



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

행정학 석사학위논문

정부출연연구기관의 효율성 분석
및 영향요인에 관한 연구

- 과학기술계 연구기관을 중심으로 -

2014년 8월

서울대학교 행정대학원

행정학과 행정학전공

장 준 구

정부출연연구기관의 효율성 분석
및 영향요인에 관한 연구
- 과학기술계 연구기관을 중심으로 -

지도교수 박 정 훈

이 논문을 행정학 석사학위논문으로 제출함

2014년 4월

서울대학교 행정대학원
행정학과 행정학전공
장 준 구

장준구의 석사학위논문을 인준함

2014년 6월

위원장 _____ 최 종 원

부위원장 _____ 김 준 기

위 원 _____ 박 정 훈



국문초록

본 연구는 과학기술분야 정부출연연구소의 투입과 산출을 중심으로 효율성을 측정하고, 기관장의 특성과 인적자원요소가 효율성에 미치는 영향을 실증적으로 분석하는 것을 목적으로 한다. 그동안 공공분야의 효율성을 분석한 이론적 논의들은 다수 존재하였지만, 과학기술분야 연구기관에 대해 효율성 분석뿐만 아니라 영향요인까지 고려한 연구는 부족한 실정이다.

연구기관의 효율성 분석을 위해 기존 논의들에서 고려했던 많은 변수 중 본 연구에서는 각 기관에 공통적으로 적용가능하고, 투입-산출 간 상관성이 있는 요인을 탐색한 결과, 투입요인으로는 연구비와 연구 인력의 수를, 산출요인으로는 특허 등록 수와 기술이전 건 수, 기술료 수입액수를 설정하였다.

한편, 영향요인으로 설정한 기관장 특성과 인적자원요소를 측정하기 위해 각각 다양한 요인들을 고려하였는데, 기관장 특성의 경우 기관장이 해당 연구대상의 내부자 출신인지 여부, 경력기간, 그리고 상위기관인 각 연구회에서 평가한 리더십 점수를 고려하였고, 인적자원요소의 경우에는 연구직 중 박사학위자의 비율, 상위기관에서 평가한 인력운용 점수를 구성요소로 하여 각각의 요인들이 효율성 미치는 영향에 대해 검증하였다.

분석결과 선행연구들이 고려했던 효율성의 여러 영향요인을 적용함에 있어서 과학기술분야 정부출연연구기관의 특수성을 고려해야 할 필요가 있다는 결론이 도출되었다.

기관장 특성과 인적자원요인을 구성하는 여러 요인들이 효율성에 유의미한 영향을 미친다는 점을 확인하였고, 이는 기존의 이론적 논의와 일정부분 부합된다고 볼 수 있다. 우선 기관장이 외부인사 출신인 경우 효율성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났는데, 연구기관을 대상으로 한 기존 논의들과 같은 맥락에서 외부 출신의 인사가 기관장이 되는

것이 반드시 공직사회의 ‘순혈주의’와 ‘낙하산 인사’라는 부정적인 면만 있는 것이 아니며, 조직개혁과 능률향상을 위해 어느 정도 타당한 수단이라는 시사점을 제시한다. 한편, 기관장 리더십에 대한 외부평가의 점수는 기관의 효율성에 부정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었는데, 이는 평가지표 개선의 필요성 혹은 기관장과 조직원 간의 의식공유의 괴리가 있을 가능성을 제시한다. 그럼에도 불구하고 기관장의 출신과 외부평가 점수가 효율성에 유의미한 영향을 미친다는 결과는, 과학기술계 연구기관에서 기관장의 특성이 기관 효율성에 주효(奏效)한 영향을 미치며, 따라서 위와 같은 결과를 통해 적합한 인사의 선출과 올바른 역할수행이 필요하다는 의미를 부여할 수 있을 것이다. 한편 기관장의 경력기간과 효율성이 유의미하지 않다는 결과는 기관장 인선(人選)시 장기간의 경험과 더불어 새로운 지식 습득 여부 등 다양한 능력을 고려해야 할 필요성을 제시한다.

인적자원요소의 경우 연구직 종사자 중 박사학위자 비율은 효율성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났는데, 이는 기존의 이론적 논의에서 다양한 기관을 대상으로 수행한 연구의 결과가 과학기술 R&D를 주목적으로 하는 정부출연연구기관에도 적용될 수 있음을 의미한다. 따라서 해당 기관에서도 박사학위자 등 우수인재를 확보하는 것이 기관 효율성을 제고하는데 타당한 수단이 될 수 있을 것이다. 한편, 인력운용에 대한 외부평가 점수와 기관의 효율성간의 관계는 유의미하다는 근거를 찾을 수 없었으므로, 향후의 연구에서는 인력요소의 측정을 위한 다양한 요인들을 검토할 필요가 있을 것이다.

주요어 : 출연연, 정부출연연구기관, 효율성, DEA, 자료포락분석, 영향요인

학 번 : 2012-21949

목 차

제 1 장 서 론	1
제 1 절 연구의 배경 및 목적	1
제 2 절 연구의 범위 및 방법	3
제 2 장 이론적 논의와 선행연구	5
제 1 절 효율성의 의미와 측정방법	5
1. 효율성의 정의	5
2. 효율성의 측정 방법	6
제 2 절 정부출연연구기관의 개념과 현황	9
1. 정부출연연구기관의 개념	9
2. 과학기술계 정부출연연구기관 현황	11
제 3 절 선행연구의 검토	16
1. 자료포락분석을 활용한 공공기관 효율성 분석	16
2. 연구기관의 효율성 및 성과의 영향요인에 관한 기존연구	21
3. 선행연구 고찰의 함의와 한계점 논의	24
제 3 장 연구설계	26
제 1 절 연구문제 및 분석모형의 설정	26
1. 연구문제	26
2. 가설 설정	27
3. 변수의 조작적 정의	29
4. 분석 모형	36

제 2 절 분석방법론	37
제 4 장 효율성 및 영향요인 분석 결과	40
제 1 절 투입요소와 산출요소의 기술통계	40
제 2 절 연도별 각 기관의 효율성 추정	42
1. 2010년도 효율성 추정 결과	42
2. 2011년도 효율성 추정 결과	52
3. 2012년도 효율성 추정 결과	60
제 3 절 효율성 영향요인에 대한 회귀분석	67
1. 연구가설의 검증	67
2. 결과의 해석	69
제 5 장 결론 및 시사점	72
제 1 절 연구결과의 요약	72
제 2 절 연구의 시사점 및 한계	74
<참고문헌>	77
<부록>	83
Abstract	89

표 목차

<표 II-1> 우리나라 정부출연연구기관의 분류	10
<표 II-2> 과학기술분야 정부출연연구기관 현황	14
<표 II-3> 과학기술계 연구기관의 출연금 규모	15
<표 II-4> DEA를 적용한 선행연구 : 자치단체 및 공공부문	19
<표 II-5> DEA를 적용한 선행연구 : 연구기관	20
<표 II-6> 효율성 및 성과의 영향요인에 대한 선행연구	23
<표 III-1> 정부출연연구기관 예산구조	34
<표 IV-1> 효율성 관련 요소들의 기술통계량 (2010년)	41
<표 IV-2> 과학기술계 출연연구기관의 효율성 측정결과 (2010년)	44
<표 IV-3> 출연연구기관의 효율성 준거집단분석 (2010년)	46
<표 IV-4> 기초기술연구회 비효율 기관의 향상목표치(2010, CCR)	48
<표 IV-5> 산업기술연구회 비효율 기관의 향상목표치(2010, CCR)	49
<표 IV-6> 비효율 기관의 산출요소 향상목표치(BCC 모형) (2010년)	50
<표 IV-7> 과학기술계 출연연구기관의 효율성 측정결과 (2011년)	53
<표 IV-8> 출연연구기관의 효율성 준거집단분석 (2011년)	55
<표 IV-9> 기초기술연구회 비효율 기관의 향상목표치 (2011, CCR)	57
<표 IV-10> 산업기술연구회 비효율 기관의 향상목표치 (2011, CCR)	58
<표 IV-11> 비효율 기관의 산출요소 향상목표치(BCC 모형) (2011년)	59
<표 IV-12> 과학기술계 출연연구기관의 효율성 측정결과 (2012년)	61
<표 IV-13> 출연연구기관의 효율성 준거집단분석 (2012년)	63
<표 IV-14> 비효율 기관의 향상목표치 (2012, CCR)	65

<표 IV-15> 비효율 기관의 산출요소 향상목표치(BCC 모형) (2012년)	66
<표 IV-16> 정부출연연구기관 효율성에 관한 영향요인의 회귀계수	68
<표 V-1> 평균 효율성 점수와 변동폭	73

그림 목차

<그림 III-1> 연구분석틀	36
------------------------	----

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 배경 및 목적

우리나라 과학기술계 정부출연연구기관의 태동은 6·25전란 이후 황폐화된 국가를 재건하는데 성공했던 1960-70년대 산업화와 그 시기를 같이 한다. 국내 최초로 재단법인의 법적 형태를 갖추며 출범한 한국과학기술연구소(KIST : Korea Institute of Science and Technology)가 1966년 2월 한국과 미국 정부의 재정지원으로 설립된 이후, 한국과학기술정보센터(1968년), 국방과학연구소(1970년) 등 연구기관들이 차례로 설립되었다. 인문사회분야의 경우에는 1971년에 설립된 한국개발연구원(KDI)을 시작으로 관련기관들이 오늘날까지 정책 개발 및 자문의 국가 싱크탱크 역할을 수행하고 있다.

정부출연연구기관은 우리나라 사회에 필요하지만 대학이나 기업 부설 연구기관들이 담당하기에는 적합하지 않거나 이들 연구기관들에 의해서 실제로 수행되지 않고 있는 분야들 가운데에서 국가에서 중요하다고 그 필요성을 인정하여 선정한 분야에 대한 연구를 수행한다(노화준, 1996). 그러나 1990년대 대학과 민간의 연구개발 역량이 급신장하고, 과학기술 환경이 급변하고 있음에도 불구하고, 출연연구기관이 이에 능동적으로 대처하지 못하고 연구 분위기가 침체되어 있다는 비판의 목소리가 제기되기 시작했다(민철구 외, 1994).

특히 공공부문의 개혁에 대한 시민사회의 요구가 위 기관들을 둘러싼 환경의 변화로 인식되고 있는 가운데, 2000년대 이후 우리나라에 본격 도입된 신자유주의(NPM : New Public Management) 행정개혁은 ‘작지만 강한정부’, ‘실용정부’를 실천 이념으로, 공공부문에서 ‘효율성’이라는

가치를 고려하도록 국정의 운영방침을 설정하고 있다. 이러한 기초의 일환으로 공공부문의 방만경영에 대한 국민 불신이 높아짐에 따라 공공기관에 대한 성과측정 및 관리에 대한 관심도 높아지고 있다. 그러나 가시적 재화와 서비스를 창출하는 공기업과는 달리, 정부출연연구소의 경우 R&D라는 과업의 특성상 비가시적 공공재를 생산한다는 측면에서 성과 및 효율성 평가에 어려움이 있기 마련이다.

현재 과학기술계 정부출연연구기관은 각 연구기관의 과거 실적과 목표 달성 정도와 관련되는 각종의 지표에 가중치를 부여하여 종합평점을 매기는 지수법 방식으로 평가되고 있다. 그런데 이 방법은 평가대상의 상대적 비효율성을 파악할 수 없고, 개선이 필요한 부분을 구체적으로 제시하지 못하며, 지나치게 많은 지표들로 인해 과연 어느 것이 중요한지를 판단하기 어렵다는 한계가 있다(이동규, 1993). 또한 기관장의 리더십과 인력자원의 활용 등 각 기관이 보유하고 있는 역량이 투입과 산출의 비로 정의되는 효율성에 어떠한 영향을 미치는지를 제시하고 있지 않으므로 경쟁력 강화를 위해 구체적으로 어느 요소를 전략적으로 강화하여야 하는지에 대한 개선방안을 제시하는데 어려움이 있다.

위의 배경을 바탕으로 본 연구의 목적을 제시하면 다음과 같다. 첫째, 전술한 바와 같이 현재 기초기술연구회와 산업기술연구회로 나뉘어져 운영되는 과학기술계 19개의 각 출연연구기관에 대한 효율성지수를 산출하고자 한다. 위 효율성의 측정에는 자료포락분석방법(DEA : Data Envelopment Analysis)을 이용¹⁾하며, 이를 통해 동일 수준의 의사결정 단위(DMU : Decision Making Unit)간 상대적 효율성을 제시하여 효율성 확보를 위해 DMU간 벤치마킹 대상을 설정하고, 투입량과 산출량이 어떻게 조정되어야 하는지를 수치화하여 제시함으로써, 효율성 확보를 위해 내부역량을 어느 부분에 집중하여야 하는지를 제시하고자 한다.

1) DEA는 투입요소와 산출요소를 통하여 각 기관들의 효율성지수를 객관적 상대적으로 측정하도록 고안된 방법으로 현행의 주관적 가중치 부여의 문제점을 보완할 수 있다 (장세정, 2010).

둘째, 다년간 자료를 바탕으로 효율성을 분석하여, 각 DMU의 효율성 변화추이를 통해 효율성이 비교적 우수하게 나타나고 있는 기관들을 도출하고자 한다.

셋째, 위에서 산출된 효율성지수에 기관장 특성과 인력운용의 여러 요인들이 어떠한 영향을 미치는지 통계적으로 검증함으로써 과학기술계 정부출연연구기관에 공통적으로 작용하는 영향요인을 제시하고자 한다.

제 2 절 연구의 범위 및 방법

본 연구는 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립 운영 및 육성에 관한 법률」에 근거하여 설립된²⁾ 19개의 과학기술분야 정부출연연구기관³⁾을 대상으로 설정하였다. 각 연구기관의 효율성 분석을 위한 투입요인과 산출요인에 대한 자료는 기초기술연구회와 산업기술연구회의 소관기관 평가 보고서를 통하여 수집하고, 영향요인으로 설정된 변수들은 각 기관의 홈페이지와 언론자료, 공공기관 알리오 홈페이지를 통해 수집하였다. 한편 연구의 시간적 범위는 2010년부터 2012년⁴⁾으로 설정하여, 현 시점에서 가장 최근의 현황을 반영할 수 있도록 하였다.

위 대상집단의 선정이유는 다음과 같다. 첫째, 과학기술분야 정부출연연구기관에 대한 효율성 분석에 대한 연구는 2004년 데이터를 활용한 남인석 외(2008)의 연구 이후로 찾아보기 어려워 최신의 현황에 대한 연구가 필요하다는 점, 둘째, 효율성 영향요인까지 분석방법을 확장한 연구도 한국과학기술연구원(KIST) 대상 2004년부터 2008년의 데이터를 활용한

2) 2014년 3월 현재 과학기술계 정부출연연구기관은 기초기술분야와 산업기술분야로 나뉘어 운영되고 있으며, 각각 기초기술연구회, 산업기술연구회에 속한다. (동법 제18조)

3) 기초기술연구회에는 한국과학기술연구원 등 9개 기관이, 산업기술연구회에는 한국생산기술연구원 등 10개 기관이 설립 운영되고 있다. 본 연구에서는 과학기술계 양 연구회의 평가가 연구기관 단위로 이루어지고 있음을 고려하여, 부설연구소는 분석대상에서 제외하였다.

4) 효율성 분석시 투입요소와 산출요소간 시차효과를 고려하기 위해 투입요소의 경우에는 2008년부터 2010년의 3년간 자료를 사용한다.

최호영 외(2011)의 연구가 현재로서는 가장 최신의 연구로, 단일 기관의 분석결과가 다른 18개 기관에 대해 외적타당성을 가질 수 있는지가 연구의 한계로 남아있어 이를 보완하는 연구가 필요하다는 점이다. 경제 인문사회분야 정부출연연구기관⁵⁾의 경우, 효율성 분석 측면에서는 김도년(2013)의 연구를 위시하여 비교적 최근의 현황을 반영한 연구들이 있고, 효율성 영향요인 측면에서도 장세정(2010)의 연구가 존재하는 등 비교적 관련 연구가 이어지고 있는 반면, 과학기술분야의 연구기관은 최신 자료에 기반한 연구가 발견되지 않았다는 것이 본 연구대상을 설정하게 된 배경이라 할 수 있다. 그러나 상기 기관을 대상으로 설정한 궁극적인 이유는 기초기술연구회 및 산업기술연구회 소관의 연구기관이 2013년 새정부의 출범과 함께 신생된 미래창조과학부의 감독을 받도록 법률이 일괄적으로 개정⁶⁾되었고, 특히 동(同)시점에서 양 연구회의 통합논의가 제기된 가운데, 향후 위 기관들이 감독기관의 통일과 소관연구회의 통합 등의 환경변화에 대처하기 위해 현시점의 진단이 필요하다고 판단하였기 때문이다.

각 연구기관의 효율성지수 파악을 위해서 본 연구에서는 자료포락분석(DEA : Data Envelopment Analysis) 방법론을 사용한다. DEA는 1970년대에 의사결정단위(DMU : Decision Making Unit)간 상대적 효율성의 측정을 위하여 고안되었으며, 본 연구에서는 DEA의 여러 모형 중 규모와 기술의 효율성에 대한 기인요인을 파악하고자 CCR(규모수확불변 모형) 및 BCC(규모수확가변 모형)모형을 사용한다. 한편 효율성의 영향요인에 대해서는 기존의 여러 문헌의 고찰을 통해 설정한⁷⁾ 기관장 특성요인들과 인적자원 요인들을 독립변수로 설정하고, 회귀분석을 통해 종속변수인 효율성점수에 미치는 영향을 통계적으로 검정하고자 한다.

5) 해당기관들은 법률 제11934호 「정부출연연구기관 등의 설립 운영에 관한 법률」에 근거하며, 2014년 3월 현재 한국개발연구원(KDI) 등 23개 기관이 설립 운영되고 있다.

6) 법률 제11690호, 2013년 3월 23일 개정.

7) 관련 사항은 2장의 선행연구에서 자세히 논의하도록 한다.

제 2 장 이론적 논의와 선행연구

제 1 절 효율성의 의미와 측정방법

1. 효율성의 정의

효율성(efficiency)이란 일반적으로 투입물에 대한 산출물의 비율을 의미하며, 행정학에서는 수단적 가치⁸⁾로 인식되고 있다. 효율성이 높고 낮음의 의미는 두 가지 차원에서 접근할 수 있는데, 첫째, 일정한 투입량 대비 산출량이 높거나 낮다는 의미와, 둘째, 일정한 산출량에 도달하기 위하여 투입되는 요소가 적거나 많다는 의미이다.

효율성을 평가함에 있어서 투입과 산출을 양분하는 것은 현실적으로 적합성이 떨어진다. 즉, 효율성의 높고 낮음을 평가하기 위해서는 단순히 투입과 산출의 비로서만 접근하기에는 무리가 있으며, 따라서 투입과 산출이 동시에 고려되어야 한다(김도년, 2013). 다만 위의 두 가지의 접근 방법을 통해 본 연구의 방법론인 DEA분석에서 각각 산출지향(투입량이 고정된 상태에서 산출량변화)과 투입지향(산출량이 고정된 상태에서 투입량의 변화)에 대한 이론적 근거를 찾을 수 있을 것이다.

행정학에서는 일반적으로 효율성 개념을 능률성과 효과성(effectiveness)을 결합한 개념으로 정의하고 있다(박태형, 2010; 신현대, 2004). 공공부문에서의 능률성은 같은 예산으로 더 많은 공공서비스를 창출하거나, 혹은 동일 가치의 공공서비스 창출을 위하여 얼마나 비용을 절감할 수 있

8) 행정이 추구하는 가치는 본질적 가치와 수단적 가치로 나누어 살펴볼 수 있는데, 본질적 가치에는 정의, 공익, 형평, 자유 평등의 가치가, 수단적 가치에는 합리, 능률, 효과, 합법의 가치가 포함된다.

논지의 의미를 담고 있으며, 효과성의 경우에는 주어진 목표의 얼마나 달성하였는가를 의미한다. 따라서 투입과 산출의 비율이라는 양적측면의 논의가 능률성의 주된 요소라면, 효과는 제반 행정활동의 질적 측면을 함께 고려하는 성격을 가지고 있음을 알 수 있다.

효율성의 개념은 Farrell(1957)의 연구에 잘 정리되어 있다. Farrell은 효율성을 일반적으로 기술적 효율성(technical efficiency), 배분적 효율성(allocative efficiency), 규모의 효율성(structural efficiency)으로 분류하고, 기술적 효율성의 경우 목적 및 가치의 대한 고려 없이 수단의 합리성에만 초점을 둔 개념으로 정의하였다. 규모의 효율성은 재화나 서비스를 생산하는 기관의 기계적 효율성에서 생산규모가 차지하는 부분, 즉 얼마나 최적 규모를 갖추고 있는지의 여부를 의미한다. 그에 따르면, 기술적 효율성은 규모의 효율성과 순수기술 효율성으로 구분할 수 있다. 이러한 효율성의 구분역시 본 연구의 방법론에 영향을 미치는데, 후술하는바와 같이 DEA-BCC 모형에서는 규모수익가변이라는 경제학적 원리를 고려한 기관의 효율성을 측정하도록 고안된 방법이다. 한편, 배분적 효율성이란 복수의 생산투입요소를 사용할 경우에 정해진 산출목표 달성을 위한 극소화된 생산비용을 도출할 수 있는 투입요소들 간의 배합을 의미한다. 이러한 배분적 효율성 역시 DEA 방법론 상 복수의 투입요소를 고려하는 본 연구의 이론적 논의로서 매우 중요한 부분이라고 할 수 있다.

2. 효율성의 측정 방법

효율성에 관한 연구는 모수(母數)적(parametric) 접근방법과, 비모수적(non-parametric) 접근법으로 구분할 수 있다(이동규, 1998). 모수적 접근방법은 함수형태를 가정하고 모형을 설정하는 회귀분석, 생산성지수법 및 비율분석법이 있으며, 비모수 접근방법에는 자료포락분석법(DEA)이 있다. 한편, 계량화가 어려운 성과를 측정하는 정성(定性)적 기법으로는

지수법에 의한 평가 방법이 있다(이진용, 2008).

1) 회귀분석법

회귀분석법(regression analysis)은 회귀모형에 의한 투입과 산출 두 변수간의 규칙성을 나타내는 함수관계를 분석하는 방법이다. 회귀모형에서는 종속변수와 독립변수의 선형관계를 가정하며, 변수 간 평균적인 관계를 추정함으로써 규칙성을 나타내는 특징이 있다. 이러한 회귀분석법은 정규성 조건을 만족시키며, 다수의 투입요소와 단일의 산출물 간의 평균적인 관계를 추정할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그러나 함수로 표현된 모형의 형태에 따라 연구결과가 매우 상이할 수 있다는 점, 일정한 개수 이상의 표본수가 필요하다는 점, 산출물 간의 독립성을 가정하므로 다수의 산출요소를 반영하기 어렵다는 단점을 가지고 있다(유금록, 2004).

2) 생산성지수법

생산성지수법(productivity index)은 생산성을 효율성과 같은 맥락에서 투입과 산출의 비로 측정하는 방법이다. 이러한 생산성지수법에는 총생산성, 부분생산성, 총요소생산성 등으로 구분되고 있다.

총생산성의 경우 금액으로 환산한 산출량에 대해 노동+자본+에너지+원료+기타비용의 비율로써 측정되며, 부분생산성은 산출량/자본, 산출량/노동 등으로 측정된다. 총요소생산성은 (산출량-중간재)/(가중된노동 투입시간+총자본)으로 측정된다(유금록, 2004).

생산성지수법을 이용한 효율성의 측정모형은 원하는 지수를 쉽게 구할 수 있으며, 생산성에 따라 비교가 가능하다는 장점이 있는 반면, 모형 활용시 화폐가치의 정확한 측정이 어려울 경우 생산성이 왜곡 될 수 있다는 점, 비효율의 원인을 파악하는데 어려움이 있다는 점으로 인하여 효

율성 개선에 크게 도움이 되지 못하는 단점이 존재한다.

3) 비율분석법

비율분석법은 주로 기업의 경영성과를 평가하는데 많이 사용된다. 기업조직에서 작성하는 회계자료를 이용하여 영업 운용 상태, 혹은 재무 상태를 평가하는 재무비율 분석법이 대표적이며 자기자본이익률(ROE : Return On Equity)등이 대표적이다. 비율분석법은 계산이 간단하여 비교적 이해하기 용이한 특성에 따라 실무진의 의사결정시 이용되고 있다. 그러나 평가자의 판단이 개입될 수 있다는 점, 이로 인하여 공정성과 일관성이 침해될 수 있다는 점, 그리고 결과중심적인 성격으로 비효율의 원인을 찾는 데 어려움이 있다는 단점을 지니고 있으며, 단위 요소들 간의 효율성을 비교하므로, 각각의 의사결정시에는 용이할 수 있으나 조직 전체의 효율성을 나타낼 수 없다는 한계를 가지고 있다.

4) 자료포락분석방법

위의 정량(定量)적 효율성 분석들은 특히 공공부문의 효율성을 측정하는 차원에서 여러 한계점이 존재한다. 우선 공공부문의 특성상 비용함수의 도출이 어려운 점, 다수의 투입물과 다수의 산출물의 구조를 가지는 점, 평가의 주관성을 무시하기 어려운 점, 산출물의 공익적 성격으로 화폐가치의 환산이 어려운 점이 대표적인 한계점으로 지적된다(박만희, 2008).

이상의 한계점들을 극복하고자 고안된 자료포락분석(DEA)은 1970년대 소개된 이래 조직의 효율성을 측정하는데 많이 활용되고 있다⁹⁾. DEA는 효율성 분석에 대한 가정 및 제약조건이 거의 없고, 다수의 투입물과 다수의 산출물을 가진 조직에 대한 효율성 분석에 있어 개선 가능성 등의

9) Emrouznejad et al.(2008)에 의하면 서로 다른 2500명의 저자에 의한 4000건 이상의 연구가 DEA를 이용하여 진행되었다.

사결정자에게 많은 정보를 제공하고 있다는 측면에서 그 유용성이 인정을 받고 있다(박태형, 2010). 또한 인원수, 시간, 돈 등 투입 및 산출요소의 측정 단위가 각각 다른 경우에도 적용가능하고 화폐단위로 표시할 수 없는 경우에도 이용할 수 있으며, 가중치를 직접 추정하여 평가대상의 효율성을 추정하므로, 투입요소들에 대한 사전적 지식이나 규정이 불필요하다(장세정, 2010).

5) 지수법

지수법은 비교적 계량화가 어려운 부분을 평가하는데 이용된다(김재홍 외, 2001). 지수법의 사용을 위해서는 전문가로 구성된 평가위원회 등에 의하여 타당한 기준을 갖는 지표들이 개발되어야 하며, 지표마다의 중요도를 고려한 가중치가 배분된다. 이러한 가중치의 합은 100을 넘지 않도록 해야 한다(이진용, 2008). 이동규(1993)는 이러한 지수법의 단점으로 평가대상 간의 상대적 비효율성을 파악할 수 없고, 개선점을 구체적으로 제시하지 못하며, 각 지표들에 부여된 가중치가 주관적이므로, 평가의 초점에 따라 일관성이 흐려질 수 있다는 단점을 지적하였다(이동규, 1993).

제 2 절 정부출연연구기관의 개념과 현황

1. 정부출연연구기관의 개념

정부출연연구기관은 정부가 출연하고 연구를 주된 목적으로 하는 기관을 말한다.¹⁰⁾ 정부출연금이란 국가가 해야 할 사업이지만 여건상 정부가

10) 정부출연연구기관의 정의는 위 기관이 근거가 되는 「정부출연연구기관의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」에 명시되어 있으며, 과학기술분야 출연(연)의 경우 과학기술분야의 연구를 주 목적으로 한다는 조항상의 차이가 존재한다.

직접 수행하기 어렵거나 또는 민간이 대행하는 것이 비교적 효과적일 때 이러한 사업을 수행하는 자에 대하여 국가가 이를 조성하고 재정상 원조를 할 목적으로 법령에 근거하여 반대급부 없이 자금을 지원하는 것을 의미하므로(김병태, 2004), 위 기관들은 민간의 연구기관과는 달리 비교적 공익적 목적을 가지고 있다고 볼 수 있다. 현행 법률에서는 이들 연구기관을 기타공공기관¹¹⁾으로 분류하고 있다.

우리나라의 정부출연연구기관은 「정부출연연구기관 등의 설립 운영 및 육성에 관한 법률」 및 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립 운영 및 육성에 관한 에 관한 법률」에 근거하고 있다. 본래 정부에 의해 출연된 연구기관을 통합하고 있던 법률이 2004년 기존법의 개정 및 과학기술분야 연구기관에 관련된 법률이 신설되면서 각각 상이한 법률에 근거하게 되었다. 이에 따라, 우리나라의 정부출연연구기관도 2개 부문으로 나누어서 살펴 볼 수 있는데, 전자의 법률에 의해서 경제 인문사회 연구회가, 후자의 법률에 의해서는 기초기술연구회와 산업기술연구회가 각각 설립 운영되고 있다.

<표 II-1> 우리나라 정부출연연구기관의 분류

분류	감독기관	소속기관	소관 연구기관 수 (개)
기타 공공기관	국무총리실	경제 인문사회 연구회	23
	미래창조과학부 장관	기초기술연구회	9
		산업기술연구회	10

자료출처 :

- 1) 경제 인문사회연구회 <http://www.nrcs.re.kr>
- 2) 기초기술연구회 : <http://www.krcf.re.kr>
- 3) 산업기술연구회 : <http://www.istk.re.kr>

주1) 개별 연구기관들의 부설 연구소 제외.

주2) 2014년 기준.

11) 공기업과 준정부기관을 제외한 공공기관을 의미한다.

상기 법률들을 살펴볼 때, 다음과 같은 공통점에서 우리나라의 정부출연연구기관의 성격을 도출 할 수 있다. 첫째, 해당 기관들은 합리적 효과적 국가(과학기술)연구체제를 구축하고, 경영합리화 및 발전을 도모함을 목적으로 한다. 둘째, 정부출연연구기관이란 정부가 출연하고 연구를 주된 목적으로 하는 기관을 의미한다. 셋째, 연구기관은 반드시 해당 법률에 근거하여야만 설립될 수 있으며, 넷째, 연구기관 및 연구회는 정부의 출연금과 그 밖의 수입금으로 운영된다. 한편 양 법률의 차이점은 연구 분야의 상이함에서 기인하며, 따라서 각 분야의 감독관청 또한 각각 국무총리실과 미래창조과학부 장관으로 이원화되어 있다.

2. 과학기술계 정부출연연구기관 현황

1) 과학기술계 정부출연연구기관의 개요

우리나라의 19개 과학기술계 출연(연)은 국가의 산업기술 연구집단 육성을 통한 경제부국 건인 및 정부 정책 제안의 목적을 가지는 국가 R&D 조직이다. 지난 1966년 한국과학기술연구소가 최초의 정부출연연구기관으로 설립된 이래, 열악한 경제적 환경에서도 국가 과학기술 발전을 견인하는 주역으로서 오늘에 이르고 있다. 이후 다양한 분야의 연구기관들이 설립되고, 우수 과학자를 양성하는 등 우리나라의 산업기술 수준을 끌어올리고 경제 번영에 이바지하는 점에서 그 중요성을 찾아 볼 수 있다.

오늘날에는 경제의 양적성장의 한계라는 환경변화에 따라 출연연구기관 역시 새로운 돌파구를 찾아야 하는 상황에 놓이게 되었다. 특히 2013년 출범한 새정부가 위기의 대응에 대해 창조경제를 해결책으로 제시하였고, 이러한 창조경제는 과학기술을 성장 동력으로 삼는 점에서, 향후 위 기관들의 역할과 기능이 더욱 중요할 것이라 볼 수 있다.

한편, 우리나라 과학기술계열 정부출연연구기관은 연구 분야의 성격에 따라 기초기술연구회 소관기관과 산업기술연구회 소관기관으로 양분되어 있으므로, 아래에서는 각각 연구회의 주요 역할에 대하여 간략히 서술하고자 한다.

(1) 기초기술연구회

기초기술연구회는 기초 및 공공기술분야의 정부출연연구기관을 지원 육성하고 체계적인 관리를 통하여 국가연구개발 사업정책의 지원 및 지식산업 발전에 이바지함을 목표로 지난 1999년에 설립되었다. 현재의 감독관청은 국무총리, 과학기술부, 교육과학기술부를 거쳐 2013년 부로 미래창조과학부로 이관되었으며, 산하에 9개 연구기관을 두고 있다.

주요기능으로는 소관 연구기관의 발전방향 기획, 평가, 기능조정 및 정비, 협동연구 환경 조성을 바탕으로 성과의 확산과 관련 분야의 혁신 및 정책제안의 역할을 담당하고 있다.

(2) 산업기술연구회

산업기술연구회는 기초기술연구회와 마찬가지로 소관기관의 관리 및 평가의 업무를 담당하고 있으며, 미래창조과학부가 감독기관으로 지정되어 있다. 기초기술연구회와의 차이점으로는 중견 중소기업의 세계시장 진출을 지원하는 등의 기술 확산 기능을 담당하고 있다는 점이지만, 소관 연구기관의 평가 및 관리의 측면에서 양자는 매우 유사한 기능을 하고 있다고 볼 수 있다.

산업기술연구회는 소관기관으로 10개의 연구기관을 두고 있으며, 2014년 3월 현재를 중심으로 기초기술연구회와의 통합방안이 논의되고 있다.¹²⁾

12) 현 시점에서 양 연구회의 통합은 기결정된 사항으로, 관련법률인 과학기술기본법의 통과 여부에 따라 향후 제도 및 거버넌스의 재편 방향이 활발히 논의될 것으로 예상

2) 과학기술계 출연(연) 현황

우리나라 출연(연)의 법적 체계는 1999년에 제정된 「정부 출연연구기관 등의 설립운영 및 육성에 관한 법률」로 거슬러 올라간다. 위 법률은 여러 정부부처 소속으로 분산 관리되던 정부출연연구기관을 체계적으로 지원 육성 관리하기 위해 제정되었으며, 관리의 효율성을 위하여 상위 기관인 연구회를 별도로 설치하도록 규정하고 있다. 한편, 위 근거 법률의 2008년 2월 개정으로 공공기술연구회가 폐지되고, 산업기술연구회는 지식경제부로, 기초기술연구회는 교육과학기술부로 이관되는 1차 통합과정을 거쳐, 지난 2013년 출범한 새 정부에 의하여 미래창조과학부 산하로 통합이관 되었다.

된다.

<표 II-2> 과학기술분야 정부출연연구기관 현황

소관기관	기관명	설립연도	인력(명)	예산(백만원)
기초기술 연구회	한국과학기술연구원	1966	714	273,640
	한국기초과학지원연구원	1988	215	86,842
	한국천문연구원	1974	151	54,365
	한국생명공학연구원	1985	350	150,000
	한국과학기술정보연구원	1962	351	128,954
	한국한의학연구원	1994	135	44,800
	한국표준과학연구원	1975	414	129,978
	한국항공우주연구원	1989	733	295,708
	한국원자력연구원	1959	1,265	367,053
산업기술 연구회	한국생산기술연구원	1989	486	280,844
	한국전자통신연구원	1976	1,907	587,439
	한국건설기술연구원	1983	401	141,896
	한국철도기술연구원	1996	276	101,337
	한국식품연구원	1987	181	56,961
	한국지질자원연구원	1976	426	143,189
	한국기계연구원	1976	329	162,171
	한국에너지기술연구원	1977	389	147,276
	한국전기연구원	1976	386	171,521
	한국화학연구원	1976	366	151,557

자료출처 :

1) 기초기술연구회(2013), 기관평가보고서

2) 산업기술연구회(2013), 기관평가보고서

주1) 개별연구기관의 부설 연구소 제외

주2) 2012년 기준

정부의 출연금 측면의 현황을 살펴보면, 2014년 미래부 예산의 13조 5,746억 원 중 약 19.9%인 2조7011억 원이 출연연구기관 지원예산으로

책정되었으며, 과학기술계 출연(연)은 위 예산의 69.95%에 달하는 1조 8,894억 원을 지원받았다. 2013년 예산 대비 각 연구회의 증감측면에서, 기초기술연구회의 경우 112억 원 감액된 9,895억 원으로, 산업기술연구회는 600억 원 증액된 8,999억 원으로 각각 책정되었다.

<표 II-3> 과학기술계 연구기관의 출연금 규모

소속	2013년		2014년	
	금액 (억 원)	비중 (%)	금액 (억 원)	비중 (%)
기초기술연구회	10,007	7.80	9,895	7.29
산업기술연구회	8,399	6.54	8,999	6.63

자료출처 : 미래부(2013).

주) 비중은 미래부 예산대비

2013년도 예산을 중심으로 과학기술계 출연연구기관에 대한 정부출연금의 규모는 두 가지 측면에서 조망할 수 있는데, 첫째, 미래부의 예산에서 연구기관의 출연금이 차지하는 비중이 미래부 1년 예산의 약 14.3% 수준이며, 기초기술연구회 및 소관기관의 경우 약 7.8%인 1조7억 원을, 산업기술연구회 및 소관기관의 경우 미래부 예산의 6.5%인 8,399억 원의 출연금을 받았고, 둘째, 국가 전체 R&D 예산을 기준으로 살펴보면, 2013년 16.9조 원의 국가 R&D 예산의 약 10.38%가 과학기술계 연구기관의 출연금으로 지급되었다는 점이다. 이는 2013년 본예산과 추가경정예산을 합산한 국가 전체 예산 691조 원의 약 0.25% 수준인 것을 알 수 있다.

제 3 절 선행연구의 검토

1. 자료포락분석을 활용한 공공기관 효율성 분석

자료포락분석(DEA)은 동일하거나 유사한 업무 과정을 지닌 의사결정 단위(DMU : Decision Making Unit)들을 대상으로 상대적인 효율성을 측정하도록 고안된 방법이다. 비율분석법 등 다른 효율성분석 방법과의 가장 큰 차이로는 다수의 투입과 산출구조를 갖는 상황에서도 분석이 가능하고, 무형의 산출물, 즉 화폐가치로 환산하기 어려운 산출물에 대해서도 적용이 가능하다는 것이다. 또한 유사한 투입 산출구조를 가지는 DMU 중 상대적으로 가장 높은 효율성을 가지는 기관을 기준으로 구체적인 개선방안을 제시해주는 등 기존 방법론들의 한계점을 보완하기 때문에 민간부문은 물론 공공부문에서도 많이 사용되고 있다.

재화와 서비스를 포함하는 공공 인프라의 효율성과 관련된 기존 연구들은 상수도 쓰레기 처리량 등 도시행정서비스 복지기관을 포함하는 복지인프라 공영주차장의 운영 등을 중심으로 논의되었다.

이찬우(2001)는 1996년부터 1999년의 자료에 기초한 서울시의 쓰레기 수거서비스를 중심으로 도시공공서비스의 효율성을 분석하였는데, 분석 결과 강서구와 금천구의 2개 자치구가 인력배치와 예산운영 및 장비사용이 다른 자치구에 비해 잘 되고 있는 것으로 판명되었으며, 효율적인 자치구들과 비효율적인 자치구들의 효율성 차이가 청소관련장비 중 손수레의 비율이 낮을수록, 단독주택거주비율이 낮을수록, 그리고 민간대행율이 높을수록 효율적인 경향이 있는 것을 밝혀내는데 연구의 의의가 있으나, 투입변수의 정보에 대한 자료의 한계와, 공공성에 대한 측정의 어려움이 한계로 지적된다.

유금록(2011)은 73개 하수도공기업을 대상으로 투입요소의 비효율성에

대하여 연구하였다. 연구결과 73개 기관의 평균 비효율성 33.57% 중 인건비의 비효율이 기인한 비율이 24.1%를 나타내어 인건비가 필요이상으로 과다투입되고 있음을 지적하였고. 이를 통해 향후 비효율성 개선 방향을 제시, 하수도공기업에 대한 성과평가가 체계적으로 이루어질 필요가 있음을 시사하였다.

한편, 정부출연연구기관 등 연구기관의 효율성을 평가한 연구의 경우에는 이동규(1993), 현만석 외(2008), 광기호 외(2010) 등 여러연구가 존재한다.

이동규(1993)는 대덕연구단지 소재 11개 정부출연연구기관을 대상으로 시설, 장비, 장서금액, 연구-기술직 인력수, 행정직 인력수를 투입요소로, 연구보고서건수, 연구논문 게재건수, 연구과제실적금액을 산출요소로 보았다. 위 연구는 정부출연연구기관에 대해 자료포락분석방법을 적용하여 효율성 점수를 산출하고 이를 서열화하여 지수법으로 측정되는 기관평가 점수와의 차이를 비교하였는데, DEA를 이용할 경우 객관성, 비효율에 대한 의사결정 방향의 제시, 효율성 개선을 위한 참조기관의 설정이 가능한 점에서 기존의 지수법 위주의 기관평가를 보완할 수 있음을 시사하였다. 위 연구는 DEA를 적용하여 출연연구기관의 효율성을 평가하는 이론적 연구로 볼 수 있으며, 다만 현재를 기준으로 다소 오래된 자료가 사용되었으므로 후속논의가 필요하다는 한계점을 지적할 수 있다.

남인석 외(2008)는 2004년의 자료를 바탕으로 우리나라 과학기술분야 정부출연연구기관들의 객관적 상대적인 효율성을 제시함으로써 위와 같은 연구가 각 연구기관의 연구개발비 투자에 대한 의사결정의 기초자료로서 활용될 수 있음을 주장하였다. 위 연구는 분석대상이 같고, 동일한 방법을 사용한다는 점에서 본 연구와 매우 흡사하다고 볼 수 있으나, 10여 년 전의 자료가 사용된 점과 효율성 영향요인에 대한 추가 분석이 수행되지 못한 점에서 그 한계가 있다고 볼 수 있다.

광기호 오승훈 김재윤(2010)은 위의 연구들과 비슷한 맥락에서 산업

기술연구회 소속 정부출연연의 R&D효율성을 분석하였는데, 특히 투입요소와 산출요소의 시차(time lag)효과가 효율성 분석 결과에 영향을 미치는지 여부를 검증하였다. 이를 위해 투입요소와 산출요소 사이에 0년의 시차를 둔 그룹과 1년의 시차를 둔 그룹을 비교하였는데, 그 결과 시차효과의 고려 여부가 산출된 효율성에는 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 밝혀졌다. 그러나 후술하는 바와 같이¹³⁾ 기초과학 등 과학 R&D의 경우 국내를 기준으로 특허 출원부터 등록까지 상당한 시간이 소요되고, 이에 더하여 개발에 드는 시간까지 고려한다면 2년 이상의 시차효과를 적용할 필요가 있을 것이다.

이상과 같이 자료포락분석방법을 이용하여 효율성을 도출한 선행연구를 정리하면 아래 <표 II-4>와 <표 II-5>과 같다.

13) 시차효과에 대해서는 절을 달리하여 논의하고자 한다.

<표 II-4> DEA를 적용한 선행연구 : 자치단체 및 공공부문

연구자 (연도)	연구대상	투입변수	산출변수
윤경준 원구환 (1996)	중소도시 상수도사업	인건비, 물건비, 기타영업비용, 영업외 비용	1인1일급수량, 안정성비율, 수익성비율
이혁주 박희봉 (1996)	지방도시	공무원 수, 공무원인건비, 자본, 총세출	건축허가건수, 쓰레기수거량, 상수도공급량, 생활보호대상자수, 도로사업비, 지방세징수액, 주민 수
이상섭 김규덕 (1998)	지방정부의 쓰레기 처리 관련 행정업무	예산, 직원 수, 차량 수	총수거량, 재활용품수거실적, 봉투수수료징수액
이찬우 (2001)	서울시 쓰레기수거서 비스	처리비용, 인원, 차량 수, 손수레 수	쓰레기 발생량, 재활용품 발생량
이삼주 고승희 (2003)	하수처리장 및 공영주차장 서비스	인력, 비용, 1일 시설용량, 주차면 수	1일 하수처리량, 이용차량 수, 수입금
김용민 (2004)	사회복지관	종사자 수 대비 사회복지사 비율, 자원봉사자 수, 결산액, 후원금	이용자 수, 총 프로그램 수
류영아 (2006)	자치단체	복지예산, 인력	복지시설, 생활자 수, 복지시설면적
최종희 (2006)	자치단체 행정서비스 및 환경서비스	공무원 1인당 관할면적, 주민 천 명당 공무원 수, 주민 1인당 세출액	공무원 1인당 민원처리건 수, 행정전산장비보유대 수, 주민 100명당 주차면적, 주민 100명당 공원면적, 환경미화원 수, 문화시설 수, 체육시설 수
유금록 (2011)	지방 하수도서비스 공기업	인건비, 물건비	1일 평균 하수처리량, 수익성 비율, 안정성 비율

<표 II-5> DEA를 적용한 선행연구 : 연구기관

연구자 (연도)	연구대상	투입변수	산출변수
이동규 (1993)	대덕연구단지 내 11개 출연(연)	시설, 장비, 장서 금액, 연구-기술직 인력 수, 행정직 인력 수	연구보고서건 수, 연구논문 게재건수, 연구과제실적금액
남인석 송윤영 정병호 (2008)	과학기술계 19개 출연(연)	연구인력, 연구개발예산	SCI논문 수, 등록특허, 기술료
이진용 (2008)	과학기술계 1개 출연(연)	집행연구비, 정규직 연구인력, 비정규직 연구인력	SCI논문 수, 비SCI논문 수, 특허추루언건 수, 연구비 계약금액
현만석 유왕진 (2008)	62개 공공연구기관	R&D인력, R&D비용, 기술이전전담인력, 총 보유기술 건수	신규 보유기술 건수, 특허 출원 및 등록 건수, 기술이전 건수, 기술이전 수입료
곽기호 오승훈 김제윤 (2010)	산업기술연구 회 산하 출연(연)	연구인력, 사업계약건 수	SCI논문 수, 등록 특허 수, 기술료 징수액
장세경 (2010)	경제인문사회 계 출연(연)	연구사업비, 연구인력	연구보고서건 수, 논문게재 수, 수탁연구사업수입액
김도년 (2013)	경제인문사회 계 출연(연)	비정규직 수, 연구사업비, 1인당 사용면적	논문게재 수, 자체과제 수, 수탁 및 수시과제 수, 수탁 및 수시과제 수입액
전성욱 (2013)	경제인문사회 계 출연(연)	정부출연금, 자체수입금, 연구인력 수	연구보고서 건수, 연구결과우수성점수, 정책기여도 점수, 고객만족도 점수

2. 연구기관의 효율성 및 성과의 영향요인에 관한 기존연구

연구기관의 효율성 영향요인에 대한 기존연구들은 특히 경제인문사회계 정부출연연구기관을 주요 대상으로 하고 있다.

비교적 최근에 발표된 전성욱(2013)의 연구에서는 DEA를 통해 산출된 효율성 점수를 종속변수로 설정하고 정부출연금, 자체수입금, 연구직 수, 연구보고서 건 수, 기관장의 출신배경의 영향요인에 대해 검증하였다. 그 결과 예산과 인력의 규모가 큰 기관일수록 효율성과 부(-)의 관계가 나타났으며, 기관의 외부평가점수 중 보고서 발표 건수 및 고객만족도 점수가 효율성과 정(+)의 유의미성이 있음을 밝혔다. 또한 기관장의 전공 적합성과 연령, 출신지역은 효율성에 유의미한 영향을 미치지 못하였으나 기관장이 내부 연구자 출신일 경우 효율성에 부정적인 영향을 미치는 것을 도출함으로써 기관장이 외부 자원 출신일 경우 반드시 효율성에 부정적인 영향을 미칠 수는 없다는 시사점을 제시하였다. 위 연구는 경제인문사회계 연구기관의 효율성에 대하여 기관의 규모(예산, 인력)와 외부평가점수, 기관장의 특성이 영향을 미칠 수 있음을 밝혀낸데 그 의의가 있다고 할 수 있다. 해당 연구자는 향후 연구에서 기관장 특성에 대한 보다 다양한 변수를 도입할 것을 제안하였다.

장세정(2010)의 연구 역시 경제인문사회계열 정부출연연구기관을 대상으로 효율성의 영향요인에 대해 분석하였는데, 여기에서는 연구기관의 외부평가 중 기관장의 리더십 평가점수 및 혁신경영노력¹⁴⁾ 점수와 효율성 점수와의 영향관계를 검증하였다. 그 결과 기관장 점수의 경우 효율성과 정(+)의 상관관계가 있지만 혁신경영노력 점수의 경우 통계적으로 유의미하다는 근거를 발견하지 못하였다. 연구의 한계점으로는 단년도 자료에 근거하여 영향요인에 대한 검증이 실시되어 장기적인 타당도는

14) 혁신경영노력의 평가내용은 우수인재 확보를 위한 기관의 노력과 재정의 건전한 운영 여부를 주요 대상으로 한다.

다소 떨어질 수 있음을 저자가 직접 밝히고 있다.

김준기 외(2009)의 연구는 준공공기관을 대상으로 조직성과에 영향을 미칠 수 있는 기관장의 여러 특성의 영향에 대해 분석하였다. 그 결과 기관장이 내부 승진자 출신일 경우 조직성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났는데, 이는 내부 승진자가 특정 행위자의 이해관계에 좌우될 가능성이 낮고 조직성과 향상을 위해 외부 환경을 적극적으로 이용하고자 하는 유인이 존재한다는 것을 보여준다. 또한 기관장의 성과보수비율이 높을수록 조직의 성과는 향상되는 것으로 나타났으나, 해당 연구자는 기관의 유형에 따른 차이가 존재하므로 제한적인 해석이 필요하며, 다만 조직성과에 기관장의 여러 요인들이 영향을 미치는 결과를 통해 역할의 중요성을 고려할 필요가 있음을 주장하였다.

인적자원 측면의 논의로는 김권식 외(2009)의 연구가 있다. 위 연구는 경제인문사회계열 출연연구기관을 대상으로 정보화 여부, 박사급 인력의 비율, 예산, 리더십, 연구분야의 특성 등을 고려한 9년간의 자료를 토대로 각 요인들과 조직성과와의 영향관계를 검증하였는데, 그 결과 정부출연금의 비율이 연간 예산에서 차지하는 비율이 높을수록 성과가 좋으며, 박사급 인력의 비율은 기관의 정보화 여부를 가정한 상황에서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 한편 연구분야의 특성과 기관장의 재임 기간은 성과에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다.

유은철(2013)은 공공기관이 급변하는 환경에 대처하고, 새로운 기술을 습득하며, 혁신을 추진하기 위해 조직연령이 낮아야 한다고 보고 직원들의 근속연수와 성과간 영향관계를 검증하려고 하였으나, 유의미성을 입증할 근거를 발견하지 못하였다.

이상으로 본 연구에서 참고한 효율성과 영향요인에 대한 선행연구들을 간략하게 정리하면 다음의 <표 II-6>으로 요약할 수 있다.

<표 II-6> 효율성 및 성과의 영향요인에 대한 선행연구

연구자 (연도)	연구대상	독립변수	종속변수
김도년 (2013)	경제인문사회 계 출연(연)	비정규직 수, 연구사업비, 1인당 사용면적, 논문게재수, 자체과제수, 수탁 및 수시과제수, 수탁 및 수시과제 수입액	DEA로 산출된 효율성 점수
장세정 (2010)	경제인문사회 계 출연(연)	기관장의 리더십의 외부평가 점수, 혁신경영노력 외부평가 점수	DEA로 산출된 효율성 점수
전성욱 (2013)	경제인문사회 계 출연(연)	정부출연금, 자체수입금, 연구직 수, 연구보고서 건 수, 기관장의 출신배경	DEA로 산출된 효율성 점수
최호영, 최치호, 김정수 (2011)	한국과학기술 연구원	총 연구비, 비정규직 인력, 훈련비 지출여부, 연구책임자의 전년도 논문실적	논문실적 여부, 특허기술이전실적 여부
김병기, 이도선 (2011)	지방자치단체 산하 연구기관	<변혁적 리더십> 카리스마, 개별적 고려, 지적자극 <거래적 리더십> 조건적 보상, 예외적 관리	연구성과물
김권식, 이광훈 (2009)	경제인문사회 계 출연(연)	정보화 단계, 정보화 여부, 수탁용역수입 비율, 연구사업비 비율, 박사급인력 비율, 임기와 리더십, 조직의 연령, 연구 분야	평가총점, 평가순위, 연구성과 우수성, 정책기여도, 경영목표 달성도, 조직관리 적정성, 인사관리 적정성
김준기, 양지숙	준공공조직	기관장의 출신, 보수 중 경영평가상여금의 비율, 학력수준	<경영평가점수> 생산성, 고객만족도

3. 선행연구 고찰의 함의와 한계점 논의

이상의 선행연구 검토 결과, 연구기관의 효율성에 대해 다루었던 기존의 여러 연구들에게서 다음과 같은 특징이 있음을 알 수 있다.

우선 연구기관의 효율성을 분석하기 위하여 사용된 투입변수와 산출변수가 매우 비슷한 요소를 중심으로 논의가 되어 왔다는 점이다. 본 연구에서 검토한 대다수의 선행연구에서 자본, 예산 등 물질적 측면의 요소와 연구자 수 등 인적요소를 고려하고 있었다. 산출요소 측면에서는 연구기관의 성과물을 보여줄 수 있는 특허 수, 출판된 보고서의 수, 게재된 논문의 수, 기술이전 건 수, 기술료 수입을 고려하고 있다. 투입-산출요소를 고려함에 있어서 기존의 논의들은 경험적으로 DMU의 총수가 투입 산출 변수의 합보다 3배 이상이어야 결과의 변별력이 있다는(Banker et al, 1984) 원리를 준용하고 있는 것으로 나타났고, 따라서 본 연구에서도 위 원리에 입각하여 투입-산출요소를 설정하고자 하였다.

그러나 연구개발과정에서는 상당한 시간이 소요되고, 현재 수행중인 연구개발도 어느 정도의 시간이 지나기 전까지는 효율성 증가에 영향을 미치지 않을 수 있으므로(홍순기 외, 1991) 시차구조에 대한 가정이 필요함에도 불구하고, DEA를 통한 효율성을 분석함에 있어 기존논의 중 시차효과를 반영한 연구는 상대적으로 그 수가 적었다.

시차효과를 고려하여 효율성을 분석한 기존 연구를 살펴본 결과, R&D 산업의 투입과 산출간 명확한 기준으로 설정할 수 있는 뚜렷한 근거는 발견되지 않았다. 관련 연구들은 투입부터 산출까지 2년~4년의 시차를 고려하고 있으며 국외의 연구기관을 대상으로 할수록 장기적인 시차를(Scherer, 1965; 이재하, 1992; 권철신, 2001), 국내기관에 한정된 연구들은 비교적 짧은 기간인 1년, 2년의 시차를 고려하였다(박수동 외, 2003; 이병철, 2008)

국내 연구기관을 대상으로 가장 최근에 이루어진 이병철(2008)의 연구

는 우리나라 광역 지자체의 연구개발 효율성을 분석하면서 특허성과를 고려할 때 특허출원의 경우 1년의 시차를, 특허등록의 경우 2년의 시차를 적용하였다. 특허출원이란 연구개발에 착수하여 성과물이 나오기까지의 기간을 1년으로 설정한다는 것으로 의미하고, 특허등록은 출원부터 심사를 거쳐 심사가 완료될 때까지 평균적으로 소요되는 기간을 고려한 것으로 판단된다. 그러나 해당연구는 시차를 적용하는데 뚜렷한 근거를 제시하고 있지는 않고, 다만 박수동 외(2003)의 연구에서 가정한 결과를 차용해서 사용하였다.

박수동 외(2003)의 연구에서는 실제 R&D의 시차는 국가나 기관에 따라 다르게 나타나는 등 개발사업에 대한 추정이 매우 어려우므로 일반적으로 평균시차를 고려할 것을 권장한 홍순기 외(1991)의 제언을 따라, 과학기술부문의 국가별 R&D 효율성을 분석함에 있어 2년의 R&D시차를 적용하였다.

이상의 연구개발시차에 대한 선행연구 참고하여 본 연구에서는 투입-산출에 소요되는 기간에 대해 2년의 시차효과를 고려한다. 이에 따라 투입요소의 경우 2008년에서 2010년도의 자료를, 산출요소의 경우 2010년에서 2012년의 자료를 활용하여 총 3년간의 자료집합을 통해 효율성을 분석하였다.

한편, 근속연수와 성과의 관계를 연구한 기존 논의는 연구대상마다 다양한 관계가 나타나고 있는데,¹⁵⁾ 이는 연구대상의 차이, 성과 측정상의 차이 등 여러요인의 조절효과 따른 것으로 볼 수 있다. 기존연구들이 연구기관을 제외한 공공기관 혹은 공무원을 주요 대상으로 한 것은, 그만큼 연구기관에 대한 관련논의가 부족하다는 것을 의미하고, 특히 연구개발을 주 목적으로 한다는 특징을 고려했을 때 기관장의 경력기간과 기관 효율성간의 유의미성을 입증할 연구가 개진될 필요가 있을 것이다.

15) 김종현 외(2008)는 공무원 특정보직의 장기근속이 직무성과를 떨어뜨리는 결과를 초래함을 밝혔으며, 이에 반해 지성권 외(2011)는 근속연수에 따라 재량권이 확보될수록 성과가 높다는 결론을 내렸다. 한편, 유은철(2013)은 근속연수와 성과간 유의미성의 근거를 발견하지 못하였다.

제 3 장 연구설계

제 1 절 연구문제 및 분석모형의 설정

1. 연구문제

지난 1960년대 중반 우리나라의 산업 근대화기에 태동하여 국가발전에 크게 이바지한 정부출연연구기관에 대하여 이제는 공공부문의 방만경영, 비효율 등의 국가 내 비판의 목소리와, 지적재산권의 강조 및 경쟁구도가 심화되고 있는 세계적 추세속에서 어떻게 돌파구를 찾아 나아가야 하는지에 관심이 고조되고 있다. 우리나라 정부출연연구기관들은 현시점에서 국가의 필요에 의하여 설립되어 기술개발 및 보급 등 우리나라 산업이 세계무대에서 우위를 차지하는데 크게 일조하고 있는 공공기관으로, 기관혁신을 위한 효율적 운영 노력에 대해 앞으로도 많은 논의가 있을 것이라 예상할 수 있다.

본 연구에서는 출연연구기관들의 투입과 산출에 비한 효율성을 분석하고, 향후 각 기관들이 어떠한 측면에 더 집중하여야 비효율을 극복할 수 있는지에 대해 논한다. 본 연구의 연구주제가 형성되기까지는 물론 방만경영이라 상징되는 공기업 등 다른 공공기관의 제문제적 요소가 작용한 것은 사실이다. 그러나 본 연구의 대상은 연구를 주 목적으로 하는 면에서 다른 공공기관과는 차별적인 특징이 있으므로, 효율성에 대한 주관적 절대적인 기준을 적용하기에는 큰 무리가 따른다.

이러한 점에서 본 연구에서는 자료포락분석(DEA) 방법을 통하여 각 기관의 효율성점수를 객관적으로 측정하고, 각각의 평가대상에 대해 투

입-산출 형태가 유사하면서 효율이 높은 기관을 벤치마킹 대상으로 선정, 어느 부분에 역량을 강화해야 하는지를 중심으로 향후 효율성을 제고할 수 있는 시사점을 도출하는데 1차적인 목적이 있다.

한편, 위의 방법으로 도출된 효율성점수에 어떠한 요소들이 영향을 미치는지에 대한 분석도 수행함으로써, 단순히 인력과 자금의 투입만이 아닌 기관장의 여러 특성과 각 기관조직의 인적구성 요인에 대한 논의의 필요성에 대해서도 다룬다.

2. 가설 설정

1) 기관장 특성과 효율성

이론적 논의와 선행연구에서 살펴본 바에 따르면, 효율성 요인에 대한 많은 연구에서 기관장의 특성이 중요한 요인으로 평가되었다. 특히 본 연구의 대상인 과학기술계 정부출연연구기관의 경우 공공성을 지니는 공공기관이라는 점, 연구개발이 주요목적인 점에서 인적자원 및 기관장 특성의 효율성과의 관계에 대한 연구는 의미가 있다고 볼 수 있다. 다양한 대상들의 효율성 및 성과의 영향요인을 연구한 기존 논의들도 리더십 등 기관장 특성과 관련된 요인에 대해서는 그 중요성을 대부분 강조하고 있다. 이들의 연구들을 참고한 결과 본 연구에서는 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 1. 기관장의 특성은 기관의 효율성에 영향을 미칠 것이다

가설 1-1) 기관장이 해당기관 외부인사일 경우 효율성에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 1-2) 기관장의 경력연수는 효율성에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 1-3) 기관장에 대한 외부평가점수는 기관의 효율성에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

2) 인재확보노력과 효율성

기관장 특성과 마찬가지로 씽크탱크기관에서는 인적자원이 무엇보다 중요하다. 정부출연연구기관 등 연구기관의 효율성에 대한 기존연구들은 연구성과의 산출에 필요한 투입요소로서 연구장비등의 물적 측면 보다는¹⁶⁾, 연구자의 학력 등 인적자원 측면에 보다 집중하였다. 특히 효율성 측정과정에 연구자 수를 주요 투입변수로 설정한 본 연구에서, 우수인재를 확보하려는 기관의 여러 노력은 효율성 영향을 미칠 것으로 가정할 수 있을 것이다. 인적자원측면의 영향요인을 분석한 기존의 여러 논의들을 종합한 결과 본 연구에서는 아래와 같은 가설을 설정한다.

가설 2. 인력자원의 구성은 기관의 효율성에 영향을 미칠 것이다

가설 2-1) 연구인력 중 박사학위자의 비율은 기관의 효율성에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

가설 2-2) 인재확보노력에 대한 외부평가점수는 기관의 효율성에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

16) 다만 예산(연구비)의 경우는 다수의 연구에서 고려하고 있다.

3. 변수의 조작적 정의

1) 독립변수

(1) 기관장의 특성

연구기관의 효율성 영향요인에 대한 기존의 선행연구 결과, 기관장의 특성은 비교적 많이 고려된 요인으로 밝혀졌다. 이에 따라 본 연구에서도 기관장의 특성이 효율성에 영향을 미치는지 여부에 대해 밝히고자 한다.

본 연구는 기관장의 특성의 측정 및 계량화를 단일 변수로 파악하기에는 다소 무리가 있다고 가정하고, 아래와 같이 다방면에서 기관장 요인을 측정하였다.

① 기관장의 입직경로

본 연구는 적절한 임용절차를 거친 연구대상의 기관장이 해당기관의 내부인사 출신인지, 혹은 외부인사 출신인지의 여부로 구분, 더미변수화하여 그 영향요인에 대해 분석한다. 각 기관장에 대한 입직경로는 해당 기관 홈페이지 자료를 통해 일부 수집하였으며, 일부 인터넷 포털의 인적정보의 자료 또한 참고하여 수집하였다.

② 기관장의 경력기간

본 연구에서는 연구기관의 리더로서 기관장직 업무를 수행하는 사람의 경력기간이 많을수록 전체 기관의 효율성에 긍정적인 영향을 줄 것이라고 가정한다. 여기서 기관장의 경력기간이란 연구의 시간적 범위인 2010

년, 2011년 및 2012년에 기관장으로 근무했던 19개 과학기술계 정부출연 연구기관 기관장들의 입직시점부터, 평가가 이루어진 해당년도 까지를 연 단위로 측정된 결과를 의미한다. 경력연수에 대한 자료는 각 기관의 홈페이지의 기관장 소개란을 참고하거나, 인터넷에서 제공하는 인명정보 자료를 활용하여 측정하였다.

③ 리더십 외부평가

리더십에 대한 외부평가는 기초기술연구회와 산업기술연구회과 시행하고 있는 기관평가의 자료를 바탕으로 구성하였다. 각 연구회에서는 리더십의 측정 지표에서 많은 공통점이 존재한다. 특히 기관장의 소통력, 연구환경 조성, 목표달성 의지, 문제해결 능력, 경영 등 다방면의 요소를 고려하여 측정하고 있으며, 결과에 따라 매우우수(S)-우수(A)-보통(B)-미흡(C)-매우 미흡(D)¹⁷⁾으로 단계를 나누어 기관 별로 매년 등급을 산정하고 있다. 이러한 리더십 외부평가 요인은 기관장의 출신과 연봉 등의 요인이 제공하지 못하는 정성적 성격이 일부 포함된다는 점에서 의의가 있으므로 본 연구의 가설로 채택하였다. 한편 외부평가의 측정은 각 연구회의 평가 편람에 준하되, 현행 5단계로 평가받는 점을 고려하여 5점의 서열척도로 설정하였다.

(2) 인적자원 요인

연구기관의 효율성 측정에 대한 선행연구에서는 연구원의 수, 정규직-비정규직 비율 등 인적자원에 대한 논의가 매우 자주 등장한다. 후술하는 바와 같이 본 연구에서도 기관 효율성의 측정을 위해 연구비와 연구인력의 수를 설정하였고, 이는 정부출연연구기관 등 연구기관이 갖는 썩크탱크의 특성 상 연구장비 보다 연구인력에서 기관간 차별성이 있으리

17) 상기 표기 방식은 평가시기 마다 다소 차이가 있으나, 5단계로 구분하고 있는 면에서 조사기간 중 동일하다고 볼 수 있다.

라고 보기 때문이다.

본 연구에서는 인적자원 요인을 두가지 변수들로 나누어 측정한다. 측정수단을 세분화 하는 이유는 기관장 요인과 마찬가지로 보다 정교한 모형을 구축하기 위함이 주 목적이고, 특히 연구대상집단이 연구기관이라는 점에서 단순히 직원 수 측면을 고려하기 보다는 연구자의 학력 등 다방면을 고려해야 한다고 보기 때문이다.

① 연구직 중 박사학위자 비율

본 연구는 박사학위의 의의에 대하여 해당 학문분야에 비교적 오랜 시간과 노력을 투자하여 비교적 깊은 이해를 가진 사람에게 주어진다라는 기존연구들의 가정을 수용하고, 이러한 박사학위를 가지고 있는 사람의 비중이 큰 기관에서 보다 높은 효율성이 달성될 수 있다는 가설을 설정하였다. 해당 변수의 측정은 각 연구회가 연간 실시하는 기관평가보고서 자료를 통하여 ‘박사학위를 가지고 있는 연구자 수 / 전체 연구직 종사자 수 * 100’의 산식으로 측정하였다.

② 인력운용에 대한 외부평가

각 연구회에서 실시하는 출연연구기관의 외부평가는 인력의 확충 및 경력개발프로그램의 운영실태, 직원의 성과급 제도 등을 평가하며, 본 연구에서 고려하고 있는 변수들 중 기관장 외부평가와 더불어 정성적 요인에 기초¹⁸⁾하고 있으므로 연구모형에서 고려할 필요가 있다고 본다.

연구회에서 연1회 실시하고 있는 기관평가는 외부평가위원단에 의하여 각 기관제출자료, 현장방문 등을 통하여 점수화되며, 매우우수-우수-보

18) 물론 산업기술연구회와 기초기술연구회의 기관평가에서는 리더십 평가와 인력운용평가를 함에 있어서 정량적 자료를 일부 병행하여 평가하고 있다. 정원대비 현원의 비율, 비정규직의 비율을 그 예로 볼 수 있다. 다만, 본 연구에서 리더십 등 외부평가를 정성적 평가로 보는 이유는 평가과정에서 관련 제도들의 운영실태, 구축현황 등의 논의가 주를 이루고 있으며, 무엇보다 각 연구기관의 성과(outcome)평가를 주로 평가한다는 점에서 본 연구의 효율성 변수에 산입된 산출(output)변수들과 큰 차이를 보이기 때문이다.

통-미흡-매우미흡의 등급이 매겨진다. 본 연구에서는 위의 평가를 준용하여 5점의 서열척도로 이를 측정하였다.

2) 종속변수

상기 독립변수에 대하여 본 연구에서는 DEA에 의해 산출되는 효율성 점수를 종속변수로 설정한다. DEA에서는 특정 DMU에서만 나타나는 독특한 변수를 선정할 경우 상대적 효율성을 측정함에 있어서 왜곡을 가져올 수 있으므로, 전체 평가대상에 적용될 수 있는 공통적 투입요소와 산출물을 고려해야 한다(이진용, 2008).

본 연구에서는 투입변수와 산출변수의 선택 기준에 대해 양자의 관계에 대한 기존문헌의 선택결과를 중심으로 접근하였다. 이동규(1993)는 변수의 선택에 있어 다음과 같은 기준을 제시하였다. 첫째, 투입변수와 산출변수는 정부출연연구기관의 투입과 산출을 나타낼 수 있는 대표성을 가져야 한다. 둘째, 각 연구기관에 대해 공통적인 성격을 가져야 한다. 셋째, 분석 결과 얻어진 정보를 활용하여 자원의 투입과 산출 과정에 있어 비효율적인 부분을 제거함으로써 자원배분에 있어 왜곡을 방지하고 산출을 극대화할 수 있어야 한다. 즉, 변수들은 측정가능성, 개선가능성, 관리가능성, 충분성 그리고 비교가능성을 갖추어야 한다(이동규, 1993).

정부출연연구기관의 효율성을 측정한 대부분의 연구에서 인력과 예산을 투입요소로서 다루고 있다. 이에 따라 본 연구에서도 효율성 분석의 투입변수로서 인력과 예산을 중점적으로 고려하였고, 이에 따라 인력의 경우 연구인력의 수를, 예산의 경우에는 연구사업비(연구직접비)로 그 범위를 한정하고자 한다.

(1) 투입변수

① 인력 (연구자 수)

효율성 측정을 위한 연구인력 수는 박사학위 보유자는 물론 석사학위, 학사학위에 차별을 두지 않고 연구직으로 분류된 인력의 총합으로 측정한다.

또한 상당 부분 호봉개념이 반영된 책임연구원, 선임연구원, 연구원 간의 직급에 따른 차이도 구분을 두지 않고자 하는데, 그 이유는 숙련도의 가중치 측면에서 각 연구대상이 설정하고 있는 호봉의 개념이 객관적 일률적 작용하는지에 대한 근거를 찾기가 어렵기 때문이다.

② 연구사업비

인력과 더불어 예산은 연구 개발에 있어서 필수적인 투입요소로 볼 수 있다. 우리나라 정부출연연구기관들의 수입은 크게 정부출연금과 자체수입금으로 이루어져 있으며, 지출의 경우 기관에 따라 비율상의 차이는 존재하나 인건비와 연구사업비 등으로 구성되어 있다. 본 연구에서는 효율성의 측정의 투입요소 중 예산의 측정에 대해 각 기관에서 자체 집계한 연구사업비의 총액으로 정의하고자 한다. 물질적 투입요소에 있어서 연구직접비로 그 대상을 한정하는 이유는 인건비의 경우 연구인력의 수와 상관관계가 있다는 점을 배제할 수 없으며, 경상운영비, 시설비, 차입금 상환 등의 간접비는 연구기관의 연혁과 규모, 그리고 지리적 차이에 따른 혼란의 가능성이 있기 때문이다.

<표 III-1> 정부출연연구기관 예산구조

수 입	지 출
<ul style="list-style-type: none"> ○ 정부출연금 <ul style="list-style-type: none"> - 기본사업비 - 일반사업비 - 시설비 ○ 자체수입 <ul style="list-style-type: none"> - 수탁연구수입(정부, 민간) - 이자수입 등 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인건비 ○ 연구사업비 <ul style="list-style-type: none"> - 기관고유사업비 - 일반사업비 - 수탁연구사업비 ○ 경상운영비 ○ 시설비 ○ 차입금상환

*기본사업비 : 인건비+경상경비+기관고유사업비
 *일반사업비 : 법률 또는 부처에서 위탁한 사업수행경비
 *시설비 : 건물 신 증축, 대수선비 등
 *차입금상환 : 차관원리금 상환요소 등

(2) 산출변수

① 특허 등록 수

기초기술 및 산업기술의 연구개발을 주 목적으로하는 과학기술계 정부출연연구기관의 산출요인을 설정함에 있어서, 기존연구들에서 다양한 형태의 산출물들을 고려한 바, 그 중에서 특허는 각 기관의 지적재산권 현황을 보여주는 지표로 비교적 자주 고려되었던 산출요인이다.

본 연구에서는 이러한 기존논의를 바탕으로, 특허의 수를 산출요인 중 하나로 설정하되, 다만 측정의 기준으로 특허의 출원과 등록을 고려함에 있어 특허의 등록을 해당연도의 산출로 설정하였다. 특허출원의 경우 출원부터 등록까지 상당한 시간이 소요되고, 심사과정에서 탈락할 경우 산출로 보기 어렵기 때문이다.

특허 등록 수에 대한 자료수집은 각 연구회에서 발간하는 연간 성과자료집 혹은 기관평가 자료에 의하지만, 일부 기관의 경우 국내특허만 게시하거나 국외 특허만 밝히고 있기 때문에 인터넷 특허정보 홈페이지(<http://www.kipris.or.kr/>)를 참고하여 보완하였다.

② 기술이전 건 수

연구대상의 상위기관인 각 연구회의 기관평가에서는 연간 주요 성과로서 논문게재 수와 특허출원 및 등록 수, 그리고 기술이전에 대한 성과를 매년 발표하고 있다. 특히 연구대상들의 궁극적 목적이 기술의 개발 및 보급을 통한 국내 산업의 세계시장 경쟁력 확대인 점에서 기술이전 건 수 역시 연구개발이라는 과정을 통해 생산된 산출물로 설정할 이유가 존재한다고 볼 수 있다. 기술이전 건 수는 유상 무상에 차별을 두지 않고 연(年) 단위로 측정하였다.

③ 기술료 수입

정부출연연구기관은 공공적 성격을 지니고 있으므로, 일부 기관에서는 무상으로 기술을 이전하는 경우가 존재한다. 만약 어떤 연구기관이 높은 기술료의 수입이 발생하는 소수의 기술을 이전한 경우와, 무상으로 이전하여 수입이 발생하지 않지만 매우 많은 수의 기술을 이전한 경우에 본 연구자가 설정한 효율성을 측정하는데 왜곡이 발생할 수 있다. 이러한 한계를 보완하기 위해서는 기술이전과 관련된 다른 지표로서 연간 기술료 수입액수를 산출요소로 설정한다.

3) 통제변수

연구기관의 예산에는 정부출연금은 물론 수탁연구용역비 등 자체수입이 포함된다. 예산은 종속변수를 도출한 DEA 분석에서 투입변수 또는 산출변수로 고려되지 않았는데, 정부출연금의 경우 감독기관인 미래부의 예산사정과 각 연구기관의 과거실적 및 목표달성정도에 영향을 받는다는 점, 특히 기관장 및 내부 인력 등 기관단위에서 자체적으로 조정하기 어려운 특징을 가지고 있는 점에서 회귀분석을 통한 영향요인 검증과정시 허위관계를 야기할 것으로 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서는 이를 통제

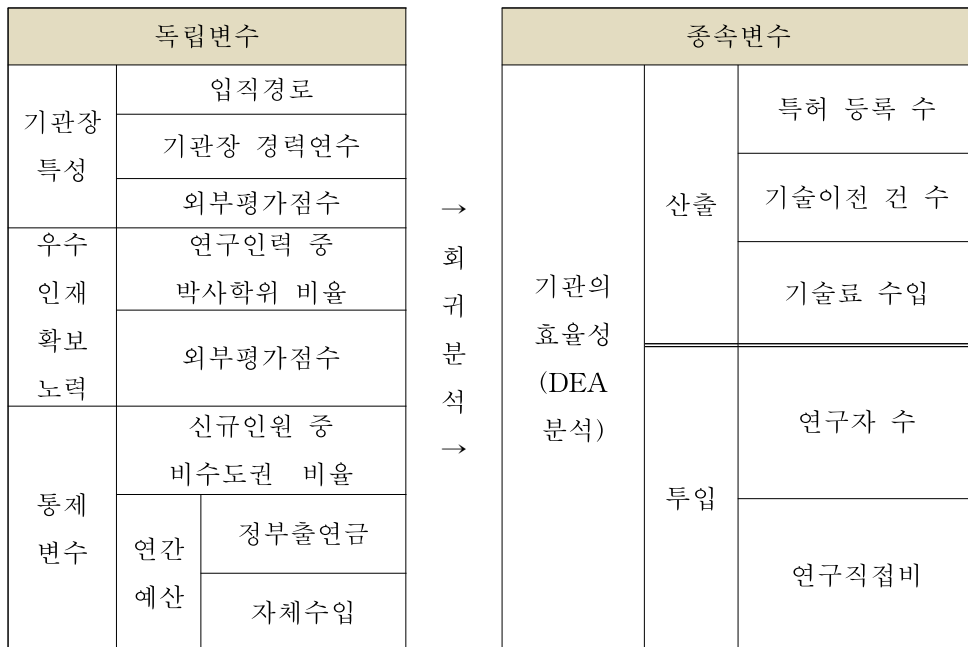
변수화하여 기관의 규모적 차이에서 기인할 수 있는 허위관계를 통제하고자 하였다.

한편, 우수인재확보노력에 대한 외부평가자료의 검토결과 여성의 비율, 비정규직 비율과는 달리 평가항목으로 발견되지 않은 비수도권 대학 출신자의 채용비를 산출하여 통제변수로 설정하였다.

4. 분석 모형

이상의 변수들을 구조화 하면, 다음의 <그림 III-1>과 같다. 과학기술계 출연연구기관의 효율성 분석을 위하여 CCR-DEA 및 BCC-DEA모형을 활용하고, 이러한 효율성에 영향을 미치는 요인을 밝히기 위하여 기관장의 특성과 우수인재 확보노력을 독립변수로 설정, 효율성 점수를 종속변수로 하여 회귀분석을 실시한다.

<그림 III-1> 연구 분석틀



제 2 절 분석방법론

본 연구에서는 위 연구문제에 대해 의사결정단위(DMU¹⁹) : Decision Making Unit) 간의 상대적 효율성을 측정하는 DEA를 사용하여 분석한다. DEA 모형 중에서 가장 많이 사용되는 모형으로는 Charnes, Cooper, and Rhodes(1978)의 CCR모형과 Banker, Charnes, and Cooper(1984)의 BCC 모형이 있으며(장세정, 2010), 상기 방법론에서 논의되는 효율성에 대하여 CCR모형을 제안한 Charnes and Cooper(1985)는 “100% 효율성은 어떤 DMU가 다른 DMU와 비교하여 어떤 투입이나 산출의 사용에 있어서 비효율성의 근거가 없을 때 달성된다”고 하였다. 한편 위 모형들은 투입지향과 산출지향으로 구별되는데,²⁰ 투입지향의 경우 산출량의 수준을 유지하면서 투입량을 절감하는 접근을, 산출지향의 경우 이와는 반대로 투입수준을 유지하면서 산출을 극대화하는 접근을 취하고 있다.

CCR 모형에서는 각 DMU의 투입요소 가중합과 산출요소 가중합의 비율(CCR Ratio)로서 효율성을 측정하며, 가상산출과 가상투입의 총요소생산성 비율을 아래와 같이 구할 수 있다. 투입지향과 산출지향을 나누어 살펴보면 다음과 같다.

E_0 : DMU_0 의 효율성

w_0 : r 번째 산출물에 대한 가중치, v_i : i 번째 투입물에 대한 가중치

y_{rj} : DMU_j 의 r 번째 산출물의 양, x_{ij} : DMU_j 의 i 번째 투입물의 양

y_{r0} : DMU_0 의 r 번째 산출물의 양, x_{i0} : DMU_0 의 i 번째 투입물의 양

19) 의사결정단위(DMU)는 평가를 받는 기관이라고 볼 수 있다. 가령 10개의 기관을 측정한다고 했을 때, 총 DMU의 수는 10개가 된다.

20) 이동규(1998)는 이에 대하여 투입지향은 투입물을 증가하지 않는다면 산출물도 증가될 수 없는 상태가, 산출지향은 산출물의 일부가 감소하지 않으면 어떠한 투입물도 감소될 수 없는 상태가 각각 100% 효율성을 달성할 수 있는 것으로 풀이하였다.

ϵ : non-Archimedean 상수, n : DMU의 수, m : 투입물의 수,
 s : 산출물의 수

<산출지향 CCR 모형>	<투입지향 CCR 모형>
$Max E_0 = \frac{\sum_{r=1}^s w_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$ $s.t. \frac{\sum_{r=1}^s w_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, j = 1, \dots, n$	$Min E_0 = \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}{\sum_{r=1}^s w_r y_{r0}}$ $s.t. \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^s w_r y_{rj}} \leq 1, j = 1, \dots, n$
$w_r \geq \epsilon > 0, \quad r = 1, \dots, s$ $v_i \geq \epsilon > 0, \quad i = 1, \dots, m$	

한편, CCR 모형은 규모수익불변(CRS : Constant Returns to Scale)이라는 가정하에 모형이 도출되기 때문에 기관의 규모에서 기인하는 효율성, 즉 투입에 따른 산출의 상승이 일정 시점이 지나면 둔화된다는 경제학적 논리에 취약할 수 있다. 이를 보완하고자 Banker, Charnes, and Cooper(1984)는 규모수익가변(VRS : Variable Returns to Scale)을 가정하였다. 이를 도출하는 산식(算式)은 다음과 같다.

<p><투입지향-산출극대화 BCC></p> $Max E_0 = \frac{\sum_{r=1}^s w_r y_{r0} + w_0}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$ $s.t. \frac{\sum_{r=1}^s w_r y_{rj} + w_0}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, j = 1, \dots, n$	<p><산출지향-투입극소화 BCC></p> $Min E_0 = \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} + v_0}{\sum_{r=1}^s w_r y_{r0}}$ $s.t. \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + v_0}{\sum_{r=1}^s w_r y_{rj}} \leq 1, j = 1, \dots, n$
--	--

이상의 모형에 대한 논의를 통하여 본 연구에서는 각 DMU에 대한 CCR 모형의 효율성과 BCC 모형의 효율성을 모두 구한 뒤, 양자를 비교하는 방식으로 비효율의 원인이 규모적 요인에서 기인하는지, 기술적 요인에서 기인하는지에 대하여 분석하고자 한다. 여기에는 각 연구기관들이 공공기관으로서, 투입요소를 신축적으로 운영하기에는 한계가 있는 특성을 반영하여 산출지향모형을 사용하였다.

한편, 자료의 수집은 기초기술연구회와 산업기술연구회에서 발간하는 소관기관평가 자료를 사용하며 각 기관 홈페이지와 공공기관 알리오, 언론자료를 종합적으로 검토하였다. 효율성 영향요인에 대한 통계 검정은 SPSS 22.0을 활용하여 분석하였다.

제 4 장 효율성 및 영향요인 분석 결과

제 1 절 투입요소와 산출요소의 기술통계

각 기관의 연도별 투입 산출요소의 기술 통계 값은 <표 IV-1>과 같다. 연구직접비의 최대값과 최소값, 그리고 평균은 2008년부터 2010년까지 꾸준히 증가한 것으로 나타났다. 연구인력의 경우에도 최소값과 평균값이 2008년에 비하여 2010년에 증가하여 연구대상 전체의 투입요소는 규모적으로 다소 성장해 왔음을 알 수 있다. 투입요소의 연구회별 비중을 살펴보면, 2008년의 경우에는 기초기술연구회가 전체 과학기술계 정부출연연구기관의 연구직접비 중 47.52%를, 산업기술연구회는 52.48%를 각각 지출하였으며, 2009년에는 각각 43.95%, 56.05%, 2010년에는 43.37%, 56.63%로 나타나 연간 연구직접비 지출은 산업기술연구회 산하의 출연연구기관의 규모가 다소 큰 것으로 나타났다²¹⁾. 한편, 연구인원의 경우에도 2008년 각 연구회가 전체의 41.69%와 58.31%, 2009년에는 42.10%와 57.90%, 2010년에는 42.16%와 57.84%로 나타났다.

산출요소의 경우 기관전체의 산출량이 성장하거나 축소되었다고 판단하기는 어려운 결과값이 도출되었다. 연간 평균 특허등록 수의 경우 해마다 증가해온 반면, 기술이전건 수와 기술료 수입의 경우에는 증감을 반복하고 있으므로 여기에서 증가 혹은 감소를 판단하기에는 무리가 있다. 다만, 연간 산출요소들의 연구회별 비중을 살펴보았을 때, 특허등록 수의 경우 2010년에 각각 26.51%와 73.49%를, 2011년에는 28.86%와 71.14%를, 2012년에는 27.78%와 72.22%로 나타났으며, 기술이전건 수는 2010년 10.44%와 89.56%, 2011년에는 7.29%와 92.71%, 2012년에는

21) 물론, 이러한 판단은 제시된 자료에 한정하여 외형적으로 살펴본 결과이므로 제한적으로 해석되어야 할 것이다.

25.89%와 74.11%로 나타나 산출의 규모에서도 산업기술연구회 소속기관들의 비중이 다소 높은 것으로 나타났다²²⁾. 기술료 수입의 비율도 산업기술연구회 소속기관들이 3년간 84.12%, 85.69%, 83.07%의 비중을 갖는 것으로 나타났다.

<표 IV-1> 요소별 기술 통계값

	연도	최소값	최대값	평균	표준 편차
연구직접비 (백만원)	2008	11,594.00	342,656.00	89,103.11	87,587.73
	2009	16,241.00	386,175.00	97,754.42	92,110.19
	2010	20,308.00	395,592.00	113,692.21	96,666.05
연구인력 (명)	2008	78.00	1,653.00	341.53	363.76
	2009	79.00	1,651.00	341.53	362.96
	2010	81.00	1,653.00	349.95	362.82
특허등록수 (건)	2010	3.00	1,338.93	173.94	291.59
	2011	7.00	1,347.00	243.63	292.74
	2012	4.00	1,604.00	279.26	345.97
기술이전건수 (건)	2010	0.00	950.00	80.16	212.58
	2011	1.00	1,202.00	98.89	269.31
	2012	1.00	368.00	79.89	115.55
기술료수입 (백만원)	2010	31.00	32,900.00	4,011.68	7,289.60
	2011	29.00	25,927.00	3,519.58	5,806.54
	2012	0.00	36,364.00	4,748.26	8,111.44

22) 투입요소와 마찬가지로 산출요소에서 각 연구회가 차지하는 비중 역시 제시된 자료 내에서 제한적으로 해석되어야 한다.

제 2 절 연도별 각 기관의 효율성 추정

1. 2010년도 효율성 측정 결과

1) 효율성의 추정

본 연구에서는 기초기술연구회 및 산업기술연구회에 속하는 19개의 정부출연연구기관을 대상으로, 자료포락분석 기법을 활용하여 효율성을 측정하였다. 분석에 사용된 자료는 각 연도별 소관기관평가 자료 및 공공기관 창의시스템 홈페이지(<http://www.alio.go.kr>)를 중심으로 수집하였다. 한편 DEA를 통한 효율성 점수는 EnPAS (ver 1.0)를 이용하여 실시되었다²³⁾.

효율성의 분석은 CCR모형과 BCC모형을 모두 사용하였다. DEA 분석의 기본모형인 CCR모형은 수익불변을 가정하고 있는데, 이는 모든 DMU가 최적규모에서 운영될 때를 가정하므로 대부분의 기존 연구에서 이를 보완하기 위하여 수익가변을 가정하는 BCC모형을 활용하고 있고, 이를 통해 규모의 효율성이 초래하는 영향에 대해서도 고려하였다.

연구대상인 출연연구기관이 관련 법률상 기타 공공기관으로 분류되고, 따라서 민간기관과는 달리 투입요소의 신축적 운영이 어렵다는 가정하에 투입요소를 고정하고 산출량의 효율성을 측정하는 산출지향 모형을 사용하였다.

CCR모형과 BCC모형을 적용하여 측정한 각 기관들의 효율성은 아래와 같다. DEA에서는 CCR 모형과 BCC 모형 모두에서 1 (100%)의 효율

23) EnPAS는 DEA분석을 위하여 박만희(2008)가 그의 저서를 통하여 배포한 프로그램으로, DEA 효율성 분석 시 많이 이용되고 있는 공개용 소프트웨어인 DEAP를 이용한 분석결과와 동일 결과를 제공하는 것으로 알려져 있다(박만희, 2008: 167).

성 점수를 나타낸 기관의 경우 최고 수준의 효율성을 달성하고 있는 것으로 간주하고 있다. 규모수익체감(DRS)²⁴⁾인 기관의 경우 운영상의 효율성 향상 방안 수립을 통한 효율성 제고가 바람직하며, 규모수익체증(IRS)²⁵⁾인 기관의 경우 규모 확대를 통한 효율성 제고 방안을 수립하는 것이 바람직하다(박만희, 2008: 90).

연구대상인 19개 출연연의 2010년 효율성 분석결과 CCR 모형에서는 한국전자통신연구원과 한국기계연구원이 100%의 효율성을 가지고 있는 것으로 나타났으며, 4%의 효율성을 나타낸 한국천문연구원이 가장 효율이 낮은 기관으로 분석되었다. 한편, 규모수익 가변을 가정한 BCC모형에서는 한국한의학연구원과 한국전자통신연구원, 한국식품연구원, 그리고 한국기계연구원에서 100% 효율성 점수가 도출되었으며, 한국과학기술정보연구원은 14%의 효율성을 보이며 가장 비효율인 기관으로 나타났다.

비효율의 원인이 기관의 규모에서 기인하는 기관의 경우는 투입요소의 증가율 보다 산출량의 증가율이 적다는 것을 의미하고, 따라서 기관 규모의 축소를 통하여 효율성을 제고할 수 있다고 볼 수 있다. 한편 기술적 측면에서 비효율이 발생한 경우에는 투입요소의 증가율 보다 산출물의 증가율이 더 큰 상태로, 규모의 확장을 통해 효율성을 향상할 수 있다. 한편, 2010년의 과학기술계 정부출연연구기관의 평균 효율성 점수는 CRS 효율성이 52%, VRS 효율성이 62%를 달성하고 있는 것으로 나타났다.

아래 제시된 <표 IV-2>에서 CRS 효율성은 CCR모형에서의 효율성을, VRS 효율성은 BCC모형에서의 효율성 점수를 의미한다.

24) 비효율의 원인이 '규모'에 있다고 분석된 DMU가 그 대상이 된다.

25) 비효율의 원인이 '기술'에 있다고 분석된 DMU가 그 대상이 되며, 100%의 효율성을 달성하고 있는 기관의 경우 규모수익불편(CRS)상태로, 투입량과 산출량의 조합이 최적 상태에 있음을 의미한다.

<표 IV-2> 과학기술계 출연연구기관의 효율성 측정결과 (2010년)

DMU	CRS 효율성	VRS 효율성	비효율의 원인	
			규모	기술
과기연	0.57	0.64	O	-
기초연	0.26	0.52	-	O
천문연	0.04	0.19	-	O
생명연	0.73	0.82	-	O
정보연	0.13	0.14	-	O
한의연	0.35	1.00	-	O
표준연	0.54	0.54	-	O
항우연	0.14	0.16	O	-
원자연	0.30	0.38	O	-
생기연	0.41	0.42	-	O
전자연	1.00	1.00	-	-
건설연	0.50	0.51	O	-
철도연	0.62	0.63	-	O
식품연	0.54	1.00	-	O
지질연	0.58	0.62	O	-
기계연	1.00	1.00	-	-
예기연	0.56	0.56	O	-
전기연	0.79	0.82	-	O
화학연	0.84	0.89	-	O
평균	0.52	0.62		

2) 준거집단 논의

효율성 향상이 필요한 출연연구기관의 준거집단을 분석한 결과는 다음 <표 IV-3>과 같다.

자료포락분석이 제시하는 준거집단은 비효율적으로 나타난 DMU들이 향후 효율성 확보를 위하여 벤치마킹 대상을 모색할 경우 어떠한 DMU가 적절할 수 있는지를 나타낸다. 즉 아래의 CCR모형에서 한국과학기술연구원의 경우 한국기계연구원을, 한국식품연구원의 경우 한국전자통신연구원을 벤치마킹함으로써 효율성을 확보할 수 있다는 예측이 가능하다. 마찬가지로 한국과학기술정보연구원은 한국전자통신연구원과 한국기계연구원을 참고할 필요가 있다. 한국전자통신연구원의 경우 100%의 효율성을 달성하고 있으므로 분석방법상 참조할 준거집단이 존재하지 않는다²⁶⁾.

한편, 한국기계연구원은 100% 효율성을 달성하는 2개 기관중 타 기관의 벤치마킹 대상으로 16회 참조되어 가장 많은 빈도를 보였다.

BCC 모형에서도 같은 해석이 가능한데, 다만 규모가변적 상황에서 각 기관들의 효율성이 전반적으로 높게 측정된 결과 한국한의학연구원의 효율성이 상승하며 준거집단으로 분류되었다.

26) 굳이 제시하자면 자(自)기관을 참고하여야 한다.

<표 IV-3> 출연연구기관의 효율성 준거집단분석 (2010년)

DMU	CCR			BCC		
	CRS 효율성	준거집단	참조 횟수	VRS 효율성	준거집단	참조 횟수
과기연	0.57	기계연	0	0.64	전자연, 기계연	0
기초연	0.26	기계연	0	0.52	한의원, 기계연	0
천문연	0.04	기계연	0	0.19	한의원, 기계연	0
생명연	0.73	기계연	0	0.82	한의원, 기계연	0
정보연	0.13	전자연, 기계연	0	0.14	전자연, 기계연	0
한의원	0.35	기계연	0	1.00	-	7
표준연	0.54	기계연	0	0.54	한의원, 기계연	0
항우연	0.14	기계연	0	0.16	전자연, 기계연	0
원자연	0.30	기계연	0	0.38	전자연, 기계연	0
생기연	0.41	전자연, 기계연	0	0.42	전자연, 기계연	0
전자연	1.00	-	3	1.00	-	8
건설연	0.50	기계연	0	0.51	전자연, 기계연	0
철도연	0.62	기계연	0	0.63	한의원, 기계연	0
식품연	0.54	전자연	0	1.00		0
지질연	0.58	기계연	0	0.62	전자연, 기계연	0
기계연	1.00	기계연	16	1.00	-	15
에기연	0.56	기계연	0	0.56	전자연, 기계연	0
전기연	0.79	기계연	0	0.82	한의원, 기계연	0
화학연	0.84	-	0	0.89	한의원, 기계연	0

3) 효율성 향상목표치 분석

효율성 점수가 1 (100%) 이하인 연구기관의 효율성을 향상하기 위해 필요한 산출요소의 향상 목표치를 아래의 표에 제시하였다. CCR 모형에 따른 기술적 효율성을 바탕으로 한 향상 목표치는 기초기술연구회 소속 기관의 경우 <표 IV-4>에, 산업기술연구회 소속기관인 경우 <표 IV-5>에 정리되어 있고, BCC모형에 따른 규모의 효율성을 바탕으로한 향상 목표치는 <표 IV-6>와 같다.

아래의 결과에서는 비효율 기관들이 준거집단과 동일한 효율성을 달성하기 위해 산출요소를 얼마나 증가시켜야 하는지를 계량적으로 제시되어 있는데, 예를 들어 한국과학기술연구원의 경우 투입요소와 산출요소의 구조가 유사한 한국기계연구원과 동일한 수준의 효율성을 달성하기 위하여 특히 등록수에서 142.9%를, 기술이전 건수에서 143.2%를, 기술료 수입액의 경우 184.8%를 증가시켜야 한다. 한국생명연구원은 특히 등록수에서 36.6%, 기술이전 건 수에서 323.5%, 기술료 수입에서 210.9%를 증가시켜야 한다.

<표 IV-4> 기초기술연구회 비효율 기관의 향상목표치(2010, CCR)

(단위: 건, 백만원, %)

DMU	CRS 효율성	산출요소	실제치	향상목표치	효율성 개선요구 비율
과기연	0.57	특허 등록	264	466.1	76.6
		기술이전	38	218.9	476.1
		기술료	2,702	13,475.6	398.7
기초연	0.26	특허 등록	26	100.3	285.8
		기술이전	5	47.1	842.0
		기술료	169	2,900.1	1,616.0
천문연	0.04	특허 등록	3	68.4	2,180.0
		기술이전	0	32.1	-
		기술료	31	1,977.7	6,279.7
생명연	0.73	특허 등록	132	180.3	36.6
		기술이전	20	84.7	323.5
		기술료	1,677	5,214.3	210.9
정보연	0.13	특허 등록	28	222.1	693.2
		기술이전	18	142.8	693.3
		기술료	282	5,726.3	1,930.6
한의연	0.35	특허 등록	21	59.9	185.2
		기술이전	2	28.1	1,305.0
		기술료	75	1,731.7	2,208.9
표준연	0.54	특허 등록	122	228	86.9
		기술이전	26	107.1	311.9
		기술료	1,113	6,591.5	492.2
항우연	0.14	특허 등록	71	497.5	600.7
		기술이전	18	233.6	1,197.8
		기술료	453	14,384	3,075.3
원자연	0.30	특허 등록	209	700.8	235.3
		기술이전	32	329.1	928.4
		기술료	5,600	20,261.9	261.8

<표 IV-5> 산업기술연구회 비효율 기관의 향상목표치(2010, CCR)

(단위: 건, 백만원, %)

DMU	CRS 효율성	산출요소	실제치	향상목표치	효율성 개선요구 비율
생기연	0.41	특허 등록	138	335.2	142.9
		기술이전	84	204.3	143.2
		기술료	3,100	8,827.7	184.8
건설연	0.50	특허 등록	129	258.4	100.3
		기술이전	40	121.3	203.3
		기술료	1,370	7,469.9	445.2
철도연	0.62	특허 등록	86	221.9	158.0
		기술이전	20	104.2	421.0
		기술료	3,960	6,415.9	62.0
식품연	0.54	특허 등록	31	75.5	143.5
		기술이전	29	53.6	84.8
		기술료	440	1,855.6	321.7
지질연	0.58	특허 등록	80	272.3	240.4
		기술이전	25	127.9	411.6
		기술료	4,570	7,874.3	72.3
예기연	0.56	특허 등록	79	234.8	197.2
		기술이전	3	110.4	3,580.0
		기술료	3,800	6,796.3	78.9
전기연	0.79	특허 등록	150	214.8	43.2
		기술이전	76	100.9	32.8
		기술료	4,900	6,210.4	26.7
화학연	0.84	특허 등록	167	199.6	19.5
		기술이전	29	93.7	223.1
		기술료	2,430	5,770.9	137.5

<표 IV-6> 비효율 기관의 산출요소 향상목표치(BCC 모형) (2010년)

(단위: 건, 백만원, %)

DMU	VRS 효율성	산출요소	실제치	향상목표치	효율성 개선요구 비율
과기연	0.64	특허 등록	264	411.20	55.76
		기술이전	38	245.58	546.27
		기술료	2,702	10,939.25	304.86
기초연	0.52	특허 등록	26	50.45	94.03
		기술이전	5	16.94	238.70
		기술료	169	1,001.42	492.56
천문연	0.19	특허 등록	3	23.80	693.37
		기술이전	0	3.42	-
		기술료	31	163.11	426.15
생명연	0.82	특허 등록	132	161.26	22.17
		기술이전	20	73.14	265.69
		기술료	1,677	4,487.48	167.59
정보연	0.14	특허 등록	28	254.84	810.14
		기술이전	18	126.86	604.78
		기술료	282	7,238.00	2,466.67
표준연	0.54	특허 등록	122	227.20	86.23
		기술이전	26	106.58	309.92
		기술료	1,113	6,561.90	489.57
항우연	0.16	특허 등록	71	435.26	513.05
		기술이전	18	263.85	1,365.86
		기술료	453	11,508.88	2,440.59
원자연	0.38	특허 등록	209	569.00	172.25
		기술이전	32	365.40	1,041.87
		기술료	5,600	14,674.63	162.05

DMU	VRS 효율성	산출요소	실제치	향상목표치	효율성 개선요구 비율
생기연	0.42	특허 등록	137.63	348.21	153.00
		기술이전	84.00	197.76	135.43
		기술료	3,100.00	9,448.25	204.78
건설연	0.51	특허 등록	129.00	251.74	95.14
		기술이전	40.00	124.50	211.26
		기술료	1,370.00	7,164.50	422.96
철도연	0.63	특허 등록	86.00	218.78	154.39
		기술이전	20.00	102.31	411.54
		기술료	3,960.00	6,296.92	59.01
지질연	0.62	특허 등록	80.00	260.50	225.62
		기술이전	25.00	131.16	424.62
		기술료	4,570.00	7,371.88	61.31
예기연	0.56	특허 등록	79.22	233.88	195.24
		기술이전	3.00	110.95	3,598.23
		기술료	3,800.00	6,741.88	77.42
전기연	0.82	특허 등록	150.00	208.95	39.30
		기술이전	76.00	97.33	28.06
		기술료	4,900.00	5,987.90	22.20
화학연	0.89	특허 등록	167.00	187.93	12.53
		기술이전	29.00	86.66	198.83
		기술료	2,430.00	5,326.45	119.20

2. 2011년도 효율성 측정 결과

1) 효율성의 추정

2011년의 효율성 추정결과는 2010년의 결과에 비해 다소 차이가 있는 것으로 나타났다. 우선 최고효율을 달성하고 있는 기관들이 한국전자통신연구원, 한국기계연구원 외에 한국철도연구원, 한국전기연구원으로 확장되었다는 것이다. 또한 규모수익가변모형(BCC)에서는 한국천문연구원과 한국철도연구원, 한국기계연구원이 기존의 한국한의학연구원과 한국전자통신연구원, 한국식품연구원 및 한국기계연구원과 더불어 최고의 효율을 보이고 있는 것으로 나타났다.

CRS효율성이 비효율적이거나 VRS효율성이 효율성을 달성하는 경우 투입요소의 조합에 비효율이 있는 것이 아니라 현재 기관의 업무규모가 최적이지 아니라는 것을 의미한다(이진용, 2008: 55). 따라서 이에 해당하는 기관인 한국천문연구원, 한국한의학연구원, 한국식품연구원은 기관규모의 확장을 통하여 효율성을 제고할 수 있을 것으로 예측해볼 수 있다.

한편, 과학기술계 정부출연연구기관의 2011년 효율성 평균은 모형별로 각각 55%, 70%로 나타남으로써 2010년 보다는 다소 상승한 것으로 확인되었다.

<표 IV-7> 과학기술계 출연연구기관의 효율성 측정결과 (2011년)

DMU	CRS 효율성	VRS 효율성	비효율의 원인	
			규모	기술
과기연	0.62	0.80	O	-
기초연	0.21	0.56	-	O
천문연	0.07	1.00	-	O
생명연	0.66	0.75	-	O
정보연	0.14	0.14	O	-
한의연	0.39	1.00	-	O
표준연	0.48	0.48	-	O
항우연	0.12	0.17	O	-
원자연	0.28	0.43	O	-
생기연	0.49	0.50	-	O
전자연	1.00	1.00	-	-
건설연	0.38	0.38	-	O
철도연	1.00	1.00	-	-
식품연	0.62	1.00	-	O
지질연	0.38	0.38	O	-
기계연	1.00	1.00	-	-
예기연	0.93	0.96	O	-
전기연	1.00	1.00	-	-
화학연	0.72	0.77	-	O
평균	0.55	0.70		

2) 준거집단 논의

2011년을 기준으로 효율성 향상이 필요한 출연연구기관의 준거집단을 분석한 결과는 다음<표 IV-7>과 같다. CCR모형에서는 대부분의 비효율 DMU가 한국기계연구원과 한국전자통신연구원을 벤치마킹 대상으로 하는 것이 바람직하다는 결론이 도출되었는데, 이는 2010년의 결과와 유사하다고 볼 수 있다. 다만 규모수익불변상황 하에서 한국전기연구원이 최적규모를 달성한 것으로 분석된 결과가 이전년도와의 차이점으로 볼 수 있다.

한편 BCC모형에서도 한국기계연구원, 한국전자통신연구원, 한국한의학연구원 순으로 참조횟수가 결정되었는데, 2011년 들어 최적규모를 달성한 것으로 나타난 한국전기연구원과 한국천문연구원도 각각 3회와 1회 참조되었다.

참조횟수는 비효율 DMU들의 벤치마킹 대상으로 해당기관이 몇 회에 걸쳐 지목되었는지를 의미한다. 즉, 참조횟수가 많을수록 다른 비효율 기관들이 그만큼 벤치마킹 대상으로 많이 선정하였다고 볼 수 있다. 그러나 참조횟수가 높다고 해서 항상 효율성이 높은 기관이라고 볼 수는 없으며, 다만 투입요소와 산출요소의 조합에 있어서 비효율기관들이 준거집단, 즉 벤치마킹의 대상으로 삼아야 할 기관이라는 점에서는 중요하다고 할 수 있다(방민석 외, 2011).

<표 IV-8> 출연연구기관의 효율성 준거집단분석 (2011년)

DMU	CCR			BCC		
	CRS 효율성	준거집단	참조 횟수	VRS 효율성	준거집단	참조 횟수
과기연	0.62	기계연	0	0.80	전자연, 기계연	0
기초연	0.21	기계연	0	0.56	천문연, 한의연, 기계연	0
천문연	0.07	기계연	0	1.00	-	1
생명연	0.66	기계연	0	0.75	한의연, 기계연	0
정보연	0.14	기계연	0	0.14	전자연, 기계연	0
한의연	0.39	기계연	0	1.00	-	4
표준연	0.48	기계연	0	0.48	한의연, 기계연	0
항우연	0.12	기계연	0	0.17	전자연, 기계연	0
원자연	0.28	기계연	0	0.43	전자연, 기계연	0
생기연	0.49	전자연, 기계연	0	0.50	전자연, 기계연, 전기연	0
전자연	1.00	-	3	1.00	-	8
건설연	0.38	전자연, 기계연	0	0.38	전자연, 기계연, 전기연	0
철도연	1.00	-	0	1.00	-	1
식품연	0.62	전자연, 기계연	0	1.00	-	0
지질연	0.38	기계연	0	0.38	전자연, 기계연	0
기계연	1.00	-	15	1.00	-	12
에기연	0.93	기계연, 전기연	0	0.96	전자연, 철도연, 기계연, 전기연	0
전기연	1.00	-	1	1.00	-	3
화학연	0.72	기계연	0	0.77	한의연, 기계연	0

3) 효율성 향상목표치 분석

준거집단과의 동일한 효율성을 위해 계량적으로 제시된 향상목표치의 2011년 결과를 살펴보면, 한국과학기술연구원의 경우 준거집단인 한국기계연구원과 유사한 투입-산출비율을 보이고 있으며, 향후 기술이전 건수에 역량을 집중하면 효율성을 제고할 수 있는 것으로 나타났다. 한국생산기술연구원의 경우에는 한국전자통신연구원, 한국기계연구원이 준거집단으로 분석되었는데, 효율성 달성을 위해서는 특허 등록 수와 기술이전 건수, 기술료 수입 측면에서 현재수준의 2배가 되도록 노력하여야 하는 것으로 나타났다.

이러한 향상목표치는 본 연구에서 취하고 있는 산출지향모형에 의거한 것으로 현재의 투입요소, 즉 연구직접비와 연구자 수를 유지한 상황을 가정하여 제시된 수치이다. <표 IV-11>의 결과와 같이 규모수익가변의 상황하에서 <표 IV-7>의 결과와 연계하여 살펴보면, 한국과학기술연구원은 기관의 규모적 측면에서 비효율의 원인이 발생하고 있으므로 기관의 규모를 축소함으로써, 한국생산기술연구원의 경우 기술적 측면에서 비효율이 발생하고 있으므로, 기관 규모의 성장을 통해 향상목표치에 접근할 수 있을 것으로 예상할 수 있다.

<표 IV-9> 기초기술연구회 비효율 기관의 향상목표치 (2011, CCR)

(단위 : 건, 백만원, %)

DMU	CRS 효율성	산출요소	실제치	향상목표치	효율성 개선요구 비율
과기연	0.62	특허 등록	417	669.85	60.6
		기술이전	25	180.28	621.1
		기술료	2,807	9,720.70	246.3
기초연	0.21	특허 등록	34	162.89	379.1
		기술이전	7	43.84	526.3
		기술료	158	2,363.90	1,396.1
천문연	0.07	특허 등록	7	106.04	1,414.9
		기술이전	1	28.54	2,754.0
		기술료	29	1,538.90	5,206.6
생명연	0.66	특허 등록	195	295.89	51.7
		기술이전	21	79.63	279.2
		기술료	1,141	4,293.85	276.3
정보연	0.14	특허 등록	54	399.01	638.9
		기술이전	13	107.39	726.0
		기술료	384	5,790.40	1,407.9
한의연	0.39	특허 등록	39	100.81	158.5
		기술이전	2	27.13	1,256.6
		기술료	102	1,463.00	1,334.3
표준연	0.48	특허 등록	178	371.42	108.7
		기술이전	28	99.96	257.0
		기술료	1,324	5,390.00	307.1
항우연	0.12	특허 등록	96	822.85	757.1
		기술이전	18	221.45	1,130.3
		기술료	863	11,941.05	1,283.7
원자연	0.28	특허 등록	316	1,117.18	253.5
		기술이전	22	300.67	1,266.7
		기술료	2,759	16,212.35	487.6

<표 IV-10> 산업기술연구회 비효율 기관의 향상목표치 (2011, CCR)

(단위 : 건, 백만원, %)

DMU	CRS 효율성	산출요소	실제치	향상목표치	효율성 개선요구 비율
생기연	0.49	특허 등록	230	465.17	102.2
		기술이전	100	202.26	102.3
		기술료	3,592	7,336.15	104.2
건설연	0.38	특허 등록	145	383.70	164.6
		기술이전	47	124.34	164.5
		기술료	1,361	5,728.37	320.9
식품연	0.62	특허 등록	75	120.07	60.1
		기술이전	29	46.42	60.1
		기술료	518	1,849.62	257.1
지질연	0.38	특허 등록	144	381.46	164.9
		기술이전	17	102.66	503.9
		기술료	490	5,535.75	1,029.7
에기연	0.93	특허 등록	318	340.52	7.1
		기술이전	96	105.52	9.9
		기술료	5,502	5,891.60	7.1
화학연	0.72	특허 등록	240	332.46	38.5
		기술이전	32	89.47	179.6
		기술료	2,910	4,824.60	65.8

<표 IV-11> 비효율 기관의 산출요소 향상목표치(BCC 모형) (2011년)

(단위 : 건, 백만원, %)

DMU	VRS 효율성	산출요소	실제치	향상목표치	효율성 개선요구 비율
과기연	0.80	특허 등록	417	518.49	24.3
		기술이전	25	260.51	942.0
		기술료	2,807	8,443.53	200.8
기초연	0.56	특허 등록	34	60.21	77.1
		기술이전	7	12.40	77.1
		기술료	158	653.75	313.8
생명연	0.75	특허 등록	195	259.29	33.0
		기술이전	21	66.79	218.0
		기술료	1,141	3,599.36	215.5
정보연	0.14	특허 등록	54	388.58	619.6
		기술이전	13	112.89	768.4
		기술료	384	5,702.23	1,385.0
표준연	0.48	특허 등록	178	369.72	107.7
		기술이전	28	99.27	254.5
		기술료	1,324	5,352.64	304.3
항우연	0.17	특허 등록	96	560.60	484.0
		기술이전	18	308.36	1,613.1
		기술료	863	9,332.11	981.4
원자연	0.43	특허 등록	316	733.09	132.0
		기술이전	22	504.38	2,192.6
		기술료	2,759	12,972.20	370.2
생기연	0.50	특허 등록	230	464.44	101.9
		기술이전	100	201.95	101.9
		기술료	3,592	7,358.86	104.9
건설연	0.38	특허 등록	145	376.80	159.9
		기술이전	47	122.14	159.9
		기술료	1,361	5,896.28	333.2
지질연	0.38	특허 등록	144	380.16	164.0
		기술이전	17	103.32	507.8
		기술료	490	5,524.51	1,027.5
에기연	0.96	특허 등록	318	330.38	3.9
		기술이전	96	99.72	3.9
		기술료	5,502	5,716.05	3.9
화학연	0.77	특허 등록	240	311.95	30.0
		기술이전	32	82.28	157.1
		기술료	2,910	4,435.51	52.4

3. 2012년도 효율성 측정 결과

1) 효율성의 추정

2012년의 효율성 추정결과 지난 2010년과 2011년에 비해 효율적인 기관의 수가 가장 많은 것으로 나타났다. 2010년의 경우 한국전자통신연구원과 한국기계연구원의 2개 기관이 CCR모형에서 효율적인 기관으로 분석되었고, 2011년에는 한국철도연구원과 한국전기연구원이 효율적인 기관으로 추가되어 총 4개 기관이 효율적 상태인 것을 확인하였다. 2012년에는 이에 더하여 한국과학기술연구원, 한국생산기술연구원, 한국식품연구원도 최적의 효율성을 달성하고 있는 것으로 나타나 19개 기관중 7개 기관이 효율적인 기관으로 분석되었다.

규모수익가변을 가정한 BCC모형의 경우에는 9개 기관이 효율적인 것으로 나타났는데, 한국천문연구원과 한국한의학연구원은 2011년과 마찬가지로 여전히 기관규모의 확장여지가 있음을 보여주고 있다.

2012년 전체 분석대상의 효율성 평균은 CRS 효율성이 67%, VRS 효율성이 77%로 나타남으로써 2010년 기준 각 52%, 62%, 2011년 기준 각 55%, 70%에 견주어 보았을 때 해를 거듭할수록 전체의 평균 효율성이 증가하고 있음을 알 수 있다.

<표 IV-12> 과학기술계 출연연구기관의 효율성 측정결과 (2012년)

DMU	CRS 효율성	VRS 효율성	비효율의 원인	
			규모	기술
과기연	1.00	1.00	-	-
기초연	0.33	0.63	-	O
천문연	0.04	1.00	-	O
생명연	0.66	0.67	O	-
정보연	0.19	0.22	-	O
한의연	0.42	1.00	-	O
표준연	0.61	0.62	O	-
항우연	0.17	0.22	O	-
원자연	0.36	0.37	O	-
생기연	1.00	1.00	-	-
전자연	1.00	1.00	-	-
건설연	0.48	0.49	O	-
철도연	1.00	1.00	-	-
식품연	1.00	1.00	-	-
지질연	0.70	0.74	O	-
기계연	1.00	1.00	-	-
예기연	0.83	0.83	-	O
전기연	1.00	1.00	-	-
화학연	0.86	0.89	-	O
평균	0.67	0.77	-	-

2) 준거집단 논의

2012년의 효율성 향상이 필요한 출연연구기관의 준거집단을 분석한 결과는 다음<표 IV-13>과 같다.

지난 2010년과 2011년의 준거집단 분석의 참조횟수에서 가장 많은 빈도를 보였던 한국기계연구원의 경우 2012년에도 11회 참조되며 가장 많은 참조횟수를 보이고 있다. 그러나 한국전자통신연구원의 경우 참조횟수가 감소하였고, 대신 한국식품연구원과 한국과학기술연구원, 그리고 한국생산기술연구원이 최적의 효율을 달성하고 있는 것으로 나타나면서 비효율 기관들이 벤치마킹 대상으로 설정할 참조기관의 종류는 보다 다원화된 것으로 나타났다.

한편 위 결과는 BCC모형에서도 유효하다는 것을 알 수 있는데, 이는 한국과학기술연구원과 한국생산기술연구원이 2012년의 효율성 분석결과 효율적인 기관으로 분류되고, 식품연구원의 경우 2010년(0회)과 2011년(0회)에 비하여 2012년에 참조횟수가 비교적 증가한 데에서 그 원인을 찾을 수 있을 것이다.

<표 IV-13> 출연연구기관의 효율성 준거집단분석 (2012년)

DMU	CCR			BCC		
	CRS 효율성	준거집단	참조 횟수	VRS 효율성	준거집단	참조 횟수
과기연	1.00	-	1	1.00	-	1
기초연	0.33	기계연	0	0.63	한의연, 식품연	0
천문연	0.04	식품연, 기계연	0	1.00	-	0
생명연	0.66	식품연, 기계연	0	0.67	전자연, 식품연, 기계연	0
정보연	0.19	과기연, 생기연	0	0.22	과기연, 생기연, 식품연	0
한의연	0.42	전자연, 식품연, 기계연	0	1.00	-	1
표준연	0.61	식품연, 기계연	0	0.62	전자연, 식품연, 기계연	0
항우연	0.17	기계연	0	0.22	전자연, 기계연	0
원자연	0.36	전자연, 식품연, 기계연	0	0.37	전자연, 기계연	0
생기연	1.00	-	1	1.00	-	1
전자연	1.00	-	2	1.00	-	6
건설연	0.48	기계연	0	0.49	전자연, 기계연	0
철도연	1.00	-	0	1.00	-	0
식품연	1.00	-	6	1.00	-	7
지질연	0.70	식품연, 기계연	0	0.74	전자연, 식품연, 기계연	0
기계연	1.00	-	11	1.00	-	8
에기연	0.83	기계연	0	0.83	식품연, 기계연	0
전기연	1.00	-	0	1.00	-	0
화학연	0.86	기계연	0	0.89	식품연, 기계연	0

3) 효율성 향상목표치 분석

효율성 향상을 위한 목표치는 비효율 DMU의 준거집단과 그 준거집단의 산출량에 따라 다르게 나타난다. 본 연구에서는 투입요소를 고정하고 산출의 향상 가능치를 제시하는 산출지향 모형을 취하고 있으므로, 가장 유사한 투입-산출 구조를 가지는 준거집단에 비해 부족한 산출량의 비율과 해당 준거집단의 산출량의 곱을 통하여 향상 목표치가 결정된다. 가령 한국기초과학지원연구원의 경우 비슷한 투입-산출 구조를 갖는 한국기계연구원에 비해 42.21%²⁷⁾의 산출량이 부족한 것으로 나타났고, 이를 한국기계연구원의 각각의 산출량과 곱한 값인 155.76, 49.81, 2,351.94라는 수치가 향상목표치로 제시된다.

이러한 효율성 향상목표치는 매년도의 각 연구기관의 연구직접비 지출의 차이, 연구원 수의 변화는 물론 산출요소들의 증감에 따라 다르게 나타날 것이며, 특히 투입요소와 산출요소의 차이가 두드러질수록 투입-산출의 구조에도 변화를 가져올 것이다. 게다가 기초기술과 산업기술 등 R&D분야의 경우 일반적으로 투입요소와 산출요소간의 시차효과도 고려할 필요가 있으므로, 아래 제시된 수치들은 어떠한 절대적 기준으로 인식하기보다는 향후 효율성 개선을 위한 역량집중을 고려할 때에 방향을 설정한다는 한정적인 의미로 해석되어야 할 것이다.

27) DEA를 사용한 기존연구들은 연구의 목적에 따라 해당 수치들의 기재여부를 달리하고 있다. 특히 효율성 영향요인 검증을 위한 종속변수의 도출을 목적으로 DEA분석을 실시한 본 연구에서는 이를 자세히 언급하기 보다 위에서처럼 도출과정을 간단하게 설명하는 것으로 한정하고자 한다.

<표 IV-14> 비효율 기관의 향상목표치 (2012, CCR)

(단위 : 건, 백만원, %)

DMU	CRS 효율성	산출요소	실제치	향상목표치	효율성 개선요구 비율
기초연	0.33	특허 등록	52	155.76	199.5
		기술이전	3	49.81	1,560.3
		기술료	150	2,351.94	1,468.0
천문연	0.04	특허 등록	4	108.88	2,622.1
		기술이전	1	30.39	2,939.3
		기술료	0	1,346.83	-
생명연	0.66	특허 등록	195	293.60	50.6
		기술이전	15	87.06	480.4
		기술료	1,968	3,974.91	102.0
정보연	0.19	특허 등록	48	250.62	422.1
		기술이전	25	130.53	422.1
		기술료	97	2,490.09	2,467.1
한의연	0.42	특허 등록	37	88.18	138.3
		기술이전	3	17.68	489.2
		기술료	336	801.94	138.7
표준연	0.61	특허 등록	162	267.33	65.0
		기술이전	25	62.25	149.0
		기술료	1,467	2,475.35	68.7
항우연	0.17	특허 등록	132	777.34	488.9
		기술이전	27	248.58	820.7
		기술료	1,417	11,737.98	728.4
원자연	0.36	특허 등록	335	936.88	179.7
		기술이전	42	222.59	430.0
		기술료	5,048	14,117.34	179.7
건설연	0.48	특허 등록	190	394.72	107.7
		기술이전	47	126.23	168.6
		기술료	1,546	5,960.37	285.5
지질연	0.70	특허 등록	227	322.31	42.0
		기술이전	17	63.25	272.1
		기술료	534	2,191.97	310.5
에기연	0.83	특허 등록	304	367.49	20.9
		기술이전	37	117.52	217.6
		기술료	4,502	5,549.16	23.3
화학연	0.86	특허 등록	285	331.18	16.2
		기술이전	27	105.91	292.2
		기술료	3,266	5,000.87	53.1

<표 IV-15> 비효율 기관의 산출요소 향상목표치(BCC 모형) (2012년)

(단위 : 건, 백만원, %)

DMU	VRS 효율성	산출요소	실제치	향상목표치	효율성 개선요구 비율
기초연	0.63	특허 등록	52	82.91	59.4
		기술이전	3	12.77	325.6
		기술료	150	518.17	245.4
생명연	0.67	특허 등록	195	293.23	50.4
		기술이전	15	87.17	481.2
		기술료	1,968	4,037.22	105.1
정보연	0.22	특허 등록	48	214.64	347.2
		기술이전	25	111.79	347.2
		기술료	97	2,367.87	2,341.1
표준연	0.62	특허 등록	162	260.70	60.9
		기술이전	25	64.30	157.2
		기술료	1,467	3,598.62	145.3
항우연	0.22	특허 등록	132	605.63	358.8
		기술이전	27	165.90	514.4
		기술료	1,417	11,471.75	709.6
원자연	0.37	특허 등록	335	896.72	167.7
		기술이전	42	224.83	435.3
		기술료	5,048	18,729.42	271.0
건설연	0.49	특허 등록	190	383.94	102.1
		기술이전	47	121.03	157.5
		기술료	1,546	5,944.58	284.5
지질연	0.74	특허 등록	227	306.53	35.0
		기술이전	17	68.13	300.8
		기술료	534	4,865.66	811.2
예기연	0.83	특허 등록	304	367.00	20.7
		기술이전	37	117.20	216.8
		기술료	4,502	5,531.15	22.9
화학연	0.89	특허 등록	285	319.00	11.9
		기술이전	27	98.04	263.1
		기술료	3,266	4,550.28	39.3

제 3 절 효율성 영향요인에 대한 회귀분석

1. 연구가설의 검증

DEA방법을 사용한 각 기관들의 효율성 점수에 영향을 미치는 요인으로 본 연구에서는 전술한 바와 같이 기관장의 특성 요인과 인적구성요인을 설정하였다. 본 연구에서는 보다 정교한 검증을 위하여 영향요인(독립변수)을 보다 세분화하였으며, 이에 따라 기관장의 특성 요인으로 기관장의 출신(내 외부 연구원), 기관장 경력기간, 그리고 리더십 외부 평가를, 인재 확보노력 요인으로는 연구직 중 박사학위자의 비율, 우수인력 확충 및 육성에 대한 외부평가점수를 고려하였다. 이밖에 기관의 효율성에 영향을 미칠 수 있는 경제적 규모인 연간 예산²⁸⁾을 통제변수로 설정하였고, 이외에 효율성에 영향을 미칠 수 있는 요인으로 신규채용자 중 비수도권 출신의 비율을 고려하였다.

SPSS 22.0을 이용하여 다중회귀분석을 실시한 결과 설명력은 $R^2=0.310(\text{adj}R^2=0.212)$ 으로 약 31.0%의 설명력을 가지는 것으로 나타났다. 모형의 적합도는 $F=3.148$, $p\text{-value}=0.008$, Durbin-Watson값 $=1.669$ ²⁹⁾ 나타나 통계적으로 모형의 적합도가 유의미하게 나타났다.

28) 본 연구에서는 출연연의 연간예산을 연간 정부출연금과 자체수입의 합으로 정의한다.

29) 모형의 적합도를 나타내는 Durbin-Watson값은 0과 4사이의 값을 가지며, 중간값인 2를 기준으로 적합여부를 판단한다.

<표 IV-16> 정부출연연구기관 효율성에 관한 영향요인의 회귀계수

변수		비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 수준
		B	표준 오차	베타		
상수		-18.546	51.986		-0.358	0.722
기관 장 요 인	기관장 출신	14.067	7.957	0.226	1.768	0.083*
	기관장 경력연수	0.641	0.911	0.090	0.704	0.485
	리더십 외부평가	-11.850	7.005	-0.270	-1.692	0.097*
인 력 요 인	박사학위자 비율	0.791	0.311	0.392	2.547	0.014**
	인력육성 외부평가	9.610	8.794	0.176	1.093	0.280
통계 변수	예산	0.000	0.000	0.527	3.333	0.002***
	비수도권 출신비	-0.522	0.218	-0.287	-2.395	0.020**

주) *** p=0.01 ** p=0.05, * p=0.1

<표 IV-16>의 회귀분석 결과를 살펴보면, 기관장의 출신과 리더십 외부평가, 그리고 박사학위자의 비율이 영향요인으로서 효율성과 통계적으로 유의미한 관계가 있는 것으로 분석되었다.

기관장이 기관 내부 출신인지, 혹은 외부 출신인지에 따라 기관의 효율성은 90%의 신뢰수준에서 영향을 받는 것으로 나타났다. 특히 계수의 방향이 양(+)이라는 것은 외부(1)출신과 내부(0)출신을 더미변수화 한 본 연구의 모형에 입각하여 볼 때, 기관 외부 출신의 기관장이 선출된 기관에서 효율성이 증가한다는 결론에 이르게 된다. 따라서 본 연구에서 설정한 가설 1-1)은 채택된다.

기관장의 특성 요인 중 리더십 외부평가점수는 신뢰수준 90%에서 효율성에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본 연구에서 설정한 ‘리더십 외부평가’ 변수의 경우 서열척도로서 낮은 수준(1)부터 높은 수준(5)까지의 5단계로 계량화되었음을 감안하였을 때, 회귀계수가 음수(-)로 분석된 결과는 리더십에 대한 외부평가 점수가 오히려 효율성을 저하시킬 수 있음을 나타낸다. 따라서 본 연구에서 설정한 가설 1-3)인 리더십 외부평가가 기관의 효율성에 긍정적인 영향을 미친다는 가설은 기각된다. 가설 1-2)인 기관장의 경력연수와 기관의 효율성간의 관계역시 신뢰수준을 벗어나 관계를 입증할 수 없으므로 기각되었다.

한편 인력요인에서는 연구자 중 박사학위자 비율이 효율성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

가설 2-1)은 연구인력 중 박사학위자 비율과 효율성의 관계를 규정하고 있는데, 박사학위자 비율의 경우 95% 신뢰수준에서 효율성과 양(+)의 상관관계가 있는 것으로 분석되었다. 즉 연구직 근로자 중 박사학위자 비율수록 기관의 효율성이 증가한다는 결과를 확인할 수 있으므로 가설이 채택된다.

가설 2-2)은 우수인력확충 및 육성에 대한 외부평가점수와 효율성간의 관계를 규정하고 있는데, 신뢰수준을 벗어나 유의미한 관계를 입증할 수 없어 기각되었다.

2. 결과의 해석

효율성 영향요인 분석결과, 기초기술연구회와 산업기술연구회에 속한 19개 과학기술계 정부출연연구소의 효율성에는 기관장의 출신과 리더십 외부평가점수라는 리더십요인과 함께 연구직 종사자 중 박사학위자 비율이라는 인력자원요인이 통계적으로 유의미한 영향을 미치고 있었다.

과학기술계열 정부출연연구기관에서는 기관내 연구원 중 기관장을 선

발하는 것 보다 외부인사를 영입하는 것이 기관의 효율성을 위해 더 타당하다는 결론이 도출되었다. 이와 같은 결과는 내부인사 출신의 기관장이 기관외부의 이해관계에 좌우될 가능성이 낮다고 본 김준기 외(2009)의 해석에 비추어 볼 때, 이와는 반대로 기관 외부출신의 기관장이 기관내의 이해관계를 극복하는데 더 효과적일 수 있다는 것으로 볼 수 있다. 실제로 기관의 자극과 활기부여 차원에서 기관장 등 고위급 인사에 외부인사를 영입하는 시도를 다양한 사례에서 발견할 수 있다. 최근에는 한국수력원자력이 조직개혁 차원에서 간부급 직원의 40%를 외부출신으로 충원한 사례가 있으며, 한국과학기술연구원의 경우에는 원장직을 외국인에게도 개방함으로써 능력과 명망 위주의 전문가 영입을 통해 기관의 발전을 도모하고자 한 사례가 있다. 이외에도 순혈주의 타파를 위한 외부인원 영입사례는 국세청, 금융감독원 등 다양한 기관에서 살펴볼 수 있다.

한편, 과학기술계열 정부출연연구기관에서는 기관발전을 위한 기관장의 노력과 적절한 경영목표의 설정 및 목표달성도를 중심으로 평가하는 리더십점수는 기관의 효율성과 양(+)의 연관관계가 있다고 볼 수 있는 근거가 없는 것으로 나타났으며, 오히려 음(-)의 상관관계가 있다는 것은 다음의 두 가지 측면에서 시사점을 제공한다고 볼 수 있을 것이다.

첫째, 외부평가지표의 개선이 필요할 수 있다. 연구의 시간적 범위인 2010년, 2011년 2012년의 3년간 평가지표를 살펴보면, 평가의 내용측면에서 매년 변화가 있는 것을 알 수 있다. 본 연구에서 사용한 리더십 외부평가 점수의 경우 평가지표 중 대항목에 해당하는 ‘기관장 리더십 및 경영목표 달성도’가 3년간 일관되게 유지되고 있으나, 이를 구성하는 소항목의 경우 변경·삭제·통합이 매년 나타나고 있고, 배점 또한 각각 상이하다. 이렇게 평가지표가 빈번하게 바뀌는 것은 기관의 외부환경 변화에 대응하는 측면에서는 타당한 것으로 볼 수 있으나, 잦은 변동으로 평가내용에 적절하게 대응하기 위해 기관의 운영방향이 거듭 재설정되는 상황에서는 조직 적응의 문제가 발생할 가능성이 존재하게 된다.

둘째, 적절한 평가지표에 의해 기관장의 리더십이 올바르게 측정되었다고 가정할 경우, 기관장과 조직구성원 사이에 목표불일치 등 기관 내부적인 문제점이 있을 가능성 또한 지적할 수 있다. 따라서 기관 외부적으로는 평가체계의 정비를 통해 합리적인 평가가 이루어져야 할 것이며, 기관 내부적으로는 기관장과 직원간의 소통 및 목표합치를 통한 경영효율화를 꾀하여야 할 것이다.

한편 연구직 중 박사학위자 비율과 효율성간의 양(+)의 상관관계가 나타난 것은 과학기술 R&D 분야에 교육기관에서 그 전문성을 인정받은 박사학위를 취득한 인원이 많을수록 효율성이 향상된다는 것을 의미한다. 분석대상의 2012년 박사학위자 비율은 평균 78.7%로 최대 98.09%에서 최소 46.43%까지 다양한 분포를 보이고 있다. 일반적으로 박사학위의 수여 기준은 특정분야에 대한 지식을 충분히 학습하고, 전문성이 인정받은 자를 대상으로 엄격한 절차를 수반하므로 인력의 전문성을 보여주는 지표라고 볼 수 있다. 즉 박사학위자의 비율을 통하여 각 기관에서 얼마나 전문성을 갖춘 인재를 보유하고 있는지 간접적으로 파악할 수 있는 것이다. 따라서 분석결과는 이러한 전문가의 비율이 기관 전체의 효율성을 일부 견인한다는 기존 연구결과가 과학기술계 정부출연연구기관에도 유효함을 시사한다.

이 밖에 기관장의 경력기간, 인력육성 외부평가 점수는 효율성과 유의미하다고 볼 수 있는 근거가 발견되지 않았다. 즉, 기관장의 입직이후 현시점까지의 경력연수 혹은 박사학위 취득 후 관련분야에서 종사한 근속연수 등 근무경력 기간은 기관의 효율성에 영향을 준다고 볼 수 없다. 그러나 기관장의 경력연수와는 무관하게 기관장의 출신과 외부평가점수가 효율성에 유의미한 영향을 미치고 있다는 것은, 우리나라 과학기술계 출연연구기관에서 기관장의 역할이 효율성에 주효(奏效)하게 작용하고 있다는 시사점을 제시한다. 한편, 인력육성에 대한 외부평가 점수는 신뢰수준 밖에서 긍정적으로 작용하고 있으나, 기관의 효율성에 미치는 적절한 요인으로 보기에는 무리가 있다고 볼 수 있다.

제 5 장 결론 및 시사점

제 1 절 연구결과의 요약

본 연구는 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립 운영 및 육성에 관한 법률」에 근거하여 설립된 19개의 과학기술계 정부출연연구기관의 효율성을 도출하고, 어떠한 영향요인이 효율성에 영향을 미치고 있는지에 대해 통계적으로 검증하였다.

각 기관의 효율성은 투입요인과 산출요인간의 시차효과를 고려하기 위해 2년의 시차간격을 둠으로써 보다 현실적인 모형을 도입하고자 하였다. 이에 따라 연구의 시간적 범위는 투입요소의 경우 2008년에서 2010년까지의 자료를, 산출요소의 경우 2010년에서 2012년의 자료를 사용하였다.

연도별 효율성을 CCR모형과 BCC모형으로 분석하였다. 이를 통하여 비효율의 원인이 규모적 요인에서 기인하는지, 혹은 기술적 요인에서 기인하는지에 대해 밝힌 후, 향후 효율성 확보를 위하여 어느 기관을 벤치마킹 대상으로 설정하여야 하는지와 산출지향 측면에서 얼마의 산출량이 더 필요한지를 구체적으로 제시하였다.

DEA로 산출한 효율성의 연간 평균을 살펴보면 아래의 <표 V-1>과 같다.

<표 V-1> 평균 효율성 점수와 변동폭

DMU	과기연	기초연	천문연	생명연	정보연	한의연	표준연
효율성평균	0.73	0.27	0.05	0.69	0.15	0.39	0.54
표준편차	0.19	0.05	0.01	0.03	0.03	0.03	0.05
LDP	0.43	0.13	0.03	0.07	0.07	0.07	0.13
DMU	항우연	원자연	생기연	전자연	건설연	철도연	식품연
효율성평균	0.14	0.31	0.64	1.00	0.45	0.87	0.72
표준편차	0.02	0.03	0.26	0.00	0.05	0.18	0.20
LDP	0.05	0.07	0.59	0.00	0.12	0.38	0.46
DMU	지질연	기계연	에기연	전기연	화학연	전체평균	
효율성평균	0.55	1.00	0.77	0.93	0.81	0.58	
표준편차	0.13	0.00	0.16	0.10	0.06	0.08	
LDP	0.33	0.00	0.37	0.21	0.14	0.19	

분석결과, 연구대상의 최근 3년간 효율성은 0.52-0.55-0.67로 해를 거듭할수록 다소 증가해온 것을 알 수 있다. 효율성 추이를 각 기관별로 살펴보면, 연구의 시간적 범위인 2010년을 시작으로 2012년까지 매년 효율성이 증가한 기관은 한국과학기술연구원, 한국과학기술정보연구원, 한국한의학연구원, 한국생산기술연구원, 한국철도연구원, 한국식품연구원, 한국전기연구원이며, 특히 한국철도연구원과 한국식품연구원, 한국전기연구원은 연구의 시간적 범위내에서 비효율(효율성 점수 < 1)을 극복하고 효율성을 달성한(효율성 점수 = 1) 기관으로 분석되었다. 한편 한국전자통신연구원과 한국기계연구원은 전체 조사년도에서 항상 효율적인 기관으로 나타났다. 이외의 기관은 증감이 반복되어 추이파악이 불가능 했다.

<표 V-1>에 효율성평균과 함께 제시된 표준편차와 LDP³⁰⁾는 효율성 변동의 안정도를 보여준다. 해당 수치가 비교적 작을수록 안정적인 효율성 변동이 일어나고 있음을 의미하며, 위의 분석에서는 전 기간에 100%의 효율성을 보인 연구원을 제외하고는 한국천문연구원이 표준편차와 LDP가 각각 0.01, 0.03을 보이며 효율성 변동폭이 가장 안정적인 것으로 나타났다. 조사기간간 효율성이 가장 큰 폭으로 상승한 기관은 한국생산기술연구원으로 2010년 0.41에서 2011년 0.49, 이후 2012년에 1(100%)의 효율성 점수를 보였다. 반면 한국생명공학연구원은 조사기간 동안 효율성 점수가 하락 후 유지(0.73-0.66-0.66)되는 양상을 보였다.

한편 기관의 효율성에 영향을 미칠 수 있는 기관장 특성과 인적자원 측면의 다양한 변수들의 회귀분석 결과 기관장 특성 요인에서는 기관장의 출신과 리더십 외부평가 점수가, 인력운용 요인에서는 연구직 중 박사학위자 비율이 효율성과 통계적으로 유의미한 관계에 있는 것으로 나타났다으며, 기관장의 경력기간과 인력운용에 대한 외부평가 점수는 효율성과 통계적인 영향관계를 입증할 수 없었다.

제 2 절 연구의 시사점 및 한계

과학기술을 연구·개발하는 정부출연연구기관의 효율성 영향요인을 밝히는데 주력한 본 연구는 평가점수로 환원된 기관장의 특성 요인이 기관의 효율성에는 오히려 역효과로 작용할 수 있음을 밝혀냈으며, 따라서 평가지표의 개선을 통한 리더십 점수의 올바른 측정, 혹은 기관장과 조직구성원 간의 목표의식과 비전의 공유를 통해 기관의 효율성을 개선할 수 있다는 결론을 제시하였다.

또한 기관이나 조직에 내재하는 순혈주의의 극복이나 조직의 자극주입

30) LDP(Largest Difference between across the entire Period)는 본 연구의 분석기간인 2010년에서 2012년 동안 측정된 효율성의 최대값과 최소값의 차이로 정의되며, 효율성이 얼마나 안정적인지를 보여준다.

차원에서 외부출신의 인사가 기관장으로 임명될 경우 효율성에 유의미한 영향을 줄 수 있음을 밝혀 외부인사의 영입이 반드시 공직사회의 낙하산 인사 등 부정적인 문제로만 점철될 수 없다는 시사점을 제시한다.

또한 연구기관을 대상으로 분석한 다른 연구들과 마찬가지로 국가의 과학기술 R&D 분야를 관장하는 정부출연연구소에서도 박사학위를 가진 연구자의 비율이 기관의 효율성에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 연구개발을 통한 산출물의 양적측면에서, 그리고 투입되는 비용과 인력측면에서 관련분야의 전문성을 인정받은 박사학위자가 기관의 효율성을 견인할 수 있음을 보여준다.

한편 기관장의 경력기간은 효율성에 영향을 미친다고 볼 만한 근거가 발견되지 않았다. 이는 기존의 연구들에서 지적한 바와 같이 기관장의 능력과 자질을 측정할 수 있는 다양한 요인을 고려함에 있어서 본 연구 대상에 대해 기관장의 경력기간 외에 다양한 요인을 추가로 고려할 필요가 있음을 의미한다.

인력운용에 대한 외부평가 점수 역시 기관의 효율성과 유의미한 관계로 볼 수 있는 근거가 발견되지 않았다. 이는 투입물과 산출물의 양(quantity)적 계량지표를 통해 산출된 효율성 점수에 대해 위 요인을 영향요인으로 설정하는 것이 해당 연구대상에 적용할 때 보다 정교하게 측정되어야 한다는 것을 의미할 것이다.

본 연구는 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립 운영 및 육성에 관한 법률」 제 18조에 근거하여 설립된 기초기술연구회와 산업기술연구회의 소관인 19개 정부출연연구기관의 최근 3년간 효율성을 분석을 통해 개선방향을 제시하고, 효율성의 영향요인을 밝히는데 목적을 두었다.

과학기술분야 출연연구기관은 경제 인문사회분야 출연연구기관과 동일한 법적 토대를 갖추고 있었으나 2004년 참여정부 시절 독자의 법률을 구축, 과학기술부를 감독관청으로 하여 분리되었다. 2008년의 이명박정부에서는 기초기술연구회의 경우 교육과학기술부에, 산업기술연구회의 경

우 지식경제부 소관으로 이원화 되었으며, 2013년 박근혜 정부에서는 신설된 미래창조과학부로 다시 일원화되었다.

위의 법률 개정 추이는 역대 정부들이 과학기술분야에 많은 기대를 하고 있음을 시사한다. 그럼에도 불구하고 현시점 우리나라의 과학기술계 출연연구기관은 컨트롤타워의 부재, 출연(연)간 통폐합의 문제, 소관부처의 거대화로 인한 비효율의 문제 등 여러측면에서 개선이 필요한 상황이다.

본 연구는 전술한 바와 같이 과학기술분야 정부출연연구기관의 위기속에서 개선방향을 논의하는데 밑바탕을 제공하는데 궁극적인 목적을 가지고 수행되었다. 그러나 아래와 같이 여러가지 한계점이 존재한다는 사실을 부인할 수는 없을 것이다.

첫째, 효율성 점수 산출과정에서의 한계점이다. 본 연구가 투입변수로 설정하고 있는 연구직접비와 연구인력은 선행연구에서도 이미 빈번하게 사용되고 있지만, 산출변수의 측정에 대해서는 많은 이견이 존재한다. 과학기술분야라는 특수성을 고려하였을 때, 특허등록과 기술이전 건 수 및 수입액이라는 산출(output) 외에 성과(outcome)를 측정하여 산입할 수 있다면 보다 현실적인 접근이 가능하리라 본다.

둘째, 영향요인의 선정에 관련된 한계이다. 주지하는 바와 같이 기관의 효율성에 영향을 미치는 요인은 본 연구에서 제시한 변수 이외에도 다양한 요인들이 작용할 것이다. 특히 인적자원 측면에서 연구자의 연구능력 등 학위 외의 전문성을 평가할 수 있는 지표를 개발할 경우 더욱 현실에 적합한 연구가 될 수 있을 것이다.

<참고문헌>

- 강인규 김재윤 이수현. (2011). DEA Window 모형과 Tier 분석을 이용한 축제의 효율성 분석. 「기업경영연구」 19(1): 63-82.
- 곽기호 오승훈 김재윤. (2010). DEA-AR을 활용한 산업기술연구회 소속 정부출연(연)의 R&D 효율성 분석과 평가 방안 제언. 「한국기술혁신학회 2010년 추계학술대회」: 262-278. 한국기술혁신학회.
- 권철신 조근태 이원재. (2001). 산업특성을 고려한 연구생산성 측정모형. 한국경영과학회 & 대한산업공학회 춘계공동학술대회 발표자료: 771-774.
- 기초기술연구회. (2013). 「2012년도 기초기술연구회 성과보고서」
- 기초기술연구회. (2012). 「2011년도 기초기술연구회 성과보고서」
- 기초기술연구회. (2011). 「2010년도 기초기술연구회 성과보고서」
- 기초기술연구회. (2010). 「2009년도 기초기술연구회 성과보고서」
- 기초기술연구회. (2009). 「2008년도 기초기술연구회 성과보고서」
- 기획재정부. (2013). 「공공기관 합리화 정책 방향」. 기획재정부 공공정책국
- 김건위 최호진. (2005). DEA기법 적용상의 유의점에 관한 연구 「지방행정연구」 19(3): 215-216. 한국지방행정연구원.
- 김도년. (2013). 「정부출연연구기관 효율성 분석을 위한 DEA 적용에 관한 연구」. 박사학위논문, 명지대학교 대학원.
- 김권식 이광훈. (2009). 연구기관 정보화와 성과의 관계에 관한 탐색적 연구: 정부출연연구기관 평가결과에 영향을 미치는 요인 분석.

2009년도 한국정책분석평가학회 한국행정연구원 한국지역정보
화학회 추계학술대회. 77-99.

김병기 이도선. (2011). 기관장(부서장)의 변혁적 거래적 리더십이 조
직구성원의 창의성 발휘 및 연구성과물에 미치는 영향: 지방자치
단체 산하 연구기관을 중심으로. 「한국지방자치학회보」, 23(3):
157-184. 한국지방자치학회.

김병대. (2004). 「BSC를 활용한 출연연구기관 기관평가제도의 유효성
연구: 기관평가지표분석을 중심으로」. 박사학위논문, 국민대학교
대학원.

김용민. (2004). 자료포락분석에 의한 지역사회복지관의 상대적 효율성
측정. 「한국지방자치학회부」, 16(3): 133-153. 한국지방자치학회.

김종현 김영희 이태구. (2008). 보직관리와 직무성과의 관계에 관한 실
증적 연구: 근무기간에 따른 민원처리 실적을 중심으로. 「한국
정책과학학회보」, 12(3): 99-120. 한국정책과학학회.

김준기 양지숙 (2009). 준공공조직 기관장의 관리적 특성과 성과에 관
하 연구. 「한국행정학회 학술대회 발표논문집」, 2009(6):
186-199. 한국행정학회.

남인석 송윤영 정병호. (2008). DEA 모형을 이용한 정부출연연구기관
의 상대적 효율성 분석 「산업경영시스템학회지」, 31(1). 한국산업
경영시스템학회.

노화준. (1996). 정부출연연구기관평가제도와 평가의 기본방향. 「과학기술
정책동향」, 87(6):27. 한국과학기술연구원.

류영아. (2006). 지방정부 복지인프라의 효율성 평가. 「지방정부연
구」, 10(1): 303-323. 한국지방정부학회.

민철구 조황희 이영한. (1994). 출연(연) 활성화를 위한 기관평가모델.

- 「과학기술정책동향」,58(4):70. 한국과학기술연구원.
- 박태형. (2010). 「DEA를 이용한 공공부문 정보보호 조직의 정책 효율성 분석: 정보보호 교육업무성과를 중심으로」. 박사학위논문, 고려대학교 정보경영공학전문대학원.
- 박만희. (2008). 「효율성과 생산성 분석」. 경기 : 한국학술정보.
- 박수동 홍순기 (2003). 비모수적 방법을 이용한 OECD 국가별 R&D 효율성과 생산성 분석. 「기술혁신연구」, 11(2): 151-174. 기술경영경제학회.
- 방민석 정혜진. (2011). 자료포락분석을 활용한 지방 R&D사업의 효율성 분석. 「지방행정연구」 25(4): 287-310. 한국지방행정연구원
- 변민정. (2013). 「2013 공공기관 현황편람」. 한국조세재정연구원.
- 산업기술연구회. (2013). 「2013년도 산업기술연구회 소관 정부출연연구기관 기관평가보고서」
- 산업기술연구회. (2012). 「2012년도 산업기술연구회 소관 정부출연연구기관 기관평가보고서」
- 산업기술연구회. (2011). 「2010년도 산업기술연구회 소관 정부출연연구기관 기관평가보고서」
- 산업기술연구회. (2010). 「2009년도 산업기술연구회 소관 정부출연연구기관 기관평가보고서」
- 산업기술연구회. (2009). 「2008년도 산업기술연구회 소관 정부출연연구기관 기관평가보고서」
- 신현대. (2004). 「대학의 성과평가에 관한 연구: DEA 기법에 의한 효율성 분석」. 박사학위논문, 성균관대학교 대학원.
- 유금록. (2004). 「공공부문의 효율성 측정과 평가: 프론티어분석의 이론과 적용」. 서울: 대영문화사.

- _____. (2011). 잔여기준 자료포락분석을 이용한 지방공기업의 효율성 평가: 하수도공기업을 중심으로. 「정책분석평가학회보」, 21(4): 61-85. 한국정책분석평가학회.
- 윤경준 원구환. (1996). 지방정부 직영기업의 상대적 효율성 평가: 도시 상수도사업에 대한 Data Envelopment Analysis. 「한국행정연구」, 5(4): 4119-4139. 한국행정연구원.
- 윤경준 최신용 강정석. (2005). DEA를 통한 공공조직 벤치마킹 정보의 단계적 도출. 「한국행정학보」, 38(2): 233-262. 한국행정학회.
- 유은철. (2013). 「공공기관 경영효율화를 위한 조직관리 특성 연구: 2011년도 공기업 준정부기관의 조직관리 특성과 경영실적평가와의 관계에 대한 실증적 분석을 중심으로」. 박사학위논문, 단국대학교 대학원.
- 이동규. (1993). 정부출연연구기관의 효율성에 관한 DEA의 적용. 「경영논집」, 9(1):90-100. 충남대학교 경영경제연구소.
- 이병철. (2008). 우리나라 광역 시도별 특허성과를 통한 연구개발 효율성과 생산성 분석. 「지식재산연구」, 3(2): 99-121. 한국지식재산연구원.
- 이삼주 고승희. (2003). 지방자치단체 민간위탁의 상대적 효율성 분석. 「지방행정연구」, 17(3): 205-234. 한국지방행정학회.
- 이상섭 김규덕. (1998). 자료포락분석에 의한 지방정부 공공서비스의 상대적 효율성 측정. 「한국지방자치학회보」, 10(2): 169-187. 한국지방정부학회.
- 이성상 김이경 이성기. (2012). 대학, 공공연구기관의 기술이전 효율성 변화와 효율성 결정요인 분석. 「지식재산연구」 7(3): 163-185.
- 이재하. (1992). 「산업R&D 발전모형의 구축에 관한 연구」. 박사학위

논문, 성균관대학교 대학원.

- 이종수 윤영진. (2008). 「새 행정학」. 서울: 대영문화사.
- 이진용. (2008). 「DEA 모형을 이용한 과학기술계 정부출연연구소 연구부서의 효율성 분석: A정부출연연구원의 연구사업단 사례를 중심으로」. 석사학위논문, 한양대학교 산업경영디자인 대학원.
- 이찬우. (2001). 「자료포락분석(DEA)을 이용한 도시공공서비스의 효율성 측정에 관한 연구: 서울특별시의 쓰레기수거서비스를 중심으로」. 석사학위논문, 연세대학교 대학원.
- 이혁주 박희봉. (1996). 도시행정서비스의 생산특성과 비효율 분석. 「한국행정학보」, 30(4): 4121-4137. 한국행정학회.
- 장세정. (2010). 「DEA를 적용한 공공기관의 효율성 분석: 경제 인문사회계 정부출연연구기관을 중심으로」. 석사학위논문, 가톨릭대학교 대학원.
- 전성욱. (2013). 「정부출연연구기관 관리효율성에 미치는 영향요인 분석: 경제 인문사회분야 정부출연연구기관을 중심으로」. 박사학위논문, 단국대학교 대학원.
- 지성권」 변설원」 류수전. (2011). 종업원 재량권과 성과보상이 생산성에 미치는 영향. 「국제회계연구」, 37: 359-392. 국제회계학회.
- 최일문. (2006). 「조직효율성의 결정요인에 관한 연구: 경기도 보건소를 중심으로」. 박사학위논문, 서울시립대학교 대학원.
- 최종희. (2006). 「자료포락분석(DEA)을 통한 서울특별시 자치구 효율성 분석」. 석사학위논문, 한양대학교 지방자치대학원.
- 최호영 최치호 김정수. (2011). 과학기술계 정부출연연구기관의 연구개발성과 결정요인: 산국과학기술연구원(KIST) 사례연구. 「기술혁신학회지」, 14(4). 한국기술혁신학회.

- 현만석 유왕진. (2008). DEA모형을 이용한 공공연구기관의 기술이전 효율성 분석에 관한 연구. 「산업경영시스템학회지」, 31(2): 94-103. 산업경영시스템학회.
- 홍순기 홍사균 안두현. (1991). 「연구개발투자의 산업부문간 흐름과 직·간접 생산성 증대효과 분석에 관한 연구」. 서울 : 과학기술정책연구원.
- Banker, Charnes and Cooper. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Efficiencies in Data Envelopment Analysis, *Management Science*, 30: 1078-1092
- Charnes, Cooper, and Rhodes. (1978a). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research* 2, 2(6): 429-444.
- Charnes, Cooper. (1985). Preface to topics in data envelopment analysis. *Annals of Operations Research* 2, 2(1): 72
- Emrouznejad, Parker and Tavares. (2008). Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the 30 years of scholarly literature in DEA. *Socio-Economic Planning Sciences*, 42: 151-157.
- Farrell. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A*, 120(3): 253-290.
- Scherer, F. M. (1965). Firm Size, market structure, opportunity, and the output of patented inventions“. A.E.R, 1965(55): 105-125.

<부록 1>

효율성 분석변수(2010년)

(단위: 백만원, 명, 건)

DMU	투입요소		산출요소		
	연구 직접비	연구 인력	특허 등록수	기술이전 건 수	기술료 수입
한국과학기술연구원	102,607	460	264	38	2,702
한국기초과학지원연구원	41,018	99	26	5	169
한국천문연구원	13,242	80	3	0	31
한국생명공학연구원	78,811	178	132	20	1,677
한국과학기술정보연구원	71,337	259	28	18	282
한국한의학연구원	11,594	78	21	2	75
한국표준과학연구원	54,936	225	122	26	1,113
한국항공우주연구원	295,322	491	71	18	453
한국원자력연구원	135,675	835	209	32	5,600
한국생산기술연구원	120,443	379	137.632	84	3,100
한국전자통신연구원	342,656	1,653	1,338.93	950	32,900
한국건설기술연구원	65,703	255	129	40	1,370
한국철도기술연구원	67,038	219	86	20	3,960
한국식품연구원	19,309	121	31	29	440
한국지질자원연구원	52,729	289	80	25	4,570
한국기계연구원	44,529	227	230	108	6,650
한국에너지기술연구원	71,920	232	79.218	3	3,800
한국전기연구원	55,131	212	150	76	4,900
한국화학연구원	48,959	197	167	29	2,430

효율성 분석변수(2011년)

(단위: 백만원, 명, 건)

DMU	투입요소		산출요소		
	연구 직접비	연구 인력	특허 등록수	기술이전 건 수	기술료 수입
한국과학기술연구원	107,921	460	417	25	2,807
한국기초과학지원연구원	37,724	98	34	7	158
한국천문연구원	17,087	79	7	1	29
한국생명공학연구원	72,961	178	195	21	1,141
한국과학기술정보연구원	64,290	272	54	13	384
한국한의학연구원	16,241	86	39	2	102
한국표준과학연구원	59,839	228	178	28	1,324
한국항공우주연구원	260,242	495	96	18	863
한국원자력연구원	179,994	836	316	22	2,759
한국생산기술연구원	158,482	357	230	100	3,592
한국전자통신연구원	386,175	1,651	1,347	1,202	25,927
한국건설기술연구원	78,915	252	145	47	1,361
한국철도기술연구원	70,376	218	141	21	6,005
한국식품연구원	22,191	123	75	29	518
한국지질자원연구원	61,457	285	144	17	490
한국기계연구원	61,063	228	379	102	5,500
한국에너지기술연구원	83,590	233	318	96	5,502
한국전기연구원	62,897	210	274	96	5,500
한국화학연구원	55,889	200	240	32	2,910

효율성 분석변수(2012년)

(단위: 백만원, 명, 건)

DMU	투입요소		산출요소		
	연구 직접비	연구 인력	특허 등록수	기술이전 건 수	기술료 수입
한국과학기술연구원	132,327	474	509	252	4,788
한국기초과학지원연구원	41,917	103	52	3	150
한국천문연구원	26,675	81	4	1	0
한국생명공학연구원	72,961	208	195	15	1,968
한국과학기술정보연구원	68,057	271	48	25	97
한국한의학연구원	20,308	82	37	3	336
한국표준과학연구원	62,952	224	162	25	1,467
한국항공우주연구원	285,648	514	132	27	1,417
한국원자력연구원	225,985	846	335	42	5,048
한국생산기술연구원	173,460	368	339	358	7,100
한국전자통신연구원	395,592	1,653	1,604	368	36,364
한국건설기술연구원	116,998	261	190	47	1,546
한국철도기술연구원	58,420	223	167	26	7,264
한국식품연구원	29,309	125	131	23	709
한국지질자원연구원	73,472	294	227	17	534
한국기계연구원	93,460	244	369	118	5,572
한국에너지기술연구원	125,406	243	304	37	4,502
한국전기연구원	73,183	216	216	104	8,089
한국화학연구원	84,022	219	285	27	3,266

<부록 2>

효율성 영향요인 분석변수 (2010년)

(단위 : 년, 점, %)

분석대상	기관장 특성 요인			인적자원 요인	
	입직 경로	경력 연수	외부 평가	박사 비율	외부 평가
한국과학기술연구원	내부	26	4.0	76.58	3.8
한국기초과학지원연구원	외부	27	4.0	91.26	4.2
한국천문연구원	내부	23	4.0	95.06	3.6
한국생명공학연구원	외부	27	4.0	98.08	3.4
한국과학기술정보연구원	내부	29	4.0	43.17	3.0
한국한의학연구원	외부	31	3.0	65.85	3.0
한국표준과학연구원	내부	33	4.0	94.20	3.4
한국항공우주연구원	내부	35	3.0	51.75	2.4
한국원자력연구원	내부	26	4.0	73.76	3.4
한국생산기술연구원	내부	28	4.0	68.48	4.0
한국전자통신연구원	내부	27	4.0	44.65	4.0
한국건설기술연구원	외부	25	3.0	68.58	4.0
한국철도기술연구원	내부	34	4.0	77.13	4.0
한국식품연구원	외부	28	4.0	90.40	4.0
한국지질자원연구원	외부	28	4.0	88.44	4.0
한국기계연구원	외부	26	4.0	85.66	4.0
한국에너지기술연구원	외부	24	4.0	87.24	4.0
한국전기연구원	외부	40	4.0	72.22	3.0
한국화학연구원	외부	36	4.0	85.39	3.0

효율성 영향요인 분석변수 (2011년)

(단위 : 년, 점, %)

분석대상	기관장 특성 요인			인적자원 요인	
	입직 경로	경력 연수	외부 평가	박사 비율	외부 평가
한국과학기술연구원	내부	27	4.6	77.96	3.6
한국기초과학지원연구원	외부	28	3.0	92.73	2.5
한국천문연구원	내부	25	3.0	95.35	3.0
한국생명공학연구원	내부	25	4.5	98.03	3.5
한국과학기술정보연구원	외부	30	5.0	44.85	3.5
한국한의학연구원	외부	26	4.0	72.22	3.6
한국표준과학연구원	내부	34	4.5	95.26	4.0
한국항공우주연구원	외부	38	4.0	53.50	3.0
한국원자력연구원	내부	36	3.6	73.41	2.6
한국생산기술연구원	내부	29	4.0	69.35	4.0
한국전자통신연구원	내부	28	4.0	44.96	4.0
한국건설기술연구원	내부	26	3.4	69.66	3.7
한국철도기술연구원	외부	32	3.2	76.99	3.0
한국식품연구원	내부	28	3.0	90.63	2.3
한국지질자원연구원	외부	29	3.6	89.90	3.0
한국기계연구원	외부	27	2.4	86.59	2.3
한국에너지기술연구원	외부	25	4.0	88.93	3.7
한국전기연구원	외부	41	4.0	76.34	3.7
한국화학연구원	외부	37	4.0	80.77	3.3

효율성 영향요인 분석변수 (2012년)

(단위 : 년, 점, %)

분석대상	기관장 특성 요인			인적자원 요인	
	입직 경로	경력 연수	외부 평가	박사 비율	외부 평가
한국과학기술연구원	내부	28	4.0	82.28	4.2
한국기초과학지원연구원	외부	35	2.5	91.80	3.0
한국천문연구원	내부	26	3.6	85.45	3.6
한국생명공학연구원	내부	30	2.5	98.09	3.0
한국과학기술정보연구원	내부	31	4.0	51.64	3.5
한국한의학연구원	외부	27	4.6	74.00	4.0
한국표준과학연구원	내부	30	4.5	95.70	4.0
한국항공우주연구원	외부	39	4.0	55.74	3.6
한국원자력연구원	내부	37	3.4	74.57	3.6
한국생산기술연구원	내부	30	4.0	70.74	3.0
한국전자통신연구원	내부	29	3.0	46.43	3.0
한국건설기술연구원	내부	27	3.0	74.82	3.0
한국철도기술연구원	외부	33	4.0	78.63	4.0
한국식품연구원	내부	29	2.0	91.67	3.0
한국지질자원연구원	내부	36	3.0	90.34	2.0
한국기계연구원	외부	28	2.0	87.89	3.0
한국에너지기술연구원	외부	26	2.0	89.18	2.0
한국전기연구원	내부	34	2.0	76.65	3.0
한국화학연구원	외부	29	4.0	80.50	3.0

Abstract

A Study on the Influence Factor on Government-funded Research Institute's Efficiency

- Focusing on Science and Technology Field -

Jang, Joon-koo

Department of Public Administration

The Graduate School of Public Administration

Seoul National University

This study aims to measure the efficiency of Government-funded Research Institutes(GRIs) and empirically analyze the impact of leadership and human resources as the influence factor of efficiency.

Based on DEA model to measure the efficiency of 3 years of 19 GRIs, this study set research costs and the number of researchers as the inputs, and considered the number of patents, technology transfers and royalty incomes as outputs which commonly used by previous studies. This study also considered CEO's background, CEO's

experience length and external leadership evaluation index as the leadership influence factors, and the percentage of doctoral researchers, external human resource management evaluation as the human resource influence factors to find relations with efficiency.

The result of DEA analysis shows average efficiency of 19 institutes have increased among 2010, 2011 & 2012, and 7 of 19 DMUs have increased every year, and 2 of 19 DMUs were on top of efficiency level by 100% every year.

This study also implemented OLS regression analysis with setting the efficiency index to the dependent variable in order to analyze the relationships between the influence factors.

The regression result shows the next 3 findings.

First, in the view between the CEO's background and efficiency, CEOs from outsider statically positive significant on the efficiency of target institutes.

Second, the external leadership evaluation statically negative significant effect on the efficiency.

Finally, the percentage of doctoral researchers statically positive significant on the efficiency.

These results show that appointing external personnel as a CEO can be a reasonable method to reform organization and to improve organizational culture in GRIs of science and technology field in Korea.

Meanwhile there are possibilities to the external evaluation needs to be reformed, or there can be a distinction of aiming between CEO and personnels. Nonetheless, in GRIs, the leadership factors can influence on institute's efficiency and thus it is important to select

appropriate leaders to increase GRI's performance. On the dimension of human resources, like result of previous studies, it is suggested to recruit qualified researchers who have doctorate to increase R&D efficiency.

keywords : efficiency, DEA, Data Envelopment Analysis, GRI, Government-funded Research Institutes, influence factor

Student Number : 2012-21949