

---

저자 (Authors)	노민선, 이희수
출처 (Source)	<a href="#">정책분석평가학회보 22(3)</a> , 2012.9, 199-229(31 pages) <a href="#">Korean Journal of Policy Analysis and Evaluation 22(3)</a> , 2012.9, 199-229(31 pages)
발행처 (Publisher)	<a href="#">한국정책분석평가학회</a> The Korean Association For Policy Analysis And Evaluation
URL	<a href="http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE07516920">http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE07516920</a>
APA Style	노민선, 이희수 (2012). 프로그램 논리모형을 활용한 중소기업 연구인력 고용지원사업의 효과성 분석. 정책분석평가학회보, 22(3), 199-229
이용정보 (Accessed)	중앙대학교 165.***.103.13 2020/01/14 11:31 (KST)

---

### 저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

### Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

# 프로그램 논리모형을 활용한 중소기업 연구인력 고용지원사업의 효과성 분석\*

노민선\*\* (한국산업기술진흥협회)·이희수\*\*\* (중앙대학교)

cool@koita.or.kr ; heesu@cau.ac.kr

본 연구는 중소기업의 석·박사급 연구인력 확보를 위한 정부의 대표적 지원정책인 ‘고급연구인력 활용지원사업’과 ‘전문연구요원제도’의 효과성을 프로그램 논리모형에 더해 단기-중기-장기로 구분하여 분석하였다.

단기성과인 R&D투자율과 연구인력 고용증가는 가변수를 이용한 회귀분석을 통해 분석하였고, 중기성과인 고용유지율은 생존분석을 사용하였으며, 장기성과인 R&D 효율성은 자료포락분석(DEA)을 통해 측정하였다. 실증분석 결과 전문연구요원제도는 단기 R&D성과에 기여하고 있었으며, 중기와 장기로 갈수록 고급연구인력 활용지원사업의 효과가 크게 나타났다.

분석결과를 바탕으로 이들 정책의 효과를 더 높이기 위해서 고용보조금 지원사업에 대한 지원초기 유인책 제시, 연구인력 고용지원사업 운영시 인적자원개발과의 연계강화, 사업참여 중소기업에 대한 유인책 제시, 여성인력과 지방소재 중소기업에 대한 지원 확대 등을 개선방안으로 제시하였다.

■ 주제어: 논리모형, R&D보조금, 전문연구요원, 정책평가, 연구인력

## I. 서론

기술혁신은 경쟁우위 확보를 통해 높은 경영성과를 실현한다는 점에서 기업발전의 주요 동력으로 인식된다(Cohen & Levinthal, 1989, 1990). 신성장이론은 연구개발 활동의 핵심이라고 할 수 있는 아이디어와 이를 창조해 내는 인적자원이 고갈되지 않는 한 장기적으로 지속가능한 성장을 가능케 한다는 것에 주목하였다(Aghion & Howitt, 1992; Lucas, 1988; Romer, 1987, 1990). 현재 여러 나라에서 기술혁신과 인적자원의 중요성에 대한 인식

\* 본 논문은 노민선의 중앙대학교 박사학위 논문을 보완, 발전시킨 것임

\*\* 제1저자

\*\*\* 교신저자

을 기반으로 기업의 연구개발 활동을 촉진하기 위해 보조금 지원, 조세지원, 병역대체복무와 같은 다양한 노력을 기울이고 있다(OECD, 2008, 2010; 臺灣內政部役政署, 2011).

중소기업에 근무하고 있는 연구인력의 경우 대기업에 비해 낮은 급여수준으로 인해 이직률이 높게 나타나고 있으며(이정재 외, 2010; 한기인 외, 2008), 연구인력 부족은 심각한 문제로 인식된 지 오래다. 정부의 연구인력 관련 실태조사 결과에 의하면 인력부족률은 주로 중소기업의 석·박사급 인력에서 높게 나타나고 있다(중소기업청, 2011; 지식경제부, 2011). 이에 반해 이공계 신입 연구인력의 업무수행능력은 석·박사급 인력이 학사이하 인력에 비해 우수하며, 특히 박사급 인력에 대한 만족도의 경우 중소기업이 대기업보다 높게 나타나고 있다(박중환, 2006).

우리나라는 중소기업의 석·박사급 연구인력의 고용을 지원하기 위하여 고용보조금을 지원하는 ‘고급연구인력 활용지원사업’과 병역대체복무제도인 ‘전문연구요원제도’를 운영하고 있다. 다양한 정책수단 중에서 ‘고급연구인력 활용지원사업’과 같은 보조금 지원은 정부 차원에서 가장 보편적으로 활용하는 수단이다(Salamon, 2002). Guellec과 Van Pottelsberghe(2000)가 OECD 국가들을 대상으로 분석한 결과에 따르면 정부의 R&D 지원제도 중에서 보조금의 경우 조세지원제도와 함께 가장 효과적인 정책수단으로 활용되고 있다. 기업에서 연구인력으로 근무하면서 병역의무를 수행하는 전문연구요원제도는 1973년부터 도입되었으며, 2007년까지 우리나라에만 존재하는 제도였다. 전문연구요원의 기여도는 일반 연구인력에 비해 높은 편으로(박재민 외, 2003), 산업연관효과까지 고려했을 때 국가경제에 미치는 영향이 큰 것으로 보고되고 있다(정진화 외, 2004). 기업연구소를 보유한 중소기업을 대상으로 조사한 결과 정부의 R&D인력 지원제도 중에서 고급연구인력 활용지원사업(고용보조금 지원사업)과 전문연구요원제도(병역대체복무제도)의 인지도와 활용도가 다른 제도들에 비해 높게 나타났다(김성우 외, 2010).

‘고급연구인력 활용지원사업’과 같은 고용보조금 지원사업의 경우 정부재정이 직접 투입된다는 점에서, ‘전문연구요원제도’와 같은 병역대체복무제도의 경우 이공계 석·박사급 이상의 고급인력에 대한 지원이기 때문에 다른 병역자원과 비교했을 때 형평성 논란이 발생할 가능성이 높다는 점에서 제도의 효율적 운영이 무엇보다 중요하다. ‘고급연구인력 활용지원사업’은 대상기업이 채용한 연구인력에 대해 고용보조금을 지원하고, ‘전문연구요원제도’는 대상기업에 병역의무 대상자를 연구인력으로 채용할 수 있는 권한을 준다는 데에서 차이가 존재한다. 이처럼 서로 다른 특징을 갖고 있는 두 제도의 성과를 비교, 분석할 수 있다면, 각각의 사업에 대한 강점을 찾아내 사업별로 개선방안을 도출하는 데 큰 기

여를 할 수 있을 것이다.

‘고급연구인력 활용지원사업’의 경우 개별기업의 R&D 성과에 대한 연구는 일부 존재하지만 구축효과와 보완효과에 대한 견해가 일치하지는 않는다(노민선, 이삼열, 2009; 채창균 외, 2005). ‘전문연구요원제도’의 경우 박재민 외(2003), 정진화 외(2004) 등 일부 연구에서 국가경제에 대한 기여도를 산출하기는 했지만 개별기업의 R&D 성과에 어떤 영향을 미치고 있는가에 관해서는 아직 밝혀진 것이 많지 않다.

정부사업의 효과성과 효율성을 확보하기 위해서는 정부가 정책과 사업에 대해 체계적이고 종합적으로 분석하고 과학적 방법론을 통해 접근할 필요가 있다(문종열, 2007a). 이런 점에서 논리모형(logic model)은 프로그램의 산출이 단기·중기·장기 성과와 어떻게 이어지는지를 논리적으로 명확히 보여줄 수 있어서(Poister, 2004), 각각의 프로그램 요소에서 적절한 성과 지표를 도출하는데 도움을 준다(Perrin, 1998).

정부가 이전의 단순한 점검차원의 평가를 지양하기 위한 목적으로 프로그램 논리모형에 따라 평가지표를 개발하는 등 보다 체계화된 평가를 위해 노력해왔음에도 불구하고, 적절한 사업평가와 사업개선이 여전히 필요한 실정이다(이석민, 2010). R&D사업의 성과평가의 경우에도 아직까지 논리모형은 본격적으로 활용되지 못하고 있다.

본 연구의 분석대상인 ‘고급연구인력 활용지원사업’과 ‘전문연구요원제도’는 중소기업의 석·박사급 R&D인력 확보를 지원하는 사업이다. 본 연구는 ‘고급연구인력 활용지원사업’과 ‘전문연구요원제도’에 참여한 기업과 해당 연구인력을 대상으로 제도의 효과를 단기, 중기, 장기로 구분하여 비교·분석하고자 하였다. 기업의 입장에서 R&D인력이 추가로 확보되면, 이들에 대한 인건비와 사용비용 등 R&D투자가 늘어나게 되며, 이를 통한 추가 고용 또한 가능해질 수 있다(단기 성과). 지원대상 R&D인력이 지원기간 종료 이후 계속 근무하게 되면(중기 성과), 기업의 R&D 활동에 본격적으로 기여할 수 있다(장기 성과). 중소기업 조직 내에서 제도를 활용하면서 어느 정도의 효과를 얻을 수 있는지를 밝히고 사업별로 정책의 개선방안을 도출할 수 있는지에 대한 실증적 연구의 필요성이 있다고 본 것이다. 이러한 정보를 바탕으로 본 연구에서는 석·박사급 고급 R&D인력의 중소기업으로의 유입이 촉진될 수 있도록 시사점과 대안을 제시하고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 정책평가와 프로그램 논리모형

Nachmias(1979)는 정책평가를 정책이나 사업이 의도하는 목표에 어느 정도 효과적으로 도달하였는가를 객관적, 체계적, 실증적으로 밝히는 연구 활동으로 정의하고 있다. Hatry 외(1973)와 Wholey 외(1976)는 정책의 하위개념으로 사업이라는 관점에서 정책평가를 정의한다. 즉 정책평가의 개념을 추진하고 있는 사업이 달성하고자 하는 목표와 관련하여 그 효과가 어느 정도 나타났는가를 검토하는 것으로 이해하고 있다.

정책평가가 어떤 특정한 정책 또는 정책요소의 광범위한 가치 및 효과성을 평가하는 데 중점을 둔다면 정책평가 연구는 이러한 정책평가 과정에 과학적인 연구방법이나 기법을 적용하려는 의미를 가지고 있다(노화준, 2007; 정주택 외, 2007). 이런 관점에서 정책평가 연구는 어떤 정책을 채택하도록 하는 정책과정에 대한 연구라기보다는 정책 그 자체의 효과성에 초점을 둔 목표지향적인 연구라고 할 수 있다. 정책의 효과성을 분석하기 위해서는 정책과 목표달성 정도 사이의 인과관계를 확립하는 것이 우선적으로 요구된다. 다시 말해서 목표 달성도가 다른 요인에 의해서 이루어지지 않고 특정 정책의 추진결과에 의해서 발생한다는 사실을 확인하는 것이다.

프로그램 논리모형은 프로그램의 의도가 활동을 통해 성과로 이어지는 논리적인 연결 관계를 도식적으로 표현한 것으로 정책평가와 관련하여 매우 중요한 역할을 한다. 논리모형은 여러 부분으로 복잡하게 얽혀 있는 프로그램을 몇 가지 지표로 축약하여 평가하는 것과 평가가 가질 수 있는 한계를 보완하여, 투입·과정·산출 간의 연결고리를 분명히 하는데 유용한 것으로 제안되고 있다(Hatry, 1999; Perrin, 1998; Schalock & Bonham, 2003).

최근 들어 국내의 프로그램 평가 실무에서 논리모형에 대한 관심도가 크게 높아지고 있다. 재정사업 심층평가지침에 따르면 프로그램의 개입논리를 파악하기 위한 수단으로 논리모형 활용을 권장하고 있다(고영선, 김정호, 2007). 성과관리의 한 부분을 수행되는 정책 과제 평가에 있어서 정부 업무평가위원회는 자체평가방법 또는 평가모형으로 논리모형을 제시하고 있다(국무총리실, 2009). 정부 R&D사업에서도 성과지표 개발에 논리모형의 활용이 시도되고 있다(이길우, 2008; 정상기, 2007). 황치호 외(2011)는 성과도출을 위한 사업 작동을 점검하기 위해 R&D부문 사업의 예비타당성 조사시 논리모형의 사용을 권장하고 있다. 한편 지식경제부는 중소기업 고급연구인력 고용지원사업의 성과모델 개발시 프로그램 논리모형에 따른 프로세스별 지표를 도입하였다(하정필, 2011).

프로그램 논리모형과 성과관리에 대한 각각의 연구들은 다수 있으나, 프로그램 논리모형을 통해 특정사업의 성과관리에 대한 시사점과 연계성을 추구한 연구는 국내외적으로 발견하기 어렵다(문종열, 2007a). 김동립과 이삼열(2011)에 따르면 우리나라의 경우 미국,

캐나다, 호주 등 주요 국가들에 비해 프로그램 논리모형에 관한 연구가 부족하며, 그나마 실무적 보고서 형태로 프로그램 구성요소와 성과지표들의 단순배열에 그치고 있다.

앞에서 살펴본 바와 같이 정부 R&D사업의 성과지표를 개발하는데 있어서 논리모형은 어느 정도 활용되고 있지만, 실제 성과평가에 있어서 논리모형은 아직까지 본격적으로 적용되고 있지 못하다. 단기-중기-장기 등 시간의 경과에 따른 정부 R&D사업의 성과 측정시 논리모형을 보다 적극적으로 활용할 필요가 있음을 시사한다.

## 2. 프로그램 논리모형의 개념과 구성요소

프로그램 논리모형은 문자적 의미에서 프로그램 논리를 시각적으로 표현하는 방법으로 정의된다(Kaplan & Garrett, 2005; McLaughlin & Jordan, 1999; W. K. Kellogg Foundation, 2004). 여기에서 프로그램 논리는 프로그램 이론이라고 부르기도 하며, 관여의 논리(intervention theory)라고 부르기도 한다(문종열, 2007b). 프로그램 논리모형은 프로그램 이론에 입각하여 프로그램의 요소들과 프로그램이 해결하려는 문제들 간의 논리적 관계들을 기술하는 다이어그램이면서 텍스트이다(노화준, 2007). 즉 프로그램의 구성요소들이 어떻게 상호작용하고 있는지, 이들이 생산한 제품이나 서비스는 무엇인지, 구성요소들이 어떻게 의도한 최종 결과들(outcomes)을 산출해내는지 등을 보여준다(Poister, 2003).

프로그램 논리모형의 구성요소는 연구자에 따라 다양하게 제시되고 있지만, 기본 구조는 투입(input), 활동(activity), 산출(output), 결과(outcome)로 구성되는 것이 일반적이다(국무총리실, 2009; 문종열, 2007a, 2007b; 이동현, 2008; McLaughlin & Jordan, 2004; Poister, 2003; Savaya & Waysman, 2005; W. K. Kellogg Foundation; 2004). 논리모형 구성요소들의 정의를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 투입(input)은 프로그램 집행을 위한 투입요소로서의 자원을 의미한다. 투입요소는 인적 및 물적 자원들과 아울러 파트너십이나 계약에 의한 서비스 등과 같은 프로그램을 지원하기 위하여 요구되는 다른 여러 가지 투입물이다. 예를 들어 예산을 통한 정부재정, 민간자본, 인력, 장비 등은 모두 투입요소에 해당된다.

둘째, 활동(activity)은 과정(process)요소라고도 하며, 프로그램의 산출물(output)을 생산하는데 필요한 모든 활동조치들을 의미한다. 이러한 활동들은 서비스의 제공, 법률이나 규제의 집행들을 포함한다.

셋째, 산출(output)은 프로그램의 직접적인 고객이나 프로그램 참여자들에게 제공되는

생산물, 재화, 서비스들로서 계량화가 가능하며, 측정하기가 용이하다. 일반적으로 사업의 양 또는 사람의 양으로 측정된다.

넷째, 결과(outcome)는 활동과 산출로부터 나오는 편익이다. 프로그램은 대부분의 경우 복수적이고 순차적인 산출결과들을 가져오는데 이것들을 프로그램의 산출결과구조(outcome structure)라고 부르기도 한다. 단기 산출결과는 프로그램의 산출물이 원인이 되어 일어난 변화나 이것과 밀접하게 관련되어 일어난 변화 또는 편익을 말하며, 프로그램의 단기적인 효과라고 볼 수 있다. 중기 산출결과는 최초 산출결과로부터 파생되는 결과를 의미한다. 장기 산출결과는 중간 산출결과로부터 발생하며, 프로그램의 장기적 편익이나 효과라고 볼 수 있다.

프로그램 논리모형의 구조에서 단기, 중기, 장기 산출결과는 시간의 경과에 따라 구분하지만, 1년, 3년 등 특정한 시간을 의미하지는 않는다. 국무총리실(2009)에서는 장기 성과지표를 구체적인 시간을 명시하지 않고 장기간에 걸쳐 사업이 궁극적으로 달성하고자 하는 효과를 측정하는 지표로 설명하고 있다. 문종열(2007a)은 단기 결과를 성과목표, 중기 결과를 전략목표, 장기 결과를 비전으로 표현하고 있다. 지식경제부는 본 연구의 분석대상인 고급연구인력 활용지원사업의 성과에 대하여 3~5년을 주기로 전체 사업을 분석할 수 있도록 추진방안을 제시하고 있다(하정필, 2011).

### 3. 연구인력 고용지원사업의 효과성 결정요인

#### 1) 단기적 성과(R&D투자과 연구인력 증가)

연구인력 고용지원사업을 통한 단기적 성과를 결정하는 요인으로는 R&D투자와 연구인력 증가를 들 수 있다. 기존 연구인력에 추가로 신규 연구인력이 확보되면 초기 일정기간 동안 R&D투자가 증가하게 된다. 해당 연구인력에 대한 인건비와 해당 인력이 프로젝트에 참여함에 따라 사용하는 비용이 추가되기 때문이다. 실제로 기업의 연구개발비 중에서 연구인력의 인건비가 차지하는 비중이 가장 높다(국가과학기술위원회, 2011; 日本 總務省統計局, 2011). 정부가 연구인력의 인건비를 지원하더라도 전액을 지원하는 것이 아니라 기업에게 일정비율의 매칭 부담을 요구하기 때문에 지원 초기에 R&D투자는 늘어날 수밖에 없다. 하지만 고용지원사업을 통해 기존 감소인원에 대한 인력충원을 하거나, 해당인력 채용으로 인해 기존 인원을 줄이게 되면 R&D투자 증가나 연구인력의 고용효과는 크게 감소하거나 상쇄될 가능성이 있다.

연구인력에 대해 지급하는 고용보조금은 R&D보조금이자 임금보조금이라고 할 수 있다. 먼저 연구인력에 대한 고용보조금을 R&D보조금 차원에서 접근해 보면, 정부가 기업에게 R&D 보조금을 지급할 경우 기업의 R&D투자를 촉진하는 보완효과를 초래하거나(김기완, 2008; 김인철 외, 2003; 오준병, 장원창, 2008; 이병기, 2004; 조가원 외, 2009; 최석준, 김상신, 2007, 2009; Almus & Czarnitski, 2003; Cerulli & Poti, 2008; Guellec & Van Pottelsberghe, 2000; Klette & Moen, 1998; Lach, 2000; Lerner, 1999; Leyden & Link, 1991), 기업의 R&D 지출액을 오히려 감소시키는 구축효과(crowding out effect)를 초래하여 서로 대체관계에 있다는 주장(권상훈, 고상원, 2004; Wallsten, 2000)이 공존한다. 물론 아직까지 그 효과성에 대해 확정된 결론은 없다(윤윤규 외, 2009; 조가원 외, 2009; Capron, 1992; David et al., 2000).

연구인력에 대한 고용보조금을 임금보조금 차원에서 접근해 보면, 임금보조 정책의 경우 직업훈련, 공공근로 등 다른 고용지원정책에 비해 효과적인 것으로 나타나고 있다(Dorsett, 2004; Larsson, 2003; Neubaumer, 2010; Sianesi, 2008). 그러나 사중손실(deadweight loss), 대체효과, 전치효과 등으로 인해 순고용효과가 기대만큼 높지 않을 수 있다(장지연, 김정우, 2002; 전병유 외, 2005; Casey & Bruche, 1985; OECD, 2003; Schwanse, 1982).

병역대체복무제도는 정치적 상황이 특별한 일부 국가에만 해당되며, 석·박사급 연구인력을 대상으로 한 대체복무제도는 우리나라와 대만에서만 적용되고 있으므로, 제도의 운영이 기업의 성과에 얼마나 기여하고 있는지에 관한 연구는 아직까지 이루어지지 못했다. 전문연구요원제도의 경우 병역대체복무제도로써 정부가 직접적인 보조금을 지원하는 형태는 아니지만 이공계 석·박사급 우수인력에 대해서 의무복무기간인 3년 동안 기업 차원에서 연구인력으로 활용할 수 있다는 점에서 R&D활동에 직접적으로 기여하게 된다. 하지만 고용보조금의 경우와 마찬가지로 채용할 계획이 있었던 인력수요만큼 전문연구요원으로 채용하거나, 전문연구요원을 채용함으로써 기존 연구인력을 줄인다면 실제 R&D성공에 미치는 효과는 제한적일 수 있다. 연구인력이 줄어들게 되는 경우 R&D투자가 감소하는 것 또한 당연하므로 R&D투자와 연구인력 증가를 함께 검토할 필요가 있다.

## 2) 중기적 성과(사업종료 후 고용유지율)

연구인력 고용지원사업을 통한 중기적 성과를 결정하는 요인으로는 사업종료 후 고용유지율을 들 수 있다. 고용지원사업을 통해 연구인력이 추가로 확보된다면 초기에는 R&D



투자 증가와 연구인력의 고용증대 효과가 발생하겠지만, 사업에 대한 지원기간이 정해져 있기 때문에 그 효과가 사업시작부터 일정기간 동안 제한적으로 발생할 가능성이 높다. 본 연구의 분석대상인 ‘고급연구인력 활용지원사업’의 경우 최대 지원기간은 3년이며, ‘전문연구요원제도’의 경우 해당기업에 근무해야 하는 복무기간이 3년으로 동일하다.

연구인력 고용지원 정책의 효과성을 살펴보기 위해서는 지원기간 동안 해당 지원인력이 기업의 각종 경영성과에 얼마나 기여했는가에 못지않게 지원기간 이후에 얼마나 회사에 적응하여 근무하고 있는가를 살펴보는 것이 중요하다. 국회 예산정책처의 경우 청년고용 관련 사업 중 취업과 직접적으로 관련된 사업들에 대해서 단기적으로 취업인원 수를 관리하고, 중장기적으로는 고용유지율과 이직률을 추적, 관리하는 방안을 권고하고 있다(박용주 외, 2010). 남궁인철(2010)은 2007년도 신규고용촉진장려금 지원인력에 대한 고용유지율이 36.4%에 불과하였다고 설명하며, 고용인센티브 제도의 실효성을 높이기 위해서는 초기 직장 정착도를 높이기 위한 방안이 요구된다고 지적하고 있다.

사업지원기간 종료 후 지원인력이 해당기업에 계속 근무하는지 여부는 사업을 통한 성과의 지속가능성에 큰 영향을 미친다. 과학기술자의 이직은 이전 조직에서 쌓은 경험과 지식이 새로운 조직으로 이전되는 효과를 가져오게 되지만, 발명자의 이직가능성으로 인해 이전 조직은 연구개발을 위해 투자한 비용을 충분히 회수하지 못할 위험성이 존재한다(추기능 외, 2008).

병역대체복무제도의 경우 참여인력의 입장에서 보면 군복무 대체라는 우선순위가 존재하기 때문에 실제로 본인이 선호하는 기업에 입사하는 데에는 어려움이 있다. 전문연구요원 배정비율에 있어서 대기업의 비중은 2009년부터 기존의 40%에서 20%로 축소되었으며, 2013년 이후부터 대기업에는 T/O를 배정하지 않기로 방향을 정한 상태이다(관계부처 합동, 2008, 2011). 의무복무기간 3년 중에서 전직이 가능한 18개월 이후부터 해당인력이 선호하는 기업으로의 이직을 추진할 가능성이 높다.

본 연구의 분석대상인 ‘고급연구인력 활용지원사업’과 ‘전문연구요원제도’가 주로 중소기업의 석·박사급 고급 연구인력에 대한 고용을 지원하는 사업이라는 점에서 효과성을 평가하기 위해서 고용유지 부분은 중요한 평가항목이라고 할 수 있다. 지식경제부(2010)는 이공계 대졸자를 대상으로 한 취업연계 교육프로그램 운영시 중견기업과 성장 중소기업에 우수인재를 지원함으로써 미스매치를 해소할 것을 목표로 한다고 설명하며, 기업과 교육생에 대한 성과분석 방법으로 프로그램에 참여한 기업의 성장률 변화 등의 성과와 더불어 교육생의 입사후 근무현황 및 실무적응력을 꼽고 있다. 실제로 하정필 외(2009)는

‘고급연구인력 활용지원사업’에 지원한 중소기업 중에서 사업수혜기업과 미수혜기업을 구분하여 2004년부터 2009년까지 전체 지원자를 대상으로 2009년 4월 기준으로 한국고용정보원의 고용보험 DB를 활용하여 고용유지현황을 분석하였다. 특히 국회 지식경제위원회(2011)에서는 국정감사를 통해 관계 부처에 연구인력 고용지원사업의 고용유지율 제고 방안을 마련할 것을 요청하고 있다. 전문연구요원제도의 경우 병무청에서는 전문연구요원으로 편입된 이후부터 복무만료된 시점까지의 이력만 관리하며, 해당인력의 복무만료 이후의 계속근무 여부에 대해서는 아직 확인하고 있지 않다.

연구인력이 이직을 결정하는데 미치는 영향요인으로는 보상수준, 직무만족 등 인력 개인에 대한 특성 분석이 주로 이루어져 왔다. 연구인력의 이직률에 영향을 미치는 요인으로 보상수준(노민선, 이희수, 2010; 엄미정 외, 2009; 이정재 외, 2010)과 직무만족(이재하, 2003, 2005; 조학래, 2002)을 주로 제시하고 있으며, 성격특성을 제시한 연구(장재운, 2001)들도 보고되고 있다. 최근 들어 연구인력의 이직률에 영향을 미치는 요인으로 기업규모, 업종 등 기업특성을 규명하고자 하는 노력이 시도되고 있다(하정필 외, 2009; 한국산업기술진흥협회, 2010).

### 3) 장기적 성과(R&D 효율성 제고)

연구인력 고용지원사업을 통한 장기적 성과를 결정하는 요인으로는 R&D 효율성을 들 수 있다. 정부의 연구개발사업을 바라보는 시각이 투입 위주에서 성과 위주로 옮겨감에 따라 R&D 효율성에 대한 관심이 높아지고 있다(김상민, 2010; 김태희 외, 2009; 박석종 외, 2011; 박수동, 홍순기, 2003; 황석원 외, 2009). 정부는 2008년 ‘국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률’을 제정하였으며, 이에 따라 매년 성과중심의 평가를 실시하며, 이를 관련정책의 수립 및 예산의 조정 등에 반영하고 있다. 장기적인 관점에서 지속적인 성장을 추구하기 위해서는 성과를 객관적이고 과학적으로 평가하여 끊임없는 효율성의 개선을 추구해야 한다(박만희, 2008; 유금록, 2004).

효율성을 제고하기 위한 의사결정과 정책수립에 있어 효율성 측정이 선행되어야 하는 것은 당연하다(김성호 외, 2007). 국가연구개발사업은 기술혁신활동을 국가 차원에서 지원하기 위한 사업이기 때문에, 사업의 목표를 실행하기 위해서는 주어진 인력과 재원을 효율적으로 이용하는 것이 중요하다(김정호, 박성배, 2004). 우리나라의 국가연구개발사업의 성과에 대한 효율성 평가는 아직까지 개선의 여지가 많다. R&D 자원을 효율적으로

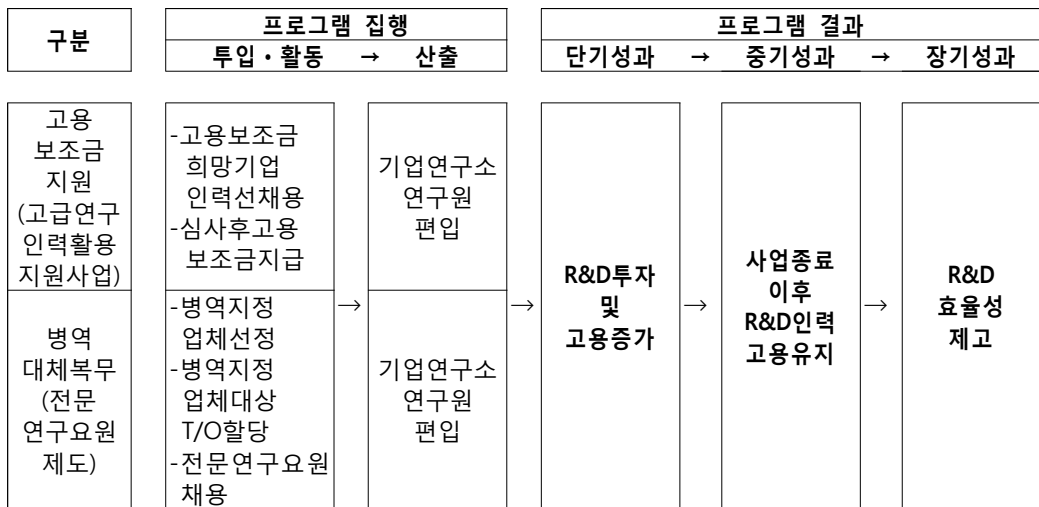
사용하지 못할 경우 자원을 낭비하고 과학기술의 진보를 느리게 하는 결과를 초래한다. 연구개발의 효율성, 비효율성의 속성을 이해하는 것은 자원배분을 개선하기 위한 정책 수립에 중요하다. 그러나 대부분의 문헌에서는 새로운 연구개발투자에 초점을 맞추고 있을 뿐, 자원이 적절하게 배분되었다면 자원을 어떻게 효과적으로 사용할지에 대한 연구 관심은 부족한 실정이다(Wang & Huang, 2007).

장기적으로 기업과 국가의 경쟁력 제고를 위해서는 R&D투자 및 인력에 대한 양적인 확대도 중요하지만, 질적인 측면에서의 효율성 제고가 중요하다. 특히 요즘처럼 국가경제가 어려움에 처한 경우는 연구개발사업의 효율성 제고가 더없이 요구된다.

연구인력을 채용한 후 일정시간이 경과하면 해당인력의 전문성이 강화되어 R&D업무의 효율성 제고가 가능해지는 것이 일반적이다. 실제로 연구인력의 입사 이후 발생하는 숙련의 미스매치 문제에 대해서는 일반적으로 2년 이상 근무하며 교육을 받으면 대부분 해결된다고 한다. 박중환(2006)의 연구에서는, R&D 신입인력이 제대로 업무를 수행하는데 있어서 18개월 이상 소요된다는 응답은 4.5%에 불과했다. 대한상공회의소(2011)에 따르면 신입사원이 제대로 업무를 수행하는데 불과 5.8%의 기업만이 2년 이상 소요되는 것으로 나타났다.

상기 연구 내용을 바탕으로 본 연구의 분석대상이 되는 중소기업의 석·박사급 연구인력 고용지원사업의 프로그램 논리모형을 작성해 보면 다음과 같다.

〈그림 1〉 중소기업 연구인력 고용지원사업의 프로그램 논리모형



### Ⅲ. 연구방법

#### 1. 연구의 분석틀

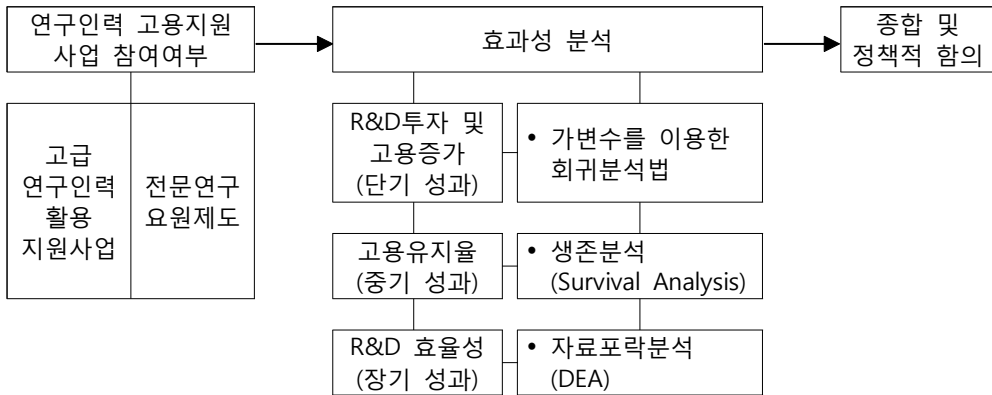
본 연구에서는 중소기업의 석·박사급 고급 연구인력의 고용을 지원하는 ‘고급연구인력 활용지원사업(고용보조금 지원)’과 ‘전문연구요원제도(병역대체복무)’의 효과성을 알아보기 위해 <그림 2>와 같이 연구의 분석틀을 제시하였다. 구체적으로 지원인력이 연구원으로 편입된 이후 나타나는 결과를 프로그램 논리모형에 따라 단기-중기-장기로 구분하여 살펴보았다.

연구의 분석틀에서는 활용할 프로그램 단계별 변수와 분석방법을 함께 제시하였다. 우선 인력지원사업에 관한 문헌연구를 통해 두 프로그램의 사업기간 내에 발생한 ‘R&D투자 및 고용증가’를 단기 성과로, 사업 기간 종료 이후 ‘연구인력 고용유지율’을 중기 성과로, 사업 기간 종료 이후 지속되고 있는 ‘R&D 효율성 제고효과’를 장기 성과로 결정하였다. 초기 성과는 R&D투자와 연구인력 규모를 변수로 하여 두 프로그램에 참여한 기업의 성과가 사업 참여 이전에 비해 어떻게 변화했는지를 ‘가변수를 이용한 회귀분석법’을 활용하여 살펴보았다. 중기 성과는 두 프로그램의 지원기간(3년) 이내에 퇴사하는지 여부와 지원종료 후 계속해서 근무하는 자의 경우 얼마나 오랫동안 근무하는지를 변수로 하여 생존분석을 실시하였다. 장기 성과의 측면에서 두 프로그램을 통해 투입된 ‘연구인력’이 수혜기업의 R&D 효율성에 얼마나 기여하는지를 DEA와 tobit 모형을 통해 비교하였다.

두 프로그램을 통해 단기적으로는 R&D투자 및 연구인력 고용증가 등 기업의 R&D 성과가 어떻게 변화하는지를 알아보고, 중기적으로는 어느 정도 업무에 적응해서 본격적으로 R&D 활동에 참여할 수 있는 연구인력이 사업종료 이후 얼마나 회사에 남아있는지에 대해 살펴보았으며, 장기적으로는 이러한 인력들이 해당 기업의 R&D 효율성에 얼마나 영향을 미치는지에 대해 확인하였다.

단기-중기-장기에 걸친 효과성 분석을 통해 정책적 시사점을 도출하였으며, 본 연구에서 제시한 개선방안을 바탕으로 연구인력 고용지원사업에 중소기업들이 보다 많이 참여할 수 있기를 기대하였다.

<그림 2> 연구의 분석틀



## 2. 연구자료 및 대상

### 1) R&D투자 및 고용 증가

본 연구에서는 교육과학기술부(2010년 이후에는 국가과학기술위원회)에서 매년 시행하는 ‘연구개발활동조사(기업부문)’ 결과를 기초자료로 삼는다. 국가과학기술위원회는 ‘연구개발활동조사’라는 이름으로 매년 우리나라 전체의 연구개발활동 현황을 조사하고 있다. 조사는 OECD가 정한 ‘연구개발활동조사 시행 표준지침(Frascati Manual)’에 따라 이루어지고 있으며, 국가의 대표적인 연구개발 통계라고 할 수 있다. ‘연구개발활동조사’는 기업부설연구소 보유기업을 대상으로 조사가 시행되며, 본 연구의 분석대상인 ‘고급연구인력 활용지원사업’과 ‘전문연구요원제도’ 모두 기업부설연구소 보유기업을 대상으로 지원을 한다.

본 연구에서 R&D투자와 연구인력 고용증가 등 사업 참여 이후 나타나는 단기 성과에 대한 자료는 ‘연구개발활동조사’ 결과를 활용하였다. 단기 성과 측정은 2004년도에 ‘고급연구인력 활용지원사업’ 또는 ‘전문연구요원제도’에 참여한 기업에 대한 성과를 분석하기 위한 것이므로 전체 모집단은 2004년도 연구개발활동조사에 응답한 중소기업을 대상으로 하였다. 2004년도에 ‘연구개발활동조사’에 참여한 중소기업 중에서 2002년도, 2003년도, 2005년도, 2006년도 R&D투자와 연구인력에 대한 정보가 존재하는 기업을 본 연구의 분석대상으로 삼았다. 여기에서 2002년부터 2004년까지의 성과 데이터는 정책집행 이전의 R&D활동 현황을 살펴보기 위한 것이고, 2005년과 2006년의 데이터는 정책집행 이후

의 R&D성과 변화를 측정하기 위한 것이다.

## 2) 사업종료 후 고용유지율

연구인력 고용유지 데이터의 경우 2004년에 사업에 참여한 연구인력을 대상으로 분석하였다. ‘고급연구인력 활용지원사업’에 참여한 석·박사급 연구인력에 대한 정보는 기업에서 2004년 채용 시점부터 2009년 4월까지의 고용정보원의 ‘고용보험 DB’를 활용하여 정리하였으며, 이후 분석대상 시점인 2011년 9월말까지 계속해서 근무하고 있는지의 여부는 한국산업기술진흥협회의 ‘기업부설연구소 DB’를 활용하여 분석하였다. ‘전문연구요원제도’에 참여한 석·박사급 연구인력의 경우 2004년에 전문연구요원으로 편입된 인력에 대해서 결과를 정리하였다. 2004년 편입될 당시부터 편입종료시까지의 현황에 대한 정보는 병무청의 ‘전문연구요원 편입인력 DB’를 활용하였으며, 편입종료 이후 현재까지 계속해서 근무하고 있는지의 여부는 한국산업기술진흥협회의 ‘기업부설연구소 DB’를 활용하여 분석하였다.

‘고급연구인력 활용지원사업’의 경우 2004년도 사업참여인력 711명 중에서 한국고용정보원의 ‘고용보험 DB’와 교육과학기술부(한국산업기술진흥협회)의 ‘기업부설연구소 DB’에서 해당인력 정보를 확인할 수 있는 636명(89.5%)을 분석대상으로 하였다.

‘전문연구요원제도’의 경우 병무청에 의해 2004년도에 전문연구요원으로 편입된 907명 중에서 교육과학기술부(한국산업기술진흥협회)의 ‘기업부설연구소 DB’에서 확인이 가능하고 석사 학위 이상 학위를 소지한 848명(93.5%)을 분석대상으로 하였다. 사업참여 인력 중에서 학사학위 소지자 또는 보유학위가 확인되지 않은 인력(36명)과 기업부설연구소 DB에서 확인이 되지 않은 인력(23명)은 제외하였다.

‘고급연구인력 활용지원사업’의 연구인력 중에서 남성은 508명, 여성은 128명이며, ‘전문연구요원제도’의 경우 병역대체복무제도의 특성상 모두 남성이다. ‘전문연구요원제도’의 경우 분석대상 연구인력 중에서 대기업은 381명, 중소기업은 467명이다.

## 3) R&D 효율성 제고

본 연구에서는 R&D 효율성을 구하기 위해 해당기업의 R&D투자규모와 연구인력 수를 투입지표로 활용하였으며, 산출지표는 특허를 대상으로 하였다. R&D투자과 연구인력에 관한 자료는 국가의 대표적인 연구개발 통계라고 할 수 있는 ‘연구개발활동조사’의 2004

년부터 2009년까지 결과를 정리하여 분석하였다. 특허출원 실적에 대해서는 특허청에서 제공하는 ‘특허정보검색서비스(Korea Intellectual Property Rights Information Service, KIPRIS)’를 활용하여 2004년부터 2009년까지 특허출원 실적을 활용하였다. 특허청은 ‘특허정보검색서비스’를 통해 국내·외 지식재산권 관련 모든 정보를 DB로 구축하여 일반인도 하여금 인터넷을 활용하여 검색 및 열람할 수 있도록 지원하고 있다. 특허는 기술개발을 객관적으로 수량화하여 측정할 수 있는 척도로써, 기술개발의 산출물을 측정하는데 대표적인 지표라고 할 수 있다(Griliches, 1990). 특허의 경우 대기업에 비해 중소기업에서 보다 큰 의미를 갖는다. 미국 Small Business Administration(2006)에 따르면 특허를 보유한 중소기업은 특허보유 대기업보다 근로자 1인당 13배 내지 14배 많은 특허를 내는 것으로 나타났다. 특허등록의 경우 특허출원을 한 후 1차 심사기간이 평균 12.1개월로 비교적 장기간이 소요(특허청, 2009)된다는 점에서 특허출원 실적이 최근의 특허경영 활동을 파악하는데 보다 유용하다고 할 수 있다.

R&D 효율성을 분석하기 위한 대상기업 수는 2008년의 경우 213개사, 2009년의 경우 200개사이다. 분석기업은 사업에 참여한 후 지원기간 종료시까지 근무한 인력을 보유한 중소기업 653개사 중에서 사업에 참여한 2004년도와 R&D 효율성을 측정한 2008년 또는 2009년의 R&D데이터가 존재하는 기업을 대상으로 하였다. ‘고급연구인력 활용지원사업’은 지원기간 종료시까지 해당인력을 보유한 194개사 중에서 2008년의 경우 83개사, 2009년의 경우 76개사를 분석대상으로 하였으며, ‘전문연구요원제도’는 459개사 중에서 2008년의 경우 130개사, 2009년의 경우 124개사를 대상으로 각각 분석하였다.

### 3. 분석방법 및 모형

#### 1) R&D투자 및 고용 증가 효과

본 연구의 첫 번째 연구문제인 ‘R&D투자 및 연구인력 고용증가’는 고급연구인력 활용지원사업과 전문연구요원제도에 참여한 기업과 참여하지 않은 기업의 사업 참여 이전과 사업 참여 이후의 R&D 성과를 비교, 분석하는 것이다.

사업참여를 통한 R&D투자 및 고용증가 현황을 분석하기 위해서 가변수를 이용한 회귀분석을 실시하였다. 여기에서  $D_T$ 를 실험집단에 대해서 1, 통제집단에 대해서 0의 값을 취하는 가변수라고 하고,  $D_A$ 를 정책집행 이후에는 1, 정책집행 이전에는 0의 값을 취하는 가

변수라고 정의하면 다음과 같은 회귀모형에 의해 DID(Difference-in-Difference) 방법에서와 동일한 정책효과를 추정해 낼 수 있다. 다시 말해서 아래의 회귀모형(1)에서 가변수  $D_T$ 와  $D_A$ 의 상호작용을 나타내는  $D_T \cdot D_A$ 의 회귀계수인  $\beta_4$ 에 의해 정책의 효과가 측정된다. 여기에서 실험집단은 고급연구인력 활용지원사업 또는 전문연구요원제도 사업에 참여한 기업을 의미하며, 통제집단은 기업부설연구소를 보유한 중소기업 중에서 해당 사업에 참여하지 않은 기업을 의미한다.

$$Y = \beta_1 + \beta_2 D_T + \beta_3 D_A + \beta_4 D_T \cdot D_A + \epsilon \dots\dots\dots(1)$$

위의 회귀모형(1)에 근거하여 정책효과는 다음과 같이 측정할 수 있다.

$$\begin{aligned} E &= (Y_{TA} - Y_{TB}) - (Y_{CA} - Y_{CB}) \dots\dots\dots(2) \\ &= (\beta_3 + \beta_4) - \beta_3 \\ &= \beta_4 \end{aligned}$$

일반적으로  $Y_{TA} - Y_{TB}$ 가 실험집단의 사후측정치에서 사전측정치를 뺀 효과인데, 여기에는 시간의 경과에 따른 자연증가분( $Y_{CA} - Y_{CB}$ )이 함께 포함되어 있다. 따라서 이 부분을 차감해야 사업참여 전후의 순수한 효과를 측정할 수 있다.

## 2) 사업종료 후 고용유지 효과

본 연구의 두 번째 연구문제인 연구인력 고용유지율은 2004년도에 고급연구인력 활용지원사업에 참여하거나 전문연구요원으로 편입된 연구인력의 근속기간을 살펴보는 것이다. 연구인력 고용유지율을 분석하기 위해서 생존시간 혹은 수명과 같은 특정 사건까지의 시간을 파악하는데 있어 활용되는 생존분석을 실시하였다. 생존분석은 환자의 사망, 기업의 퇴출, 직원의 퇴직 등 특정사건의 발생여부에 대해서 시간에 따른 특정변수를 통해서 해당사건의 발생요인을 분석하는 통계적 기법이다.

고용유지율의 경우 이직이 발생했는지 여부와 이직이 발생할 때까지 소요된 기간(근속기간)을 함께 고려해야 한다. 그런데 실제 상황에서는 관찰이 완료되지 않거나 관찰기간 중 이직상황이 발생하지 않는 중도절단 현상(censored case)이 발생할 수 있다. 2004년에 취



업하여 ‘고급연구인력 활용지원사업’ 또는 ‘전문연구요원제도’에 참여한 연구인력 중에서 고용유지 현황을 분석한 기준시점인 2011년 9월까지 계속 근무하는 경우 절단되었다고 할 수 있다.

위와 같은 이유로 최소자승법(OLS)과 같은 기존의 회귀모형을 적용해서는 신뢰할 만한 추정치를 얻을 수 없으므로 이에 특화된 생존분석 모형을 적용해야 한다. 본 연구에서의 생존은 사업 참여인력이 입사 후 회사에서 계속해서 근무하고 있는 것이며, 생존기간은 근속기간을 말한다. 우측절단은 사업종료 후 분석 종료시점까지 계속해서 근무하고 있음을 의미한다. 본 연구에서는 생존분석 모형 중에서 Cox Proportional Hazard Model을 활용하였다. 분석모형은 다음과 같다.

〈그림 3〉 고용유지 결과 분석모형

$$h_i(t) = h_o(t) \exp(\beta_1 \cdot policy_i + \beta_2 \cdot gender_i + \beta_3 \cdot area_i + \beta_4 \cdot degree_i + \beta_5 \cdot firm\ age_i + \beta_6 \cdot industry_i + \beta_7 \cdot region)$$

$h_i(t)$  : 참여인력  $i$ 가  $t$ 년도에 이직할 확률

$h_o(t)$  :  $t$ 년도의 평균적인 이직확률

$policy_{i,t}$  : 참여인력  $i$ 가 전문연구요원제도의 수혜를 받는지를 나타내는 더미변수

$gender_i$  : 참여인력  $i$ 의 남성 여부(성별)

$area_i$  : 참여인력  $i$ 가 속한 기업의 수도권 여부(소재지)

$degree_i$  : 참여인력  $i$ 의 해외학위 소유 여부

$firm\ age_i$  : 참여인력  $i$ 가 속한 기업의 업력

$industry_i$  : 참여인력  $i$ 가 서비스 산업에 종사하는 지 여부(업종)

$region_i$  : 참여인력  $i$ 가 취득한 학위소재지와 근무 지역의 일치 여부

### 3) R&D 효율성 제고 효과

본 연구의 세 번째 연구문제인 R&D 효율성은 2004년도에 고급연구인력 활용지원사업에 참여하거나 전문연구요원으로 편입된 연구인력을 지원기간(3년) 종료시까지 보유하고 있는 중소기업에 대해서 2008년과 2009년의 효율성을 비교·분석하는 것이다. 이를 위해 본 연구에서는 DEA(Data Envelope Analysis) 모형을 활용하였다.

DEA는 투입과 산출에 대한 가격정보가 알려져 있지 않을 때 의사결정단위(decision

making unit, DMU)의 상대적 효율성을 평가하기 위해서 개발된 방법이다. 의사결정단위(DMU)는 투입을 산출로 변환하는 주체를 의미하며, 본 논문에서는 고급연구인력 활용지원사업과 전문연구요원제도의 시계열자료가 각각의 DMU에 해당한다.

DEA는 투입과 산출 중에서 어느 것을 고정시키고, 다른 요소에 대해서 비효율적인 부분을 찾는냐를 기준으로 투입 지향(input-oriented) 모형과 산출 지향(output-oriented) 모형으로 구분할 수 있다. R&D 효율성을 증가시키기 위해서는 R&D투입을 통해 R&D 산출을 일정한 비율로 증가시킬 수 있는지를 측정하는 산출지향 모형보다는 주어진 R&D산출을 달성하면서 현재의 R&D투입을 얼마나 축소시킬 수 있는지를 측정하는 투입지향 모형이 보다 바람직하다. R&D투자나 연구인력 등 투입을 현재 수준으로 유지하면서 특허 등의 산출을 늘리려고 하는 것은 비현실적 조치라고 할 수 있다.

DEA는 규모의 효과(effect of scales)를 고려하는지를 기준으로 CCR 모형과 BCC 모형으로 구분할 수 있다. Charnes 외(1978)가 제시한 CCR 모형은 규모수익불변(constant return to scale, CRS)을 가정하며, Banker 외(1984)가 제시한 BCC 모형은 규모수익가변(variable return to scale, VRS)을 가정하고 있다. CCR 모형은 모든 의사결정단위(DMU)가 최적수준에서 운영될 때에만 적합하기 때문에 실제 현실에서 이 모형을 적용하기는 어렵다(Coeli, 1996). 규모수익불변은 생산요소의 투입량을 k배 증가시킬 때 산출량도 k배로 증가하는 경우를 의미한다. 그러나 일반적으로 산출량은 k배보다 더 클 수도 있고 작을 수도 있다.

따라서 본 연구에서는 R&D 효율성을 측정하기 위해 투입 지향의 BCC 모형을 적용하였다. 분석모형은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \min \theta & \dots\dots\dots(3) \\ \text{s.t. } \theta x_o - X\lambda & \geq 0 \\ Y\lambda & \geq y_o \\ e\lambda & = 1 \\ \lambda & \geq 0 \end{aligned}$$

$(x_o, y_o)$ 는 평가의 대상이 되는 기업의 R&D 투입, 산출 벡터이며,  $X, Y$ 는 투입과 산출에 대한 전체 기업의 행렬이 된다. 투입변수로는 총R&D 투자액의 자연로그값과 총 연구인력 수를, 산출변수로는 특허출원 건수를 사용하였다.

$\theta$ 가 기업별 R&D 효율성으로서 현재 수준의 특허성과를 창출하는 데 있어서 현재의

R&D 투자액과 연구원 수를 동비율적으로 얼마나 감소시킬 수 있는지를 의미한다. DEA는 다른 효율성 방법론과는 달리 현재의 비효율적인 기업이 달성해야 할 벤치마크 정보를 제공하며, 이에 대한 정보가  $\lambda$ 의 형태로 제시된다.  $\lambda$ 의 합이 1이라는 식을 통해 생산경계의 규모수익 가변성(various returns to scale)을 가정하게 된다.

고급연구인력 활용지원사업과 전문연구요원제도 참여 여부가 중소기업의 R&D 효율성에 얼마나 영향을 미치는지를 살펴보기 위해 Tobin(1958)이 제시한 토빗(tobit)회귀분석을 활용하였다. DEA 모형을 활용하여 측정되는 R&D 효율성은 0에서 1까지 절단된 형태로 나타난다. R&D 효율성 값이 1 이상일 경우 1로 해당값이 제한되기 때문에 통상적으로 OLS 회귀분석을 사용하는 경우 편의성(bias)을 초래하고 불일치한 추정량으로 인하여 잘못된 결과치가 나타날 수 있다.

토빗회귀분석의 분석모형은 다음과 같다.

$$y_i = \beta_0 + \beta_1(\text{전문연구요원더미 } i)$$

여기에서  $y_i$ 는 DEA를 통해 계산된  $i$  기업의 R&D 효율성을 의미하며,  $\beta_1$ 은 전문연구요원제도가 고급연구인력 활용지원사업 대비 R&D 효율성에 얼마나 더 기여를 하는지를 나타내는 추정계수이며,  $\beta_0$ 는 상수항을 의미한다. 전문연구요원제도나 고급연구인력 활용지원사업의 수혜여부가 R&D 효율성의 투입이나 산출변수로 사용될 수는 없지만, R&D 효율성에 기여하는 부분이 존재하기 때문에 이를 tobit 모형을 기반한 이차 회귀분석(secondary regression)을 통해 추정한다.  $\beta_1$ 의 해석에 주의해야 할 점은 전문연구요원이 R&D 효율성에 기여한 정도를 고급연구인력 활용지원사업과 대비해서 제시한다는 점이다. 따라서  $\beta_1$ 이 -0.1인 경우, 전문연구요원제도의 수혜여부가 R&D 효율성을 낮추는 것이 아니라 전문연구요원제도가 고급연구인력 활용지원사업에 대비하여 R&D 효율성에 대한 기여도가 0.1 정도 낮다고 해석해야 한다.

## IV. 연구결과

### 1. R&D투자 및 고용 증가 효과

해당 사업의 단기적 성과를 나타내는 R&D투자와 고용증가는 시간의 경과에 따른 자연 증가분을 제외한 순수증가분을 의미한다. 전문연구요원제도에 참여한 기업은 이 사업을 통해 R&D투자를 2억 8,040만원 추가 확대하고, 연구인력 수는 4.7명을 늘린 것으로 나타났다. 유의수준 1% 이내에서 통계적으로 유의하게 나타나 전문연구요원제도가 단기적으로 기업의 R&D투자와 연구인력 확대에 실질적으로 기여하고 있는 것으로 분석된다. 고급연구인력 활용지원사업에 참여한 기업은 이 사업을 통해 R&D투자를 1,956만원 확대하고, 연구인력 수를 0.4명 늘리는 것으로 나타났지만, 지역, 업종, 산업 모두 유의수준 10% 이내에서 통계적으로 유의하지 않았다.

전문연구요원제도의 경우 지역별로는 수도권 소재기업이 비수도권 소재기업에 비해 R&D투자와 연구인력 고용증가 효과가 높았다. 업종별로는 제조업이 비제조업에 비해 높았으며, 산업별로는 첨단산업이 일반산업에 비해 증가효과가 높게 나타났다. 고급연구인력 활용지원사업의 경우 지역별, 업종별, 산업별 모두 증가 효과가 통계적으로 유의하지 않았다.

이런 현상은 지원대상으로 선정된 기업의 R&D역량과 관계가 있을 가능성이 있다. 기업 부설연구소 보유 중소기업 중에서 전문연구요원제도의 경우 R&D투자나 연구인력 등 R&D 활동이 상대적으로 활발한 기업들이 지원을 받는데 반해 고급연구인력 활용지원사업의 경우 R&D 활동수준이 상대적으로 낮은 기업들이 혜택을 받았다. 전문연구요원제도의 경우 사업 참여기업이 미참여기업에 비해 R&D 투자규모는 7억 5,938만원, 연구인력 수는 12.2명 많은 것으로 나타났으며, 고급연구인력 활용지원사업의 경우 사업 참여기업은 미참여기업에 비해 R&D 투자규모가 1억 1,058만원, 연구인력의 수는 1.8명 적은 것으로 나타났다. 다시 말해서 전문연구요원제도의 경우 평균 수준 기업에 비해 어느 정도 R&D 역량이 있는 기업을 대상으로 선발했기 때문에 추가적인 R&D투자 여력이 존재할 수 있다는 것이다.

<표 1> 사업별 R&D투자 및 고용증가 효과(순수증가분)

(단위: 만원, 명)

구 분		전문연구요원제도		고급연구인력 활용지원사업	
		R&D투자	연구인력	R&D투자	연구인력
종속변수		$\beta$ (S.E)	$\beta$ (S.E)	$\beta$ (S.E)	$\beta$ (S.E)
지역	수도권	34,602 *** (66.26)	5.8 *** (1.07)	-1,943 (108.52)	-0.1 (1.12)
	비수도권	7,959 (115.26)	1.5 *** (1.13)	7,675 (82.87)	1.2 (0.82)
업종	제조업	33,619 *** (110.88)	5.2 *** (1.00)	1,008 (96.56)	0.5 (0.88)
	비제조업	20,664 * (112.01)	4.1 *** (1.45)	3,133 (112.37)	0.2 (1.48)
산업	첨단산업	38,874 *** (134.66)	6.7 *** (1.42)	-1,105 (156.57)	0.2 (1.68)
	일반산업	14,813 (97.13)	2.0 ** (0.87)	2,957 (72.22)	0.5 (0.66)
전 체		28,040 *** (81.74)	4.7 *** (0.82)	1,956 (74.84)	0.4 (0.77)
no of obs		22,820	22,827	22,820	22,827

\*p<0.1, \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01

고급연구인력 활용지원사업이 사업 참여 이전에 비해 단기적으로 R&D투자와 연구인력 고용이 통계적으로 차이가 없다는 것은 그만큼 사업 도중에 퇴사한 인력이 많았기 때문일 수 있다. 고급연구인력 활용지원사업의 경우 참여인력의 66.4%가 지원기간 종료 이전에 퇴사하여 전문연구요원제도의 4.5%에 비해 매우 높았다. 또한 고급연구인력 활용지원사업의 경우 고용보조금을 해당 연구인력이 아닌 수혜 중소기업에 지급하기 때문에 지원사업 자체가 연구인력의 입장에서는 큰 실익이 존재하지 않는다. 따라서 동 제도의 실효성을 높이기 위해서는 지원기간 동안 해당 연구인력이 이직하지 않고 근무할 수 있도록 유인책을 제시할 필요가 있다.

<표 2> 사업별 퇴사 연구인력 분석

(단위: 명, %)

구 분	지원기간 종료 전 퇴사	지원기간 종료 이후 퇴사	계속 근무 ('11.9.30까지)	합 계
고급연구인력 활용지원사업	422 (66.4)	147 (23.1)	67 (10.5)	636 (100.0)
전문연구요원제도 (중소기업)	21 (4.5)	385 (82.4)	61 (13.1)	467 (100.0)

## 2. 사업종료 후 고용유지 효과

전문연구요원제도의 경우 고급연구인력 활용지원사업에 비해 참여인력의 지원기간 종료 이후 퇴사율이  $128.0\%(=\exp(0.824)-1)$  높게 나타났으며, 유의수준 1%에서 통계적으로 유의하다. 고급연구인력 활용지원사업의 경우 앞에서 살펴본 바와 같이 지원 초기에는 해당 연구인력의 퇴사율이 전문연구요원제도에 비해 높지만, 일단 일정기간이 경과하면 퇴사율이 전문연구요원에 비해 낮아진다.

전문연구요원제도의 경우 지원종료 당일에 퇴사한 인력의 비중이 연구인력 활용지원사업에 비해 압도적으로 높다. 전문연구요원으로 중소기업에서 지원종료일까지 근무한 연구인력의 61.9%가 지원종료 당일에 퇴사하는데 반해, 고급연구인력 활용지원사업의 경우 지원종료 당일에 퇴사하는 비중이 1.9%에 불과하다. 병역대체복무라는 전문연구요원제도의 특성을 고려할 때 전문연구요원으로 근무하는 연구인력의 입장에서 복무만료일을 군대의 제대와 동일시하고 있음을 알 수 있다.

전문연구요원제도의 경우 병역대체복무제도의 특성상 남성에 대해서만 지원이 가능하게 반해, 고급연구인력 활용지원사업의 경우 여성 연구인력에 대한 지원이 가능하다. 지원기간 종료 이후 남성과 여성 연구인력 사이의 퇴사율은 남성이 여성에 비해  $14.3\%(=\exp(0.134)-1)$  높게 나타났으며, 통계적으로 유의미하지는 않았다. 2010년 기준으로 자연계열과 공학계열의 석·박사 과정에 재학중인 대학원생의 26.2%가 여성이지만(교육과학기술부, 2011b), 실제 중소기업에서 근무하고 있는 연구인력 중에서 12.0%만이 여성으로 나타났다(국가과학기술위원회, 2011). 미국의 경우 과학·공학 분야 학위소지 종사자 중에서 여성이 차지하는 비중이 계속해서 증가하고 있는데 반해(National Science Foundation, 2012), 우리나라의 경우 전체 취업인원 중 여성이 차지하는 비중이 인도, 터키, 호주 등 3개국을 제외하고 가장 낮은 수준이다(OECD, 2011). 이러한 이유로 여성 과학기술인력은 기업, 대학, 연구기관 중 기업에서 가장 과소 활용되고 있다(이공주복 외, 2009). 남성과 여성의 퇴사율에 차이가 없다면, 이공계 여성 고급인력의 중소기업으로의 유입을 촉진하기 위해서 본 사업 지원시 여성인력에 대한 관심제고가 필요하다.

〈표 3〉 지원기간 종료 이전 퇴사를 추정결과

구 분	전체	고급연구인력 활용지원사업	전문연구요원 제도
	coefficient (β)	coefficient (β)	coefficient (β)
전문연구요원 더미	0.824 *** (0.105)		
남성 더미		0.134 (0.212)	
수도권 더미	-0.115 (0.099)	-0.25 (0.168)	-0.105 (0.132)
외국학위더미	0.29 (0.234)	0.279 (0.436)	0.344 (0.298)
기업 업력	-0.01 (0.007)	0.001 (0.017)	-0.009 (0.007)
제조업 더미	0.011 (0.161)	0.234 (0.247)	-0.078 (0.220)
학위소재지와 근무소재지		0.172 (0.176)	0.12 (0.123)
log likelihood	-3160.98	-715.4	-2193.53
no of obs	660	214	446

※ 괄호 안은 표준오차이며, \*\*\*p<0.01을 의미함

### 3. R&D 효율성 제고 효과

중소기업이 연구인력을 채용한 후 일정기간이 경과하면 업무전문성 확보 등을 이유로 어떤 형태로든 기업의 R&D 효율성에 기여하기 마련이다. 본 연구에서는 2004년도에 고급 연구인력 활용지원사업 또는 전문연구요원제도에 참여한 연구인력 중에서 지원기간(3년) 종료시까지 근무한 경우 2009년도의 해당기업에 대한 R&D 효율성을 분석하였다. 여기에서 R&D 효율성은 R&D 생산경계(production frontier)로부터 각 관측치까지의 거리를 의미한다.

토빗회귀분석 결과 고급연구인력 활용지원사업 참여기업의 R&D 효율성이 전문연구요원제도 참여기업에 비해 0.094만큼 높게 나타났으며, 이는 유의수준 1%에서 통계적으로 유의미하다. 지역별, 업종별, 산업별 모두 고급연구인력 활용지원사업이 전문연구요원제도에 비해 높았다. 이는 고용지원사업을 통해 중소기업에 취업한 연구인력이 고용보조금

지원사업을 통해 일단 지원기간 종료시까지 근무하는 경우 병역대체복제도에 비해 사업 종료 이후 R&D 효율성 제고에 보다 크게 기여하고 있음을 의미한다.

〈표 4〉 R&D 효율성 분석결과(2009년)

(단위: 만원, 명)

구 분	전 체	지역		업종		산업	
		수도권	비 수도권	제조업	비 제조업	첨단 산업	일반 산업
	$\beta$ (S.E)	$\beta$ (S.E)	$\beta$ (S.E)	$\beta$ (S.E)	$\beta$ (S.E)	$\beta$ (S.E)	$\beta$ (S.E)
전문연구요원 제도 더미(A)	-0.094*** (0.016)	-0.097*** (0.019)	-0.076** (0.029)	-0.085*** (0.020)	-0.110*** (0.026)	-0.081*** (0.023)	-0.095*** (0.022)
상수항	0.262*** (0.012)	0.255*** (0.016)	0.271 (0.020)	0.246*** (0.015)	0.289*** (0.021)	0.236*** (0.019)	0.280*** (0.016)
Pseudo R-Squared	-0.113	-0.115	-0.074	-0.094	-0.154	-0.077	-0.123
no of obs.	200	136	64	125	75	100	100

\*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01

#### IV. 결론 및 제언

실증분석 결과, 고급연구인력 활용지원사업과 전문연구요원제도에 대한 정책효과는 분명히 존재하고 있는 것으로 판단된다. 전문연구요원제도는 중소기업의 단기 R&D 성과에 기여하고 있으며, 중기와 장기로 갈수록 고급연구인력 활용지원사업의 효과가 크게 나타나고 있음을 확인하였다. 이는 두 지원사업이 고용보조금과 병역대체복무라는 측면에서 정책목표가 서로 다르며, 지원인력의 성격 또한 상이하기 때문에 나타나는 현상이다. 고급연구인력 활용지원사업은 연구원 개인에게 직접 지원이 이루어지지 않기 때문에 연구인력 조기퇴사 등의 이유로 단기 R&D성고가 낮게 나타나지만, 기업이 원하는 인력에 대한 채용을 전제로 지원이 이루어지므로 시간이 경과할수록 R&D 효율성은 높게 나타난다. 이에 반해 전문연구요원제도는 연구원 개인의 병역특례를 전제로 지원이 이루어지기 때문에 의무복무기간 동안의 R&D성고는 높게 나타나지만, 의무복무기간 경과 이후의 근속 비율과 R&D 효율성은 상대적으로 낮게 나타난다. 이와 같은 분석결과를 고려하여 양 사업의 활성화를 위해 몇 가지 개선사항을 제시하고자 한다.

첫째, 고급연구인력 활용지원사업의 경우 지원 초기에 해당 연구인력이 퇴사하지 않고



계속 근무할 수 있는 유인책이 제시되어야 한다. 이공계 석·박사급 우수 인력의 중소기업 근무를 장려하기 위해서는 이공계 인력이 대학원에 재학할 때부터 장학금 지급을 함으로써 중소기업으로의 유입을 촉진하는 방법과 중소기업 입사 이후 연구인력에게 다양한 지원을 함으로써 해당 중소기업에 장기간 근무하도록 유도하는 방안을 검토할 만하다. 실제로 역량 있는 대기업들은 이공계 우수인력에게 해당기업 입사 및 일정기간 의무근무를 조건으로 학교 등록금과 장학금을 지급하고 있다.

둘째, 이공계 석·박사급 고급 연구인력이 중소기업에 오랫동안 근무할 수 있도록 하기 위해서는 연구인력 고용지원사업 운영시 인적자원개발과의 연계를 강화해야 한다. 일차적으로 교육과 훈련개발이 포함되어야 한다. 전문연구요원제도의 경우 복무기간 만료 후에 해당 연구인력이 회사에 다니면서 박사과정에 다닐 수 있도록 지원하는 방안을 검토할 수 있다. 회사에 근무하는 연구인력에게 소정의 학자금을 지원하는 경우 일정기간 동안 해당 연구인력의 의무근무를 부과할 수 있다. 이는 근로기준법의 규정에 의한 근로계약기간이 아니라 경비반환 의무의 면제기간을 정한 것으로 유효하다(대법원 1996. 12. 20 선고, 95다 52222, 52239). 이때 정부와 기업이 일정비율 매칭해서 비용을 분담한다면 기업의 도덕적 해이를 방지할 수 있을 것이다.

이와 함께 기업의 인적자원개발활동을 연구인력 고용지원사업의 평가지표로 적극 활용해야 한다. 평가지표에는 연구인력 전체 인건비 대비 인적자원개발비용 비중 또는 전체 연구개발비 대비 연구인력 인적자원개발비용 비중 등이 우선적으로 제시될 수 있다. 인적자원개발비용에는 연구인력 학위과정 지원실적, 장·단기 교육훈련 실적, 국내·외 학회·세미나 참석 지원실적 등이 포함될 수 있다.

셋째, 고급연구인력 활용지원사업의 개선을 위해 사업에 참여한 중소기업에 대한 유인책을 제시하고, 여성인력 활용이 보다 확대되어야 한다. 중소기업의 경우 대기업에 비해 작은 규모로 인해 R&D투자 여력이 부족하거나 보상수준의 차이로 인해 연구인력 신규 고용에 어려움을 느낄 가능성이 높다. 정책적으로 단기적인 R&D 성과를 제고하기 위해서는 R&D투자와 연구인력 고용이 증가한 중소기업에 대해 향후 동일 사업에 참여하는데 가점을 주거나 지원인원 최대한도를 상향 조정하는 방안이 검토되어야 한다. 앞의 연구결과에서 살펴보았듯이 연구인력 중에서 여성인력의 근속기간이 남성에 비해 짧지 않다. R&D분야에서 여성 과학기술인력이 적정 수준보다 과소 활용되고 있으며, 그러한 현상이 기업 부문에서 심각하게 나타나고 있다. 중소기업의 석·박사급 연구인력의 부족현상을 해소하기 위해서는 우수 여성인력에 대한 활용도 제고가 필수적이다.

넷째, 전문연구요원제도의 개선을 위해 지방소재 중소기업에 대한 지원이 확대되어야 한다. 이공계 대학원생 중에서 군미필자를 대상으로 과학기술 장학금을 지급하고, 수혜인력으로 하여금 지방소재 중소기업에서 전문연구요원으로 근무하도록 하는 방안을 검토할 수 있다. 전문연구요원 의무복무기간(3년)에 장학금 수혜기간(2년) 동안 추가로 근무하도록 하면 지방소재 중소기업의 입장에서 이공계 우수인력을 채용하기가 용이해지고 채용인력의 장기근속을 함께 기대할 수 있을 것이다.

본 연구는 연구인력 고용지원사업의 효과를 측정하는데 R&D관련 다양한 통계자료를 활용함으로써 높은 신뢰도를 기여할 수 있었다. 그럼에도 불구하고 본 연구의 한계점 보완을 위해 연구인력 고용지원사업에 참여한 석·박사급 연구인력에 대한 중소기업의 인적자원개발활동이 장기근속에 어떤 영향을 미치는지에 대해 후속 연구가 진행될 필요가 있다. 본 연구에서 석·박사급 연구인력 고용지원사업과 학위 등 교육훈련 과정과의 연계지원 필요성을 언급하였다. 중소기업의 경쟁력 강화를 위해 연구인력의 장기근속은 매우 중요하지만, 동일 대상에 대한 중복지원 우려 때문에 정부의 입장에서는 실제 연계지원사업을 추진하는데 어려움이 존재할 가능성이 높다. 연구결과에 따라 연계지원의 타당성 여부를 판단할 수 있을 것이다.

## 【참고문헌】

- 고영선·김정호, (2007), <재정사업 심층평가지침(제2판)>, 한국개발연구원.
- 관계부처 합동, (2008), <기술창업 활성화 대책>, 제1차 중소기업 성공전략회의 자료.
- \_\_\_\_\_, (2011), <창업성과 점검 및 글로벌 창업 촉진대책>, 국민경제대책회의 자료.
- 국가과학기술위원회, (2011), <2010년도 연구개발활동조사보고서>.
- 국무총리실, (2009), <2009년도 정부업무평가 세부시행계획 - 자체평가 매뉴얼>
- 국회 지식경제위원회, (2011), <2011년도 국정감사결과보고서>.
- 권상훈·고상원, (2004), “기업 R&D 투자에 대한 정부 직접 보조금의 효과”, <국가경제연구>, 10(2), 157-181.
- 김기완, (2008), <정부의 R&D 보조금의 기업성과에 대한 효과 분석>, 한국개발연구원.
- 김동립·이삼열, (2011), “프로그램 논리모형의 개념과 유형화에 관한 小考”, <한국정책학회보>, 20(1), 269-301.
- 김상민, (2010), <DEA를 이용한 정부출연 기술개발사업의 효율성 평가에 관한 연구>, 전남대학

교 박사학위논문.

- 김성우·장무훈·노민선·이창주·주범식·송현주, (2010), <기업연구소에 대한 심층분석 및 역량진단에 관한 연구>, 교육과학기술부.
- 김성호·최태성·이동원, (2007), <효율성 분석 이론과 활용>, 서울경제경영.
- 김인철·김원규·김학수, (2003), <연구개발투자의 효율성 분석>, 산업연구원.
- 김정호·박성배, (2004), “국가지정연구실의 기술분야별, 연구주체별 R&D 효율성 비교 분석”, <과학기술정책지>, 146, 21-36.
- 김태희·김인호·안성봉·이계석, (2009), “자료포락분석법을 활용한 국가연구개발사업의 효율성 분석 - 원자력연구개발사업을 중심으로 -”, <기술혁신학회지>, 12(1), 70-87.
- 남궁인철, (2010), <청년 일자리 지원사업의 성과와 과제>, 국회예산정책처.
- 노민선·이삼열, (2009), “연구개발 보조금 지원사업의 효과에 관한 연구: 중소기업의 석·박사급 연구인력 고용 지원사업을 중심으로”, <정책분석평가학회보>, 19(3), 393-415.
- 노민선·이희수, (2010), “직무발명보상제도의 효과에 관한 연구”, <산업재산권>, 33, 47-80.
- 노화준, (2007), <정책평가론 - 프로그램 성과와 정책혁신의 효과 평가>, 법문사.
- 대한상공회의소, (2011), <대졸 신입사원의 업무역량에 대한 기업의견 조사결과>.
- 문종열, (2007a), “프로그램 논리모형과 성과관리의 연계가능성 연구 - 개성공단사업을 중심으로 -”, <정책분석평가학회보>, 17(4), 87-116.
- \_\_\_\_\_, (2007b), “금강산관광사업 논리모형과 특성 그리고 정책적 함의”, <한국행정논집>, 19(2), 405-427.
- 박만희, (2008), <효율성과 생산성 분석>, 한국학술정보.
- 박석중·김경화·정상기, (2011), “과학기술적 성과 관점에서 정부 R&D사업 효율성 분석에 관한 연구”, <기술혁신학회지>, 14(2), 205-222.
- 박수동·홍순기, (2003), “비모수적 방법을 이용한 OECD 국가별 R&D 효율성과 생산성 분석”, <기술혁신연구>, 11(2), 151-174.
- 박용주·이상현·남궁인철·이하영, (2010), <청년고용대책 평가>, 국회예산정책처.
- 박재민·정선훈·이덕현·엄미정·배영자·김선우, (2003), <전문연구요원제도의 국가발전 기여도에 관한 정량적 분석 및 향후 개선방안>, 과학기술부.
- 박중환, (2006), <수요지향적 이공계 인재양성을 위한 산업계 수요조사보고서>, 한국산업기술진흥협회.
- 엄미정·홍성민·조가원·김형주·정현주, (2009), <과학기술인력의 진로와 경력>, 과학기술정책연구원.
- 오준병·장원창, (2008), “정부 직접보조금, 기업 R&D 투자 그리고 대체 또는 보완효과의 결정요인 분석”, <산업조직연구>, 16(4), 1-33.

- 유금록, (2004), <공공부문의 효율성 측정과 평가-프론티어 분석의 이론과 적용>, 대영문화사.
- 윤윤규·이병현·백필규·홍운선·고영우, (2009), <중소기업지원정책의 고용효과 분석·평가>, 한국노동연구원.
- 이공주복·민무숙·최무현·이영민·권지혜·최문용·김수연, (2009), <여성과학기술인력의 고용현황 추이 및 활용 인프라 분석>, 전국여성과학기술인지원센터.
- 이길우, (2008), <국가연구개발사업의 조사·분석 강화를 위한 성과지표 개선 및 활용방안 연구>, 한국과학기술기획평가원.
- 이동현, (2008), “동북아 물류중심항만정책에 대한 프로그램논리모형의 설계 및 분석”, <해양정책연구>, 23(2), 135-164.
- 이병기, (2004), <정부의 연구개발 보조가 민간기업의 연구개발투자에 미치는 효과 분석>, 한국경제연구원.
- 이석민, (2010), “사회서비스사업에 대한 ‘프로그램 이론주도 평가모형’의 적용에 관한 연구 - 맞춤형 방문건강관리사업을 중심으로 -”, <한국정책학회보>, 19(3), 315-343.
- 이재하, (2003), “기업연구소 R&D 핵심인력의 직무만족 및 이직인식에 대한 연구”, <한국경영학회 춘계학술대회 발표자료집>, 320-325.
- \_\_\_\_\_, (2005), “대기업 첨단기술 연구소의 핵심인력 이직인식에 관한 실증연구”, <대한산업공학회지>, 28(4), 1-6.
- 이정재·김진용·고용수·변순천·박선옥·하현선, (2010), <2009이공계인력 육성·활용과 처우 등에 관한 실태조사> 교육과학기술부.
- 장재윤, (2001), “연구개발 전문가의 성격 특성과 이직행동간의 관계 : 이공계 박사인력들을 대상으로”, <산업 및 조직>, 14(2), 23-42.
- 장지연·김정우, (2002), <취약계층에 대한 고용보조금 제도의 효과 및 개선방안>, 한국노동연구원.
- 전병유·어수봉·이재갑·김동현·김우영·성지미, (2005), <고용 없는 성장에 대한 대응전략 연구>, 한국노동연구원.
- 정상기, (2007), <표준사업분류별 논리모형 개발 및 핵심성과지표 도출 연구>, 한국과학기술기획평가원.
- 정주택·김종래·김중호·문영세·이대희·이성우·조연숙·최영훈, (2007), <정책평가론>, 법문사.
- 정진화·최영섭·안석기·박재민·고상원·류병운·양승춘·채양범, (2004), <병역대체복무제도의 성과와 개선방안>, 산업연구원.
- 조가원·김석현·김민정, (2009), <연구개발 정부보조금과 기업의 혁신성과>, 교육과학기술부.
- 조학래, (2002), “연구개발 인력의 직무만족과 이직의사 사이의 관계에 대한 직무성과의 조절효과”, <인사관리연구>, 26(3), 231-250.
- 중소기업청, (2011), <2011 중소기업 기술통계조사 보고서>.

- 지식경제부, (2010), <이공계 대졸자 대상 「취업연계 교육프로그램」 운영(안)>.
- \_\_\_\_\_, (2011), <산업기술인력 수급동향 실태조사 보고서>.
- 채창균·김미숙·최지희·남기곤, (2005), <이공계 실업대책사업 추진성과 분석 및 향후 정책방향 - ‘중소기업 석·박사급 연구인력 고용지원사업’을 중심으로>, 한국직업능력개발원.
- 최석준·김상신, (2007), “정부 연구개발 보조금의 기업자체 R&D투자에 대한 효과 분석”, <기술혁신학회지>, 10(2), 706-726.
- \_\_\_\_\_, (2009), “성향점수 매칭을 이용한 정부 연구개발 보조금 효과 분석”, <한국산학기술학회지>, 10(1), 200-208.
- 추기능·이근·김진영, (2008), <기업의 발명생산성 영향요인에 대한 연구>, 특허청.
- 특허청, (2009), <2009 지식재산백서>.
- 하정필, (2011), <중소기업 고급연구인력 고용지원사업 개선방안 연구>, 지식경제부.
- 하정필·최정실·정상우, (2009), <중소기업 고급연구인력 고용지원 사업 현황분석을 위한 연구>, 지식경제부.
- 한국산업기술진흥협회, (2010), <산업체 병역특례 전문연구기관 대상 설문조사 결과>.
- 한기인·장무훈·오승룡·이동주·노민선·송현주·임수경, (2008), <중소기업의 R&D인력 확보를 위한 정책방안 연구>, 중소기업청.
- 황석원·안두현·최승현·권성훈·천동필·김아름·박종혜, (2009), <국가연구개발사업 R&D 효율성 분석 및 제고방안>, 과학기술정책연구원.
- 황치호·이윤빈·안상진·최이중·김혜원, (2011), <연구개발부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제1판)>, 기획재정부.
- 臺灣 內政部役政署, (2010), <員額核配用人單位家數及總核配數概況>.
- \_\_\_\_\_, (2011), <研發替代役制度簡報>.
- 日本 總務省統計局, (2011), <科學技術研究調查報告>.
- Aghion, P. & P. Howitt, (1992), “A model of growth through creative destruction”. *Econometrica*, 60, 323-351.
- Almus, M. & D. Czarnitzki, (2003), “The effects of public R&D subsidies on firms' innovation activities: The case of Eastern Germany”, *Journal of Business and Economic Statistics*, 21(2), 226-236.
- Banker, R. D., A. Charnes, & W. W. Cooper, (1984), “Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelope analysis”, *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Capron, H., (1992), *Economic quantitative methods for the evaluation of the impact of R&D programmes*, Brussels: European Commission.
- Casey, B. & G. Bruche, (1985), “Active labor market policy: An international overview”, *Industrial*

- Relations*, 24(1), 37-61.
- Cerulli, G. & B. Poti, (2008), *Evaluating the effect of public subsidies on firm R&D activity: An application to Italy using the community innovation survey*, Torino: CERIS-CNR, Working Paper 9.
- Chanes, A., W. W. Cooper, & E. Rhodes, (1978), "Measuring efficiency of decision making units", *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- Cohen, W. M. & D. A. Levinthal, (1989), "Innovation and learning: The two faces of R&D", *The Economic Journal*, 99(397), 569-596.
- \_\_\_\_\_, (1990), "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- David, P. A., B. H. Hall, & A. A. Toole, (2000), "Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence", *Research Policy*, 29, 497-529.
- Dorsett, R., (2004), *The new deal for young people : Effect of the options on the labour market status of young men*, London: Policy Studies Institute, Research Discussion Paper 7.
- Griliches, Z., (1990), "Patent statistics as economic indicators: A survey", *Journal of Economic Literature*, 28(4), 1661-1707.
- Guellec, D. & B. Van Pottelsberghe, (2000), *The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D. STI Working Papers*, Paris: OECD.
- Hatry, H., R. Winnie, & D. Fisk, (1973), *Practical program evaluation for state and local government officials*, Washington D.C.: The Urban Institute.
- Hatry, H., (1999), *Performance measurement: Getting Results*, Washington D. C.: The Urban institute Press.
- Kaplan, S. & E. Garrett, (2005), "The use of logic models by community-based initiatives", *Evaluations and Program Planning*, 28, 167-172.
- Klette, T. & J. Moen, (1998), *R&D investment responses to R&D subsidies: A theoretical analysis and econometric evidence*, Presented at NBER Summer Institute.
- Lach, S., (2000). *Do R&D subsidies stimulate or displace private R&D? Evidence from Israel*, N.Y.: National Bureau of Economic Research, Working Paper 7943.
- Larsson, L., (2003). "Evaluation of Swedish youth labour market programmes", *The Journal of Human Resources*, 38(4), 891-927.
- Lerner, J., (1999). "The government as venture capitalist: The long-run impact of the SBIR program", *Journal of Business*, 72, 285-318.
- Leyden, D. & A. Link, (1991), "Why are government and private R&D complement?", *Applied*

- Economics*, 23, 1673-1681.
- Lucas, R. E., (1988), "On the mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- McLaughlin, J. A. & G. B. Jordan, (1999), "Logic models: A tool for telling your program's performance story", *Evaluation and Program Planning*, 22, 65-72.
- \_\_\_\_\_, (2004), "Using logic models," In Wholey, J. S., Hatry, H. P., & Newcomer, K. E.(eds.), *Handbook of practical program evaluation*, San Francisco: Jossey-Bass.
- Nachmias, D., (1979), *Public policy evaluation: Approaches and methods*, N.Y.: St. Martin's Press.
- National Science Foundation, (2012), *Science and engineering indicators 2012*, Washington D.C.: National Science Foundation.
- Neubaumer, R., (2010), *Can training programs or rather wage subsidies bring the unemployed back to work?*, Bonn: IZA, Discussion Paper, No. 4864.
- OECD, (2003), *Employment outlook*, Paris: OECD.
- \_\_\_\_\_, (2008), *Science, technology and industry outlook*, Paris: OECD.
- \_\_\_\_\_, (2010), *R&D tax incentives and government forgone tax revenue: A cross-country comparison*, Paris: OECD.
- \_\_\_\_\_, (2011), *Science, Technology and Industry outlook*, Paris: OECD.
- Perrin, B., (1998), "Effective use and misuse of performance measurement", *American Journal of Evaluation*, 19(3), 367-379.
- Poister, T. H., (2003), *Measuring performance in public and nonprofit organizations*, San Francisco: Jossey-Bass.
- \_\_\_\_\_, (2004), "Performance Monitoring," In Wholey, J. S., Hatry, H. P., & . Newcomer, K. E.(eds), *Handbook of practical program evaluation*, San Francisco: John Wiley & Sons.
- Romer, P. M., (1987), "Growth based on increasing returns due to specialization", *American Economic Review*, 77, 56-62.
- \_\_\_\_\_, (1990), "Endogenous technological change", *Journal of Political Economy*, 98, 71-102.
- Salamon, L. M., (2002), *The tools of the government*, N.Y.: Oxford University Press.
- Savaya, R. & M. Waysman, (2005), "The logic model: A tool for incorporating theory in development and evaluation of program", *Administration in Social Work*, 29(2), 85-103.
- Schalock, R. L. & G. S. Bonham, (2003), "Measuring outcomes and managing for result", *Evaluation and Program Planning*, 26, 229-235.
- Schwane, P., (1982), "European experience," In Haveman, R. H. & Palmer, J. L.(eds.), *Jobs for disadvantaged workers: The economics of employment subsidies*, Washington D.C.: The Brookings

Institution.

- Sherman, H. D., (1983), *Evaluation operating efficiency of service business with data envelope analysis: Empirical study of bank branch operation*, MA.: Massachusetts Institute of Technology, Working Paper #1444-83.
- Sianesi, B., (2008), “Differential effects of active labour market programs for the unemployed”, *Labour Economics*, 15, 370-399.
- Tobin, J., (1958), “Estimation for relationships with limited dependent variables”, *Econometrica*, 26(1), 24-36.
- U.S. Small Business Administration(SBA), (2006), *Small businesses are the heart of United States' economy*, Washington D.C: U.S. Small Business Administration.
- W. K. Kellogg Foundation, (2004), *Logic model development guide*, Bettle Creek, Michigan: W. K. Kellogg Foundation.
- Wallsten, S. J., (2000), “The effects of government industry R&D programs on private R&D: The case of the small business innovation research program”, *RAND Journal of Economics*, 31(1), 82-100.
- Wang, E. C., & W. Huang, (2007), “Relative efficiency of R&D activities : A cross-country study accounting for environmental factors in the DEA approach”, *Research Policy*, 36(2), 260-273.
- Wholey, J. S., J. W. Scanlon, H. Duffy, J. S. Fukumoto, & L. Vogt, (1976), *Federal evaluation policy*, Washington D.C.: The Urban Institute.

---

**노민선:** 중앙대학교에서 인적자원개발정책학 박사학위를 받고 현재 한국산업기술진흥협회 정책기획팀에서 재직중이며, 인력정책, 과학기술정책, 정책분석 및 평가에 연구관심을 갖고 있다. 주요 논문으로 “연구개발 보조금 지원사업의 효과에 관한 연구”(2009), “직무발명보상제도의 효과에 관한 연구”(2010) 등이 있다(cool@koita.or.kr).

**이희수:** 중앙대학교에서 교육학 박사학위를 받고, 한국교육개발원에서 교육 정보화, 평생교육, 인적자원 개발 분야의 많은 정책연구를 수행하였으며, 현재는 중앙대학교 사범대학 교육학과 교수로 재직 중이다. 주요 연구 관심 분야는 평생교육정책, 인적자원개발정책이며, 주요 논문으로 “전직 지원활동에 참여한 퇴직자의 특성과 전환학습 수준이 고용가능성에 미치는 영향”(2011, 공동연구) 등이 있다(heesu@cau.ac.kr).

논문투고일: 2012.8.20 / 심사일: 2012.9.18 / 게재확정일: 2012.9.30