

前任者等が行っていた研究を引き継ぐよりも、できれば自分独自の研究をしたいという願望が強いいため、前任者の蓄積を意図的に引き継がない傾向もあった。

② 放任主義

各人の自助努力に任せられた部分が大きかったため、一部の人間だけが伸び、それ以外の人は成長しない、悪い意味での放任主義の弊害がでる。

③ 指揮系統の不明確さ

室長以下のチームリーダークラスが指揮命令系統で、どの程度権限を持ちえるのかが不明確であった。また、チームリーダーは主に民間企業から来た出向者が勤めていたが、同業他社の出向者に対して遠慮する面もあり、必ずしも十分なリーダーシップを発揮できない状況があった。

4. 第五世代コンピュータ・プロジェクトの研究成果の評価

技術政策において最も重要な評価の視点は研究成果そのものであるが、当該プロジェクトは国際貢献の観点でも重要な役割を示したので、以下では当該プロジェクトについてこの二点から評価する。

(1) 研究成果の観点

第五世代コンピュータ・プロジェクトのような大規模なプロジェクトに、プロジェクトが終了してすぐに、技術的な評価を加えるのは難しい。ここでは(財)新世代コンピュータ技術開発機構の研究成果の一つである論文数を整理することにとどめ、当該プロジェクトの最終的な技術評価は後世の研究に委ねることとする(注15)。

(財)新世代コンピュータ技術開発機構では、論文を研究論文(TR: Technical Report)と研究速報(TM: Technical Memorandum)に分けて発表している。表3のとおり、1995年3月末現在でTRは914件、TMは1457件発表されている。

表4に学会等で発表した件数の推移を示す。データの制約上1986年以降のデータしかないが、主要学会全体で2240件投稿されている。特に、情報処理学会、日本ソフトウェア科学会、電子情報通信学会、人工知能学会への投稿件数が多い。また、海外の学会等においても数多くの論文が発表されている。このように(財)新世代コンピュータ技術開発機構から国内外を含め数多くの論文が発表された。測前所長等研究所の幹部は、国内外での学会発表を奨励していた。もちろん前述の国際貢献の一環という趣旨からであったが、学会は、発表を聞いた第三者からの客観的な評価を聴き、議論することで研究をさらに進めるための重要な機会でもあったからだ。

提出された論文数は、その個別の論文が優れているか否かに関わらず、一つの研究成果としてカウントされてしまう。したがって研究成果の「質」も考慮に入れた客観的な評価としたい。そこで一つの評価基準として論文引用数を検討してみた。論文引用数とは、ある論文が他の文献によって引用された件数を数えたものであり、個々の論文がその後の研究にどれだけの影響を与えたかを示す一つの指標と考えることができる。より客観的に判断するため、(財)新世代コンピュータ技術開発機構に8年以上在籍していた人間11名と日本のA大学B学科(コンピュータ関連)所属の教授、助教授、講師8名、同じく国立のC研究所のコンピュータ関連の研究に従事している研究者12名、海外で(財)

表3 TR・TMの推移

ICOTのTR(研究論文)の推移

CY	計	ICOT	富士通	沖電気	三菱電機	日本電気	日立	東芝	松下電産	シャープ	その他
1982	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	36	25	1	0	0	1	0	0	0	0	9
1984	58	34	8	0	3	2	0	3	0	0	8
1985	52	31	6	1	4	1	1	2	0	0	6
1986	74	33	25	2	7	0	1	5	1	0	0
1987	107	65	13	12	8	0	1	4	1	0	3
1988	115	68	21	2	10	0	5	5	0	0	4
1989	82	50	18	3	4	0	0	5	1	0	1
1990	81	52	9	4	11	0	0	2	2	0	1
1991	114	52	13	8	6	5	8	10	0	0	12
1992	104	56	5	2	9	1	9	16	1	0	5
1993	36	26	2	0	2	0	0	6	0	0	0
1994	40	15	1	0	1	0	4	2	1	0	16
1995	13	11	0	0	0	0	0	0	0	0	2
計	914	520	122	34	65	10	29	60	7	0	67

- (注) 1. 1995年3月末現在。
 2. TR件数は、承認日ベース。
 3. 共同執筆の場合は、ファースト・オーサーの所属によって分類した。

(出所) 新世代コンピュータ技術開発機構の資料による

ICOTのTM(研究速報)の推移

CY	計	ICOT	富士通	沖電気	三菱電機	日本電気	日立	東芝	松下電産	シャープ	その他
1982	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	32	28	0	0	0	1	0	0	0	0	3
1984	101	53	6	6	10	10	1	7	1	1	6
1985	123	51	12	5	8	14	8	7	3	3	12
1986	126	56	19	15	11	9	1	6	0	0	9
1987	179	82	31	16	14	3	10	4	1	0	18
1988	237	90	46	14	18	9	2	32	7	4	15
1989	190	84	32	10	19	12	3	14	0	4	12
1990	140	68	19	16	7	3	1	17	2	2	5
1991	148	49	15	25	10	13	7	17	4	5	3
1992	97	41	15	3	6	13	3	7	2	1	6
1993	49	23	0	4	2	1	5	1	4	2	7
1994	28	15	0	0	3	1	0	2	0	0	7
1995	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1
計	1457	645	196	114	108	89	41	114	24	22	104

- (注) 1. 1995年3月末現在。
 2. TM件数は、承認日ベース。
 3. 共同執筆の場合は、ファースト・オーサーの所属によって分類した。

(出所) 新世代コンピュータ技術開発機構の資料による

表4 主要学会への投稿件数の推移

学 会 名	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	計
国内										
情報処理学会	9	144	135	104	70	14	45	22	17	560
日本ソフトウェア科学会	3	20	12	28	8	9	7	0	1	88
電子情報通信学会	0	15	22	21	13	0	10	5	0	86
人工知能学会	0	7	18	22	12	0	12	5	3	79
計測自動制御学会	0	2	5	1	5	1	4	1	0	19
日本認知科学会	1	2	2	2	4	7	0	0	0	18
電気・情報関連学会	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
電子通信学会	2	0	2	0	1	1	1	0	0	7
電気学会	0	0	0	0	1	4	0	0	0	5
生物物理学会	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
日本音響学会	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
日本ロボット学会	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
計量国語学会	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
日本品質管理学会	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
精密工学会	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
日本海洋学会	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
日本医学会	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
日本造船工業会	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
国内その他発表	13	117	154	109	121	245	121	32	24	936
国内計	28	311	351	289	236	282	201	67	45	1810
外国										
I E E E ^{*1}	0	8	2	1	7	4	1	0	0	23
I J C A I ^{*2}	3	3	3	6	1	6	3	6	0	31
A A A I ^{*3}	0	5	1	3	2	0	0	0	0	11
I C L P ^{*4}	11	0	9	0	7	0	2	0	1	30
C O M P C O N ^{*5}	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
C O M S A C ^{*6}	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
T E N C O N ^{*7}	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
H I C S S ^{*8}	0	0	0	1	0	0	3	1	1	6
外国その他学会	0	31	48	34	35	27	28	14	12	229
外国その他発表	0	9	9	12	8	16	25	8	8	95
外国計	15	60	72	57	60	53	62	29	22	430
合計	43	371	423	346	296	335	263	96	67	2240

(注) 1986年分は一部未集計分あり。I C O Tにおける国内外の学会発表件数は約3000件以上にあるが、データの制約上、上記には1986年～1994年における学会発表分のみを挙げている。

また、上記件数には、ICOTのTR・TMに発表されかつ学会発表されたものも含まれている。

- * 1 : The Institute of Electrical and Electronics Engineers
- * 2 : International Joint Conference on Artificial Intelligence
- * 3 : American Associates of Artificial Intelligence
- * 4 : International Conference on Logic Programming
- * 5 : Computer Conference
- * 6 : Computer Software and Application Conference
- * 7 : IEEE Region 10 Conference
- * 8 : Hawaii International Conference on System Software

(出所) 新世代コンピュータ技術開発機構の資料による

新世代コンピュータ技術開発機構と同様の研究をしているヨーロッパにある半官半民のD研究所の研究者10名を抽出して比較した(表5)(注16)。結果をみると、(財)新世代コンピュータ技術開発機構の一人当たりの収録件数はA大学B学科に次いで二番目であるが、論文引用数をみると(財)新世代コンピュータ技術開発機構のそれがずば抜けて多い。これを見る限り、(財)新世代コンピュータ技術開発機構の研究結果は、この分野の研究活動に相対的にかなり大きな影響を及ぼしていたということができよう。

(2) 国際貢献の観点

(財)新世代コンピュータ技術開発機構の国際貢献の評価を行う前に、(財)新世代コンピュータ技術開発機構と超 LSI 技術研究組合の組織上の違いを明らかにしておく。(財)新世代コンピュータ技術開発機構を超 LSI 技術研究組合のような技術研究組合(注17)ではなく、財団法人とした理由は、以下の三点が考えられる。
①技術研究組合は、試験研究を通じて組合員の

共同利益を追求することを目的としているため、本プロジェクトのように国際貢献も念頭に置いている基礎研究プロジェクトでは、より独立性の強い財団法人という組織が適当であると考えられたこと(注18)、②技術研究組合は設立時の目的を達成すると解散してしまうので、過去の知識が蓄積されない恐れがあることから、財団法人として永続的に知識を蓄積できる組織とすることが妥当と考えられたこと、③第五世代コンピュータ・プロジェクトの後継プロジェクトも引き続き当該財団で研究開発を行うことが可能となることから、財団法人が適当であると考えられたこと(注19)、等が挙げられる。以上のことから、(財)新世代コンピュータ技術開発機構が発足した当初から国際貢献を念頭においた組織作りをしていたことがうかがえる。

では、実際に本プロジェクトはどれだけ国際的に貢献しているのだろうか。国際貢献の度合いをみる客観的な指標は存在しないが、本稿では積極的に海外の研究者の受入れを行っているか、あるいは、得られた情報を海外に対して

表5 ICOT研究者の研究成果と引用度数

研究者	収録件数	論文引用数	組織等 (抽出者数)		収録件数		論文引用数					
			計	1人当たり平均	計	1人当たり平均						
1	4	23	ICOT (11名)	69	6.3	436	39.6	A大学B学科(8名)	70	8.8	171	21.4
2	9	44										
3	10	18										
4	22	41										
5	5	25										
6	1	13										
7	3	34										
8	1	48										
9	0	5										
10	9	171										
11	5	14										
合計	69	436	国立C研究所(12名)	33	2.8	309	25.8	海外D研究所(10名)	29	2.9	184	18.4
1人当たり平均	6.3	39.6	(参考) 分野がComputerの件数は167,398件、内Japanは7,178件の文献が収録されている(1995年2月末)。									

(注) 収録件数とは、「SCISEARCH」に登録されている文献数。
論文引用数とは、例えばICOTの研究者の著作物(収録件数に数えられている文献とは限らない)を引用しているComputer関連の文献数。
SCISEARCHに収録されている文献データは1974年～1994年の20年間に公開されたもの。

(出所) DIALOG情報検索サービス「SCISEARCH」

十分公開しているか、という二つの観点から論じてみたい。前者については、①(財)新世代コンピュータ技術開発機構へ来訪した外国人の推移、②海外研究者招聘数の推移等をみる。後者については、③ソフトウェア及び TR、TMを海外へどのように公開しているか、④海外の研究機関とどのような研究交流を行っているか、という観点から論ずる(図4参照)。

① (財)新世代コンピュータ技術開発機構へ来訪した外国人の推移

まず(財)新世代コンピュータ技術開発機構へ来訪した外国人の推移をみると、初年度でさえ海外からの来訪者が150人にも及び、海外でのこのプロジェクトへの関心の高さがうかがえる(表6)。特に1985年頃は世界的な AI ブームとなり海外のマスコミ等の来訪も多かった。大学、産業、専門家の来訪者数は、安定的に推移しており、海外の研究者の注目度が継続して高いことが分かる。(財)新世代コンピュータ技術開発機構の方針として、来訪希望者は国内外問わず、受け入れることとしていたことも関係し

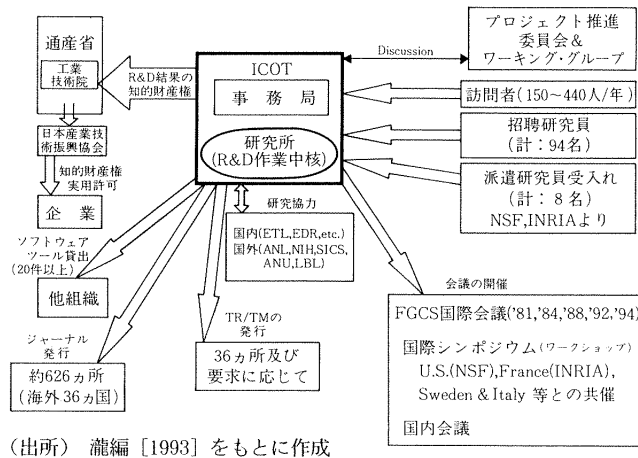
ていよう。

② 海外研究者の招聘数の推移

次に(財)新世代コンピュータ技術開発機構へ招聘された海外研究者の推移を表7に示す。海外研究者招聘制度は、(財)新世代コンピュータ技術開発機構が資金を出し、毎年7~8名の第一線の海外の研究者を約1カ月招聘し、意見交換及び共同研究を行うことを目的に作られた。表7をみるとアメリカを始め方々の国々から毎年招聘されていることが分かる。プロジェクト前期では、ロジック・プログラミングの分野で先駆的な研究を行っていた大家を招聘し、同機構側が勉強するという色合いが濃かったが、中期以降は同機構の研究成果が具体化されるにつれて、招聘した第一線の活発な若手研究者と対等の立場で活発な意見交換をするケースが多くなった(岩田 [1991])。

上記以外にも、(財)新世代コンピュータ技術開発機構では、米国国立科学財団(NSF)、仏国国立情報処理・自動化研究所(INRIA)、英国国立情報処理・自動化研究所(INRIA)、英国貿易省(DTI)の情報工業通産局(IED)と

図4 研究交流と研究開発成果の普及の枠組み



の間で派遣研究員の受入れに関する覚え書きを結んでおり、6カ月から1年間の期間で研究者の受入れを行った(注20)。

③ ソフトウェア、TR、TM等の海外への公開方法

ソフトウェアに関しては、内外に無償で利用

を認め、公開している。図5に無償公開ソフトの使用件数(インターネットのアクセス回数)の推移を示す。1995年3月1日現在で無償公開ソフトの使用件数は約14000件に及びアメリカを中心に数多くの国々で利用されている。

一方、プロジェクトの切れ目毎には研究成果

表6 海外からの来訪者数の推移

FY	アメリカ	カナダ	フィンランド	イギリス	オーストラリア	フランス	ドイツ	スウェーデン	その他	合計
1982	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150
1983	98(25)	13(4)	-	26(6)	-	9(4)	10(0)	24(0)	52(2)	232(41)
1984	92(69)	31(27)	27(26)	25(10)	13(11)	15(9)	18(15)	13(7)	39(26)	273(200)
1985	84(77)	23(11)	19(8)	48(29)	6(5)	29(19)	39(31)	63(58)	127(26)	438(264)
1986	82(63)	17(16)	7(4)	23(18)	4(3)	42(40)	45(40)	35(24)	77(19)	312(227)
1987	40(37)	25(22)	-	24(8)	5(1)	36(36)	26(14)	37(31)	52(24)	245(173)
1988	62(49)	-	-	21(11)	11(8)	17(15)	8(5)	6(5)	72(47)	197(140)
1989	68(59)	-	-	19(10)	-	5(3)	44(44)	24(23)	106(64)	266(203)
1990	81(41)	17(10)	5(0)	32(23)	7(5)	-	20(8)	4(4)	35(21)	201(112)
1991	44(40)	-	-	8(8)	5(5)	6(6)	53(22)	7(7)	61(45)	184(133)
1992	19(14)	-	-	3(3)	6(4)	-	4(4)	3(3)	55(37)	90(65)
1993	12(9)	2(2)	-	2(2)	4(1)	-	2(2)	4(3)	14(9)	40(28)

(注) ICOTへの海外からの訪問者数を数えた。()内は、大学、産業、専門家の合計。

1982年度の内訳はデータの制約上不明。

(出所) 新世代コンピュータ技術開発機構『事業報告書』各年度

表7 ICOTの海外研究員受入数の推移

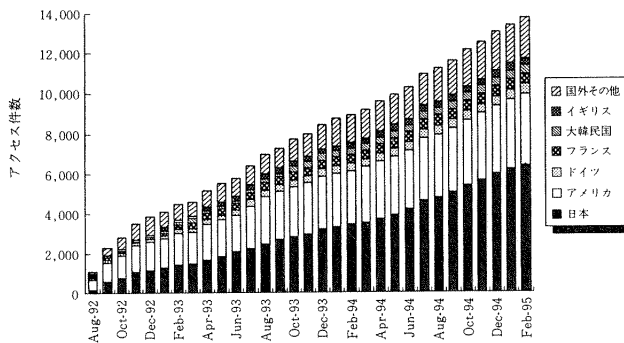
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	合計
アメリカ	2	1	2	2	3	2	1	2	5	4	4	2	2	32
イギリス	0	4	2	2	1	1	2	1	2	0	1	0	0	16
フランス	0	0	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	5
イスラエル	1	1	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	6
ドイツ	1	1	0	0	0	1	0	3	1	2	1	0	1	11
カナダ	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	6
スウェーデン	0	1	0	0	0	1	2	0	0	2	2	0	0	8
イタリア	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
オーストラリア	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	5
オーストリア	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
オランダ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
ポルトガル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
合計	5	8	8	6	5	7	9	8	9	12	12	2	3	94

(注) 1990年までは岩田 [1991]、1991年以降は新世代コンピュータ技術開発機構の資料による。

ICOTには海外研究者招聘制度があり、これはICOTが毎年7~8名の第一線研究者を約1カ月間招聘し、意見交換や共同研究を行う制度である。

(出所) 岩田 [1991]、新世代コンピュータ技術開発機構の資料による

図5 ICOT無償公開ソフトウェアのアクセス件数の推移



(出所) 新世代コンピュータ技術開発機構の資料による

の公表の一環として国際シンポジウムを開催した(前述)。また、各種のワークショップ等を開催して本研究に関する意見交換を行った(注21)。さらに、(財)新世代コンピュータ技術開発機構で刊行されたTR、TM及び『ICOTジャーナル』(注22)という定期刊行物等のほとんどを日本語版、英語版の両方で作成・配布し、海外へも研究成果の普及に努めた。米国国立科学財団部長のY.T.チェン氏は「テクニカルレポートや定期刊行物などほとんどのペーパーについて英語版を用意しており、国際的に研究成果に関する情報を提供するように努めた。日本のプロジェクトではかなり珍しいのではないかと評価している(『日経産業新聞』1992年6月10日付け)。

④ 海外の研究機関との研究交流

第五世代コンピュータ・プロジェクトは海外の機関とすべて共同で研究するという方式は取らず、いわゆる「両岸方式」でプロジェクトを実施した。すなわち、日本でも第五世代コンピュータの研究をするし、同時に諸外国も同様のプロジェクトを進める。その成果を包み隠さず公開し、意見交換して更に研究を進めていく

という方式である。このような方針でプロジェクトを実施すると、国際共同研究のように他国内政的要因によって、プロジェクト自体が崩壊することがないというメリットがある(注23)。もちろん、一部の研究課題については、共同でも研究を行った。例えばスウェーデンコンピュータ科学研究所(SICS)とは、並列論理型言語システム、CADシステム及び制約論理プログラミングの共同研究を行った。それ以外では、米国アルゴンヌ国立共同研究所(ANL)、米国国立衛生研究所(NIH)、米国ローレンス・バークレイ研究所(LBL)とも第五世代コンピュータ・プロジェクトの一つの研究項目について共同研究を行った。

また第五世代コンピュータ・プロジェクトに触発されて、海外でも次々と同様のプロジェクトが開始された。米国ではSCSP計画(Strategic Computing and Survivability Program)(注24)、MCCプロジェクト(Microelectronics and Computer Technology Corporation)(注25)、ECではESP RIT計画(European Strategic Program for Research and Development in Infor-

mation Technologies) (注26)、イギリスでは ALVEY 計画 (注27) 等ができるに至った (注28)。

5. 今後の展望

すでに述べたとおり、第五世代コンピュータ・プロジェクトは、超 LSI プロジェクトのように自国の産業競争力強化を主眼とせず、基礎研究に対し日本政府が資金を出し、その研究成果を通じて広く国際的に貢献することを主眼としている。これは、最近、米国を中心に行われている自国産業の競争力強化政策とは一線を画すものである。そもそも、国家が直面する経済問題を、世界市場を巡る競争力の問題とみなし、コカ・コーラとペプシがライバルであるのと同様に、米国と日本がライバルであるという考え方は、先進工業国間に悪循環のゲームを展開することとなり、保護主義を助長し、結果として貿易による国家間の補完関係を崩す時代錯誤的なものといわざるをえない (注29)。すなわち国家が先導して行う産業競争力強化政策は日本が経験したような高度成長期のキャッチ・アップの時代には有意義であったかもしれないが、キャッチ・アップが終わって次のステップを踏もうとしている日本やその他先進諸国にとっては、もはや政策的意義がなくなっているのである。この種の産業競争力強化政策を礼賛する最近の米国等の考え方に対しては懸念を禁じ得ない。

そういう意味で、第五世代プロジェクトは適切な理念で実行されたプロジェクトであるといえよう。第五世代コンピュータ・プロジェクトについて、超 LSI プロジェクトのように製品化されなかったから失敗したとの意見もあるが、それは上記のプロジェクトの理念を十分に

認識していない意見であるといえよう。

次に第五世代コンピュータ・プロジェクトの研究成果については、現在のところ即断は難しいが、現状の研究成果を評価するため論文引用数をみると、同種の研究を行っている大学・研究所の研究者等と比較して、(財)新世代コンピュータ技術開発機構の研究者の論文引用数が多くなっており、同機構の研究成果が広い範囲に影響を及ぼしていることがうかがえる。現在の第五世代コンピュータ・プロジェクトに対する技術的評価について、アーキテクチャ部分に関しては、最近のダウンサイジング等の技術革新により将来技術に活用されるとは思われないが、並列処理の考え方、並列処理の基本となる言語は今後のコンピュータ技術に重要な影響を与えるものと思われる。

さらに第五世代コンピュータ・プロジェクトを組織面からみると、瀧氏を中心とする研究所幹部が主導的な役割を示した。例えば、人事面では研究所幹部が中心となって、各企業、国立研究所等から優秀な人材を集め、適材適所を旨に人員配置を行った。したがって寄り合い所帯にありがちな、コミュニケーションの断絶はなく、研究を効率的に行えるような組織であった。

このように、理念、成果、組織等からみて、第五世代コンピュータ・プロジェクトは評価できるプロジェクトといえる。

加えて第五世代コンピュータ・プロジェクトの今後について述べる。

第五世代コンピュータ・プロジェクトについては、1995年3月で国家が負担するすべての研究開発が終了した。国家プロジェクトの場合、資金が国から拠出されなくなった後のバック・アップ体制が重要なポイントとなる。すなわち国家予算から研究開発費が拠出されている時に