

# 사용자 중심의 기술평가체계에 관한 연구

전효리, 신용희(ETRI)

## 제 1 장 서 론

현대 기업의 생존 및 성장을 좌우하는 가장 중요한 요소는 지식과 기술에 있다고 해도 과언이 아니다. 지식과 기술의 혁신은 기업에 있어 새로운 이익의 원천을 제공할 뿐 아니라 이를 통해서 시장의 경쟁적 우위를 지속적으로 유지할 수 있게 한다. 이러한 현상은 신기술 기반 정보통신 중소기업에 있어서 더욱 현저히 강조되고 있다. 단적으로 서술하면 지식과 기술 혁신은 벤처기업의 존재이유이자 본질이라고 할 수 있다.

이처럼 지식 및 기술의 중요성이 대두되고 있는 상황에 있음에도 불구하고, 실제적 혁신의 대상인 지식과 기술에 대한 사용자적 측면의 접근이 부족한 것 또한 사실이다. 즉 정보통신 분야의 경우 일반기술과 다른 특징을 가지고 있기 때문에 이를 고려해서 평가지표를 구성해야 함에도 불구하고, 단절된 평가지표를 고집하여 연계성이 결여되어 있고, 기업차원에서 실질적으로 사용하기에는 범위상의 상이함, 과도한 전문성, 활용 목적상의 괴리감 등으로 말미암아 적용의 문제점이 많다는 것이다.

이에 본 연구에서는 단순한 기술의 유망성을 고려하여 우위기술을 도출하는 것에서 나아가 기업의 기술개발력 및 환경을 체계적인 방법으로 접근하여 기술혁신을 하고자 하는 기업에 있어 구체적·실질적 기술평가방안을 매뉴얼 방식으로 제시하고자 하였다. 이와 같이 본 연구의 제 2 부는 기술개발의 대상인 기술, 기술개발의 주체인 기업, 그리고 이들의 환경에 있어 구체적이고 실질적인 적합기술의 평가와 함께 기술개발의 전략적 시사점 및 기술유형별 기업특성을 제시하여 기존 학문을 바탕으로 한 실질적 접근을 시도하였다는 것에서 의의를 찾을 수 있다.

## 제 2 장 적합기술 선정을 위한 기술평가매뉴얼

### 제 1 절 기술평가의 개념

본 절에서는 기술평가에 관련하여 일반적인 개념 및 기존의 기술평가방법론에 대해 전반적으로 고찰하는 것을 내용으로 한다. 이론적 고찰 과정의 궁극적인 목적은 본 연구에서 제시하게 될 기업차원에서의 기술평가매뉴얼을 완성하기 위해 기존의 평가방법의 문제점을 제시하는 것으로 본 절은 다음과 같은 내용과 방법으로 구성된다.

첫째, 기술평가란 무엇인지에 대한 개념정립 과정이 무엇보다 선행되어야 하기 때문에 이에 대한 기존의 많은 학자와 연구소에서 정의한 것을 체계적으로 정리한다. 둘째, 현재 나와있는 기존의 기술평가방법 및 평가지수에 대해 정리한다. 셋째, 이용자의 관점(기업차원)에서 기존의 평가방법 및 평가지수를 사용할 때 문제점이 무엇인지를 도출하고자 한다.

## 1. 기술평가의 일반적 논의

일반적인 기술평가는 평가대상의 기술에 대해 1 차적 효과를 체계적으로 분석하는 단기적 기술평가(Technology Evaluation)와 대상기술의 장기적/간접적 영향을 파악하는 장기적 기술평가(Technology Assessment)를 혼용하여 사용하고 있다.

본 연구에서는 기술자체의 단기적인 영향만 살펴보는 것이 아니라 기술을 둘러싸고 있는 환경적 요소 및 기업의 요소 등을 함께 고려하므로 기술평가 개념을 후자에 국한시켜 전문가들의 정의 역시 장기적인 기술평가에 관한 것만 살펴보기로 하겠다.

장기적 기술평가(Technology Assessment)에 관한 논의는 1966 년 과학연구개발 소위원회 위원장인 Daddario 에 의해 시도되었고, 1972 년 미국의 기술평가조직인 OTA(Office of Technology Assessment)의 설립으로 본격화되었으며, 이후 많은 학자들이 이에 대해 다양한 정의를 내리고 있다. 다음에 제시하고 있는 표는 기술평가에 있어 다양한 정의를 요약 정리한 것이다.

<표 1> 기술평가 개념 정리표

연구자	기술평가에 관한 정의
Daddario (1966)	기술평가는 정책연구의 한 형태로서 정책입안자에게 균형잡힌 평가를 제공하는 데 그 목적이 있다. 기술평가는 정책현안들(Policy Issues)을 파악하고, 여러 가지 대안들이 미칠 제반 영향들을 평가하여 그 결과를 제시하는 것으로, 기술 프로그램의 특성, 의미, 상 태 및 장점 등을 체계적으로 평가하는 분석방법이다. 기술평가는 기술 프로그램의 도입 으로 발생할 수 있는 세가지 유형의 결과, 즉 바람직한 효과, 바람직하지 못한 효과 및 불확실한 효과를 파악하기 위해 사용된다.
Strasser (1973)	기술평가는 대상기술의 좋은 점과 나쁜 점에 대해 기술 내부 및 외부적 사항의 경제적, 환경적, 사회적 선택을 기하는 체계적 기대에 대한 예측을 하는 것이다.
Coates (1976)	기술평가란 기술의 도입, 확장, 수정과정에서 일어날지도 모를 기술적, 경제적, 사회적 영향을 체계적으로 조사하는 일종의 정책연구이다. 기술평가의 목적은 의사결정자들이 정책결정을 하기전에 일련의 분석된 선택지와 대안 및 그 결과들을 제공하는 것이다.

Smits (1985)	기술평가는 기술발전과 그것이 가져오는 결과들에 대한 분석과 아울러 이러한 분석에 기초한 제반 토론들로 구성되는 하나의 과정이다. 기술평가의 목적은 이해 당사자들이 기술발전에 대한 자신들의 전략적 정책을 결정하는데 도움을 줄 수 있는 정보를 제공하는 것과 향후의 기술평가를 위한 주제선정에 필요한 정보를 창출하는데 있다.
Sharif (1988)	기술평가의 내용을 더욱 세분화시키고자, 각 차원별로 구분을 하고 이에 해당하는 평가 내용을 나열하고 있는데, 각 차원은 국가, 산업, 기술, 공명으로 구분되고, 각각에 기술수요/능력평가, 기술현황평가, 기술내용평가, 기술환경평가 등의 내용이 포함되어 있다.

처음 기술평가의 개념을 도입할 시기에는 기술과 밀접적으로 관련된 과학자들의 역할을 중요시했으나, 기술에 관련하여 물리적인 측면 뿐 아니라 사회나 기업에서의 측면이 강조되면서 이에 대한 이론이 발전하였고, 결과 기술변화를 과학적으로 예측하는 것보다는 정책결정과정에서의 정치적 기준이 더 중요하게 작용된다는 것이 강조되면서 1985년 Smits에 의한 새로운 개념의 정의가 시도된 것이다. Coates의 경우는 기술평가 방법론이 모든 기술 파악에 있어서 획일적으로 적용될 수 있는 방법론이 존재하지도 않을 것이며, 이것을 개발하는 것은 매우 어려운 일이라고 주장을 하고 있는데 Coates의 이러한 주장에도 불구하고, 기술을 개발하는데 있어서 기술평가는 가장 기본적이고 핵심적인 분야로서 중요시되므로 이를 극복할 수 있는 방법론이 계속 연구되어지고 있는 현실이다.

## 2. 기술평가에 대한 기존 연구

### 2.1 기술개발 지수법

연구개발이 어느 정도 이루어지고 있는지에 대한 판단방법으로 국가차원이나 혹은 산업차원에서 사용될 수 있는 기준들을 이용하여 평가를 한다. 크게 지수법에는 RTA 지수법과 RCA 지수법이 있고 이를 함께 활용하여 변형한 합성지수법이 있는데 이들 세가지 방법론에 대해 자세하게 알아보면 다음과 같다.

먼저 RTA 지수(Revealed Technology Advantage Index)법은 기술개발의 결과물로서 사후적으로 얻어진 특허, 실용신안, 의장권 등 지적재산권의 전세계 대비 한 나라의 상대적인 비중으로 정의된다.

이에 비해 RCA 지수(Revealed Comparative Advantage Index)법은 현시된 상대수출비중을 나타내는 것이다. B. Balassa 교수가 수출의 성과에 기초를 두고 비교우위를 측정할 수 있도록 고안한 지표이다. 이 지수는 기실현된 무역을 통해 나타난 시장점유율로 국제경쟁력을 지수화하려는 시도 결과 탄생된 것으로 일반적으로 특정산업의 값이 1보다 크면 그 산업의 기술경쟁력이 비교우위에 있으며, 반대로 1보다 작으면 비교열위에 있다고 할 수 있다.

그리고, 합성지수(Composite Index)법은 연구개발투자, 연구개발인력 등 연구개발의 투입 지표로서 측정된 기술경쟁력 지수와 특허, 수출액 등 연구개발의 성과지표로서 측정된 기술경쟁력 지수를 합성하여 나타낸 것이다

## 2.2 연구개발관련지표

연구개발 능력을 측정하는 것을 목적으로 하여 개발한 방법인데 처음의 연구개발집약도는 크게 연구개발에 투자한 비용과 연구개발에 참여한 인력정도로 판단을 하는 것이고, KISDI(1991)에서 제시하고 있는 방법은 위에서 설명한 연구개발집약도 방법과 유사하지만 좀 더 세분화된 기준을 가지고 있다.

### 가. 연구개발집약도

투입측면의 기술경쟁력 측정지표로서 흔히 사용되는 통계지표가 연구개발투자와 연구개발인력이다. 연구개발인력이 많으면 그만큼 기술혁신활동이 많을 것이고 그 결과 기술경쟁이 강할 것이라는 예측 하에 기술경쟁력의 대리지표로서 사용되었다. 그러나 이들 대리지표는 연구개발의 결과 나타난 산출물을 반영하지 못하는 약점이 있어 산출지표와 결합되거나 병행하여 측정되는 것이 일반적이다. 연구개발의 투자규모가 작아도 효율적이고도 생산적으로 연구를 수행하는 경우 특허·상용화·논문 등 산출물이 더 많아질 수 있으므로 연구개발투자와 연구개발인력의 절차는 큰 의미를 갖지 못한다. 그러므로 상대적인 지표로 변환시킨 집의도 지표가 통상 사용된다.

### 나. 연구개발지출/인력관련지표

'정보통신과 기술개발 정책(KISDI, 1991)'에서 정보통신 부문의 기술개발 현황을 분석하는 과정에서 사용한 연구개발 관련 지표는 다음 표와 같다.

<표 2> 연구개발 관련 지표

지 표	비 고
R&D 수행기관수	
R&D 지출	기초연구 / 응용연구 / 개발연구로 구분, 정부부문 비중고려
매출액 대비 연구개발비	
연구원 1인당 연구비	
중입원 1천명당 연구원수	
R&D 관계 종사자수	
총 연구원수	박사 / 석사 / 기타로 구분
전공별 연구원수	이학 / 공학으로 구분
R&D 지출 내역	경상지출 / 자본지출로 구분

이상에서 사용된 지표들은 모두 이용가능하고 정량화된 통계자료에 가까운 것이지만 절대적인 환경만을 알려주는 지표로서 얻을 수 있는 정보에 한계가 있다는 단점이 있다.

## 2.4 정보통신기술평가지표

정보통신기술평가지표는 정보통신기술만이 가지는 특성을 분석할 수 있도록 하는 것을 목표로 하여 만들어진 지표들을 제시하고 있다. 정보통신기술평가지표의 경우는 일반기술에서 고려되는 요소들을 고려함과 동시에 정보통신 분야의 전문가 의견을 포함시켜서 평가를 하게 된다. 이 평가지표는 기술에 대한 산업의 특성을 고려할 수 있다는 장점이 있는 반면, 전문가의 의견을 정량화하기가 어렵기 때문에 객관성을 유지하기가 어렵다는 단점이 있다.

### 가. 경쟁력지표

'경쟁력분석을 통한 정보통신산업 육성방안(ETRI, 1991)'에서 국내 정보통신산업의 국제 경쟁력 분석에 사용한 지표는 가격경쟁력, 기술경쟁력, 종합경쟁력을 평가기준으로 사용했다. 가격경쟁력의 경우는 물가지수, 환율, 임금, 수입단가, 금리 등 수치화가 쉬운 평가요소들을 가진 반면 기술경쟁력은 정량화된 지표가 아닌 전문가의 의견에 의해 결정되는 정성적인 성격이 강한 상대적 기술수준을 평가요소로 하고 있고, 종합경쟁력은 일반기술의 평가에서 사용되는 거시지표인 무역특화지수, 시장점유율, RCA 지수를 사용하고 있다.

### 나. 서비스관련지표

'정보통신기술 수요조사에 관한 연구(ETRI, 1994)'에서 정보통신 서비스에 대한 평가가 부분적으로 이루어 졌는데, 이 연구에서는 응용서비스의 평가항목을 서비스요구기능과 서비스활성화조건으로 나누어서 대부분 정성적인 평가요소를 사용한 방법을 제시하고 있다.

### 다. 중요도지표

'정보통신 중장기 전략 기술 수요조사(ETRI, 1992)'에서는 정보통신 기술을 대상으로 기술추진관점에서의 기술수요를 평가하였는데, 그 과정에서 기술중요도를 기술적 파급효과, 성공가능성, 국내의 시장규모, 투자수익성, 국제경쟁력 확보가능성, 사회/경제적 파급효과의 여섯 가지 항목에 대하여 가중치를 주고 평가하고 있다. 항목이 광범위하게 정의된 점을 고려해본다면 좀 더 정확하고 객관적인 판단을 위해서는 위의 평가기준들이 구체적으로 정의되고 각 기준을 구성하는 세부요소들이 분석될 필요가 있다라고 생각된다.

### 3. 기존 기술평가방법의 문제점

개별기술평가의 경우 어떠한 방식으로 실시되더라도 지금까지 제안되어 시행되고 있는 기술평가 모델의 경우 세부적인 적용에 있어 모두 문제점을 가지고 있다. 따라서 객관적이고 실질적인 기술평가 방법의 제시와 적용은 아직까지는 불가능하며, 각각의 평가기준도 자기들만의 독특한 장점을 살린 평가방법을 사용하고 있는 것이 지금의 모습이다.

기술평가시의 구체적 문제로는 기술의 규모, 종류, 성격, 분야, 완성도, 수명주기 등 여러 가지 파악하기 쉽지 않은 요소들이 많이 내재되어 있다는 점과 평가의 관점에 따라 평가항목의 구성과 각 항목의 가중치가 달라질 수 있다는 점이다.

앞에서 제시한 각 평가방법 및 지표를 개별기업에서 기술들을 평가하기 위해 사용할 경우 어떠한 문제점들이 있는지 살펴보기로 하겠다.

#### 3.1 지수법의 개별기업차원에서 적용 문제점 및 활용방안

지수법은 RTA, RCA, 합성지수 방법이 있는데 RTA 와 RCA 의 경우는 각 산업차원에서의 평가기준을 제시하고 있기 때문에 기업차원에 적용시키기에는 문제가 있다. 즉 지수법으로 판단하고자 하는 것이 국가차원에서 어떤 산업에 기술개발투자를 더 많이 할 것인지를 결정하는 것이기 때문에 적용범위상의 괴리가 발생하게 된 것이다.

개별기업의 경우 자신이 개발하고자 하는 기술을 선택하기 때문에 우선 순수기술차원에서 다른 기술들보다 우위에 있어야 함은 물론이고, 기업에서 개발하고자 결정했을 때 현실적으로 개발하는 것이 가능해야 한다. 이와 같은 방향에 적합한 기술선택 기준이 될 수 있는지의 여부를 살펴보면 적용이 가능한지 불가능한지를 알 수가 있게 된다. 기본적으로 위에서 언급하고 있는 모든 지수법들은 사후 평가에 사용가능한 기준들을 활용하고 있기 때문에 사전적인 단계에서 이용하기 위해서는 수치들을 예측하는 단계가 더 필요하다.

RTA 지수의 경우 기술개발 사후에 얻어진 미국에서의 특허, 실용신안, 의장권의 개수를 비교하기 때문에 개발할 기술을 선택하는 사전적 단계의 성격이 강조되는 개별기업의 기술평가방법에는 적합하지 않다고 판단된다. 또한 작은 규모의 기업차원에서 미국의 특허권을 가지는 것은 어려울 뿐만 아니라 개수를 가지고 비교할 수 있을 만큼 많은 특허권을 보유한다는 것이 현실적으로 힘들기 때문에 기업차원에서 적용하기에는 문제점이 있다.

RCA 지수는 단지 산업의 총수출액을 세계수준과 비교하는 것이기 때문에 기술을 평가하는데 있어서 다양한 평가요인을 제시하지 못하고, 이것 또한 사후적 성격이 강한 기준이기 때문에 적용하기가 애매하다. 만약 이 방법론을 사용하고자 한다면 기업에서 유망한 산업을 선택하는 단계에서 사용할 수가 있고, 사용하는 평가기준을 산업차원의 수출액이 아니라 기업차원의 수출액으로 차원을 낮추게 되면 유망한 기술을 선정할 수도 있을 것이다.

합성지수 방법은 하나의 기술을 평가하는데 있어서 투입대비 산출을 측정함으로써 우수성 여부를 결정하는 것이다. 투입항목으로 연구개발투자와 인력의 집약도를 사용하고, 산출로는 앞에서 설명한 두 지수를 활용한다. 이는 위의 두 지수법보다는 정교화되었고, 설명력이 높기는 하나 여전히 지수법이 가지고 있는 평가범위의 문제점을 가지고 있다.

<표 3> 지수법의 문제점 및 활용방안

평가방법	평가내용	방법의 단점	활용방안
RTA지수	<ul style="list-style-type: none"> <li>미국에서 획득한 특허, 실용신안, 의장권 등의 상대적 개수로 평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사후평가성격이 강함</li> <li>미국특허 등록수만으로 경쟁력을 파악하는 것은 한계가 있음</li> <li>기업차원에서 적용하기에는 범위가 넓음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>미국 특허라는 제한 없이 개별기업이 소유하고 있는 기술력을 증명할 수 있는 기준으로 전환하여 활용</li> <li>사전평가성격을 가지기 위해서는 기술의 독창성 등을 파악하여 예상 특허권수</li> </ul>
RCA지수	<ul style="list-style-type: none"> <li>세계 총수출액과 산업의 수출액의 비율로 평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수출액이 평가기준이기 때문에 사후적 성격이 강함</li> <li>산업차원의 평가임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기업의 매출액으로 평가할 수 있음 (예를 들어, 기업의 전체 매출액 대비 특정기술을 활용한 경우 매출액)</li> </ul>
합성지수	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구개발집약도와 지수법을 함께 활용하여 평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>평가범위의 적용문제점</li> <li>앞에서 설명한 지수법의 문제점을 함께 가지게 됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기업수준으로 각기의 평가기준을 낮춤으로써 적용할 수가 있음</li> </ul>

### 3.2 연구개발관련지표의 적용 문제점 및 활용방안

연구개발관련지표는 연구개발집약도와 연구개발지표로 구성되는데 연구개발집약도의 경우 투입물에 대해서만 평가를 할 수 있기 때문에 산출물이 어떻게 나왔는지는 알 수가 없다. 즉 이 방법을 사용하게 된다면 사전적 평가방법에서 용이할 수는 있겠지만 투자수익율을 계산할 수가 없기 때문에 비용편익면에서 과연 효율적인지 판단할 수가 없게 된다. 즉 평가방법이 단순히 지출액과 연구개발인력의 많으면 높은 점수를 얻게 되기 때문에 기본적인 기술의 특성을 파악할 수가 없다는 단점이 있다.

이러한 단점에 있어서 객관적 자료를 구할 수 있는 기준들을 이용함으로써 극복해보고자 한 것이 바로 연구개발지표이다. 연구개발지표에서 사용되는 평가기준은 기본적으로 들어가는 비용과 인력으로 구성되는데 단지 앞에서 사용한 연구개발집약도 보다는 더 구체적으로 표현되어 있고, 다양한 평가요소를 사용한다는 점이 다르다.

이들 두가지 방법은 모두 기업차원에서 충분히 활용할 수 있는 기준과 방법을 제시하고 있다는 장점이 있는 반면, 단순히 기술개발 과정의 투자측면만을 보고 있다는 한계점을 가지고 있다. 이와 같은 한계점을 극복하기 위해서는 이 방법에 병행하여 수익측면을 고려하는 평가기준 및 방법을 사용해야 할 것이다.

이상에서 서술한 연구개발지표의 문제점과 활용방안을 간략히 요약하면 다음의 표와 같이 나타낼 수 있다.

<표 4> 연구개발지표의 문제점 및 활용방안

평가방법	평가내용	방법의 단점	활용방안
연구개발 집약도	⊖ R&D지출액 및 연구개발 인력의 수로 평가	⊖ 기술개발 과정의 투자 측면만을 평가대상으로 하고 있기 때문에 투자에 대한 성과나 수익측면을 함께 고려할 수 없음	⊖ 수익측면을 고려하는 평가방안과 함께 사용
연구개발 평가지표	⊖ 수행기관수, 지출, 매출액 당 투자비, 연구원수 등으로 평가		

### 3.4 정보통신기술평가지표의 적용 문제점 및 활용방안

정보통신 분야의 경우 일반기술과 다른 특징을 가지고 있기 때문에 이를 고려해서 평가지표를 구성해야 한다. 정보통신분야의 기술은 첫째, 정보통신기술은 일부 기술분야의 발전을 바탕으로 하는 것이 아니라 전체 기술의 발전에 종합적으로 영향을 받는 시스템적 성격을 가진다. 둘째, 정보통신기술은 장기간에 걸친 대규모의 연구개발 투자가 필수적이다. 셋째, 앞으로 전개될 지식정보사회의 기반을 구성하는 기술로서 다른 산업이나 기술에 미치는 파급효과가 크다.

이상의 특징들을 고려할 수 있는 평가기준을 만드는 것이 정보통신분야의 기술을 활용하고자하는 기업들의 의사결정에 도움을 줄 수 있을 것이다. 기존에 소개되고 있는 평가방법으로는 기술의 중요도, 경쟁력, 서비스관련 지표 등이 있다.

각 평가지표들의 기준들을 살펴보면 기술을 평가하는데 기본적으로 고려해야 할 요소와 정보통신 기술의 특성을 나타낼 수 있는 것을 동시에 고려하고 있는데, 특히 정보통신 서비스관련 지표의 경우 이 같은 성격이 강함을 알 수가 있다. 하지만 각각의 평가기준들이 하나의 기술을 평가하는데 있어서 종합적으로 고려되어야 할 것임에도 불구하고, 각 지표들은 한쪽 측면에만 치우쳐진 기준들을 제시하고 있다는 한계점을 벗어나지 못하고 있다. 정보통신기술평가지표의 방법론에 대해 각각의 문제점 및 활용방안을 알아보면 다음과 같다.



<표 6> 정보통신기술평가지표의 문제점 및 활용방안

평가방법	평가내용	방법의 단점	활용방안
경쟁력 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>경쟁력을 가격경쟁력, 기술경쟁력, 종합경쟁력으로 구분하여 각 항목당 평가할 수 있는 세부 기술을 제시하고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>가격경쟁력이나 종합경쟁력의 경우 일반기술에서 사용하는 평가기준들을 제시하고 있고, 정보통신기술의 특성을 나타낼 수 있는 요인은 기술경쟁력에 한정되었다는 단점이 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>종합경쟁력에 들어간 평가기준 중에서 무역특화지수나 RCA 지수와 같은 기업차원에 부적합한 평가요인들은 고려하지 않는 것이 좋음</li> <li>요소기술/장비별 기술수준에서는 정성적평가가 이루어지는데 이때 객관적 기준을 확립해야 함</li> </ul>
서비스 관련 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>서비스요구조건과 서비스활성화조건으로 구분하여 평가조건을 제시하고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>세부항목들이 대부분 정성적인 기준들로 이루어져 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정성적 기준을 평가할 수 있는 구체적인 방안이 필요함</li> </ul>
중요도 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>중요성에 대해 6가지 항목을 선정하여 중요도를 파악</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>구체적 세부항목이 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>개별기업차원에서 세부항목을 확립해야 함</li> </ul>

### 3.5 평가매뉴얼의 문제점에 관한 수정/보완 사항

본 연구에서는 개별기업에 적합한 기술을 찾는 것을 목적으로 하고 있기 때문에 개별기업의 특성을 고려할 수 있는 방법, 기업과 기술간의 적합도를 파악하는 방법이 필요하다. 반면 기존의 연구들을 살펴보면 이에 대한 평가기준이 부족하거나 평가방법을 제시 못하고 있음을 알 수가 있다.

따라서 기존 연구에서 활용할 수 있는 평가기준을 선택할 때에는 개별기업차원에서 활용할 수 있는 것으로 함은 물론이고, 이들이 가지고 있는 문제점들을 없앨 수 있는 활용방안으로 평가기준이나 방법을 수정/보완하고자 한다.

개별기업 차원에서 사용할 수 있는 평가기준을 찾는 것 외에도 기업에서 실제로 적용할 때는 이론적으로 제시한 평가방법과 실제 기업의 활동과 차이가 나기 때문에 적용하기가 어려운 문제점이 있다. 이를 고려하여서 실제 기업에서 일어나는 업무프로세스에 적합한 평가방법 및 평가요소를 찾고자 한다.

위와 같은 문제점 및 사용할 때의 어려운 점을 보완하여 제 2 절에서는 기업차원에서의 적합기술을 선정하기 위한 기술평가매뉴얼을 제시하기에 앞서 본 연구에서 기술평가매뉴얼이 어떻게 구성되는지에 관해 개괄적으로 살펴보겠다.

#### 4. 본 연구에서 설정한 기술평가매뉴얼 모형

이상으로 기술평가에 대한 이론적 고찰 및 기존 방법론의 문제점을 체계적으로 서술해 보았다. 다음에 설명하고자 하는 것은 기술평가 방법론 고찰을 통해 찾아낸 문제점을 보완할 수 있는 기업차원의 기술평가매뉴얼을 새롭게 정립하고, 구체적인 평가기준을 규명해보고자 한다.

##### 4.1 기술평가매뉴얼의 정의

기술평가에 대한 일반적인 개념으로는 기술의 도입, 확장, 수정과정에서 일어날지도 모를 기술적, 경제적, 사회적 영향을 체계적으로 조사하는 일종의 정책연구로 이해하고 있다. 그리고 이러한 기술평가의 목적은 의사결정자들이 정책결정을 하기 전에 일련의 분석된 선택지와 대안 및 그 결과들을 제공하는 것이다. (J. Coates, 1976)

그러나 이러한 기술평가의 개념은 앞 절에서 살펴보았듯이 기업차원에서 도입하고자 할 때 여러 가지 문제점을 안고 있다. 대표적으로 기술평가 적용의 범위가 상이한 것에서 비롯되는 적용상의 난해함과 동시에 기술평가의 목적과 기대효과가 다르므로 적용자체가 불가능할 수도 있다.

따라서 본 연구에서는 기술평가의 개념과 의의는 동일하게 받아들여 기업차원에서 유용하게 사용할 수 있고, 기업경영에 의미있는 정보를 제공할 수 있는 기술평가매뉴얼을 제시하고자 한다.

본 연구에서 제시하고자 하는 기술평가매뉴얼의 정의는 아래와 같다.

“기술평가매뉴얼은 기업생존 및 성장을 위한 적합기술의 선별을 목적으로 개별기업차원에서 기술개발을 하고자 하는 다수의 기술대안을 대상으로, 기업의 의사결정자 및 기술담당자자를 비롯한 전사적인 참여에 의하여, 다수의 기술개발대안 중 기업차원에서 최선의 적합기술을 도출하는 것이다.”

위에서 제시한 기술평가매뉴얼의 정의를 요약하면 아래와 같다.

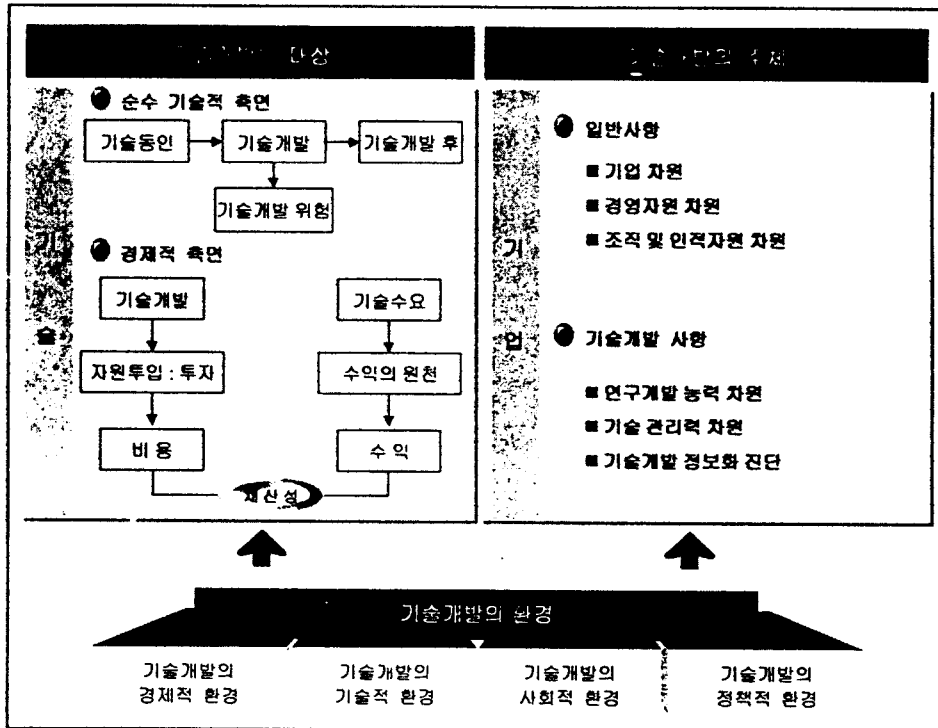
- ⊙ 기술평가매뉴얼의 목적 : 기업생존 및 성장을 위한 적합기술의 선별
- ⊙ 기술평가매뉴얼의 대상 : 개별기업차원에서 기술개발하고자 하는 기술대안들
- ⊙ 기술평가매뉴얼의 적용주체 : 의사결정자 및 기술담당자들을 위시한 전사적 참여
- ⊙ 기술평가매뉴얼의 결과 : 다수의 기술개발 대안 중 기업차원에서 적합기술 도출

## 4.2 기술평가매뉴얼 평가기준의 규명

기술평가매뉴얼은 기술개발의 대상이 되는 기술에 있어서 협의의 순수 기술적 측면 뿐만 아니라 시장성, 기술수요, 기업의 기술개발 능력, 기술개발 환경 등 여러 가지 요소가 다각적이면서 입체적으로 고려되어야 한다. 또한 기술평가매뉴얼에서의 평가기준들은 기술개발에 있어서 모든 사항을 포함할 수 있는 포괄성과 실제 평가작업에 있어서 애매모호함을 배제할 수 있는 구체성 및 명확성, 그리고 전문적 지식이 없이도 평가가 가능한 용이성이 있어야 한다.

이에 본 연구에서는 포괄성, 구체성, 명확성, 용이성을 확보할 수 있는 기술평가매뉴얼 평가기준의 도출을 위하여 아래의 그림과 같은 체계를 설정하였다.

<그림 1> 기술평가매뉴얼 항목 설정을 위한 체계



반적 기술은 기술개발의 직접적인 대상으로써 기술의 순수 기술적 측면과 기술의 경제적 측면으로 양분하여 생각할 수 있다. 순수 기술적 측면의 고려에서는 기술의 수명주기에 의거하여 모든 내용을 포괄할 수 있도록 하였다. 즉 기술개발전에 존재하는 동인에서부터 시작하여 기술개발시점에 발생가능한 위험요소를 중심으로 평가기준을 살펴보고, 기술개발 후에 존재하는 요소를 고려하여 기술평가매뉴얼의 평가기준을 도출하였다. 기술에서 또 하

나의 기준인 경제적 측면의 고려에서는 기술개발에 소요되는 비용과 수요에서 비롯되는 수익을 동시에 고려하는 것으로 기술개발의 채산성을 제고하는 항목이라고 볼 수 있다.

기술개발의 주체인 기업을 평가하는 항목에서는 기업의 일반사항과 기술개발사항을 구분하여 기술개발 역량 및 필요성에 대하여 구체적으로 살펴보는 것으로 한다. 즉 기업의 일반사항에서는 기업 차원, 경영자원 차원, 조직 및 인적자원 차원을 살펴보고, 기업의 기술개발사항에서는 기술개발 능력, 기술의 관리력, 기술개발의 정보화에 대한 진척정도를 중심으로 평가하게 된다.

마지막으로 기업을 둘러싼 기술개발의 환경을 살펴보면 경제환경, 기술환경, 사회적환경, 환경 및 공해차원에서 기술개발의 평가매뉴얼 평가기준을 설정하였다.

이상에서 서술한 각각의 평가항목은 계량화 방법과 비계량화 방법을 병행하여 평가하고 있다. 계량화 방법이란, 설문항목을 제시해주고 이에 대하여 일정점수를 체크하는 방식을 취하고 있고, 비계량화 방법이란 일반적인 항목의 지정이 곤란하지만 기술개발 대상의 설정을 위해서 반드시 필요한 부분을 체크리스트형식으로 제시하여 기술의 평가에 참고가 되도록 하는 것이다. 이러한 계량화<sup>1</sup> 및 비계량화<sup>2</sup> 방법의 병행을 통해 기업의 기술개발에 있어서 고려되어야 할 사항을 모두 평가할 수 있는 포괄성이 확보될 수 있을 것이다.

이상에서 설명한 것을 간단하게 요약하면 다음의 표와 같다.

---

<sup>1</sup> 일반적인 항목을 제시할 수 있는 것으로, 항목을 제시하여 이에 대해 일정 점수를 부여하는 방법

<sup>2</sup> 일반적인 항목의 제시가 곤란한 것으로, 체크포인트를 제시하여 이에 대한 리스트를 직접 작성해 보는 방법

<표 7> 기술평가매뉴얼의 구성과 평가방법의 개요

의미	분류		평가 방법	
			계량화 방법	비계량화 방법
기술 개발 대상	기술	순수 기술적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ 기술력·판매력 매트릭스</li> <li>⊖ 기술동향분석과 예측</li> <li>⊖ 상품컨셉 평가</li> <li>⊖ 연구·개발 Risk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ 기술표준화</li> <li>⊖ 예측불허사태의 예측과 손실 영향</li> </ul>
		경제적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ 시장수명주기 분석</li> <li>⊖ 고객 니즈 중요도 분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ 기술·시장 매트릭스 분석</li> <li>⊖ 연구·기술개발투자의 재산성</li> <li>⊖ 개발 투자의 방침과 목표</li> <li>⊖ 손익분기점에 의한 투자재산성 분석</li> </ul>
기술 개발 주체	기업	일반 사항		<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ 자사의 강점·약점 분석</li> <li>⊖ 경영자원분석과 내부전략</li> <li>⊖ 조직·인재 진단</li> </ul>
		기술 개발 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ 연구·기술개발 능력 진단</li> <li>⊖ 연구·기술개발 경쟁분석</li> <li>⊖ 기술관리력 진단</li> <li>⊖ 개발부문의 정보화 진단</li> </ul>	
기술 개발 환경	경제적 환경			⊖ 효율적 외부정보의 수집
	기술 환경			⊖ 기술환경분석과 외부전략
	사회 환경		⊖ 사회경향과 상품 매트릭스	
	환경·공해			⊖ 환경·공해 평가

#### 4.2 기술평가매뉴얼의 실례

이상에서 서술한 각각의 평가항목은 계량화 방법과 비계량화 방법을 병행하여 평가하고 있다. 계량화 방법이란, 설문항목을 제시해주고 이에 대하여 일정점수를 체크하는 방식을 취하고 있고, 비계량화 방법이란 일반적인 항목의 지정이 곤란하지만 기술개발 대상의 설정을 위해서 반드시 필요한 부분을 체크리스트형식으로 제시하여 기술의 평가에 참고가 되도록 하는 것이다. 이러한 계량화<sup>3</sup> 및 비계량화<sup>4</sup> 방법의 병행을 통해 기업의 기술개발에 있어서 고려되어야 할 사항을 모두 평가할 수 있는 포괄성이 확보될 수 있을 것이다.

<sup>3</sup> 일반적인 항목을 제시할 수 있는 것으로, 항목을 제시하여 이에 대해 일정 점수를 부여하는 방법

<sup>4</sup> 일반적인 항목의 제시가 곤란한 것으로, 체크포인트를 제시하여 이에 대한 리스트를 직접 작성해보는 방법

의미	분류	구분	항목 번호	평가 방법	
				계량적 방법	비계량적 방법
기술개발대상	순수 기술 혁신	기술개발 전	1-1	기술개발의 동인 평가	
			1-2		기술현황 분석
			1-3	기술개발의 기회 평가	
		기술개발 당시	1-4	기술표준화 평가	
			1-5	기술표준화전략의 적합성 평가	
			1-6	기술력/판매력 전략적 Gap 평가	
		기술개발 위험과 성과	1-7	기술개발 리스크 평가	
			1-8		불확실성하의 예측 / 손실 분석
			1-9		기술 성과 분석
	경제 혁신	개발목표	2-1		기술개발투자의 방침과 목표설정
			2-2		제품수명주기와 시장수요 분석
		기술수요	2-3	고객요구 중요도 평가	
			2-4		기술·시장 매트릭스 분석
		기술 재산성	2-5		기술개발투자의 재산성 진단
2-6				손익분기점에 의한 재산성 진단	
기술개발주체	기업 차원	3-1		기업의 SWOT분석	
		3-2		기업 내부자원 분석과 내부전략	
		3-3		기업 외부환경 분석과 외부전략	
	기술개발 차원	3-4		기술개발 경쟁 분석	
		3-5	기술 관리력에 관한 평가		
		3-6	기술개발조직 / 인재에 관한 평가		
		3-7	기술개발능력진단 평가		
		3-8		기술관련 외부정보 수집력 진단	
		3-9	기술개발관련 지식관리 진단 평가		
기술개발환경	기술적 환경	4-1	기술환경의 평가		
	경제적 환경	4-2	경제환경의 평가		
	사회적 환경	4-3	사회환경의 평가		
	기타 환경	4-4	환경/공해의 평가		

다음은 이상의 전체적인 평가내용 중에서 계량화 방법과 비계량화 방법에 있어 대표적인 예 하나씩을 제시하고 있다.

## 1-1 기술개발의 동인 평가

### 목적

기술개발의 필요성이 발생하는 가장 근본적인 요인은 소비자의 수요이다. 소비자가 그 기술을 필요로 하고, 해당 기술로 실현된 제품을 구매하고자 하면 이에 대한 시장이 형성되어 기업은 기술을 개발하게 되는 것이다. 이외에도 기업이 기술을 개발하고자 하는 동기로는 제품 생산시 효율적인 생산방법을 찾고자 하는 것이 있다. 제품공정의 혁신을 통해 제품생산단계에서 좀더 저렴한 비용으로 생산을 할 수가 있게 되면 기업의 이익은 증가하기 때문에 이에 대한 기술개발의 동인이 발생하게 되는 것이다.

### 기술개발에 있어 동인의 평가

기술개발에 있어서 각 단계마다 어떠한 기술개발 동인이 발생하는지 살펴봄으로 인해 기술개발의 필요성을 결정하게 된다. 각 단계는 제품기술혁신 단계, 공정기술혁신 단계, 기타 단계로 구분을 한다.

기술개발의 첫 단계인 제품기술혁신의 단계에서는 소비자의 필요성에 의해 개발이 자극된다. 이 후 공정기술혁신이 주종이 되는 후기단계의 기술개발에서는 수요의 증가, 생산량의 증가, 생산요소비용의 상승, 비용의 증가, 혹은 규제조치 등에 의해 자극되어서 개발된다.

이에 대한 주요요인을 살펴보면 다음과 같다.

#### ㄱ 제품기술혁신 단계

:경쟁사와 기술경쟁 및 고객수요의 다양화/고급화, 주요생산제품의 품질향상에 의한 부가가치의 상승, 새로운 기회포착을 위한 사업다각화의 필요성, 제품 및 기술수명주기의 단축 등 변화에의 적응 등

#### ㄴ 공정기술혁신 단계

:임금상승으로 인한 생산성 제고의 필요성, 생산설비의 효율화 및 가동율 제고, 생산애로기술 및 기반기술취약 보완 등

#### ㄷ 기타

:국제기술경쟁 등 국제화에의 대응, 선진국의 기술이전기피 등에 자체기술개발 필요성, 도입기술의 소화/개량 및 기술축적 등

## 1-1 기술개발의 중인 평가

### 기술개발 단계별 특성과 평가

**1 STEP** : 해당기술이 어느 단계에 속하는지를 파악해야 한다.

기술개발단계	단계별 특징
제품기술혁신	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 새로운 기능에 대한 소비자의 수요가 발생</li> <li>• 기존의 유사제품과 경쟁하지 않으며 보완적인 관계를 형성함</li> <li>• 새로운 제품은 매우 조잡하고, 값이 비싸고, 결점이 많으며 신뢰도가 낮음</li> </ul>
공정기술혁신	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존의 유사제품을 대체함</li> <li>• 제품의 변화가 정정 원안해정</li> <li>• 제품의 용도가 매우 다양해짐</li> </ul>

**2 STEP** : 해당기술이 어느 단계에 속하는지 판단이 되면 다음 표의 세부항목에 따라 필요성의 정도를 파악한 후 기술개발의 시급성을 결정한다.

단계	평가항목	가중치	평가점수	총점
제품 기술 혁신 단계	1. 경쟁사와 기술경쟁 정도 및 고객수요의 다양화 정도	5	5000	
	2. 주요생산제품의 품질향상시 증가되는 가치정도	4	5000	
	3. 새로운 기회포착을 위한 사업다각화의 필요성 정도	3	5000	
	4. 제품 및 기술수명주기의 단축 등의 변화에 대응정도	2	5000	
	5. 부품 소재의 국산화율 재고필요성 정도	1	5000	
기술의 시급화 정도				
공정 기술 혁신 단계	1. 임금상승등에 의한 생산성 제고의 필요성 증대정도	4	5000	
	2. 생산설비의 효율화 및 가동율제고의 필요성 정도	3	5000	
	3. 생산애로기술 및 기반기술취약의 보완 필요성 정도	2	5000	
	4. 기술의 시스템화 및 복잡화에 대응 정도	1	5000	
기술의 시급화 정도				
부수 적인 요인	1. 국제기술경쟁 등의 국제화에 대응할 필요성 정도	3	5000	
	2. 선진국의 기술이전기피 등에 자체기술개발 필요성	2	5000	
	3. 도입기술의 소화/개량 및 기술축적 정도	1	5000	
기술의 시급화 정도				

✓ 4: 매우 시급하다. 3: 시급하다. 2: 보통이다. 1:필요없다.

✓ 평가방법



- ① 1 STEP 에서 기술개발의 유형을 결정한 후 이에 해당하는 단계의 기술시급화 정도를 2 STEP 에서 결정함
- ② 부수적 요인은 각 단계에 모두 적용이 되며, 이 점수의 합산을 통해 총점을 산출함

## 기술현황 분석



기술현황분석에서는 기술의 내용 및 중요성, 기술의 발전추세, 선진국의 기술개발동향 등이 검토된다. 기술현황 분석에서 우선적으로 검토해야 할 내용은 평가대상이 되는 기술이 현재 어느 상황에 있으며, 또 앞으로 어떻게 발전할 것인가를 파악하는 것이다.

## 기술개발의 중요성

기술의 현상황을 파악하기 위해서는 다음의 4가지 기준에 의한 평가가 중요하다.

- 해당기술의 성숙도 [제품/기술수명주기 상의 위치]  
해당기술의 성숙도 또는 성장 잠재력에 따라 신생기술, 성숙기술, 쇠퇴기술로 구분
- 관련 요소기술 중 기반, 핵심, 미래기술의 규명 [기술의 전략적 중요성]  
해당기술 및 관련 요소 기술들은 기술의 전략적 중요성, 즉 그 기술이 경쟁력에 미치는 영향정도에 따라 기반기술, 핵심기술, 미래기술로 구분
- 선진국 기술개발동향  
선진각국의 기술개발 동향을 파악하여 각국별 기술개발목표와 방향, 추진상황 및 향후일정, 기대되는 결과 등을 정리
- 가장 앞선 형태의 기술 규명  
현재 각 요소기술별로 개발중이거나 이미 활용되고 있는 각종 기술방식들 중에서 성능 및 원가의 측면에서 가장 앞선 형태의 기술은 무엇이며, 앞으로

이러한 기술들이 어떠한 방향으로 발전될 것이기에 대한 분석

## 1-2 기술진행 분석

### ■ 해당기술의 성숙도 파악

항목 / 기술유형	신생기술	성장기술	성숙기술	쇠퇴기술
성장률	소규모 증가	GNP보다 빠름	GNP와 유사함	수요감소
제품의 다양성	미지수	유망	포화상태접근	포화상태도달
생산공정 규모	소규모	급격히 증가	불변	감소
경쟁자 수	소수이나 증가	불안정	안정적 혹은 감소	감소
시장점유율 안정성	축적근란	순위변화가 쉬움	순위변화 어려움	확대(타기업탈퇴)
수요자 구비패턴	선호도 미약	선호도 증가추세	선호도 확정/불변	선호도가 명확
시장진입 용이성	쉬움	쉬움	어려움	진입이론 없음
기술	다양한기술대안	비교우위의소수대안	공정 및 원료개선	기술변화 없음

### ■ 관련 요소기술중 기반기술, 핵심기술, 미래기술의 규명

	기반 기술	핵심 기술	미래 기술
기술 특성	해당 분야 기업들이 반드시 보유해야 하는 기술	경쟁력 차이를 유발하는 원천	기업의 기술경쟁력을 좌우할 미래의 중요기술
확보 용이성	널리 알려진 기술로 누구나 쉽게 확보할 수 있음	기술력의 비대칭성이 존재하고, 확보를 위한 대규모 투자가 요구됨	
전략적 중요성	기업 경쟁력에 미치는 영향은 미미함	기업 경쟁력의 관건이며, 전략의 주요 변수	향후 전략적 대응의 요체

### ■ 선진국 기술 개발 동향의 분석시 체크 사항

- ← 각국별 기술개발 목표와 방향, 추진 상황, 향후 일정, 기대되는 결과 수집
- ↑ 선진국들의 기술개발 활동이 갖는 유사성과 차이점 규명
- 각국별 상대적 강점 및 약점 규명을 통한 시사점 도출
- ↓ 국제 표준화의 진전 및 전망 분석
- ° 기업의 입장에서 선진국들과의 경쟁분야와 협력분야의 구분 및 분석
- ± 기업의 입장에서 핵심기술의 확보 가능성 타진

### ■ 현재의 가장 앞선 형태의 기술 및 기술의 발전방향 규명을 위한 원천

구 분	원천 및 방법론
최선의 신기술 정보원	서적
	간행물
	인적 자원
	인터넷 및 DB 등의 전자장비
향후 기술발전 경로	다양한 기술예측 기법

## 참고문헌 및 Web-Site

- 한국특허기술연구원, 연구개발과 산업정보화, 1995  
*R&D 프로젝트와 정보화*, 1996
- 한남대 산업과학기술연구회, 기술혁신과 산업과학기술정책, 기업기술연구원,  
1997
- 윤석철, 기술축적 관리론, 일신사, 1993
- 조신 외, 정보통신산업에서의 합리적 연구개발 정책 연구, 정보통신정책연구원, 1999
- 안유호, 경영전략과 기술전략, 1994
- 김인호, 경영정책과 전략적 경영, 비봉출판사, 1984  
전략경영동태론, 박영사, 1999
- 조병택, 경영혁신을 위한 기술경영전략, 한국생산성본부, 1995
- 신용하 외, 기술경영, 극동기술경영연구원, 1998
- 박용태, 기술경영의 개념정립과 체제화 모형, 과학기술정책관리연구소, 1996
- 박완규, "우리나라의 연구개발투자에 관한 연구", 경제학연구 제43집 제1호, 1995
- 여인갑, "정보통신산업의 연구개발전략 실태조사", 전자통신동향분석 제10권 제4호, 1996
- 유태수, "기술경영과 연구개발 전략", 기업기술 제12권, 1998
- Armistead, W. H., "Research and Development in Large Manufacturing Corporations", *Research Management*, Nov. 1981
- Baker, G. R. and Pound, W. H., "R&D project selection : where we stand", *IEEE Trans Engineering Management*, vol. Em-11, no. 4, 1964
- Branch, B., "Research and Development Activity and Profitability : A Distributed Lag Analysis", *Journal of Political Economy*, Sept. 1974
- Jaffe, A. B., "Economic Analysis of Research Spill-overs Implications for The Advanced Technology Program", prepared for the Advanced Technology Program, December 1996
- Lee, J., Bae, Z. and Chai, D., "Technology Development Process in a Developing Country : A Global Model", *R&D Management*, Vol.18, No.3, 1988
- Lundvall, "Innovation as an Interactive Process : from user-producer interaction to the national system of innovation", In Dosi, G. et al. London, 1988
- 과학기술정책연구원 (<http://www.stepi.re.kr>)

대외경제정책연구원 (<http://www.kiep.go.kr/>)

전자신문 (<http://www.etnews.co.kr/>)

정보통신부 (<http://www.mic.or.kr/>)

정보통신연구진흥원 (<http://www.iita.re.kr/>)

정보통신정책연구원 (<http://www.kisdi.re.kr/>)