

중소·중견기업 우수연구소 선정평가에 관한 탐색적 연구[†]

A Exploratory Study on the Selection of Outstanding Small and Medium Corporate Laboratories

노민선(Meansun Noh)*, 백철우(Chulwoo Baek)**, 손병호(Byoungho Son)***

목 차

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| I. 서론 | IV. 기업연구소 대상 Pilot Test 결과 |
| II. 기업연구소 R&D 역량 평가 | V. 결론 및 제언 |
| III. 중소·중견기업 우수연구소 선정 평가 방법 | |

국 문 요 약

기업부설연구소는 그동안 기술경쟁력 확보 등을 통해 우리나라 경제성장의 견인차 역할을 담당해 왔다. 본 연구는 R&D역량이 우수한 중소·중견기업 연구소를 발굴하여 육성하기 위한 연구라고 할 수 있다. 본 연구의 가장 큰 목적은 중소·중견기업 우수연구소를 선정하기 위한 논리를 수립하고, 이에 대한 적용방안을 제시하는 것이다. 본 논문에서는 우수연구소를 선정하기 위해 논리모형에 기반한 평가지표 체계를 제시하고, Pilot Test를 통해 지표의 타당성을 검증하고자 하였다.

연구결과로 도출된 평가지표는 우수연구소에 대한 R&D지원을 위한 참고자료로 유익하게 활용될 것으로 기대하였다. 특히 기업의 입장에서는 해당기업의 R&D역량에 대한 자가진단을 위한 목적으로도 활용할 수 있을 것이다.

마지막으로 본 연구에서는 우수연구소 선정의 효과를 극대화 하기 위해서 선정결과를 활용한 차별화된 정책적 지원방안을 함께 제시하고자 하였다.

핵심어 : R&D역량, 우수연구소, 기업연구소, 계층화 분석

※ 논문접수일: 2012.10.26, 1차수정일: 2012.11.30, 게재확정일: 2012.12.19

* 한국산업기술진흥협회 선임과장, cool@koita.or.kr, 02-3460-9033

** 선문대학교 조교수, chulwoo100@gmail.com, 041-530-2576, 교신저자

*** 한국과학기술기획평가원 본부장, bhson@kistep.re.kr, 02-589-2213

† 본 논문은 교육과학기술부 정책연구를 보완, 발전시킨 것임.

ABSTRACT

Corporate Laboratories have been a key driver of Korea's economic growth through attaining technology competitiveness. The study is focused on selecting outstanding small and medium corporate laboratories with high R&D capability and fostering the selected laboratories. The main topics of this study are to establish logics regarding the selection process and to propose the implementation schemes of the process. For the selection of outstanding laboratories, this study presents a evaluation indicators based on logic model and verification of the validity of following evaluation indicators through a Pilot test.

The evaluation indicators from this study are expected to be in practical use as a reference for support policies of outstanding laboratories' R&D activities. For corporations, these indicators can be used to examine their R&D capability.

This study also suggests differentiated policy support measures using the findings to maximize the effectiveness of the selection process.

Key Words : R&D Capability, Outstanding Laboratories, Corporate Laboratories, AHP

I. 서 론

기업부설연구소는 그동안 기술경쟁력 확보 등을 통해 우리나라 경제성장의 견인차 역할을 담당해 왔다. 기업부설연구소 수는 2012년 8월말 기준 25,328개로 연구소 인정제도를 도입한 1981년의 53개에 비해 478배가 증가했다(한국산업기술진흥협회, 2012a). 기업은 우리나라 총 R&D투자의 76.5%를 차지하여 세계 최고 수준이며(국가과학기술위원회, 2012; OECD, 2012), GDP 대비 기업의 연구개발비 비중 또한 세계 2위로 나타났다(IMD, 2012). 지식경제부(2011)에 따르면 우리나라는 131개 품목에서 세계 시장점유율 1위를 차지하고 있다.

중소기업 연구소는 전체 기업부설연구소의 93.8%로 대부분을 차지하고 있지만, 중소기업 연구소의 89.3%가 연구원 10인 미만으로 영세하게 운영되고 있다(한국산업기술진흥협회, 2012a). 국가 R&D에서 중소기업의 비중은 13.3%(03)에서 12.4%(11)로 다소 줄어들었으며, 중소기업이 수행하는 정부 R&D과제의 지원금액은 과제당 평균 2.7억원으로 대기업의 13.2억 원에 비해 매우 작게 나타나고 있다(국가과학기술위원회·한국과학기술기획평가원, 2012).

우리나라의 경우 대기업과 중소기업 사이에서 허리역할을 담당하는 중견기업의 R&D활동이 매우 취약하다. 최근 5년간 연평균 R&D투자 증가율과 R&D집약도(매출액 대비 연구개발비 비중)를 살펴보면 중견기업은 대기업과 중소기업에 비해 증가율이 가장 낮다(한국과학기술기획평가원, 2012). 중견기업이 차지하는 비중 또한 0.15%에 불과해서 독일(1.8%), 일본(1.6%) 등 주요 국가에 비해 낮게 나타나고 있다(관계부처 합동, 2012).

중소기업에서 중견기업으로의 성장을 촉진하고, 중견기업에서 글로벌 기업으로 도약할 수 있도록 하기 위해서는 단계별 성장의 걸림돌을 제거하는 것이 필요하다. 중소기업 연구소는 2004년에 1만개를 넘어선 이래 연평균 13.1%씩 개수가 늘어나고 있다(한국산업기술진흥협회, 2012a). 중견기업의 경우 중소기업을 졸업한 이후 성장 정체 또는 매출 감소 현상이 발생하고 있다(관계부처 합동, 2012). 조세, 금융 등 정부의 R&D지원제도는 획일적이어서 비효율적 측면이 존재한다. 기업연구소의 질적인 성장을 도모하기 위해서는 R&D역량을 보유하고 있는 중소·중견기업을 선별하여 집중 지원함으로써 글로벌 연구소로 육성하는 것이 필요하다.

정부 차원에서 특정한 역량을 보유한 기관이나 사람을 선정하게 되면 인증 또는 포상의 형태로 지원방안을 마련하는 것이 일반적이다. 기업의 기술혁신 관련 인증이나 포상제도는 벤처, 이노비즈 등 기업을 대상으로 하는 지원, NET, NEP, IR52 장영실상 등 기술이나 제품을 대상으로 지원, 이달의 엔지니어상, 이달의 과학기술자 등 연구원을 대상으로 하는 지원제도로 구분할 수 있다. 그러나 인증이나 포상제도가 기업연구소를 대상으로 하는 경우는 아직까지 존재하지 않는다. 특히 벤처나 이노비즈 제도의 경우 너무 많은 기업들을 선정해서 더 이상 차별

성을 갖지 못하는 것이 현실이다. 우수한 R&D역량을 보유한 중소·중견기업 연구소를 선정하게 되면 인증이나 포상의 형태로 지원방안을 마련할 필요가 있다.

R&D역량을 보유한 기업연구소를 대상으로 한 정부 차원의 선정·지원방안은 그동안 일부 검토되어져 왔다(교육과학기술부, 2010; 과학기술부, 2006; 관계부처 합동, 2009). 하지만 선행연구는 세계 최고 수준의 기업부설연구소 선정·육성이라는 목표와는 달리 기업 또는 개별기술에 대한 기존의 평가모델을 분석하여 기업연구소 전체를 대상으로 적용되는 일반적인 표준 모델을 제시하는 정도에 그치고 있다. 대부분의 R&D역량 평가는 기업이 보유한 연구소의 역량을 집중적으로 평가하기 보다는 기업 전반의 혁신역량을 측정하는데 그치고 있다.

본 연구는 R&D역량이 우수한 중소·중견기업 연구소를 발굴하여 육성하기 위한 연구라고 할 수 있다. 본 연구의 가장 큰 목적은 중소·중견기업 우수연구소를 선정하기 위한 논리를 수립하고, 이에 대한 적용방안을 제시하는 것이다. 본 논문에서는 우수연구소를 선정하기 위해 논리모형에 기반한 평가지표 체계를 제시하고, Pilot Test를 통해 지표의 타당성을 검증하고자 한다. 연구결과로 도출된 평가지표는 우수연구소에 대한 R&D지원을 위한 참고자료로 활용될 수 있을 것이다. 아울러 우수연구소 선정 이후 차별화된 정책적 지원방안을 함께 제시할 것이다.

II. 기업연구소 R&D 역량 평가

1. R&D 역량 평가와 프로그램 논리모형

기업의 입장에서 R&D활동의 궁극적인 목표는 R&D 결과물의 사업화를 통해 경영성과에 기여하는 것이라고 할 수 있다. R&D역량의 우수성은 단순히 투입요소만의 문제가 아니라 과정에 따른 특성과 R&D를 통한 성과물이 함께 고려되어야 한다. 따라서 기업의 R&D역량을 평가하기 위해서는 R&D투자와 R&D를 통한 목표달성 정도의 인과관계를 확립하는 것이 우선적으로 필요하다.

프로그램 논리모형은 프로그램 이론에 입각하여 프로그램의 요소들과 프로그램이 해결하려는 문제들 간의 논리적 관계들을 기술하는 다이어그램(diagram)이면서 텍스트(text)이다(노화준, 2007). 여기에서 프로그램은 어떤 목적을 달성하기 위해 의도된 활동이며(Rossi et al., 2004), 프로그램 이론은 프로그램이 어떻게 작동하여 의도한 결과를 창출하는지에 대한 가정을 의미한다(Bickman, 1987; Chen, 1990; Donaldson, 2003). 프로그램 논리모형은 여러 부분으로 복잡하게 얽혀 있는 프로그램을 몇 가지 지표로 축약하여 평가하는 것과 평가가 가질

수 있는 한계를 보완하여, 투입·과정·산출 간의 연결고리를 분명하게 하는데 유용한 것으로 제안되고 있다(Hatry, 1999; Perrin, 1998; Schalock & Bonham, 2003).

R&D역량 평가와 관련된 상당수 연구에서 역량평가 지표를 투입(Input) → 과정(Process) → 산출(Output) → 성과(Outcome)에 따른 논리모형 형태로 구성하고 있다(교육과학기술부, 2010; 과학기술부, 2006; 민철구 외, 2006; 조영삼 외, 2009; Brown & Svenson, 1988; EIRMA, 2004). 그러나 논리모형의 경우 투입부터 성과까지의 인과관계를 바탕으로 하기 때문에 기업의 R&D역량 제고에 중요한 지표라고 할 수 있는 R&D의 전략성 측면이 간과될 가능성이 높다. R&D역량 평가지표 설계시 논리모형에 따른 투입, 과정, 산출, 성과지표에 ‘최고경영자(CEO)의 기술혁신에 대한 의지나, R&D 전략성 등의 지표가 추가될 필요가 있다¹⁾.

2. 기업연구소 R&D 역량평가

R&D역량을 측정하고자 했던 기존 연구의 상당수는 기업의 혁신역량에 초점을 두고 평가지표를 제시하고 있다. Baldwin과 Johnson(1996)은 혁신적인 기업과 비혁신적인 기업을 구분하기 위한 기준으로 기술혁신성을 제시하고, 총 4개 부문의 19개 지표를 활용하여 측정하였다. 민철구 외(2006)는 혁신형 중소기업을 ‘기술개발, 생산, 영업 및 마케팅 등 다양한 기업 경영활동에서 혁신을 통해 새로운 부가가치를 창출하고 경쟁우위를 가지는 중소기업’이라고 정의하며, 혁신활동 준비단계, 혁신몰입단계, 혁신성공단계별로 평가지표를 제시하였다. 중소기업청은 기술혁신형 중소기업(Inno-Biz)을 선정하기 위해 기술혁신 능력, 기술사업화 능력, 기술혁신 경영능력, 기술혁신성과 등 4개 부문을 평가영역으로 제시하고 있다(김영배, 2005). 조영삼 외(2009)는 중소기업 1,021개사를 대상으로 혁신의 체계성, 혁신경험, 혁신수준, 혁신 성과 등 4개 영역에 대해 28개 지표를 활용하여 기업의 기술혁신 역량을 측정하였다.

R&D역량 평가에 관한 지표들은 주로 기업연구소가 아닌 기업 차원의 역량제고 관점에서 연구되고 있다. 이러한 경우 기술혁신역량을 평가하면서 R&D역량에 생산역량, 마케팅역량, 서비스역량 등 일반 경영요소들이 평가지표에 포함되어 있는 경우가 대부분이다(민철구, 2005; 김영배, 2005; Panda & Ramanathan, 1996; Wang et al., 2008; Yam et al., 2004; Yam et al., 2011). 민철구 외(2005)는 혁신형 중소기업을 기업 활동에서 혁신이 주로 창출되는 측면에 따라 제품혁신, 공정혁신, 마케팅혁신 주도형 중소기업으로 구분하고 있으며, 중소기업청에서 시행하는 기술혁신형 중소기업(Inno-Biz)의 경우 업력 3년 이상 중소기업을 대상으로 선정하

1) 실제로 일부 연구에서는 이러한 문제를 보완하기 위한 노력이 시도되고 있다(교육과학기술부, 2010; 과학기술부, 2006; 조영삼, 2009)

고 있으며, 지표 또한 기업 중심으로 설계되어 있다(김영배, 2005). De Jong과 Marsili(2006)는 혁신방식에 대한 유형을 4개 부문의 15개 지표로 설명했으며, 혁신의 원천으로 연구소, 고객, 공급자를 함께 제시하였으며, Yam et al.(2004)은 기술혁신역량 평가대상으로 경영진, R&D관리자, 제조관리자, 마케팅관리자를 구분하여 설명하였다.

기존 연구에서 제시된 R&D역량 평가지표는 객관적 측정이 용이하지 않으며, 평가결과에 대한 사후적용성이 미흡하다. 대부분의 연구에서 R&D역량 평가시 정량지표와 정성지표 모두 응답자 기입방식을 적용하기 때문에 응답자 평가오류 발생 가능성이 높다. 정량적 지표에 대해서는 기업별로 공통으로 정해진 기준이 존재하지 않고, 정성적 지표에 대해서는 동일 조직에서도 응답자에 따라 상이한 평가결과가 나타날 수 있다는 문제가 발생한다. 교육과학기술부(2010), 과학기술부(2006) 등 일부 연구에서 기업부설연구소 보유기업을 대상으로 R&D역량평가 모델을 제시하고, 역량평가 지표별 중요도에 대한 가중치를 도출했지만, R&D 역량평가 결과를 실제 정책에 적용하지는 못했다.

R&D 역량평가지 가장 중요한 점은 R&D역량과 관련성이 높은 지표를 설계하고 기업연구소를 대상으로 측정되어야 한다는 점이다. 지표선정시 타당성이 존재해야 하며, 지표별 중요도에 따른 가중치가 과학적 방법론에 따라 제시될 필요가 있다. 우리나라에서 기업부설연구소는 '기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률'에 의하여 교육과학기술부(한국산업기술진흥협회)에서 인정하고 있으며, 대상 집단이 명확하기 때문에 연구소 집단간 객관적인 비교가 가능하다. 기업부설연구소의 경우 OECD(2002)의 Frascati Manual에 근거한 국가 R&D통계 산출시 기준이 되기 때문에 정량지표의 사후 검증이 가능하다. 정량지표만으로 평가하는 경우 평가결과의 객관성을 확보할 수 있는 반면, 실제 R&D활동의 행태적 특성에 대한 반영이 어렵다. 따라서 정량평가와 정성평가를 병행할 필요가 있으며, 정성평가의 경우 신뢰성 확보를 위해 해당 분야에 대해 많은 지식을 보유한 전문가에 의해 측정되어야 한다. 또한 정부의 연구개발 지원제도 대부분이 기업부설연구소 보유기업을 중심으로 설계되어 있기 때문에 역량평가 결과에 대한 사후 적용성을 제고할 수 있을 것이다.

III. 중소·중견기업 우수연구소 선정평가 방법

1. 우수연구소의 개념 및 정의

본 연구에서 설정하고 있는 우수연구소는 '우수한 R&D역량을 기반으로 기술혁신 성과와 높

은 사업적 성과를 달성하는데 기여하는 연구소를 의미한다. 기술혁신에 대한 투입 활동은 연구소 단위로 이루어지고 실제 성과는 기업단위로 나타나기 때문에 우수연구소에 대해서는 연구소의 역량과 기업의 성과를 연결시켜 정의하는 것이 바람직하다. 이러한 점을 감안하여 우수 연구소는 (그림 1)에서 제시한 바와 같이 연구소 역량과 기업성과를 양 축으로 할 때, 연구소 역량과 기업성과 모두 우수한 ‘유형 1’로 정의할 수 있다.

‘유형 1’의 우수연구소는 새로운 기술혁신 창출 역량이 우수할 뿐만 아니라 사업화를 통한 성과향상 및 기업가치 제고에도 높은 기여를 하고 있는 연구소이며, 기업규모와 관계없이 다양한 형태와 규모로 존재할 수 있다. 이는 AT&T의 Bell Lab, 제록스의 PARC, RCA 중앙연구소 등 기술적 성과 측면에서 획기적 혁신을 창출한 연구소들이 다수 존재하나, 기술혁신 이후 사업화 실패로 인해 사업적 기여도가 낮은 연구소 유형(유형 2)과는 차별화된다고 할 수 있다.

연구소 역량	High	유형 2	유형 1
	Low	유형 3	유형 4
		Low	High
기업성과			

(그림 1) 연구소 유형 분류체계

이러한 우수연구소는 일본에서 지난 30여년간 언급하던 우수연구소(CoE, Center of Excellence)의 개념과도 일맥상통한다. 여기에서 우수연구소는 ‘창조성이 풍부한 세계 최첨단 학술연구를 추진하는 탁월한 연구거점’으로 정의되며, 연구성과, 연구자, 시설·설비, 정보, 지원체계, 국제화, 지적교류 등 7가지 역량을 충족시킬 것을 제시하고 있다(김갑수·송충한, 2000).

2. 평가의 기본 틀

본 연구에서는 중소·중견기업 우수연구소에 대한 선정 및 평가방법을 알아보기 위하여 (그림 2)와 같이 평가의 기본 틀을 제시하였다.

중소·중견기업 우수연구소의 선정을 위해서 다음 세가지 요건을 충족시키는 경우를 대상으로 하였다. 첫째, 중소기업과 중견기업이 기업부설연구소를 보유하고 있어야 한다. 여기에서 중소기업은 중소기업기본법 제2조와 동법 시행령 제3조에 의한 중소기업이 해당하며, 중견기업은 산업발전법 제10조의 2에 따라 중소기업이 아닌 기업 중에서 독점규제 및 공정거래에 관한 법률 제14조에서 명시하는 상호출자제한기업집단에 해당하지 않은 기업을 의미한다. 기업

부설연구소는 기초연구진흥 및 기술개발에 지원에 관한 법률에 의해 인정받은 연구소를 말한다.

둘째, 3년 이상 R&D 활동을 수행하고 있어야 한다. 이는 기준일 현재 교육과학기술부(한국산업기술진흥협회)로부터 인정받은 기업부설연구소를 3년 이상 보유하고 있음을 의미한다. 기술혁신형 중소기업(Inno-Biz) 인정시 업력 3년 이상을 대상으로 하고 있으며, 우주 중소·중견기업을 위한 대표적 R&D 지원사업이라고 할 수 있는 World-Class 300 프로젝트 사업의 경우 R&D 실적 3년 이상으로 자격조건으로 제시하고 있다. 미국과 일본은 R&D 조세지원제도의 증가분 산식을 계산할 때 3년 이상 R&D실적을 기준으로 적용하고 있다.

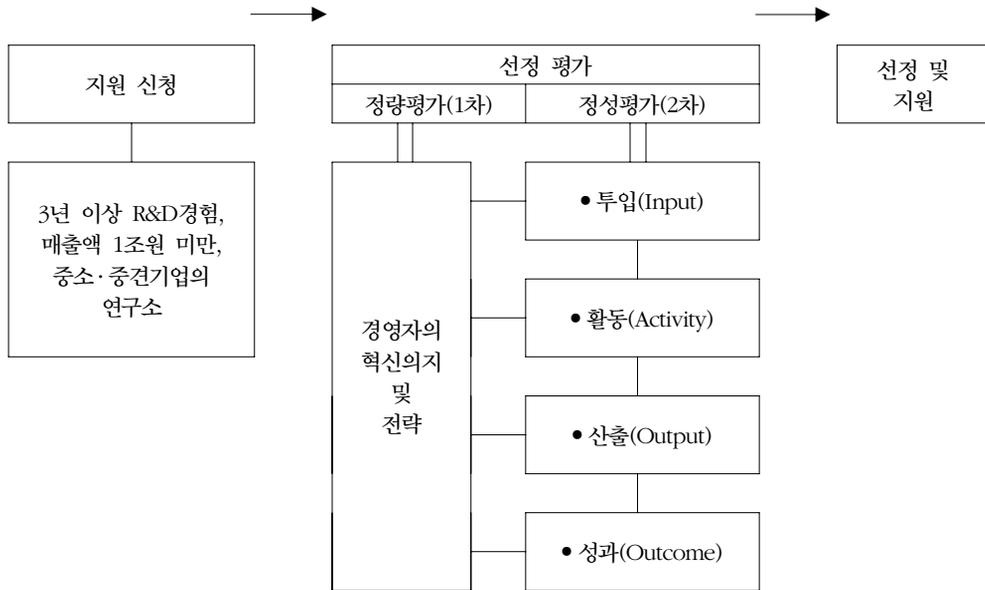
셋째, 기업의 최근 매출액이 1조원을 넘지 않아야 한다. 대기업 중에서 규모는 크지만 상호출자제한기업집단에 해당하지 않는 기업이 중견기업으로 적용받는 것은 불합리하다. 국내에 진출한 외국기업이 국내에 계열사가 없는 경우 실제 규모는 크더라도 지원대상으로 선정될 가능성이 존재한다. 이에 정부부처나 공공기관의 경우 중견기업 지원시 매출액 1조원을 상한선으로 정할 것으로 제시하고 있다(지식경제부, 2012; 한국산업기술진흥협회, 2012b). World-Class 300 프로젝트 사업의 경우에도 매출액 1조원을 상한선으로 규정하고 있다. 반면에 매출액 하한선은 별도로 규정하지 않았다. 규모가 작은 기업의 경우 정량평가지 일부 지표에서 점수 이상치(Outlier)가 존재할 가능성이 있으나, 정량평가의 다른 지표 또는 정성평가 단계를 통해 자동적으로 스크리닝될 가능성이 높기 때문이다.

우수연구소에 대한 선정은 R&D역량에 대한 평가를 바탕으로 이루어진다. R&D역량 평가는 프로그램 논리모형에 기반하여 투입(Input) → 활동(Activity) → 산출(Output) → 성과(Outcome)로 구분하여 측정하고자 하였다. 그리고 논리모형이 간과할 수 있는 'R&D 전략성' 측면을 보완하기 위해 논리모형의 기본 틀에 '경영자의 혁신의지 및 전략'을 추가하였다.

평가지표는 정량평가와 정성평가로 구분하여 설계하였다. 1단계 정량평가는 R&D성과 중심으로 지표를 구성하였다. 정량평가는 기본적인 R&D역량이 있는 기업에 대해서 선입관을 갖지 않고 선별해 낼 수 있다는 점에서 유용하다. 경쟁률이 높더라도 점수부여 기준에 따라 평가기관의 담당부서에서 평가하는데 별다른 어려움이 없다. 2단계 정성평가는 기술혁신 체계성 중심으로 지표를 구성하였다. 정량평가는 평가의 객관성과 신뢰성을 확보할 수는 있지만 기업의 질적 역량에 대한 판단을 하기가 현실적으로 불가능하다. 이에 반해 정성평가의 경우 평가자가 해당 분야에 전문성을 보유하고 있는 경우 기업의 R&D 추진역량이나 성장잠재력 등 데이터에서 확인할 수 있는 부분에 대한 평가가 가능하다는 장점이 존재한다.

평가결과 측정을 위해 지표별로 그 중요도에 따라 가중치를 부여하였으며, 이를 바탕으로 기업부설연구소 보유 중소·중견기업을 대상으로 pilot test를 실시하여 지표의 타당성을 검증하고자 하였다. 아울러 지원 신청 대상 기업부설연구소에 대한 선정평가를 통해 포상 또는 인증

제도가 도입될 경우 정부 차원의 연계지원방안을 함께 제시함으로써 우수연구소 지원제도의 활성화를 기대하였다.



(그림 2) 평가의 기본 틀

3. 정량평가(1단계)

정량평가 지표는 교육과학기술부에서 2010년도에 설계한 기업부설연구소 역량진단 핵심지표를 바탕으로 선행연구를 참고하여 설계하였다. ‘경영자의 혁신의지 및 전략’은 최고 경영자가 혁신에 대해 얼마나 적극적인 의지를 가지고 혁신과정을 주도하는가를 평가하기 위한 것이며, R&D투자 증가율과 R&D인력 증가율을 평가지표로 제시하였다. ‘투입(Input)’은 자금, 인력 등의 기업자원을 R&D활동에 얼마나 투자·활용하고 있는가를 평가하기 위하여 R&D집약도와 R&D인력 비중을 평가지표로 제시하였으며, ‘활동(Activity)’은 기업의 R&D 활동에서 외부 조직을 활용하고 협력 네트워크를 구축하고 있는지 알아보기 위한 것으로 R&D 협력비중에 대해 평가하고자 하였다. ‘산출(Output)’은 기업이 R&D 활동을 통해 어느 정도의 기술적 성과를 산출했는지를 평가하기 위해 연구원당 특허수와 대외 기술인증 및 포상에 대해 측정하고자 하였으며, ‘성과(Outcome)’는 기업이 R&D활동을 통해 최종적인 경제적 성과를 얼마나 산출했는가를 평가하기 위한 것으로 수익성과 성장성을 평가지표로 제시하였다.

〈표 1〉 정량평가 지표

범주	세부지표	지표내용	가중치	관련연구
경영자의 혁신의지 및 전략	R&D투자 증가율	최근 3년간 연평균 R&D 투자금액 증가율	21.8%	교육과학기술부(2010) 민철구 외(2006) 조근태 외(2011) 조영삼 외(2009)
	R&D인력 증가율	최근 3년간 연평균 R&D 인력 증가율	10.2%	Adams et al.(2006) Lee et al.(1996) Wang et al.(2008)
투입 (Input)	R&D 집약도	최근 3년간 매출액대비 R&D투자비중 평균값	10.1%	교육과학기술부(2010) Baldwin&Johnson(1996)
	R&D 인력비중	최근 3년간 종업원 대비 석박사 R&D인력 비중 평균값	7.6%	Coombs&BierlyIII(2006) Wang et al.(2008)
활동 (Activity)	R&D 협력비중	최근 3년간 총R&D투자액대비 외부지출연구비 비중 평균값	6.4%	교육과학기술부(2010) 민철구 외(2006) 조영삼 외(2009) De Jong&Marsili(2006) Panda&Ramanathan(1996) Wang et al.(2008)
산출 (Output)	연구원당 특허수	최근 3년간 연구원 1인당 특허수 평균	10.6%	교육과학기술부(2010) 민철구 외(2006) 조근태 외(2011) Baldwin&Johnson(1996) Brown&Svenson(1988)
	대외 기술인증	최근 3년간 정부부처 포상 및 시상 건수	7.7%	Brown et al.(2005) Coombs&BierlyIII(2006) Tao et al.(2005) Wang et al.(2008)
성과 (Outcome)	수익성	최근 3년간 매출액 대비 영업이익율 평균	10.6%	교육과학기술부(2010) 조근태 외(2011) 조영삼 외(2009) Adams et al.(2006)
	성장성	최근 3년간 연평균 매출액 증가율	15.0%	Brown&Svenson(1988) Wang et al.(2008) Yam et al.(2004)

지표별 가중치는 '경영자의 혁신의지 및 전략'이 32.0%로 가장 높았으며, '투입(Input)'은 17.7%, '활동(Activity)'은 6.4%, '산출(Output)'은 18.3%, '성과(Outcome)'는 25.6%로 각각 나타났다.

4. 정성평가(2단계)

정성평가 지표는 중소기업청에서 2000년도부터 시행한 기술혁신형 중소기업(Inno-Biz)의 평가지표 62개 중에서 선행연구를 고려하여 10개 지표를 선정하였다. 기술혁신형 중소기업의 선정기준은 OECD-Eurostat(1997)에서 기술혁신 활동을 체계적으로 평가하기 위해 개발한 오슬로 매뉴얼(Oslo Manual)을 기반으로 개발되었다. ‘경영자의 혁신의지 및 전략’은 경영자 기술혁신 리더십과 기술혁신 중장기 전략수립을 평가지표로 제시하였다. 투입(Input)은 창조적 개발환경 수준과 기술인력관리를 평가지표로 제시하였으며, 활동(Activity)은 기술혁신 수행능력과 기술축적 및 활용시스템에 대해서 평가하고자 하였다. 산출(Output) 부분의 평가지표로 지적재산권 경쟁력 수준과 사업화 추진역량을 도출했으며, 성과(Outcome)의 경우 기술경쟁력과 시장경쟁력 향상도를 평가지표로 제시하였다.

〈표 2〉 정성평가 지표

범주	세부지표	지표내용	가중치	관련연구
경영자의 혁신의지 및 전략	경영자 기술혁신 리더십	기술혁신에 대한 리더십 및 의지 정도	32.4%	조근태(2011) Smith(2003) Doz(2007)
	기술혁신 중장기 전략수립	기술혁신에 대한 중장기전략 수립정도	9.2%	Doz&Kosonen(2008) Herfert&Arbige(2008) Mohr et al.(2008)
투입 (Input)	창조적 개발환경 수준	조직내 창조적 개발환경 수준	9.9%	Adams et al.(2006) Huang&Lin(2006)
	기술인력관리	기술인력에 대한 체계적 관리 수준	10.0%	Panda&Ramanathan(1996) Yam et al.(2004)
활동 (Activity)	기술혁신 수행능력	독자적 기술혁신 수행능력 체계성 정도	7.6%	조근태(2011) Adams et al.(2006)
	기술축적 및 활용시스템	기술축적 및 활용시스템 체계성 정도	3.7%	De Jong&Marsili(2006) Stringer(2008)
산출 (Output)	지적재산권 경쟁력수준	지적재산권의 전반적인 경쟁력 수준	3.1%	Brown et al.(2005) Spivy et al.(2009)
	사업화 추진역량	사업화 추진 체계성 정도	8.4%	Tao et al.(2005) Un(2008)
성과 (Outcome)	기술경쟁력 향상도	기술경쟁력 향상 기대수준	4.1%	조영삼 외(2009)
	시장경쟁력 향상도	시장경쟁력 향상 기대수준	11.6%	Wang et al.(2008)

정성평가의 지표별 가중치는 ‘경영자의 혁신의지 및 전략’이 41.6%로 가장 높았으며, ‘투입(Input)’은 19.9%, ‘활동(Activity)’은 11.3%, ‘산출(Output)’은 11.5%, ‘성과(Outcome)’는 15.7%로 각각 나타났다.

5. 지표별 가중치 부여

본 연구에서는 지표별 가중치 결정을 위해서 계층화 분석(AHP, Analytical Hierarchy Process)을 실시하였으며, 정량지표와 정성지표에 대해 별도로 가중치를 측정하였다. 계층화 분석은 각 항목의 중요성, 대안간의 비교를 종합적으로 고려하는 의사결정 방법론으로 1972년 Thomas Saaty에 의해서 개발되었다. 의사결정자의 경험이나 직관 등을 평가의 바탕으로 하고 있기 때문에 정량적 평가기준 뿐만 아니라 정성적 평가기준에 대해서도 비교적 쉽게 분석이 가능하다(이동엽 외, 2002). 계층화 분석은 소수의 전문가를 활용하여 일관성 있는 분석을 통해 결정사항의 실행력을 높일 수 있으며, 과학기술 분야에서 우선순위를 정하는데 다양하게 활용되고 있다(박종복 외, 1999; 심용호 외, 2011; 이동엽 외, 2002; 이미숙 외, 2010; 이영호 외, 2011; 조근태, 2011; 홍정만, 2011). 계층화 분석시 비교척도는 Saaty(1980)가 제시한 9점 척도를 기본으로 하였다²⁾.

계층화 분석 설문조사는 산업계, 대학, 연구·전문기관, 정부에서 관련 분야 10년 이상의 경력을 가진 전문가 10명을 대상으로 실시하였다. 산업계의 경우 기업연구소, 기술혁신형 중소기업, 중견기업 관련 기관에서 1명씩 선정하였으며, 연구·전문기관은 중소기업 R&D지원 정책연구 수행기관과 전문기관 종사자 3명을 대상으로 조사하였다. 대학의 경우 중소기업 R&D 관련 연구경험이 풍부한 교수 2명을 조사대상으로 선정하였으며, 정부는 기업연구소 인정업무를 총괄하는 교과부와 중소기업 R&D예산을 가장 많이 집행하는 지경부의 5급 이상 공무원을 대상으로 조사하였다.

조사결과 AHP 응답의 일관성을 알아보기 위하여 일관성 비율을 계산했으며, 일관성 비율의 최대값은 1단계 정량평가의 경우 0.15, 2단계 정성평가의 경우 0.17로 각각 나타나 AHP 응답의 일관성이 허용 가능한 수준임을 확인하였다³⁾. 계층화 분석 설문조사는 2012년 8월 6일(월)부터 10일(금)까지 실시하였다.

2) Salo와 Hamalainen(1997)는 9점 척도에 대해 척도간 불균일한 간격의 가중치를 산정한다고 지적하고, 가중치를 0.1부터 0.9까지 균일하게 나누어지도록 하는 개선척도를 제안하고 있으며, Ishizaka et al.(2011)은 최대 9배라는 수치가 크다가 판단하여 수치간 비교를 줄이기 위한 대수척도를 적용하였다. 하지만 아직까지 가중치 산정을 위해서 Saaty의 비교행렬을 사용하는 등 실무활용에 있어서 Saaty(1980)의 연구범위를 벗어나지 못하고 있다.

3) AHP 응답의 일관성을 알아보기 위하여 일관성 지수를 평균무작위 지수(RI : Random Index)로 나눈 일관성 비율을 계산하며, 일반적으로 이 값이 0.2 이하이면 용납할 수 있는 수준의 일관성을 가진 것으로 판단한다(여규동, 2011).

IV. 기업연구소 대상 Pilot Test 결과

1. 분석개요

본 연구에서는 선행연구를 검토한 후 설계한 정량지표와 정성지표가 실제 기업부설연구소에 어떻게 적용될 수 있는지에 대해 확인하기 위하여 기업연구소를 대상으로 Pilot Test를 실시하였다. 평가지표의 타당성과 적용성을 측정할 목적으로 표본조사방법을 활용했으며, 조사대상은 우수연구소 포상제도를 도입할 경우 신청대상으로 제시한 것과 동일하게 구성하였다. 조사 모집단은 전체 기업부설연구소 중에서 2011년말 기준으로 매출액 1조원 미만의 중소·중견 기업이 3년 이상 연구소를 보유하고 있는 경우로 국한하였다. 표본추출을 위해서 매출액별, 업종별로 층화추출방법(Stratified Sampling)을 사용하였다. 층의 대표성 확보를 위해 Neyman의 최적배분법을 활용하였으며, 최소 표본기업 수를 10개 이상으로 유지하였다. 이 때 표본기업은 95% 신뢰수준에 허용오차 $\pm 5.0\%p$ 이내에서 선정하였다.

Pilot Test는 R&D 역량 평가를 중심으로 실시하였으며, R&D 역량 평가는 정량평가와 정성평가 항목을 개별지표별 가중치를 부여하여 측정하였다. 가중합은 개별지표간에 분포의 차이가 존재하므로 각 개별지표를 표준화한 이후 계산하였다. 표준화 시행방법은 각 개별지표를 평균이 0이고 표준편차가 1인 지표로 전환하는 Z-score 방식을 활용하였다. Z-score 계산시에는 각 개별지표를 평균과 표준편차를 업종별로 구분하여 적용함으로써 업종간 이질성을 반영하고자 하였다. 이는 업종별 각 지표의 절대수준의 차이가 존재하더라도 업종내에서 동일한 상대적 위치에 존재하는 경우 같은 점수를 부여하는 것과 동일하다. Pilot Test는 2012년 8월 20일부터 9월 7일까지 이루어졌다.

〈표 3〉 표본기업 현황

구 분	전기전자	기계소재	화학섬유	정보통신	기 타	합 계
중소기업	98	85	49	49	98	379
중견기업	26	32	20	10	34	122
합 계	124	117	69	59	132	501

2. R&D 역량 평가 결과

(1) 1단계 선정결과(정량평가)

5개 업종별로 평균 50점, 표준편차 10점으로 표준화가 되었으며, 중소기업의 1단계 평가점수(50.2점)가 중견기업(49.5점)에 비해 근소하게 높게 나타났다.

〈표 4〉 1단계 평가점수 기초통계(기업유형별)

구 분	기업 수	평균	최소값	최대값	표준편차
중소기업	379	50.2	40.8	76.2	4.4
중견기업	122	49.5	41.4	64.1	4.0
합 계	501	50.0	40.8	76.2	4.3

업종별로 상위 기업의 현황을 살펴보면 중소기업이 중견기업에 비해 정량평가 점수가 높으며, 업종별 편차가 크게 나타나고 있다.

〈표 5〉 1단계 평가점수 상위 5개사 현황(기업유형별·업종별)

업종	순위	전기전자	기계소재	화학섬유	정보통신	기타
중 소 기 업	1	72.4	76.2	66.3	62.2	62.2
	2	60.6	67.7	60.2	58.6	61.1
	3	58.4	64.5	55.7	55.4	59.3
	4	57.5	60.3	54.8	55.1	59.1
	5	57.2	56.3	54.6	54.6	58.5
중 견 기 업	1	60.1	64.1	59.6	57.2	61.2
	2	58.9	57.9	53.8	53.4	55.7
	3	54.6	55.3	53.3	52.5	54.4
	4	53.6	55.2	53.2	52.4	53.4
	5	52.4	54.9	52.0	51.0	52.9

(2) 2단계 선정결과(정성평가)

2단계 정성평가도 마찬가지로 5개 업종별로 평균 50점, 표준편차 10점으로 표준화가 되었다.

1단계 정량평가와는 달리 중소기업의 1단계 평가점수(49.3점)가 중견기업(52.1점)에 비해 낮게 나타났다.

〈표 6〉 2단계 평가점수 기초통계(기업유형별)

구 분	기업 수	평균	최소값	최대값	표준편차
중소기업	379	49.3	30.9	73.1	6.7
중견기업	122	52.1	36.0	71.0	8.0
합 계	501	50.0	30.9	73.1	7.2

업종별로 상위 기업의 현황을 살펴보면 중소기업은 기계소재, 정보통신, 기타 부문이 점수가 높게 나온 반면, 중견기업은 전기전자 부문이 높게 나왔다. 평균점수로는 중견기업이 중소기업에 비해 다소 높았지만, 상위기업만을 비교하면 두 집단간 명확한 차이를 보이지 않고 있다.

〈표 7〉 2단계 평가점수 상위 5개사 현황(기업유형별·업종별)

업종	순위	전기전자	기계소재	화학섬유	정보통신	기타
중 소 기 업	1	66.6	68.3	67.5	73.1	66.8
	2	60.2	66.1	61.4	64.4	64.6
	3	60.1	66.1	60.2	64.2	63.3
	4	59.7	62.8	59.0	63.2	63.0
	5	59.6	62.3	58.8	59.5	63.0
중 견 기 업	1	71.0	64.6	66.2	65.4	66.8
	2	65.2	62.6	63.4	61.8	65.6
	3	64.9	62.2	63.1	61.2	63.2
	4	64.9	61.1	61.4	54.1	62.9
	5	64.3	60.2	61.0	51.9	62.7

(3) 종합평가(정량평가+정성평가)

1단계 정량평가 점수(100점 만점)에 2단계 정성평가 점수(100점 만점)를 합산하여 종합점수를 도출하였다. 1단계 정량평가와 2단계 정성평가간 상관계수는 0.554로 비교적 높은 수준이

나, 정성평가 점수 합산 시, 30위 내에서 15개의 기업의 변동이 발생하는 것으로 나타나 정성평가 자체의 변별력도 존재하는 것으로 나타났다.

종합평가 결과, 전기전자 업종의 3개 기업이 1-3위를 차지하고 있었으며, 중소기업과 중견기업이 고르게 분포하고 있음을 확인할 수 있었다. 다만 13위권 이하에서는 기업간 점수차이가 크지 않아 실제 우수연구소 선정시 평가 대상기업의 수가 현재보다 많이 늘어나는 경우, 설문응답의 정확성을 높이고, 필요시 현지확인을 병행하는 방안을 강구할 필요가 있을 것으로 판단된다.

〈표 8〉 정량평가 및 정성평가 상위 30개 기업 현황

순위	기업명	업종	정량지표	기업명	업종	정량+정성지표
1	중소 1	기계소재	76.2	중소 2	전기전자	130.7
2	중소 2	전기전자	72.4	중견 5	전기전자	129.9
3	중소 3	기계소재	67.7	중소 9	전기전자	127.1
4	중소 4	화학섬유	66.3	신규(중소)	정보통신	124.4
5	중소 5	기계소재	64.5	중견 1	기계소재	124.3
6	중견 1	기계소재	64.1	중소 5	기계소재	123.9
7	중소 6	기타	62.2	신규(중소)	화학섬유	123.1
8	중소 7	정보통신	62.2	중견 4	화학섬유	123.0
9	중견 2	기타	61.2	중소 13	기타	122.4
10	중소 8	기타	61.1	중소 1	기계소재	121.9
11	중소 9	전기전자	60.6	중견 3	전기전자	120.9
12	중소 10	기계소재	60.3	신규(중소)	기계소재	120.4
13	중소 11	화학섬유	60.2	신규(중소)	기타	118.9
14	중견 3	전기전자	60.1	중견 2	기타	118.8
15	중견 4	화학섬유	59.6	신규(중소)	기계소재	118.5
16	중소 12	기타	59.3	신규(중견)	기타	118.0
17	중소 13	기타	59.1	신규(중소)	기타	117.7
18	중견 5	전기전자	58.9	신규(중견)	기계소재	117.6
19	중소 14	정보통신	58.6	신규(중소)	기계소재	117.6
20	중소 15	기타	58.5	중소 10	기계소재	117.1
21	중소 16	전기전자	58.4	중소 19	전기전자	117.0
22	중소 17	기타	57.9	중소 8	기타	116.9
23	중견 6	기계소재	57.9	신규(중소)	정보통신	116.8
24	중소 18	전기전자	57.5	신규(중견)	화학섬유	116.7
25	중소 19	전기전자	57.2	중소 3	기계소재	116.6
26	중견 7	정보통신	57.2	신규(중견)	기계소재	116.4
27	중소 20	기타	57.1	신규(중견)	정보통신	116.1
28	중소 21	전기전자	57.0	신규(중견)	전기전자	116.1
29	중소 22	전기전자	56.6	중소 15	기타	115.9
30	중소 23	기타	56.6	신규(중견)	화학섬유	115.1

이노비즈, World-Class 300, 기술경영 우수 중소기업 등 기존의 평가는 연구소가 아닌 기업단위로 이루어졌기 때문에 본 연구의 연구소 평가결과를 기존의 평가결과와 직접적으로 비교하기에는 어려움이 존재한다.

다만, <표 1>에 제시한 1단계 정량평가 지표의 적합성은 선행연구에서 어느 정도 검증되었으며, pilot test 결과 2단계 정성평가가 1단계 정량평가와 비교적 높은 상관관계를 가진다는 점에서 평가지표의 적합성은 일정 정도 확보하고 있음을 간접적으로 확인할 수 있다.

실제로 평가결과 1위인 A사(수도권 소재 전기/전자 부문 중소기업)는 R&D 집약도(R&D투자/매출액)이 3.551(3위), 연구원당 특허 수는 1.6개(2위), 연평균 매출액 증가율은 47.3%(31위)로 우수한 성과를 창출하고 있으며, 평가결과 2위인 B사(수도권 소재 전기/전자 부문 중견기업)도 R&D 투자 증가율이 1.211(6위), R&D 인력 증가율이 0.310(20위), 대외 기술인증(정부 포상 또는 시상 실적)이 2건(6위)으로 본 연구에서 우수연구소로 선정된 연구소들이 실제로도 뛰어난 성과를 보이고 있음을 확인할 수 있었다.

V. 결론 및 제언

2007년도에 9.7조원이던 정부 R&D지원규모는 2012년도에 16.0조원으로 이명박 정부 들어 크게 증가했다. 하지만 국회 차원에서 사업간 유사·중복, 사업화 실적 저조 등 낮은 투자 효율성을 이유로 R&D 예산 구조조정이 추진되고 있으며, R&D조세지원의 경우에도 대기업 중심의 감면실태에 대한 감사청구 등을 통해 제도의 철저한 운영을 요구하고 있다. 이는 향후 정부 R&D지원 규모가 추가로 더 늘어날 수 있는 여력이 많지 않다는 사실을 의미한다.

이에 따라 본 연구에서는 중소·중견기업 연구소 수가 최근 들어 급격하게 증가함에 따라 역량 있는 중소·중견기업에 대한 차별화된 지원방안 마련을 위해 중소·중견기업 우수연구소에 대한 선정방안을 제시하고자 하였다. R&D역량 평가 지표 상당수가 설계자의 직관에 의존하고 있으며, 단순히 평가지표를 제시하는데 그치고 있다는 점에서 한계를 갖는다. 하지만 본 연구에서 평가지표는 기존 선행연구를 바탕으로 설계하였으며, 산·학·연·정 전문가에 의해 AHP 조사를 통해 평가지표별 중요도에 따른 가중치를 부여하였다. 기존의 R&D 역량 평가는 R&D를 수행하고 있는 기업으로 대상 모집단을 폭넓게 정의하고 있는데 반해, 본 연구에서는 R&D 지원제도를 활용하는 데 필수조건이라고 할 수 있는 기업부설연구소 보유기업으로 역량평가 대상 모집단을 구체화 하였다. 특히 모집단을 대상으로 Pilot Test를 실시하여 통계적으로 유의미한 수준으로 지표의 타당성과 적용성을 검증하였다는데 본 연구의 의의가 있다. 기업의 입장

에서는 평가를 받기 위한 목적 뿐만 아니라 해당기업의 R&D역량에 대한 자가진단을 위한 목적으로도 활용할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 R&D 역량평가를 통한 중소기업 우수연구소 선정방안을 제시하였지만, 우수연구소 선정의 효과를 극대화 하기 위해서는 선정결과를 활용한 다양한 지원제도가 수반되어야 한다. 먼저, 우수연구소에 대해 대통령, 국무총리, 부처장관 명의의 포상을 실시하고 우수연구소 현판을 제작하여 해당 기업의 연구소에 부착하도록 한다면 해당 기업의 사기진작에 크게 기여할 것이다. 다음으로 선정된 우수연구소를 대상으로 정부의 다른 R&D사업과의 연계 지원 방안이 마련될 필요가 있다. 예를 들어 부처별로 추진하는 R&D자금지원 사업에 참여할 때 가점을 부여하거나, 금융지원, 전문연구요원제도 참여시 우대하는 방안이 우선적으로 검토될 수 있다. 이러한 지원제도를 제대로 설계하고 운영한다면, 중소기업의 연구개발 활동을 촉진하고 산업 전반에 대한 경쟁력을 강화하는데 크게 기여할 것이다.

아울러 중소기업 연구소들이 우수연구소로 발전할 수 있는 다양한 정책수단이 강구될 필요가 있다. 이를 위해서는 기술력을 보유한 기업들이 사업화 등 경제적 성과까지 창출할 수 있도록 성장단계별로 R&D 지원체계를 확충해야 한다. 중소기업이 중견기업으로의 성장의 턱을 넘지 못하는 문제를 극복하기 위해 중소기업청 R&D사업과 타 부처 R&D사업에 대한 연계 지원이 보다 활성화될 필요가 있다. 특히 R&D잠재역량에 따라 지원대상을 선별하여 R&D지원 금액을 과감히 증액하는 등 보다 집중적인 지원을 통해 우수연구소로 육성해 나갈 필요가 있다.

본 논문은 기업연구소의 R&D역량 강화를 위한 기본적 연구로서 의미를 갖는다. 현재 정부의 R&D 지원제도 대부분이 획일적이라는 점에서 R&D역량 단계별로 지원제도를 재구성한다면 지원제도의 효율성 제고에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대한다. 성장단계에 따른 기업의 R&D 역량 수준에 대한 연구가 아직까지 초기 수준에 불과하기 때문에 보다 심층적인 연구가 계속될 필요가 있다.

참고문헌

- 교육과학기술부(2010), 「기업연구소에 대한 심층분석 및 역량진단에 관한 연구」. 서울: 교육과학기술부.
- 과학기술부(2006), 「기업연구소 평가모델 구축 및 인정제도 개선방안 연구」. 과천: 과학기술부.
- 관계부처 합동(2009), 「일자리 창출과 경기회복을 위한 투자촉진 방안」, 제3차 민·관합동회의 자료.

- 관계부처 합동(2012), 「중견기업 3000+ 프로젝트」, 제130차 비상경제대책회의 자료.
- 국가과학기술위원회(2012), 「2011년도 연구개발활동조사 주요 결과」.
- 국가과학기술위원회·한국과학기술기획평가원(2012), 「2011년도 국가연구개발사업 조사분석 보고서」, 서울: 국가과학기술위원회.
- 김갑수·송충환(2000), 「첨단소형전문연구소의 배양 필요성에 관한 연구」, 서울: 과학기술정책 연구원.
- 김영배(2005), 「혁신형 중소기업: 기업특성, 기술학습과 경영성과」, 서울: 과학기술정책연구원.
- 노화준(2007), 「정책평가론-프로그램 성과와 정책혁신의 효과 평가」, 파주: 법문사.
- 민철구·김왕동·김종선·홍정임·서정선·하성욱·이병현·홍장표(2006), 「혁신주도형 중소기업 육성을 위한 정책방안: 공급가치사슬 관점에서」. 서울: 과학기술정책연구원.
- 박종복·최재철·김태유(1999), “정부출연연구기관의 연구생산성 향상을 위한 R&D 과제선정과 자원배분”, 「생산성논집」, 13(2), 177-204.
- 심용호·변기섭·이봉규(2011), “AHP와 ANP 방법론을 이용한 그린 ICT 정책의 전략적 우선순위 도출방안”, 「인터넷정보학회지」, 12(1), 85-98.
- 여규동(2011), “다기준의사결정을 위한 평가요소간 가중치 산정방법 개발”, 「정책분석평가학회보」, 21(3), 87-114.
- 이동엽·안태호·황용수(2002), “AHP를 이용한 과학기술 부문별 국가연구개발 투자우선순위 선정”, 「기술혁신연구」, 10(1), 83-97.
- 이미숙·이태환·김진수(2010), “AHP를 활용한 기술이전 측정항목 중요도에 관한 연구 - 국공립연구소 및 국립대학기술을 도입한 기업을 대상으로”, 「한국산학기술학회논문지」, 11(8), 2758-2765.
- 이영호·이윤태·박래웅(2011), “AHP 모델을 이용한 u-헬스케어 서비스 우선순위 결정”, 「정보과학회지」, 29(4), 61-68.
- 조근태·박원고·김영우·홍석철·강지민(2011), 「국내 기업의 MOT 수준 평가 모델 개발」, 서울: 한국산업기술진흥원.
- 조영삼·홍지승·홍석일(2009), “중소기업의 기술혁신 실태와 역량 평가”, e-KIET 산업경제정보 제456호. 서울: 산업연구원.
- 지식경제부(2011), 「세계 일류상품 선정 및 지원현황」.
- 지식경제부(2012), 「2012년도 조세감면건의·평가서」.
- 한국과학기술기획평가원(2012), 「지속가능성장을 위한 중소기업 R&D 현황 및 투자 지원 방향」. 서울: 한국과학기술기획평가원.

- 한국산업기술진흥협회(2012a), 「기업연구소 총괄현황(2012년 8월말 현재)」.
- 한국산업기술진흥협회(2012b), 「2012년도 산업기술지원정책 산업계 종합의견」. 서울: 한국산업기술진흥협회.
- 홍정만(2011), “AHP 기법을 적용한 민간 기업의 신재생에너지 평가항목에 대한 연구”, 「에너지경제연구」, 10(1), 115-142.
- Adams, R., Bessant, J., & Phelps, R.(2006), “Innovation management measurement: A review”, *International Journal of Management Reviews*, 8(1), 21-47.
- Baldwin, J. R., & Johnson, J.(1996), “Business strategies in more and less innovative firms in Canada”, *Research Policy*, 25(5), 785-804.
- Bickman, L.(1987), The function of program theory, In Bickman, L.(ed.), *Using program theory in evaluation*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Brown, M. J., & Svenson, R. A.(1988), “Measuring R&D Productivity”, *Research Technology Management*, 31(4), 11-15.
- Brown, A., Osborn, T., Chan, J. M., & Jaganathan, V.(2005), “Managing intellectual capital”, *Research Technology Management*, 48(6), 34-47.
- Chen, H.(1990), *Theory-driven evaluations*. CA: Sage Publication.
- Coombs, J. E., & Bierly III, P. E.(2006), “Measuring technological capability and performance”, *R&D Management*, 36(4), 421-438.
- De Jong, J. P. J., & Marsili, O.(2006), The fruit flies of innovation: A taxonomy of innovative small firms“, *Research Policy*, 35(2), 213-229.
- Donaldson, S.(2003), Theory-driven program evaluation in the new millennium. In Donaldson, S. & Scriven, M.(eds.) *Evaluating social programs and problems: Visions for the new millenium*. Mahwah, NJ: Larence Erlbaum Associates.
- Doz, Y. L.(2007), *The need for strategic agility: How to intoduce strategic renewal and rebuild corporate strateies*, Helsinki School of Economics.
- Doz, Y. L., & Kosonen, M.(2008), *Fast Strategy: How Strategic agility will help you stay ahead of the game*, Wharton University Publisher.
- EIRMA(2004), “*Assessing R&D Effectiveness*”, Working Group Report 62. Brussels: EIRMA.
- Hatry, H.(1999), *Performance measurement: Getting Results*. Washington D. C.: The Urban institute Press.

- Herfert, K. F., & Arbige, M. V.(2008), "Aligning an R&D portfolio with corporate strategy", *Research Technology Management*, 51(5), 39-46.
- Huang, E. Y., & Lin, S.(2006), "How R&D management practice affects innovation performance: An investigation of the high-tech industry in Taiwan", *Industrial Management & Data Systems*, 106(7), 966-996.
- IMD(2012), *The IMD World Competitiveness Yearbook*. Lausanne: IMD.
- Ishizaka, A., Blakenborg, D., & Kaplan, T.(2011), "Influence of aggregation and measurement scale on ranking a compromise alternative in AHP", *Journal of Operational Research Society*, 62(4), 700-710.
- Lee, M., Son, B, & Lee, H.(1996), "Measuring R&D effectiveness in Korean companies", *Research Technology Management*, 39(6), 28-31.
- Mohr, R., Pacl, H., & Hartmann, M.(2008), "Realize hidden value through timely portfolio decisions", *Research Technology Management*, 51(6), 44-50.
- OECD(2002), *Proposed standard practice for surveys on research and experimental development "Frascati Manual"*. Paris: OECD.
- OECD(2012), *Main Science and Technology Indicators 2012-1*. Paris: OECD.
- OECD-Eurostat(1997), *The measurement of scientific and technological activities: Proposed guidelines for collecting and interpreting technological data "Oslo Manual"*. Paris: OECD.
- Panda, H., & Ramanathan, K.(1996), "Technological capability assessment of a firm in the electricity sector", *Technovation*, 16(10), 561-588.
- Perrin, B.(1998), "Effective use and misuse of performance measurement", *American Journal of Evaluation*, 19(3), 367-379.
- Rossi, P. H., Lipsey, M. W., & Freeman, H. E.(2004), *Evaluation : A systematic approach(7th ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Salo, A. A., & Hamalainen, R. P.(1997), "On the measurement of preferences in the analytic hierarchy process", *Journal of Multi-criterial Decision Analysis*, 6, 309-319.
- Saaty, T. L.(1980), *The Analytic Hierarchy Process*, New York: McGraw-Hill.
- Schalock, R. L., & Bonham, G. S.(2003), "Measuring outcomes and managing for result", *Evaluation and Program Planning*, 26, 229-235.
- Smith, R. D.(2003), "The chief technology officer: Strategic responsibilities and

- relationships”, *Research Technology Management*, 46(4), 28-36.
- Spivy, W. A., Munson, J. M. Flannery, W. T., & Tsai, F. S.(2009), “Improve tech transfer with this alliance scorecard”, *Research Technology Management*, 52(1), 10-18.
- Stringer, S.(2008), “Connecting business needs with basic science”, *Research Technology Management*, 51(1), 9-14.
- Tao, J., Daniele, J., Hummel, E., Godlheim, D., & Slowinski, G.(2005), “Developing an effective strategy for managing intellectual assets”, *Research Technology Management*, 48(1), 50-58.
- Wang, C., Lu, C., & Chen, C.(2008), “Evaluating firm technological innovation capability under uncertainty”, *Technovation*, 28(6), 349-363.
- Yam, R., Guan, J. C., Pun, K. F., & Tang, E. P. Y.(2004), “An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: Some empirical finding in Beijing, China”, *Research Policy*, 33(8), 1123-1140.
- Yam R., Lo, W., Tang, E. P. Y., & Lau, A. K. W.(2011), “Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries”, *Research Policy*, 40(3), 391-402.

노민선

중앙대학교에서 박사학위를 취득하고 현재 한국산업기술진흥협회 정책기획팀에서 근무하고 있다. 주요 관심분야는 인력정책, 조세정책, 정책분석 및 평가 등이다.

백철우

서울대학교에서 경제학 박사학위를 취득하고 현재 선문대학교 국제경제통상학부 조교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 기업 R&D전략, firm dynamics, 생산성 및 효율성 분석 등이다.

손병호

한국과학기술원(KAIST)에서 공학박사(산업경영)학위를 취득하고, 현재 한국과학기술기획평가원(KISTEP)에서 미래전략본부장으로 근무하고 있다. 주요 관심분야는 미래 전략연구, 과학기술혁신정책, R&D사업 분석/평가 등이다.