

정보통신산업에 있어서 대학의 연구전략- 영향요인-성과에 관한 연구: ITRC사업 중심으로*

A Study of R&D Strategy-Environmental Factors-Performances of the
Academia in the Information and Telecommunication Industry: An Analysis of
ITRC Projects

이영덕(Lee, Young-Duck)**

목 차

- | | |
|-------------------|-----------|
| I. 서론 | III. 실증분석 |
| II. 연구모형 및 가설의 설정 | IV. 결론 |

국 문 요 약

본 연구는 정보통신 연구개발사업인 ITRC사업을 대상으로 대학연구개발의 동기, 전략, 및 성과 간의 관계를 분석을 하였다. 이를 위하여 기존연구를 기반으로 '동기-전략, 환경요인-전략, 및 환경요인-성과 간의 관계'에 관한 연구모형을 설정하였으며, 아울러 설문조사에서 얻어진 데이터를 활용한 통계분석을 통하여 가설을 검증하였다.

가설검증 결과에 대한 종합적인 판단을 통하여 대학에서의 연구개발전략 수립 및 수행에 관련된 정책적인 제언을 하고자 하였으며, 아울러 실제 대학 연구개발성과의 활용도 및 기여도 제고를 위한 정책적 제언도 병행하였다.

핵심어 : 대학정보통신연구센터 사업, 연구개발전략, 연구개발동기, 환경요인, 연구개발성과

※ 논문접수일: 2008.8.18, 1차수정일: 2008.9.19, 2차수정일: 2008.9.30, 게재확정일: 2008.10.20

* 본 연구는 2006학년도 충남대학교 학술재단의 연구비 지원에 의하여 수행되었음.

** 충남대학교 경영학부 교수, younglee@cnu.ac.kr, 042-821-5552

ABSTRACT

I analyzed the relationships among motives, strategies, and performances of the university-initiated R&D activities in the Information Technology Research Center(ITRC) Projects. I suggested a research model and 3 hypothesis about them through analysis of a lot of literatures. And I also made an empirical test on the hypothesis through statistical methods. The data which were used in this analysis were gathered through a questionnaire survey to the head of R&D projects in the ITRCs.

I would make several useful suggestions to the head of university's ITRCs and the policy makers. Firstly, the type of university's R&D strategy were influenced from several motives such as technology development and acquisition, co-utilizations of research facilities, and utilization and rearing of the expertise.

Secondly, to select an optimal type of R&D strategy, the university should considered the efficient methods which were related to forecasting market size of new product and new technology, and to using the useful information on technology development, and to securing the expertise.

Thirdly, the researcher and manager of ITRCs had to recognize the correct forecast of future market size of new product and new technology and a useful information about technology development, as the most important factors in improving performances of R&D projects. Lastly, They had to make an effort of getting the efficient methods to secure the expertise, research facilities, and rational compensation system.

Key words : ITRC Projects, R&D Strategy, Motive, R&D Performances

I. 서 론

작금의 세계적인 현상은 과학기술이 비약적으로 발전하는 가운데 고객니즈의 다양화와 고도화로 인하여 기술 및 제품의 수명주기는 점점 짧아져 가는 양상이 심화되고 있다. 이에 따라 선진기업 간에는 고객의 변화하는 수요를 충족시키기 위한 고객지향적인 신제품의 적기 개발과 적기 시장진입 즉, time-to-market 확보를 위한 글로벌 경쟁이 점점 더 치열해지고 있다.

이와 같이 세계경제가 초일류만이 생존할 수 있는 무한경쟁체제로 발전함에 따라, 선진 각국은 향후 국가경제발전을 주도해 갈 혁신주도형 차세대 성장산업의 발굴과 육성을 위한 연구개발과 개발기술의 사업화에 정책적으로 집중하고 있다. 이 과정에서 스탠퍼드, MIT 등 사례와 같이 대학의 연구개발과 개발기술의 사업화 노력에 대한 중요성이 증대되고 있다.

우리나라도 향후 국민소득 3만 달러 시대의 실현을 통한 선진국 대열에 조기진입하기 위해서는 혁신주도형 성장산업의 발전이 절실한 실정이다. 이를 위하여 국가에서는 연구수행주체에 불문하고 시장지향적인 연구개발 활동의 수행과 함께 개발기술의 산업계 확산제고에 주력하고 있다.

이러한 측면에서 볼 때, 연구개발 활동에 있어서 우리 대학의 올바른 역할수행의 중요성은 아주 크다고 할 수 있다. 그러나 현실적으로는 이와 관련된 여러 실적에 비추어 대학역할에 대한 비판적인 시각이 적지 않다. 대학은 박사급 연구 인력의 70%를 보유하고 있는 등 다른 기관에 비해 많은 우수인력을 보유하고 있음에도 불구하고, 국가연구개발 사업에 대한 참여율은 전체의 10% 정도에 머무르고 있다.¹⁾ 또한 연구개발결과의 산업계 이전 또는 사업화를 통한 활용도도 아주 낮은 실정이다.²⁾

따라서 우리나라 미래성장 동력원천의 중요한 한 부분을 담당할 대학의 연구개발 참여 활성화와 연구개발성과의 활용증대를 위한 분석이 필요하다고 하겠다. 즉 대학의 연구개발 활동을 대상으로 전략적 의사결정관점에 따라 연구개발동기와 영향요인은 어떻게 상이하 며, 아울러 연구개발성과에 영향을 미치는 유의한 영향요인은 무엇인가를 분석함으로써, 연구개발전략-영향요인-성과간의 이론적 관계를 일차적으로 규명할 필요가 있다. 나아가 이

1) 과학기술부 2005년 자료에 의하면 년도별 전체 연구개발비 중 대학 연구개발비 사용비율은 10.4%(01년), 10.4%(02년), 10.1% (03년), 9.9%(04년)로 대략 10% 수준에 머무르고 있다.

2) 한국기술거래소(2008) 자료에 의하면 우리나라 등록특허의 미활용율(즉 휴면특허율)이 65%를 상회하고 있으며, 특히 대학 등록특허의 미활용율은 80%를 넘어 대학기술의 이전 및 사업화율은 지극히 저조한 실정이다.

들 간의 관계에 대한 통계적 검증결과와 이를 종합적으로 정리/비교함으로써 실무적 측면에서 대학연구개발의 성과 창출을 위한 수행방법의 결정에 유용한 정책적 제언을 위한 함의를 도출할 필요가 있다.

이러한 분석의 필요성에도 불구하고 대학연구개발 활동을 대상으로 한 직접적인 연구는 거의 없는 실정이다³⁾. 단지 산학 또는 산학연 공동연구에 있어서 산업체 또는 공공연구기관을 대상으로 한 성과확산 또는 성공요인을 규명하는 연구는 다양한데, 연구성과 확산사업(오재건 외, 1997), 공공연구개발 확산(김선근, 2002), 산학연 파트너쉽 개발(황용수 외, 2003), 국가 공동연구개발사업 성공요인(오준병외, 2004), 산학협동차원에서의 연구조사(정진엽 외, 2007) 등이 있다.

이 분야에 대한 국내에서의 연구가 아직 초기 단계인 점을 감안하여, 본 연구에서는 탐색적 내지는 현장지향적인 수준에서 정보통신산업 및 특정사업 분야에서 수행되고 있는 과제를 대상으로 분석을 하고자 한다.

왜냐하면 정보통신분야에서는 지난 2000년부터 국가차원에서 대학IT연구센터육성지원사업(ITRC사업)을 통하여 대학의 IT핵심기술 개발 및 전문 인력 양성을 위한 지원을 계속 해오고 있어서, 사업 참여책임자를 대상으로 설문조사 및 분석을 할 수가 있기 때문이다. 또한 이 사업이 수행된 역사가 8년 정도로 정보통신분야에서 보편적으로 연구개발기술의 상업적 활용에 소요되는 기간인 4년을 크게 상회하는 관계로, 연구개발성과에 대한 영향요인도 동시에 파악할 수가 있다는 특징이 있다.

II. 연구모형 및 가설의 설정

1. 연구모형의 설정

본 연구에서는 전략적 의사결정관점을 중심으로 연구모형을 설정하고자 하는 바, 대학의 연구개발 활동은 전략적 의사결정 프로세스로 볼 때 아래와 같은 체계에 따라 분석할 수가 있다.

본 연구에서 분석하고자 하는 연구모형의 논리적 체계는 i) 왜 현재와 같은 연구개발 전략유형으로 연구개발 활동을 수행하는가?(즉 연구개발 동기와 전략유형간의 관련성), ii)

3) 류희숙·배종태는 1996년에 이공계 대학교수의 연구생산성 영향요인에 관한 연구를 하였다.

연구개발 전략유형의 결정에 영향을 미치는 요인은 무엇인가?(즉 연구개발 전략과 영향요인간의 관련성), iii) 연구개발성과를 결정하는 요인은 무엇인가?(즉 연구개발성과와 영향요인간의 관계), 또한 연구개발 전략유형에 따라 연구개발성과에 영향을 미치는 영향요인이 어떻게 달라지는가?(즉 대학단독 연구와 산학 및 산학연 공동 연구간의 성과영향요인의 차이) 등을 규명하는 것이다.

2. 연구가설의 설정

1) 연구개발 전략유형과 동기와의 관계

기술개발은 신제품 개발과 같은 마케팅활동과 밀접한 관계를 가지고 있는 관계로, 마케팅 전략을 기반으로 한 연구개발 전략의 수행이 산업계에서는 중요하다고 할 수 있다(Ansoff & Stewart, 1967). 기존의 많은 관련연구를 보면 연구개발전략의 유형은 여러 요인에 의하여 결정되어지는데, 특히 연구개발의 동기가 구체적인 전략형태의 결정에 많은 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

캇츠(1986)는 산학공동연구와 비용절감 간에는 (-)의 관계가 있다고 한 반면에, 캇츠와 오르도버(1990)는 기술공유와는 산학공동연구는 (+)의 관계가 있다고 하였다. 사카키바라(1997a)의 연구에서는 공동연구참여자간 능력차이가 클수록, 수행프로젝트의 규모가 클수록 기술공유동기가 강하다고 하였다.

한편 김인영(2004), 황용수 외(2003)의 연구에서는 각각 산-학-연간 공동연구는 네트워크를 통한 보유자원의 공동 활용을 통한 경쟁력강화와 (+)의 관계를 가지며, 기술/장비/설비 연구 인프라의 활용과도 (+)의 관계를 가지는 것으로 나타났다.

이상 연구자들의 연구결과를 바탕으로, 본 연구에서는 대학에서 수행되는 연구개발 전략의 유형결정이 연구개발의 수행동기와 관련성이 있다는 것을 밝혀내고자 아래와 같은 가설을 설정하고자 한다.

가설1: 연구개발 전략유형에 따라 연구개발동기에는 차이가 있다.

2) 연구개발 전략유형과 영향요인과의 관계

우리나라 전자부품 중소기업의 연구개발 특성을 조사한 이광희·김영배(1998)는 연구개발동기(기술동기, 수요동기), 과제제안자 특성(자체제안, 파트너 제안) 등이 연구개발 전략

형태 즉, 단독연구와 산학공동연구를 결정하는데 유의적인 영향을 미친다고 하였다.

Branstetter & Sakakibara(2000)는 일본의 정부지원 연구개발 사업을 대상으로 한 공동연구의 결정요인에 대한 분석에서 외부적 요인과 내부적 요인이 산학 및 산학연 공동연구의 형태결정에 영향을 미친다고 하였다.

한편 한국산업기술진흥협회의 조사분석(2002)에 의하면 정부의 제도적 지원, 행정절차의 간편성 등의 정책/제도적 특성과 파트너의 기술력 수준, 상대적으로 긴 개발기간, 아이템 선정의 적정성, 자금력 수준 등과 같은 관련기관의 내부 특성이 산학연 공동연구의 형태를 결정하는데 유의적인 영향을 미치며, 공동연구의 성과달성 정도에도 영향을 미친다고 하였다.

특히 연구개발 활동은 해당 조직관련 특성으로 부터 많은 영향을 받는데, 연구참여자에 대한 보상수준/체계(Mansfield et al, 1980), 조직 규모(Galbraith, 1982), 조직 분위기(Abbey & Dickson, 1983) 등에 의하여 그 유형이 결정되어진다. 김승호(1992)의 연구에서 산학공동 또는 산학연 공동 연구에 있어서 참여연구자에 대한 보상수준, 연구개발조직의 규모, 연구관련 의사결정의 재량성 정도, 구성원간 지식/정보의 공유 분위기 등이 크거나 높게 나타난다고 하였다.

이상의 여러 연구자의 연구결과를 바탕으로 연구개발 전략유형과 영향 요인간의 관계에 대하여 아래와 같은 가설을 설정할 수가 있다.

가설 2: 대학에서 수행되는 연구개발 전략의 유형에 따라 영향요인에 차이가 있다.

3) 연구개발성과와 영향요인과의 관계

오준병·조운애(2004)는 공동연구개발의 성공요인분석에서 기술적 성과, 상업적 성과, 성과 만족도를 사용하였다. 공동연구전략 형태, 연구개발능력, 연구개발비 부담비율, 기술 특성, 참여자의 규모, 연구비 규모, 관련 정책의 변화 등이 성과에 영향을 미친다고 하였다.

홍지승(2008)은 중소기업에서 수행하는 산학공동연구에 대한 성과분석에서 성과변수로 기술적 목표달성도, 상업적 목표달성도, 및 종합적 만족도를 사용하였다. 연구결과를 보면 연구개발 규모, 연구개발 인력의 수, 연구개발 인력의 전문성, 의사소통의 활성화, 정부의 금융지원, 연구추진주체 등이 연구개발성과의 달성에 직접적인 (+)의 영향을 미친다고 하였다. 특히 산학공동연구를 산업계에서 주도하는 경우에는 대학에서 주도하는 것보다 기술적 성과, 상업적 성과 등 연구개발성과가 높게 나타났다.

대학의 연구개발성과 영향요인에 관한 연구에서 Wanner et al(1981)는 물리적 장비가 (+)영향을 미친다고 하였으며, Cole & Cole(1978)은 금전 및 연구지원 획득이 성과에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다.(배종태 외, 1996)

이상의 연구결과를 바탕으로 연구개발성과와 영향 요인간의 관계에 대하여 아래와 같은 가설을 설정할 수가 있다.

가설 3: 대학에서 수행되는 연구개발의 성과와 영향요인 간에는 관계가 있다.

III. 실증분석

1. 변수의 조작화 및 측정

본 연구는 앞 절에서 설정된 연구모형 및 가설에 대한 실증분석을 위하여 대학연구개발 동기특성, 연구개발 전략유형, 영향요인, 성과에 관한 기존연구를 분석하면 다음과 같다.

연구개발 전략은 연구개발 프로세스, 개발기술의 성격, 경영 전략적 특성, 연구개발 장소 및 주체 등에 따라 다양한 형태로 유형화 될 수가 있다(Saad et al, 1991). 특히 대학의 연구개발은 수행형태 및 참여주체와의 관계를 중심으로 다음의 다섯 가지 형태로 유형화 할 수가 있다. 대학을 중심으로 대학 단독연구 및, 학-학, 산-학, 학-연, 산-학-연 간의 공동연구로 분류할 수 있다(김영진, 2006).

또한 연구개발 동기에 대한 기존의 많은 관련연구를 보면 다양한 형태의 동기가 제시되고 있다. 이들 연구에서 주로 많이 제시되는 동기로는 비용절감(Kats, 1986), 기술공유(Kats & Ordovery, 1990; Sakakibara, 1997a), 보완적 지식의 활용(Sakakibara, 1997b) 등이 있으며, 핵심기술정보 이용 및 특허제공(오재건, 1997), 보유자원의 공동 활용을 통한 경쟁력강화(김인영, 2004), 기술/장비/설비 연구 인프라의 활용(황용수 외, 2003) 등이 있다.

지난 30년 동안 국내외 많은 연구자들은 연구개발 전략유형에 영향을 미치는 요인에 대하여 다양한 연구를 하였다. 연구자에 따라 주장하는 내용에는 다소간의 차이가 있겠지만, 연구개발 전략유형은 경제/사회 환경, 정책/제도, 기술 속성 등의 외부 요인과, 기관(기업, 대학, 연구소)특성인 내부 요인에 의하여 결정된다고 볼 수 있다.

Robbins et al(1977)은 기업의 연구개발 전략유형결정에 영향을 미치는 요인으로 마케팅/시장 요인(4개), 규제/표준설정 요인(6개), 자금 요인(4개), 인적자원 요인(3개), 기술 요인(3개)등 다섯 개 범주의 20개 변수를 제시하였다. 반면에 Branstetter & Sakakibara (2000)는 일본의 정부지원 연구개발 사업에 대한 분석에서 공동연구의 특성을 결정하는 요인을 제시하였는데, 외부적 요인으로는 개발대상 기술특성, 상품시장의 경쟁정도, 내부적

요인으로는 관련기업의 참여정도, 공동연구 조직/관리체계 등이었다.

연구개발성과평가는 연구개발의 불확실성, 기술혁신과정의 복잡성, 및 연구개발 활동의 다양성으로 인하여 방법론 면에서 일반화를 이루지 못하고 있다. 또한 평가목적과 취지에 부합하는 올바른 성과변수의 개발도 용이하지 않은 실정이다(Watts & Higgins, 1987).

이와 같은 문제점에도 불구하고 연구개발성과측정과 관련하여 많은 연구가 수행되었으며, 연구의 목적 및 분석단위에 따라 다양한 성과변수들이 제시되었다. 성과변수는 크게 양적 변수와 질적 변수로 나누어 볼 수 있는데, 기존의 많은 연구는 양적 성과변수를 사용하여 왔다.

Kelly et al(1966)은 국가연구개발의 평가지표로서 생산성과 연구개발자의 전문성을 사용하였으며, Decotiis & Dyer(1979)는 상업적 성과, 기술적 효과, 효율성(연구비, 연구기간, 산출량), 인력양성효과 및 기술혁신도 등을 사용하였다. 반면에 Martino(1973)는 성과변수를 보다 구체화하여 특허권, 문제해결대안, 유용성, 기여도, 미발간 보고서, 연구생산성 및 연구의 질 등의 양적 변수와 질적 변수를 제시하였다(김용권, 2000).

산업자원부(2003)는 국가 산업기술개발사업을 평가하는 성과변수를 경제적 성과와 지식확산성으로 구분하였다. 한편 정보통신부(2005)는 정보통신진흥기금의 성과분석에서 성과변수로 경제적 성과, 기술과급 성과, 지식축적 성과 등을 사용하였다.

성과측정에 있어서 선택적인 연구에서 일반적으로 많이 사용된 정량적 변수를 사용하지 않는 대신에, 대학이 자체개발 또는 산업체, 연구기관 등과 같이 공동으로 수행한 연구결과물이 산업체에서 활용되어 나타날 수 있는 질적인 성과에 대하여 측정하고자 하였다. 왜냐하면 정량적 성과는 이미 여러 측면에서 조사/평가된 바가 있다. 또한 많은 전문가들이 양적 변수가 연구개발 성과를 평가하는데 적합한가에 비판적 시각을 제시하고 있는 점을 감안하여, 질적 변수를 사용함으로써 기존 문제점을 보완하기 위함이다.⁴⁾

따라서 이와 관련된 성과변수는 크게 직접 성과변수와 간접 성과변수로 구분할 수 있는데, 전자는 수입대체효과, 수출증대효과, 상용화 등에 대한 기여정도로 하였으며, 후자는 과학기술발전의 기여도, 타 분야에서의 응용 정도 등으로 하였다.

이상의 기존 연구에서 제시되었던 관련된 변수 등에 대한 조작적 정의와 측정방법을 제시하였는데 <표 1>과 같다.⁵⁾

4) 정량적 성과는 정보통신부의 ITRC지원사업의 성과평가 지표 및 실적평가 내용을 참고하기 바람.

5) 일차적으로 기존 연구자들의 연구내용으로부터 변수를 도출하는 한편 pilot test를 통해서 본 연구의 분석 대상이 되는 ITRC지원사업의 특성에 부합되는 변수를 선별하여 작성하였다. 특히 연구개발전략 유형의 결정에 있어서 2004년 말 까지 수행된 정보통신 인력양성사업 및 정보통신 원천기술개발사업의 경우, 대학간 공동협력과 학-연간 공동협력의 형태는 없는 것으로 나타났다.

2. 표본특성 및 자료수집

본 연구에서는 설정된 연구모형 및 가설에 대한 실증분석하기 위하여 작성된 설문지를 정보통신인력양성사업의 과제에 참여하고 있는 연구책임자를 대상으로 조사하였다. 조사대상 사업의 특성에 대한 전반적인 이해를 위하여 사업의 개요 및 특징을 보면 다음과 같다.

〈표 1〉 변수 및 측정방법

구분		변수		측정	
동기	주된 동기	비용절감	Kats 1986, Kats & Ordover 1990, Sakakibara 1997, 오재건 1997, 김인영 2004, 황용수 외 2003	5점 척도	
		기술 개발 및 공유			
요인	보조 동기	보유자원 공동활용			
		인적자원 양성/확충과 활용			
영향 요인	외부 요인	기술개발지원 정책 수준	Robbins et als 1977, Wanner et als.1981, Branstetter · Sakakibara 2000, Mansfield et als. 1980, Galbraith 1982, Abbey& Dickson 1983, 김승호 1992, 류희숙 ·배종태 1996, 산업기술진흥협회 2002, 오준병 ·조윤애 2004	5점 척도	
		금융지원 정책 수준			
		신제품/신기술의 시장 크기			
		기술 변화(발전) 수준			
		기술개발 정보 활용 수준			
	내부 요인	예산관리 및 통제 수준*			
		전문 연구인력 참여 수준			
		연구개발비 규모(수준)			
		연구기자재 확보정도(수준)*			
		연구개발관련 보상체계 수준*			
연구 개발 전략 형태	대학 단독개발	대학 단독 개발	Saad et als 1991, 박세인 1998 오준병 ·조윤애 2004 김영진 2006	명목 척도	
	공동 개발	산-학공동			기업체와의 공동개발
		산-학-연 공동			기업, 연구기관과 공동개발
성과 요인	직접 성과	수입대체효과 기여도		5점 척도	
		수출증대효과 기여도			
		상용화에 대한 기여도			
	간접 성과	과학기술발전 기여도			
		타 분야에서 응용 정도			

주) *: pilot test에서 응답자들이 추가한 변수임. 특히 연구개발보상체계에 대해서는 연구참여자에 대한 강의 부담감소와 적절한 보상의 필요성을 강조하였음.

대학연구센터(ITRC)지원 사업은 정보통신부에서 2000년부터 추진하고 있는 사업으로 대학에 결집되어 있는 인적자원을 적극 활용하여 IT핵심기반기술을 개발하고 프로젝트 수행 능력이 있는 고급 연구인력을 양성하기 위하여 대학IT연구센터를 집중 육성·지원하기 위한 것이다. 한 개 IT연구개발센터 당 최고 8억 원씩 8년간 장기로 지원하는 본 사업은 기

술개발을 위한 기자재 구입비 등의 연구비와 석·박사 연구원을 위한 장학금 등을 지원한다. 2000년 100억 원의 정부출연금으로 시작한 동 사업은 2005년 현재 320억 원으로 예산이 대폭 증액되었다. 2000년에 사업 시작 당시 총 25개 IT연구센터를 선정하였으며 그 후 2005년까지 18개 센터가 추가되어 2005년 7월 까지 총 46개 센터를 지원하고 있다.

동 사업에 참여한 총 과제 중에서 주관연구기관이 대학인 117개 과제의 수행책임자 240명을 대상으로 설문조사를 하였는데, 설문조사과정에서 127명으로부터 설문지를 회수하였다. 이 중 응답이 불실하거나, 신뢰성이 없다고 판단되는 7개의 설문지를 제외하고 120개의 설문지를 사용하여 실증분석을 하였다.⁶⁾

3. 실증분석

1) 신뢰성 검증

신뢰성이란 측정대상을 여러 번 측정하였을 때 동일한 결과가 나타나느냐를 의미하는 것으로 측정된 결과치의 일관성, 정확성, 의존가능성, 안정성, 예측가능성과 관련된 개념이다. 신뢰성 분석은 동일한 개념을 독립된 측정방법으로 측정한 결과가 비슷하게 나타나야 한다는 것을 전제로 하고 있다.

본 연구에서는 정보통신 분야의 대학 연구개발 동기, 영향요인, 및 성과 변수에 대한 신뢰성 분석을 실시하였는데, 기존연구에서 널리 사용되고 있는 Cronbach Alpha 계수분석을 하였다. 일반적으로 내적 일관성의 정도를 판단하는 근거로서 α 계수가 0.6정도이면 비교적 신뢰도가 있는 것으로 보고 있다.

신뢰성분석 결과를 보면 외부요인 및 내부요인의 α 계수가 각각 0.593, 0.599로 0.6보다 약간 낮은 것으로 나왔으나, 동기 및 성과 변수에 대해서는 각각 0.610, 0.754로 나타났다. 대부분의 변수에서 크론바 알파 값이 0.6에 근사 또는 넘는 것으로 나타나 신뢰도가 있는 것을 알 수 있었다.

2) 가설검증

본 연구에서는 가설을 검증하기 위하여 ANOVA분석과 다중회귀분석을 사용하였다. 연구개발 전략유형별 동기요인의 차이 및 연구개발 전략유형별 영향요인의 차이에 관한 가

6) 설문조사 데이터는 김영진(2006)의 학위논문 작성과정에서 이루어진 설문조사를 기초로 하여 재조사 및 보완하였다.

설검증에는 ANOVA분석을 사용하였으며, 영향요인과 연구개발성과간의 관계에 관한 가설 검증에는 다중회귀분석을 사용하였다.

(1) 연구개발 전략유형별 동기요인의 차이에 관한 가설 검증: 가설 1

본 연구는 4개의 동기요인에 대하여 중요도를 측정한 값을 이용하여 전략유형별로 어떠한 차이가 있는가에 대한 가설을 검증하기 위하여 일원분산분석을 사용하였다. 설문조사결과 나타난 연구개발 전략유형은 대학단독연구가 65개, 산학 공동연구가 31개, 산학연 공동연구가 24개였다.

분석 결과인 <표 2>를 보면, 4개의 동기 중에서 기술개발 및 공유, 보유자원의 공동 활용, 인력자원의 양성/확충 및 활용 등 3개의 동기요인에 대해서만 연구개발 전략유형 간에 유의적인 차이가 있는 것을 알 수 있다. 기술개발 및 공유, 보유자원의 공동 활용 동기에서는 산학연 공동연구에서 평균값이 가장 높게 낮으며, 대학단독에서는 가장 낮게 나타났다. 반면에, 인력자원의 양성/확충 및 활용 에서는 대학단독에서 평균값이 가장 높게 나타났다.

이러한 결과는 기존 연구자들의 연구결과와 대체로 일치하는 것을 의미하므로 가설 1은 성립한다고 할 수 있다.

<표 2> 연구개발 전략유형별 동기요인 차이분석 결과

구 분		평균	F-값	집단간 유의확률			비고		
기술개발/ 공유 동기	대학단독	3.456	4.343**	대학단독	산학공동	0.021**	○ 대학 단독과 산학 공동간 및 산학연 공동간에 유의적인 차이가 있음		
	산학공동	3.839			산학연공동	0.018**			
				산학연공동	3.875	대학단독		0.021**	
	산학연공동	0.817							
	대학단독	3.394		12.804***	대학단독	산학공동		0.005***	○ 대학 단독과 산학 공동간 및 산학연 공동간에 유의한 차이가 있음
						산학공동		3.677	
산학연공동	3.917	산학연공동	대학단독	0.005***					
			산학공동	0.055					
인적자원 양성/확충 및 활용 동기	대학단독	4.182	5.208***	대학단독	산학공동	0.004***	○ 대학 단독과 산학 공동간 및 산학연 공동간에 유의한 차이가 있음		
	산학공동	3.807			산학연공동	0.032**			
				산학연공동	3.875	대학단독		0.004***	
	산학연공동	0.671							
	대학단독	3.394		12.804***	대학단독	산학공동		0.005***	○ 대학 단독과 산학 공동간 및 산학연 공동간에 유의한 차이가 있음
						산학공동		3.677	
산학연공동	3.917	산학연공동	대학단독	0.000***					
			산학공동	0.055					

주) ***: 1% 유의수준, **: 5%유의 수준에서 유의함.

(2) 연구개발 전략유형별 영향요인의 차이에 관한 가설 검증: 가설 2

먼저 5개의 외부요인변수에 대한 연구개발 전략유형별 차이를 일원분산분석방법을 이용하여 분석하였다.

5개의 변수 중에서 2개의 변수에 대해서만 유의적인 차이를 보였는데, 분석결과는 <표 3>의 윗부분과 같다. 신제품/신기술 시장의 크기에 있어서 대학단독과 산학연 공동연구, 산학 공동과 산학연 공동 간에는 유의확률이 각각 0.034, 0.033으로 5% 유의수준에서 유의한 차이가 있었다. 또한 각 유형에 대한 평균값을 보면 산학 공동이 3.712로 가장 높게 나타났다. 기술개발정보 활용수준에 있어서는 대학단독과 산학연 공동 간에는 유의확률이 0.020으로 5% 유의수준에서 유의한 차이가 있었다. 또한 각 유형에 대한 평균값을 보면 산학연 공동이 3.832로 가장 높게 나타났다.

<표 3> 연구개발 전략유형별 영향요인 차이분석 결과

변수		평 균		F-값	집단간 유의확률			비고	
외부 요인	신제품/ 신기술 시장 크기	대학 단독	3.293	2.814**	대학 단독	산학 공동	0.730	대학 단독과 산학연 공동간, 산학공동과 산학연 공동간 유의한 차이가 있음	
		산학 공동	3.712			산학연공동	0.034**		
		산학연 공동	3.234		산학 공동	대학단독	0.730		
	기술개발 정보 활용 수준	대학 단독	3.390			2.851**	산학공동		산학연공동
					산학연 공동				3.832
		산학연 공동	3.581		산학공동	0.033**			
내부 요인	전문 연구원 참여 수준	대학 단독	3.082	3.302**	대학 단독	산학공동	0.277	대학 단독과 산학연 공동간 유의한 차 이가 있음	
		산학 공동	2.523			산학연공동	0.020**		
		산학연 공동	2.961		산학연 공동	대학단독	0.277		
	전문 연구원 참여 수준	대학 단독	3.390			2.851**	산학공동		산학연공동
					산학연 공동				3.832
		산학연 공동	3.581		산학공동	0.239			
전문 연구원 참여 수준	대학 단독	3.082	3.302**	산학연 공동	산학공동	0.277			
					산학연 공동	2.961	산학연공동	0.020**	
	산학연 공동	2.523	산학공동	0.239					

주) **: 5% 유의 수준에서 유의함. F값이 유의하지 않은 경우에는 개별 요인변수 값의 집단간 차이가 유의하더라도 제외하였음.

또한 5개의 내부요인변수에 대한 연구개발 전략유형별 차이를 일원분산분석방법을 이용하여 분석하였다. 5개의 내부요인변수 중에서 1개의 변수에 대해서만 유의적인 차이를 보였는데, 분석결과는 <표 3>의 아래 부분과 같다. 즉 전문연구원 참여 수준에 있어서 대학단독과 산학공동 간에는 유의확률이 0.020으로 5% 유의수준에서 유의한 차이가 있었으며, 유형에 대한 평균값을 보면 대학 단독의 경우가 3.082로 가장 높게 나타났다.

이상의 분석에서 전체 10개의 영향요인변수 중에서 3개의 변수에 대해서만 전략유형별 차이가 유의적인 것으로 나타나, 가설 2는 부분적으로 채택된다고 할 수 있다.⁷⁾ 이러한 분석결과는 선행연구에서 연구개발전략 유형에 따라 내/외부 영향요인의 수준(정도)에 차이가 있다는 연구결과가 강하게 지지되지 못하고 있다는 것을 의미한다.

(3) 영향요인과 연구개발성과간의 관계에 관한 가설 검증: 가설 3

가설 3에 대한 검증은 두 단계로 이루어졌는데, 먼저 전체 조사표본의 데이터를 활용하여 5개의 개별 성과변수와 10개의 영향요인변수간의 관계에 관한 가설을 다중회귀분석을 활용하여 검증하였다. 다음으로 3개의 연구개발 전략유형별로 각각 5개의 개별성과변수와 10개 영향요인변수와의 관계를 검증하기 위하여 역시 다중회귀분석방법을 활용하였다.

전체표본을 대상으로 한 가설 검증을 위하여 10개의 영향요인변수를 동시에 투입하여 개별 연구개발성과와 관계에 대한 다중회귀분석을 하였다. 유의적인 변수만을 정리한 분석결과인 <표 4>를 보면, 특히 타 분야에의 응용정도는 R²가 0.276, F값이 4.159로 1% 유의수준에서 유의한 것으로 나타났다. 신제품/신기술 시장크기, 기술변화 수준, 연구개발비 규모, 연구기자재 확보수준 등의 요인이 (+)관계를 보인 반면에, 연구비 관리/통제 수준은 (-)의 관계를 보였다.

또한 전략유형별 관계를 검증하기 위하여 10개의 영향요인변수를 동시에 투입하여 다중회귀분석을 하였는데, 유의적인 변수만을 정리한 분석결과를 보면 <표 5>와 같다⁸⁾.

대학단독연구의 경우에 수출증대에 대한 기여도와 타 분야에 응용정도가 각각 F값이 2.066, 2.244로 5% 유의수준에서 유의하였다. 유의적인 관계를 갖는 변수는 신제품/신기술 시장크기, 기술변화 수준, 연구비 관리 통제/수준, 전문연구원 참여정도 등이었다.

7) 외부요인의 경우에 다른 기존 연구 결과와 달리 정책/제도 요인의 유의성이 없는 것으로 나타나 해석에 유의할 필요가 있다. 또한 내부요인에 대해서는 대부분 유의적인 차이가 발견되지 않아 추후 검토해 볼 필요가 있다.

8) 회수된 표본의 크기에 문제가 있는 관계로 통계적 검증을 위하여 3개의 유형중 산학 공동 및 산학연 공동을 합쳐서 공동연구와 단독 연구로 2개 유형으로 하였다.

〈표 4〉 영향요인과 연구개발성과간 관계: 다중회귀분석 결과

성과변수	영향요인	Beta		R2	F 값	유의 확률
		계수	유의확률			
수입대체 기여도	신제품/신기술 시장크기	0.382	0.002***	0.174	2,291	0.018**
수출증대 기여도	신제품/신기술 시장크기	0.395	0.002***	0.210	2,899	0.003***
	기술변화(발전) 수준	0.305	0.049**			
상용화 기여도	신제품/신기술 시장크기	0.388	0.002***	0.138	1,744	0.080*
과학기술발전 기여도	신제품/신기술 시장크기	0.225	0.020**	0.211	2,908	0.003***
	기술변화(발전) 수준	0.303	0.011**			
	연구기자재 확보수준	.190	0.040**			
타 분야에의 응용정도	신제품/신기술 시장크기	0.243	0.011**	0.276	4,159	0.000***
	기술변화(발전) 수준	0.267	0.022**			
	연구비 관리/통제 수준	-0.166	0.045**			
	연구개발비 규모	.207	0.074*			
	연구기자재 확보수준	0.223	0.014**			

주: ***: 1% 유의수준, **:5% 유의수준, *: 10% 유의수준에서 유의함

산학 및 산학연 공동연구의 경우는 과학기술발전 기여도와 타 분야에 응용정도가 각각 F값이 3.356 2.691으로 1%, 5% 유의수준에서 유의하였다. 유의적인 관계를 갖는 변수는 기술변화 수준, 기술개발정보의 활용, 연구기자재확보 수준, 연구개발결과 보상체계 수준 등이었다. 이들 변수와 성과변수와의 관계를 보면 해당 변수의 베타 값이 모두 양의 값을 가지는 것으로 나타나, (+)의 관련성을 갖는 것을 알 수 있다.

이상의 영향요인과 연구개발성과간의 관계에 관한 검증결과를 종합하여 볼 때, 가설 3은 채택된다고 할 수 있다.

〈표 5〉 전략유형별 영향요인과 연구개발성과간 관계: 다중회귀분석 결과

전략 구분	성과변수	영향변수	Beta		R2	F 값	유의 확률
			계수	유의확률			
대학 단독 연구 (65 개)	수출증대 기여도	신제품/신기술 시장크기	0.391	0.022**	0.273	2.066	0.043**
		연구비 관리/통제 수준	-0.254	0.061*			
		전문연구원 참여	0.242	0.100*			
	타분야에의 응용정도	기술변화(발전) 수준	0.254	0.070*	0.290	2.244	0.028**
		연구비 관리/통제 수준	-0.208	0.081*			
		전문연구원 참여	0.236	0.075*			
산학 및 산학연 공동 연구 (55 개)	과학기술 발전 기여도	기술변화(발전) 수준	0.509	0.002***	0.438	3.356	0.003***
		연구기자재 확보수준	0.296	0.036**			
		연구개발 보상체계	0.226	0.080*			
	타분야에의 응용정도	기술변화(발전) 수준	0.276	0.090*	0.385	2.691	0.012**
		기술개발 정보활용	0.368	0.032**			
		연구기자재 확보 수준	0.200	0.100*			

주) ***: 1% 유의수준, **: 5% 유의수준, *: 10% 유의수준에서 유의함.

〈표 6〉 연구개발성과와 영향요인변수와의 관계에 대한 결과 요약

영향요인	전략 성과	전략유형 전체					전략유형별			
							단독 연구		공동연구	
		P1	P2	P3	P4	P5	P2	P5	P4	P5
외부 요인	기술개발 정책									
	금융지원 정책									
	신제품/신기술 시장	+++	+++	+++	++	++	++			
	기술 변화(발전)		++		++	++		+	+++	+
	기술개발 정보 활용									++
내부 요인	예산관리 및 통제					--	-	-		
	전문연구인력 참여						+	+		
	연구개발비 규모					+				
	연구기자재 확보				++	++			++	+
	연구개발 보상체계								+	

주1) P1:수입대체 기여도, P2:수출증대 기여도, P3:상용화 기여도, P4:과학기술발전 기여도, P5: 타 분야 활용 정도를 의미함.

2) +++, ---: 1% 유의수준, ++, --: 5% 유의 수준, +, -: 10% 유의수준에서 유의함을 의미하며, 부호는 관계를 나타냄.

(4) 분석결과의 종합 및 비교

대학에서 수행되는 연구개발의 성과제고를 위하여 중요하게 고려해야 할 영향요인을 밝혀 내기 위하여 가설 3에 대한 검증에서 이루어진 두 단계의 회귀분석의 결과를 이용하여 종합하는 표를 작성하였다.

〈표 6〉을 보면 연구개발 성과제고에 가장 중요하게 고려해야 할 요인으로는 시장관련 요인(신기술/신시장 크기), 기술관련 요인(기술변화 수준), 연구인프라관련 요인(예산관리 및 통제, 연구기자재 확보), 보상관련 요인(연구자 보상체계) 등인 것을 알 수 있었다.

IV. 결 론

본 연구는 정보통신 연구개발사업 중 ITRC사업을 대상으로 대학연구개발의 동기, 전략 유형과 영향요인, 및 연구성과와 영향요인 간의 관계를 분석을 하였다.

따라서 본 연구는 대학의 연구개발 활동을 대상으로 전략적 의사결정관점에 따라 연구개발동기와 영향요인은 어떻게 상이하며, 아울러 연구개발성과에 영향을 미치는 유의한 영향요인은 무엇인가를 분석함으로써, 연구개발전략-영향요인-성과간의 이론적 관계를 일차적으로 규명하고자 하였다. 나아가 이들 간의 관계에 대한 통계적 검증과 이를 종합적으로 정리/비교함으로써 실무적 측면에서 대학연구개발의 성과 창출을 위한 수행방법의 결정에 유용한 정책적 제언을 위한 함의를 도출하고자 하였다.

본 분석에서 얻어진 연구결과에 대한 종합적인 판단을 통하여 대학에서 추진되는 연구개발 활동의 효율적 추진을 위하여 다음의 몇 가지를 제언하고자 한다.

첫째, 대학 연구개발 전략유형 및 동기와 관련하여, 연구개발의 동기가 주로 기술 개발 및 공유, 연구기자재 공동 활용 등인 경우에는 대학단독연구 보다는 산학공동 또는 산학연 공동 연구의 형태로 추진하는 것이 유용하다. 반면에 관련 동기가 주로 전문 인력 양성 및 활용인 경우에는 대학단독으로 연구가 수행되는 것이 바람직하다고 하겠다.

둘째, 대학은 올바른 연구개발 전략유형의 결정을 위하여 신제품 및 신기술관련 시장크기에 대한 정확한 예측, 기술개발 관련정보의 효율적인 활용체계 구축, 및 전문 인력의 확보 등에 대한 종합적인 고려를 하여야 하겠다. 특히 신제품 및 신기술관련 시장에 대한 예측을 전담할 국내의 전문 조사기관이 부족한 현실을 감안하여 볼 때, 이 들이 성장할 수 있는 기반을 마련하는 중요하겠다. 아울러 산업계 또는 연구계가 외국의 전문 조사기관과 맺어 놓은 협력네트워크를 대학도 공동으로 활용할 수 있는 체계도 갖추어야 하겠다.

셋째, 전반적으로 대학 연구개발의 성과를 제고하기 위해서는 신기술/신제품 시장크기, 기술변화(발전), 예산관리 및 통제, 연구기자재 확보 등에 대한 정확한 예측과 판단이 중요하다고 할 수 있다. 특히 연구기자재의 확보에는 많은 예산과 관리능력이 필요한 만큼 연구자에 대한 예산관리 및 통제에 대한 부담은 낮추어주는 한편, 산학연 네트워크를 통하여 공동 조성 및 공동 활용의 기회를 확대하여야 하겠다.

넷째, 각 대학이 결정하는 연구전략의 유형별로 성과결정요인을 보면 대학 단독연구에 있어서 신제품 및 신기술관련 시장 예측, 기술변화(발전) 수준, 기술정보의 활용, 연구기자재 확보, 연구개발 보상체계 등이 중요한 것을 알 수 있었다. 따라서 대학들은 연구개발의 성과제고를 위해서 연구기자재의 확보 및 효율적 운용 방법, 나아가 참여연구자들의 적절한 보상을 위한 인센티브 관리체계를 구비하여야 한다.

끝으로, 특히 산학 또는 산학연 공동연구의 경우 연구개발의 성과제고를 위해서는 연구기자재 확보 및 확실한 연구개발 보상체계의 구비가 있어야 하겠다.

본 연구는 탐색적 수준에서 대학에서 수행되는 여러 연구개발 사업 중에서 특정 연구개발 사업을 대상으로 설문조사와 분석이 이루어진 관계로, 도출된 연구결과 및 관련 제언을 일반화하는 데는 제약이 있을 수 있다는 한계가 있다. 또한 본 연구의 설문조사는 대학의 연구책임자들만을 대상으로 한 관계로, 산학 및 산학연 공동연구의 경우에 상대 파트너를 동시에 조사하여 결과차이 여부를 비교하지 못하였다는 한계가 있다.

따라서 차후 연구에서는 본 분석모형을 정치화하는 동시에 대학에서 추진되는 모든 연구개발 사업을 대상으로 조사/분석함으로써, 연구결과를 일반화하는데 따른 제약을 완화할 필요가 있다.

참고문헌

- 김성근(2002), 「공공연구개발 성과의 기술확산 메카니즘과 정책방안 연구」, 과학기술정책 연구원.
- 김승호(1992), “기술개발전략모형”, 전남대학교 박사학위논문.
- 김영진(2006), “대학 연구개발 전략에 관한 연구”, 충남대학교 경영대학원 석사학위논문.
- 김용권(2000), “국가연구개발사업 성과의 영향요인 분석”, 충남대학교 석사학위논문.
- 김인영(2004), “산학협동 관계구축에 있어 성과와 신뢰에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 조선대학교 박사학위논문.

- 류희숙·배종태(1996), “이공계 대학교수의 연구생산성 영향요인에 관한 연구”, 기술경영
경제학회 제10회 동계 학술발표회 논문집.
- 박세인(1998), “국제공동연구 성과 요인에 관한 실증연구”, 고려대학교 석사학위논문.
- 송대호(2006), 「정부연구개발의 성과확산제고에 관한 연구」, KISTEP.
- 오재건(1997), 「연구성과 확산사업의 전략적 추진방안」, STEPI.
- 오준병·조윤애(2004), 「공동연구개발의 성공요인 분석」, 산업연구원.
- 이광희·김영배(1998), “공동연구개발 프로젝트 성과요인”, 「기술혁신연구」, 한국기술경영
경제학회.
- 정진엽외 3인(2007), 「산학협력확산사업의 성과분석 및 향후과제」, 한국에너지기술·방재
연구원산학연합동.
- 홍지승(2008), “중소기업의 산학 공동연구 영향요인 분석과 시사점”, 「산업경제분석」, 한국
산업연구원.
- 황용수외 3인(2003), 「신기술변화에 대응한 산학연 연구개발 파트너쉽 강화방안」, 과학기
술정책연구원.
- 과학기술부(2005), 「2004년도 과학기술연구개발활동 조사결과」.
- 산업자원부(2003), 「국가 산업기술개발사업 평가」.
- 정보통신부(2005), 「정보통신 진흥기금 성과분석」.
- 한국기술거래소(2008), 기술이전 사업화 발전방안 및 특허신탁제도에 관한 설명회자료.
코엑스 인터컨티넨탈호텔, 2008/9/26.
- 한국산업기술진흥협회(2002), 「공동연구 효율화 방안에 관한 조사보고」.
- Ansoff, H. I. & Stewart, J. M.(1967), “Strategies for a Technology-based Business”,
Harvard Business Review. 1967.
- Branstetter L. and Sakakibara, M. A.(2000), "When Do Research Consortia Work
Well and Why?", *Working Papers*, University of California(Davis), 2000.
- Katz, M. L.(1986), "An Analysis of Cooperative Research and Development", *RAND
Journal of Economics*, 1986 Winter.
- Katz, M. L. & Ordover, J. A.(1990), "R and D Cooperation and Competition",
Brooking Papers of Economics, 1990.
- Mohan A. R. & Rao A. R.(2005), "Strategy for Technology Development in Public
R&D Institutes by Partnering with the Industry", *Technovation*, 2005 December.
- OECD(2005), *Main Science and Technology Indicators*, 2005/1.

- Philip, S., N. Kamal & Erickson, J. Tamara(1991), *Third Generation R&D: Managing the Link to Corporate Strategy*, Boston: Harvard Business School Press.
- Robbins, Bruke, & Milliken(1997), "The Technological Innovation Process in the Private Sector", *Technological Innovation*, 1977.
- Sakakibara, M.(1997a), "Heterogeneity of Firm Capabilities and Cooperative R and D: An Empirical Examination of Motives", *Strategic Management Journal*, 1997 July.
- Sakakibara, M(1997b). "Evaluating Government Sponsored R&D Consortia in Japan : Who Benefit and How?", *Research Policy*, 1997 December.

이영덕

영남대학교 경제학과를 졸업하고, 서울대학교 대학원에서 경영학 석사와 박사학위를 취득하였다.
현재 충남대학교 국제경영학과 교수로 재직 중이며, 주요 연구 및 관심분야는 국제경영전략 및 기술전략 , 특히 기술사업화전략이다.