

# 기술혁신 프로세스에 있어서 R&D 베스트 프랙티스의 평가

홍순욱<sup>†</sup>

영동대학교 경영행정학부 테크노경영학 전공

## Assessing R&D Best Practices in Technological Innovation Process

Soon-Wook Hong

Dept. of Technology and Innovation Management

School of Management and Administration, Youngdong University, Chungbuk, 370-701

This paper reports an empirical study on assessment of R&D best practices. The principles of quality management and their tools such as best practices or benchmarking have been so prevailing in the operational process that the R&D management recently consider extensive use of them for their innovation process. However, characteristics of the two processes may be different each other. Are the principles or the tools that were effective in the operational field still going to be effective in the innovative field? In order to answer the question, we statistically examine how R&D best practices contribute to the innovative performance. Upon literature review on technological innovation, we present a R&D process model whereby we set forth research hypotheses. Using data from 66 successful R&D efforts carried out among Korean firms mostly between 1999-2001, regression analyses reveal that best practices used in most stages throughout the R&D process are found not to significantly contribute to the innovative performance. Only those in technology strategy and prototyping stages are proven effective for technical and commercial performance respectively. Interestingly, efforts in a problem solving and improvement stage are counterproductive in the case of the innovation process. Discussions on our empirical observations are presented followed by some managerial implications.

**Keywords:** R&D process, innovation process, best practice

### 1. 서론

베스트 프랙티스 접근법은 벤치마킹 기법의 하나로서, 어떤 프로세스나 조직에서 성공적인 프랙티스는 다른 프로세스나 조직에서도 성공적인 프랙티스가 될 수 있다는 전제조건을 갖는다. 따라서, 어떤 프로세스나 조직에서 효과가 입증된 베스트 프랙티스는 일반적으로 다른 프로세스나 조직에서 벤치마킹된다. 이러한 베스트 프랙티스의 벤치마킹은 경쟁력 향상에 유효한 것으로 인식되면서, 생산 또는 품질 프로세스의 향상을 위한 경영도구로 그동안 널리 활용되어 왔다(CEBMP, 1992;

Yasin, 2002).

최근에 와서, R&D 프로세스에 이러한 접근법을 적용하려는 노력이 나타나고 있다. R&D 베스트 프랙티스(R&D best practice)는 R&D 프로세스에 실제로 적용해 본 결과, R&D 프로세스를 성공적으로 이끌었다고 판단되는 기술적 활동(tactic)이나 방법(method)을 말한다(Subra, 2000). 예컨대, R&D 프로젝트에서 “고객밀착 업무수행과 조기 프로토타이핑에 의한 제품요구도의 파악과 이해”는 하나의 베스트 프랙티스가 될 수 있다(Hise *et al.*, 1989). 그러한 베스트 프랙티스는 해당 산업 내에서 주도적인 위치를 차지하고 있는 기업현장에서 찾아 볼 수 있을 뿐 아

본 연구는 2001년도 한국과학재단 목적기초연구비에 의하여 수행되었음(과제번호 R05-2001-000-01458-0).

<sup>†</sup>연락처 : 홍순욱 교수, 370-701 충북 영동군 영동읍 설계리 산12-1 영동대학교 경영행정학부 테크노경영학 전공, Fax : 043-740-1129, e-mail : hongsw@youngdong.ac.kr

2002년 12월 접수, 1회 수정 후 2003년 3월 게재 승인

나라, R&D나 신제품개발 프로세스의 성과요인을 실증적으로 다룬 문헌이나 모델에서도 찾을 수 있다(Cooper, 1993; Dixon and Duffey, 1990). Matheson and Matheson(1998)은 그들의 저서 “The Smart Organization”에서 45개의 R&D 베스트 프랙티스를 제시하면서 우수한 R&D 의사결정과의 관련성을 강조하였다. 그러나, 이들이 제시한 베스트 프랙티스는 R&D에 대한 전략적 의사결정의 레벨에 대응되는 것으로서, R&D 프로젝트의 레벨에서 활용하기에는 어려워 보인다.

일반적으로, 베스트 프랙티스에 관한 연구는 R&D 부문보다 생산/품질 부문에서 많은 편이다. 최근, 생산이나 품질의 영역에서 벤치마킹의 범위가 프로세스나 활동 중심적인 것에서 전략이나 시스템 중심적인 것으로 점차 확장되는 추세를 보이고 있지만(Yasin, 2002), 이들에 비하여 기술혁신 프로세스(technological innovation process)의 상류단계(upstream)에 속하는 R&D 활동의 경우에는 프로세스나 활동 중심적인 벤치마킹, 즉 기술적 R&D 베스트 프랙티스에 대한 지식조차 아직 미흡한 편이다.

이제, R&D를 중심으로 기술혁신을 통하여 부가가치를 창출하고 경쟁력을 확보하는 문제는 우리 나라의 기업에서 더 이상 미룰 수 없는 시급한 과제가 되고 있다. 그런데, R&D 활동은 업무의 불확실성, 요구되는 업무능력, 프로세스의 동태성 등 여러 가지 측면에서 생산활동과 많은 차이가 있기 때문에, 과연 생산부문에서 유효했던 베스트 프랙티스 벤치마킹의 개념이 R&D 부문에서도 여전히 유효할 것인가에 대한 연구의 필요성이 제기된다. 즉, 급격한 과학기술 지식의 변화, 예측하기 힘든 시장의 변동성, 창의성이 요구되는 문제해결 능력, 우연성에 의한 예기치 않은 효과(serendipity) 등이 결정적으로 작용할지도 모르는 R&D 프로세스에서, 베스트 프랙티스의 벤치마킹이 성과의 제고에 얼마나 유효성을 발휘할 것인가에 대한 체계적인 접근과 실증적 연구가 필요해졌다. 이것은 결국, 보편적 R&D 프랙티스(universal R&D practice)의 존재성과 관련된 연구 주제로서, 연구결과에 따라서 R&D 관리의 원리 및 시스템에 많은 영향을 미칠 것이다.

관련문헌을 살펴보면, 베스트 프랙티스는 성공적인 기업의 행위를 나타낸다는 점에서 매력적이거나, 실제로 적용하는 데에 많은 어려움이 따를 것으로 보인다. 왜냐하면 주어진 특정상황에서 발생하는 상황적 요소가 베스트 프랙티스의 효과적이고 실질적인 적용을 제약하는 경우가 많기 때문이다. Dooley(1999)는 특정한 영역에서 효과적인 베스트 프랙티스가 다른 영역이나 환경에서는 그 효과가 없을 수 있다는 점을 지적하였다. 따라서, R&D 업무의 특성, 불확실성, 복잡성 등의 요인에 의하여 베스트 프랙티스의 효과는 달라질 수 있을 것이다. 더욱이, 동일한 요인이 성공요인도 되고 실패요인도 되는 상호모순적 연구결과도 나타나고 있다. Cooper(1993)는 제품의 우수성이 중요한 성공요인이라고 했으나, Friar(1995)는 제품의 우수성이 상업적 성공을 보장하지 못한다고 주장한다. 왜냐하면, 어떤 이유로 소비자가 제품의 우수성을 인식하지 못하면, 제품성능을 갖고 전개한 차별화 전략은 실패할 수 있기 때문이다. 또한, 모든

회사가 기본적으로 제품성능의 개선을 통하여 경쟁하기 때문에 제품성능의 혁신으로는 의미있는 차별화를 이루기에 충분하지 않을 것이기 때문이다. 한편, 부서 간 팀의 구성 및 활용이 개발 프로세스의 사이클 타임을 단축할 수 있지만(Griffin and Page, 1996), 단순히 팀의 구조만 변경한다고 성과가 제고되는 것은 아닐 것이다(Ancona and Caldwell, 1992). Cooper(1993)에 따르면, 공식적 프로세스가 개발속도를 높여주며, 명확한 의사결정 기준과 시점을 갖춘 구조적 프로세스의 존재가 개발을 성공으로 이끈다고 하였지만, Karakaya and Kobu(1994)는 일부 산업에서 신제품 계획과 절차를 따르는 것이 성공에 중요하지 않을 수 있다고 하였다.

이렇게 볼 때, 실천적 행위나 방법을 나타내는 베스트 프랙티스는 시간과 공간에 따라서 그 유용성이 변할 수 있다. 또한 과거에 존재하지 않았던 프랙티스가 현재 중요한 프랙티스로 부각될 수도 있을 것이다. 예를 들면, 몇 년 전만 해도 기업에서 인터넷 활용의 중요성을 말하지 않았으나, 최근 그것은 매우 중요한 기업의 프랙티스가 되었다. 따라서, 가장 역동적인 환경을 갖는 R&D 프로세스에서 베스트 프랙티스를 벤치마킹하려는 시도가 과연 적절하고 유용한 것인가를 평가할 필요가 있다.

이러한 배경하에서, 본 연구는 우리 나라 기업에서 성공적으로 수행된 R&D 프로젝트에 대한 서베이 자료를 바탕으로 성과 창출에 대한 R&D 베스트 프랙티스의 유효성을 실증적으로 평가하고자 한다. 이러한 평가분석은 R&D 프로세스에서 벤치마킹의 유용성과 보편적 R&D 프랙티스의 존재성을 검토하고 논의하는 데 도움이 될 것으로 본다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 기술혁신 및 R&D 프로세스에 관한 모형을 제시하고, 3절에서는 R&D 프로세스의 각 단계에서 베스트 프랙티스의 효과에 관한 연구가설을 설정한다. 4절에서는 연구가설을 검증하기 위한 측정, 자료수집 방법, 분석방법에 관하여 기술하고, 5절에서는 가설검정을 위한 회귀분석의 결과를 제시한다. 6절에서는 연구내용의 현장 시사성과 응용가능성을 더욱 높이기 위하여 개별 베스트 프랙티스와 성과의 관계를 추가적으로 분석하고 그 결과를 제시한다. 7절에서는 각 단계별로 베스트 프랙티스의 효과에 관한 간단한 논의를 전개하면서 본 연구의 분석결과가 갖는 경영관리적 의미를 기술한다. 끝으로, 8절에서는 R&D 베스트 프랙티스에 대한 실증적 평가에 대한 결론을 제시한다.

## 2. 기술혁신 및 R&D 프로세스

### 2.1 기술혁신 프로세스

Betz(1998, p.3)는 기술혁신을 “새로운 기술의 발명, 그리고 그 기술을 이용하여 제품, 공정, 서비스를 개발하고 시장에 제공하는 것”으로 정의하였다. 이와 비슷하게, Roberts(1987)도 기술혁신을 아이디어의 착상과 그것을 구현하기까지의 모든 노

력을 일컫는 발명 프로세스(invention process)와 그것의 상업적 활용, 보급, 이전 등의 모든 활동단계를 포괄하는 상업적 이용 프로세스(exploitation process)로 구성된 하나의 종합적 프로세스로 보았다. 따라서, 기술혁신 프로세스는 Berry and Taggart (1994)의 견해와 같이 아이디어의 착상에서 제품의 개발 및 생산을 거쳐서 최종적으로 그 제품의 성공적인 판매에 이르는 전체적인 과정을 의미하며, 그와 같은 과정은 <그림 1>과 같이 아이디어 착상, 연구개발, 생산, 마케팅과 같은 주요단계로 이루어져 있다. 각 단계에서의 활동이 성공적이라면 기술혁신 프로세스의 성과는 높게 나타날 것이다. 본 연구는 기술혁신 프로세스에서 음영으로 표시된 상류단계에 속하는 활동, 즉 아이디어 착상단계가 포함된 R&D 프로세스에 있어서 베스트 프랙티스의 효과를 성과창출의 관점에서 평가하려는 것이다. 또한, R&D를 위한 아이디어는 사업전략과 통합된 회사의 기술전략과 고객 및 공급업체로부터 얻는 지식이나 시장 니즈가 충분히 반영되면서 생성되어야 하므로(Edler et al., 2002; Adler et al., 1992), 이들 요인의 반영을 위한 베스트 프랙티스 역시 중요할 것이다. 따라서, 이들과 관련된 프랙티스를 연구에 포함하기로 한다.

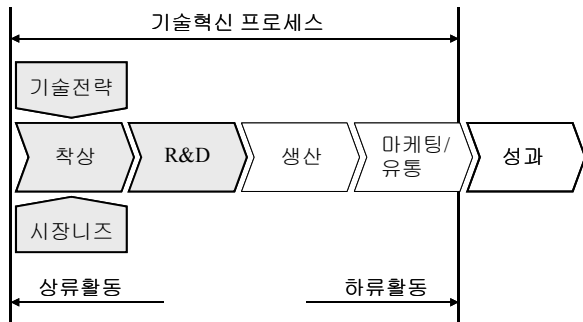


그림 1. 기술혁신 프로세스.

2.2 R&D 프로세스

성공적인 기술혁신에 대한 R&D의 기여도를 별도로 측정하는 것은 매우 어려운 일이지만, R&D가 기술혁신의 성공을 좌우하는 중요한 기능임에는 분명하다. R&D 활동에 대한 개념은 거시경제학적 시각에서 기초연구, 응용연구, 개발활동으로 크게 구분되는 하나의 스펙트럼 구조로 흔히 파악해 왔지만 (Mansfield, 1968), 기업의 기술혁신 프로세스에서는 상업적 효과를 전제로 하면서 사업전략과 통합된 과학기술 또는 엔지니어링 활동의 개념으로 보아야 할 것이다(Matheson and Matheson, 1998).

일반적으로, R&D 활동은 연속하는 다수의 단계로 이루어진 프로세스(sequential process)로 파악될 수 있다. 즉, 목표기술을 개발하기 위하여 여러 단계상에서 기술적 문제를 해결하는 활동들로서, 순차적으로 혹은 병행적으로 진행이 되지만, <그림 2>에 나타난 것과 같이 기본적으로는 선행활동과 후행활동을

갖는 선형적 모형인 것이다. 아이디어 단계에서부터 생산으로의 이관에 이르기까지 R&D 활동의 전과정에 걸리는 시간을 단축하기 위하여 동시공학적 기법이 사용되기도 한다. 동시공학은 마케팅, 재무, 설계, 엔지니어링, 제조, 구매 및 공급 등의 기능을 컴퓨터로 통합하여 R&D 활동의 중첩도(degree of overlap)를 높임으로써 프로세스 효율을 전체적으로 극대화하려는 기법이다(Carter and Baker, 1992). 이와 같이 R&D 활동 프로세스는 착상, 기술전략 형성 등의 상류단계에서 생산 및 상업화 등의 하류단계까지 단계별로 진행된다는 점은 분명하지만, 프로세스 전체가 몇 단계로 구성되어야 하는가에 대한 명확하고 일반적인 기준은 찾아볼 수 없다. 그렇기 때문에, 본 연구에서는 널리 알려진 Cooper(1993)의 stage-gate 모형과 Ulrich and Eppinger (1999)의 신제품개발 프로세스 모형을 참조하여 구성된 R&D 프로세스 모형(<그림 2>참조)을 제안하면서 각 단계별로 베스트 프랙티스가 기술혁신의 성과에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 그리고, 기술혁신의 성과는 R&D의 성과에 따라 크게 좌우되므로, 기술혁신의 성과의 대부분을 R&D의 성과로 볼 수 있다는 전제를 갖고 R&D 베스트 프랙티스에 관한 연구가설을 다음 절에서 설정하게 된다.

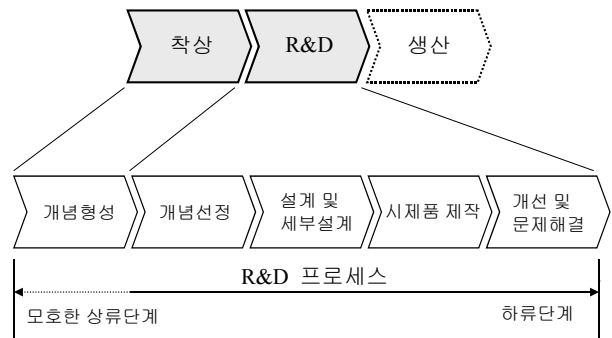


그림 2. R&D 프로세스.

3. 연구가설

3.1 시장 니즈

R&D는 시장의 니즈를 인식하면서 시작된다. 시장의 니즈를 올바르게 인식한다는 것은 고객의 요구를 최대한 충족시키는 R&D 프로세스가 되도록 하는 일종의 가이드 라인을 갖는 것과 같다. 고객의 요구를 정의하는 것은 R&D 프로세스 하류단계의 활동에도 계속하여 영향을 미치기 때문에 매우 중요하다. 즉, 잘못된 고객요구의 분석 때문에 하류단계에서 발생하는 개발 내용 변경에는 많은 비용과 시간이 소요될 수 있기 때문이다 (Vesey, 1992). 그렇게 되면, 예산 초과, 개발기간 연장 등과 같은 사태가 발생하여 프로젝트의 목표달성에 차질이 생길 것이다. 제품혁신과 시장 지향성의 관계를 연구한 Lucas and Ferrell

(2000)은 기업이 고객 지향적일수록 세계 최초의 신제품을 개발, 판매한다는 사실을 밝혔다. 따라서 시장 니즈의 분석에 사용되는 베스트 프랙티스와 성과에 대한 가설을 다음과 같이 설정할 수 있다.

[가설 1] 시장 니즈의 분석단계에서 사용되는 베스트 프랙티스는 R&D 성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

### 3.2 기술전략

기술전략은 기업이 갖고 있는 강점과 약점, 자원 및 기술개발 제약조건 등 내부환경 요인과 법적 규제와 경쟁상황 등 외부환경 요인을 고려하면서 R&D와 제품혁신을 계획하는 과정으로 볼 수 있다. 기술전략은 회사의 핵심역량과 개발하려는 기술을 합치(fitting)시키는 기능을 하며, 그 결과에 의하여 기업의 전략적 태도가 결정된다. Balanchandra and Friar(1997)는 기존 문헌의 정리를 통하여 사업전략과 연계된 기술전략의 중요성을 밝히고 있다. 기술전략은 어떠한 기술을 개발할 것인가에 관한 좌표를 제시해 주기 때문에 기업의 R&D 성과에 직접적으로 영향을 준다. 이렇게 볼 때, 훌륭한 기술전략 수립과정을 갖추고 잘 정의된 기술전략을 보유할수록 R&D 프로세스의 성과는 더욱 좋아질 것이다. 따라서, 기술전략과 성과에 관한 연구가설은 다음과 같이 기술할 수 있다.

[가설 2] 기술전략 단계에서 사용되는 베스트 프랙티스는 R&D 성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

### 3.3 개념형성

개념형성 단계에서는 새로운 기술적 아이디어, 새로운 제품 및 기능에 관한 아이디어, 고객의 요구를 충족시킬 수 있는 기술개발의 요소 등을 발굴하게 된다. 그런데, 이러한 개념형성 단계는 비구조화된 업무 수행능력과 창조성을 요구하기 때문에 “모호한 상류단계(fuzzy front end upstream)”로 분류되며(<그림 2> 참조), 마인드 매핑과 같은 창조성 개발도구를 주로 활용한다(Gamache and Kuhn, 1989; Colemont *et al.*, 1988). 그리고, 개념형성을 위한 여러 가지 기법 자체에 대한 연구는 많지만, 그러한 기법들이 R&D 성과에 미치는 영향은 아직까지 밝혀진 바 없다(Ijiri and Kuhn, 1988). 시장의 니즈와 자사의 능력을 고려하면서 이 단계에서 형성되는 기술적 개념은 궁극적으로 제품의 형태로 체화되거나 서비스의 형태로 구현되는데, 그 방법에는 여러 가지가 있을 수 있다. 다양한 방법들이 자유롭게 제기되고, 시장의 니즈를 충족시킬 수 있는지의 관점에서 이루어지는 업무활동은 창조적이고 탐색적인 특징을 갖는다. 고객의 니즈를 만족시키는 우수한 기술대안의 개념을 찾고, 그것을 진전시켜 나가는 것은 우수한 R&D 성과로 연결될 것이다. 따라서, 개념형성 단계와 성과에 관한 연구가설을 다음과 같이 설정할 수

있다.

[가설 3] 개념형성 단계에서 사용되는 베스트 프랙티스는 R&D 성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

### 3.4 개념선정

개념선정 단계는 도출된 다수의 기술대안 가운데 최적의 기술대안을 시장의 요구와 기술전략의 내용에 따라 선정하는 과정이다. 일반적으로, 기술대안은 예산, 인력, 기간이 명시된 프로젝트화 과정을 거치면서 프로젝트 평가 시스템의 적용을 받게 된다. 평가는 R&D 프로세스의 성공을 위하여 stage-gate 모형(Cooper, 1993)에서 가장 중요시하는 기능이며, 실무자들이 업무수행의 어려움을 호소하는 부분이기도 하다. 따라서 개념선정 단계에서 사용되는 베스트 프랙티스는 R&D 성과에 영향을 줄 것으로 예상된다. 구체적인 평가 및 선정의 방법과 프랙티스에 관하여 Calantone *et al.*(1999), Hall and Nauda(1990)의 문헌을 참조할 수 있다. 이렇게 볼 때, 개념선정 단계와 성과에 관한 연구가설을 다음과 같이 설정할 수 있다.

[가설 4] 개념선정 단계에서 사용되는 베스트 프랙티스는 R&D 성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

### 3.5 설계 및 세부설계

설계단계에서 이루어지는 활동은 개념설계와 세부설계로 구분된다. 개념설계는 선정된 기술대안의 기본적 시스템을 설계하는 것으로 Taguchi and Clausing(1990)이 말한 시스템 설계, 또는 Ulrich and Eppinger(1999)가 제시한 기본개발 프로세스에서 시스템 수준의 설계의 개념과 유사하다. 개념설계는 하류단계의 비용과 품질에 매우 큰 영향을 주며, 또한 제품성능의 대부분은 후속단계인 세부설계 단계보다는 이 단계에서 결정되고 있다(Hauser and Clausing, 1988). Thomke and Fujimoto(2000)는 사례연구를 통하여 상류단계에서의 설계문제 해결이 개발 프로세스 전체의 성과에 얼마나 중요한지를 밝혔고, 나아가, 그것이 개발기간과 비용을 줄인다는 사실을 밝혔다.

한편, 세부설계는 기술의 세부적인 규격 또는 제품의 세부적인 사항, 소재, 크기 등을 결정하고 생산으로 이관하기 전까지 이들 사항을 지속적으로 수정해 나가는 재설계과정을 말한다. 이러한 과정은 명확한 완성의 기준이 있는 작업이 아니라 지속적인 개선을 요구한다. 세부설계의 내용은 제조성과 밀접한 관련성이 있기 때문에 제조과정과 최종제품의 비용과 품질에 큰 영향을 미친다(Dixon and Duffey, 1990). 또한, 본 연구는 ISO 9001에서 중요하게 취급하는 고객 및 공급자의 참여, 공식적인 의사결정, 변화에 대한 관리통제 등의 사항을 포함시키려고 한다. R&D 프로세스에서 기술, 소재, 부품, 소자 등을 공급하는 공급자 참여의 폭을 점차 넓히는 추세이지만, 그와 같은 참여

가 좋은 것인가는 아직 불명확하다. 예컨대, Funk(1993)의 연구에서 OEM 업체에 대한 공급업체 직원의 일시적인 과격은 효과적인 프랙티스인 것으로 나타났고, Brown and Eisenhardt (1997)의 연구에서 컴퓨터 제조업체는 시장 및 기술동향을 파악하는 동시에 효과적으로 미래의 상황에 대처하고자 기술공급업체와 전략적 제휴를 맺는 것으로 조사되었다. Leonard-Barton and Wilson(1994)은 설계단계에서 고객의 참여가 긍정적인 효과를 가져온 사례들을 발표했다. 고객의 참여로 사용자의 환경, 제품사용의 행동적 측면을 더욱 이해하면서 설계를 하게 되며, 시제품의 테스트에도 실질적 기여를 한다는 것이다. 그러나, 다른 연구에서는 이러한 공급업체의 참여로 인하여 실제로 개발기간이 길어질 수 있다는 사실이 지적되고 있다 (Eisenhardt and Tabrizi, 1995; Zirger and Hartley, 1996). 따라서, 공급업체의 참여활동을 포함한 설계 및 세부설계 단계에서 사용되는 베스트 프랙티스는 R&D 성과에 영향을 줄 것으로 판단되므로 다음과 같은 가설을 설정할 수 있다.

[가설 5] 개념설계 및 세부설계 단계에서 사용되는 베스트 프랙티스는 R&D 성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

### 3.6 시제품 제작

시제품의 제작은 생산과정에서 실제로 발생될 문제뿐 아니라, 향후 양산과정에서 야기될 수 있는 잠재적인 문제까지 사전에 최대한 검토하고, 시스템 또는 제품의 작동상태를 점검하며, 나아가 소비자의 반응을 예비적으로 측정해 볼 수 있게 하는 역할을 한다. 따라서, 동시공학적 제품 및 공정의 설계, 기술의 현장 테스트 등이 이 단계에서 주요한 활동이 된다. 특히, 동시공학적 접근은 제품혁신의 성과에 긍정적인 영향을 주는 것으로 알려져 있다(Eisenhardt and Tabrizi, 1995; Ertlie, 1995 & 1997; Hauptman and Hirji, 1996; Zirger and Hartley, 1996). 최근에는 생산활동이 환경에 미치는 영향도 중요한 고려요소로 대두하고 있다(Mishra *et al.*, 1996). 이와 같이 시제품의 제작은 실제 생산단계에서 발생할 수 있는 품질과 비용의 문제를 점검할 수 있게 해 주며, 나아가 개발기술의 현장 테스트 결과나, 시제품에 대한 소비자의 반응을 살펴볼 수 있게 해 주므로 이 단계에서 활동의 우수성은 R&D 성과에 영향을 줄 것으로 판단된다. 따라서, 시제품 제작단계와 성과에 대한 가설을 다음과 같이 설정할 수 있다.

[가설 6] 시제품 제작단계에서 사용되는 베스트 프랙티스는 R&D 성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

### 3.7 개선 및 문제해결

개선 및 문제해결 단계는 시제품 제작과정을 통하여 발견된 기술적 결함이나 미비점을 시정하거나 보완하는 과정이다. 이

단계에서 이루어지는 주요활동은 개발된 기술의 성능개선의 필요성이 있는가를 검토하는 한편, 시제품의 평가를 통하여 잠재문제를 해결하는 것이다. 이와 같은 활동에는 실험설계 및 분석 등과 같은 산업공학적 기법의 사용과 접근법이 일반적으로 유용하다. 또한, 제품수명이 끝난 후에 야기되는 폐기문제를 환경친화적 설계차원에서 개선 및 검토해야 할 것이다. 개발된 기술의 환경오염 가능성이나, 생산과정에서 독성 물질의 발생, 또는 사용자에게 위험을 초래할 가능성이 있다면 그것으로 인하여 회사는 뜻밖의 피해를 입을 수 있다. 기술의 사회환경적 책임과 제조물 책임 등에 관련된 법규의 강화와 사회적 인식의 확산 때문에, 앞으로 제품혁신의 과정에서 환경친화적 요소를 더욱 중요하게 고려해야 할 것이다(Avlonitis, 1991; Mishra *et al.*, 1996; Pflieger, 1995). 따라서, 개선 및 문제해결 단계에서 이루어지는 활동은 R&D 성과에 영향을 미칠 것이므로 다음과 같은 가설을 설정할 수 있다.

[가설 7] 개선 및 문제해결 단계에서 사용되는 베스트 프랙티스는 R&D 성과에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

## 4. 연구방법론

### 4.1 측정

#### 4.1.1 R&D 성과

R&D 성과를 측정하는 일은 실제로 매우 어렵고 복잡하다. Griffin(1993)의 보고에 따르면 어느 것이 더 우수하다는 합의없이 무려 75개의 서로 다른 척도가 사용되고 있는 실정이다. 성과측정의 어려움은 어느 척도를 사용하느냐에 따라 R&D의 성공과 실패에 대한 판단이 달라질 수 있다는 데 있다. Cooper (1993)는 8가지 성과지표를 요인분석한 결과, 재무적 지표와 사이클 타임의 주요한 두 가지 성과지표로 제시했다. Droge *et al.*(2000)도 사이클 타임의 개선을 R&D 성과지표로 많이 사용한다고 지적했다. Griffin and Page(1996)는 제품혁신의 성공을 세 가지 측면에서 정의했다. 첫째, 고객관점에서의 성공으로서, 고객만족도, 제품수용도, 시장점유율 증가, 수익증가율, 단위 매출 증가율 등으로 측정이 가능하다. 둘째, 재무적 성공의 측면으로서, 제품으로부터 발생하는 이윤, 마진, IRR/ROI, 손익분기점 등으로 측정이 가능하다. 셋째, 기술적 성공의 측면으로서, 제품에서 기인한 경쟁우위, 성능우위, 제품사양, 개발속도, 개발비용, 품질규격, 정시발매, 혁신성 등으로 측정할 수 있다.

한편, R&D 프로젝트의 실시통제 시스템이 얼마나 효과적으로 작동하였는지를 나타내는 프로세스 유효성도 매우 중요한 성공요소로 알려져 있는데, 이는 프로젝트 간 학습과 베스트 프랙티스의 보급 및 활용과 관계가 있다(Matheson and Matheson, 1998). 여기서 유효성이란 R&D 프로젝트의 목표를 일관되게 충족시킬 수 있는 조직의 능력, 즉 역량을 말한다. Loch *et al.*

(1996)은 개발 프로세스의 초점 및 구조, 프로젝트 관리, 부서간 통합, 인력관리 등이 프로세스의 유효성과 관계가 있다고 보았고, Carter and Baker(1992)는 프로젝트 조직, 커뮤니케이션 구조, 요구도 관리, 제품 개발력 등을 관련 변수로 보고 있다. 이러한 측면은 R&D 프로세스의 효과적 관리를 의미하므로 관리적 성과와 관계가 있을 것이다.

그러므로, 본 연구에서 R&D 성과의 구조를 기술적 성과, 상업적 성과, 관리적 성과의 세 가지 측면에서 보기로 한다. 기술

적 성과는 R&D의 기술적 목표를 달성했는가를 포함한 순수한 기술적 지식의 획득 성과를 보는 것이고, 상업적 성과는 기술적 성과를 활용한 제품 또는 서비스가 상업적으로 얼마나 성공했는가를 측정하는 것이다. 관리적 성과는 R&D 프로젝트를 개별적 평가단위로 하는 사후평가의 개념으로서, 과제기간, 과제예산, 과제목표 등의 달성도를 계획에 대비하여 평가하는 것이다. 각 성과변수의 측정항목과 측정의 신뢰성은 <표 1>에 나타나 있다. 변수의 측정은 다항목 척도의 합산으로 이루어지

표 1. 변수의 척도구성과 신뢰성

변수 (변수기호)	정 의	측 정 항 목	평균	표준 편차	N	항목수	$\alpha$
기술적 성과 (T-perform)	R&D 프로젝트의 수행에서 얻은 유형 및 무형의 기술적 성과의 정도	과제 제안서에 설정된 목표 기술수준의 달성 과제성과에 대한 기술자들의 평가 과제의 성과에 대한 사내의 평가 개발된 핵심기술의 수준	17.96	2.02	77	4	0.742
상업적 성과 (C-perform)	R&D 프로젝트를 통하여 개발한 제품의 상업적 판매를 통하여 얻은 유형 및 무형의 경영적 성과의 정도	본 제품의 예상대비 이익발생의 수준 본 제품의 시장 점유율 수준 재무구조 개선의 정도	10.92	2.88	76	3	0.880
관리적 성과 (M-perform)	R&D 프로젝트의 추진결과 얻은 유형 및 무형의 관리적 성공의 정도	예정된 개발기간 안에 종료 계획대비 각 일정의 조기완결	6.88	2.07	77	2	0.833
시장 니즈 (market)	R&D 성공을 위하여 고객 요구사항의 파악 및 반영 활동에 관련된 베스트 프랙티스를 사용한 정도	고객요구를 파악하고 그 내용을 가지고 잠재고객과 협의했다. 고객요구를 파악하는 과정에 고객의 참여가 이루어졌다. 고객에 대한 개발제품의 잠재가치를 분석하고 계획에 반영했다. 제품 컨셉트는 사내직원, 고객, 협력업체의 공동참여로 도출했다. 시제품 성능의 시험, 평가에 고객이 참여했다. 잠재고객 분석에 의하여 시장수용성을 평가했다. 고객의 제안으로 인하여 제품설계 변경이 이루어졌다.	25.16	4.87	74	7	0.856
기술전략 (techno)	R&D 성공을 위하여 기술 전략 활동에 관련된 베스트 프랙티스를 사용한 정도	본 과제는 회사의 기술전략과 부합했다. 과제의 우선순위 조정은 기술전략의 내용을 근거로 이루어졌다. 관련된 법적 규제 내용을 설계지침에 반영했다. 체계적인 시장조사를 실시했다. 기술개발 전략이 잘 규정되어 있었다. 직원들은 회사의 기술개발 전략을 숙지하고 있었다.	23.69	3.45	73	6	0.794
개념형성 (idea)	R&D 성공을 위하여 개념 형성 활동에 관련된 베스트 프랙티스를 사용한 정도	향후 기술동향을 고려하여 제품 컨셉트를 개발했다. 제품 컨셉트는 자유로운 분위기 속에서 창출되었다. 컨셉트를 선정하는 기준은 명확하며, 복수의 기준을 사용했다. 컨셉트 평가에 제조성을 고려했다. 제품 수명주기의 개념을 갖고 제품 컨셉트를 개발했다.	20.11	2.69	74	5	0.748
개념선정 (screen)	R&D 성공을 위하여 개념 선정 활동에 관련된 베스트 프랙티스를 사용한 정도	체계적이고 명확한 선정기준과 절차를 사용했다. 과제의 평가 및 선정에 관련 부서가 모두 참여했다. 새로운 과제제안이라도 신속히 평가과정에 반영하여 평가했다. 평가작업에 과학적인 기법을 적용했다.	15.31	3.02	76	4	0.838

표 1. 계속

변수 (변수기호)	정 의	측 정 항 목	평균	표준 편차	N	항목수	$\alpha$
설계 및 세부설계 (design)	R&D 성공을 위하여 설계 및 세부설계 활동에 관련된 베스트 프랙티스를 사용한 정도	협력업체의 참여결정에 공식적인 선정절차를 적용했다. 가이드라인에 따라서 자재 및 재료를 사용했다. 활동기준비용(ABC)의 개념을 갖고 사양을 결정했다. 제품사양 및 생산공정이 설계도면에 상세히 나타났다.	14.06	3.51	72	4	0.848
시제품 제작 (proto)	R&D 성공을 위하여 시제품 제작 활동에 관련된 베스트 프랙티스를 사용한 정도	별도의 시작품 생산설비 및 공간을 준비했다. 과제 초기부터 제조부문이 참여했기 때문에 시작품 제작 또는 생산이 용이했다. 수요예측을 토대로 판매계획을 수립했다. 시제품의 성능은 현장실습 또는 임상실험을 통하여 평가했다.	15.09	3.32	74	4	0.762
개선 및 문제해결 (improve)	R&D 성공을 위하여 개선 및 문제해결 활동에 관련된 베스트 프랙티스를 사용한 정도	개발된 제품의 성능개선 활동을 수행했다. 잠재된 문제점은 시제품의 평가를 통하여 대부분 해결했다. 개선활동에 과학적 기법들(IE, QC, QA 등)을 활용했다. 공학적 분석을 통하여 개선 및 문제해결에 접근했다.	15.24	2.89	72	4	0.783

며, 개별 측정항목은 Likert-type 5점 척도를 갖는다.

#### 4.1.2 베스트 프랙티스

R&D 활동의 전반적인 우수성은 <그림 2>에 나타난 R&D 프로세스에서 각 단계의 활동이 얼마나 우수했는가에 의하여 결정되므로, 각 단계에서 이루어진 베스트 프랙티스의 활용도를 측정하게 된다. <표 1>은 이것을 측정하기 위한 각 변수의 척도구성과 관련된 통계값을 나타내고 있다. 본 연구에서는 Subra(2000)가 개발한 베스트 프랙티스 측정 도구를 이용하였고, Cronbach's  $\alpha$  테스트를 통하여 신뢰성을 저해하는 항목을 제거한 후 재구성된 변수의 측정값을 분석에 사용하였다. 최종적인 변수측정의 신뢰성 값은 최소한의 기준인 0.6을 모두 상회하고 있다(Davis and Cosenza, 1985).

### 4.2 자료수집

#### 4.2.1 모집단과 표본 프레임

본 연구는 기술혁신 프로세스를 배경으로 했을 때, 성공적인 R&D 프로세스의 경우에 있어서 베스트 프랙티스의 활용도에 보편적인 특성이 존재하는가를 분석하고자 하는 것이다. 따라서, R&D 프로세스와 제품화 및 상업화 프로세스가 서로 통합된 활동의 집합체를 본 연구의 모집단으로 정의할 수 있다. 본 연구에서는 한국산업기술진흥협회와 매일경제신문사가 공동 주관하여 신기술제품 개발자에게 수여하는 IR52 장영실상 수상과제 목록을 표본 프레임으로 결정하였다. 장영실상은 시상대상을 국내기업에서 개발된 신제품 중에서 신청접수 전 2년 이내에 상용화한 제품으로 규정하고 있어, 시상제도에 내포되어 있는 R&D 및 성과의 개념과 범위가 본 연구의 목적에 가장 근접한 것으로 판단된다. 더욱이, 우수기술의 선정은 매년 52건으로 한정되므로, 수상기술들은 해당 연도의 대표적인 성공

적 기술개발 사례로 인정받을 수 있을 것이다. 또한, 현재까지 11년 이상 운영되어 왔기 때문에 자료의 축적과 함께 심사의 객관성과 일관성도 어느 정도 확보된 것으로 볼 수 있다. 장영실상은 지금까지 총 2,821건의 신청을 접수하여 총 578건에 대하여 시상했으며, 대기업이 374건(65%), 중소기업이 204건(35%)의 분포를 나타내고 있다. 자료수집의 가능성과 신뢰성을 고려하여 원칙적으로 IMF 외환위기 이후에 수상한 제품을 조사대상으로 하였다.

#### 4.2.2 설문조사의 과정

한국산업기술진흥협회 심사평가팀으로부터 제공받은 장영실상 수상과제 목록과 동 협회가 운영하는 웹사이트를 통하여 과제 참여자들의 인적사항 등을 파악하였다. 이는 설문지의 작성의뢰를 요청하기 전에 응답 적임자를 사전에 파악하고 전화접촉을 통하여 미리 협조를 구함으로써 설문회수율을 높이기 위함이었다. 그러나, 인사이동과 조직개편으로 인하여 당해 과제의 책임자나 참여자와 접촉할 수 없는 경우가 많았다. 특히, IMF 구제금융을 받기 전인 1997년도 이전의 과제일수록, 또 대기업일수록 이와 같은 경향은 더욱 컸다. 따라서, 원칙적으로 1998년도부터 2001년도 47주차까지 203개의 수상과제를 대상으로 하여 우편으로 설문지를 배포하는 방식을 취하였다. 수상과제를 많이 보유한 대기업의 경우 장영실상 관련 업무 담당자를 통하여 설문을 진행하였는데, 대체로 대기업과의 협력은 순조로웠지만, 두 업체는 경영상의 기밀을 이유로 설문 협력을 거절하였다. 한편, 대기업 3곳으로부터의 회신에는 1997년도 과제 응답분이 각 1건씩 포함되어 있었다. 중소기업의 경우, 행정담당자가 없는 경우가 많았기 때문에, 설문지 발송 전에 과제책임자와 사전에 전화로 접촉하여 설문응답의 협력을 구하였는데, 이러한 과정이 설문지의 회수율을 높이는 데 다소 도움이 된 것 같다. 설문지는 1997년도 과제응답분 3건

을 포함하여 총 206건이 배포되었고, 이 가운데 시정이 불가능한 무효 응답지 1건을 제외한 77건의 유효 응답지를 확보함으로써, 최종적으로 37.4%의 유효 설문 회수율을 나타내었다. 응답에 참여한 R&D 과제가 소속된 기업규모의 분포를 보면, 대기업 과제가 66% (51건), 중소기업 과제가 34%(26건)로 나타나, 장영실상 수상과제 전체가 갖는 기업규모의 분포 65%, 35%와 거의 일치한다. 설문지의 배포활동은 2001년 7월부터 10월까지의 약 4개월에 걸쳐서 수행되었고, 설문지의 회수는 당해 12월까지 이루어졌다.

4.3 분석방법

베스트 프랙티스의 효과와 관련된 7개의 가설을 통계적으로 검증하기 위하여 중회귀분석을 사용하였다. 세 가지의 성과변수를 각각 종속변수, 7개의 베스트 프랙티스 변수를 독립변수로 하는 기본적인 회귀분석모형은 다음과 같다.

$$\text{DEPENDENT} = \text{CONSTANT} + \beta_1 \text{MARKET} + \beta_2 \text{TECHNO} + \beta_3 \text{IDEA} + \beta_4 \text{SCREEN} + \beta_5 \text{DESIGN} + \beta_6 \text{PROTO} + \beta_7 \text{IMPROVE} + \epsilon$$

단, DEPENDENT=T-PERFORM, C-PERFORM, M-PERFORM

<표 1>에 나타나 있듯이 독립변수들이 갖게 되는 척도값의 범위가 상이하므로, 이에 따른 스케일 효과를 제거하기 위하여 독립변수의 beta값을 사용한다. 이것은 성과유형에 대한 각 베스트 프랙티스의 기여도를 의미하는 것이다. 결측치 처리는 목록별로 삭제했기 때문에 실제 회귀분석에는 N=66이 사용되었다. 분석에 앞서, 회귀분석의 결과가 의미있는 것인지 알아보기 위하여 데이터의 특성을 살펴보아야 한다. <표 2>는 연구변수들의 Pearson 상관계수를 나타내고 있다. 대부분의 상관계수가 통계적으로 유의하기 때문에 변수 간에 약간의 상관

성이 존재함을 알 수 있다. 그러나, 이에 따른 다중공선성의 문제는 공선성 통계량의 공차한계가 모두 0.1을 훨씬 상회하는 것으로 나타나, 상관성으로 인한 독립변수의 다중공선성 문제는 통계적으로 없는 것으로 판단된다. 또한, 대부분의 데이터가 스튜던트화 잔차의 ±2σ 내에 분포하고 있으며, 특정한 분포의 패턴을 보이지 않고 잔차의 평균을 중심으로 무작위로 산포되어 있음을 그래프를 통하여 확인하였다. 이것은 <표 3>의 하단부에 나타나 있는 Durbin-Watson 통계량을 확인하여도 모두 귀무가설 수용범위 내에 있어 오차항 간에 자기상관성이 없음을 알 수 있다(N=66, k=7일 때 α=0.05에서 귀무가설의 수용범위는 1.77, 2.23). 한편, 추정치의 표준오차 각각은 대응하는 각 종속변수의 표준편차(<표 1> 참조)보다 작기 때문에 회귀분석 모형은 예측력을 갖는 것으로 판단할 수 있다. 그리고, F 비율은 모두 통계적으로 유의하므로, 적어도 하나 이상의 회귀계수의 기울기가 0이 아님을 알 수 있어 종속변수와 독립변수 간에 일정한 관계가 있음을 확인할 수 있다.

5. 분석결과

세 가지 유형의 성과를 종속변수로 한 회귀분석 및 가설검정의 결과는 <표 3>에 요약되어 나타나 있다.

첫째, 기술적 성과에 대한 분석결과, 기술전략은 기술적 성과에 매우 긍정적인 효과(49.8%)가 있음이 나타났다(가설 2 지지). 이것은 기술혁신 과정에 있어서 기술전략의 수립과 운용에 관련된 베스트 프랙티스를 잘 수행하는 것이 기술적 성과를 창출하는 데 크게 기여한다는 것을 의미한다. 반면에, 개선 및 문제해결은 기술적 성과에 부정적인 효과(-26.7%)가 있음이 밝혀졌다(가설 7 逆지지). 즉, 개선 및 문제해결의 프랙티스의 사용빈도가 높은 프로젝트일수록 기술적 성과는 오히려 낮아진다. 이것은 재미있는 현상으로서, 지속적인 제품 품

표 2. 변수들의 상관계수 (N=66)

변 수	TP	CP	MP	MA	TE	ID	SC	DE	PR
기술적 성과 (TP)									
상업적 성과 (CP)	.341**								
관리적 성과 (MP)	.265*	.138							
시장 니즈 (MA)	.303***	.177	.342**						
기술전략 (TE)	.553***	.284*	.274*	.569***					
개념형성 (ID)	.431***	.340***	.259*	.624***	.724***				
개념선정 (SC)	.414***	.106	.315**	.410**	.705***	.567**			
설계 및 세부설계 (DE)	.407***	.078	.377***	.533***	.653***	.498**	.810***		
시제품 제작 (PR)	.290***	.264*	.184	.385**	.531**	.469**	.607***	.659**	
개선 및 문제해결	-.040	-.105	.007	.356**	.311**	.219*	.328**	.376**	.418**

\*\*\*) p<0.01; \*\*) p<0.05; 단측검정



질개선의 경우와 달리, 제품혁신 또는 기술개발의 경우에는 개선 및 문제해결 활동의 필요성이 오히려 기술결함(technology defects)의 내포 가능성을 시사해 준다고 볼 수 있다. 따라서, 개선 및 문제해결의 단계에서 베스트 프랙티스의 적용수준이 높을수록 개발된 기술의 잠재적 문제점이 많을 수 있음을 의미한다고 하겠다. 또한, 비록 적은 양(-2.3%)으로서 통계적 유의성은 나타나지 않았지만, 개념선정 - 일종의 평가작업의 개념 - 역시 기술적 성과에 부정적인 영향을 미치는 것으로 보인다. R&D 문헌에서 지속적으로 강조하는 평가의 중요성(Calantone et al., 1999; Hall and Nauda, 1990)에도 불구하고, 적어도 우리나라의 성공적인 이노베이션 프로세스에서는 개념선정을 위한 평가작업이 기술적 성과와 상업적 성과에 그다지 공헌하지 않는 것으로 보인다. 그 이유 중에 하나는 우리나라 기업의 경우, 개발대상기술의 개념, 기술적 원리의 채용 여부, 학습 가능성 등에 있어서 수반되는 불확실성이 세계 최초의 제품/기술을 개발한 선진국에 비하여 상대적으로 낮기 때문에 개념선정에 대한 노력은 자칫 과제지연, 동기 및 활력 저하, 시간적 경쟁 열위 등의 요인을 발생시켜, 오히려 프로젝트의 성과를 저해할 수도 있기 때문이다. 본 연구의 표본 가운데 세계 최초가 31.2%인 반면에 국내 최초 및 세계에서 두, 세 번째라고 응답한 비율이 66.2%를 차지하여 이러한 해석을 뒷받침하고 있다. 기타, 설계 및 세부설계(16.3%, 통계적으로 유의하지 않음), 개념형성이나 시제품의 제작은 기술적 성과에 영향을 약간 주거나 또는 거의 주지 않는 것으로 나타났다.

둘째, 상업적 성과에 대한 분석결과, 시제품 제작이 상업적 성과에 긍정적인 효과(37.2%)가 있음이 나타났다([가설 6] 지지). 또한, 기술전략(25.2%)과 개념형성(23.2%)이 각각 긍정적인 효과를 가지지만 통계적 유의성은 나타나지 않았다. 그러나, 개선 및 문제해결은 기술적 성과의 경우와 비슷한 정도(-25.9%)로 상업적 성과를 저해하는 것으로 나타났다([가설 7] 逆지지).

개념선정(-17.6%)과 설계 및 세부설계(-22.3%)는 부정적인 효과를 갖지만 통계적 유의성은 나타나지 않았다. 시장 니즈는 기술적, 상업적 성과 모두에서 효과가 미미하고 통계적 유의성도 없는 것으로 드러나, 이번 연구에 사용된 표본은 기술 주도형(technology push) R&D의 특성을 갖는 것으로 볼 수 있다.

셋째, 관리적 성과에 대한 분석결과, 통계적 유의성이 나타난 beta계수는 없지만, 설계 및 세부설계(31.2%), 시장 니즈(25.9%), 개념선정(7.9%)의 순으로 관리적 성과에 기여하는 것으로 나타난 반면에, 개선 및 문제해결(-18.8%), 시제품 제작(-7.6%), 기술전략(-4.3%), 개념형성(-0.5%)의 순으로 관리적 성과를 저해하는 것으로 나타났다.

지금까지 분석한 내용을 바탕으로 본 연구가 설정했던 가설의 지지 여부를 요약하면 다음과 같다.

첫째, [가설 2] 기술전략, [가설 6] 시제품 제작에 관한 가설은 통계적으로 지지되는 것으로 나타났다.

둘째, [가설 7] 개선 및 문제해결은 성과에 부정적인 영향을 미치는 것으로 밝혀져, 가설의 내용이 역으로 지지된다.

셋째, [가설 1] 시장 니즈, [가설 3] 개념형성, [가설 4] 개념선정, [가설 5] 설계 및 세부설계에 관한 가설의 지지여부는 통계적으로 확인되지 않았다.

이와 같은 본 연구의 결과와 비슷하게, 신제품개발 프로세스에 있어서 베스트 프랙티스의 효과를 보고한 Subra(2000)의 연구에서도 베스트 프랙티스와 성과의 유의한 관계는 많은 단계에서 통계적으로 확인되지 않았다. 그것은 혁신 프로세스에 있어서 베스트 프랙티스의 역할들이 개선 프로세스에 있어서 그것들과 차이가 있음을 의미하는 것으로, 본 연구에서 얻은 가설검정의 결과도 그러한 내용과 부합한다.

지금까지는 R&D 프로세스의 각 단계에서 사용되는 베스트 프랙티스의 전반적인 사용수준을 가지고 분석하였다. 그러나, 변수를 구성하는 개별 측정항목은 현장에서 적용이 권장되는

표 3. 분석결과 및 가설검정의 요약 (N=66)

변수	기술적 성과	상업적 성과	관리적 성과	지지 가설
시장 니즈	-0.004	0.029	0.259	-
기술전략	0.498***	0.252	-0.043	[가설 2]
개념형성	0.055	0.232	-0.005	-
개념선정	-0.023	-0.176	0.079	-
설계 및 세부설계	0.163	-0.223	0.312	-
시제품 제작	0.019	0.372**	-0.076	[가설 6]
개선 및 문제해결	-0.267**	-0.259*	-0.188	[가설 7(逆)]
조정된 R <sup>2</sup>	0.294	0.154	0.113	
추정치의 표준오차	1.72	2.64	1.87	
F 비율	4.876***	2.690**	2.182**	
Durbin-Watson	1.873	2.105	1.928	

\*\*\*) p < 0.01; \*\*) p < 0.05; \*) p < 0.1

베스트 프랙티스임을 감안할 때, 보다 구체적이고 시사성이 높은 정보를 얻기 위하여 개별 프랙티스와 성과의 관계에 대한 추가분석이 필요하다. 예컨대, 개념적 차원에서 시장 니즈와 성과의 유의한 관계가 확인되지 않았음에도 불구하고, 시장 니즈에 속하는 베스트 프랙티스 가운데 일부는 개별적으로 성과에 영향을 줄 것이기 때문이다. 또한, 이번 연구에서 검증된 가설의 내용을 확인하기 위해서도 추가분석의 작업이 필요하다. 특히, 본 연구의 표본은 국내에서 최근에 수행된 성공적인 R&D 프로젝트이므로 이러한 추가분석의 결과는 기업현장의 실무관련자에게도 매우 흥미로울 것이다.

### 6. 추가분석

R&D 프로세스의 특정 단계에서 베스트 프랙티스를 나타내는 개별 측정항목을 독립변수로 생각하고 각 성과의 유형에 대하여 stepwise 회귀분석을 실시하였다. 단계선택의 기준으로서, 입력할 F의 확률은 0.05 이하, 제거할 F의 확률은 0.1 이상으로 설정하였다. <표 4>는 이러한 stepwise 회귀분석에서 얻은 비표준화계수를 정리하여 나타낸 것이다. 다만, 개선 및 문제해결 단계의 경우, 진입/제거 변수가 발생하지 않아서 후진제거법을 사용하여 분석하였다.

<표 4>에서 알 수 있듯이, 가설검정에서 기각된 가설의 단계에 속하는 베스트 프랙티스일지라도 그것 모두가 성과와 관계가 없는 것은 아닌 것으로 드러났다. 기술적 성과의 경우, 모

든 단계에서 하나 또는 두 개의 프랙티스가 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 같은 단계에 속하는 프랙티스들도 서로 다른 유형의 성과에 기여하고 있다. 추가분석의 결과에서 주목할 만한 몇 가지 중요하고 구체적인 사실은 다음과 같다.

- (1) 시제품의 성능시험 및 평가에 고객이 참여했을 때, R&D 프로젝트의 “관리적 성과”가 향상된다.
- (2) 잘 규정된 기술전략의 내용을 근거로 과제의 우선순위를 조정했을 때, R&D 프로젝트의 “관리적 성과”가 향상된다.
- (3) 흔히 간과하기 쉽지만, 개발 컨셉트의 평가시, 제조성(manufacturability)을 고려하는 것이 매우 중요하다.
- (4) 시장 니즈, 기술전략, 시제품 제작단계는 세 가지 성과유형에 기여하는 프랙티스를 모두 포함하므로 상대적으로 중요한 단계로 평가된다.
- (5) 반면에, 개념선정, 설계, 개선 및 문제해결 단계에서의 베스트 프랙티스는 상업적 성과의 수준을 높이지 않는다.
- (6) 개선 및 문제해결 단계에서, 개발된 제품의 성능개선 활동 자체는 기술적 성과를 저해하지만, 이와 동시에 과학적 기법들을 개선활동에 적용하면 기술적 성과는 높아진다. 따라서, R&D 프로세스의 상류단계에서 기술적 결함을 완벽히 제거하여 하류단계에서 개선 및 문제해결의 필요성을 최소화해야 하지만, 그래도 개선 및 문제해결이 요구된다면 과학적 기법들을 사용하여 문제를 해결해 나가야 한다.

실제로 기업에서 수행되는 R&D는 <그림 2>와 같은 프로세

표 4. Stepwise 회귀분석 결과의 요약

변 수	진입된 측정항목	기술적 성과	상업적 성과	관리적 성과
시장 니즈	고객요구를 파악하고 그 내용을 가지고 잠재고객과 협의했다.		1.203***	
	고객요구를 파악하는 과정에 고객의 참여가 이루어졌다.	0.855***		
	시제품 성능의 시험, 평가에 고객이 참여했다.			0.655***
기술전략	본 과제는 회사의 기술전략과 부합했다.	0.641**	1.166**	
	과제의 우선순위 조정은 기술전략의 내용을 근거로 이루어졌다.			0.713**
	기술개발 전략이 잘 규정되어 있었다.	1.223***		
개념형성	컨셉트 평가에 제조성을 고려했다.	0.816***	1.222***	
개념선정	체계적이고 명확한 선정기준과 절차를 사용했다.	0.854***		
	새로운 과제제안이라도 신속히 평가과정에 반영하여 평가했다.			0.851***
설계 및 세부설계	가이드라인에 따라서 자재 및 재료를 사용했다.			0.739***
	제품사양 및 생산공정이 설계도면에 상세히 나타났다.	0.844***		
시제품 제작	수요예측을 토대로 판매계획을 수립했다.		0.787**	
	시제품의 성능은 현장실습 또는 임상실험을 통하여 평가했다.	0.823***		0.634**
개선 및 문제해결	개발된 제품의 성능개선 활동을 수행했다.	-0.697**		
	개선활동에 과학적 기법들(IE, QC, QA 등)을 활용했다.	0.547**		

\*\*\*)  $p < 0.01$ ; \*\*)  $p < 0.05$ ; \*)  $p < 0.1$

스를 단계적으로 거치지 않을 수 없기 때문에, R&D 프로젝트 관리자는 추가분석에서 얻은 결과, 즉 단계별로 성과에 유의한 영향을 주는 개별 베스트 프랙티스를 현업에 유용하게 활용할 수 있을 것이다.

## 7. 논의

### 7.1 시장 니즈

고객의 요구를 상세하고 정확히 분석하여 그 결과를 R&D 프로젝트에 반영해 나가는 것이 R&D 성공에 매우 중요한 요인으로 강조되어 왔다(Lucas and Ferrell, 2000). 만약, 고객의 요구를 R&D 하류단계에서 시정하려면 많은 비용과 시간이 소요될 수 있고, 결과적으로 제품개발의 지연과 프로젝트 목표달성에 차질이 발생할 수 있기 때문에 고객요구의 분석을 상류단계에서 충분히 다룰 필요가 있다. 그럼에도 불구하고, 고객요구의 파악과 시장분석에 대한 부정적인 측면을 간과할 수 없다. 즉, 시장분석은 혁신적 신제품의 미개척 시장보다 개량적 신제품의 기존 시장에 관하여 수행되는 경향이 강하기 때문에 점진적 R&D 프로젝트에서 선호된다(Frohman, 1982; Hayes and Abernathy, 1980; McGinnis and Ackelsberg, 1983). 그 이유는 기존 시장의 경우, 친밀한 고객과의 접촉을 통한 시장조사활동이 실제로 일정 부분 가능하지만, 신시장의 경우, 고객, 시장정보 등에 관한 지식이 거의 없어 조사활동 자체가 상당히 막연하기 때문이다. 혁신적인 신제품의 경우나 시장변동성이 높은 경우에는 잠재 고객들도 자신들의 니즈를 스스로 정확히 알지 못하기 때문에 시장분석에 어려움이 큰 것이다 (Leonard-Barton and Wilson, 1994; Hippel, 1988; Mullins and Sutherland, 1998). 따라서 시장분석에 대한 지나친 강조는 혁신적인 프로젝트를 배제하거나 그 성과를 저해할 수 있다는 점에 유의해야 할 것이다.

본 연구의 분석결과, 우리나라의 R&D 활동에 있어서 고객 요구와 관련된 활동이 R&D 성과에 미치는 영향은 유의하게 나타나지 않았다. 이러한 현상은 위에서 논의된 내용과 함께 우리나라와 같이 기술추격형 R&D를 주로 수행하는 경제권에서 발견할 수 있는 사실로 생각된다. 즉, 세계 최초가 아닌 국내 최초에 해당하는 기술개발활동이 주종을 이루면서, 선진경제권에서 시장성이 이미 입증된 기술을 R&D의 대상으로 하기 때문에 프로젝트의 개시 이전에 고객의 요구사항은 미지의 상태가 아니라, 기지의 상태에 가깝다. 다시 말하면, 시장의 불확실성이 상대적으로 낮아서 시장의 탐색, 즉 고객이 요구하는 바가 무엇인지를 조사하는 활동의 수준과 기술적 성공이나 제품의 성공은 그다지 상관성이 높지 않음을 뜻한다. 이것은 기술추격형 R&D에서 고객의 요구사항이나 시장의 니즈가 중요하지 않다는 의미는 아니다. 기술적 성과와 상업적 성과를 좌우할 만큼 고객 및 시장정보에 대한 불확실성의 정도가 높지 않으므로 고객의 요구와 관련된 베스트 프랙티스의 영향력이 결정적

이지 않음을 뜻하는 것이다. 이러한 분석결과는 기술추격형 R&D를 수행하는 기업이나 프로젝트 관리자에게 새로운 시사점을 던져준다.

### 7.2 기술전략

사업전략과 연계된 기술전략의 존재와 그 내용에 대한 인식의 수준이 R&D 활동에 긍정적인 영향을 준다는 것은 이미 알려진 사실이다. Scott(2000)의 최근 연구에서도 기술적 제품의 개발을 위한 전략기획의 문체가 기술경영에 있어서 가장 중요성이 높은 것으로 나타난 바 있다. 본 연구의 분석결과에서도 기술전략에 관련된 베스트 프랙티스가 기술적 성과에 큰 영향을 주고 있음이 밝혀졌다. 주요 베스트 프랙티스의 내용으로는, 과제의 기술적 내용과 회사의 기술전략과의 정합성, 기술전략 내용의 명확성, 기술전략의 실효성, 기술전략 내용의 인지도 등을 들 수 있다. 기술전략의 실효성이란 기술적 사항들 간에 갈등이 발생할 경우 이를 조정, 통제하는 기준으로 기술전략이 사용되는 정도를 말한다. 우리 나라와 같이 기술추격형 R&D를 주로 수행하는 기업의 경우에는 기술전략과 부합하는 R&D 프로젝트일수록 자원배분의 우선순위가 높기 때문에, 결과적으로 기술적 성과가 더욱 높게 나타날 수 있다. 그러나, 상업적 성과에 대한 기술전략의 영향성이 유의하게 나타나지 않아, 기술전략과 사업전략과의 연계성이 아직 부족하며, 기술전략이 범위가 제한적임을 알 수 있다. 더욱이 R&D와 신제품 개발이 점차 연계(coupling)되는 추세를 감안할 때, 우리나라의 기업도 기술전략의 범위와 사업전략과의 연계성을 지금보다 한층 개선할 필요가 있을 것이다.

### 7.3 개념형성

개념형성의 중요성 역시 R&D 및 신제품개발의 연구문헌에서 강조되고 있으나, 그 중요성을 실증적으로 다룬 연구는 거의 없다. 그 이유는 컨셉트 개발에 관련된 업무가 비구조적이고 창조력과 상상력을 상당히 요구하므로, 이를 계량화하여 다루기에는 어려움이 많기 때문이다. 본 연구에서는 개념형성에 관련된 베스트 프랙티스를 나타내는 항목을 제시하여 활동수준에 대한 인지적 측면을 다루었다. 그 결과, 개념형성은 통계적 유의성은 없지만 상업적 성과에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 만약, 표본 가운데 세계 최초의 제품을 개발하는 R&D 프로젝트가 많았다면 통계적 유의성이 나타날 수 있겠지만, 이에 대한 뚜렷한 증거는 아직 학계에서 보고된 바 없기 때문에 다음의 가설적 해석이 가능할 것이다. 즉, 혁신성이 뛰어난 선도적 R&D에서는 컨셉트의 개발이 중요할 것이다. 그러나, 기술추격형 R&D에서는 어느 정도의 기술 및 제품의 컨셉트를 가지고 프로젝트를 시작하므로 컨셉트에 대한 불확실성이 낮다. 따라서, 상업적 성과에 대한 개념형성의 활동은 그 중요성이 상대적으로 낮을 수 있다. 다만, 국내시장(local market)의 수

요특성에 대응한 컨셉트(local concept)의 개발활동은 필요할 것이며, 그러한 활동의 수준은 상업적 성과에 어느 정도 영향을 미칠 것이다.

#### 7.4 개념선정

개념선정은 일종의 평가작업의 개념으로서, 일반적으로 R&D 프로세스에서 매우 중요한 기능으로 인식되고 있다(Cooper, 1993). 그러나 본 연구의 표본을 통하여 분석된 결과는 성과창출에 실질적으로 기여하고 있지 않는 것으로 나타났다. 표면적인 결과는 개념선정을 위한 평가활동의 중요성을 부정하는 듯하지만, 그렇지 않다는 것이 이번 연구의 입장이다. 개념선정에 관련된 베스트 프랙티스 항목을 보면, 공식적이고 객관적인 선정절차를 강조하고 있다. 그런데, 장영실상 수상과제들을 비롯한 우리나라 기업의 성공적인 R&D 프로젝트들 가운데 기술추격형 과제가 상당히 많다. 이 경우, 프로젝트의 기술적 개념이 프로젝트 초기단계에서 상당히 구체적이고 확정적일 수 있으므로 개념의 선정에 따르는 불확실성은 비교적 낮을 것이다. 따라서, 프로젝트의 진행과정에서 이루어지는 개념선정에 관련된 활동이 성과수준에 미치는 영향은 유의하지 않을 가능성이 높다. 오히려, 개념의 선정 및 조정에 소요되는 시간으로 인하여 전체 일정이 지연되어 버리는 경우가 현실적으로 나타날 수 있을 것이다. 요컨대, 본 연구의 결과는 개념선정의 중요성 자체를 부정하는 것이 아니라, R&D 프로세스에서 과도한 평가 및 선정활동이 R&D의 성과를 저해할 수 있다는 점을 시사하는 것이다.

#### 7.5 설계 및 세부설계

이 단계에서는 시스템 수준의 설계와 제품의 세밀한 곳까지 결정하는 세부설계가 이루어진다. 이 단계의 베스트 프랙티스로 알려진 활동은 우리나라의 R&D 프로세스에서 성과수준의 제고에 유의하지 않은 것으로 나타났다. 규범적 관점에서 이 단계 역시 중요하다고 할 수 있겠으나, 기존 연구결과를 보면 논의의 여지가 많다.

우선, 설계 및 세부설계의 기능은 Taguchi and Clausing(1990)이 말하는 시스템 설계의 개념 및 절차와 유사하다. 그것은 기술 또는 제품의 전체 수명주기 관점에서 지적재산권 전략부터 기술의 장단점, 기술구현의 방식, 기술적용의 범위, 제품의 크기나 무게 등에 이르는 사항들을 고려하는 일련의 활동으로 구성된다. 또한 개발된 기술이나 제품으로부터 예상되는 부정적 효과나 오염 등을 방지하기 위한 대책도 강구된다. 이렇게 볼 때, 매우 중요한 단계이지만, 실제로 개념의 설계를 비롯한 제품의 정의, 가치사슬 측면의 고려 등 모호한 상류단계와 관련된 활동의 실행도는 낮은 편으로 알려져 있다. 그럼에도 불구하고, 개념설계는 하류단계의 비용과 품질에 큰 영향을 주며, 또한 제품성능의 대부분은 이 단계에서 결정되고(Hauser and

Clausing, 1988), 개발기간 및 비용의 절감과도 관련되어 있음이 알려져 있다(Thomke and Fujimoto, 2000). 더욱이, 공급업체의 참여가 수반된 세부설계 활동의 내용은 제조성과 밀접한 관련성이 있기 때문에 제조과정의 비용과 최종제품의 품질에 큰 영향을 미친다(Dixon and Duffey, 1990). 이와 같은 내용이 기술추격형 R&D 프로세스에서도 동일하게 적용되는지 이번 연구를 통하여 확인되지 않았다. 다만, 기술추격형 R&D의 경우, 사전에 학습의 기회가 어느 정도 주어지므로 설계의 불확실성을 낮출 수 있기 때문에, 성과수준에 대한 유의성이 나타나지 않을 가능성은 있다고 본다.

#### 7.6 시제품 제작

시제품의 제작은 실제 생산단계에서 발생할 수 있는 품질과 비용의 문제를 점검할 수 있게 해 주며, 나아가 개발기술의 현장 테스트 결과나, 시제품에 대한 소비자의 반응을 살펴볼 수 있게 해 주는 중요한 활동이다. 우리나라의 경우, 시제품 제작 활동의 우수성이 상업적 성과에 기여하는 것으로 나타났다. 기술혁신 프로세스에서 볼 때, 개발, 생산, 마케팅의 세 가지 기능이 핵심기능이 되는데, 이 가운데 개발과 마케팅의 인터페이스는 그 중요성이 문헌에서 강조되고 있지만(Souder, 1987), 개발과 생산의 인터페이스 문제는 흔히 간과되고 있다. 이와 같은 경향의 배경에는 Hobday *et al.*(2001)의 지적처럼, 선진경제권은 기술개발, 설계와 같은 상류 지식집약적 활동(upstream knowledge intensive activities)과 마케팅, 유통, 브랜드 전략 등 하류 지식집약적 활동을 강조하고 그것으로부터 부가가치를 창출하는 반면에, 우리나라는 생산 및 공정혁신의 활동이 주요 부가가치의 원천인 것과 관련이 있을 것이다. 즉, 개발도상국의 기술발전 모형(Lee *et al.*, 1988) 상에서 볼 때, 기술의 도입 및 소화기의 단계를 완전히 벗어나지 못하고 있는 우리나라는 선진 경제권이 경쟁력을 갖는 양쪽 극단 부분의 활동보다는 R&D-생산 관련 활동의 우수성에서 R&D 프로젝트의 성공 여부가 결정될 가능성이 높은 것으로 평가된다. 그러므로, 이번 분석에서 밝혀진 시제품 제작활동과 상업적 성과의 유의한 관계는 R&D 프로세스를 이해하는 데 있어서 잃어버린 연결고리인 생산 관련 활동 및 그 인터페이스를 새롭게 조명하면서 성공적인 R&D 프로세스에는 또다른 패턴이 존재할 수 있다는 가능성을 제시하고 있다.

#### 7.7 개선 및 문제해결

개선 및 문제해결 단계는 시제품 제작과정을 통하여 발견된 기술적 결함이나 미비점을 시정, 보완하는 과정이다. 이 단계에서 이루어지는 주요활동은 개발된 기술의 성능개선의 필요성을 검토하고, 시제품의 평가를 통하여 잠재적 문제를 해결하는 것이다. 그런데, 우리나라 기업의 성공적인 R&D 프로젝트에 있어서 이 단계의 활동이 모든 유형의 성과에 대하여 부정

적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 개선 및 문제해결의 활동이 요구된다는 것은 그만큼의 기술적 결합이 근원적으로 존재할 수 있음을 가리킨다. 생산 및 품질영역에서 매우 중요한 접근법의 하나인 개선 및 문제해결이 R&D와 같이 혁신적인 영역에서는 성과창출에 크게 기여하지 않는 것으로 나타남으로써 R&D 관리에 새로운 시사점을 주고 있다. 즉, R&D 프로세스의 하류단계에서 이루어지는 개선 및 문제해결보다 시제품 제작 단계에서의 프랙티스가 성과창출에 더욱 기여한다는 사실을 알 수 있다.

### 7.8 경영관리적 의의

이와 같은 연구결과가 우리 나라 기업의 R&D 프로젝트 관리에 주는 의미는 다음과 같다.

- (1) 우리 나라 기업의 R&D는 대부분 기술추격형 특성을 갖고 있기 때문에, R&D 관리의 초점을 재점검한다면 R&D 성과가 더욱 높아질 것이다.
- (2) 성과 유형별로 유의하게 작용하는 베스트 프랙티스가 다르기 때문에 R&D 프로젝트의 전반적인 성공을 위하여 Griffin(1997)의 지적대로 R&D 프로세스의 단계별로 베스트 프랙티스를 적절히 조합하여 적용해야 할 것이다.
- (3) R&D 프로세스의 단계별 베스트 프랙티스 가운데 통계적으로 유의하지 않은 것이 많아, 구조화된 R&D 프로세스가 R&D 프로세스의 성공에 영향을 준다는 믿음에 의문을 던지고 있다. 오히려, 구조화된 R&D 프로세스가 연구업무의 자유도를 제약하고 관료성을 증대시킴으로써 창조성을 저해하고 프로젝트의 일정을 지연시킬 가능성이 더욱 높아 보인다.
- (4) R&D 노력이 기술혁신 프로세스를 통하여 궁극적으로 성공하기 위해서는 생산 및 제조와 관련된 활동을 강화할 필요가 있다.

## 8. 결 론

본 연구에서는 R&D 프로세스의 각 단계에서 적용된 베스트 프랙티스의 효과를 실증적으로 평가하였다. 이를 위하여 먼저 기술혁신 프로세스와 R&D 프로세스의 관련성을 규정함으로써 R&D 프로세스의 성공적인 진행이 기술혁신의 성과를 좌우한다고 보고, Subra가 개발한 베스트 프랙티스 및 성과척도를 사용하여 국내 기업에서 성공적으로 수행된 R&D의 베스트 프랙티스 적용수준을 측정하였다. 그리고, R&D 프로세스의 각 단계에서 측정된 베스트 프랙티스의 적용수준과 R&D 성과수준의 관계를 분석하기 위하여 연구가설을 설정하고 중회귀분석을 사용하여 이들을 검증하였다. 그 결과, R&D 프로세스의 모호한 상류단계에 속하는 기술전략 단계, R&D 프로세스의 하류단계에 속하는 시제품 제작 단계에서 적용된 베스트 프랙티스가

각각 기술적 성과와 상업적 성과에 기여하는 것으로 나타났다. 그러나, 나머지 단계에서 적용된 베스트 프랙티스의 기여도는 이번 연구가 분석한 표본에서는 밝혀지지 않았다. 또한, 생산/품질 프로세스에서 중요시되는 개선 및 문제해결 단계는 R&D 프로세스의 경우 오히려 성과를 저해하는 것으로 나타났다.

한편, 검증된 가설의 내용을 살펴보고 시사성이 높은 연구결과를 얻기 위하여 구성개념적 수준을 벗어나 개별 베스트 프랙티스와 성과의 관계를 알아보는 stepwise 회귀분석을 추가로 실시하였다. 그 결과, 각 단계별로 유의한 프랙티스가 확인되었을 뿐 아니라, 현장응용성이 높은 사실들을 도출할 수 있었다.

요컨대, R&D 베스트 프랙티스가 R&D 성과에 실제로 공헌한다면, 마치 생산/품질관리에서 이루어진 것과 마찬가지로, R&D 프로세스의 표준화, R&D 관리의 표준화, R&D 벤치마킹의 표준화 등의 작업에 많은 진전을 이룰 수 있겠지만, 만약 그렇지 않다면 R&D 관리에 대한 효과적인 접근은 생산/품질관리에 대한 접근과 근본적으로 달라질 수 있다. 이것은 생산/품질경영관리 패러다임의 연장선상에서 R&D 관리가 과연 효과적으로 이루어질 수 있을 것인가에 관한 문제이다. 이 문제는 궁극적으로 기업 조직성과(organizational performance)의 제고와 밀접히 관련된 문제로서, 전략, 조직구조 및 프로세스, 관리시스템, 조직문화 등의 요소에 근본적인 변화를 요구할 수 있기 때문에 R&D 및 기술경영의 연구주제로서 큰 의미를 갖는다.

이번 연구의 결과로 볼 때, 생산/품질 프로세스에서 전통적으로 중요했던 개념형성 및 선정, 설계 및 세부설계, 개선 및 문제해결에 관련된 베스트 프랙티스가 R&D 프로세스에 대하여 갖는 뚜렷한 효과는 통계적으로 밝혀지지 않았거나 부정되었다. 이번 연구의 결과만으로 R&D 관리를 위한 새로운 처방을 즉각 내릴 수는 없지만, 적어도 업무의 특성이 매우 다른 R&D 활동에 있어서 벤치마킹과 개선지향적 접근방식을 적용하려는 시도는 신중해야 한다는 점을 함축하고 있다. 그 이유는 R&D의 경우, 보편적 R&D 베스트 프랙티스가 존재하지 않거나 또는 그 효과가 미약할 가능성이 높기 때문이다.

앞으로, 시간적, 공간적 표본의 범위를 넓히는 한편, 더욱 많은 표본을 사용하여 본 연구에서 얻은 결과를 확인해 감으로써, 유보적인 사항에 대한 판단근거를 보완해 가는 후속 연구가 필요할 것이다. 그렇게 함으로써 R&D, 기술혁신, 신제품개발 등과 같은 지식기반적이고 혁신적인 활동에 대한 새로운 관리의 원리와 지식이 점차적으로 축적될 수 있기를 기대한다.

## 참고문헌

- Adler, P. S., McDonald, D. W. and Macdonald, F. (1992), Strategic Management of Technical Functions, *Sloan Management Review*, Winter, 19-37.
- Ancona, D. G. and Caldwell, D. F. (1992), Demography and Design: Predictors of New Product Team Performance, *Organization Science*, 3, 321-340.
- Avlonitis, G. J. (1991), Project Dropstat: Product Elimination and the Product

- Life Cycle Concept, *European Journal of Marketing*, 24, 55-67.
- Balachandra, R. and Friar, J. H. (1997), Factors for Success in R&D Projects and New Product Innovation: A Contextual Framework., *IEEE Transactions on Engineering Management*, 44, 276-287.
- Berry, M. M. J. and Taggart, J. H. (1994), Managing Technology and Innovation: A Review, *R&D Management*, 24, 341-353.
- Betz, F. (1998), *Managing Technological Innovation: Competitive Advantage from Change*, John Wiley & Sons, 1998.
- Brown, S. L. and Eisenhardt, K. M. (1997), The Art of Continuous Change, *Administrative Science Quarterly*, 42, 1-34.
- Calantone, R. J., Di Benedetto, C. A. and Schmidt, J. B. (1999), Using the Analytic Hierarchy Process in New Product Screening, *Journal of Product Innovation Management*, 16, 65-76.
- Carter, D. E. and Baker, S. (1992), *Concurrent Engineering: the Product Development Environment for the 1990s*, Addison-Wesley.
- CEBMP (1992), *Report of Survey Conducted at Digital Equipment Corporation*, Center of Excellence for Best Manufacturing Practices, University of Maryland.
- Colemont, P., Groholt, P., Rickards, T. and Smeekes, H. (1998), *Creativity and Innovation: towards a European Network*, Kluwer Academic Publishers.
- Cooper, R.G. (1993), *Winning at New Products*, 2nd ed., Addison Wesley.
- David, D. and Cosenza, R. M. (1985), *Business Research for Decision Making*, Kent Publishing Co.
- Dixon, J. R. and Duffey, M. R. (1990), The Neglect of Engineering Design, *California Management Review*, Winter, 9-23.
- Dooley, K., Subra, A. and Anderson, J. (1999), *Best Practices in New Product Development: Adoption Rates, Adoption Patterns, and Impact*, Working Paper, Dept. of Management and Industrial Engineering, Arizona State University.
- Droge, C., Jayaram, J. and Vickery, S. K. (2000), The Ability to Minimize the Timing of New Product Development and Introduction: An Examination of Antecedent Factors in the North American Automobile Supplier Industry, *Journal of Product Innovation Management*, 17, 24-40.
- Eidler, J., Meyer-Krahmer, F. and Reger, G. (2002), Changes in the Strategic Management of Technology: Results of a Global Benchmarking Study, *R&D Management*, 32, 149-164.
- Eisenhardt, K. M. and Tabrizi, B. N. (1995), Accelerating Adaptive Processes: Product Innovation in the Global Computer Industry, *Administrative Science Quarterly*, 40, 84-110.
- Ettlie, J. E. (1995), Product-Process Development Integration in Manufacturing, *Management Science*, 41, 1224-1237.
- Ettlie, J. E. (1997), Integrated Design and New Product Success, *Journal of Operations Management*, 15, 33-55.
- Friar, J. H. (1995), Competitive Advantage through Product Performance Innovation in a Competitive Market, *Journal of Product Innovation Management*, 12, 33-42.
- Frohman, A. L. (1982), Technology as a Competitive Weapon, *Harvard Business Review*, January-February, 97-104.
- Funk, J. (1993), Japanese Product-Development Strategies: A Summary and Propositions about Their Implementation, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 40, 224-236.
- Gamache, R. D. and Kuhn, R. L. (1989), *The Creativity Infusion: How Managers Can Start and Sustain Creativity and Innovation*, Harper & Row.
- Griffin, A. (1993), Metrics for Measuring Product Development Cycle Time, *Journal of Product Innovation Management*, 10, 112-125.
- Griffin, A. and Page, A. L. (1996), PDMA Success Measurement Project: Recommended Measures for Product Development Success and Failure, *Journal of Product Innovation Management*, 13, 478-496.
- Griffin, A. (1997), PDMA Research on Product Development Practices: Updating Trends and Benchmarking Best Practices, *Journal of Product Innovation Management*, 14, 429-458.
- Hall, D. L. and Nauda, A. (1990), An Interactive Approach for Selecting IR&D Projects, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 37, 126-133.
- Hauptman, O. and Hirji, K. K. (1996), The Influence of Process Concurrency on Project Outcomes in Product Development: An Empirical Study of Cross-Functional Teams, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 43, 153-164.
- Hauser, J. R. and Clausing, D. (1988), The House of Quality, *Harvard Business Review*, May-June, 63-73.
- Hayes, R. H. and Abernathy, W. J. (1980), Managing Our Ways to Economic Decline, *Harvard Business Review*, July-August, 67-77.
- Hippel, E. V. (1988), *The Sources of Innovation*, Oxford University Press.
- Hise, R. T., O'Neal, L., McNeal, J. U. and Parasuraman, A. (1989), The Effect of Product Design Activities on Commercial Success Levels of New Industrial Products, *Journal of Product Innovation Management*, 6, 43-50.
- Hobday, M., Rush, H. and Bessant, J. (2001), Firm-Level Innovation in the Korean Economy, *Draft Report as Part of World Bank Project on Korea and the Knowledge-Based Economy*, Seoul, May.
- Ijiri, Y. and Kuhn, R. L. (1988), *New Directions in Creative and Innovative Management: Bridging Theory and Practice*, Ballinger Publishing Company.
- Karakaya, F. and Kobu B. (1994), New Product Development Process: An Investigation of Success and Failure in High-Technology and Non-High-Technology Firms, *Journal of Business Venturing*, 9, 49-66.
- Lee, J., Bae, Z. and Choi, D. (1988), Technology Development Processes: A Model for a Developing Country with a Global Perspective, *R&D Management*, 18, 235-250.
- Leonard-Barton, D. and Wilson, E. (1994), *Commercializing Technology: Imaginative Understanding of User Needs*, Harvard Business School, Cambridge, MA., Case Study N9-694-102.
- Loch, C., Stein, L. and Terwiesch, C. (1996), Measuring Development Performance in the Electronics Industry, *Journal of Product Innovation Management*, 13, 3-20.
- Lukas, B. A. and Ferrell, O. C. (2000), The Effect of Market Orientation on Product Innovation, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 28, 239-247.
- Mansfield, E. (1968), *The Economics of Technological Change*, 1st Edition, New York: W. W. Norton & Company, Inc.
- Matheson, D. and Matheson, J. E. (1998), *The Smart Organization: Creating Value through Strategic R&D*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- McGinnis, M. A. and Ackelsberg, M. R. (1983), Effective Innovation Management: Missing Link in Strategic Planning? *Journal of Business Strategy*, 4, 59-66.
- Mishra, S., Kim, D. and Lee, D. H. (1996), Factors Affecting New Product Success: Cross-Country Comparisons, *Journal of Product Innovation Management*, 13, 530-550.
- Mullins, J. W. and Sutherland, D. J. (1998), New Product Development in Rapidly Changing Markets: An Exploratory Study, *Journal of Product Innovation Management*, 15, 224-236.
- Pfleeger, S. L. (1995), Maturity, Models, and Goals: How to Build a Metrics Plan, *Journal of System & Software*, 31, 143-155.
- Roberts, E. B. (1987), *Generating Technological Innovation*, Oxford University Press.
- Scott, G. M. (2000), Critical Technology Management Issues of New Product Development in High-Tech Companies, *Journal of Product Innovation Management*, 17, 57-77.
- Souder, W. E. (1987), *Managing New Product Innovations*, Lexington Books.
- Subra, A. K. (2000), Assessing the Excellence and Maturity of New Product Development Processes, *Ph.D Thesis, The University of Minnesota*.
- Taguchi, G. and Clausing, D. (1990), Robust Quality, *Harvard Business Review*,

- January-February, 65-75.
- Thomke, S. and Fujimoto, T. (2000), The Effect of Front-Loading Problem-Solving on Product Development Performance, *Journal of Product Innovation Management*, 17, 128-142.
- Ulrich, K. T. and Eppinger, S. D. (1999), *Product Design and Development*, McGraw-Hill.
- Vesey, J. T. (1992), Time-to-Market: Put Speed in Product Development, *Industrial Marketing Management*, 21, 151-158.
- Yasin, M. M. (2002), The Theory and Practice of Benchmarking: Then and Now, *Benchmarking: An International Journal*, 9, 217-243
- Zirger, B. J. and Hartley, J. L. (1996), The Effect of Acceleration Techniques on Product Development Time, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 43, 143-152.



**홍순욱**

성균관대학교 산업공학과 학사

성균관대학교 산업공학과 석사

성균관대학교 산업공학과 박사

현재: 영동대학교 경영행정학부 테크노경영  
학 전공 부교수

관심분야: 기술 및 혁신경영, 제품혁신, TQM