

# 제 1 절 세계컴퓨터산업

## 1. 컴퓨터산업 시장동향

컴퓨터는 급속한 기술발전으로 인해 멀티미디어, 휴대용 등 다양한 제품의 전개가 활발히 이루어지고 있으며, 향후 정보화사회로 발전되면서 시장이 빠르게 성장할 것으로 예상되고 있다. 1997년 세계컴퓨터 시장 규모는 전년대비 7.3% 증가한 3,243억불로서 향후 2001년까지 연평균 5.5%의 비교적 높은 성장을 유지할 것으로 전망되며, 이에 따라 전자산업에서 차지하는 비중도 96년 29%에서 2001년에는 30.3%로 높아질 것으로 보인다

〈표 VI-1-101〉

세계 컴퓨터 시장 동향 및 전망

(단위 억불, %)

구 분	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	연평균증가 (’96~2001)
전 자	10,105	10,419	10,980	11,384	11,919	12,432	12,890	4.1
컴 퓨 터	2,833	3,023	3,243	3,399	3,587	3,753	3,906	5.5
컴퓨터비중	28.0	29.0	29.5	29.8	30.1	30.2	30.3	

\*자료 YEABOOK of World Electronics Data 1998/1999, 97년이후는 전망치

지역별로는 미국을 중심으로한 북미지역이 세계시장의 37%가량을 차지하고 있으며, 96년~2001년간 연평균 5.7%의 비교적 높은 증가세가 예상되고, 세계시장의 30%를 차지하고 있는 아시아지역은 최근 경제위기로 성장세가 다소 둔화된 모습을 보이고 있지만 향후 중국 등을 중심으로 꾸준히 성장하여 96년~2001년간 연평균 6.3%의 높은 성장이 예상된다 유럽지역은 수요포화 등의 요인으로 성장세가 다소 둔화될 것으로 전망되는 반면, 남미, 중동 등은 통신인프라구축, 정보화 투자 활성화 등으로 96~2001년간 연평균 8.8%의 급속한 성장이 예상되고 있다

세계 컴퓨터산업은 1980년대 초까지만 해도 미국은 IBM 등과 같은 다국적기업이 기술의 절대적 우위를 지니고 전세계 컴퓨터의 60% 이상을 생산하면서 세계시장을 주도하였다 그러나 1980년이 후에는 메인프레임위주의 컴퓨터시장이 마이크로칩의 개발과 더불어 미니컴퓨터, 개인용컴퓨터 등으로 기종이 다양하게 분산되면서 컴퓨터산업에 대한 진입장벽이 상당히 낮아지게 되었다 이에 따라 Compaq, Dell, NCR, 휴렛패커드 등 새로운 기업이 컴퓨터사업에 참여하면서 경쟁이 치열하게 전개되었다

〈표 VI-1-102〉 지역별 시장 동향 및 전망 (단위 억불, %)

구 분	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	연평균증가 (’96~2001)
유 럽	763 (26.9)	783 (25.9)	816 (25.1)	853 (25.1)	886 (24.7)	907 (24.1)	927 (23.7)	3.3
북 미	1,029 (36.3)	1,114 (36.8)	1,203 (37.1)	1,276 (37.5)	1,339 (37.3)	1,392 (37.1)	1,432 (36.7)	5.7
아시아	832 (29.3)	893 (29.5)	969 (29.9)	996 (29.3)	1,061 (29.6)	1,130 (30.1)	1,201 (30.8)	6.3
기 타	209 (7.3)	233 (7.7)	255 (7.8)	274 (8.1)	301 (8.4)	324 (8.6)	346 (8.8)	8.8
계	2,833 (100.0)	3,023 (100.0)	3,243 (100.0)	3,399 (100.0)	3,587 (100.0)	3,753 (100.0)	3,906 (100.0)	5.5

\*주) ( )은 세계시장에서 차지하는 비중

\*자료 YEARBOOK of World Electronics Data 1998/1999, 97년이후는 전망치

한편, 1970년대 후반부터 아시아, 중남미 등 개발도상국에서 다양화된 컴퓨터제품에 대한 수요가 발생하고 경쟁이 치열해진 선진기업이 개도국에 진출하면서 개발도상국도 컴퓨터산업에 진입하기 시작하였다. 그러나 설계기술이나 핵심부품공급능력이 부족한 개발도상국은 단순한 조립생산이나 저급의 주변기기를 생산하면서 선진국과 개도국간의 국제분업구조가 형성되었다.

〈표 VI-1-103〉 세계 10대 컴퓨터 생산국 변화 추이 (단위 억불, %)

순 위	1995	1996	1997	1998
1	미국 (26.3)	미국 (26.6)	미국 (26.3)	미국 (26.3)
2	일본 (25.3)	일본 (23.0)	일본 (23.4)	일본 (23.0)
3	싱가폴 (7.3)	싱가폴 (8.0)	싱가폴 (7.5)	싱가폴 (7.1)
4	대만 (5.6)	대만 (6.0)	대만 (6.3)	대만 (6.7)
5	영국 (4.6)	영국 (4.5)	영국 (4.4)	영국 (4.3)
6	독일 (2.8)	독일 (2.8)	중국 (3.3)	중국 (4.0)
7	프랑스 (2.7)	중국 (2.6)	독일 (2.8)	독일 (2.7)
8	한국 (2.3)	브라질 (2.5)	프랑스 (2.4)	프랑스 (2.4)
9	이태리 (2.3)	한국 (2.5)	브라질 (2.4)	브라질 (2.3)
10	브라질 (2.2)	프랑스 (2.5)	아일랜드 (2.3)	아일랜드 (2.3)

\*주) ( )은 세계생산에서 차지하는 비중

\*자료 YEARBOOK of World Electronics Data 1998/1999, 97년 및 98년은 전망치임

특히 이 과정에서 개발도상국간에도 분업구조가 이루어지면서 후발개도국과 선발개도국간의 경쟁도 치

열해지고 있다 중국, 말레이시아 등 후발개도국은 저렴한 노동력과 선진기업과의 합작투자를 통해 선진 개도국을 바짝 추격하고 있는 가운데, 선진개도국은 선진국과의 기술격차를 축소하지 못한 채, 도태되거나 구조고도화로의 전환을 모색하고 있다

## 2. 개별품목별 현황

### 가. 개인용컴퓨터

최근 아시아지역의 경제위기에도 불구하고 세계 PC 시장은 성장을 거듭하고 있다 97년 전년대비 13%가 증가한 80백만대인 세계 PC시장은 98년에는 전년대비 14%가 증가한 91백만대에 이를 것으로 전망되고 있는데, 이렇게 97년과 98년 들어 개인용컴퓨터 시장이 호조를 보이는 것은 인텔사가 MMX, Pentium II 등을 출하하면서 이를 탑재한 제품이 본격적으로 공급된데다 1천불이하의 제품이 수요를 촉진했기 때문인 것으로 분석된다

이러한 개인용컴퓨터의 성장추세는 세계적으로 확산되고 있는 정보화의 물결과 새로운 통신인프라의 구축과 더불어 향후에도 계속 이어질 전망이다 이에 2000년까지 세계 개인용컴퓨터시장은 연평균 13.0%의 높은 성장을 보이면서 시장규모가 1억 1,520만대에 달할 전망이다

제품별로는 그 동안 성장을 주도해왔던 데스크탑 PC는 성장이 다소 둔화되는 반면, 노트북PC, HPC 등 휴대성과 이동성이 좋은 제품이 향후 시장성장을 주도할 것으로 전망된다 데스크탑PC는 97년 107%에 이어 98년에는 124%의 증가가 예상되고 96년~2000년간 연평균 11.6%의 성장세가 예상되는 반면, 휴대용컴퓨터는 97년과 98년에 각각 25.3%, 20.1%, 그리고 96년~2000년간 연평균 19.3%의 급속한 성장이 전망된다

〈표 VI-1-201〉

개인용컴퓨터 시장 동향 및 전망

구 분	'96	'97	'98	'99	2000	증 가 율		
						'97	'98	2000/96
데스크탑	58,672	64,949	73,015	81,941	91,020	10.7	12.4	11.6
휴대용	11,943	14,966	18,105	21,124	24,169	25.3	20.1	19.3
전 체	70,615	79,915	91,120	103,065	115,189	13.1%	14.0%	13.0%

주요메이커를 살펴보면 98년 상반기중 미국의 Compaq사는 524만대의 PC를 출하하여 점유율 12.6%로 96년과 97년에 이어 세계 최대 PC메이커로서의 위치를 확고히 하고 있으며 이어 IBM 7.9%,

DELL 74%, HP 59%, PACKARD-BELL 46%의 순으로 그 뒤를 잇고 있다

〈표 VI-1-202〉 세계 5대 PC메이커 현황

구 분		COMPAQ	IBM	DELL	HP	PACKARD-BELL
1996년	매출 (천대)	7,132	6,108	2,828	2,867	4,262
	점유율 (%)	10.1	8.6	4.0	4.0	6.0
1997년	매출 (천대)	10,159	7,244	4,591	4,470	3,910
	점유율 (%)	12.4	8.8	5.6	5.4	4.8
1998년 상반기	매출 (천대)	5,340	3,327	3,111	2,491	1,942
	점유율 (%)	12.6	7.9	7.4	5.9	4.6

\* 자료 Dataquest

### 나. 중대형컴퓨터

90년대 중반이후 세계 중대형컴퓨터시장은 계속 증가하여 왔는데 이중 UNIX와 윈도우NT를 기반으로 하는 서버가 가장 빠른 성장을 보였다 '96년 시장규모는 828억불로 전년대비 2.2% 증가하였고 매출액을 기준, 상위업체는 IBM(미), Unisys(미), HP(미), Fujitsu(일), NEC(일) 등 대부분 미국과 일본 기업이 차지하고 있다 2000년~2005년간 금액 기준으로 연평균 1.0%의 비교적 낮은 증가 전망되나 성능대비 가격하락을 감안할 때, 수량면에서는 상당한 증가세가 예상되고 있다 이러한 시장예측은 가격대 성능의 비약적인 향상에 의한 기본적인 수요증가, 새로운 사업영역 확장과 새로운 응용분야의 출현, 통신성능의 개선, 인텔과 마이크로소프트사의 주도에 의한 상업적 핵심기술의 소개 등에 근거를 두고 있다

〈표 VI-1-203〉 세계 중대형컴퓨터 시장동향 및 전망 (단위: 백만불, %)

구 분	실 적		전 망		성 장 율	
	'95	'96	2000	2005	'95/2000	2000/2005
중 대 형	81,014	82,796	86,940	91,560	1.4	1.0

\* 자료 한국전자산업진흥회

### 다. HDD

97년 HDD 세계시장규모는 1억3천만대이며 98년에는 전년대비 16.9%가 증가한 1억 5천만대에 이를 것으로 전망된다 이러한 증가세는 98년이후에도 계속 이어져 98년~2001년간 연평균 15.5%의 성

장을 기록하면서 2000년에는 HDD의 세계시장 규모가 2억대를 넘어설 것으로 예상되고 있다.

〈표 VI-1-204〉 세계 HDD 시장동향 및 전망 (단위 천대, %)

구 분	1997	1998	1999	2000	2001	증가율 (2001/98)
5 25" 이상	15	-	-	-	-	-
5 25"	5,628	6,234	6,810	6,630	6,460	35
3 5"	109,647	127,938	148,335	171,650	197,270	158
2 5"	15,018	18,264	21,340	24,710	28,450	173
1 8"	203	184	230	275	310	116
계	130,498	152,603	176,715	203,265	232,490	155

\* 자료 Disk Trend Report(1998)

HDD를 비롯하여 FDD, 광디스크 등 저장매체는 멀티미디어 환경의 급속한 확산과 더불어 대용량화가 급속히 진전되고 있다. 지난 96년 GB시대로 접어든 이래 HDD의 주력제품이 97년에는 2~3GB 그리고 98년 3~5GB급으로 전환되고 있으며 2001년에는 20~40GB급 제품이 주력제품으로 자리잡을 것으로 보인다. 또한 기술발전과 더불어 용량대비 가격이 급속히 하락되고 있는 추세를 보이고 있는데, 87년 MB당 11\$에 달하던 HDD가격은 97년 10센트/MB로서 10년전에 비해 무려 100배이상 하락하였으며 98년에도 이러한 가격하락현상이 더욱 가속화되어 MB당 가격이 5센트 이하로 떨어질 것으로 보인다. HDD의 가격하락현상으로 세계 HDD시장은 수량면에서는 98~2001년간 연평균 15.5%정도 성장할 것으로 보이나 금액을 기준으로 하는 경우에는 연평균 5.1%의 다소 낮은 성장을 보일 것으로 예상된다.

〈표 VI-1-205〉 용량별 HDD 시장동향 및 전망 (단위 백만불, %)

구 분	1997	1998	1999	2000	2001	증가율 (2001/98)
1GB 이하	493	98	46	31	28	-51.2
1~2GB	6,688	582	99	35	42	-71.9
2~3GB	10,108	5,082	1,435	344	117	-67.2
3~5GB	8,701	11,970	6,260	1,822	471	-51.8
5~10GB	4,956	11,283	14,468	8,201	3,110	-11.0
10~20GB	216	4,114	11,928	16,735	11,477	170.3
20~40GB	228	242	1,675	9,236	16,040	189.6
40GB 이상	-	199	264	1,113	6,151	-
기타	346	657	917	1,102	1,235	37.4
계	31,736	34,229	37,094	38,621	38,672	5.1

\* 자료 Disk Trend Report(1998)

97년도 HDD의 주요메이커를 살펴보면 미국의 Quantum사가 판매대수면에서 전세계수요의 26%를 공급하여 1위를 차지하고 있으며 이어 W/D(24%), Seagate(22%), Fujitsu(9%), Maxtor(8%), 삼성전자(5%), IBM(4%) 등이 뒤를 잇고 있으며 용도별로는 데스크탑PC용 HDD가 전체시장의 76%, 그리고 노트북컴퓨터용 및 서버용이 각각 12%를 차지하고 있다

### 라. 모니터

PC를 이용한 화상통신, 학습, 영화감상 등 새로운 멀티미디어 환경이 제공되면서 고화질의 대형모니터에 대한 수요가 급격히 증가하고 있다 98년이전까지 14~15" 중심의 세계 모니터 시장은 98년이후에는 17" 이상의 대형모니터와 LCD를 중심으로한 고급형 제품으로 급속히 대체되고 있다

98년 세계 모니터시장은 전년대비 13.2%가 증가된 8천 3백만대로 전망되고 있다 이러한 증가세는 98년이후에도 계속이어져 2000년 세계시장 규모가 최초로 1억대를 넘어설 것으로 전망되고 있다 품목별로는 CRT모니터는 98년~2000년간 연평균 7.6%의 비교적 낮은 성장세가 예상되는 반면, 박형·경량 저소비를 특징으로 하는 LCD모니터는 동기간동안 121.3%의 급속한 성장세가 예상되고 있다.

〈표 VI-1-206〉 세계 모니터 시장 동향 및 전망 (단위 만대, %)

구 분	1997	1998	1999	2000	2001	증가율 (’98~2000)
CRT모니터	7,270	8,010	8,770	9,270	9,760	7.6
LCD모니터	70	300	540	1,080	1,680	121.3
계	7,340	8,310	9,310	10,350	11,440	11.7

\* 자료 한국정보산업연합회

주요 생산업체로는 삼성전자가 세계시장점유율 13%를 점유하면서 1위를 차지하고 있으며, 기타 LG전자(8.8%), 필립스(8.8%) 등이 주요업체로 손꼽히고 있다 국가별로는 해외생산량을 포함해서 대만 57%, 한국 28%로 세계 시장의 85%를 점유하면서 시장을 지배하고 있다

### 마. 광디스크드라이브

광디스크드라이브는 CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD-RW 등 다양한 형태로 발전하고 있다. 97년도 광디스크드라이브 세계시장규모는 80백만대이며, 98년에는 전년대비 16.7%가 증가한 94백만대로 전망되고 있다. 주로 소프트웨어의 저장매체로 사용되고 있는 CD-ROM드라이브는 광디스크드라이브

이브의 가장 대표적인 형태로서 97년 전체 광디스크드라이브의 92.4%를 차지하고 있으며, 주요 생산업체는 도시바(11.9%), 미쯔비시(11.4%), LG전자(9.5%), 히다찌(6.1%) 등 대부분 일본기업으로 구성되어 있다

광디스크드라이브는 속도와 용량면에서 기술이 매우 급속하게 진행되고 있는데, 90년대초 선보인 CD-ROM드라이버는 97년 최초제품보다 32배가 32배속제품이 출시되었으며, 또한 CD-ROM보다 7배 가량 용량이 큰 4.7GB의 DVD-ROM이 보편화되는 등 용량면에서 획기적인 발전을 보이고 있다 향후 멀티미디어화와 네트워킹 환경이 더욱 발전하면서 DVD를 중심으로한 대용량 제품에 대한 수요가 더욱 증가할 것으로 보이는데, 97년 120만대에 불과한 DVD-ROM 드라이브의 세계시장규모가 2001년에는 약 80백만대로 46백만대의 CD-ROM드라이브 수요를 훨씬 초과할 것으로 전망되고 있다.

향후 CD-ROM드라이브는 99년이후 수요가 계속 감소될 것으로 전망되는 가운데, 대용량의 DVD-ROM드라이브나 기록·편집이 가능한 고성능 제품이 성장을 주도하면서 세계 광디스크시장은 97년 80백만대에서 2001년 144백만대로 연평균 15.6%의 높은 성장이 기대되고 있다

〈표 VI-1-207〉

세계 광디스크드라이브 시장동향 및 전망

(단위 천대, %)

구 분	1997	1998	1999	2000	2001	증가율 (2001/98)
CD-ROM 드라이브 (read-only)	74,581	83,238	87,295	76,573	46,053	-11.4
DVD-ROM 드라이브 (read-only)	1,199	4,365	13,120	37,320	79,727	185.6
CD/DVD드라이브 (writable)	3,413	4,790	8,585	12,037	15,005	44.8
Read/Write드라이브 (4GB 이하)	1,554	1,809	2,010	2,070	2,031	6.9
Read/Write드라이브 (4GB 이상)	2.4	2.5	5.3	31.2	1,435	394.5
계	80,750	94,204	111,063	128,312	144,251	15.6

\* 자료 Disk Trend Report(1998)

### 사. 플로피디스크드라이브

FDD는 개인용컴퓨터의 보조기억장치로서 세계적으로는 일본과 한국 2개국만이 생산하고 있다 생산업체는 일본 13개업체, 한국 2개업체 등 총 15개업체로 일본기업의 세계시장의 90% 이상을 지배하고 있다 97년도 세계시장 규모는 9천 5백만대로 이중 100 MB 이상의 대용량 FDD가 차지하는 비중이 5

%에 불과하나 98년이후 연평균 100%이상 성장을 거듭하여 2000년에는 47백만대에 36.4%를 차지할 것으로 예상된다 반면 현재 주종품목인 1.2MB, 1.44MB 등의 FDD는 2000년이후에는 성장세가 마이너스로 돌아설 것으로 전망되고 있다 현재 100MB이상의 대용량 FDD는 100MB의 ZIP과 120MB의 LS-120 수퍼디스크가 가장 널리 사용되고 있으며, 이밖에 SONY의 HiFD(200MB), Caleb Technology의 UHD144(144MB), Swan Instrument/ Mitsumi Electric의 UHC(130MB) 등이 있다

〈표 VI-1-208〉 세계 FDD 시장동향 및 전망

구 분	1997	1998	1999	2000
전체수요 (천대)	95,540	107,504	120,219	130,131
비 중 (%)	100.0	100.0	100.0	100.0
증가율 (%)	-	12.8	11.8	8.2
1.44MB 이하 (천대)	90,824	97,696	98,307	82,787
비 중 (%)	95.0	90.1	81.8	63.4
증가율 (%)	-	7.6	0.6	-15.8
100MB 이상 (천대)	4,716	9,809	21,913	47,344
비 중 (%)	5.0	8.9	18.2	36.4
증가율 (%)	-	108.0	123.4	116.1

\* 자료 일본전자공업진흥협회

### 3. 주요국의 컴퓨터산업 동향

#### 가. 미 국

##### □ 수급동향

1997년 미국의 컴퓨터생산액은 940억불로서 (컴퓨터본체 50%, 부품 및 주변기기 50%로 구성)로서 1992년이후 연평균 11.4%씩 성장하였다 수출은 1992년 250억불에서 1997년 414억불(부품 45%, 본체 및 주변기기 55%로 구성)로 연평균 10.5%씩 증가하였으며, 특히 1996년에는 전년대비 30%의 높은 성장을 보였다

##### □ 일반현황

컴퓨터산업 태동 이래 미국은 세계 제1의 컴퓨터생산국으로서의 위치를 고수하여 왔다 현재 미국에는 1,000여개의 컴퓨터 생산업체가 있는데, 대부분의 기업은 목표시장 및 특정품목에 전문화되는 특징을 지니고 있다 다시 말해, IBM, HP 등 일부업체는 PC, 중대형컴퓨터, 주변기기 등 다양한 형태의 컴퓨터



제품을 생산하고 있으나, Dell, Gateway2000(개인용컴퓨터) Maxor, Seagate(HDD) 등과 같이 대부분의 기업들은 특정품목에 특화되어 있다

〈표 VI-1-301〉 미국 컴퓨터산업 수급동향 (단위 10억불, %)

구 분	1992	1994	1996	1997	증가율('92~'97)
생 산	547	656	854	940	114
수 출	249	290	376	414	105
수 입	307	451	602	684	17.4
내 수	605	817	1080	1210	149

\* 자료 Computer Equipment Industry Trends and Forecasts( <http://infoserv2.ita.doc.gov/ocbe/Foreignnsf?OpenDatabase>)

미국 컴퓨터산업은 또한 Global화와 Outsourcing 방식이라고 하는 생산공정상의 특징을 지니고 있다. 1980년대까지 미국은 IBM과 같이 IC와 같은 부품에서 최종제품에 이르는 모든 종류의 제품을 생산하는 수직 통합된 기업에 의해 지배되어 왔으나 1970년대말 PC가 도입되고 1980년대 IBM 계열의 PC제조업체가 등장하면서 보다 낮은 비용으로 생산이 가능한 업체가 산업을 지배하기 시작하였다. 특히 PC의 라이프사이클이 짧아지고 표준화된 부품과 부분품을 사용되게 되면서 미국내 기업들은 낮은 노동비용, 낮은 투자위험, 기술변화에 따른 신속성 확보, 신기술분야 진출, 낮은 R&D비용 등의 이점을 얻기 위해 해외직접투자, Outsourcing 등을 통해 생산방식을 급속히 전환하여 왔다.

현재 IBM호환기종 및 Apple호환기종에 사용되는 마이크로프로세서는 미국국적을 가진 국외의 공급자에 의해 공급되고 있으며, Apple, Compaq, Dell, IBM 등과 같은 기업은 마우스, 키보드, 마더보드 등의 컴퓨터 주변기기를 대만이나 아시아 국가들로부터 공급을 받고 있다. 이러한 아웃소싱방식의 생산을 통해 미국기업은 생산설비를 구축하고 운영하는 데 소요되는 비용과 투자위험을 감소시키고 동시에 시장의 불확실성과 짧은 라이프사이클로 발생하는 책임과 위험을 아웃소싱상대국과의 관계속에서 적절히 조정하고 있다.

Compaq, Dell과 같은 기업은 개인용컴퓨터분야에 집중하여 글로벌생산과 아웃소싱을 통해 산업의 변화에 신속히 적응해가고 있으며 그 결과 1995~1996년간 70%, 25%를 높은 성장률을 보였으며 특히 Compaq은 1995년과 1996년에 세계적으로 PC분야에서 선두를 달리고 있다. 더욱이 Global화와 Outsourcing은 1990년 이후 미국 내에 신생기업의 탄생에 커다란 기여를 하였는데, 1990~1994년간 미국내에 새로 설립된 첨단기술업체중 컴퓨터산업체가 12%에 달하고 있는 것이 이를 뒷받침해주고 있다.

미국의 PC생산업체는 글로벌화 및 외부조달을 통해 IBM이나 SGI같은 기업에서 발생하는 과도한 간접비용이나 R&D비용의 지출 없이 해외지사를 발전시켜 왔다. 예를 들면, PC전문회사인 Dell은 일본의

Sony 및 대만의 Quanta사등과 반제품 형태의 노트북PC 생산계약을 체결하고 이러한 컴퓨터를 국내 또는 지역적인 조립센터를 통해 메모리용량, 저장용량등의 최종사용자의 요구사항에 맞도록 상용화하여 판매하고 있다 광범위한 외부조달관계로 인해 Dell사는 매출액 대비 R&D비용이 1996년에 2%에도 못 미치게 되었다 이와는 대조적으로 서버, 워크스테이션 및 슈퍼컴퓨터를 생산하는 SGI사의 경우 1996년에 매출액 대비 R&D비용을 12%나 지불하였다

## 나. 일 본

### □ 수급동향

세계 제2위 컴퓨터생산국인 일본은 1996년 710억불을 생산하여 미국의 생산량의 거의 비슷한 수준을 나타냈다 1992년 총 컴퓨터 생산량은 570억불서 1992~1996년간 연평균 6%씩 성장하였다 수출은 1992년 210억불에서 1996년 280억불로 연평균 7%의 성장을 보였으며, 품목별로는 컴퓨터주변기기와 부품품이 전체 수출의 90%, 컴퓨터본체는 약 10%를 점유하고 있다

<표 VI-1-302>

일본 컴퓨터산업 수급동향

(단위 10억불, %)

구 분	1992	1996	증가율('92~'96)
생 산	57	71	49
수 출	21	28	74
수 입	3	10	351
내 수	39	52	75

\* 자료 US International Trade Commission(97 4)

### □ 일반현황

일본의 기업은 모든 형태의 컴퓨터를 생산한다 대형컴퓨터나 슈퍼컴퓨터분야에서 미국의 기업과 비교할 때 동등하거나 그 이상의 수준을 지니고 있는데 이는 일본기업이 수직적으로 통합된 기업형태를 지니고 있기 때문이다 그러나 급격한 기술변화, 신축성, 저비용구조를 요구하는 PC나 워크스테이션의 분야에서는 미국기업에 비해 상당히 뒤떨어져 있는 상태이다

일본의 산업을 미국과 비교할 때 고성능제품과 가정용제품으로 구분된 마케팅측면에서는 미국보다 강한 측면을 가지고 있으나 새로운 기술개발, 기술혁신에의 적용, 저비용 생산등의 측면에서는 상당부분 뒤떨어져 있다 현재 일본의 컴퓨터산업은 NEC, 후지쯔, 히타치 등 수직통합된 대기업에 의해 지배되고 있으며 미국의 애플, Dell(PC), SUN, SGI(워크스테이션)과 같이 특정분야에 특화된 기업은 거의 없다 특히 이러한 3개의 기업은 노트북에서 슈퍼컴퓨터까지 모든 분야에 이르는 컴퓨터를 생산하고 있으며 도

시바, 소니 등은 데스크탑과 노트북PC를 생산하고 있으나 이들 기업은 컴퓨터생산업체라기보다는 가전 제품 생산업체로 더욱 잘 알려져 있다.

Akia같은 신생기업이 일본의 9번째 노트북PC 업체로 성장한 사례가 있기는 하나 기본적으로 일본에는 컴퓨터분야에 신규로 진입한 기업은 거의 없는 상태이며 최근 들어서는 새로운기술의 습득을 위해 미국의 벤처캐피탈이나 신생기업에 직접투자를 하는 경향이 일본기업들 사이에 활발히 진행되고 있다

미국기업들이 생산공정에 있어 세계적인 연결과 아웃소싱의 방식을 수용한 반면, 일본기업들은 저비용 선택이 요구되는 경쟁환경을 채용하는데 발빠르게 움직이지 못하였다 특히 일본의 PC산업을 지배하고 있는 NEC의 경우 국제적인 흐름과는 다소 동떨어진 상태에 있는데 이는 NEC가 대형컴퓨터에 생산이 집중되어 있고, 일본에만 사용가능한 OS를 사용하고 있으며, 상이한 OS로 인한 PC어플리케이션의 적용곤란, 일본문자하에 수행하는 CPU의 부재등에서 그 원인을 찾을 수 있다

## 다. EU

### □ 수급동향

1996년 EU의 컴퓨터 H/W 생산액은 470억불로서 1992년이후 연평균 %씩 성장하였으며, 수출은 1992년 120억불에서 1996년 190억불로 연평균 %씩 증가하였다 주요 생산국은 프랑스, 독일, 아일랜드, 이탈리아, 영국 등 5개국이며 이들 국가가 전체 EU의 생산액의 80%이상을 차지하고 있다.

<표 VI-1-303>

EU 컴퓨터산업 수급동향

(단위 10억불, %)

구 분	1992	1996	증가율('92~'96)
생 산	43	47	22
수 출	12	19	122
수 입	36	39	20
내 수	66	67	04

\*자료 US International Trade Commission(97 4)

### □ 일반현황

EU는 세계 3위의 컴퓨터생산국이나 기본적으로 EU의 컴퓨터산업은 유럽시장의 접근을 목적으로한 미국의 다국적기업에 의해 지배되고 있다 특히 스코틀랜드와 아일랜드에 투자한 미국기업이 급속히 성장하고 있는데 이는 이 두 지역이 투자기업에 대해 훈련된 노동인력, 상대적인 저임금, 발달된 전자산업의 기반, 금융인센티브등의 혜택을 제공하고 있기 때문이다 이에 따라 스코틀랜드의 기업은 유럽PC 생산의 35%이상을 그리고 워크스테이션의 57%이상을 생산하고 있다 현재 스코틀랜드에는 IBM,

Compaq, Digital, Motorola 등이 아일랜드에는 Dell, Gateway, HP, Apple, AST 등의 미국기업이 진출해 있다.

Compaq, IBM, HP 등 미국의 다국적기업들이 유럽시장에서 확고한 위치를 점하고 있기 때문에 Siemens, Bull, Olivetti 등 역내 기업들은 미국기업과 경쟁하기 위해 다양한 형태의 구조조정을 하고 있다. 예를 들면 Siemens사는 대형컴퓨터와 미니컴퓨터의 생산을 포기하고 클라이언트/서버의 생산에 초점을 맞추고 있으며, Bull사는 PC사업부를 Packard Bell사와 합병하고 유럽시장의 마케팅만을 담당하고 있다 Olivetti사는 PC사업을 포기하고 통신분야에 초점을 맞추고 있다 일반적으로 유럽의 컴퓨터업체는 H/W의 생산은 줄이고 시스템통합이나 S/W 개발 방향으로 발전해나가고 있다

### 라. 싱가포르

#### □ 수급동향

1996년 싱가포르의 컴퓨터 H/W 생산액은 210억불로서 1992년 이후 연평균 %씩 성장하였으며, 수출은 1992년 120억불에서 1996년 280억불로 연평균 %씩 증가하였다 생산 및 수출은 50% 이상이 HDD를 중심으로한 주변기기이며, 컴퓨터부분품은 30%, 컴퓨터본체는 15%로서 수출의 약 70% 정도를 미국에 하고 있다

〈표 VI-1-304〉 싱가포르 컴퓨터산업 수급동향 (단위 10억불, %)

구 분	1992	1996	증가율('92~'96)
생 산	10	21	20.4
수 출	12	28	23.6

\* 자료 US International Trade Commission(97.4)

#### □ 일반현황

싱가포르의 컴퓨터산업은 국가의 전략산업측면에서 추진되어 왔는데, 1980년대 싱가폴은 경제개발원(EDB)을 중심으로 컴퓨터와 관련된 외국기업의 유치를 적극적으로 추진하여 왔다 Seagate사와 Apple사는 싱가포르에 투자한 최초의 컴퓨터회사이며 이후에도 많은 외국의 기업들이 싱가포르정부의 각종 투자유인책으로 인해 투자를 하게 되었다 현재 싱가폴은 고부가가치의 제품, R&D 시설 등의 외국인투자유치에 초점을 맞추고 있으며, 이에 따라 HP, 애플, 컴팩등은 아시아시장을 겨냥한 상품의 개발을 위해 고도생산시설 및 R&D시설 등을 싱가포르에 투자하고 있다 이러한 고부가가치제품의 개발 및 생산전략은 저비용을 바탕으로한 동남아국가들과의 경쟁에서 이기기 위한 전략으로 풀이되고 있다

## 마. 대 만

### □수급동향

1996년 대만의 컴퓨터 H/W생산액은 150억불로서 1992년이후 연평균 10%씩 성장하였으며, 수출은 1992년 7억불에서 1996년 14억불로 연평균 11%씩 증가하였다. 생산 및 수출구조는 마더보드를 포함한 부품품이 전체의 50% 이상을 차지하고 있으며, 주변기기와 PC를 중심으로한 컴퓨터본체가 각각 20%를 차지하고 있다

〈표 VI-1-305〉

대만 컴퓨터산업 수급동향

(단위 10억불, %)

구 분	1992	1996	증가율('92~'96)
생 산	8	15	17.2
수 출	7	14	18.9

\*자료 US International Trade Commission(97.4)

### □일반현황

대만의 컴퓨터산업은 1960~1970년대 IBM, Sanyo, Philips 등 다국적기업이 가전제품과 컴퓨터부품에 대해 저임금을 바탕으로 생산할 목적으로 투자하면서 발전하였다. 대만기업은 이러한 다국적기업과 하청계약을 맺으면서 저급부품에서 고급제품으로 발전하였고 이를 바탕으로 오늘날에는 미국과 일본의 기업의 컴퓨터공급기지로 발전하게 되었다

대만이 미국이나 일본 등의 컴퓨터공급국이 되는 것은 저비용생산구조이외에도 신속성이 매우 뛰어난 데에도 그 이유가 있다. 대부분의 대만기업은 새로운 기술을 개발하기보다는 새로운 형태의 제품을 조기에 출시하고 있는데, 예를 들면 새로운 형태의 CPU를 포함한 PC를 생산하는데 다른 국가들이 3개월 이상 소요되는데 반해 대만은 2개월 안에 생산해내고 있다

대만기업은 후지쯔나 IBM에 비해 R&D비용 지출이 매우 낮는데 이는 대만기업이 새로운 기술을 개발하지 않기 때문이다. 대만기업은 새로운 기술이나 핵심부품은 미국이나 일본에 의존한다. 이러한 약점을 보완하기 위해 최근에는 고성능워크스테이션이나 서버개발에 대한 R&D투자가 증가하고 있으며, 더욱이 ACER와 같은 혁신적 기업은 새로운 기술에 대한 접근과 제품개발에 따른 투자위험을 감소하기 위해 Chip생산업체, H/W생산업체, S/W등과 제휴를 추진하고 있다. Acer의 경우 Texas Instrument사와 메모리칩 생산, 히타찌와 노트북PC생산에 합작투자협정을 체결하였으며, MS, Novell등과 전략적인 제휴를 맺고 있다

대만은 마더보드, 모니터, 키보드, 그래픽카드등에서 세계 제1의 생산국이나 대형컴퓨터나 슈퍼컴퓨터 등의 첨단기술제품은 생산하지 않고 있다. 일본의 컴퓨터산업과 비교할 때, 대만의 컴퓨터산업은 수많은

중소기업이 마더보드, 스캐너, 마우스등을 전문적으로 생산하고 있는데, 이러한 중소기업이 수천개에 이르는 것으로 추정되며 이들은 ACER, Mitac등 컴퓨터전문대기업과 공급계약관계를 맺으며 발전하고 있다

## 4. 최근의 기술발전 동향

근래에 들어 정보 통신 이용 환경의 급속한 변화가 이루어지고 있으며, 이러한 변화에 따라서 새로운 컴퓨터 환경에 대한 연구가 진행되고 있다. 컴퓨터의 사용자가 컴퓨터에 대한 전문 지식이 없는 비전문인으로 급속히 확대되면서 되도록 쉽게 사용할 수 있는 인간 중심의 컴퓨팅 기술 발전이 필요하게 되었고, 컴퓨터와 네트워크가 점차 확대 보급되면서 점점 정보통신 서비스에 의존하는 사회가 되어가고 있으며, 점보통신, 방송, 신문, 컴퓨터 등의 영역 구분이 모호해지면서 통합 발전해 나가는 추세이다 또한 사회적으로 사용자의 이동이 많아지면서 언제 어디서나 정보를 접하고 이용할 수 있는 환경을 요구하고 있다 멀티미디어 서비스는 단말 부분뿐만 아니라 서버급의 대용량화, 고성능화, 고속화 등을 요구하게 되고, 작업환경 또한 네트워크 중심으로 서로 연결되고 협동하면서 일을 하는 공동 작업 환경으로 발전해 나가고 있다 따라서, 기존의 프로그램 언어에서 탈피하여 다이나믹한 환경에서 동작할 수 있는 소프트웨어 기술이 필요한 실정이다

### ○ 인간 중심의 컴퓨팅 환경

인간 중심의 컴퓨팅 환경에 대한 중요성을 고려한 사용자 편의성의 강조는 컴퓨팅 환경의 변화를 재촉하고 있다 이러한 변화와 관련하여 편리한 사용자 인터페이스를 강조한 착용 가능한 컴퓨터(Wearable Computer), 언제 어디서나 통신망에 연결된 컴퓨터의 계산 능력을 이용할 수 있는 이동 컴퓨팅(Mobile Computing), 자료는 물론이고 프로그램이 네트워크를 이동하면서 계산함으로써 불필요한 통신망 점유를 해결할 수 있는 지능형 이동성 에이전트(Intelligent Itnerant Agent)와 같은 연구가 진행되고 있다

### ○ 컴퓨터 이용 환경의 변화

컴퓨터 이용 환경의 변화에 대하여 현재 다음과 같은 여러 형태의 연구가 진행되고 있다 기존의 데스크탑 PC를 대체할 네트워크 컴퓨터는 운용 체제나 응용소프트웨어를 원격지의 서버에 저장하는 방식을 취하면서 기존 PC기능을 모두 수행할 수 있는 네트워크 컴퓨터(Network Computer)가 설계되고 있다 또한, 초고속 통신망과 미들웨어가 결합된 가상 메인프레임(Virtual Mainframe) 개념이 대두되고 있으며 초고속 통신망을 거대한 컴퓨터로 보는 네트워크 중심 컴퓨팅(Network Centric Computing) 개념에 대한 연구도 진행되고 있다 이러한 연구들은 궁극적으로 사용자가 보다 편리하게 컴퓨터를 사용

할 수 있게 하는 것이다.

#### ◦ 정보 처리와 정보 전달 기능의 통합

실시간 정보의 중요성에 대한 인식은 정보 처리 및 정보 전송에 있어 지역적인 제약을 원치 않는 것이므로 정보 처리 기능과 정보 전달 기능의 통합이 요구되며, 이 통합 기능은 사용자가 원하면 사용자가 세계 어디에 있더라도 또한 어떤 시간에 요구하더라도 사용자가 사용하고자 하는 정보를 원하는 형태로, 저장, 가공, 전송할 수 있어야 한다 따라서 한 개의 통신망에 무수히 많은 종류의 정보 형태와 서비스가 존재하게 되며 이들의 처리 기능이 포함되어야 하기 때문에, 단순 정보 전달만으로는 서비스 요구를 충족할 수 없고 고도의 정보 처리 기능이 요구된다

#### ◦ 네트워크 중심 컴퓨팅 (Network Centric Computing) 환경

네트워크의 이용이 증가하면서 컴퓨터의 개념에도 구조적 변화가 예상된다 즉, 네트워크에 연결된 컴퓨터는 한 개의 단일 시스템으로서의 컴퓨터이기보다는 고속통신망에 연결된 구성 요소로서의 기능을 보일 것이다 이에 따라서 고속통신망을 시스템 버스로 하는 새로운 개념의 컴퓨터 구조와 응용 서비스 제공을 위한 새로운 운영체제가 등장하게 될 것이다

앞으로 컴퓨터 관련 패러다임의 변화 징조로서 데스크탑 PC를 대체할 네트워크 컴퓨터(Network Computer) 등장과, 초고속 통신망과 미들웨어(Middleware)가 결합된 가상 메인프레임(Virtual Mainframe) 개념, 초고속정보통신망을 거대한 컴퓨터로 보는 네트워크 중심 컴퓨팅(Network Centric Computing) 개념, 언제 어디서라도 통신망에 연결된 컴퓨터의 계산 능력을 이용한 이동 컴퓨팅(Mobile Computing) 개념과 이동성 에이전트(Mobile Agent) 개념, 그리고 사용자 어용 환경(Human Interface)을 강조한 착용 가능한 컴퓨터(Wearable Computer) 개념 등의 등장이 예견된다

아래의 그림은 위에서 언급한 사용 및 기술 환경의 변화를 고려하여 기술과 시장 발전 방향을 예측한 것이다

### 가. 가상 메인프레임 기술

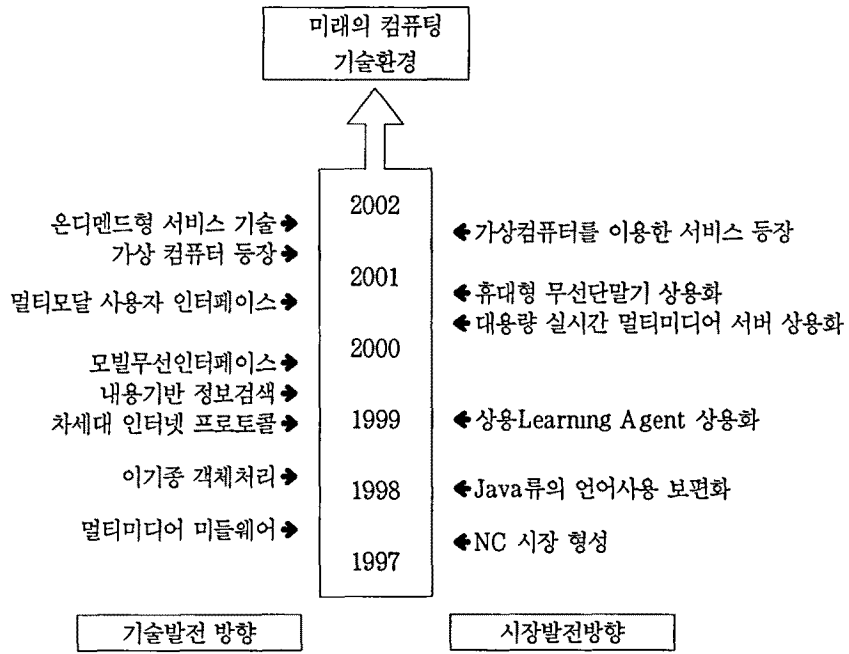
가상 메인프레임은 분산 컴퓨팅을 위한 새로운 모델로서 객체 미들웨어 기술을 활용하여 이 기종 컴퓨터 시스템을 통합하여 하나의 거대한 메인프레임 컴퓨터 환경을 제공해 주는 개념이다

이러한 가상 메인프레임은 미들웨어가 복잡한 하부 구조를 담당하도록 하여 사용자는 단지 API(Application Programming Interface)만 알고 있으면 된다

가상 메인프레임의 목적은 네트워크 상에 분산되어 있는 이 기종 시스템을 필요에 따라서 재구성하고 시스템의 복잡한 하부구조를 API를 통해 감추어 하나의 단일 시스템 이미지로 제공하는 데 있다 이러한

〈표 VI-1-401〉

기술발전과 시장전망



가상 메인프레임은 객체지향 미들웨어에 의해서 제공되지만 컴포넌트웨어(Componentware) 형태의 응용 소프트웨어가 시장을 주도하고 있다

IBM이나 MS 그리고 SUN에서 분산 객체 기술을 소개하기 전까지는 그렇게 많이 얘기되던 객체 지향 기술의 좋은 점은 실제 실현되지 않았다

즉, 객체 지향 언어나 객체 지향 개발 환경 정도가 제공되는 실정으로 그것을 가지고는 소프트웨어 개발의 혁신적인 전기가 되지 못 하였다

그러나 최근 ORB(Object Request Broker)나 OLE(Object Linking and Embedding)와 같은 형태의 객체 지향 미들웨어가 시장에 출현하면서 상황은 많이 변하고 있다 미들웨어는 분산 환경의 복잡한 하부 구조를 모르기도 이기종 분산 시스템간 객체 지향 소프트웨어를 개발 할 수 있게 만든다

이러한 경향은 여러 개의 장점을 가지고 있는데 그 중에서도 가장 핵심은 분산된 이기종 컴퓨터 시스템을 사용할지라도 하나의 큰 컴퓨터를 사용하는 것과 같은 환경, 즉 단일 시스템의 추상적 환경(Single System Image)을 제공한다는 점이다



## 나. 가상 네트워킹 (Virtual Networking) 기술

가상 네트워킹은 이기종 (heterogeneous) 네트워크 환경에 분산되어 있는 가상 컴퓨팅 자원을 효과적으로 연결하여 컴퓨팅 환경이 거리와 무관하게 해주는 것이다. 이 기술은 컴퓨팅 자원의 종류 및 특성에 종속되지 않게 동적인 컴퓨팅 환경을 구축하여 궁극적으로 프로세서의 능력, 컴퓨팅 자원, 소프트웨어 및 통신 속도가 다르더라도 네트워킹에 의해 연결된 프로세서들을 거대한 하나의 컴퓨팅 환경으로 구축할 수 있도록 하는 것이다.

고속 네트워킹 기술은 컴퓨팅 능력을 향상시키고 이 기종 슈퍼컴퓨터 (Heterogeneous Supercomputer), 네트워크 메모리 (Networked Memory), 분산 메모리 기능 등을 가능하게 하였다. 이를 위하여 기가비트 테스트 베드 및 초고속 네트워킹 기술들이 연구되고 있다.

이와 관련된 연구들의 일부를 열거하면 다음과 같다.

- Gigabit Networking Testbed
- Heterogeneous Network Computing
- HIPPI (High performance Parallel Interface) 네트워킹 기술
- Fiber Channel 고속 네트워킹 기술에 의한 컴퓨터간의 네트워킹
- ATM Networking
- Mobile-Gigabit/ATM Interworking

## 다. 이동 컴퓨팅 기술

이동 컴퓨팅 기술은 정보의 사용자와 제공자 모두에게 이동성을 지원하는 정보망의 구축과 장비 개발에 직접적으로 연관된다고 할 수 있다. 따라서 이동 컴퓨팅에서는 단말 장비의 크기가 더 작아지고, 유선을 사용하는 이더넷 보다는 무선에 의해 정보가 전송된다.

이동 컴퓨팅은 언제 어디서나 접속하여 사용 가능하므로 편리성과 네트워크의 사용의 효율성 및 원격 접속 처리성, 자원의 공유성, 정보의 공유성 등의 장점이 있다. 현재의 상황에서 이동 컴퓨팅의 단점으로는 낮은 신뢰도와 견고성 (Robustness) 의 부족, 이동 요소 자원의 빈곤 등이 예견된다.

현재 이동 컴퓨팅의 연구 동향으로 볼 때 크게 두 가지 주류가 있다. 하나는 단순히 현재 개별적 (Standalone) 으로 사용하는 데스크 탑 PC와 같은 것을 크기만 줄여 이동하며 사용하게 하려는 노력이고, 또 하나는 간단한 무선 기능의 단말장치로 중앙 컴퓨터를 연결하여 사용하게 하려는 노력이다. 그러나 전자보다는 후자에 관련된 연구가 더 많이 이루어지고 있다.

이동 컴퓨팅의 무선 기술이 갖추어야 할 필수 기능은 로밍 (Roaming) 기능, 채널 할당 기능, 사이트 탐색 기능, 보안 기능, 통신망 유지 기능 등이 있다. 단말장비의 기능으로는 휴대에 간편하고 비디오, 오디오

디오, 그래픽 이미지, 텍스트 및 구조화된 자료의 입출력을 허용하는 기능이 필요하다

현재 이동 컴퓨팅을 지원하는 무선 기술로는 무선 랜/맨/웬 (Wireless LAN/MAN/WAN) 과 셀룰라 시스템 (Cellular System), 특화 이동 라디오 (SMR Specialized Mobile Radio), 무선 케이블 텔레비전 (Wireless CATV), 위성 시스템 (Satellite System) 등이 있다

이동 컴퓨팅을 위한 단말 장비로는 양방향 호출기와 같은 단순한 형태, PDA (Personal Digital Assistants)와 같은 형태, 웹 터미널과 같은 형태, ISDN 비디오폰과 같은 형태, 노트북이나 네트워크 컴퓨터 등 다양한 형태가 있다

양방향 호출기의 형태로는 Olivetti Research Laboratory의 Active Badge가 있다 Active Badge는 infra-red 신호를 전송하여 간단히 자기의 위치를 표시하는 정도의 이동 컴퓨터이다 PDA 형태로는 애플의 유턴, Casio의 Zoomer, IBM의 싱크패드, 샤프의 Zaurus, 모토롤라의 Enboy, 노키아 PDA, LG의 포켓 PC가 있다 이들은 대부분 500g내외의 무게에 간단한 자체 계산 기능 또는 마이크로소프트사의 페가소스, 윈도 95와 같은 운영 체제하에서 워드 프로세서, 인터넷 접속, 전자우편 등의 기능을 포함한 휴대폰 형태로 정보를 주고받는다 앞으로 CDMA 기술 등과 같은 무선 통신 기능이 발전되면 가능한 서비스는 더욱 고도화되고 다양해 질 것이다. 많은 업체들로부터 만들어지는 이동 컴퓨팅 단말기는 네트워크에서 터미널의 종류를 자동 인식하여 터미널에 맞는 형태의 정보를 제공하도록 되어야 할 것이다

기타 이동 컴퓨팅과 관련된 주제어로는 Ubiquitous Computing, Portable Computing, Handheld Computing, Wearable Computing, Wireless LAN 등을 들 수 있다

## 라. 이동성 에이전트 기술

네트워크 기술과 이동 컴퓨팅 기술이 발전됨에 따라서 앞으로는 지능형 이동성 에이전트 기술의 활용도가 가상 컴퓨팅의 발전에 주요 관건이 될 것이다 이동성 에이전트는 서로 다른 이기종 네트워크 상에서 여러 컴퓨터들 사이를 이동하면서 실행되는 특성을 가지며, 특정한 자원과 제약을 가지고 있는 컴퓨터에서도 실행될 수 있는 기능을 필요로 한다 앞으로, 랩탑 컴퓨터나 PDA를 활용하는 상황에서는 각 컴퓨터가 네트워크에 지속적으로 연결되어 있는 상태가 아니라 종종 통신망이 단절되는 상태가 발생할 수 있으므로 부분적으로 접속되는 컴퓨터 네트워크 (partially connected computer network) 환경에 쉽게 적용할 수 있어야 한다 이러한 이동 컴퓨팅을 지원하는 가상컴퓨팅 환경에서는 컴퓨터가 언제 실제로 네트워크에 접속되는 것과는 무관하게 이동성 에이전트가 동작할 수 있도록 네트워크 감지 도구 (network-sensing tool) 나 네트워크 결합 (network-docking) 시스템 등과 같은 새로운 기능을 필요로 한다 이러한 이동성 에이전트는 다음과 같은 장점을 가지게 된다

첫 번째는, 네트워크 통신의 양이 줄어들면서 보다 효율적인 자원 관리가 가능하다 두 번째는, 프로그램이 시스템과 시스템간을 전이하면서 원격 처리를 가능케 해준다 세 번째는, PDA와 같은 새로운 컴

퓨팅 기술에 따라 간헐적 (intermittent) 연결 상황의 네트워크 환경을 지원해 준다 네 번째는, 네트워크를 통해서 실행 가능한 프로그램을 전달하고 실행하므로 원격지에서 결정을 내릴 수 있는 기능을 가능케 해준다

최근에 들어서 General Magic은 Telescript라는 이동성 에이전트 기술을 상업화하였다 Telescript는 AT&T의 PersonalLink에서 이용되는 상업용 에이전트이다 또한 IBM의 Itnerant 에이전트는 주어진 업무가 완료될 때까지 네트워크를 항해하는 방식을 취하고 있다 Itnerant 에이전트 구조에서는 AMP (Agent Meeting Point)를 이용하여 각 컴퓨터에 들어오자 하는 에이전트를 수용, 인증하고 이를 실행하는 방식을 취하고 있다.

또한, 접속을 시도하는 에이전트가 요구하는 요구를 제 3의 에이전트에 전달하는 방법으로 지식 베이스 접근 방식을 이용하여 수행하는 연구도 진행되고 있다

## 마. 네트워크 컴퓨팅 기술

근래 네트워크가 컴퓨팅 모델의 중심이 되면서 네트워크 컴퓨터에 관한 연구와 상품화가 진행되고 있다 네트워크 컴퓨터에서의 사용자는 I/O기능만을 소유하고 이것으로 네트워크에 연결하여 네트워크 상에 있는 서버에 접속할 수 있고 그 안에서 원하는 프로그램을 선택 수행하여 결과를 얻는 개념이다

현재의 동향으로 볼 때 연구소보다는 업계의 움직임이 더 두드러져 보인다 업계에서는 오라클이 Network Computer (NC)의 표준 사양을 제안하고 IBM과 선마이크로시스템즈, 넷스케이프, 애플컴퓨터 등의 업체가 이에 대해 합의했다. 오라클에서 앞으로 고속의 통신망을 중심으로 한 컴퓨팅 시대가 될 것이라는 예견과 함께 제안한 네트워크 컴퓨터는 충분한 그래픽 사용자 환경을 가진 지능형 클라이언트 (intelligent client) 터미널로서 이를 이용하여 네트워크상의 서버로부터 소프트웨어를 다운로드 받아 사용하며 자료는 서버에서 제공하는 개인별 저장소에 보관하는 형태의 저가의 장비인 것이다 또한 네트워크 컴퓨터는 개인 홈페이지를 제공하며, 여기에서부터 인터넷을 항해하고, 전자우편을 보내고, 문서를 작성하여 서버에 마련된 개인별 저장소에 보관한다는 것이다 이와 같은 제안은 대부분의 PC 사용이 문서 작성과 문서 읽기, 전자우편 등과 같은 제한된 수의 프로그램만을 위하여 사용되고 있으며, 일반 사용자들이 컴퓨터 시스템의 유지 보수에 어려움을 느끼고 있다는 점을 주목한 것이다

오라클이 제안한 네트워크 컴퓨터의 사양은 ROM에 탑재한 운영체제, RISC프로세서, Plug-in PC Card (PCMCIA Type III), 4-8MB의 하드디스크, 플래쉬 메모리 저장 장치나 저가의 하드디스크 드라이브, 이더넷 포트, 외부 모니터와 연결할 수 있는 LCD모니터, 28.8Kbps의 링크, I/O interface, 네트워크로부터의 부팅 등이다