

第 2 節 世界 情報處理産業

1. 概 要

컴퓨터가 商用화된 1950年 이후 發生한 컴퓨터産業은 産業의 底邊擴大에 따라 컴퓨터 H/W와 S/W産業으로 분리되었으나 이제 S/W産業은 單一分野를 넘어서 情報處理産業이라는 巨大産業으로 成長하게 되었다.

情報處理産業은 事務內容別로 보아 VAN, 受託計算, 소프트웨어開發 및 프로그램作成, Key punch 등 Data入力, 機械貸與, 시스템관리운영, Data Base서비스 등으로 나눌 수 있으며 서비스 형태별로는 Processing Service, Software Product, Professional Service, Turnkey System, Network Service, System Integration 등 6개 分野로 나눌 수 있다. 이들 중 비중이 가장 높은 분야는 S/W開發 서비스부문으로 전체시장의 30% 정도를 점유하고 있으며 다음은 수탁계산처리, Key punch 용역 등을 포함하는 Processing Service가 차지하고 있다.

한편, VAN, LAN 등을 포함하는 Network Service와 System Integration 부문은 아직까지 市場規模는 작지만 世界가 점차 高度情報化社會로 移行되어 감에 따라 向後 高成長이 예상되어 비중이 높아질 것으로 기대된다. 한편 1988年 情報處理産業 市場規模는 1,655億弗을 나타내었으며 全體市場의 90% 이상을 차지하는 美國, 日本, 유럽 등 3개 지역의 시장은 1,525億弗로 나타났다. 이를 「Electronics」誌가 발표한 3개 지역의 H/W産業과 비교해 볼 때 2,223億弗과 1,525億弗로 아직까지 H/W産業에 비해 시장은 작지만 H/W産業의 成長率이 10% 내외로 둔화되고 있는 반면 情報處理産業의 成長率은 30% 이상을 기록하고 있다는 사실을 감안한다면 머지않은 장래에 情報處理産業의 시장규모가 H/W産業을 초과할 것으로 전망된다.

<圖表 II - 2 - 101>

世界情報處理産業 市場

(單位：億弗)

區 分	1986	1987	1988	成長率('88/'87)
合 計	939	1,249	1,655	32.5
美 國	540	650	780	20.0
日 本	114	159	236	48.4
유 럽	235	360	509	41.4
其 他	50	80	130	62.5

註) 其他地域은 本會 推定值임.

(資料：INPUT)

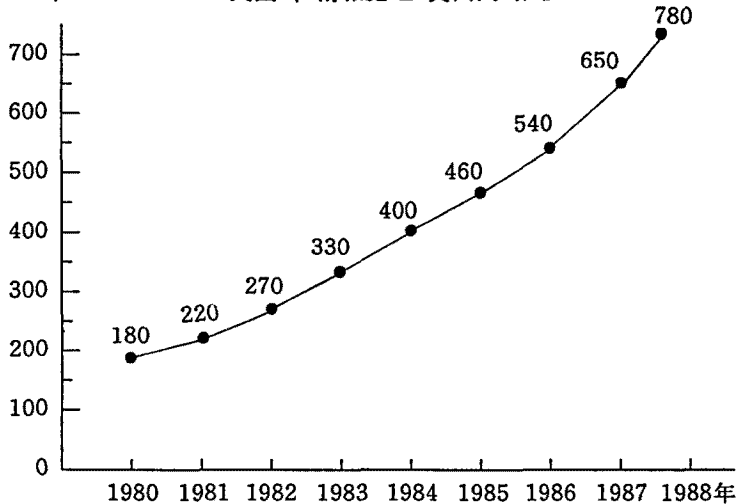
2. 主要國의 情報處理產業 動向

가 美 國

1988년 미국의 情報處理關聯 賣出高는 前年對比 20% 증가한 780億弗에 달하였는데, 이는 System Integration 분야의 하드웨어를 포함한 금액으로 이를 제외할 때 760億弗이다. 한편, 情報處理產業關聯 기업수는 1988년 8,200個社로 前年の 8,070個社에 비해 2% 증가하였다. 이를 기업형태별로 보면 Processing Service 분야가 2,000個社, Network Service 분야가 300個社, System S/W開發 1,200個社, Application S/W開發 1,800個社, Turnkey System 1,300個社, System Integration 300個社, Professional 1,300個社 등이다. 서비스 형태별 賣出高를 보면 System S/W開發과 Application S/W開發을 포함한 S/W 開發部門이 前年對比 20% 增加한 218億弗로 1위를 차지하였으며 단독으로 보면 Processing Service 分野가 187億弗로 全體市場의 24%를 차지하며 최고치를 기록하였다. 1社當 매출고를 보면 Network Service, System Integration, Professional Service 部門이 1,000萬弗을 초과하였으며 이중 Network Service 分野는 23,400千弗로 50% 정도의 伸張을 하였다.

<圖表 II-2-201>

美國의 情報處理 賣出高 推移



(資料: INPUT)

<圖表 II-2-202>

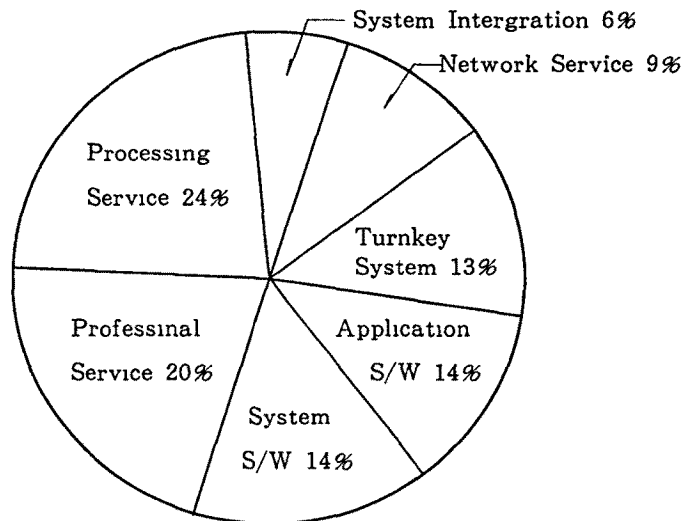
美國의 情報處理 形態別 業績

企 業 形 態	企 業 數	賣 出 高 (億弗)			1 社 當 賣出高(千弗)
		1986	1987	1988	
Processing Service	2,000	213	163	187.2	9,360
Software Product	3,000	148	182	218.4	7,280
Professional Service	1,300	111	130	156.0	12,000
Turnkey System	1,300	69	84	101.4	7,800
Network Service	300	-	52	70.2	23,400
System Integration	300	-	39	46.8	15,600
合 計	8,200	540	650	780	8,055

(資料 : INPUT)

<圖表 II-2-203>

美國 情報處理産業의 分野別 賣出高

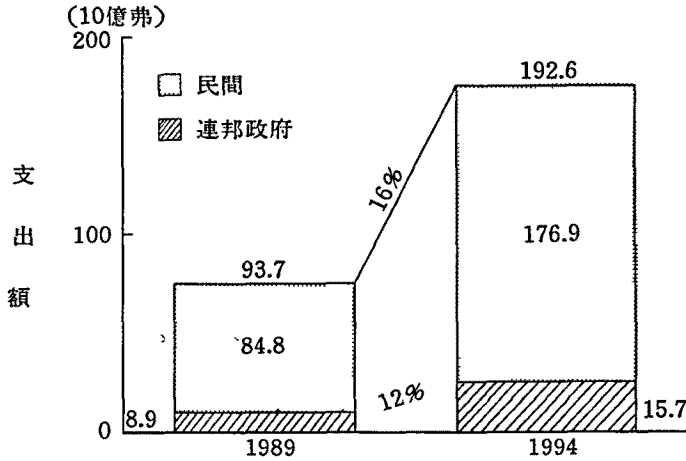


合計 780億弗

(資料 : INPUT '89)

聯邦政府와 民間에 있어서 情報處理分野 지출은 '89년 937億弗로서 이 중 90%인 848億弗을 民間에서 지출하였으며 연방정부는 89億弗에 그쳤으며 向後 1994년에 가면 民間 1,769億弗, 연방정부 157億弗로 比率은 더욱 커질 것으로 전망된다.

<圖表 II-2-204> 유저別 情報서비스 需要 展望



資料 : INPUT INFORMATION SERVICE INDUSTRY REPORT (1989)

1960年代 以後 Processing서비스는 수많은 成長企業을 誕生시켜 온 分野이지만 市場成熟에 따라, 앞으로는 緩慢한 伸張에 머물 것으로 생각된다. 많은 Vendor(販賣會社)는 단지 Transaction Processing이나 Utility Processing, System Operation이라고 하는 Processing서비스뿐만 아니라 소프트웨어 Product, Turn Key System등의 서비스도 並行해서 行하고 있다. 컴퓨터 시스템의 大型 User는, 自社 Supplier나 顧客에 Utility Processing을 제공함으로써 Vendor의 役割을 다하고 있다.

또한, Super 마이크로 컴퓨터나 Workstation, Mini computer의 普及에 의해 企業의 IS部門이나 Processing service, Vendor의 業務는 分散시스템이나 데이터베이스를 利用한 綜合的인 處理로 變化해 가고 있다.

同서비스의 主要 Vendor로는 Automatic Data Processing, Electronic Data Systems, Control Data, First Financial Management, First Data Resources 등이 있다.

네트워크 서비스는 嚴密하게는 VAN과 전자 Mail, EDI를 包含한 네트워크 서비스와, 電子 情報서비스(EIS)로 分類된다.

1988年 市場規模는 12億弗, 그중 過半數를 VAN이 占하고 있다. 또, EIS 市場規模는 55億달러로 약 8할이 온라인 데이터베이스이다.

네트워크 서비스 Vendor는 보다 廣範圍하고 유연한 서비스의 供給을 目標로 投資擴大를 試하고 있지만, 技術革新이 急速히 이루어져야 하기 때문에 莫大한 資本을 必要로 한다. 그러한 이유로 인해 標準化 問題가 解決되지 않는 한 새로운 通信技術의 開發·導入에의 투자에 주저하는 Vendor도 많다.

그러나, 1990年代 前半에 Bell系 地域電話會社의 ISDN 導入이 開始되면 ISDN을 利用한 VAN 서비스가 增加해 市場擴大가 期待되고 있다.

또한, 다른 情報서비스 分野와 마찬가지로 네트워크 서비스 市場에 있어서도, Knight Ridder에 의한 Dialog의 매수나 US Sprint에 의한 Telent의 매수라고 하는 業界再編의 움직임도 눈에 띄고 있다.

네트워크 서비스의 主要 Vendor로는 IBM, MCI Communications, Equifax, Dowjones, TRW 등이 있다.

시스템 소프트웨어는 주로 시스템管理, 데이터센터 運營, Application 開發 Tool의 세가지로 分類된다. 1988년에 있어서의 시스템 소프트웨어 Product의 市場 規模는 121億달러였으며, 앞으로 가장 急速한 成長이 期待되는 것은 Application 開發 Tool이다. 이것은 소프트웨어 開發의 生産性 向上이나 開發技術의 범용성이 강하게 要求되어지고 있기 때문이다.

또한, 最近의 시스템 소프트웨어 市場에서는 RDBMS라고 하는 既存의 시스템 소프트웨어와 Text 검색시스템이나 財務 Application등의 Application 소프트웨어와의 統合이 試圖되고 있다.

시스템 소프트웨어의 主要 Vendor로는 IBM, DEC, Control Data, McDonnell Douglas Information Services, Andersen Comsultiog 등이 있다.

1988年 Application 소프트웨어 市場規模는 131億달러였다. Application 소프트웨어는 企業간에 利用할 수 있는 것과 企業固有의 것이 있는데, 企業固有의 것이 약간 많다. 앞으로 成長이 期待되는 分野로는 個個 企業간의 소프트웨어는 電氣通信 Maker에의 利用이, 企業間에는 OA, 科學技術 關聯의 利用을 들 수 있다. 또한, 하드웨어別로 보면 Cost Performance(作業能率이 그 費用에 맞는가의 與否를 評價하는 것)의 급격한 向上이 豫想되는 Work Station, PC가 가장 成長이 期待되고 있다.

Application 소프트웨어의 主要 Vendor로는 IBM, Electronic Data Systems, DEC, Control Data, McDonnell Douglas Information Systems 등이 있다.

Application 서비스에는 Consulting, 教育·訓練, 소프트웨어開發, 시스템 Operation이라고 하는 業務가 包含된다. 全體 市場規模는 150億달러, 그중 6할 가가이를 소프트웨어 開發이 점하고 있다. 앞으로도 소프트웨어 開發은 큰 比率을 점할 것으로 생각되지만, Consulting이나 教育·訓練의 急成長도 豫想되고 있다.

또한, 電氣通信分野는 既存의 Professional 서비스의 Vendor에 있어서도 Bell系 地域電話會社(RBOCS)에 있어서도 네트워크의 設計나 導入, 管理라고 하는 서비스에의 參加가 期待된다고 하는 점에서 주목을 받고 있다.

Professional 서비스의 主要 Vendor로는 IBM, Electronic Data Systems, Computer Sciences,

DEC, Control Data 등이 있다.

System Integration 業務는 시스템設計, Programming Integration, 機器, Package soft, 通信 네트워크, 教育·訓練이라고 하는 서비스의 몇가지를 組合한 大規模 시스템의 供給을 行한다. 이 市場은 今後 5年間 年 20% 以上の 成長이 豫想되고 있고, 특히 民間市場에서는 年 30% 가까이 신장이 기대되고 있다.

시스템 Integration의 主要 Vendor로는 IBM, Electronic Data Systems, Andersen Consulting, SHL Systemhouse, Computer Sciences 등이 있다.

Turn Key System 市場에는 Custom Soft, Package Soft, 機器, Professional서비스가 包含된다. 1988年の 市場規模는 102億달러, 그 過半數를 機器가 佔하고 있지만, 今後 가장 신장이 기대되는 것은 Custom Soft이다.

最近 Turn Key System의 Vendor는 급속히 그 서비스 領域을 擴大하고 있고, Consulting이나 maintenance, System Integration이라고 하는 業務에도 뛰어들었기 때문에 컴퓨터 시스템의 Vendor나 再販業者, Professional Service會社 등과의 競爭이 激化하고 있다.

Turn Key System의 主要 Vendor로는 IBM, Automatic Data Processing, Electronic Data Systems, Computer Sciences, DEC 등이 있다.

나 日 本

1988年 日本의 情報處理産業市場은 3兆 2,973億円으로 '87年の 2兆 2,933億円에 비해 43%의 高成長을 하여 3兆円을 넘어섰다.

S/W開發業을 包含한 情報處理業體는 '88年 5,627個社로 조사되었는데 이는 '81年과 比較해 볼 때 3.1倍 增加한 것이며 從業員 역시 33萬4千餘名으로 7年間 3.2倍 늘어났다. 한편, 從業員 1人當 賣出高는 988萬円이며 1社當 年間 賣出高는 5億8,599萬円, 1社當 從業員數는 59名으로 나타났다.

1988年 情報서비스形態別 販賣額을 보면 S/W開發 및 프로그램 作成이 1兆8千餘億円으로 55%의 가장 큰 比重을 보였고 受託計算이 5,371億円, 키펀치가 1,637億円으로 각각 16%, 5%의 比重을 나타냈다. 한편 8年前 對比로 보면 S/W開發 및 프로그램 作成이 12배로 가장 높은 成長率을 보였으며 各種 調査 등이 4倍의 伸張率을 보인 반면 머신타임販賣는 61%의 增加에 그쳐 年平均 6%의 成長에 머물렀다. '88年 들어 새로 추가된 VAN 및 DB서비스 市場은 각각 980億円과 1,063億円으로 아직까지 規模는 작으나 점차 情報化社會가 進진되면서 市場이 크게 擴大될 展望이다.

<圖表 II-2-205> 日本情報處理業 業體數와 年間 販賣額

年 間	調 查 對 象 體	從 業 員 數 (名)	年 間 販 賣 額 (百 萬 円)	從 業 員 1 人 當 年 間 販 賣 額 (萬 円/名)(指數)
1981	1,801	105,898	805,692	761
1982	1,864	113,414	911,907	804
1983	2,148	127,978	1,095,301	856
1984	2,549	153,474	1,385,974	903
1985	2,556	162,010	1,561,829	964
1986	2,808	198,522	1,915,939	965
1987	3,692	241,187	2,299,305	953
1988	5,627	333,587	3,297,341	988

(資料：日本 通產省)

<圖表 II-2-206> 日本 情報處理形態別 賣出額 推移

(單位：億 円)

區 分	1980年	1985年	1986年	1987年	1988年
計	6,698	15,618	19,159	22,993	32,973
V A N	-	-	-	432	980
受 託 計 算	2,043	3,907	4,278	4,672	5,371
S/W開發 프로그램 作成	1,540	6,580	9,127	11,045	17,991
키 편 치	742	1,097	1,203	1,187	1,637
머 신 타 입 販 賣	153	192	121	225	247
시스템 等 管理 運 營 受 託	1,041	1,177	1,443	1,158	1,717
情 報 提 供 서 비 스	441	1,008	1,143	-	-
D B 서 비 스	-	-	-	340	1,063
各 種 調 查	387	570	730	993	1,506
其 他	351	1,088	1,114	2,940	2,461

(資料：日本 通產省)

1988年中 日本 情報處理業界의 賣出을 需要處別로 區分하면 鑛業·製造業에 대한 販賣額이 9,616億 円, 金融·運輸業에의 實績이 8,197億 円 水準으로 各各 29.2%와 24.9%의 높은 比重을 占有하였고 個人(一般 消費者)에 대한 販賣額은 169億 円 規模로 0.5% 比重에 그쳤다. '88年

實績을 8年前과 比較하면 支社나 同種業者에 대한 賣出額이 5倍와 10倍씩 크게 늘어 왔으며 서비스업과 製造業에 대한 販賣額도 2.8倍와 5.5倍씩 伸張되어 왔으나, 公共部門에 대한 賣出額 伸張은 2.1倍의 低調한 比率을 나타내고 있다.

<圖表 II-2-207> 日本 情報處理業 需要處別 賣出額 (單位：億円)

區 分	1980年	1985年	1986年	1987年	1988年
計	6,698	15,618	19,159	22,993	32,973
農 林 · 水 產 業	70	176	142	107	157
鑛 業 · 製 造 業	1,736	4,291	5,693	6,826	9,616
都 · 小 賣 業	814	1,723	1,719	1,841	2,639
建 設 · 不 動 產 業	114	262	343	374	726
金 融 · 保 險 · 運 輸 電 氣 · 가 스 · 水 道 業	1,208	3,045	4,307	5,594	8,197
서 비 스 業	635	1,572	1,219	1,418	1,763
公 務	962	1,580	1,744	1,753	1,978
個 人 (一 般 消 費 者)	8	29	49	91	169
其 他	341	857	1,088	1,240	1,514
同 種 業 者	533	1,187	2,254	2,816	5,097
本 社 · 支 社	277	908	602	934	1,119

(資料：日本 通產省)

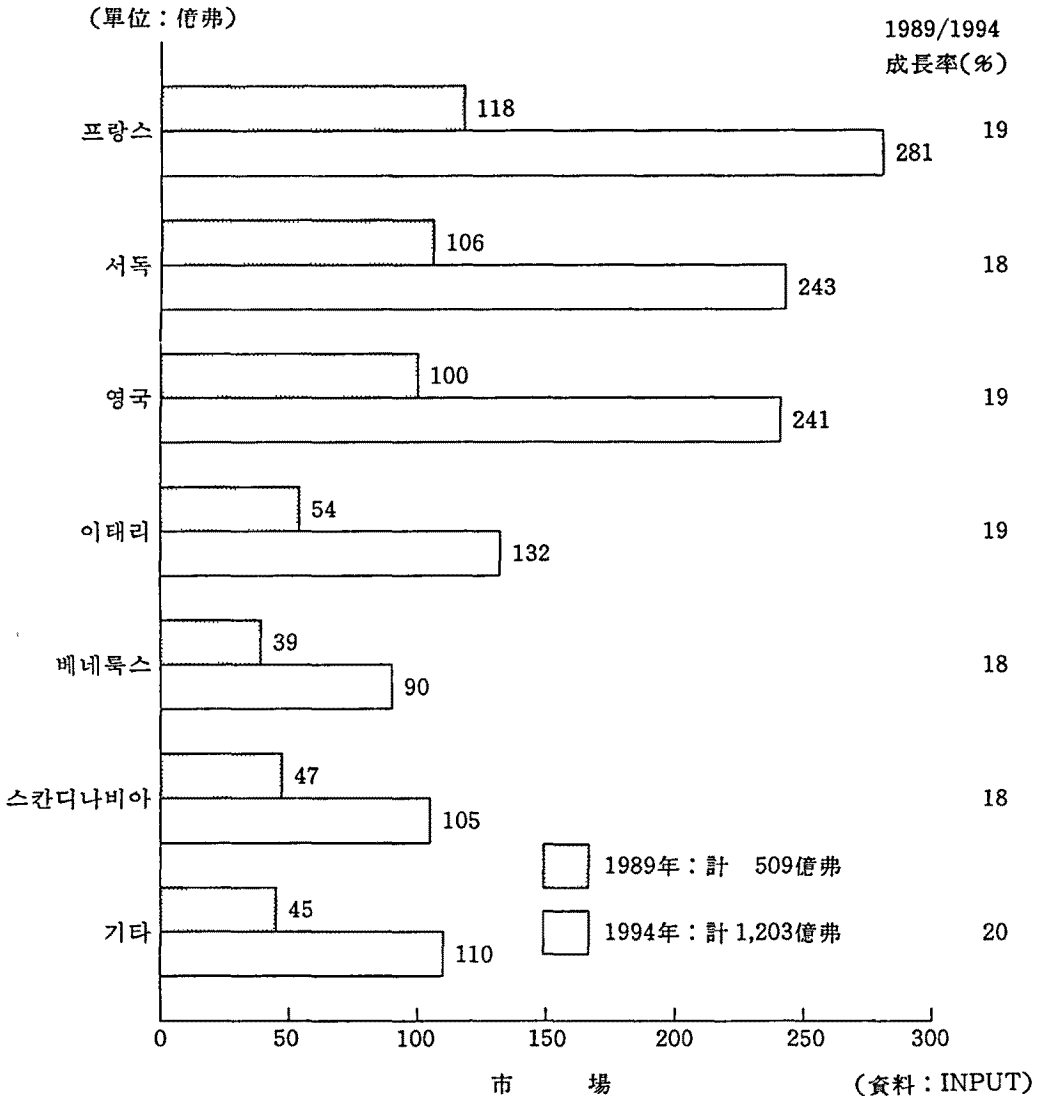
<圖表 II-2-208> 日本 情報處理業 職種別 從業員數 (單位：名)

區 分	1980年	1985年	1986年	1987年	1988年	
專 業 所 數 (個 社)	1,731	2,556	2,808	3,692	5,627	
職 種 別	計	93,271	162,010	198,522	241,187	333,587
	管 理 部 門	11,955	17,780	23,045	27,928	39,148
	研 究 員	2,632	2,806	3,356	4,001	5,501
	시 스템 엔지니어	13,673	32,978	48,095	65,752	97,773
	프 로 그 래 머	19,968	48,544	60,266	74,285	103,115
	오 퍼 레 이 터	11,298	16,196	18,096	20,891	27,409
	키 편 치	22,300	25,441	26,450	26,936	31,946
	其 他	11,445	18,265	19,214	21,394	28,695

(資料：日本 通產省)

職種別 従業員數를 보면 프로그래머가 103,115名으로 30.9%, 시스템 엔지니어가 97,773名으로 29.3%의 比重을 차지하였는데, 8年前 規模와 比較하면 시스템 엔지니어가 7.2倍, 프로그래머가 5.2倍로 가장 큰 폭의 增加率을 示顯하였다(圖表 II-2-208). 1988年을 基準으로 하면 日本에서 소프트웨어開發 프로그램 賣出은 過去 8年間 11.7倍 增加한 반면, 시스템엔지니어와 프로그래머는 6倍 增加하여 시스템엔지니어와 프로그래머 1人當 소프트웨어 賣出額은 1980年 458萬円에서 1988年 896萬円으로 2倍 伸張되어 生産性이 크게 提高되고 있는 것으로 나타났다.

〈圖表 II-2-209〉 유럽의 國家別 情報處理市場 豫測

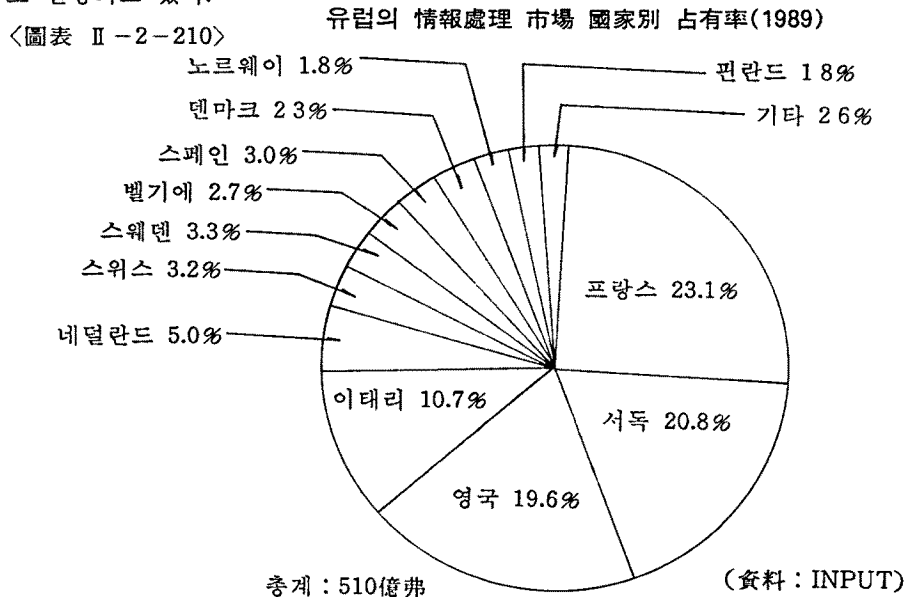


다 유 럽

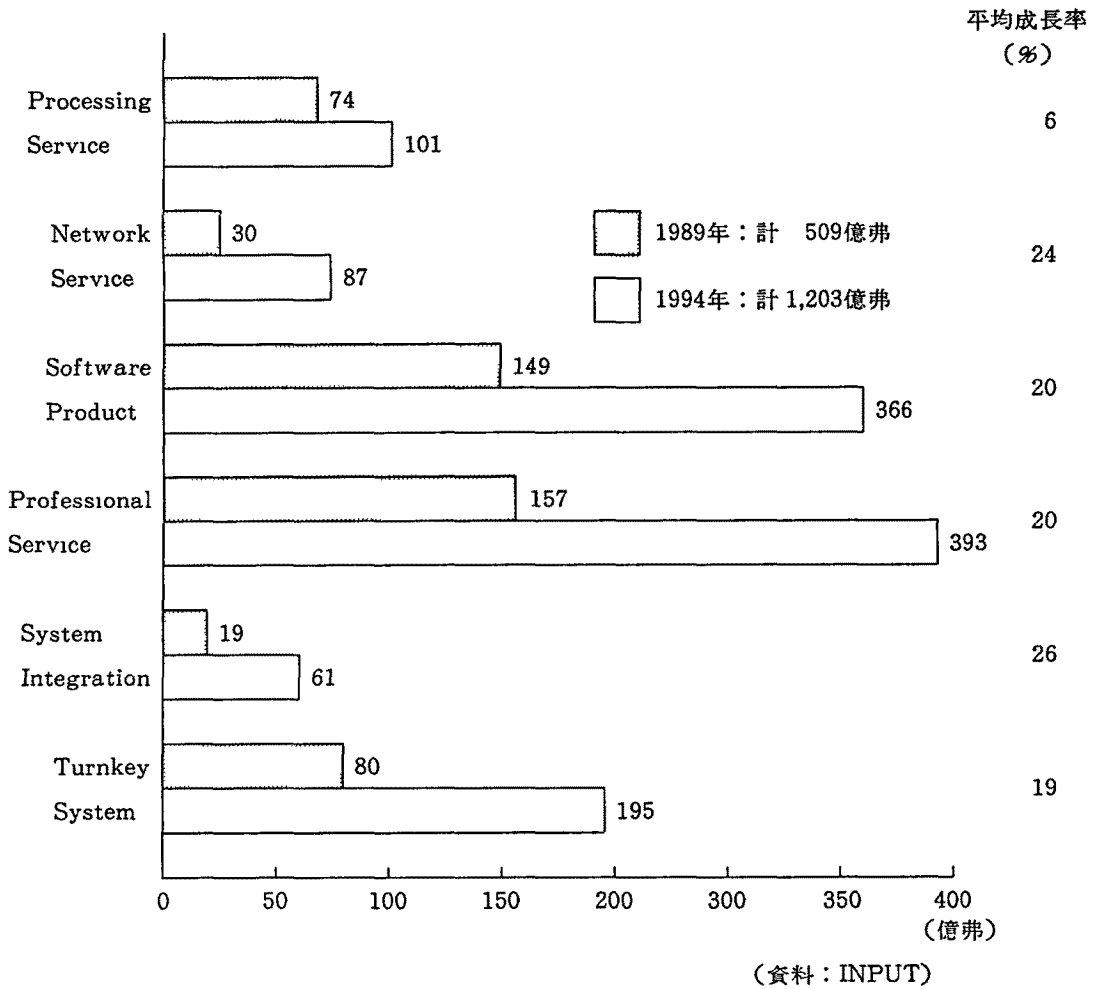
유럽의 1989年 情報處理産業 市場規模는 430億弗로 向後 年平均 19%의 高成長으로 1994年 에는 1,203億弗에 달할 것으로 예측된다. 이러한 유럽 市場은 IBM을 필두로 하는 미국계 企業 에 의해 점유되고 있는데 小型機分野, 個人用 컴퓨터분야에서는 유럽 企業과 경합을 벌이고 있 으며 소프트웨어開發·提供 및 受託電算서비스 등의 정보처리분야에서는 유럽 기업의 활약이 두드러지고 있다.

이를 國家別로 보면 1989年 市場은 프랑스가 118億弗로 유럽 全體의 23%를 차지하여 최대 이며 서독이 21%, 영국이 20%를 점할 것으로 예상된다. 1989年에서 1994年까지 5年間の 各 國家의 情報處理市場을 전망하면 프랑스가 118億弗에서 281億弗로 2.4배, 서독이 106億弗에서 243億弗로 2.3배, 영국이 100億弗에서 241億弗로 2.4배, 이탈리아가 54億弗에서 132億弗로 2.4배 등 비슷한 伸張率을 보일 것으로 보이며 年平均 19% 정도의 高成長이 예상되고 있다.

서비스 형태별 市場을 보면 Consulting, 교육·Training, 소프트웨어開發, 시스템오퍼레 이션 서비스 등을 포함한 Professional Service의 市場이 가장 높은 비중을 나타내고 있는데 1994 年에는 393億弗에 달할 것으로 보인다. 다음으로는 S/W Product로서 年平均 20%의 成長을 示顯할 것으로 전망되어 1994年에는 366億弗에 이를 것으로 예상된다. 한편 各國의 通信自由化 政策으로 VAN서비스의 市場이 크게 증가될 것으로 주목되고 있는데 EDI(Electronic Data Interchange)를 포함하는 Network Service의 成長率이 年平均 24%로 가장 높게 나타날 것으 로 전망되고 있다.



〈圖表 II-2-211〉 유럽의 形態別 情報處理 市場 豫測



3. 世界 S/W關聯 技術開發 動向

가 概 論

2000年代 高度情報化社會에 있어서는 소프트웨어와 하드웨어의 구분이 거의 없어지게 될 것으로 더 이상 하드웨어와 소프트웨어間에 獨立인 領域이 存在하지 않게 될 것이다.

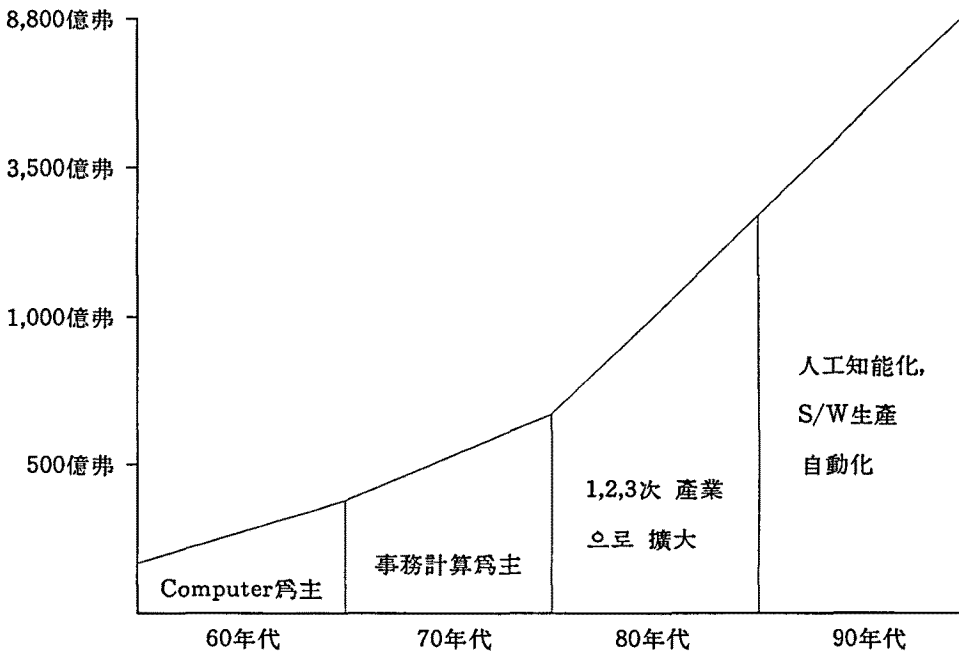
現在 S/W는 初期 H/W의 從屬物이라는 概念에서 벗어나 獨立된 技術商品으로 그 位置를 確

立하였으며 모든 技術을 受容, 包括하는 方向으로 展開, 새로운 複合技術 商品으로 出現됨은 물론 모든 部門에서 核心的인 機能을 遂行하고 있다.

世界 各國은 S/W産業을 包含한 情報處理産業을 國策的 次元에서 育成하고 있으며 매우 빠른 技術革新 周기를 나타내고 있다.

S/W技術發展은 <圖表 II-2-301>에서 보는 바와 같이 S/W工學概念 定立 및 人工知能分野의 殆動으로 눈부신 發展을 하고 있다.

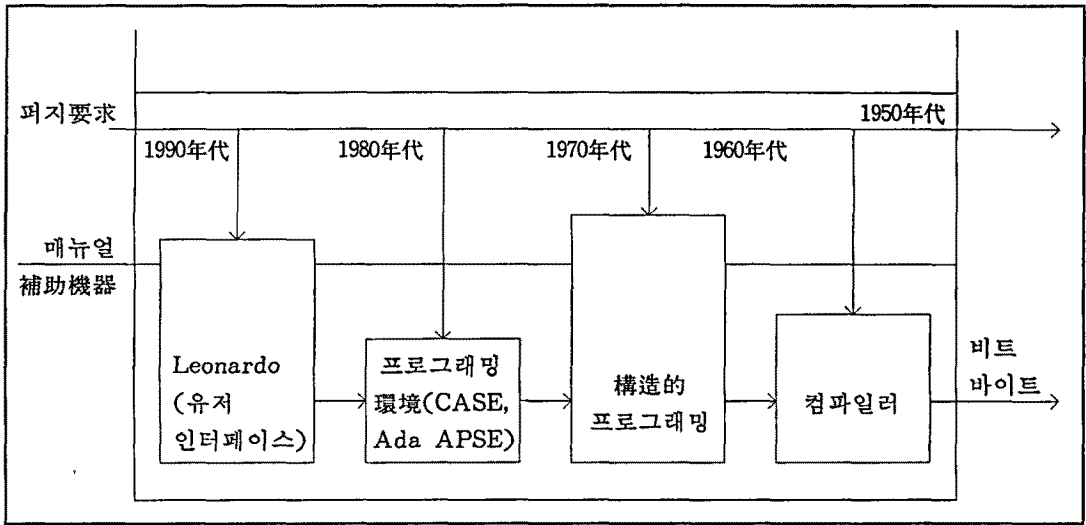
<圖表 II-2-301> 年度別 소프트웨어 需要增加와 技術發展 推移



또한 向後 S/W製品의 設計와 製造過程이 점차 컴퓨터의 支援을 받게 되고 이에 따라 經濟와 文化의 經營方式과 認識節次가 變化될 것이다. 따라서 모든 사람이 現在의 意味로서의 프로그래머의 역할을 하게 될 것이다.

近來에 들어 소프트웨어 技術은 여러 分野에 걸쳐 커다란 發展을 이룩하고 있는데, 시스템 소프트웨어 部門에서는 컴퓨터의 處理速度와 異機種間의 互換性を 높이기 위한 努力이 進行되고 있고, 應用 소프트웨어 쪽에서는 單一業務處理 水準을 벗어나 綜合的인 經營情報處理를 지향하는 추세이며, 專門家 시스템이나 自然語 處理 등과 같은 人工知能 소프트웨어 技術도 많은 發展을 보이고 있다.

<圖表 II-2-302> 컴퓨터와 使用者사이의 인터페이스 變化



소프트웨어 技術은 크게 프로그래밍 言語開發, 시스템 소프트웨어 技術, 應用 소프트웨어, 人工知能 소프트웨어 技術, 소프트웨어 開發技術, 品質保證 技術 등으로 나누어지는데 이 중 시스템 소프트웨어, 응용 소프트웨어, 人工知能 소프트웨어에 대한 技術動向을 소개한다.

(1) 시스템 소프트웨어 技術

應用소프트웨어와는 달리 운영체제는 유저에게 間接的인 影響을 미친다. 그러나 運營體系가 脆弱할 경우 프로젝트가 失敗할 가능성이 있으며 現存하는 運營體系의 大部分이 이러한 가능성을 가지고 있다.

向後의 運營體系分野에서 이식성이 가장 중요한 문제가 될 전망이지만 現在 AT&T의 유닉스만이 이러한 조건을 충족시키고 있는 實情이다. 現在의 PC用 시스템소프트웨어는 다음 세기로 넘어갈 수 있는 生存能力이 없는 것이다.

現在 OS의 設計分野에서 유닉스의 強力한 프로그래밍 모델, DOS의 간편성과 견고성, 그리고 매킨토시의 복합 그래픽 인터페이스 등을 결합하는 문제가 쟁점이 되고 있다.

一般的으로 DOS가 어떤 하드웨어 環境에도 適合하게 擴張될 수 있어 DOS用 S/W의 生命력이 무한한 것으로 생각하여 왔으나 OS/2의 출현으로 이러한 환상은 여지없이 무너지게 되었다.

OS/2는 應用프로그램 作成者에게는 너무 複雜한 것을 要求하고 있어 DOS의 확장이 한계에

다달았음을 보여주고 있다. 따라서 DOS의 간편성을 確保하는 일이 결코 쉬운 問題가 아니다. 또한 유닉스가 Text 흐름을 편리하게 기술할 수 있는 훌륭한 언어를 제공하고 있기는 하지만 이제는 기술적 지식이 없는 초보자가 편리한 그래픽 인터페이스로 응용프로그램을 기술할 수 있도록 각종 영상장치에 그림을 그릴 수 있는 방법이 필요하다.

마이크로소프트의 윈도우시스템, 매킨토시의 인터페이스, 선마이크로의 뉴스, 아도베의 포스트스크립트 등이 이러한 역할을 할 수 있을 것이다.

工學者들은 不變의 強力한 運營體系를 필요로 하며, 이러한 條件을 滿足시키기 위해서는 표준이 確立돼야 함에도 불구하고 未來에도 繼續 유지될 수 있는 표준은 아직 定立이 되지 않은 狀態이다.

서기 2千年에는 並列處理의 發達로 運營體系가 機能에 따라 區分돼 프로세서는 各各 固有의 機能을 同時에 遂行할 수 있을 것이다.

그래픽分野에서는 해상도의 질적 향상과 넓은 영역의 영상처리를 위해 더욱 強力한 컴퓨터 파워가 필요하게 될 것이다.

프로그램의 並列處理를 위해 더욱 機能이 向上된 運營體系와 컴파일러가 필요하지만, 이것은 해결하기 힘든 문제이다. 그러나 順次的으로 작성된 應用프로그램分野는 크게 發展할 것이다.

CASE 들은 設計作業을 自動化하고 프로그래머의 生産性を 향상시킬 것이다. 또한 90年代에는 소프트웨어의 發展速度가 지난 80年代보다 훨씬 빨라질 것이다.

90年代에는 여러가지 言語를 使用하게 될 것이므로 各各의 言語들은 서로 連結될 수 있어야 하고 엔지니어링 애플리케이션용 소프트웨어 라이브러리를 豊富하게 提供할 수 있어야 한다.

또한 소프트웨어는 分散네트워크의 發達로 많은 情報를 共有, 相互作用의 水準이 높아지고 있다. 그러나 프로그램이나 프로그래밍 言語가 人間の 思考形態를 變化시킬 수는 없기 때문에 컴퓨터와 소프트웨어는 人間の 생각과 作業方式에 適合한 方向으로 開發돼야 한다.

유저들에게는 프로그램 言語보다 多様な 支援機能을 가진 소프트웨어 環境이 더 重要하다.

모든 言語 들은 프로그래머가 使用說明書를 뒤적이거나 複雜한 파일구조를 조작하지 않고 自由自在로 다룰 수 있어야 한다.

특히 엔지니어링 애플리케이션 言語의 경우 툴킷의 範圍와 品質이 重要하다. 言語開發 力の 發達로 性能, 速度, 유저 인터페이스 및 디버깅 등이 향상될 것이다.

現在 하드웨어分野에서는 80386技術이, 소프트웨어쪽에서는 OS/2가 關心의 초점이 되고 있다. 과거의 추세로 미루어 볼 때 한 時代의 가장 強力한 시스템이 一般的으로 널리 使用되는데는 6~7년이 所要된다. 따라서 80386과 OS/2는 90年代 初에 一般化될 것이다.

最新 技術을 採擇한 하드웨어나 運營體系는 생각보다 더딘 속도로 擴散된다. 大部分의 엔드

유저들은 아직 AT나 DOS 3.0 以下の 8088機種用 프로그램을 購入하고 있는 實情이다.

데이터 通信技術의 進歩에 힘입어 컴퓨터들이 온라인 네트워크化되어감에 따라 通信制御 소프트웨어에 대한 技術開發도 매우 활발해지고 있는데 컴퓨터 네트워크의 互換性과 연동성을 確保하기 위하여 OSI 모델을 基準으로 通信프로토콜의 標準化가 進行되고 있으며 앞으로의 情報社會를 위하여 文字情報 이외에 圖形, 畫像, 音聲情報등을 자유롭게 電送하고 處理할 수 있는 멀티미디어 技術과 分散 데이터베이스 技術, 相互運用 네트워크 시스템 技術을 개발하고 이를 基礎로 多様な 情報機器 및 시스템의 相互運用을 가능케 하는 綜合情報通信網(ISDN)을 構築하려는 努力도 꾸준히 進行되고 있다.

(2) 應用 소프트웨어 技術

近來에 들어 人間生活의 어느 한 部分도 컴퓨터와 關聯되지 않은 分野가 없고, 따라서 應用 소프트웨어의 種類는 일일이 열거할 수 없을 정도로 많아졌다. 企業體의 人事管理, 在庫管理, 經營管理 등을 위한 經營情報處理用 소프트웨어, 워드프로세서와 近距離 네트워크를 기반으로 한 事務自動化 소프트웨어나 實時間 處理技術의 發展에 따른 工場自動化 소프트웨어와 같은 産業用 소프트웨어, 宇宙船의 軌道計算, 航空力學, 地震觀測 등의 科學分野를 위한 소프트웨어 등이 모두 應用 소프트웨어에 속한다.

應用 소프트웨어의 代表的인 例로 資料處理를 들 수 있는데, 이는 컴퓨터 歷史와 함께 시작된 分野로서 現在 流通되고 있는 소프트웨어의 大部分이 이에 속한다고 볼 수 있다. 從來에는 주로 숫자나 文字 데이터의 處理에 置重하였고, 그나마 모두가 統計處理 등과 같은 算術的 演算을 위주로 하였다. 近來에는 그와 같은 單純한 算術處理 領域을 벗어나 意思決定을 支援하고, 나아가서 組織體를 總括적으로 管理하는 經營情報 시스템으로 發展하고 있다.

CAD/CAM 分野는 最近의 그래픽 技術과 PC CAD의 發達로 인하여 단순한 圖面作成 作業은 價格이 低廉한 PC에서 주로 하며, 概念設計를 위한 解釋 및 試驗과 모델링 機能이 重視되는 CAE는 工學用 워크스테이션을 주로 이용하는 趨勢이다. 從來에는 하드웨어와 소프트웨어를 묶어 턴키베이스로 개발되었으나 최근에는 여러 하드웨어에 移植하여 遂行될 수 있도록 專門開發業體에서 패키지化하여 開發하는 傾向이 있다.

(3) 人工知能 技術

1950年代 중반부터 태동된 人工知能 技術은 지금까지 30餘年 동안 여러 段階를 거치며 발전해 왔는데, 초기에는 주로 경험지식을 이용한 탐색론내지는 컴퓨터의 演算能力을 利用, 컴퓨터 체스나 整理證明 등을 시도하였고 추후 一般 컴퓨터 能力의 限界 및 지식의 必要性이 最優先이라는 認識이 形成되어 知識表現과 使用을 위한 推論 및 制御方法에 研究力이 集中되었으

며 많은 專門家 시스템의 탄생을 보게 되었는데 대표적인 것으로는 1965年 化合物 構造 推定을 위해 開發된 DENDRAL, '1975년의 醫療診斷을 위한 MYCIN, 1979年 鑛脈發見용으로 開發된 PROSPECTOR, 1980年 하드웨어 設計를 위한 XCON 등이 있으며 最近에 케논(株)에서 렌즈 設計를 위해 開發된 OPTEX가 있다. 專門家시스템 외에 앞으로 實用度가 매우 높아질 것으로 예상되는 分野는 人工知能言語, 自然語處理, 人工視覺, 로보트 등을 들 수 있다.

人工知能 소프트웨어의 開發을 效果的으로 支援하기 위하여 人工知能 言語와 人工知能 소프트웨어 開發道具에 대한 연구도 활발해지고 있다. 人工知能 言語로는 函數的 言語와 論理言語가 있다. 함수적 언어에는 LISP, FP, HOPE 등이 있으며, 論理言語로는 PROLOG를 예로 들 수 있다. 한편 人工知能 소프트웨어 開發道具로는 주로 專門家 시스템 開發用 패키지를 들 수 있는데 예로서 KEE, ART, OPS 5 등이 있다.

自然語處理는 사람이 使用하는 言語를 거의 그대로 컴퓨터가 處理하는 技術이다. 機械翻譯이 自然語處理의 가장 중요한 應用分野로 되고 있으며, 自然語에 의한 質疑應答 시스템, 音聲認識 시스템, 自然語 인터페이스 등에 대한 研究가 進行中에 있다. 機械翻譯에는 PIVOT 방식과 TRANSFER 방식이 있다. 前者는 入力言語가 表現하는 意味를 個別言語에 依存하지 않는 中間言語로 記述하여 그 中間言語를 바탕으로 意味가 같은 다른 言語로 出力하는 것이다. 後者는 入力言語의 文法的 構造를 갖는 中間表現을 만들어 이에 對應하는 다른 言語의 文法的 構造로 變換하고 이어서 그 言語를 만들어 내는 방식이다. 機械翻譯 技術 水準은 아직 對象 文法과 分野를 制限하고 있는 정도이며 翻譯速度와 質의 向上을 위해서는 高速處理, 並列處理와 같은 새로운 處理技術과 翻譯을 위한 辭典, 言語를 나타내는 概念의 體系와 概念을 설명하는 지식 베이스 및 意味 네트워크 構築 등의 人工知能技術이 必要하게 된다.

나. 各國의 技術開發 動向

世界 各國은 情報化社會의 先頭走者로 나서기 위하여 소프트웨어 技術開發事業에 注力하고 있다. 近來에는 주문에 의한 프로그램 開發이 줄어들고 패키지 形態의 汎用 프로그램이 점차로 많이 普及되고 있으며 技術的인 面에서는 生産技術의 提高를 위한 標準化技術, 再使用技術, 自動化技術 등이 重點的으로 開發되고 있으며, 人工知能技術의 適用化 추세에 따라 第5世代 컴퓨터의 基盤技術 開發에도 많은 努力을 기울이고 있다. 주요 國家別 技術開發 프로젝트 現況을 整理하면 <圖表 II-2-302>와 같다.

〈圖表 II-2-303〉

國家別 소프트웨어 技術開發 計劃

國 家	프로젝트	技 術 開 發 內 譯
美 國	Ada 開發	Ada 實用化 및 프로그램 開發環境 造成
	SCI	專門家 시스템, 知識基盤 시스템 등 人工知能 시스템 開發
	SDI	知識情報處理 시스템 開發
	MCC	半導體 및 소프트웨어 技術開發
	SEI	再使用, 自動化 등 소프트웨어 工學技術開發
	STARS	軍사용 소프트웨어 開發
日 本	FGCS	第5世代 컴퓨터 및 소프트웨어 技術 開發
	SIGMA	소프트웨어 生産工業化 시스템 構築
	INS	綜合情報通信網 構築
유 럽	ESPRIT	소프트웨어, 高度情報處理, OA, CIM 등
	EUREKA	電子 및 情報關聯 尖端技術 共同開發 및 産業化
	RACE	유럽 廣帶域通信網 普及
	EJOB	光 論理素子 및 컴퓨터 開發
英 國	ALVEY	政府·産·學·研 共同으로 情報技術 開發
	PAIT	情報産業 全般에 대한 育成計劃
	IDA	綜合情報通信網 構築
프 랑 스	CONCERTO	소프트웨어 開發環境 構築

(1) 美 國

美國의 소프트웨어 技術開發은 ADA 開發計劃과 戰略情報處理計劃(SCI: Strategic Computing Initiative), 戰略防衛構想計劃(SDI: Strategic Defence Initiative), MCC (Microelectronics & Computer Technology Corp.)의 開發計劃, SEI(Software Engineering Institute)의 開發計劃 등을 中心으로 遂行되고 있다.

ADA 開發計劃은 美 國防省에서 소프트웨어 開發의 標準化와 效率化를 위하여 1975년부터 高級 프로그래밍 言語인 ADA의 開發을 目標로 推進되었으며, 1983年 以後부터는 Ada의 充實化와 利用促進을 위해 1990년까지 第2段階 計劃이 추진되고 있는데 주요 內容으로는 國防省 委託 프로젝트의 Ada 使用 義務化, 소프트웨어 管理指針 設定, 각종 Ada 프로그램의 標準化, 라이브러리 프로그램, 어플리케이션 제네레이터, 知識基盤 시스템 등 Ada 소프트웨어의 委託 開發 등이 包含되어 있다.

SCI는 美 國防省을 中心으로 한 大規模의 컴퓨터 開發 프로젝트로서 專門家 시스템, 人工知能을 이용한 知識 시스템의 開發을 目標로 하며, 初期段階에서는 開發支援道具와 試製品 開發 등을 통해 基盤을 整備하고 후반에는 人工知能 등의 技術基盤을 구축하여 軍事用 어플리케이션을 개발할 예정이다.

SDI는 1985년부터 國防省이 戰略彈道 미사일 對應策으로 추진하고 있는 計劃으로 超高速 컴퓨터, 知識情報處理 시스템 등의 開發計劃을 包含하고 있다.

MCC는 獨占規制法에 의해 1983년 컴퓨터 製造業體 등이 합작하여 조직한 尖端技術 研究機關으로 주로 半導體의 패키징 및 接續技術, 並列處理 컴퓨터 構造, 데이터베이스 시스템, 人工知能 시스템, 그리고 大規模 소프트웨어 開發의 生産性 向上 및 設計技術의 開發등을 目標로 하고 있다. SEI는 카네기멜론大學의 소프트웨어工學研究所로 向後 國防省에서 사용하는 컴퓨터 시스템의 信賴性 向上 및 시스템 應用技術 등의 開發을 推進하게 될 것이다.

(2) 日 本

日本은 開發費가 크고 開發에 많은 時間을 所要하는 高度의 汎用 프로그램과 中小企業型 汎用 프로그램, CAI를 中心으로 하는 教育, 學習用 프로그램의 開發 및 流通을 推進하고 있으며 企業의 技術開發能力 向上을 目的으로 하는 特定 프로그램 委託開發制度를 運營하고 있다. 소프트웨어 開發을 위한 自動化 支援道具의 開發 및 普及과 소프트웨어 開發環境의 統合技術을 추진함으로써 生産性 및 信賴性이 크게 向上될 것으로 기대된다.

日本 ICOT에서 1982년 4월부터 시작하여 10餘年 동안 推進될 第5世代 컴퓨터 프로젝트 開發計劃을 보면 總 4億5千餘萬弗의 資金을 投入, 많은 量의 知識을 보관할 수 있고 並列 推論機能을 가진 시스템을 開發함으로써 빠른 속도로 知識을 처리할 수 있는 컴퓨터 구현에 그 주목적이 있다. 現在 日本이 計劃하고 있는 것은 大型 百科事典 分量의 知識을 저장 가능한 지식창고와 대형 IBM 機種의 3~4萬倍의 추론속도를 갖는 추론 머신과 使用者의 便宜를 위해 音聲 및 映像 認識機能을 갖춘 入出力裝置 開發에 중점을 두고 있다.

소프트웨어 生産工業化 시스템(SIGMA) 開發計劃에서는 소프트웨어 開發의 生産性 및 信賴性を 向上시킨다는 目標下에 開發의 全工程에 컴퓨터를 導入하여 自動化하기 위한 것으로 하드웨어에 獨立的인 標準 소프트웨어 開發環境 構築, 프로그램이나 技術情報 등의 檢索 및 傳送을 위한 네트워크 시스템의 確立 등을 追求하고 있다. 시그마 시스템이 提供하는 서비스는 소프트웨어 開發支援, 데이터베이스, 通信 서비스로 나누어지며 소프트웨어 産業의 地域隔差를 解消하는 데도 도움이 될 것으로 豫想된다.

(3) 유 럽

統一된 유럽 建設이라는 最終目標을 達成키 爲해 발족한 歐洲共同體(EC)는 1980年代에 들어서면서 技術向上과 國際競爭力의 強化를 爲해 컴퓨터關聯 情報産業育成政策을 多角度로 推進하고 있다.

유럽 情報技術研究開發 戰略計劃(ESPRIT)을 통해 소프트웨어 生産自動化 技術을 개발하고, 專門家 시스템, 事務自動化, CIM(Computer Integrated Manufacturing) 등에 대한 研究開發을 推進하고 있다. 또한 ESPRIT計劃이 基礎研究인데 비하여 EURECA(European Research Coordination Action)計劃에서는 情報産業 技術의 商品化를 目標로 하여 企業體와 研究機關의 協力體制를 강화함으로써 高度 科學技術 分野에 대한 産業生産性 및 國際競爭力을 높이기 爲해 努力하고 있다. 이외에도 RACE(R & D In Advanced Communications - Technologies in Europe)計劃에서는 유럽 共通의 디지털 通信網을 構築하고 EJOB(European Joint Optical Bistability Project)計劃에서는 光컴퓨터 시스템의 開發을 推進中이다. 이와 아울러 유럽에서 는 기계번역 시스템의 研究開發도 활발히 進行되고 있다. 특히 英國은 SPS(Software Product Scheme) 등을 통해 소프트웨어 패키지 의 開發 및 普及을 促進시키기 爲한 政策的인 支援을 하고 있으며, ALVEY 프로그램을 통해 소프트웨어 工學의 여러 분야와 맨-머신 인터페이스, 知識推論 시스템을 産·學 協同 및 政府의 후원으로 추진하고 있다.