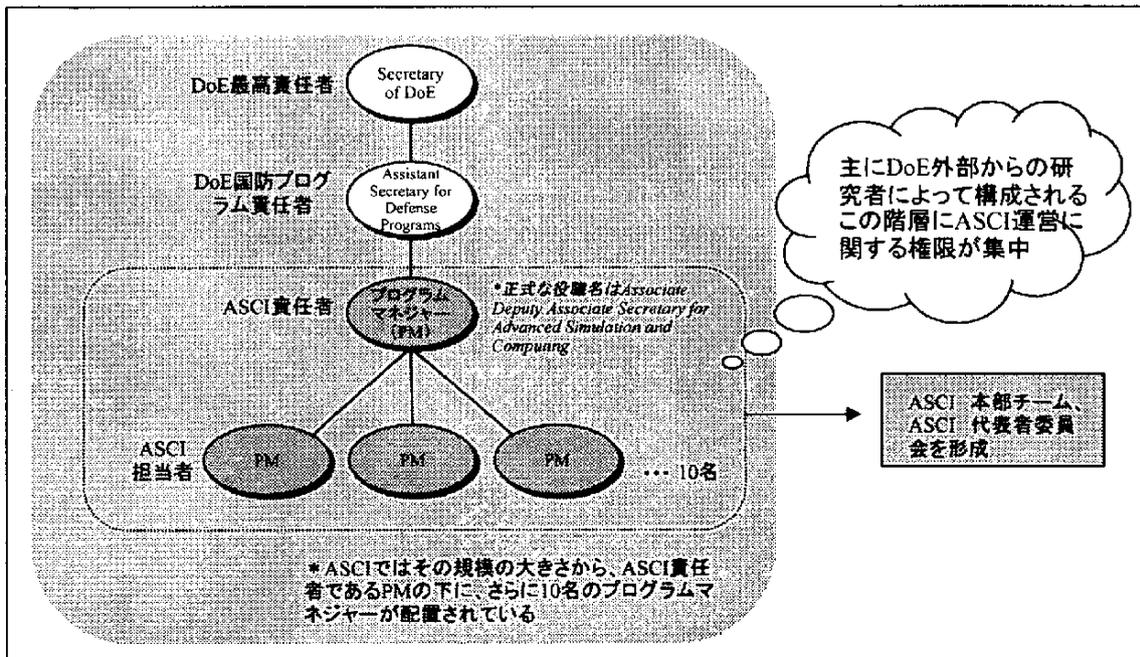
成果物取り扱い事例

### 3.3.3 ASCI 国立研究所研究プログラム

#### (1) ASCI 国立研究所研究プログラムにおける柔軟性

##### DoE におけるプログラムマネジャー (PM) への権限委譲

- DoEにおけるASCIのプログラムマネジャー (PM) は、DoEにおいて非常に高い地位にある国防プログラム責任者に直接報告をするため、実質的にASCI運営におけるほとんどの権限を付与されている。



- ASCIの実質的責任者であるPMは、2年契約で一時的にDoEに在籍する一流の研究者である。PMの持つASCIの最先端技術への深い理解は、プログラム遂行において迅速かつ正確な判断と実行を可能にしている。

### ASCI責任者であるPMの経歴

- ・ カルフォルニア工科大学に在籍、現在は2年間の休職（リープ）中
- ・ 数学でPh. D. を保有
- ・ ASCIの扱う全分野に渡り専門知識を有する

\*そのほか、彼の下に配属されている10名のPMも全て、研究者としての資質を有する人材である。

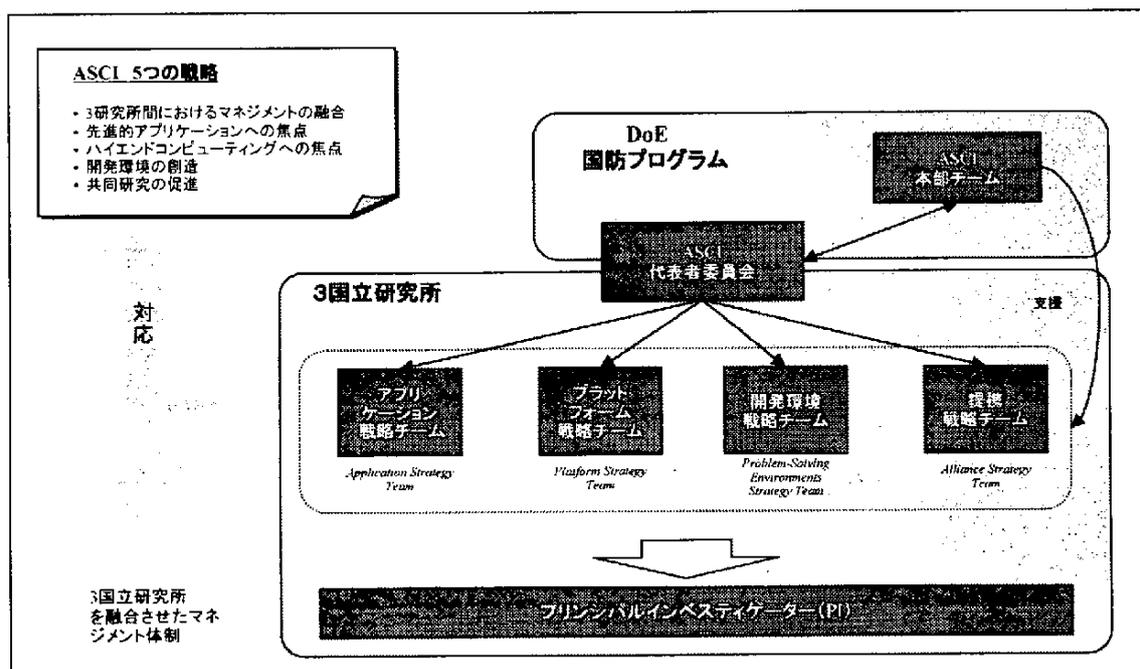
### 予算執行

- 予算執行は、金額が小さい場合には研究所が自由に変更可能。大きい場合にもDoE側より文書での承認が得られれば、繰越、費目振替については変更可能である。

### 予算使途

(ロス・アラモス研究所の場合)

- ASCIなどのプログラム予算は、研究費の他、人件費を含む。また、研究所はプログラム予算の一部をTaxとして徴収、個々のプログラムの枠を超えたインフラ整備、LDRDと呼ばれる自主基礎研究へ充当しており、研究所の自立性がある程度担保される仕組みが存在する。



### 成果物の取り扱い

- ASCIプログラムにおいて開発されるソフトウェア等の成果物については、実物が研究所にあれば良く、ソースコード等の提出は必要ない。

## (2) ASCI 国立研究所研究プログラムにおけるモチベーション／インセンティブ

### 国立研究所研究者の ASCI 注力へのモチベーション

#### ● 魅力的な研究環境

- ・ DoE国防プログラムは世界最高速度のスーパーコンピュータを始めとする極めて高度な研究設備を研究者に提供することから、研究者にとってこれらの環境での最先端の研究は純粋に知的好奇心を満足するものとして大きな魅力。

背景：国立研究所研究者のキャリア形成（ロス・アラモス研究所のケース）

- ▶ 研究者は通常、大学院、ポスドクを経て直接国立研究所へ就職
- ▶ 就職先を選択する際に、ビジネスに興味のある研究者はシリコンバレー、大学へ、アカデミックな研究に興味のある者は大学へ、比較的応用分野に興味を持ち先端的研究環境での研究に魅力を感じる者がDoEの国防プログラムの研究所に来る
- ▶ 研究所研究者にとっては、ミッションの達成が第一目的であり、論文作成はそれほど重要ではない。ミッションの達成の為に論文作成に時間を割かないことも多い（成果の約50%程度が論文として発表される）

## (3) ASCI国立研究所研究プログラムにおけるコントロール

### プログラム推進体制

- ASCIプログラムの全体設計に際し、DoEはASCIの目的実現の為に5つの戦略を反映したマネジメント体制を確立。各戦略チームへ各戦略を具体化し遂行する責任を負わせた。
- DoEと研究所間での役割分担の視点から見ると、プログラム全体の遂行、運営責任・権限はDoE側が有し、各研究所は主に与えられたミッション（目的）の達成を効率的に研究所レベルで実行することに責任を負っている。
- また、研究所内のプログラム推進体制を見ると、ロス・アラモス 研究所では近年、階層構造の強化を行った。ロス・アラモス研究所では、適度な数の階層構造の導入により研究推進は効率化されたと受けとめられている。
- 階層構造の存在によって、プログラムの予算執行、配分権限は各階層へ段階的に権限配分がなされている。各階層が責任範囲内の資源配分バランスをコントロールすることで、全体の適切な資源配分バランスが実現されている。

## 計画策定

- 毎年ASCI年度予算の獲得後、極めて詳細な年度計画である実施計画を策定する。実施計画の策定にはDoE側が大きく関与し、3～4ヶ月をかけてDoE側と研究所側とで案のやりとりを行う。
- 計画目標の設定、変更に対するコントロールの度合いは、目標のレベルにより段階的に異なるように全体設計されている。

| 具体的   | 設定目標    |   |  | 目標を変更する場合採られるプロセス  |   |
|-------|---------|---|--|--|---|
|       | 設定目標    | 設定機関*   | 説明   |  |   |
|       | マイルポスト  | DoD*, DoE, 国立研究所  | <ul style="list-style-type: none"> <li>ASCI全体計画に盛り込まれたASCI全体の計画目標</li> <li>ASCI立ち上げ時にDoE及びDoD職員、国立研究所PD、PMIにより度重なる検討の上設定された</li> <li>達成状況は外部レビューの対象</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>プログラム全体の見直しを意味することから、変更は困難</li> </ul>   | <b>厳しいコントロール</b><br>変更は非常に困難もしくは不可                |
|       | マイルストーン | DoE, 国立研究所  | <ul style="list-style-type: none"> <li>毎年実施計画に盛り込まれる各研究所毎の達成目標</li> <li>達成度は内部レビューの対象</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>次年度実施計画策定時に、変更、削除が可能</li> <li>年度の途中であれば、変更理由に付き詳細な説明資料を提出、承認が得られれば変更可能</li> </ul> | <b>ある程度のコントロール</b><br>実施計画への変更は、通常年一度程度の頻度で行われている |
|       | タスク     | DoE, 国立研究所  | <ul style="list-style-type: none"> <li>マイルストーン達成のための詳細目標</li> <li>毎年実施計画に盛り込まれる</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>マイルストーンに同じ</li> </ul>   |   |
| サブタスク | 国立研究所   | <ul style="list-style-type: none"> <li>タスクをさらに詳細化した研究者の具体目標</li> <li>文書化するが、DoEへ提出はせず研究所内部利用のみ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>研究所内で柔軟に変更、中止が可能</li> </ul>   | <b>柔軟</b><br>頻繁に変更   |   |

\*DoD: Department of Defense

## 査察受け入れ・報告・PI会議

- 外部レビューと内部レビューの2種類の現場査察、進捗報告書の提出、PI会議の開催を通じ、研究所のプログラム進捗状況はDoEにより詳細に把握され、その評価は次年度の実施計画策定にあたり反映される。

### 外部レビュー

- ・ DoE職員、外部ピアレビューア（大学、産業界、研究所の退職者等の研究者）によるレビュー。
  - ・ 全体計画のマイルポストを達成したか否かを評価（達成か未達かで評価。達成の場合、DoE内で大きく発表）。
  - ・ 基本的には毎年一度、2～3日間に渡り行われる。
  - ・ プロジェクトのサイズ、状況に応じて、レビューの間隔は柔軟に変更され、年数回レビューが行われるプロジェクトや、2、3年に一度しか行われないプロジェクトもある。
- 評価結果は次年度実施計画へ反映。

### 内部レビュー

- ・ 研究所プログラムオフィスによる研究所内部でのレビュー。
  - ・ 実施計画で設定されたマイルストーンの達成状況を評価。
  - ・ 年に一度行われる。
- 評価結果は研究所内における進捗管理、資源配分の決定に利用。

### 進捗報告書

- ・プロジェクトのサイズ、状況に応じて、プロジェクト毎に異なるタイミング（3ヶ月ごと、1年ごと、2年ごと等）で進捗報告書をDoEへ提出。

### PI会議

- ・ 3 研究所の研究者が、研究内容詳細を発表。
- ・ 半年に一度開催。
- ・ 外部者によるレビューは行われませんが、DoE職員によるレビューとして機能。
- ・ 秘密保持の必要のない公開セッションでは企業、大学のASCI関係者も参加。

### 知的財産権の取り扱い

- ASCIプログラムより生じた知的財産権の取り扱いは基本的にペイドール法に準拠している。
  - ・ 研究成果として生じた知的財産権は、研究所のオペレーターであるカルフォルニア大学とDoEに帰属。
  - ・ DoEはロイヤルティー料なしで成果物の利用が可能。
  - ・ 研究者が成果物に関するライセンスを購入し起業することは可能であるが、非常に煩雑なプロセスが必要であり、起業例は非常に少ない。

### 3.4 まとめ

#### 3.4.1 米国モデルに見る鍵となる施策

以上までに見てきた米国政府主導プログラムについて、日本にはない形でプログラムの成果に大きく寄与していると考えられる、**鍵となる施策**の抽出を行った。

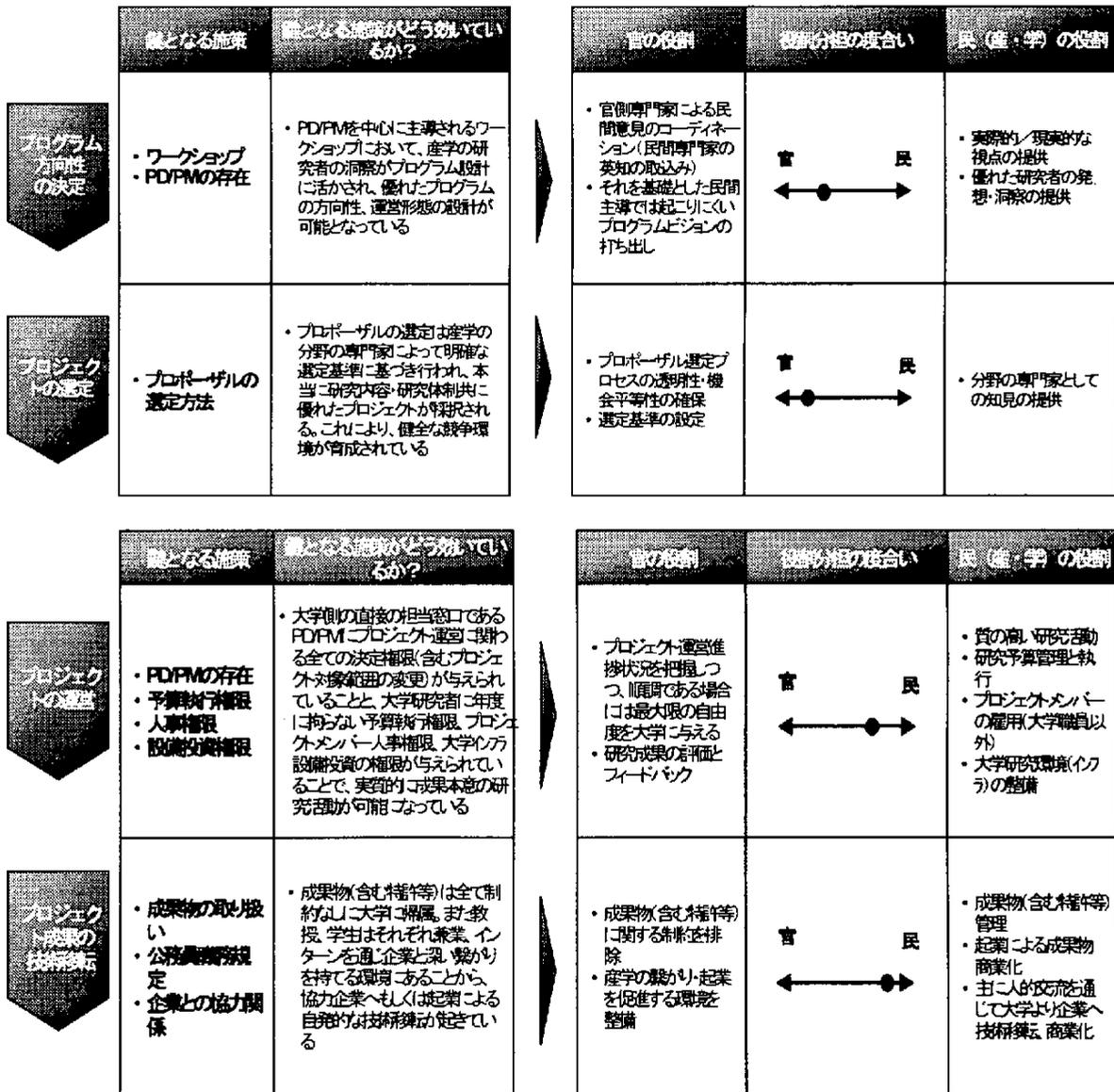
|  |  |  |   |  |                      |
|--|--|--|---|--|----------------------|
| プログラムの流れ<br>プログラム対象機関                    |  | 大学<br>企業<br>官民<br>連携   | 大学<br>企業<br>官民<br>連携  | 大学<br>企業<br>官民<br>連携   | 大学<br>企業<br>官民<br>連携 |
| <b>大学</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>ワークショップ<br/>研究者発知の取込み</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>プロポーザルの選定方法<br/>ピアレビュー制度</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>設備投資権限<br/>ファンドによる研究者の大学内外<br/>設備投資権限</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>成果物の取り扱い<br/>ペイドール法/NSF方針</li> <li>公務員職務規定<br/>教授による企業での兼職</li> <li>企業との協力関係<br/>インターンシップを通じた学生と<br/>企業の交流</li> </ul> |                      |
| <b>大学<br/>官民<br/>連携<br/>プログラム<br/>共通</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>PD/PMの存在<br/>PD/PMのキャリアと彼らへの大<br/>幅な権限委譲</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>PD/PMの存在<br/>役割/キャリア/権限</li> <li>人事権限<br/>ファンドによる研究者の研究者・<br/>学生・スタッフ雇用権限</li> <li>予算執行権限<br/>予算繰越、振り替え</li> </ul> |  |                      |
| <b>官民<br/>連携<br/>プログラム</b>               |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>PMの存在<br/>PMのキャリアと彼らへの大幅な<br/>権限委譲</li> <li>実施計画の策定<br/>詳細な年度計画の策定</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>実施計画の策定<br/>詳細な年度計画に基づく進捗管<br/>理</li> <li>レビュー<br/>内部レビュー/外部レビュー/<br/>PMミーティング</li> </ul>                          |  |                      |
| <b>企業</b>                                |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>プロポーザルの選定基準<br/>商業的存続性のある技術開発<br/>のみ選定<br/>5年以内の商業化を義務付け</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>予算執行権限<br/>ハードウェア開発の場合予算執<br/>行状況に関し報告義務なし<br/>費目制限なし</li> <li>コスト分担義務付け<br/>企業側予算執行自由度向上</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>柔軟な契約形態<br/>成果物提出不要<br/>知的財産権が企業側に帰属</li> <li>コスト分担義務付け<br/>企業側知的財産権獲得可能</li> </ul>                                   |                      |

米国政府主導研究開発プログラムにおける鍵となる施策

以下さらに、これらの施策がプログラム運営の各段階において、どのように柔軟性実現の仕組みを支え、その結果官民（国研）の役割分担がどのようなになっているかにつき分析を行った。

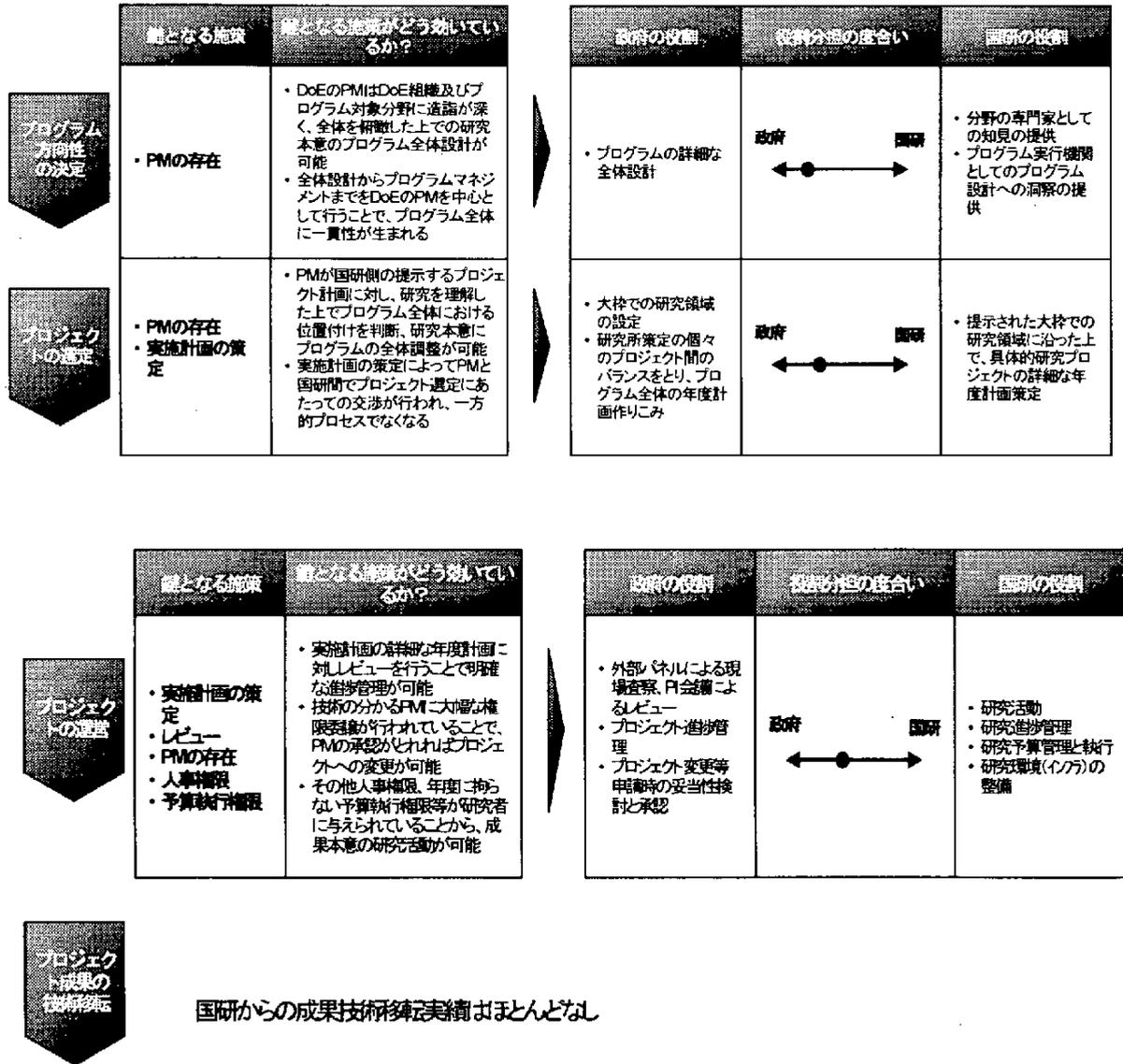
3.4.2 米国モデルに見る官民の役割

(1) 大学研究プログラムの場合



- 大学研究プログラムの立ち上がり期は、先端的なプログラムの性質上官に重要な役割がある。しかしその中でも、プログラム設計へは民間研究者の英知が有効に導入されている。
- プロジェクト運営、成果の技術移転という実施の段階においては、民間にほとんど役割が委譲され、大きな自由度が与えられている。

(2) 国立研究所研究プログラムの場合



- 国研プログラムでは国としてのミッションの達成が第一義であり、政府が主導的役割をとっている。研究内容に深い理解のあるPMの存在は、具体的研究内容決定にまで踏み込んだ政府側の主導を可能にしている。
- プロジェクトの運営においても、PMを中心とした政府側の積極的なコントロールがなされている。この背景としては、ASCIプログラムの研究内容が比較的応用分野よりであり計画変更が起りにくく、強い管理型のプログラムマネジメントが機能しやすいことがある
- 成果技術移転の実績はほとんどなし。

3.5 日本への示唆

3.5.1 日本において官民の役割を大きく整理すべき部分

(1) 大学研究プログラムの場合

日本の大学における研究プログラム運営は官による管理が圧倒的に強く、官民の役割を改めて見直し、それに沿った施策の導入を検討して行く必要がある。

|             | 日本における問題点   | 官民役割分担のあるべき姿 | 鍵となる施策  | 日本における施策の有効性   |
|-------------|---|--------------|---|--|
| プログラム自体の決定  | <ul style="list-style-type: none"> <li>プログラムの方向性検討において官の思惑が強く反映されるため、研究者にとって魅力あるプログラムとならない</li> </ul>                               |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>PD/PM制度の導入</li> <li>ワークショップの開催</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>PD/PM制度導入とワークショップの開催は、プログラムの全体設計への研究者の意見反映を可能にし、プログラム研究開発への研究者の意欲的な取り組みを促進する</li> </ul> |
| プロジェクトの選定   | <ul style="list-style-type: none"> <li>選定基準が明確でなく、選定プロセスが透明性に欠ける</li> </ul>   |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>ピアレビュー制度の導入</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトの選定過程を透明化し、研究者のプログラムへの積極参加を促すとともに、研究者間に健全な競争環境が育成される</li> </ul>                   |
| プロジェクトの運営   | <ul style="list-style-type: none"> <li>計画変更の場合煩雑な手続き・事務処理が必要、もしくは計画変更は実質上不可</li> <li>人件費・大学共有のインフラ整備費は支給研究費でカバーされない</li> </ul>      |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>PD/PMの導入</li> <li>研究費への研究者・学生・スタッフ等への人件費計上の認可</li> <li>研究費への大学施設・インフラ整備投資費計上の認可</li> <li>予算繰越、費目振り替えの認可</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>人件費の手当て、大学インフラ整備が容易になり、大量の事務手続きの必要性が大幅に改善される</li> <li>予算消化の問題も大幅に改善される</li> </ul>       |
| プロジェクト成果の活用 | <ul style="list-style-type: none"> <li>国が成果物の権利を共有しており商業化が困難</li> <li>産学の連携に制約があり、実現へのハードルが高い</li> <li>産学連携へのインセンティブに乏しい</li> </ul> |              | <ul style="list-style-type: none"> <li>国による成果物に関する権利の完全放棄</li> <li>大学による成果物管理体制の構築</li> <li>大学職員就業の認可</li> <li>インターンシップ制度の導入・促進</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>日本において滞りがちであるプログラム研究成果の商業化を大きく促進</li> </ul>   |

(2) 国立研究所研究プログラムの場合

一方、国立研究所における施策導入の検討に際しては、国立研究所の対象とする研究分野の性質（基礎／応用）や、研究所のミッション等要因の考慮が必要である。

|            | 日本における問題点   | 政府国研役割分担のあるべき姿 | 鍵となる施策   | 日本における施策の有効性   |
|------------|---|----------------|--|--|
| プログラム自体の決定 | <ul style="list-style-type: none"> <li>プログラムの方向性検討において政府の思惑が強く反映されるため、研究者にとって魅力あるプログラムとならない</li> </ul>                                    |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>PM制度の導入</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>あくまでも政府主導だが研究本意のプログラム設計が可能</li> </ul>   |
| プロジェクトの選定  | <ul style="list-style-type: none"> <li>選定基準が明確でなく、選定プロセスが透明性に欠ける</li> </ul>   |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>(実施計画策定プロセスの導入)</li> <li>(PM制度の導入)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>(一方的なプロセスからプロジェクト選定における相互の交渉の場を実現)</li> </ul>   |
| プロジェクトの運営  | <ul style="list-style-type: none"> <li>進捗管理、評価がほとんどない</li> <li>計画変更の場合煩雑な手続き・事務処理が必要、もしくは計画変更は実質上不可</li> <li>人件費は支給研究費でカバーされない</li> </ul> |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>PM制度の導入</li> <li>研究費への人件費計上の認可</li> <li>予算繰越、費目振り替えの認可</li> <li>(現場査察、PI会議の導入)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>人件費の手当てが容易になり、大量の事務手続きの負担が大幅に改善される</li> <li>予算消化の問題も大幅に改善される</li> <li>(明確な評価が可能)</li> </ul> |

\* 括弧は基礎研究を行う国立研究所への有効性は要検討のもの

### 3.5.2 日本での鍵となる施策導入の検討

日本における鍵となる施策の導入にあたっては、中心となるコーディネーターが制度面での整備、運用面での醸成を進め、さらに総体のバランスを見ながら適宜調整を行っていく必要がある。

#### (1) 大学研究プログラム・国立研究所プログラム共通

|                             | 米<br>国<br>事<br>例<br>(●○△) | 制度面                             |  | 運用面                              |   |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|--|----------------------------------|---|
|                             |                           | 導入制度                            | 留意点  | 達成すべきもの                          | 考えられる働きかけの手段  |
| PD/PMの導入                    | 15,16,28,30,61,63         | PD/PMのポジションをプログラム運営責任者として省庁内に設置 | ・ PD/PMの省庁における位置付け、どこまで権限委譲をするか、もしくは可能かにつき検討が必要                  | PD/PMの職務の魅力度<br><br>PD/PMのキャリアパス | ・ 権限を付与・集中<br>・ リーダーとしての登場の機会(スピーチ等)を設ける<br>・ ワークショップ/審議会等での発表、議長役を職務に入れる<br>・ 初期に個人基礎で注意深い人選を行う(成功事例作り)<br>・ 米國へ出張、トレーニング目的で現役PD/PMと議論させる<br>・ 支援機能を手当て、また外部支援を使う権限・予算を付与<br><br>・ 初期には出身母体機関の特別承認(任期後戻れる権利保証)を取り付ける |
| 研究費への研究員・学生・スタッフ等への人件費計上の認可 | 17,23,32,65               | 人件費費目の追加                        | 人件費計上の合理性のチェック機能が必要(PD/PMの導入等)                                   | 特になし                             | 特になし  |
| 予算繰越、費目振り替えの認可              | 18,48,64                  | プロジェクトを通じ一括で予算配布(政府年度予算との切り離し)  | ・ 年度毎政府予算との折り合いを可能にする仕組みが必要<br>・ 予算繰越、費目振替の合理性をチェックするPD/PMの導入が必要 | 研究者側の新たな予算制度下でのプロジェクト運用体制        | まず人件費計上を認め、新たな予算制度への迅速な対応が可能な体制を整える   |

- PD/PMの導入、予算執行に関わる認可は、大学と国立研究所プログラムに共通して導入を検討すべき。ただしPD/PMの人事面は特別扱的な準備が特に初期に必須(必ず成功させる)。

#### (2) 大学研究プログラムのみ

|                      | 米<br>国<br>事<br>例 | 制度面                                       |  | 運用面                |  |
|----------------------|------------------|---|--|--------------------|--|
|                      |                  | 導入制度                                      | 留意点  | 達成すべきもの            | 考えられる働きかけの手段   |
| ワークショップの開催           | 27,29,32         | PM/PDによるプログラム運営前・期間中のワークショップ開催を奨励・援助      | PD/PM等ワークショップを主導出来る人材が必要   | 研究者のワークショップへの積極的参加 | ・ 若手研究員を積極的に招待し、多くの発言の機会を与える<br>・ 研究者の意見を反映したプログラム設計の成功事例を作る |
| ピアレビュー制度の導入          | 18,39,54,55      | ・ プロジェクト提案書選定をピアレビューにより行う<br>・ 選定基準を明確に設定 | ・ ピアレビュー選定の為の委員会設置が必要<br>・ ピアレビュー選定基準設定が必要(レビュイーとの師弟関係を制限等)                  | 選定にあたっての選定基準遵守の意識  | ・ ピアレビューとして若手研究者の起用<br>・ ピアレビューにあたりレビュイーの名前・大学名を伏せる          |
| 研究費への大学施設・設備投資費計上の認可 | 17               | 大学施設費費目の追加/費目規定の廃止                        | ・ 大学交付金との調整が必要<br>・ 大学側へ研究費から一部設備費として徴収する制度の導入が合わせて必要<br>・ 設備投資合理性のチェック機能が必要 | なし                 | なし   |

- ワークショップ、ピアレビュー制度などは比較的導入に際しての障害は少なく、高い効果も期待できる。

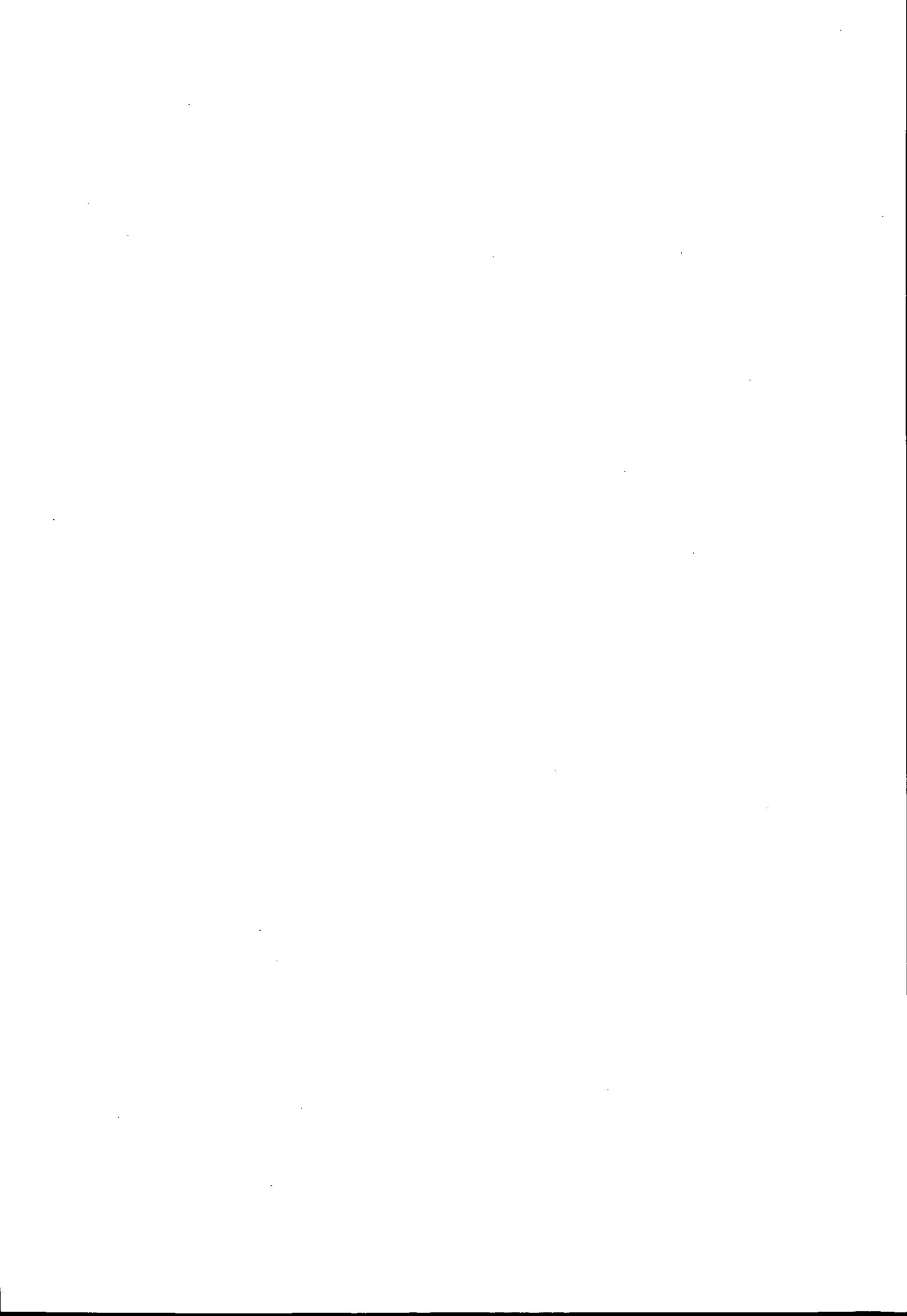
|                  | 米国事例        | 制度面   |  | 運用面                     |  |
|------------------|-------------|---|--|-------------------------|--|
|                  |             | 導入制度  | 留意点                                      | 醸成すべきもの                 | 考えられる働きかけの手段   |
| 国による成果物に関する権利の放棄 | 20,21,32,58 | 第三者が商業化を図る際には成果物に関する権利を基本的に放棄するとのプログラム方針の打ち出し | 大学の成果物管理体制構築と合わせての導入が必要                  | 大学側の成果物管理・ライセンス交渉スキル    | ・ 弁護士、弁理士の採用<br>・ 特許取得、企業とのライセンス交渉等のスキルを持つ人材を企業より採用    |
| 大学による成果物管理体制の構築  | 32          | 大学側に成果物管理専門の課を設置                              | 課のミッションを規定し、特許等取扱につき発明者との関係を明確にしておくことが必要 |                         |  |
| 大学教員兼業の認可        | 32          | 大学教員につき新たな職務規定の導入                             | 企業からの給与に上限を設ける等の工夫が必要                    | 大学ミッションの再定義・意識変革        | ・ 大学ミッションの再定義を根拠のいる話し合いのプロセスにより行うことで、大学教員、政府側の意識変革を進める |
|                  |             |   |  | 大学教員と企業との対等な協力関係        | ・ 大学研究者と企業研究者との交流の場の設定(ワークショップ等)                       |
|                  |             |   |  | 研究者の起業家マインド             | ・ 国による起業支援体制の整備  |
| インターンシップ制度の導入・促進 | 32          | なし  | なし                                       | 企業にとっての、学生インターン受け入れへの魅力 | ・ 研究者としてほぼ一人前であり企業の採用対象でもある博士課程の学生、ポスドク数の増加            |

- 国による知的財産権の基本的な放棄は大学側に成果物管理、ライセンススキル等が醸成されてはじめて効果を発揮するため、醸成にも注力が必要。また、大学教職員兼業認可には、大学自体のミッションの「再定義」と、それに伴う大学教員、政府側の考え方の変革を進めてゆく必要がある。

(3) 国立研究所研究プログラムのみ

|               | 米国事例  | 制度面   |  | 運用面                |                                       |
|---------------|-------|---|--|--------------------|---------------------------------------|
|               |       | 導入制度  | 留意点  | 醸成すべきもの            | 考えられる働きかけの手段                          |
| 実施計画策定プロセスの導入 | 75,76 | ・ 年度毎に詳細な研究計画を義務付け<br>・ 官庁側と研究所側で計画につき活発に交渉可能なプロセスを導入               | ・ 官庁側に研究内容につき深く理解しなおかつ全体を俯瞰できる資質の専任の人材が必要 (PD/PM等)<br>・ 計画策定と現場資察等レビューの仕組みとセットで導入することで効果を発揮<br>・ 評価結果の利用方法につき検討が必要 | 研究進捗状況管理の受け入れ態勢・姿勢 | 小さなプロジェクトから導入をはじめ、徐々に受け入れ体制、受け入れ姿勢を醸成 |
| 現場査察、PI会議の導入  | 77    | ・ 年度計画に対し進捗度評価する査察、レビュープロセス(現場査察、PI会議等)を導入<br>・ 評価結果のフィードバックプロセスの導入 |  |                    |                                       |

- 実施計画の策定、査察、PI会議の導入は、応用分野に近い研究を行う国立研究所に関しては、導入検討の価値がある。ただし、これらの施策の効果を引き出すには、PD/PMのような人材が育成されていることが不可欠である。



## 第 4 章 米国連邦政府支援研究開発計画における 研究開発予算の会計処理

これまでの調査を通じ、日本と米国の研究開発の仕組みはかなり大きな違いがあることが解ってきた。特に、国が負担する研究開発費用の費目・内容に大きな違いがあること、また会計制度そのものの違いがその根底にあることが明らかになってきた。

また、米国では 1993 年の政府業績結果法(GPRA: Government Performance and Results Act)により、規則遵守の行政から業績・結果重視の行政管理へ転換(99 年完全実施にむけて各省が準備)が図られており、これが研究開発の運営に大きな影響を及ぼすことが予想される。

本章では、米国の国家プロジェクトにおける予算費目と会計処理について、また政府業績結果法の影響について、具体的な事例により、解り易く解説する。本事例の調査は、MUSE Associates に調査委託し、とりまとめたものである。

### 4.1 はじめに

◇本調査は以下の 2 点に関する調査を行った。

1. 米国の政府支援研究開発(特にソフトウェア開発に関わる領域)における予算算入費目のシステムと成果物納入において請負者に認められる権利
2. 1993 年に成立した政府業績結果法の意義、及び同法が政府支援研究開発に与える影響

なお、「成果物納入において請負者に認められる権利」に関しては、1999 年 3 月の当研究所の資料「米国の政府支援研究開発プロジェクトにおける知的財産権の取り扱いの変遷の歴史とその背景」において詳しく調査されており、本報告書ではその要点を記すにとどめた。

◇本調査によって、米国の政府支援研究開発においては、その委託企業が算入できる費目の範囲が広範にわたり、事実上企業活動において発生するほぼ全ての費用を、合理的な配賦の理由がある限り、直接間接に政府契約に賦課できる事が判明した。このような費用算入を可能にする仕組みの背後には、連邦政府の費用会計制度(Cost Accounting Principles)が、民間の会計基準である GAAP/FASB をほぼ全面的に取り入れ、費用会計のプラットフォームを民間と政府が共有していることにある。

◇さらに、現在進行中の行政改革（1993年政府業績結果法を中核とするクリントン政権の政府業績評価タスクフォース）の下では、委託先企業、調達担当官双方の立場から、「調達」規則や省庁の内部細則を鵜呑みにせずに、実情に合わせた合理的運用（契約請負者が事前申請した会計原則からの逸脱、費日間の資金トランスファー、規則細則の柔軟な運用等）が可能であることもわかった。特に担当調達官による裁量権限の拡大については、実情に即した合理的運用を保障する「Waiver(免除)」の仕組みが確立されつつある（1998年大統領令）。このクリントン政権の行政改革は、「Performance Budgeting（業績に基づく予算の作成・決定・執行）」を柱としており、FY1999に初めて全政府規模でのコミットメントがスタートし、2000年3月末に初の業績結果報告書が各省庁から議会と行政府に提出される予定である。

## 4.2 政府支援研究開発における費用算入システム

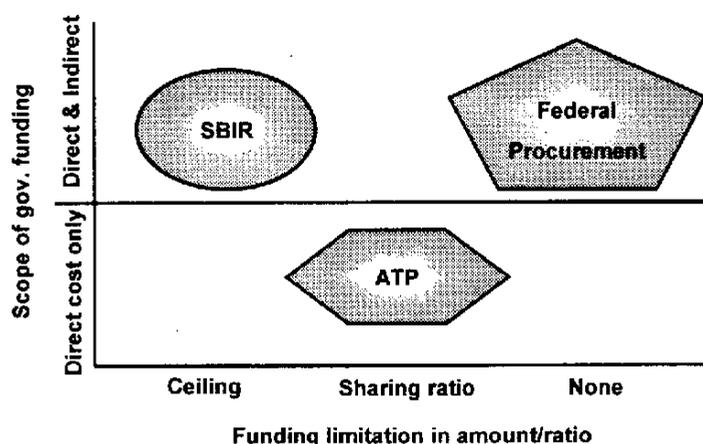
*Cost allocation systems of federally-funded R&D activities*

### 4.2.1 調査対象となるシステム

本調査は、以下の 3 つのシステムを調査対象とする。①FAR(Federal Acquisition Regulation (連邦「調達」規則(連邦調達規則)に基づく研究開発政府調達\* (\$25.9B/FY1999、調達総額\$173B/1998)、②政府省庁のニーズと合致する小規模企業の研究開発活動を資金援助する SBIR (Small Business Innovation Research Program、\$1.05B/FY1998)、及び③企業 (もしくは営利・非営利のコンソーシアム) の研究開発提案に応じて各省庁が部分的に費用負担する ATP (Advanced Technology Program、\$204M/F Y1999) である。

(\*本報告書で言う「調達」とは、英語で Procurement または Acquisition の訳語であるが、日本語で言う「調達」が持つ「既製品・消耗品の買い入れ」という語感よりもはるかに広い概念である。「政府による物品・サービスの購入およびサービス提供の委託」といった語感である。研究開発活動の「調達」も Federal Acquisition Regulation (連邦「調達」規則と訳出) において独立の章 (FAR35 Research And Development Contract) として論じられている。)

<Cost coverage scheme of the three R&D funding systems>



SBIR や ATP は「研究開発の支援」を主目的としているが、政府調達の基本的性格は「政府のニーズを満たす調達契約」である。

### (1) 政府調達、SBIR、ATP の費用負担スキーム

これら3つのシステムの費用負担は以下のようになっている。

|        | 政府調達                     | SBIR                     | ATP            |
|--------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 負担対象費用 | 「直接費用」 + 「間接費用」<br>= 総費用 | 「直接費用」 + 「間接費用」<br>= 総費用 | 「直接費用」         |
| 負担制限   | 基本的に無し。                  | 制限あり (上限・期間)             | 制限あり (負担割合、期間) |

(直接費用、間接費用の定義は後述。)

◇政府調達：支払対象費用は「直接費用」 + 「間接費用」の合計。

◇SBIR：支援対象費用は「直接費用」 + 「間接費用」の合計。但し上限金額と負担期間の制限がある。「第1期」では上限\$100kを最長6ヶ月に渡り負担。「第2期」においては上限\$750kを最長2年間に渡り負担。

◇ATP：支援対象費用は原則「直接費用」。但し企業規模・タイプにより費用負担項目・割合の制限が異なる。単一中小規模企業（売上高<\$2.9B）の場合、企業が間接費用の全額を負担、政府は直接費用のうち上限\$2Mを最長3年間に渡り負担。単一大規模企業（売上高>\$2.9B）の場合、企業が総費用の最低60%を負担、政府は直接費用のうち上限\$2Mを最長3年間に渡り負担。ジョイントベンチャーの場合、企業は年間総費用の最低50%を負担、政府は上記条件の下で、直接費用を上限無く、最長5年にわたり負担。

(2) 契約の種類

政府調達、SBIR、ATP では以下のような6つの契約形態が可能である。

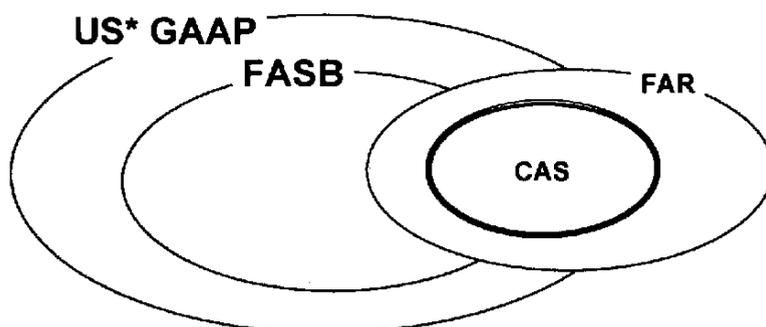
| 契約形態  | 適する内容   |
|---|---|
| 1. Cost-reimbursement<br>(費用払戻し契約)          | 研究開発の政府調達に最も適し、通常はこの契約形態を選択。  |
| 2. Fixed-price incentive<br>(固定価格及出来高払戻契約)  | 費用削減度合や成果に対応するインセンティブを契約上設けることが望ましく、實際上可能である場合。   |
| 3. Cost-plus-incentive-fee<br>(費用及出来高払戻契約)  | 費用削減度合や成果に対応するインセンティブを契約上設けることが望ましく、實際上可能である場合。   |
| 4. Short-duration fixed-price<br>(短期固定価格契約) | 契約者の成果を、事前に短い期間ごとに細分化することが可能な場合。  |
| 5. Fixed-price<br>(固定価格契約)                  | 研究の目的/定義が事前に明確であり、価格の交渉に際しての費用の推定が高度に確からしい場合。または費用分担契約による研究開発契約に続く契約で、当該研究開発契約が「製造」の必要性をその内容に含んでいる場合。 |
| 6. Cost sharing<br>(費用分担契約)                 | ATP や SBIR で採用される契約形態。1. Cost-reimbursement (費用払戻し契約) の1種である。契約請負者は利益金を受けず、合意によって合法的費用の一定部分のみを払い戻される。 |

(3) 費用捕捉のスキーム : GAAP/CAS/FAR

上記のように、3種のシステムは費用負担の構造が互いに異なるものの、費用を捕捉する上で用いられる基準は連邦政府共通の費用原則 (Federal cost principles)、すなわち GAAP (一般に認められた会計原則) に基づく CAS (Cost Accounting Standards、費用会計基準) である。CAS は FAR (連邦調達規則) の一部が 1992 年に CASB (Cost Accounting Standards Board) によって改定された部分にあたる。CAS はそのほとんどは GAAP と互換性があるものの、より政府の利益を保護する内容となっている。

連邦政府の公会計制度は、CAS を通じて GAAP に準拠しているわけだが、GAAP (一般に認められた会計原則) とは、本来は私的経済活動を念頭においた財務会計原則である。1930 年代の大恐慌の経験にかんがみ、一般投資家に対して、「真実と公平性」を具備した、企業の財務状況の共通尺度を整備・提供する目的で発達してきたものである。また、GAAP とは、その全てが当初から明示的に条文化されてきたものではなく、「実践されている会計手法を

定義づける、過去からの因習、規則、手続等の総称」(Statement 4, Accounting Principles Board 1958-1972) であり、暗黙的に広く一般に受容された合意である。GAAP は財務会計に関する最も広い視野にたった原則であり、CAS はその一部であると言えよう。



\*\*US\* GAAP of course means that there are also "UK GAAP" and "Japan GAAP", etc. GAAP reflects the different history of each country.

- GAAP : Generally Accepted Accounting Principles (一般に認められた会計原則)  
FASB : Financial Accounting Standard Board (財務会計基準審議会)  
FAR : Federal Acquisition Regulation (連邦調達規則)  
CAS : Cost Accounting Standards (費用会計基準)

#### 4.2.2 費用会計制度の実際

本項では、特に以下の8つの 이슈ーに関し、米国での状況をみていく。

- (1) 直接費用と間接費用の定義、振り分け方法
- (2) 直接・間接に賦課可能な費目内容 (特にソフトウェア開発で大部分を占める人件費関連の費目内容)
- (3) 既存の社内設備を政府支援研究開発で使用了場合の費用負担
- (4) 社内で既に開発済みの無形資産(特許、ソフトウェア、ノウハウ)を政府支援研究開発で使用了場合の費用負担方法
- (5) 「人件費基準額」の設定とアップデートの方法
- (6) 下請け契約に関する条件 (全体の何割まで OK か。また、外国企業・外国人への下請け依頼の制限等)
- (7) 契約期間前に発生した費用の負担方法
- (8) 会計手法の変更 (例: 費目間振替え等) に関する条件・制度

(1) 接費用と間接費用の定義、振り分け方法

CAS (費用会計基準) の下では、「総費用」とは

「直接費用」 + 「間接費用」 - 「対政府払戻し金」 + 「資本(資産)コスト」

とされる。

| 費用の名称                       | 定義 (FAR/CAS における定義より抜粋)   |
|-----------------------------|---|
| 直接費用 (Direct cost)          | 直接費用とは、ある特定の最終費用目的 (例えば特定の政府調達契約) の為にのみ発生したと明確に把握することができる費用である。 <u>直接費用とは、単に最終製品の内部に原材料や人件費として含まれる費用項目のみに限定されない。その特定の調達契約の為に発生したと判別できる費用全てを直接費用として計上する。</u>   |
| 間接費用 (Indirect cost)        | ある特定の単独最終費用目的 (例えば特定の単独の調達契約) に直接貢献する費用とは認められないものの、 <u>二つ以上の最終費用目的にまたがって、または最終費用目的に至る中間費用目的に貢献する費用として特定できるいかなる費用も間接費用として計上する。</u> 間接費用は、ある一定の目的毎に間接費用プールを設定し、その中に積算されていく。通常、製造オーバーヘッド、販売費、管理費 (G&A) といったプールを設定する。 |
| 対政府払戻金 (Credits)            | 契約者 (請負人) に発生したリベートや各種報奨金・奨励金等の収入は、当該契約の費用減算か政府への直接納付によって同契約に帰属する部分が政府に還元されなければならない。(例: 配賦部分の年金積立金に発生した利息、原材料の大量仕入れによる Discount やリベート等)   |
| 資本 (資産) コスト (Cost of Money) | 設備等の資産に投下された資本のコスト。資産価額 (償却対象となる定形・非定形資産の残存簿価) に財務省指定の年間利率 (付属資料: Cost of money rate) を乗じた額   |

直接費用/間接費用の振り分け、間接費用の配賦のメソッドに関しては、一元的に明示・限定する規則はない。全ての契約応募者は「Disclosure Statement」を事前 (契約前) に提出することが義務付けられている。このステートメントにより、契約請負者は自社の間接・直接費用の配布に関する会計原則・メソドロジーを事前に申告することを求められる。

[注: ここで重要なのは、このステートメントを提出させる趣旨が、政府の既定のコスト配賦規則に契約請負者を一元的に従属させるということ (政府規則の下での一元的公平性・一貫性) ではなく、各請負者が自社の事業全体において、すなわち自社内で遂行中の他の政府調達契約案件や自社独自業務をも全て通じて、統一した会計規則を適用するように求めている点 (各社それぞれの内部統一性を重視する多元的公平性・一貫性) である。契約請負者にとっては、自社の既存の会計原則をそのまま適用できるので無駄が無く、都合が良いといえる一方、政府契約には別の配賦手法を用いて余分に経費を算入する等のごまかしがきかない。この方策は、連邦政府が GAAP を基にした CAS を採用するなど、産業界

とのシームレスな会計原則を基盤として共有しているからこそ可能なものであり、大変合理的な方法でもある。]

Disclosure Statement は、複数の政府契約に共通して用いることができる。すなわち、自社の会計原則が変更されない限り、契約毎に Statement を出す必要はなく、最初に出した Statement が継続して有効となる。

契約内容の Proposal を受け、各省庁の担当 Contracting Officers は、契約に記載された費用請求、配賦方法が妥当であるかどうかを審査する。その際、まずは「Reasonableness (合理性)」と「Allocability (配賦可能性)」に関して検討され、そこで妥当である場合に、最後に CAS/FAR に基づく「Allowability (合法的賦課可能性)」が審査される。

**Reasonableness** : その費用が、思慮のある経済合理的な人間が競争状況にあるビジネスにおいて当然請求するであろう内容と金額を越えていない時、その費用は「合理的」である。

**Allocability** : 以下の条件のいずれかを満たす場合、その費用は政府契約に「配賦可能」である。

- 1) その費用がある特定の契約のためのものである、と判別できる時。(直接費用として配賦可)
- 2) その費用による便益が当該契約以外の契約/業務にも貢献し、それら複数の業務間での相対的貢献度によってその費用が配分可能な時(間接費用として配賦可)
- 3) その費用による便益が、当該契約業務を含む契約請負者の事業全体の遂行に不可欠であるが、特定の費用目的への直接的貢献は認められない場合(間接費用、特にいわゆる管理費、G&Aとして配賦可)

## (2) 直接・間接に賦課可能な費目内容

CAS/FAR の下での Cost-reimbursement 契約(直接費用・間接費用ともに政府負担)において賦課が認められる費用のうち、特にソフトウェア開発で大部分を占める人件費関連の費目内容は次ページの表のようになっている。大変広範囲の費用が算入可能となっている。

第 I 編 わが国の研究開発の仕組み・制度のあり方

<人件費関連賦課可能費目と CAS/FAR における賦課可能性>

| General<br>allowability | Article number in FAR--Name of cost items |
|-------------------------|---|
| allowable               | 31.205-6 - 人的サービスに對する報酬                   |
| allowable               | 31.205-13 - 従業員の士気、健康、福祉、食事、並びに寮に関する費用・手当 |
| allowable               | 31.205-18 - 独自の研究開発 及び 入札や契約プロポーザルに関する費用  |
| allowable               | 31.205-21 - 労組関係に関する費用                    |
| allowable               | 31.205-24 - 施設・設備の維持・修繕費用                 |
| allowable               | 31.205-25 - 製造及び生産エンジニアリングの費用             |
| allowable               | 31.205-29 - 工場・施設の警備費用                    |
| allowable               | 31.205-33 - 専門家、コンサルタントサービスの費用            |
| allowable               | 31.205-34 - 採用費                           |
| allowable               | 31.205-35 - 社員の業務転移による転居費用                |
| allowable               | 31.205-43 - 業界団体、産業別団体等における活動、定期刊行物購読費用   |
| allowable               | 31.205-44 - 教育訓練費用                        |
| allowable               | 31.205-46 - 旅費                            |
| conditional             | 31.205-38 - 販売費(直接販売費及び短期のマーケティング計画費用)    |
| unallowable             | 31.205-22 - ロビー活動、政治活動の費用                 |
| unallowable             | 31.205-27 - 組織変革のための費用                    |

特に「31.205-6 人的サービスに對する報酬」は主に以下のような費用項目を含むとされる。

| General<br>allowability | Compensation for personal services  |
|-------------------------|-------------------------------------|
| allowable               | 給与・賃金                               |
| allowable               | 上級管理者、ボードメンバーへの報酬                   |
| allowable               | 社外勤務手当                              |
| allowable               | 勤務地の物価水準の相違による生活補助手当                |
| allowable               | 従業員保険料                              |
| allowable               | 付加給付（有給休暇、傷病休暇、バケーション、軍隊休暇等）        |
| allowable               | 駐在員等に対する国情に応じた勤務手当（Hardship pay）    |
| allowable               | 改善提案や安全提案に對する報奨金                    |
| allowable               | 生産性や費用削減に連動した奨励給（Incentive pay）     |
| allowable               | その他退職後給付（健康保険、生命保険、授業料援助、デイケア等）     |
| allowable               | 年金費用（積立て費用か支払発生時費用かを選択特定）           |
| conditional             | ボーナス（株式付与によるボーナスを含む）                |
| conditional             | 失業給付(Severance pay, Dismissal wage) |
| allowable               | 従業員ストックオプション                        |
| allowable               | 従業員持株会費用                            |

上記を見れば明らかなように、企業の事業活動遂行の上で必要な費用のほぼ全てが政府研究開発調達契約においても賦課可能となっていることがわかる。

昨今導入がめざましい自社株式取得に關連する報酬については以下のように定められている。

#### 株式付与・ストックオプション

CAS9904.415 に定める株式ベースの報酬（自社株式の付与やストックオプション）はその費用額が固定金額として測定される限りにおいて\*、繰り延べ報酬として契約期間相当部分は賦課可能である。固定金額としての測定とは、株式付与の場合は付与株式数の決定日における市場価値であり、ストックオプションの場合は付与するオプション数とオプション価格が決定した日における〔市場価格－オプション価格〕×オプション数で計算される。測定日においてオプション価格が市場価格を上回っている場合は費用計上できない。

\*FAR31.205-6 に、企業債券の市場価値の変動に応じて計算される報酬は賦課不可能、とされている。

### (3) 社内設備 (Tangible assets) を政府支援研究開発で使用した場合の費用負担

CAS/FAR の下で、既存施設利用の費用は二通りの方法で「賦課可能」とされている。一つは「資本（資産）コスト (Cost of money)」として、もう一方は「減価償却費」としてである。

「資本（資産）コスト」(FAR31.205-10)の算出方法は既に記した通りであるが、同規則ではさらに、この資本はその源が自己資本であるか借入金であるかを問わない、としている。

「減価償却費」(FAR31.205-11)とは、説明するまでもなく、有形固定資産の有効寿命期間にわたってその資産価値を消費していくことを費用の発生として捉え、それを一定の利用期間毎に最終費用目的に対して配賦・賦課していくものである。資産の簿価から残存価値を減じた額を有効寿命期間に割り当てていくものである。

減価償却費を賦課する際に、「間接費用」と「直接費用」のどちらとするかについては、ケースバイケースである。CAS9904.409-40(b)の(1)から(3)で以下のように説明されている。

- (1) 減価償却費は、実際の使用ベースで賦課され、かつ同様の有形資産が似たような費用目的に使用される場合にも同じ方法で費用計算が行なわれている場合にのみ、直接費用として賦課できる。
- (2) もしもある有形資産が1組織（ビジネスの単位、部や課など）の一部またはその組織が機能する上で一体不可分のものであり、かつその組織で発生する諸費用が他の最終費用目的に賦課されている場合、その償却費はその組織の費用の一部として取り扱われねばならない。（当該政府契約に賦課不可。）
- (3) 上記(1)、(2)に該当しない償却費用は、適当な間接費用プールに計上されねばならない。

(4) 社内の無形資産 (Intangible assets) の使用コスト

特許、ソフトウェア、ノウハウといった社内で開発・醸成された無形資産 (Intangible assets) は「資産化」が可能であり、それらが政府調達契約で使用された場合、GAAP に基づいて「原則として」配賦・賦課が可能である。

ケース 1. 政府契約による研究開発活動でのパテント使用コスト

FAR において、契約者が保有するパテントの使用料は契約額本体に上乗せされることが明記されている。

FAR27.204-3 - Patents - Notice of Government as licensee

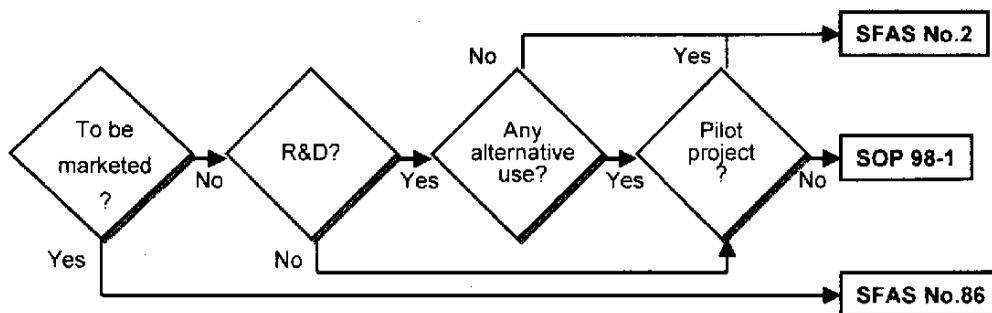
(a) (政府、契約者、パテントホルダーが別々の場合)

ある特許 (政府が既にライセンシー) が政府契約による研究開発内容に抵触し、政府が特許使用料を支払わねばならない場合、政府は契約希望者にその旨を事前に告知しなければならない (該当特許及びその数、特許使用料率等)。

(b) 上記の場合、政府は契約希望者に彼等も同特許のライセンシーであるかどうか、もしくは同特許の保有者であるかどうかを確認しなければならない。これらの情報に基づいて、1) 政府は契約希望者が特許保有者である場合は使用料分の上乗せ支払いを、また 2) 契約希望者が同特許のライセンシーであって、彼等のロイヤルティーがより有利な (より低額/低率の) 条件の場合、政府は調達契約においてその分の割引 (値引き) を交渉することができる。

ケース 2. コンピュータソフトウェア使用コスト

ソフトウェアの開発もしくは取得費用の取り扱いについては、そのソフトウェアが「商業化」目的であるのか、「研究開発活動もしくは特定のパイロットプロジェクトの一貫」であるのか、「政府調達契約以外の用途」があるのかといった条件によって 3 種類の異なる規則が適用される (次頁フローチャート参照)。



Source: CPA Journal February 1999

### SFAS No. 2, Accounting for Research and Development Costs by FASB

しばしばソフトウェア開発は研究開発活動と密接不可分である。本規則は、研究開発に該当するソフトウェア開発/取得コストは適切に研究開発費用として計上されねばならない、と定めている。特に研究開発費用として計上されるべきソフトウェアとしては、以下のように本規則で指摘されている。

- 1) 研究開発活動で使用することを目的として開発/取得され、その以外の用途が将来に渡わたって存在しないソフトウェア
- 2) 特定のパイロットプロジェクトのため、もしくは特定の研究開発活動の為だけに開発/調達されたソフトウェア

### SFAS No. 86, Accounting for the Costs of Computer Software to Be Sold, Leased, or Otherwise Marketed by FASB

本規則は社外へ販売することを目的として開発されたソフトウェアのみをカバーする。本規則の下では、販売対象の製品やプロセスの密接不可分な一部であるソフトウェアの開発/調達費用は、資産化すること、と定められている。(詳細原文は英語版p.18参照)

内部利用目的のソフトウェア開発/調達費用も資産化されるべきである、という声がNational Association of Accountants からあがったが、FASBは「大多数の企業において、内部利用目的のソフトウェア開発は経費として費消されており、FASBはそれが著しく妥当性を欠くとは認識していない」として要望には応じていない。

**SOP 98-1, Accounting for the Costs of Computer Software Developed or Obtained for Internal Use by AcSEC (AICPA's Accounting Standards Executive Committee)**

本規則は、SFASNo.86では対象外とされた「内部使用目的のソフトウェア」の開発/調達費用を資産化し、償却対象とするよう定めている。

ここでいう「内部使用を目的とする」という判断基準は以下の通りである。

- 1) そのソフトウェアが組織内部での必要を満たすために取得されるか、内製されるか、変更 (modify) された場合。かつ、
- 2) そのソフトウェア開発/変更 (modify) 中に、そのソフトウェアを社外に販売する為の実質的な計画が存在しないこと。

しかしながら、以下のようなケースは「社外に販売する為の実質的な計画」には該当しないと判断されており、本規則の下での外部への販売可能性に余地を残している。

Ex. Recently, some consulting firms have proposed that, once a project is completed for its client, the consulting firm would then try to market the completed software and would, if successful, share revenues with the original client. SOP 98-1 observes the following: Arrangements providing for the joint development of software for mutual internal use ... are not substantive plans to market software. ... Similarly, routine market feasibility studies are not substantive plans to market software. As such, this type of arrangement would not constitute a marketing plan, and the provisions of SOP 98-1 would be applicable.

しかしながら、いわゆる財務会計 (CASの手本となったGAAPはこちらの部類。) と税務会計 (IRS Code) とでは、「内製されたソフトウェア」の取り扱いが異なっている。すなわち、財務会計系 (FASB) ではソフトウェアの開発費用が資産化・減価償却が可能とされているのに対し、税金徴収に関する費用基準であるIRS(歳入庁) Codeでは償却不可、とされている。例外としては、「Any license, permit, or other right granted by a governmental unit or agency or instrumentality of such an organization, any covenant (取り決め) not to compete, and any franchise, trademark, or trade name, even if self-created」があげられ、これらは償却可能である。(US CODE TITLE 26 - INTERNAL REVENUE CODE, Subtitle A - Income Taxes

CHAPTER 1 - NORMAL TAXES AND SURTAXES, Subchapter B - Computation of Taxable Income, PART VI - ITEMIZED DEDUCTIONS FOR INDIVIDUALS AND CORPORATIONS, Sec. 197. Amortization of goodwill and certain other intangibles)

上記のIRS Codeによる「内部開発された無形資産 (Self-created Intangibles)」を償却対象外とする規則には批判が集まり、その改正を促す機運が産業界で高まった。それに呼応して、IRSは1997年にコンピュータソフトウェアの資産化、償却を認める規則改正案を公表した。

**IRS Proposed Regulations Relating to Amortization of Certain Intellectual Property, 1997** (This proposed regulations are to implement section 197 of the Omnibus Budget Reconciliation Act ("OBRA") of 1993)

本規則は、コンピュータソフトウェアの償却を、そのソフトが使用され始めたときから36ヶ月間に渡って償却することを認めるものである。同様に、ソフトウェアの内部開発費用が第167条(次頁)でいう「償却可能」な資産を形成することにつながる場合に、納税者が償却を選択する際も本項が適用される。

**Sec. 167. Depreciation.**

(a) General rule

There shall be allowed as a depreciation deduction a reasonable allowance for the exhaustion, wear and tear (including a reasonable allowance for obsolescence) -

- (1) of property used in the trade or business, or
- (2) of property held for the production of income.

(f) Treatment of certain property excluded from section 197

(1) Computer software

(A) In general

If a depreciation deduction is allowable under subsection (a) with respect to any computer software, such deduction shall be computed by using the straight line method and a useful life of 36 months.

**AT&Tの事例**

本事例は必ずしも政府支援案件に関するものではないが、CAS/FARによって、政府調達契約にも社内の会計原則と一貫性を持たせることになっており、この事例がそのままCAS/FAR下でのソフトウェアの取り扱いということになる。AT&Tは、自社開発ソフトウェアの取り扱いとして、前述のSOP98-1とSFAS No. 86を使い分けている。

「AT&TはSOP98-1に準拠し、ソフトウェアの開発に関する直接/間接費用を他の資産と共に資産計上し、3年間を超えない期間で償却している。事前プロジェクト段階での費用やその後のメンテナンスや教育訓練に関しては資産化せず発生の都度費用として費消している。また、AT&Tは初期のOSソフトウェア費用に関してはそれを資産化し、そのOSの関与するハードウェアの有効稼働期間に合わせて償却している。」

「AT&TはSFAS No. 86に準拠し、アプリケーションソフトの開発費用を資産化(capitalize)して、資産(Property)、工場、設備に含め、3年間を上限に償却している。この償却の配賦期間は、当該ソフトウェア技術の実現可能性が確定した時点から、顧客にサービスを提供できるようになるまでの間である。」

(Source: AT&T 1998 annual report Financial highlights, Notes on Consolidated Financial Statements, Summary of Significant Accounting Principles)

(5) 人件費基準額のアップデート

CAS/FARの下で、契約者は直接人件費 (Direct labor cost) の計算において、標準単価 (Labor rate) を使用することができる。この標準単価を算出し、Disclosure Statement を通じて提案するのは契約者であり、政府ではない。この提案を受け、政府 (各省庁) の調達契約担当官 (Contracting officers) が、その合理性を評価・判断する。

一般に政府調達契約において、契約者は個々の従業員の実際の賃金ベースで直接人件費を算出することも選択できるが、多くの場合、契約者は「標準単価」を設定、事前に提示する。この標準単価に基づいて、契約者は直接人件費の見積もり、積算、会計報告を行なう。ほとんど全ての大規模 (従業員500名超) の契約企業が「平均労働賃率 (Average labor rate)」を採用している。この賃率は、その契約企業の各職種の中の労働者のグレード毎に平均賃金を算出して設定されている。会計原則の一貫性を維持するため、1会計年度中の賃率変更は認められない。

当然ながら、賃金相場の急激な変化などで現実に発生する人件費と標準賃率の間に差異が生じる。この差異は、一定のコストプールに積算され、最低1年に1回は精算されなければならない。

(6) 外注 (Subcontracting) に関する制限

研究開発に対する政府支援という文脈では、外注に対する制限が1) その仕事内容と2) 全体の金額に対する割合、3) 外注部分が契約者の費用負担分としてカウントされない等、外注への制限やdisincentiveが設定されている。

SBIR: Phase I では、少なくとも3分の2の「研究及び(もしくは)分析的業務 (research and/or analytical work)」が主たる契約者によって遂行されなければならない。Phase II では、少なくとも2分の1以上の「研究及び(もしくは)分析的努力」主たる契約者によって遂行されなければならない。

ATP Proposal Preparation Kit: EXHIBIT 6. FORM NIST-1262 Subcontracts  
契約希望者はプロジェクトへの応募に際し、外注先を明示しなくてはならない。しかしながら、正当な理由なく、ATP資金の大幅に外注されるようなプロジェクト提案は、採用するか否かの評価が低くなる。その理由は、主契約者のプロジェクトへのコミットメント (真剣に取り組み、資源を投入する姿勢) に懸念が生じるからである。また、外注先に支払う金額は、コスト分担契約における契約者側のコスト分担部分とは見なされない。

**FAR35.007 – 募集 (Solicitations):**

プロジェクトの募集にあたっては、「scientific or technical work」のいかなる外注計画についても、契約応募者が応募時に必ず明示するよう、要求しなければならない。

**FAR35.009 – 研究開発活動の外注 (Subcontracting Research and Development Effort.)**

そもそも、研究開発の契約者の選考にあたっては、最高の科学的技術的能力を備えた契約者候補のプール（「Source」という）を母体としているわけであるから、それら契約応募者は調達契約担当官の事前の認可（Approval）なく技術的科学的業務を外注することはできない。

費用払戻し契約の交渉においては、調達契約担当官は、研究開発のいかなる部分の外注に関して完全な情報を得なければならない。また、固定価格契約の場合は、担当官はこれらの情報を十分吟味しなければならず、場合によっては政府がその外注によって不利益を蒙らない旨の合意文書を作成することができる。研究開発に限らず、外注全般に関しても同様の事前認可の取り決めがある（FAR52.244-2）。

一般に、連邦政府は契約者による研究開発活動の外注を好ましいことだとは考えていないようである。本来その契約応募者が固有に持つ科学的技術的能力の高さによって契約先・調達先を選定するというのが政府支援研究開発、政府調達研究開発の本来の意義だからである。

また、外国人、外国企業への外注に関しても制限がある。特に明白に外国企業への外注を実質上禁じているのはATPである。

**ATP Proposal Preparation Kit: EXHIBIT 6. FORM NIST-1262 Subcontracts**

ATPの目的は米国経済の成長を創り出すことにある。ATPから支援を得た者は、米国に存する米国の外注業者を使用し、その外注による便益が米国内で与えられることが期待されている。従って、外国の外注先を含み、それを完全に正当化する事由を述べていない提案は、経済的便益が米国に帰属せねばならないという判断基準に基づくATP選考において、低い評価を受ける。

**(7) 契約期間前に発生した費用の負担方法**

FAR31.205-32により、契約期間開始前に発生した費用は、それがその契約を期日までに完了する為に必要と認められる場合、賦課することができる。

**FAR 31.205-32 -- Precontract Costs:**

契約前費用とは、契約前の交渉に関する費用や、契約が取れることを見越して、契約の終了期限に間にあわせるために必要とされる業務を契約開始日以前に行なったことに関する費用である。このような費用は、それら費用が契約後であっても同様に発生したであろうと判断される限りにおいて賦課可能である。

(8) 会計手法の変更(例: 費目間振替え等)に関する条件・制度

契約者は、基本的に承認されたDisclosure Statementで申請した会計原則を守る義務がある。調達契約担当官に無断で会計原則を変更/実施した場合、罰則がある。この罰則は、その会計原則変更によって政府がより大きな費用負担を強いられていたことが判明した場合に適用される。

罰則 (Penalties)

FAR 42.709-1 - 一般事項 (General)

(a) The following penalties apply to contracts covered by this section:

- (1) 配賦された間接費用がFAR、及び各省庁の細則に照らして明らかに賦課できないものであった場合、罰金は以下ようになる。
  - (i) 賦課が認められない間接費用と同等の金額
  - (ii) 政府から契約者に既に支払われた部分についての利息
- (2) 既に当該間接費用が契約応募前に賦課できないものとして公表されているにも関わらず、契約者が契約期間中に会計原則を変更して配賦を行っていた場合、罰金は2倍とする。

CAS/FARと契約者の実際の会計原則の運用に食い違いが出てくるのは以下の3つの場合である。

- 1) 契約締結の直前もしくは時を同じくして政府の調達規則が新しくなったり、変更されたりした場合。
- 2) 契約者の会計原則の運用がそもそも最初からCAS/FARに反している場合。
- 3) 契約者が自発的に会計原則の実際の運用に変更を加えた場合。

上記のうち、3) のケースでは、契約者による会計原則変更によって生じる政府への費用賦課額の変化が著しく小さい場合、契約者は合法的に事前に申告した会計原則を自発的に変更することができ、罰則も適用されない。

FAR 30.602-3 - 自発的変更 (Voluntary Changes)

(a) 一般事項 (General)

- (1) 契約者は、(上記条件の下で) 自発的に、事前に申請された、または確立している会計原則を変更することができる。
- (2) 契約金額は、この自発的変更により生じた差額分を調整される。しかし、上級契約担当官が会計原則の変更が必要であり、政府に著しい不利益を生じさせない、と判断した場合は、増額分が契約金額から差し引かれることはない。

このように、契約者による会計原則変更が条件付で認められるケースがある一方で、各省庁の契約担当官が第3章に述べるGPRA (政府業績結果法) の下で、「適用除外」を認められ、FARから逸脱した費用会計を行なうことが可能である。

#### FAR Subpart 1.4 – FARからの逸脱 (Deviations From the FAR)

##### 1.402 – 基本方針 (Policy)

法律、大統領令、規則によって禁じられていない限り、各省庁のニーズを満たすために必要な場合には、FAR (連邦調達規則) からの逸脱が認められる (granted) 場合がある。新たな調達技術や方法を開発したり試したりすることが、単に既存のFARに抵触するというだけで妨げられることは避けなければならない。

#### 4.2.3 連邦政府の研究開発契約における基本姿勢

以上、CAS/FAR下での政府研究開発契約における費用取り扱いに関する個別イシューを仔細に分析してきた。総じていえることは、連邦政府は、研究開発契約にあたって、合理的な理由に基づく柔軟性 (例：契約者の自発的会計原則変更やFARからの逸脱を認める等) と 契約者に対する行政/事務的負荷の最小化 (例：民間の会計原則の全面的採用、自社内の会計原則を一貫して使用することを認める等)、を基本精神としていることである。

#### FAR – Part 35

##### 研究開発契約 (Research and Development Contracting)

##### 35.002 – 一般事項 (General)

研究開発プロジェクトを委託契約する主要目的は、科学技術知識の高度化と、その知識を省庁や国家レベルの目標を達成するために適用することである。消耗品や諸サービスの調達契約と異なり、多くの研究開発契約は、その実現に必要な業務の内容や方法が事前に確定できないような目的を持っている。プロジェクトの成功確率や特定の技術的アプローチの困難度などは、事前に判断が困難である。研究開発契約はこのような独特の性質を持っているが故に、その契約プロセスは産業界の最も優秀な能力がプロジェクトに参画することを促進するようなものでなければならず、プロジェクトが合理的な柔軟性と最小限の事務的負荷でもって遂行され得るような環境を保証しなければならない。

#### 4.2.4 プロジェクトの成果物に対する条件

本項は、1999年3月の当研究所の資料“米国の政府支援研究開発における知的財産権の取り扱いの変遷の歴史とその背景”において詳細が報告されているため、要点をごく簡単に記述するにとどめる。

各省庁に姿勢のばらつきはあるものの、連邦政府レベルの公式見解は、「政府契約の下で開発したソフトウェアに対する権利は民間契約者が保持し、政府はその後の使用に対してはロイヤリティーベースの使用権を確保する」、というものである。

**Executive Order No. 12591,**

**"Facilitating Access to Science and Technology", April 10, 1987**

"Each agency head shall ... cooperate, under policy guidance provided by the Office of Federal Procurement Policy, with the heads of the other affected departments and agencies, in the development of a uniform policy permitting federal contractors to retain rights in software, engineering drawings and other technical data generated by federal grants and contracts, in exchange for royalty fee use by or on behalf of the government."

ソフトウェアのソースコードに関しても、契約者がその後の商業化を求めている場合は、政府への納入を求めないよう考慮する旨が FAR に明記されている。

FAR 27.406 -- Acquisition of Data.

(b) Additional data requirements

(3) Agencies not having an established program for dissemination of computer software shall give consideration to not ordering additional computer software under the clause at 52.227-16, Additional Data Requirements, for the sole purpose of disseminating or marketing of the software to the public especially if this will provide the contractor additional incentive to make improvements to the software at its own expense and disseminate or market it. This should not preclude an agency from including a summary description of computer software available from a contractor in any data dissemination programs which it operates, with a statement as to how the potential user can obtain it through the contractor, licensee, or assignee. In cases where the contracting officer orders software for internal purposes, consideration shall be given, consistent with the Government's needs, to not ordering particular source codes, algorithms, processes, formulae or flow charts of the software if the contractor shows that this aids its efforts to disseminate or market the software.

## 4.3 政府業績結果法の役割

### *The role of GPRA*

#### 4.3.1 その使命と歴史的経緯

##### (1) その使命

1993年政府業績評価法(GPRA)は、クリントン政権(ゴア副大統領がリード役)の行政改革推進母体、National Performance Review(国家業績評価)タスクフォースの核となる法制である。(NPRは現在、「上意下達」ではなく「省庁との対等の協力関係」を印象付けるような表現であるNational Partnership for Reinventing Governmentと名を変えている。中味は同じである。)GPRAの意義はNPR全体の文脈の中で評価されねばならない。

公式的には、NPR/GPRAの使命は「21世紀に向けて、政府をより上手に、より安く、米国民の望む仕事をやり遂げること」と表明されている。

実質的にNPRの背後にある真の目的とは、

- 1) 各省庁が自己の「業績」や「結果」に基づく予算立案と執行を行なう環境を整備すること。
- 2) 「顧客(国民と産業界)の満足」を最重要の優先事項、業績/結果の評価尺度とすること。
- 3) 政府のサービスの質を低下させずに経費/予算を削減し、よって均衡財政を実現すること。

また、これらの目的を達成する方策として、

- 1) 産業界のベストプラクティスを積極的に公会計や調達制度に取り入れ、市場原理を働かせること。
- 2) 「顧客」や「市場」との接点を持つ前線の官吏へ「権限」と「説明責任」の双方を委譲すること。
- 3) 業務効率を改善すると共に効果的サービスを提供していくため、情報技術を積極的に活用すること。

##### (2) 業績に基づく予算編成：「Performance Budgeting」

「Performance Budgeting」とは、ミッションに導かれた、結果重視の予算編成を意味し、まさにNPRの使命を体現するコンセプトである。クリントン大統領は政府の予算に対する責任説明の尺度・体制(Accountability System)を、これまでの「プロセス、手続き、誰がいくらもらうのか」から「予算をどれだけ使うと何が達成でき、実際にどこまで達成さ

れたのか (Performance & Result)」へ根本的にシフトさせることの重要性を強調した (ゴア副大統領による方針宣言文書は下記)。

**Performance Budgeting実現へ向けた3つの方策**

“MISSION DRIVEN, RESULTS ORIENTED BUDGETING” (Accompanying Report of the National Performance Review Office of the Vice President, Washington, DC), September 1993

**1 「結果」への説明責任を強化せよ**

政治的リーダーシップの下に政策の優先順位を定義し、何を達成することが求められ、その結果がどのように評価されるのかを各担当官と政府の間でしっかり合意すること。

**2 前線担当官へ権限委譲せよ**

一旦政策実行の決定をしたら、前線の担当官へ必要な資源を供給し、期待される目的達成の為に権限を委譲し、過剰に詳細を極める規制・規則・制限から解放すること。

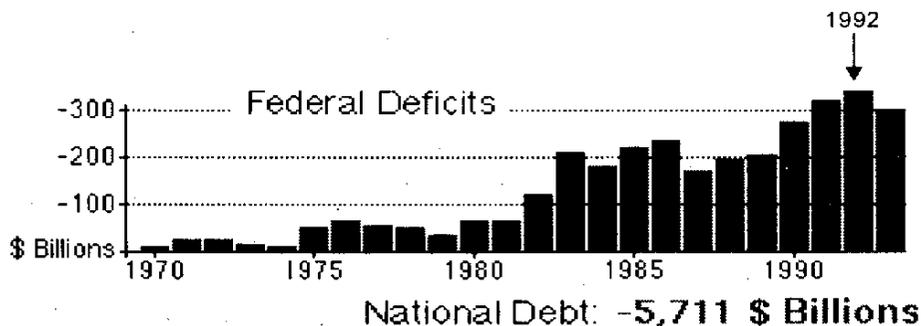
2-1 各担当官が資源を有効かつ効果的に使用するために、こと細かく設定された歳出内容の費用項目・制限項目、報告書の書式指定等は著しく削減されなければならない。また、予算執行の単位や費目は、政策を実行するプロジェクト単位によりよく合致するように設定され、費用はそのプロジェクト単位で捕捉されなければならない(組織横断的プロジェクトは一体として費用把握せよ)。

2-2 より多くの予算を、1年単位でなく、複数年もしくは年限を切らない予算として計上すべきである。また、たとえ1年単位の予算であっても、未消化部分の50%までは次年度に繰越を認め、例年繰り返される年度末の不必要な予算消化が解消すべきである。

**3 予算編成プロセスを簡素化・合理化・改良し、** 1) 担当官がより多くの時間をプロジェクトそのものに割けるように、2) 担当官がより有効に資源を使用できるよう、各政策の優先順位やそれに対する財政支援レベルをタイムリーに情報提供し、それらを通じて3) 予算資源、政策ミッション、その数値目標、そして結果がしっかりとリンクするようにする。 大統領は2年制予算を提案し、議会は2年制の予算編成を採用すべきである。

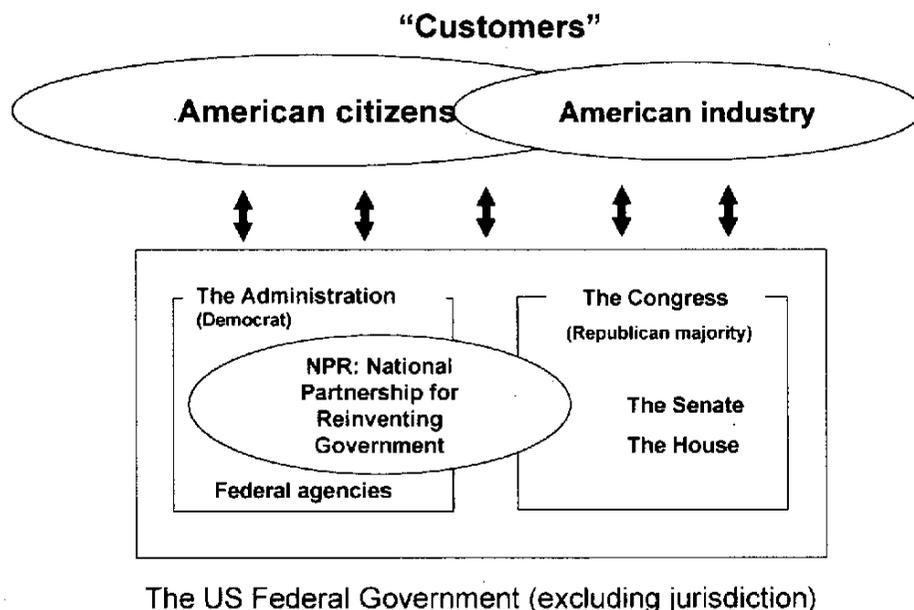
**(3) NPRの時代背景**

NPRが立ち上がった1993年は、その前年に連邦政府予算が赤字のピーク(\$300B超)に達し、累積財政赤字が\$5,000Bに到達しようか、という状況であった。1993年には、連邦予算総額の14%が累積赤字の利息支払であった。歳出削減のプレッシャーは日に日に増すばかりであった。このような状況の下で、「政府サービスの質の低下を招かずに(願わくば向上させつつ)コストを削減すること」が大命題として浮上してきたのである。



(4) NPR のフレームワーク及びマインドセット

連邦政府にとって「顧客」とは、政府から直接に何らかのサービスを受ける国民及び企業である。



(5) NPR の先駆者達

クリントン政権の NPR 以前にも、米国には「業績重視の予算を推進するプラン」が 4 つも存在した。しかし、今回の NPR はその中でも最も長期に継続しており、達成度も最も高いと考えられる。

これら先達と NPR の違いは、予算立案、予算決議、業績をより明確にリンクさせ、現実を実施できる具体的メカニズム（後述）を作り上げたことにある、といわれている。

1. 1949年、第1期フーバー委員会(共和党)による行政改革(肥大化していた第2次大戦直後の連邦政府のダウンサイジングを企図)
2. 1965年 ジョンソン大統領(民主党)によるPlanning-Programming-Budgeting-System (PPBS)
3. 1973年 ニクソン大統領(共和党)による Management by Objectives (MBO)
4. 1977年 カーター大統領(民主党)による Zero-Base Budgeting (ZBB)

(6) NPR の経緯

現在に至るまで、NPR は数々の法律、報告書、イベントを生み出してきている。

2000年3月末には、1993年のNPR立ち上げ以来、最初の年次業績報告書(FY1999)が提出期限を迎える。その報告書がどのように予算決定プロセスに活用されていくのか、その後の展開に要注目である。

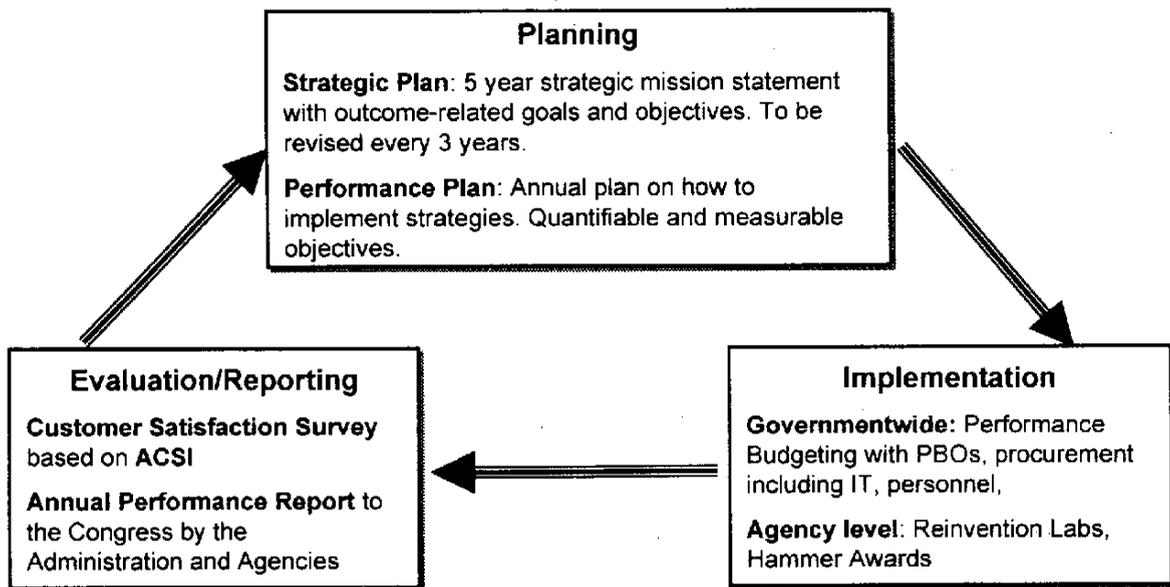
<NPR 年表 1993-2000> (斜体字は報告書名)

|               |  |
|---------------|--|
| 1990 March    | President Clinton created NPR with Al Gore as its leader.  |
| 1993 June     | "Reinventing Government Summit" led by Al Gore.  |
| 1993 Sept.    | 1993 Report, " <i>Creating a Government That Works Better and Costs Less</i> ", made 384 recommendations. It is based on 38 "accompanying" reports which detailed 1,250 specific actions intended to save \$108 billion, reduce the number of "overhead" positions (management, procurement, financial management, etc.), and improve government operations. |
| 1993 Sept.    | Government Performance Results Act (GPRA) enacted.   |
| 1994 March    | Federal Workforce Restructuring Act (Public Law 103-226) that mandated a civilian workforce reduction of 272,900 full-time equivalents (FTEs) by FY1999.   |
| 1994 March    | Federal Acquisition Streamlining Act (Public Law 103-355) that incorporates many of the recommendations by the NPR's Phase I Report.   |
| 1994 Sept.    | 1994 Status Report, " <i>Creating a Government That Works Better and Cost Less</i> ", sets out the status of implementation of the recommendations in the 1993 Report.   |
| 1995 Sept.    | 1995 Annual Report, " <i>Common Sense Government</i> ", made 200 recommendations and reports \$58B savings.  |
| 1996 March    | Background Paper, " <i>NPR's Next Steps: Governing in a Balanced Budget World</i> "  |
| 1996 April    | Federal Acquisition Reform Act (Contained in PL 104-106)   |
| 1996 April    | Information Technology Management Reform Act (Also contained in PL 104-106) that enhances the introduction of leading edge information technology by shifting the authority from GSA to OMB.   |
| 1996 Sept.    | 1996 Annual Report, " <i>The Best Kept Secrets In Government</i> "   |
| 1997 Sept.    | The Strategic Plans submitted by all agencies.   |
| 1998 Feb      | The first Performance Plans for FY 1999 submitted by all agencies.   |
| 1999 Feb      | The Performance Plans for FY2000 submitted by all agencies.  |
| 2000 March 31 | The first Program Performance Reports of FY1999 to be submitted by all agencies.   |

#### 4.3.2 全体構造

##### (1) NPR・Performance Budgeting の実行メカニズム

NPR は、以下のように計画、実施、業績フィードバックの仕組みを作り上げた。



##### (2) 計画 (Planning)

1993 年政府業績結果法は、各省庁が「戦略計画 (Strategic Plan)」と「年間業績計画 (Performance Plan)」の二つを提出することを義務付けている。

戦略計画 (Strategic Plan)

行政管理予算庁 (OMB、実質的に大統領) に5年ごとに提出、3年ごとに見直しが義務付けられる。

本計画は以下の事項を明記していなければならない。

- (1) 当該省庁の包括的ミッションステートメント
- (2) 全般的目的と目標：実現すべきアウトプット、当該省庁の主たる機能や業務内容
- (3) 目的・目標を達成するための方策：業務プロセス、及び必要とされる資源（スキル、技術、人材、資本、情報等）
- (4) 業績関連の目的・目標（年間業績計画に記載）と本戦略計画の全般的目的・目標がどのようにリンクしているのか
- (5) 全般的目的・目標の達成に重大な影響を及ぼす可能性のある、コントロール不能の外部制約
- (6) 全般的目的・目標の評価基準と再評価のスケジュール

年間業績計画 (Performance Plan)

行政管理予算庁 (OMB) と議会に対し、予算案提出 (1月か2月) に合わせ毎年提出が義務付けられる。

本計画は以下の事項を明記していなければならない。

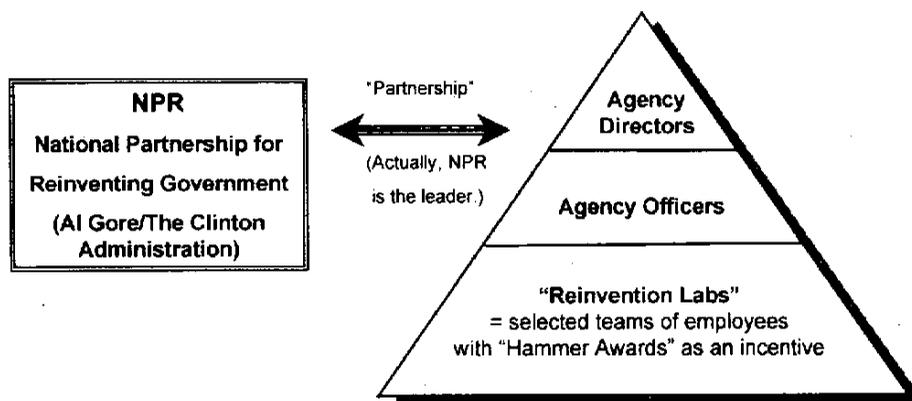
- (1) 各プログラム毎に達成すべき業績目標
- (2) より客観的に計測可能なように数値化された業績目標（下記のSubsection (b)に該当し、免除される場合を除く）
- (3) ごく簡単に記述された業務プロセス、及び必要とされる資源（スキル、技術、人材、資本、情報等）
- (4) 業績を測定する具体的尺度
- (5) 実績と業績計画を比較する（達成度測定）ための尺度
- (6) 測定された数値の信憑性、正確性を確保・証明するための方策

Subsection (b)：もしも業績目標を客観的、定量的、測定可能な形式で表現できない場合、業績計画は定性的表現で、1) 達成失敗のケース（達成度が最低の場合のプロジェクト状況）、2) 成功したプロジェクトの状況、を記述していなければならない。

### (3) 実施 (Implementation)

#### (a) Reinvention Laboratory (刷新の実験室)

Performance Budgeting を実施するにあたり、その実行部隊として Reinvention Laboratory (刷新の実験室) なるチームが各省庁の前線の職場に設けられた。1998 年現在でその数は 325 を越えたとされる。これらの「実験室」は、民間企業の QC サークルにも似たチーム指向のボトムアップ戦術であるが、QC サークルに無い強力な武器が存在する。それが各省庁規則や FAR からの必要に応じた「Waiver (免除)」の権利である。



NPR は、この Reinvention Lab を「官僚制の波間に浮かぶ革新のための橋頭堡」と呼んでそれへの期待を表明した。この Lab は「NPR タスクフォースの先兵として、全く新しい仕事のやり方、情報共有の仕方、失敗と成功の省庁横断的相互学習の方策を積極的に試してみるための組織である。」

しかし、1999 年の全省庁レベルでの GPRA 展開 (FY1999 からの年間業績計画提出開始) とともに、この Lab の役割も終わっているといえる。1998 年末以降、Reinvention Lab のホームページの更新も一切行なわれていない。すなわち、Reinvention Lab は、FY1999 年の全面展開へ向けての、緻密に計算されたパイロットプロジェクトとして位置付けることができる。背後には Andersen Consulting 等、優秀な OC (組織変革) エージェント・コンサルティング集団が存在していた。

(b) High Impact Agencies

Reinvention Lab よりももう 1 ランク上のレベルでの NPR 実施の仕組みは、1998 年に決定された High Impact Agencies である。ここでは、特に国民 (G to C) と産業界 (G to B) に直接関わる度合いが最も高い 32 の省庁・組織を High Impact Agencies と認知し、特に強力に NPR 運動を展開するターゲットとして設定した。

|   |   |
|---|---|
| Department of Agriculture               | 1. Animal and Plant Health Inspection Service |
|   | 2. Food Safety and Inspection Service         |
|   | 3. Food and Nutrition Service                 |
|   | 4. Forest Service                             |
| Department of Commerce                  | 5. Bureau of the Census                       |
|   | 6. U.S. & Foreign Commercial Service/ITA      |
|   | 7. Patent and Trademark Office                |
|   | 8. National Weather Service                   |
| Department of Defense                   | 9. Acquisition Reform                         |
| Department of Education                 | 10. Office of Financial Assistance            |
| Department of Health and Human Services | 11. Food and Drug Administration              |
|   | 12. Administration for Children and Families  |
|   | 13. Health Care Financing Administration      |
| Department of the Interior              | 14. National Park Service                     |
|   | 15. Bureau of Land Management                 |
| Department of Justice                   | 16. Immigration and Naturalization Service    |

|   |   |
|---|---|
| Department of Labor                               | 17. Occupational Safety and Health Administration |
| Department of State                               | 18. Bureau of Consular Affairs                    |
| Department of Transportation                      | 19. Federal Aviation Administration               |
| Department of Treasury                            | 20. Customs Service                               |
|   | 21. Internal Revenue Service                      |
|   | 22. Office of Domestic Finance                    |
|   | /Financial Management Service                     |
| Department of Veterans Affairs                    | 23. Veterans Health Administration                |
|   | 24. Veterans Benefits Administration              |
| 25. U.S. Postal Service                           |   |
| Independent Agencies                              |   |
| 26. Environmental Protection Agency               |   |
| 27. Federal Emergency Management Agency           |   |
| 28. General Services Administration               |   |
| 29. National Aeronautics and Space Administration |   |
| 30. Office of Personnel Management                |   |
| 31. Small Business Administration                 |   |
| 32. Social Security Administration                |   |

(c) Performance-Based Organizations (PBO: 業績指向組織) の認定

PBO は、1996 年に創設された NPR の連邦政府の予算及び業務遂行をマネージする概念である。議会が、省庁から申請のあった特定の部署を PBO として認定すると、その部署の長は連邦調達規則や人事規則からの広範な免除を受けることができる (逸脱が裁量で認められるようになる)。その代償として、その部署は厳しい業績評価を受けることになる。しかしながら、議会はこれまでこの制度をあまり重要視しておらず、FY2000 以前の PBO 申請は無視されつづけていた。ようやく 2000 年度から少し動きが出てきた。

<FY2000 の PBO 申請済み政府組織 (議会承認待ち)>

FY2000 Candidates of PBOs that applied for the Congressional approval this year

- Patent and Trademark Office
- Defense Commissary Agency
- St. Lawrence Seaway Development Corp.
- U.S. Mint
- Air traffic services division of the Federal Aviation Administration
- Seafood Inspection Service
- Rural Telephone Bank
- National Technical Information Service
- Federal Lands Highway Program

(d) Information Technology Management Reform Act of 1996

(ITMRA : 情報技術管理改革法)

情報技術の調達をより組織的・効果的に行なうことを企図した ITMRA の要点は以下のよう  
にまとめられる。

- 1) 調達権限を GSA (総務庁) から OMB (行政管理予算庁) へ移行することにより、情報技術  
を国家予算と連動した形で、より組織的・全政府的に足並みをそろえて導入す  
ることを意図している。
- 2) 行政管理予算庁の長が業績/結果重視の業務管理を行なうことに責任を負うことにな  
った。
- 3) 行政管理予算庁の長は、各省庁に CIO (Chief Information Officer) を任命し、IT  
の調達と管理を専門に行なわせることとした。
- 4) 議会は、各省庁が情報技術関連運営/維持費用を最低年間 5%削減し、業務効率は逆  
に 5%向上させるよう要望を表明した。
- 5) 連邦調達規則委員会 (FAR Council) は、情報技術調達のプロセスの簡素化、効率化  
を通じて、リスク管理や継続的調達、情報技術の進歩に合わせたタイムリーな導入  
を約束した。
- 6) 各省庁の長は、「Modular Contracting (モジュール単位で切り分けた調達)」の推進  
の義務を負った。
- 7) 連邦調達政策行政官 (Administrator of Federal Procurement Policy、OMB 内の組  
織) は、各省庁による新たな情報技術調達を試験的に運用するパイロットプログラ  
ムを実施しなければならない。
- 8) 連邦調達政策行政官は成果報酬型の調達パイロットプログラムを実施することが許  
されるようになった。すなわち、最大 2 省庁に関し、民間の契約請負者が連邦政府  
に情報技術導入の代案を提供し、その民間業者はその代案の実施によって従前の方  
法よりもどれだけコスト削減を実現したか、を基準に報酬が支払われるという仕組  
みである。
- 9) 連邦調達政策行政官は、連邦政府の代表者と情報技術産業の代表者からなるワーキ  
ングパネルを設置し、上記のパイロットプログラムの計画策定を行なわなければな  
らない。

(4) 業績評価

GPRA に定められたごとく、各省庁は業務に直結した数値目標の進捗状況を、年度業績報告書を通じて OMB と議会に提出することが義務付けられている。それに加え、以下の顧客満足度指標も用いられている。

(a) 各省庁の顧客満足度基準

大統領令 12862 号 (1993 年 9 月) により各省庁は以下のアクションをとらねばならない。

**大統領令 12862: Setting Customer Service Standards.**

**The White House, 11 Sept. 1993**

Section 1. Customer Service Standards.

NPR の基本原則を実行に移すためには、連邦政府は顧客指向でなくてはならない。国民に対するサービスの質は民間/産業界における最高のレベルを目指さねばならない。ここでいう「顧客」とは、政府機関/省庁から直接サービスを受ける個人または組織を意味する。「民間/産業界における最高のレベル」とは、当該政府サービスと類似/同等のサービスを提供する民間組織によって市場の顧客に提供されている最高の品質レベルを意味する。

国民に直接サービスを提供する High Impact Agencies は、以下のアクションを取らなければならない。

1. 各省庁毎に誰が顧客なのか、誰が顧客であるべきなのかを特定せよ。
2. 顧客が求めているサービスの種類と品質レベルを特定するために 1994 年 3 月 8 日までに顧客調査を実施・完了せよ。
3. 顧客に対しサービスの基準と測定された実績を公表せよ。
4. 民間の手による同様/類似のサービスで最高のものと、当該政府サービスを比較せよ。(Benchmark)
5. 前線の担当官に調査を実施し、民間最高レベルと同等のサービス提供を妨げている原因、および最高レベル提供のためのアイデアに関する意見を収集せよ。
6. 顧客にサービス提供者や提供方法に関する選択権を与えよ。
7. 情報、サービス、苦情受付のシステムが顧客から容易にアクセスできるようにせよ。
8. 各担当官に顧客の苦情に対処するための手段・資源を提供せよ。

(b) American Customer Satisfaction Initiative (ACSI)

民間とのシームレスなベンチマーキングをさらに徹底するため、連邦政府はミシガンビジネススクールによって開発された顧客満足度指標を採用、1994 年から民間企業と全く同列の基準によって各省庁のサービスに対する顧客満足度を測定し始めた。

([www.acsi.asq.org/results.html](http://www.acsi.asq.org/results.html) にて、個別企業/政府組織別の調査結果を閲覧可能。)

<1994-1999 産業/セクター別 ACSI 総合指数>

|   | 1994        | 1995        | 1996        | 1997        | 1998        | 1999        |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Manufacturing/Nondurables               | 81.6        | 81.2        | 79.0        | 78.5        | 78.8        | 80.0        |
| Manufacturing Durables                  | 79.2        | 79.8        | 78.8        | 78.4        | 77.9        | 77.3        |
| Transportation/Communications/Utilities | 75.1        | 75.1        | 75.5        | 71.6        | 71.2        | 70.3        |
| Retail                                  | 75.7        | 73.6        | 74.6        | 73.2        | 70.8        | 74.7        |
| Finance/Insurance                       | 75.4        | 74.8        | 74.1        | 74.5        | 74.6        | 74.4        |
| Services                                | 74.4        | 74.2        | 71.2        | 67.7        | 72.2        | 70.4        |
| <b>Public Administration/Government</b> | <b>64.3</b> | <b>61.9</b> | <b>59.2</b> | <b>62.4</b> | <b>64.6</b> | <b>68.7</b> |
| <b>Federal Agencies</b>                 | <b>n.a.</b> | <b>n.a.</b> | <b>n.a.</b> | <b>n.a.</b> | <b>n.a.</b> | <b>68.6</b> |

ACSI の導入と関連して、民間のベストプラクティスの評価も積極的に行なわれている。フェデラルエクスプレス等、個々の企業名を指摘し、その効率と効果の高さを分析、評価し、各省庁の手本とすべく公表している。日本であればさしずめ「A 社」「B 社」とするところか。

#### 4.3.3 Performance Budgeting とフレキシビリティ

##### (1) 経営管理上のフレキシビリティと「Waiver (免除)」

ここに言う「Waiver」とは、存在する省庁内規則や方針 (Policy) から逸脱する権限/裁量を与えられることを意味する。この「Waiver」は、Performance Budgeting の基本方針を具現化する「経営管理上のフレキシビリティ」を実現する上で、重要な政策ツール/手段となっている。大統領は 1998 年、各省庁の内部規則に関する「Waiver」授与のプロセスを促進/効率化するために以下のようなメモランダムを発表している。Waiver 申請と授与がスムーズに進行させる実効性の高い内容となっている。

MEMORANDUM FOR THE HEADS OF EXECUTIVE DEPARTMENTS AND AGENCIES  
THE WHITE HOUSE, April 21, 1998

**Subject: Streamlining the Granting of Waivers (「Waiver」授与プロセスの合理化)**

(要約)

「これらのWaiverは、多くの場合、より効果的効率的な政府を実現しようとする前線の担当官によって要請される。各省庁のトップにおかれては、彼等により多くの権限を委譲し、その莫大な潜在的な能力を引き出すようお願いしたい。--- さまざまな成功事例が挙がってきている。」  
「Waiverを積極的に授与していく次のような運用が行なわれている。以下の方法を貴省庁でもどんどん取り入れていっていただきたい。

1. Waiver の要請は30日以内に審査および授与の可否の決定が行なわれる。30日を超えてなお結論が出ない場合、そのWaiverの申請は認められたものとして実行に移すことができる。
2. 省庁の内部規則を改変する権限を持っている担当官はWaiver申請を「認可」することはできるが、「却下」できるのは各省庁の長のみである。」

但し、本メモランダムは補助金によって運営されるプロジェクトには該当せず、また法律によって必要とされている業務に関しては及ばない。本メモランダムは連邦法によって定められていない各省庁の内部規則についてのみ妥当する。

一方、GPRA では、連邦予算費目を「逸脱」して費目間の柔軟な移行を認める「Waiver」に関して言及している。

1993 GPRA SEC. 5. MANAGERIAL ACCOUNTABILITY AND FLEXIBILITY.

Chapter 97 of title 31, United States Code, Sec. 9703. Managerial accountability and flexibility (a)

「FY1999より、GPRAにより提出が定められた年間業績計画書においては、人員配置、報酬、費用負担等の事務手続に関する「Waiver」を提案することが認められる。また、本来は禁止されている予算費目間での資金の流用を、以下の費目コードの範囲で認めるような「Waiver」に関しても同計画書を通じ提案することができる。 予算費目分類20および小分類11, 12, 31, 32である。こうした費目間流用が認められる代わりに、そのプロジェクト/部署では、業績目標を達成することに対する説明責任が要求されることは言うまでもない。」

上記のごとく、GPRA で費目間流用が認められる予算分類は以下のものである。

|  |  |
|--|--|
| Object Class Code 20: Contractual Services and Supplies      | Object subclass in 10. Personal services and benefits: |
| 21.0 Travel and transportation of persons                    | 11.1 Full-time permanent                               |
| 22.0 Transportation of things                                | 11.3 Other than full-time permanent                    |
| 23.1 Rental payments to GSA                                  | 11.5 Other personnel compensation                      |
| 23.2 Rental payments to others                               | 11.7 Military personnel                                |
| 23.3 Communications, utilities, and miscellaneous charges    | 11.8 Special personal services payments                |
| 24.0 Printing and reproduction                               | 12.1 Civilian personnel benefits                       |
| 25.1 Advisory and assistance services                        | 12.2 Military personnel benefits                       |
| 25.2 Other services  | Object subclass in 30. Acquisition of Capital Assets:  |
| 25.3 Purchase of goods and services from Government accounts | 31.0 Equipment   |
| 25.4 Operation and maintenance of facilities                 | 32.0 Land and structures                               |
| <b>25.5 Research and development contracts</b>               |  |
| 25.6 Medical care  |  |
| 25.7 Operation and maintenance of equipment                  |  |
| 25.8 Subsistence and support of persons                      |  |
| 26.0 Supplies and materials                                  |  |

ここでは、予算分類 25.5「研究開発契約」もこの費目間流用の対象に含まれていることに注目したい。上記分類コードの範囲内で、他の費目から、また他の費目への資金の流用が可能になる。この予算費目間の流用は FAR に「Waiver」の範囲を拡大するものである。次に紹介する国防省の例は、FAR/DFARS に対する「Waiver」が認められたケースである。

|  |
|--|
| <p><b>NPR Waiver Clearinghouse Information</b><br/> <b>Department of Defense, Defense Logistics Agency</b><br/> <b>Authority to Deviate from the FAR and DFARS</b></p> <p>Synopsis: Defense Procurement has granted contracting activities participating as designated National Performance Review Reinvention Laboratories authority to deviate from the FAR and DFARS</p> <p>Description: The FARS and DFARS authority applies only to those deviations necessary to support a reinvention objective. It does not apply to those deviations which require publication in accordance with the requirements of FAR 1.501 (the solicitation of agency and public views, those reserved for the Director, Defense Procurement in accordance with DFARS 201.402 (1) (i), requirements imposed by statute, or requirements that implement the regulations or directives of other agencies.</p> <p>Anticipated Results: Provide authority to deviate from the Federal Acquisition Regulations (FAR or the Defense Federal Acquisition Regulation Supplement (DFARS)</p> <p>Progress and Accomplishments: Waiver approved</p> <p>Last Update: 04/16/98</p> |
|--|

(2) Performance Budgeting の進展の遅れ、問題点

「Waiver」授与のシステムは決して順調に進んできているわけではない。FY1998/1999 では、省庁内規則に対する「Waiver」授与のパイロットプログラムが企画されたが、申請された「Waiver」の数がそもそも少ない上に、そのほとんどが却下されるという憂き目を見た結果、当該会計年度の同パイロットプログラムは事実上お流れになってしまった。その結果、OMB へ提出される年間業績計画で「Waiver」の申請を行なった省庁はなんと皆無だった。

<関係担当官の談話>

Deidre Lee, OMB's acting Deputy Director for Management

「各省庁が言うには、彼等はまだ業績評価の尺度や新しい予算構造の構築が済んでおらず、予算要求と業績を連動させる準備ができていない、ということです。各省庁はまた、業績に関する情報を予算に使うことで議会の注目を浴びてしまい、逆に予算カットの餌食になってしまうのでは、と憂慮しています。」

「しかしながら、FY2001にはパイロットプログラム省庁が選定され、予算を要求するさまざまなフォーマットを実験的に試していくことになっています。例えば、異なるレベルの予算額でどのくらい政策プロジェクトの成果に差が出るか、といった感度分析のようなものもそこには含まれています。」

Paul Posner, GAO's Director of Budget Issues (政府経営、情報、技術に関する下院政府改革小委員会での議会証言)

「たいていの省庁は、議会や大統領府と同様、いまだに予算要求を「意図された結果」よりも、人件費や旅費、設備費といった「費用そのもの」にリンクさせて考えている。」

「予算作成・決定プロセスは生来的に政治的選択(要は資源の取り合い)の実践である。業績に関する情報は究極の決断の背景となる一要素ではあり得るが、決して唯一のものではない。」

上記の談話に見られるように、各省庁レベルでの躊躇、そして予算プロセスが本質的に持っている政治的要素が、Performance Budgeting をそう簡単には実現させない要因として立ちはだかっているようである。行政管理予算庁(OMB)は、2001年3月、その時点までに連邦政府が得た Performance Budgeting の経験について、報告書を議会に提出することになっている。

#### 4.3.4 NPR/GPRA の限界、問題点

前項の Performance Budgeting から明らかなように、NPR/GPRA の成功の鍵は、いかに行政（予算要求を行なう大統領及び各省庁）と立法府（予算決定権者）が密接にリンクし、業績情報に基づく予算配分を効果的に行なえるか、というところにある。第2次大戦以降4度にわたり試みられた業績主義予算への取り組みは、行政サイドの業績に基づく予算要求と立法府の資源配分プロセスのリンクに失敗し、うまく行かなかった。それに比較し、NPR/GPRA は各省庁の戦略計画策定に際しての両者協議をより明確に義務付け、Performance Budgeting の実行メカニズムをより詳細に設計している点で成功する確率は高いと考えられる。

しかしながら、前項で明らかになった Performance Budgeting の問題点（予算プロセスが本質的に持つ政治的要素）は、やはりそのまま NPR/GPRA そのものの弱点であると言いかえることができる。より踏み込んで言えば、NPR 成功の鍵を握る行政と立法の連携は、異なる原則の下に成り立ち、本来的に拮抗するように設計されている二つの権能の連携なのであり、両者の協力関係は本質的に脆弱であるといわざるを得ない。

すなわち、克服すべき課題とは、行政と立法の予算協議をいかに実質の伴うものとし、時に矛盾し、資源をめぐるあい争う省庁のプログラムの利害をどのように調整していくのか、ということである。

会計検査院（General Accounting Office）は独立した権限を持つ組織であるが、議会への報告書「Performance Budgeting : Past Initiatives Offer Insights for GPRA Implementation」で、以下のような問題点・背景を指摘している（要約）。

**1. 生来的に拮抗・競争関係にある行政と立法の関係**

立法府と行政府のチェック&バランスの関係は常に存在していなければならない。であるが故に、立法府は自身の監視者としての役割に集中し、短期的業績を追求する傾向がある。一方、行政府の官吏は長期的目的の達成を強調し、変化するニーズへの適応性、政策実施におけるフレキシビリティを重要視する傾向にある。

**2. 業績評価作業自体が省庁の重荷になるという懸念**

GPRAの要求事項は、既存の情報公開や報告書提出の義務にさらに上乘せされるものであり、ことのほかわずらわしい厄介なものとなる可能性がある。

**3. 予算削減圧力とGPRA推進圧力の相乗効果（負の効果）**

複数の省庁関係者は、この二つの圧力のおかげで、省庁のスタッフの間にはより守りの姿勢を強めるかもしれないと指摘している。

**4. 省庁による情報操作の可能性（モラルハザード）**

立法府のスタッフは、「省庁と議会が連邦政府歳出を削減する方策をめぐって議論することになると、省庁間やプロジェクト間の業績をめぐる軋轢や利害衝突がより頻繁に表面化するだろう。そうなると、省庁サイドは、あらかじめ情報を再加工して業績のばらつきを少なく見せかけるなど、情報操作を行なう心配がある。」と述べている。

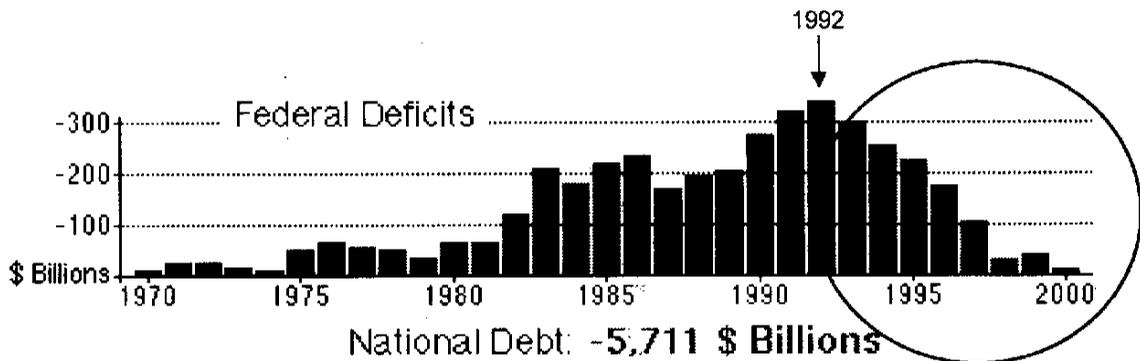
**5. プロジェクト廃止決定と省庁のGPRAへのサポート**

GPRAによって業績と予算配分を連動させていく以上、自省庁のプロジェクトが廃止される決定がされる場合もあろう。その際、行政サイドでのGPRAへの支持を維持することが一体できるだろうか。

これら一連の問題は、大統領府、省庁、議会のうちどれか一つ欠けても解決はできない。全ての利害関係者がその解決に参加せねばならないのである。

#### 4.3.5 NPRの達成度・今後

上記のごとく様々な問題を抱える NPR タスクフォースであるが、過去4度の業績ベースの予算編成への挑戦の教訓を活かした仕組み作りがなされている。このタスクフォースによる Performance Budgeting は FY1999 に本格稼動したばかりであり、これまでの達成度を語るには時期がまだ早い。2000年3月末に議会提出される Annual Performance Report が最初のアウトプットであり、これの内容にまずは注目すべきである。今後も仔細にモニタリングが欠かせないであろう。一方で、クリントン政権は1993以降、莫大な額の歳出削減を達成し、ついに均衡予算を達成した。しかしこれは政府職員の削減などを通じてであり、Performance Budgeting が実った、というものではないことを明記しておく。



#### 4.4 調査結果の意味するもの

##### *Implications*

本章を通じて、1) 連邦政府による CAS/FAR/GAAP ベースの費用会計システム、2) 民間契約請負者への手厚い知的所有権保護、そして3) クリントン政権に見られる GPRA による業績ベースの予算実現による行政改革への真剣な努力を見てきたわけであるが、ここから三者に共通する「米国連邦政府の信念」とでも言うべき根本原則を抽出することができる。

すなわちそれは、

1. 競争に基づく「市場原理」が、資源や人材の配分を効果的かつ効率良く行なう最善の方策である。
2. 政府は、競争を促進する市場機能に手助けこそすれ、決して邪魔立てをしてはならない。
3. 競争に裏打ちされた市場で鍛えられた民間の能力/論理を導入することは、政府部内の業務の効率/効果を向上させるために不可欠である。
4. こうした政府による活動は、究極的に米国民の生活、米国経済をより豊かにするために役立つもので無ければならない、

ということである。

さらに、本レポートでカバーした 3 つのイシューをおしなべて考えてみると、これらに共通する根本的問題へ立ち返ることにならざるを得ない。すなわち、

「政府とは一体誰の利益を最大化するための存在なのか？」という疑問である。それは、

1. 国民の福祉という総体であろうか、
2. 国家経済という総体であろうか、
3. 国内の産業全体であろうか、
4. 個々の米国企業であろうか、
5. 個々の米国民であろうか？

少なくとも本レポートから言えることは、米国政府は個々の米国企業が政府支援によって経済的利益を得ることは、それら企業が市場原理によって選ばれ、それら企業が政府支援に基づく便益を基礎にさらに市場での経済的發展を企図しているかぎり、望ましいことだと考えている、ということである。すなわち、競争を通じて切磋琢磨する意志と能力のある個々の企業に対しては積極的に便益を与え、それがひいては国家経済の発展や国民福祉の増進に長期的に寄与するであろう、という信念である。

付属資料 : Cost of money rate

Pubic Law 92-41, Renegotiation Act Rates, Secretary of the Treasury Rates

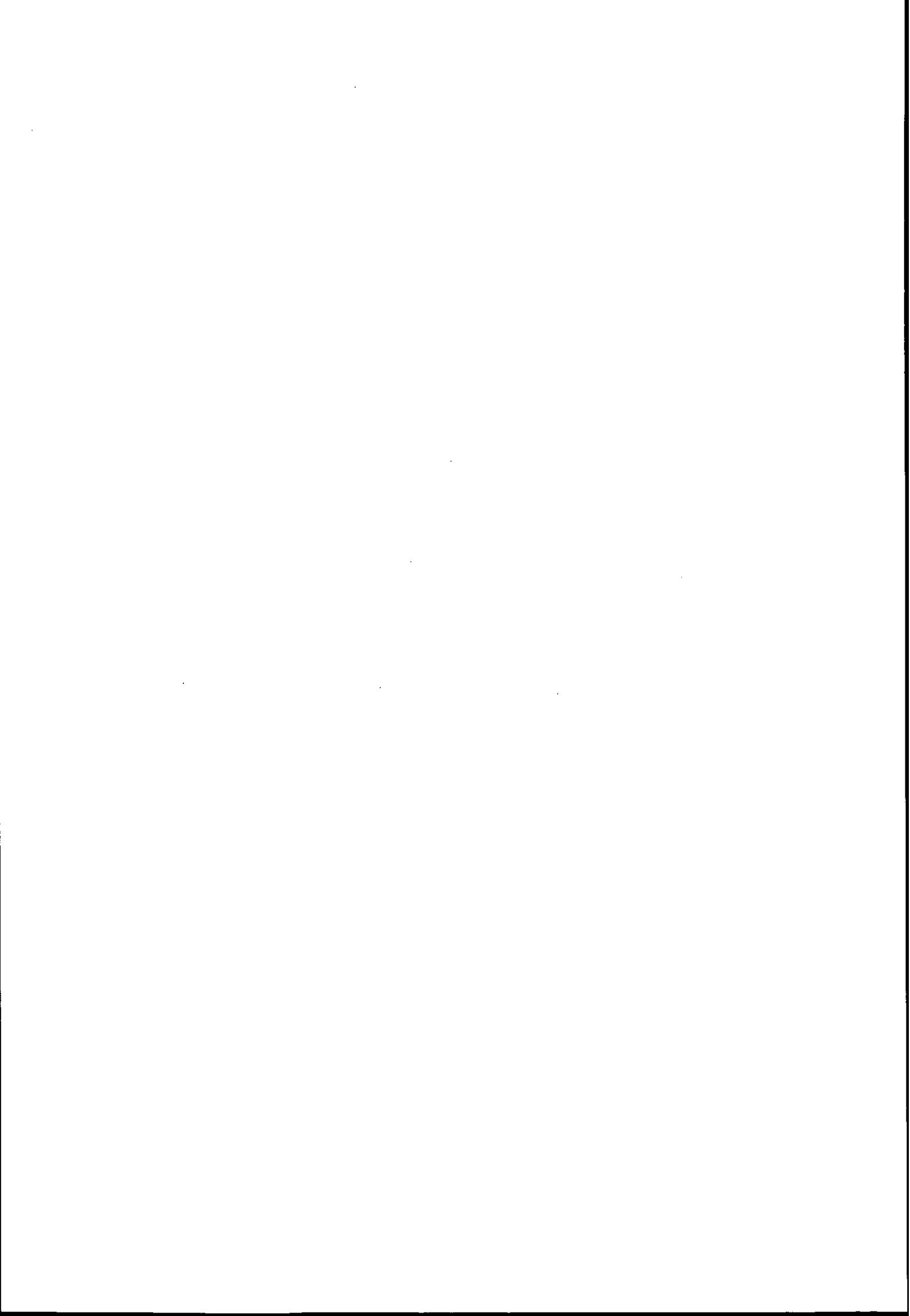
| Year | Jan - Jun | Jul - Dec | Total Year |
|------|-----------|-----------|------------|
| 2000 | 6.75%     |           | 6.75%      |
| 1999 | 5.00%     | 6.50%     | 5.75%      |
| 1998 | 6.25%     | 6.00%     | 6.13%      |
| 1997 | 6.38%     | 6.75%     | 6.57%      |
| 1996 | 5.88%     | 7.00%     | 6.44%      |
| 1995 | 8.13%     | 6.38%     | 7.25%      |
| 1994 | 5.50%     | 7.00%     | 6.25%      |
| 1993 | 6.50%     | 5.63%     | 6.06%      |
| 1992 | 6.88%     | 7.00%     | 6.94%      |
| 1991 | 8.38%     | 8.50%     | 8.44%      |
| 1990 | 8.50%     | 9.00%     | 8.75%      |
| 1989 | 9.75%     | 9.13%     | 9.44%      |
| 1988 | 9.38%     | 9.25%     | 9.31%      |
| 1987 | 7.63%     | 8.88%     | 8.25%      |
| 1986 | 9.75%     | 8.50%     | 9.13%      |

## 第Ⅱ編

情報先進国の情報化政策と研究開発動向

および

わが国の情報技術開発における重点分野の選択指針



## 第1章 情報先進国の情報化政策およびわが国の 情報技術開発における重点分野の選択指針

### 1.1 調査の背景と方法

#### (1) 諸外国における情報化ビジョンの動向

情報通信に関する急速な技術革新は、産業・社会に対して、多大な影響を与え始めている。多くの識者は、21世紀にかけて工業経済から情報経済への転換が起こると指摘している。このような変化に対応すべく、各国では情報通信環境を整備し「情報社会」の実現に取り組んでいる。そのさきがけとなったのは、アメリカのクリントン政権が提唱した「情報スーパーハイウェイ」(Information Superhighway)と関連する一連の情報通信政策であった。ゴア副大統領によるGII(Global Information Infrastructure)構想や1996年にブリュッセルで開催されたG7情報サミット等を経て、情報化施策が世界各国で活発に展開されている。情報社会の進展は情報産業の育成にも大きな影響を与える。各国では、情報産業をこれからの戦略産業と位置づけ、その育成策にも力点を置いている。

以上のような世界各国の状況を踏まえ、昨年度は、ソフトウェア技術を中心とする情報技術の国際的競争力確保を目指し、わが国の研究開発のあり方を検討するための基礎データ収集の一環として、「先進諸国における将来の社会システムの情報化ビジョンに関する動向」を調査した。

その中では、情報化に関して先進的と思われるアメリカ、EU(欧州連合)<sup>1</sup>、シンガポール、マレーシアに関して、政府のインターネットホームページから情報化に係わる声明・ビジョン・計画を調査した。また、日本にとって特に重要なアジア・太平洋地域の他国の政府ホームページを調べ、情報化に係るドキュメントが公開されていたオーストラリア、インド、韓国に関しても同様に調査を行った。

今年度は、「情報技術開発における重点分野の調査」の一環として、まず各国に関する昨年以降の動向を調査した。

<sup>1</sup> 欧州に関しては国別ではなく、EUレベルの政策を対象とした。

### 調査対象国

- ◆ アメリカ
- ◆ EU (欧州連合)
- ◆ シンガポール
- ◆ マレーシア
- ◆ オーストラリア
- ◆ インド
- ◆ 韓国

### (2) わが国の情報技術開発における重点分野の選択指針

諸外国の情報化ビジョンに関する調査に加え、わが国の情報技術開発における重点分野について、図 1-1 に示すような流れにより、検討を行った。

まず、今後必要となる情報技術の発展方向を、社会・産業の将来像から検討し、今後の情報技術を規定する新しい領域構成の考え方と基軸を設定した。

次に、領域ごとの技術開発分野と開発すべき内容を明確にした。

最終的に、それらの結果を踏まえ、わが国がその領域の中でどの分野に取り組むべきかの考え方、指針を提示した。

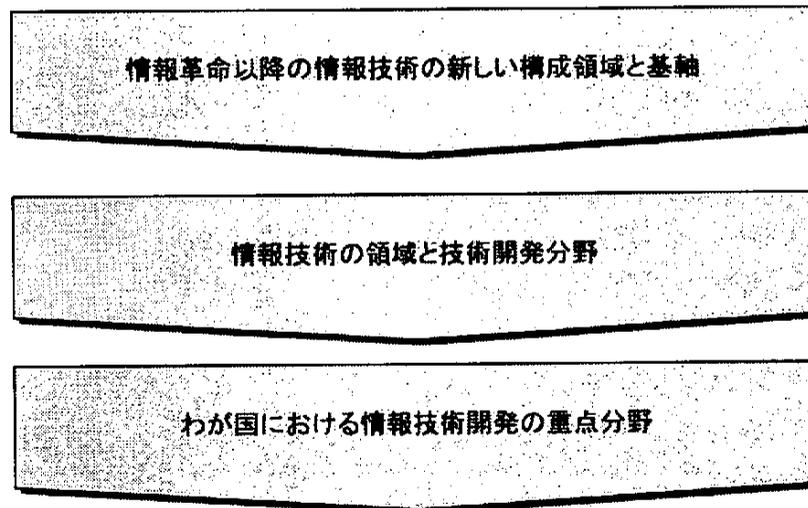


図 1.1 調査研究の流れ

## 1.2 諸外国における情報化ビジョンの動向

### 1.2.1 各国の動向

#### (1) アメリカ

2000年2月に発表された、米国の2001年度予算案に見られる情報技術研究開発計画を概観する。

予算案の中でクリントン大統領は、1999年から起こした21世紀基礎研究ファンド(21<sup>st</sup> Century Research Fund)を強調しており、その要求額は428億9,500万ドルになっている。これは研究開発費予算全体(853億3,300万ドル)の50%であり、非軍事研究としては過去最大の前年比増額(29億ドル)要求となっている。このファンドの狙いは、NIH、NSF、DOEでの基礎研究を中心に、コンピュータ、通信、エネルギー、環境等分野で、基礎と応用の相互に関連する領域の研究開発を組み合わせ、成果を増幅するようなバランスの取れた資源の投資を行うことである。

この21世紀基礎研究ファンドをベースに、科学技術イニシアチブが構成されている。主な特徴は、①基礎研究の強化と連邦政府研究ポートフォリオのバランス、②大学ベースの基礎研究の強化、③NSTCによるマルチエージェンシ研究イニシアチブの推進である。この③で強調されているのが、新たに加わったナノテクノロジー、バイオベースのクリーンエネルギーとともに情報技術への支援増加である。

この情報技術については、過去10年間にわたって実施されてきたHPCC計画(NGIを含む)と、2000年度予算から盛り込まれたIT<sup>2</sup>計画を合併して、情報技術研究開発(Information Technology Research and Development)という新しい計画名称になっている。これはHPCC計画とIT<sup>2</sup>計画の差異についての理解・認識に混乱があったことを是正するためと国家経済会議の上級スタッフは述べている。この計画ではIT<sup>2</sup>計画に8億2,300万ドル、NGIに8,900万ドルを含む総額で23億1,500万ドル(35%増)の予算を要求している。特にIT<sup>2</sup>計画の額は対前年比で166%の増額となっており、科学技術イニシアチブの中でも、二番目の伸び率である。

2001年度予算教書とは別に、IT<sup>2</sup>計画の強化継続策として、5年間というスパンで計画的に情報技術分野への政府支援を行うことを目的とした「ネットワーキング及び情報技術研究開発法(NITRD法: Networking and Information Technology Research and Development Act)案が、第106議会下院本会議に上程され、2000年2月15日下院を通過し上院に送付された。

この法案は下院科学委員会が提案したもので、1991年のHPC法を修正し、NSF、NASA、DOE、NIST、NOAA、EPA、NIHの研究開発支出を2000年度から2004年度までの5年間についてあらかじめ認可しようというものである。

## (2) EU

EU レベルの研究開発政策は、長年フレームワークプログラムとして実施されている。現在は、1998年に始まった第5次フレームワークプログラムが実施されている。

情報関連に関しては、次のような分野のプログラムが設定されており、公募プロジェクト等をとおして、展開されている。

### 市民のためのシステムとサービス (Systems and services for the citizen)

高品質で利用が容易なシステムとサービスを開発することを目的としている。高齢者・心身障害者看護、保健機関における遠隔サービス、環境問題、交通問題等を重視している。

### 新しい業務方法と電子商取引 (New methods of work and electronic commerce)

事業経営や取引効率を改善するための研究開発を行う。モバイル業務システム、売り手と買い手の取引システム、情報とネットワークの安全性（プライバシー、知的財産権、認証等）を重視している。

### マルチメディア関連 (Multimedia content and tools)

各種マルチメディア製品・サービスに利用されるインテリジェントシステムやコンテンツの開発を目的とする。会話型電子出版（電子図書館、仮想博物館等）、教育訓練ソフト等を重視している。

### 重要技術とインフラ基盤 (Essential technologies and infrastructures)

情報社会の基盤に必要な重要技術の開発を目的とする。コンピュータ通信技術、ソフトウェア工学、移動体通信、各種センサーインタフェース、マイクロエレクトロニクス等を重視している。

## (3) シンガポール

シンガポール政府は、古くから情報技術を比較優位を持てる分野に育成するために、長期的な戦略的投資を行っている。政府は、情報化国家をビジョンとして掲げた「IT2000」を1991年に作成し、その実現を加速するため、1996年にはシンガポール・ワン計画が策定された。これは、シンガポール全土に広帯域の通信インフラを整備し、対話型マルチメディアのアプリケーションとサービスを家庭、学校、オフィスに提供しようというものである。シンガポール・ワンは着実にシンガポールの情報通信インフラの向上に貢献している。

1999年には、IT2000の次の国家計画の策定に着手し始めた。2010年までの基本計画であるICT21 (Information and Communication Technology 21) を起草中である。

#### (4) マレーシア

マレーシアもシンガポールと同様に、情報産業を国の戦略的産業として位置付けている。マハティール首相は、1991年に行った講演の中で、2020年までに同国を先進国にするという国家目標 Vision 2020 を打ち出した。今後30年間にわたり年平均7%の経済成長を実現させ、GDPの9倍増、所得4倍増を達成するというものである。その一環として、情報通信産業を戦略的に育成することを推進しており、それを実現するための開発計画が Multimedia Super Corridor (MSC) である。

MSC 計画の中で重要な事業がフラグシップアプリケーションと呼ばれる応用開発である。大きく2つに分けられ、1つは政府が主導し、公共セクター、国民が活用する「マルチメディア開発」である。もう一方は民間企業の活力を利用し、民間企業の活性化を図っていく領域である「マルチメディア環境」である。マルチメディア開発フラグシップアプリケーションとして、電子政府（首相官邸）、多目的カード（Bank Negara）、スマートスクール（教育省）、遠隔医療（厚生省）が取り組まれており、マルチメディア環境フラグシップアプリケーションとして、研究開発クラスター（科学技術環境省）、ワールドワイド製造ウェブ（通商産業省）、ボーダレス・マーケティング・センター（MDC; Multimedia Development Corporation）が取り組まれている。これらの中で、電子政府、多目的スマートカード、遠隔医療、スマートスクールの4プロジェクトについては、入札に基づき受託業者が決定された。

情報通信企業を誘致するサイバージャヤは、当初の予定より半年遅れ1999年7月にオープンした。プトラジャヤには首相府が入居し、サイバージャヤでは、プロジェクトの中核事業体である MDC 社等の主要企業が事業を開始している。しかし、進出予定の企業の中にも、インフラ整備状況を見極めている企業も多い様子である。

#### (5) インド

インドは、情報技術産業を強化し、10年のうちにインドを世界最大のソフトウェア生産国/輸出国とするための政策を展開している。まず、1998年5月、「情報技術・ソフトウェア開発タスクフォース」(National Task Force on Information Technology & Software Development) を設置し、国家情報政策の立案に着手した。

1998年7月にタスクフォースは、「情報技術アクションプラン」(Information Technology Action Plan) を発表し、10月にはハードウェアに焦点を充てた「情報技術アクションプランパート II」を発表した。

情報技術・ソフトウェア開発タスクフォースは、情報技術アクションプランパート1の実施状況をヒアリング等によりレビューし、2000年3月にその進捗状況を発表した。それによると、108のアクションプランの内、実施済56、未実施27、実施中22、未採用3という状況であった。

## (6) オーストラリア

オーストラリア連邦政府のジョン・ハワード首相は、1997 年末に「成長のための投資」と題する計画を発表し、その中で今後 5 年間に 12 億 6,000 万ドルを投入し、投資、輸出貿易、新しい高成長産業の革新などを促進していくことを表明した。

情報政策に関しては、情報経済大臣の管轄下に国家情報経済局 (National Office of the Information Economy) を設け、次のような情報化政策を推進していこうとしている。

- ◆柔軟な規制・枠組みに基づき産業と消費者の間の信頼関係を醸成する
- ◆オーストラリア連邦が先端技術のユーザーとなる
- ◆情報産業の基盤を改善する
- ◆情報化時代へのアクセス、特に地方や遠隔地、障害者などのためのアクセス支援と社会における情報関連技術習得を支援・促進する

さらに、1999 年 1 月には、「情報経済のための戦略フレームワーク」をリリースした。ここでは、優先課題として、

- 1) 全ての国民が情報経済から得る便益を最大化する
- 2) 情報経済に参加するために必要な教育とスキルを国民に提供する
- 3) 情報経済に対応できる世界一級のインフラを整備する
- 4) 国内産業において電子商取引の利用を増大させる
- 5) 電子商取引を促進するための法規制の枠組みを整備する
- 6) 情報経済の中でのオーストラリア文化の健全な発展を促進する
- 7) オーストラリアの情報産業を育成する
- 8) 医療セクターの潜在力を有効活用する
- 9) 電子商取引の国際的規範作りに貢献する
- 10) 電子行政サービスに関する世界一流のモデルを実現する

を掲げている。そして、1999 年 7 月には第 1 回の進捗レポート、2000 年 3 月には第 2 回目の進捗レポートを発表している。

## (7) 韓国

韓国の情報化政策に関する主管官庁は 1992 年まで通信部と商工部に分かれていたが、同年統合され、情報通信部 (MIC; Ministry of Information and Communication) が新設された。金大中政権発足後は、情報産業が IMF 体制克服のための産業効率化における「戦略産業」であると位置づけ、情報化政策を強化推進している。

1995 年にスタートした韓国情報基盤イニシアティブ (KII; Korea Information Infrastructure Initiative) に基づき、翌年情報化促進基本計画が策定され、1997 年には情報化促進アクションプランが明らかになった。

さらに、1999 年 3 月、韓国情報通信省部は、サイバー 코리아 21 と題するレポートを発表した。これは 21 世紀が知識ベース経済へ移行するという認識の下、次の 4 年間で注力す

る3つのテーマとして、知識ベース社会のための情報基盤の強化、情報基盤を活用した国の生産性の向上、情報基盤上の新規事業の育成を掲げている。

1998年には、アジアのシリコンバレーを目指した「メディアバレー計画」がスタートした。これは建設中のソウル新空港隣接地域に、広大な埋め立て地を造成し、先端技術を持つ国内外のIT企業を集めた情報産業工業団地を建築するものである。

メディアバレーには、政府と地方自治体の支援のもと、コンベンションセンターや人材育成機関、海外との高速通信網等が整備される。海外企業には、免税措置等多くのインセンティブが与えられる。

### 1.2.2 まとめ

昨年度及び今年度の調査から、情報技術、情報産業を戦略的に認識し、重点的に投資している国では、社会の情報化、電子商取引等産業の情報化の進展が加速されているという印象を持つ。

その結果は、情報化水準を示す指標にも表れている。たとえば、ワールドタイムスとIDC社が経年的に行っている情報社会指標(1999)によれば、スウェーデン、米国がトップグループを形成し、他国を引き離している。注目すべきは、日本(10位)、イギリス(12位)、ドイツ(14位)といった伝統的な先進国の情報化がここ数年鈍化している反面、シンガポール、台湾、マレーシアなどのアジア諸国が急速に指標を伸ばしていることである。

昨年度及び今年度の調査結果からは、情報化社会指標を高め、情報革命の中で世界的に競争力を高めている国の特徴として、次の点が指摘できる。

#### 情報化が21世紀の国の戦略課題であることの認識

調査した国は、いずれも情報技術が社会、経済に多大な影響を与え、経済活動を効率化し、国民生活を豊かにする上で情報化が極めて重要な要素であることを指摘している。また、情報通信産業を、それを実現するため、経済発展のための戦略産業として位置づけ、国際競争力の強化・育成を図ろうとしている。

また、このような認識の背景として、工業経済から情報経済へのシフトが進んでいること、その中で情報や知識の付加価値が高まることを理解し、産業界等関係者に対する啓発を進めている。

#### トップレベル組織による強力なリーダーシップ

情報化に係るイニシアティブ、プログラムを、国の元首直轄の組織として統括し、強力なリーダーシップをもって実施している場合が多い。アメリカのクリントン＝ゴアや、マレーシアのマハティールのように、国家元首自身がリーダーシップを発揮し、情報化プロ

グラムを推進している場合もある。また、それ以外の国においても、省庁の壁を超えた機能横断委員会を設置し、国家レベルの重要課題として情報化プログラムを推進している。

また、省庁レベルでも、情報と通信・放送の技術的・サービスの融合を踏まえ、ここ数年間で情報産業と電気通信産業の主管官庁を統合した国が多い。

#### 政策立案過程でのインターネットによる対話の利用

情報社会では政策立案過程自体の変革も求められる。各国の政策立案過程において、インターネットが有効に使われていた。インターネットで政策案を開示し、それに対するフィードバックコメントを受け付けているケースが多い。例えば、インドにおいては、インターネットにより政策課題に関して広く意見を集め、計画策定していくという方式を採用していた。

#### 国の役割と民間部門との連携、基礎研究と商用化の連携

国と民間部門との連携も重要な側面である。調査した国の情報化ビジョン・政策では、国の役割として次の点がカバーされていた。

- ◆情報社会のための高速・大容量通信ネットワークの整備
- ◆情報通信・放送等デジタル化に伴う関連業界の規制緩和と競争の促進
- ◆情報社会に必要な法体系（知的財産権、プライバシー保護、決済等）の整備
- ◆電子商取引等新たなアプリケーション構築に必要な技術開発の支援（助成等）
- ◆イノベーションと公正競争、そしてリスク回避のための規格・技術標準の調整
- ◆電子商取引等新たなアプリケーション立ち上げのためのパイロットプロジェクトの推進
- ◆情報通信産業を育成するためのベンチャー企業の支援（税制支援、助成等）

一方、民間企業は、パイロットプロジェクトへの参画、研究開発を通じた商品化・商用化、起業等によって貢献することになる。商品化や起業化に関して国がどこまでコミットできるかについては議論が分かれる。

#### 他国、他地域との連携

情報社会においては、いろいろな面でグローバル化が進展する。したがって、各国の情報化ビジョン、政策も地球規模の視野を有している。規格・技術標準や取引ルールに関しては、国際標準化機構（ISO）、世界貿易機関（WTO）、世界知的所有権機関（WIPO）といった国際機関との調整が必要であり、また業界におけるワールドクラスのリーダー企業を無視することはできない。また、自国の産業競争力を高めるためには、国際的な分業とアラ

## 第Ⅱ編 情報先進国の情報化政策と研究開発動向および わが国の情報技術開発における重点分野の選択指針

イアンスという観点から自国産業のポジショニングをする必要がある。さらに、技術、資金の国際調達が必要であれば、それに適した優遇税制等の環境づくりが必要である。調査対象国では、他国、他地域との連携範囲は異なるが、いずれも地球規模での情報社会の進展を見通している。

### 人的リソースの整備と教育の重視

情報技術を開発し、活用していくのは人間自身である。その意味で、研究面、開発面、利用面に係る人材の育成を重要視しなければならない。調査した国においては、アメリカを始め各国で、教育における情報化プログラムの拡充が行われていた。また、オーストラリアでは中国等アジア諸国からの情報技術者の受け入れを支援し、マレーシア、韓国では海外企業の誘致を奨励している。

## 1.3 わが国の情報技術開発における重点分野の選択指針

### 1.3.1 情報革命以降の情報技術の新しい構成領域と基軸

#### (1) 企業・産業の発展方向と IT

コンピュータが企業に導入されて久しいが、製造オペレーション、経理事務など経営活動のさまざまな領域で情報システム化が進み、業務の省力化が図られてきた。コンピュータの性能向上とともに、通信技術との融合を含め、情報技術が企業経営に占める割合はますます高まっている。その結果、単なる業務効率化・省力化の道具という位置付けではなく、企業の競争力を決定する戦略的な武器という役割も担い始めた。特に、企業間情報ネットワークによって、取引先や顧客との関係の強化や、密な情報連係により大幅なコスト低減や、経営サイクルの劇的なスピードアップが進んでいる。

近年では、インターネットの急速な普及により、電子商取引 (Electronic Commerce) が拡大し、その結果、企業間関係や産業構造が再編されるとともに、企業の組織編成のあり方も変わろうとしている。今後次のような変化が新たな情報技術のニーズを創造することになるだろう。

- 企業間ネットワーク、E コマースの拡大
- 大規模・統合組織からダイナミックで有機的な組織構造への転換
- リアルタイム経営の精緻化
- 省力化から増力化のための情報活用

#### (2) 家庭・生活の発展方向と IT

一方、IT や各産業の発展によって家庭・生活も大きく変貌しており、生活の質は加速度的に高まっている。今後も引き続き次のような方向での発展が期待され、それによって新たな情報技術ニーズが生まれる。

- ライフラインの安定的供給、高機能化
- 情報化の空間的広がり～家庭、街、道路を包み込む情報網
- 福祉・医療機能の拡充
- 娯楽・文化の良質化

#### (3) 情報技術を分類する新しい構成領域と基軸

以上の発展方向からは、情報技術 (IT) を捉える軸が新規に追加されたり、重点が移っていることがわかる。本調査研究では、図 1.2 に示すように、プラットフォーム、コンテンツ、ユーザインタフェースの3つの領域から情報技術を捉えることとする。

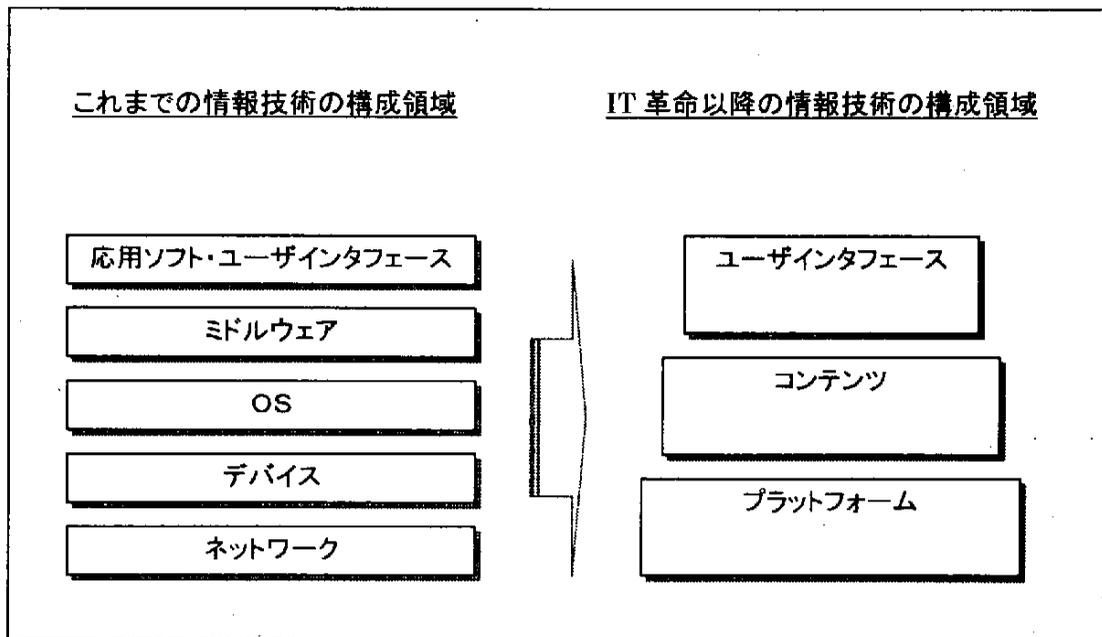


図 1.2 情報技術の構成領域

#### (4) プラットフォーム

プラットフォームは、IT の基本機能である情報処理と通信を提供するレイヤであり、中央処理装置、各種プロセッサ、記憶装置と、内部バス、外部バス、ネットワークの構成によって具現化されるものである。プラットフォームに求められる技術革新の方向は、「高速化」、「広域分散化」、「高セキュリティ化」である。

##### ●高速化

分野を問わず、プラットフォームの処理能力向上は、IT の発展にとって最も中核となる性能改善課題である。

環境・気象・医学を始め科学技術のフロンティアを開拓するためのシミュレーションにおいて、より高速に計算処理することは、解決されることのない永遠の課題である。特に、新たな探求方法である計算科学の進展が今後の科学進歩を加速する原動力であり、計算機の高速度はそのための重要な前提条件となっている。

また、企業・行政の業務アプリケーションでも扱うデータ件数は加速度的に増加し、しかもそれらを瞬時に処理することが求められている。さらには、意思決定の最適化、データマイニング、金融工学、取引仲介のエージェントなど新たな分野・領域に IT を利用していく上でも、これまで以上の処理能力が要求される。

##### ●広域分散化

広域分散した機器・プロセッサが、協調的に情報通信処理するプラットフォームの開

発が期待される。

IT の利用形態は、大型計算機による集中的な処理形態から、ネットワークを介し、さまざまな装置が連携しあう分散形態に移行する。インターネットの急拡大はそれを如実に示している。従来のパーソナルコンピュータや端末だけではなく、電話、身に付けられる情報機器、家電等多様な機器がネットワークを介して協調動作することになる。

また、製造業の工場においては既に NC 装置・ロボット、搬送装置等を分散制御しているが、今後は複数の工場を遠隔的に監視・制御するバーチャルファクトリーが現実化しつつある。また、電力会社ではより効率的な電源供給を行うために、発電・送電・需要家側の機器が連携し合いながら、計画・制御・監視を行う必要がある。

これらのアプリケーションにおいては、ネットワークを介した分散データへのアクセス、協調分散制御方式の高度化が要求される。

#### ●高セキュリティ化

IT のプラットフォームが広域分散化し、社会の至る所で機能を果たすことになると、停止や誤動作等を始めとする障害が生活・企業活動に大きな混乱や危険を与えることになる。社会が安全で安定的であるためにも、プラットフォームにはこれまで以上に耐障害性の向上、セキュリティの確保といった高セキュリティ化が求められる。

電力・ガス・水道等ライフラインの供給は IT によって監視・制御されている。また、高速道路における ITS、ETC や金融ネットワークに代表されるように社会インフラの多くも IT の基盤の上に成り立っている。一般の企業においても、情報システムは基幹業務に直結しており、情報システムがストップすると事業の運営を継続することが不可能になっている。これらのアプリケーションの可用性、安全性を高めるための技術開発とリスク管理が必要となる。

また、広域分散化したシステムやネットワークの中に、重要な情報が流通し、処理が実行されることから、暗号技術を中心としたセキュリティ基盤の高度化も求められる。

#### (5) コンテンツ

コンテンツは、情報処理、通信の対象となるデータ、情報、知識であり、データベース管理技術、マルチメディア符号化等の技術によって具現化されるものである。コンテンツに求められる技術革新の方向は、「マルチメディア統合」、「異種分散統合」、「概念意味統合」である。

#### ●マルチメディア統合

IT が対象とするコンテンツは、数値、テキスト等の単純なデータオブジェクトから、図形、イメージ等を含む文書、さらには音声、動画等を含むようになっている。

しかし、扱うオブジェクトの種類が多様化しているものの、それらを能率よくディジタ

ル化しデータベースを作成するコンテンツ作成技術や、それらを一元的に管理できる仕組みは必ずしも十分できておらず、今後マルチメディアオブジェクトの効率的作成環境や統合的管理技術の開発が必要である。

●異種分散統合

IT で扱うオブジェクトは、タイプが多様化するだけでなく、地理的に分散し、かつ異なった形式を統一的に処理することが求められる。

異なったリレーショナルデータベース (RDBMS) 処理系に対するネットワークを介した統合方式としては RDA が提案されてきたが、今後は XML 等異なったタイプのコンテンツを統合的に扱うことができる機構が求められる。

●概念意味統合

さまざまな形態、タイプのコンテンツを蓄積・管理・活用する上で、コンテンツが有する意味概念、文脈を含めたアクセスパスを用意することが重要である。現在では、テキストオブジェクトに関して意味概念検索機能が提供されてきたが、今後は図形、画像、動画等を含む意味概念検索、さらには状況に応じて必要なものにアクセスできる文脈依存検索等の機能がますます重要となる。

(6) ユーザインタフェース

ユーザインタフェースは、人間と IT との接点であり、そのための入出力技術によって具現化される。ここで入出力技術とは、コンピュータの入出力装置だけでなく、センサーやアクチュエータ等も含んでいる。ユーザインタフェースに求められる今後の発展方向は「マルチモーダル」、「人体・環境との一体化」、「擬人化 (AI 化)」である。

●マルチモーダル化 (五感化)

コンピュータはこれまで数字、文字列等を中心に入出力が行われてきたが、高度なユーザインタフェースの一つの方向は、人間の五感をサポートすることである。IT が、人間活動の創造的・知的領域や、娯楽・エンターテインメントの領域に関与していくためには、視覚、聴覚、嗅覚、触覚、味覚を駆使したインターアクションが求められる。

●人体との一体化

マルチモーダル化とも関連してユーザインタフェースは人体と一体化する方向に向かっている。現在では、携帯情報機器、携帯電話等小型で持ち運び可能な端末が実用化されているが、それがウェアラブル (身に付けられる) になり、さらには身体への接近が進む。

### ●擬人化 (AI化)

コンピュータを機械としてではなく、人間レベルでコミュニケーションし、やり取りすることは、コンピュータの用途を広げ、より知的なレベルで人間の支援を行う上で重要な要件である。具体的には、自然言語による理解・創作、音声による認識・発話や、知識の獲得、蓄積等の高度化が必要であり、人工知能 (AI)、知的インタフェースの応用が望まれる。

### 1.3.2 情報技術の領域と技術開発分野

これまで情報技術はプラットフォーム技術を中心に発達し、「情報技術≒プラットフォーム技術」と捉えられてきた。ところが、パソコン、インターネット、携帯情報機器の出現とその発達、普及により、情報技術の及ぶ範囲が、従来の科学・工学、文書作成・事務作業等から、ビジネス全般、日常生活にまで広がり出した。これにより、情報技術の扱う対象が従来の数値や図形から、より人間に身近な音声や映像などに拡大している。今や、それらがどのようなメディア (データ形式) かということより、どのような中身かを問うことの方が意味のある視点となっている。それらの対象を「データ」でなく「コンテンツ」と呼ぶことが多いのはこの事情を反映している。

また、従来、プラットフォームはそれが使いやすい場所と方法で利用されてきたが、ユーザ層・場所・用途が広がった結果として、新たな相手と状況により適したユーザインタフェースの実現が重要となった。逆に、改良されたユーザインタフェースはさらに情報技術の適用範囲を広げる。

このように、コンテンツ、ユーザインタフェースの領域が大幅に拡大した結果として、情報技術の重心が従来のプラットフォーム中心から移動しつつある。新しい情報技術を捉えるパラダイムは、もはや従来の「プラットフォーム中心」でなく、「3つの領域 (プラットフォーム、コンテンツ、ユーザインタフェース) から構成される技術の総体」が適切である。「目的はコンテンツとユーザインタフェースの実現にあり、その手段がプラットフォーム技術である」と理解することが適切な場面が増えるであろう。情報技術が社会経済一般や娯楽・芸術にその対象世界を広げるにつれ、情報技術を担う人材も従来の情報技術者を中核としながら、各分野の専門家・従事者にまで広げて考えて行くべきであろう。

このように、情報技術は内部的なバランスを変化させながら、全体として産業・経済・社会全体における比重が大幅に増大する (その中で、プラットフォーム技術の絶対的重要度も高まる)。そして、情報技術の成長発展が今後の経済社会の発展の重要な部分を担うと予想される。

以下、各構成領域において、今後5年～10年スパンで重要なものとして研究されうる主な技術及び課題を示す。

(1) プラットフォーム

プラットフォームの領域では、高速化、広域分散化、高セキュリティ化の方向への発展が求められ、それらを実現する技術も現在急速に発達中である。より高速な計算機の構築を目指す計算システムの研究、現状のインターネットの百倍～千倍以上のバンド幅を持つ広域高速ネットワークインフラの構築が進んでいる。また、計算・データベースと広域ネットワークが融合したグローバルコンピューティングや電子図書館といった新しい研究開発分野が生まれている。これらは、現在の電力網や公共サービスのインフラに匹敵する、計算インフラ、情報インフラの実現を目指すものである。

プラットフォーム技術は、コンテンツやユーザインタフェースの前提となる技術であり、まさしく情報技術のプラットフォームとして絶対的な重要性が減ずることはない。

アーキテクチャ&新計算モデルの階層、基本ソフトウェアとミドルウェアの階層、応用システム&応用分野の階層に関する重要な技術分野は下図のとおりである。

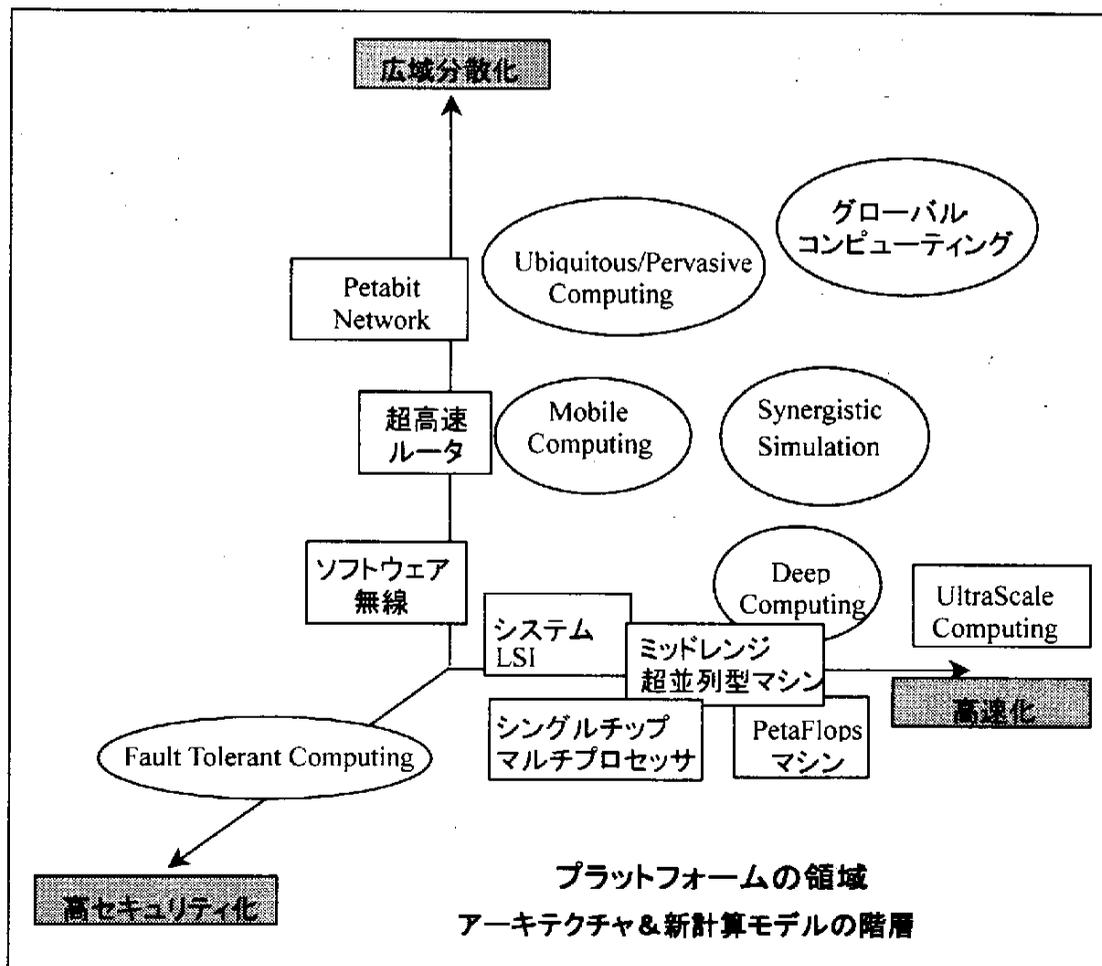


図 1.3 プラットフォームの領域  
(a) アーキテクチャ&新計算モデルの階層

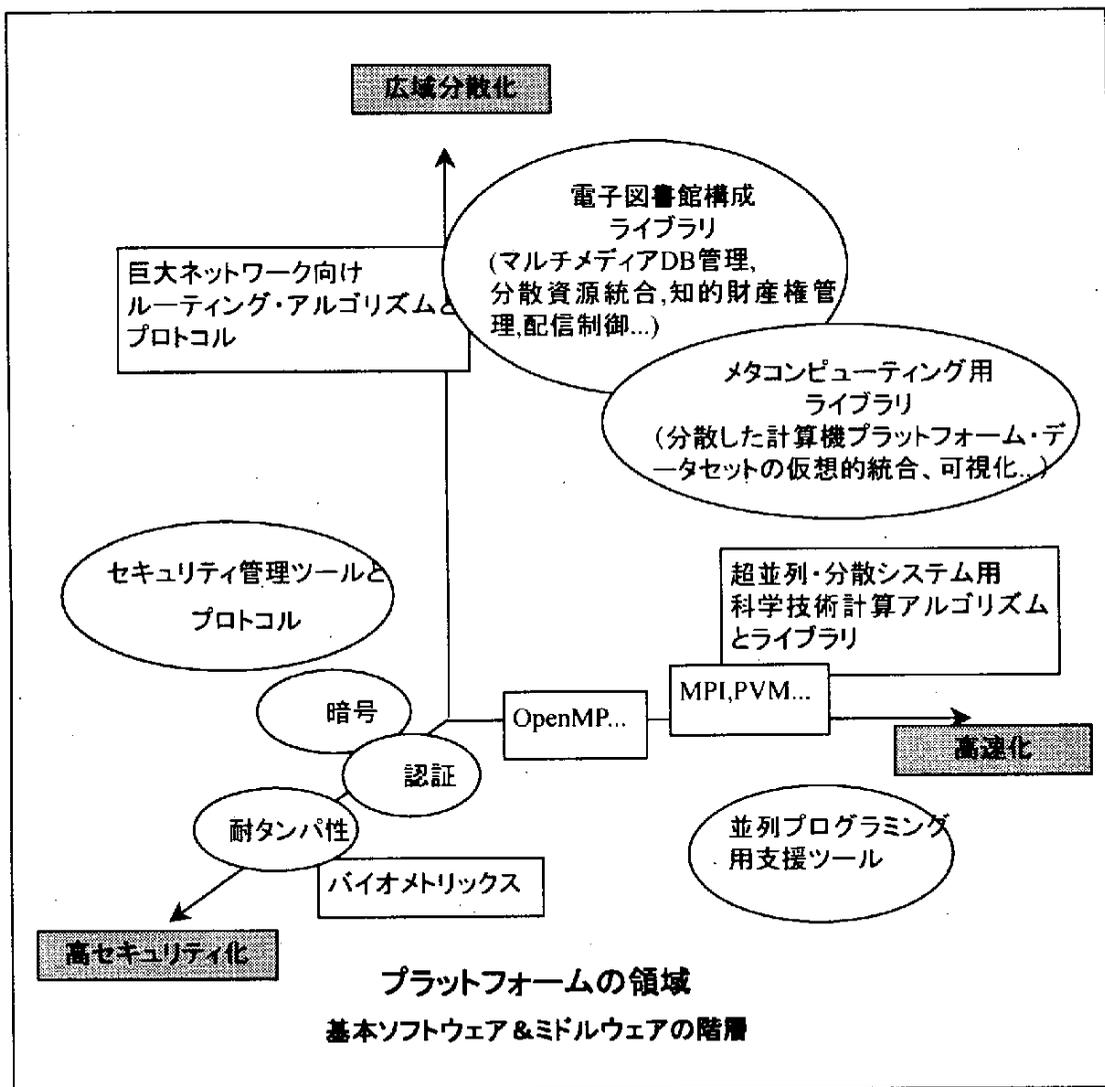


図 1.4 プラットフォームの領域  
(b) 基本ソフトウェアとミドルウェアの階層

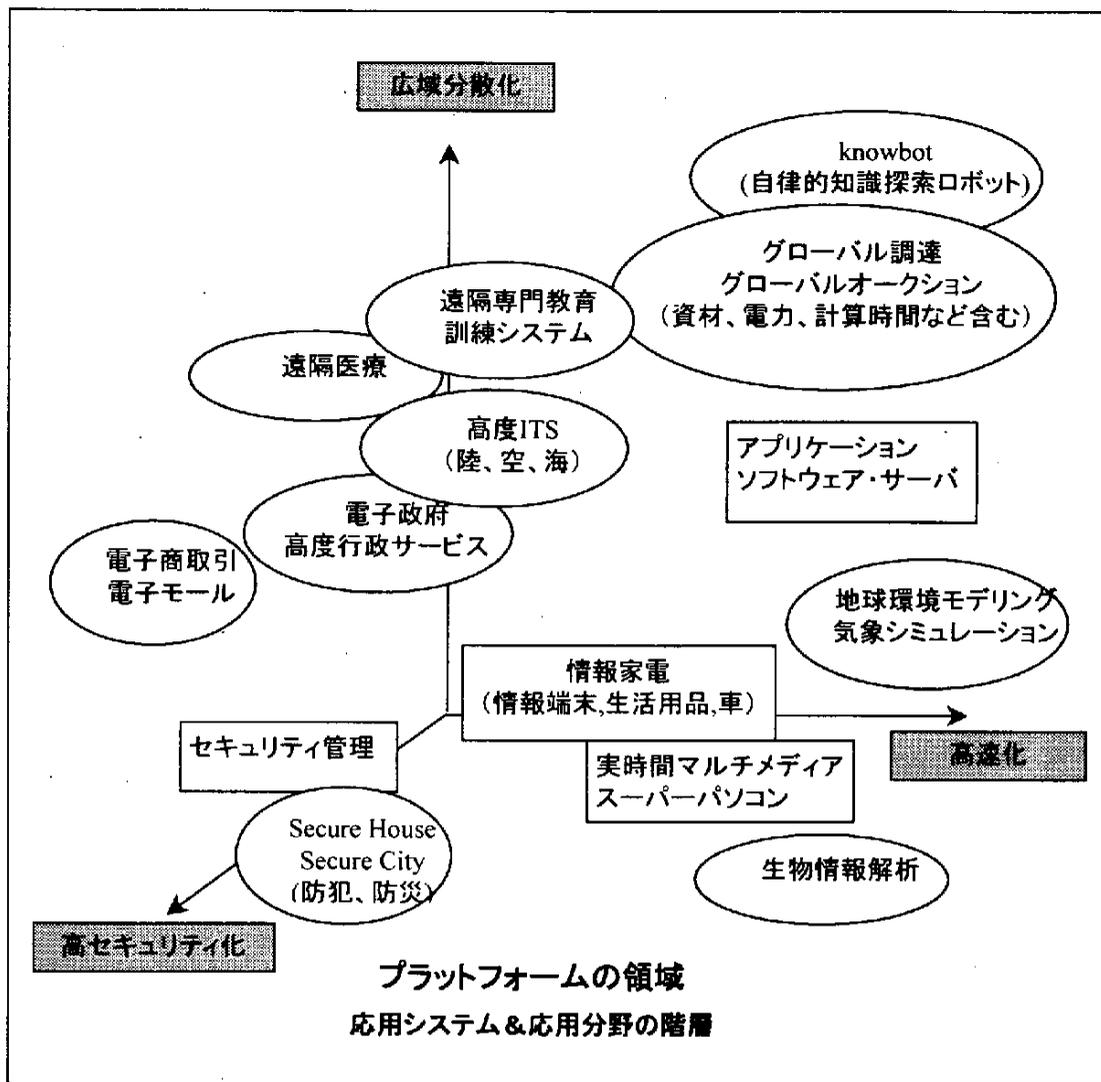


図 1.5 プラットフォームの領域  
(c) 応用システム&応用分野の階層

## (2) コンテンツ

今後、情報技術があらゆる経済活動を把握し、管理・分析・効率化等に関わることを目指すとするれば、経済活動の対象となる実世界のあらゆるものの仕様、性質などの電子的表現が必要となる。また、著作物などの知的財産、ひいては文化資産全般の電子化にまで、ニーズは広がり、実現技術が開発されるであろう。

インフラ整備としては、商品・製品の電子的表現（仕様、性質、機能など商取引上の必要・参考情報など）などの標準化、国土の詳細な地理情報、各国語に対応した電子辞書、概念の辞書、さらには知識を集大成したエンサイクロペディア、などの基礎的コンテンツ（インフラコンテンツ）が重要となる。これらインフラが整備され（望ましくは社会の共有物として無償で公開されれば）、その上に様々な用途向けインフラ（ミドルウェア・コンテンツ）、応用（アプリケーション・コンテンツ）が発展すると予想される。コンテンツには人類共有財産もあり、また文化的財産もあり、後者についてはそれぞれの文化圏にお

いて整備が必要である。それは文化圏間のコンテンツ電子化の競争であり、また、各文化圏が固有性を確保するための重要な政治社会的な手段ともなる。

このようなコンテンツをベースとして、現在、新聞や雑誌、ラジオやテレビが供給している文字情報、音楽情報、映像情報などがデジタル化され、仮想現実などと結びついて新しいコンテンツ・ビジネスの世界を作り出すことが考えられる。

コンテンツのカバー範囲が拡大して行くためには、知識表現、情緒表現の基礎研究が必要である。また、実世界の事物の電子化のためには、紙媒体の書物・資料のデジタイズ技術（画像レベル、文字情報レベル）、三次元物体のデジタイズ技術など様々な観測技術の研究開発や、衛星画像からの地理情報の作成などの認識技術などの研究開発も重要となる。コンテンツは表現技術で終るのでなく、表現されたコンテンツを活用する際に、コンテンツに関する財産権、プライバシーなどの問題が生じる。それらに関する法的な取り決め、権利関係を処理する機関ないしインフラの整備等を行うことが、コンテンツ作成・利用に関する経済社会活動を可能にすることにも注意が必要である。

コンテンツの領域の有力な研究分野及びインフラ整備課題と考えられるものを下図に示す。

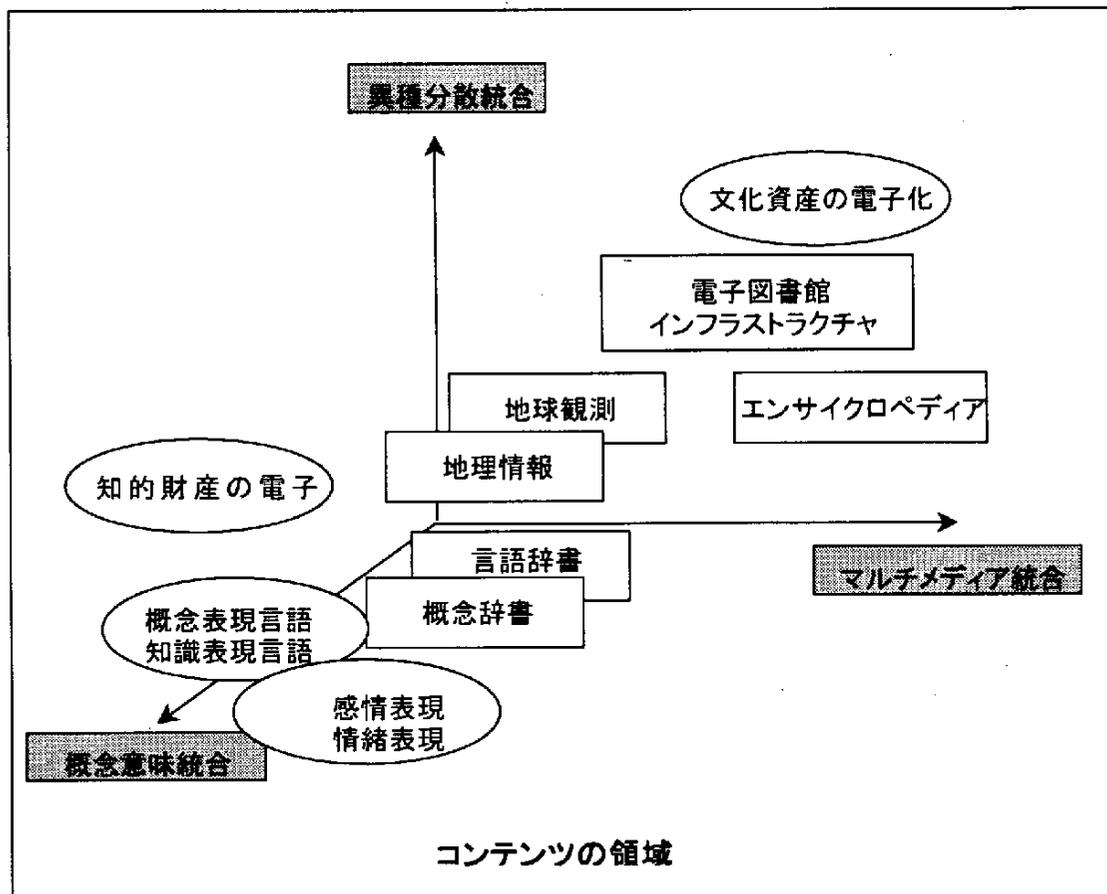


図 1.6 コンテンツの領域

(3) ユーザインタフェース

ユーザインタフェースの目指す方向は、人間に密着し、人間の意図を理解し、個人の活動を支援すること、さらには個人の活動を増幅することである。また、その延長として、グループワークにおけるコミュニケーションや協働の支援を行うことや、環境との相互作用を仲介することも、ユーザインタフェースの目的に含まれるであろう。

また、理性的な活動のアシストだけでなく、快適さを与えたり技能を訓練する等、物理的存在としての人間の状態を安定化させたり向上させたりするためのユーザインタフェースも社会経済的な重要性を持つだろう。活動支援のためには意図を正確に理解することが必要だが、環境としてのユーザインタフェースではそのような正確性は求められず、また環境側からの働きかけが主になるため、アシストのためのユーザインタフェースよりも、むしろ実用化は早いと考えられる。

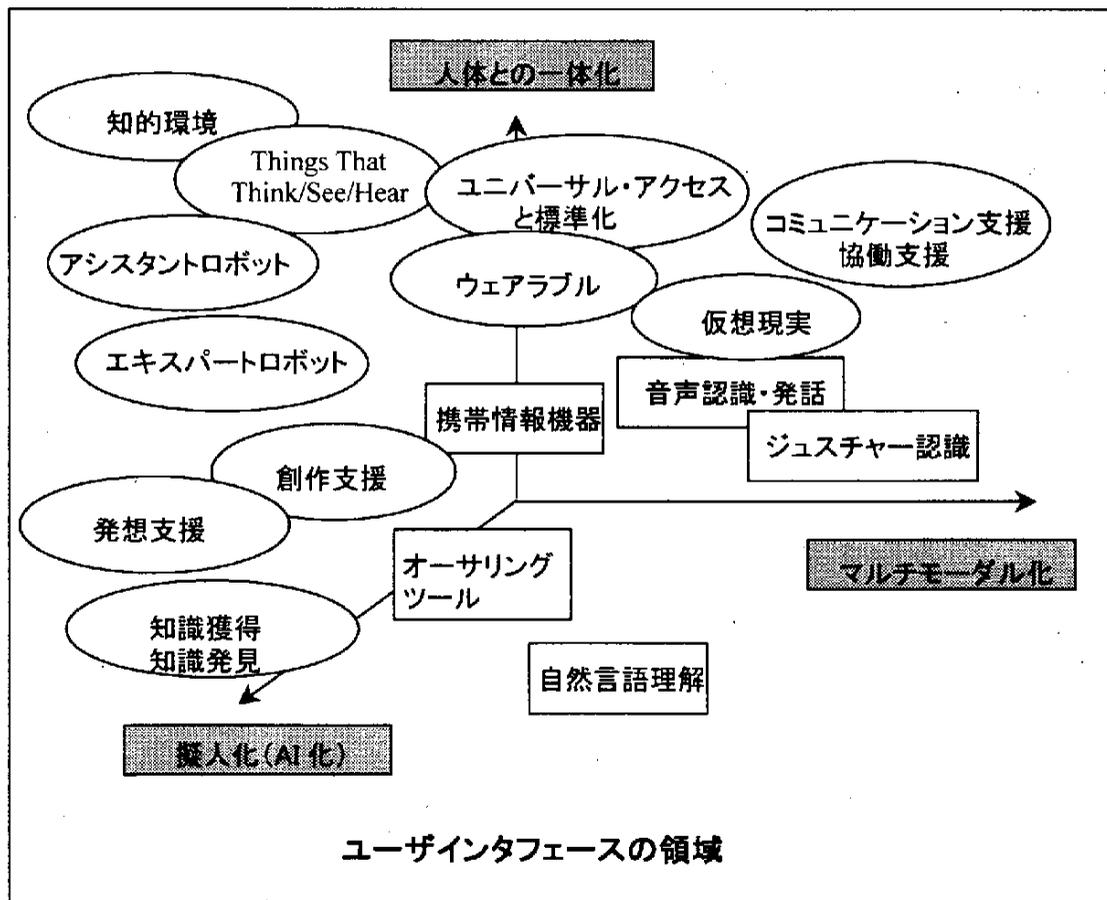


図 1.7 ユーザインタフェースの領域

### 1.3.3 わが国における情報技術開発の重点分野選択指針

本調査研究では、情報革命以降の情報技術革新を的確に捉えるための情報技術の新たな構成と基軸を示し、その中での技術開発領域を検討してきた。最後に、そこから考えうるわが国における情報技術開発の重点分野選択指針を示す。

#### 研究開発の重点化の必要性

安定成長、成熟時代においては、研究開発投資の効率性・有効性が問われる。アメリカを先頭とする世界的な情報技術開発競争の中で、フルラインで取り組み、全領域で良好な研究開発成果を達成することは現実的に難しい。何らかの考え方、戦略に基づき重点分野を明確化し投資を集中することにより、わが国の情報技術開発の成果を高め、情報産業の競争ポジションを向上させることができる。

#### 技術開発領域に関する基本的認識

本調査では、情報革命に伴う情報技術の適用領域の拡大等によって、従来の情報技術の中核部分だったデバイス、コンピュータ、周辺装置、ネットワーク等を総合的に「プラットフォーム」として捉え、今後技術革新の高度な発展が期待される「コンテンツ」「ユーザインタフェース」をそれと同列に位置づける構成を提示し、その各領域において想定される技術開発分野を検討した。これらの技術分野に対して、わが国の重点分野を考える上で、まず第一に次のような基準が基本として考えられる。

- 今後の成長性が高く、波及範囲が広い領域・分野
- ベースとなる技術、周辺技術の研究・技術の蓄積が高く、比較優位が得られる領域・分野

その結果、領域レベルに関しては、次の点が指摘できる。

- 「プラットフォーム」は、超並列処理や広域分散処理の統合化技術等を始め、アメリカの長期にわたる研究が先行している領域である。一朝一夕では対抗しにくいという認識の下、着実にキャッチアップしていくというアプローチが望ましい。
- これに対して、「コンテンツ」、「ユーザインタフェース」は、今後開拓すべきテーマが多く、世界的にも研究開発の蓄積の差は少ない。わが国としては、両領域に関して、今後積極的に重点を置いていくべきである。

以上のような基本認識に基づき、各技術領域ごとに重点分野選定の指針を示す。

●プラットフォーム

プラットフォームに関する基礎研究においては、前述のように、アメリカの長期にわたる研究が先行しており、アメリカの状況をフォローしながら、キャッチアップしていかなければならない分野が多い。研究成果が開示されていたり、Linuxのようなオープンソース化されているものについては、それらを導入し、改善型研究を行っていくというアプローチが可能であり、わが国が得意としている方法でもある。

一方、短期的な技術開発では、情報家電、携帯電話、ゲーム機器、工作機械といったわが国が強みを持ったコンポーネントを活かしていける可能性がある。この点に関しては、産業界に負うところが多いが、国としても規制緩和や競争促進、標準化支援等の施策を積極的に行うことによって、日本発の次世代型プラットフォームを開発することを支援できる。

●コンテンツ

わが国は、ゲーム機器、ゲームソフトの分野では世界的に高い競争力を有している。今後良質なコンテンツを作る上では、ハイパフォーマンスコンピュータを援用したコンピュータグラフィックスの応用が重要となり、ゲーム機器等のエンターテイメント系コンテンツ開発用ミドルソフトでわが国がリーダーシップを握ることは可能である。

また、わが国は、アジア文化圏、漢字文化圏の中で最も高い技術力と経済力を有している。そこで、漢字及び多文化・多言語を扱うためのコンテンツ作成・管理・活用のための技術開発を行い、これらの文化圏に貢献していくことが望まれる。マルチバイト系文字コード、フォントに関わる処理技術、アーキテクチャ開発等が求められる。

知識の管理は、言語処理、テキスト処理、概念検索といった要素技術に加え、人間及び集団がどのように知識を創造し、管理、活用しているかという知識管理プロセスモデルが重要となる。わが国における知識創造プロセスや、組織的品質管理に関する研究実績を活かした技術開発が求められており、知識管理のための要素技術及びミドルウェアの開発も重点分野の一つとなろう。

コンテンツに関しては、要素技術や方式の研究開発だけではなく、現存する様々なデータを電子的表現化（デジタル化）するコンテンツ作成技術や作成環境の研究開発、商用化、普及促進のためのインフラとなるコンテンツ作成やそのデータベース整備も重要な政策課題といえる。言語処理、知識処理のための辞書・シソーラスや、地図情報等の整備を支援することも国の役割といえる。

●ユーザインタフェース

ユーザインタフェースでは、コンピュータシステム内で行われる複雑な処理結果をいかにわかり易く人間に伝達するかというコンピュータから人間に向かうインタフェースの高度化が先行している。仮想現実（VR）などがそれに当たる技術であり、この分野の研究ニーズは今後ますます高まると思われる。

もう一つは、人間からコンピュータへ向かうインタフェースである。ここでは知識処

理技術が中核技術の一つであり、わが国の人工知能研究の実績を活かせる分野である。今後は感性情報処理、マルチモーダル等非言語系の情報処理の重要性が高まり、これらは非英語圏であることの弱みが影響しない分野でもある。

また、パッケージング技術や、材料技術等の優位性を活かしたウェアラブルコンピュータの開発が重点となると考えられる。

## 第2章 米国の情報技術開発政策と関連予算の動向

本章では 1990 年代、主にクリントン政権下の米国連邦政府が実施してきた情報技術開発政策をハイエンドコンピューティングを中心に概観し、次に 2001 年度予算に提案された情報技術観覧研究開発の動向をまとめる。

### 2.1 1990 年代の米国政府のハイエンドコンピューティング研究開発支援政策

#### (1) 連邦政府組織 (<http://www.ccic.gov/orgchart.html>)

1976 年に設置された科学技術政策局 (OSTP : Office of Science and Technology Policy) は科学技術に関する政策および予算について大統領に助言する組織であり、国家科学技術委員会 (NSTC : National Science and Technology Council) を統括している。この国家科学技術委員会は連邦政府として科学技術への投資についての明確な目標を立てるために、閣僚レベルで科学、宇宙、技術政策を連邦政府として横断的にコーディネートすることをそのタスクとして 1993 年にクリントン政権により設立された。

ハイエンドコンピューティングに対応するものとして、国家科学技術委員会配下の技術委員会 (CT : Committee on Technology) の中に設置されているコンピューティング・情報・通信小委員会 (CIC : Subcommittee on Computing, Information, and Communications R&D) がある。

この CIC 小委員会でマルチエージェンシーの高性能コンピューティングおよび通信 (HPCC : High Performance Computing and Communications) 計画を立て、予算化、実施、レビューを行っている。ここでまとめられた通称ブルーブックが予算教書への科学技術に関する補足をしているドキュメントであり、一般に公開されている。このブルーブックの内容を調査することによりアメリカの高性能コンピューティング開発動向をある程度読みとることが出来る。(<http://www.ccic.gov/pubs/blue00/>)

#### (2) 政策の流れ

1990 年代の米国におけるアメリカのハイエンドコンピューティング開発を目的とした政策、主なイニシアチブを表 2.1 に示した。なお年号は特に断らない限り予算年度ではなく暦年である。

ここ 10 年間の米国におけるハイエンドコンピューティング開発の道筋は 1991 年当時上院議員であったゴア現副大統領が提案した高性能コンピューティング法 (High Performance

Computing Act of 1991) で決定的になり、HPCC 計画、CIC 計画と発展し、1999 年からは「21 世紀基礎研究ファンド」として予算項目にあげられ、基礎研究への投資も手厚くするようになった。更に大統領直属情報技術諮問委員会 (PITAC : President's Information Technology Advisory Committee) の報告を受けて「21 世紀に向けた情報技術 : IT<sup>2</sup>」イニシアチブを作り、民間企業では実施が難しい、行われることの少ないハイリスクかつ長期間の基礎研究に重点を置いた追加予算措置をとった。PITAC 勧告値では 2000 年度予算での 1999 年度予算に対する HPCC 予算増額は、4 億 7,200 万ドルであったが、予算要求額は 3 億 6,600 万ドル、認可額は PITAC 勧告値の半額 2 億 3,600 万ドルとなった。  
(<http://www.ccic.gov/it2/>)

過去に連邦政府が行った基礎研究支援の成果であるインターネットを利用した経済活動により建国以来最長期間の経済成長を遂げたという事実を背景にして、21 世紀での国家繁栄のためには科学技術の基礎研究がますます重要になるという認識のもと、下院の科学委員会では、情報技術分野への研究開発予算を単年度ではなく、向こう 5 年間にわたり予算を認めて、より長期の開発を実施しやすくすることを目的とした「ネットワーキングおよび情報技術研究開発法 (NTIRD 法 : Networking and Information Technology Research and Development Act)」案を提案し、2000 年 2 月には下院を通過し上院に送付された。

表 2.1 1990 年代米国の政策

| 西暦     | 政策(法案、主なイニシアチブなど)   |
|--------|---|
| 1991 年 | 高性能コンピューティング法(HPC 法 : High Performance Computing Act of 1991) 成立(ただし 5 年間の時限立法) 同時に HPCC 計画立案                                     |
| 1991 年 | ペタフロップスイニシアチブ発足   |
| 1995 年 | 加速的戦略的コンピューティングイニシアチブ(ASCI : Accelerated Strategic Computing Initiative) 本報告書では ASCI 計画と称す  |
| 1996 年 | CIC 計画(HPCC 計画の継承計画)<br>96 年度で HPC 法が失効したが、立法措置はとらず。  |
| 1998 年 | 次世代インターネット研究法(NGIR 法 : Next Generation Internet Research Act of 1998) 成立。1991 年の HPC 法の修正。  |
| 1999 年 | 「21 世紀に向けた情報技術 : IT <sup>2</sup> 」イニシアチブ<br>2000 年度予算として HPCC 計画予算とは別枠で予算要求。  |
| 2000 年 | NTIRD 法(Networking and Information Technology Research and Development Act) 案<br>2 月下院通過。<br>1991 年の HPC 法の修正。2000~2004 年度の支出認可案。 |

また、クリントン政権発足当時から取り組んでいる包括的核実験禁止条約 (CTBT : Comprehensive Test Ban Treaty) を批准するという目的に密に対応した活動として、エネルギー省 (DOE : Department of Energy) の行っている核兵器保全管理計画 (Stockpile Stewardship and Management Program) を高性能コンピューティングでバックアップする加速的戦略的コンピューティングイニシアチブ (ASCI : Accelerated Strategic Computing

第Ⅱ編 情報先進国の情報化政策と研究開発動向および  
わが国の情報技術開発における重点分野の選択指針

Initiative) がある。この ASCI 計画は 1995 年から 2004 年までの 10 年間で 10 億ドルを投資するという計画である。

## 2.2 2001年度予算に見る研究開発

米国の2001年度予算案は2000年2月7日にクリントン大統領によって発表された。

(<http://w3.access.gpo.gov/usbudget/fy2001/pdf/budget.pdf>)

各省庁からも議会説明用の予算資料が公表されている。それらとは別に、クリントン大統領は年明けから重点施策説明のための遊説を全国各地で行っていて、発言内容は文書化され国務省から公開されている (<http://usinfo.state.gov/>)。以上の公開情報をもとに情報技術分野でどのような研究開発を計画しているのかという点に的を絞って見ていく。

以下に、内容に重複があるがクリントン大統領が説明の中で強調している21世紀基礎研究ファンド(21<sup>st</sup> Century Research Fund)と情報技術研究開発(Information Technology Research & Development)を先に見て、その次に大統領予算教書に示された連邦政府予算案(Budget of the United States Government)、IT<sup>2</sup>計画の強化継続策の「ネットワーキングおよび情報技術研究開発法(Networking and Information Technology Research and Development Act)」案、DOEのASCI計画関連予算の概要を順次紹介する。

連邦政府の研究開発予算内容を細かに紹介した文書は身近にあまりないと思われるので、冗長の感はあるが取り組みテーマがある程度把握できるようにした。

### 2.2.1 予算の概要

2001年度の連邦政府予算は総額1兆8,350億3,300万ドル、そのうち研究開発費予算は853億3,300万ドルであり、4.6%に当たる。研究開発費予算の内訳は次の表2.2のようになっている。基礎研究は13億ドル増と大きくのびている。

表 2.2 研究開発費予算の推移 (単位:100万ドル)

| 種別   | 1999年度<br>実算 | 2000年度<br>見込み | 2001年度<br>要求 | 2000年度比<br>増分(%) |
|------|--------------|---------------|--------------|------------------|
| 基礎研究 | 17,468       | 19,027        | 20,328       | 7                |
| 応用研究 | 15,915       | 17,193        | 18,026       | 5                |
| 開発   | 44,302       | 44,017        | 44,321       | 1                |
| 機器類  | 1,015        | 1,026         | 1,137        | 11               |
| 設備類  | 1,612        | 1,427         | 1,521        | 7                |
| 合計   | 80,342       | 82,744        | 85,333       | 3                |

(出典:予算教書99ページTable 5-2より抜粋)

第Ⅱ編 情報先進国の情報化政策と研究開発動向および  
わが国の情報技術開発における重点分野の選択指針

以下の説明での予算金額は、切り口がイニシアチブによるもの、あるいは担当省庁によるものなどが適宜用いられているので注意していただきたい。

2.2.2 21世紀基礎研究ファンド (21<sup>st</sup> Century Research Fund)

428億9,500万ドルの予算要求で、非軍事研究としては過去最大の前年度比増額(29億ドル)要求となっている。主要計画は下記の4項目である。

- (1) NIHでのバイオ医療研究に10億ドルの増額。糖尿病、脳機能障害、ガン、遺伝子薬品、疾病予防計画、AIDSワクチン開発に関する研究支援。
- (2) 新しく起こした国家ナノテクノロジー計画に4億9,500万ドル。トランジスタとインターネットが情報時代を切り開いたように、原子分子を操作するナノテクノロジーは21世紀を革命的に変化させる。議会図書館の蔵書を角砂糖一つの大きさに格納できる分子コンピュータといったブレークスルーが期待できる。
- (3) 大学ベースの基礎研究を活性化するためにNSFへ6億7,500万ドル増額。科学と工学のバランスの取れた支援を行う。
- (4) 情報技術の基礎研究に5億9,400万ドル増額し、総額で23億ドルの支援を行う。高速無線ネットワーク、ハリケーンや竜巻をより高精度に予測するためのスーパーコンピュータ、救命医薬品の開発への支援を行う。次項に内容の詳細を示す。

## 情報技術研究開発 (IT R&D) のハイライト

(<http://www.ccic.gov/highlights/itrd-4pager.pdf>)

これは前項の (4) に対応する計画であり、情報技術分野の研究開発費は 2000 年度比 5 億 9,400 万ドル増の 23 億 1,500 万ドルの予算要求となっている (表 2.3)。増額の内訳を見ると NSF が 2 億 2,300 万ドル、DOE が 1 億 5,000 万ドル、DOD が 1 億 1,500 万ドル、NASA が 5,600 万ドル、DHHS が 4,200 万ドルとなっている。

表 2.3 情報技術研究開発予算要求額 (単位:100 万ドル)

| 省庁                  | 2000 年度予算 | 2001 年度予算 | 増分 (%) |
|---------------------|-----------|-----------|--------|
| DOC (NOAA、NIST)     | 36        | 44        | 22     |
| DOD (DARPA、NSA、URI) | 282       | 397       | 41     |
| DOE                 | 517       | 667       | 29     |
| EPA                 | 4         | 4         | 0      |
| DHHS (NIH、AHRQ)     | 191       | 233       | 22     |
| NASA                | 174       | 230       | 32     |
| NSF                 | 517       | 740       | 43     |
| 合計                  | 1,721     | 2,315     | 35     |

2001 年度の重点分野として以下の 11 のテーマがあがっている。

- (1) 最先端コンピューティング開発チーム：国家として最もさし迫った情報分野での課題を解決するためのツール作成を情報科学者、数学者および医学研究、気象モデリング、天文学の専門家が一緒に進められるような新しい協力関係をサポートする。これにより情報科学が進歩し、応用分野でのブレークスルーが期待できる。
- (2) 最先端コンピュータモデリングとシミュレーション用インフラ：民間研究者用に NSF として 2 番目のテラスケールコンピューティング設備を用意する。
- (3) より信頼性の高いソフトウェア：公共インフラ障害を発生させるなどの社会経済に影響を及ぼすソフトウェアバグを無くすために、工業製品の設計テストツールのように生産的かつ予測可能なソフトウェア設計、テスト方法を開発する。
- (4) データの格納、管理および保存：NASA の地球観測衛星は 1 年間に議会図書館が持っている情報の 3 倍のデータを発生させている。このような多量のデータを PC のハードディスク程度の大きさの装置に格納する技術開発。
- (5) インテリジェントマシンとロボットネットワーク：NASA では未知の環境でも知的に順応的に自己完結的に動作し、集団でも動作できるような宇宙探査機を必要としている。

第Ⅱ編 情報先進国の情報化政策と研究開発動向および  
わが国の情報技術開発における重点分野の選択指針

- (6) ユビキタスコンピューティングと無線ネットワーク：周囲に埋め込まれたコンピュータシステムは人の声、身振り、接触を通して人と通信でき、人の意図を読みとり必要な情報を自動的に供給できるようになる。更に自動車や飛行機の運航をより安全に管理することができ、安全でより信頼性のある医療施設を構築できる。
- (7) 情報のセキュリティとプライバシーの管理と保証：コンピューティング技術と通信技術が一体になると、データは意図せぬ使用にさらされることが多くなってくる。eコマース、ソフトウェアの配布、ネットワーク保護やデジタル透かしによるデータ保護のために、DOD、NIST は暗号の研究を継続して行う。
- (8) 未来世代コンピュータ：量子コンピューティングや分子あるいはナノテクノロジーによる電子回路を使って、今まで計算不能であった気候モデリング、生態系のフルスケールシミュレーション、宇宙動力学や外科的シミュレーションを可能にする。バイオインフォマティック研究は膨大な量のゲノム情報の管理を可能にする。
- (9) 広帯域光ネットワーク：DARPA が支援している研究で、現状のスピードより 1,000 倍速い光ネットワークが可能となった。エンドユーザがこのメリットを得るためには更に光スイッチの改良が必要である。この技術はヘルスケア、航空管制など民間部門のインフラに応用できる。
- (10) 社会、経済および労働力への情報技術の関わり合い：NSF は、日常生活における情報技術の急速な浸透により生じている見込みと社会、経済および労働力のチャレンジを同定、理解し予測し立ち向かうための研究投資を行う。
- (11) 新世代研究者の教育と訓練：情報技術研究と教育の容量を大きくするには新しい研究者が必須である。NSF、DOE、NIH が関連する専門分野をまとめることにより多分野に通用する能力を持った新世代の研究者を訓練することが出来る。

### 2.2.3 連邦政府予算案 (Budget of the United States Government)

(<http://w3.access.gpo.gov/usbudget/fy2001/pdf/budget.pdf>)

研究開発予算は、予算教書第4章「21世紀のアメリカを強化するには」の第5節「研究を促進する」に12ページにわたって取り上げられている。その前文には米国経済の発展に対する科学技術の貢献が書かれており、1999年に、「アメリカのための21世紀基礎研究ファンド(the 21<sup>st</sup> Century Research Fund for America)」をおこして、NIH(National Institutes of Health:国立衛生研究所)、NSF(National Science Foundation:科学基金)、DOE(Department of Energy:エネルギー省)での基礎研究を中心にコンピュータ、通信、エネルギー、環境その他の分野への調和しかつバランスの取れた資源の投資戦略を採ってきていると主張している。

ここで言っている「調和しかつバランスの取れた」という意味は、ヘルスケアを例に取

ると、その発展には医学医療分野だけではなく、その周辺技術である医療イメージング技術やコンピュータを活用して初めて実現できる新薬の早期開発およびヒトゲノムのマッピング技術などのブレークスルーにも大いに依存しているのだという認識を指している。要するに基礎および応用の両面にまたがり、相互に関連する領域の研究開発を上手に組み合わせ、得られる成果を増幅しようという姿勢である。

### 2.2.3.1 科学技術イニシアチブ (The Science and Technology Initiative)

#### －戦略的成長への果敢な道のり－

ベースになっているのは前述の「21世紀基礎研究ファンド」であり、2001年度では2000年度比29億ドル増(7%増)の429億ドルを予算要求している。特に(1)基礎的かつ長期の研究への投資を強化する、(2)ヘルスケア研究と他の領域とのバランスを取る、(3)大学ベースの研究を強調する、(4)国家としてプライオリティーの高い戦略的な研究への支援増加をその狙いとしている。2001年度に予算が大幅に増加したナノテクノロジー開発支援はその好例である。

そのほかバイオ関連や既の実施している情報技術分野の研究開発に対しても基礎研究の強化、先端的スーパーコンピュータ応用プログラムへの支援増加も行っている。対象となっているのは、NSF、DOE、NASA (National Aeronautics and Space Administration:航空宇宙局)、DOD (Department of Defense:国防総省)、DOC (Department of Commerce:商務省)などの省庁である。

全研究開発予算 (Research and Development Investments) は2000年度比3%増の853億3,300万ドルとなっており、そのうち非軍事関連予算は51%である。

科学技術イニシアチブで米国の重点テーマとして取り上げられている個別イニシアチブを抜き出すと次のようになる(予算教書100ページTable 5-3)。

- 国家ナノテクノロジーイニシアチブ 4億9,500万ドル
- 情報技術イニシアチブ (IT<sup>2</sup>) 8億2,300万ドル
- 気候変動技術イニシアチブ 14億3,200万ドル
- 省庁連携教育研究イニシアチブ 5,000万ドル  
(以上 NSTC 取りまとめ)
- Space Launch イニシアチブ (NASA) 2億9,000万ドル
- 国家基礎研究イニシアチブ (USDA) 1億500万ドル
- インテリジェント交通システムイニシアチブ (DOT) 3億3,800万ドル

以下に、情報技術分野に関連するものを中心に予算主要項目の内容を紹介する。

## 第Ⅱ編 情報先進国の情報化政策と研究開発動向および わが国の情報技術開発における重点分野の選択指針

### (1) 基礎研究の強化および連邦政府研究ポートフォリオのバランス

2000年度比13億ドル増(7%増)の203億ドルを基礎研究への支援にあてる。国家的にプライオリティーの高い基礎研究を行っているNIH、NSF、DOE、NASAが対象になっている。

### (2) 大学ベースの基礎研究強化

大学での研究を支えている助成金は競争的なものであるため、科学の新しい概念を創造したり研究領域を広げることに役立っていると同時に次世代の科学者、技術者の育成の場を提供しているという特別な役割を持っている。この助成金は2000年度比13億ドル増(8%増)の178億ドルの予算要求となっていて、主としてNSF、NIH、DOEを通して支給されている。連邦政府が支援している大学での研究に占めるNSFの支援比率は健康関連以外の基礎研究分野で50%以上になり、有能な学生を科学技術の道に進ませることへの動機付けにもなっている。

### (3) NSTCが推進する主要なマルチエージェンシー研究イニシアチブ

情報通信分野への支援増加の他、2001年度から新たに「国家ナノテクノロジーイニシアチブ(National Nanotechnology Initiative)」と「生物ベース製品およびバイオエネルギー(Biobased Products and Bioenergy)」という二つの計画をスタートさせた。

#### (a) ナノテクノロジー研究

原子または分子レベルで物質を操作することにより、今までにない新しい階層のデバイスを作り出すことを可能にするような新規の性質、プロセス、現象を研究し、その研究成果を情報技術をはじめ国防、宇宙開発などのあらゆる分野に必要な電子/電気光技術のたゆまない改善に結びつけるといった計画となっている。医学の分野では、人間の細胞程度の大きさの検知器によってガン細胞を検出する手法も考えられている。4億9,500万ドルの予算を提案している。

#### (b) クリーンエネルギー(生物ベース製品およびバイオエネルギー)

化石エネルギー資源に変わる生物ベースの製品やバイオエネルギーの使用を現状の3倍にするという大統領命令13134号に基づき予算として2億8,900万ドル提案されている。穀物の生産性向上や収穫技術の改善に対しても支援を行う。

#### (c) 情報技術分野の研究開発

2001年度予算での範囲は、過去10年間にわたって実施されてきたHPCC計画(次世代インターネット(NGI)を含む)と2000年度予算で出来たIT<sup>2</sup>計画を合併してInformation Technology R&D(IT R&D)と新しい計画名称になっている。この計画ではIT<sup>2</sup>計画に8億2,300万ドル、NGIに8,900万ドルを含む総額で23億ドルの予算を提案している。

今後更に強力になるハイエンドコンピューティングシステム、先端性能を持つ地球規模のネットワーク技術、ソフトウェア開発技術やアプリケーションソフトの進

歩、広範囲に分散されている知識ディポジトリへのアクセス方法とその管理およびヒューマンインタフェースの進歩に貢献できる、コンピューティング、情報および通信分野への長期の支援を行う。

- (d) 大量破壊兵器配備および基幹的インフラストラクチャ防衛研究開発  
(Weapons of Mass Destruction (WMD) Preparedness and Critical Infrastructure Protection R&D)

後者の基幹的インフラストラクチャ防衛研究開発は、国家、国民生活の基幹をなす電力、通信、情報、交通などのシステムをいわゆるサイバーテロの攻撃から守るために官産学協同で取り組むものであり、6億600万ドルの予算提案をしている。

そのほか、情報技術分野以外では以下の計画がある。

- (e) 気候変動技術イニシアチブ (CCTI: Climate Change Technology Initiative)  
(f) 新世代乗用車パートナーシップ  
(PNGV: Partnership for a New Generation of Vehicles)  
(g) エコシステム課題のための総合科学  
(ISEC: Integrated Science for Ecosystem Challenges)  
(h) 健康に関する基礎研究 (Fundamental Health Research)  
(i) 教育技術と省庁連携教育研究イニシアチブ  
(Education Technology and the Interagency Education Research Initiative)  
デジタルデバイドを解消するための施策の一つ。  
(j) 地球規模変化の研究計画 (USGCRP: U. S. Global Change Research Program)

### 2.2.3.2 連邦政府機関での研究開発投資

- (1) NIH (National Institutes of Health) 国立衛生研究所
- バイオ医療研究(糖尿病、脳障害、ガン、遺伝子薬品、疾病予防、生物医療情報技術、ナノテクノロジー、AIDS ワクチン)に 2000 年度予算比 10 億ドル増額
  - 研究者主体の、ピアレビュー型研究助成方式の堅持
- (2) NSF (National Science Foundation) 科学基金
- 広範囲にわたる科学技術研究に対し 457 億ドル(前年度比 17%増)
  - IT R&D 分野、特に長期間のコンピュータ科学研究と先進スーパーコンピュータを科学者が利用出来るようにするために 7 億 4 千万ドル
- (3) DOE (Department of Energy) エネルギー省
- 物理、化学、生物、材料、環境およびコンピュータ科学研究計画に 31 億 5 千万ドル (前年度比 13%増)

第Ⅱ編 情報先進国の情報化政策と研究開発動向および  
わが国の情報技術開発における重点分野の選択指針

- (4) NASA (National Aeronautics and Space Administration) 航空宇宙局
  - 現在推進中の計画および新規計画に対して 140 億ドル(前年度比 3%増)
- (5) DOD (Department of Defense) 国防総省
  - 基礎研究に 12 億ドル、応用研究に 31 億ドル、先端技術開発に 32 億ドル
  - 研究は物理学に重点を置き、国家の工学、数学およびコンピュータ科学分野での活動に不可欠である
- (6) USDA (Department of Agriculture) 農務省
- (7) DOC (Department of Commerce) 商務省
  - NIST の ATP に対して 1 億 7,600 万ドル (前年度比 23%増)
  - 2001 年から始める新しい研究はナノテクノロジーと情報科学
- (8) USGS (Department of the Interior's U.S. Geological Survey) 内務省地質調査部
- (9) EPA (Environmental Protection Agency) 環境保護庁
- (10) Department of Transportation 運輸省
  - ITS(Intelligent Transportation System)イニシアチブに 3 億 3,800 万ドル
- (11) Department of Veterans Affairs' Medical Research 復員軍人省医療研究
- (12) Department of Education 教育省

#### 2.2.4 ネットワーキングおよび情報技術研究開発法案

2001 年度予算教書とは別に、IT<sup>2</sup>計画の強化継続策として、2000 年度から 2004 年度の 5 年間にわたり計画的に情報技術分野への政府支援を行うことを目的とした「ネットワーキングおよび情報技術研究開発法 (NITRD 法 : Networking and Information Technology Research and Development Act)」案が第 106 議会下院本会議に上程され、2000 年 2 月 15 日下院を通過し上院に送付された。

この法案は、下院科学委員会が提案したもので 1990 年代米国での高性能コンピューティング開発の端緒となった 1991 年の「高性能コンピューティング法 (HPC 法 : High-Performance Computing Act)」(1998 年の「次世代インターネット研究法 (NGIR 法 : Next Generation Internet Research Act)」により既に修正されている) を今回更に修正して NSF、NASA、DOE、NIST、NOAA、EPA、NIH の研究開発支出を 2000 年度から 2004 年度までの 5 年間についてあらかじめ認可しようというものである。この背景には、過去の情報科学、コンピューティング科学分野での基礎研究の成果が現在の国家繁栄をもたらしたという事実、そしてそれが将来の米国の経済発展に最も重要な要因であり国家として最優先で支援すべきものであるという認識と、IT<sup>2</sup>計画もそうであったが、今までの予算措置が単年度であったために、研究のための資源が十分に投入し難いという状況改善の狙いがあるように思われる。

2000年2月15日下院で承認された「ネットワーキングおよび情報技術研究開発法 (Networking and Information Technology Research and Development Act)」案での予算認可案を表2.4に示す。

表2.4 「ネットワーキングおよび情報技術研究開発法」案での予算認可案

(単位:百万ドル)

|              | 2000年度<br>認可案 | 2001年度<br>認可案 | 2002年度<br>認可案 | 2003年度<br>認可案 | 2004年度<br>認可案 |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| NSF          | 580.00        | 699.30        | 728.15        | 801.55        | 838.50        |
| 研究設備<br>(注1) | 70.00         | 70.00         | 80.00         | 80.00         | 85.00         |
| NASA         | 164.40        | 201.00        | 208.00        | 224.00        | 231.00        |
| DOE          | 60.00         | 54.30         | 56.15         | 65.55         | 67.50         |
| NIST         | 9.00          | 9.50          | 10.50         | 16.00         | 17.00         |
| NOAA         | 13.50         | 13.90         | 14.30         | 14.80         | 15.20         |
| EPA          | 4.20          | 4.30          | 4.50          | 4.60          | 4.70          |
| NIH          | 223.00        | 233.00        | 242.00        | 250.00        | 250.00        |
| HPC(注2)      | 1,124.10      | 1,285.30      | 1,343.60      | 1,456.50      | 1,508.90      |
| DOE          | 25.00         | 15.00         | 15.00         | ----          | ----          |
| NSF          | 25.00         | 25.00         | 25.00         | ----          | ----          |
| NIH          | 7.50          | 0.00          | 0.00          | ----          | ----          |
| NASA         | 7.50          | 10.00         | 10.00         | ----          | ----          |
| NIST         | 7.50          | 5.50          | 5.50          | ----          | ----          |
| NGIR(注3)     | 72.50         | 55.50         | 55.50         | ----          | ----          |
| NITRD計       | 1,196.60      | 1,340.80      | 1,399.10      | 1,456.50      | 1,508.90      |

(注1) テラスケールコンピューティング実現のための研究設備開発助成金

(注2) 'High-Performance Computing Act of 1991' への修正値

2000年度~2004年度追加

(注3) 'Next Generation Internet Research Act of 1998' への修正値

2001年度、2002年度追加

NIHについては、HPC法の205Aセクションとして今回新たに追加されたものであるが、バイオ医療および行動科学研究での計算技術とソフトウェアツールの進歩と応用拡大がその目的となっている。

## 2.2.5 ASCI 計画

クリントン政権発足時からの国家目標であった包括的核実験禁止条約 (CTBT : Comprehensive Test Ban Treaty) を批准するという目的に密に対応した活動である ASCI 計画については、連邦政府予算案には説明がないため DOE の予算要求案からそ動きを見ることにする。

(<http://www.cfo.doe.gov/budget/01budget/highlite/hilite01.pdf>)

### (1) 2001 年度予算における ASCI 計画の位置づけ

ASCI 計画の存在理由となっている核兵器保全管理計画 (Stockpile Stewardship and Management Program) への見直しが行われ、ASCI 計画は 2000 年度予算での国家防衛権限法 (National Defense Authorization Act for FY2000) に基づいて 2000 年 3 月 1 日付で DOE 内に設置された半自立的なエージェンシーである国家核安全保障管理部 (NNSA: National Nuclear Security Administration) 管理下に置かれることになった。

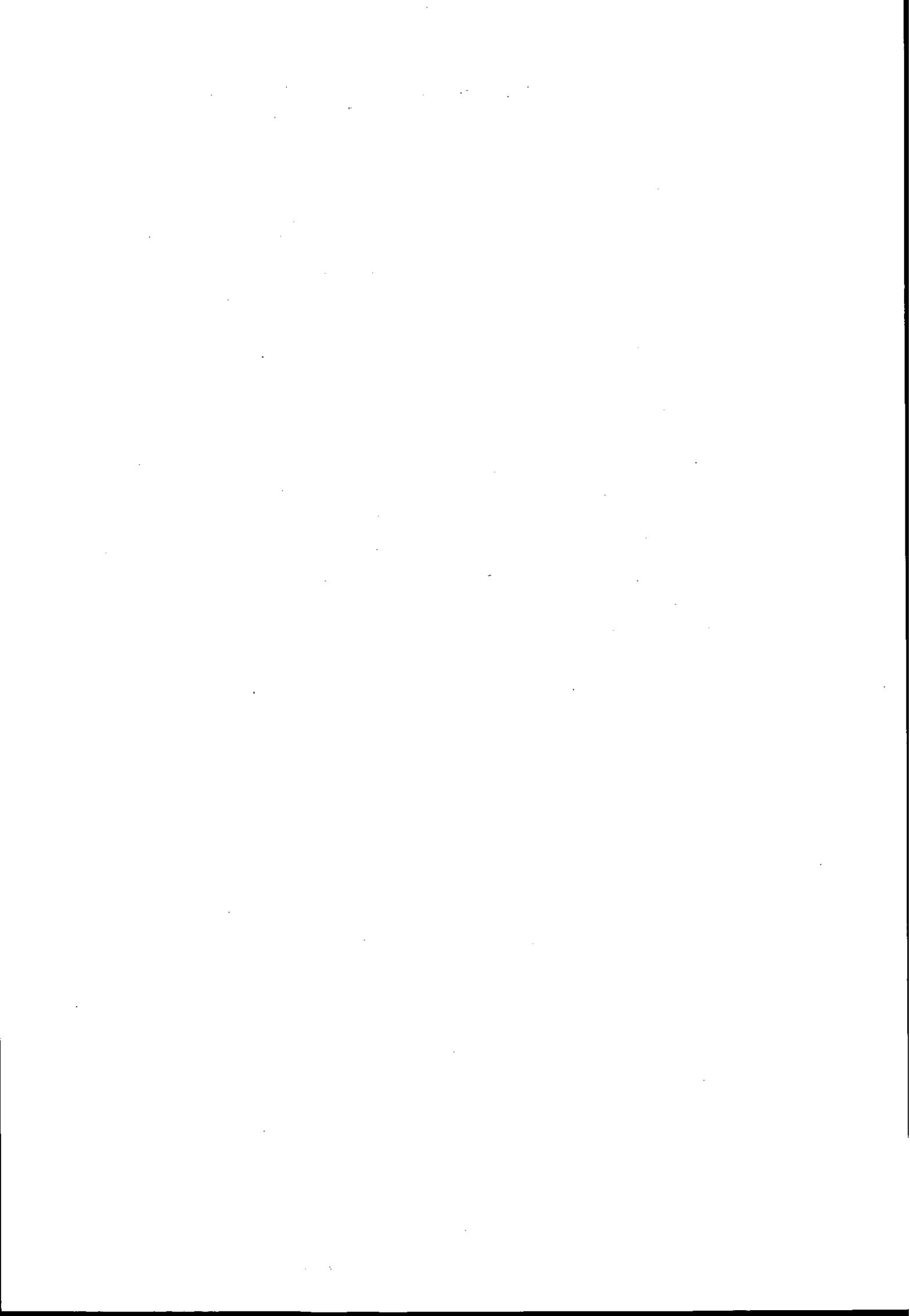
(<http://www.nnsa.doe.gov/>)

この結果、ASCI 計画は、NNSA の防衛計画課がとりまとめ部署となり、兵器に関する活動 (Weapon Activities) の 4 つの主要コンポーネントの 1 つである保全管理 (Stewardship Operations and Maintenance) の更に 3 つのサブコンポーネントを構成している 2 つのサブコンポーネントの作戦行動 (Campaigns) と技術基地と設備の配備 (RTBF: Readiness in Technical Base and Facilities) で管理されることになった。DOE の予算要求説明書を見る限りでは新体制に移行しても既に定められている ASCI 計画の目標値は変更を受けずに 2004 年まで推進されることになっているようである。

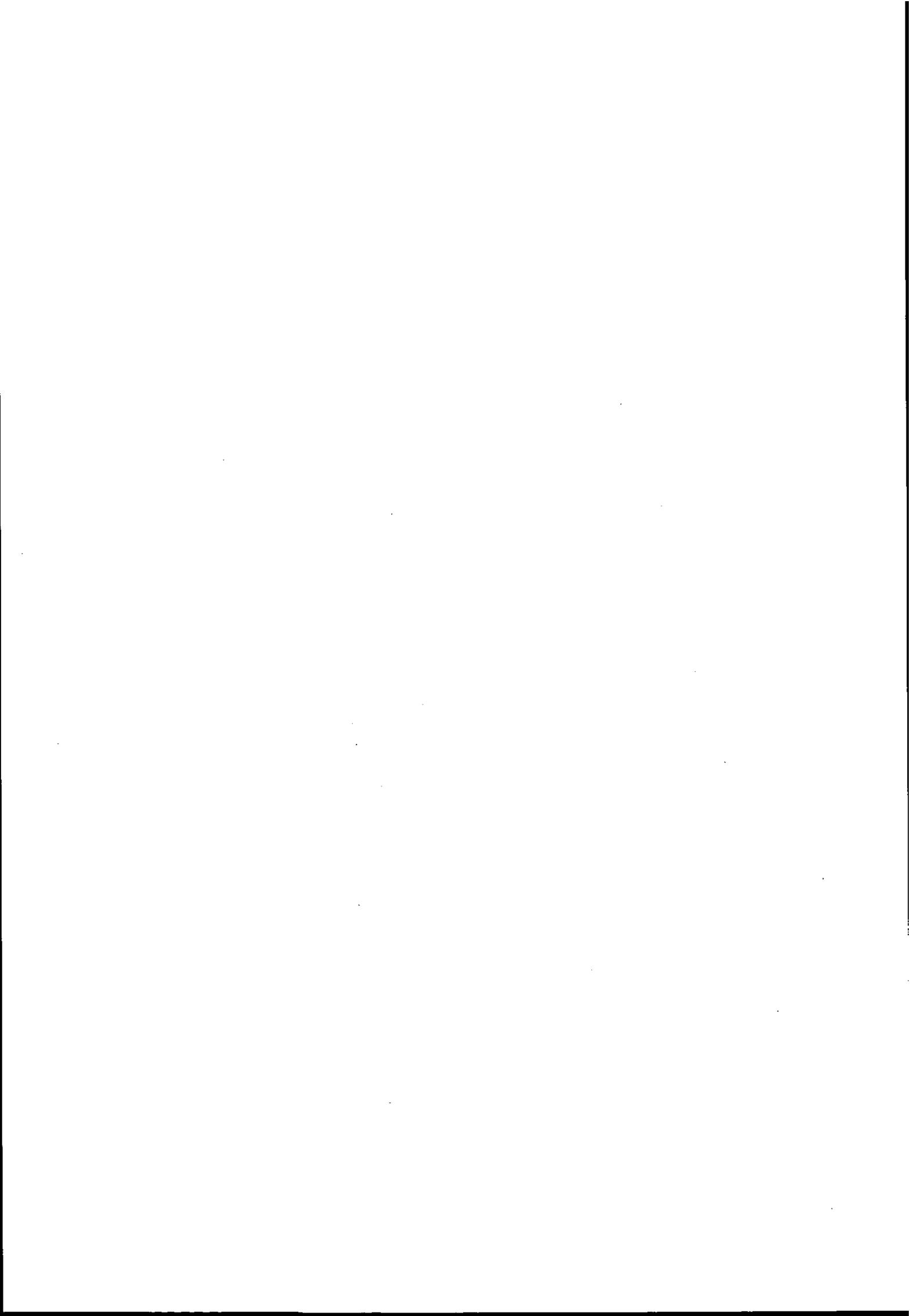
### (2) 2001 年度予算

今までの ASCI 計画に含まれていた具体的な計画は 2001 年度では作戦行動サブコンポーネントの防衛アプリケーションとモデリング (Defense Applications and Modeling) および RTBF サブコンポーネントの先端的シミュレーションとコンピューティング (Advanced Simulation and Computing) で予算化されており、予算要求額は 5 億 9,520 万ドル (2000 年度比 8500 万ドル増) となっている。

主な実施内容としては 1999 年 9 月 29 日に RFP (Request for Proposal) を締め切った Los Alamos 研究所の ASCI T30 ハードウェア (30 テラフロップスプラットフォーム) 調達、Lawrence Livermore 研究所の 10 テラフロップスプラットフォーム (ASCI White) 改良の完成が計算結果を視覚化し理解を助ける VIEWS、改良されたソフトウェアを使ったプログラムコーディング開発が盛り込まれている。







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下さい。

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４）

◎平成12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

✓