

## 研究開發의 實績評價에 관한 研究

# A Study on the Performance Evaluation of Research and Development

김 성 회\*

Kim, Sung Hee

하 정 친\*\*

Ha, Joung Chin

### Abstract

Several formerly independent trends including the increasing rate of technological change, the demand for greater efficiency and productivity in R&D and innovation.

The purpose of this study is describe performance evaluation of research and development. Performance evaluation level of R&D have three levels: individual level, research group level, laboratory level. There are development evaluation factors and evaluation routin in each levels.

### 1. 서론

기업은 외부의 환경변화에 신속하게 대처해야하고 내부적으로는 자기 혁신과정을 통하여 변화해야만 오늘날의 무한경쟁시대에서 살아남을 수 있다. 즉, 기업이 생존하기 위해서는 경쟁우위 확보가 필수적이다. 이러한 경쟁우위의 원천은 여러 가지가 있겠지만 무엇 보다도 중요한 것은 탁월한 지적자산의 소유와 제품차별화라 할 수 있는데 이는 연구개발에 의해서 성취될 수 있는 것이다.

기술혁신이라는 목표를 달성하기 위한 여러가지 방안 중의 하나가 연구개발이므로 연구개발에 대한 투자의 정당화를 위해서는 연구개발의 결과가 어떠한 형태로 기술혁신이나 개발에 기여했는가를 평가하여야 한다. 구체적으로 연구개발의 투입과 산출사이의 시간적 자연의 문제, 영향요인과 연구개발결과의 측정의 어려움, 기술혁신을 달성하는데 있어 연구개발과 다른방안과의 대체비교문제, 연구성과를 측정하기 위한 분석단위의 문제 등이 있다.

연구개발의 결과인 연구개발실적이 연구개발활동에만 영향을 받는 것이 아니라 다른 요인에 의해서도 영향을 받기 때문에 이러한 혼재된 효과요인을 어떻게 분석하느냐가 어려운 문제이다. 이러한 문제들은 평가대상을 어떻게 구성하느냐, 측정대상 및 분석단위를 무엇으로 하느냐, 측정지표를 무엇으로하느냐에 따라 크게 달라진다.

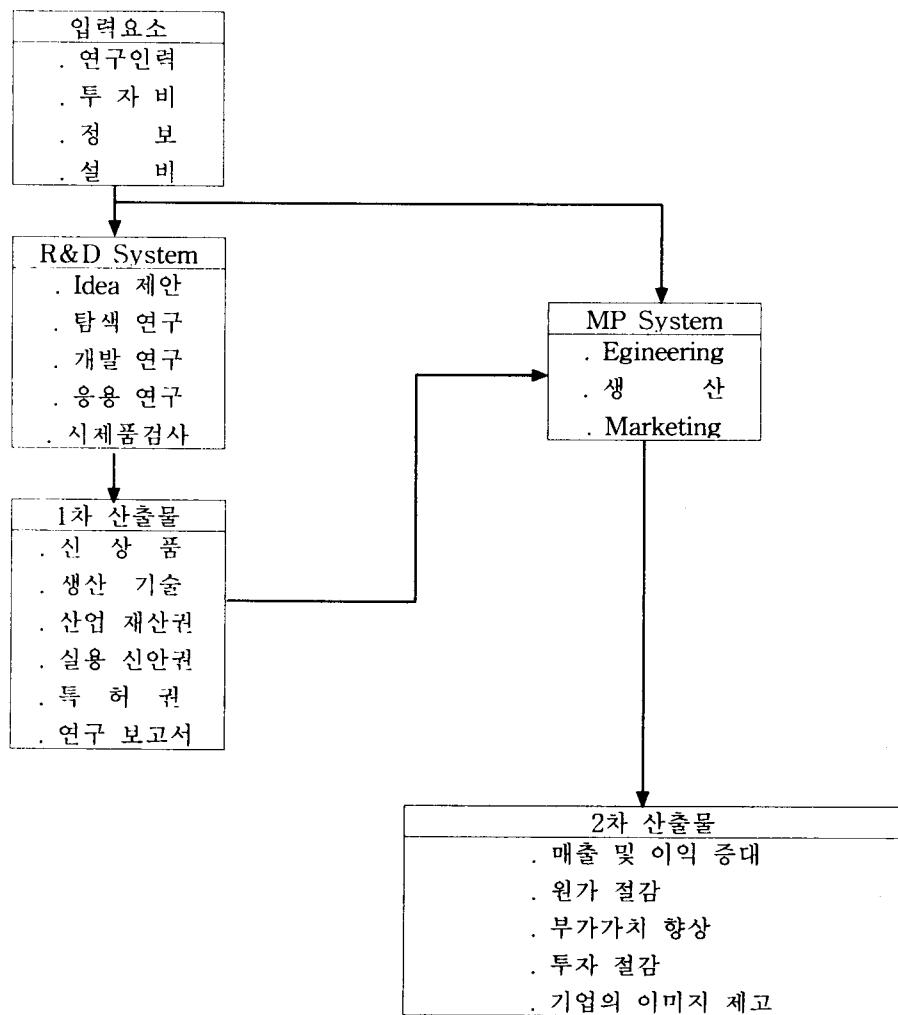
따라서 본 연구에서는 기업의 연구개발 실적평가를 위하여 평가대상을 연구자수준, 연구집단수준, 연구소수준으로 구분하여 각각 연구개발실적 평가요인을 분석하고 추진절차를 개발한다.

\* 창원전문대학 공업경영과

\*\* 동아대학교 산업공학과

## 2. 연구개발 평가대상

연구개발 평가대상을 보면 크게는 연구개발자, 연구개발 집단, 연구소의 평가로 분류할 수 있는데 이것은 조직과 개인에 대한 종합적이고 객관적인 평가시스템이 필요하다. 기업에서 연구개발의 주요 평가요소는 기업목표와의 적합성, 경제적인 공헌도, 연구개발에 성공했을 때 기대되는 매출액의 증가 및 이익의 증가, 연구자원 즉 인력, 자금, 설비, 정보 등의 효율적인 배분과 활용, 기술 및 노하우의 축적, 기술파급효과 등을 들 수 있다. 특히, 기술효과는 그림.1에서 보는 바와 같이 1차 산출물인 산업체산권과 연구보고서 등으로 연구원들이 출원한 특허 수나 특허의 가치로 평가할 수 있다.



(그림-1) 연구개발 흐름도

(그림-1)의 연구개발 흐름도에서 보는 바와 같이 입력요소가 연구개발시스템을 통과한 후 1차 산출물이 나오며, 그것이 MP시스템을 거쳐 2차 산출물로서 매출 및 이익증대, 원가절감, 부가가치향상, 투자절감, 기업의 이미지제고 등으로 나타난다. 입력요소로는 연구인력, 투자비, 정보, 실험실 규모 혹은 파일럿 규모, 여러가지 검사설비 등이 될 수 있으며, 연구개발시스템에

서는 연구의 성격이나 과제의 특성에 따라 달라질 수도 있지만 일반적으로 연구개발에 대한 아이디어 세안, 탐색, 개발연구, 응용연구, 시제품검사 순으로 진행된다 하겠다. 1차 산출물로는 신상품에 대한 정보, 신상품에 대한 생산기술, 산업체산권, 실용신안권, 특허권, 연구보고서 등이 나오는데 이러한 1차 산출물이 엔지니어링이나 생산부서 또는 마아케팅부서 등에서 활용되어 2차 산출물을 만들어 낸다. 1차 산출물은 기업의 이윤에 직접적으로 영향을 미친다고는 볼 수 없고 연구개발자, 연구집단 또는 연구소의 산출물이라 할 수 있다.

### 3. 연구개발자의 평가

#### 3.1 연구개발자의 분류

연구개발업무는 일반업무에 비하여 목표와 업무내용이 모호하고 장기적이며 결과에 대한 예측이 어려우므로 여기에 종사하는 연구개발자는 일반적으로 지적수준과 성취율이 높고 독립성이 강하며 조직의 목표보다 학구적 목표에 더 많은 관심을 가진다는 특성이 있다.

이러한 연구개발자를 분류하면 크게 개인적 발명가와 기업, 연구소 등의 조직에 소속된 연구개발자로 분류할 수 있고, 조직내 연구개발자는 전문인 -전공분야에 관한 학문적기여를 주목적으로 하는 기초연구자와 정부연구소와 같이 장기적인 연구를 하는 곳에서의 응용연구자과 소속기업이나 연구소등의 소속조직에 기여를 주 목적으로 연구개발에 종사하는 개발연구자로 분류할 수 있다.

연구개발자의 분류에 관한 연구를 살펴보면 Andrews[1]는 방법론적 사고가 부족하고 광범위한 구조착상을 하는 재구성형 연구자와 중간형 연구자 및 자료를 축적하고 국부적인 연구를 담당하는 축적형 연구자로 분류하였고, Meltzer[2]는 개인발명가와 그룹발명가로, Rossman[3]은 선구적발명가, 유사선구적 발명가, 우연적발명가, 전문발명가, 산업발명가 등으로, Cole & Cole[4]는 우수논문 다량생산형발명가와 우수논문 소량생산형발명가로 분류하였다.

조직내 연구개발자에 관한 연구로 Albright와 Glennol[3]은 기본 연구지위를 원하는 연구자와 감독 및 경영적 진로를 원하는 연구자로, Pelz[3]는 전문인과 조직인으로, Marwick[3]는 전문인, 혼성인, 조직인으로, Schultz[3]는 과학 및 전문기술 중심의 범세계적 학문형 연구자와 조직 및 회사 중심적인 조직형 연구자로, Pelz와 Andrews[5]는 박사와 박사가 아닌 연구자로, Heiman[3]은 사고형 연구자와 업적중심 연구자로, Mackinnon[3]은 양심적이고 효율적이며 조직적으로 좋은 리더인 연구자와 방법론적이고 개념화에 관심을 가지며 결단력이 부족한 연구자로 분류하였다.

#### 3.2 연구개발자의 실적평가 지표

기업에서의 연구개발 목적은 실용화를 통한 이윤창출에 있으므로 연구인력 양성이라는 대학에서의 연구개발 목적과는 본질적인 차이가 있으며 연구인력 확보 및 양성은 이윤창출을 위한 효과적인 활용을 전제로 한다는 것을 염두해 두고 실시되어야 한다. 특히, 기술혁신을 하는데 있어서는 사람이 주체가 되므로 사람을 어떻게 관리해서 개인의 능력을 최대로 발휘시켜 기업의 목표를 달성하는데 기여하도록 만들어 주는나가 인력관리의 주안점이라 하겠다.

연구개발자의 연구실적을 평가하는 지표로 전반적인 업무수행도, 논문, 보고서, 저서의 수, 연구개발자의 산출물의 질, 연구개발 산출물의 창의성, 다중척도 등을 사용할 수 있다. 전반적인 업무수행도의 평가는 서열방식에 의한 주관적인 판단에 의거한 경우가 많다. 평가 대상자의 업무수행도를 잘 파악할 수 있는 상사 또는 동료에 의하여 평가하게 한다. 구체적으로 업무수행도는 조직목표의 달성을 기여한 기여도를 측정하거나 전공분야에서의 학문적 공헌도로 평가하는데 이러한 평가는 주관적인 평가이기 때문에 다른 척도와 더불어 사용하는 것이 좋다.

논문, 보고서, 저서의 수에 의한 연구개발자의 평가는 이를 지표가 쉽게 측정될 수 있기 때-

문에 많이 사용되는 지표이다. 이 지표는 기초연구평가에서는 매우 유용할 것이나 기업의 연구자들에게는 적용시 신중을 기하여야 하며, 이들의 논문 및 보고서의 수와 조직에 대한 공헌도 사이의 상관계수를 파악해야 한다. 이 지표는 여러가지 측정지표중의 한가지로 받아들이는 것이 바람직하며 연구논문 수나 보고서 및 저서들 간의 가중치 결정의 문제가 매우 중요하다.

J.H. Westbrook[3]는 인용한 논문 수로서 실적평가 지표를 나타냈는데 그는 연구소에서 인용한 논문 수와 발표된 논문 수 사이에는 다음과 같은 관계가 있음을 보였다.

$$Cn = (KPn)^{1/m}$$

여기서  $Cn$ 은 인용한 논문 수,  $Pn$ 은 발표된 논문 수,  $K$ ,  $m$ 은 상수로서 미국 연구소의 경우 약 3정도라고 하였다. 이 식을 보면 증가율은 선형보다 적으며 논문이 발표되지 않으면 인용할 수 없음을 나타내고 있다.

연구개발 실적의 질에 대한 평가는 기초연구의 경우 연구논문의 수 뿐만아니라 논문의 질을 따져야하며, 응용연구와 개발연구에서는 연구개발의 결과가 실용화되어 얻어진 기술적 기여도, 매출액 및, 순이익 증가의 정도를 평가하여야 한다. 연구논문의 질은 발표논문의 인용회수로도 평가된다. 논문인용회수나 수익에 대한 공헌도의 계량적 평가가 객관성을 갖는 것은 사실이지만 연구결과의 질을 완전하게 나타내는 것은 아니기 때문에 해당분야나 연구내용별로 전문가의 주관적 평가를 병행하는 것이 좋다.

연구개발 산출물의 창의성을 측정하기 위한 지표로 보통 특허수가 응용연구와 개발연구의 경우 자주 인용되며 기초연구의 경우는 해당분야 전문가의 주관적 판단에 의존한다.

연구개발자에 대한 종합적인 평가는 위의 어느 한 지표의 단일척도 보다는 여러기준을 동시에 고려하는 다중척도에 의한 평가가 보다 좋다고 할 수 있다. 이 경우 주관적 척도와 객관적 척도를 동시에 고려하도록 하며 요인별 가중치는 상황에 따라 결정하면 된다.

이러한 연구개발 실적을 평가하는 지표를 산출하여 연구실적이 우수한 연구자를 파악한 다음 이를 지표에 영향을 미친 요인을 파악해 보므로서 보다 연구개발실적을 향상 시킬 수 있는 방안을 강구할 수 있을 것이다.

연구실적에 영향을 미치는 요인에 관한 연구가 많은 학자들에 의해서 수행되었는데 대표적인 연구가 Plez와 Andrews[5]에 의한 연구이다. 그들은 연구실적에 영향을 미치는 요인으로 창의성, 자유, 연령, 감독형태, 의견교환, 다양한 재능, 협신성, 동기화, 유사성, 민족, 연구집단 등을 제시하였으며 다른 학자들도 중요한 요인들을 제시하였는데 이를 요약정리한 것이 (표-1)이다.

(표-1) 연구실적에 영향을 미치는 요인 분류

Plez & Andrews	Andrews	Andrews & Farris	Box & Cotgrove	Farris	Smith
창의성	0		0		
자유					
연령					
감독형태	0	0			0
의견교환	0			0	0
다양한 재능				0	
협신성			0	0	
동기화	0				
유사성					
민족					0
연구집단		0	0		

이러한 연구실적에 영향을 미치는 요인들 중에서 자유, 의견교환, 다양한 재능, 협신성, 동기화 등이 비교적 많은 영향을 미치는 것으로 여러 학자들의 연구에 의하여 입증되고 있다.

#### 4. 연구집단의 평가

일반적으로 연구개발은 다른 분야에 비하여 많은 투자자본을 필요로하고 그 기간도 장기간이 소요되며 성공에 대한 불확실성이 매우 높은 투자이기는 하지만 성공시에 그에 대한 댓가는 또한 매우 높다. 산업별 연구개발 생산성은 연구개발 집약도가 높은 산업의 성장율은 타 산업에 비해서 훨씬 높은 것으로 나타나고 있으며 일반적으로 연구개발비 투자율에 비해 해당 산업의 성장율은 그 보다 훨씬 높게 나타난다.

연구개발결과는 산업이나 제품의 특성에 따라 차이가 있기는 하지만 기업화되거나 실용화되어 효과를 나타낼 때까지는 장기간이 걸린다. 이러한 투입과 산출간의 시간지연이 있다는 것도 문제지만 이 시간지연이 산업별, 제품별로 차이가 많다는 것이 더욱 연구개발 실적평가를 어렵게 한다.

연구집단에 관한 평가는 근본적으로 연구자 개개인의 평가를 연구팀이나 연구실별로 집합하여 시행하는 것이다. 연구개발실적평가를 특정연구에 대하여 실시하는 경우에는 기초연구의 경우 역시 연구보고서나 연구논문의 질이 되겠으며 응용연구와 개발연구의 경우에는 연구결과의 실용화 여부, 실용화 결과로 나타난 매출액의 증가액, 수익율 등으로 조직목표에 대한 기여도를 평가하여야 할 것이다.

연구집단의 효과성 또는 연구성과를 양적 지표인 산출물과 질적 지표인 효과성으로 측정할 수 있다. 양적인 지표로는 논문, 보고서, 저서 등의 평균 수를 들 수 있겠고, 질적 지표인 효과성으로는 일반적 공헌도, 인정도, 연구효과성, 훈련효과성, 사회적 효과성, 응용효과성 등으로 평가할 수 있다.

일반적 공헌도는 과학기술의 진보에 대한 해당 연구집단의 일반적 공헌에 대한 평점으로 측정할 수 있고, 인정도는 해당 연구집단의 명성과 연구결과 보고서와 같은 출판물의 요청 수요로서 평가할 수 있다. 또한 연구효과성은 연구집단의 연구아이디어 창출, 연구집근방식 등에 있어서 혁신성에 대한 평점으로 측정가능하고, 훈련효과성은 연구개발자의 훈련에 있어서 해당 연구집단의 유용성에 대한 평점으로 측정 가능하다. 그리고 사회적효과성은 연구집단의 연구결과에 대한 실용화 가능성 및 잠재적 응용가치에 대한 사회적 가치의 평점으로 측정하고, 응용효과성은 연구결과의 응용의 정도와 기여에 대한 평점으로 평가 할 수 있다. 이를 효과성의 측정 항목에 관한 세부적인 영향요인의 우선순위를 제시하면 (표-2)와 같다.

(표-2) 연구집단의 효과성 측정항목 및 세부영향요인의 우선순위

효과성 측정항목	세부영향요인의 우선순위
일반적 공헌도	①연구책임자의 능력과 사기 ②연구계획의 질 ③연구집단 소속 구성원의 능력과 사기 ④공동연구과제의 수 ⑤연구분야의 다양성 ⑥연구책임자의 재직년수
인정도	①연구출판물의 배포량 ②연구계획의 질 ③공동연구과제의 수 ④연구분야의 다양성 ⑤과학기술관련 학회의 참석빈도 ⑥연구책임자의 전문분야 능력과 사기 ⑦연구자들의 능력과 사기
연구효과성	①연구집단내의 능력과 사기 ②연구계획의 질 ③최종이용자와의 의사소통 ④연구분야의 다양성
훈련효과성	①연구책임자의 사기 ②연구계획의 질
사회적 효과성	①연구결과에 대한 최종이용자와의 의사소통 ②연구책임자의 사기 ③연구계획의 질
응용 효과성	①연구결과에 대한 최종이용자와의 의사소통 ②연구책임자의 사기 ③연구계획의 질

## 5. 연구소 평가

기술혁신은 자체연구개발활동만으로 성취되는 것이 아니고 기술도입, 기술모방, 기술합작 등의 방법과 비교하여 평가를 할 경우도 발생을 하게 된다. 이때 단순히 정적인 관점에서 단기간의 효과만을 가지고 비교하는 것은 위험하며 장기적이고 동적인 입장에서 분석과 판단을 해야 한다.

연구소 평가의 계량적인 지표로는 연구소 전체의 발표논문 수와 특허출현 건수를 사용할 수 있고 질적지표로는 연구소장들의 주관적 상호평가를 사용할 수 있다. 연구소의 평가에서는 이 외에도 조직의 분위기, 경영조사, 조직모형, 실패모형, 통계적·경제적모형, 동료나 같은 분야 전문가의 평가 등의 방법을 광범위하게 사용할 수 있다. 즉 연구소의 평가에서는 연구소실적만으로 평가하는 것이 아니라 실적에 영향을 끼치는 주요 영향요소를 평가하여야 한다.

조직 분위기 조사는 연구소의 여러가지 차원의 분위기와 만족도 등을 설문지를 이용하여 파악하는 것이 좋으며 이는 연구실적에 영향을 미치는 요소를 미리 체계적으로 인식하여 잠재적 연구실적을 미리 점검할 수 있는 것이다.

경영조사도 그 내용과 초점이 차이를 두고 조직분위기 조사와 같은 방법으로 할 수 있다. 조직모형에서는 연구소의 목표, 임무등을 가능한 한 상세하게 규정하고 이를 모형화하여 연구소 평가를 실시하는 것으로 이를 목표 및 임무의 규정은 예산할당 규모로 표시된 포트폴리오로 나타나게 된다.

그러나 실패모형은 연구소의 경영이 실패하기 쉬운 몇가지 인과법칙들을 나열하고 이러한 전철을 맟지 않도록 하는 것이다. 실패하기 쉬운 인과법칙들을 살펴보면 연구목표를 수립하지 않는 것, 연구예산과 연구인원을 엄격하게 통제하지 않는 것, 연구소에 연구의 이익금을 제시하고 이를 입증토록 하는 것, 연구인원의 충원과 연구시설의 확장을 규제하는 것, 새로운 아이디어에 대한 적극적인 검토를 회피하는 것, 연구부서의 책임자가 영업, 생산, 재무부서 책임자와의 상의할 기회 및 제도를 봉쇄하는 것, 승진등의 제반 보상에서 연구부서를 최하위로 취급하는 것, 연구예산 지원의 빈약 등을 들 수 있다.

통계 및 경제적모형은 목표달성을, 자원배분도 등을 종합적으로 고려하여 모형을 만들어 연구소를 평가하는 방법으로 여러 평가방법 중에서 연구소평가에 가장 많이 사용된다.

연구개발의 실적평가 기준은 다양하게 존재하고 또 상대적이지만 일반적으로 기업에서 사용할 수 있는 주요 기준을 살펴보면 다음과 같다. 우선 산업분야별 특성인데 이는 전자, 제약, 중공업, 자동차, 항공 등에 따라 가치척도가 다르며, 다음으로 기업에 형성되어 있는 풍토 및 규모, 제품의 수명과 같은 제품의 성격, 개발기술의 성격, 시장 상황의 예측, 연구개발을 위한 환경의 조성과 연구인력 및 연구조직등과 같은 기술적인 성공활률, 연구개발의 단계, 연구개발의 능력 등을 연구개발의 실적평가 기준으로 삼을 수 있다.

연구소 평가에 대한 주요 항목과 세부적인 평가요인에 대한 체크리스트를 제시하면 (표-3)과 같다.

(표-3) 연구소 평가를 위한 체크리스트

연구소 평가항목	세부적인 평가요인	비 고
연구소의 재정적 평가	0. 연구계약고 또는 연구비의 증가율 0. 연구비대 연구수익의 비율	
연구개발수입의 원천	0. 연구위탁 원천별 수입명세 0. 산업별 연구수입의 분류 0. 기업별 연구수입의 분류 0. 연구개발 종류별 수입의 분류 0. 연구개발 수입에 대한 계획과 분석	
지원수입의 활용도	0. 내부자금에 의한 장기연구과제 0. 전문가의 양성과 훈련 0. 신규기술에 대한 교육 0. 신규지원업무의 개발 0. 공공지원업무의 제공 0. 시설, 설비활용 및 지원업무의 개선	
연구개발비용의 분석	0. 연구개발과제 비용의 분석(수탁연구, 자체연구) 0. 연구비 추정방법과 절차 0. 연구비 계산기준과 근거 0. 간접비의 분석 0. 예산의 균형 0. 적립금의 축적 및 활용	
연구개발실적	0. 수탁연구과제의 수행 및 완료 규모 0. 내부연구과제의 수행 및 완료 규모 0. 연구과제의 실용화 및 활용절차와 미래의 계획	
연구개발진의 능력	0. 연구개발인력의 성장율 0. 연구개발인력과 기술 및 행정지원인력의 구성비 0. 연구개발인력의 이직율 0. 연구개발인력의 전문적 연구능력의 수준과 질	
연구개발의 시설평가	0. 연구개발공간의 적절성 0. 도서 및 지원시설의 적절성 0. 연구개발설비 및 설비구입 절차의 적절성	
일반 경영관리	0. 연구소의 목표, 정책, 기준, 계획의 평가 0. 연구개발의 조직, 기능, 책임, 권한의 규정 0. 연구개발부서 책임자 및 연구개발관리직의 활동 0. 전문연구인력의 사기 및 인간관계 0. 기술적 활동의 관리	
연구개발 프로그램의 선정	0. 연구개발분야의 확장과 다각화 0. 연구소 능력의 평가 0. 연구소와 외부기관과의 관계	
연구개발인력의 관리	0. 연구개발인력의 연구소에 대한 소속감 0. 연구개발인력의 충원절차 0. 연구개발인력의 평가 및 고과 0. 보상관리 0. 전문연구능력 및 경영능력의 관리	

## 6. 결 론

오늘날 우리의 기업경영여건은 무척이나 어렵다. 탈냉전의 조류를 타고 신국제경제질서가 전개되면서 고도의 기술력이 경제성장과 산업경쟁력의 원천이 됨에 따라 선진국은 우리에게 필요한 기술과 정보의 이전을 단절하고 있으며, 후발개도국들은 저임금을 무기로 우리를 추격하고 있어 국제경쟁력이 상대적으로 떨어지고 있음을 직시할 수 있는데 이는 과거 호황을 누리면서도 불황에 대비한 연구개발 투자를 소홀한데서 원인을 찾을 수 있을 것이다.

본 연구에서는 연구개발의 실적평가를 위하여 평가대상을 세수준, 즉 연구자수준, 연구집단수준, 연구소수준에서 평가요인을 분석하고 평가절차를 개발하였다.

연구개발의 실적평가는 학구적 분석이 어려울 뿐아니라 현실적으로 경영층에 매우 민감한 문제이다. 평가자의 객관적 파악도 힘들지만 폐평가대상의 거부심리 또한 매우 심각한 경우가 대부분이다. 따라서 평가작업은 평가목적을 긍정적이고 건설차원에 두고 실시할 때 장기적 관점에서의 평가효과를 기대할 수 있을 것이다. 만약 단기적 관점에 초점을 맞추어 통제나 처벌 등 부정적 측면에서 평가작업을 실시할 경우 단기적인 효과는 어느정도 얻을지 몰라도 평가본연의 목적은 달성하기 힘들 것이다.

우리의 기업들이 성공적인 연구개발을 통하여 경쟁우위를 확보하기 위해서는 최고 경영자의 확고한 의지를 바탕으로 연구개발에 참여하는 전원 전부문이 연구개발에 대한 명확한 목표를 설정하고 추진해 나가야 하며, 연구개발에 대한 많은 투자와 위험을 감소할 수 있는 조직의 풍토조성 및 원활한 의사소통과 협력이 필요하고, 우수한 연구인력의 확보 및 양성과 리더의 관리능력, 연구시설 및 기자재의 확보가 중요한 요인이라 하겠다.

## 참고문헌

- [1] Andrews,F.M., "Creative ability, the laboratory environment, and scientific performance", IEEE Transactions on Engineering Management, vol.14, pp.76-88. 1967.
- [2] L.Meltzer, J. Social Issues vol.12, p32, 1956.
- [3] 논문자료사, "Selected Readings in R&D/Technology Management", 제1,2,3권, 1989.
- [4] J.R.Cole and S.Cole, "Social Stratification in Science (University of Chicago, Chicago-London, 1973)
- [5] Pelz,D.C., and Andrews,F.M., Scientists in organizations: Productive climates for research and development. New York: Wiley, 1966.
- [6] 논문자료사, "Selected Readings in R&D/Technology Management", 제2권, pp.16-35(51) 1989.
- [7] Andrews, F.M. and Farris, G.F., Supervisory practices and innovation in scientific teams. Personnel Psychology, vol.20, pp.497-515, 1967.
- [8] Farris, G.F., A causal analysis of scientific performance. (Doctoral dissertation. University of Michigan) Ann Arbor. Michigan: University Microfilms, 196. No. 66-14,517, 1967 (a)
- [9] Farris, G.F. Toward a nonexperimental method for causal analysis. Working Paper No. 67-279, Sloan School of Management. Massachusetts Institute of Technology, 1967. (b)