

## 정보통신분야의 기술경제성 연구

이광희\*, 서승우\*, 박광만\*

### Techno-Economic Study in Telecommunications

Kwnag-Hee Lee · Seung-Woo Seo · Gwang-Man Park

#### 〈Abstract〉

Competition in telecommunications field brings about change in attitudes toward technology development. It is no longer the case that technology development itself has merits but that technology development should be considered in terms of its economic concepts such as the cost-effectiveness concept. Techno-Economic study intend to incorporate the idea of economic efficiency into technology development and management so that economic potential of technologies is maximized. This paper categorizes the contents of techno-economic study in telecommunications and information technologies and suggests a framework of techno-economic study based on technology lifecycle and decision makers.

### 1. 서론

1837년 모스의 전신기 발명, 1876년 벨의 전화기 발명으로 우리 생활에 친숙해지기 시작한 전기통신은 정보를 가공, 축적할 수 있는 컴퓨터의 탄생으로 일대 혁명을 맞이하기 시작하였다. 즉 정보와 통신의 결합으로 정보통신 시대가 도래한 것이다. 정보통신의 발달은 1980년에 들어 아날로그가 디지털 방식으로 전환되고 사회가 정보사회로 전환됨에 따라 다양한 통신서비스와 정보처리 기능을 요구하게 되었고, 이에 부응하기 위해 다른 어떤 분야에서도 유래를 찾아볼 수 없을 정도로 짧은 시간에 수많은 기술발전을 이루어왔다. 정보통신분야에서 이와 같이 급속한 기술개발을 가능케한 것은 정보통신에 대한 안정적인 수요와 함께 정보통신사업이 국가차원에서 독점사업으

로 육성되어 왔기 때문이었다. 따라서 정보통신사업자들은 그들의 필요에 의해서만, 즉 기술적인 필요에 의해서만 기술들을 개발하여 왔으며, 이러한 행동은 “최고의 기술은 곧 시장에서 최고”라는 등식을 성립시켜, 정보통신사업자의 기술개발 전략을 기술력만을 강조한 기술혁신 (technology breakthrough)에 집중시키는 결과를 가져왔다. 기계식에서 반전자 그리고 전자식 교환기로 이어지는 교환기의 발달사, 나선에서 동축으로 그리고 광섬유로 대표되는 전송기술의 발전은 포화된 수요계층에서 새로운 시장을 창출을 위한 노력이기보다는 기존의 정보통신서비스 테두리 내에서 좀 더 많은 고객을 확보하려는 사업자의 의지가 강하게 작용된 사례라고 할 수 있다. 즉 시장견인 (Demand Pull)보다는 기술주도(Technology Push)의 전략이 사용된 것이라고 할 수 있다. 그러나 전화기로

\* 한국전자통신연구소 경제분석실

대표되던 기존 정보통신서비스의 수요가 포화됨에 따라 새로운 정보통신서비스에 대한 개발의 필요성이 강화되고<sup>1)</sup>, 또한 정보통신사업에 경쟁<sup>2)</sup>이 도입됨에 따라 정보통신 기술개발 전략에도 새로운 변화가 나타나기 시작하였다. 정보통신환경의 변화에 대처하기 위해 나타나고 있는 기술개발 전략의 가장 중요한 변화는 기술주도(Technology Push)에서 수요견인(Demand Pull)의 전략으로 변환되었다는 것이고, 이에 따라 기술개발에 있어 경제성<sup>3)</sup>의 의미가 부각되기 시작했다는 점이다. 그러나, 아직까지 기술개발에 있어 경제성의 개념이 정립되어 있지 않아, 기술경제성에 대한 접근방법이 연구자의 관점에 따라 다양하게 사용되고 있다.

본 연구에서는 아직까지 학술적인 개념과 정의가 이루어지지 않았지만, 정보통신분야에서 그 의미가 중요시되고 있으며, 특히 정보통신 현업(사업자)에서 중요한 이슈로 부각되고 있는 기술경제성에 대한 논의를 하고자 한다. 즉 정보통신분야에서 이루어지고 있는 기술경제성 연구내용을 체계적으로 분류하고, 기술의 순환주기(life-cycle)와 분석자의 관점에 따른 기술경제성 연구프레임을 살펴보기로 한다.

## 2. 기술경제성 의미 및 관련 연구

### 2.1 기술경제성의 의미

일반적으로 새로운 기술의 도입이나 개발과 관련하여 경제적 가치를 분석, 평가, 예측하는 연구를 총칭하여 기술경제성 연구로 부른다. 분석방법의 저변에는 기술변화에 따른 비용-효과(Cost-Effectiveness/Benefit)를 분석하고 그에 따른 의사결정을 지원하는 의미를 내포하고 있다. 그러나 '기술경제성' 용어에 대한 해석과 내용이 의미하는 바는 간단하지 않다. 우리생활의 모든 분야에서 기술이 사용되는 만큼 기술을 대

하는 입장과 시각에 따라 기술경제성은 여러 가지로 해석되고 있으며, 연구영역 역시 매우 넓다. 다만 학문적 배경에 따른 해석과 접근방법을 간단히 살펴보면, 경제학에서는 기술은 경제발전의 외생변수로 인식되어 기술이 경제활동이나 산업에 주는 영향 및 파급효과를 다루기보다는 경제활동의 결과로서 기술의 변화정도를 파악하는 방법을 취하고 있다. 이러한 접근방법에 인하여 기술의 경제분석은 대체로 산업의 구조 및 규모의 변화, 가격변화, 고용변화, 생산성 제고 등과 기술의 관계에 집중되어 왔다. 한편 기술경영관리 입장에서는 기술의 가치를 기술을 탑재한 제품의 시장성, 제조원가의 절감, 품질의 향상 등 상품 가치에 주는 영향으로 측정하여 왔기 때문에 설계, 제조, 부품, 검사 등과 같은 직접적인 생산활동은 물론, 수요시장에서 요구되는 기술 및 원자재 납품처에 요구되는 기술 등을 포괄적으로 다루고 있다. 이와 같이 기술경영관리 입장에서는 다루고자하는 기술의 대상범위가 넓기 때문에, 기술경제성을 다루는 학문분야도 기술의 상업성과 시장성을 중시하는 공업경제분야와 기술자체의 성능이나 품질, 공학적 관리, 경영측면을 다루는 분야로 대별되고 있다.

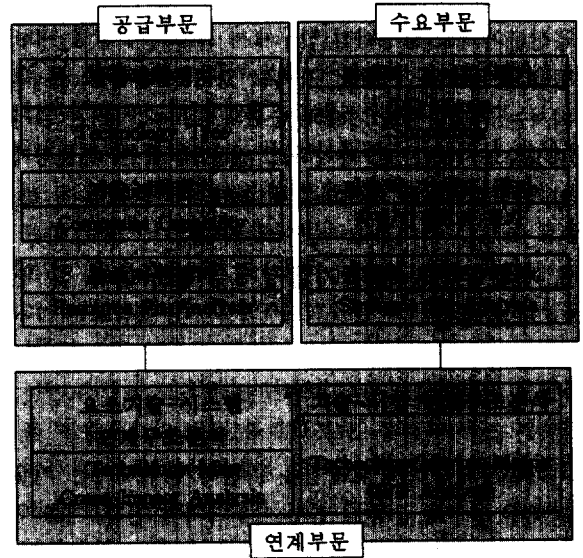
### 2.2 정보통신분야의 기술경제성 관련연구

학술적인 개념과 정의가 이루어지지 않았음에도 불구하고, 정보통신분야에서 기술의 개발과 운영과정에서 경제성의 개념을 추가하고자 하는 노력은 정보통신사업자가 꾸준하게 제기했던 문제였으며, 이에 따라 관련 연구팀을 중심으로 기술경제성 연구가 부분적으로 수행되어 왔다고 할 수 있다. 그러나, 타 분야의 기술들과 비교해 볼 때 관련기술의 광범한 응용범위와 빠른 기술개발속도로 특징지어지는 정보통신은 이 분야의 기술경제성 연구를 더욱 어렵게 하는 요인으로 작용하고 있다. 정보통신기술이 광범위한 응용

- 1) 우리나라의 경우 1988년 1,000만 전화가입자를 돌파하였으며 80년 후반기에 연평균 15%이상의 증가추세를 보이던 전화가입자 수요가 최근 5년간 평균 7%의 증가추세를 보이고 있다.
- 2) 통신과 방송의 융합 등과 같이 범규제의 개선으로 나타나는 사업영역간의 경쟁도 기술개발전략을 변화시키는 중요한 요소이지만, 본 연구에서는 경쟁업자의 기술개발력 향상에 따라, 과거에 누려왔던 기술독점의 파괴에 따른 경쟁에 초점을 맞추고 있다.
- 3) 본 연구에서는 이와 관련된 연구를 "기술경제성 연구" 이라고 지칭할 것임.

범위를 가지는 것은 정보통신기술의 최종재의 응용범위가 넓다는(예를 들어 정보통신기술은 제조업, 유통업, 금융업의 생산성과 효율성에 영향을 끼치기도 함) 측면도 있겠지만, 그것보다는 정보통신기술이 시스템 지향기술임에도 불구하고, 시스템을 완성하기 위해 필요한 모든 기술(예, 재료기술, 요소기술 등)을 복합적으로 요구하기 때문이다. 따라서 정보통신분야에서 이루어지는 기술경제성 연구는 우선 대상으로 하는 기술이 매우 포괄적이라는 특징을 가진다. 더구나 기술의 최종재인 시스템뿐만 아니라 이를 완성하기 위한 기반조건(또는 기반기술)도 연구범위에 포함시킴으로 인해 그 복잡성은 더욱 커졌다고 할 수 있을 것이다. 한편 정보통신 기술의 빠른 발전 속도는 신기술의 개발, 개발기술의 운영, 구기술의 폐기 등 서로 다른 분야(field)의 문제들을 동일한 시간대에서 파악하고 분석하도록 강요하고 있다. 이와같은 특징을 인해 정보통신분야에서의 기술경제성 연구는 한마디로 연구내용과 연구범위가 매우 광범위하며, 이에 따라 분석 대상기술과 분석자의 시각에 따라 다양한 기준과 방법으로 연구가 개별적으로 진행되어 왔다고 할 수 있다. 그러나 개별적인 연구이기는 하지만 각각의 연구에서 추구하고 있는 연구과정간에는 상당히 유사한 점을 발견할 수 있다. 즉 기술경제성에서 추구하는 연구내용을 정립하기 위해 기술시장의 환경을 이해하고 이를 토대로 모형을 정립하고자 했다는 점이다[4].

즉 <그림 1>에서 보는 바와 같이, 기술환경을 기술의 공급과 수요 그리고 이들을 연계하는 구조로 이해하고, 이에 따라 기술경제성 연구도 3개의 부문에서 도출하고자 했다. 따라서, 공급측면에서 접근할 때는 기술성에서 출발한 경제적 효율을 평가하는 기술 주도적 입장을 취하고 있으며, 기술의 수요부문에서는 사회현상과 시장경제의 요구로부터 기술대안을 평가하는 수요견인 접근방법을 사용하고 있다. 또한 기술의 수요와 공급을 연계하는 부문은 요소기술에서 시스템으로, 시스템은 다시 시장으로 연계되어 기술의 최종수요로 전달되는 구조에서 기술경제성을 파악하려는 노력을 시도하고 있음을 알 수 있다. 따라서 이와 같은 구조하에 기존에 수행되었던 기술경제성 연구를 살펴보면 기술의 기능적 효율성, 상업화 가능성,



<그림 1> 기술시장의 환경구조

보급 및 산업사회의 경제적 파급효과 등 기술의 순환주기(life-cycle)상에서 발생 가능한 모든 문제를 대상으로 하고 있다. 이들의 연구분야를 크게 살펴보면 기술개발의 효과 및 영향에 대한 경제적 의미를 다루는 분야, 기술자체의 효율성을 검토하는 분야, 해당기술을 직접 응용하는 산업의 득실을 다루는 분야, 정보통신기술이 국가경쟁력의 원천이 됨에 다른 기술정책상의 문제를 다루는 분야 등 다양한 내용의 연구가 이루어지고 있음을 알 수 있다. 그러나 이와 같은 광범위한 연구분야가 연구의 필요성에 따라 독립적으로 이루어져 개별적으로는 많은 연구성과를 가지고 있으면서도 "기술경제성"이라는 포괄적인 입장에서 이를 체계적으로 정리하고 분류한 연구를 찾아보기가 어렵다. 본 고에서는 개별적인 접근에 따른 기술경제성 연구는 의사결정자에게 동일한 문제라도 의사결정자의 주관적인 판단에 따라 서로 다른 분야의 기술경제성 연구를 수행시키는 혼돈을 가중시키고 있다는 점을 인식하고, 이를 방지하기 위해서는 기술경제성 연구에 대한 체계적인 접근이 필요할 것으로 생각된다. 본 연구에는 기술경제성 연구에 대한 체계적 의사결정을 수행하기 위해서는 기술경제성 연구방법을 체계적으

로 정리한 연구프레임이 필요하다는 인식 하에, 정보통신분야의 기술경제성 연구에서 포함되어야 할 내용들을 분류하고, 기술이 가지고 있는 기술환경, 본 고에서는 기술환경을 기술의 순환과정(life-cycle)과 의사결정자의 관점으로 파악하고 있음,에 따른 기술경제성 연구프레임을 제시하고자 한다.

### 3. 정보통신분야의 기술경제성 연구분류 및 연구프레임

#### 3.1 기술경제성 연구분류

기술경제성 연구프레임을 마련하기 위해서는 기술경제성 연구의 분류가 먼저 이루어져야 한다. 이를 위해 기술경제성연구라는 제목 하에 수행된 연구과제의 내용들을 살펴보는 과정에서, 기술의 순환과정(life-cycle)과 연구주제(topic) 간에 다음의 관계가 있음을 발견할 수 있었다. 기술의 순환과정을 개발기, 성장기, 쇠퇴기로 구분할 경우 개발기에는 기술의 선택 및 선택기술의 효율적 개발방법에 대한 연구가 주를 이루었으며, 성장기에서는 기술(기술이 체화된 시스템)을 운용하는 과정에서 발생하는 문제를 최적화 연구를 통해 비용을 최소화하려는 연구가 대부분이었으며, 쇠퇴기에는 기술의 대체문제가 많이 다루어지고 있음을 발견할 수 있었다. 그리고 특이한 것은 연구의 순환 과정에 상관없이 모든 연구가 기본적으로 기술시장 및 서비스 수요예측 자료를 필요로 하고 있다는 점이 었다. 그리고 기술을 대하는 입장이 크게 사업자의 입장과 국가적인 입장으로 대별되고 있음을 알 수 있었다. 이는 기술의 경제성을 높이기 위해서는 미시적인 관점과 거시적인 관점이 동시에 고려되고 있음을 나타내는데, 미시적인 관점에서는 대상기술을 개발하거나 운용하는 입장에서, 거시적인 입장은 대상기술이 개발됨에 따라 타 분야에 어떤 영향을 주고 있는지 주로 국가적인 입장에서 문제를 고려하고 있었다. 따라서 본 연구에서는 우선 연구초점(What)에 따라 기술경제성 연구를 분류하고, 이들이 연구관점(Who)과 어떤 관계를 가지고 있는지 살펴보았다. 연구초점(What)에서는 기술경제성 연구에서 다루고 있는 연구내용을

의미하는데, 본 연구에서는 과거 수행된 연구를 기초로 다음의 5개 연구이슈를 기술경제성 연구의 대분류 기준으로 가정하였다 .

- ① 기술을 나타나게 하는 요인은 무엇인가?
- ② 기술을 효율적으로 개발/운용하는 방법은 무엇인가?
- ③ 기술을 통해 얻을 수 있는 이익은 무엇인가?
- ④ 기술을 상용화, 산업화하기 위해서는 어떤 조건이 필요한가?
- ⑤ 국가는 기술개발을 어떻게 보조할 것인가?

위의 5개 연구이슈에 대한 연구활동별 특징과 연구에 주로 관여하는 연구관점(Who)을 정리하면 <표 1>과 같다.

우선 연구초점 ①에 대한 연구활동은 통신사업자와 국가가 모두가 필요로 하는 분야로 연구결과는 의사결정을 내리기 위한 최종자료의 성격보다는 의사결정 활동에 있어 최초로 행해지는 기초활동(전체상황의 판단)의 성격을 가지고 있으며, 연구초점 ②는 통신사업자만이 연구대상으로 하고 있으며, 대부분의 연구가 문제파악, 모형구축, 해법의 고찰의 과정을 거치고 있다. 또한 연구초점 ③, ④, ⑤에 관련된 연구는 연구범위(scope)가 일부 통신사업자의 관심도 존재하지만(상용화 등), 전체적으로는 통신사업자의 관점보다는 국가의 관점이 지배적인 것으로 나타나고 있다.

연구초점 ①, ② ③, ④, ⑤의 연구성격을 대표할 수

<표 1> 연구초점별 활동특징 및 연구관점

관심 분석자	연구 초점	활동 특징
통신사업자와 국가	①	핵심활동에 수행되는 각종 연구분석에 필요한 기초자료의 제공을 주목적으로 하며, 자체적 결과로도 의미를 가지고 있음.
통신사업자	②	대상기술의 개발, 운용 그리고 폐기 등 기술의 전체 수명 상에서 최적의 대안을 발생시키고 이를 분석함.
국가	③ ④ ⑤	대상기술이 사회/경제/국가적으로 끼치는 효과를 분석하고 기술이 국가에 끼치는 긍정적 효과를 최대화시키고자 함.

있는 용어를 선정(〈표 2〉), 이를 대분류의 기준으로 삼고, 대분류별 연구내용을 연구성격에 따라 분류한 것이 〈표 3〉이다.

〈표 2〉 기술경제성 연구의 대분류

연구초점	대분류
①	기술시장 및 서비스 수요분석
②	시스템 경제성
③	기술투자의 파급효과
④	기술기반분석
⑤	기술정책

〈표 3〉 기술경제성 연구의 분류

대분류	중분류	소분류
기술시장 및 서비스 수요분석	기술파악	기술특성분석
		기술동향분석
	기술시장분석	기술/사회 요구분석
		기술예측
	서비스시장 분석	기술시장성 분석
		서비스 파악 및 분류
서비스시장 분석	서비스 수요영향요인 분석	
	서비스 수요예측	
시스템 경제성	개발효율성	비교분석
	시스템효율성	시스템구성 최적화
		시스템운영 최적화
사업성분석	투자관련분석 서비스 보급관련 분석	
기술투자의 파급효과	기술파급	
	산업파급	
기술기반 분석	기술혁신기반	
	산업기반	
기술정책	산업조직 및 하 부구조	규제 및 경쟁정책 결정/조정
		기술발전의 기반조성
	비전 및 우선순 위	정보사회의 비전제시
		장기발전전략 및 중점 개발기술 부문의 설정
	기술확보, 관리 및 활용	기술확보 및 역량확충
		연구관리제도의 확립
	정책추진 기본 체계	기술활용 및 혜택 극대화
		정부의 역할
국가 기술혁신 시스템 구축	정부내 역할분담 방식	
	국가 기술혁신시스템 구축	
		산학연 경쟁/협력체제 구축

「기술시장 및 서비스 수요예측」은 관심기술에 대한 사회적 기술적 요구를 파악하고 시장성을 예측하며, 기술이 도입됨에 따라 제공되는 서비스에 대한 수요를 예측하는 분야로, 연구대상에 따라 관심기술에 대한 기초적 지식 및 기술분류를 다루는 “기술파악”, 기

술동향 및 기술이 가지는 잠재시장의 크기를 측정하는 “기술시장분석” 그리고 기술이 정보통신 서비스화 되고 서비스를 이용하고자 하는 서비스 수요를 파악하는 “서비스 시장분석”이 중분류로 나누었다.

「시스템 경제성」은 기술의 순환주기상에서 발생하는 기술적/경제적 대안을 도출하고 비교/분석하여 경제성 있는 시스템의 개발이나 운용하는 방안을 도출하는 것을 주목적으로 하며, 기술의 개발 시점에 따라 “개발효율성”, “시스템 효율성” 그리고 “사업성분석”의 3개 연구로 구분하였다. “개발효율성” 연구에서는 기술을 기획하는 단계에서 후보기술들의 장단점을 비용적으로 비교 분석하거나, 경제적 또는 기술적 이유로 인해 자체개발을 할 것인지 등의 기술도입경로에 대한 연구내용들이 이루어지며, “시스템 효율성” 연구에서는 현재 개발중인 시스템의 성능이나 품질 등을 비용효율적 측면에서 파악하고 최적안을 추구하는 활동이 수행된다. 그리고 “사업성분석”에서는 관련장비가 구축되기 이전의 시점에서 투자정책과 수요정책에 따라 의사결정자가 획득할 수 있는 경제적 가치의 크기를 비교/평가하는 활동이 일어난다.

「기술투자의 파급효과」에서는 기술개발이나 운용에 따라 산업이나 타 기술에 끼치는 영향을 측정하거나, 사회경제적 파급효과를 측정하는 분야이며, 기술이 영향을 미치는 대상에 따라 “기술파급”과 “산업파급”으로 구분하였다. “기술파급”에서는 기술과 기술간의 연관관계를 이용하여 기술수준 향상에 따른 생산원가 절감, 기술도입/개발에 따른 응용 가능한 기술의 종류 및 수 등에 대한 분석이 이루어지며, “산업파급”에서는 기술이용에 따른 타 산업의 활성화, 새로운 산업의 창출, I/O분석 등이 이루어진다.

「기술기반분석」에서는 관심기술의 개발, 산업화와 관련하여 이를 지원하기 위한 모든 환경 및 산업적 기반여건이 조사분석 되는데, 기반분석 대상에 따라 “기술혁신기반”과 “산업기반”으로 나누었다. “기술혁신기반”에서는 기술개발이 국내기술 뿐만 아니라 이를 상용화하는 과정에서 필요한 각종 기술에 대한 수준을 평가하거나 새로운 기술을 기획할 경우 필요한 인적자원이나 환경자원에 대한 조사가 이루어지며, “산업기반”에서는 시스템을 상용화하는데 필요한 다양한

기반(예, 부품공급현황)을 조사 분석한다.

마지막으로 「기술정책」은 국가차원에서의 기술의 획득, 관리, 활용의 문제를 다루는 분야로 기술적, 경제적 고려뿐만 아니라 사회적, 문화적, 정치적 영향요소를 연구범위에 포함시킨다. 「기술정책」에서는 정책대상 분야에 따라 기술개발에 따른 규제, 정보통신 기술발전을 위한 기반 조성을 담당하는 “산업조직 및 하부구조”, 미래 정보사회 비전 제시 및 정보통신 기술수준의 향상을 위한 장기발전 전략을 수립하는 “비전 및 우선순위”, 기술개발을 위한 기반기술의 개발, 전략적 기술획득 정책을 다루는 “기술확보, 관리 및 활용”, 정보통신활성화를 위한 정부역할 및 역할 수행을 위한 환경조성을 위한 “정책추진기본체제” 그리고 정보통신기술특성을 반영한 국가연구개발시스템 및 산학연 협조체계에 대한 정책이 이루어지는 “국가 기술혁신 시스템의 구축”으로 나누었다.

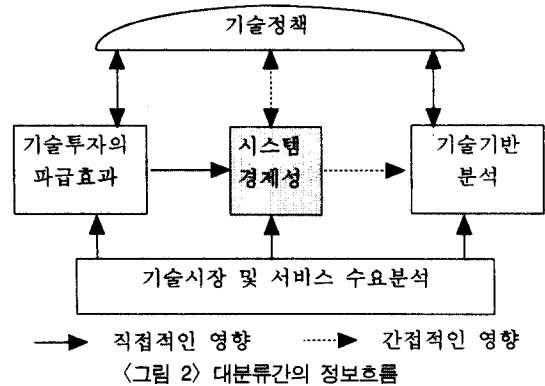
## 3.2 기술경제성 연구프레임

### 3.2.1 구성요소간의 정보흐름

기술경제성 연구의 각 구성요소들은 자체내의 활동을 위해 타 구성요소들과 필요한 정보를 주고받는다. <그림 2>에서 보는 바와 같이 기술경제성 연구에 있어 가장 핵심적인 구성요소는 정보통신이 시스템 지향기술이라는 측면외에도 비용효율적 측면에서 가장 큰 효과를 볼 수 있는 「시스템경제성」연구분야라고 할 수 있다.

「시스템 경제성」연구분야는 시스템의 개발, 운용 또는 폐기에 이르기까지 기술의 전 과정에서 연구활동이 수행될 뿐만 아니라, 타 분야의 의사결정에 있어 가장 중요한 입력(input)자료로 활용되기 때문이다. 더구나 기술중심의 시스템이 시장에서 언제나 성공한다는 원칙이 깨어지고 기술경쟁시대가 도래함에 따라 동일한 기술수준이라면 그 효과를 배가시키거나 그 비용을 감소시키고자 활동이 중요해지고 있는 경향을 감안하면 「시스템경제성」분야의 중요성은 향후 계속 증가할 것으로 예상된다.

「시스템경제성」연구를 중심으로 기술경제성 연구를



살펴보면, 「기술정책」분야를 제외한 타 분야는 「시스템경제성」연구를 지원하기 위한 입력 및 「시스템경제성」연구분야의 결과를 이용하여 새로운 결과를 파생하는 분야로 인식할 수 있다. 「기술시장 및 서비스 수요예측」은 기술경제성 연구를 수행하는 출발점으로 타 구성요소에서 필요로 하는 각종 정보제공을 주목적으로 하지만 자체적인 결과로서 의미를 가지기도 한다. 기술에 대한 폭넓은 기초지식과 기술동향 및 수요동향을 분석자에게 제공함으로써 분석과정에서 기술의 특성을 충분히 고려해 주게 한다.

「시스템 경제성」분야는 기술경제성 연구의 각 구성요소들을 연결시켜주는 핵심활동으로 기술의 순환주기(life-cycle)상에서 발생하는 제반문제를 모형화하여 최적해를 도출하는 분야로 타 분야와 달리 기술지향적(technology oriented)인 연구가 이루어진다. 주로 기술지향적인 문제가 다루어지는 만큼 국가적인 입장보다는 기술을 개발/운용하는 사업자의 입장에서 문제점을 파악하고 그 해결책을 찾는다. 「기술투자의 파급효과」는 기술선택에 가장 큰 영향을 끼치는 요소로 주로 기술정책의 입력요소로 작용하고 있으며, 특히 산업파급효과와 경우와 같이 파급효과를 정량적인 형태로 나타낼 때 「시스템경제성」연구의 결과를 입력요소로 활용한다. 「기술기반분석」은 정보통신기술의 자체개발이나 상용화 등에 대한 제반조건을 분석해줌으로 이에 대한 정책을 수립하는데 기초자료를 제공한다. 역으로 다른 어떤 분야보다도 국가의 정책적 의지나 산업정책 등에 많은 영향을 받기 때문에 「기술정책」과 가장 깊은 관련성을 맺고 있다. 타 구성요소

와 달리 「기술정책」은 국가가 연구활동의 주체가 되는 분야로 다른 모든 구성요소에 직간접적인 영향을 끼치고 있는데, 주로 정책이나 규제 등과 같은 정성적 형태로 타 분야에 영향을 끼친다. 반대로 타 분야의 결과가 기술정책의 입력요소로 활용되어 기술정책에 영향을 끼치기도 한다.

### 3.2.2 분석자와 순환주기에 따른 연구프레임

기술경제성 연구프레임의 파악은 곧 기술경제성 연구를 어떤 시점에 어떤 내용으로 취급할 것인가를 결정하는 문제로 귀결된다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 연구에서는 기술의 순환주기와 연구자에 따라 기술경제성 연구가 어떤 변화를 따르는지를 개략적으로 조사하고 있다. 기술 순환주기를 기술선택단계, 기술개발단계, 기술보급확산단계 그리고 기술폐기단계로 구분하였다.

분류	기술시장 및 서비스 수요분석	시스템 경제성	기술투자의 파급효과	기술기반분석	기술정책
기술선택	■	■	■	■	■
기술개발	■	■	■	■	■
기술보급확산	■	■	■	■	■
기술폐기	■	■	■	■	■

〈그림 3〉 기술경제성 연구 프레임의 활용

그리고 의사결정자의 관점(분석)은 해당기술을 직접 개발하고 운용하는 통신사업자와 정보통신기술이 개인이나 기업의 차원에서 점점 국가경쟁력 차원에서 중요한 역할을 담당하게 된 것을 고려하여 국가의 관점으로 구분하였다.

「기술시장 및 서비스 수요분석」은 타 구성요소에서 필요한 각종 정보를 제공해주는 역할을 하고있어 기술의 전 순환주기상에서 항상 수행되며, 기술의 성장이 커질수록 연구의 활동성은 서서히 증가하다가 기술의 보급확산단계부터는 연구활동이 줄어드는 경향을 가진다. 예를 들어, 기술선택단계의 수요예측은 상당히 거시적이고 거친 수요예측을 필요로 하는 반면,

기술의 보급확산단계에서는 매우 정밀한 수요예측 자료를 필요로 한다. 각 시점별로 행해지는 대표적 연구를 살펴보면 기술선택시기에는 후보기술에 대한 기술의 특성과악, 기술동향분석, 기술/사회 Need 분석, 기술의 시장성분석이 총량적인 단위로 이루어지며, 기술의 개발단계와 수요확산 단계에서는 기술이 서비스로 전화되는 과정과 서비스를 중심으로 한 수요예측 활동이 이루어진다. 필요에 따라서는 수요예측 단위가 전환되어 나타나기도 한다.

「시스템 경제성」분야는 전체 순환주기상에서 꾸준히 연구의 필요성이 제기되지만, 기술지향적인 연구가 중심이 되기 때문에 기술적인 문제가 많이 발생하는 기술개발이나 보급확산되는 단계에서 많은 연구가 이루어지며, 주로 기술운영자의 관점에서 문제가 다루어진다. 기술선택단계와 기술개발단계의 초기에는 광범위한 연구가 개괄적인 수준에서 수행되며, 기술개발과 확산단계 과정에서는 해당기술에 대한 이해를 중심으로 최적화모형이 많이 사용되어 연구의 범위가 좁아지는 반면 연구의 난이도는 증가한다. 순환주기별로 연구주제를 분류할 경우 기술개발단계에서는 개별시스템의 목표시장, 개발경로선정 등 실제 연구개발활동이 이루어지기 전에 고려해야 할 사항과 연구개발 시스템이 기존 시스템에 주는 영향분석, 성능 대비비용분석 등 시스템 개발시 고려해야 할 시스템 구성의 최적화에 관한 연구가 이루어진다. 한편 기술확산 단계에서는 시스템 운용 및 서비스 정책에 관한 연구가 이루어지며, 기술폐기 과정에서는 시스템의 대체 문제가 주요 연구주제로 부각된다. 〈그림 3〉에서와 같이 「기술시장 및 서비스 수요분석」과 동일한 패턴을 보이고 있는데 이는 「시스템 경제성 분야」가 「수요분석」의 결과물을 가장 많이 활용하고 필요로 하기 때문이다.

「기술투자의 파급효과분석」은 주로 기술의 보급확산단계 이전에 수행되는데, 이 분야는 기술을 개발할 경우의 타 기술이나 타 산업에 대한 파급효과를 다루고 있어 기술을 선택하거나 개발하는 판단기준을 제공한다. 특히 기술개발에 대한 파급효과 분석을 통해 국가적인 입장에서 기술개발에 대한 타당성을 부여해주는 역할을 수행한다. 접근방법은 주로 I/O분석을 이

용한 시장 및 고용창출효과 분석이 많이 이루어지고 있다. 「기술기반분석」의 경우에는 기술개발에 따른 표준화, 상용화 또는 자체 기술개발을 위한 기반조성 등의 연구내용을 다루고 있어 「기술투자의 파급효과」와 마찬가지로 기술의 보급확산단계 이전에 이루어져야 한다. 이는 기술도입경로 및 기술의 상용화 등에 가장 중요한 의사결정자료를 제공한다. 즉 기술개발이나 상용화에 필요한 인적/물적요소 외에도 표준화, 부품의 국내 공급체계 등 각종 정보 등이 수집 처리된다. 일반적으로 기술기반연구에서 행해지는 연구범위와 의사결정범위는 통신사업자의 업무범위를 초과하고 있어 국가적인 관점에서 관찰되고 필요한 연구로 인식된다.

「기술정책」은 국가가 운용주체인 관계로 전체 순환과정상에서 활동이 이루어지며, 연구의 활성도는 시기에 상관없이 큰 차이를 보이지 않는다. 「기술정책」활동 중 비전 및 우선순위 결정은 시스템 개발이전의 타 분야 특히 시스템경제성의 기술선택과정에 많은 영향을 끼치고 있으며 기술관리 및 활용분야는 전체 순환주기상에서 영향을 끼치고 있다. 점차 기술이 개개인이나 기업의 관리수준을 뛰어넘어 국가경쟁력을 좌우하는 원동력으로 나타남에 따라 기술에 관한 국가의 전반적 의사결정활동이 이루어지는 「기술정책」은 그 중요성이 커지고 있다.

#### 4. 결론

정보통신산업 및 서비스가 활성화됨에 따라 수많은 정보통신 기술개발이 이루어지고 있으며, 정보통신분야의 시장경쟁 도입과 시장개방은 기술개발의 초점을 과거 기술력 중심에서 경제성의 공동추구라는 방향으로 전환시키고 있다. 따라서 기술과 경제성을 접목시킨 연구의 필요성이 점차 대두되고 있으나, 아직까지 학문적인 체계가 자리잡혀 있지 않은 상태이다. 이러

한 분위기는 의사결정자에게 정보통신기술과 관련된 경제성분석을 할 경우, 어떤 분석방법을 선택할 것인가에 대한 올바른 의사결정을 이끌어내는데 걸림돌로 작용한다.

본 연구에서는 정보통신기술이 가지고 있는 특성과 그동안 정보통신분야에서 기술경제성이라는 제목 하에 수행되고 있는 많은 연구자료를 통해 기술경제성 연구분야를 체계적으로 분류하고, 정리된 분류체계를 이용하여 실제 연구활동에 활용시키기 위한 기술경제성 연구프레임을 제시하였다. 연구자 관점과 기술의 순환주기를 기준으로, 「기술시장 및 서비스 수요분석」, 「시스템 경제성」, 「기술투자의 파급효과」, 「기술기반분석」 그리고 「기술정책」의 5개 분야로 기술경제성 연구를 분류하였으며 이들 구성요소간의 상호관계를 분석하여 기술의 순환주기(Life-Cycle)와 분석자에 따라 기술경제성 연구 프레임의 활용방안을 제시하였다.

본 고에서 제시한 기술경제성 연구분류와 기술경제성 프레임이 아직 완벽하게 다듬어지지 않았지만, 정보통신분야에서 기술경제성 연구를 수행할 경우 대상으로 하는 정보통신 시스템이 가지고 있는 기술환경에 따른 연구방법론 선정을 위한 미래의 의사결정 지원시스템<sup>4)</sup> 구축을 위한 토대를 마련했다는 점에서 의미를 찾을 수 있다. 그러나 본 연구에서 제시하고 있는 기술경제성 연구프레임이 좀 더 현실적으로 응용되기 위해서는, 즉 의사결정지원시스템으로 확장되기 위해서는 다음과 같은 연구들이 이루어져야 할 것이다. 우선 기술경제성 연구 분류간의 독립성을 확보하기 위한 기술경제성 연구분류의 세분화 연구가 필요하다. 또한 기술경제성을 파악하고자 하는 대상기술이 가지고 있는 환경(본고에서는 수명주기와 분석자의 관점만 다루고 있음)을 세분화하고 정의하는 작업을 통해, 기술환경과 기술경제성 연구분류간의 연계가 이루어져야 할 것이다. 기술환경과 기술경제성

4) 본 고에서 말하는 의사결정지원시스템의 최종 목적은 대상으로 하는 정보통신기술의 기술환경에 따라 적절한 기술경제성 연구를 선정해 주는 지원시스템을 의미한다. 예를 들어 이동통신기술인 CDMA와 TDMA간의 기술의 우수성에 대한 기술경제성 연구가 CDMA 기술이 상용화 되고 있는 최근 몇 년간에 많은 연구기관에서 수행되었는데, 본 고의 기술경제성 프레임을 기준으로 할 경우 이와 같은 분석은 시기적으로 옳지 않음을 시사한다. 즉, 두 기술간의 경쟁관계는 CDMA가 선정되기 이전에 이루어져야 함을 본 연구프레임에서 알 수 있다.



연구분류간의 연계는 대상기술의 가지고 있는 기술환경에 따라 의사결정자가 수행해야 될, 또는 수행할 필요가 없는 기술경제성 연구를 분류할 수 있는 기준을 제시할 수 있을 것이다. 또한 기술경제성 연구분류에서의 각 구성요소간의 정보 흐름을 파악하는 활동은 기술경제성 연구를 효율적으로 수행할 수 있는 기회를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

**【참고문헌】**

- [1] 유평일, 기술경제 세미나, 연구노트, 1994
- [2] 이진주, 기술관리론, 한국과학기술원, pp 39, 1994
- [3] 이장재, 연구의 산업화 성공사례분석, STEPI, 1994
- [4] 서승우 외 4인, 기술경제성 세미나, 연구노트, 1994
- [5] 정보통신부, 전기통신에 관한 연차보고서, pp 468, 1995



**이광희**

현재 한국전자통신연구소 경제분석 연구실의 선임연구원으로 재직중이며, 한양대학교 산업공학과(1988)를 졸업하고 한국과학기술원 산업공학과에서 석사학위(1991)를 취득하였다. 관심분야는 정보통신분야의 기술경제성 관련 연구분야이다.



**서승우**

현재 한국전자통신연구소 경제분석 연구실의 실장(책임연구원)으로 재직중이며, 서울대학교 산업공학과(1973)를 졸업하고 동대학에서 석사학위(1976)를, 그리고 뉴욕주립대에서 경영학 석사(1983)와 Minnesota 대학원에서 박사과정을 이수하였다. 관심분야는 정보통신분야의 경제성평가 및 R&D 정책이다.



**박광만**

현재 한국전자통신연구소 경제분석 연구실의 연구원으로 재직중이며, 서울대학교 산업공학과(1991)를 졸업하고 동대학에서 석사학위(1993)를 취득하였다. 관심분야는 정보통신분야의 기술경제성 및 시스템 최적화 등이다.