

## 우리나라 광대역망 구축의 정책기조

김범환\*, 서승우\*\*

---

---

### Abstract

#### B-ISDN evolution strategy from Korean perspective

This paper analyses the B-ISDN evolution strategy based on economic perspective, in terms of its effect on national competitiveness and quality of life. In the beginning, it considers the economic characteristic related with the emergences of B-ISDN services. The economic goods resulting from their services is classified by producer and consumer goods. The time difference between R&D and investment is also included to identify the technology gap between countries. And then, this paper intensifies the economic approach by complementing the technical factors which include both the network evolutionary characteristic and cost-effective implementation. The feasible scenarios are thereby obtained, one for technologically advanced countries and two for technologically inadvanced countries. The result of this study shows that technologically advanced countries can not only intensify their national competitiveness but also enhance quality of life, but not in the case of technologically less advanced countries.

---

\* 배재대학교 경제학과

\*\* 한국전자통신연구원 기술경제연구부 경제분석실

## 요 약

본고는 정보통신망의 경제적관점을 중점적으로 하여 향후 광대역정보통신망구축이 경제사회에 미치는 영향을 국가경쟁력과 삶의 질 측면에서 분석하였다. 즉 광대역망이 갖는 생산재, 소비재적인 특성과 기술개발과 투자시점간의 시차에 따른 경제적 효과를 고려하였다. 또한 이러한 경제적 접근이외에도 광대역망구축에 대한 현실적인 접근을 위하여 진화단계 특성 등 기술적인 측면을 고려하여 실현가능한 시나리오를 제시하고 그에따른 영향을 추가하였다. 이에따라 기술개발 선점에 따른 망구축을 실현하는 기술기반 상위국가는 국가 전반적인 경쟁력을 강화시킬 수 있을 뿐만 아니라 국민의 삶의 질 향상에도 기여할 것임이 제시된다. 또한 우리나라와 같이 기술수준이 낮은 기술기반 열위국가의 경우에 실현가능한 3가지 시나리오를 고려하였다.

## 1. 서 론

미국에서는 미래의 국가경쟁력 향상과 삶의 질 개선을 위하여 NII(National Information Infrastructure)라는 사업의 추진을 국가적인 차원에서 계획하고 있다.<sup>1)</sup> 우리나라에서도 초고속전담업무를 주관하는 기획단을 구성하여 NII에 상응하는 개념인 “초고속정보통신기반” 구축에 대한 계획을 수립한 바 있다. 본고의 목적은 초고속정보통신기반 즉 광대역정보통신망(이후 광대역망;Broadband Integrated Services Digital Network) 구축에 관련한 경제적인 분석에 입각하여 우리나라와 같이 기술개발이 뒤쳐진 국가가 향후 나아가야 할 방향에 대한 함축적인 의미를 도출하는데 있다.<sup>2)</sup>

2장에서는 광대역망의 경제적인 특성을 살펴본다. 3장에서는 이러한 경제적 특성에 입각하여 기술발전 및 광대역망구축과 관련한 경제적 효과를 고려한다. 4장에서는 투

- 
- 1) 미국은 미래의 국가경쟁력이 NII의 구축에 달려있다는 인식하에 국가적으로 NII의 추진에 박차를 가하고 있다. NII라는 용어는 정보고속도로(Information Super-Highway)와 일치하는 개념으로 클린튼 행정부에서 사용되고 있다. 일본에서는 고도경제성장을 지속하고 고령화사회의 대비 등 사회제반문제를 해결하기 위하여 NII에 대응되는 개념으로 “신사회건설”구상에 따라 전국적으로 광섬유망을 정비하고 있다.
  - 2) 우리나라에서 초고속정보통신기반구축이라는 용어는 유선망인 광대역망 뿐만 아니라 위성 및 이동망 과 같은 무선망을 포괄하여 음성, 데이터, 동화상을 고속으로 전송할 수 있는 총괄적인 망의 개념으로 사용하고 있는데, 본고의 논의는 유선망인 광대역망에 국한하기로 한다.

자전략 시나리오를 제시하고 우리나라와 같은 기술 열위국가에서 실행가능한 전략적 대안을 살펴본다. 마지막으로 정책적인 함의를 제시한다.

## 2. 광대역망의 경제적 특성

광대역망의 구축은 사회간접자본에 대한 투사이기 때문에 국가경쟁력이나 국민의 삶의 질 제고 차원에서 범국가적으로 해결하여야 할 과제이다.<sup>3)</sup> 또한 광대역망은 향후 멀티미디어와 같은 신규산업의 급팽창을 예고할 뿐만 아니라 정보통신서비스를 이용하는 산업의 경쟁력강화에도 필수불가결한 사회간접자본이다. 본장에서는 경제적 관점에 입각하여 광대역망이 갖는 사회간접자본으로서의 특성(1절)과 광대역망의 구축형태에 따른 경제적 특성(2절)을 살펴본 후, 이러한 경제적 특성에 입각한 모형화(3절)를 행한다.

### 1) 사회간접자본으로서의 광대역망

광대역망을 포괄하는 개념인 정보통신망에 대한 투자는 사회간접자본(SOC: Social Overhead Capital)투자이다. 최근 미국 등 선진국에서는 차세대 정보통신망인 NII건설에 대한 투자를 타 사회간접자본보다 우선순위에 두고 있다. 이는 향후 정보사회로 이행되는 과정에서 정보·지식의 생성, 처리, 전달 및 이용이 중추적인 역할을 할 것으로 기대되기 때문이다.<sup>4)</sup>

정보통신망이외의 사회간접자본투자로는 도로, 철도, 항만과 같은 교통망을 들 수 있다. 교통망은 정보통신망과 같이 접속, 연결, 신뢰성, 규모의 경제와 같은 속성을 공동으로 보유하고 있다. 한편 교통망과 정보통신망은 구별될 수 있는 데, 교통망은 재화의 물적유통이나 에너지의 전달을 위한 '물리적' 사회간접자본인 반면, 정보통신망은

---

3) 미국의 경우에는 광대역망의 실현을 정부차원에서 범국가적으로 해결하는 데 있어 시장원리에 입각한 유인장치를 적극적으로 이용하고 있다. 즉 민간기업인 장거리사업자, 지역지주회사 및 CATV사업자가 광대역망의 구축주체이며, 단지 정부는 이들에게 광대역망의 조기실현을 유도하기 위한 제도적장치를 제공하고 있다.

4) 한편 광대역망구축과 같은 사회간접자본 투자는 1930년대의 New Deal정책과 같이 총수요를 진작시키는 정책(특히 불황시)으로서 이용될 수 있다. 이에 관련 노무라연구소[한국전자통신연구소, 1995.1]에서는 일본의 행정전산망구축에 관련하여 "정보뉴딜정책"을 제시한바 있다.

지식·정보의 전달 및 처리를 가능하게 하는 '비물리적' 사회간접자본이다.

또한 정보통신망은 재래의 정보통신망인 공중전화망(PSTN:Public Switched Telephone Network)과 향후 출현할 정보통신망인 광대역망으로서 구분가능하다.<sup>5)</sup> 공중전화망은 교통망과 같이 이미 개발된 기술에 입각한 것이나 광대역망은 향후 이루어질 기술적 발전에 의존하는 부문으로 앞으로의 기술개발이 불확실한 반면 그에따른 기술적 파급효과가 교통망 및 공중전화망에 비해서 지대하다.<sup>6)</sup> 즉 광대역망은 관련부문 광대역장비에 대한 기술이 완전하지 않은 반면 향후 기술진전에 의거한 광대역망의 실현에 따라 멀티미디어와 같은 신규산업의 급팽창을 예고하는 사회간접자본이다.<sup>7)</sup> <표 1>에서는 교통망과 정보통신망에 대한 비교를 요약한다.

<표 1> 교통망과 정보통신망의 비교

특 징		교 통 망	정 보 통 신 망	
			공중전화망(PSTN)	광대역망(BISDN)
유 통 내 용		물 류	정보(음성 및 저속 데이터)	정보(음성,고속 데이터, 동화상)
경제사회에 미치는효과	영향을 미치는 부문	- 유통 및 교통 서비스산업 - 자동차산업 - 제조업	- 전화, 전신, 저속 팩스 등 정보통신 산업 - 제조업	- 멀티미디어산업 및 전화,고속팩스,TV회의 등의 정보통신산업 - 제조업
	향후 경제사회 파급효과	작 음	작 음	큼
기술개발가능성에 의거한 신규성		기존의 사회간접자본	기존의 사회간접자본	신규 사회간접자본

- 5) 현재에는 음성을 주요서비스로 하는 공중전화망(PSTN)이외에 데이터처리를 가능하게 하는 공중데이터망(PSDN:Public Switched Data Network)이 있다.
- 6) 초고속정보통신기반구축에 대한 투자는 그에따른 파급효과가 지대할 뿐만 아니라 21세기 국가경쟁력강화에도 필수적인 수단이라는 것을 나타내는 여러문헌이 존재한다. 김범환 외[1994]는 우리나라의 경우 초고속정보통신의 기반구축을 위하여 2015년까지 약 45조 2443억원을 투자한 결과는 약 100조원의 생산유발효과를 예상함을 보인 바 있다. 일본에서 행한 연구에서 초고속정보통신망구축에 따른 파급효과는 약 2.05배(33조엔을 투자한 결과 약 67조엔의 파급효과)을 보였으며 한편 이러한 연구결과는 생산의 기술적 구조가 안정적이고 신규서비스의 출현을 배제한 기존산업만을 가정하고 있는바, 광대역망의 진전에 따른 멀티미디어산업과 같은 신규산업의 팽창을 고려한다면 실로 그 효과는 엄청날 것이다.
- 7) 컴퓨터 기술분야의 진보에 따라 컴퓨터 처리작업능력이 증가하게 되어 많은 용량을 갖는 여러 정보형식(음성,동화상,데이터)의 트래픽을 전송할 수 있는 미래의 통신망(광대역망)을 갖추게 되면 다양한 멀티미디어서비스가 가능하다(OTA[1993]).

## 2) 광대역망구축의 경제적 특성

전절에서는 광대역망이 사회간접자본으로서 갖는 특성을 살펴보았다. 이러한 사회간접자본으로서의 광대역망의 진전은 향후 멀티미디어산업의 팽창을 예고하고 있다. 본절에서는 이와관련 광대역망이 구축됨에 따라 발생하는 정보통신서비스가 갖는 경제적 특성을 분석한다. 즉 정보통신서비스는 생산재나 소비재로서 구분되어 분석될 수 있다. 광대역망의 구축은 제조업과 같은 타산업의 생산성에 영향을 미치는 전자상거래(EDI, Electronic Data Interchange)와 같이 생산재로서 작용하는 서비스의 출현과 국민의 삶의 질을 향상시키는 주문형 비디오(VOD, Video on demand)와 홈쇼핑(home shopping)과 같이 소비재용으로 이용되는 정보통신서비스의 출현을 가능하게 한다.<sup>8)</sup>

광대역망은 일반가입자택내까지 광케이블이 연결되는 FTTH(Fiber To The Home)와 기업(즉 공장이나 사무실)까지만 구축하는 FTTO(Fiber To The Office)가 있으며 이외에도 대규모밀집지역까지만 구축하는 FTTC(Fiber To The Curb)가 있다. 이러한 FTTC는 궁극적으로는 가입자에게 서비스제공을 목적으로 하는 FTTH실현의 전(前)단계일 뿐이기 때문에 경제적 측면에서 FTTC는 FTTH에 포함될 수 있다.<sup>9)</sup> 즉 FTTH(FTTC 포함)실현에 의한 서비스제공은 소비자(이용자)에게 정보이용을 가능하게 하여 정보욕구를 충족시켜주는 소비재 역할을 함으로서 가계의 삶의 질을 향상시키는데 이바지할 것이다.<sup>10)</sup>

---

8) NIST[1994]에서는 NII에 의해 변화될 국가의 모습을 제시하였는 바, 이는 크게 국가경쟁력 강화와 삶의 질 향상의 두가지로 구분할 수 있다. 즉 변화되는 현상 중 국가경쟁력 강화에 대한 부문은 다음과 같다.

- 제조업의 경쟁력 향상
  - 경제성장을 촉진하는 전자상거래(EDI), 기업간 통신속도 및 효율성 향상
- 삶의 질 향상에 관련된 부문은 다음과 같은 4가지를 지적할 수 있다.
- 국민 보건의 증진
  - 양질의 교육:공공기회증대
  - 효과적인 환경 모니터링 및 영향 평가
  - 민주적이고 투명한 접속매개로서의 도서관 기능을 유지

9) FTTC구축에 따라 발생하는 서비스는 일부 중소기업이나 개인사무실에서 생산재로서 사용될 수 있는데 본고에서는 가정용 소비재에 대한 것으로 논의를 단순화한다.

10) 초고속정보통신기반연구단[1994]의 제 8장에는 초고속정보통신기반의 구축으로 여하이 국민의 생활이 질적으로 향상되는 것이 묘사되고 있다. 즉 삶의 질을 향상시키는 분야로 원격의료 등 국민건강을 가능하게 하는 것 등이 열거되어 있다. 또한 모든 국민에게 공통적 이용을 가능하게 하는 보편성

한편 FTTO실현에 의한 서비스제공은 기업의 상품정보 등에 대한 정보획득기회와 기업의 생산성 향상을 가능하게 하여 주는 생산재로서 작용하여 기업의 국제경쟁력을 강화시킬 수 있을 것이다. 광대역망의 주요 응용부분의 하나인 전자상거래와 전자도서관 및 교육 프로그램은 전반적인 사업 운용 - 즉, 금융거래, 시장 분석, 종업원 교육 및 훈련 그리고 공급자/고객 관계 등-의 비용감소와 그에따른 기업의 효율성 (efficiency)에 크게 영향을 미친다. 전자상거래와 은행 서비스를 통해 사업을 연계한다면 금융거래는 최소한의 서류작업을 가능하게 하며, 작업이 實時間(real time)으로 이루어지기 때문에 거래비용과 정보비용의 감소를 가능하게 하기 때문이다. 이와같이 하여 FTTO의 구축은 금융업체 등 관련서비스를 이용하는 업체의 정보 획득 비용 등 제비용을 감소시켜 생산성을 증진시키며, 이러한 생산성의 증가는 관련업체의 고용을 감소시켜 자원절약을 가능하게 한다.11)

<표 2> 광대역망구축에 의해 파생되는 서비스의 경제적 특성

	관련서비스의 성격	구축의 목표	망 구축 효과	유사 SOC
FTTO	생산재	국가경쟁력과 직결	FTTO구축에 의해 파생되는 정보통신서비스를 이용하는 제조업,유통부문의 경쟁력을 제고	산업도로(예:창원 울산 등 공업도시-항구도시)
FTTH (FTTC포함)	소비재	국민의 삶의 질 제고	FTTH구축에 의해 파생되는 정보통신서비스를 이용하는 가계부문의 니즈충족을 위한 관련 산업 팽창	고속도로중 관광도로

### 3) 광대역망구축의 모형화

전절에서 살펴본 광대역망구축의 경제적 효과를 모형화한다. 이것은 정부의 목표를

(universality)논의는 국민의 삶의 질과 관련되어 설명될 수 있으나 본고의 고려에서 제외한다.

- 11) 고도화된 정보통신체계가 노동 및 자본비용의 감소에 미치는 효과는 많이 알려져 있다. 조영철외[1995]는 정보통신투자가 자원절약에 미치는 효과가 1조 5천억원임을 제시한바 있다. 미국의 경우에는 1963-1982년 사이 정보통신의 이용에 따른 노동 및 자본비용 감소는 총 810억 달러에 달하였다고 한다. 이외에도 정보통신기술발전이 제조업의 상품 및 공정에 미치는 영향에 관한 여러가지 지적이 있다. 고도화된 정보통신체계를 이용한 제조과정은 품질을 개선할 뿐만 아니라 총비용을 30-60%까지 감축하는 효과를 낸다고 한다.

극대로 하는 광대역망의 구축에 대한 투자전략을 살펴보기 위한 것이다. 본고에서 국가경쟁력 C은 각산업 경쟁력의 총화라고 정의한다. 전(全)산업은 정보통신산업과 비정보통신산업으로 구분하며, 정보통신산업은 서비스부문과 기기부문으로 구성되며 비정보통신산업은 정보통신서비스를 직접적으로 이용하는 부문과 이용하지 않는 부문으로 구성된다고 한다<표 3>.

<표 3> 산업분류

	대 분 류	소 분 류		대 표 적 예
전 산 업	정보통신산업	정보통신기기부문		광대역장비, 멀티미디어기기
		정보통신 서비스부문	생산재용	영상회의, CAD/CAM
	소비재용		홈쇼핑, VOD	
	비정보통신산업	정보통신서비스를 이용하는 부문		제조업, 유통부문
정보통신서비스의 이용과 직접적으로 관련 없는 부문		농업부문		

먼저 국가경쟁력 C 은 생산재용 정보통신서비스부문  $S_p$ , 소비재용 정보통신서비스부문  $S_c$  과 정보통신기기부문 E 그리고 비정보통신산업 R 의 경쟁력으로 구성된다 고 하자.

$$C = C( S_p , S_c , E , R )$$

여기서

$$\frac{\partial C}{\partial S_p} \cdot \frac{\partial C}{\partial S_c} \cdot \frac{\partial C}{\partial R} \cdot \frac{\partial C}{\partial E} > 0$$

이다. 이제 정부의 목표 W는 국가경쟁력 C과 삶의 질 Q을 극대화하는 것이라고 할 때 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다.<sup>12)</sup>

$$W = C( S_p , S_c , E , R( S_p , S_c ) ) + Q( S_p , S_c ) \quad \dots (1)$$

12) 광대역망구축의 목표를 삶의 질 Q 향상과 국가경쟁력 C의 강화로 구성된 網富인 W를 극대화하는 투자  $I^*$ 를 구하는 것이라고 한다면 다음의 문제를 해결하는 것이다.

$$I^* \in \arg \max W = C(I) + Q(I)$$

이때 FTTO의 구축은 소비재용 정보통신서비스와는 직접적인 관련이 없으며 FTTH의 구축에 의한 소비재용 정보통신서비스의 수요창출은 없다고 전제한다. 즉

$$\frac{\partial S_c}{\partial I^o} = 0$$

$$\frac{\partial S_p}{\partial I^h} = 0.$$

또한 생산재용 정보통신서비스의 수요가 국민의 삶의 질에 미치는 직접적인 영향은 없으며, 소비재용 정보통신서비스와 비정보통신서비스와는 직접적인 관련이 없다고 전제한다. 즉

$$Q = Q(S_p, S_c), \quad \frac{\partial Q}{\partial S_p} = 0, \quad \frac{\partial Q}{\partial S_c} > 0$$

$$R = R(S_p, S_c), \quad \frac{\partial R}{\partial S_c} = 0, \quad \frac{\partial R}{\partial S_p} > 0$$

이에 따라 식 (1)은 다음과 같이 정리된다.

$$W = C(S_p(I^o), S_c(I^h), E, R(S_p(I^o))) + Q(S_c(I^h)) \dots (2)$$

정보통신서비스의 경제적 분류(생산재나 소비재)에 따른 망구축형태에 의한 순수효과를 고려한다. 여기서 순수효과는 기기부문을 고려해서 제외하였다는 것을 의미한다. FTTO를 구축하는 경우( $I^o$ )에는 망구축에 따라 파생되는 정보통신서비스가 생산재로 이용되어 생산재용 정보통신서비스부문의 경쟁력이 제고(즉  $\frac{\partial S_p}{\partial I^o} > 0$ )될 뿐만 아니라 이서비스를 이용하는 제조업이나 유통부문과 같은 비정보통신산업의 경쟁력도 제고(즉  $\frac{\partial R}{\partial S_p} > 0$ )되어 국가 전반적인 경쟁력은 강화된다. 이것은 다음과 같이 요약된다.

$$\frac{\partial W}{\partial I^o} = \left( \frac{\partial C}{\partial S_p} + \frac{\partial C}{\partial R} \frac{\partial R}{\partial S_p} \right) \left( \frac{\partial S_p}{\partial I^o} \right) > 0$$

한편 FTTH를 구축하는 경우( $I^h$ )는 정보통신서비스가 소비재로 이용되어 소비재용 정보통신서비스부문의 경쟁력은 제고( $\frac{\partial S_c}{\partial I^h} > 0$ )되며, 이서비스를 이용하는 소비자들



의 효용이 증가함에 따라 국민의 삶의 질은 항상 ( $\frac{\partial Q}{\partial S_c} > 0$ ) 된다. FTTH구축이 미치는 효과는 다음과 같다.

$$\frac{\partial W}{\partial I^h} = \left( \frac{\partial C}{\partial S_c} + \frac{\partial Q}{\partial S_c} \right) \left( \frac{\partial S_c}{\partial I^h} \right) > 0$$

광대역망 구축형태에 따른 경제적 효과는 <표 4>에서 나타난다.

<표 4> 광대역망구축 형태에 따른 경제적 효과

	관련 서비스의 성격	부문별 경쟁력에 미치는 효과			삶의 질에 미치는 효과
		생산재용 정보 통신서비스부문	소비재용 정보 통신서비스부문	타산업 (예:제조업,유통부문)	
FTTO	생산재	유	무	유	무
FTTH (FTTO포함)	소비재	무	유	무	유

### 3. 기기부문을 포함한 광대역망구축의 경제적 효과

2장에서는 망구축형태에 의한 투자전략에 따른 순수효과만을 고려하였다. 즉 기술개발에 의존하는 기기부문에 대한 효과는 제외되었다. 1절에서는 기기부문을 포함하는 경우의 경제적 효과를 분석한다. 광대역망의 투자는 장비부문에 대한 선행적인 기술개발을 필요로 한다. 광대역장비에 대한 기술은 아직 완성된 것이 아니다.<sup>13)</sup> 그에 따라 2절에서는 국가별 기술개발전략이 정보통신산업에 미치는 효과를 살펴본다. 이때 우리는 기기부문의 기술기반이 강한 국가와 그렇지 않은 국가에 대한 효과를 구분한다. 이에 따라 우리나라와 같이 기술개발에서 후발국인 나라에서의 망구축전략에 대한

13) 광섬유는 이론적으로 약 25 Tera bps의 대역을 가질 수 있으나 적합한 전송장치나 교환능력이 갖춰질 때까지는 완전히 이용(exploit)될 수 없다. ATM은 16,64회선급에서 상용화단계에 있으나 전화국의 교환기를 대체하기 위해서는 수천회선급이 요구된다. 이를 위해서는 교환기설계와, 주변장치기술 및 packaging에 대한 연구가 필요하다(OTA[1993]). 이외에도 먼미래에는 광교환기의 출현이 예고되고 있다. 한편 광섬유의 전송 및 다중화장비는 10Giga bps가 현재 개발중이다.

경제적 효과가 도출된다. 이러한 분석은 매우 중요하다. 그것은 전기통신서비스시장이 개방되는 세계화과정에서 각국이 경쟁력 강화를 위하여 어떠한 전략을 취하여야 하는가에 대한 판단을 가능하게 하기 때문이다.<sup>14)</sup> 3절에서는 망구축투자 형태별로 기술개발전략이 후생에 미치는 효과를 고려하기로 한다.

1) 기기부문을 포함한 광대역망구축의 모형화

기기분야를 모형내에 고려하는 경우에 기기분야의 기술기반이 강할 경우에는 시장에서 차지하는 비중이 일정하게 유지될 수 있기 때문에 기기분야의 경쟁력은 제고될 수 있는 반면, (국내) 기기부문의 기술기반이 취약한 경우에는 외국제품이 (국내)시장에서 차지하는 비중이 증가하게 되기 때문에 기기분야에서 국제경쟁력은 열위에 놓일 수 있을 것이다.

기술기반이 강한 국가의 정보통신장비부문의 경쟁력을  $E_a$ 라고 할 때 망구축 투자의 경제적 효과(장비부문을 포함한 효과)를 보기로 하자. 이것은 통상적으로 기술기반이 강한 선진국을 의미하나 기술기반이 약할 경우에도 완전개방시장이면서 국내에 외국(장비)자회사가 있는 경우를 포함할 수 있다. 한편 기술기반이 약한 국가의 정보통신장비부문의 경쟁력(특히 폐쇄경제하의 경우)은  $E_k$ 로 나타낸다. 장비부문의 기술기반에 대한 이분적 성격은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$E = E_a \text{ or } E_k$$

$$E_a = E_a(I^o, I^h)$$

$$E_k = E_k(I^o, I^h),$$

$$\frac{\partial E_a}{\partial I^i} > 0 \text{ and } \frac{\partial E_k}{\partial I^i} < 0 \quad \forall i = o, h$$

이때 식 (2)는 다음과 같이 표시된다.

---

14) 미국은 산업의 경쟁력 우위를 지속시키기 위하여 미국내뿐만 아니라 세계적인 망구축을 이용하고자 하는 전략을 세우고 있다(Bauer and Sakar[1995]). 이에따라 국내의 무전략적인 광대역정보통신망이 미국 등 선진국의 정보통신서비스 및 기기의 국내시장침투를 위한 빌미로 이용될 위험이 존재한다.

$$W_i = C( S_p ( I^p ), S_c ( I^h ), E_i( I^p, I^h ), R( S_p ( I^p ) ) ) + Q( S_c ( I^h ) ),$$

$$\forall i = a, k$$

기기부문을 고려하는 경우 FTTO 구축이 국가경쟁력에 미치는 효과를 나타내면 다음과 같다.

$$\frac{\partial W_i}{\partial I^p} = \left( \frac{\partial C}{\partial S_p} + \frac{\partial C}{\partial R} \frac{\partial R}{\partial S_p} \right) \left( \frac{\partial S_p}{\partial I^p} \right) + \frac{\partial C}{\partial E_i} \frac{\partial E_i}{\partial I^p}, \quad \forall i = a, k$$

즉 기기부문의 기술기반이 강한 경우( $\frac{\partial E_a}{\partial I^p} > 0$ )에는 FTTO 구축이 생산비용 정보통신 서비스의 수요증가( $\frac{\partial S_p}{\partial I^p} > 0$ )로 나타나기에 국가경쟁력의 증가( $\frac{\partial W_a}{\partial I^p} > 0$ )가 일어난다.

반면 기기부문의 기술기반이 약한 경우( $\frac{\partial E_k}{\partial I^p} < 0$ )에는 그에 따른 기기부문의 경쟁력 약화를 초래하기 때문에 FTTO의 구축에 의한 정보통신서비스의 수요증대로 인한 국가경쟁력 강화와 상충적인 관계를 갖는다. 한편 FTTH 구축이 후생에 미치는 효과는 다음과 같다.

$$\frac{\partial W_i}{\partial I^h} = \left( \frac{\partial C}{\partial S_c} + \frac{\partial Q}{\partial S_c} \right) \left( \frac{\partial S_c}{\partial I^h} \right) + \frac{\partial C}{\partial E_i} \frac{\partial E_i}{\partial I^h}$$

$$\text{or} = \left( \frac{\partial C}{\partial S_c} \frac{\partial S_c}{\partial I^h} + \frac{\partial C}{\partial E_i} \frac{\partial E_i}{\partial I^h} \right) + \frac{\partial Q}{\partial S_c} \frac{\partial S_c}{\partial I^h}, \quad \forall i = a, k$$

즉 기기부문의 기술기반이 강한 경우( $\frac{\partial E_a}{\partial I^h} > 0$ )에는 FTTH 구축은 소비비용 정보통신서비스의 수요증가( $\frac{\partial S_c}{\partial I^h} > 0$ )로 인한 국가경쟁력 강화와 삶의 질의 개선이 나타나기에 후생의 증가( $\frac{\partial W_a}{\partial I^h} > 0$ )가 일어난다. 반면 기기부문의 기술기반이 약한 경우( $\frac{\partial E_k}{\partial I^h} < 0$ )에는 그에 따른 국가경쟁력 약화를 초래하기 때문에 FTTH의 구축에 따른 정보통신서비스의 수요증대로 인한 국가경쟁력 강화와 삶의 질 증진에 대해 상반적인 관계를 갖는다.

## 2) 기술개발전략이 정보통신산업의 경쟁력에 미치는 효과

본절에서는 기술개발전략이 정보통신산업의 경쟁력에 미치는 효과만을 보기로 한다. 기술기반에서 우위를 차지하는 국가의 경우에는 기술선점(technology initiative)에 의하여 선기술-선투자형태가 가능하며, 이러한 경우에는 정보통신기기부문의 경쟁력 우위에 기인한 (세계시장에서의) 시장점유율증가로 기기부문의 국제경쟁력이 강화될 뿐만 아니라 정보통신설비개발에 따른 투자가 선행됨에 따른 정보통신서비스부문의 경쟁력강화도 수반되어 정보통신산업 전반적인 경쟁력 강화를 가져올 것이다.<sup>15)</sup>

한편 기술기반에서 우위를 차지하는 국가에서 행하는 투자를 행하는 시점을 기준시점으로 할 때, 기준시점에서 기술력이 취약한 가운데 투자(즉 기반구축)를 선택해야 하는 기술기반이 약한 국가인 경우는 우선 투자후 기술기반의 강화를 도모하는 선투자-후개발형태를 취하는 경우와 기준시점에 비해 기술기반이 강하지 않아서 기술기반이 강화된 후에야 투자를 행하는 선개발-후투자인 경우로 구분할 수 있다. 선개발-후투자인 경우에는 자체기술력을 바탕으로 정보통신기기의 생산증가를 도모할 수 있고 그에 따른 수출증대로 정보통신기기부문의 경쟁력을 (부분적이거나) 제고시킬 수 있으나 기술기반의 강화가 장기화되는 경우에는 투자가 지연되어 정보통신서비스부문의 상대적인 경쟁력저하를 가져올 수 있다. 이에 따라 전반적인 정보통신산업의 경쟁력에 미치는 효과는 미지수이다.

또한 선투자-후개발인 경우에는 정보통신서비스부문과 그에 따라 수반되는 정보통신서비스를 이용하는 부문(제조업 등)의 경쟁력강화를 도모할 수 있으나 국내 정보통신기기부문의 상대적인 시장점유율 저하로 인한 경쟁력 약화에 따라 정보통신산업의 경쟁력에 미치는 효과는 미지수이다. 또한 국가의 경제규모가 매우 작은 국가에서는 투자만 행하고 기술기반 강화의 노력은 행하지 않는 경우(선투자-무개발 전략)가 존재할 수 있다. 이 경우에는 정보통신서비스부문의 경쟁력만은 향상될 수 있을 것이나 정보통신기기부문은 해외에 전적으로 의존해야할 것이다. 이외에도 기술기반의 강화 노력은 물론 투자도 행하지 않는 경우를 고려할 수 있으나 본고의 고려에서는 제외한다.

---

15) US Department of Commerce[1994] 와 U.S. ITC[1995] 등 상당수의 문헌에서 특정 산업의 경쟁력은 (세계시장에서 차지하는) 점유율로 평가된다.

<표 5> 기술개발과 투자의 시차에 따른 분류

	선개발-선투자	선투자-후개발	선개발-후투자
설 명	기술개발을 선점하여 투자를 행하는 형태	우선 투자를 행한 후 기술개발을 하는 형태	기술개발 성공이 늦더라도 기술개발후 투자를 행하는 경우
해 당 경제단위	기술기반에서 우위를 차지하는 국가(선진국)	기술기반이 약한 국가인 경우(신흥공업국)	기술기반이 약한 국가인 경우(신흥공업국)

3) 기술개발전략과 연계한 광대역망구축 투자의 경제적 효과

국가의 정책은 국민의 삶의 질에 초점을 맞출 수도 있고, 국가경쟁력 강화에 중점을 둘 수도 있으며, 이 두가지를 모두를 고려한 후생 증가를 도모하는 것일 수도 있다. 본절에서는 망구축투자 형태와 기술개발전략이 후생에 미치는 효과를 고려하기로 한다.

먼저 기술기반이 강한 국가의 경우를 본다. 기술기반 상위국가에서 망구축을 FTTO형태로 구축하는 경우에는 정보통신기기, 생산재용 정보통신서비스 및 비정보통신산업 등 전반적인 경쟁력 향상을 가져옴으로서 국가 전반적인 경쟁력을 강화시킬 수 있으며, FTTH를 구축하는 경우에는 정보통신기기 및 소비재용 정보통신서비스부문의 경쟁력은 제고되나 비정보통신산업의 경쟁력에 미치는 직접적인 효과는 모호하게 되는 반면 국민의 삶의 질은 향상될 것이다.

기술기반이 약한 국가에서는 기술기반의 강화에 소요되는 기간이 장기적일 수 있기 때문에 선개발-후투자나 선투자-후개발 투자전략이 전반적인 국가경쟁력에 미치는 효과는 분명하지 않을 수 있다. 먼저 기술기반 열위국가에서의 선개발-후투자 전략이 전반적인 국가경쟁력과 삶의 질에 미치는 효과를 보자. 선개발-후투자전략에 의해 FTTO를 구축하는 경우에는 기기부문의 경쟁력은 (어느정도) 향상될 수 있지만 생산재용 서비스부문의 경쟁력은 약화되어 비정보통신산업의 경쟁력도 약화될 것이다. 또한 FTTH를 구축하는 경우에도 망구축이 늦어진다면 소비재용 정보통신서비스부문의 경쟁력약화에 따른 삶의 질의 약화가 초래될 것이다.

선투자-후개발전략을 선택함에 의거하여 FTTO구축을 하는 경우에는 생산재용 정

보통신서비스부문의 경쟁력 강화에 따라 비정보통신산업의 경쟁력은 강화되지만 기술 기반의 강화가 장기화될수록 정보통신기기부문의 경쟁력은 약화될 것이다. 한편 FTTH를 구축하는 경우에는 소비재용 정보통신서비스부문의 시장이 확대될 것이지만 이것이 생산재용 서비스부문의 신장을 의미하지 않으므로 비정보통신부문의 경쟁력에 미치는 효과는 분명하지 않게 된다. 한편 기기부문의 개발보다 투자를 우선함에 따라 정보통신기기부문의 경쟁력은 약화되는 반면 소비재용 정보통신서비스부문의 이용증가에 따른 삶의 질이 향상될 것이다.

한편 FTTH를 중점적으로 선투자-후개발전략을 선택한다고 하면 최악의 시나리오가 발생할 수도 있을 것이다. 즉 초고속기반구축사업중 막대한 투자를 요하는 FTTH는 주로 소비자들의 오락, 영상, 비디오게임 등 소비재 중심(CAD,CAM등의 생산재는 별도)에 국한되어 있어 국내기술기반이 갖추어지지 않은 상황에서는 외국제품의 국내 시장 진출을 위한 통로로 이용되어 이분야의 선진국 의존도가 심각하게 되며 이에 따라 무역적자폭이 대폭적으로 증가하게 될 수 있다.<sup>16)</sup> <표 6>에서는 기술개발과 투자에 따른 정보통신산업의 경쟁력과 망구축에 따른 국가경쟁력에 미치는 효과 및 삶의 질에 미치는 효과를 요약하고 있다.

<표 6> 기술개발과 연계한 광대역망구축 투자의 효과

	선개발-선투자	선투자-후개발	선개발-후투자
FTTO	+++ (+)(+)(+) ?	+ (+)(-)(+) ?	- (-)(+)(-) ?
FTTH	++ (+)(+)(?) +	? (+)(-)(?) +	? (-)(+)(?) -

주) 효과중 +는 강화(또는 향상), -는 약화, ?는 효과의 모호함을 나타내며 그 수의 다과는 정도를 나타낸다. 또한 국가경쟁력에 대한 효과정도는 1행에, 2행은 순차적으로 정보통신서비스부문, 정보통신기기부문, 비정보통신부문의 경쟁력에 미친 영향 정도를, 3행에서는 삶의 질에 대한 변화를 나타낸다.

16) 즉 산업정보용 DB구축이 지연되어 외국 DB에 전적으로 의존할 수 밖에 없게 되며, VOD원격통신판매를 통한 시장잠식(VOD용 프로그램 및 VOD용 게임기의 대외의존이 심각)이 가속화되어 외화유출이 가속화 될 위험이 있다.

#### 4. 광대역망 진화 전략 시나리오와 그에 따른 경제적 효과

전장에서는 광대역망을 구축하고자 할 때 국별 기술-투자전략과 연계한 경제적인 효과를 국가경쟁력과 삶의 질 차원에서 살펴보았다. 그러나 이러한 경제적인 측면뿐만 아니라 실제적인 망구축을 위해서는 기술적인 고려가 필요하다. 이에 따라 본장에서는 광대역망의 구축에 대한 종합적인 면을 고려하기 위하여 그 진화적 특성에 따른 효과(1절)와 함께 비용적인 측면을 고려한 효과(2절)를 추가하며, 그에 따른 바람직한 정책대안을 제시한다.

##### 1) 광대역망 진화적 특성에 의한 시나리오

광대역망 진화전략은 별개로(또는 독립적으로) 진행되는 것이 아니라 FTTH를 추진하기에는 상당한 시간과 자본이 소요되기 때문에 초기에 FTTO의 구축이 먼저 이루어지고 장기적으로 FTTH를 건설하게 된다. 이러한 망구축의 진화적 특성에 따라 망구축전략을 단기(1기)와 장기(2기)로 구분할 수 있다. 즉 FTTO의 구축이 이루어지는 시점을 단기로 하고 FTTH 구축이 실현되는 시점을 장기라고 할 때, 실현가능한 4가지 시나리오는 다음과 같다.

- (1) 선개발-선투자에 의해 단기간에 FTTO, 장기적으로 FTTH를 구축
- (2) 단기에 FTTO를 구축하는 것뿐만 아니라 장기적으로 FTTH를 구축할 때에도 선투자-후개발 전략
- (3) 단기에 FTTO를 구축하는 것뿐만 아니라 장기적으로 FTTH를 구축할 때에도 선개발-후투자 전략
- (4) 단기(FTTO구축을 할 때)에는 선투자-후개발, 장기(FTTH구축을 할 때)에는 선개발-후투자 전략

이외에도 단기(FTTO구축을 할 때)에는 선개발-후투자, 장기(FTTH구축을 할 때)에는 선투자-후개발을 고려할 수 있으나 이것은 실현불가능한 시나리오이다. 이제 실현가능한 시나리오가 국가경쟁력과 국민의 삶의 질에 미치는 영향을 본다. 먼저 기술

기반에 우위를 점하는 국가의 경우인 첫번째 시나리오를 보자. 이 경우에는 선개발-선투자에 의해 정보통신기기, 생산재용 정보통신서비스 및 비정보통신산업에서 전반적인 경쟁력 향상을 결과하게 되어 국가 전반적인 경쟁력을 강화시킬 수 있을 뿐만 아니라 국민의 삶의 질의 향상을 가져올 것이다.

우리나라와 같이 기술기반 열위국가인 경우에는 광대역망의 실행전략에 대한 시나리오로 선투자-후개발과 선개발-후투자전략에 대한 진화전략을 고려해야 할 것이다. 이에따라 기술기반 열위국가의 진화전략은 크게 (2),(3),(4)의 세가지 시나리오가 있다. 또한 기술기반이 강화되는 시점에 관련하여 각 시나리오 별로 두가지 경우를 고려한다. <표 7>에서는 기술기반 우위국이 선개발-선투자를 선택한 데에 대한 경제적 효과를 기준으로 한 기술기반 열위국의 3가지 시나리오에 대한 상대적인 경제적 효과를 요약하고 있다.

<표 7> 광섬유망구축의 기술개발이 부문별 경쟁력에 미치는 효과

	부문별 경쟁력에 미치는 효과					
	정보통신기기부문		정보통신 서비스부문		비정보통신산업 (예: 제조부문, 유통부문)	
	기기부문 기술기반이 강한 경우	기기부문 기술기반이 약한 경우	기기부문 기술기반이 강한 경우	기기부문 기술기반이 약한 경우	기기부문 기술기반이 강한 경우	기기부문 기술기반이 약한 경우
선기술-선투자	+++	해당사항 없음	+++	해당사항 없음	+++	해당사항 없음
선투자-후기술	+	-(or ?)	+++	+++	+++	+++
선기술-후투자	++	+	+	-(or ?)	+	-(or ?)

주) 효과중 +는 강화(또는 향상), -는 약화, ?는 효과의 모호함을 나타내며 그 수의 다과는 정도를 나타낸다.

두번째 시나리오는 FTTO를 구축할 때(보다 정확히 FTTH 구축 초기)까지 기술기반이 강화되지 않은 경우이거나 FTTO 뿐만 아니라 FTTH를 구축하고자 할 때 까지에도 기술기반이 취약한 극단적인 경우(즉 결과적으로 선투자-무개발이 됨)를 고려할 수 있다. 이런 경우는 기술기반의 강화가 장기화되거나 기술기반의 강화노력이 없는 국가에서 일어난다. 이러한 선투자-후개발 전략은 생산재용 및 소비재용 정보통신서



비스부문의 경쟁력 강화에 따른 비정보통신산업의 경쟁력은 강화되며 삶의 질의 개선도 가능하게 할 것이다. 반면 개발보다는 투자를 선행함에 따라 정보통신기기부문의 경쟁력은 약화될 것이다. 이때 선투자시점(즉 장단기 투자시점)이 기술기반 우위국과 동시적으로 행해진다면 기기부문을 제외한 부문별 경쟁력은 상대적으로 뒤떨어지지 않을 것이다.

세번째 시나리오인 선개발-후투자 전략인 경우에는 기술기반이 조기에 강화될 수록 기기부문의 경쟁력은 향상될 수 있지만 기술기반 강화속도가 느린 경우에는 생산재 및 소비재용 정보통신서비스부문의 경쟁력은 약화되어 비정보통신산업의 경쟁력 약화와 삶의 질에서 열악하게 될 위험이 있다. 즉 단기에 기술기반이 강화되어 장기에 그 기술기반에 입각한 투자가 이루어질 수 있다면 단기간에 희생된 생산재용 정보통신서비스부문의 경쟁력과 비정보통신산업의 경쟁력의 약화를 장기적으로 소비재용 정보통신서비스부문의 경쟁력 제고와 삶의 질 향상에 의해 극복할 수 있을 것이다. 반면 기술기반의 강화속도가 느리게 되어 장기적으로 광대역망의 구축이 늦어질수록 전분야의 경쟁력 약화와 삶의 질의 약화를 결과할 것이다.

마지막으로 FTTO구축을 할 때는 선투자-후개발, FTTH구축을 할 때는 선개발-후투자를 선택하는 네번째 시나리오를 보면, 단기적으로 FTTO를 구축할 때 선투자-후개발 전략을 한다고 하면 생산재용 정보통신서비스부문과 비정보통신산업부문의 경쟁력은 제고될 것이나 기기부문의 경쟁력은 뒤쳐질 우려가 있다. 또한 장기적으로 FTTH를 구축할 때에는 기술기반강화가 선행됨에 따라 기기부문의 경쟁력을 강화할 수 있게 될 것이며, 이것은 단기간의 정보통신기기부문의 상대적 약화를 극복할 수 있다. 뿐만 아니라 장기적인 소비재용 정보통신서비스부문의 경쟁력강화를 결과할 수 있게 되어 삶의 질도 개선 될 수 있을 것이다. 단지 기술기반의 강화가 지연되어 FTTH실현이 늦어지는 경우에는 정보통신기기부문의 경쟁력과 소비재용 정보통신서비스의 경쟁력이 약화될 위험이 있다.

위 3가지 실현가능한 시나리오를 고려하여 본다면 국내기술수준이 기술기반우위국과 차이가 크지 않아 기술기반의 강화가 장기화되지 않는 경우에는 단기에는 선투자-후개발(즉 FTTO구축시)을 하다가 장기적으로 선개발-후투자(즉 FTTH구축시)를 하는 시나리오가 보다 적합할 수 있다. 한편 국내기술기반이 극단적으로 열악한 경우에

도 기기부문의 경쟁력제고차원에서 이러한 시나리오를 채택하는 것이 바람직할 수 있다. 그러나 국가전반적인 경쟁력제고를 위해서는 선투자-후개발전략에 집착하는 두번째 시나리오가 보다 적합할 것이다.

## 2) 비용적 측면을 고려한 망구축전략

지금까지는 광대역망 투자에 의해서 나타나는 정보통신서비스의 경제적인 특성 즉 소비재이나 생산재이나에 관련한 시나리오를 고려하였다. 이때 소비재특성을 갖는 FTTH구축은 FTTC를 포함하고 있는바, 통상적으로 광대역망의 구축은 FTTH를 곧바로 추진하거나 FTTH를 구축하기에는 엄청난 시간과 자본이 소요되기 때문에 초기에는 FTTC를 구축하고 나중에 FTTH를 건설하게 된다.

이것은 여태까지 고려하였던 경제적인 관점이라기 보다는 기존의 망과 기술적 진화를 기초로 하여 행해진 일종의 비용적 관점에서의 구축전략이다. 이에따라 망구축전략에 있어 기술기반 열위국가의 바람직한 대안 중의 하나는 선투자-후개발의 FTTO를 구축하고, 기술기반이 강화되는 시점에 따라 FTTC나 FTTH구축의 어느 한 단계에서 선개발-후투자를 선택할 수 있다. 즉 기술기반의 강화가 가속화되는 경우에는 FTTC 구축시부터 투자를 행할 수 있으며, 기술기반의 강화가 늦어지는 경우에는 FTTC구축까지는 선투자-후개발을 하다가 국내기술기반이 강화되는 시점에서 FTTH의 구축을 시작하는 것을 고려할 수 있다.<sup>17)</sup>

## 5. 정책적 함의

본고의 목적은 경제적인 관점에서 광대역망구축에 대한 정책방향에 대한 기본시각을 제시하는데 있다. 즉 각각 생산재와 소비재로서 구분되는 FTTO와 FTTH개념의

---

17) 즉 FTTO 구축은 선투자-후개발을 원칙으로 하다가, 기술개발에 의한 FTTH의 완전실현이 이룩될 때까지는 FTTC를 구축하여 가입자에게 기존의 전화 및 CATV망을 이용한 data 및 image 전송을 구현할 수 있다. 이와같은 FTTC실현은 기존의 CATV망(동축망)과 광섬유를 혼합한 HFC(Hybrid Fiber-Coax)구조를 실현하는 방식 등이 있다. 또한 현재의 전화선(twisted pair)에서도 광대역망에 준하는 서비스의 실현이 가능한데, 이것은 ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Loop)방식에 의해 제한적으로(예:3km이내) 가능하다.

정의를 통하여 망구축에 따른 효과와 광대역장비관련 기술개발전략에 따른 영향을 분석하고 이 두가지가 결합된 경제적인 효과를 제시하였다. 또한 현실적인 추진전략을 위해 이러한 경제적인 관점과 함께 광대역망의 실현을 위한 진화특성 및 망구축의 비용적인 측면에 의거한 전략과 같은 기술적인 관점도 추가되었다. 이에따라 종합적인 관점에서 망구축의 실현가능한 시나리오를 설정하고 정책적인 대안을 제시하고자 하였다.

한편 본고의 분석은 광대역망이 (산업-시장차원이라기 보다는) 사회간접자본의 성격을 가질 뿐만 아니라 응용서비스기술을 정보통신서비스부문의 투자에 포함한 것으로 보았다. 또한 기술적인 완성에 의한 투자를 고려하였기 때문에 수요적인 측면(demand-pull)에 의한 접근이라기 보다는 공급적인 측면(supply-push)에 의한 접근이다. 이외에도 진화단계 이행의 중간과정에서 생성되는 여러가지 추진전략(예:HFC 방식의 선택) 등 기술적인 불확실성 및 다양성에 입각한 선택문제가 존재하는데, 이러한 문제의 고려는 분석을 복잡하게 할 뿐이어서 여기서는 제외되었다.

한편 본고의 분석은 논리적인 접근에 의한 것으로 각국에 대한 광대역망의 전략선택에 대한 검증이 뒷바침되어야 할 것이다. 한편 광대역망의 구축에 대한 선행적인 사례는 구할 수 없기 때문에 기존망에 대한 예로 정보통신분야에서 발생한 세가지 경험적인 사실을 제시함으로 본고의 정책적 함의를 대신한다. 첫번째는 자국의 선진기술에 의존하여 국가의 전반적인 산업경쟁력을 시험한 경우이다. 자국의 선진기술을 바탕으로 기술선점에 의거하여 투자를 행한 국가의 대표적인 예는 미국과 일본이다. 둘째는 외국의 선진기술을 전적으로 이용하는 뉴질랜드와 싱가포르의 경우로 이들 국가들은 자체기술이나 절대 인구(이에 관련 기술인력) 부족으로 시장을 개방한 가운데 외국의 기술을 이용하여 투자를 유도한 경우이다.<sup>18)</sup> 세째는 자국의 기술과 외국의 선진기술을 적절히 조화하는 절충형인 경우로 우리나라를 들 수 있다.

---

18) 싱가포르는 외국기술을 이용하여 물류,문서유통의 시간단축 및 인력절감을 통한 도시전체의 정보화를 도모하기 위한 IT2000투자계획을 추진하고 있다.

## 참 고 문 헌

1. 김범환, 임명환 & 조용길[1994] 초고속정보통신기반구축의 경제적 파급효과, 국가 기간전산망저널, 한국전산원, 제 1권 제 3호, PP.56-64, 1994.12.
2. 김범환, 김상규[1995], 정보통신투자와 경제성장간의 인과관계분석, 전자통신동향분석, 한국전자통신연구소, 1995.1.
3. 김범환[1995], 세계화시대의 국내교환기산업, 경제학연구 제 42집 제3호, 1995.2.
4. 김범환, 임광선[1995], 광대역정보통신망구축의 정책방향, 한국전자통신연구소 TM 95-0610-9528, 1995.4.
5. 조영철외 3인[1995], 정보통신산업투자의 경제적효율성에 관한 연구, 전자통신동향분석, 한국전자통신연구소, 1995.5.
6. 초고속정보통신기반연구단, 21세기의 한국과 초고속정보통신, 1994.12.
7. 초고속정보통신망구축실무추진단, 초고속정보통신기반구축방안, 1994.8.
8. 한국전기통신연구소, 2000년대 통신부문발전전망, 중장기 종합통신망 계획수립 사업중, 1984.12.
9. 한국전자통신연구소, 광통신의 전개, 기술정보편찬보급팀 조사분석자료 94-03, 1995.2.
10. 한국전자통신연구소, 정보화촉진을 통한 국가경쟁력 강화, 기술경제연구부 내부분서, 1995.1.
11. Bauer & Sakar[1995], presented at the conference which was held in the University of Michigan of Business Administration, March 10-11, 1995.
12. dti(the department for enterprise), Study of the International Competitiveness of the UK Telecommunications Infrastructure, prepared for the Department of Trade and Industry by Robert Harrison, PA Consulting Group, February 1994, pp.33-50.
13. Garcia, D.L., 1995, An inquiry into the nature and wealth of nations, presented at the conference which was held in the University of Michigan of Business Administration, March 10-11, 1995.

14. Northern Business Information, 1990, World Public Switching Market, 1990 Edition, McGraw-Hill, Inc.
15. NIST, "Framework for National Information Infrastructure Services", July 1994.
16. NIST, "Putting the Information Infrastructure to Work", 1994.
17. OTA(Office of Technology Assessment), Advanced Network Technology, 1993.6.
18. President's Progress Report, Technology for Economic Growth, November 1993.
19. US Department of Commerce, US Industrial Outlook 1994, January 1994.
20. US ITC(International Trade Commission), Global Competitiveness of the U.S. Computer Software and Service Industries, Office of Industries, Staff Research Study 21, June 1995.
21. Vernon, M. K., "R&D for the NII: Technical Challenges" symposium, February 28 & March 1, 1994.