

정보통신기술개발 평가시스템에 관한 연구 (우리나라의 CDMA 기술개발사례를 중심으로)

1. 서론

(1) 연구의 목적

본 논문은 정보통신산업 및 기술에 있어서 그 특수성을 반영하는 기술평가 시스템을 정립하여, 향후 정보통신관련 기술개발 수행 시 객관적이고 합리적인 평가기준을 제시하고 개별성과 합리성을 갖춘 정책대안을 제시하는데 그 목적이 있다

(2) 연구의 의의

첫째, 정보통신기술에 대한 체계적인 평가기법이 선진국에서조차 아직 정립되어 있지 않은 실정이기 때문에, 그 동안 국가 또는 기업차원에서 수행된 많은 기술개발과정에 비효율적인 요소가 존재했을 가능성이 있으며, 결국 경제적으로 희소한 자원을 낭비하는 결과를 초래할 수가 있었다. 따라서 본 논문은 기존의 평가시스템을 종합적으로 분석하여 보다 객관적이고 실질적으로 유용한 평가시스템을 정립하고자 한다.

둘째, 기존의 평가시스템에서 한발짝 더 나아가서 평가의 요인을 각각의 요소로 세분화하고, 보다 새로운 평가요소로 각 요인을 구성함으로써 실증적인 평가가 가능한 평가시스템을 도출하고자 하였다.

셋째, 평가대상이 되는 기술을 정보통신기술로 한정지어, 모든 기술에 대한 일률적인 평가시스템이 아닌 타 산업과 다른 특수한 성격을 갖는 정보통신산업의 기술들을 평가하는 특화된 평가시스템을 구축하고자 한다.

넷째, 평가기준 설정에 있어서 객관적인 통계 data를 사용하여, 평가의 공정성 및 타당성을 확보하도록 하였다.

다섯째, 종합적으로 본 논문은 정보통신분야에 특화된 기술개발 평가시스템을 작성하여 봄으로써 급변하고 있는 정보통신관련 신기술개발에 대한 효율적인 자원 배분과 합리적인 의사결정 지원체계의 수립 및 신기술개발의 방향설정에도 도움을 주며, 기술개발평가 시스템의 연구에 있어서 새로운 모델을 제시하였다는 데에 그 의의가 있다.

(3) 연구의 범위 및 방법

우선 본 연구는 연구의 목적과 관련하여 기술개발평가에 있어서 정보통신과 관련된 기술을 평가하는 데에 있어서 가장 본원적인 평가요소라고 할 수 있는 기술적인 요인과 경제적인 요인을 통한 기술개발의 평가에 연구의 범위를 한정하였다. 또한, 평가의 내용을 기술개발에 의한 성과의 분석에 초점을 맞추도록 하였다.

본 연구는 정보통신 기술개발의 성과를 평가할 수 있는 평가모형을 개발하는데 있어서

우선 평가시스템의 기본방향을 설정하였으며, 실질적인 평가를 수행함에 있어서 유용한 평가Matrix를 만들어 보았다. 평가의 요소는 기존의 문헌과 통계자료를 이용하였으며 도출하였으며, 각각의 요소가 가지는 가중치를 설정하고, 평가항목에 대한 가중평균을 계산하여 기술개발의 성과를 측정하도록 하였다.

2. 정보통신 기술개발 평가에 대한 이론적 고찰

(1) 기술개발평가의 의의

첫째, 기술개발을 통한 기술혁신이 국가경쟁력 강화라는 측면에서 어느정도의 기여를 하는지를 체계적으로 파악하여 향후 기술개발활동의 방향성을 설정할 수 있게 한다.

둘째, 기술개발 규모의 대형화 및 투자액의 급증화에 따른 비용 손실의 위험부담이 커지고 있는 현실에서 기술개발평가를 통하여 최소자원을 보다 효율적으로 사용할 수 있게 한다.

셋째, 기술개발 업무의 진척도 및 질을 파악하여 적절한 보상이나 통제를 함으로써 기술개발업무 수행에 있어서 연구인력에 대한 동기부여를 가능케 하는 관리수단을 제공한다.

(2) 정보통신산업과 기술의 특수성

1) 정보통신산업의 특성

첫째, 다가오는 지식정보화 사회에 기반(infrastructure)이 된다.

둘째, 기술/자본집약적 산업이면서 동시에 지식집약적인 산업이다. 따라서 다른 산업에 비해 고부가가치 산업이다.

셋째, 다른 산업에 대한 파급효과가 크고, 따라서 국가경제적인 측면에서 경제발전의 원동력이 된다.

넷째, 첨단기술을 기반으로 하는 산업이며 또한 생산되는 제품의 수명(product lifecycle)이 짧다. 따라서 지속적인 기술개발 및 혁신이 요구된다.

2) 정보통신기술의 특성

첫째, 정보통신기술은 다른 산업이나 기술에 미치는 파급효과가 크다. 따라서 정보통신기술의 발달은 전체 산업의 기술발달을 도모할 수 있다.

둘째, 정보통신기술에 대한 투자는 대규모로 이루어지고 또한 장기간에 걸쳐 지속적으로 이루어진다.

셋째, 정보통신기술은 어떠한 특정기술이 아닌 전체적인 기술의 영향을 받는 시스템적인 성격을 지니고 있다.

결론적으로 이와 같은 정보통신산업 및 기술의 특수성을 고려해 볼 때, 정보통신산업은 미래 국가경쟁력을 결정하는 주요 요인이 될 것이며, 따라서 국가적인 차원에서 투자 및 지원이 필요한 산업이라고 할 수 있다.

(3) 정보통신 기술개발 평가의 중요성

정보통신산업 및 기술에 대한 특성을 고려해 볼 때, 정보통신산업에서의 기술개발은 여타 산업에 비해 매우 중요하고 시급한 사안이라 할 수 있으며, 따라서 이를 뒷받침하기 위한 여러 가지 노력이 이루어져야만 한다. 결국 경제적으로 희소한 자원을 합리적으로 배분하여 효율적인 기술개발과정을 수립하기 위해서는, 연구개발의 필요성 등에 대한 정확한 판단을 내린 후에 집중적으로 추진해야 할 분야를 결정하고, 연구개발 과정상의 효과적인 운영 및 효율적인 사후관리가 달성되어야 하는데, 이러한 관점에서 기술개발평가의 중요성이 대두된다고 할 수 있다.

(4) 기존의 기술개발평가에 대한 분석

기존의 연구들을 분석해 본 결과, 다음과 같은 문제점들을 발견할 수 있었다.

첫째, 정책입안자들의 관점에서 수행되어온 기술개발에 대한 평가를 시도함으로써 평가의 신뢰성을 상실하고 있다. 둘째, 그 분석방법에 있어서는 대상기술에 대한 분석과 기술개발에 대한 경제적 분석보다는 단순히 정책집행적인 측면에서의 평가를 시도하고 있으며, 반면 이러한 요인들을 고려한 연구들은 여타 다른 평가요인(예를 들면 환경적인 요인들)에 지나치게 의존하고 있는 경향이 있다. 그리고, 마지막으로 연구결과 역시 일반론적인 결론 즉, 정보통신산업의 특수성을 고려하지 않고 여타 기술집약적 산업 등에 보편적으로 적용가능한 기술개발 평가시스템을 구축하고 그에 따른 정책대안을 제시하고 있다.

3. 정보통신 기술개발 평가시스템의 모델

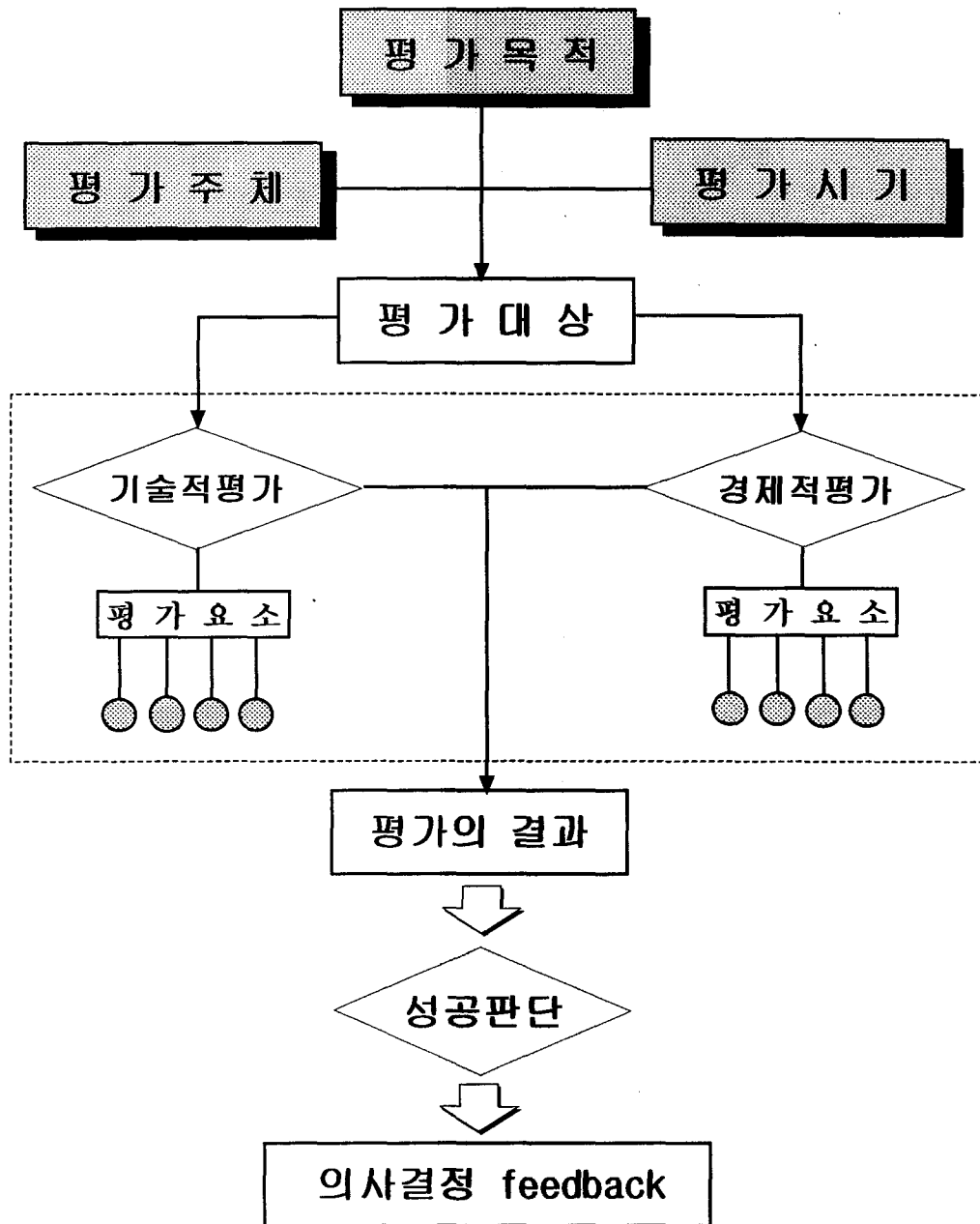
(1) 평가시스템의 기본방향

본 논문에서 제시하는 기술개발의 평가시스템은 기본적으로 평가사전단계와 평가 단계, 그리고 평가이후의 단계로 구성된다.

1) 평가사전단계

평가이전단계에서는 평가의 주체, 목적 및 평가시기를 결정하게 된다. 평가를 하는 평가자는 대상기술의 개발자, 정책입안자 또는 전문적인 평가자 등이 될 수 있으며, 평가가 사람이 평가하는 이상 평가자의 주관이 개입되는 것을 피할 수 없으므로 평가자가 평가시스템에서 차지하는 비중은 크다고 할 수 있다. 평가의 목적은 평가자의 지위와 평가의 이유에 따

라 각기 다를 수 있지만, 가장 큰 목적은 기술개발의 성공여부를 확인하여 효율적인 자원의 배분이 이루어졌는지를 판단하는 것이 될 것이다. 평가의 시기는 기술개발평가가 개발의 어느 시기에 이루어지는지에 따라 평가의 결과가 다를 수 있으므로 중요하다고 할 수 있다. 본 논문에서는 기술개발이 이루어지고 난 후로 한정하여 평가 시스템을 구성하고자 한다. 개발 이후에도 어느 시점에서 평가를 하느냐에 따라 평가의 결과가 바뀔 수 있는데, 예를 들면 개발된 기술이 상용화가 된 후에는 그 기술에 의한 이윤은 점차 하락하고 새로운 기술에 대한 수요가 발생하므로 어느 시점에서 평가가 이루어지는가는 평가의 결과에 중대한 영향을 미치게 된다.



<그림 1> 기술개발 평가시스템의 기본 방향

2) 평가단계

이 단계에서는 실질적인 평가가 이루어진다. 평가의 대상 기술을 선정하여 기술적인 요인과 경제적인 요인으로 평가를 실시하며, 각각의 평가요소로서는 다음 장의 평가 매트릭스에 나와 있는 기준들을 설정하였다. 기술개발의 평가에 있어서 평가의 대상이 되는 기술이 무엇이냐에 따라 평가지표의 구성과 운용방법이 달라질 수 있으나, 일반적으로 적용될 수 있는 요소들로 구성함으로써 본 논문의 신뢰성을 높이고자 하였다.

3) 평가이후의 단계

이전 단계에서 기술개발에 대한 평가가 완료되면, 그 결과를 가지고 대상기술의 성공여부를 판단하게 된다. 엄청난 투자를 필요로 하는 기술개발의 성공여부를 판단하는 것은 평가를 통한 성공과 실패의 요인을 분석하여 이 후의 기술개발에 있어서 희소자원의 효율적·효과적 사용을 통한 기술개발의 생산성 제고를 달성할 수 있게 하며, 새로운 정책적 의사결정을 위한 도구가 될 수 있을 것이다.

(2) 평가시스템의 모형 : Matrix

1) 평가의 방법

각각의 평가요소가 가지고 있는 특성을 비율척도로 표현하여 점수를 부과하고, 가중치를 곱하여 나온 점수의 평균을 기본이 되는 평균치(1.5)-3점을 기준으로 각 요소의 가중치와 곱한 값의 평균값-와 비교하는 가중평균에 의한 평가를 시도하였다. 우선 평가요인을 기술적 요인과 경제적 요인으로 양분하여 50%씩의 가중치를 부여하였으며, 각 요소별로 차이를 두었다. 요소에 대한 평가기준으로는 객관적인 기준과 평가자의 전문적인 지식을 이용하는 주관적인 기준을 제시하였다. 객관적인 기준을 제시하기 위하여 전체 정보통신산업 관련 기술을 모집단(임의상 T로 표시)의 요소들 중에서 전문가 또는 기술예측보고서 등에서 제시하고 있는 유망기술들을 표본으로 하는 집단(임의상 S로 표시)을 sampling하도록 한다.

$$S=\{\text{기술1, 기술 2, 기술 3, } \dots \text{ 기술n}\} (n\leq 20)$$

2) 평가요소 및 특성

주관적인 기준의 내용은 각각의 Matrix에서 설명하였으며, 객관적인 기준을 설명하면 다음과 같다. 단 각 항목의 가중치는 문헌조사와 통계자료를 이용하여 부과하였다.

① 기술적 요인

- ㉠ 기술의 독창성의 기준

평가대상 기술의 특허(P)/실용신안(I)/의장등록(C)의 수(M)가 구간 $(E_0(x)-t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}},$

$$E_0(x)+t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}})$$

(단, 표본의 평균 $E_0(x) = \frac{\sum_{i=1}^n (P_i + I_i + C_i)}{n}$)에 포함되면 3점을

부과한다.

< 표 1. 기술적 요인을 이용한 평가매트릭스 >

평가 요소군	요 소	가 중 치	특 성	점 수	점수					
					1	2	3	4	5	
기술적 요인 (50)	기술개 발의 추진력	10	하부기술의 특허권/실용신안/ 의장등록 의 수(개별기술의 특성에 따른 기준점 파악이 필요)	$M \leq$ $E_0(x)-t_{0.2}$ $\frac{s}{\sqrt{n}}$	$(E_0(x)-t_{0.2} \frac{s}{\sqrt{n}},$ $E_0(x)-t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}})$	$(E_0(x)-t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}},$ $E_0(x)+t_{0.2} \frac{s}{\sqrt{n}})$	$(E_0(x)+t_{0.2} \frac{s}{\sqrt{n}},$ $E_0(x)+t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}})$	$(E_0(x)+t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}},$ $E_0(x)+t_{0.6} \frac{s}{\sqrt{n}})$	$(E_0(x)+t_{0.6} \frac{s}{\sqrt{n}},$ $E_0(x)+t_{0.8} \frac{s}{\sqrt{n}})$	$M \geq$ $E_0(x)+t_{0.2}$ $\frac{s}{\sqrt{n}}$
		5	개별 기술의 특성을 고려하여 국가 경쟁력 관점에서 판단	시급한 기술이 아님	개발 필요성이 대두됨	개발의 필요성이 있음	개발의 필요성이 강조됨	선도기술 로써 기술 개발이 시급함		
	기술 개발 용이성 (15)	10	빠른 기술개발은 시장에서의 상품으로 연결될 것이다. 단 기술자체의 특성을 고려하여 기준점을 선정하여야 함.	$T_0 \leq E_0(x)$ $-t_{0.2} \frac{s}{\sqrt{n}}$	$(E_1(x)-t_{0.2} \frac{s}{\sqrt{n}},$ $E_1(x)-t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}})$	$(E_1(x)-t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}},$ $E_1(x)+t_{0.2} \frac{s}{\sqrt{n}})$	$(E_1(x)+t_{0.2} \frac{s}{\sqrt{n}},$ $E_1(x)+t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}})$	$(E_1(x)+t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}},$ $E_1(x)+t_{0.6} \frac{s}{\sqrt{n}})$	$(E_1(x)+t_{0.6} \frac{s}{\sqrt{n}},$ $E_1(x)+t_{0.8} \frac{s}{\sqrt{n}})$	$T_0 \geq$ $E_0(x)+t_{0.2}$ $\frac{s}{\sqrt{n}}$
		5	타 국가(기업)의 기술도입의 용이성 정도	로얄티 지불이 필요	경쟁사가 특허출원 중	보편적인 기술을 사용	특허 출원중	특허권 보유중		
	과 급 효 과 (20)	5	세계적인 표준화 정도를 기준으로 함.	표준화가 이루어지 지 않았다	표준화는 안되었으 나, 몇 개의 나라에서 사용중	다수의 국가에서 사용되어 표준화 논의가 있음	표준화 대상으로 심사중	세계적인 표준으로 인정받음		
		5	'산업의 정보화'를 유도하는 정도에 따라	타산업의 기술개발 과 무관함	약간의 연관을 갖고 있음.	타 산업의 기술개발 에 대한 infra로써 의 역할	타 산업의 기술개발 에 있어 incentive 로 작용	타 산업의 기술개발 시 핵심기술 이됨		
		10	기술개발에 의해 증가된 기술자의 수(교육훈련 등을 통해)	$\Delta N \leq$ $E_0(x)-t_{0.2}$ $\frac{s}{\sqrt{n}}$	$(E_2(x)-t_{0.2} \frac{s}{\sqrt{n}},$ $E_2(x)-t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}})$	$(E_2(x)-t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}},$ $E_2(x)+t_{0.2} \frac{s}{\sqrt{n}})$	$(E_2(x)+t_{0.2} \frac{s}{\sqrt{n}},$ $E_2(x)+t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}})$	$(E_2(x)+t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}},$ $E_2(x)+t_{0.6} \frac{s}{\sqrt{n}})$	$(E_2(x)+t_{0.6} \frac{s}{\sqrt{n}},$ $E_2(x)+t_{0.8} \frac{s}{\sqrt{n}})$	$\Delta N \geq$ $E_0(x)+t_{0.2}$ $\frac{s}{\sqrt{n}}$

㉠ 기술개발 소요기간

평가대상기술의 개발소요기간(T_0)이 구간 $(E_1(x)-t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}}, E_1(x)+t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}})$ (단

$$E_1(X) = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{T} \text{ (T는 총 소요기간)} \text{ 사이에 포함되면 3점을 부과한다.}$$

㉡ 기술자의 수

평가대상기술의 개발을 위하여 교육훈련, 외국기술자의 수입 등으로 인해 증가된 고급 인력의 수(ΔN)가 구간 $(E_2(x)-t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}}, E_2(x)+t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}})$ (단, $E_2(x) =$

$$\frac{\sum_{i=1}^n \Delta P_i}{P} \text{) 사이에 포함되면 3점을 부과한다.}$$

② 경제적인 요인

㉠ 투자수익률

평가하고자 하는 기술에 투입된 비용에 대한 T 기간동안에 발생한 수익을 현재의

가치로 평가한 수익률($\Pi_0 = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{\Pi}{(1+r)^i} - TC}{TC}$)이 구간 $(E(\Pi_s)-t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}}, E_3(\Pi$

$s)+t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}})$ (단, $E(\Pi_s) = \frac{\sum_{i=1}^n \Pi s_i}{n}$)에 있으면 3점을 부여한다.

㉡ 투자회수 기간

평가대상의 상용화에 의한 Break even point volume($B = \text{Fixed cost}/(\text{price}-\text{variable cost})$)에 도달하는 기간이 구간 $(E_3(x)-t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}}, E_3(x)+t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}})$ (단, $E_3(x) =$

$$\frac{\sum_{i=1}^n BE_i}{n} \text{)안에 있을 때, 3점을 부여한다.}$$

㉢ 고용증대효과

평가하고자하는 기술의 개발에 의해 증가된 고용인원 수(E_0)가 구간 $(E_4(x)-t_{0.4}$

$\frac{s}{\sqrt{n}}, E_4(x)+t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}})$ (단 $E_4(x) = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n}$) 사이에 포함되면 3점을 부여한다.

㉣ 수출액

개발된 기술의 상용화를 통한 수출액(E_{x0})이 구간 $(E_5(x)-t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}}, E_5(x)+t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}})$

(단 $E_5(x) = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n}$))에 포함되면 3점을 부여한다.

㉤ 수입대체효과

기술개발에 있어서 자체개발에 따른 외화절약액이 구간 $(E_6(x)-t_{0.4} \frac{s}{\sqrt{n}}, E_6(x)+t_{0.4}$

$\frac{s}{\sqrt{n}})$ (단, $E(x)_6 = \frac{\sum_{i=1}^n IS_i}{n}$)에 포함되면 3점을 부여한다.

<표 2 경제적 요인을 이용한 평가메트릭스>

평가 요소군	요 소	가 중 치	특 성	점수					
				1	2	3	4	5	
경제적 요인 (50)	기술에 대한 소비자 수요	5	기술에 대한 소비자의 인지도	알지도 못하고 호감도 없다.	알기는 하지만, 호감은 없다.	대략 알고 있다	비교적 잘 알려져 있다.	상세히 알고 있으며, 큰 호감을 가지고 있다.	
	투자 의 성 과 (15)	투자 수익율	5	기술개발후 투자비에 대한 수익의 증가분(%)	$\frac{\pi_{0s} \leq E_3}{(\pi s) - t_{0.2}} \left(\frac{s}{\sqrt{n}} \right)$	$\frac{(E(\pi s) - t_0)}{2} \left(\frac{s}{\sqrt{n}} \right)$	$\frac{(E(\pi s) - t_0)}{4} \left(\frac{s}{\sqrt{n}} \right)$	$\frac{(E(\pi s) + t_0)}{4} \left(\frac{s}{\sqrt{n}} \right)$	$\frac{\pi_{0s} \geq E}{(\pi s) + t_{0.2}} \left(\frac{s}{\sqrt{n}} \right)$
		투자 회수 기간	5	투자에 대한 손익분기점에 도달하는 시간	$\frac{E_0 \geq E_3(x) + t_{0.2}}{\left(\frac{s}{\sqrt{n}} \right)}$	$\frac{(E_3(x) + t_{0.4})}{\sqrt{n}}$	$\frac{(E_3(x) - t_{0.4})}{\sqrt{n}}$	$\frac{(E_3(x) - t_{0.2})}{\sqrt{n}}$	$\frac{E_0 \leq E_3(x) - t_{0.2}}{\left(\frac{s}{\sqrt{n}} \right)}$
		투자 효율성	5	기회손실의 발생가능성	다른데 투자하는 것이 좋다	보다 타산성이 높은 대상이 있다.	유사한 타산성을 갖는 대상이 있다.	유사한 타산성을 갖는 대상이 많다.	타산성이 뛰어나다
	국민경제에 의 기 여 도 (15)	GNP성장에 대한 기여도(경제적 파급효과를 포함)	8	GNP성장에 대한 기여도(경제적 파급효과를 포함)	부가가치 창출효과가 거의 없다	경제적 파급효과는 작다	평균적인 부가가치 창출효과	평균이상의 경제적 파급효과가 있다	부가가치 창출의 효과가 매우 크다
		고용증대 효과	7	고용증대 효과	$\frac{E_{0s} \leq E_4(x) - t_{0.2}}{\left(\frac{s}{\sqrt{n}} \right)}$	$\frac{(E_4(x) - t_{0.2})}{\sqrt{n}}$	$\frac{(E_4(x) - t_{0.4})}{\sqrt{n}}$	$\frac{(E_4(x) + t_{0.4})}{\sqrt{n}}$	$\frac{E_{0s} \geq E_4(x) + t_{0.2}}{\left(\frac{s}{\sqrt{n}} \right)}$
	국제수지 기 여 도 (15)	수출액	8	수출액	$\frac{EX_{0s} \leq E_5(x) - t_{0.2}}{\left(\frac{s}{\sqrt{n}} \right)}$	$\frac{(E_5(x) - t_{0.2})}{\sqrt{n}}$	$\frac{(E_5(x) - t_{0.4})}{\sqrt{n}}$	$\frac{(E_5(x) + t_{0.4})}{\sqrt{n}}$	$\frac{EX_{0s} \geq E_5(x) + t_{0.2}}{\left(\frac{s}{\sqrt{n}} \right)}$
		수입대체효과(수입대체를 통한 외화절약액)	7	수입대체효과(수입대체를 통한 외화절약액)	$\frac{IS_{1s} \leq E_6(x) - t_{0.2}}{\left(\frac{s}{\sqrt{n}} \right)}$	$\frac{(E_6(x) - t_{0.2})}{\sqrt{n}}$	$\frac{(E_6(x) - t_{0.4})}{\sqrt{n}}$	$\frac{(E_6(x) + t_{0.4})}{\sqrt{n}}$	$\frac{IS_{1s} \geq E_6(x) + t_{0.2}}{\left(\frac{s}{\sqrt{n}} \right)}$

* 개별 기업의 경우에는 투자에 대한 성과가 증시되어야 할 것이나, 국가단위의 기술개발평가에 있어서는 국민경제의 입자에서는 국제수지 및 부가가치창출효과가 중요시되어야 할 것이다.

4. 정보통신 기술개발 평가시스템의 사례적용 : CDMA

(1) CDMA 기술에 대한 이해¹⁾

1) 기술적 측면

첫째, 가입자 수용용량에 있어서 다른 여타 시스템(GSM 등)에 비해 몇 배 이상의 통신용량을 가지고 있다.

둘째, 통화품질이 우수하다. CDMA는 다양한 다중경로 신호를 각각 분리하여 양호한 신호를 선택하여 사용하므로 아날로그 방식보다 품질이 더 우수하고, 핸드 오프시 통화의 단절이 없는 소프트핸드오프방식을 사용하므로 통신의 품질이 양호하다.

셋째, 시스템 운용상에 있어서 동일 주파수의 재사용이 가능하므로 주파수 배치계획이 간단하고, 주파수의 이용효율이 높다.

넷째, CDMA 방식의 단말기는 TDMA 방식의 그것보다 소모전력이 1/3정도의 수준이므로 통화시간이 3배 정도 길고, 작은 충전지를 사용함으로써 단말기의 소형화/경량화가 가능하다.

다섯째, 아날로그신호의 디지털화에 따른 암호화, 광대역 방식에 따른 도청의 한계 등으로 인해 통화비밀을 유지할 수 있으므로 보안성이 탁월하다.

2) 산업적 측면

첫째, 세계시장 진출가능성이 크다. 우리 나라는 선진국과 동일한 시점에 기술개발에 참여하는 등 기술개발 초기부터 follower 전략이 아닌 leader 전략을 추구하였기 때문에 세계시장의 조기진입이 가능하였고, 선진국들과 거의 대등한 국제 경쟁력을 확보할 수 있었다.

둘째, CDMA 방식은 기술수명이 길고 응용분야가 넓기 때문에 우리 나라의 수출주도적인 산업구조를 고려했을 때, 국내 관련산업 전반에 기술적·경제적 파급효과가 크다.

셋째, 국내시장보호가 가능하다. 즉 자체적인 표준화 작업을 통해 국내제품의 시장주도가 가능하므로 시장보호에 유리할 것이다.

(2) CDMA 기술의 연구개발 추진상황²⁾과 경제적 성과

1) CDMA기술의 연구개발 추진상황

1) 'CDMA 기술 및 특허동향 I, II', 문찬두, 전자진흥 17-9호(1997.9)/17-10호(1997.10)

'CDMA 개발, 어디까지 왔나', 이기열, 정보와 통신 444호(1996.1)

'CDMA 기술개발 현황과 전망', 이정률, 전자진흥 16-4호(1996.4) 참조

2) 전계서

<표 3 CDMA 기술의 연구개발 추진상황>

1989.1	정부, CDMA 개발을 국책과제로 선정
1991.5	한국전자통신연구원과 Qualcomm간의 기술협력 각서 및 공동개발 계약을 체결
1992.12	국내 공동개발업체 선정(시스템 분야 : 3개 업체, 단말기 분야 : 4개 업체)
1993.11.8	정부, 국내 디지털 이동전화 방식의 표준을 CDMA 방식으로 결정
1994.5	국내 셀룰러시스템(KSC-1)을 개발하여 CDMA 방식으로 첫 통화 성공
1994.9	최초 국산상용시제품인 CMS-2의 개발 완료
1994.12	상용제품의 현장상용 시험을 서울지역에서 실시
1996.1	세계최초로 서울/경인지역에서 시범 및 상용서비스 개시

2) CDMA의 연구개발자원 및 경제적 성과 분석

① CDMA의 연구개발자원 분석³⁾

ETRI는 CDMA방식 디지털 셀룰러시스템의 개발 및 상용화에 '89년부터 7년간 정부출연 연구비 543억원 등 총 996억원(정부 534억원, 통신사업자 218억원, 제조업체 235억원)의 연구개발비와 1,042 man/year명의 연구원을 투입하였다. (주)LG정보통신, (주)삼성전자, 현대전자산업(주), 맥슨전자(주) 등 국내 생산업체는 1,221억원의 비용을 투자하여 시스템을 생산하고 통신사업자에게 납품하여 상용서비스가 이루어지도록 지원하였다.

<표 4 CDMA 개발 투입인력(명)>

연도	89	90	91	92	93	94	95	96
투입인력(명)	15	38	110	180	250	234	175	40

② CDMA의 경제적 성과분석

우리나라는 1996년 세계 최초로 CDMA 방식의 디지털 셀룰러 이동전화 서비스를 개시하여 첫해에 약 80만의 가입자에게 성공적으로 서비스를 제공하고, 1998년말 현재 PCS 가입자를 포함하여 1천만명 이상의 가입자에게 서비스를 제공하고 있다. 최근 정보통신부가 CDMA 기술개발 성과를 분석한 결과에 따르면, CDMA는 개발 초기부터 지금까지 약 21조 3천억원의 생산유발효과와 10조 4천억원의 부가가치를 창출하였으며 약 26만명 이상의 고용효과를 창출한 것으로 나타났다. 특히 경제적인 측면에서 CDMA는 내수시장의 경우, 시스템 분야 80%이상, 단말기 분야는 90%이상을 국산 기기로 공급, 13조 1천억원 이상의 수입 대체효과를 거두었던 것으로 분석되었다. 이와 함께 CDMA기술은 지난 1996년부터 1998년 말까지 총 9억2천4백만달러의 수출실적을 기록했으며, 올해도 15억달러 이상의 수출성적을 달성할 것으로 예상되고 있다.

3) 과학기술정책관리연구소 연구개발정책실 "연구개발 성공사례 분석" 97-21

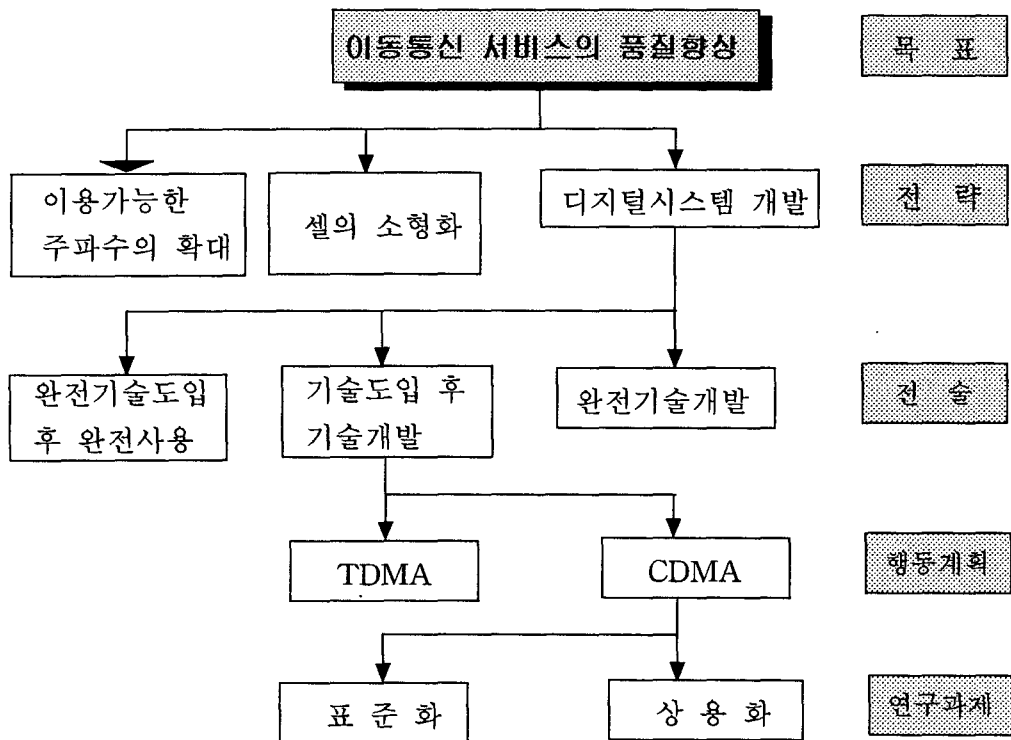
<표 5 연도별 CDMA 해외수출 추이>

구 분	1996	1997	1998	계
CDMA수출	1,845	262,445	659,710	924,000

(단위:천달러)

자료출처 : 문화일보(1999.1.6일자)/전자신문(1999.1.21)/매일경제(1999.1.31)자 정리

(3) CDMA의 의사결정나무에 의한 평가



1980년 후반이후 폭증하는 셀룰러 전화의 이용으로 인하여 아날로그 방식에 의한 셀룰러 전화서비스의 충분치 못한 시설과 기술력으로 인하여 발생한 낮은 품질에 대한 문제를 해결할 필요성이 발생하였다. 이러한 서비스질의 향상이라는 목표하에 주파수의 확대, 셀의 소형화, 디지털시스템의 개발 등에 세부 전략이 논의되었고, 소비자의 수요와 기술확보의 독창성 및 기술확보의 시급성으로 인하여 디지털시스템의 개발전략이 결정되었다. 이러한 전략하에 기술도입의 용이성과 기존 기술 및 설비시설의 미비의 한계점으로 인하여 기술을 도입하여 국내의 연구소 및 기업과 제휴를 통한 기술개발을 달성하는 구체적인 전술을 채택하였다.

전술에 대한 행동계획으로 TDMA와 CDMA 중 하나를 결정하는데 있어서는 TDMA도입에 따른 엄청난 로열티 지불과 CDMA의 기술선택에 따른 기술적·경제적 파급효과를 고려하여 CDMA로 선정하게 되었다. Qualcomm의 표준화에 대한 관심보다 우리 나라는 상용화를 통한 투자에 대한 성과와 국민경제에의 기여도, 더 나아가서 국제수지 기여도를 고려하여 상용화를 연구의 과제로 결정하였다.

5. 결론 및 정책제안

본 논문의 다음과 같은 한계점을 내포하고 있으며, 이러한 요인들은 향후 연구 수행시 진행되어야할 연구의 방향성을 제시하고 있다.

첫째, 평가항목의 객관성의 문제점이 있다. 기존 문헌의 검토와 통계적인 자료를 통하여 평가항목을 구성하는 데에 있어서 연구자들의 주관적인 성향이 포함되었을 수 있기 때문이다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 앞으로 델파이를 통한 전문가들의 의견수렴을 통하여 평가항목과 각각의 항목에 대한 가중치를 설정하여야 할 것이다.

둘째, 구축된 평가시스템에 대하여 CDMA기술 하나만을 적용하였기 때문에 평가시스템의 타당성에 문제가 있다. 따라서 평가시스템의 검증성을 제고하고 객관성을 확보하기 위해서는 될 수 있는 한 많은 양의 정보통신기술에 대한 개발평가가 이루어져야 할 것이다.

셋째, 본 논문에서 제시한 기술개발평가시스템은 여러 가지 평가요인 중 기술적-경제적 요인만을 고려하였다. 즉 기존의 연구에서 문제점으로 파악된 사항들을 검토하여 이러한 연구방향을 설정하였으나, 보다 광범위한 요소들 예를 들면, 환경적인 요인 등을 포함할 수 있는 평가시스템으로의 발전이 요구된다.

넷째, 객관적인 통계적 자료가 아닌 주관적인 의사를 사용하는 평가요인들에 대해서 보다 합리적인 판단기준을 제시할 필요가 있다.

지금까지의 연구를 통해 제안할 수 있는 정책적인 시사점은, 본 논문에서의 평가시스템은 정보통신산업 및 기술의 특수성을 고려하여 해당 분야에 특화된 평가체계로서의 의의를 지니고 있기 때문에, 향후 국가 또는 기업단위의 기술개발관련 활동을 수행하는데에 있어서 객관적인 기준을 제공해 줄 것이다. 따라서 미래 국가경쟁력 확보를 위해서 정보통신기술개발에 대한 정당한 평가시스템 정립에 관한 논의는 범국가적인 차원에서 진행되어야 할 것이며, 여기에 본 주제의 정책제안이 있다고 할 수 있을 것이다.

참고문헌

- * Commssion of the Eurpoean Communities, RACE : Research and Technolo Development in Advanced Communications Technologies in Europe, 1993
- * David Wright, 'Broadband-Business Services Technologies and Strategic Impa Artech house Inc, 1993
- * Cooper, R. G. and Kleinschmidt, E. J, "New Product Success Factors : Comparison of Kills Versus Successes and Failures", *R&D Management* 20, 199 47-63
- * 한봉철 외 "신기술제품개발의 성공요인에 관한 연구", 과학기술정책관리연구소 연구보고서 96-12
- * 황용수 외 "정부연구개발사업의 특성분석·평가와 향후 발전방향, 과학기술정책관리연구소 연구보고서 97-06
- * 한국과학기술연구원 "산업기술수요파악을 위한 기술예측 및 기술평가 방법론 연구"
- * 노화준 외 "연구기관 종합평가를 위한 평가 요소의 개발과 가중치 설정연구" 연구보고서 96-05
- * 송위진/신태영 "신기술창업기업의 성공요인 분석과 정책과제" 연구보고서 98-14
- * 황용수 "정부연구개발 프로그램 평가에 관한 연구" 과학기술정책관리연구소 연구보고서 93-19
- * 김희수 외 "정보통신 기술개발투자의 효율화 방안" 연구보고서 97-07
- * 과학기술정책관리연구소 "특정연구개발사업 연구성과(1982-1997)"
- * 오형식 외 "정보통신기술의 총괄적 평가모형의 개발", 한국경영과학회/대한산업공학회 '95 춘계 공동 학술대회 논문집 (1)호, 1995
- * 안승희 "연구개발과제의 선정을 위한 평가방법에 관한 연구" 아주대학교 경영대학원 석사 논문, 1992
- * 송관현 "특정연구개발사업의 연구성과 평가제도에 관한 연구" 충남대학교 경영대학원 석사논문, 1991
- * 조영환 외 "정보통신산업 발전전략수립에 관한 연구-무선통신/전자부품 중소기업체 기술혁신과정 실태 및 특성중심" 한국전자통신연구소, 1993