

기업의 연구개발과제 선정평가 모델에 관한 사례 연구

최광학¹ · 조근태^{2*}

¹삼성전기(주) 기술전략팀 / ²성균관대학교 공과대학 시스템경영공학과

A Case Study on an Evaluation Model for the Selection of R&D Projects

Kwang Hak Choi¹ · Keun Tae Cho²

¹Samsung Electro-Mechanics Co., LTD., 314, Maetan 3-dong, Yeongtong-gu, Suwon, Gyeonggi-do, Korea

²Department of Systems Management Engineering, Sungkyunkwan University, 300 Cheoncheon-dong, Jangan-gu, Suwon, Gyeonggi-do, Korea

The analytic hierarchy process (AHP), a well-known and useful decision making method, has been applied to R&D project evaluation and selection. The objective of this study is to propose a new model for evaluating and selecting R&D projects of Samsung Electro-Mechanics, the top manufacturer of electronic components in Korea, using the AHP. To show the validity of the new model, we strived to successively compare the final priorities for R&D projects with the priorities obtained by the existing model and the new model respectively.

Keyword: Evaluation and Selection, R&D Project, Analytic Hierarchy Process, R&D Management

1. 서론

삼성전기는 1973년 창립 이래 핵심 전자부품을 지속적으로 개발, 생산해 왔다. 창립 당시 오디오와 비디오부품 생산을 기반으로 우리나라 부품산업의 기술 자립 토대를 마련하였으며, 1980년대에는 소재 및 컴퓨터부품으로 그 사업을 다각화하였고, 1990년대에는 칩부품, 기판, 이동통신부품, 광부품과 같은 차세대 유망 제품 개발에 주력하였다. 1990년대 말에는 고주파 기술, 소프트웨어기술, 설계 및 제조기술을 바탕으로 디지털 관련 부품사업에 본격적으로 참여하여 국내 최고는 물론 세계적인 종합 전자부품 회사로서의 위상을 굳건히 하였다.

21세기에 들어서면서 ‘미래를 창조하는 첨단기술, 첨단부품’이란 기치 하에 첨단기술과 첨단부품을 통해 디지털 세상의 미래를 창조하는 초일류 전자부품 기업으로 거듭나고 있으며, 또한 차세대 육성 사업품목을 선정, 조기 개발하여 디지털

방송, 차세대 이동통신 서비스, 홈 네트워크 등과 같은 신규시장과 유망 재료산업 부문에서 새로운 사업기회를 선점하기 위한 기반을 마련해 나가고 있다.

이를 뒷받침하기 위하여 삼성전기는 연구개발(Research and Development: R&D)에 막대한 자원을 투입하고 있는 바, 2001년 1,344억 원에서부터 2006년 2,716억 원으로 6년 사이에 두 배 이상 증가시켜왔으며, 이는 매출액 대비 평균 6.24% 정도이다.

이 기간 동안 수행한 R&D과제 수는 총 6,660건으로 년 평균 1,110여건이며, 과제당 평균 1.51명의 R&D인력이 참여한 것으로 나타났다. 기술 중심의 사업구조로의 변화 이후인 2006년에는 평균 2.87명이 과제 수행에 참여한 것으로 나타났는데, 이는 대부분 과제 수행이 단기성과 중심에서 신성장 동력 발굴 차원에서의 장기적 성과 중심의 과제 수행으로 변화했음을 암시적으로 보여주고 있다. 그리고 전체 연구 개발 인력 및 박사인력에 대한 비중도 매년 증가하고 있는 추세로 나타나고 있다.

*연락처 : 조근태 교수, 440-746 경기도 수원시 장안구 천천동 300 성균관대학교 공과대학 시스템경영공학과, Fax : 031-290-7610, E-mail : ktcho@skku.edu

2007년 07월 접수, 1회 수정 후 2007년 08월 게재확정.

R&D과제의 년도별 사업화율을 보면, 과제 발의 후 사업화 성공률은 년평균 33.7% 수준이나 사업화와 가장 밀접한 상품화과제의 경우에는 50.7%로 높게 나타났다. 반면에 기술개발을 목적으로 발의된 과제의 경우에는 사업화까지는 2내지 5년 정도의 시간이 필요하며, 과제 발의후 사업화 성공률은 10% 미만으로 극히 미약한 것으로 나타났다. 특히 기술개발을 주로 하는 중앙연구소는 매년 연구개발에 막대한 자원을 투입하여 과제를 수행해 나가고 있지만, 과제 발의후 사업화 성공률은 여전히 10%를 넘지 못하는 것으로 나타났다.

이처럼 R&D과제의 성공률이 높지 못한 것은 여러 가지 원인이 있을 수 있겠지만, 일차적으로 과제 선정의 불확실성에 기인한다고 보고 있다(Baker and Freeland, 1975; Fahrni, 1990). 즉 기술적으로 실패할 위험, 기술적으로 성공하더라도 상업적으로 실패할 위험, 기술적 또는 상업적으로 성공할 과제를 놓칠 위험 그리고 모두 성공하더라도 조직의 관련 분야와 무관할 위험 등 과제 선정에 따른 다양한 위험으로 부터 초래된다고 보고 있다.

사례기업의 경우, 과제선정과정에서 제기되고 있는 문제점은 다음과 같다.

첫째는 과제 발의에 있어서 최고 의사결정권자의 경험 및 주관적인 성향에 치우쳐 결정한다는 점이고, 둘째는 과제 유형별로 두 가지 형태의 평가기준과 과제 유형별로 결정되어 있는 가중치에 의해 평가가 진행되는 바, 합리적인 과제선정이 이루어지지 않는다는 점이다. 마지막으로 사업부별로 서로 다른 환경에서 연구개발이 진행되는 바, 사업부별 연구환경에 적합하게 자율적으로 과제선정 평가가 진행되는 등 명확한 전사적인 표준화된 평가기준이 없다는 점이다. 따라서 계량화를 통해 주관성을 배제하고, 과제 유형이 달라도 같은 기준으로 평가가 가능하며, 전사적으로 표준화된 평가기준의 설정이 가능한 모델을 개발하고자 한다.

이를 위하여 이러한 문제의 해결에 가장 적합한 Saaty(1980)

가 개발한 계층분석적 의사결정방법(Analytic Hierarchy Process: AHP)을 활용하여 R&D과제 선정평가 모델을 제시하고자 한다. 나아가, 이러한 새로운 모델의 유효성과 타당성을 검증하기 위하여 통계적 방법을 이용하여 기존의 모델과 비교분석을 실시한다.

2. 사례기업의 기존 모델

2.1 R&D관리의 체계

R&D관리란 과제의 요구사항을 충족시키기 위하여 지식, 기능, 도구 및 기법을 R&D활동에 적용시키는 것으로 이러한 활동은 착수, 기획, 실행, 통제 및 종료 등의 프로세스를 통하여 달성된다.

이에 따라 사례기업은 R&D과제를 체계적이고 효율적으로 운영하기 위하여 R&D 활동 단계를 과제를 기획하는 Planning (PLN), 기능을 구현하는 Working SPL(W/S), 상세설계를 통한 신뢰성을 검증하는 Engineering SPL(E/S), 시양산을 통해서 양산성을 확보하는 Manufacturing Verification Test(MVT)의 4개 Stage로 구분하여 각 단계별 품질 보증사항을 명확히 하고 그 절차를 단계별로 15개의 Step 및 68개의 Activity를 표준화함으로써 고객이 원하는 제품 품질, 생산성, 납기 등에 있어서 고객 만족을 실현함과 아울러 개발 효과를 극대화하기 위해 <Figure 1>과 같은 연구개발 업무규정을 운영하고 있다(Samsung Electro-Mechanics, 2006).

2.2 R&D과제의 유형

효율적으로 과제를 관리하기 위해서는 연구개발의 대상인 과제의 특성을 고려하여야 한다. 사례기업의 과제에 대한 유형분류는 자원 및 과제의 발의부문에 따라 사업부문 수리과제,

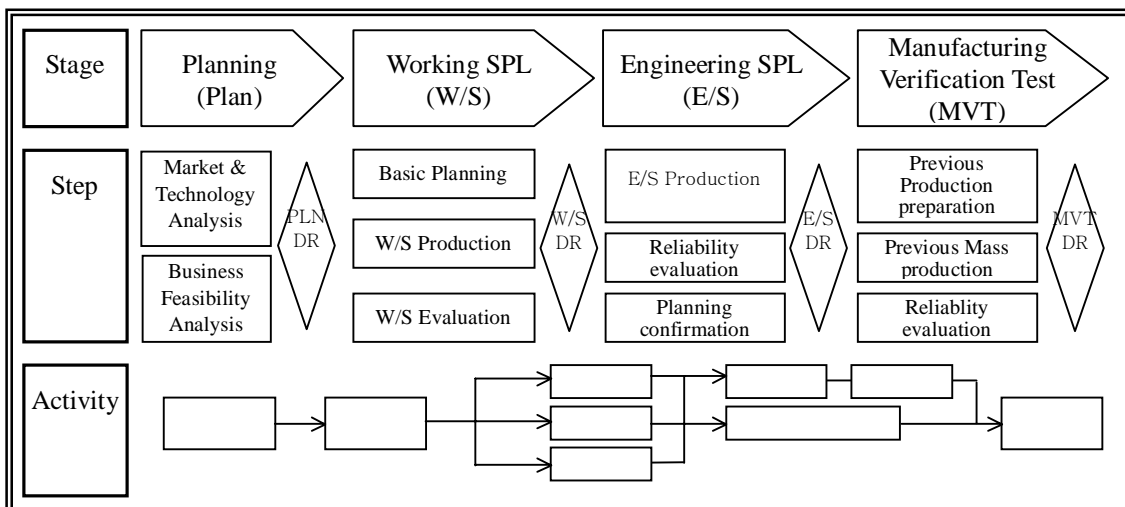


Figure 1. R&D management system model of a case company

Table 1. Classification of R&D Project

Type	Characteristics	Development Limits
Technology Development Project	A foundation Technology project such as CAE, analysis, etc for the purpose of quality improvement in mass production, development efficiency, essential technology for material development, and core components required for existing product or previous product development	None
Product Development Project	A project for the purpose of verifying industrial potentials by demonstrating the basic functions, as a run-up phase for commercialization project	E/S Verification or MVT Verification
Commercialization Project	A project for the purpose of verifying the production management and structures so that production and sales are possible right after the development completion	MVT Verification

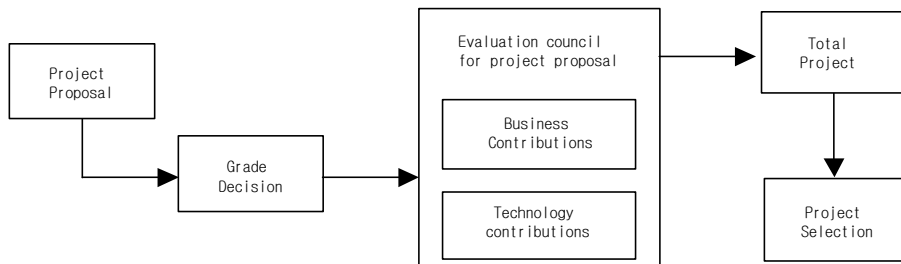


Figure 2. Project Selection and Evaluation Process

Table 2. Decision criteria for project grade

Type	Description	Scores	Remarks
Technical Effects	Physics	2 points per 1% change	Compared with the company's final development product Maximum 200 points: Highest number selected
	Function		
	Number of components		
	Cost of materials		
	Yield change		
	Production		
	Electrical	0.5 points per 1% change	
Special Function	World's first, more than equal to leading group	200 Points	
Business Effects	Sales	0.5 points per 100 million	Maximum 200 points: highest number selected
	Anticipated Effects	5 points per 100 million	

자체발의과제, 국책과제, 위탁과제로 나눌 수 있고, 과제의 개발목적에 따라 기술개발과제, 제품화과제, 상품화과제로 나눌 수도 있으며, 과제의 개발 수행한계에 따라 PLN 검증과제, W/S 검증과제, E/S 검증과제, MVT 검증과제 등으로 나누어 구분할 수 있다.

사례기업에서는 과제 선정평가에 있어서는 가능한 한 과제의 수행 성격별로 유형화하여 각 유형에 맞는 선정평가 방식과 평가항목, 평가기준을 설정하고 과제의 개발 수행한계를 종합적으로 통합함으로써 실무상 적용이 용이하도록 <Table 1>과 같이 분류하여 활용하고 있다.

2.3 R&D과제 선정평가 모델

사례기업의 R&D과제 선정평가는 <Figure 2>와 같이 과제 운영 및 관리 시스템인 Project Management System(PMS)을 통해 발의된 모든 과제를 대상으로 하고 있다.

기술기획, 영업 및 마케팅, 관리 전담자들로 구성된 과제총량심의회는 심의위원에 의해 발의 검토된 과제를 대상으로 발의과제에 대한 우선순위를 결정하게 된다.

과제의 등급 결정은 <Table 2>에 제시된 기술적 효과와 경영 효과의 두 가지 결정기준에 의해 A, B, C, D의 4가지 등급으

로 구분하여 결정되며, 이는 입력된 과제목표치에 의해 과제 운영 및 관리시스템에서 자동적으로 결정된다.

<Figure 3>은 입력된 과제목표치에 의해 산정된 점수결과에 대한 과제등급 결정기준 그래프로 기술점수, 경영점수 각 50%씩 배정하며, 회사전략에 따라 기술기 조정이 가능하도록 되어 있다.

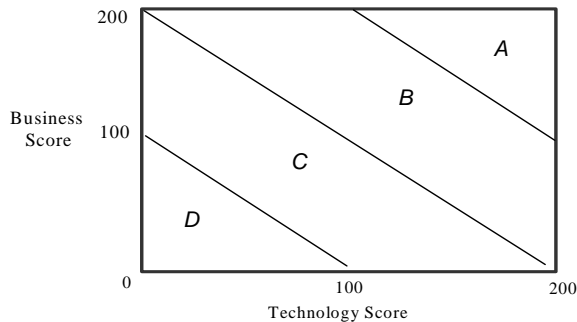


Figure 3. Decision graph for project grade

과제 등급이 결정되면 발의 과제의 진행여부를 결정하기 위해 연구실장 주관 하에 발의 과제에 대한 과제 발의검토회를 진행하는데, 이때 연구실장, 기술기획 담당자, 영업담당자, 마케팅 담당자 등으로 구성되어 있는 Cross Function Team(CFT) 멤버들이 참여하여 과제 유형별로 <Table 3>의 과제선정 평가 기준에 의해 1차로 과제를 평가, 선정한다.

이후 각 연구실별로 선정된 과제를 대상으로 최종 의사결정권자 주관의 과제에 대한 총량심의회를 실시하며 이때 최종적으로 과제 수행에 대한 의사결정을 승인한다. 이때 제한된 R&D 자원으로 효과적으로 과제를 수행하기 위해 과제 선정평가 결과를 우선순위화하여 최종적으로 연구를 수행할 과제를 선정하게 된다. 이로써 과제총량심의회 실시 결과로 최종 선정된 과제에 한해 과제코드, 개발목표, 개발일정 및 과제 PL 등이 결정되고 비로소 과제 수행에 대한 개발계획 수립을 진행하게 된다.

과제총량심의회 실시이후 이때부터 과제책임자(Project Lea-

der: PL)는 과제 수행을 위한 본격적인 과제개발 계획 수립과 함께 과제 수행에 대한 최종 의사결정을 위한 Planning Design Review(PLN DR)를 준비하는데, 이 단계에서 최고 의사결정권자에 의해 과제 수행에 대한 개발목표 및 개발전략 등 연구개발 수행에 필요한 제반 내용을 중심으로 다시 한 번 과제 수행여부가 최종 결정된다.

2.4 문제점 및 개선 필요성

사례기업은 대부분의 과제 선정이 거시적이고 장기적인 과제와 미시적이고 단기적인 과제가 혼재되어 진행되고 있는데, 이 중 후자의 경우 성과를 내지 못하고 폐기되더라도 시장에서의 기업 위치와 수익성에는 크게 영향을 미치지 못하지만, 전자의 경우, 과제 실패는 수익성 문제와 시장에서의 기업 경쟁력에 영향을 끼치고 기업이미지와 브랜드, 구성원의 결집에 까지 영향을 미칠 수 있기에 과제의 선정평가는 매우 중요한 관리활동이라 할 수 있다.

현재 사례기업에서 진행하고 있는 선정평가 과정은 일종의 품의 제도로서, 여러 단계의 의사결정이 이루어지므로 관계자 전원이 의사결정에 참가한다는 측면에서 장점을 갖고 있으나, 다음의 몇 가지 문제점도 안고 있다.

첫째, 책임소재가 불명확하여 서로 책임을 전가하는 경향이 나타나고 있다.

둘째, 과제 발의 후 단계적으로 올라가는 형태로 의사결정이 이루어지기 때문에 최종 의사결정이 내려지기까지 비교적 장시간이 소요된다.

셋째, 의사결정자의 경험 및 직관에 의해 선정평가가 이루어지기 때문에 평가결과의 타당성 검증이 쉽지 않아, 과제 선정과정의 효율성에 대해 다수의 동의를 얻지 못하는 경우가 발생하고 있다.

즉, 사례기업에서의 의사결정은 의사결정권자인 상사의 주관적인 성향이 매우 강하게 작용하여 CFT 멤버에 의한 평가결과가 무시되고 무조건적으로 승복하는 경향이 강하기 때문에 합리적인 결정을 내리기가 쉽지 않은 구조로 되어 있다.

Table 3. Existing evaluation criteria for project selection

Criteria	Sub-criteria		
	Merchandising Project	Manufacturing Project	Technology Development Project
Management Contribution	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Sales Services Amount (10) ◦ Profitability (10) ◦ NPV (30) ◦ Product Competitive ability (20) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Sales Services Amount (10) ◦ Profitability (10) ◦ NPV (30) ◦ Product Competitive ability (20) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ The market competitiveness of the product (20) ◦ Timing of the development (20) ◦ Degree of industrial contributions (10)
Technology Contribution	<ul style="list-style-type: none"> ◦ The obtained Technology's Distinctive Nature (30) ◦ Project's Goal Achievement level, Degree of Patent obtainment, The degree of technology's release 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ The obtained Technology's Distinctive Nature (30) ◦ Project's Goal Achievement level, Degree of Patent obtainment, The degree of technology's release 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ The originality of the obtained technology (20) ◦ Needs Compatibility ◦ Degree of application spreading

주) The number in parenthesis indicates weight of importance

또한 과제 발의 후 과제총량심의회까지는 최소 1개월 정도의 시간이 소요되며, 이후 최종적인 개발 착수단계인 PLN DR까지 1개월 이상의 검토기간이 소요되기 때문에 과제 발의후 개발착수까지는 최소 2개월 이상의 시간이 소요된다고 볼 수 있다.

그리고 사업성 측면이나 기술성 측면에서 서로 상이한 척도를 가진 요소들 간의 비교가 수치적으로 결정되기 어려운 의사결정권자의 주관 및 직관에 의존하고 있으며 전사적으로 표준화된 평가기준 없이 과제 유형별로 서로 다른 평가기준으로 운영되기 때문에 객관성 있는 평가 결과를 기대하기가 어렵다. 주로 과제총량심의회 회사와 사업전략에 연관되는 과제 중 사업성 측면에서의 시급성과 시장규모에 치중하여 판단, 결정을 내리는 경향을 많이 보이고 있다.

3. 사례기업의 새로운 모델

3.1 평가 프로세스

본 연구에서 제안하는 과제의 선정평가 프로세스는 기존의 프로세스와는 달리 <Figure 4>와 같이 과제제안단계, 과제심의단계, 과제선정단계로 구분하여 진행한다.

과제제안단계는 과제의 수행을 위한 기본 계획안을 제안하는 단계로서, PMS를 통하여 연구원 또는 유관부문에서 자율적으로 진행하는 것은 기존 프로세스와 동일하나, 다만 상품화 과제의 경우에는 반드시 영업 및 마케팅 부서에 의해 과제가 발의되도록 하였다. 상품화과제는 연구개발이 완료되면 반드시 사업화로 연결되어야 하기 때문에 영업 및 마케팅 부문에서 고객의 주문이 결정적이기 때문이다.

과제심의단계는 과제제안단계에서 발의된 과제를 대상으로 먼저 연구실장이 기술검토를 실시하고 기술검토가 완료된 과제는 연구실장 주관 하에 CFT 멤버들로 구성된 발의검토회를 실시한다. 발의검토회에서는 발의된 과제를 대상으로 고객

의 요구사항과 환경 분석을 통해 과제 수행목적 및 중장기 기술개발 전략과 연계될 수 있는 개발목표 선정여부를 심의하여 과제수행에 대한 우선순위를 결정한다. 이때 CFT멤버들은 과제 제안내용을 토대로 과제 유형별로 서로 다른 평가기준을 적용하는 기존 평가방법과는 달리 과제 유형별로 공통화된 평가기준인 전략성, 사업성, 기술성 측면에서 과제의 우선순위 평가를 실시하고 연구실장은 과제총량심의의 대상 과제를 결정한다.

중앙연구소의 경우, 과제총량심의회에서는 발의과제에 대한 최종 의사결정을 하는데 방법은 발의과제에 대해 N(Needs), A(Approach), B(Benefit), C(Competition) 방식에 의해 과제내용을 설명하고 이를 토대로 최고 의사결정권자인 연구소장이 연구실장이 주관하여 결정한 발의검토회 결과와 CFT 의견을 참고하여 의사 결정한다. 여기서, 발의검토회 결과와 과제총량심의회 결과는 크게 변화되지 않는다. 이는 연구소장이 연구실을 이끄는 연구실장의 연구전략 방향에 대해 대체로 인정하기 때문이다.

과제선정단계에서는 최종 의사결정자인 연구소장 주관 하에 발의검토회에서 결정된 과제를 대상으로 과제총량심의회를 실시하는데, 이때 발의검토회에서 평가된 결과를 토대로 최종 의사결정자가 회사의 경영전략과 과제의 수행목적에 대한 일체성 점검 및 연구자원 및 개발일정에 대한 의사결정을 한다. 이후 최종 확정된 과제는 개발계획 수립을 통해 PLN DR 을 실시한다.

3.2 평가모델

3.2.1 평가기준의 개발

본 연구에서는 사례기업의 과제 선정평가 모형에 사용될 평가기준을 <Table 4>와 같이 새롭게 도출하였다. 이 때, 평가기준을 계층적 형태로 구성하고자 하는데, 이는 과제의 선정평

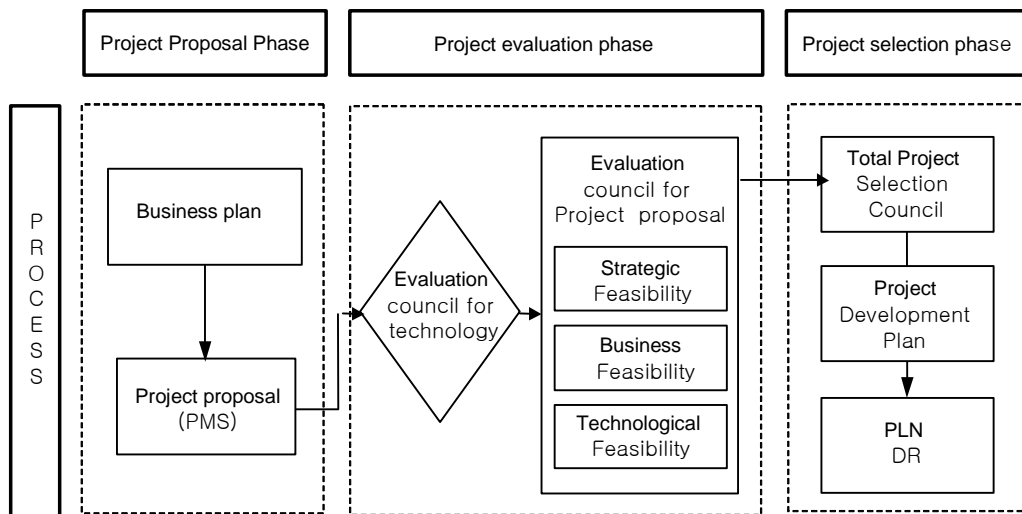


Figure 4. Project Selection and Evaluation Process

Table 4. New evaluation criteria for project selection

Criteria	Sub-criteria	Description
Strategic Feasibility	S1: The strategy branch's corresponding nature S2: Strategic importance S3: Development timing	S1: Whether or not there is influence on Research development medium-term plans S2: Impact on the Industry S3: The hostility of the initiation of the research development (initiation point)
Business Feasibility	M1: Market Scale M2: Sales contribution scale M3: Profits and losses contribution scale M4: Investment funds collection period	M1: The extent of the market predicted after the development completion M2: The predicted sales for 3 years (reduction amount, import transfer amount included) M3: Accumulated target gains for 3 years M4: The predicted time period of the collection of the research development investment funds
Technological Feasibility	T1: Needs Suitability T2: Technology originality T3: Application ripple effect	T1: Degree of use of the research development results T2: Degree and probability of securing the source patent of the obtained technology T3: The probability of the application of the obtained technology in other departments

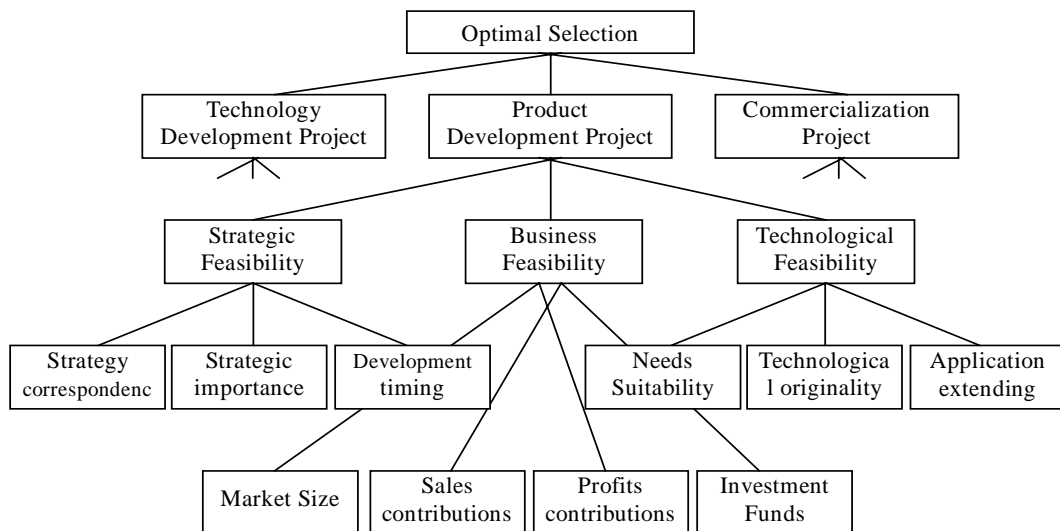


Figure 5. Criteria hierarchy for R&D Project Selection and Evaluation

가를 위해 AHP를 적용하고자 하기 때문이다.

평가기준을 설정하는데 있어 중요한 작업은 상호배타성(Exclusiveness), 완전결합성(Completeness), 처리성(Optimum size)이라는 평가기준선정의 기본원리에 따라 충실히 이행되어야 한다는 점이다. 이는 첫째, 항목간에 독립성이 유지되고, 둘째, 상위항목에 대한 하위요인의 종속성이 확보되고, 셋째, 처리가 가능한 항목의 수를 유지해야 하는 원리가 충족되어야 한다는 것을 의미하는 것이다(Cho, 2003).

이러한 원리에 입각하여 기존의 평가기준과 여타의 문헌조사(Brown and Gobeli, 1992; Chester, 1995; Keller and Holland, 1982)를 통하여 R&D과제의 평가기준과 세부 평가기준을 1차로 선정하였다. 2차로 과제 발의검토회 CFT 구성원 5명과 과제 PL

및 Technology Leader(TL) 7명, 사업부문의 기술기획 및 영업/마케팅 부문에 종사하고 있는 인원 8명 등 총 20명을 대상으로 설문조사를 실시하여 이중 평가자와 관리자가 지속적으로 관리해야만 하고 또 관리할 수 있는 항목들 중 수차례에 걸친 토론회와 의견 수렴 과정을 거쳐 R&D과제 선정평가를 위한 기준을 설정하였다.

평가기준별로 측정척도는 평가대상이 되는 과제의 복잡성, 독창성, 구체성 정도에 따라 계량지표와 정성적 지표, 그리고 객관적 척도와 주관적 척도를 적절히 혼합하여 사용해야 한다(Lee, 2001).

본 연구에서 제시한 유형별 과제 선정평가 기준의 계층구조에 대하여 도식화하면 <Figure 5>와 같다.

3.2.2 평가기준의 중요도

(1) 쌍대비교 실시

본 연구에서는 과제 유형별 평가기준 및 세부 평가기준의 가중치를 도출하기 위하여 가중치 도출방법으로 폭넓게 사용되고 있는 AHP를 이용하였다(Saaty, 1994; Vargas, 1990; Zahedi, 1986).

평가자는 평가기준을 도출할 때 참여하였던 20명으로 구성하였다. 이렇게 구성한 것은 이들이 기존의 선정평가 모델로 평가에 참여하였던 사람들로서, 기존 모델의 결과와 새로운 모델의 적용 결과를 비교 분석하기 위해서이다.

평가자들의 쌍대비교결과에 대한 일관성 검증결과, 일관성 비율 0.1 이하로 평가자 모두 일관성 기준을 통과하는 것으로 나타났다. 이는 과제발의검토회 CFT 참여 멤버 및 관련 인원간 워크샵을 수차례 실시하면서 평가대상 과제에 대한 이해도뿐만 아니라 AHP에 대한 이해도도 높아졌기 때문인 것으로 판단된다.

(2) 기술개발과제의 평가기준의 중요도

기술개발과제의 평가기준에 대한 AHP 분석결과를 살펴보면 전략성 측면에서는 과제의 전략적 중요성, 사업성 측면에서는 손익기여 규모, 기술성 측면에서는 기술의 응용과급성이 가장 중요한 기준으로 나타났다.

Table 5. Importance of evaluation criteria : the technology development project

Criteria		Sub-criteria	
Item	Weight	Item	Weight
Strategic importance	0.502	The strategy branch's corresponding feasibility	0.159
		Strategic importance	0.682
		Development timing	0.159
Business feasibility	0.109	Market scale	0.061
		Sales contribution scale	0.119
		Profits and losses contribution scale	0.603
		Investment funds collection period	0.217
Technological feasibility	0.389	Needs Suitability	0.266
		Technology originality	0.075
		Application extending effect	0.659

이러한 결과는 과제 수행 목적이 기존 제품이나 신제품개발에 필요한 요소기술 및 기반기술을 개발하고자 하는 기술개발과제의 특성상, 연구개발 시작시점에서 사업매력도 차원의 전략적 사업에의 임팩트가 가장 중요하게 나타난 것으로 확보된 기술로 인하여 제품개발에 미치는 영향력이 현 시점에서 사례기업 차원에서는 그 만큼 중요한 사항으로 간주되고 있음을 알 수 있다. 특히 확보된 기술의 타부문의 파급효과를 활용가능성 측면에서 반드시 기술성이 우선 평가되어야 하는 것으로 보고 있다.

로 보고 있다.

(3) 제품화과제의 평가기준 중요도

제품화과제의 평가기준에 대한 AHP 분석결과를 살펴보면 전략성 측면에서는 개발 타이밍, 사업성 측면에서는 손익기여 규모, 기술성 측면에서는 확보 기술의 응용 파급효과가 가장 중요한 기준으로 나타났다.

Table 6. Importance of evaluation criteria: the product development project

Criteria		Sub-criteria	
Item	Weight	Item	Weight
Strategic importance	0.597	The strategy branch's corresponding feasibility	0.300
		Strategic importance	0.181
		Development timing	0.519
Business feasibility	0.296	Market scale	0.250
		Sales contribution scale	0.064
		Profits and losses contribution scale	0.560
		Investment funds collection period	0.126
Technological feasibility	0.107	Needs Suitability	0.185
		Technology originality	0.301
		Application extending effect	0.514

이러한 결과는 과제에 대한 기본기능을 입증하여 사업의 가능성을 확인하기 위한 제품화과제의 특성상, 연구개발 결과의 경쟁력을 확보하기 위해서는 시작 시점부터 연구개발 결과의 타이밍이 매우 중요한 것으로 각인되어 있기 때문에 전략성 측면에서의 과제 수행의 개발 타이밍이 매우 중요한 평가기준으로 인식된 것 같다. 또한 연구개발 결과를 통해 반드시 확인되어야 하는 시장규모 또는 매출기여 규모보다 손익기여 규모가 사례기업과 같이 제품 및 기술의 라이프 싸이클이 짧은 부품제조업 같은 경우에는 사업성 측면에서 높게 평가되어야 하는 것으로 나타난 것이다.

(4) 상품화과제의 평가기준 중요도

상품화과제의 평가기준에 대한 AHP 분석결과를 살펴보면 전략성 측면에서는 전략적 중요성, 사업성 측면에서는 손익기여 규모, 기술성 측면에서는 확보 기술의 독창성이 가장 중요한 기준으로 나타났다.

이러한 결과는 과제의 개발 완료후 즉시 생산 및 판매할 수 있도록 생산관리 체제까지 검증하기 위한 상품화과제의 특성상, 연구개발 결과가 바로 사업에 미칠 수 있는 양산에 직결되기 때문에 연구결과에 대한 사업에의 임팩트가 가장 중요한 평가기준으로 나타났다. 특히 기술성 측면에서는 연구결과가

시장점유율 및 손익과 밀접한 관계가 있는 바, 시장에서 기술 독창성에 대한 평가가 반드시 선행 평가되어야 한다고 사례기업에서는 보고 있다.

Table 7. Importance of evaluation criteria : the commercialization project

Criteria		Sub-criteria	
Item	Weight	Item	Weight
Strategic importance	0.223	The strategy branch's corresponding feasibility	0.161
		Strategic importance	0.557
		Development timing	0.282
Business feasibility	0.695	Market scale	0.136
		Sales contribution scale	0.088
		Profits and losses contribution scale	0.580
		Investment funds collection period	0.196
Technological feasibility	0.082	Needs Suitability	0.312
		Technology originality	0.490
		Application extending effect	0.198

4. 모형의 적용

4.1 자료 수집

사례기업에서 2005년 과제 발의되어 과제 총량심의회를 실시한 과제 중 2006년도 개발 완료한 중앙연구소의 총 10건의 과제(<Table 8> 참조)를 대상으로 본 연구에서 새롭게 제안한 과제 선정평가 모델을 적용해 보고, 적용결과의 의미를 검토해 보았다. 과제 선정평가에는 기존의 과제 선정평가에 참여한 CFT 멤버와 사업부 기술기획 부서장 등 총 20명이 참여하였다.

Table 8. The R&D project list of a case company

Section	Project Name	Project Type
P1	Developing Platform for complex modules	Technology Development
P2	Developing internal boards for chip components	
P3	Developing light source module for electronic components	
P4	Developing thin film construction method for capacitor	
P5	ISM ISP Development	Product Development
P6	Developing material for fuel battery	
P7	Developing LED for display use	Commercialization
P8	RF IC Development	
P9	RF Modulator development	
P10	VIB Pattern Coil PCB	

4.2 분석 결과

본 연구에서 제시한 과제 선정평가의 계층구조를 토대로 과제 선정평가를 하기 위해 CFT 멤버들을 대상으로 설문조사를 통해 평가요인 및 세부 평가요인의 상대적인 가중치를 AHP를 활용하여 도출하였다. 이를 근거로 하여 쌍대비교 행렬을 작성하여 그 고유치에 의해 일관성을 검증한 후 사례기업의 과제를 대상으로 평가하였다. 본 연구에서 결정된 평가기준에 대해 AHP를 적용한 결과의 중요도를 과제에 적용하여 보면 <Table 9>와 같다.

AHP 분석결과, 기술개발과제에서는 P4, 제품화과제에서는 P7, 그리고 상품화과제에서는 P10이 가장 중요도가 높은 과제로 나타나고 있다. 이 결과는 사례기업의 현재 시장 여건과 사업 및 기술전략에 맞물려 과제 유형별 특성에 맞게 나타났다.

Table 9. Evaluation Results for the R&D projects

Section	Strategic Feasibility			Business Feasibility				Technological Feasibility			Evaluation results
	S1	S2	S3	M1	M2	M3	M4	T1	T2	T3	
P1	0.064	0.342	0.080	0.007	0.013	0.053	0.009	0.083	0.023	0.256	0.930
P2	0.080	0.342	0.080	0.007	0.013	0.066	0.014	0.104	0.029	0.205	0.939
P3	0.080	0.274	0.064	0.005	0.013	0.053	0.014	0.083	0.023	0.205	0.812
P4	0.064	0.342	0.080	0.007	0.013	0.066	0.009	0.104	0.029	0.256	0.970
P5	0.143	0.108	0.248	0.059	0.019	0.132	0.022	0.012	0.026	0.044	0.814
P6	0.143	0.086	0.310	0.074	0.019	0.132	0.015	0.016	0.026	0.055	0.877
P7	0.179	0.086	0.310	0.074	0.019	0.166	0.022	0.012	0.026	0.044	0.938
P8	0.036	0.074	0.050	0.057	0.049	0.322	0.082	0.015	0.032	0.010	0.728
P9	0.029	0.099	0.050	0.076	0.061	0.242	0.055	0.015	0.032	0.010	0.669
P10	0.036	0.099	0.063	0.095	0.061	0.322	0.082	0.015	0.040	0.016	0.830

고 볼 수 있다 하겠다.

첫째, 본 연구의 사례기업은 지속적인 혁신과 발전을 통해 초일류 기업으로서 국내뿐만 아니라 세계 시장의 선두 기업으로 나아가는 것을 목표로 하고 있기 때문에 눈앞의 수익이나 안정보다는 성장성을 우선시하는 과제가 높은 평가 결과를 나타낸다고 할 수 있다. 둘째, 사례기업의 중앙연구소의 역할이 신규사업 개발 및 전사 전략과 연계된 연구개발 수행인 바, 사업전략과의 부합도가 매우 높고 기술개발을 통한 파급효과가 높은 연구개발을 수행하는 과제가 높게 평가되었고, 기존사업과 관련이 높고 시장에 가까이 있는 사업성 측면의 성과 창출을 기대할 수 있는 R&D과제는 상대적으로 낮게 평가된 것으로 나타났다.

5. 모형의 검증

5.1 검증 방법

본 연구에서 제안하고 있는 선정평가 모델의 적용타당성을 검증하기 위하여 본 연구에서 제시한 10건의 과제에 대하여 기존 평가모델과 AHP를 이용한 새로운 평가모델에 의한 우선순위 결과를 비교해 보았다. 그 결과, <Table 10>에서 보는 바와 같이 완전히 상이한 결과를 나타내고 있음을 알 수 있다.

그런데, 최종적인 과제 선정평가 결과인 과제총량심의회의 우선순위를 기준으로 기존 평가모델의 우선순위와 AHP를 이용한 새로운 평가모델을 비교해 보면 본 연구의 모델이 과제총량심의회의 결과와 한층 비슷하게 나타내고 있어 사례기업에서 AHP를 이용한 과제 선정평가가 효율적이고 실천적인 사결정의 결과라는 것을 보여 준다.

순위의 일치도를 통계적으로 검증하기 위하여 비모수통계 기법 중 서열척도로 측정된 자료를 분석하는데 이용되는 Kendall W(일치도 계수) 검증을 사용하였다. 또한 본 연구모형을

검증하기 위해 다음과 같이 가설들을 설정하여 검증하였다.

가설 1: 기존 평가모델과 과제총량심의회의 평가순위는 일치할 것이다.

가설 2: 새로운 평가모델과 과제총량심의회의 평가순위는 일치할 것이다.

5.2 검증 결과

5.2.1 가설 1의 검증

기존 모델에 의해 평가된 R&D 과제의 선정결과와 과제총량심의회의 선정결과를 비교하였다. 검증을 위한 귀무가설 및 대립가설은 다음과 같이 설정된다.

H0: 기존 평가모델과 과제총량심의회의 평가순위는 일치하지 않는다.

H1: 기존 평가모델과 과제총량심의회의 평가순위는 일치한다.

SPSS를 이용한 검증결과, Kendall의 W는 0.776이고 p-value(유의확률)는 0.124로서 유의수준 0.05에서 귀무가설을 기각하지 못한다. 따라서 기존 평가모델과 과제총량심의회의 평가순위는 일치하지 않는다고 할 수 있다.

5.2.2 가설 2의 검증

AHP적용의 새로운 평가모델에 의해 평가된 과제의 선정결과와 과제총량심의회의 선정결과를 비교하였다. 검증을 위한 귀무가설 및 대립가설은 다음과 같이 설정된다.

H0: 새로운 평가모델과 과제총량심의회의 평가순위는 일치하지 않는다.

H1: 새로운 평가모델과 과제총량심의회의 평가순위는 일치한다.

Table 10. Comparison of evaluation results

Section	New Evaluation Model		Existing Evaluation Model (Evaluation council for project proposal)		Total Project Selection Council Evaluation results
	Evaluation results	Priority	Evaluation results	Priority	
P1	93.02	4	68.3	9	4
P2	93.93	2	88.4	2	1
P3	81.38	8	69.3	8	8
P4	96.99	1	85.4	5	3
P5	81.40	7	75.8	6	7
P6	87.66	5	87.5	3	5
P7	93.81	3	87.0	4	2
P8	72.77	9	67.3	10	9
P9	66.86	10	70.0	7	10
P10	82.97	6	89.3	1	6

SPSS를 이용한 검증결과, Kendall의 W는 0.982이고 p-value(유의확률)는 0.039로서 유의수준 0.05에서 귀무가설을 기각한다. 따라서 새로운 평가모델과 과제 총량심의회의 평가순위는 일치한다고 할 수 있다.

5.3 검증결과의 의미

본 연구에서 제시한 10개 과제에 대하여 Kendall W 검증을 통해 과제 선정평가의 우선순위 결과, 기존 평가모델에 의한 평가순위의 Kendall의 일치도 계수가 0.776으로 나타난 반면 AHP를 이용한 새로운 평가모델에 의한 평가 우선순위의 Kendall의 일치도 계수가 0.982로 새로운 평가모델에 의한 평가 우선순위가 과제 총량심의회의 평가 우선순위와 더 큰 일치성을 가지고 있다고 볼 수 있다.

이러한 결과가 도출된 이유를 다음과 같이 유추해 볼 수 있었다.

첫째, 기존 선정평가 모델에서는 전략성에 대한 명확한 평가 기준이 없었으며, 과제 유형별 경영기여 및 기술기여도에 대한 가중치 설정이 불분명하였다.

둘째, AHP에 의한 새로운 과제선정 평가모델에서는 세부 평가기준 측정 척도를 명확히 설정하여 과제 선정평가의 객관성을 제고하였고, 평가기준 및 세부 평가기준 간 쌍대비교에 의한 과제 유형별 가중치 산출을 통하여 과제 선정평가를 실시하였으므로 새로이 제안된 평가모델이 기존 평가모델보다 한층 과학적이고 현실성 있는 평가라 할 수 있다.

셋째, 과제의 유형을 감안하고 관련 부문간의 충분한 점검을 통해 추상적이고 측정이 어려운 평가기준을 배제하였기 때문이다.

한편으로는, 현행의 과제 선정평가의 목적을 의사결정권자의 과제 선정의 우선순위를 통한 의사결정을 예측하기 위한 측면보다는 과제의 실제 연구 성과를 향상시키기 위한 측면에서 과제 선정평가의 결과를 활용할 수 있도록 추가 검토함으로써 연구개발 성과에 대한 효율을 현재 수준보다 더욱 향상시킬 수 있는 방안으로서 합리적인 과제 선정평가로의 이행이 필요하다.

6. 결론

경쟁환경이 급변하는 불확실성 시대에서 기업의 R&D 전략은 기업전략과 연계되어 장기적인 연구 활동과 단기적인 개발 활동이 균형과 조화를 유지하면서 전개되어야 할 것이다. 더욱이 효율적인 R&D 활동을 위하여 과제의 선정은 신중히 검토되고 합리적으로 결정되어야 하며, 이를 위해서는 연구 관리에 대한 체계화된 프로세스와 과제의 선정 및 평가체계의 구축이 필요하다.

지금까지의 연구를 통하여 볼 때, 사례기업의 과제 선정평

가는 그 동안 비체계적으로 운영되어 왔다고 하겠으며, 그 원인은 R&D 관리상에서 과제 선정평가시 과제유형별로 두 가지 형태의 평가기준과 과제의 특성 및 기업 여건을 고려하여 결정된 유형별 가중치를 적용하였으나 평가기준에 의한 평가결과가 상사의 주관적인 판단에 의해 무시되어 결정되기 때문인 것으로 분석되었다. 본 연구에서는 사례기업의 연구개발 특성을 고려한 과제 선정평가 기준의 개념을 제안하고, AHP를 활용하여 새로운 과제 선정평가 체계를 제안함으로써 과제 선정의 객관성 및 독립성을 제공해 줌으로써 향후 사례기업의 연구개발 성과 극대화에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

한편으로는, 지금까지 정체되어 있는 R&D 관리에 대한 원인을 진단하고, R&D 성과에 대한 효율을 현재 수준보다 더욱 향상시킬 수 있는 방안으로서 현행 과제 선정평가의 형식적 관행을 재검토함으로써 합리적인 과제 선정평가로의 이행이 필요하다는 결론에 도달하게 되었다.

본 연구는 국내 전자부품회사 중 가장 선도적인 사례기업을 대상으로 과제의 선정평가를 통해 종합적인 연구개발 효율 제고를 위한 운영방안을 제시하고 있다. 또한 본 연구는 일반적인 평가기준만을 사용하여 과제를 선정평가 함으로써 실기하기 쉬운 과제의 유형 및 특성 그리고 기업의 전략적 특성을 감안하면 그 결과가 달라진다는 점을 알 수 있었다. 나아가 과제발의 단계에서부터 관련부문이 참여하여 자료 분석 및 공유를 통해 대상 과제의 불확실성을 줄이고 기술 및 상업적 가능성을 높여 가면서 결국 가치 있는 과제들이 수행과제로 선정되고 성공적으로 수행되면서 기술 축적과 함께 좋은 연구 성과를 거둘 수 있을거라 생각하면서 현재 본 연구 결과는 공청회를 통해 모델의 타당성을 입증하였고 관련부문의 공감대를 형성하였는 바, 차년도 과제 선정을 위한 회사의 연구 기준으로 준비 중에 있다.

이러한 의미에서 본 연구가 제시한 과제 선정평가 기준은 향후 다른 기업에서 R&D 활동을 하는데 참고가 될 것이며 또한 각 기업별로 자체적인 과제 선정평가 시스템을 마련하는데 일정 부분 반영될 수 있을 것이다. 나아가 의사결정자의 주관적인 판단에 의해 결정되던 연구부문의 과제 선정평가 시스템의 단점을 보완하고 과제 선정의 객관성 및 독립성을 제공해 줄 것으로 기대한다.

향후 연구에서는 과제 선정과정에서 선정기준에 대한 보다 세부적인 항목을 추가하여 분석하는 노력이 있어야 할 것으로 여겨지며, 또한 기업의 전략적 목표에 따른 기업 프로세스 상에서 어떤 위치에서 AHP를 활용한 의사 결정모델이 유용한 시점인가를 밝혀내는 연구도 의미가 있을 것이다. 나아가 과제 선정에 대한 연구 외에도 과제의 진행 및 완료에 따른 성과를 평가할 수 있는 방안에 대한 연구도 계속되어야 할 것이고 의사결정에 참여하는 개인들의 성향이나 주관적인 특성을 집계하여 전체적으로 객관적인 의견을 종합할 수 있는 효과적인 방법에 대한 연구도 계속되어 보다 효율성 있고 일관성 있는 의사결정의 틀을 만들 수 있는 연구가 계속되어야 할 것이다.

참고문헌

- Baker, N. R. and Freeland, J. R. (1975), Recent Advances in R&D Benefit Measurement and Project Selection Methods, *Management Science*, 21(5), 1164-1175.
- Brown, W. B. and Gobeli, D. (1992), Observation on the Measurement of R&D Productivity: A Case Study, *IEEE Transaction on Engineering Management*, 39(4), 325-331.
- Chester, A. N. (1995). Measurements and Incentives for Central Research, *Research Technology Management*, 38(4), 14-22.
- Cho, K. T. (2003), Analytic Hierarchy Process, Donghyun Publishing Company, Seoul, Korea.
- Fahrni, P. (1990), An Application-Oriented Guide to R&D Project Selection

- and Evaluation Methods, *R&D Management*, 20(2), 155-171.
- Keller, R. T. and Holland, W. E. (1982), The Measurement of Performance among Research and Development Professional Employees: A Longitudinal Analysis, *IEEE Transaction on Engineering Management*, 29(2), 54-57.
- Lee, J. W. (2001), R&D Project Evaluation, Science& Technology Policy.
- Saaty, T. L. (1994), How to Make a Decision; Analytic Hierarchy Process, *Interfaces*, 24(6), 19-43.
- Saaty, T. L. (1980), The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, New York.
- Samsung Electro-Mechanics (2006), R&D Management Regulations.
- Vargas, L. G. (1990), An Overview of the Analytical Hierarchy Process and Its Applications, *European Journal of Operational Research*, 48(1), 2-8.
- Zahedi, F. (1986), The Analytic Hierarchy Process - A Survey of the Method and Its Applications, *Interfaces*, 16(4), 96-108.



최 광 학

성균관대학교 산업공학과 석사
 현재: 삼성전기(주) 기술전략팀 수석재직
 및 성균관대학교 대학원 기술경영학과 박사
 과정 재학
 관심분야: 기술경영, R&D 관리, R&D 평가



조 근 태

성균관대학교 산업공학과 박사
 University of Pittsburgh Post-Doc
 한국보건산업진흥원 책임연구원
 현재: 성균관대학교 시스템경영공학과 부교수
 관심분야: 기술경영, R&D 관리, R&D 의사
 결정