

인터넷의 발전과 새로운 정보기술

(황보열)

## 1. 서론

처음 인터넷의 효시는 미국 국방성이다. 그때 당시만 해도 미국과 구소련이 적대적인 관계에 있는 냉전 상황이다. 이에 미국의 입장으로는 정보자산을 안전하게 보관하기 위하여 여러가지 생각을 하게 되었다. 가장 안전하게 국가 정보를 적국의 비행기 폭격과 같은 침해행위로부터 보호하는 길은 정보를 분산시켜 놓는 것이라고 생각했다. 우리나라의 경우를 생각해 보면 쉽게 이해 될 수 있을 것이다. 조선시대에 우리나라의 주요 정보로 여겨졌던 국가의 역사서는 4대 사고라 하여 강화도를 비롯하여 분리하여 보관했던 것을 알 수 있을 것이다. 이렇게 하여 정보를 집중화하지 않고 분산화를 택하였던 것이다.

미국의 국방성의 경우에 정보자원의 분산화로 인해 서로 멀리 떨어진 곳을 연결해서 관리해야 할 필요성이 생겼다. 이렇게 초기의 네트워크는 시작된 것이다. 국방성에서 시작된 Network은 이른바 Arpanet이라 이름이 붙여졌으며 이것이 발전하여 미국과학재단(NSF)에서 운영 관리함에 따라 미국의 과학기술자들의 정보교환 망으로 진척되었다. 이렇게 출발한 네트워크는 모든 사람이 접속하도록 허용함에 따라 세계각국에서는 자발적으로 연결하여 이제는 전세계를 뒤덮게 되었다. 현재 인터넷 사용자에 관한 통계는 발표기관마다 차이를 나타내고 있다. 지금 현재 1,000만대 이상 호스트 컴퓨터에 접속되어 있으며 사용자는 5천만을 넘어서고 있다고 중론이다. 그런데 중요한 것은 지금의 통계가 아니고 인터넷 사용자는 폭발적으로 증가하고 있다는 흐름을 알고 있는 것이 중요한 것이다. 이른바 지수 함수적으로 인터넷의 활용 자는 증가하고 있다. 지수함수는 매년의 증가의 폭은 점점 커지고 있다는 것이다. 이제 인터넷을 중심으로 한 정보의 대중화가 본격적으로 도래한 것이다.

중요한 것은 인터넷의 미래이다. 1995년에 미국 부통령인 엘 고어(Al Gore)는 미국의 경쟁력 회복은 초고속 정보통신망의 구축이고 앞으로 세계는 인터넷을 중심으로 한 이른바 GI(Global Information Infrastructure) 구축<sup>1)</sup>을 전 세계에 제한한바 있다. 세계의 초고속망은 인터넷을 염두에 두고 제안된 것이므로 인터넷의 미래는 지금으로서 예측하기가 어려울 정도로 발전할 것이다. 왜냐하면 인터넷을 둘러싼 변화가 기술적 차원의 발전이 아니라 사회의 제반 영역에 파급을 미치면서 발전을 거듭하고 있기 때문에 변화의 양상을 현재 정확하게 예측하기는 불가능하다. 인터넷은 국제적으로 적극적으로 통제하고 있는 기관은 없으며 어드레스의 관리와 관련 정보제공만을 미국의 InterNic에서 해준다. 즉 인터넷이 표방하고 있는 것은 자유로서 처음 인터넷이 출발할 때부터 특정 기관이 통제하고 관여했던 것이 아니고 망에 연결하고 싶지 않으면 하지 않아도 좋은 이른바 사용자의 결정에 전적으로 맡겨놓았다. 자발적인 참여는 정보혁명을 가져 올 수 있는 에너지원을 형성한다. 현재 인터넷 사용자는 고학력 자를 중심으로 세계 속에 정보를 찾아 해메는 일련의 네티즌이라는 집단을 구성했다. 지금까지 정보에 굶주린 사람들은 새로운 규범을 갖고 네티즌의 혁명의 대열에 거듭 참여하고 있다. 결국 사용자 수요가 늘어감에 따라 향후 인터넷은 지금의 TV처럼 정보 전달과 여가선용을 위한 보편적인 매체로서 역할을 할 것으로 내다보고 있다.

## 2. 인터넷의 역사

인터넷의 역사는 일천하지만 특정 이슈를 중심으로 볼때 3단계의 시대구분이 가능하다. 연도별로 보면 70년대 ARPANET으로 시작되 초기 네트워크 기술개발에 전념을 하였고 80년대에는 NSFNET을 중심으로 연구와 교육을 위하여 네트워크를 사용하던 시대를 거쳐 90년대 초에 들어와서 WWW(World Wide Web)의 출현과 함께 상업적 활용을 모색하는 시대로 발전하고 있다.

### 1) ARPANET과 TCP/IP

인터넷은 1969년에 미국에서 시작된 ARPANET이 효시이다. 이러한 네트워크는 군사적인 연구개발자금을 활용하여 네트워크 연구를 수행하였던 것이다. 이어서 미국의 주요대학과 연구기관을 전용선으로 상호접속이 이루어지게 되었다

ARPANET상에서 지금까지 인터넷에 적용된 프로토콜 MTCP/IP이다. TCP/IP 프로토콜은 1974년에 개발되었지만 실제로 실용화된 것은 1982년이다. TCP/IP의 기술적인 특징은 네트워크의 중앙집중화가 아닌 분산네트워크 상황을 고려한 것이다. 즉 어느 경로에서 문제가 발생하여 끊어져도 대체경로를 선택할수 있다. 이러한 기술적 특징의 장점은 동시에 대규모 네트워크를 구축할 수 있는 기본적인 요건을 충족할 수 있는 것이다. TCP/IP는 BSD UNIX에서 개발되어 84년에 4.2 버전의 BSD가 나온 후 UNIX의 보급과 함께 TCP/IP가 보편적으로 사용되었다.

## 2) 전자메일

현재 전자메일은 인터넷에서 가장 광범위하게 활용되는 응용 프로그램이다. 그러나 ARPANET에서 예상외로 우연히 발견한 성과이다. ARPANET의 중요한 기능은 원격지에 있는 컴퓨터를 상호 접속하는 것인데 과학기술자들이 전자메일로 연락을 취하게 하는 방법을 고려하게 되었다. 이러한 예상외의 ARPANET의 성공은 ARPANET에 참가하는 대학, 연구기관 등과 ARPANET에 접속하지 않는 기관과 업무처리에서 큰 차이를 발생시켰다.

1981년에 시작된 CSNET은 ARPANET에 참가하지 않는 대학과 연구기관에 대하여 ARPANET에 유용한 전자메일의 기능을 제공하기 위하여 구축되었다. 그 이후 CSNET은 X.25<sup>2)</sup>와 다이얼업(Dial-Up)을 사용한 IP접속 등과 같이 비교적 용이한 접속서비스를 제공한다.

## 3) 정부기금의 제공

ARPANET 및 CSNET의 성공이 1986년에 시작된 NSFNET의 시발점이 되었다. NSFNET은 미국과학재단(NSF)이 자금을 공급하여 기반구조를 만들었다. 처음에 56Mbps로 시작된 접속속도는 1988년에 1.5Mbps(T1)로 증가했으며 1991년에는 45Mbps(T3)로 계속 증가하고 있다. NSFNET과 같이 정부네트워크의 일종으로 NASA가 운영하는 NSI와DOE가 운영하는 ESNET이 있는데 이들은 미국의 인터넷의 3대 기간구조(Backbone)을 형성하고 있다.

정부의 자금으로 네트워크는 자금의 목적에 따라 어느 정도 이용의 범위가 정해져 있다<sup>3)</sup>. 예를 들면 NSFNET은 연구와 교육을 목적으로 이용하는 것으로 한정되어 있고 상업적인 활용은 금지되어 있다. 그럼에도 불구하고 NSFNET은 인터넷의 중심에 위치하고 있고 원거리의 통신은 대개 NSFNET를 통과하는 경우가 많기 때문에 영향력이 상당히 크다.

## 4) 시민의 매체인 인터넷

미국의 경우에 인터넷을 구성하는 기간 부분은 정부의 자금으로 운영되기 때문에 제약을 비교적 덜 받고 자유롭게 활용되고 있다. 1979년에 시작된 USENET은 UUCP를 사용하여 UNIX의 운영체제(OS: Operating System)를 사용하고 있는 컴퓨터를 공중회선에 모뎀으로 연결하여 상호접속이 가능하기 때문에 전자메일의 기능을 활용하여 전자 뉴스의 제공이 가능하게 되었다. 전자뉴스의 기사는ARPANET과 NSFNET을 기본적인 전송매체를 활용하고 있다. USENET을 최초로 상업적인 서비스를 수행한 회사는 1987년에 설립된 영리회사 UUNET은 접속 서비스를 대형화하였다.

## 5) 상업화

정부자금으로 운영되기 때문에 이용 목적에 제약이 있는 네트워크에 반하여 1980년에 인터넷의상업적인 이용에 대한 움직임이 발생하였다. 이것이 정부자금을 원천으로 하지 않고 사적인 자금으로 운영된 것이기 때문에 NSFNET을 망들 활용하는 것은 불가능하게 되었다. 상업적인 활용을 위한 네트워크는 실험을 계속하여 1991년 상호접속점 CLX를 만족하게 되었다

## 6) 인터넷 서비스 제공자(ISP:Internet Service Provider)의 증가

1989년에 퍼스널 컴퓨터의 대기업인 Comuserve가 인터넷에 연결된 이후 MCI 메일등 상용 전자메일서비스 등기존의 PC통신과 전자메일의 각 회사가 연결되었다. 이것은 지금까지 독립적으로 활동했던 각 상용서비스를 인터넷에 서로 간의 역할을 분담할 수 있었다.

지금까지 인터넷의 접속은 대학과 기업이 전용선을 통해 24시간 연결되는 것이 가능하게 됨에 따라 개인들이 접속하고자 하는 욕구가 높아지게 되었다. 이에 따라 보다 저렴하게 접속하는 방식은 다이얼업(Dial-Up)방식이 활용되어 1990년부터 시작하여 원거리 전용회선인 프로바이더 서비스(Provider Service)를 제공하는 형태의 비교적 소규모의 인터넷 서비스 제공자(ISP:Internet Service Provider)의 숫자가 증가하기 시작했다.

#### 7) NSFNET의 종결

오랫동안 인터넷의 백본(Backbone)역할을 수행한 NSFNET은 1994년에 종결되었다. 교육과 연구의 목적으로 정부가 두 상으로 직업 서비스를 제공할 필요성이 이제는 낮아지고 있어 교육과 연구기관들이 민간 상업망을 활용하게 되었다. 이에 따라 미국에서는 여러 개의 프로바이더 상호접속점(NAP)을 정하고 이러한 상호접속 점점간의 원거리 접속서비스와 접속점 운영을 상업적인 프로바이더에게 맡기게 되었다.

#### 8) 국제화

미국을 중심으로 시작한 인터넷은 유럽과 아시아 각국으로 확대되어 갔으며 이제는 전세계를 덮게 되었다.

### 3. 인터넷의 특징

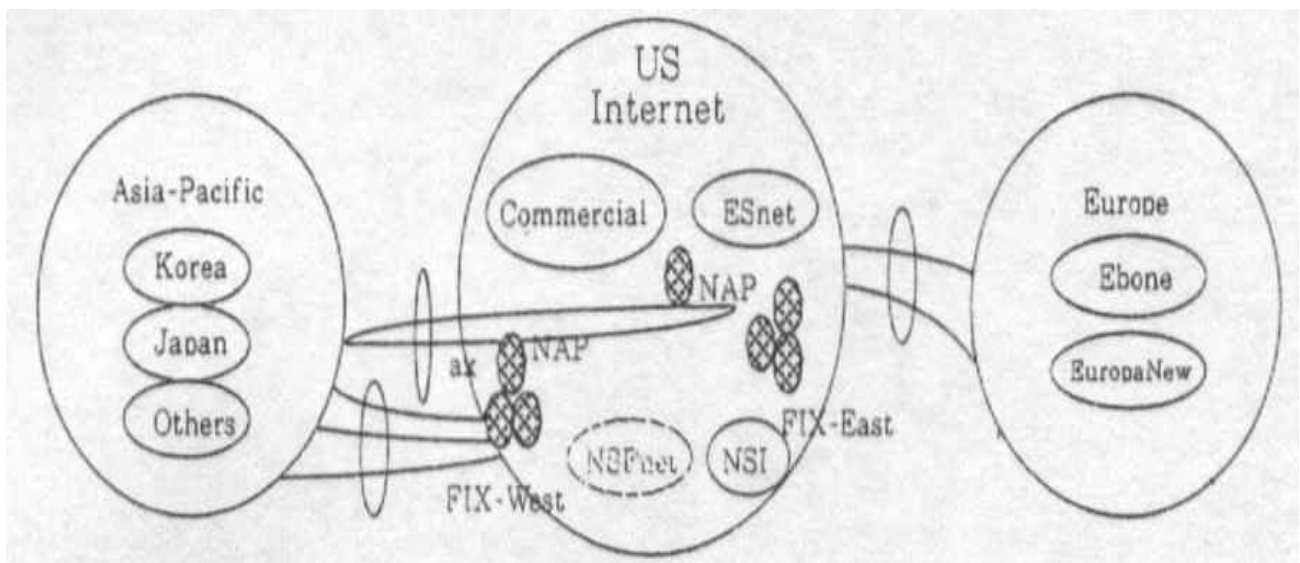
인터넷이 기존에 널리 활용되었던 공중망(PSTN)과 VAN(Value Added Networks)과 상이한 점은 다음과 같으며 이것도 인터넷이 폭발적으로 발전할 수 있도록 기여하고 있다.

#### 1) 상호접속

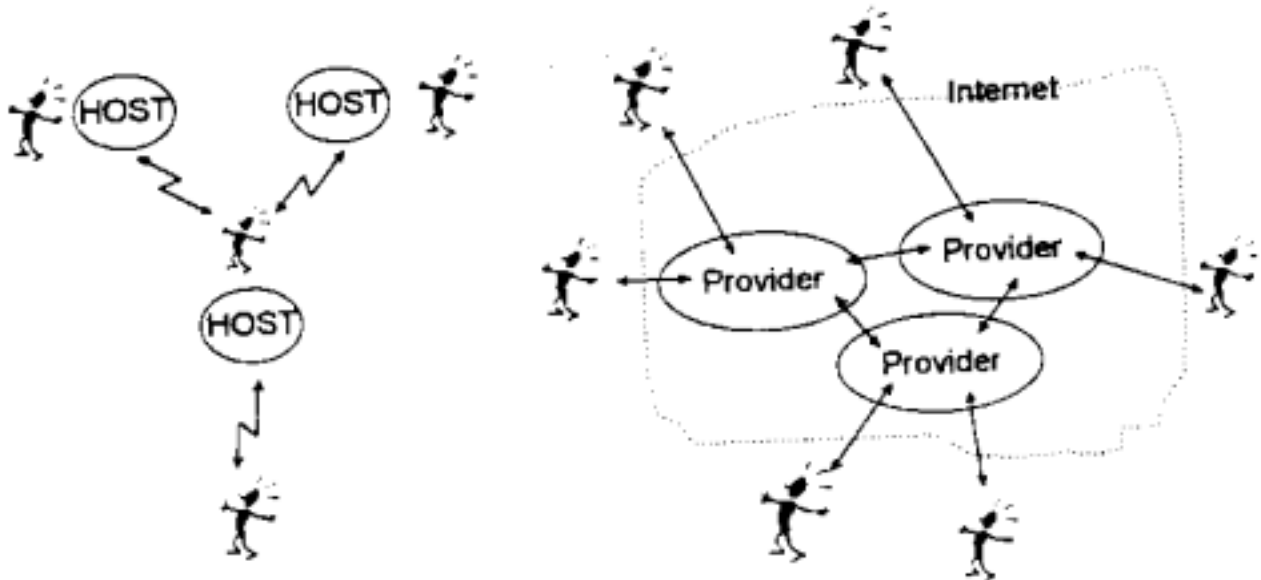
인터넷의 특징을 일반 PC 통신과 비교하여 설명하면 <그림 2>와 같다. PC 통신은 서로 독립적이기 때문에 서로 다른 PC 통신을 사용하여 통신하고자 하면 누군가 통신을 변환하여 연결을 중개해야 할 필요가 있다. 또한 PC 통신은 호스트(HOST) 컴퓨터를 중심으로 한 폐쇄망이다.

반면에 인터넷은 상호 연결을 기본으로 하고 있기 때문에 PC 통신과는 다르다. 활용하기로

<그림 1> 세계의 3대 인터넷 활성 지역



<그림 2> 인터넷과 PC 통신



계약되어 있는 프로바이더(Provider)가 달라도 상호통신이 가능하기 때문에 프로바이더(Provider)사이의 벽이 없다. 예를 들면 메일링 리스트(Mailing List)를 인터넷상에서 공동으로 활용할 수 있다.

## 2) 상호 연계성

대부분의 기존 미디어는 서로 독자적으로 영역을 구축하였기 때문에 상호 연결성이 부족하다. 인터넷은 사용자에게 중점을 두고 개발되었고 개별 사용자가 서비스를 받기 위하여 이동하는 것이 용이하다. 즉 인터넷의 대표되는 기술인 WWW(World Wide Web)는 특정 회사의 전유물이 아니고 공동으로 이용되는 표준화된 프로토콜이기 때문에 사용자는 자유롭게 인터넷상을 공통적인 방식으로 움직일 수 있다. 또한 인터넷은 국경이 없기 때문에 정보유통의 장벽이 낮은 것이 인터넷의 특징이다.

## 3) 사용자 중심

PC 통신과 같은 시스템은 중앙 컴퓨터(HOST)를 두고 사용하는 집중형인데 반하여 인터넷은 정보를 갖고 있는 컴퓨터들이 네트워크로 연결되어 있는 분산형이다. 정보를 찾아 주는 것은 사용자의 컴퓨터에 있는 브라우저(Browser)가 수행하며 새로운 기능이 필요할 때 자신의 컴퓨터 프로그램을 변경하는 것이 용이하다. 또한 인터넷의 표준은 프로바이더(Provider)에 구매를 받지 않고 활용할 수 있다.

## 4) 쌍방향성

인터넷은 전화와 같이 쌍방향 통화가 가능하다. 쌍방향 기능을 활용하면 이용자의 요구 사항을 알 수 있어 인터넷 서비스 제공자가 즉시 대응하는 것이 가능하다.

## 5) On Demand 형

인터넷의 전자 메일은 비동기적 축적형이라고 할 수 있으며 비동기적 축적형의 장점은 상대방이 없을 때에도 메시지 전달이 가능하다. 그러나 WWW의 On Demand 형의 미디어는 신문 방송과 같이 이용자가 동시에 같은 정보를 받아 보기 때문에 전자메일과는 근본적으로 다르다. 즉 WWW는 필요한 정보만을 받아볼 수 있기 때문에 광고선전비가 절약되며 불필요한 자원의 낭비를 줄일 수 있기 때문에 정보제공자와 사용자 모두가 장점을 갖고 있다.

## 6) 자유주의

인터넷은 기본적으로 자유주의 철학을 바탕으로 하고 있고 정부에 의한 통제를 배제한다. 예를 들어 USENET을 보면

PC통신과 같은 관리자가 존재하지 않는다. 또한 뉴스그룹에서 운영방향은 참가자의 투표로 결정된다.

#### 7) 기술적 제약요인에서 탈피

방송의 경우 예를 들면 기존에는 방송국이 전파를 점유하였기 때문에 일반인들이 방송을 한다는 것은 거의 불가능하였다. 그러나 인터넷 방송은 멀티미디어의 기능을 활용하여 인터넷 TV로 정보를 전송하고 있다. 보통 방송은 어느 정도 수신자가 확보되는 것이 기본이지만 인터넷 방송은 소수로도 가능하다. 결국 누구도 방송할 수 있는 기회가 마련되며 쌍방향성이 가능하기 때문에 회의를 위한 도구로 유용하게 활용될 수 있다.

#### 8) 정보의 디지털화

수많은 정보를 인터넷에 게재하면 정보가 범람하게 되지만 디지털화되면 정보는 사용자가 검색하기가 용이하다. 잡지와 신문사 등이 정보의 디지털화를 가속하는 중요한 역할은 수행하고 있다.

#### 9) 용이한 정보발신

인터넷을 활용하는 동기가 필요한 정보를 찾는 것이 대부분이지만 최근 인터넷의 발전은 정보를 용이하게 발신할 수 있는 장점을 갖고 있다. 이것은 인터넷상의 가상공간에서 개인이 대기업과 경쟁하여 정보를 발신할 수 있는 동등한 기회를 제공해 주고 있다. 이것은 인터넷 요금체계가 거리를 기준으로 하지 않았기 때문에 해외통신도 동일 요금이 적용되고 있다.

#### 10) 세계적인 규모

인터넷은 세계적인 규모의 네트워크이다. 인터넷상에 게재된 정보는 어느 특정인에게 점유되는 정보가 아니다. 또한 단일 미디어로 전송되기 때문에 그 활용이 용이하다.

### 4. 주요 인터넷 통계

인터넷은 세계적으로 폭발적인 증가를 보이고 있다. Larry Landweber 교수의 데이터를 기초로 하면 다음 표와 같다.4) 여기서 이러한 데이터는 일년에 두 번씩 발표되고 있으며 인터넷에 관한 지표로 활용되고 있다. '95년 6월에는 IP로 연결된 국가의 숫자가 96개 달하고 있는 것을 알 수 있다. 한편 UUCP5)에 접속된

<표 1> 인터넷 접속 형태별 국가 수

	'91.9	'92.2	'92.8	'93.1	'93.8	'94.2	'94.7	'95.2	'95.6
IP	33	38	46	50	59	62	75	86	96
UUCP	79	92	99	101	117	125	129	141	144
전자메일	91	106	109	120	137	146	152	168	173

국가는 144개 나라에 달하고 있다. 인터넷 전자메일을 사용가능한 나라는 173개국에 달하고 있다.

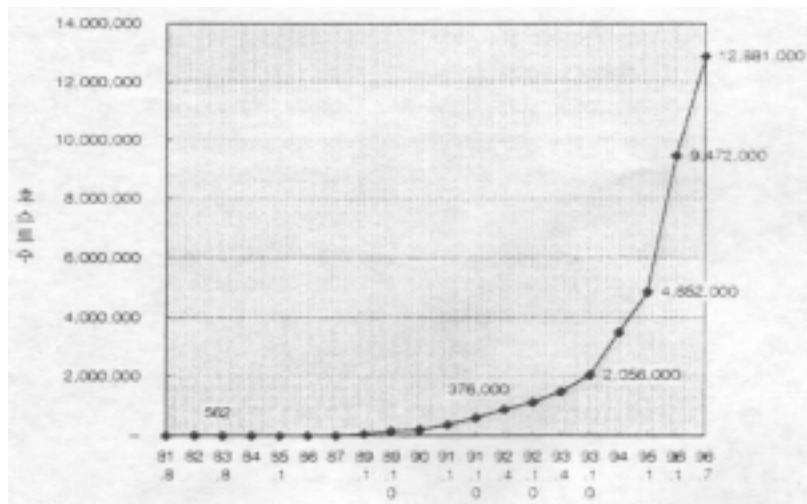
#### 1) DNS 통계조사

인터넷에 연결되어 있는 호스트 컴퓨터의 IP어드레스를 관리하기 위하여 고안된 것이 도메인 시스템6)(DNS: Domain Name System)이다. 도메인네임 시스템에 등록되어 있는 어드레스의 숫자를 세어 본다면 인터넷의 규모에 대한 지표

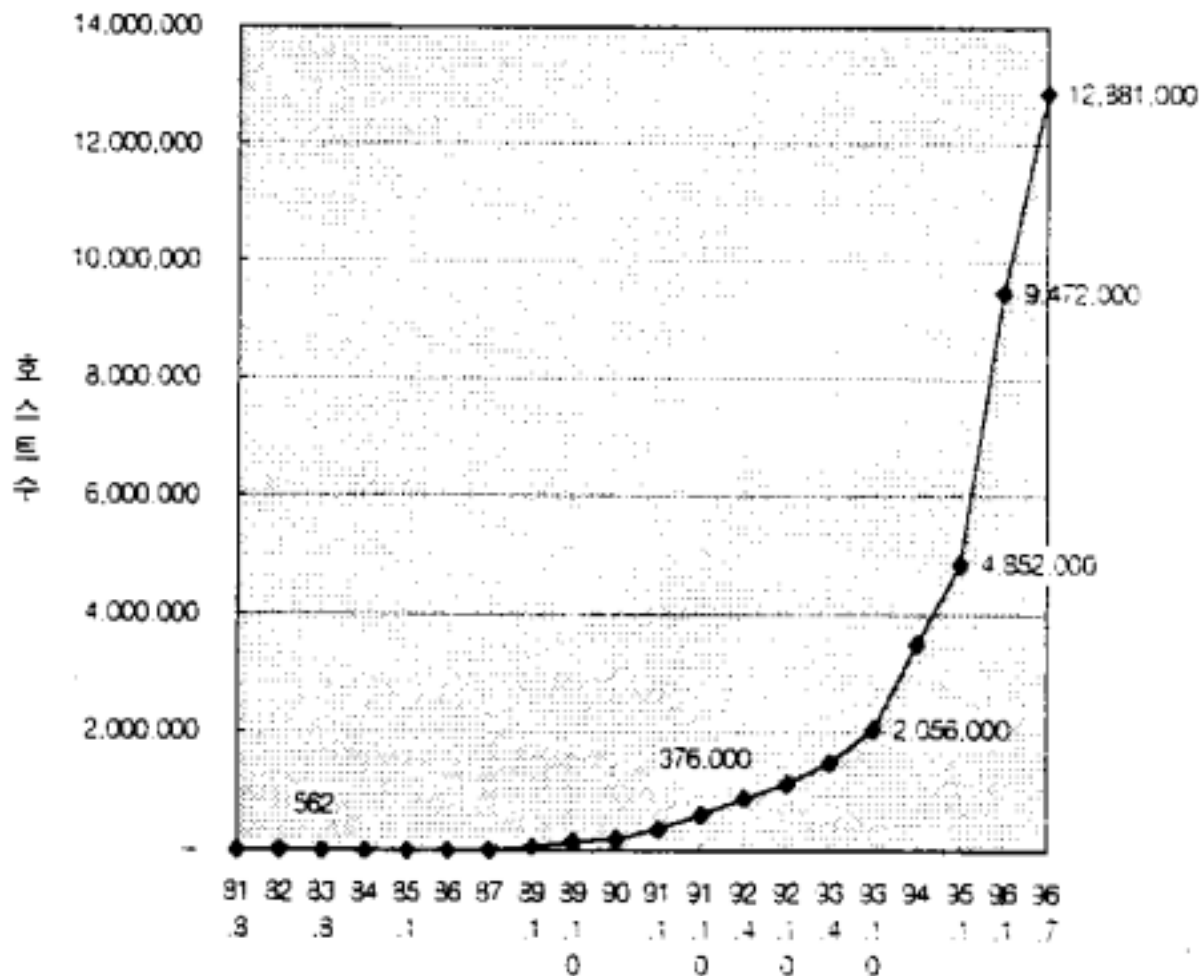
를 만들 수 있다. 현재 일년에 두 번 Network Wizards가 Internet Domain Survey를 발표하고 있는데 그 결과를 보면 지수함수적으로 호스트수가 증가하고 있음을 알 수 있다.7)

한편 Internet Domain Survey의 통계에는 일반적으로 정보보안을 위해 설치한 Firewall

<표 3> 인터넷의 호스트수와 도메인



<그림 3> 인터넷 접속 호스트(Host)의 증가



을 거쳐 DNS에 등록된 것이기 때문에 데이터가 충분하다고 볼 수는 없다. 또한 개인이 다이얼업 방식으로 IP접속을 하는 경우에 어드레스를 동적으로 할당하기 때문에 개인의 통계는 반영되지 않았다.

Internet Domain Survey 통계로부터 각각 최상위 단계 도메인별로 데이터를 보면 다음의 <표 3>과 같다. 여기서 최초의 6개 최상위 도메인은 미국에서 주로 사용된 것이지만 미국이외의 지역에서도 사용되고 있다. 여기서 미국의 인터넷 상업적 활용은 가속화되어 회사들이 등록된 COM이 급속히 증가하고 있으며 현재 90%를 차지하고 있음이 주지의 사실이다.8) 한편 인터넷 호스트의 각국 별 통계는 <표 3>과 같으며 우리나라는 1996년 7월 현재 kr 도메인으로는 25위 국가 순위는 19위로 나타나 있다.9)

#### 5. 최근 인터넷 프로토콜과 정보기술

##### 1) 새로운 프로토콜 도입의 필요

현재 사용하고 있는 IP는 REC791에 규정되어 있는 버전번호 4인 프로토콜이다. 현재 IP는 IPv4로 지칭되며 IPv4는 데이터그램

<표 4> 국별 도메인 별 인터넷 순위

순위	도메인	내 용	호스트 수
1	com	미국/기업이 상업적 활용	3,323,647
2	edu	미국/교육기관	2,114,851
3	net	미국/네트워크	1,232,902
4	uk	영 국	579,492
5	de	독 일	548,168
6	jp	일 본	469,427
7	us	미 국	432,727
8	mil	미국/군사	431,939
9	ca	캐나다	424,356
10	au	호 주	397,460
11	gov	미국/정부기관	362,065
12	org	미국/조직과 단체	327,148
13	fi	핀란드	277,207
14	nl	네덜란드	214,704
15	fr	프랑스	189,786
16	se	스웨덴	186,312
17	no	노르웨이	120,780
18	it	이태리	113,776
19	ch	스위스	102,691
20	za	남아프리카	83,349
21	nz	뉴질랜드	77,886
22	dk	덴마크	76,955
23	at	오스트리아	71,090
24	es	스페인	62,447
25	kr	한 국	47,973
26	br	브라질	46,854
27	be	벨기에	43,311
28	il	이스라엘	39,611
29	pl	폴란드	38,432
30	sg	싱가포르	38,376

(Datagram) 통신방식인데 통신의 이전에 우선 논리적인 통신로를 설정을 수행하는 프로토콜이다. IPv4는 32 비트(Bit)의 길이를 갖고 있는 IP 어드레스로 노드(Node)를 식별한다. IP 어드레스는 네트워크 번호와 호스트 번호로 구성되어 있고 A클래스(Class)로부터 C클래스(Class)로 분류된다.

IP 어드레스는 고정길이가 있기 때문에 표현가능한 네트워크 수와 호스트 수는 한정되어 있다. 또한 IP 데이터그램(Datagram)의 경로 제어 때문에 라우터(Router)는 경로 제어 테이블을 갖고 있어야 한다. 이상 IPv4의 문제점을 요약하면 다음과 같다.

첫째 어드레스 공간이 부족하다. 특히 B클래스(Class)의 공간이 현재 고갈되었다.

둘째 경로제어 테이블이 폭발적으로 증대하고 있다. 이것은 IP 어드레스의 길이가 원인일뿐만 아니라 IP 어드레스를 할당하는 방식도 문제이다. 결국 이상의 문제는 새로운 요구에 서비스가 즉시 대응할수 없는 것이다. 새로운 요구를 정리하면 호스트(HOST)의 이동을 지원해 주고, 효율이 높은 멀티캐스팅(Multicasting)의 적용, 리얼타임(Real Time) 통신 및 Flag and Flag 등이 있다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 1992년에 IAB(Internet Architecture Board)는 IPv7이라는 새로운 프로토콜을 제안하였다. IETF(Internet Engineering Task Force)는 IPv4에 대비하여 차세대 IP를 IPng(IP Next Generation)이라고 지칭하고 있다. IPng가 추구하는 기본 원칙은 다음과 같다.

첫째 구조적 단순성(Architectural Simplicity)을 지향한다.

둘째 복수의 상위 프로토콜을 지원한다.(Open Protocol to Bind Them All)

셋째 장기간 활용이 가능하도록 한다.(Live Long)

넷째 계속 프로토콜을 발전시킨다.(Live Long and Prosper)

다섯째 통제를 위주로 하지 않고 상호 협력을 중시한다.(Co-operative Anarchy)

## 2) 인터넷 정보기술

### (1) 쌍방향 커뮤니케이션과 멀티미디어

지금까지 인터넷은 전자메일, FTP, News Group, 및 WWW 등의 기술이 대표적이며 서버(Server)에 축적된 정보를 검색하는 것이 일반적인 통신방법이었다. 그러나 최근 인터넷에 활용되고 있는 정보기술은 실시간(Real Time)과 쌍방향 커뮤니케이션 형태로 변화·발전해 가고 있다. 예를 들면 IRC(Internet Relay Chat)와 MUD(Multi User Dungeons) 등 쌍방향 통신을 활용한 시스템이 있다.

최근 인터넷 전화가 등장하여 모뎀으로 상호 접속하여 통신이 가능하게 되었으며 이러한 인터넷 전화 접속 서비스의 형태는 여러 가지 아키텍처가 발표되었다. 한편 비디오 영화를 실시간(Real Time)을 볼 수 있을 뿐아니라 간편한 화상회의 시스템도 개발되었다. 코넬 대학에서 개발된 CU-SeeMe는 인터넷 상에서 비디오를 볼 수 있는 기술인데 이것은 샌프란시스코사의 White Pine Soft사에게 기술을 판매하여 라이선스를 동사가 보유하고 있다. 한편 1995년 10월 말에는 Connectix사가 QunickCam을 사용한 비디오 회의 시스템인 VideoPhone을 발매하였다.

이와 같이 새로운 응용소프트웨어를 사용한 사람들이 증가함에 따라 정보축적형 서비스에서 실시간형(Real Time) 서비스로 변화하고 있음을 알 수 있다. 그러나 실시간형으로 완전히 대체되는 것이 아니고 두 가지 형태의 서비스는 공존할 것이다.

한편 축적형 통신방식도 변화를 하고 있는데 WWW에서는 외부 Viewer라 부르는 소프트웨어를 사용하여 포맷(Format)



화된 데이터를 사용할 수 있다. 비교적 적은 사이즈인 JPEG과 상대적으로 큰 파일인 비디오와 음성 파일은 시간이 오래 걸려 사용자가 실제적으로 활용하는데 어려움이 많았지만 ProgressiveNetworks사의 RealAudio가 이 문제를 해결하였다. 이것을 적용한 것이 인터넷 라디오이고 다음 음성을 기다리는 시간이 거의 걸리지 않기 때문에 연속적으로 음성을 듣는 것이 가능하다. 최근 RealAudio를 사용하여 음성 정보를 제공하는 기업이 증가하고 사용자 역시 급격히 증가하고 있다. 한편 XingTechnology사의 Stream Works와 VDOnet사의 VDOlive는 음성뿐만 아니라 칼라화면을 제공해 줄 수 있기 때문에 TV와 같은 기능을 하는 시스템이다. 더욱이 최근 3차원 그래픽 어플리케이션으로 VRML (Virtual Reality Modeling Language)<sup>10</sup>의 실용화가 급격히 진전되고 있다. 또한 CD-ROM 타이틀을 재생하는데 활용되는 Shockwave는 음성이 지원되면서 애니메이션으로 동작하며 상호작용을 지원해 준다.

선 마이크로 시스템(Sun microsystems)의 자바(Java)는 홈페이지에 동화상을 실현시킬 수 있을 뿐아니라 하드웨어 환경에 영향을 거의 받지 않기 때문에 인터넷 상에서 다른 사이트와 정보자원을 공유하는 것이 가능하다. 자바(Java)를 작성하는 프로그램을 자바 애플릿 (Java Applet)이라고 하는데 이것을 실행하면 브라우저(Browser)에서 프로그램이 동작한다.

## (2) 이동체 통신과 인공위성

인터넷 서비스 프로바이더 (ISP: internet Service Provider), 전화회사, CATV 회사 등이 인터넷에 접속하고자 하면 전용선 또는 공중망과 같은 유선망이 보편적이었다. 인터넷의 사용자 수가 폭발적으로 증가하는 것처럼 무선통신 가입자도 급격히 증가하고 있다. 무선망을 활용한 인터넷 서비스의 증가가 예상됨에 따라 새롭게 부상하고 있는 것이 인공위성을 이용한 데이터 회선으로 인터넷 서비스를 제공하는 것이다. 위성은 넓은 대역폭을 갖고 있기 때문에 지상의 유선망보다 속도가 빠를 뿐 아니라 비용도 절감될 수 절감될 수 있다는 장점을 갖고 있다. 예를 들면 일반 전화선의 경우에는 속도가 수십에서 수백 Kbps 정도이고 전용선 T1도 1.544Mbps에 불과하지만 현재 위성의 경우에는 3040Mbps의 고속 전송이 가능하다. 또한 인공위성은 동시에 다수의 사람에게 송신하는 것이 용이하다.

지상에 있는 유선망의 경우에는 흘러 다니는 데이터량이 증가할수록 회선수가 증가되어 통신비용이 증가되고 있는데 반해 인공위성은 초기의 투자비용이 많이 들지만 어느 규모 이상의 사용자 수를 확보하면 1인당 통신비용이 유선망보다 낮아진다. 따라서 위성을 사용한 데이터 방송의 경우 사용자가 부담하는 통신비가 아주 낮아진다.

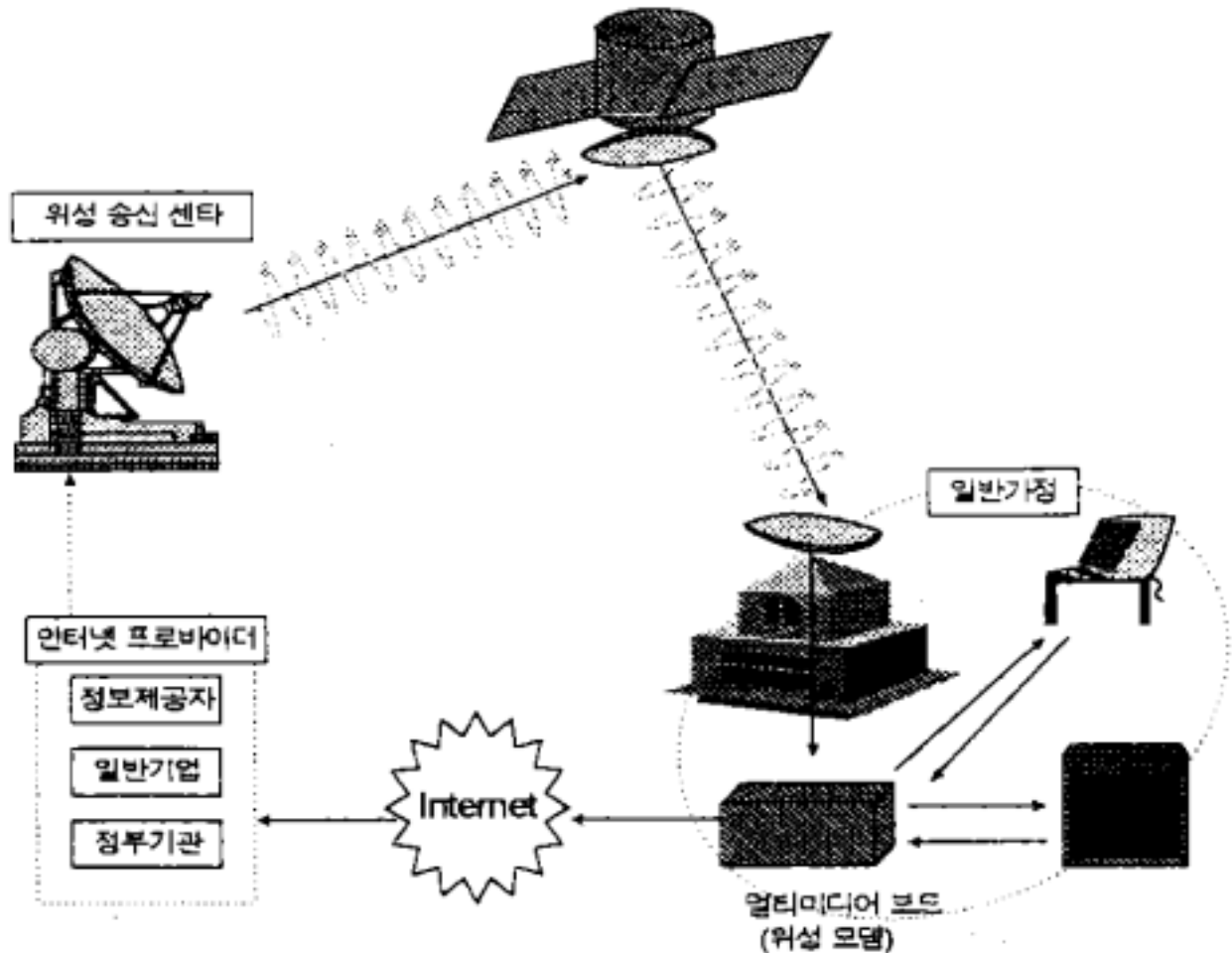
그런데 현시점에서는 위성을 사용한 데이터의 송신은 정보를 송신하는 측에서 일방적으로 정보를 전달하고 있다. 이것을 극복하기 위하여 데이터는 인공위성에서 송신하지만 수신자가 데이터를 송신하는 것은 지상의 유선망을 활용하는 방식으로 인터넷 환경을 고려하고 있다.

PerfectTV에 참여하고 있는 일본 이미지 커뮤니케이션 (JIC: Japan Image Communication)은 1996년 10월부터 시험적으로 인터넷 접속서비스를 하고 있다. 이용자는 지상의 유선망과 연결된 JIC에 접속하여 홈페이지에 접근할 수 있다. 한편 이용자가 보내온 데이터는 JIC 서버에 축적한 후에 JIC가 보유한 위성채널을 경유하여 이용자에게 송신할 수 있다. 송신된 데이터는 이용자의 퍼스널 컴퓨터에 저장된다. Perfect TV의 가정용 수신 단말기는 전화선과 같은 유선망과 연계를 전제로 하기 때문에 사용자는 가정용 단말기와 퍼스널 컴퓨터를 연결시키는 전용 수신 노드가 필요하다. 또한 JIC는 1997년 상반기에 위성 디지털방송을 이용한 인터넷 TV 방송을 개시하고자 한다.

위성에서 활용되는 디지털 방송의 전파와 함께 인터넷 표준언어인 HTML을 사용한 홈페이지 데이터가 가정에 전송되어 사용자의 시스템의 저장되기 때문에 사용자는 TV를 시청하면서 홈페이지를 검색할 수 있다.

미국에서 디지털 위성방송사인 Views Electronic사는 위성을 통해 소프트웨어와 기업용 뉴스의 송신 및 교육용 영상 등을 전송하는데 인터넷과 연결하여 활용하고 있다. 그렇지만 위성과 인터넷의 연결은 해결되어야 할 사항

<그림 4>위성을 이용한 인터넷 서비스



이 많다. 첫째는 정보보안의 문제이고 둘째는 대용량의 정보를 송신하는 주체가 늘어남에 따라 사용자들은 혼란에 빠질 수 있다는 것이다. 이러한 장벽에도 불구하고 인공위성이 인터넷으로 연결된다면 통신의 질이 높아짐과 동시에 통신비용을 절감할 수 있으므로 앞으로 위성은 인터넷의 주용 하부구조가 될 것이다.

휴대전화에서 인터넷으로 PPP접속을 하는 데는 디지털 휴대전화 접속용 카드가 제품화되어 있다. 전화회선으로부터 PPP접속을 하여 인터넷으로 전달된 전자우편을 검색할 수 있으며 한편 WWW서버(Server)를 유지 보수하는 것이 가능하게 되었다. 한편 휴대전화와 같이 무선모뎀을 이용하여 인터넷으로 연결할 수 있다. 미국의 SkyTel사는 WWW로부터 직접 휴대용 컴퓨터로 데이터를 송신하는 시스템을 개발하였고 사용 방법은 SkyTel의 개인번호(Personal ID Number)를 입력하여 해당 메시지를 전송하는 간편한 방식을 채택하였다.

### (3) 인터넷 보안 기술

초기의 인터넷은 과학기술자의 정보 교환으로 활용되었기 때문에 자유로운 통신과 정보의 공유가 무엇보다도 우선시 되었다. 그러나 인터넷의 상업적인 활용이 폭발적으로 증가함에 따라 실제거래의 안정성을 보장해 주는 것이 필요하게 되었으며 온라인 거래에서 암호화와 인증기술을 필요로 하게 되었다. 인터넷의 기본적인 모델은 인터넷에 접속하고 있는 컴퓨터간의 직접적인 통신을 염두에 두었다. 즉 연결성을 전제로 하기 때문에 조직의 LAN이 인터넷에 접속된다면 전세계적으로 연결되기 때문에 인터넷의 불법침입자로부터 침해를 받을 가능성이 많다.

조직의 내부와 외부가 연결되는 곳에 정보의 벽을 설치하여 내부의 컴퓨터의 안전을 보장하자는 사고에서 방화벽(FireWall)을 생각하게 되었다. 방화벽(FireWall)은 시스템의 안정성과 편의성이란 상호배타적(Trade-off)인 목적을 달성해야 하는 어려움이 있으며 조직내의 시스템이 목표에 따라 그 기능을 결정하면 된다.

방화벽(FireWall)은 단일제품과 기술을 지칭하는 것이 아니고 여러 가지 기술이 모여 네트워크의 안정성을 실현하는 것이다. 정보 보안에서는 단일 시스템만의 부분적인 보안만 초점을 두어서는 안되고 정보제공자(IP: Informator Provider)로부터 접속단계 뿐만 아니라 자신의 응용프로그램 레벨과 오퍼레이션까지 인터넷의에 연결된 것은 모두 고려해야 한다. 따라서 방화벽(FireWall)을 구축하는데 있어서 반드시 네트워크 전체에 대한 설계가 선행되어야 한다. 방화벽(FireWall)의 구성하는 하드웨어는 라우터(Router), 게이트웨이(Gateway) 및 서비스 호스트(Host)시스템을 들 수 있다.

방화벽(FireWall)에서 패킷 필터링(Packet Filtering)은 IP 패킷의 통과를 허가하거나 금지시키는 역할을 수행하는 것으로서 발신지의 어드레스, 포트번호, 수신처 어드레스 및 포트번호를 검사하여 통과여부를 결정한다. 현재 패킷 필터링(Packet Filtering)은 유연한 설정이 가능한 응용프로그램이 계속 등장하고 있다.

응용프로그램 게이트웨이 형태의 방화벽(FireWall)은 상위층의 중계 서비스를 제공하는 방식의 방화벽(FireWall)이다. 예를 들면 Telnet나 ETP서비스의 보안에 관련이 있다. 응용프로그램 형태의 방화벽(FireWall)의 경우에는 IP 패킷을 직접 중계하지 않기 때문에 패킷 레벨의 침입자는 제어할 수 없다.

일상화되어 가고 있는 인터넷 전자메일에서 보안기술은 암호화에 의해 이루어지며 PGP(Pretty Good Privacy)와 PEM(Privacy Enhanced Mail)이 보급되고 있다. 또한 전자 메일에 사용하고 있는 암호화 기술로써 미국 정부가 표준으로 채용하고 있는 DES<sup>11)</sup>가 대표적이다 송신자나 수신자 모두 공통으로 비밀키를 사용하고 있다. 한편 RSA<sup>12)</sup>로 대표되는 비대칭 공개키 방식이 있다.

## 6. 결론: 인터넷 상의 가상공간의 혁명

인터넷을 기반으로 한 가상공간의 혁명이 논의되고 있다. 현재까지 나타나고 있는 혁명의 진행과정과 조짐을 볼 때 변화는 지엽적인 변화가 아니고 사회 전체적 아니 전세계적인 변화를 가져올 것이다. 과거 산업 혁명기를 한번 상기해 보자. 1781년 발명가 제임스 왓트의 증기기관의 발명이 도화선이 되었던 영국의 산업혁명은 일류사회에 일찍이 없던 대대적인 변화를 가져왔다. 산업혁명 이전에 존재하고 있었던 사회조직을 근본적으로 바꾸어 놓게 되었다. 구체적으로 농촌의 농부가 도시의 공장근로자로 신분이 변화했으며 직장이라는 새로운 조직 생활이 시작되었다. 산업혁명은 당시의 세계적인 과학기술의 중심지가 되었던 프랑스와 영국을 거쳐 순차적으로 유럽의 각국으로 확산되었다. 이와 같이 산업혁명이 각국을 경유하여 순차적으로 진행해온데 반하여 가상공간의 혁명은 전세계에서 동시다발적으로 진행될 것이 예견되고 있다.

이제 다시 한번 역사적인 혁명기를 우리는 맞게 된다. 이른바 과거 산업혁명에 비유할 만한 큰 변화의 물결이 다가오고 있다. 인터넷에 등장한 가상기업의 업종은 다양하다. 크게 보면 기존산업을 가상산업으로 변화시켜 가는 유희와 새로운 신규로 가상산업이 형성되는 것으로 구분할 수 있을 것이다. 향후 산업구조의 재편이 예상되며 기업간의 제휴와 경쟁이 더욱 유연성을 갖게 될 것으로 내다 보고 있다. 본 고 이후 향후 인류사에 새롭게 등장한 인터넷과 가상공간의 실체를 파악하기 위하여 다음과 같이 연속하여 집필하고자 한다.

### ◆ 인터넷의 딜레마: '97. 6

- 1) 국경은 깨졌다
- 2) 국제 무역의 혼돈
- 3) 정부기능의 모순
- 4) 인터넷 관련 조세

### ◆ 인터넷을 기반으로 한 가상산업: '97. 7

- 1) 네트워크 산업구조
- 2) 가상공간, 가상기업, 가상산업의 개념
- 3) 산업구조의 변화

- (1) 기존 산업구조의 변화
- (2) 새로운 산업의 생성

◆ 인터넷 기반의 가치연쇄모형(Value Chain Model) : '97. 8

- 1) 가치연쇄모형
  - (1) 고전적 가치연쇄 모형
  - (2) 가상적 가치연쇄 모형
- 2) 공급자 지향적 모형
- 3) 수요자 지향적 모형
- 4) 내부 연계 모형

◆ 인터넷 활용에 관한 실증적 조사: '97. 9

- 1) 인터넷 활용의 이점
- 2) 실증적 조사
  - (1) 제조업
  - (2) 유통업
  - (3) 언론
  - (4) 광고
  - (5) 정부
  - (6) 물류
- 3) 연구개발에 벤치마킹 적용

◆ 인터넷 기반의 기술혁신 체제: '97. 10

【주】

- 1) Al Gore, Global Information Infrastructure: Agenda for Cooperation, US Gov't Printing office, 1995. 2.

- 2) X.25는 컴퓨터를 공중데이터에 접속하여 신뢰성이 높은 데이터 전송을 가능하게 하는 프로토콜로서 CCITT가 권고하고 있다.
- 3) 이것은 AUP(Acceptable Use Policy)라 한다.
- 4) `ftp://ftp.cs.wisc.edu/connectivity_table/`
- 5) UUCP는 Unix to Unix Copy Program의 약자로써 모뎀에 접속된 2대의 UNIX의 머신상에 파일을 복사하기 위한 프로그램이다.
- 6) DNS는 IP어드레스와 도메인 명이 연결되어 있는 분산데이터베이스의 일종이다.
- 7) `http://www.nw.com/`
- 8) `ftp://rs.internic.net/netinfo/domain_info.txt`
- 9) `http://www.nw.com/`
- 10) VRML(Virtual Reality Modeling Language)은 인터넷 상에서 3차원세계를 가상현실을 구현하는 언어이다.
- 11) DES(Data Encryption Standard)는 미국 정부가 표준으로 채택하고 있는 암호로써 전체의 길이가 64비트이다.
- 12) 개발자인 R.Rivest, A.Shamir, L.Adleman의 이름 첫 글자로 RSA가 이름이 만들어 졌으며 RSA Data Security사가 지적 소유권을 보유하고 있다.

【참고문헌】

- 1) Al Gore, Global Information Infrastructure: Agenda for Cooperation, US Gov't Printing office, 1995. 2.
- 2) Cronin M. J., Doing business on the internet, Van Nostrand Reinhold, 1994
- 3) `ftp://ftp.cs.wisc.edu/connectivity_table/`
- 4) `http://www.nw.com/`
- 5) `ftp://rs.internic.net/netinfo/domain_info.txt`