

碩 士 學 位 論 文

혁신클러스터를 통한
중소기업 발전방안에 관한 연구

2006年

漢城大學校 디지털中小企業經營大學院

디지털中小企業經營 專攻

羅 璟 煥

碩 士 學 位 論 文

指導教授 朱 亨 根

혁신클러스터를 통한
중소기업 발전방안에 관한 연구

A Study on the Development Strategy of Small &
Medium Enterprises by Innovation Cluster

2006年 6月 日

漢城大學校 디지털中小企業經營大學院

디지털中小企業經營 專攻

羅 璟 煥

羅璟煥의 經營學 碩士學位 論文을 認准함

碩 士 學 位 論 文
指導教授 朱 亨 根

혁신클러스터를 통한
중소기업 발전방안에 관한 연구

2006年 6月 日

A Study on the Development Strategy of Small &
Medium Enterprises by Innovation Cluster

위 論文을 經營學 碩士學位 論文으로 提出함

2006年 6月 日

審査委員長 (인)

漢城大學校 디지털中小企業經營大學院

審査委員 (인)

디지털中小企業經營 專攻

審査委員 (인)

羅 璟 煥

목 차

국문초록 V

제 1 장 서론 1

제 1 절 연구의 배경 및 목적 1

제 2 절 연구의 구성 및 방법 2

제 2 장 혁신체제와 클러스터의 고찰 5

제 1 절 중소기업발전의 개념 5

제 2 절 혁신체제의 개념 7

제 3 절 혁신클러스터의 개념 11

제 4 절 클러스터 구성요소 및 동태적 관점 17

제 5 절 클러스터 분석 및 구축 시 고려사항 23

제 3 장 혁신클러스터의 국내외 현황 26

제 1 절 우리나라 지방기술혁신 현황 26

제 2 절 해외 우수 혁신클러스터 사례 32

제 3 절 우리나라의 혁신클러스터 추진 현황 38

제 4 장 혁신클러스터의 중소기업 지원 42

제 1 절 지원정책의 현황 42

제 2 절 정부출연(연)의 중소기업 기술혁신 51

제 5 장 혁신클러스터를 통한 중소기업 발전 방안 70

제 1 절 혁신클러스터의 추진방향 70

제 2 절 혁신클러스터에서의 정부출연(연) 역할 73

제 3 절 혁신클러스터 활성화를 위한 제도적 지원 방안 75

제 6 장 결론 77

참고문헌 79

ABSTRACT 83

표 목차

<표 2-1> 중소기업의 정의에 따른 특성 비교	7
<표 2-2> 지역혁신시스템의 혁신자원	18
<표 2-3> 이공래(1998)가 제안한 클러스터 구성요소	19
<표 2-4> 참여주체에 따른 산·학·연 협동의 내용	25
<표 3-1> 정부출연(연) 본원 외 조직 현황	27
<표 3-2> 정부출연(연) 본원 외 조직의 인력 보유 현황	29
<표 3-3> 신축 과학산업단지의 변천사	32
<표 3-4> 지역별 공공연구기관 유치 수요	40
<표 3-5> 산업단지 혁신클러스터사업 추진 경과	41
<표 4-1> 균형발전 특별회계 주요사업 비교	50
<표 4-2> 한국생산기술연구원의 중소기업 지원 현황	52
<표 4-3> 한국전자통신연구원의 중소기업 지원 현황	53
<표 4-4> 한국식품연구원의 중소기업 지원 현황	54
<표 4-5> 한국기계연구원의 중소기업 지원 현황	55
<표 4-6> 한국전기연구원의 중소기업 지원 현황	56
<표 4-7> 한국화학연구원의 중소기업 지원 현황	57
<표 4-8> 선진국 대비 기술 및 실용화 수준 분석	66
<표 4-9> 2004년 기술지원 지역별 통계	67
<표 5-1> 산·학·연 종합기술지원센터 설계(안)	71

그림 목차

<그림 2-1> 클러스터의 발전 과정	16
<그림 2-2> Galli & Teubal(1997)의 혁신체제 변화 모형	22
<그림 4-1> 한국생산기술연구원 지역연구센터 배치 현황	59
<그림 4-2> 광주 광·전자 클러스터 구성	61
<그림 4-3> 안산시화 부품소재 클러스터 구성	63
<그림 4-4> 금형을 중심으로 한 협업허브시스템 발전도	69
<그림 5-1> 지역에 따른 혁신클러스터 추진 방향	73
<그림 5-2> 지역 기술혁신주체간 역할 재정립	75

혁신클러스터를 통한 중소기업 발전방안에 관한 연구

디지털中小企業經營 專攻 羅 璟 煥
指導教授 朱 亨 根

본 연구는 중소기업의 기술혁신을 위한 혁신클러스터의 효율적 추진과 이를 위한 정부출연(연)의 중소기업 지원 기능 강화 방안에 대한 정책 제안을 모색하고자 한다. 이를 위해 혁신클러스터와 관련된 정책 현황과 정부출연(연)의 중소기업 기술지원 사례 등을 분석하였다.

연구를 통해 얻은 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 기술혁신형 중소기업을 육성하기 위해서는 혁신클러스터가 바람직한 정책적 대안이나, 혁신클러스터가 보다 효율적으로 중소기업 지원성과를 창출하기 위해서는 연구지원 기능의 강화가 필요하다. 둘째, 클러스터의 연구지원 기능강화를 위해서는 정부출연(연)의 역할이 중요하다. 정부출연(연)은 대학 등의 기초·원천 연구 성과를 클러스터 내 중소기업들이 실제적으로 활용할 수 있도록 연계하는 역할에 적합하다. 셋째, 혁신클러스터 내 정부출연(연)의 지역 센터는 기업집적지에 연구센터를 직접 구축하는 하드웨어적 방법과 IT 인프라를 활용하여 중소기업을 지원하는 소프트웨어적 방법 중 효율성을 고려해 추진해야 한다. 마지막으로, 혁신클러스터 내에서의 정부출연(연)의 지원기능 강화를 위해서는 지원 인력에 대한 인건비 지원, 장비 활용 및 네트워크 활성화를 위한 운영사업비의 확대 그리고 지원성과에 대한 인센티브제도 강화 등의 제도적 지원이 필요하다.

제 1 절 연구의 배경 및 목적

중소기업은 국가경제에서 매우 중요한 위치를 차지하고 있다. 국내 전체기업의 약 99%가 50인 미만의 중소기업이며, 전체 고용의 87%를 중소기업이 차지하고 있다. 또한 이들 중소기업의 연간 생산액은 국내 총생산의 50%를 점하고 있다(한국생산기술연구원, 2005b). 이렇듯 겉으로 보이는 수치를 넘어 중소기업은 국가경제의 뿌리라 할 수 있다. 반도체, 디스플레이, 자동차 및 조선 등 주력기간산업의 경쟁력이 견실한 중소기업의 토대 위에서 지속적 유지가 가능하며, 또한 새로운 NT, BT 등 신산업의 육성에 있어서도 중소기업의 역할 및 비중은 매우 크다.

따라서 모든 국가는 중소기업의 육성정책을 산업정책에서 최우선 정책 중의 하나로 추진하고 있다. 우리나라의 경우도 중소기업특별위원회의 자료에 따르면 현재 중소기업을 위한 정책, 시책 및 사업의 수는 907개에 이른다. 정책의 종류도 기술개발부터 판로개척, 인력양성까지 매우 다양하다. 정책들 사이에 중복성이 문제될 정도로 모든 정부 부처에서 지원정책을 내놓고 중소기업에 대한 모든 지원을 아끼지 않고 있다. 이러한 정부의 지원 노력은 외환위기 이후 대기업 중심의 산업 정책에서 중소기업이나 벤처기업 중심의 산업 정책으로 변화하는 과정에서 더욱 두드러지고 있다.

최근 들어 중소기업의 육성을 위해 기술역량 강화가 주요한 화두로 떠오르면서, 이를 위한 방안의 하나로 혁신클러스터 정책이 비중 있게 추진되고 있다. 혁신클러스터란 기존에 기업들만 모여 있던 산업단지에 대학이나 연구기관 등의 혁신주체들을 투입함으로써 지식 교류가 활발하게 일어나 결과적으로 기업의 혁신역량이 높아지는 산학연 집적지를 말한다. 중소기업은 산업 내에서 혼자 생존할 수 없고 대기업이나 다른 중소기업과 연계되어야 하는 의존적 개체이기 때문에, 이들이 한 데 모여 협력할 수 있는 환경 조성은 중요하다. 이 때문에 혁신클러스터가 중소기업의 육성, 특히 중소기업 기술역량의 증대를 위한 방안으로 주목받고 있는 것이다. 미국의 실리콘밸리, 대만의 신죽단지, 프랑스의 앙티폴리스, 핀란드의

울루시스터, 중국의 중관촌 등이 이러한 혁신클러스터의 대표적 해외 사례들로, 이들의 성공 역시 국내 혁신클러스터 추진에 중요한 동기였다.

우리나라의 경우 2004년 정부가 ‘산업단지 혁신클러스터 화 추진방안’을 발표하면서 본격적인 혁신클러스터사업 추진의 계기가 되었고, 혁신클러스터를 통한 혁신주도형 경제로의 전환을 강력하게 표명하였다. 지역균형발전정책의 주요 정책 중의 하나로서 혁신클러스터사업은 그 동안 지역산업발전에 많은 기여를 하고 있다고 평가받고 있다. 그러나 지역대학에 설치된 일부 지역혁신센터 등의 인프라가 제대로 활용되지 못한다는 점과 많은 지자체들이 지역특성을 고려하지 않고 특정 첨단산업 분야에 과도하게 투자함으로써 중복투자의 문제점들이 지적되고 있다. 그리고 기술혁신의 주체인 대학이나 연구기관들이 보유한 기술지식이 중소기업으로 원활하게 이전되지 못하고 있는 상황도 해결해야 할 중요한 문제점이다.

이에 따라, 혁신클러스터를 활성화하기 위한 다양한 정책 대안 및 방안들이 모색되고 있다. 지역에 구축된 인프라의 활용도를 높이기 위한 장비 공동 활용 방안이나, 정부출연(연)의 중소기업 기술지원 기능 강화 방안 등이 그것이다. 그동안 정부출연(연)은 우리나라 과학기술과 산업 발전에 지대한 기여를 하여 왔으나 이제는 정부출연(연)이 설립 목적에 따른 본연의 역할 뿐만 아니라 중소기업이 기술 혁신 형 기업으로 발전하는데 필요한 기술개발 및 지원에 보다 많은 역할을 요구받고 있다.

따라서 본 연구에서는 중소기업의 혁신을 위한 지원 정책으로서 현재 추진 중인 혁신클러스터사업을 분석하고, 혁신클러스터를 통한 중소기업 육성의 효율성을 높일 수 있는 방안의 하나로 정부출연(연)의 클러스터 내에서의 역할 강화방안과 이를 효율적으로 추진하기 위한 정책들을 제안하고자 한다.

제 2 절 연구의 구성 및 방법

본 연구는 크게 6장으로 구성되어 있다. 1장은 서론으로서 연구의 배경 및 목적, 그리고 전체적인 연구의 구성과 연구방법을 제시하였다.

2장에서는 중소기업, 벤처기업, 그리고 기술 혁신 형 중소기업의 의미

와 중소기업의 발전을 어떻게 볼 것인가에 대한 내용을 정리하였다. 또한 중소기업 기술혁신의 방법론으로써 혁신클러스터를 논의하기 위해, 클러스터의 기초 이론인 혁신체제관점과 최근 클러스터 관련 주요 이슈들을 정리하였다. 그리고 클러스터를 분석하고 구축하는데 고려해야 할 사항들을 정리함으로써 이후 논의에 참고하였다.

3장에서는 본 연구의 주제인 혁신클러스터의 추진 현황과 문제점을 살펴보고 있다. 지방의 연구개발투자 및 다양한 지역혁신사업 등을 토대로 지방과학기술의 현황을 정리하고 현재 제기되고 있는 문제점들에 대해 논의하였다. 그리고 해외의 우수 클러스터 사례를 정리하면서, 클러스터가 중소기업의 발전에 어떤 영향을 미치는가와 그 안에서 혁신주체들의 역할에 대해 정리하였다. 또한 앞서 제기된 문제점을 개선하는 차원에서 2004년부터 시행한 산업단지혁신클러스터사업을 추진한 의도와 추진 과정에서의 중요한 고려 사항들을 정리하였다.

4장에서는 혁신클러스터의 중소기업 지원을 위한 정부 정책을 크게 세 가지로 구분하여 정리하였다. 지역에 혁신 인프라를 구축하기 위한 사업, 지역의 기술개발을 촉진하기 위한 사업, 그리고 지역의 인력양성을 위한 사업 등으로 정리하고 종합적으로 분석하였다. 또한 정부출연(연)들의 중소기업 지원 현황과 문제점을 정리하였다. 특히 중소기업의 기술경쟁력 강화라는 기관 임무 아래 많은 지역연구센터를 구축하여 지역산업혁신을 선도하고 있는 한국생산기술연구원의 중소기업 지원시스템에 대해 구체적인 사업들의 성공요인을 분석하였다. 이를 바탕으로 국내 모든 혁신클러스터에서 활용할 수 있는 역할 모형을 제시하고 정책에 반영할 수 있는 방안을 제시하고자 하였다.

5장에서는 이상의 분석을 바탕으로 정부출연(연)의 혁신클러스터 내에서의 역할 강화를 통한 중소기업의 발전 방안을 도출하였다. 혁신클러스터 내에서의 정부출연(연)의 핵심 역할로써 크게 기술기획, 실용화 연구개발, 실용화 기술지원 및 실용화 인력 양성 등의 방안을 정리하였다. 또한 이를 체계적으로 추진하기 위한 정부차원의 제도적 보완책을 제안하였다.

마지막 6장에서는 본 연구의 내용을 정리하고, 결론 및 연구의 한계를 제시하였다.

이상의 연구를 수행하기 위해 기존의 문헌 연구와 사례 연구를 병행하

였다. 혁신체제관점, 클러스터 관련 개념, 클러스터 관련 이론적 고찰은 국내외 관련 문헌을 통해 연구하였다. 또한 클러스터의 실태와 중소기업 지원 정책, 정부출연(연)들의 중소기업 지원 현황 등은 정부 정책 자료를 기초로 분석하였다. 특히 한국생산기술연구원에 대한 사례 연구를 통해 클러스터 내에서 정부출연(연)의 중소기업 지원기능 강화 방안과 이를 효율적으로 추진하는데 필요한 구체적인 제도 개선방안 등을 파악할 수가 있었다.

제 2 장 혁신체제와 클러스터의 고찰

제 1 절 중소기업발전의 개념

1. 중소기업의 정의

중소기업은 대기업에 비해 상대적으로 작은 기업을 말한다. 대기업에 대비되는 개념으로 사용되며, 범위는 국가나 산업 또는 시기 등에 따라 달라진다. 중소기업의 육성에 필요한 시책에 관한 사항을 규정하기 위한 법률에 따르면 광업·제조업·수산업 및 운수업의 경우 상시종업원 300명 이하(단, 중소기업진흥법상으로는 노동집약적인 특례업종의 경우 500명 이하), 건설업의 경우에는 상시종업원 200명 이하, 상업 및 서비스업은 상시종업원이 20명 이하로 규정하고 있다(중소기업청, 1995).

미국의 경우에는 이를 소기업(Small Business)이라 하여, 공업에서 100명 이하의 종업원을 가지는 기업, 도매업에서는 20만 달러 이하, 소매업에서는 5만 달러 이하의 기업을 말한다. 독일에서는 수공업(Handwork)이라는 명칭 하에 중소기업 문제를 다루고 있으며, 일본에서는 공업·광업 및 운송업의 경우에는 상시종업원 300명 이하, 자본금 5,000만 엔 이하의 기업을 뜻하며, 상업 및 서비스업의 경우에는 상시종업원 50명 이하, 자본금 1,000만 엔 이하의 기업이라고 규정하고 있다.

상시종업원 5명 이하의 기업을 생업적 영세기업, 20명 이하의 기업을 소규모기업으로 불러 다른 중소기업과 구별하기도 한다. 중소기업의 범위를 이처럼 상시종업원이나 자산액 또는 자본금 등과 같은 수량적인 기준에 따라 정할 수는 있으나 중소기업은 어디까지나 한 나라의 경제발전 단계에 따라 상대적으로 파악되는 개념이므로 확정된 어떤 범위를 가지는 것이 아니고, 범위는 경제가 발전함에 따라 달라질 수 있다.

2. 벤처기업의 정의

벤처기업은 첨단 기술과 아이디어를 개발하여 사업에 도전하는 창조적인 중소기업으로 한국에서는 연구 개발형 기업, 기술 집약형 기업,

모험기업 등으로 부르며, 한편으로는 위험기업이라고도 부른다. 벤처기업 협회(www.kova.or.kr)는 ‘개인 또는 소수의 창업 인이 위험성은 크지만 성공할 경우 높은 기대수익이 예상되는 신기술과 아이디어를 독자적인 기반 위에서 사업화하려는 신생중소기업’으로 정의하고 있다. 주요 특성을 요약해 보면 첫째, 소수의 기술 창업 인이 기술혁신의 아이디어를 상업화하기 위해 설립한 신생기업이다. 둘째, 높은 위험부담이 있으나 성공할 경우 높은 기대이익이 예상된다. 셋째, 모험적 사업에 도전하는 왕성한 기업가 정신을 가진 기업가에 의해 주도된다.

3. 기술혁신형 중소기업의 정의

기술혁신형 중소기업(Innovation Business, 이노비즈)은 정부에서 새로이 정의한 기업군으로, 기술경쟁력과 미래 성장가능성을 갖춘 중소기업을 말한다. 구체적으로 OECD의 기업 혁신성 평가매뉴얼(Oslo Manual)에 근거한 평가지표에 따라 기술혁신역량을 평가한 결과, 기술경쟁력과 성장가능성을 인정받은 기업을 말한다.¹⁾ 기술혁신역량 평가는 기술혁신능력, 기술사업화능력, 경영능력 및 기술혁신성과의 4개 분야, 60개 내외 평가항목으로 구성되어 있으며, 전문가의 현장평가를 통해 700점(1,000점 만점) 이상을 획득하면 기술혁신형 중소기업으로 인정받는다. 기술혁신형 중소기업은 일반 중소기업이나 벤처기업에 비해 매출액, R&D 투자규모, 상시 근로자수에 있어서 크게 앞서는 특징이 있다. 그러나 수출규모는 벤처기업에 비해 다소 떨어진다(중소기업청, 2005).

본 연구에서는 일반적인 중소기업이 기술혁신형 중소기업 수준의 혁신역량을 갖추는 것을 발전의 개념으로 정의하고 이를 실현하기 위한 정책적 제안을 목표로 한다. 이를 위한 필수조건이 기술개발 등을 통한 기술경쟁력 향상이고, 이를 위해 가장 효과적인 정책이 바로 클러스터 정책이라고 생각한다. 이후에는 클러스터 관련 개념과 구성주체의 역할 등에 대해 논의하겠다.

1) 근거 : 중소기업 기술혁신 촉진법 제15조 및 동법 시행령 제13조

<표 2-1> 중소기업의 정의에 따른 특성 비교

	벤처기업	기술혁신형 중소기업	일반 중소기업
상시 근로자 수(명)	33.5	46	18.4
매출액(억원)	79	99	27.5
수출규모(억원)	48	26	4.6
R&D투자 규모(억원)	1.3	4.6	1.3

자료) 중소기업청(2006b), 기술혁신형 중소기업(Inno-Biz) 발굴·육성 사업, 내부자료, p.1 (통계치는 2004년 기준)

제 2 절 혁신체제의 개념²⁾

혁신을 다양한 혁신주체 간 상호작용적 과정으로 혁신을 보는 연구들을 총칭하여 혁신체제 관점이라고 부르는데, 최근 과학기술 정책분야에서 중요하게 다루어지고 있으며, 분석 수준에 따라 국가혁신체제, 지역혁신체제, 산업부문별 혁신체제, 기술체제 등으로 구분되고 있다(Carlsson et al., 2002; Lundvall et al., 2002). 혁신체제 관점이 정책적으로 중요한 이유는 제도적 뒷받침이 혁신체제를 구축하는데 중요한 역할을 한다고 보기 때문이다. 혁신주체 간 상호 학습이 혁신이 핵심적 원천이지만, 이러한 상호 학습이 원활하게 이루어지기 위해서는 제도적인 뒷받침이 있어야 한다(나경환, 정규채, 2004).

혁신체제의 핵심적 개념은 제도적 시스템에 뿌리를 내린 구체적인 학습의 결과로 혁신능력이 발산된다는 것이나 그 이면의 진화적 과정은 매우 복잡하다. 또한 학습의 중요성 이외에도 기술적, 조직적 능력과 수행력 간의 끊임없는 불균형의 역할, 경로의존성의 역할, 국가, 지역 심지어 기업의 구체적인 정황적 조건 등이 강조된다. 혁신 체제론적 관점은 제도적

2) 나경환, 정규채(2004), 연구실용화형 산업클러스터 구축 및 활성화 방안에 대한 연구, 연구보고서, 한국생산기술연구원, pp3-22, 43-47 재구성

관점을 포용하면서 학습과정에 개입된 개인과 조직의 네트워크와 행위자들이 활동하는 보다 넓은 제도적 환경에 대해 분석한다.

이러한 관점에서 관련 연구의 주요 내용을 정리한다. 여기서는 먼저 혁신체제 연구에서 제일 먼저 제시된 국가혁신체제에 관해 살펴보고, 그 다음 지역혁신체제에 대해 살펴보고자 한다.

1. 국가혁신체제의 출현 배경

‘국가혁신체제’는 1990년대 초 Freeman, Nelson, Lundvall 등의 학자들이 공동 연구 활동을 수행하는 과정에서 제시된 개념이다(Lundvall et al., 2002). 즉, 이들의 공동 연구 활동 이전까지는 다음과 같이 개별적인 연구 활동들이 이루어졌다.

첫째, 1960년대 및 1970년대 OECD와 같은 국제기구 및 각국 정부들은 ‘왜 국가별로 상이한 성장률을 보이는지’, 그 근본원인을 찾고자 노력하였다. 예를 들면 어떻게 해서 19세기 후반에 들어서 개발도상국이었던 독일이 19세기 후반에 들어서 당시 선진국이었던 영국을 추월할 수 있게 되었는가? 이에 대한 답은 19세기 초반 독일의 Friedrich List의 활동에서 찾아볼 수 있다(Freeman, 1995; Lundvall, 1992). 그는 독일이 강국이 되기 위해서는 정부가 산업 및 경제 발전을 위한 장기적인 정책을 수립할 것을 주장하였다. 즉, 그는 ‘국가가 교육과 훈련, 그리고 산업 개발을 지원하는 하부구조를 개발하는데 있어서 주도적인 역할을 수행해야 한다.’고 강조하였다. 결과적으로 독일 정부는 우수한 기술 교육 및 훈련 시스템을 개발하였고, 이는 19세기 후반 독일이 영국을 추월하는 데 있어서 결정적인 영향을 주었다. 또 하나의 예는 20세기 후반에 일본의 급성장을 들 수 있다. 많은 학자들은 일본 경제의 눈부신 성공에 대해 그 이유를 ‘외국 기술의 수입 및 모방, 그리고 라이선스 및 노하우 수출입에 관한 기술수지적자’로 설명하고자 하였다. 그렇지만 점차 일본이 제품혁신 및 공정혁신에 있어서 미국과 유럽을 추월함에 따라 이 설명은 더 이상 적절하지 않게 되었다. 이 뿐만 아니라 최근 극동아시아 국가들의 놀라운 기술적, 경제적 성장에 비해 동유럽 사회주의 경제가 붕괴되는 극단적 현상은 많은 정책입안자와 학자들에게 강렬한 인상을 주었다. 이처럼 국가혁신체제에 대한 논의는 어떻게 한 국가가 기술적 우위를 획득 혹은 상실하게

되었는지에 대한 현실적인 질문들에 대한 답을 찾고자 하는데서 출현하게 되었다. 특히 국가혁신체제의 개념은 선진국에 비해 기술적, 경제적으로 열위에 있는 개발도상국의 정책입안자들에게 큰 관심을 끌고 있다.

둘째, 1980년대 중반 덴마크의 Aalborg 대학의 학자들은 생산구조에 있어서 사용자와 생산자간 상호작용에 초점을 두어 연구를 수행하고 있었다. Lundvall(1992)은 한 국가 내의 혁신에 관계하고 있는 전문적인 기관들 간의 상호작용적인 관계를 하나의 조직된 시장(Organized Market)으로 파악하고, 이들 간의 상호작용 및 상호작용적 학습을 통하여 혁신이 창출된다고 주장하고 있다. 그는 혁신의 생산자를 대학 및 공공연구기관으로 파악하고 혁신의 사용자를 산업계의 기업들로 파악하였다.

셋째, 영국의 SPRU에서는 국가별 혁신 관리 스타일을 비교하는 연구가 지속적으로 수행되어 왔으며, 넷째, 미국의 Nelson 등은 과학기술의 촉진과 관련된 제도, 조직에 초점을 두어 연구를 수행해왔다. 그는 미국의 과학기술체제를 다른 국가의 과학기술체제와 비교하는 연구를 수행하여왔다. 이처럼 4가지 병렬적인 연구 활동들은 이후 ‘국가혁신체제’란 개념으로 통합되면서 그 연구범위가 확장되었다.

2. 국가혁신체제의 기본 관점

국가혁신체제의 기본 관점은 다음과 같이 정리할 수 있다. 첫째, 국가혁신체제론은 혁신을 결정하는 모든 중요한 요소들을 포함하는 총체적인(Holistic) 관점이며, 경제적 요소들 외에도 제도적, 조직적, 사회정치적 요소들을 포함하는 학제 간(Interdisciplinary) 접근방식이다(Edquist, 1997). 즉 혁신은 제도적, 문화적 배경을 고려하지 않고서는 이해될 수 없는 사회적으로 체화된 과정이라고 파악한다(Lundvall, 1992).

둘째, 국가혁신체제론에서는 국가 경제에서 가장 근본적인 자원은 지식이며, 가장 중요한 프로세스는 학습이라고 파악한다(Lundvall, 1992; Edquist, 1997). 즉 국가혁신체제론은 국가적 차원에서 경제적으로 유용한 지식의 창출, 확산, 사용을 통한 기술혁신에 초점을 맞춘 논의라고 할 수 있다. 이렇게 지식의 창출, 확산, 사용에 초점을 맞추기 때문에 국가혁신체제론은 지식을 증진시키는 학습이론과 밀접한 관계를 맺고 있으나, 조직 학습보다 더욱 포괄적인 제도 차원의 학습까지도 논의의 대상을 삼고

있다는 점에서 학습 이론과 다소 차이가 있다.

셋째, 국가혁신체제론은 시스템 내 요소들 간의 상호작용을 중요한 요소로 여긴다(Lundvall, 1992; Edquist, 1997).

넷째, 국가혁신체제론은 역동적 시스템이다(Lundvall, 1992). 즉 학습과 제도는 누적적 인과관계 보이며 경로 의존적(Path Dependency) 특성을 보인다. 따라서 기술혁신을 살펴보면 있어서 역사는 매우 중요한 의미를 가진다(Edquist, 1997). 또한 기술지식의 창출, 확산, 사용 과정이 제도화되면서 안정성을 지니면서 유지되는데, 이 제도들은 관성을 가지고 있기 때문에 쉽게 변하지 않게 된다.

다섯째, 국가혁신체제론에서는 제도 및 제도화되는 과정을 중요시 여긴다(Lundvall, 1992; Bartholomew, 1997; Edquist, 1997). 국가혁신체제론에서는 기술혁신 또는 기술지식의 창출, 확산, 사용이 이루어지는 과정이 패턴화, 제도화 되어 있다고 파악한다. 즉 기업 내에서 기술혁신이 이루어지는 과정, 기업간 또는 기업과 대학, 연구소간의 상호작용을 통해 지식의 창출이 이루어지는 과정은 그 국가에 독특하게 제도화된 패턴에 따라 이루어진다는 것이다. 따라서 기술혁신의 과정은 혁신 주체들의 합리적인 선택에 따라 행동이 이루어지는 과정이라기보다는 기술혁신에 참여하는 혁신 주체들이 당연히 따라야 한다고 생각하는 규범이나 규칙에 따라 기술혁신 관련 행동을 하는 과정이라고 파악한다(이공래, 1998).

3. 국가혁신체제와 지역혁신체제 간 관계

정선양(1995, 2000)은 국가혁신체제에 관한 논의는 지역혁신체제와 산업혁신체제의 두 방향으로 진행되고 있으며, 국가혁신체제는 지역혁신체제와 산업혁신체제의 총합으로 파악하고 있다. 여기서 지역혁신체제는 기술혁신의 창출, 확산, 활용과 관련을 맺고 있는 한 지역의 혁신주체 및 기관들의 집합 및 이들 간의 상호작용적 관계로 정의할 수 있다(정선양, 2000).

지역혁신체제의 구성요소 또한 국가혁신체제의 구성요소와 유사하다. 그렇지만 지역혁신체제에서는 지역에 소재해 있는 기업들이 주로 중소기업이라는 점에서 중소기업의 기술능력 향상이 대단히 중요한 의미를 가지고 있다. 이에 따라 대학 부문의 경우 지역 중소기업의 수요에 효과적으

로 대응할 수 있는 지역소재 전문대학의 비중이 중요하게 대두된다. 아울러 공공연구부문의 경우에도 기초연구 지향적 대형연구기관들보다는 산업계와 밀접하게 응용연구를 수행하는 응용 지향적 공공연구기관과 지역의 중소기업 기술혁신활동과 관련된 여러 애로요인들을 해결해 줄 수 있는 연구개발 지원기관들도 지역혁신체제에서는 보다 중요한 의미를 갖는다.

각 지역혁신체제들은 국가혁신체제와의 협력 체제를 구축하고 지역 자체적인 상호 연계관계를 구축해야 한다. 이를 위해서 각 지역혁신체제들은 연구개발 활동 강화, 대학 및 정규 교육기관 등과의 교류를 일반화시켜야 한다. 국가혁신체제와 지역혁신체제와의 상호 연계관계 구축에서 전자가 일방적으로 후자를 지원하는 형태만이 존재하는 것은 아니다. 더욱 엄밀하게 표현하면 왕성한 상호 연계관계 구축을 바탕으로 두 주체 모두 경쟁력을 강화시킬 수 있다(박상철, 2003).

제 3 절 혁신클러스터의 개념

1. 클러스터의 정의

클러스터란 지리적으로 모여 있는 어느 특정 분야에서 서로 관련된 기업, 전문 공급자, 서비스 제공자, 관련 산업의 기업 그리고 유관단체(예를 들면 대학, 표준기관, 직능단체)들의 집적지를 말한다. 이들은 특정 분야에서 서로 경쟁하면서 협력한다(Porter, 1998). 구체적인 예로는 미국 실리콘밸리의 첨단 산업 클러스터, 핀란드 올루의 IT 클러스터, 캘리포니아의 포도주 산업 클러스터, 이탈리아 가죽 패션산업 클러스터, 서울 동대문의 의류 클러스터 등이 있다. 이들은 표준산업분류와는 다르다. 지리적으로도 국경을 넘어서는 경우도 있다. 독일의 화학클러스터는 스위스의 독일어권에까지 연결되어 있다.

클러스터는 경쟁과 협력을 함께 한다. 같은 소비자를 상대로 싸우기 때문에 치열한 경쟁관계에 있지만, 동시에 협력하기도 한다. 이 경우엔 대부분 수직적 협력이다. 때문에 클러스터는 새로운 공간적 조직형태로 볼 수 있다. 클러스터란 종적으로는 수요자와 공급자 관계와의 관계를, 횡적

으로는 고객, 기술, 채널 등의 관계로 구성되는 지리적 집적체이다(Porter, 2000). 클러스터의 주요한 특징은 내부적으로 구성요소들이 서로 연결되어 있다는 점이며, 이들 간의 공식, 비공식적 상호작용이 중요하다는 것이다.

클러스터의 개념은 기존의 산업부문 개념(Concept of Sectors)과 특정 산업(Industry) 개념을 대체하고 있다. 일반적으로 산업부문은 지나치게 광범위하고, 특정산업은 상대적으로 협소한 개념이다. 따라서 클러스터는 동종 및 이종간 산업이 지리적으로 특정지역에 생산 활동을 영위하고 있는 중간적 개념으로 사용된다(박상철, 2003).

클러스터는 기능적 측면에서 구분되기도 한다. Lee(2003)는 R&D 클러스터, 생산 클러스터, 혁신클러스터를 구분하고 있다. R&D 클러스터 어느 한 지역에 R&D와 관련된 기능을 갖는 혁신주체들이 집중화되어 있는 클러스터이며, 생산 클러스터는 어느 한 지역에 생산과 관련된 기능을 갖는 혁신주체들이 집중화되어 있는 클러스터를 의미한다. 혁신클러스터는 생산 클러스터와 R&D 클러스터가 결합된 클러스터이다. 생산 클러스터가 기업 내부 R&D 기능을 가지거나 공공 R&D 기관과의 연계가 이루어질 때 혁신클러스터로 변화한다. 또는 R&D 클러스터가 신규 민간 기업이 진입하여 연계를 갖거나, 혹은 스핀오프된 기업들이 증가함에 따라 혁신클러스터로 변화한다. 이처럼 혁신 클러스터는 클러스터 내부의 유사성을 강조하기보다는 오히려 차별성을 강조한다.

혁신 클러스터는 해당지역의 생산 환경과 밀접한 관련 하에 발전하고 있다. 혁신 클러스터는 국가적 차원에서 형성되는 국가 혁신클러스터와 지역적 차원에서 형성되는 지역 혁신클러스터가 있다. 이중 후자는 전자의 한 부분으로 이해되고 있다(박상철, 2003).

지역 클러스터는 산업 클러스터의 특징을 갖고 있는데, 한 산업이 중요한 것으로 특징 지워진다. 산업 클러스터와 혁신클러스터에 대한 분석은 여러 가지 점에서 차이를 보인다. 전자는 단순히 클러스터의 경쟁력 유지 및 그 가능성에 관심의 초점을 두는 반면, 혁신클러스터는 참여기업들의 독자적인 국제경쟁력에 많은 초점을 두고 있다(박상철, 2003)

2. 클러스터와 지역경쟁력

복수의 특정 기업이 클러스터 내에서 생산 활동을 수행하는 이유는 지식관련 전략부문 내에서 참여 기업들 간의 왕성한 상호 교류를 가능하게 하고, 이들 기업들과 이외의 구성요소들인 학계, 연구기관, 지방정부 등과도 원활한 상호연계 활동을 구축하기 위해서이다. 따라서 클러스터는 경제성장, 지역혁신 등을 창출하는 총체적 개념으로 사용되고 있다.

1980년대 이후 대다수의 선진국 경제개발기구(이하 OECD) 회원국들 내에서 혁신 클러스터 모형이 기업의 경쟁력 강화 뿐만 아니라 국가 및 지역성장정책에 지대한 영향을 미친 것으로 인식되고 있다.

클러스터가 경쟁력에 영향을 미치는 세 가지 방식이 있다(Porter, 1998). 첫째, 생산성 향상이다. 클러스터 안에서는 종업원과 공급자들에게 쉽게 접근할 수 있다. 따라서 이것이 생산성 향상의 원동력이 된다. 이러한 근접성과 접근의 용이함 때문에 서로가 전문적 정보를 쉽게 얻을 수 있게 된다. 클러스터의 구성요소들은 서로 보완성을 나누며 서로를 지지하게 되면서 생산성 향상에 도움을 주게 된다. 클러스터 내의 구성요소들은 기관이나 공공체 등에 쉽게 접근할 수 있다. 이와 함께 서로 모여 있다는 사실이 구성원에게 동기부여를 해주며 성과 측정도 쉽게 된다.

둘째, 혁신의 방향과 속도 조정이다. 일반적으로 클러스터 내의 고객들은 외부에 비해 기술에 대한 요구 수준이 높다. 늘 비교가 가능한 경쟁자들이 모여 있기 때문이다. 그렇기 때문에 그들 고객의 요구에 신속히 대응해야만 생존이 가능하다. 그리고 클러스터는 혁신을 추진할 수 있는 기회를 제공하고, 새로운 상황에 대처 할 수 있는 능력과 유연성을 제공한다. 사실 이렇게 되는 이유는 단순하다. 즉, 클러스터 내에서의 압력, 다시 말해서, 경쟁 압력, 동료의 압력, 지속적인 비교라는 이유 때문에 혁신을 강화하게 되는 것이다. 클러스터 내의 동료들과의 경쟁에 따른 압력이 크며, 그들의 자부심이 높다는 점도 중요하다. 그래서 클러스터 공동체 내에서 다른 경쟁자 보다 더 나아 보이고 싶어 하는 욕구와 같은 요인들이 클러스터의 혁신을 이끌게 되는 것이다.

셋째, 새로운 사업의 형성을 촉진하는 것이다. 클러스터 밖에 있다면 새로운 사업을 시작한다는 것이 상당한 위험부담으로 다가온다. 그러나 클러스터 안에서는 이미 존재하는 고객이 있기에 쉽게 시작 할 수 있다.

물론 공급자 역시 쉽게 만날 수 있다. 바로 이러한 요인들이 긍정적인 피드백으로 작동하면서 지속적인 선순환의 강화 고리를 형성하고 새로운 사업을 쉽게 이끌어 내는 것이다.

3. 혁신클러스터의 진화과정

이런 특징을 갖고 있는 클러스터는 어떻게 역동적으로 변하고 발전하고 진화하는 가를 생각해 보는 것이 중요하다(Porter, 1998, 2000). 즉, 정태적으로 클러스터를 도해해보는 것뿐만 아니라 클러스터의 동태적인 진화과정을 역사적으로 검토해 보는 것도 필요하다.

이런 진화과정에서 볼 수 있는 몇 가지 특징을 다음과 같이 정리해 볼 수 있다(Porter, 1998). 첫째, 역사적 요소가 중요하다. 예를 들면, 네덜란드의 물류 클러스터의 진화과정을 보자. 네덜란드는 유럽의 중심에 위치하고 있다. 또한 광범위한 수로 네트워크를 갖고 있으며, 로테르담 항구의 효율성은 세계 최고 수준이다. 이와 함께 네덜란드의 오래된 해양진출의 전통을 통한 물류 관련 기술의 축적은 대단하다. 그 외에도 이스라엘의 관개장비와 여타 선진 농업기술 역시 이스라엘의 역사적 배경과 관련 있다. 즉, 그들은 식량 자급의지와 물 부족, 그리고 건조기후 등의 열악한 환경에서 농업기술을 발전시켜 온 것이다. 또한 핀란드의 환경 클러스터도 이런 관점으로 이해할 수 있다. 핀란드 지역의 주요 산업인 금속, 임업, 화학, 에너지 산업 등은 바로 핀란드의 전통 산업이 만들어 내는 공해문제를 해결하기 위한 노력의 결실로 갖게 된 것이다.

둘째, 클러스터 혁신에 있어서 몇몇 혁신적 기업의 역할이 중요하다. 이들 한두 개의 혁신적 기업이 등장하면서 오래된 클러스터가 쇠퇴하여도 또 다른 새로운 클러스터가 나타나게 되는 자극제가 된다.

셋째, 혁신클러스터에는 자기강화 사이클이 있다. 즉, 한번 클러스터가 생기면 긍정적인 피드백이 작동하게 되며 이는 상승작용을 만들면서 확대 재생산된다. 특히 지역의 기관들이 지원해 주고 지역의 경쟁이 심하면 더욱 빠른 속도로 발전한다. 이런 확대 재생산 논리를 정리하면 다음과 같은 모양이 된다. 클러스터가 확대되어 가면서, 정부, 공공 그리고 민간 기관의 영향력도 증대된다. 그러면서 클러스터가 커가고, 동시에 기회도 증대되고, 성공담이 유포되고, 그래서 인재가 모인다. 그리고 창업가가 모이

고, 다른 곳에서 아이디어를 갖고 있는 사람도 모인다. 뒤이어 전문적인 공급자가 나타나고, 정보가 모이고, 지역의 기관이 특별한 훈련, 연구, 인프라 등을 개발하고, 클러스터는 강화되고 가시성이 더욱 커진다.

넷째, 이러한 클러스터의 확대 재생산과는 반대로 클러스터 내부의 요인으로 쇠퇴도 가능하다. 즉, 클러스터는 계속적으로 새로운 기업을 탄생시키고 소멸하면서 지속적으로 변한다. 그러나 클러스터는 내적, 외적인 요인으로 경쟁우위를 잃을 가능성이 있다. 여기서 가장 중요한 외적인 위협은 기술개발의 중단이다. 이렇게 기술개발이 중단되면 클러스터 자체의 중요한 자원(Resource)이라고 말할 수 있는 시장 정보, 종업원의 역량과 기술, 과학적이고 기술적인 전문성, 공급자 기반 등이 일시에 무너질 수도 있다. 그리고 또 다른 위협은 소비자 욕구의 변화이다. 그 외에도 내부 지향적인 사고가 치명적인 문제를 만들기도 한다. 대표적인 사례로 디트로이트의 미국 자동차 산업을 들 수 있다. 그들처럼 내부지향 사고의 경직성을 깨지 못하면 잘나가던 클러스터도 붕괴될 가능성이 있다. 그들은 자만심에 빠져 있고 외부의 변화를 알지 못하고 그래서 혁신의 필요성을 알아채지 못한다. 즉, 클러스터내의 집단사고가 커다란 제약점이 되는 것이다. 바로 여기서 학습의 중요성이 강조된다. 개인이나 조직은 학습을 못하고 경직성을 탈피하지 못하면 쇠퇴하고 만다. 따라서 경쟁 제한적 요소, 카르텔 등으로 클러스터간의 그리고 내부의 경쟁을 방해하면 클러스터는 쇠퇴한다.

4. 산업클러스터에서 혁신클러스터로

단순 집적지에서 혁신클러스터로의 발전을 위해서는 몇 가지 요소들이 추가되어야 한다. 이런 요소들로는 국지화, 네트워크, 착근성 및 제도적 집약, 집단학습, 혁신 시너지가 있다(김동주 외, 2003).

국지화(Localization)란 동종 또는 유사한 기업들이 한 장소에 집적하는 것으로서 여러 외부경제효과를 얻을 수 있으며, 지역노동시장 등 요소시장의 형성과 업체간 노동 분업에 의한 전문화 등을 포함한다. 네트워크(Networking)은 기업간 분업에 의해 발생하는 지속적 협력관계로서, 제품개발 및 공정개발, 정보교환 및 공동문제해결, 창업과 신제품 개발, 연구/개발/생산의 통합, 사용자-공급자간 및 이중산업간 협력, 전문화청 증가와

하청관계의 질적 변화 등의 현상이 발생한다.

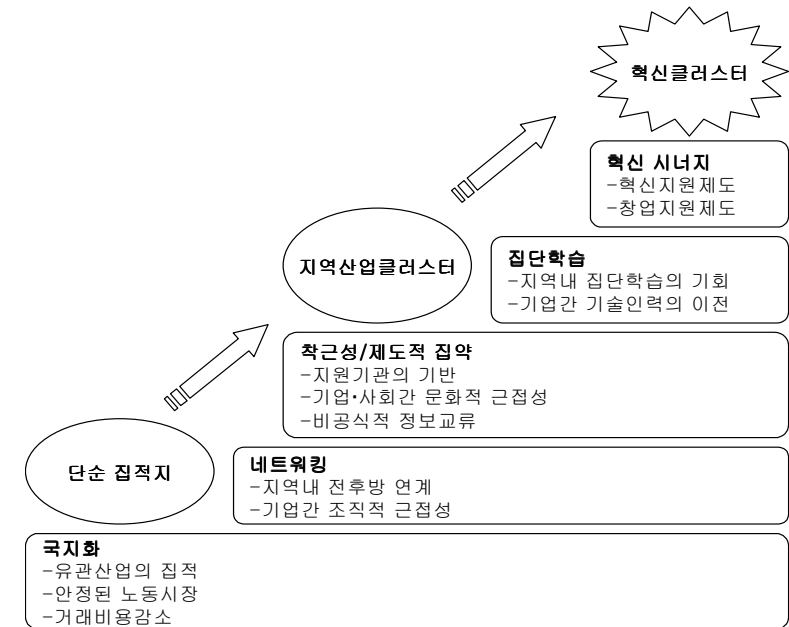
착근성(Embeddedness)은 기업간 관계가 사회적 관계구조 속에 고착되는 것을 의미하며, 사회관계의 공동화로 기업간 신뢰가 형성되면 기업간 정보 및 지식이전을 활성화시켜 클러스터의 성장에 기여한다. 제도적 집약(Institutional Thickness)은 다양한 연관조직(기업, 상공회의소, 지방자치단체, 연구소 등)이 해당지역의 사회관계속에 형성시킨 관습과 지배구조, 그리고 공통된 인식 등을 의미한다. 이러한 사회적 관계와 문화가 정착이 되어야 하나의 클러스터로서 발전이 가능하다.

지역산업클러스터가 혁신클러스터로 발전하기 위해서는 집단학습(Collective Learning)이 필수불가결하다. 집단학습이 하나의 문화가 되면, 클러스터 내에서 생성된 혁신과정의 결과가 빠른 시간 내에 공공재가 되어 관련 활동 주체 누구든지 자유롭게 사용할 수 있게 됨으로써 혁신의 프로세스와 성과를 촉진시키게 된다. 기업의 규모와 혁신활동의 유형에 따라 서로 다른 학습형태가 나타나며, 집단학습은 특히 중소기업 산업클러스터에 새로운 창조적 자원으로 작용한다(김동주 외, 2003).

집단학습을 통해 기술혁신이 촉진되면 창의적인 사업 아이디어를 실질적인 경제적 성과로 전환하기 위한 활동 역시 증가하며 이에 필요한 제반 여건들이 갖추어진다. 이를 토대로 개별기업의 내적 능력에 의해 내·외적 학습의 결과가 수익창출 또는 분리창업으로 전환되고, 또다시 혁신의 원천으로서 작용한다. 이러한 환경적 변화를 혁신 시너지(Innovative Synergy)라고 한다.

다음의 <그림 2-1>는 단순집적지에서 위의 요소들을 갖추어가면서 혁신클러스터로 발전하는 과정을 표현한 것이다.

<그림 2-1> 클러스터의 발전 과정



자료) 나경환, 정규채(2004), 연구실용화형 산업클러스터 구축 및 활성화 방안에 대한 연구, 연구보고서, 한국생산기술연구원, p.46

제 4 절 클러스터 구성요소 및 동태적 관점

1. 클러스터 구성요소

김인중(2001)은 지역혁신시스템은 지역 내 다양한 경제주체들이 지식과 기술의 창출, 확산 및 활용과정에서 상호 긴밀하게 협력함으로써 형성되는 일정 지역 내의 연결망을 의미하며 이러한 지역혁신체제는 지역의 핵심 산업을 중심으로 어느 정도 완결성을 갖추어 형성되어 있는 지역 산업의 혁신체제를 의미한다고 하였다. 이와 마찬가지로 클러스터 역시 다양한 혁신주체와 이들 간의 긴밀한 연계로 형성된 네트워크 형태로 구성되어 있다. 혁신주체는 기업, 공공 및 민간연구소, 대학, 각종 산업지원센터, 경제단체, 중앙 및 지방정부 등으로 구성되어 있으며 혁신주체 간 연계는 기업간 협력관계, 다양한 공식 또는 비공식적 네트워크로 구성되어 있다고 하였다.

<표 2-2> 김인중 외(2001)가 제안한 지역혁신시스템의 혁신자원

혁신자원 혁신분야	시스템		환경 (물리적 환경 및 혁신/학습여건)
	혁신주체	연계	
기초 연구개발	공공 및 민간연구소 대학부설연구소	각종 연구회 산학 협동연구개발 기술중개 프로그램 기술정보 제공	물리적 환경(산업단지, 벤처기업 집적지, 광역교통체계)
응용 기술개발	기업부설연구소 기술혁신 지원센터 시험평가 인증센터 창업보육센터	산학연 연계프로그램 기업간 공동연구개발 기술이전 기술정보제공	
생산	기업(산업군집형성)	공동생산, 컨소시엄 대기업-중소기업 협력 창업지원 국내외 산업 집적지와의 연계	
금융	지역금융기관 투자조합 벤처캐피탈	공동사업 및 공동시설에 대한 보조금	
마케팅 및 유통	마케팅전문기관 물류센터	공동판매장, 전시장 공동브랜드 시장정보제공	
인력양성	대학, 전문대학 직업훈련원 교육훈련센터	산학연계 인력양성 프로 그램 재교육 프로그램 공동인력풀	
경영지원 및 정보제공	경영컨설팅전문기관 각종산업협회 상공회의소 등	산업포럼 협회 조합 활성화	지역노동시장환경 (지역내 인력의 자유 로운 이동)
			네트워크 활성화를 위한 제도규범
			협력적 기업문화
			생산자서비스 확충
			지역홍보 및 이미지

자료) 나경환, 정규채(2004), 연구실용화형 산업클러스터 구축 및 활성화
방안에 대한 연구, 연구보고서, 한국생산기술연구원, p.16 재인용

<표 2-3> 이공래(1998)가 제안한 클러스터 구성요소

구성 요소	내용
기업	기업 내부 조직(생산, R&D, 마케팅 등의 상호작용을 통한 기술혁신) 기업간 관계(사용자와 생산자간의 상호작용적 학습)에 의한 기술혁신
정부	다양한 정책의 추진을 통한 기업의 기술혁신 지원/규제하는 역할
대학과 연구기관	과학기술지식의 공급
금융기관	화폐의 공급을 통한 기업의 기술혁신활동을 수요 측면에서 유인
연계조직	협회, 조합, 전문기술연구소, 지역정보센터, 특허정보센터 등 정보를 공유하도록 기업간, 기관 간 상호작용을 유인하고 촉진

자료) 나경환, 정규채(2004), 연구실용화형 산업클러스터 구축 및 활성화 방안에 대한 연구, 연구보고서, 한국생산기술연구원, p.18 재인용

이공래(1998)의 연구는 기존 문헌들과 기술혁신의 이론 모형을 토대로 다음과 같이 기업, 정부, 대학과 공공연구기관, 금융기관, 연계조직의 구성요소를 제시하고 있다.

첫째, 기업은 기술혁신을 직접 수행하는 기업의 내부조직과 산업 내 기업들 간의 복잡한 인과관계를 가진다. 기업혁신체제는 국가혁신체제의 핵심적 요소이기 때문에 이것을 구축하지 않고서는 강력한 국가혁신체제를 구축할 수가 없다. 기업의 내부 조직에 있어서는 기본적으로 생산, 연구개발 및 마케팅의 세 요소가 상호작용을 통해서 기술혁신을 일으킨다. 그리고 기업간의 관계에 있어서는 사용자와 생산자간의 상호작용적 학습에 의한 기술혁신 양태가 중요한 요인으로 인식된다.

둘째, 정부는 다양한 정책의 추진을 통하여 기업의 기술혁신을 지원 또는 규제하는 역할을 수행한다. 또한 민간부문의 기술적 약점을 보완하기 위하여 정부가 직접 연구개발을 추진하고 그 결과 생성된 과학기술지식을 기업에 전파하는 역할을 수행하기도 한다. 정부가 기업의 기술혁신

활동에 얼마나 깊이 개입하는가는 국가마다 제각기 다른 역사와 문화 그리고 제도를 갖게 됨에 따라 다양각색으로 다르게 나타나고 있다. 그러나 정부가 민간부문의 기술혁신을 촉진하기 위한 정책을 추진하는 경우가 일반적이다.

셋째, 대학과 공공연구기관은 기업이 기술혁신을 추진할 때 활용할 수 있도록 과학기술지식을 공급해주는 기능을 수행한다. 과학교육을 통해서 기술 인력의 과학마인드를 고양하며 기초과학연구를 통해서 기초과학지식을 공급하는 것이 대학의 주요한 기능이다. 한편, 공공연구기관은 기초연구 결과를 활용하여 응용연구를 수행하고 기업이 제품개발에 이용할 수 있도록 한 단계 더 근접한 기술지식을 생산하는 기능을 갖는다. 대학과 공공연구기관이 생산하는 과학기술지식은 기업이 생산할 수 없는 비경제성을 갖지만 외부경제 효과를 크게 발생시키기 때문에 정부가 이들 기관에 재정적인 지원을 하는 것이 일반적이다.

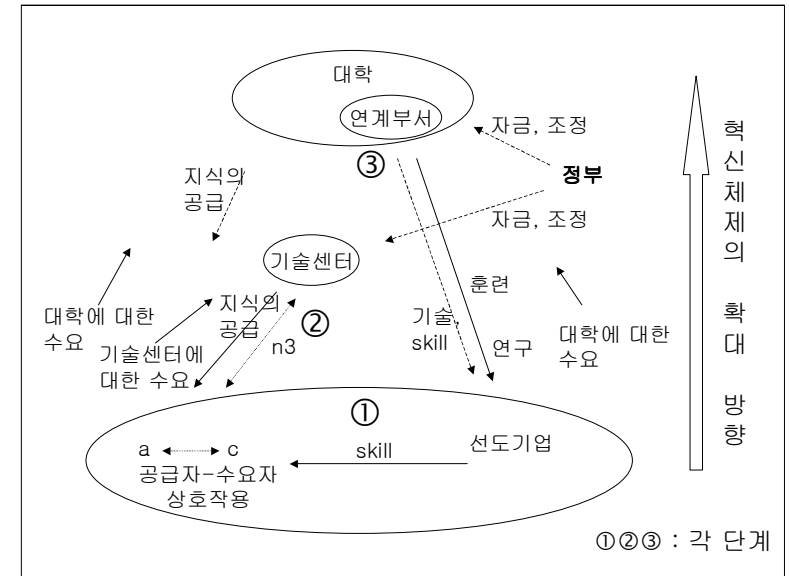
넷째, 금융기관은 화폐의 공급을 통하여 기업의 기술혁신 활동을 수요 측면에서 유인하는 기능을 갖는다. 벤처기업가에게 벤처자본을 제공하거나, 기술개발 활동을 촉진하기 위해서 장기저리의 정책금융을 제공하며, 신기술 신제품을 구입하는 사용자에게 수요자 금융을 제공하는 등 다양한 지원기능이 있다. 아무리 시장전망이 좋은 기술혁신을 하였다 하더라도 금융지원이 뒤따르지 않는다면 그것은 투자활동을 이어지지 않음으로써 경제활동으로 연계되지 않는다. 따라서 기술 활동에 유연한 금융지원 관행을 갖는 국가와 그렇지 않은 국가간에는 기술혁신 능력의 차이를 가져올 것이다.

마지막으로 앞에서 열거한 각 구성요소들을 연계시키는 연계조직이 클러스터의 중요한 주체의 하나로서 포함된다. 연계조직은 각 구성요소들이 원활하게 기능을 발휘하도록 서로 연계하고 정보를 공유하도록 기업간, 기관 간 상호작용을 유인하고 촉진하는 기능을 갖는다. 각 구성요소가 개별적으로 강력한 능력을 보유하고 있더라도 이들이 서로 연계되지 않고 또 왕성하게 활동할 수 있는 환경이 조성되어 있지 않다면 국가혁신체제는 그 효율을 상실하고 기술혁신을 원활하게 추진하지 못할 것이다. 민간 기업들을 상호 연계시키는 협회, 조합, 전문기술연구소, 테크노파크, 특허정보센터, 산업기술정보원, 지역발전연구원, 산업단지공단 등이 바로 이

또한 이공래(1998)는 기술혁신 활동에 영향을 미치는 요소로서 정부정책, 국제 경제 환경, 국내 경제 환경, 기술금융제도, 과학기술 하부구조, 연계시스템 및 구조, 사회 및 문화 환경 등으로 제시하였다.

특정 시점에서 클러스터의 구조를 분석하는 것은 해부도를 보는 것과 같다. 따라서 클러스터의 동태적 특성을 찾기는 어렵다. 따라서 클러스터를 구성하는 요소가 진화하고 변화하는 움직임을 보여줄 수 있는 틀이 필요하다.

<그림 2-2> Galli & Teubal(1997)의 혁신체제 변화 모형



Galli & Teubal(1997)은 <그림 2-2>에서와 같이 변화 과정을 3단계로 구분하고 있다. 단계 1에서는 산업계 중 기술혁신의 필요성을 먼저 인지한 선도적 기업의 자발적인 기술혁신 노력에 의해 혁신 체제의 변화가 시작된다. 이들 선도적 기업들은 구조조정을 통해 전문화를 추구하는데, 이를 통해 네트워크 구조가 발생하며, 사용자-공급자간 상호작용이 증가한다. 한편 이들 기업이 국제 시장에 진출하기 위해서는 기술혁신을 통한 경쟁우위 확보가 중요하며, 따라서 이들 선도적 기업들의 외부 기술 원천에 대한 요구가 증가한다. 이에 대한 정책 하부구조는 이들의 기술 요구를 수용할 수 있는 기술 센터 설립을 계획하고, 이를 형성하며, 초기 기술 센터의 역량을 강화하는데 초점을 두게 된다.

- xxviii -

기 때문에 자연스러운 시장 메커니즘에 따른 것이다. 기술센터는 사용자-공급자간 네트워크 또한 강화시키며 중소기업의 기술능력을 향상시킨다. 기술역량이 어느 정도 누적된 대기업은 네트워크를 형성한 중소기업에게 자신의 기술을 이전시킨다. 이러한 기술센터와 산업계간 네트워크는 시간이 지나면서 반복에 따른 경험이 누적되면서 제도화 된다. 그러나 산업계는 보다 더 근본적인 기초 기술지식에 대한 요구가 증가하게 되는데, 이를 위해 정책은 산학협력을 위한 법적, 제도적 근거를 마련하고, 이에 따라 대학 내 산업계와 인터페이스를 담당하는 조직을 설립한다.

단계 3에서는 초기 형성된 산학 협동 관계가 시간이 지날수록 점차 공고화 되는데, 이 또한 고급 기술지식에 대한 기업의 요구와 대학의 공급이 서로 부응하면서 시장 메커니즘에 의해 자연스럽게 발생하게 된다. 대학이 산업계에 제공하는 것은 단순히 기술 인력의 공급뿐만 아니라 산업체 인력의 교육 및 훈련, 공동 연구, 연구프로그램, 기술 서비스 등이 존재하게 된다.

제 5 절 클러스터 분석 및 구축 시 고려사항

1. 산업 특성에 따른 고려

산업 클러스터 구축 시 지역 특성뿐만 아니라 산업과 기술의 특성에 대한 고려가 필요하다. 박상철(2003)은 의료기술, 생명공학 등을 집중적으로 개발하는 연구 클러스터는 국가경쟁력 창출 및 유지를 위해서는 국가차원의 지원이 없으면 독자적으로 발전하기에 한계가 있다고 주장한다. 또한 기술 수명 주기 상 초기단계에 있는 이러한 기술들은 특수 전문지식을 보유하고 있는 대학과의 상호 연계관계가 가장 중요하기 때문에 지역의 발전 및 위치 선정에도 많은 고려가 필요하다. 실제 예로서 스웨덴 북부지방의 우메오(Umeo)의 모든 생명공학 및 제약기업들은 우메오 대학 연구원들이 창업하였으며, 기업의 위치 또한 우메오 대학 근접거리에 모두 위치하고 있다.

이에 비해 생명공학과 비교했을 때 상대적으로 기술수명 주기 상 후반

기에 있는 정보통신산업의 경우 클러스터의 구조와 특성이 상이하다. 예로 스웨덴 달라나 지방의 크리스탈 밸리는 LCD 생산 전문기업과 부품공급업체들이 모인 클러스터이다. LCD 제품 자체 또한 지속적인 새로운 지식을 요구하였기 때문에 산업연구원의 필요성이 절실하여 전문 업체들이 주도적으로 연구기관을 설립하였다. 스웨덴 LCD 센터로 명명된 이 연구기관은 새로운 생산 공정 및 기술을 개발하고 있으며, 동시에 대학과 연계하여 교육적인 측면까지를 포함하는 LCD 분야 전반에서 국제적 명성을 획득하면서 국가혁신체제 형성에도 많은 기여를 하였다.

국내 산업단지 혁신클러스터의 경우 주력산업이 자동차, 정보통신 등의 기술수명주기 상 후반기에 해당하는 산업이다. 따라서 스웨덴 LCD 센터와 같이 생산기술의 개발부터 산학연 연계 및 현장기술교육까지 수행하는 연구기관의 역할이 매우 중요하다.

2. 산·학·연 연계 고려

지방 중소기업을 육성하기 위해서는 지역의 연구역량 확충을 통해 지역의 연구기반을 구축하고 지역 내 과학기술 능력을 최대한 동원함으로써 지역 내부로부터의 내생적 성장 토대를 마련하는 것이 중요하다. 지역 경제의 내생적 발전을 이루기 위하여 지역은 기술혁신능력을 강화하고 신산업·신 기업을 끊임없이 창출하여야 한다. 이를 위해 고용을 증대함과 동시에 부가가치를 증가시켜야 지역 경제가 빠르게 성장한다(이공래, 2001).

기술혁신 지향적인 중소기업이 지방에서 성장하기 위해서는 높은 수준의 교육 및 연구개발 체도를 역내에 정착시키면서, 여기에서 산출되는 과학기술 전문 지식에 대하여 지방 중소기업들이 쉽게 접근하여 활용할 수 있도록 하는 산·학·연 협동연구체계 구축이 요구된다.

또한 지방 중소기업을 기술 혁신적 기업으로 전환하기 위해서도 지역이 보유한 가용 첨단기술자원을 최대한 활용해야 할 것이며, 그 중에서도 대학 및 연구소가 보유하고 있는 다양한 연구개발 자원을 효율적으로 활용할 필요성이 있다. 특히 지방 중소기업의 성장여건이 미흡한 우리나라 현실에서 중소기업의 활성화를 위해서는 지역 내의 산업계와 대학 및 연구기관간의 상호 연계시스템이 구축되는 것이 매우 중요하다.

산·학·연 연계는 중소기업의 기술개발자원에 대한 수요를 충족시켜 줄 수 있을 뿐만 아니라 부족한 기술개발 부문의 인력을 보완해 줄 수 있다. 또한 산·학·연 연계는 그 자체가 하나의 네트워크를 이루기 때문에 이를 통해 유관 네트워크와의 접속효과를 창출하여 광범위적인 정보에 대한 수요를 충족시켜주는 계기가 된다.

산·학·연 협동연구의 효과로는 연구개발 자원의 보완, 개발성공률의 향상, 취약 기술의 상호보완과 기술 개발력의 확충, 필요 기술정보의 전략적 확보, 위험 분산과 관련 기술개발에서의 과급효과, 연구경험 축적 및 교육훈련 등이 있다. 이러한 산·학·연 협동이 구체적으로 구현되는 사업형태는 그 참여단위 수준에 의해 다양하게 나타날 수 있다.

자료) 나경환, 정규채(2004), 연구실용화형 산업클러스터 구축 및 활성화 방안에 대한 연구, 연구보고서, 한국생산기술연구원, p.53 재인용

<표 2-4> 참여주체에 따른 산·학·연 협동의 내용

산업계	대학 및 연구기관	유관 행정기관
· 실습과 견학기회의 제공 · 현장의 실제정보 제공 · 연구비 및 연구활동비의 제공 및 지급 · 장학금 지급 · 공동연구의 추진 · 실무내용 강의에 대한 인적 교류 · 학교교육과정 개발에 대한 자문	· 산업계에서 필요로 하는 인재의 양성 및 공급 · 산업계 위탁 교육생 수용 · 사원의 재교육 실시 · 연구성과 및 기술정보의 제공 · 위탁연구제도나 공동연구를 통한 산업계의 문제해결 · 교육 및 연구시설의 제공 · 기업진단 및 자문활동	· 산·학 협동 추진을 위한 입법조치 · 학계와 산업계에 대한 재정투자 · 산·학 협동의 투자에 대한 면세 등 세제상의 혜택 · 행정적 지도 및 지원 · 자문위원회의 조직과 운영 · 산·학간의 연계 협력 체계 마련

제 3 장 혁신클러스터의 국내외 현황

제 1 절 우리나라 지방기술혁신 현황

지역균형발전 정책을 통해 지방 기술혁신 관련 투자가 증가 추세에 있다. 지방과학기술진흥사업에 대한 양적인 투자는 2000년 8,522억원에서 2004년 19,940억원으로 2.3배 정도 증대하였다. 지방자치단체의 ‘총예산 대비 과학기술관련 예산’ 비중은 2000년 0.83%에서 2004년 1.66%로 증가하였다. 이러한 변화로 인해 국가연구개발예산의 지방투자 비중 역시 지속적으로 증가하여, 국가연구개발예산의 지방 비중이 2003년 27.2%에서 2004년 32.1%로 급격하게 증가하였고, 2007년까지 40% 수준으로 늘어날 전망이다(과학기술부, 2005).

연구개발 예산 투자와 함께 국가연구개발의 다른 한 축인 정부출연연구기관도 지역 혁신을 위한 준비에 한창이다. 현재까지 정부출연연구기관은 수도권과 대전지역에 집중되어 있었다. 정부출연연구소의 64%, 전체 연구 인력의 89%, 전체 연구개발비의 88%가 서울, 경기, 대전 지역에 집중되어 있었다는 것이 그 증거이다(과학기술부, 2005). 또한, 2002년 한국기초과학지원연구원의 「연구 장비 구입현황 및 공동 활용 실적」 조사결과에 따르면 연구 장비의 43.3%가 대전과 서울지역에 집중되어 있어 장비구축 측면에서도 지역별 편중이 심하게 나타나고 있다.

그러나 정부출연연구기관의 본원이 수도권과 대전지역에 집중되어 있더라도, 분원 또는 지역 센터 등 본원 외 조직은 상당수가 지역에 고루 분포되어 있다. 표3-1에서 보듯이 기초기술연구회, 공공기술연구회 및 산업기술연구회 소속 19개 정부출연 연구기관의 분원 또는 지역 센터 등 본원 외 조직은 현재 48개가 설치·운영되고 있으며, 수도권, 영남권, 호남권에 주로 분포되어 지역 산업 진흥을 위한 핵심 허브 역할을 수행하고자 한다(과학기술부, 2006b). 그러나 현재 인원이 배치되어 운영되고 있는 41개 본원 외 조직들 중에서 17개(41%)는 5명 이하의 인원으로 운영되고 있어, 아직까지 규모나 성과 면에서 미흡하다는 지적이 있다.

<표 3-1> 정부출연(연) 본원 외 조직 현황

분류	기관명	설치현황	유치 시설	예산(억원)		
				'04	'05	'06
부설	기초(연) (핵융합연구센터)	위치: 대전 유성 인원: 98명	핵융합연구 개발동	-	-	372
	기초(연) 국가수리과학 연구소	위치: 대전 유성 인원: 5명	-	-	-	12
	전자통신(연) (국보(연))	위치 :대전유성구 인원 :210	-	366	387	409
	화학(연) (안전성평가연구소)	위치 : 대전 인원 : 112명	안전성평가 시험연구동	155	214	249
	한국해양연구원 (극지연구소)	위치 : 경기도 안산 인원 : 44	연구동	120	159	355
	KIST (강릉분원)	위치 : 강릉, 대전동 인원 : 32명	(연구동 및 부대시설)	37	66	82
본원	생명연 (오창캠퍼스)	위치 : 충북 오창 인원 : 3명	-국가영장류센터 -LMO위해성평가센 터	85	74	115
	생명연 (전북분원)	위치 : 전북 정읍 인원 : 2명	-전북 분원	21	65	90
	기초(연) (오창캠퍼스)	위치: 충북 오창 인원: -	차세대 연구 기반동	62	112	47
	기계(연) (재료기술연구소)	위치 :경남 창원 인원 :183	연구동 및 실험동	402	450	391
	한국과학기술정보 (연) (서울분원)	위치 : 서울 인원 : 98명	연구동	178	210	230
	한국해양연구원 (장목분원)	위치 : 경남 거제 인원 : 59	연구동	87	92	95
	한국해양연구원 (대덕분원)	위치 : 대전 인원 : 123	연구동	305	392	469
	기초(연) (서울센터)	위치: 서울 고려대 인원: 17명	연구동	9	9	9
	기초(연) (부산센터)	위치: 부산 부산대 인원: 12명	연구동	2	2	2
분소 (지역센터)	기초(연) (대구센터)	위치: 대구 경북대 인원: 9명	연구동	2	2	2
	기초(연) (광주센터)	위치: 광주 전남대 인원: 7명	연구동	2	2	2
	기초(연) (전주센터)	위치: 전주 전북대 인원: 9명	연구동	2	2	2
	기초(연)	위치: 춘천	연구동	3	3	3

분류	기관명	설치현황	유치 시설	예산(억원)		
				'04	'05	'06
	(춘천센터)	강원대 인원: 5명				
기타 (지역센터)	생산기술(연) (인천연구센터)	위치 : 인천시 서구 인원 : 141명	본부동 및 연구동	542	530	556
	생산기술(연) (안산연구센터)	위치 : 경기도안산시 인원 : 16명	본부동 및 연구동	20	54	57
	생산기술(연) (광주연구센터)	위치 : 광주시 북구 인원 : 27명	본부동 및 연구동	206	172	181
	생산기술(연) (부산지역본부)	위치 : 부산시 금정구 인원 : 1명	본부동 및 연구동	0	45	47
	생산기술(연) (시화지원센터)	위치 : 경기도시흥시 인원 : 9명	Pilot Plant	59	58	61
	생산기술(연) (부천디지털금융센터)	위치 : 경기도부천시 인원 : 5명	기술지원시설	44	31	33
	생산기술(연) (남동표면기술센터)	위치 : 인천시 남동구 인원 : 1명	기술지원시설	1	1	1
	생산기술(연) (경서IT주조센터)	위치 : 인천시 서구 인원 : 1명	기술지원시설	5	5	5
	생산기술(연) (다산IT주조센터)	위치 : 경북 고령군 인원 : 1명	기술지원시설	1	1	1
	생산기술(연) (마천IT주조센터)	위치 : 경남 진해시 인원 : 1명	기술지원시설	1	1	1
	생산기술(연) (동대문위류·스퀘어센터)	위치 : 서울시 중구 인원 : 2명	기술지원시설	10	24	25
	전자통신(연) (광통신연구센터)	위치:광주광역시 인원: 45명	광통신 관련 연구실험실	14	104	104
	전기(연) (SOI-KOREA센 터)	위치:경기 안산 인원 : 6	공동연구센터	-	-	12
	전기(연) (전기시험연구소)	위치:경기 안산	연구·시험동	89	62	118
기타 (센터)	한국항공우주연구 원 (우주센터)	위치 : 전남, 고흥 인원 : - (건설중)	발사대, 발사 통제센터, 레이더	350	360	753
	한국항공우주연구 원 (항공기체계종합/ 성능시험센터)	위치 : 전남, 고흥 인원 : -	격납고, 관제탑, 계류장, 유도로 등	40	-	-
기타 (출장소)	기초(연) (순천출장소)	위치: 전남 순천 인원: 1명	연구동	-	7	7
	기초(연) (강릉출장소)	위치:강원 강릉 인원: -	-	-	-	9
	한국지질자원연구 원 (진해출장소)	위치: 경남 진해 인원: 19	탐해2호(선박) 운영·관리시설	10	10	10
기타	한국해양연구원	위치 : 경북 울진	-	9	9	30

분류	기관명	설치현황	유치 시설	예산(억원)		
				'04	'05	'06
(기지)	(동해연구기지)	인원 : - (건설중)				
기타 (연구소)	전기(연) (전기시험연구소)	위치:경기 의왕 인원 : 53	연구·시험동	78	93	98
기타 (실험동)	한국건설기술연구 원 (화재실험연구동)	위치 : 경기도 화성 인원 : - (건설중)	화재실험연구동	58	56	31
기타 (사무실)	전자통신(연) (서울사무소)	위치:서울 서초 인원: 2명	-	4	4	4
	국보(연) (서울연구실)	위치:서울강남구 인원:4명	-	-	-	-
기타 (지원)	KISTI (대구·경북 지원)	위치 : 대구 인원 : 4명	사무실	2	2	2
	KISTI (부산·경남 지원)	위치 : 부산 인원 : 4명	사무실	9	3	3
	KISTI (광주·호남 지원)	위치 : 광주시 인원 : 5명	사무실	2	3	3
기타 (천문대)	천문(연) (보현산천문대)	위치 : 경북영천 인원 : 6명	보현산천문대	5	6	6
	천문(연) (소백산천문대)	위치 : 충북단양 인원 : 6명	소백산천문대	2	2	2

자료) 과학기술부(2006b), 정부출연(연) 본원 외 조직 설치 현황, 내부자료,
pp.1-10 재구성

<표 3-2> 정부출연(연) 본원 외 조직의 인력 보유 현황

인력 규모(비상근 포함)	본원	비율
(건설 중 또는 인원 없음)	(7 개)	-
5명 이하	17 개	41 %
10명 이하	7 개	17 %
20명 이하	4 개	10 %
50명 이하	4 개	10 %
100명 이하	4 개	10 %
100명 초과	5 개	12 %
총 계	41 개	100%

자료) 과학기술부(2006b), 정부출연(연) 본원 외 조직 설치 현황, 내부자료,
pp.1-10 재구성

지역 혁신의 또 다른 중요한 주체로 주로 대학을 중심으로 구축되어 있는 테크노파크 등의 지역기술혁신주체가 있다. 이들은 전국적으로 총 231개가 존재하고 있으며, 지역별로 균형적으로 분포되어 있는 편이다. 전국적으로 테크노파크(Techno Park, TP)는 14개, 지역기술혁신센터(Technological Innovation Center, TIC)는 44개, 지역협력연구센터(Regional Research Center, RRC)는 63개 (현재는 TIC와 RRC는 RIC로 통합됨), 지역특화센터는 52개, 산학협력중심대학은 13개, 전문생산기술연구소는 19개, 지방기술혁신사업은 26개가 구축, 운영되고 있다(과학기술부, 2005).

그러나 지역혁신사업으로 다양한 사업들이 추진되고 있지만, 독자적 운영기반 취약, 한정된 인력에 따른 기술지원 분야의 제약 및 지원사업에 대한 홍보 부족 등의 이유로 중소기업에 대한 실질적인 지원 효과가 미흡한 측면은 보완되어야 할 것이다.

이렇듯 지역기술혁신을 위한 인프라 및 연구개발 투자가 적지 않고 점차 증가함에도 불구하고 몇 가지 문제점을 가지고 있어 개선이 필요하다. 첫째, 기 구축된 과학기술 하부구조가 여전히 수도권과 대전에 집중되어 있고 지역간의 격차도 심하다. 수도권과 대전에 연구 인력의 67.3%, 연구개발조직의 69.0%, 연구개발비의 77.8%가 집중되어 있다. 기타 지역의 경우, 경북은 연구 인력과 연구개발비의 비중이 약 5%이나, 전남, 제주는 약 1% 정도로 지역간의 격차도 매우 크다. 또한 연구개발결과를 실용화하는 혁신기반에 있어서도 지역편차가 크다. 1990년부터 2001년까지의 특허출원 현황을 보면 총 출원건수 521,458건 중 수도권과 대전의 비중은 74.7%이나, 전북, 강원 등은 1% 정도에 불과하였다(과학기술부, 2005). 연구개발투자 및 연구인력 등 기본적인 인프라뿐만 아니라 지역 산업의 빠른 발전을 위한 실용화 및 산업화 관련 각종 지원정책의 확대가 시급하다 하겠다.

둘째, 체계적인 네트워킹이 부족하고 하드웨어 위주의 사업 추진으로 구축된 인프라의 활용이 저조하다는 문제점도 제기된다. 특히 지역혁신거점 간의 협력체제가 체계적으로 확립되지 못하여 일부 비효율성이 발생하고 있는 현상은 지역 차원이 아닌 국가적인 차원에서 검토되어야 할 문제라 할 수 있겠다. 2003년 국가 연구개발사업 조사분석 데이터에 따르면,

국가 R&D사업 중 인프라 관련 사업의 지방비중은 37.7%이나 기술개발사업은 약 20%에 불과하였다(과학기술부, 2005). 지금까지 부족한 인프라를 확보하기 위한 사업은 다양하게 전개되었으므로, 향후에는 이를 활용하기 위한 기술개발사업, 장비활용사업, 인력양성사업, 기업지원 서비스사업 등에 보다 많은 투자가 이루어져야 할 것이다.

마지막으로, 지금까지의 지역혁신은 대학과 기업, 그리고 자금제공기관 중심으로 이루어져 왔다. 정부의 지역균형발전 정책의 목표는 지역의 특화 산업을 부흥시켜 각 지역의 발전을 도모하고 이것이 모여 국가 전체적인 발전을 꾀하는 것이다. 따라서 지역혁신은 산업기술의 혁신에 집중되어 추진되어야 한다. 그러나 각 지역의 산업기술의 혁신을 주도할 만한 주체로는 기업과 대학 정도였던 과거의 상황에서, 대부분의 지역기술혁신센터, 지역협력연구센터 등은 지역 대학에 설립되었고 연구개발 자금 역시 대학을 중심으로 배분되었다. 2004년 국가과학기술위원회 조사·분석·평가결과의 ‘연구수행주체별 투자비중 비교’ 자료를 보면, 대학의 지역사업 편중 현상을 확인할 수 있다. 특히 지역기술혁신센터사업의 100%, 지역협력연구센터사업의 98.1%, 지역인력양성사업의 83.3%, 산학연공동기술개발사업의 70.6%, 지방기술혁신사업의 57.6%, 지역혁신특성화시범사업의 44.8%를 대학이 주관하고 있다.

그러나 지역 산업의 전체적인 발전을 대학 중심으로만 추진하는 것은 대학의 특성을 고려할 때 효율적이지 못한 측면이 있다. 이러한 점은 권혁천(2005)의 ‘생산기반기술혁신을 위한 기술개발 및 지원 전략수립’ 보고서에서 간접적으로 확인할 수 있다. 대표적인 중소기업 업종인 주물, 단조 및 금형 등 생산기반산업의 중소기업들은 기술의 상용화를 위해 정부에 대해 기술개발(31%)을 가장 많이 요구하고 있으며, 이러한 기술개발을 위한 방법으로 전체 중소기업의 50%가 정부출연(연)과의 공동연구를 가장 선호하고 있다. 그 다음으로 자체 연구개발이 27%로 나타나고 있다. 대학과의 공동연구를 선호하는 기업은 전체의 6%에 불과하여, 관련 대기업과의 공동연구(8%)나 다른 중소기업과의 공동연구(9%)보다도 낮게 나타났다. 물론 이 보고서가 생산기반기술 분야에 한정되어 있고 특정 정부출연(연)의 보고서라는 점에서 일반화하기에 한계가 있겠지만, 이러한 결과로부터 지역혁신 정책이 그동안의 대학 중심에서 정부 출연(연)과의 역할

분담을 통한 새로운 추진체계를 검토해 볼 필요성에 대한 시사점은 준다고 볼 수 있다. 따라서 앞으로는 지역의 중소기업의 실용화 요구를 보다 효율적으로 해결해 주기 위해서는 산업기술개발 중심으로의 전환이 필요하며, 이를 위해 중심적인 역할을 수행할 혁신주체에도 변화가 필요한 시점이라고 본다.

제 2 절 해외 우수 혁신클러스터 사례

1. 대만의 신죽 과학산업단지³⁾

가. 신죽 과학산업단지의 형성 과정 및 성과

대만의 신죽 과학산업단지는 1980년에 대만정부에 의해 본격적으로 조성되기 시작하여 지금은 대만 컴퓨터 산업의 메카 뿐 만 아니라 세계적인 컴퓨터 산업의 중심단지로 부상하였다.

<표 3-3> 신죽 과학산업단지의 변천사

연도	주요 내용
1976년	- 정부차원의 첨단과학산업단지 건설 계획 수립 착수 (과학기술위원회(NSC)와 경제부(Ministry of Economy))
1979년	- 과학공업원구설치법(科學工業園區設置法) 제정 - 타이페이에서 남쪽으로 70km 떨어진 신죽시 최종 선정
1980년 초	- 인디애나 대학 교수인 쉬젠슈(徐賢修) 박사 중심으로 대만으로 돌아올 과학기술자들을 모집 - 미국경기의 침체로 귀국촉진

3) 산업자원부(2003), 신죽 과학산업단지의 발전과 정부주도형 클러스터 성공 사례, 국가균형발전연구자료 No.3, pp.4-10 재구성

	- 초기 인력의 40%가 실리콘밸리에서 산업경험을 쌓은 사업가들이었음
1982-85년	- 초기에 정부가 1,500억원을 투입 첨단산업이 성장할 수 있는 환경 창출 (기업투자액 140억(1981년))
1988년	- 1996년까지 총 960ha개발 50,000명 고용, 연간 총생산 5,500억원 예상(1989년: 105개 기업입주, 19,000명 고용, 이중 50%는 엔지니어, 노동력의 90% 이상이 고졸이상의 고학력) - 기업투자액 9천억원(1989년)
1994년	- 입주업체수 165개, 종사자수 33,538명, 매출액 5조원 상회, 대만 GDP의 2.8%, 매년 30% 이상의 매출액 증가
1995년	- 타이난현에 제2의 과학산업단지 설립 추진
1997년	- 타이난공업원구 조성
1998년	- 입주업체수 272개, 전체인력 72,623명, 매출액 20조원, 기업투자액 20조원

자료) 산업자원부(2003), 신죽 과학산업단지의 발전과 정부주도형 클러스터 성공 사례, 국가균형발전연구자료 No.3, pp.2-3 재구성

이러한 발전과정을 통해 신죽 과학산업단지는 컴퓨터·정보통신 분야에 서 아시아 제1의 산업기지이자, 세계적으로 손꼽히는 생산단지로 부상하였다. 1997년 세계시장 점유율이 PC모니터 40%, 스캐너 32%, 마우스 34%, 랜 어댑터 15%, 디스플레이어 15%에 이르렀으며, 단지 내 272개 기업이 대만 내 하이테크 산업에서 40-60%의 시장점유율을 차지하였다. 특히 1980년대까 지 한국에 뒤졌던 컴퓨터 산업을 추월하여, 현재 기술 및 가격 측면에서 경쟁력을 유지하고 있다.

또한 R&D 투자와 노동생산성이 크게 증가하여 1997년 단지 내 기업들의 R&D투자는 총매출액의 6.2% 수준으로 대만 내 다른 기업의 5배 이상으로 증가하였다. 노동생산성도 1984년 147만 위안에서 1996년 580만 위안으로 4

배 이상 증가하였다. 이러한 성과는 우수 외국 기업들의 단지 입주와 실리콘 밸리 등에서 유입된 전문 인력들에 기인한 바가 크다.

나. 성공요인 분석

신죽 과학산업단지는 정부연구소와 대학 주위로 새로 조성된 지역에 국내외 전문기업들을 끌어들이므로써 산학연간의 생산네트워크를 구축하고 거기에 기술적 시너지를 촉발시킨 혁신클러스터의 대표적 우수 사례이다. 특히 정부연구소인 공업기술연구원(ITRI)의 실용화 기술개발 역할이 중요했다. 신죽 단지의 경우 연구와 생산이 결합되어 있어, 대학 등에서 개발되는 기초원천 기술의 응용연구를 통해 기업에게 이전하고 상품화 단계까지 이끌고 갈 혁신주체가 꼭 필요하였다. 공업기술연구원은 이러한 역할을 통해 신죽단지가 세계적인 혁신클러스터를 발전할 수 있도록 하였다. 신죽 과학산업단지의 성공요인은 아래 8가지로 요약될 수 있다.

첫째, 정부의 역할이다. 최고지도자의 비전, 일관된 의지, 범부처간 단합된 협력, 단지 추진 실무자들의 전략 등이 클러스터 성공의 열쇠였다. 정부 관계자들은 개발용지의 지정, 도로와 시설의 건설, 기업임원들을 위한 주택과 각종 주거 서비스 설계 등의 개발계획 작성부터, 주요 투자 담당 및 구체적인 운영에까지 지원하였다. 또한 다수의 기업들을 유인할 수 있는 토지, 세금, 금융 및 기술지원을 실시하고, 외국 업체의 유치에도 적극적으로 노력하였다. 이러한 노력들에 의해 클러스터 내 혁신주체들이 집적될 수 있는 기반이 마련되었다.

둘째, 산업분야의 전문화와 네트워크 형성이다. 신죽단지는 컴퓨터 및 정보통신으로 특화하여, 건설 초기부터 대만정부가 관련 업체들에만 입주를 허가하였다. 전략 산업 위주의 다양한 지원을 실시하여 97% 이상의 인력이 해당 분야에 종사, 매출액의 98% 이상이 컴퓨터 관련 분야에서 발생하였다. 전문분야 특화를 통해 아시아의 여타 첨단단지에 비해 현저한 기술적·생산적 우위를 가질 수 있었다. 또한 점진적으로 단지 규모를 확대해 생산네트워크를 긴밀하게 구축하고 첨단단지의 인프라를 밀도 있게 조성하는데도 성공하였다.

셋째, 정부연구소와 대학의 역할이다. 제조·생산 뿐 만 아닌 연구개발이 뒷받침 되는 성장을 유도하였다. 정부연구소인 공업기술연구원이 단지 내 기

업들에게 직접 상품생산에 필요한 기술과 관련된 정보를 제공하는 등 결정적 기여를 하였다. 공업기술연구원은 기술의 상업적 응용성, 특히 국제적으로 경쟁력 있고 수출 가능성이 있는 실용화 기술개발의 역할을 수행함으로써 관련 중소기업들의 기술혁신을 주도하였다. 또한 지아오통 국립대학과 칭후와 국립대학이 안정적으로 인력을 공급하여, 단지 내 대졸 인력 중 50%가 이 두 대학 출신이었다. 또한 두 대학은 교육, 상호교류, 실무학습 등 다양한 활동을 수행하였다.

넷째, 생산과 연구개발의 결합이다. 초기 단지설계부터 생산과 연구개발이 통합적으로 연계할 수 있도록 계획하였다. 한국의 대덕 연구단지나 일본의 쓰쿠바 연구학원도시가 미국의 리서치트라이앵글을 모방하여 연구에 집중한데 비해, 대만의 신죽단지는 실리콘밸리를 모방하여 연구와 생산의 병존을 추구하였다. 또한 미국에서 귀국한 인력도 대부분 순수 연구자가 아닌 산업기술자였으며, 산업발전에 주도적 역할을 한 공업기술연구원도 실용화 연구를 하는 연구기관이었다.

다섯째, 각종 혜택을 통한 전문기업 유치 성공이다. 저렴한 토지공급, 훌륭한 인프라, 세금, 금융, 임대료, 기술지원, 각종 행정지원 서비스를 통해 기업을 유인하였다. 특히 기업들이 연구개발과 생산 활동에만 전념할 수 있도록 각종 사업지원 서비스들을 공급하였다. 예를 들어 금융, 무역, 물류, 법률 등 다양한 서비스가 제공되었으며, 대부분의 행정서비스들은 원스톱으로 제공되었다.

여섯째, 외국 기업과 인력의 유치다. 대만정부와의 공동투자 형식으로 단지 형성 초기단계에서 외국자본 유치에 성공하여, 1986년 총 투자자본의 32.7%가 외국 자본이었다. 인력 유치를 위해 다양한 인센티브를 제공함으로써 1997년 말까지 2,758명의 우수인력이 미국에서 귀국하였다.

일곱째, 입지적 조건이다. 신죽 단지는 타이페이 대도시권에서 다소 벗어나 있으나 고속도로와 철도를 통해 1시간 정도로 쉽게 접근 가능하다. 장제스 국제공항까지 40분 거리이며 인근에 타이충항과 길룽항이 있어 물류 측면에서 고도의 인프라를 가지고 있었다.

마지막 성공요인은 문화적 특성이다. 실리콘밸리에서 이주한 기술자들이 많은 비중을 차지하여, 그곳의 자유분방하고 개방적이며 협조적인 문화가 그대로 이식되었다. 정부연구소에서 신기술을 개발한 후 기업으로 이전되는 경우가 아주 일반적이며 이를 당연하다고 생각하였다.

이상에서 신죽 과학산업단지의 성공은 앞서 언급한 바와 같이 여러 요인들이 복합적으로 잘 연계 추진되어 가능해졌다고 본다. 특히 실용화를 지원하는 정부연구소의 주도적인 역할과 이를 통한 생산과 연구개발과의 결합 전략은 매우 중요한 시사점을 주고 있다고 본다.

2. 독일 Saarland 클러스터⁴⁾

독일 Saarland 클러스터에는 Saarland 대학, INM(정부연구소), KWT(기술이전 및 창업보육센터), 그리고 중소기업이 주요 혁신주체이다. 클러스터 내에서 대학, 정부연구소, 창업보육센터가 유기적으로 연계되어, 중소기업이 창업부터 신제품개발, 생산, 판매까지 지원을 체계적으로 받을 수 있도록 활성화되어 있다. 아직까지 뛰어난 경제적 성과를 도출한 것은 아니지만 대학과 정부연구소 그리고 중소기업들이 연계되어 상호 기술학습을 이루어 나가고 있다는 점은 참고할 만하다. 특히 클러스터 내에서 INM이라는 실용화 연구기관의 역할과 함께 독특한 연구지원체제는 국내 혁신클러스터사업 추진시 벤치마킹할 만한 내용이다.

가. 클러스터의 중심 Saarland 대학

Saarland 대학은 1950년 설립되어 현재 교수 300여명, 학생 15,000여명의 중급 규모로, Saarland 주에서 유일한 대학이다. 공학 분야에서는 정보통신, NT, BT, 신소재 등의 특화기술 분야를 집중 육성하고 있으며, 법학, 경제학, 사학 등의 인문학 분야에서도 유럽 내에서 특화대학으로 인정을 받고 있다. 또한 막스플랑크연구소도 유치하여 과학기술의 개발과 실용화에 두루 강점을 가지고 있는 대학이다.

Saarland 대학은 주 내의 유일한 대학으로서 클러스터 내에 필요한 우수 이공계 인력들을 대부분 배출하여 지원하고 있다. 따라서 클러스터 내 벤처기업의 창업자 대다수가 이 대학 출신이고, 현재도 대학과 긴밀한 관계를 맺고 사업을 하고 있다. 또한 과학기술분야 뿐만 아니라 법학, 경제

4) 조성봉(2006), 산업단지 혁신클러스터 구축을 위한 기획연구, 연구보고서, 한국생산기술연구원, pp35-42 재구성

학, 회계학 등의 전공자들을 다수 배출하여 다양한 분야의 지식이 융합될 수 있는 환경을 제공하고 있어 클러스터 내 기업들이 안정적으로 성장할 수 있도록 기업 내부 및 외부에서 효율적인 지원을 하고 있다.

또한 Saarland 대학 및 근교에 혁신주체들이 밀집될 수 있게 부지를 제공함으로써 암묵지의 순환 및 비공식 교류가 원활하게 일어날 수 있는 환경을 제공하고 있다.

나. 실용화 연구의 핵심 INM(Institute for New Materials)

INM은 화학분야의 나노기술(Cheical Nanotechnology for Material Innovation)에서 유럽에서 손꼽히는 연구소이다. 전체 연구원 수는 약 140명으로 신소재 개발 및 개발된 기술의 사업화를 최우선 목적으로 운영되고 있다.

INM은 클러스터 내에서 기술혁신과 실용화에 있어 가장 중요한 역할을 하고 있는 혁신주체다. 클러스터 내의 화학분야 나노기술 관련 중소기업들과 공동연구를 통해 첨단 소재의 상품화에 기여하고 있다. 또한 자체 연구개발 과제를 통해 개발된 소재에 대해서는 자회사 설립을 통해 사업화하고 있다. 즉 스핀오프(Spin-off) 회사를 설립하여 지분을 확보하는 형태로 기술 사업화를 촉진한다. 이러한 노력의 결과로 1989년 이후 현재까지 17개 자회사를 설립하였다.

이러한 사업화 실적은 INM의 효과적인 지식재산권 관리 시스템에서 나온다. INM에서 출원되는 모든 특허권은 원칙적으로 연구소가 보유한 다. 개별적인 특허의 출원을 지양하고 연구소가 총괄적으로 관리·보유한다. 이를 위해 특허 관련 전담부서를 운영하고 있다. 발명자에 대한 보상에서도 차별화 되어 있다. 출원이나 등록 자체에 대한 장려금이나 인센티브 제도는 없으나 대신에 연구자에게 특허출원에 대해 지분으로 보상한다. 소유권이 연구소에 있으므로 연구소와 연구자간의 상대적인 지분을 정함으로써 향후 발생하는 수익에 대한 권리를 제공한다. 일반적으로 연구자에게 5-20% 범위의 소유권을 인정하며, 이는 퇴직 후에도 유지된다. 이러한 제도적 장치가 연구소의 실용화를 촉진하는 효과가 있다.

다. 대학 창업의 요람 KWT(Kontaktstelle for Wissensund Technologie

Transfer)

KWT는 1995년 설립된 창업보육센터다. Saarland 대학 내 위치하고 있으며, 독일 내 최초로 창업보육 및 기술이전(BI) 기능을 수행하였다. KWT는 현재 155개 기업을 보육하고 있다. 앞서 언급했듯이 이들 대부분이 Saarland 대학 졸업생이 창업한 회사다. 보육 업체들을 기술 분야 별로 보면 IT분야 40%, BT 분야 20%, 나머지는 NT, 법률, 회계 등으로 IT분야가 가장 많다. 이러한 창업보육사업을 통해 현재까지 900여명의 고용을 창출하였다.

KWT는 독일 내에서 창업 성공률이 가장 높다. 대학을 중심으로 클러스터가 매우 활성화되어 있다는 것이 주요 원인이다. 높은 창업 성공률은 대학 내 예비 창업자들에게 심리적 동기부여를 해줌으로써 학생들의 창업 열기를 고조시키는 효과를 주고 있다. 이러한 창업 열기는 다시 높은 창업 성공률로 보상 받는 선순환 구조를 창출하고 있다.

KWT의 가장 우수한 점은 ‘기술이전 시스템’에 있다. 창업한 중소기업들이 기술적 우위를 유지하기 위해서는 대학의 기술을 지속적으로 공유하는 것이 중요하다. 이를 위해 대학과 원천기술의 이전을 효율적으로 할 수 있는 독특한 기술이전 시스템을 갖고 있으며 이를 통해 기업의 혁신이 계속 이루어지고 있다.

이렇듯 클러스터 내에서 혁신이 이루어지도록 하는 노력 외에도 대외적으로 만들어진 기술과 제품의 판매를 촉진하는 노력도 진행하고 있다. 중국 상하이와의 해외 연계 노력이 그것인데, 초기 KWT의 기술이전 및 보육 노하우를 전수하고 기업간 기술·정보 교류를 활성화함으로써 기술의 사업화를 촉진하고자 하였다. 현재 각 기술에 대해 모든 기업이 상호 정보교류가 가능한 사이트가 구축 중에 있다.

제 3 절 우리나라의 혁신클러스터 추진 현황

최근 들어 기존의 인프라 중심의 지역혁신 투자에서 벗어나 혁신주체 간 상호 학습과 이를 통한 기술혁신을 촉진하는데 필요한 정부 정책에 대

한 요구가 점차 커지고 있다. 각 지역에 기술혁신을 위한 인프라가 어느 정도 구축된 상황에서 이를 활용하여 지역산업 활성화 차원의 실질적 결과물을 도출하기 위한 노력이 필요했다.

정부는 2004년 ‘산업단지 혁신클러스터화 추진방안’을 발표하였다. 이것이 혁신클러스터사업의 기초가 되었으며 이를 통해 혁신주도형 경제로의 전환을 표명하였다.

그간 우리 경제는 요소 투입 형 양적 성장을 통해 40년 만에 세계 10 위권의 경제대국으로 압축 성장을 시현해냈다. 하지만 이러한 성과를 가져온 요소 투입 형 성장 전략으로는 ‘국민소득 2 만 불 시대’의 진입은 요원하다는 것이 혁신클러스터 추진의 의도다. 특히 국민소득이 1995년 이래 1 만 불 수준에 머물고 있다는 것이 그 증거이다. 혁신주도형 경제에서 지속적인 경쟁력을 확보하기 위해서는 기술 및 지식의 창출과 확산이 선순환을 이루는 구조를 갖추는 것이 가장 중요하다. 이를 위해 산·학·연·관의 신뢰와 협력의 문화를 형성하여 혁신주체 간 기술과 지식의 교류를 확대하고, 기업가정신과 기술을 통해 생산성 혁신을 달성할 수 있는 환경을 조성하고자 하였다(산업자원부, 2004).

이러한 의지를 실현시키고자 추진한 사업이 ‘산업단지혁신클러스터사업’이다. 기존의 산업단지는 단순히 기업들을 모아놓음으로써 도로 등 인프라를 공유하고 보다 저렴한 부지를 제공하는 수준에 머물렀다. 지리적 근접성을 제외하면 혁신을 위한 어떠한 환경도 제공되지 않았다. 2004년에 들어 정부는 이러한 산업단지에 대학이나 연구기관 등의 혁신주체를 결합함으로써, 혁신주체 간 지식의 창출 및 순환이 원활하게 이루어져 산업의 혁신적 발전이 이루어질 수 있는 환경을 조성하고자 한 것이다.

다시 말해 이 사업은 생산중심의 산업단지에 부족한 R&D 혁신역량 확충과 산학연 협력 및 네트워크 활성화 등 혁신주체 상호간 유기적인 연계로 산업단지를 새로운 국가 경제도약을 견인하는 혁신클러스터로 육성하고자 추진되는 사업이다. 특히 산학연관 협력을 기반으로 R&D 인프라 확충과 우수 기술 인력의 정주여건 개선, 첨단입지 제공, 산업단지 환경개선 등이 보완되는 혁신클러스터로서 산업단지 구축을 목표로 삼고 있다. 이를 위해 정부는 2005년부터 2008년까지 총 2,780억원을 투입할 계획이다(산업자원부, 2004).

정부의 혁신클러스터 추진 전략은 다음과 같다. 우선 기존의 산업단지 중 시범단지를 선택하여 이를 혁신클러스터로 발전시키기 위한 중장기 계획을 수립하였다. 6개의 시범단지는 국가균형발전과 지역의 혁신역량의 두 가지 요소를 고려하여 선정되었다. 이렇게 선정된 산업단지는 구미(전자), 창원(기계), 울산(자동차), 반월시화(부품소재), 광주(광산업), 원주(의료기기)이다. 이후 추가적으로 군산(기술연계도시: 전주) 산업단지 클러스터에 대한 필요성이 인정되어 최종적으로 총 7개의 혁신클러스터 시범단지사업이 추진되게 되었다. 이를 효율적으로 추진하기 위해 6개의 추진과제가 선정되었으며 이들 과제 중 ‘전략산업과 연계한 공공연구센터 유치’ 전략에 따라 각 지역별 전략산업육성을 주도하기 위한 공공 연구기관들이 추천되었다(산업자원부, 2004). 아래 <표 3-4>는 각 지역의 전략육성산업과 그것을 지원하기 위한 공공연구기관을 정리하였다. 지역 주력 산업의 혁신 역량 증대를 위해 대학이나 기초기술 중심의 연구소 보다는, 생산기술 등 중소기업들이 즉각적인 혜택을 볼 수 있는 공공연구기관 중심으로 구성되어 있다.

<표 3-4> 지역별 공공연구기관 유치 수요

	연구기관
창 원	디지털제조시스템, 메카트로닉스(한국생산기술연구원)
구 미	전자(전자부품연구원), 정밀성형가공(한국생산기술연구원)
울 산	샤시, 차체(자동차부품혁신센터), 차량시스템 설계(한국생산기술연구원)
반월시화	초정밀광학, 나노소재(부품소재통합연구단)
광 주	광센터(전자부품연구원)
원 주	실버기기(한국생산기술연구원, 한국산업기술시험원)

자료) 산업자원부(2004), 산업단지 혁신클러스터화 추진방안, 정책자료, p.32

정부는 혁신클러스터 시범단지사업을 통해 2005년까지 7개 산업단지에 297억원을 투입하였다. 2005년의 1차년도 사업을 통해 7개 시범단지를 중심으로 추진체계 구축 및 협력기반 조성 등 사업추진 기반을 마무리 하고, 2006년부터는 산학연관 협력 및 참여업체 확대를 통한 산업단지 내 혁신주체간의 협력과 교류를 확대하는 등 핵심사업추진 중에 있다.(조성 봉, 2006).

2006년 현재 각 지역의 산학연 협력 네트워크가 활성화되고, 지역별 소규모 미니클러스터를 중심으로 기술개발이 가속화되고 있다. 특히 지역 별 중소기업의 제조역량 강화를 위해 울산, 창원, 군산, 광주, 구미 클러스 터에 e-매뉴팩처링 협업센터 구축사업을 추진할 예정이다.

또한 혁신주체가 부족한 군산(기술연계도시: 전주)의 경우는 클러스터 내에서 생산기술개발 및 중소기업 기술지원의 효율성을 높이기 위해 한국 생산기술연구원의 분원 설치를 위한 계획을 구체적으로 검토하고 있다.

03.12	산업단지 혁신클러스터화 방안 수립을 위한 연구용역 실시 (산업연구원)
04. 1.	산업단지 혁신클러스터화 추진방안이 신국토구상 7대 과제로 선정
04. 2.	산업단지의 혁신클러스터화 추진을 '04년 주요 추진과 제로 보고(산업자원부)
04. 6.	산업단지의 혁신클러스터화 추진방안 보고 (제45회 국정과제회의) (산자자원부, 국가균형발전위 원회)
05. 1.	전국 산업클러스터 통합정보망(e-Cluster) 개통
05. 1.	제1차 산업단지혁신클러스터 추진 위원회 개최

자료) 조성봉(2006), 산업단지 혁신클러스터 구축을 위한 기획연구, 연구보고서, 한국생산기술연구원, p.11 재구성

<표 3-5> 산업단지 혁신클러스터사업 추진 경과

제 4 장 혁신클러스터의 중소기업 지원

제 1 절 지원정책의 현황⁵⁾

혁신클러스터의 구축과 이를 활성화시켜 중소기업의 기술혁신을 지원하기 위한 정책은 여러 가지가 있다. 이러한 정책들은 국가 연구개발 예산 중 균형발전 특별회계에 포함되어 있으며, 본 연구에서는 지역균형발전 정책을 실무적으로 총괄하는 산업자원부와 중소기업청의 핵심 사업 9개를 대상으로 정리한다.

이들 9개 사업은 그 지원 내용에 따라 크게 3가지로 구분 가능하다. 첫째는 지역에 혁신 인프라를 구축하기 위한 사업이다. 각 지역에 혁신 인프라가 구축되지 않은 경우 건물, 장비, 인력 등의 인프라를 구축하고 이를 활용하기 위한 연구개발사업을 지원하여야 한다. 이러한 성격의 세부사업으로는 지역전략산업진흥사업, 테크노파크조성사업, 지역기술혁신거점구축사업을 들 수 있다.

둘째는 지역의 기술개발을 촉진하기 위한 사업이다. 지역 내 기술혁신을 위한 인프라가 구축되어 있거나 혁신주체 간 연구 활성화에 대한 필요성이 높을 경우 연구개발 등을 지원하기 위한 사업을 추진한다. 이러한 성격의 세부사업으로는 지방기술혁신사업, 지역혁신특성화시범사업, 산학연공동기술개발사업을 들 수 있다.

마지막으로 지역의 인력양성을 위한 사업이다. 지역의 대학을 중심으로 교육체제 개편, 이공계 기술 인력의 학비 보조, 산학연 연계 교육 활성화 등의 필요성이 높은 지역에 대해 인력양성 사업을 지원한다. 이러한 성격의 세부사업으로는 지역혁신인력양성사업, 산학협력중심대학사업, 산학협력실설치지원사업을 들 수 있다.

이후에서는 각 사업들에 대해 간략히 내용을 정리하겠다.

1. 지역 혁신인프라 구축

5) 산업자원부(2006)와 중소기업청(2006a)의 균형발전특별회계 세부 사업 설명 자료, 재정리

지역의 혁신인프라를 구축하기 위한 사업으로는 지역전략산업진흥사업, 테크노파크조성사업, 지역기술혁신거점구축사업이 있다.

가. 지역전략산업진흥사업

지역전략산업진흥사업은 외환위기 이후 지방산업의 급속한 위축을 방지하기 위해 1999년부터 추진되었다. 지역별 여건과 특성을 고려하여 선정한 지역전략산업을 대상으로 장비 등 인프라확충과 기술개발을 체계적으로 지원함으로써 지역경제 활성화를 도모하는 것이 주요 목적이다.

본 사업은 크게 3개의 단위사업으로 구성되어 있는데, 4개 지역진흥 2단계 사업과 9개 지역진흥사업, 그리고 지역혁신산업기반구축사업이 그것이다. 특히 4개 지역진흥사업은 1999년부터 2003년까지 대구지역의 섬유산업 등의 지원을 위한 1단계사업 이후 현재 2단계 사업이 진행 중이다. 4개 지역은 2008년까지, 9개 지역은 2007년까지 추진되며, 지역혁신산업기반구축은 매년 신규사업으로 추진하고 있다. 총사업비는 국비만 1,238억원이 소요되는 대규모 사업이다.

나. 테크노파크조성사업

테크노파크는 기술의 공동개발과 그 성과의 사업화를 촉진하기 위해 대학, 연구소, 기업 등 지역 내 가용 연구자원을 집적시켜 놓은 산업기술단지로서 종합과학기술심의회에서 의결된 ‘기술하부구조확충 5개년계획’(1996. 4)에 따라 산업자원부 주도로 1997년부터 추진되고 있다.

테크노파크조성사업은 신기술 보육 및 벤처기업 창업, 기존 중소기업 지역기술혁신시스템(RIS, Regional Innovation System)의 거점 형성 등을 목적으로 추진되고 있으며, 특히 학술적인 기초연구가 아닌 상업화를 위한 실용적인 연구개발에 중점을 두고 있다. 즉 테크노파크는 기존 산업단지의 지원 수준을 그대로 유지하면서 공간적으로 지역 내 기술혁신과 관련 산업발전을 위한 기반을 조성하기 위하여 창업보육, 연구, 시범생산 기능을 할 수 있는 단지를 조성하는 개발사업이라 할 수 있다.

테크노파크 조성사업은 1997년부터 계속사업으로 진행되고 있으며, 총사업비 3,560억원의 규모로 2005년까지 2,050억원이 투입되었고, 사업비는

14개 테크노파크의 조성사업 및 거점기능 사업비로 사용된다. 1997년 지정된 6개 테크노파크(송도, 경기, 경북, 대구, 광주, 충남)의 경우 그간 단조성에 주력한 결과 하드웨어적 기반구축을 성공적으로 마무리하였다. 이러한 기반을 바탕으로 연구개발, 시험생산, 창업보육 등 기존의 기업지원 서비스 기능 수행과 함께 지역 내 장비통합관리, 지역발전전략 수립, 지역 혁신주체 간 연계 및 조정 등 거점기능 수행을 본격화하고 있다.

다. 지역기술혁신거점구축사업

지역기술혁신센터(TIC, Technology Innovation Center) 사업은 지역의 산·학·연의 기술개발자원을 결집시킨 지역기술혁신센터 설립을 통해 중소기업의 창업 및 기술혁신에 필요한 정보, 교육·훈련, 기술지도 등을 종합 지원하는 사업으로 산업자원부가 1995년부터 추진하고 있다.

사업목적은 산·학·연의 지역 기술개발자원(연구인력 및 장비 등)을 결집시켜 지역특화산업의 공동연구개발, 기술의 확산 및 사업화를 지원하여 지역특화 중소기업의 기술혁신 및 창업을 촉진하기 위함이다. 특히 지방화시대에 부응하여 각 지역에 이러한 중소기업 기술혁신거점 확충을 통해 지역산업 기반 구축 및 지역 균형발전을 도모하고, 개발된 지역특화기술과 연계된 벤처기업 창업을 통하여 지역 경제를 활성화하는데 초점을 두고 있다. 2005년 현재 44개의 지역기술혁신센터가 운영 중에 있다.

지역협력연구센터(RRC, Regional Research Center)는 지역대학을 중심으로 연구개발 자원이 집합된 핵심적인 연구조직으로서 지방소재 대학을 중심으로 지방자치단체와 산업체가 연계하여 해당지역의 중점육성 산업에 핵심이 되는 기초 및 응용연구를 수행함으로써, 지역 특성에 맞는 산업 육성에 기여하고 우수인력을 양성·공급하는 것을 목적으로 과학기술부가 1995년부터 시행한 사업이다.

지역협력연구센터가 수행하는 연구프로그램은 기본 프로그램과 특별 프로그램으로 구분된다. 기본 프로그램은 산업 수요와 관련된 일반 기초기술연구로서 대학이 수행하고 있으며, 연구 결과를 산업화에 응용함으로써 대학과 산업 간의 순환교류를 통한 기술이전의 활성화를 도모하는 것이다. 특별 프로그램은 해당 산업체의 특정기술 개발을 위해 이루어지는 연구로서, 산업체는 지역협력연구센터와 공동으로 연구사업을 추진할 수

있다. 지역기술혁신거점구축사업은 2005년 현재 59개의 사업이 추진되고 있으며, 2005년 4월 지역기술혁신센터(TIC)와 지역협력연구센터(RRC)는 지역혁신센터(RIC, Regional Innovation Center)로 통합하여 운영되고 있다.

2. 지역 기술개발 촉진

지역의 기술개발을 촉진하기 위한 사업으로는 지방기술혁신사업, 지역혁신특성화시범사업, 산학연 공동기술개발사업이 있다.

가. 지방기술혁신사업

지방기술혁신사업은 지역별로 특성화된 분야를 대상으로 연구개발, 연구거점기관 육성, 인력양성 등을 집중 지원하여 지역기술 혁신역량 강화 및 지역균형발전에 기여하는 것이 주요 목적이다. 2004년부터 계속 추진되고 있으며, 2005년까지 국비 550억원이 투입되는 등 총 2,325억원이 투입될 전망이다. 동 사업은 지역특성과 강점을 감안하여 지역 스스로 결정하고 지역별 차별화 된 산학연 연구개발거점을 육성하도록 유도되고 있다.

지방기술혁신사업은 지역 R&D 클러스터 구축사업, 지자체 연구소 육성사업, 지자체 주도 연구개발 지원사업의 3개 세부사업으로 구성되어 있다. 지역 R&D 클러스터 구축사업은 시도별 1개 클러스터에 대해 9년간 사업 당 20억원 이내의 국비를 지원한다. 지자체 연구소 육성사업은 시도별 3개 이내의 연구소에 대해 6년 이내로 사업 당 매년 8~50억원의 국비를 지원한다. 지자체 주도 연구개발 지원사업은 시도별 3개 이내의 사업에 대해 5년간 사업 당 10억원 이내의 국비를 지원한다. 지자체, 대학, 출연(연) 등이 사업의 주체로서 역할을 수행한다.

나. 지역혁신특성화시범사업

지역혁신특성화시범사업은 지역여건에 맞는 지역혁신체계 구축과 지역혁신역량 강화를 위하여 지역의 의견을 반영하는 산학연 협력사업을 지원하고자 추진되고 있다. .

2004년부터 4,100억원 규모로 진행되고 있으며, 2005년까지 550억원이

투입되었다. 현재까지 16개 광역지자체별로 2~4개의 과제를 발굴하여 지원하고 있다.

다. 산학연 공동기술개발사업

산·학·연 공동기술개발 컨소시엄 사업은 산학연 공동기술개발을 통해 중소기업의 기술혁신능력을 제고하고 산학연 네트워크 구축을 통해 지역균형발전을 도모하고자 중앙정부가 광역자치단체와 공동으로 연구개발비를 지원하는 사업으로 1993년부터 추진되고 있다.

사업목적은 중소기업이 당해 지역에 소재하고 있는 대학 및 연구기관의 인력과 시설 등 기술개발 자원을 활용하여 현지에서 생산현장의 기술적인 애로를 해결하는 것이다. 또한 참여 대학 및 연구기관의 산업현장 감각과 문제해결 능력 등을 제고시켜 지방의 기술혁신 역량 강화와 산업발전 등에 기여하는 것도 중요한 목적이다.

2005년까지 2,672억원이 투입되었다. 중앙과 지방이 매칭 펀드(Matching Fund)로 사업비를 조성하여 과제당 1억원 한도 내에서 소요비용의 75%까지 지원한다.

3. 지역 인력양성

지역의 인력양성을 위한 사업으로는 지역혁신인력양성사업, 산학협력중심대학사업, 산학협력실설치지원사업이 있다.

가. 지역혁신인력양성사업

지역혁신인력양성사업은 지역산업체와 지방대학의 인력양성 및 기술개발 과제를 지원하여 균형발전 및 지역혁신 역량 강화에 기여하고자 추진되고 있다. 또한 지역산업체의 현장 애로기술을 해결하고, 지방대 석 박사 과정 학생에게 연구보조금을 지급하여 산업체 맞춤형 인력양성하며, 지방대학의 연구역량을 강화하여 지역 단위의 산학협력을 촉진하는 것을 목적으로 한다.

2003년부터 계속적으로 추진되어 2005년까지 775억원이 투입되었고 총 16개 과제가 완료되었다.

나. 산학협력중심대학사업

산학협력중심대학사업은 권역별 13개 대학에 교육체제개편, 기술개발, 인력양성, 기반구축 등을 패키지로 지원함으로써 인근 산업단지와의 협력을 증진하고 산학협력 마인드를 제고하고자 추진되는 사업이다. 2005년부터 추진되고 있으며 작년 한 해 동안 120억원이 투입되어 2004년 선정한 13개 산학협력중심대학(일반대 8개, 산업대 5개)에 대한 지원에 사용되었다.

다. 산학협력실설치지원사업

산학협력실설치지원사업은 대학 내에 산학협력실을 설치하여, 중소기업, 교수 및 재학생의 공동기술개발을 통한 기술혁신 능력을 제고하고 재학생은 졸업 후 중소기업의 현장에 바로 활용될 수 있도록 취업과 연계하는 사업이다. 2006년부터 신규사업으로 추진되는 사업으로, 2010년까지 약 1,000개 산학협력실을 설치하고, 산학협력실 당 년 1억원 한도 내에서 2년간 소요비용의 75%까지 지원하는 사업이다.

4. 지원정책의 현황 및 문제점

지역의 과학 및 산업의 기술혁신을 위해 추진하는 이상의 9개 정책들은 지금까지 상당한 성과를 보였고 향후에도 지속적으로 추진해 나갈 것이다. 그러나 몇 가지 문제점들이 나타나면서, 이에 대한 보완이 필요하다.

첫째, 인프라 투자에 집중되어 있다. 수도권에 비해 모자라는 시설, 장비 등을 구축하기 위한 인프라 사업이 필요한 것은 당연하다. 그러나 인프라가 주목적인 3개의 사업 이외의 사업들도 상당 부분 인프라 구축에

활용되고 있다. 오랜 기간 동안 투자가 이어지면서 현재 각 지역에 상당한 인프라가 구축되어, 장비의 활용도에 대한 문제가 제기되고 있다. 장비 구축 시에 지역 중소기업들의 수요를 충분히 반영하지 못한 점, 장비 구축에 따른 활용 인력의 인건비나 운영비 등이 충분히 확보되지 못한 점, 장비 운영을 통한 지역 중소기업의 혁신 가속화를 위한 전략이 부족하다는 점 등이 누적되어 장비 활용도가 낮아지는 것이다. 이러한 장비의 활용도를 높이고 기술개발을 촉진함으로써 지역 중소기업의 혁신 역량을 강화하는 방향으로의 변화가 필요하다. 또한 이것이 지역혁신클러스터사업의 목적과 일치한다. 특히 산학연 공동의 기술개발사업의 확대가 필요하다.

둘째, 대학에 집중되어 있다. 지역에는 다양한 혁신주체가 존재하지만 대부분의 지역사업은 총괄주관기관 등 핵심 역할이 대학에 집중되어 있다. 지역전략산업진흥사업은 지자체 내 각 센터가 지원대상이지만, 이러한 센터들이 대학 교수의 파견 형태로 구성되어 있다. 지역혁신센터 등 지역 기술혁신거점은 대학 내에 설치되어 센터의 책임자는 물론 대학 교수이며 센터 인력도 학생이 대부분이다. 인력 양성 관련 사업들은 당연히 대학에 지원되고 있다. 물론 지역에서 대학의 혁신 역량이 가장 높다. 하지만 앞서 분석한 해외사례에서 볼 수 있듯이, 기초원천 기술의 경우에는 대학이 효과적이지만, 응용 및 실용화 단계에 있어서는 정부출연(연)의 역할도 중요하다. 향후 중소기업 지원목적의 사업인 경우는 기술 분야에 부합하는 정부출연(연)의 활용 확대방안에 대한 연구가 필요하다.

셋째, 인건비와 운영비가 부족하다. 각 사업이 적게는 몇 천 만원에서 많게는 수 십 억원에 이르지만, 이 중 기관의 인건비와 운영비로 할당된 비중은 크지 않다. 때문에 대학이나 지역연구센터 등이 지원이라는 임무에만 집중하기에는 환경이 열악하다. 다양한 정부 사업이 있거나 기업이 많아서 수탁사업을 받을 수 있다면, 인건비나 운영비의 걱정 없이 본연의 업무에 충실할 수 있을 것이다. 그렇지 못하기 때문에 충분한 인력을 보유할 수 없고 장비를 가동할 수 없어 기업과의 괴리가 점차 커지는 것이다. 지자체에 여유 자금이 있다면 지원할 수 있겠지만 해당 사업의 매칭펀드를 대는 것만으로도 힘든 지자체가 많다. 향후 지역 사업의 원활한 추진을 위해서는 지자체의 부담을 줄이는 대신 사업 내 인건비와 운영비의 비중이 높아져야 한다.

마지막으로, 중소기업 중심으로의 전환이 필요하다. 사업의 대부분이 민간의 참여를 전제로 하고 있고, 실제로도 기업들이 참여하고 있다. 그러나 상당한 자금을 투자해야 하기 때문에 중소기업보다는 중견 및 대기업 중심으로 사업이 추진되고 있다. 이들 기업들은 상당한 자생력을 가지고 있고, 지역산업의 발전을 위해서는 중소기업의 육성이 가장 중요하기 때문에 사업 추진에 변화가 필요하다. 중소기업의 실제적인 요구를 반영할 수 있도록 기술수요조사를 수행하여 사업을 기획하고, 사업의 평가에도 중소기업 입장에서 성과 항목을 신설 또는 강화할 필요가 있다. 이를 통해 산학연 공동연구 등의 기술개발사업이 중소기업의 성과에 직결되도록 해야 한다. 또한 인력양성의 경우 산업 현장에서 바로 활용할 수 있는 인력의 육성이 필요하며, 육성된 인력이 지역 내에서 활용될 수 있는 여건 조성도 필요하다.

<표 4-1> 균형발전 특별회계 주요사업 비교

사업 설명 자료, 재구성

	지원대상	지원규모 (기관당)	지원방식	지원내용
지역전략 산업진흥	지자체 내 각 센터	시도별 100~200억 센터규모별 3~100억	지자체 · 민간 (대학, 기업)	인프라 (장비 · 센터) R&D
TP조성	14개 민관 재단법인(TP)	각 TP당 25억	정부 50% + 지자체 및 민간 50%	건물, 장비, 인력 등 인프라, R&D
지역기술혁신 거점구축	44개 TIC, 63개 RRC 지정 대학 및 연구소	각 기관별 5~10억	정부 75% + 지자체 및 민간 25%	장비구축, R&D
지방기술혁신	지역내 대학, 연구소, TP	각 기관별 10~20억	정부 50% + 지자체 및 민간 50%	지역내 R&D 클러스터 구축, 연구소 육성, R&D
지역혁신특성 화시범	16개 광역지자체 선정 산학연 컨소시엄	각 지자체별 20~40억 컨소시엄별 8~10억	정부 80~100% + 민간	R&D, 포럼지원
산학연공동 기술개발	대학, 연구기관	기관별 1~2천	(정부+지자체) 75% + 기업 25%	R&D
지역혁신 인력양성	지역 중소기업, 대학, TP	서울 12억, 지방 100~300억 과제별 8천~1억	정부 75% + 민간 25%	학비보조, 산학R&D
산학협력 중심대학	13개 산학협력 중심대학	일반대 30~70억 산업대 10~30억	정부 90% + 지자체 5% + 민간 5%	교육체제개편 지원(특성학과, 교수임용 등), R&D, 장비구축
산학협력실 설치지원사업	기업부설연구 소: 중소기업 산학협력실: 대학	기관당 1억 이내	정부 100%	기업부설연구 소: 인프라 산학협력실: R&BD

자료) 산업자원부(2006) 및 중소기업청(2006a)의 균형발전특별회계 세부

제 2 절 정부출연(연)의 중소기업 기술혁신

1. 정부출연(연)의 중소기업 지원 현황

국내 이공계 정부출연(연)은 기초기술연구회, 공공기술연구회 및 산업기술연구회의 3개 연구회 체제로 구성되어 있다. 중소기업 등 산업에서 요구하는 기술에 대해서는 산업기술연구회의 정부출연(연)이 주도적으로 지원하고 있다. 따라서 본 장에서는 산업기술연구회 소관의 6개 연구기관에 대해 중소기업 지원 관련 현황을 정리하였다⁶⁾.

중소기업의 기술혁신을 위한 가장 보편적인 방법은 국가연구개발사업을 통해 공동기술개발을 하는 것이다. 2004년 기준으로 산업기술연구회 6개 출연(연)은 총 700개 과제를 통해 1,168개 중소기업과 공동연구를 한 것으로 나타났다. 이들 과제의 총사업비는 약 4,700억원으로 정부가 약 80%, 중소기업이 약 20%를 부담하였다.

정부수탁사업 외에도 중소기업으로부터 수탁한 위탁 연구용역도 상당수 수행하였다. 281개 업체가 발주한 295개 과제를 수행하였다. 총 연구비는 183억원으로 국가연구개발사업에 비하면 규모가 작지만 영세한 중소기업의 입장에서는 상당한 기술개발 노력이라 하겠다.

이들 정부출연(연)은 중소기업과의 공동연구 외에도 기술이전, 기술지도, 인력양성 등의 중소기업 지원사업을 수행하였다. 2004년 한 해 동안 331건의 기술을 중소기업으로 이전하였고 이에 대해 134억원의 기술료를 계약하였다. 또한 그 이전에 계약된 기술이전까지 포함하여 106억원의 기술료 수입을 올린 것으로 나타났다. 일반적으로 기술료는 기업의 부담으로 인해 여러 해에 걸쳐 나누어 내기 때문에, 향후 더 증가할 것으로 예상된다. 이밖에 기술지도 730건, 기술교육 3,671명 등의 중소기업 지원에 많은 노력을 기울인 것으로 나타났다.

그러나 이러한 정부출연(연)의 많은 중소기업 지원실적에도 불구하고, 최근 정부출연(연)의 중소기업 지원기능 강화에 대한 중앙정부 및 지방정부의 요구는 더욱 커지고 있다. 따라서 대부분의 정부출연(연)이 지금까지

추진해온 중소기업 지원 전략과 다른 새로운 방식의 지원시스템의 구축이 필요하다. 이를 위해 그동안 중소기업 지원분야에서 차별화된 전략으로 많은 성과를 내고 있는 한국생산기술연구원의 중소기업 지원 혁신사례를 분석하고자 한다.

<표 4-2> 한국생산기술연구원의 중소기업 지원 현황

(단위 : 백만원)

구 분		2000 년	2001 년	2002 년	2003 년	2004 년
국가연구개발사업 ¹⁾ 을 통한 공동기술개발 실적	중소기업 ²⁾ 참여 과제 수	71	90	136	194	262
	참여 중소기업 수	100	151	213	279	415
	총 연구개발비(A+B)	16,005	26,335	42,608	55,925	81,050
	정부부담 연구비(A)	10,589	15,781	24,399	31,971	45,973
	중소기업 부담 연구비(B)	5,416	10,554	18,209	23,954	35,077
중소기업으로부터 수탁한 위탁 연구용역 실적	위탁 연구용역 건수	41	74	82	77	116
	용역 발주 중소기업 수	41	74	82	77	116
	총 수탁 연구개발비	1,542	3,032	3,290	4,279	7,012
중소기업으로의 기술이전 실적	총 기술이전 건수	47	25	27	69	15
	총 기술료 계약액	2,532	734	1,588	9,430	884
	총 기술료 수입액 ³⁾	1,216	1,121	1,171	10,446	1,953
기술지도 실적	총 기술지도 업체 수	180	202	279	350	376
	총 투입 인력 M/M (정규직 총원)	27 (224)	28 (224)	40 (224)	48 (224)	56 (287)
기술인력 교육	총 참여 중소기업 수	57	30	37	451	608
	년간 교육 총인원	294	205	285	2,030	2,115

주) 1. 국가연구개발사업은 기관이 주관이 되어 정부부처로부터 수탁한 사업을 말함.

6) 이병현(2005), 출연(연)의 중소기업 기술지원에 대한 수요조사 분석, 연구보고서, 광운대학교, pp.23-29 재정리

2. 중소기업은 종업원 300인 이하 기업을 말함.

3. 수입액은 당해연도 징수액을 말함.

자료) 이병헌(2005), 출연(연)의 중소기업 기술지원에 대한 수요조사 분석,
연구보고서, 광운대학교, p.23

<표 4-3> 한국전자통신연구원의 중소기업 지원 현황

(단위 : 백만원)

구 분		2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
국가연구개발사업 ¹⁾ 을 통한 공동기술개발 실적	중소기업 ²⁾ 참여 과제 수	73	118	115	64	91
	참여 중소기업 수	181	318	381	238	341
	총 연구개발비(A+B)	90,579	215,373	247,130	201,385	296,863
	정부부담 연구비(A)	83,680	177,759	221,590	185,483	277,362
	중소기업 부담 연구비(B)	6,899	37,614	25,540	15,902	19,501
중소기업으로부터 수탁한 위탁 연구용역 실적	위탁 연구용역 건수	5	6	6	1	1
	용역 발주 중소기업체 수	5	6	6	1	1
	총 수탁 연구개발비	1,120	710	594	30	97
중소기업으로의 기술이전 실적	총 기술이전 건수	264	365	347	332	217
	총 기술료 계약액	5,267	3,802	3,657	7,727	5,903
	총 기술료 수입액 ³⁾	5,267	3,802	3,657	7,727	5,903
기술지도 실적	총 기술지도 업체 수	118	124	108	145	110
	총 투입 인력 MM (정규직 총원)	78 (1,873)	50 (1,908)	37 (1,873)	53 (1,775)	33 (1,796)
기술인력 교육	총 참여 중소기업체 수	105	148	249	238	-
	년간 교육 총인원	612	819	1006	1025	-

주) 1. 국가연구개발사업은 기관이 주관이 되어 정부부처로부터 수탁한 사업을 말함.

2. 중소기업 : “ETRI”의 경우, “공동기술개발사업”에 대하여 별도로 “중소기업/대기업”을 분류·관리하고 있지 않은 바, “기업체(중소기업+대기업)”를 기준으로 하여 자료를 작성함.

3. 수입액은 당해연도 징수액을 말함.

자료) 이병헌(2005), 출연(연)의 중소기업 기술지원에 대한 수요조사 분석,
연구보고서, 광운대학교, p.24

<표 4-4> 한국식품연구원의 중소기업 지원 현황

(단위 : 백만원)

구 분		2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
국가연구개발사업 ¹⁾ 을 통한 공동기술개발 실적	중소기업 ²⁾ 참여 과제 수	53	53	56	53	61
	참여 중소기업 수	67	62	63	60	70
	총 연구개발비(A+B)	4,221	3,584	3,706	3,818	4,477
	정부부담 연구비(A)	3,365	2,808	2,784	2,857	3,342
	중소기업 부담 연구비(B)	856	776	922	961	1,135
중소기업으로부터 수탁한 위탁 연구용역 실적	위탁 연구용역 건수	55	58	49	54	31
	용역 발주 중소기업체 수	53	56	47	44	26
	총 수탁 연구개발비	2,481	2,153	1,553	2,289	1,925
중소기업으로의 기술이전 실적	총 기술이전 건수	10	11	25	25	24
	총 기술료 계약액	202	265	200	45	307
	총 기술료 수입액 ³⁾	242	202	133	157	181
기술지도 실적	총 기술지도 업체 수	87	75	91	94	92
	총 투입 인력 MM (정규직 총원)	69 (144)	65 (140)	75 (136)	77 (148)	74 (148)
기술인력 교육	총 참여 중소기업체 수	2,027	920	1,047	1,181	1,009
	년간 교육 총인원	2,054	951	1,096	1,216	1,016

주) 1. 국가연구개발사업은 기관이 주관이 되어 정부부처로부터 수탁한 사업을 말함.

2. 중소기업은 종업원 300인 이하 기업을 말함.

3. 수입액은 당해연도 징수액을 말함.

자료) 이병헌(2005), 출연(연)의 중소기업 기술지원에 대한 수요조사 분석, 연구보고서, 광운대학교, p.26

<표 4-5> 한국기계연구원의 중소기업 지원 현황

(단위 : 백만원)

구 분		2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
국가연구개발사업 ¹⁾ 을 통한 공동기술개발 실적	중소기업 ²⁾ 참여 과제 수	68	73	98	138	162
	참여 중소기업 수	99	101	133	177	196
	총 연구개발비(A+B)	15,341	16,166	28,637	32,966	38,837
	정부부담 연구비(A)	13,317	14,016	24,695	26,384	31,186
	중소기업 부담 연구비(B)	2,024	2,150	3,942	6,582	7,651
중소기업으로부터 수탁한 위탁 연구용역 실적	위탁 연구용역 건수	161	184	132	136	107
	용역 발주 중소기업체 수	134	147	109	115	98
	총 수탁 연구개발비	6,505	8,637	7,425	7,454	6,776
중소기업으로의 기술이전 실적	총 기술이전 건수	23	18	26	37	41
	총 기술료 계약액	1,384	696	1,837	2,805	2,928
	총 기술료 수입액 ³⁾	2,465	752	543	1,555	1,418
기술지도 실적	총 기술지도 업체 수	79	66	75	67	113
	총 투입 인력 MM (정규직 총원)	81 (412)	70 (407)	77 (405)	69 (424)	116 (435)
기술인력 교육	총 참여 중소기업체 수	45	31	26	3	25
	년간 교육 총인원	90	62	52	6	50

주) 1. 국가연구개발사업은 기관이 주관이 되어 정부부처로부터 수탁한 사업을 말함.

2. 중소기업은 종업원 300인 이하 기업을 말함.

3. 수입액은 당해연도 징수액을 말함.

자료) 이병헌(2005), 출연(연)의 중소기업 기술지원에 대한 수요조사 분석, 연구보고서, 광운대학교, p.27

<표 4-6> 한국전기연구원의 중소기업 지원 현황

(단위 : 백만원)

구 분		2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
국가연구개발사업 ¹⁾ 을 통한 공동기술개발 실적	중소기업 ²⁾ 참여 과제 수	39	45	42	45	59
	참여 중소기업 수	71	78	53	45	75
	총 연구개발비(A+B)	15,431	22,181	20,342	24,286	36,925
	정부부담 연구비(A)	10,472	14,768	13,319	14,862	25,882
	중소기업 부담 연구비(B)	4,959	7,413	7,023	9,424	11,043
중소기업으로부터 수탁한 위탁 연구용역 실적	위탁 연구용역 건수	13	20	6	8	13
	용역 발주 중소기업체 수	15	20	6	8	13
	총 수탁 연구개발비	1,468	908	232	223	518
중소기업으로의 기술이전 실적	총 기술이전 건수	14	9	13	17	15
	총 기술료 계약액	350	1,835	720	674	962
	총 기술료 수입액 ³⁾	559	840	899	596	786
기술지도 실적	총 기술지도 업체 수	25	19	34	30	35
	총 투입 인력 MM (정규직 총원)	6 (262)	4 (269)	5 (281)	6 (294)	9 (289)
기술인력 교육	총 참여 중소기업체 수	227	234	186	197	207
	년간 교육 총인원	544	561	288	409	426

주) 1. 국가연구개발사업은 기관이 주관이 되어 정부부처로부터 수탁한 사업을 말함.

2. 중소기업은 종업원 300인 이하 기업을 말함.

3. 수입액은 당해연도 징수액을 말함.

자료) 이병헌(2005), 출연(연)의 중소기업 기술지원에 대한 수요조사 분석, 연구보고서, 광운대학교, p.28

<표 4-7> 한국화학연구원의 중소기업 지원 현황

(단위 : 백만원)

구 분		2000년	2001년	2002년	2003년	2004년
국가연구개발사업 ¹⁾ 을 통한 공동기술개발 실적	중소기업 ²⁾ 참여 과제 수	73	75	60	66	65
	참여 중소기업 수	77	88	68	73	71
	총 연구개발비(A+B)	9,826	11,885	12,716	12,546	12,944
	정부부담 연구비(A)	7,162	8,473	8,777	8,239	8,104
	중소기업 부담 연구비(B)	2,664	3,412	3,939	4,307	4,840
중소기업으로부터 수탁한 위탁 연구용역 실적	위탁 연구용역 건수	45	34	25	26	27
	용역 발주 중소기업체 수	45	34	25	26	27
	총 수탁 연구개발비	2,071	1,412	965	1,519	2,020
중소기업으로의 기술이전 실적	총 기술이전 건수	19	14	17	13	19
	총 기술료 계약액	1,572	1,385	771	703	2,470
	총 기술료 수입액 ³⁾	501	533	367	429	405
기술지도 실적	총 기술지도 업체 수	9	8	1	3	4
	총 투입 인력 M/M (정규직 총원)	4.8 (358)	6.4 (350)	0.5 (307)	1.3 (314)	2.0 (312)
기술인력 교육	총 참여 중소기업체 수	-	-	-	-	-
	년간 교육 총인원	-	-	-	-	-

주) 1. 국가연구개발사업은 기관이 주관이 되어 정부부처로부터 수탁한 사업을 말함.

2. 중소기업은 종업원 300인 이하 기업을 말함.

3. 수입액은 당해연도 징수액을 말함.

자료) 이병헌(2005), 출연(연)의 중소기업 기술지원에 대한 수요조사 분석, 연구보고서, 광운대학교, p.29

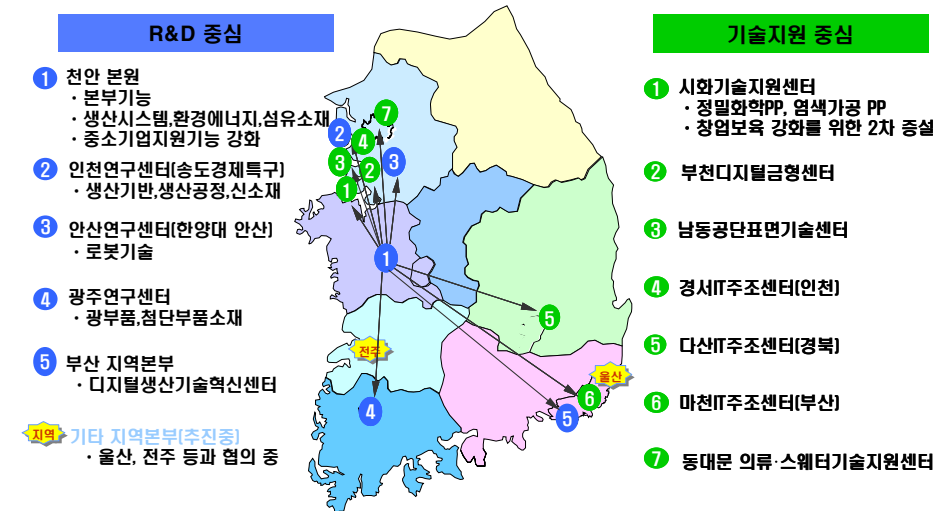
2. 한국생산기술연구원의 중소기업지원 혁신 사례

가. 지역연구센터를 통한 중소기업 지원

한국생산기술연구원은 지역의 중소기업 혁신을 두 가지로 차별화하여 추진하고 있다. 첫 번째는 하드웨어적 접근 방식인 지역 센터의 구축이고, 두 번째는 국내 IT 인프라를 통해 네트워크를 구축함으로써 지역 중소기업의 혁신을 돕는 전략이다. 이 전략에 대해서는 뒤에서 자세히 설명하겠다.

지역연구센터는 지역의 혁신 인프라가 부족하거나 중소기업과의 빈번한 접촉이 필수적인 기업집적지에 근접지원센터를 구축함으로써 지역혁신을 추구하는 방법이다. 현재 한국생산기술연구원은 5개 지역에 국가 차원의 연구개발 허브를 구축하고, 7개 지역에 지역 차원의 기술지원 센터를 구축하고 있다. 생산기반기술 등 산업계 전반에 유용하고 설비투자 및 연구비 소요가 크며 장기간의 개발기간이 필요한 사업들은 연구개발 허브에서 수행하고, 지역산업의 요구에 따라 부천, 시화, 남동, 경서 등 7개 산업 집적지에 제한된 규모의 기술 지원센터 구축하여 지역산업에 특화된 근접기술 지원 및 기술인력 교육 등 지역에 주어진 인프라를 활용하여 기술지원을 수행하고 있다.

<그림 4-1> 한국생산기술연구원 지역연구센터 배치 현황



자료) 한국생산기술연구원(2005b), 한국생산기술연구원 추진현황, 업무보고자료, p.33

한국생산기술연구원은 지역연구센터의 운영에 있어 몇 가지 원칙이 수립되어 있다. 첫째 독립경영을 목표로 책임회계를 시행한다. 각 지역 센터는 궁극적으로 예산 및 회계를 독립적으로 운영하는 것을 목표로 추진되고 있으며, 각 지역 센터에 지자체가 참여해서 운영되는 위원회 등의 자체 의사 결정 체제를 거쳐 원장이 최종 승인하는 조직 체계를 갖추고 있다.

둘째는 기본정책만 본원에서 결정하고 실행은 지역 센터가 자율적으로 한다. 기획, 예산배분 및 인사 등 정책적인 사항만 본원의 위원회에서 결정하고, 사업계획서, 결산서는 자체위원회를 거쳐 제출한다. 직원의 임면은 자체시행 후 원장이 최종 승인한다. 또한 예산운영은 본원과 지역 센터 간 거래로 인식하여 처리하며, 본원에서의 지원사항은 지역 센터의 실적에 따라 재정 부담하는 것을 원칙으로 한다.

셋째는 본원과 지역 센터 간 연구주체의 상호 경영참여이다. 기능의 중복방지 및 선의경쟁을 유도하기 위해 사업선정, 평가 등 주요 의사결정 과정에 공동 참여한다. 필요할 경우 상호 인력파견을 통해 정책을 조율한다.

마지막으로 인력운영 측면에서 정부출연(연) 연구원의 지방근무 기피 현상을 감안하여 해당지역 근무를 원칙으로 지역 센터 인력을 지역별로 채용·운용한다. 지역연구센터의 열악한 연구 환경을 감안하여 초기에는 재정기여도 부담을 경감 시켜주고, 본원에서 파견 시에는 파견 근무수당과 숙소를 제공하며, 파견 종료 후 연구연가를 실시하는 방안은 고려 중이다. 또한 클러스터 내의 지방대학 등 기타 연구주체 인력과의 순환근무도 제도화하고, 공용실험실(Open-Lab)운영에 따른 연구 성과를 분석해 인센티브를 지급함으로써 클러스터의 혁신 역량을 제고시키고 있다.

이후 한국생산기술연구원의 지역 센터 중 대표적인 2개의 지역 센터에 대해 구체적인 사례 검토를 해보고자 한다.

(1) 광주 광전자 클러스터

광주 광·전자 클러스터는 광주의 주력산업인 백색가전, 전자, 자동차 및 광산업의 기술경쟁력 강화와 첨단 생산 공정 기술혁신에 의한 부품의 고부가가치화, 고품질화, 고정밀화를 목표로 하고 있다. 또한 취약한 산업 구조를 고부가가치형으로 전환하여 지역간 경제력 격차를 완화하고, 산업 생산성 제고를 통한 지역경제 활성화로 도심공동화를 막기 위한 지역 안배의 의미도 있다.

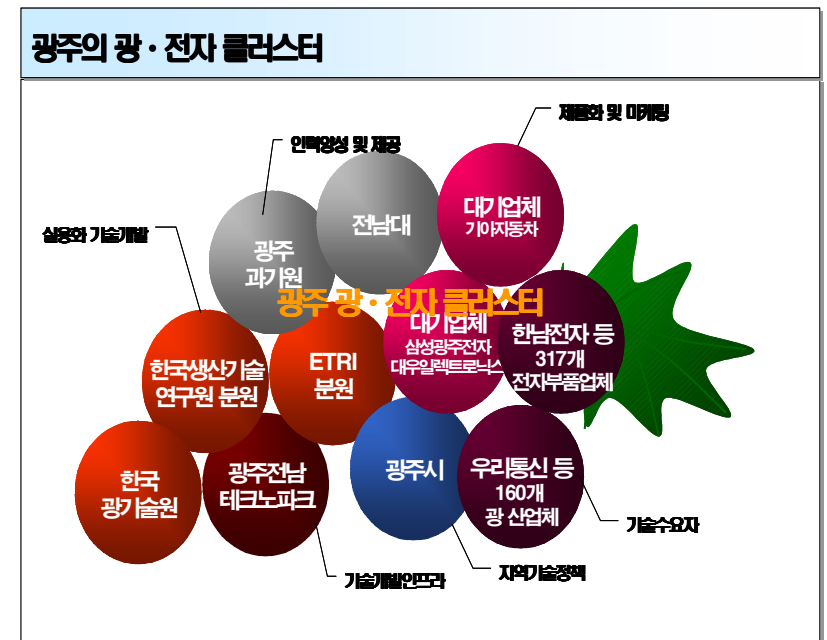
그러나 광주전남 지역의 산업 인프라가 타 지역에 비해 매우 열악하여, 기업유치를 위한 필수 인프라 구축이 선행되어야 할 필요성이 높았다. 이에 따라 서남권지역의 중심도시인 광주를 산업기반기술의 핵심거점기지로 육성하기 위하여 광주 광전자 혁신클러스터가 시범단지 사업으로 선정되었다.

광주 지역의 경우 주력산업인 디지털가전·전자, 자동차 등 관련 부품·소재 산업을 대상으로 첨단 광, 전자 부품소재 개발, 상품화 및 관련 기술지원을 사업 목표로 추진되고 있다. 주요 혁신주체로는 한국생산기술연구원, 광주 테크노파크, 광기술원, 광주과학기술원 등이 있으며, 광주지역의 취약한 생산기술기반을 제고하기 위하여 한국생산기술연구원 광주지

역센터를 설치하였다. 여기서 한국생산기술연구원은 연구개발과 기술지원을, 광주과학기술원은 교육과 연구를, 광주 테크노파크는 산업지원조성의 역할을 주로 담당하고 있다. 이들 혁신주체와 함께 기아자동차, 삼성광주전자, 대우일렉트로닉스 등의 대기업과 한남전자 등의 전자부품 중소기업체, 그리고 우리통신 등의 광 관련기업체가 하나의 혁신 클러스터를 이루고 있다.

광주 광전자 혁신클러스터의 주요 사업으로는 부품·소재관련 기술개발사업 및 부품·소재의 신뢰성과 국제규격 획득을 위한 공동 기자재·시설 구축지원사업, 시험 평가 분석실 운영사업, 기술이전사업, 해외기술자 초청 및 운영비 지원 등을 수행하고 있다.

<그림 4-2> 광주 광·전자 클러스터 구성



자료) 한국생산기술연구원(2005b), 한국생산기술연구원 추진현황, 업무보고자료, p.35

(2) 안산시화 부품소재 클러스터

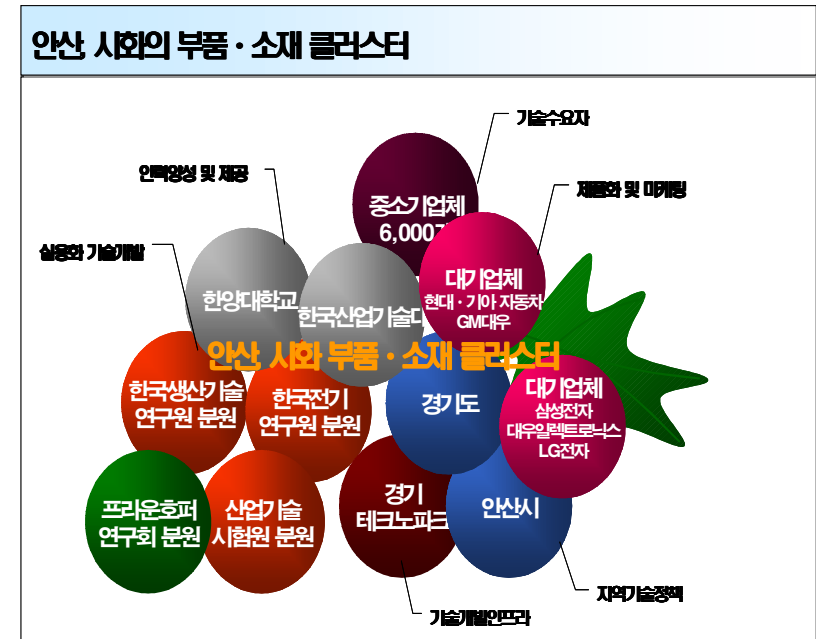
안산시화 지역은 국내 중소기업의 40%이상이 밀집되어 있는 수도권 산업의 중심으로 이 지역 기업의 기술경쟁력 향상을 위해 혁신클러스터의 구축이 시급한 지역이다. 산업제품의 국제 경쟁력은 부품소재의 기술력에 의존하며 선진국과 경쟁력을 갖는 부품 소재개발을 위해서는 기존의 연구개발 패러다임과는 차별화 된 특화연구개발 및 우수 연구센터의 산업체 근접지원이 필수적이다. 이를 위해서는 공학중심대학, 전문연구기관 및 테크노파크가 연계한 연구개발, 인력양성, 창업활성화 및 국제협력과 같은 토탈솔루션(Total Solution) 기능을 갖는 부품소재 클러스터 개념의 도입이 바람직하였다. 한국생산기술연구원은 한양대 및 안산테크노파크와 공동으로 안산 시화지역에 산학연 클러스터를 구축하기 위하여 안산연구센터를 설립하였다.

안산연구센터는 IT응용, NT응용, BT응용 및 ET응용 부품소재 분야에서 첨단부품소재개발, 상품화 및 관련기술지원을 목표로 설립되었다. 그러나 클러스터 내 기업체의 요구에 따라 탄력적으로 연구 분야를 조정하고 있다. 특히 기존의 정부출연(연)의 연구개발 및 기술지원 패러다임을 지양하여 협력 네트워크를 구축하고 세계시장에 기초하여 국내외 선도기업과의 공조를 필수화하고 있다.

안산시화 혁신클러스터는 한국생산기술연구원, 한양대, 안산 테크노파크 및 독일연구기관과 공동으로 구성되어 있으며 구체적인 조직 운영 체제는 독일의 프라운호퍼(Fraunhofer) 및 막스플랑크(Max-Planck) 연구기관의 시스템을 참고하고 있다. 클러스터 내에서 한국생산기술연구원 안산 지역센터는 연구개발과 지원을, 한양대는 교육과 연구를, 안산 테크노파크는 산업지원조성을, 독일연구기관은 기술이전을 주요 업무로 각각 역할을 분담하여 추진하고 있다.

안산 클러스터 내에는 이 밖에도 한국산업기술대, 전기연구원分院, 한국산업기술시험원分院 등이 혁신주체로써 역할을 수행하고 있으며, 자동차 및 전자 분야 대기업들과 6,000여개 중소기업이 협력하고 있다.

<그림 4-3> 안산시화 부품소재 클러스터 구성



자료) 한국생산기술연구원(2005b), 한국생산기술연구원 추진현황, 업무보고자료, p.36

(3) 성공요인분석

광주와 안산시화 클러스터의 성공요인은 크게 네 가지로 요약될 수 있다. 첫째, 산업기술혁신을 중시하는 지자체장을 포함한 리더들의 헌신적인 노력이다. 둘째, 공급자가 아닌 수요자 입장에서 클러스터가 계획 추진되고 이에 따라 자율적으로 혁신주체들이 동참하였다는 점이다. 특히 기술공급자인 정부출연(연)의 경우 조직 확대보다는 기업들의 요구로부터 정부출연(연)의 참여가 결정된 점이다.

셋째, 기술혁신주체들을 연계하여 효율적으로 추진한 점이다. 지자체는 추진분야 및 방향을 혁신주체들과 공동으로 설정하였으며, 연구기관들은 연구개발을, 대학들은 공동연구 및 인력공급 등의 역할을, 테크노파크는

공간 및 장비 공동 활용의 역할을 수행하였다. 특히 한국생산기술연구원이 기술혁신주체의 통합조정 및 혁신을 주도하였다. 넷째, 각 지역 센터가 지역출신 연구 인력을 중심으로 자율책임경영하도록 유도한 점이다. 지역 센터의 파견인력은 지역 산업 환경을 잘 알고 지역 내 융화가 쉽도록 지역 출신자로 임명하고, 신규인력은 해당 지역 센터에서만 근무하게 함으로써 지역에 집중할 수 있도록 하였다. 또한 자율적으로 책임경영을 할 수 있도록 권한과 의무를 위임하였다.

나. IT 인프라를 활용한 지역 중소기업 혁신 사례

인터넷과 기업의 IT 인프라가 발전하면서 지역적으로 멀리 떨어진 기업 간에도 같은 혁신클러스터 내에서 이루어질 수 있는 수준의 협력이 가능해지고 있다. 앞에서 언급되듯이 혁신클러스터의 가장 중요한 역할은 혁신 주체 간 긴밀한 네트워크를 통해 지식이 순환, 학습되면서 혁신의 선순환이 이루어지도록 하는 것이다. 이를 위해 혁신 주체간 공식적, 비공식적 의사소통이 이루어져야 하는데 인터넷과 IT 인프라가 공간적, 시간적 제약을 해결해 주고 있다. 협력업체 사이에 오가는 설계도면, 공정현황, 물류 등 관련 정보들이 실시간으로 전해지면서 물리적 근접성보다 강력한 의사소통의 동인이 되고 있다.

디지털 매뉴팩처링(Digital Manufacturing)은 기존의 생산기술에 디지털 기술을 접목하여 첨단화시킨 생산기술을 의미한다. 현재 한국생산기술연구원에서 주도적으로 추진하고 있는 디지털설계센터와 e-매뉴팩처링 협업센터가 가장 좋은 디지털 매뉴팩처링의 예다. 디지털설계센터는 주물, 단조 및 금형 등 생산기반기술분야의 공정설계기술을 컴퓨터를 활용해 신제품 개발에 소요되는 설계시간 및 비용을 최소화할 수 있는 기술을 개발하고 보급하는 센터이다. 이러한 컴퓨터 활용 설계기술은 우수한 설계 전문 인력과 대용량의 컴퓨터시설 등 인프라구축에 많은 예산이 소요되기 때문에 중소기업이 개별적으로 구축, 운용하는 데는 한계가 있다. 따라서 공공기능의 연구기관에 인프라를 구축하여 중소기업을 지원 하는 것이 매우 효율적이다.

한국생산기술연구원 인천연구센터의 디지털 매뉴팩처링과 관련된 센터의 허브에서 원천기술을 개발하고, 이를 전국의 중소기업이 활용할 수 있는 전국적 네트워크가 구축되어 있다. 지역의 중소기업은 인터넷을 통해 이 허브에 접근함으로써 신제품 개발에 필요한 기술지원을 받을 수 있다. 이러한 지원 결과 등의 데이터는 다시 허브에 저장됨으로써 향후 발생할 수 있는 기술적 요구에 활용될 수 있다. 전국에 지역별로 연구센터를 설립하지 않고도 국내 IT 인프라를 활용한 소프트웨어적인 접근 방식으로 지역 중소기업의 기술혁신을 유도하고 있다.

다음에 디지털설계센터 및 e-매뉴팩처링 협업센터의 구체적인 기능과 성과를 분석하였다.

(1) 디지털설계센터

디지털설계센터는 기존의 주조기술에 첨단 시뮬레이션 기술을 결합하여 세계 최고 수준의 주조공정기술을 확보한 연구센터다. 기존에는 금속을 녹인 용탕을 모래 등으로 만든 제품 모양의 주형에 실제로 투입하여 시제품을 만들어 보면서 시행착오적인 방법으로 제품설계 및 주조방안을 개발함으로써 새로운 제품을 개발하는데 시간 및 비용이 많이 소요되었다. 그러나 컴퓨터 활용 디지털설계기술은 신제품의 설계도로부터 최적 공정방안 수립은 물론 개발하고자 하는 제품 자체를 3차원 스캐닝기술을 통해 제품의 내부구조를 파악한 후, 용융상태의 재료 주입 시뮬레이션을 통해 제품의 최적 제조방안을 수립이 가능하다. 따라서 신속하게 시제품을 만들 수 있기 때문에 개발기간 및 비용을 대폭 절약할 수 있다.

세계 최고 기술 수준의 주조공정용 해석소프트웨어(상품명 : Z-Cast)를 자체 개발하여, 2004년 현재 40개 업체 와 40여 개 대학 등에 보급해 산업 및 교육현장에서 실용화 하고 있다. 또한 학계에서 연구된 최신 기술을 산학연의 네트워크를 통해 다시 반영하고 이를 통해 지속적인 기술우위를 유지하고 있다.

<표 4-8> 선진국 대비 기술 및 실용화 수준 분석

분야	세부기술	기술수준		디지털설계센터
		국내산업	선진국	
공정해석기술	- 주조공정해석기술 - 열처리공정해석기술 - 열응력/변형해석기술	60% 초기적용단계	95% (실용화 단계)	95% 실용/보급단계, 선진국경쟁단계
	- 인공지능형 공정설계기술	0% 개념정립단계	50% 초기적용단계	75% 실생산물 적용단계
엔지니어링 설계기술	- 컴퓨터시뮬레이션에 의한 결함예측/제어기술	50%	90%	90%
	- Engineering CT및 신속시생산 장치에 의한 역설계기술	일부 대기업 도입단계	전문 엔지니어링 서비스단계	전문 엔지니어링 서비스제공 단계
기술확산 보급	- 개발기술의 기술확산/적용 - 복합기술적용/연계운용 - 산학연 기술네트워크구축	30% 시도 단계	70% 일부요소기술 실증 단계	65% 산학연혁신 체계 구축, DB구축 단계

자료) 한국생산기술연구원(2005a), 2004년 연구성과, 기관평가보고서, p.179

디지털설계센터는 공정해석기술개발 및 기업의 실제 제품 적용을 통한 실질적인 기술지원에 역점을 두어, 2003년 20개 기업의 25개 제품 및 2004년 33개 기업의 68개 제품에 대해 최적 생산 공정설계 및 공정개선 지원을 하였다.

이러한 기술지원은 기술네트워크의 구축을 통해 이루어졌다. 주요 관련 중소기업들이 밀집 되어 있는 경인, 대구, 창원의 3개 지역 다이캐스팅

(Diecasting) 기업체를 중심으로 기술네트워크를 구축하여, 2005년 현재 경인지역 30개사, 대구지역 8개사 및 창원지역 11개사 등 49개 기업체를 대상으로 기술지원을 하였다. 디지털설계센터는 2008년도까지 500개사 이상의 기술보급 네트워크 구축을 계획하고 있다.

<표 4-9> 2004년 기술지원 지역별 통계

지역	업체 수	지원 건수
경인지역(경서)	18개사	44건
경북지역(다산)	8개사	14건
부산지역(마천)	3개사	5건
기타지역	4개사	7건
합계	33개사	68건

자료) 한국생산기술연구원(2005a), 2004년 연구성과, 기관평가보고서, p.181

(2) e-매뉴팩처링 협업센터

e-매뉴팩처링 협업센터는 IT 기술을 적용하여, 기업간 기술 중심의 협업을 통해 제품설계부터 생산까지 협업 가능한 모델을 개발하고, 중소기업 IT화 사업을 통해 중소기업의 협업지원 기술 개발 및 기본인프라를 구축하였으며, e-매뉴팩처링 기반구축사업을 통해 협업센터 시스템을 완성한 후 금형분야 중소기업에 적용해 실용화하였다.

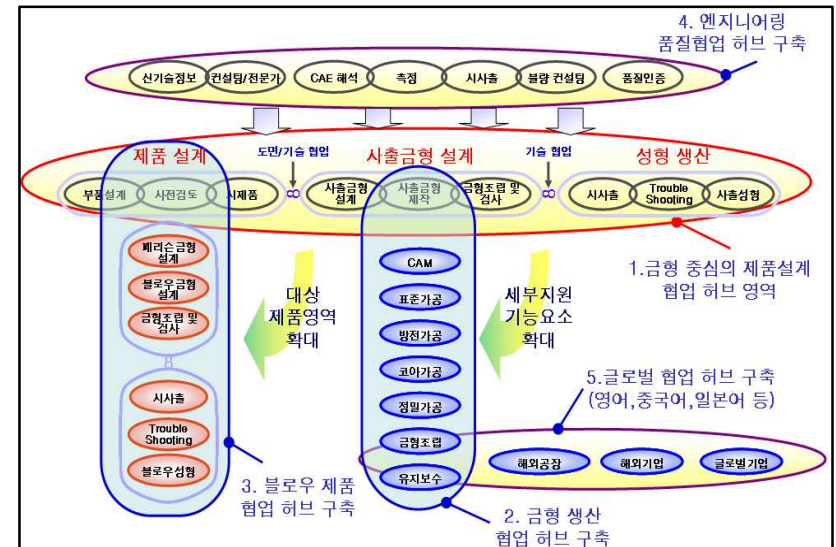
e-매뉴팩처링 협업센터는 전자 및 자동차 부품산업의 기반에 해당되며 주문 형 생산으로 복잡한 설계과정이 요구되는 금형산업에 필수적이다. 이를 통해 금형 개발기간 단축 및 생산효율을 향상시킬 뿐 아니라 참여기업의 해외 금형 수주가 급증하는 등 새로운 비즈니스 모델 제공하였다는 점에서 높은 평가를 받고 있다. 또한 삼성전자에서 협업센터시스템의 우수성 및 성과를 인정하여 협업에 참여하였고 2005년 현재 구축한 협업센터 시스템을 82개 참여업체가 적극적으로 활용하고 있다는 점에서 실제적인 우수성이 입증되었다 하겠다.

e-매뉴팩처링 협업센터는 크게 4개로 구성되어 있다. 사출금형설계 협업센터는 삼진LND를 중심으로 코아옵틱스, 정보정밀 등 총 16개 업체가 참여하고 있다. 금형생산 협업센터는 디엔씨존을 중심으로 동성정공, 에이스정밀 등 총 24개 기업이 참여하고 있다. 블로우 제품 협업센터는 동아정밀을 중심으로 옥야, 남양매직 등 총 17개 기업이 참여하고 있다. 마지막으로 엔지니어링 협업센터는 삼성전자를 중심으로 손엔아크, 유진엠펙러스 등 총 25개 기업이 참여하고 있다.

e-매뉴팩처링 협업센터는 기업간 기술협업을 통한 상생협력을 지원하기 위해 필수적인 기능을 모두 구현, 향후 협업이 필요한 부품소재 중소기업 및 대기업의 표준인프라로 성장하고 있다. 국내의 우수한 IT 환경을 최대한 활용하고 제조업 공동화 위기상황에 있는 중소기업과 경쟁력 있는 부품소재 중소기업을 원하는 대기업의 요구를 동시에 충족시키는 시스템으로 발전, 진화된 한국형 제조혁신 시스템으로 구축되고 있다. 일본의 도요타 생산시스템이나 미국의 대량맞춤형 제조혁신 기술은 대기업 맞춤형으로 개발되었으나 e-매뉴팩처링 협업센터는 중소기업군과 대기업이 범용 적으로 활용할 수 있고, 실용화에도 성공한 독보적인 한국형 시스템이다.

이러한 e-매뉴팩처링 협업센터를 통해 실제 중소기업의 비용절감, 품질향상과 납기단축을 통한 매출액 증대가 실현되고 있다. 금형의 설계부터 제작까지 평균 90일 걸리던 것을 60일로 단축하였고, 설계사양 변경이 평균 7회에서 3회로 57% 감소하였으며, 매출 및 이익도 크게 증가하였다. 또한 경영구조 개선을 통한 경쟁력 향상에도 기여하였다. 기업들이 단품금형 수주에서 턴키(Turn Key)형 금형 수주로 전환하면서, 불량 발생률이 10% 이상, 불량처리 비용이 15% 이상 절감되었다. 또한 데이터 전달 오류가 70% 감소되고, 도면배포시간이 80% 감소되었으며, 시제품 제작시간이 40% 감소되는 등 업무 효율이 크게 증가하였다. e-매뉴팩처링 협업센터를 통해 선진국 수준의 기술경쟁력을 확보하였을 뿐만 아니라, 중국 기업대비 가격경쟁력도 동시에 확보되었다.

<그림 4-4> 금형을 중심으로 한 협업허브시스템 발전도



자료) 한국생산기술연구원(2005a), 2004년 연구성과, 기관평가보고서, p.176

제 5 장 혁신클러스터를 통한 중소기업 발전 방안

제 1 절. 혁신클러스터의 추진방향

혁신을 위해서는 명시지⁷⁾보다 암묵지⁸⁾가 전달될 수 있는 지역혁신시스템(RIS)의 구축이 필요하다. 기업 및 산업의 혁신은 근접지에서 전달될 수 있는 암묵지를 통해 이루어지며 이는 많은 선진 국가들이 혁신클러스터 정책을 추진하며 혁신기관들을 기업 집적지에 배치하는 이유다. 또한 혁신클러스터 내에서는 생산현장 근접지원, 생산현장인력 재교육 등 여러 현장 맞춤형 복합서비스의 제공이 필요하다. 원격지에서 이루어지는 기존의 접근법에 의한 연구개발은 1회적, 단기적 기술서비스에 국한된다. 지역기업은 특정 아이টে에 대한 기술개발, 생산시스템의 효율화 등 1회적, 단기적인 서비스 외에도 인력교육, 생산현장의 여러 문제에 대한 근접지원, 혁신 암묵지의 지속적인 제공 등 항시적이고 장기적인 기술서비스를 요구한다.

이 때문에 혁신클러스터 내에 지역 센터를 설립하는 것이 가장 좋은 방법이지만, 여건이 곤란한 경우에는 소프트웨어적 접근 방식을 취할 수 있다. 생기원은 e-매뉴팩처링 협업센터 사업을 통한 협업시스템 개발로 지역적 한계를 극복하고 원격지의 중소기업에 설계, 생산 과정을 지원하고 있다. 그러나 이는 정형화된 서비스에 국한된다는 단점이 있다. 통상 정보시스템을 통해 전달될 수 있는 정보는 명시지에 해당되기 때문이다. 정보 시스템을 통해 전달되는 명시지는 기존 작업의 효율성을 높일 수 있으나 새로운 혁신을 일으키기에는 부족하다. 이러한 이유로 소프트웨어적인 접근 방식을 취하더라도 각 지역에 허브를 두고자 하는 것이다. 현재 산업단지 혁신클러스터사업의 일부를 통해 추진되는 전주, 울산, 창원, 광주, 구미의 e-매뉴팩처링 협업센터의 지역 허브 구축이 그 예다.

혁신클러스터는 다음의 네 가지 방향에 맞추어 추진하는 것이 바람직

7) 명시지 : 자신이 알고 있는 내용을 문장이나 수식 등으로 표현하여 타인에게 충분히 설명 가능한 지식

8) 암묵지 : 자신이 알고 있는 내용을 충분히 글이나 말로서 전달하기 어려운 지식

하다. 첫째 수요자 중심의 산학연 협력 네트워크를 구축한다. 이를 위해 각 지역 내 산·학·연 연계활동을 매개하는 교류의 장이 필요하다. 현재의 상황을 고려할 때 TP를 산학연 교류의 중심축으로, 중진공과 산업단지공단 지역본부 등을 기업간 교류의 중심축으로 활용하는 것이 적절하다. 또 다른 한 가지 대안으로 산·학·연 종합기술 지원센터 설계·운영⁹⁾이 있다. 이는 지역 중소기업의 종합적인 기술요구를 지원하기 위한 협력 센터로, 자세한 내용은 <표 5-1>를 참고한다.

<표 5-1> 산·학·연 종합기술 지원센터 설계(안)

구분		내용
1)미션과 역할	미션	-지역 중소기업을 대상으로 사업 아이템 발굴에서 기술개발, 사업화에 이르는 기술혁신 전주기에 걸쳐 밀착 지원
	역할	- 지역중소기업 기술지원 - 중소기업 및 지역대학의 인력 양성 - 기술지도 및 사업화 지원
2)인력 구성	상근	- 책임자급 고급 기술개발 인력(3~4명) : 정부연구기관 및 지역 대학 교수 중 기술 분야별 전문가로 구성 - 중소기업 기술지원 인력: 정부연구기관 등에서 기업지원경험이 있는 연구인력(10~15인) - 중소기업 기술 수요 및 지원 실적에 따라 인력 증감
	비상근	- 지역 대학의 교수 및 석 박사 과정 학생 - 정부출연(연) 연구원 - 30~40명의 핵심인력으로 구성
3)시설 및 연구장비		- 운영기관 보유 시설 및 장비를 주 시설로 활용 - 협력기관 보유 장비 및 시설의 임대
4)운영비 및 사업비 조달		- 상근직 인력의 인건비는 범 부처 연구개발사업으로 지원 - 사업비 및 비상근인력의 인건비: 기존에 대학, 정부출연(연), 지역 및 중소기업 기술지원용 각종 사업 활용
5)주요 사업		- 중소기업의 기술혁신 아이템 발굴 및 사업화 컨설팅 지원 - 중소기업의 컨소시움에 의한 공동애로기술 개발 - 신제품 및 신 공정에 대한 시험 평가 인증 서비스 - 산학연 네트워킹을 위한 지역혁신 포럼 운영 - 연구원, 지역대학의 교수 및 학생들의 현장 근무 지원

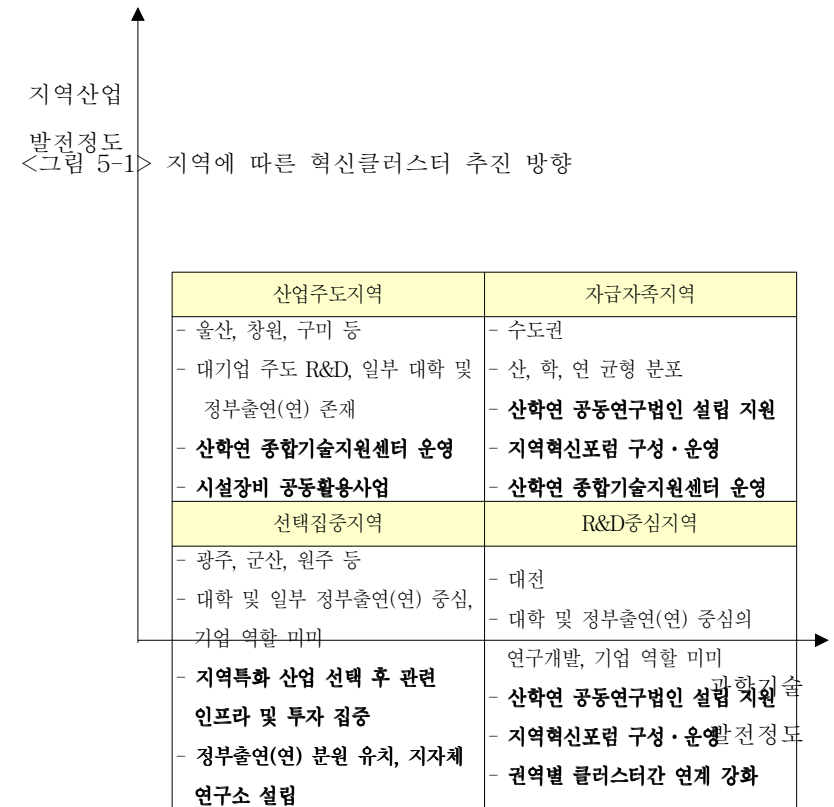
9) 이병현(2005), 출연(연)의 중소기업 기술지원에 대한 수요조사 분석, 연구보고서, 광운대학교

자료) 이병현(2005), 출연(연)의 중소기업 기술지원에 대한 수요조사
분석, 연구보고서, 광운대학교, p.42

둘째 지역기술혁신거점 확보 및 네트워크 활성화를 통해 지역산업 활성화를 유도한다. 지역혁신을 선도할 혁신거점의 육성을 위해 지역산업의 특성에 부합하는 정부출연(연)의 분원 유치나 지자체주도 연구소를 설립하여 혁신거점으로 육성한다. 또 다른 방법으로 산·학·연 공동연구법인 설립을 지원한다(이병현, 2005). 이는 연구기관과 중소기업이 각각 보유 기술, 인력, 자금을 상호 출자하여 공동 설립한 연구개발 전문기업으로, 공동연구법인이 수행하는 기술개발과제에 대해 일정기간 동안 정부연구개발사업비 및 연구원들의 참여 활성화를 위한 인건비 지원이 필요하다.

셋째 구축된 인프라 활용의 효율성·효과성 증대를 위한 기술개발 및 네트워크 사업을 강화한다. 구체적인 방법으로는 지역 내 산·학·연·관이 함께 참여하는 「지역혁신포럼」 구성을 통해 효과적인 네트워크 운영과 활성화를 유도하는 방법이 있다. 또한 기 구축된 시설·장비의 공동 운영 체제를 구축하고 장비활용사업을 적극 발굴·추진한다. 특히 지역 내 기업과 연구기관 등의 퇴직인력을 관리 인력으로 활용할 수 있다. 다른 방법으로 권역별 클러스터간의 연계를 강화하기 위해 타 지역 기술혁신거점과의 네트워크 구축이 있다. 초 광역 클러스터(경남·울산·부산), 충청권 IT·BT 클러스터(천안·오송·오창·대덕연구개발특구), 부품소재 클러스터(포항·대구·구미) 등이 그 예가 될 수 있다.

마지막으로 각 지역의 산업 및 과학기술 환경에 맞는 정책을 추진한다. 각 지역은 산업과 과학기술 발전 정도에 따라 <그림 5-1>처럼 4개로 구분된다. 예를 들어 울산, 창원 같은 산업주도지역은 산학연 종합기술지원센터를 운영하거나 시설장비 공동활용사업을 추진하는 것이 적절하다. 또한 대전과 같은 R&D 중심지역은 산학연 공동연구법인의 설립을 지원하거나 지역혁신포럼을 운영하는 등의 방법이 적절하다.



제 2 절 혁신클러스터에서의 정부출연(연) 역할

혁신클러스터 내에서 정부출연(연)의 핵심 기능은 크게 네 가지로 볼 수 있다. 첫째 기술기획이다. 지역특화 산업의 실용화기술 분야를 발굴하

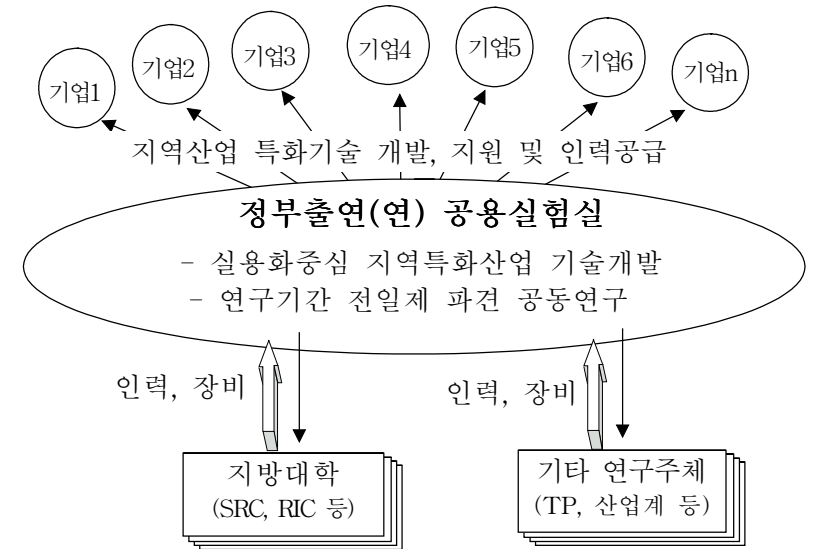
고 해당 혁신클러스터의 비전을 제시해야 한다. 지역의 혁신 역량이 부족한 경우는 중앙정부와 지자체를 대신하여 정부출연(연)이 산·학·연 공동으로 지역특화 산업을 발굴하고 클러스터에서 추진해야 할 사업을 기획해야 한다.

둘째는 실용화 연구개발이다. 정부출연(연)의 공용실험실(Open-Lab)을 중심으로 실용화 연구개발을 수행한다. 대학 및 정부출연(연)의 기초 및 응용 연구결과를 기반으로 공용실험실에서 실용화연구를 공동 수행하여 상품화 전 단계까지 개발하는 것이 중요한 역할이다. 이를 통해 지역전통 산업의 신산업화를 추진하고 신기술 변화추세에 맞추어 지역 특화형 혁신기술개발도 병행 추진한다.

셋째는 실용화 기술지원이다. 정부출연(연)은 지역 혁신주체들을 산업 현장과 연결하는 창구 역할을 수행하여야 한다. 특히 지역 센터의 공용실험실의 파일럿 플랜트와 연구 장비를 이용하여 생산현장 실용화 기술지원을 할 수 있다. 이러한 기술지원 서비스는 시작품 제작, 성능시험, 기술지원·상담, 정보제공 등의 즉각적(Real-Time)이고 종합적(One-step)인 기술지원 이어야 할 것이다.

마지막으로 실용화 연구인력 공급자 역할이다. 출연(연)연합대학원과 지역대학 및 산업계와 협력하여, 석·박사급 고급 연구 전문 인력을 양성하여야 한다. 기본교과 과정은 대학에서 담당하되 연구현장 근무중심으로 교과과정을 편성하여 산업계에서 바로 활용할 수 있는 인력의 양성이 필요하다. 구체적으로는 공용실험실에 직접 파견하거나, 과제수행 실적을 논문으로 대체할 수 있다. 또한 연구과제 참여를 유도하고, 부족 인건비는 과제예산에서 지원하며, 학위 취득 후 연구기관 채용 또는 산업계 진출을 적극적으로 유도한다. 또한 현장인력의 신기술 재교육사업을 추진할 수 있다. 정부출연(연)의 연구원 및 교수 등을 ‘실용화전담연구원으로 활용하여 기업의 수요를 반영한 맞춤형 교육을 추진한다.

<그림 5-2> 지역 기술혁신주체 간 역할 재정립



제 3 절 혁신클러스터 활성화를 위한 제도적 지원 방안

정부출연(연)을 통한 혁신클러스터의 활성화를 위해서는 다음과 같은 제도적 지원 방안이 마련되어야 한다. 우선 정부출연(연)의 참여 유도를 위한 지원인력에 대한 인건비 지원이 필수적이다. 산·학·연 공동연구법 및 종합기술지원센터 설립을 위해서는 정부출연(연) 연구책임자의 적극적 참여가 기본이다. 그러나 기존의 과제중심시스템(이하 PBS, Project Based System) 하에서 개인의 연구과제 확보에 치중하고 있는 연구책임자들의 참여는 현실적으로 힘든 상황이다. 따라서 정부는 직접적 또는 간접적인 방법으로 인건비 지원을 통해 참여 활성화를 유도하여야 한다. 직접적 인건비 지원이란, 관련 기술개발 및 지원사업을 확대하고 인건비 비중을 높여 줌으로써, 참여 연구책임자들이 해당 사업에 전담할 수 있는 환경을 마련하는 것을 말한다. 간접적 인건비 지원이란 지역과학기술혁신

사업에 대해 PBS 예외 규정(참여율 합계에 포함하지 않음)을 두어, 능력 있는 연구책임자들이 지역 사업에 보다 적극적으로 참여하도록 유도하는 것을 의미한다.

두 번째는 지역 협력 네트워크 활성화와 장비 공동 활용을 위한 비용의 지원이다. 중소기업 중심의 혁신클러스터의 활성화를 위해서는 혁신주체들이 함께 활동할 수 있는 공용실험실과 같은 장이 필요하며, 장비 공유화 및 적극적 활용이 필수적이다. 이를 위해 공유이용 공간의 설치 및 활성화를 위한 비용이 필요하다. 또한 장비 공유화를 위한 기관별 보상과 전담 테크니션(Technician) 활용을 위한 재원 마련 역시 필요하다.

세 번째는 클러스터 내 혁신 주체 간 인력교류를 활성화할 수 있는 인력순환제도의 도입이 필요하다. 다양한 혁신주체가 공동기술개발을 할 수 있는 장이 마련되어도 인력의 원활한 투입이 어려우면 좋은 성과를 내기 어렵다. 각 기관의 핵심 인력들이 공용실험실이나 다른 기관에 파견될 수 있고 이를 지원할 수 있는 제반 여건이 갖춰져야 성과가 보다 효과적으로 일어날 수 있다. 이러한 환경 위에서 대학이나 정부출연(연)의 연구원들이 적극적으로 공동기술개발을 할 수 있도록 기술개발사업의 지원과 연구원들의 참여 활성화를 위한 인건비 지원이 추가되면 더욱 바람직하다.

끝으로는 지역 중소기업의 혁신 성과를 평가하여 기여한 연구원들에게 인센티브로 보상하는 제도가 필요하다. 혁신클러스터 내 중소기업의 기술혁신이 목표이므로 기술개발 및 지원사업을 통한 성과를 구체적으로 측정하고, 그 결과를 기관이나 개인의 평가에 반영하고 인센티브의 기준으로 활용할 수 있다. 혁신주체마다 구축되어 있는 연구 장비의 공동 활용을 유도할 수 있는 통합운영제도를 마련하고, 이를 통한 기업 지원성과에 대해서 보상하는 것도 한 가지 방법이다.

제 6 장 결 론

본 연구는 중소기업의 기술혁신을 위한 혁신클러스터의 효율적 추진과 이를 위한 정부출연(연)의 중소기업 지능 강화 방안에 대한 정책제안을 모색하고자 하였다. 이를 위해 혁신클러스터와 관련된 정책 현화오가 정부출연(연)의 중소기업 기술지원 사례 등을 분석하였다.

따라서 본 논문에서는 혁신클러스터를 통한 중소기업 발전방안에 관한 현황과 정책적 시사점을 제시하는 데에 의의가 있다 할 것이다.

이상의 연구를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 기술혁신형 중소기업을 육성하기 위해서는 혁신클러스터가 바람직한 정책적 대안이며 이를 통해 혁신 역량이 부족한 중소기업에게 클러스터 내에서의 지식교류로 기술혁신을 촉진시킬 최적의 기회를 제공할 수 있다. 그러나 혁신클러스터가 보다 효율적으로 성과를 창출하기 위해서는 연구지원 기능의 강화가 필요하다. 시설, 장비 등의 집중적 투자를 통해 혁신클러스터의 인프라는 상당한 수준에 있다. 이러한 인프라를 효과적으로 활용하고, 기존의 혁신주체들을 유기적으로 협력시켜 혁신적 성과를 만들어낼 수 있는 연구지원 기능의 강화가 필요하다. 대만의 신죽 과학산업단지 내의 정부연구소인 ITRI의 사례에서 기술혁신의 성과를 볼 수 있다.

둘째, 클러스터의 연구지원 기능강화를 위해서는 정부출연(연)의 역할이 중요하다. 정부출연(연)은 대학 등의 기초·원천 연구 성과를 클러스터 내 중소기업들이 실제적으로 활용할 수 있도록 연계하는 역할을 한다. 이러한 역할은 클러스터 내의 혁신주체들이 보다 효과적으로 연구 성과를 상업화할 수 있는 환경을 만든다. 산업기술연구회 소속의 정부출연(연)들의 중소기업 기술지원 실적과 생산기반기술 관련 중소기업들의 정부출연(연)과의 공동연구 수요는 이러한 제안의 근거이다.

셋째, 클러스터 내 연구지원 기능 강화방안으로 정부출연(연)의 지역 센터를 구축하기 위한 방법은 두 가지가 있다. 하나는 기업집적지에 지역 연구센터를 직접 구축하는 하드웨어적 방법이고, 다른 하나는 IT 인프라를 활용하여 지역중소기업을 지원하는 소프트웨어적 방법이다. 전자는 연구 개발부터 생산의 전 단계에서 가장 효과적인 방법이지만 자원의 투입이 많다는 단점이 있다. 후자는 제품의 설계와 생산 단계에서 보다 효과적인 접근방법이며 현재까지 상당한 성과를 만들어내고 있다. 구체적인 접근 방법은 클러스터의 목적과 환경, 산업별 특성 등을 고려하여 추진될 필요가 있다.

마지막으로, 클러스터 내에서의 정부출연(연) 기능강화에는 몇 가지 제도적 지원이 뒤받침 되어야 한다. 연구원의 지원사업 참여를 유도하기 위한 인건비 지원, 네트워크와 장비 공동 활용을 위한 운영사업비 지원, 혁신 주체 간 인력교류의 활성화를 위한 지원제도 및 중소기업 혁신 성과에 대해 참여 인력에 대한 인센티브제도 강화 등이 필요하다.

본 연구는 기존 클러스터정책과 정부출연(연)의 기술지원 사례 분석만을 통해 중소기업의 지원 방안을 제시하였다는 한계가 있다. 향후 연구에서는 각 클러스터에 대한 동태적 시각에서의 분석과 클러스터 내 혁신 주체들 간의 상호학습 과정에 대한 미시 분석, 그리고 관련 데이터의 통계적 분석 등을 통해 보다 상세한 연구가 필요할 것으로 본다.

지금까지 중소기업과 혁신클러스터, 그리고 그 안에서의 정부출연(연)의 역할 등에 대한 논의를 하였다. 보다 빠른 변화와 지속적인 혁신이 요구되는 글로벌 경쟁 환경에서 국가산업경제의 기반인 중소기업의 역할은 어느 때보다도 중요해 지고 있다. 본 연구를 통해 혁신클러스터가 보다 효율적으로 구축되어 클러스터 내의 중소기업들이 효과적으로 기술경쟁력을 갖추어 나가길 기대한다.

참고문헌

국내문헌

- 권혁천(2005), 생산기반기술혁신을 위한 기술개발 및 지원 전략수립, 연구보고서, 한국산업기술재단
- 김동주 외(2003), 지식정보화시대의 산업입지 및 군집체계 연구, 연구보고서, 산업자원부
- 김인중 외(2001), 지식기반경제에서의 지식혁신체제 구축모형, 연구보고서, 산업연구원
- 나경환, 정규채(2004), 연구실용화학 산업클러스터 구축 및 활성화 방안에 대한 연구, 연구보고서, 한국생산기술연구원
- 박상철 (2003), "스웨덴의 지역혁신체제 및 클러스터 육성정책", 「기술혁신연구」, 제 11권, 제 1호.
- 이공래(1998), "국가혁신체제의 분석 모형", 한국의 국가혁신체제, STEPI 연구총서 98-1
- (2004), 지역기술혁신체제에서의 공공연구기관의 역할과 발전방향, 연구보고서, 한국과학기술정책연구원
- 이공래 외(2002), 지역혁신을 위한 지역클러스터 실태 분석, 연구보고서, 한국과학기술정책연구원
- 이달환(1999), 지방경제활성화를 위한 창업보육사업의 운영실태와 효과적인 발전방안에 대한 연구, 연구보고서, 한국과학기술정책연구원
- 이병현(2005), 출연(연)의 중소기업 기술지원에 대한 수요조사 분석, 연구보고서, 광운대학교
- 정선양(1995), "통합적 지역기술정책", 「과학기술정책동향」 5월호, 과학기술정책관리연구소, pp. 38-53
- 정선양(2000), 지방과학기술진흥종합계획 기획연구, 연구보고서, 한국과학기술정책연구원
- 조성봉(2006), 산업단지 혁신클러스터 구축을 위한 기획연구, 연구보고서, 한국생산기술연구원
- 주현, 송하율, 박린(2001), 지방벤처기업 활성화 방안, 연구보고서, 산업연

구원

홍성범 외(2000), 해외 신흥 혁신클러스터의 특성 및 성장요인: 이스라엘, 인도, 중국, 대만을 중심으로, 연구보고서, 한국과학기술정책연구원

과학기술부(2003), 지방대학 육성정책 현황 및 개선방안, 정책자료

_____ (2005), 제2차 지방과학기술진흥종합계획(안), 정책자료

_____ (2006a), 균형발전특별회계 '07년 지출한도 및 결과보고, 내부자료.

_____ (2006b), 정부 출연(연) 본원 외 조직 설치 현황, 내부자료

과학기술정책연구원(2002), 지식기반경제 시대의 지역발전을 위한 기술혁신 전략, STEPI 심포지엄 자료집

국가균형발전위원회(2003a), 국가균형발전의 비전과 과제, 정책자료

_____ (2003b), 지역혁신체계 구축 및 효율적 조정기제(안), 정책자료

_____ (2005), 혁신 클러스터 성공요인과 추진전략, 정책자료

산업자원부(2003), 신축 과학산업단지의 발전과 정부주도형 클러스터 성공 사례, 국가균형발전연구자료 No.3

_____ (2004), 산업단지 혁신클러스터화 추진방안, 정책자료

_____ (2006), 균형발전특별회계 세부 사업 설명 자료, 내부자료

울산단지 혁신클러스터 추진단(2005), 울산단지 혁신클러스터 Master Plan 타당성 분석, 정책자료

중소기업청(1995), 중소기업의 육성에 필요한 시책에 관한 사항을 규정하기 위한 법률(전문개정 95. 1. 5 법률 제4897호)

_____ (2005) 중소기업 실태조사, 이노비즈 및 벤처 실태조사, 연구보고서

_____ (2006a), 균형발전특별회계 세부 사업 설명 자료, 내부자료

_____ (2006b), 기술혁신형 중소기업(Inno-Biz) 발굴·육성 사업, 내부자료

포항공과대학교(2004), 경북·대구권 디스플레이산업 혁신클러스터화 추진 방안, 연구보고서

한국기초과학지원연구원(2002), 연구장비 구입현황 및 공동활용 실적, 연구보고서

한국생산기술연구원(2004), 반월·시화 산업단지 클러스터 마스터플랜, 연구보고서

_____ (2005a), 2004년 연구성과, 기관평가보고서

_____ (2005b), 한국생산기술연구원 추진현황, 업무보고자료

국외문헌

Bartholomew, S. (1997), "National Systems of Biotechnology Innovation: Complex Interdependence in the Global System", *Journal of International Business Studies*, Vol. 28, No. 2.

Carlsson, B., S. Jacobsson, M. Holmen and A. Rickne (2002), "Innovation Systems: Analytical and Methodological Issues", *Research Policy*, Vol.31, No. 2.

Edquist, C. (ed.) (1997), *Systems of Innovation- Technologies, Institutions and Organizations*, London: Pinter Publishers.

Freeman, C. (1995), "The 'National Systems of Innovation' in Historical Perspective", *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 19.

Galli, R. and M. Teubal (1997), "Paradigmatic Shifts in National Innovation Systems" in Edquist, C. (ed.) (1997), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London: Pinter Publishers.

Lee, K. (2003), "Promoting Innovative Clusters through the Regional Research Centre (RRC) Policy Programme in Korea", *European Planning Studies*, Vol. 11, No. 1.

Lundvall, B-A. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London: Pinter Publishers.

Lundvall, B-A., B. Johnson, E. S. Andersen and B. Dalum (2002), "National Systems of Production, Innovation and Competence Building", *Research Policy*, Vol. 31, No. 2.

Porter, M. E. (1998), *On Competition*, HBS Press.

Porter, M. E. (2000), "Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy", *Economic*

Development Quarterly, Vol. 14, No. 1, Feb.

Teubal, M. (1998), "Policies for Promoting Enterprise Restructuring in National Systems of Innovation: Triggering Cumulative Learning and Generating System Effects", *STI Review*, Vol. 22.

Teubal, M. and E. Andersen (2000), "Enterprise Restructuring and Embeddedness: A Policy and Systems Perspective", *Industrial and Corporate Change*, Vol. 9, No. 1.

ABSTRACT

A Study on the Development Strategy of SMEs by Innovation Cluster

Na, Kyoung Hoan

Major in Digital Small Business
Administration

Graduate School of Digital Small
Business

Hansung University

This study is intended to identify the roles of innovation cluster and GRI(Government R&D Institute) for technological innovations of SMEs(Small and Medium Size Enterprises). As the methods, case studies on the GRIs, clusters and policies were used. As the results, the following conclusions were made:

Firstly, the innovation cluster is a desirable political alternative for upbringing of technologically innovative SMEs. The enforcement of R&D function is needed to obtain the more successful results in cluster effectively. Secondly, it is important that GRI's intermediate role between universities and SMEs to enforce R&D support role. Thirdly, as the foundation methods of GRI's regional R&D centers, both direct approach of construction and indirect approach of IT infrastructure application are possible. Lastly, for the vitalizations of innovation clusters, the government subsidization of labor costs for GRI researchers and management costs for network of infrastructures, and the incentive system for SMEs' innovative outcomes are necessary.