

## 초 점 기 획

## &lt;3&gt; 인터넷 기반의 패러다임 이전과 국가혁신시스템

## 목차

- I . 개요
- II . 패러다임의 변화
- III . 패러다임의 변화의 주체인 인터넷
- IV . 정보전달의 새로운 형태
- V . 새로운 혁신을 가져오는 인터넷
- VI . 수렴이론
- VII . 아시아 각국의 정보통신산업과 국가혁신시스템에 주는 의미
- VIII . 국가제도와 네트워크 기반의 혁신시스템
- IX . 결론

Martin Fransman

University of Edinburgh

황보열 번역

지표통계분석팀, 선임연구원

## I . 개요

본 논문은 두가지 질문에서 출발하고 있다. 첫 번째 질문은 인터넷과 멀티미디어가 서로 만나는 것은 새로운 패러다임의 변화를 가져오는지 여부이고 두 번째 질문은 인터넷이 새로운 패러다임의 변화를 가져온다면 아시아의 국가혁신시스템에 주는 시사점이 무엇인가를 알아보는 것이다.

## II . 패러다임의 변화

정보화 혁명은 약 반세기 전에 시작되었고 혁명의 근간이 되는 대부분의 기술혁신은 20년전에 이루어졌다.

예를 들면 트랜지스터는 1947년, 통합회로(Integrated Circuit)는 1959년, 광섬유는 1970년, DRAM 기술은 1970년, 마이크로 프로세스는 1971년 그리고 PC는 1975년에 각각 발명되었다. 1990년에는 인터넷과 멀티미디어에 의하여 새로운 변화에 대한 뚜렷한 증거들이 발견되고 있는데 이것은 수렴(Conver-gence)으로 설명될 수 있다. 수렴(convergence)이론이 정밀한 이론으로 자리를 잡기 위한 가설 검증이 지금 진행 중에 있다. 새롭게 나타나고 있는 현

상을 조사해 보면 1990년대에 명확한 패러다임의 변화를 알 수 있다. 돌이켜 보면 인터넷의 대부라고 하는 Vinton Cerf는 IP0라는 인터넷 프로토콜(이것은 향후 TCP/IP로 발전한다)을 만들었다. 이때에는 TCP/IP가 아직 월드와이드웹(WWW: World Wide Web)을 영두에 두지는 않았다. 1976과 1982년 사이에 Cerf는 인터넷의 초창기 형태인 미국 국방성 DARPA 프로젝트에 책임자로 참여하였다. 그 후 Cerf는 인터넷 관련 기술개발 조직인 인터넷 소사이어티(Internet Society)의 의장으로 취임하였다. 현재 Cerf는 통신 회사인 MCI의 부회장으로 근무하고 있다.

Cerf는 인터넷의 전신인 DARPA 국방 통신망의 개발에서 기본적인 설계를 결정하는 일을 담당하였다. 당시만 해도 Cerf는 자신이 네트워크를 디자인했던 원칙들이 광범위하게 응용될지는 몰랐다. Cerf는 1977년 연구프로젝트를 추진하면서 128개 이상 네트워크를 갖지 못할 것으로 생각했지만 1996년에는 50,000개의 네트워크를 갖고 있다.

Cerf와 공동연구자들은 자신이 연구하고 있는 것이 정보통신의 기본을 변화시키는 혁신이라고 인식한 것을 1989년과 1991년 사이의 인터뷰에서 알 수 있다. 그를 인터뷰한 내용은 다음과 같다.

"우리는 1988년 무렵에 비로서 인터넷이 지수함수적으로 성장한다는 것을 알았다. 연구를 처음 시작했을 당시만 해도 인터넷의 성장에 대해서는 전혀 몰랐다. 내가 무역전시회에서 어떤 코너에서 값비싼 통신망을 전시하는 것을 보고 커다란 변화가 있다는 것을 알았다. 그 후 2년 후에 최초의 인터넷 상용서비스 회사가 등장했으며 이것은 향후 엄청난 변화를 가져오는 전주곡임을 알아차릴 수 있었다."

초기 인터넷 프로토콜의 혁신이 가져온 예기치 못한 결과는 다른 정보기술분야에서도 유사한 사례를 볼 수 있다. 예를 들면 트랜지스터를 발견한 사람들은 그것이 통신에만 이용되지 소비자를 위한 제품에는 유용하지 않을 것으로 생각했다. 한편 마이크로프로세스(Microprocess)를 발명한 Ted Hoff는 이것의 활용은 오직 계산기와 교통신호에만 활용될 것으로 생각했다. 그러나 Cerf는 인터넷에 대해서는 좀더 적극적인 생각을 했다.

"이것에 대해 참 말하기가 쉽지 않다. 패킷스위칭(Packet Switching)네트워크(전화선 방식인 Circuit switching의 반대 개념)에 대하여 많은 사람들은 이 방식이 좋은 것이라고 생각하지 않았다. AT&T에서는 패킷 방식을 개발하는 우리가 미쳤다고 생각했다. 다른 사람들은 상호작용적(Interactive)인 컴퓨팅은 전혀 생각하지 않고 있다. 이러한 생각들은 ARPANET에 참여하는 여러 컴퓨터 과학자들에게 환영을 받지 못하였다. 즉 네트워크 환경은 캠퍼스 내에서 과학자들의 네트워크 독점은 깨졌고, 자신들의 지역에 기반을 두고 있는 컴퓨터 센터의 연구 자금이 외부로 흘러 갈 것이 명확했기 때문에 과학자들은 전혀 반길만 한 것이 되지 못하였다.

1990년 초반의 패러다임의 변화는 마이크로 소프트사 빌게이츠의 대응을 보면 좀더 자세히 알 수 있다. 1993년 1월에 웹브라우저<sup>1)</sup>의 전신인 모자이크(Mosaic)가 일리노이 대학(University of Illinois)을 중심으로 소개되었고 1994년 4월에 Netscape Communication Corp의 전신인 Mosaic Communication 사가 설립되었다.

당시에 마이크로소프트사의 빌게이츠는 윈도우 95(1995년 4월 24일에 시판)의 개발에만 전념하고 있었지 인터넷에 투자를 하지는 않았다. 1995년 중반이 되어서야 비로서 마이크로소프트사는 네트워크 컴퓨팅의 중요성을 알게 되었다. 1994년 10월 빌게이츠는 마이크로소프트사에 의한 네트워크 컴퓨팅을 고려한 "Sea Change"라고 이름을 붙인 비망록을 작성하였다. 그보다 앞서 1993년 빌게이츠는 마이크로 네트워크로 발전시키기 위한 온라인 서비스

체제를 확립하고자 했다. 그러나 빌게이츠는 인터넷을 생각하지 않고 마이크로 소프트사를 중심으로 네트워크를 추진하고자 하였다.

1995년 중반에서야 비로소 빌게이츠는 마이크로 소프트사가 인터넷 환경에서는 정말 별볼일 없는 존재라고 인식하였다. 빌게이츠는 다음과 같이 술회하고 있다.

"나는 인터넷이 정말 세계를 뒤덮게 될지는 몰랐다. 그 당시 당신이 나에게 TV광고가 URL<sup>2)</sup>을 통해 진행된다고 이야기한다면 나는 그냥 비웃음을 보낼 것이다."

1995년 가을에 약 2000만 명의 사람들이 마이크로소프트사 제품을 사용하지 않고 인터넷에 접속하였으며 1995년 5월 23일 선(SUN)사의 자바 언어(Java Language)가 발표되었다. 자바 언어는 플랫폼에 독립적인 아키텍처<sup>3)</sup>를 갖고 있어서 마이크로소프트사를 위협하기에 이르렀다.

### III. 패러다임 변화의 주체인 인터넷

본 고에서는 인터넷에 관한 여러 논의 가운데 컴퓨팅, 데이터 전송, 혁신, 수렴(Convergence)이라는 4가지 관점에서 파악하고자 한다. 인터넷이 미친 최초의 영향은 컴퓨팅 분야이다. 여기서 네트워크는 개별 컴퓨터를 합쳐 놓은 것 보다 큰 개념으로 파악해야 한다. 네트워크의 특성을 글로벌한 World Wide Web에서 제공하고 있는 기능을 살펴보면 알 수 있을 것이다. 여기서 새로운 신조어들이 만들어지는데 IBM의 Lou Gerstner는 '네트워크 중심의 컴퓨팅(Network-centric the Computing)'이라는 말을 사용하였고 선(SUN)사는 '네트워크는 컴퓨터이다(Network is the Computer)'라는 말을 하였다. 네트워크 컴퓨팅 시대에서는 단독 PC(Stand-alone PC)시대와 질적으로 다르다는 것이 명확해 진다. 인터넷은 그물처럼 전세계에 연결되어 있기 때문에 정보를 전달하는데 가격이 저렴하고 매우 효율적이다.

### IV. 정보전달의 새로운 형태

인터넷이 컴퓨팅에 너무 초점을 주고 있기 때문에 상대적으로 정보를 전달하는 효율성을 간과하고 있는 느낌이 든다. 인터넷의 정보전달 방법은 기존의 공중스위칭망 (PSTN: Public Switched Telecommunication Network)과 ISDN(Integrated Service Digital Network)과는 다른 방식을 취하고 있다. 즉 PSTN과 같은 전통적인 네트워크는 송신자와 수신자 사이의 회선이 설정되어야 하는 서킷 스위칭(Circuit Switching)방식을 취하고 있지만 인터넷은 서버와 라우터를 통하여 데이터가 전송되는 패킷(Packet Switching)방식을 사용하고 있다. 이러한 두 가지 전송방법은 그 사용 목적이 각각 다르다. 공중망(PSTN) 방식은 주로 음성을 전달하는데 사용되는 반면 인터넷은 데이터 전송을 위해 개발되었다.

디지털 기술의 발전으로 인터넷은 음성, 문자, 데이터, 이미지 그리고 비디오 등과 같은 다양한 형태의 정보를 디지털 시그널로 변환시킬 수 있다. 이제 데이터 네트워크와 전화 네트워크가 서로 경쟁하는 시대로 접어들게 되었다. 즉 인터넷 음성서비스(VoI : Voice on Internet)의 사례를 보면 기존 전화회사와 새로운 인터넷 서비스회사간의 경쟁이 임박했음을 잘 알 수 있다. 최초의 인터넷 음성서비스(VoI)는 1995년 초 Vocaltec이 개발한 소프트웨어에 기반을 두고 있으며 점차 서비스의 질이 향상되고 있다. 한편 1997년 3월 인터넷을 기반으로 한 독립적인 전화 회사인 Global Link사가 출범하게 되었고 인터넷 서비스 제공자(ISP : Internet Service Provider)인 Global Link사를 통하면 이제 PC를 갖추지 않고도 사용자는 전화기만으로 통신할 수 있게 되었다.

인터넷을 활용한 통신비용은 일반 전화요금보다 훨씬 저렴하다. 또한 세금이 낮아 인터넷을 활용한 인터넷 음성서비스(VoI)와 비디오 회의와 같은 서비스의 성장을 촉진하고 있다. 이

것은 또한 원가에 추가로 부담하던 국제전화관세가 포함된 요금 산정 방식을 뒤흔들어 놓기에 이르렀다. 컨설턴트인 Booze All an은 인터넷을 통한 홈뱅킹이 은행망을 활용하는 것보다 훨씬 싸다고 이야기한다. 사실 새로운 통신수단으로서 인터넷이 기존 통신사업을 창조적으로 파괴시키고 있다. 이것은 PC가 컴퓨팅 산업을 변화시키고 있는 것과 같은 비슷한 양상을 갖는다.

더욱이 인터넷은 새로운 통신망으로서 기능을 수행할 뿐 아니라 비디오 소프트웨어와 서버의 개발로 최근 디지털이 진행되고 있는 방송의 기능을 담당할 수 있다. 이제 그 동안 익숙해왔던 전통적인 방식의 방송, 뉴스 등은 모두 인터넷상에서 가능해졌다. 한편 기존의 방송 시스템에는 없었던 메모리와 프로세스 기술을 활용한 지능을 갖춘 서비스를 할 수 있게 되었다. 예를 들어 Pointcast사가 제안한 서비스로서 사용자는 자신이 원하는 뉴스만을 받을 수 있는 맞춤형 뉴스 서비스 시대를 열었다.

인터넷을 응용하는 사례는 이제 여러 분야에서 찾을 수 있고 일반화되고 있다. 인터넷은 Push Technology의 대표적인 유형이 되었다. 한편 일부에서는 Push Technology는 사용자를 적극적인 정보검색자가 아닌 수동적으로 정보를 받기만 하는 사람으로 전락시키는 위험이 있다고 지적하고 있다.

그렇지만 인터넷과 방송은 서로 경쟁하는 관계만은 아니고 상호 의존적이고 보완적인 측면이 있다. 예를 들어 방송회사는 BSkyB사와 British Telecom사의 전략적 동맹을 보면 명확해진다. BSkyB사는 사용자가 전화선을 통해 모뎀으로 접속하여 아날로그 신호는 디지털 신호로 변환하는 것이 가능해 짐에 따라 음악과, 스포츠 및 웹으로 방송을 하게 되었다. 인터넷, 통신, 방송 네트워크 등 사이에서 수렴(Convergence)이라는 개념은 컴퓨팅 산업과 인터넷 엔터테인먼트 산업에서 중요한 의미를 갖고 있다.

한 가지 예를 들면 컴퓨터 회사와 TV회사 간에 있어서 전쟁을 치르고 있다. 컴퓨터와 TV를 제작하는 데 서로 다른 공정을 갖고 있지만 사실 인터넷 엔터테인먼트를 겨냥하고 있으며 누가 주도권을 잡는가가 매우 중요하다.

Web 페이지가 디지털 위성과 지상망을 통해 방송을 할 수 있는 새로운 가능성이 현실화되자 TV와 컴퓨터의 전쟁은 불이 붙기 시작했다. TV가 디지털신호를 받을 수 있다고 하더라도 PC는 상호작용적(Interactive)이고 TV에 없던 메모리를 갖고 있다. 이것은 마이크로소프트사와 인텔과 같은 주도적인 컴퓨터 회사에게 새로운 기회를 주는 계기가 되었으며 인터넷에서 강력한 선도자의 역할을 수행하게 됨을 암시하고 있다. 결국 PC는 더욱 확산될 추세이다. 마이크로소프트사는 이 기회를 포착하기 위하여 두 가지 전략을 수립하였다. 첫 번째 전략은 사용자 친밀성(user-friendly)을 확보하는 것이다. 사용자가 인터넷에 접속하고 전자우편을 보낼 수 있는 웹 기능을 내장한 저렴한 TV를 개발하는 것이다. 이 전략은 Web TV를 개발을 통해 인터넷과 TV를 연계시키는 것이다. 두 번째 전략은 PC의 기능을 내장시킨 TV를 개발하는 것이다.

이른바 PCTV인 새로운 제품은 사용자가 TV에서 스포츠를 보면서 백그라운드로 관련 데이터를 분석하는 것도 가능하다.

위에서 예에서 보았듯이 패러다임의 변화라는 용어를 사용하는 것이 과장된 것은 아니다. 인터넷은 혁신에서 중요한 의미를 갖고 있다. 이것은 전통적인 정보통신 산업의 혁신과정과 인터넷에서 발견될 수 있는 혁신과정을 비교하면 잘 알 수 있을 것이다.

V. 새로운 혁신을 가져오는 인터넷

음성, 팩스, 비디오 회의, 홈쇼핑, 그리고 은행 업무 등 제반 서비스들이 통신회사 뿐만 아니라 인터넷을 통해서도 가능하게 되었다.

다음은 전통적인 정보통신산업의 혁신과정과 인터넷 중심의 혁신과정을 비교하고자 하여 인터넷이 새로운 혁신의 주체로 어떤 의미를 지니고 있는지 알아보자.

정보통신 산업에서 혁신은 정보통신회사의 R&D 실험실(예를 들면 AT&T, NTT, BT)과 정보통신장비 제조회사의 R&D 실험실(Lucent, Nortel, Ericsson, NEC)에서 이루어진다. 혁신의 과정은 대기업의 전문화된 부서의 노력의 결과이며 회사의 R&D 실험실 사이에 경쟁에 영향을 받고 있다. 여기서 혁신 자체는 순차적이다. 예를 들면 초창기 교환기의 개발은 실험실에서 먼저 시작되어 두 번째 단계인 프로토타입 개발로 진행되었으며 세 번째 단계인 현장실험을 거쳐 마지막으로 실제 소비자가 사용하는 단계이다. 통신서비스의 질을 중시했기 때문에 정보통신회사는 실제 네트워크에 투입하기 전에 가능한 신뢰성을 확보하기를 원했다. 결과적으로 새로운 장비를 활용하기에는 오랜 리드 타임이 소요되었다. 인터넷을 기존의 정보통신의 혁신과정에 나타난 특징을 비교해보면 인터넷은 최소의 비용으로 누구나 접속이 가능하도록 개방되어 있다. 더욱이 인터넷은 혁신주체가 그다지 제약을 받지 않고 자신이 연구 산출물을 인터넷에 올려놓을 수 있고 인터넷을 사용하는 수백만 사람들이 자유롭게 연구 산출물을 활용할 수 있다. 이것은 예를 들면 야후(Yahoo)와 라이코스(Lycos) 같은 검색 엔진, 넷스케이프(Netscape)나 마이크로소프트사의 익스플로어(Explore)와 같은 웹 브라우저(Browser) 및 음성 비디오 소프트웨어 등이 인터넷에 소개되고 수 많은 사람들이 무료로 활용함에 따라 인터넷의 기반기술은 더욱 확산되었다. 이것은 정보의 전송에서 거리의 제약요인을 제거함에 따라 정보를 전송하는데 비용을 대폭 줄여 놓았다. 결과적으로 소프트웨어는 인터넷을 통하여 확산될 수 있었다<sup>4)</sup>.

소프트웨어가 인터넷에 유통되면 모방과 개선의 대상이 된다. 사용자들은 소프트웨어를 수정하거나 개선을 요구할 것이다. 더욱이 소프트웨어 개발 단계의 베타 버전을 인터넷에 유통시키면 사용자들은 디버깅 작업에 참여 등을 통한 소프트웨어 개발에서 최종 단계에 참여하는 것이 된다. 인터넷상에서 '보이지 않는 손'과 같은 사실상의 협력이 이루어진다. 이른바 인터넷은 개방형 체제로서 실험실에서와 같은 양상을 가질 뿐만 아니고 동시에 진행되는 집약적인 혁신의 과정을 지원해 준다. 이것은 사용자가 새로운 제품을 채택할 여부를 가려 내는 수단이 될 수 있을 뿐 아니라 동시에 다양성을 창출하는 혁신의 과정이다. 즉 이것은 생생한 진화 과정을 위한 조건들을 창출하고 있다.

인터넷 패러다임에서 혁신사례는 인터넷 상의 라이브 비디오(Live Video)에서 볼 수 있다. 다음의 예는 혁신의 개방형 체제와 보이지 않는 손이 어떻게 작동하는지 보여 준다.

#### 1) 혁신의 목적 :

인터넷상의 라이브 비디오의 전송

#### 2) 동기 :

웹 개발자가 홈페이지를 통해 멀티미디어 정보를 제공함으로써 상호대응성을 살려 정보서비스의 질을 개선하는데 있다. 수많은 웹 페이지와 함께 상당한 잠재적인 수요가 있다.

#### 3) 제약요인 :

주요한 제약요인은 인터넷의 속도 문제이다. 일부의 소수 사용자들만 전용선과 ISDN으로 접속하고 있기 때문이다.

## 4) 혁신과정 :

Macromedia사가 CD Rom의 사실상 표준(de facto standard)인 Director를 개발하여 멀티미디어 데이터를 홈페이지에 올리게 되었다. Macromedia는 Shockwave를 개발하게 되었다.

Shockwave는 웹 페이지가 멀티미디어 데이터를 취급할 수 있지만 사용자는 메가바이트 이상의 거대한 파일을 전송하는데 오랜 시간이 소요하게 되었다. 속도의 장애를 해결하기 위해서 몇몇 회사는 미래의 Wave Software를 개발하기 시작했다. 다운로드되는 정보의 양을 최적화 하기 위하여 미래의 Wave Software는 전체 파일을 보내는 대신 재생에 걸리는 시간을 고려하여 파일을 보내는 방식이다. 그렇지만 보내는 정보의 질과 속도의 문제는 아직 상충적(Trade-off)인 관계이다.

Narrative Communications사는 이러한 문제를 해결하기 위하여 다른 방식을 채택했다. 개발된 소프트웨어는 Directo 방식을 모방하였지만 필요할 때만 다운로드를 받을 수 있도록 파일을 나누어 놓았다. 28.8kpps 모뎀에서 1Mbyte를 다운로드 받는데 약 10분이 소요되기 때문에 영화 전체를 다운로드 받는데 엄청난 시간이 걸린다는 것을 예측할 수 있다. Narrative의 소프트웨어는 약 1분 후에 화면이 작동되도록 설계했다. 이론적으로 이러한 방식은 인터넷을 통해 멀티미디어 CD-Rom에 들어 있는 내용을 전송하는 것이 효과적이다. 실제 몇몇 회사들이 어린이 교육용 CD-Rom 타이틀을 인터넷으로 전송하고 있다.

다른 접근 방법을 택하고 있는 회사들도 있다. 예를 들어 Sony와 Magnavox사의 WebTV는 28.8kpps의 모뎀으로 비디오 화면의 1/4씩 처리하도록 설계되었다. 완전한 풀 스크린의 비디오 화상을 재현하는데 걸리는 시간은 초당 24Mbyte의 데이터가 전송되어야 한다. 여기서 WebTV는 두 가지 단계를 거친다. 첫 번째 단계는 필요한 정보 전송량을 경제적으로 하기 위하여 1/4로 스크린을 축소하고 다음 두 번째 단계에서는 가용 주파 대역에 맞추어 데이터를 압축한다.

## 5) 시사점 :

Live Video의 혁신과정과 다른 산업의 혁신과정의 차이는 무엇인가? 이 질문에 대한 답변은 두 가지 점에서 해답을 찾을 수 있다. 한 가지는 여기서 상호 독립적인 혁신의 과정이 진행되고 있고 하나의 혁신은 장애와 문제를 해결하기 위한 새로운 기회를 제공하고 있다는 것이다. 다른 측면에서 볼 때 상호 독립적인 혁신 과정이 발생하고 있는네트워크 상황에서 서로 다른 성과와 작동방식으로 진행되는 몇 가지 요인 등을 제시하고 있다. 이러한 요인들을 살펴보면 다음과 같다.

정보 네트워크는 다른 혁신주체에 관한 정보를 제공해 주고 혁신주체가 필요로 하는 정보를 즉시 제공할 수 있다는 사실은 상호의존적인 인과 관계와 학습과정에 소요되는 시간을 단축할 수 있다. 인터넷이 정보를 전송하는데 혁신을 달성하고 있다는 사실은 혁신과정에 투입되는 정보를 획득하는데 걸리는 시간을 단축할 수 있다.

인터넷의 확산으로 수많은 혁신주체들이 상호대응적(Interactive)이며 상호 의존적인 관계가 증가된다. 네트워크 환경에서 지식의 풀(Pool)이 공유되는 사실은 다음 두 가지 중요한 내용을 암시하고 있다. 첫째 이것은 잠재적인 혁신주체들이 혁신을 성공으로 이끌기 위해 필요한 기술적 가능성과 시장 기회에 대한 정보의 풀셋(Full Set)을 얻을 수 있다는 것이다. 둘째 혁신의 공급자와 수요자들이 혁신의 산출에 서로 혜택을 보기 때문에 기능적으로 구별하기 어렵게 되었다. 결국 정보통신산업에서 전통적인 혁신과정과 인터넷상에서 혁신을 비교해 보면 인터넷은 혁신의 새로운 패러다임을 열어가고 있다는 것이다. 즉 인터넷은 기존 혁신과 상이한 약속, 성과 및 작동 방식에 관한 규칙을 갖고 있다. 그러나 인터넷은 그

와 관련된 하드웨어와 소프트웨어 분야에서 혁신의 효과적인 새로운 형태를 제시하고 있다.

## VI. 수렴(Convergence) 이론

1990년 초반에 정보통신 및 인터넷엔터테인먼트 분야에서 나타난 패러다임의 변화를 기술하기 위하여 수렴(Convergence)이란 용어가 자주 사용되었다. 그러면 수렴(Convergence)이 무엇을 의미하고 있고 도대체 수렴하고 있다는 것은 무엇을 주장하는 것인가?

이 문제를 다루기 위해서는 1950년대로 되돌아가 초창기의 수렴(Convergence)을 살펴보는 것이 의미가 있다. 당시에 컨트롤 프로그램이 내장된 정보통신 교환기가 도입되었다. 그 교환기는 컴퓨터와 유사한 모습이었다. 산업구조에 수반되는 결과는 분명하지 않았지만 기술적인 수렴(Convergence)은 상대적으로 명확하게 나타났다. 많은 사람들은 가장 중요한 결과 중에서 하나는 향후 기업이 경쟁력을 확보하기 위하여 컴퓨터와 통신회사의 능력을 갖추는 것으로 필수적인 것으로 인식했다. 결국 서로 다른 산업이 수렴하기 시작했다. 예를 들어 1980년대에 IBM은 실리콘밸리의 교환기(PBX) 제조회사인 Rolm을 인수했고 British Telecom은 1980년에 컴퓨터 회사인 ICL을 인수했고 AT&T사는 1990년 초반에 컴퓨터 회사인 NCR을 인수했다. 그러나 이러한 움직임은 잘못된 것임을 인식하고 IBM은 곧 Rolm을 Siemens에 매각하고 ICL은 후지쯔에 팔렸다. 그리고 AT&T 경우에는 1995년 9월에 NCR이 분리되었고 Lucent Technologies사는 새로운 장비 운영회사로서 성립되었다.

1990년대 중반에는 수렴(Convergence)은 다시 유행하기 시작했다. 그렇지만 수렴(Convergence)이 의미하고 있는 바에 대해 두 가지 질문이 제기된다. 첫째 무엇이 수렴하고 있는가? 둘째 수렴(Convergence)이 무엇을 의미하고 있는가?

### 1) 무엇이 수렴하고 있는가?

수렴이란 용어는 곡선상에서 특정한 점으로 모이고 있는 것을 의미하고 있다. Fransman ① 네트워크, ② 산업/시장, ③ 제품/서비스, ④ 기업, ⑤ 기술이라는 5가지 관점에서 수렴(Convergence)을 설명하고 있다.

첫째 네트워크의 관점에서 파악한다면 수렴(Convergence)이 의미를 갖고 있다면 이것은 네트워크사이의 상호연결과 상호작용을 증가시키는 과정일 것이다. 예를 들면 인터넷은 상호연결된 데이터 네트워크로 구성된 네트워크로 정의하고 있다. 많은 노드에서 공중망(PSTN)과 ISDN과 세룰라와 PCS네트워크와 같은 이동통신을 통하여 데이터 네트워크는 서로 연결되어 있다. 더욱이 방송 네트워크인 케이블 TV와 위성 및 지상 망들은 서로 연결되어 있기 때문에 전화 서비스가 케이블 TV를 통해 수행될 수 있으며 웹페이지 역시 위성과 지상망을 통해 방송할 수 있게 되었다. 비록 현재 상호 접속이 완전하지 못하다고 할지라도 앞으로 개선될 것임이 확실하다.

둘째 수렴(Convergence)의 과정을 볼 때 처음에는 분리되었던 산업과 시장에서 기업들이 비슷한 고객에게 유사 서비스를 제공하면서 가까워지기 시작한다. 예를 들면 음성전화, 비디오 회의, 영화, 뉴스, 홈쇼핑, 은행 등이 있으며 이것은 컴퓨터, 소프트웨어, 케이블 및 방송사에서 웹 페이지로 서비스를 할 수 있다.

셋째 제품들이 수렴하는 경우가 있다. 시장이 다른 이 업종 회사에서 만드는 이질적인 제품이 수렴하는 현상을 볼 수 있는데 이 경우 제품이 갖는 기능을 합쳐 놓는 형태가 될 것이다. 최근에 이러한 사례는 혼합형(hybrid) PCTV에서 찾아 볼 수 있다. PCTV는 TV의 특성인 TV 신호와 이미지를 수신할 수 있고 PC의 특성인 메모리와 프로세싱 기능을 갖고 있다. 이제 컴퓨터 회사, 텔레비전 회사, 방송사들간의 새로운 형태의 경쟁이 시작되는 것을 알 수

있다.

넷째 수렴을 기업 수준에서 볼 때 새로운 기회에 도전하거나 새로운 위협에 대처하기 위해서 기업들은 매수, 합병, 합작 및 전략적 동맹을 활성화할 것이다.

다섯째 기술적 수준에서 수렴을 볼 때 3가지 요인을 발견할 수 있다. 첫째 기술 자체가 수렴하고 있다는 것이다. 두 번째는 다른 이질적인 기술을 통합한 상위기술을 개발하는 것이다. 예를 들어 인터넷 프로토콜과 선(SUN)사가 개발한 자바(Java) 언어는 운영체제(Operating System)가 다르더라도 작동할 수 있도록 플랫폼(Platform)을 독립적으로 설계하였다. 세 번째의 경우는 기술 자체가 수렴하는 것은 아니지만 다른 수준의 수렴으로 말미암아 기술의 경쟁이 치열해지고 있는 양상을 의미한다. 예를 들면 네트워크사이의 상호연결은 기술간의 경쟁을 야기시키고 있다.

예를 들어 동축으로 비디오를 전송하는 기술인 ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Loop)과 이중선으로 비디오를 전송하는 케이블 모뎀과 200개 채널을 방송망으로 연결하는 디지털 위성기술들간의 경쟁이 진행될 것이다.

## 2) 수렴이 시사하고 있는 것

5개 분야에서 수렴이 시사하고 있는 것은 무엇인가? 수렴은 산업구조, 산업과 기술의 진보, 특정산업의 기업의 숫자, 개별 기업의 미래에 관해 시사하는 바가 많을 것이다. 다음 세 가지 요소는 수렴이 의미하는 바이고 이것은 변화의 원동력을 제공할 것이다.

(1) 수렴은 새로운 시장과 기술적 가능성을 제공함으로써 기존 기업과 신규 진입 기업에 새로운 기회를 제공할 것이다.

(2) 기업, 제품/서비스, 기술 사이의 세 가지 형태의 경쟁이 격화될 것이다(예를 들어 기존 전화와 인터넷 전화와의 경쟁, 이질형 hybrid PCTV에서 컴퓨터와 TV 제조회사의 경쟁, 이동통신과 유선통신서비스의 경쟁, 모뎀과 ADSL의 경쟁 등).

(3) 격화된 경쟁은 기존 기업에 대한 새로운 위협이 될 것이다.

인터넷의 출현과 패러다임의 변화는 새로운 수렴의 양상을 띠고 있으며 국가의 경쟁력과 국가혁신시스템에서 중요한 시사점을 갖고 있다.

## Ⅶ. 아시아 각국의 정보통신산업과 국가혁신시스템에 주는 의미

인터넷이 가져 온 수렴은 컴퓨터, 소프트웨어, 반도체, 전자상거래, 정보통신, 방송, 미디어 및 인터테인먼트 산업에 큰 영향을 미칠 것이다. 일본과 아시아의 신흥공업국의 제반 정부정책 가운데 산업정책과 기술정책에 높은 우선 순위를 두고 있다. 그럼 수렴이 아시아 각국에 시사하는 의미가 무엇인지 살펴보기로 하자. 여기서 다루고 있는 것은 미국, 일본, 한국 및 대만의 컴퓨터, 소프트웨어, 반도체 및 정보통신 장비산업을 비교하고 기업의 강점과 약점을 인터넷과 수렴에 초점을 두고 일본과 아시아 신흥공업국에 대한 시사점을 요약하고 있다.

"이제 컴퓨터, 소프트웨어, 반도체, 전자상거래, 정보통신 및 인터테인먼트 산업 등은 인터넷을 고려해야 된다. 또한 여러 형태의 네트워크의 인터넷, 전화망, 케이블, 위성, 방송 네트워크간의 연결이 필요하다. 이것은 산업의 근본적인 변화를 의미한다."



네트워크 중심의 변화는 새로운 경쟁과 기술적·시장적 기회를 제공해 주는 동시에 오랫동안 관행화 되어 있는 경쟁체제를 파괴시킨다. 즉 창조적 파괴라고 할 수 있다. 여기서 두드러지게 나타나고 있는 것은 네트워크를 기반으로 한 소프트웨어 경쟁이다.

글로벌 네트워크에서는 네트워크 자체와 상호연계성, 상호운영성 및 서비스를 개선하는데 소프트웨어가 상당히 중요한 역할을 하고 있다. 소프트웨어 중요성은 점차 제고되고 있고 일본과 아시아 신흥공업국에 영향을 미치고 있다. 미국은 글로벌한 패키지 소프트웨어를 지배하고 있다. 미국은 일본 소프트웨어 시장의 70%를 차지하고 있는데 반해 일본은 패키지 소프트웨어의 글로벌화에 있어서 실패했다. 그러나 일본의 소프트웨어가 강점을 갖고 있는 분야는 게임과 마이크로 프로세서에 한정된 소프트웨어, 로봇과 머신 등이다.

일본이 패키지 소프트웨어 시장에서 세계 시장 점유율이 낮은 이유는 첫째 일본의 컴퓨터 환경은 메임프레임 중심이다. 그러나 미국은 반대로 PC를 중심으로 급격히 방향을 선회하였다. 둘째 일본 컴퓨터회사에서는 판매량의 80%가 일본 시장에 국한되어 있으며(반도체의 경우는 80%가 해외시장이다) 일본 내에서 주문화된 특성 소프트웨어를 사용자들은 요구하고 있다. 셋째 일본은 미국과 비교하여 선도적인 소프트웨어 회사가 적다.

일본에서 공급측면이 취약할 뿐만 아니라(우수한 벤처기업의 부족, 대학에서 산업계 진출의 어려움, 컴퓨터 학문의 취약) 수요측면에서 더 큰 문제점을 보이고 있다. 즉 미국은 패키지 소프트웨어의 수요가 증가하고 있으나 일본의 경우에는 PC 중심의 환경이 구축되지 않고 표준화가 이루어지지 않고 있었다. 그러나 일단 수요 부문이 창출되면 일본의 소프트웨어는 매우 훌륭하다. 예를 들어 닌겐도, 세가 등의 게임 소프트웨어는 세계 수준으로 발전하고 있고 1970년대부터 사실상 PC의 표준을 이룬 NEC의 PC9800의 응용 프로그램이 주도권을 잡고 발전하고 있다. 일본의 표준은 NEC에 맞춘 것이기 때문에 Intel과 Window와는 호환성이 없다. 결과적으로 일본의 PC 시장을 분열시켰으며 일본의 일반화된 PC플랫폼을 구축하는데 실패하였다.

그러나 최근의 상황은 급격하게 변화하고 있다. 일본어로 된 DOS-V라는 운영체제(Operating System)의 개발은 글로벌 표준체계를 윈도우와 인텔의 표준과 서로 호환성을 확보하고 있다. 마이크로소프트사의 일본어판 버전과 PC9800에 있어서 NEC은 상충되지 않는다. 이것은 일본이 앞으로 PC 분야에서 국제경쟁력을 확보하기 위한 전주곡이 될 수 있다. 더욱이 일본 회사와 급격한 투자와 함께 일본의 PC 소비의 급격한 증가를 보이고 있다. PC의 네트워킹의 증가와 인터넷 접속의 증가는 이제 미국과의 격차를 줄이기 시작했다.

소프트웨어 분야에서 일본의 경험으로 얻을 수 있는 교훈은 복잡 다난한 제약 요인을 철폐하여야 한다는 것이다. 즉 네트워크를 지향하는 소프트웨어가 이제 주도권을 잡고 있기 때문에 자신의 입장을 고집해서는 안된다는 것이다.

그럼 일본이 GIN(Global Information Network)에 진입하는데 상당히 많은 시간이 소요되었는데 한국과 대만과 같은 아시아 신흥공업국에 무엇을 암시하고 있는 것에 대해 다음과 같이 요약할 수 있다.

"한국과 대만은 하드웨어 분야에서 경쟁력을 유지하고 있다. 그러나 하드웨어 시장은 일본과 미국과의 경쟁뿐만 아니라 중국과 같은 국가와의 치열한 경쟁이 예상되기 때문에 어려움을 피하기 어렵다. 그러나 혁신적인 네트워크 소프트웨어를 개발하는 경우에는 높은 수익을 올릴 수 있다."

VIII. 국가제도(National Institution)와 네트워크 기반의 혁신시스템

네트워크 중심의 혁신을 창출하는 것은 혁신을 활용하는 능력이며 이것은 네트워크 중심의 혁신을 더욱 발전시켜 나갈 수 있다. 그러나 더 중요한 이슈는 발전적인 네트워크 중심의 혁신을 확산시키는데 있다.

최근 일본에 관한 연구에서 일본이 어떻게 글로벌 네트워크를 형성하는가에 많은 논의가 있었으며 그 동안 연구된 바를 다음 세 가지로 요약할 수 있다.

첫째 일본이 조만간 미국을 따라 잡는다는 조심스러운 낙관론을 들 수 있다. 즉 회사와 가정의 PC수, 네트워크 컴퓨터 수, 인트라넷 및 정보통신 인프라스트럭처의 질적 측면에서 미국과 경쟁이 가능하다는 것이다. 두 번째 일본 회사들이 네트워크 중심의 혁신전략으로 이행하고 있다는 것이다. 세 번째 가장 어려운 것 중의 하나인데 네트워크 중심의 확산뿐만 아니라 그것을 이용할 수 있는 능력을 창출하는 것이다.

세 번째 경우에 있어서 우선 필요조건을 들면 학교 교육 뿐만 아니라 기업에서도 집에서 정보통신을 통하여 네트워크로 교육 또는 근무할 수 있는 환경이 구축되어야 한다. 그렇지만 자국내의 로칼 시장에서 경쟁의 정도에 의해 정보통신 시스템 접속비용이 영향을 받는다. 이론적으로 볼 때 케이블 회사, 위성회사, 이동통신회사 등의 치열한 경쟁이 있어야 했다. 그러나 실제 NTT는 사실상 정보통신 서비스 시장을 98%를 독점하고 있다. 더욱이 일본 정부의 복잡한 규제는 정보통신시장을 왜곡하도록 만들었다. 또한 일본 문부성의 보수적인 교육 정책으로 인해 학생들이 네트워크에 자유롭게 접속하고 활용할 수 있는 환경이 조성되지 못하고 있었다. 그러나 최근 일본은 이러한 복잡한 규제들을 점차 축소하여 네트워크 시스템 기반의 혁신 능력을 창출하고 확산시키는데 주력하고 있다. 한편 인터넷에 대한 일본 기업들의 대응을 보면 후지쯔, NEC, NTT, Sony와 도시바 등이 적극적으로 나서고 있다.

## IX. 결론

서론에서 제기했던 질문은 첫째 1990년 초반의 인터넷이 과연 수렴(Convergence)이라는 새로운 패러다임의 변화를 가져오는지 여부, 둘째 일본과 아시아의 호랑이라고 하는 신흥공업국에 주는 시사점이 무엇인가이다.

본 고의 결론으로 서론에 제기되었던 질문에 대한 답변은 다음과 같다.

첫 번째 인터넷 중심의 수렴이라는 새로운 패러다임의 전개는 틀림없는 사실이다. 새로운 형태의 정보 전달의 수단과 혁신의 새로운 형태를 제공해 주는 인터넷의 사례를 통하여 검증해 보았듯이 새로운 패러다임의 변화는 전개되고 있는 것이다.

두 번째 아시아 각국에 주는 의미를 일반화시켜 이야기한다면 네트워크 기반의 혁신체제를 창출하고 활용하는 능력에 영향을 미치는 제반요소들을 포함한 제도화(Institutions)가 필요할 것이다.

**주석 1)** 일반적으로 웹 브라우저(Web Browser)는 사용자 PC에서 인터넷상에 네트워크로 연결된 다른 시스템의 정보를 찾아 연결해 주는 기능을 하는 소프트웨어이다.

**주석 2)** URL(Unified Resource Location)은 웹 어드레스로서 보통 시스템 이름 · 도메인명 · 기관구분 · 국가명으로 구성되어 있다. 그러나 미국의 URL은 국가명이 생략되어 있다.

예) <http://www.stepimail.re.kr>

**주석 3)** 플랫폼 독립적(platform-independent)이라는 의미는 어떠한 하드웨어나 네트워크에

구매받지 않고 활용이 가능하다. 예를 들면 네트워크를 통해 멀리 떨어져 있는 워크스테이션에 있는 프로그램을 자신의 PC환경에서 작동할 수 있다.

주석 4) 관세가 부여되지 않아 기업의 입장에서는 전송 비용은 낮아지는 장점을 갖고 있지만 정부의 입장에서는 세수의 확보가 사실상 불가능한 사각 지대가 되고 있다.