

## 標準化의 經濟的 效果 分析-이론적 접근과 정보통신부문의 사례분석

김범환, 배재대학교 경영정보학부  
조연상, 목원대학교 디지털 경제학과  
박종봉, 한국통신기술협회

### I. 序文

標準化의 고려는 경제 분석에 중요하다. 우리 나라의 경우에 모든 차량은 우측 통행으로 되어 있어 모든 경제 질서가 이와 관련되어 있다. 스웨덴의 경우에는 하지만 과거에 좌측 통행에서 우측 통행으로 전환하는 데 엄청난 사회적 비용을 지출했다고 한다. 이 외에도 하나의 通信器機만에도 30여 종류의 표준이 內藏되어 있을 정도로 현재의 생활에 표준화는 깊숙이 침투해 있는 실정이다(이봉국[1997]). 이와 같이 현재의 경제는 상당한 분야에 걸쳐 특히 운송, 통신, 정보와 철도와 같은 분야에서는 標準化에 대한 분석이 필수적으로 요구된다.

현대 경제에서 대부분의 표준은 그 내용이 수학적 공식이나 통계적 수치에 의해 가치가 결정되는 것이 아니라 시장에서 수용되고 제품으로 구현되어 사용자가 편리하게 사용할 수 있는 “사실상의 표준”에 의해서 결정된다. 본고에서는 이와 같은 사실상 표준의 경제적 효과 분석을 위한 모형을 수립하고 IMT-2000과 MPEG에 대한 사례분석을 행한다.

표준화에 대한 본격적인 비용편익 분석모형 수립 및 사례분석은 국내외를 통틀어 아직까지 시도된 적이 없었다. 한편 IMT-2000과 같은 사례분석의 경우는 복수 표준의 존재 및 아직 상용화되지 않은 상태에서 분석에 필요한 신뢰성 있는 데이터를 확보하기 어려운 점이 있다. 따라서 본 연구에서는 제한된 데이터를 최대한 활용하여 분석자료를 도출하고, 이를 통해 비용-편익분석을 실시한다. 제2장에서는 표준의 경제적 효과에 대한 분석 모형을 제시하며, 3장에서는 이러한 분석 모형에 입각하여 IMT-2000과 MPEG에 대한 사례분석을 한다.

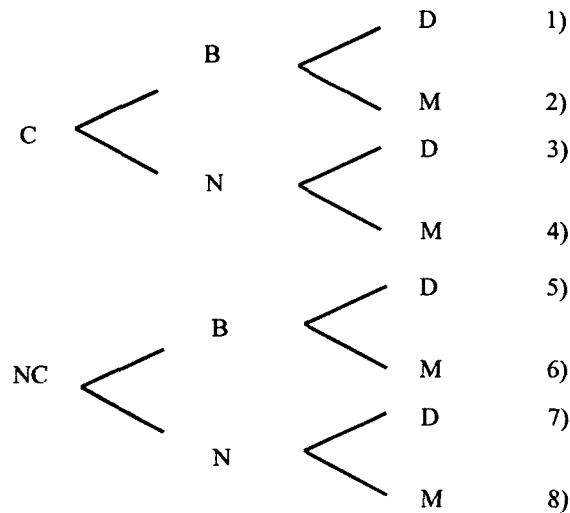
### II. 표준의 경제적 효과 분석 모형

#### 1) 복수 표준이 존재하는 경우의 선택 문제 개요

단일 표준만이 존재하는 경우와 복수 표준이 존재하는 경우에 표준의 선택 문제를 고려하자. 단일 표준이 존재하는 경우에는 선택 대안이 없는 반면 복수 표준이 존재하는 경우에는 복수 표준 중 어느 하나를 선택하느냐 그리고 선택한다면 어떤 기술 표준을 선택할 것인가 하는 것이고, 또 하나의 대안은 둘 다 선택하는 것이다.

이제 시장에 두 시스템이 복수 표준으로 존재하는 가운데 단일 표준과 복수 표준 중의 어느 하나를 선택하는 문제를 논리적으로 보기로 하자. 이를 위해서 두 시스템이 호환성을 가진 경우와 비호환적인 경우로 구분하여 고려하여야 할 것이다. (그림 1)에서 호환성을 가진 경우를 C, 비호환적인 경우를 NC로 나타내기로 하자. 각각에 대하여 단일 표준 N과 복수 표준 B를 선택하는 경우를 생각할 수 있다. 두 가지 선택에 대하여 결과 상황으로 두 표준이 모두 존재하는 경우 D와 어느 하나만이 경쟁에서 살아남는 경우 M이 존재한다. 이러한 문제는 각 사건에 대하여 확률과 이득 행렬이 주어지는 경우 해결될 수 있다.

(그림 1) 복수 표준이 존재하는 경우 선택 문제



각가지 경우에 득실은 1), 2),.... 에 의해서 나타난다고 하자. 예를 들면 2)는 호환성을 가진 경우에 두 가지 표준을 모두 선택하여 하나의 표준만이 살아남는 경우를 나타낸다.

## 2) 표준의 경제적 효과 분석의 구성 요소

### 가) 조정이득

생산자와 소비자 및 생산자간의 각종 거래행위에는 정보수집비용 및 탐색비용과 교섭비용 등의 조정 비용이 수반되기 마련이다. 조정이득이라 함은 생산자 및 소비자들이 고객 혹은 서비스제공자들에 대한 정보 탐색과 조정 비용을 줄임에 따른 이득을 말한다.

표준에 따른 사회적 편익(social benefit)은 과잉 관성(Excess Inertia) 문제 즉 신제품의 불필요한 시장과 과잉 반응(Excess Momentum) 즉 신제품의 성급한 선택간에 존재하는 비효율적인 조정 문제를 막을 수 있을 뿐만 아니라 이용자들의 탐색과 조정 비용을 줄인다는 이른바 “조정 이득”이 존재한다.

### 나) 네트워크 이득

네트워크 이득이란 네트워크 효과(직접적인 네트워크 효과 및 간접적인 네트워크 효과 포함)가 작용함에 따른 이득을 말하며, 소비 선택 행위에 있어 상호의존성에 의하여 기업의 노력과는 관계없이 네트워크 규모가 커짐에 따라 얻는 이득이다. 이러한 네트워크 효과에 의한 모든 이득은 사실상의 표준을 실현한 기업이나 국가에게 귀착된다.

네트워크 이득은 네트워크 규모가 커질수록 기하급수적으로 증대하는 경향이 있다.<sup>1)</sup> 또한 이와 같은 네트워크 이득은 특허권을 획득하면서 사실상 표준을 실현한 기업들의 수에 따라 달라진다. 마이크로소프트사의 윈도우와 MS Office와 같이 독점적인 위치를 가진 경우에는 네트워크의 규모가 증대에 의한 네트워크 외부 효과가 작용함에 따른 소위 “네트워크 이득”의 전부를 차지하게 된다. 이러한 네트워크 이득은 네트워크 외부성의 간접적인 효과까지 고려한다면 사회 전체적인 효용은 훨씬 더 커진다. 네트워크 외부성의 간접적인 효과는 규모의 경제가 존재함으로 인해 네트워크의 규모가 증가함에 따라 보다 많은 보완적 생산물이 저 가격으로 공급된다는 것을 의미한다.<sup>2)</sup>

1) 예컨대 일반적으로 쌍방향 통신이 가능한 IMT-2000의 경우 어느  $i$  이 된다. 따라서 추가로  $N+1$ 번째 가입자가 가입할 경우 통화 가능한 경우의 수는 다음의  $N(N+1) - N(N-1) = 2N$  만큼 증가한다.

2) 이 경우는 주로 컴퓨터 하드웨어/소프트웨어 시스템과 같이 상호 보완성(complementarity)이 있는

다) 규모 이득

가입자수가 증가한다면 네트워크 효과와 더불어 규모의 경제가 작용함에 따른 이른바 “규모 이득”이 존재한다. 규모의 이득은 IMT-2000 관련 산업이나 디지털 TV 같은 독과점 산업에서 뚜렷하게 나타난다.<sup>3)</sup>

라) 혁신이득

기업이 기술 개발로부터 얻어지는 편익은 혁신유인(innovation incentives)이다. 한편 이미 개발된 기술이 축적되면서 기술개발 경로상의 upgrade된 순차적인 기술 개발이 더 용이하게 된다. 즉 MPEG-2 관련 기술의 축적은 MPEG-4, 7 및 MPEG-21 관련 기술개발에 대한 촉진적 역할을 담당할 수 있게 됨으로 기업들에게 MPEG 기술을 개발하게 하는 유인이 되며, 이동 통신 방식에서도 1세대, 2세대, 3세대 및 4세대로 지속적으로 발전해 나아갈 것이다. 이러한 기술 개발 유인은 시장 선점에 의한 주도적 업체로서의 지위 확보나 경쟁업체와의 크로스 라이선싱과 같은 위한 기업 전략과 연결되지만 통상적으로 특

---

제품간에 ⇔적 관계를 지닌 산업에서 어떤 한 보완재가 그 생산에 있어 규모의 경제성을 지닌 경우 많이 발견 될 수 있다. 예로는 특정 컴퓨터의 사용자가 증가함에 따라 다양한 소프트웨어가 저렴한 가격에 제공되어 보다 많이 이용되는 소프트웨어 프로그램이 대중에게 많이 보급되어 있는 컴퓨터를 뒤하여 생성되는 것과 시장 지배적인 비디오 시스템(video system)과 호환성이 있는 비디오 카세트(video cassette)가 보다 많이 생산되는 것, 가전제품이나 자동차 등 내구재 시장에서 시장점유율이 높을수록 질 높은 서비스를 받게 되는 것 등을 들 수 있다.

3) 이와 같이 비용이 생산량에 따라 변하는 경우에는 규모 이득이외에도 실행에 의한 학습(learning by doing)효과도 존재한다. 즉 규모 이득을 고려할 때에는 실행에 의한 학습효과도 고려하여야 할 것이다. 규모의 경제는 기업이 생산량이 증가할수록 많은 기계를 효율적으로 이용하거나 노동자간 업무 분할을 보다 세분화시킬 수 있는 기회가 증가하기 때문에 단위 생산비용은 생산량이 증가함에 따라 떨어지게 됨에 따라 존재한다. 그러나 비용은 생산이 계속됨에 따른 경험 증가에 의해서도 하락할 수 있게 된다. 실행에 의한 학습(learning by doing)은 보다 많은 경험을 한 국가들이 보다 효율적이 될 것임을 보여준다. 즉 사람들이 전문적인 지식(expertise)을 획득함에 따라 평균 비용은 감소하게 된다. 거의 모든 산업에서 실행에 의한 학습에 대한 증거가 나타난다. 특히 최근의 지식-집약적인 산업, 첨단 산업의 경우에 비일비재하게 존재한다.

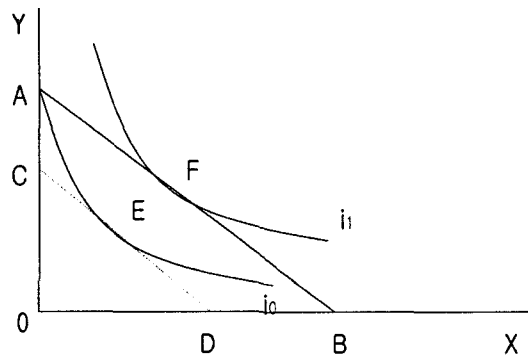
허 출원에 의한 로열티 수입으로 나타나게 된다.

복수 제품이나 시스템이 출현하는 경우 (단일 제품이나 시스템만이 존재하는 경우보다는) 새로운 제품이나 시스템을 창조하고자 하는 혁신 유인이 증가한다. 그러나 소국의 기업인 경우 단일 제품이나 시스템을 선택하게 된다면 혁신을 하고자 하는 제품이나 시스템이 축소, 집중되어 오히려 혁신 유이 가속 될 가능성이 존재한다(즉 혁신 유인 측면은 논란의 여지가 있을 수 있음).

#### 마) 다양성 이득

다양성 이득이란 복수 제품이나 시스템이 출현하는 경우 (단일 제품이나 시스템만이 존재하는 경우 보다는) 소비자들이 제품이나 시스템 선택에 대한 다양성이 증가함에 따라 얻는 이득을 말하며, 소비자 잉여의 증가 형태로 나타날 것이다.

(그림 2) 다양성 이득



다양성 이득은:(그림 2)로 설명될 수 있다. 그림에서 무차별곡선  $i_0$ 는 대체재 X의 존재가 없거나 모를 경우, 소비자가 선택하는 점은 A점이 될 것이므로, 소비자가 얻는 효용(만족) 수준을 나타내며,  $i_1$ 은 대체재가 존재할 경우 소비자의 예산선은 AB와 같게 되어 효용을 극대화할 수 있는 무차별곡선을 나타낸다. 따라서 다양성 이득의 크기는 X재로는 DB, Y재로는 AC로 측정할 수 있다.

### 바) 표준화의 사회적 비용

표준화 작업은 고도의 타협과 전략적 협상이 요구된다. 국제표준으로 채택되기 위해서는 먼저 세계 최고의 기술을 확보하고, 국제표준화단체(ITU, 3GPP, 3GPP2) 회의에 지속적으로 참여해야 할뿐만 아니라, 필요한 경우 다른 나라와 협력과 전략적 제휴를 통해 우리나라에 가장 큰 이득이 돌아올 수 있는 방법으로 국제표준화를 도모해야 할 것이다. 이에 따른 표준화의 비용을, 기술축적비용과 시장지배비용 및 교섭비용으로 나누어 볼 수 있을 것이다. 기술축적비용은 R&D비용, 교육훈련비용 등을 포함하며, 시장지배비용은 높은 시장점유율을 유지하기 위한 비용으로서 제조능력 및 보완재 공급능력, 그리고 명성과 브랜드 유지비용 등을 포함한다. 교섭비용에는 정부 및 민간기구의 표준화기구 운영·유지비용과 기업의 표준화에 관한 정보수집 및 국제회의의 활동비용 등을 포함한다.

### 3) 표준에 따른 경제적 효과의 분석 변수별 득과 실

분석을 단순히 하기 위하여 각국이 사실상 표준을 지향하는 기업을 하나씩 보유하는 경우를 고려하자. 한편 각국은 국가 지상주의(National Supremacy)에 의거하여 자국 사업자들에게 의해 서비스를 제공하며 표준 선택시 후방 호환성을 전제로 하기 때문에 표준 선택의 실패로 인해 시장에서 퇴출하는 위험은 없다고 본다. 또한 여러 기업들이 컨소시엄을 구성하는 경우에는 그 효과가  $1/n$ 로 나타날 것이다.

분석의 초점은 국익 관점에 있다. 이제 경우별 분석은 크게 단일 시스템만이 존재하는 경우와 복수 시스템이 존재하는 경우로 구분되며, 복수 시스템이 존재하는 경우에는 다시 복수 표준의 선택 가능성에도 불구하고 (일국에서) 단일 표준만을 선택하는 경우와 복수 표준이 선택 가능한 가운데 (일국에서) 복수 표준을 모두 선택하는 경우로 구분된다. 또한 호환적인 경우와 비호환적인 경우의 사례분석도 고려한다.

단일 시스템을 선택하는 경우에는 사회 전체적으로는 조정 이득이 존재하는 반면 다양성과 혁신 유인이 감소된다. 국익 차원에서 국내 기업이 전세계 시장의 독점자라면 규모 이득에 따른 경쟁력 지속과 네트워크 이득에 따른 막대 컨소시엄에 참여한 경우에도 해당되는 부분만큼의 특허 수입이나 상품 판매에 따른 이득을 차지할 수 있게 된다. 그러나 해당 기술을 보유한 국내 기업들이 없는 경우에는 이러한 규모 이득과 네트워크 이득은 모두 외국기업들에게 돌아간다.

복수 시스템이 존재하는 경우에는 단일 시스템만이 존재하는 경우에 비해서 훨씬 복잡해진다. 이에 따라 각 요소별로 구분하여 보기로 하자. 먼저 국가적으로 단일 시스템만 선택하는 경우에는 조정 이득이 발생하지만 복수 시스템을 선택하는 경우에는 조정에 따른 이득을 실현하지 못하게 된다. 한편 궁극적으로 시장에서 사장된 기술을 선택하는 위험이 존재하는 단일 시스템만이 살아남는 경우이다. 이러한 위험은 선진 기업들이 없는 후발 국가들일수록 더욱 커진다.

다양성 측면과 혁신 유인 측면은 국가가 단일 시스템을 선택할수록 더욱 작아진다.<sup>4)</sup> 이 두 가지 요인들은 국익과는 직접적으로 관련이 적은 반면 네트워크 이득과 규모 이득 측면은 국익과 관계가 높다. 이것은 국익 차원에서 국내 기업이 전세계 시장의 독점자라면 규모 이득에 따른 경쟁력 지속과 네트워크 이득에 따른 막대한 이득을 전유하게 되기 때문이다. 국내 기업이 컨소시엄에 참여한 경우에도 해당되는 부분만큼의 특허 수입이나 상품 판매에 따른 이득을 차지할 수 있게 된다. 그러나 해당 기술을 보유한 국내 기업들이 없는 경우에는 이러한 규모 이득과 네트워크 이득은 모두 외국기업들에게 돌아간다. 네트워크 이득은 호환성을 가진 경우가 비호환성을 가진 경우보다 크게 된다. 그리고 궁극적으로 두 기업이 모두 생존하는 경우보다 한 기업만이 존재하게 되는 경우 사실상의 표준을 실현하는 기업이 네트워크 이득을 전유하게 될 뿐만 아니라 규모 이득을 전부 차지하게 된다.

복수 시스템이나 제품들이 비호환적인 경우와 호환적인 경우를 비교하면 복수 표준을 선택하는 것이 단일 표준을 선택하는 것보다 비호환적인 경우에 기술의 폭이 큰 관계로 다양성이 더 크며, 혁신 유인도 더 크게 된다. 그러나 보다 큰 조정 비용이 소요된다. 이외에도 잘못된 표준 선택에 따른 위험이 더 커지게 된다.

#### 4) 단일 표준과 복수 표준 선택의 득과 실

이제 단일 표준과 복수 표준에 대한 선택의 득과 실을 각가지 경우에 대하여 보기로 하자. 먼저 두 시스템간 호환성을 가진 경우를 보기로 하자.<sup>5)</sup> 두 시스템을 모두 선택하는 경

---

4) 그러나 만약 우리 나라와 같은 어느 소국의 어떤 기업이 기술력을 보유한 상황에서 단일 시스템을 선택하게 된다면 혁신 대상 시스템이 축소되어 혁신 유인이 집중되어 오히려 혁신 유인이 가속될 가능성도 있다. 이와 같이 혁신 유인 측면은 논란의 여지가 있다.

우에 두 시스템이 지속적으로 경쟁하게 되는 경우에는 (그림 1)에서 1)의 경우에 해당한다.

호환성이 있는 두 시스템을 모두 선택함에 따른 득실은 복수 표준에 관계없이 한 네트워크에 가입한 사람은 다른 네트워크에 속해 있는 사람과도 정보 공유가 가능해지기 때문에 네트워크의 규모가 증대되는 “네트워크 이득”이 존재한다. 한편 이러한 효과는 시장의 반만을 차지하게 되는 이유로 자국 기업의 표준이 시장에서 복수 중 하나를 차지하는 (자국) 기업 측면에서는 반쪽 효과를 가지게 된다. 이러한 이득은 또한 “규모 이득”에서도 동등하게 적용된다. 반면 표준을 가진 기업이 전부 외국 기업인 경우에는 “규모 이득” 및 “네트워크 이득” 실현에 따른 모든 이득이 모두 외국 기업에게로 넘어간다.

이제 하나의 시스템만이 경쟁에서 살아남는 2)의 경우를 고려하여 보기로 하자. 자국 기업이 독자적인 사실상의 표준이 된 경우에는 퇴출된 기업에 의한 몫까지 차지하게 되어 네트워크 규모가 커짐에 따라 규모의 경제를 실현할 뿐만 아니라 네트워크 효과에 의한 이득도 차지하게 되어 자국 기업 및 국가는 “규모 이득” 및 “네트워크 이득” 실현에 따른 모든 이득을 전유하게 된다. 반면 자국 기업이 시장에서 퇴출된 기술을 표준으로 정한 경우에는 “규모 이득” 및 “네트워크 이득” 실현에 따른 모든 이득은 물론 그 동안 투자하였던 연구개발비용까지 모두 송두리째 날아가게 될 것이다.

두 시스템이 지속적으로 존재하는 가운데 하나의 시스템만을 선택하는 경우에는 3)의 경우에 해당한다. 자국 기업의 표준이 선택되면서 복수 표준이 지속적으로 경쟁하게 되는 경우에는 “규모 이득” 및 “네트워크 이득” 실현에 따른 이득 몫은 세계 시장의 반을 차지하게 된다. 반면 두 표준이 모두 생존하지 않고 한 기업의 표준만이 살아남는 경우인 4)의 경우에는 자국 기업의 표준만이 살아남는 경우와 외국기업의 표준만이 생존하는 경우인 두 가지로 구분할 수 있다. 자국의 표준만이 경쟁에서 살아남는 경우에는 “규모 이득” 및 “네트워크 이득” 실현에 따른 모든 이득을 차지하게 되지만, 외국기업의 표준만이 생존하는 경우에는 “규모 이득” 및 “네트워크 이득” 실현에 따른 모든 이득을 잃을 뿐만 아니라 그 동안 투자하였던 연구개발비용까지 모두 송두리째 날아가게 될 것이다. 물론 복수 표준 중 어느 하나도 가지지 않았을 경우에는 “규모 이득” 및 “네트워크 이득” 실현에 따른 이득을 잃

---

5) 완전한 호환성을 가지지는 않지만 부분적인 호환성을 가진 예로는 아래 한글과 MS Word이다. 이동통신방식도 유럽식과 미국식 방식간에 직접적인 호환이 안된다고 하더라도 유선을 통해 부분적으로는 호환이 가능하다고도 할 수 있다.



을 뿐이다.

이제 두 시스템간 비호환성이 가진 경우를 보기로 하자. 두 시스템을 모두 선택하는 경우에 두 시스템이 지속적으로 경쟁하게 되는 5)의 경우, 자국의 표준이 선택되는 경우에 네트워크 규모와 네트워크 효과가 반분됨에 따라 “규모 이득” 및 “네트워크 이득”이 줄어들게 된다. 반면 표준을 가진 기업이 전부 외국 기업인 경우에는 “규모 이득” 및 “네트워크 이득” 실현에 따른 이득이 모두 외국 기업에게로 넘어간다.

하나의 시스템만이 경쟁에서 살아남는 6)의 경우에는 앞서와 같이 자국 기업의 표준만이 살아남는 경우와 외국기업의 표준만이 생존하는 경우인 두 가지로 구분할 수 있다. 이 경우에 자국 기업의 표준만이 살아남는 경우에는 모든 “규모 이득” 및 “네트워크 이득” 실현에 따른 모든 이득을 차지하게 되지만, 외국기업의 표준만이 생존하는 경우에는 “규모 이득” 및 “네트워크 이득” 실현에 따른 모든 이득을 잃을 뿐만 아니라 그 동안 투자하였던 연구개발비용까지 모두 송두리째 날아가게 될 것이다. 물론 복수 표준 중 어느 하나도 가지지 않았을 경우에는 “규모 이득” 및 “네트워크 이득” 실현에 따른 이득만을 잃을 뿐이다.

호환성이 존재하며 복수 시스템이 존재하는 경우인 1)과 2)와 서로 호환성이 없으며 복수 시스템을 선택하는 경우인 5)와 6)에서는 모두 시장 전체적으로 복수 시스템들이 사용됨으로 인해 시스템 선택의 폭이 넓어짐에 따라 나타나는 “다양성 이득”과 새로운 시스템 출현을 위한 유인이 존재하게 되어, “혁신 유인”이 증가하게 된다. 또한 복수 시스템이 존재함에 따라 과잉 관성 문제 즉 신제품의 불필요한 사장과 과잉 반응 문제 즉 조정문제에서 발생하는 비효율성이 존재하며, 이용자들의 탐색과 조정 비용을 줄이는 “조정 이득”이 실현되지 않는다. 단지 비호환적인 경우에는 호환적인 경우보다 “다양성 이득”과 “혁신 유인” 및 “조정 이득”이 보다 클 수 있으나 그 효과는 불분명하다.

두 시스템이 지속적으로 존재하는 가운데 하나의 시스템만을 선택하는 경우에는 7)의 경우에 해당한다. 자국 기업의 표준이 유일 표준으로 선택되면서 복수 표준이 지속적으로 경쟁하게 되는 경우에는 “규모 이득” 및 “네트워크 이득” 실현에 따른 이득 몫은 세계 시장의 반을 차지하게 된다. 반면 두 표준이 모두 생존하지 않고 한 기업의 표준만이 살아남는 경우인 8)의 경우에는 자국 기업의 표준만이 살아남는 경우와 외국기업의 표준만이 생존하는 경우인 두 가지로 구분할 수 있다. 자국의 표준만이 경쟁에서 살아남는 경우에는 “규모 이득” 및 “네트워크 이득” 실현에 따른 모든 이득을 차지하게 되지만, 외국기업의 표준만이

생존하는 경우에는 “규모 이득” 및 “네트워크 이득” 실현에 따른 모든 이득을 잃을 뿐만 아니라 그 동안 투자하였던 연구개발비용까지 모두 송두리째 날아가게 될 것이다. 물론 복수 표준 중 어느 하나도 가지지 않았을 경우에는 “규모 이득” 및 “네트워크 이득” 실현에 따른 모든 이득을 잃을 뿐이다.

<표 1> 단일 표준과 복수 표준 선택의 구성요소별 득과 실

	조정이득	다양성 이득	혁신유인	네트워크 이득	규모 이득
1)	-	+	+	+/-	+/-
2)	-	+	+	++/-	++/-
3)	+	-	-	+/-	+/-
4)	+	-	-	++/-	++/-
5)	-	++	++	+/-	+/-
6)	-	++	++	++/-	++/-
7)	++	-	-	+/-	+/-
8)	++	-	-	++/-	++/-
9)	+	-	-	++/-	++/-

주) +는 긍정적 효과, -는 부정적 효과를 나타냄

++/--는 상대적 강도를 나타냄

네트워크 이득, 규모 이득 칸에 표시된 \*\*/\*\*는 복수 표준이 공존하는 경우에는 자국 기업/자국이 아닌 다른 국가의 기업이 의한 표준 선택에 대한 득과 실을 나타내고, 단일 표준만이 살아남는 경우에는 국내 기업/자국이 아닌 다른 국가의 기업의 표준만이 살아남는 경우의 득과 실을 나타냄

0)은 단일 시스템만이 선택하는 경우에 나타나는 득과 실을 나타내고 있음

호환성이 있느냐 없느냐에 관계없이 복수 표준이 존재하는 데에도 불구하고 (일국에서) 단일 표준만을 선택함에 따른 경우 즉 3),4)와 5),6)의 경우를 보기로 하자. 단일 표준의 선택은 조정문제에서 발생하는 과잉 관성 문제 즉 신제품의 불필요한 사장을 막을 수 있으며, 이용자들의 탐색과 조정 비용을 줄이게 되어 (해당 국가에서는) “조정 이득”이 존재한다. 단일 표준을 선정함에 따른 비용 측면은 첫째, (해당 국가에서) 시장 전체적으로 단일 시스템만이 사용됨으로 인해 시스템 선택의 대안이 없어짐에 따라 “다양성 이득”이 줄어들 뿐만 아니라 둘째, 새로운 시스템을 창조하고자 하는 혁신 유인이 줄어드는 “혁신 유인” 감소가 존재한다.

표준에 대한 이득 구성요소별 선택 조합에 대한 정리는 <표 1>에 요약되어 있다. <표 1>에는 단일 및 복수 표준 시스템을 선택함에 따른 비용 측면을 포함하지 않았는데 독점기업이 단일의 사실상의 표준을 실현하였다면 가장 많은 총비용을 감수하였지만 평균 비용에서는 가장 유리할 것이다. 컨소시엄에 의한 경우에도 공동 생산이 아닌 경우에는 총비용은 줄어들 것이지만 평균 비용은 보다 커질 것이다. 이러한 효과는 복수의 표준일 경우에 더욱

현저하게 나타난다.

### III. 표준의 경제적 효과에 대한 사례 분석

통상적으로 비용/편익 분석에서는 여러 가지 방법론적인 접근 방법이나 비계량 요인이 존재하게 되는 데, 이러한 요인들에 대한 화폐적 가치를 분석하는 어려움이 존재한다. 여기서는 이러한 문제점에도 불구하고 두 가지 표준의 경제적 효과에 대한 사례 분석을 행하였다.

#### 3.1 개요

##### 1) 분석 방법론

여기서 제시된 분석 방법은 비용/편익 분석(Cost/Benefit Analysis)이다. 비용/편익 분석 방법은 매우 잘 개발된 방법을 전문가가 사용해서 분석할 수 있는 이점은 있으나 자료의 부족, 자료의 정확성 문제 및 방법론적인 문제 등 해결해야 하는 문제가 있다. 사업 또는 표준의 성과가 나타나기까지 매우 복잡한 단계를 거칠 수밖에 없는데, 각 단계별로 효과를 계량화하는 방법론에는 여러 가지 관점 및 접근 방법이 제시될 수 있기 때문이다.<sup>6)</sup>

또한 본 사례연구에서는 NPV (Net Present Value) 방식을 적용한다. NPV 방식에 의한 비용/편익 분석 모형에서 시간적 개념을 도입한 것은 편익과 비용이 한해에 그치지 않고 여러 해에 걸쳐 나타날 수 있기 때문이다. 이에 따라 미래의 수익을 현재가치화시키는 할인율( $r$ )이 비용/편익 분석에 포함되고 있다.

---

6) 비용-편익 분석에 의한 표준의 경제적 효과 분석을 하기 위하여 편익 요인과 비용 요인을 확인하고, 각각에 대한 화폐적 가치를 계상하여야 한다. 비계량 요인에 대한 화폐적 가치를 분석하는 어려움과 기술 발전에 따른 시장 움직임이 변화 가능성이 많기 때문에 필요시에는 낙관적인 계상치와 비관적인 계상치도 같이 제시하는 것도 바람직하다. 일반적으로 표준의 경제적 효과 분석이 성공하기 위해서는 비용이 적게 들어야 하며, 모형 수립을 통하여 분석 체계를 공고히 하기 위하여 구해진 효과 분석 결과를 재검토하여 개선이 필요한 것을 수정하도록 피드백(feedback)이 되도록 하여야 한다. 또한 표준의 경제적 효과는 장기간 학습에 의해서 이루어지고 효과가 즉시 나타나지 않으므로, 장기간의 분석을 대상으로 해야 한다.

## 2) 정량 분석 개요

우리는 <표 1>에서 정성적인 차원에서 단일 표준과 복수 표준에 대한 구성 요소별 선택의 득과 실을 보았는데, 특허료 수입이나 비용을 제외하고는 계량적으로 측정가능하지 않는 정성적 자료이거나 정량적 자료가 있다고 하여도 구하기 힘든 자료이다. 이와 같이 통상적으로 효과 분석은 그 요인들이 정성적 요인과 정량적 요인들로 구성되어 있기 때문에, 정성적 분석의 정량화가 이루어져야 하는 것이 원칙이지만 계량화하는 것은 자료의 부족 등 여러 가지 제약 때문에 불가능하다. 이에 따라 정성적 자료의 정량화를 위해서는 측정 가능한 계량적 대리 변수를 선택하는 것은 중요하다.

우리는 앞에서 국익 관점에서 호환성 여부, 단일 표준과 복수 표준의 선택 여부와 궁극적으로 시장에서 복수 기업들의 생존 가능성 여부와 같은 3가지 경우별로 각 경우에 대한 경제적 효과를 살펴보았다. 이러한 고려 중 우선 “혁신 유인”을 어떻게 정량화 할 수 있는지를 보기로 하자. 기업이 R&D를 하여 특허를 획득하고자 하는 유인은 특허료 수입과 신제품을 출시함에 따라 얻는 수입이 R&D 지출을 포함한 (설비 투자 지출 등) 비용 지출보다 큰 경우이다.<sup>7)</sup> 또한 기업이 직접적인 생산을 하지 않는다면 기업의 특허 유인은 특허료 수입이 R&D 지출보다 크게 되는 경우이다. 이에 따라 혁신 유인을 측정하는 대리 변수로 본고에서는 측정 가능한 특허료 수입 규모를 고려하였다.

한편 “네트워크 이득”은 네트워크 효과가 작용함에 따른 이득을 의미한다. 네트워크 이득은 직접적인 네트워크 이득과 간접적인 네트워크 이득으로 구분하여 추정하였다. 본고에서 직접적인 네트워크 이득은 서비스 요금 하락율을 적용하였다. 간접적인 네트워크 이득은 보완재 성격을 가지는 변수로 부가 서비스의 증대만을 고려하여 적용하였다.

“규모의 이득”은 장기평균비용의 하락으로 반영됨으로 측정 가능한 변수인 네트워크 규모의 증가분에 장기평균비용의 하락분을 곱한 것으로 추정할 수 있을 것이다. 규모의 경제를 추정하기 위해서는 비용함수를 알아야 한다. 그러나 정확한 비용함수를 획득하기란 현실적으로 불가능하기

---

7) 통상적으로 기업의 혁신 유인은 혁신에 따른 사적 잉여가 사회적 잉여보다 큰 경우이고, 그렇지 않은 경우는 혁신의욕이 감퇴한다고 한다(주: Jean Tirole[1998]). 한편 현실적으로 기업들은 이윤 추구만을 위하여 R&D 투자를 행하지 않는다고 한다. 즉 신제품을 도입하는 기업이 생산물 시장에서 상대 경쟁 기업의 이윤 감소를 성공적으로 유도할 수 있다고 판단된다면 혁신 의욕은 증가한다고 한다. 또한 특허 경주에서 R&D노력을 증가시키면 시킬수록 상대방의 R&D노력에 의해 특허를 얻고자 하는 가능성은 감소하게 된다고 한다.

때문에, 본고에서는 생산규모에 따라 생산비가 어떻게 달라지는지를 추정하기 위하여 국내 생산 규모를 기준으로 노동투입계수를 추정하여 적용하였다. 이렇게 구한 생산비용에서 평균 생산비 감소분을 규모의 경제가 나타나는 기준을 1로 고려하여 규모 이득을 구하였다.

“다양성 이득”은 시장 전체적으로 여러 시스템들이 사용됨으로 인해 시스템이 다양하게 존재하는 경우 소비자들의 시스템에 대한 다양한 선호가 가능하게 되어 소비자에게 돌아가는 몫이며, “조정 이득”도 과잉 반응과 과잉 관성과 같은 소비자와 생산자 선택의 비효율성을 조정함에 따른 이득임으로 소비자와 생산자 모두에게 돌아가는 이득이다. “다양성 이득”과 “조정 이득” 두 구성요소들은 계량화가 어려울 뿐만 아니라 적절한 대리 변수를 찾기가 쉽지 않다. 그러나 “조정 이득”은 제1세대에서 제2세대 이동통신 방식으로 전환시 미국에서는 표준의 결정 지연으로 인하여 Motorola사의 휴대폰 시장 점유율이 급격히 하락하였는 데 이러한 것은 조정 실패에 기인하였다고 할 수 있는 데, 이와 같은 예에서 유추하여 계량화가 가능할 수도 있다.

### 3.2 IMT-2000 사례 분석

#### 1) IMT-2000 표준의 선택 문제

IMT-2000 표준의 선택 문제는 국제적으로 이미 복수의 표준이 결정되어 있기 때문에 국내에서는 복수 표준 중 어느 하나를 선택하느냐 그리고 선택한다면 어떤 기술 표준을 선택할 것인가 하는 대안과 둘 다 선택하는 대안 중 하나를 골라야 할 것이다.<sup>8)</sup> 본고에서는 복수표준을 논의의 편의상 동기식과 비동기식으로 구분하여 논의를 전개하기로 한다. 이 경우 우리 나라에서 선택 가능한 대안은 다음 세 가지 중 하나가 될 것이다.

대안 I : 동기식만을 채택하는 경우

대안 II : 비동기식만을 채택하는 경우

---

8) IMT-2000은 복수의 표준이 비호환성을 갖기 때문에 (그림 1)에서 비호환적인 경우만을 고려의 대상으로 삼을 수 있다. 이 경우에 대하여 단일 표준 N과 복수 표준 B를 선택하는 경우를 생각할 수 있다. 두 가지 선택에 대하여 결과 상황으로 두 표준이 모두 존재하는 경우 D와 어느 하나만이 경쟁에서 살아나는 경우 M이 존재한다. 이러한 문제는 각 사건에 대하여 확률과 이득 행렬이 주어지는 경우 해결될 수 있다.

대안 III : 동기식과 비동기식 모두를 복수표준으로 채택하는 경우

2) IMT-2000의 표준화 편익

조정이득은 IMT-2000 통신서비스의 가입자수와 서비스 시장규모에 대한 예측을 근거로 하여 신규 가입자 혹은 추가가입자가 표준화로 인해 절감할 수 있는 탐색 비용만을 고려한다.<sup>9)</sup> 여기에서 탐색비용 절감규모는 추가가입자가 지불하는 연간 이용요금의 크기에 비례하고, 그 비율은 약 10% 정도에 이른다고 가정한다. 또한 이동통신시장의 경우 기술변화의 속도가 빠르기 때문에, 제3세대에 속하는 IMT-2000의 경우 4G에 의해 대체될 때까지 약 5년간의 수명주기를 갖는 것으로 가정하여, 2002년부터 2006년까지 5년간만을 분석대상 기간으로 설정하였다.

<표 2> IMT-2000 표준화 이득(1)

단위 : 10억원

	조정이득			직접네트워크이득			간접네트워크이득		
	동기식	비동기식	복수표준	동기식	비동기식	복수표준	동기식	비동기식	복수표준
2002	32.5	75.9	108.4	42.3	98.7	140.9	1.5	3.4	4.9
2003	52.2	121.7	173.9	97.1	226.7	323.8	3.4	7.8	11.2
2004	98.8	230.6	329.4	207.7	484.7	692.5	12.3	28.7	41
2005	157.8	368.1	525.9	391.5	913.6	1,305.10	23.5	54.8	78.3
2006	127.8	298.1	425.9	613.9	1,432.50	2,046.40	53.8	125.6	179.5

본고에서 직접적 네트워크 효과는 가입자가 늘어남에 따라 IMT-2000 이동통신서비스의 요금이 하락하는 뒀만큼 나타난다고 가정하여 추정하였다. 요금하락율은 UMTS Forum, The UMTS 3rd Generation Market-Structuring the Service Revenues Opportunities, Report No. 9. 2000 에서 조사한 '광역 접속서비스 요금하락율' 13%를 적용하였다. 간접적인 네트워크 효과는 부가서비스의 증대, 주변장치의 가격인하효과 등 다양한 형태로 나타날 수 있으나, 본고에서는 주변장치의 가격 데이터 등 자료의 제약이 크므로, IMT-2000의 간접적

9) IMT-2000 통신서비스 가입자수의 경우 ETRI 자료(차세대 이동통신사업의 시장 및 경제성분석, 2000.12)를 참고로 하였으며, 서비스시장규모는 ETRI 자료(3G기반의 수요예측 및 서비스 시장 전망에 관한 연구, 2000.11)를 참고하였다.

인 네트효과를 부가서비스의 증대 측면에서만 살펴보았다. 부가서비스는 통신서비스의 규모에 비례하며, 그 비율은 점증하는 것으로 가정한다. 본고에서는 2002년부터 2006년까지 IMT-2000 통신서비스에 대한 부가서비스 규모를, 정보통신진흥협회의 2000년도 연보를 참고로 하여, 1995년부터 1999년까지의 기간통신 대비 부가통신서비스의 비율을 적용하여 추정하였다.

IMT-2000 통신기기를 생산하는 과정에서 나타나는 규모의 경제를 추정하기 위해서는 IMT-2000의 비용함수를 알아야 한다. 그러나 정확한 비용함수를 획득하기란 현실적으로 불가능하기 때문에, 본고에서는 생산규모에 따라 생산비가 어떻게 달라지는지를 추정하고, 이를 토대로 규모의 경제효과를 추정하기로 한다. 이를 위하여 먼저 IMT-2000의 통신기기 생산 규모를 추정하였으며,<sup>10)</sup> 이 때 본고에서는 국내 IMT-2000 생산규모를 내수시장규모에 순수출 규모를 합한 크기로 산정하였다.<sup>11)</sup> 생산비를 추정하기 위해서 본 연구에서 사용한 방법은 생산규모에 따른 노동투입계수(10억원당 필요노동자수)를 추정한 다음, 동 노동투입계수에 생산규모와 평균인건비를 곱하여 생산비를 추정하는 방식이다. 이러한 추정방식은 생산규모가 커질수록 생산에 투입되는 자본규모가 커질 것이고 이는 노동투입계수의 감소로 나타날 것이라는 전제하에서 사용되며, 특히 투입되는 자본규모의 크기에 대한 자료가 주어지지 않을 경우 사용되는 방식이다.

---

10) IMT-2000의 통신기기 생산 규모의 파악을 위하여 ETRI 자료(3G기반의 IMT-2000 수요예측 및 서비스시장 전망에 관한 연구, 2000.11)에서 추정한 것을 활용하였다. 동 연구에서는 먼저 과거의 시계열자료를 이용하여 2002년 이후의 무선통신기기 생산규모를 추정한 다음, 2002년부터는 이동통신기기의 비중이 무선통신기기의 80%에 이를 것으로 가정하여 이동통신기기의 생산규모를 추정하였다. 또한 시스템과 단말기의 비중은 초기에는 시스템의 비중이 높다가 차츰 단말기시장규모가 커지는 것으로 가정하여 시스템과 단말기 시장규모를 추정하고 있다. 동 연구에서는 또한 시스템과 단말기 부문 모두에서 2G의 비중이 점차 감소하는 대신 IMT-2000의 비중은 점차 높아지는 것으로 가정하였는 바, 본고에서도 동 연구결과를 받아들여 IMT-2000의 시스템과 단말기 시장규모를 추정하였다.

11) IMT-2000의 생산규모는, 우리나라 통신기기시장이 부품의 수입의존도가 상당한 정도에 이르고 있고, 완제품 수입규모도 상당한 폭에 이르는 등 우리 나라가 통신기기의 수출비중이 높다는 점을 고려하여, 내수시장 규모에 순수출 규모를 합하여 추정해야 한다. 여기에서 순수출이란 수출규모에서 수입규모를 차감한 것이다. 본고에서는 순수출규모를 산정하기 위해 한국정보통신진흥협회 자료(2000년 연보 중 통신기기산업동향)를 참고하였다.

IMT-2000 생산규모에 따른 노동투입계수는 생산규모의 함수로 가정하여, 선형대수함수 형태의 회귀방정식 모형을 이용하여 추정된 회귀방정식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{LLabor} &= 5.9370 - 1.2919 \text{ LogProd} \\ &\quad (4.9845) \quad (-4.3901) \\ R^2 &= 0.9302 \quad F = 19.2733 \end{aligned}$$

추정된 회귀방정식에 IMT-2000의 연도별 생산규모를 대입하면 우리는 2002년 이후의 노동투입계수를 추정하게 된다. 이와 같이 구한 IMT-2000 기기의 생산규모와 그에 따른 노동투입계수를 이용하여 이제는 생산비를 다음의 식에서 보여주는 바와 같이 추정할 수 있다.<sup>12)</sup>

$$\text{생산비} = \text{생산규모} \times \text{노동투입계수} \times \text{평균인건비}$$

본 연구에서는 동기식만을 채택할 것이냐 혹은 비동기식만을 채택할 것이냐 혹은 양자를 모두 채택할 것이냐 혹은 단일표준으로 할 것이냐 등 어떤 전략을 선택할 것이냐에 따른 규모의 경제 효과 추정을 목표로 하기 때문에, 여기에서는 단일표준으로 생산할 때의 생산비를 기준으로 동기식만을 채택할 때 및 비동기식만을 채택할 때의 생산비를 비교하여 규모의 경제를 추정한다.

규모의 경제는 생산규모에 따라 크게 달리 나타나는데 각 연도마다 생산규모가 달라지므로 규모의 경제를 측정하기 위해서는 원단위 평균생산비 개념을 도입할 필요가 있다. 여기에서 원단위평균생산비란 총생산비를 총생산규모로 나눈 값을 의미한다. 본 연구에서는 규모의 경제를 원단위평균생산비가 1이하인 경우에만 적용하기로 하고, 규모이득의 크기를 산정하였다. 즉,

$$\text{규모이득의 크기} = \text{당해연도 생산규모} \times (1 - \text{원단위평균생산비})$$

---

12) 위의 식에서 평균인건비는 한국은행, "경제통계연보, 2000"의 '영상 음향 및 통신장비업종'의 1999년 급여를 참고로 하여 1,500,038원 × 12개월로 계산하였다.



규모의 경제는 대체로 대규모 자본투입에 의한 대량생산이 이루어질 때 나타나지만, 이러한 대량생산은 제품의 표준화가 전제되어야만 가능하다. 따라서 규모의 경제를 대규모 자본에 의한 효과와 표준화에 의한 효과로 구분하여 보아야 하지만 이를 구분하기란 사실상 어려운 점이 많다. 본고에서는 표준화로 인한 규모의 경제 효과를 대략 전체 규모의 경제 효과 중 약 10%가 될 것이라고 가정하고 이를 추산하였다.

<표 3> IMT-2000의 표준화 이득(2)

단위 : 10억원

	규모이득			혁신이득		
	동기식	비동기식	복수표준	동기식	비동기식	복수표준
2002	-	-	77.8	-	-	-
2003	-	122.0	283.9	13.3	-	13.3
2004	61.3	372.9	611.1	18.8	43.8	62.5
2005	352.2	935.0	1429.2	30.7	71.5	102.2
2006	613.6	1495.8	2235.1	37.1	86.6	123.7

혁신이득의 주요 성과물인 특허 취득은 전세계 시장을 대상으로 하기 때문에, 여기에서는 먼저 전세계 IMT-2000 통신기기 시장규모를 추정하였다.<sup>13)</sup> 이 추정된 결과를 바탕으로 하여 동기식 또는 비동기식 어느 한쪽만을 선택하거나 양자 모두를 선택할 경우 혁신이득의 크기가 어떻게 달라질 것인가를 분석하였다. 여기에서는 혁신이득의 크기를 신규 특허 획득에 따른 로열티수입 규모로 측정하기로 한다.

우리 나라는 그동안 동기식에 대해서는 2G부터 축적해온 기술개발 능력을 확장할 여지가 크지만, 비동기식에 대해서는 새로운 기술개발 능력을 축적시켜야 하기 때문에, 신규 특허의 획득 가능성은 동기식에 비해 늦게 나타날 것이라고 가정하는 것이 보다 타당할 것이다. 본고에서는 동기식의 경우 2003년부터, 비동기식의 경우는 이보다 늦은 2004년부터 특허 취득이 가능하다고 가정하였다. 또한 특허권에 대한 로열티 수입규모는, 2000년도 우리 나라

13) 1997-98년의 전세계 통신기기 시장규모 실제치를 토대로 하여, 1999-2003년은 ETRI(3G기반의 IMT-2000 수요예측 및 서비스시장 전망에 관한 연구, 2000.11)에서 추정된 자료를 인용하였으며, 2004년 이후는 1997년부터 2003년까지의 연평균 성장율을 적용하여 예측하였다. 이 예측치를 토대로 IMT-2000의 전세계 시장규모를 예측하기로 한다. 본고에서는 2002년 이후에는 무선기기 중 이동통신기기의 비중이 80%에 이를 것으로 가정하고, 또한 이동통신기기 중 IMT-2000의 비중은 2002년 16.8%로부터 매년 그 비중이 높아질 것으로 가정하여 적용하였다.

의 이동통신관련 로열티 수입규모가 약 1억달러에 이르는 것으로 추정되므로, 이를 토대로 생산규모의 약 0.11%를 로열티로 받는다고 가정하였다. 이러한 가정 하에 추정한 동기식 및 비동기식의 혁신이득의 추정치는 <표 3>에 제시되어 있다.

### 3) IMT-2000 표준화의 비용

앞에서도 언급한 바와 같이 표준화의 비용을, 기술축적비용과 시장지배비용 및 교섭비용으로 나누어 볼 수 있을 것이다. 그러나 이러한 세부비용에 대한 데이터를 구하기 힘든 현실적 상황에서, 더욱이 아직까지 상용화가 이루어지지 않은 통신서비스와 통신기기에 대한 데이터라는 점에서, 본 연구에서는 세부비용을 추정하는 방법보다는 총 표준화 비용의 규모를 추정하는 것이 오히려 더 적절하다는 판단에서 다음과 같은 가정을 세워 추정하기로 한다.

첫째, 통신서비스 부문과 통신기기 부문으로 나누어 표준화비용을 추정한다.

둘째, 통신서비스부문의 매출액의 약 1%를 표준화비용(국가 및 민간부문 포함)으로 지출한다고 가정한다.

셋째, 통신기기 부문은 매출액의 약 2%를 표준화비용(국가 및 민간부문 포함)으로 지출한다고 가정한다.

통신서비스부문의 표준화비용의 매출액 대비 비중을 통신기기부문의 그것보다 낮게 잡은 이유는, 우리 나라가 그 동안 통신서비스의 표준화보다는 통신기기 부문에서 표준화에 보다 큰 노력을 기울여왔기 때문에 이를 반영한 것이다.

또한 매출액 대비 표준화비용을 그다지 높지 않을 것으로 가정한 이유는, 첫째, 우리나라의 이동통신부문에서 특허 획득을 위한 R&D 투입수준이 선진국에 비해 아직까지 높은 수준에 이르고 있지 않으며, 설혹 둘째, 특허 획득이 가능하더라도 선진국 업체와 기술협력 형태로 이루어지는 경우가 많을 것으로 예상되기 때문이며, 셋째, 우리나라 기업이 획득한 특허를 국제표준으로 삼기 위해 필요한 시장지배비용 등을 국내기업이 감당하기 어렵기 때문에 표준화비용을 적게 들이기 위해 국제표준화는 시장지배력이 큰 외국기업과 파트너십을 이용하려고 할 것으로 예상되기 때문이다.

위와 같은 가정 하에서 추정된 IMT-2000 통신서비스부문과 통신기기부문의 표준화비용

은 <표 4>에 제시되어 있다.

<표 4> IMT-2000의 표준화 비용

단위 : 10억원

	통신서비스부문			통신기기부문		
	동기식	비동기식	복수표준	동기식	비동기식	복수표준
2002	3.3	7.6	10.8	14.7	33.0	47.7
2003	7.5	17.4	24.9	28.8	55.2	84.0
2004	16.0	37.3	53.3	45.0	100.5	145.5
2005	30.1	70.3	100.4	96.6	207.9	304.6
2006	47.2	110.2	157.4	145.9	317.6	463.6

단, 통신서비스 시장은 규모의 1%, 통신기기는 생산규모의 2%로 추정

### 3.3 MPEG-2 사례분석

#### 1) 표준화 이득

혁신 이득은 MPEG-2의 주요한 응용분야인 디지털 TV의 예상 특허 수입료를 바탕으로 추정한다. 따라서 5개년 동안 약 1조원의 로열티 수입(환율 1,300원/\$ 기준)뿐만 아니라 향후 2006년에서 2010년까지 총 약 1조 6천억원의 수입이 지속적으로 발생하는 것을 감안한다면 총 2조 5천억원정도의 로열티 수입이 발생하는 것이다. 이제 디지털 TV에 응용된 표준 특허는 3개이기 때문에 MPEG-2 표준 기술을 확보하기 위한 비중을 33.3%라고 하면 MPEG-2 표준 기술을 확보하기 위한 몫 즉 혁신 이득은 7666억원이 된다.

MPEG-2 기술이 응용된 대표적 산업분야는 디지털 TV이다.<sup>14)</sup> 직접적인 네트워크 이득은 국내 시장에서 판매가 증가함에 따른 효과로 가격 하락 효과를 고려하여 구한다. 이에

14) 디지털 TV 시장 전망은 생산 전망과 내수 및 수출 전망이 KISDI(2001)와 ETRI(2000)간에 차이가 있다. 이것은 수입은 극히 미미하다는 전제하에 설명 가능하다. 이에 따라 ETRI(2000)가 전망한 내수 및 수출 전망을 비율에 따라 KISDI(2001)자료를 기준으로 내수 및 수출 전망을 조정하여 구하였다. 이와 같이 조정된 자료에 의하면 국내 디지털 TV시장은 디지털 방송이 본격적으로 시작되는 2001년부터 빠른 속도로 성장하여 2001-05 기간 동안 내수와 수출을 포함하여 약 1,535만대에 달할 것으로 추정되고 있다. 금액 기준으로 보면 2001-05 기간동안 국내 생산업체들의 매출액은 약 20조원에 달한다.

따라 고려하는 변수는 국내 시장 판매량 증가(금액 기준)에 판매 가격(매년 평균치)이 하락하는 비율일 것이다. 판매 가격 하락은 매년 10%로 보고 디지털 TV 중 MPEG이 차지하는 비중을 10%로 보아 직접적인 네트워크 이득은 2002-2010년 동안 약 2847억원에 이를 전망이다.

디지털 TV의 간접적인 네트워크 이득은 다양한 형태로 나타날 수 있으나, 본고에서는 디지털 TV 보급에 따라 나타나는 디지털 TV 방송 서비스의 매출액에 의한 이득을 고려하기로 한다. 15) 이제 간접적인 이득은 디지털 TV 방송 서비스의 규모에 비례하며, 그 비율은 점증하는 것으로 가정한다. 본고에서는 간접 네트워크 이득의 크기를 방송 서비스의 10% 정도에 이를 것으로 가정한다면 우리는 <표 5>와 같은 연도별 간접네트워크 이득의 크기를 추정할 수 있으며, 총합은 314억원 정도가 될 것이다.

규모의 경제가 얼마나 크게 나타나는가를 알기 위해서는 먼저 생산규모를 파악하고, 그에 따른 비용의 변화를 알아야 한다. 생산비를 추정하기 위해서 본 연구에서 사용한 방법은 앞에서와 같이 생산규모에 따른 노동투입율을 추정한 다음, 동 추정된 노동투입율에 생산규모와 평균인건비를 곱하여 생산비를 추정하는 방식을 취한다. 생산 규모와 상시 근로자로부터 노동투입율을 구하기 위한 자료로 디지털 TV 기기 종사자들을 구하기 어렵기 때문에 방송 서비스 근로자 통계(통계청 웹사이트)를 대신하였다. 이제 이러한 자료를 가지고 선형대수 형태의 회귀 모형을 이용하여 구한 결과는 다음과 같다.

$$LLabor = 8.0437 - 0.7737 \text{ LogProd}$$

(10.06) (-7.87)

$$R^2 = 0.9538 \quad F = 61.99$$

추정된 회귀방정식에 의해 2002년 이후의 노동투입계수를 추정할 수 있다. 또한 생산비는 앞에서 행한 바와 같이 생산규모에 추정된 노동투입율(10억원당 필요노동자수)과 평균인건비를 곱하여 구한다. 16) 이와 같이 구한 생산비로부터 원 단위 평균 생산비와 표준화에

15) 지상파 TV 방송 서비스 부문의 KISDI의 '95년-2002년 예측자료(정보통신산업 발전 종합계획, 1997)를 기반으로 하고, 국내의 디지털 TV 보급을 예측에 대한 자료를 바탕으로 하여 디지털 TV 방송 서비스부문의 수입을 구하였다.

16) 여기서 1998년과 1999년치 평균 인건비는 방송서비스 종사자의 통계자료에 입각하였고, 1998

다른 규모의 이득을 구한 결과는 다음과 같다. 이 때 표준화로 인한 규모의 이득은 규모의 이득 전체에서 차지하는 비중은 약 10%가 될 것이라고 가정하고 이를 추산하였으며, 2002-2010년 기간동안 규모의 이득은 2807억원이다.

<표 5> MPEG-2 표준화 이득

(단위: 10억원)

	직접네트워크이득	간접네트워크이득	규모이득	혁신이득	이득소계
2002	5.2	0.1	7.3	41.2	53.8
2003	4.8	0.3	13.8	63.3	82.3
2004	19.4	0.6	25.0	68.9	113.9
2005	16.3	1.0	31.1	73.2	121.7
2006	45.2	2.1	33.9	86.7	168.0
2007	48.5	3.6	37.0	86.7	175.8
2008	48.5	5.4	40.4	86.7	181.0
2009	48.5	7.7	44.1	86.7	186.9
2010	48.5	10.4	48.1	86.7	193.6
소계	284.7	31.4	280.7	679.9	1276.8

## 2) MPEG-2 표준화의 비용

MPEG 관련 기술의 표준화 과정에서 투입된 비용의 대부분은 R&D 투자와 관련되어 들어간 비용이다. R&D 지출과 그 가운데 표준화 과정에 지출된 비용의 정확한 산출을 위해서는 해당기업에 개별적으로 의뢰하여 각 기업의 투자비용을 합산하면 되지만 현실적으로 이러한 서베이 방식은 시간과 비용 측면에서 많은 어려움이 뒤따른다. 이에 따라 본고에서는 R&D 규모를 산정하고 특허건수 비율에 따라 R&D의 총지출규모를 추산하는 방식을 취하였다.

국내기업 중에서 삼성전자만이 MPEG-2 특허 풀에 참여하여 전체 특허건수 76개 가운데 3개를 확보하였다(한국전자통신연구원(2000. 12)). 이제 삼성전자의 MPEG-2 관련 R&D 규모를 기술개발기간 동안 배분된 예산규모에 의해 추정하여 보기로 하자. 먼저 비용 투입

---

년 이전 3년치 평균 인건비는 1998년 방송서비스 1인당 매출액(=방송서비스 매출액/방송서비스 종사자)을 구한 후 그 비율로 나누어서 구하였고 1999년도 이후의 평균 인건비는 해당년도 방송 서비스 1인당 매출액 비율로 구하였다.

기간은 기술개발에 소요된 기간일 것이다. MPEG-2 기술이 완성된 것은 1995년이다. 이에 따라서 삼성전자가 획득한 3건의 MPEG-2 표준화 작업을 위한 연구개발 기간을 최종 시점인 1995년까지 약 5년간이라고 한다면 1991년부터 시작하였다고 볼 수 있을 것이다.

이 기간동안 MPEG-2 기술개발을 위해 매년 투입된 예산규모는 MPEG 기술개발에 참여한 연구인력에 1인당 소요 비용(인건비와 간접비용을 포함)을 곱한 값으로 추정한다. 현재 50명에 이르는 연구인력이 일정하다는 가정아래 연간 1인당 소요비용을 2억원으로 잡는다면 연간 예산은 100억원이 된다. 따라서 5년의 투입기간을 고려하면 R&D비용은 약 500억원으로 추정된다. 500억원의 R&D 비용이 1991-1995년 기간 동안 일정하게 배분된다면 이 기간 동안 매년 100억원의 투자비용이 소요된다. 이제 R&D 중 표준 기술을 확보하기 위해 소요된 비중을 10%라고 하면 표준 기술을 위한 투자비용은 매년 10억원이 소요된다.

<표 6> MPEG-2 표준화 비용

(단위 : 10억원)

	표준을 위해 지출된 비용	교섭비용	표준화비용
1991	10	3	13
1992	10	3	13
1993	10	3	13
1994	10	3	13
1995	10	3	13
1996	0	3	3
1997	0	3	3
1998	0	3	3
1999	0	3	3
2000	0	3	3
소계	50	30	80

표준화 비용에는 신청비(application fee) 및 출장비 등과 같이 개발된 기술을 표준으로 확보하고자 하는 데에 들어가는 비용과 사실상의 글로벌 표준을 달성하는 데에 소요된 교섭 비용을 포함한다. 본고에서는 신청료, 출장비 및 교섭 비용을 따로따로 구분하지 않고 일괄적으로 교섭 비용이란 이름으로 추정한다. MPEG의 표준화과정이 5단계이고 우리 나라의 특허 건수가 3건임을 감안하면 교섭 비용은 15차례에 걸쳐서 소요된다.<sup>17)</sup> 체재비와 기타잡

17) MPEG의 표준화 과정은 CFP(Call For Proposal: 제안서 제출 요구), WD(Working Draft: 표준초안), CD(Committee Draft: 잠정표준안), DIS(Draft for International Standard: 국제표준안), IS(International Standard: 국제표준)이라는 5단계를 포함한다.

비를 포함하여 1번의 출장비를 약 2억원(10인 기준)으로 가정하면 전체 교섭 비용은 30억원으로 추정된다. 이에 따른 비용이 1991-2000년 기간 동안에 걸쳐서 균등히 소요되었다고 한다면 교섭 비용은 매년 3억원이 된다. 이에 따라 1991년부터 10년간 표준화를 위한 총비용은 800억원으로 추정된다.

### 3.4 선택전략에 따른 비용편익분석 결과

#### 1) IMT-2000 표준의 경우

추정한 항목별 편익과 비용을 토대로, 세 가지 선택 대안별로 비용편익분석 결과를 비교하기로 하자. <표 7>는 선택 대안별로 각 연도별 조정이익, 네트워크이익, 규모의 이익, 혁신이익 등의 총편익과 통신서비스부문 및 통신기기부문의 표준화비용 등 총비용 및 편익/비용 비율을 2002년을 기준으로 하여 할인율을 10%로 정하여 현재가치를 구한 결과를 나타낸 것이다.

<표 7> IMT-2000 연도별 총편익의 현재가치

단위 : 10억원

	연도별 총편익의 현재가치			연도별 총비용의 현재가치			편익/비용 비율		
	동기식	비동기식	복수표준	동기식	비동기식	복수표준	동기식	비동기식	복수표준
2002	76.3	178.0	332.0	18.0	40.6	58.6	4.2	4.4	5.7
2003	150.9	434.8	732.8	33.0	66.1	99.0	4.6	6.6	7.4
2004	329.7	959.3	1435.2	50.4	113.8	164.2	6.5	8.4	8.7
2005	718.0	1760.4	2585.1	95.2	209.0	304.2	7.5	8.4	8.5
2006	987.8	2348.6	3422.3	131.9	292.2	424.1	7.5	8.0	8.1
합계	2262.7	5681.1	8507.4	328.5	721.8	1050.2	6.9	7.9	8.1

<표 7>에서 보듯이 동기식만을 선택하는 경우는 2002년부터 2006년까지 5개년간 합계한 총액을 기준으로 볼 때 편익/비용 비율이 6.9배로 나타나고 있고, 비동기식만을 선택하는 경우는 편익/비용 비율이 같은 기간에 7.9배로 나타나며, 동기식과 비동기식 양자 모두를 선택하는 경우에는 편익/비용 비율이 같은 기간에 8.1배로 나타나고 있어, 편익/비용 비율을 기준으로 보더라도 순편익 기준으로 평가한 것과 마찬가지로 어느 한쪽을 선택하는 방안보다는 양자 모두를 선택하는 것이 훨씬 나은 선택으로 평가된다.

#### 2) MPEG-2 표준의 경우

<표 5>와 <표 6>의 MPEG-2 표준화의 비용과 편익을 바탕으로 우리는 이제 NPV와 편익/비용 비율을 도출할 수 있다. 시장금리를 10%라고 가정하고 2001년 12월 기준으로 비용과 편익(즉 이득)을 현재 가치화시키면 MPEG-2 표준화의 총비용은 1,254억원이고 총편익(즉 총 이득)은 7,512억원이다. 따라서 MPEG-2 표준화의 순현재가치 NPV는 6,258억원이고 편익/비용 비율은 6.0배가 된다.

<표 8> MPEG-2 표준화의 비용/편익 분석 결과

(단위: 10억원, %)

총비용	총편익	NPV	편익/비용 비율
1,254	7,512	6,258	6.0

현실적으로 MPEG-2 표준화의 편익/비용 비율은 이보다 더 클 수 있다. 왜냐하면 본고에서 고려한 편익 대상 기간에서 상당히 작기는 하지만 2002년 이전과 2010년을 넘어선 기간이 제외되어 있고, MPEG-2 표준화의 편익에 대한 이득이 디지털 TV산업에만 국한되지 않고 DVD 플레이어, 디지털 캠코더, 디지털 셋톱박스, 차세대 게임기 및 가라오케 기기 산업에서도 나타날 수 있기 때문이다.

#### IV. 결론

IMT-2000의 표준화에 대한 편익 분석을 위해 고려한 편익 구성 요소로는 조정이득, 네트워크 이득, 규모 이득과 혁신 이득을 고려하였다. 조정 이득은 신규 가입자나 추가 가입자가 표준화로 인해 절감할 수 있는 탐색 비용을 추정하였는데, 가입자가 추가로 증가함에 따른 연간 베이스의 이용 요금의 10%를 탐색에 들어간 비용 감소분으로 고려하여 추정하였다. 네트워크 이득은 직접적인 네트워크 이득과 간접적인 네트워크 이득으로 구분하여 추정하였다. 직접적인 네트워크 이득은 IMT-2000 서비스 요금이 하락한 몫을 고려하였으며, 광대역 접속 서비스 요금 하락을 13%를 적용하였다. 간접적인 네트워크 이득은 보완재 성격을 가지는 변수로 부가 서비스의 증대만을 고려하여 적용하였다. 규모의 이득은 생산비용을 구하기 위하여 국내 생산 규모를 기준으로 노동투입계수를 추정하여 적용하였다. 이렇게 구한 생산비용에서 평균 생산비 감소분을 규모의 경제가 나타나는 기준을 1로 고려하여 규모



이득을 구하였다. 마지막으로 혁신 유인은 로알티 수입 규모에 비례한 것으로 전제하여 구하였다. 다양성 이득은 고려하지 않았다. IMT-2000 표준화의 비용을 추정하는 데에는 서비스와 기기 부문으로 나누어 매출액 기준으로 표준화 비용을 추정하였다.

MPEG에 대한 표준의 편익 분석을 위해서는 여러 조각 기술로 구성된 단일 표준임으로 표준화의 편익을 구성하는 요인으로 규모의 이득, 네트워크 이득 및 혁신 이득만을 고려하였다. 즉 조정 이득과 다양성 이득은 고려하지 않았다. MPEG은 또한 최종재가 아닌 중간재의 성격을 가지기 때문에 최종재의 성격을 가지는 제품들이 어떤 것이 있는지를 파악하여 파생적인 측면에서 구하였다. 또한 MPEG은 파생되는 서비스와 기기를 위한 기술 진화 과정을 거치기 때문에 기술 축적이 요구되며, 각 진화 과정에 따른 파생적 서비스와 기기를 별도로 고려해야 한다. 이에 따라 본 보고서에서는 MPEG-2를 분석 대상으로 고려하며 그에 파생되는 제품으로 디지털 TV 한가지만을 고려하였다.

디지털 TV의 경우는 분석의 편의상 단일 표준인 것으로 전제하여 앞에서 행한 방법론을 적용하였다. 한편 IMT-2000에서 서비스와 기기 부문을 고려한 것과는 달리 기기 부문만을 고려하였다. 단지 간접적인 네트워크 이득에서는 보완재 성격을 가지는 변수로 디지털 TV 방송 서비스를 고려하여 적용하였다. 규모의 이득은 생산비용을 구하기 위하여 국내 생산 규모를 기준으로 노동투입계수를 추정하여 적용하였다. 이렇게 구한 생산비용에서 평균 생산비 감소분을 규모의 경제가 나타나는 기준을 0.5로 고려하여 규모 이득을 구하였다. 마지막으로 혁신 유인은 로알티 수입 규모에 비례한 것으로 전제하여 구하였다.

마지막으로 본 보고서에서 제시한 두 가지 사례분석은 단일 (시스템) 표준인 MPEG과 복수 (시스템) 표준인 IMT-2000으로 직접적인 비교를 하는 데에는 어려움이 있다. IMT-2000은 기기와 서비스로 복합된 시스템 표준으로 구성되어 있으며, MPEG은 여러 조각 기술로 구성된 단일 표준이며 IMT-2000과 같이 최종재가 아닌 중간 투입물로 이용되는 중간재의 성격을 가진다. 실제적인 계량적인 편익/비용 분석은 제한된 자료의 성격상 이론적인 접근을 그대로 적용하는 데에는 한계가 있다. 그러나 이론적인 접근에 기반을 둔 가운데 이용 가능한 자료를 바탕으로 계량적인 접근을 시도하였다.

참고문헌

과학기술정책연구원, 정책 초점(기술가치의 계량적 평가모형 등), 과학기술정책, 2001.3~6.

金範煥, 朴宗鳳, 標準化의 模型 構築, ETRI TM ST-9900173.

곽승준외, 환경의 경제적 가치, 학현사, 1995년.

이봉국, 情報通信 標準化의 意味와 重要性, TTA 저널 제 55호, 翻譯(出處 Nikkei Communications(1997.11.17) 標準化 特輯에서).

정보통신정책연구원, 정보통신산업발전종합계획, 1997.12.

최계영외, 정보통신산업에서의 표준화에 관한 연구, 정보통신정책연구원, 2001.2.

한국전자통신연구원, 2001 정보통신기술·산업전망, 2001.4.

한국전자통신연구원, MPEG 기술과 지적재산권 효과, 2000.12.

Church, Jeffrey and Neil Gandai, "Network effects, software provision and standardization", The Journal of Industrial Economics, Volume XL, No. 1, 85-104, March 1992.

d'Aspremont and Jaquemin, "Cooperative and Noncooperative R&D in Duopoly with Spillovers", American Economic Review, Vol 78, December, 1988.

Economides, Nicholas, "The economics of networks", in: International Journal of Industrial Organization, Vol. 14, No. 6, 1996(1),p 673-699.

Katz, M. " An Analysis of Cooperative Research and Development", Rand Journal of Economics, Winter, 1986, pp. 527-43.

Kim, Bum-Hoan, Lee SH and Lim KS, The Incentives for Compatibility of Discriminated Network Products, 1997.6.18, Proceedings of Global Networking '97 Conference, Calgary, Canada.

OTA(Office of Technology Assessment), Advanced Network Technology, 1993.6.

President's Progress Report, Technology for Economic Growth, November 1993.

Spence, M, "Cost Reduction, Competition and Industry Performance", in Stiglitz and F. Mathewson eds., New Development in the Analysis of Market Structure, Cambridge/MIT Press, 1986.

Tirole, J., 1988, The Theory of Industrial Organization, MIT Press.

<http://www.tta.or.kr>

<http://www.kisdi.re.kr>