
혁신클러스터의 성장에 영향을 미치는 구성요인 분석: 대덕연구개발특구를 중심으로

정영철* · 이선제**

<목 차>

- I. 서론
- II. 혁신클러스터의 이론적 고찰
- III. 연구의 설계
- IV. 대덕특구의 현황 및 구성요인 분석
- V. 결론

국문초록 : 본 연구는 우리나라의 대표적인 혁신클러스터인 대덕연구개발특구를 대상으로 혁신클러스터의 성장에 미치는 영향요인을 제도적·물리적·사회적 구성요인으로 구분하여 고찰한 사례연구이다.

특히 이들 구성요인은 지난 15년간 대덕연구개발특구의 변화와 발전을 통해 성장에 영향을 미쳐왔으며, 향후에도 지속적 발전에 중요한 영향요인이 될 것이다. 이러한 측면에서 본 연구는 보완적으로 대덕특구의 혁신활동에 있어서의 혁신주체들의 위상 변화 및 환경, 제도·정책변화 등을 제도적·물리적·사회적 구성요인 측면에서 다각적으로 살펴보았다. 또한 도출된 대덕특구의 성장에 영향을 미치는 구성요인에 대해 AHP분석 방법을 통해 내부 혁신주체들이 인식하는 중요도를 측정하였다.

본 연구는 대덕특구를 대상으로 장기적인 관점에서 혁신클러스터의 성장에 영향을 미치는

* 건국대학교 기술경영학과 석사과정 (yccheong@naver.com)

** 연구개발특구진흥재단 책임연구원 / 건국대학교 기술경영학과 박사과정, 교신저자 (sjlee@innopolis.or.kr)

구성요소들을 제시하고 그 중요도를 도출함으로써 지역혁신 및 혁신클러스터 정책적 시사점을 제공한다.

주제어 : 혁신클러스터, 대덕연구개발특구, 계층적 분석과정, 구성요인

A Study on Growth and Development Impact Factors for Innovation Cluster: A Case of the Daedeok Innopolis

Young-Chul Cheong · Sunje Lee

Abstract : Innovation clusters have developed a key policy indicator in the level of national competitiveness. Many countries have enhanced their regional competitiveness by fostering innovation clusters at the national, regional, and industrial level. In Korea, the cluster policy has been introduced and employed to a national policy as a means of facilitating a regional innovation for over two decades.

This study analyze that the changes of the institutional, physical and social configurations of innovation clusters. In particular, we identified configuration factors which are the growth and development impact factors of individual subjects from the case study of the Daedeok Innopolis. Also, the factors are derived and identified priorities of the configuration factors by using Analytic Hierarchy Process (AHP) method in long term perspective. As a result, we provide the growth of individual innovation subjects, as well as the growth of the cluster caused by the cyclic causality among configuration factors.

Also, we can suggest that innovation policy from priorities of configuration factors for innovation cluster which the priorities have lessons for policy implementation and new cluster policy agenda in Korea, in specific, the Daedeok Innopolis.

Key Words : Innovation cluster, Daedeok innopolis, Analytic hierarchy process,
Configuration factors

I. 서론

세계적으로 특정 지역을 중심으로 형성된 혁신클러스터가 국가혁신시스템을 선도하고 있으며, 이를 중요한 국가혁신 정책으로 활용하고 있다. 특히 지역단위의 분권화에 따라 각 지역적 상황과 산업적·시장적 환경과 내생적인 역량을 바탕으로 한 혁신클러스터 성장전략은 국가 및 지역의 발전에 필요한 보편적인 혁신전략이 되었다(정선양, 2012; 임종빈 2013).

우리나라는 1973년 대덕연구단지 조성계획을 구상한 이래, 대덕을 중심으로 집적된 과학기술 클러스터를 육성해 왔다. 대덕연구단지는 당시 정부가 경공업 위주의 성장에 한계를 인식하고 과학기술의 중요성을 인식하면서 시작한 국가적인 프로젝트로 국가경쟁력 강화에 크게 기여해 왔다. 그러한 과정 중 정부는 국가균형발전정책의 일환으로 혁신클러스터 조성을 적극적으로 추진하였고 이에 2005년 관련법령의 제정·시행을 통해 대덕을 연구개발특구로 지정하고 혁신클러스터 정책으로 전환하였다.¹⁾

그러나 대덕연구개발특구(이하 ‘대덕특구’)의 혁신클러스터 정책이 시행된 지 오랜 시간이 지났음에도 대덕특구 지정 이후의 변화를 분석한 연구는 많지 않다. 대덕특구에 대한 연구는 주로 해외 혁신클러스터와 대덕특구를 비교분석하거나, 혁신클러스터 형성 및 성장요인을 분석하여 나열한 연구가 대부분이다. 본 연구는 혁신클러스터 측면에서 대덕특구의 성장에 영향을 미치는 구성요인을 바라보는 데 초점을 두고자 한다. 또한 혁신클러스터에 대한 이론적 논의와 선행연구를 통하여 성장에 영향을 미치는 구성요인과 세부요인을 도출하고 대덕특구의 성장과정에서 혁신클러스터의 구성요인의 변화를 살펴보고자 한다. 도출된 혁신클러스터 성장의 구성요인 중에서 대덕특구 내의 혁신주체(정부, 기관, 정부 연구소 및 민간 연구소, 대학 등)들이 어떠한 요인을 중요하게 인지하는지 계층적 분석과정(AHP)을 통하여 가중치를 산출하였다. 이와 같은 보완적 연구과정을 통하여 향후 대덕특구의 발전을 위한 정책적 시사점을 제시할 수 있다. 본 연구의 구성은 2장에서 선행연구 분석을 통해 지역혁신체제를 기반으로 혁신클러스터의 구성요인을 구분하고 주요 세부요인을 설정하였다. 3장에서는 연구의 과정과 방법론에 대해서 설명하고, 4장에서는 대덕특구의 사례를 통하여 각 구성요인의 변화를 살펴보고, 이러한 논의를 통해 대덕특구의 혁신주체들을 대상으로 구성요인 가중치에 대한 인식도를 설문하여 결과를 분석한다. 마지막으로 5장에서는 본 연구의 결론 및 시사점을 제시한다.

1) 「대덕연구단지관리법」, 「연구개발특구의 육성에 관한 특별법」.

II. 혁신클러스터의 이론적 고찰

1. 지역혁신체제와 혁신클러스터의 이해

혁신적 환경의 구성요소를 체계화한 지역혁신체제(Regional Innovation System)은 기술혁신의 창출, 활용, 확산에 직접적으로 관련을 맺고 있는 한 지역 내의 다양한 기술 혁신주체들의 집합 및 이들 간의 상호작용으로 정의할 수 있다(정선양, 2012). 지역혁신체제는 ‘지역의 혁신주체들, 즉 기업, 연구기관, 대학, 정부, 공공기관 등이 지역의 제도적 환경을 통해 체계적으로 상호작용하고 학습하는 체계’로 정의한다(Cooke et al., 1997, 30). 지역혁신체제는 네트워크와 클러스터를 포함한 총체적, 포괄적 개념이라면, 클러스터는 지역혁신체제의 기능적 하위 개념으로서 지역혁신정책을 위한 효과적인 정책수단으로서의 기능을 한다고 볼 수 있다(이관률 외, 2006). 또한, 혁신성장에 기여하는 요소를 마르크스 경제이론상의 용어인 상부구조(super structure)와 하부구조(infrastructure)로 구분한다(이우승, 2013). 상부구조란 제도, 체제, 규범 등의 제도적 요인을 의미하며, 하부구조는 시설, 기반 인프라 등의 물리적 요인과 대학, 네트워크, 교육 프로그램 등 인적 요소로 구성되는 사회적 요인을 의미한다(이경환, 2007; 권오혁 외, 2009). 중요한 것은 요소들이 이들 간의 상호작용을 활성화해야 한다는 것이다(임종빈, 2013).

Cooke(2008)은 혁신클러스터란 ‘일정한 동질성을 갖추고 있는 지역을 대상으로 기술변화를 촉진시키기 위한 유기적 개방체제인 동시에 지역의 다양한 주체가 밀접하게 상호협력하고 공동학습하는 제도적 장치, 즉 조밀한 네트워크’라고 정의하였다²⁾. 즉, 혁신클러스터를 부가가치 창출하는 생산사슬에 연계된 독립성이 강한 기업들과 대학, 연구기관, 지식제공 기업 등과 같은 지식생산기관 그리고 지식집약 사업 서비스, 중개기관, 자문 등의 연계조직 및 고객의 네트워크로 정의하였다.

기존의 클러스터 이론은 클러스터 내부, 특히 기업내적인 관계에 초점을 두고 있으며, 기업 외부에서 끊임없이 지식을 생산하고 인력을 양성하며 기업의 다양한 문제해결을 지원하는 혁신주체들(대학, 공공연구기관, 정부, 등)과의 관계적 요소들을 간과하였다는

2) OECD(2001)는 대학, 공공연구기관, 지식기반서비스 기업, 브로커 등 지식을 취급하는 조직도 클러스터 혁신 주체로 포함하여 혁신클러스터(innovation cluster)로 정의하고 이 같은 지식활동 관련 조직들이 기술 지식을 창출하거나 확산하여 네트워크 외부성(network externality)을 확대함으로써 클러스터 내의 다양한 조직들이 기술혁신 능력을 강화하고 부가가치를 더 많이 창출하게 하는 원동력이 된다고 주장하였다(정선양, 2011).

한계를 가지고 있다. 또한 혁신주체 관계 안에서 지식이 생산, 활용, 재생산되는 관계적 요소를 간과했다. 지식생산과 활용 관점에서 손호중(2010)은 구미국가산업단지를 언급하면서 지식생산 관점에서 다루어졌을 뿐, 관계적인 부분의 연구는 미진했다.

혁신클러스터에 대한 다양한 연구를 살펴보면 지역혁신체제론의 관점에서 과학기술 친화적인 문화 저변의 확대, 개방적인 비즈니스 협력환경의 조성, 연구개발 촉진을 위한 다양한 지원 및 협력제도, 과학기술 거버넌스의 구축 등의 다양한 제도적 요인의 상부구조와 하부구조를 이루는 교통, 통신, 주택 등 생활주거를 위한 정주여건 등의 물리적 요인과 우수한 지식을 창출, 확산하고 R&D 및 기술혁신을 선도할 수 있도록 하는 대학, 우수 인력 등 사회적 요인이 혁신 클러스터의 공통적인 성장 및 발전요인으로 분석된다.

2. 혁신클러스터의 구성요인

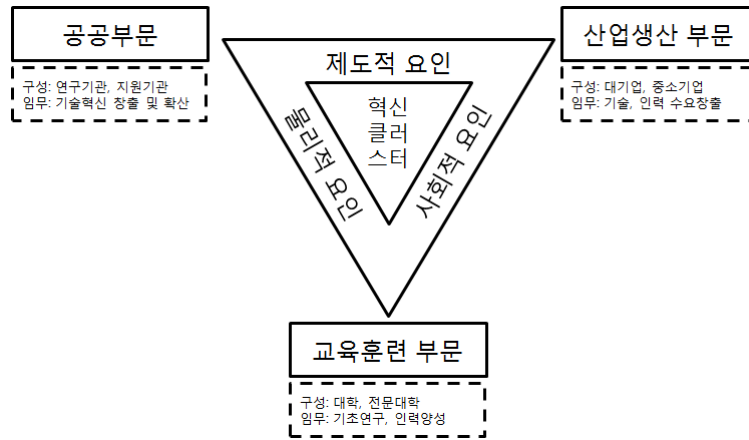
지역혁신체제와 마찬가지로 혁신클러스터의 일반적인 구성 요인은 혁신주체와 더불어 제도적 요인, 물리적 요인, 사회적 요인으로 구분될 수 있다(Cooke, 1997; 정선양, 1999, 2012; 임종빈, 2012). 혁신클러스터의 활성화를 위해서는 구성요인이 얼마나 잘 갖추어져 있는가도 중요하지만 각 구성요인들이 혁신주체들과 얼마나 유기적으로 상호 작용을 하는가 하는 점 또한 중요하다. 이는 혁신클러스터가 기본적으로 제도적 학습과 혁신의 상호작용적 특성에 따라 작동하기 때문이다(정선양, 2012).

제도적 요인은 환경적 불확실성을 줄여줌으로써 경제주체의 혁신을 실현시키는 데 필요한 지원기반이 되며, 혁신주체간의 공식적 협력을 제고하는데 중요한 역할을 한다(정진섭 외, 2012). 제도적 요인은 국가적, 지역적 차원과 혁신주체의 차원에서 상황적 불확실성을 제거하고, 자유로운 이동성과 전문성을 보장해 줄 수 있다. 제도를 구축함으로써 명확한 혁신환경을 조성하는 것은 기술과 인력의 유입에 긍정적 영향을 미칠 뿐 아니라, 혁신주체 간의 협력에 기여하여 혁신의 창출에도 공헌할 수 있는 것이다.

물리적 요인은 혁신클러스터의 중요한 요소로 혁신주체에게 최적의 업무 환경을 제공하여 생산성 제고에 기여한다. 기업 및 연구소와 관련한 우수한 인프라와 더불어 정주여건, 편의시설, 공동장비 등 물리적 요인이 잘 갖추어져 있으면 우수인력의 유입을 촉진할 수 있기 때문에, 물리적 요인이 잘 갖추어진 혁신클러스터는 경제적 성과가 높을 가능성이 높다. 그리고 클러스터가 조성된 이후 제 역할을 충분히 수행하고 활성화되기 위해서는 관리 조직의 존재와 이를 통한 지속적인 관리와 지원 역시 중요하다고 할 수 있

다(임덕순, 2008).

사회적 요인은 물리적, 제도적 요인을 바탕으로 형성되는 혁신주체 간의 신뢰 관계로 정의할 수 있으며, 상호 협력에 필요한 결정적 촉진 요인이 된다. 사회적 요인은 주로 교류, 네트워크, 교육훈련 역량 등을 포함하는 요인으로 집단에 의해 공유되는 공공재적 성격을 갖는다(정진섭 외, 2012). 사회적 요인은 통상 집단 구성원 사이에 조정과 협력을 용이하게 하여 집단 전체와 개별 구성원에게 상호이익을 가져오게 하는 협력적 네트워크를 일컬으며, 이는 국가와 지역발전의 토대가 된다(Putnam, 1993; 박희봉, 2009).



출처: Cooke et al.(1997); 정선양(1999, 2012); 임종빈(2012)

<그림 1> 혁신클러스터의 구성과 기능

3. 혁신클러스터의 성장요인에 관한 기존 연구

혁신클러스터는 미국의 실리콘벨리와 같이 자연발생적으로 발생하기도 하지만 과학 기술 정책의 결과물로 보는 것이 무방하다(임덕순, 2008). 이처럼 혁신클러스터의 성장요인을 파악하고 분석하는 것은 혁신클러스터 정책을 수립하는 데 많은 시사점을 가진다. 이런 관점에서 기존 연구를 통해 각 연구에서 제기된 세부적인 성장요인을 추출하고, 혁신클러스터의 구성요인 관점에서 이 요인들을 제도적 요인, 물리적 요인, 사회적 요인으로 분류할 수 있다.

Kaufmann & Todtling(2002)는 Upper Austria 내 6개 클러스터를 대상으로 분석을 실시하였는데, 클러스터의 혁신성과 창출을 위한 핵심 요인으로 관리조직의 중계 역할을

지적하였고 혁신기업의 역량강화를 위한 기술센터, 창업보육센터 구축을 제시하였다.

이갑두(2006)는 일본 혁신클러스터 사례에서 형성요인, 촉진요인, 산출요인 차원에서 15개의 성장요인을 도출하였다. 형성요인은 핵심적인 벤처기업 및 중견기업, 지리적 집적 등을 제시하였다. 촉진요인은 다른 지역클러스터와의 협력, 세계시장에 접근할 수 있는 네트워크, 주체적인 자세 등을 꼽았다. 산출요인으로는 벤처기업군의 출현, 지역이나 국내의 주목도, 다른 지역에서의 기업이나 인재 유입을 제시하였다.

김종중, 김갑성(2009)의 연구는 서울디지털산업단지를 중심으로 도시 내 첨단산업클러스터 입지요인 도출을 시도하였다. 빈도분석을 통해 입주기업이 판단하는 입지적 이점의 빈도와 강도를 분석하였는데, 임대료, 관리비용, 기반시설, 접근성, 동종업체의 집중 등이 높은 빈도를 나타냈다. 또한, 요인분석을 통해 5개 공통요인으로 기업지원기능, 물리적 시설, 환경적 시설, 집적 요인, 마지막으로 정책지원요인을 제시하였다. 그리고 공동요인의 22개 세부요소로 입지요인, 임대료, 관리비, 확장 가능성, 접근성, 편익시설, 기업의 집적성, 중앙 및 지방정부의 지원프로그램 등이 도출되었다.

손호중(2010)은 혁신클러스터 구축의 영향요인을 규명하는 연구에서 혁신클러스터 성장요인으로 인프라가 구성되어 있는 훌륭한 입지조건 보유와 혁신역량 강화를 위한 대학과 연구소의 역할 강화, 그리고 산업에 대한 지원 및 발전정책보다는 지역관점의 발전 전략과 접근방식의 채택, 네트워크 강화와 공동학습의 촉진을 위한 전략과 구체적 실천 대안의 마련이 필요하다고 제시하였다.

Gagner et al.(2010)는 다양한 선행연구에 대한 검토를 통해서 전담 조직을 중심에 두고 먼저, 재무적 자본으로 정부지원, 벤처 캐피탈, 경영지원을 말하고, 둘째로 인적 자본으로 숙련된 인적 자원과 기술이전을, 셋째로 물리적 자본으로 교육프로그램과 교육 인프라를, 마지막으로 사회적 자본으로 네트워킹, 클러스터 촉진, 외부 지식 유입, 리더십, 클러스터 브랜드를 혁신클러스터의 성장에 영향을 미치는 요인으로 정리하였다.

이원일 외(2011)의 연구에서는 혁신클러스터 구축을 위한 공통요인으로 우수한 인적 자원, 적절한 혁신주체의 집적, 전문역량을 갖춘 전담 관리기구, 정책지원 프로그램의 시행 등을 제시하였다. 또한 이원일(2012)은 혁신클러스터의 발전을 위해서는 산학연 협력 활성화 및 확대를 위한 전략 마련, 산학연 협력활성화 전략추진을 위한 실행체계의 구축, 인근 첨단산업거점과 협력 체제 강화, 과학기술기반의 전담 관리조직 구축을 통한 혁신클러스터 발전단계에 맞춘 체계적인 지원, 클러스터 지원체제의 단계적 확장이 필요하다고 강조하고 있다.

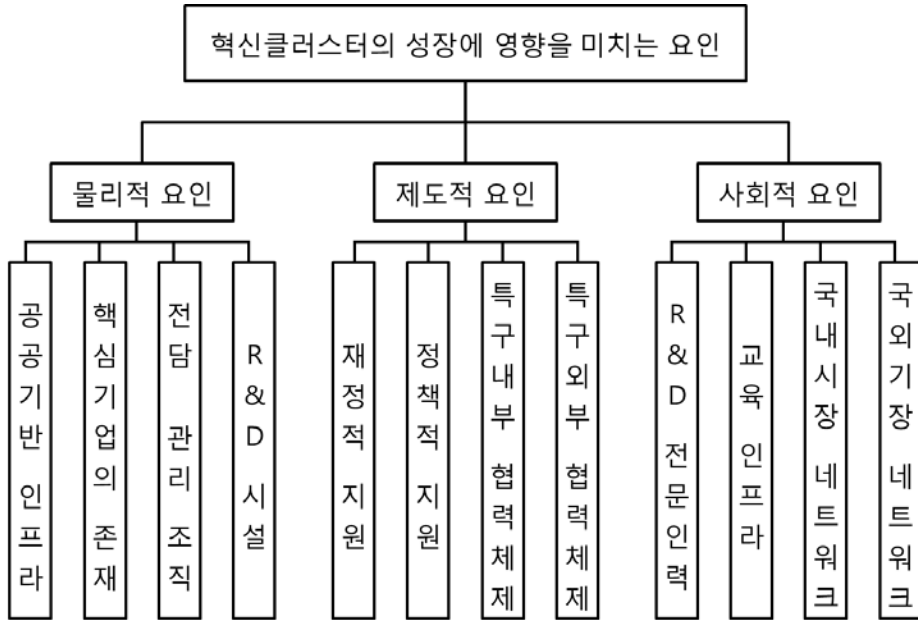
Leo & Priscilla(2014)는 기관, 기반 시설, 지능(교육), 영감(직업)이 4가지 근본 요소들

에 의해 운영되는 지역의 특허 활동을 분석하였다. 이를 통하여 불필요한 요식의 최소화, 지적 자산들의 권리 보호와 같은 제도적 기반작업이 지역의 특허 관련 행위에 영향을 끼치는 것을 발견했다. 또한 지역의 기반시설들이 지역적 혁신 실현에 단서를 제공해 주며, 고등교육을 받은 인력일수록 지역 내 가장 창의적 직업에 끌리거나 노력한다는 것을 알 수 있었다. 즉, 클러스터의 성장요인으로 제도적 기반작업을 통한 정부의 지원, 기반 시설, 관리기구, 교육 인프라를 강조하고 있다.

<표 1> 혁신클러스터의 구성요인에 관한 선행연구

구분	제도적 요인	물리적 요인	사회적 요인
Kaufmann and Tödtling(2002)	직접 재정지원	관리조직, 기술센터, 창업 보육센터의 구축	우수 대학의 근접성, 역량 강화 프로그램
Gagner et al. (2010)	정부지원	벤처캐피탈, 클러스터 전담관리	숙련된 노동력, 교육 인프라
Leo and Priscilla(2014)	지적 자산 권리, 정부 지원 정책	기반 시설, 전문역량의 관리기구	교육 인프라
이갑두(2006)	다른 지역클러스터와의 협력, 주체적인 자세	지리적 집적, 핵심적인 기업	지역산업과의 연구개발 연계, 세계시장의 접근
김종중 · 김갑성(2009)	중앙 및 지방정부의 지원프로그램	기반시설, 집적도, 임대료, 관리비 등	인력확보, 교육기관
손호중(2010)	네트워크 강화 지역관점의 발전전략	인프라가 조성된 입지조건	대학과 연구소의 역할 강화, 공동학습의 촉진
이원일 외(2011) 이원일(2012)	정책지원 프로그램 혁신주체간 협력	혁신 주체의 공간적 집적, 전략적 입지선정 전문인력의 관리기구	우수 대학의 근접성

이상의 혁신클러스터의 성장요인에 대한 선행연구를 정리하면 <표 1>과 같이 요약할 수 있다. 본 연구에서는 대덕특구를 대상으로 혁신클러스터의 구성요인을 분석하기 위해 <그림 2>와 같이 물리적 요인으로 공공기반 인프라, 핵심기업의 존재, R&D 시설, 클러스터 전담 관리조직을, 제도적 요인으로는 재정 및 정책 지원, 대덕특구의 내·외부 협력체제를 설정하고자 한다. 마지막으로 사회적 요인으로는 R&D 전문 인력, 교육 인프라, 국내·외 시장 네트워크로 정의하고자 한다.

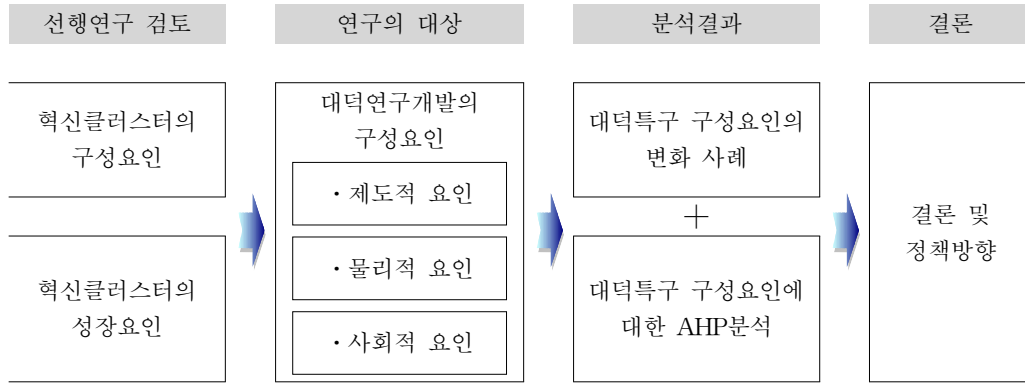


<그림 2> 혁신클러스터의 성장에 영향을 미치는 요인

Ⅲ. 연구의 설계

1. 연구의 프로세스

본 연구는 선행연구를 통하여 혁신클러스터의 구성요인을 설정하고 기존의 혁신클러스터에서 나온 성장요인을 구성요인에 맞게 분류하였다. 이후 제도적 요인, 물리적 요인, 사회적 요인으로 분류한 구성요인이 대덕특구에서 어떻게 변화 했는지 사례를 통해 살펴보기로 한다. 그리고 계층적 분석과정(AHP) 기법을 통해서 각 요인의 세부 요인들의 가중치를 분석하고, 이를 기반으로 대덕특구의 발전정책을 제시하였다.



<그림 3> 연구의 프로세스

2. 연구의 방법 및 자료수집

2.1 사례분석: 특구지정 전후의 구성요인의 변화

대덕특구의 구성요인의 변화를 알아보기 위해 본 연구는 먼저 주요 구성요인의 변화 과정에 대한 사례를 분석하였다. 먼저 연구개발특구진흥재단에서 발행한 대덕특구 관련 보고서, 대덕특구 40년사, 홈페이지 등을 통하여 대덕특구의 주요 변화사항을 정리하고, 이 변화사항을 혁신클러스터의 구성요인인 제도적 요인, 물리적 요인, 사회적 요인으로 분류하여 작성한 후 인터뷰를 통하여 작성한 사항을 수정하고 보완하는 방식으로 사례 분석을 실시하였다. 인터뷰 기간은 약 20일 정도 소요되었으며 연구개발특구진흥재단 근무자, 대덕특구 내의 대학 교수와 기업인 중 대덕특구에서 7년 이상 근무를 한 인원들을 대상으로 실시하였다.

<표 2> 사례조사 개요

구분	내용
조사방법	방문 인터뷰
조사기간	약 20일(2015. 12. 30. ~ 2016. 1. 20.)
조사내용	- 대덕연구개발특구의 구성요인 변화
설문대상	- 연구개발특구진흥재단 근무자, 대학교수, 기업 임원

2.2 AHP 분석: 각 요인의 가중치 진단

계층적 분석과정(AHP: Analytic Hierarchy Process)은 1970년대에 Saaty에 의해서 개발 되었으며 그 이후 이 기법에 대한 많은 이론 및 응용연구가 진행되고 있다. 다중요인(다속성) 의사결정 문제는 기본적으로 상충되는 다수의 기준 하에서 최적의 대안을 선택하는 문제로서 AHP는 이와 같은 의사결정 문제를 해결하기 위한 분석의 틀을 제공해 준다(최신구, 1996).

Satty(1995)는 문제해결을 위한 효과적 인간 사고는 3가지 원리가 지켜진다는 특징에 착안하여 AHP를 개발하였다. 그 원리는 첫째, 계층적 구조설정(hierarchical structuring)의 원리로서 이 단계는 문제에 영향을 미칠 수 있는 중요한 요소들을 찾아내어 계층을 구성하는 것이다. 둘째는 상대적 중요도(weighting) 설정의 원리이며 이 단계는 요소별 중요도를 산출하는 과정이다. 첫 번째 단계에서 찾아낸 요소들 간의 1:1비교를 통하여 동일계층 내에 있는 요소들 간의 중요도를 산출해내는 과정이다. 세 번째는 논리적 일관성(consistency)의 원리로서 의사결정자가 얼마나 논리적 일관성을 가지고 판단하였는지를 검증하는 과정으로 “비일관성 지수”라는 값을 산출해서 특정 수치이상의 값이 나올 때는 피드백하는 과정을 거치도록 함으로써 보다 논리적인 문제 해결을 할 수 있도록 도와주고 있다.

일반적으로 AHP 과정은 계층적 구조를 설정하고, 설정된 구조를 구성하는 평가 요소들에 대하여 상대적 중요도를 측정하며, 이러한 판단이 일관성이 있는지를 검증하여 각각의 가중치를 종합함으로써 모형의 구축이 완료된다(조근태 외, 2003).

연구의 분석을 위해 대덕특구 구성원을 대상으로 2015년 10월 20일부터 2016년 1월 20일까지 약 90일간 설문하였고, 회수율을 높이기 위하여 기관을 직접 방문하여 설문을 실시하였다(<표 2> 참조).

본 연구는 각 혁신주체들 간 원활한 의사결정을 위해서 설문 대상자들의 소속을 산(産), 학(學), 연(研), 기타(언론, 공무원, 관리조직 등)로 나누어 각각의 혁신주체들이 생각하는 요인의 중요도를 측정하여 비교 분석하였다. 그리고 혁신주체들이 생각하는 요인을 ‘과거부터 현재’와 ‘미래’로 나누어 혁신주체들이 현재까지 중요하게 생각한 요인과 앞으로 중요하게 될 요인으로 나누어 분석하였다. 본 연구의 설문은 연구개발특구진흥재단 직원, 대학교수, 기업인, 정부 출연연구원, 기자 및 공무원으로 대덕특구에서 7년 이상 업무를 한 전문가³⁾를 대상으로 하였다.

3) 설문 대상자들이 기초 설문문항에 “귀하는 혁신클러스터에 대해 얼마나 알고 있습니까?” 라는

AHP 분석을 실시하여 연구를 하였던 배성귀(2015) “AHP를 이용한 BSC 성과지표 난이도 평가 방법연구”, 차용진 외(2015) “정부의 보훈기념행사 활성화 요인의 상대적 중요도 분석 및 함의”, 이현철 외(2015) “개인정보보호 교육의 평가에 관한 연구”는 설문대상을 20명 내외로 하여 연구를 분석하였다. 본 연구는 신뢰성을 높이기 위해 설문대상을 확대하여 107부를 회수하여 분석하였으며, 주제별로는 산(2) : 학(2) : 연(3) : 기타(3)으로 구성되었다.

<표 3> 설문조사 개요

구분	내 용
조사방법	e-mail 및 방문 조사
조사기간	약 90일(2015. 10. 20. ~ 2016. 1. 20.)
조사표본	배부 200부 / 회수 107부 (회수율 51%)
조사내용	- 대덕연구개발특구의 성장고 발전요인의 가중치
설문대상	- 대덕연구개발특구에 근무하는 모든 인원(산, 학, 연, 기타)

IV. 대덕특구의 현황 및 구성요인 분석

1. 대덕특구의 성장과정

대덕연구단지는 1973년 홍릉연구단지에 이은 제2의 국책연구단지 조성에 대한 정부정책 발표를 시작으로 1992년 11월 조성사업이 완료되었다. 당시 정부기관 3개, 정부출연 연구 기관 15개, 정부투자기관 4개, 민간연구소 8개, 고등교육기관 3개 등 33개의 기관이 입주하면서 국내 기술 지식 창출의 중심지 역할과 경제발전의 원동력으로서의 기능을 해왔다(과학기술부 외, 2003). 이후 대덕연구단지관리법(1993년 12월 제정)에 의해 관리되어 오다가 연구성과의 실용화, 창업, 산학연 협동단지에 대한 시대적 요구가 반영되면서 본격적인 혁신클러스터로의 전환을 위해 정부는 2005년 1월 「대덕연구개발특구 등의 육성에 관한 법률」을 제정·시행하게 되었다.

설문에서 ‘매우 잘 알고 있음’, ‘잘 알고 있음’을 선택하여 분석을 수행하는 스스로도 혁신클러스터에 대해 기초 지식이 풍부하다는 것을 알 수 있음.

<표 4> 대덕특구 지정 이후의 지표 변화

구 분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
기업체 수	687개	786개	898개	980개	1,006개	1,179개	1,306개	1,312개	1,484개
매출액 (연간)	2.6조	6.8조	9.9조	11.2조	12.3조	14.5조	16.4조	16.7조	16.4조
해외특허등록(누적)	5,935	6,584	5,978	6,544	7,684	9,005	9,552	10,246	16,256
국내특허등록(누적)	22,625	27,165	29,193	30,737	32,664	39,052	41,146	46,661	49,156
기술이전 건수	611	723	815	974	910	796	821	906	1,054
기술이전료(백만원)	52,408	61,205	77,798	95,723	109,394	96,905	84,849	81,849	68,937
연구소기업	-	2개	6개	12개	19개	22개	28개	35개	38개
코스닥 등록기업	11개	14개	19개	22개	23개	24개	30개	31개	33개
첨단기술기업 지정	-	-	36개	63개	84개	93개	94개	96개	102개
종업원수(명)	35,652	37,224	40,338	41,638	45,526	55,614	62,689	64,321	67,054

자료: 연구개발특구진흥재단 내부자료를 바탕으로 재구성

2. 특구지정 전후 성장 과정에서의 주요 구성 요인의 변화

대덕특구의 성장과정에서 특히, 특구지정 전후를 중심으로 혁신클러스터의 구성요인의 관점에서 제도적, 물리적, 사회적 요인들이 어떻게 구성되고 변화했는지를 살펴보고, 사례들 통해 관련 요인들이 어떻게 상호 관계를 갖는지 분석하였다(<표 5> 참조).

먼저 제도적 요인 측면에서 살펴보면, 법의 제정 목적에서도 알 수 있듯이 특구 지정 이전의 관할 법률인 「대덕연구단지관리법」⁴⁾의 경우 첨단과학기술에 관련된 교육·연구기관을 집중배치·육성하기 위하여 조성한 연구단지의 효율적인 관리 및 쾌적한 연구환경 유지·보전에 초점을 두고 있다. 반면에, 「연구개발특구의 육성에 관한 특별법」은 대학·연구소 및 기업의 연구개발과 혁신을 촉진하고, 신기술의 창출 및 연구개발 성과의 확산과 사업화 촉진을 통하여 국가 신성장 동력을 창출하는 데 이바지함을 법 제정의 목적으로 하고 있다. 즉, 특구법의 신규 제정을 통해 쾌적한 연구환경의 유지·보전뿐만 아니라 기업의 입주공간 마련을 위한 특구개발에 관한 사항, 공공연구사업화의 촉진과 기업 투자 유치를 원활히 지원하기 위한 연구소기업 및 첨단기술기업 제도의 도입, 단기·중기 관점의 육성전략 및 방향제시를 위한 특구육성종합계획 등이 구체화 되었다. 또한, 혁신

4) 1974년 이래 계속되어 온 대덕연구단지의 개발은 공업단지조성에 관한 일반법인 ‘산업입지 및 개발에 관한 법률’에 의하여 진행되어 왔는데, 1993년 말로 그 개발이 완료됨에 따라 그 관리에 관한 제도적 장치가 필요하나 이는 공업단지를 관리하는 ‘공업배치 및 공장설립에 관한 법률’에 의하여 관리할 수 있는 성질의 것이 아니므로 동연구단지의 효율적인 관리에 필요한 별도의 입법을 마련.

클러스터로의 착근을 위해서는 금융적 요인도 중요한 바 대덕특구지정 이전에는 수도권 중심의 벤처캐피탈이 산발적으로 투자하여 왔으나, 2006년과 2012년에는 정부 및 특구진흥재단 주도로 대덕특구 전용펀드를 각각 800억원, 1,250억원 규모로 조성하여 운영하고 있다.

물리적 요인 측면에서는 교육 및 연구시설의 확충, 산업입지공간의 확대, 사업화 관련 시설 등 산학연 혁신주체가 활동할 수 있는 입지 공간의 확충이 대표적인 예이다. 특구 지정이후에도 기존 연구단지 지역은 교육·연구 및 사업화 시설구역으로 토지용도를 구분하여 쾌적한 연구 환경을 지속적으로 유지하되 용적율과 건폐율을 완화하여 신생 기술기반 기업이 입주할 수 있는 여지를 제공하였으며, 제2지구(테크노밸리) 개발사업의 준공에 따라 현재 700개 벤처기업이 입주할 수 있었다. 또한, 추가로 특구 제2단계 개발 사업을 통해 양질의 기업입주공간을 지속적으로 확대하여 증가하는 입주 수요에 대응하고 있으며, 대부분 그린벨트지역인 제4지구에도 입주 공간 부족을 해결하기 위해 추가 가용지 개발에 대전광역시와 중심이 되어 노력하고 있다. 더불어, 개별 연구기관 및 대학 내 연구시설의 확충뿐만 아니라 대덕테크비즈센터(2010년) 및 융합기술연구생산센터(2012년) 등 창업 및 기술사업화를 원활히 지원할 수 있는 비즈니스 기반 시설의 확충도 계속되고 있다.

집단 내 구성원간의 사회적 관계에서 형성되는 중장기적 개념으로서 집단내 공유될 수 있는 교육 훈련 역량, 교류협력, 상호 네트워크 등을 사회적 요인(정진섭 외, 2012)이라고 정의할 경우, 대덕특구의 사회적 요인 변화는 제시된 <표 4>의 대덕특구 지정 이후의 지표 변화로 인하여 발생하고 공유되는 ‘사회적 합의’라고 할 수 있을 것이다. 구체적으로 산학연 주체의 입주 증가는 주체간의 교류, 기업 및 교육 프로그램, 연구기관의 기술이전 및 공동연구 등의 증가로 이어지고 종국적으로는 상호협력을 통해 클러스터 내의 산업부문의 부가가치 및 고용의 증가로 표현될 수 있을 것이다. 이선제·정선양(2014)은 대덕의 산학연 협력의 양태와 기술이전경로, 공동 특허출원의 변화 등에 대한 사례분석을 통해 특구내 혁신주체간 상호작용이 지속적으로 성장하고 있음을 보여주고 있다.

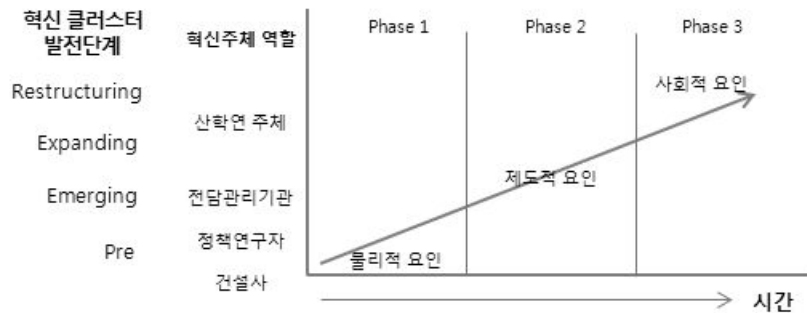
결국, 정부의 연구개발특구 정책과 제도적 기반구축은 산학연 혁신주체에게 환경적 불확실성을 줄여줌으로써 기술과 아이디어를 실현시키는데 필요한 인프라구축과 지원기반이 되었으며, 대덕특구 혁신주체 간의 공식적 협력을 제고하고 상호 이익을 추구하는데 중요한 역할을 한 것으로 평가할 수 있다.

<표 5> 연구개발특구 지정 전후의 주요 구성요인의 변화

구분	이전(~2004)	2005~현재
제도적 요인	<ul style="list-style-type: none"> · ‘산업 입지 및 개발에 관한 법률’에 의해 단지건설 진행(1974~1993) · ‘대덕연구단지관리법’에 의해 단지 준공(’93년) 후 관리(1994~2004) - 토지용도구역에 따라 엄격한 입주관리 시행 - 99년 개정으로 연구결과의 실용화 촉진(벤처 입주 등)에 관하여 일부 사항 보완 · 산발적 벤처캐피탈의 투자 	<ul style="list-style-type: none"> · 연구개발특구육성에 관한 특별법(2005.1월 제정) - 첨단기술기업 및 연구소기업 제도 도입(세제혜택 및 지원정책) - 교육 및 사업화시설 구역의 용적율 건폐율 확대 - 기업입주공간 확충을 위한 특구개발 및 관리의 체계화 - 특구육성종합계획(5년단위) 및 재정투입 · 대덕특구 전용펀드 운영 - 2006년 800억원 규모 조성 및 투자 - 2012년 1,250억원 규모 조성 및 투자
물리적 요인	<ul style="list-style-type: none"> · 연구시설: 단지 개발 및 시설 구축 및 출연연 입주(1974~1993) - 출연연구기관 18개 입주(~’05) · 교육시설: 대학의 입주 - 충남대(’78~’82) 및 KAIST(’89) 이전 · 산업인프라 ‘90년대 말부터 기업활동에 관심 - 제1지구 협동화단지 및 3지구(대덕산단)에 ‘04년말 400개 기업 입주 · 초기 외국거주 연구자 유치 정주환경 및 연구원을 위한 복지시설 구축 	<ul style="list-style-type: none"> · 출연연구기관의 확대: ‘13년말 26개 · 산학연 협력 및 창업지원을 위한 캠퍼스 추가 설치: 3개대(한밭대, 대전대, 배재대) · 산업인프라 확충 및 입주기업 확대 - 제2지구(테크노밸리) 준공(’13년 659개 기업) - 제1지구 추가개발(1·2단계 개발계획: ‘16년 준공예정 향후 200여 기업 입주 예정) - 제4지구를 중심으로 향후 개발공간 확보 · 사업화 지원 시설 확충 - 대덕비즈센터(’09), 융합센터(’12) 등 · 정주여건: 복지어린이보육센터 확충
사회적 요인	<ul style="list-style-type: none"> · 각종 지표 - 입주기관: ‘04년말 총 204개 - 연구인력: ‘05년 16,759명(박사급: 6236명) - 특허출원: ‘04년간 4,536건(대전시) - 특허공동출원: ‘04년간 313건(특구) - 기술이전건수: ‘05년 611건 - 매출: ‘05년 2.6조원 · 연구(특히 및 지식 창출) 중심의 문화 	<ul style="list-style-type: none"> · 각종 지표 - 입주기관: ‘13년말 총 1,575개 - 연구인력: ‘13년 28,877명(박사급: 12,195명) - 특허출원: ‘11년 10,935건(대전시) - 특허공동출원: ‘11년간 837건(특구) - 기술이전건수: ‘13년 1,054건 - 매출: ‘13년 16.4조원 · 특구 육성을 위한 사업화 지원사업추가 - 성공사례 창출 및 코스닥 상장기업 증대 · 대학내 MOT프로그램 및 창업교육확대 / 교육 및 연구인력의 지속적 증가 · 네트워크 확대 및 중간조직의 다양화

3. 주요 구성요인 간의 인과 관계 분석

Yim et al(2010), 이원일 외(2010)은 사례연구를 통해 <그림 3>과 같이 혁신클러스터의 발전단계별로 초기단계에는 물리적 요인이, 출현과 성장단계에는 제도적 요인이 성장단계에는 사회적요인의 중요성이 커진다고 주장하였는데, 대덕특구의 성장단계에서 구성요인 간에 어떠한 인과관계가 작동하면서 발전하고 있는 지에 대해 좀 더 미시적 차원에서 두 가지 구체적 사례를 살펴보기로 한다.



자료: Yim et al(2010), 이원일 외(2010)을 바탕으로 임종빈(2013) 재구성

<그림 4> 혁신클러스터 성숙단계별 활성화 요인

3.1 혁신클러스터로의 전환 과정에서의 구성요인 간 상호작용

대덕연구단지 조성이 완료된 이후인 1990년 후반기는 사회전반에 걸쳐 연구성과의 사업화와 산학연 연계에 대해 관심을 가지게 되었으며 연구원 창업 사례가 등장한 시기였다. 1997년 IMF사태는 정부출연연구기관의 구조조정으로 이어져 벤처창업 산실로의 변환을 촉발시켰다(송성수, 2009). 앞서 알아본 바와 같이 1999년 ‘대덕연구단지관리법’의 개정은 그동안 문제점으로 거론되어 왔던 ‘연구와 생산의 분리’ 문제를 해결하여 산·학·연 협동단지로 발전시키기 위해 생산활동이 허용되는 근거가 마련되었고, 벤처집적시설과 벤처협동화단지 등 기업의 입주공간이 마련되기 시작하였다(과학기술부 외, 2003).

이를 계기로 대덕연구단지의 활성화를 위한 지방자치단체와 벤처기업 및 산학연 전문가의 노력은 참여정부의 혁신클러스터 정책으로 이어지게 되었다. 결국 2005년 1월, 「연구개발특구의 육성에 관한 특별법」이 제정되면서 대덕이 단순히 연구집적단지에서 벗어나 본격적인 혁신클러스터의 시대를 열게 되었다(임덕순, 2008; 최종인, 2008).

<표 6> 연구개발특구 지정까지의 구성요인간 순환적 발전과정

변화 전개 과정	구성요인의 변화
· '90년대 중 후반: 연구원창업사례, 벤처창업의 증가	사회적 요인의 변화
· '99년 대덕연구단지법 개정: 벤처협동화 단지 등 생산시설 입주 허용	제도적 요인의 보완
· '90년대 말: 대덕연구단지에 6개 벤처협동화단지 및 출연연·대학의 창업 보육센터 구축	물리적 요인의 강화
· 기술창업 활성화 및 벤처기업의 집적 → 지자체, 벤처기업, 산학연 구성원의 혁신클러스터 구축의 요구	사회적 요인의 강화
· '05년 1월 연구개발특구의 육성에 관한 특별법 제정 - 단순 연구단지 집적지에서 혁신클러스터로의 정책 전환	제도적 요인의 재창출

이 과정을 구성요인 차원에서 분석하면 <표 6>과 같다. 당시의 사회 경제적 환경은 연구원 창업과 벤처기업 창업이 활성화 되는 등의 사회적 요인을 제공하였고, 이러한 사회적 요인은 연구결과의 실용화를 촉진하기 위한 시책 강화와 실용화 촉진을 위한 시설의 입주에 대한 제도적인 밑받침(대덕연구단지관리법의 개정)을 이끌어냈다. 이러한 제도 보완은 기술기반 벤처기업의 집적과 교류 활동의 활성화 등 사회적 요인의 강화시켰으며, 이러한 사회적 현상은 다시 혁신클러스터로의 본격적인 발전을 위한 기반 법률인 「연구개발특구의 육성에 관한 특별법」을 제정하게 하는 계기를 만들었다. 즉, 사회적 요인의 변화가 제도적 요인을 구축하게 하였고, 제도적 요인은 물리적 요인을, 물리적 요인은 다시 사회적 요인을, 사회적 요인은 다시 제도적 요인을 재창출하거나 강화시키는 구성요인의 순환 발전과정이었다고 평가할 수 있다.

3.2 연구소기업 제도의 도입과 발전 과정에서의 구성요인 간 상호작용

연구소기업⁵⁾은 특구내 출연연과 대학이 보유하고 있는 공공연구개발 성과의 사업화를 촉진하기 위해 특구법(2005년 1월 제정)에 의해 제도화되었다. 제도 도입 초기에는 연구자 및 교수 등의 관심부족과 기관차원의 관심 부족으로 그리 활성화되지 않았다. 그러나, 연구소기업 제도의 법제화를 시발점으로 창업과 산학연 협력 관련 법률과 정책에

5) 연구소기업은 정부출연기관 등이 공공연구기관 기술의 직접사업화를 목적으로 자본금의 20% 이상을 출자하여 특구 안에 설립하는 기업을 말한다.(특구법 제9조의3(연구소기업의 설립 등), 시행령 제13조(연구소기업의 등록 등), 설립요건으로는 ①설립주체요건, ②자본금요건(공동 또는 단독으로 기업 자본금 20%이상 보유), ③목적요건(기술의 직접사업화), ④지역요건(특구내 기업의 존재)이 있으며, 연구소기업을 설립할 수 있는 주체는 공공연구기관(정부출연연구기관, 대학 등), 산학협력기술지주회사, 신기술창업전문회사, 공공연구기관첨단기술지주회사 등이다.

바로 영향을 주었는데, 2007년 8월에는 「벤처기업육성에 관한 특별조치법」에 따른 ‘신기술창업전문회사’와 「산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률」에 따른 ‘산학협력기술지주회사’, 2010년 4월 제정된 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」에 따른 ‘공공연구기관 첨단기술지주회사’ 제도의 시행을 촉발하게 하였다. 이후 특구법에서는 2009년 12월 출연연 등 공공연구기관 이외에 이들이 출자한 지주회사의 자회사인 경우에도 연구소기업으로 설립할 수 있도록 설립대상기관을 확대하였으며, 설립제도를 사전 승인제에서 등록제로 간편화 시켰다. 이렇게 제도적 보완이 이루어짐에 따라 점차 설립사례가 증가하였고 정책적 관심은 연구기관과 연구원의 관심으로 이어져 2013년 이후부터는 연구소 기업의 설립이 본격적으로 급증하게 되었다. 2015년 2월에는 제1호 연구소기업인 콜마비앤에이치가 코스닥에 상장되어 성공사례가 창출되었고, 2015년 3월에 누적 100호 기업이 탄생하게 되는 등 제도가 본궤도에 도달하게 되었다. 이러한 배경하에, 초기 창업 기업들의 요구와 정책적 지원의 필요성이 대두되었고, 그 결과 2015년 하반기에는 설립 초기 입주 인프라 제공을 위해 대덕테크비즈센터에 연구소기업지원센터를 가동하고 있으며, 별도 독립 지원공간의 설립에 대한 논의도 활발히 진행 중이다.

<표 7> 연구소기업 연도별 설립 건수('15년말 현재)

구분	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	합계
대덕특구	2	4	6	7	3	6	7	3	16	34	88
광주특구	-	-	-	-	-	-	1	2	7	13	23
대구특구	-	-	-	-	-	1	1	3	15	12	32
부산특구	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9	14
전북특구	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
합계	2	4	6	7	3	7	9	8	43	71	160

자료: 연구개발특구진흥재단 내부자료

이를 혁신클러스터 구성요인 차원에서 분석해 보면, 공공기술 기반의 창업과 기술사업화 촉진을 위한 최초의 제도적 기반 마련은 타 정책 및 법률의 제도화에 영향을 미침과 동시에 연구소기업 제도의 보완과 강화라는 상승 작용을 일으켰다. 이를 기반으로 한 기술기반의 창업과 공공기술사업화의 활성화는 매출 및 일자리 창출뿐만 아니라, 코스닥 상장 등 우수 사례 창출, 기업 간 정기·비정기적 교류 확대, 특구기반의 지주회사 설립(미래과학기술지주 및 한국과학기술지주) 등 사회적 요인의 확충으로 연결되었다. 또한 설립 활성화는 입주 및 지원을 위한 인프라에 대한 요구로 이어져 결국에는 물리적 인프라

라의 확충으로 자연스럽게 연계되는 현상이 일어났다. 즉, 제도적 요인이 제도적 요인을 보강시킴과 동시에 사회적 요인을 강화시키고 사회적요인은 물리적 요인을 강화시키는 구성요인간의 순환적 발전 과정을 보여주는 사례라 할 것이다.

<표 8> 연구소기업제도 관련 구성요인간 순환적 발전과정

변화 전개 과정	구성요인의 변화
<ul style="list-style-type: none"> · '05.1월 특구법에 연구소기업 제도 도입 (공공기술 기반의 창업과 공공 기술의 직접사업화를 촉진 목적) 	제도적 요인의 마련
<ul style="list-style-type: none"> · 기술사업화 촉진을 위한 타 정책 및 법률에 영향: <ul style="list-style-type: none"> - 『벤처기업육성에 관한 특별조치법』('07.8월), 『산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률』('07.8월), 『기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률』('10.4월) · '09년 연구소기업 설립대상기관 확대, 승인제에서 등록제로의 변경 	제도적 요인의 보완
<ul style="list-style-type: none"> · '15년 100호 기업 탄생, 매출 증가('09년 284억원 → '14년 2,327억원) 및 일자리 창출('09년 237명 → '14년 847명) · 특구기반의 지주회사 설립(2개), 1호기업의 코스닥 상장 등 우수 사례 창출, 기업간 정기·비정기적 교류강화 	사회적 요인의 강화
<ul style="list-style-type: none"> · 연구소기업지원센터를 별도로 개소(2015년 하반기), 별도 독립 지원 공간 마련에 대한 필요성 공유 및 논의중 	물리적 요인의 확대

4. 성장에 영향을 미치는 구성요인의 가중치 분석

4.1 가중치 분석을 위한 설문조사

본 연구는 이론고찰 및 선행연구 분석을 통해 도출된 성장요인(앞의 <그림 2> 참조)들에 대해 실질적으로 대덕특구에 입주해 있는 혁신주체들은 어떤 우선순위를 두고 있는지 고찰하였다. 전문가 집단의 쌍대비교 결과를 가지고 평가자 개인별 자료구축과 분석을 실시하였으며, 산정결과는 각 전문가들의 일관성 검증을 통하여 기준치 이하의 경우에는 제외하고 나머지 값들의 평균값을 취하였다. 일관성 검증은 일관성비율을 이용하여 판단하게 되는데, 일관성 지수(CI) 값이 0에 가까울수록 일관성이 높은 것이며, 숫자가 커질수록 반대로 일관성이 낮아지는 것이다. 본 연구에서는 일관성 지수를 계산하여 일관성 기준 척도인 0.1보다 작으면 일관성이 있다고 판단하였다. 또한 의사결정의 용이성을 위하여 항목을 지역혁신체제 이론에 근거하여 제도적, 물리적, 사회적 요인으로 나누어 AHP 분석을 실시하였다. 성장에 영향을 미치는 구성요인에 대한 AHP 구조도는 제2장의 <그림 2>와 같다.

4.2 현재까지 대덕특구의 성장에 영향을 미치는

구성요인 가중치 도출

현재까지의 대덕특구의 성장요인에서 구성원들이 가장 중요하게 생각하는 물리적 요인은 핵심기업의 존재로 0.337의 가중치를 나타냈다. 다음으로는 R&D 시설이 0.249로 나왔으며 공공기반 인프라의 경우 0.199로 가중치 결과 값이 가장 낮은 것으로 평가되었다. 주체별로는 기업(産), 대학(學), 출연연(研), 기타 부문 모두 핵심기업의 존재와 R&D 시설을 특구의 발전에 가장 중요한 요인으로 평가하고 있다.

이러한 결과는 구성원들이 기술개발 수요-기술개발-기술이전-기술사업화-이윤창출-신기술 수요로 이어지는 기술 사업화의 선순환 구조를 완성하기 위해서는 이를 선도적으로 이끌 수 있는 핵심기업의 존재와 역할이 가장 중요하다고 인식하고 있음을 말한다. 이는 대덕특구의 주요 미션 중 하나인 연구성과의 사업화 촉진과 일맥상통한다. 다만 흥미로운 사실중 하나는 출연연(研)은 전담 조직과 관련한 요인을 가장 낮게 평가했는데, 이는 대부분의 연구기관들은 기술이전조직(TLO) 등의 자체 네트워크를 가지고 있기에 전담조직의 필요성을 느끼지 못하며 독자적으로 활동이 가능하기 때문인 것으로 파악할 수 있다.

제도적 요인에 대한 분석에서 응답자들이 가장 중요하게 생각하는 요인은 특구의 내부 협력체제이며 그 값은 0.280이다. 다음으로 재정적 지원이 0.262이고 특구 외부 협력체제가 0.198로 가장 낮은 것으로 평가되었다. 구성원들 역시 여전히 외부와의 협력이 미흡한 것으로 자체적으로도 평가하고 있다. 제도적 요인에서 가장 흥미로운 사실은 출연연(研)만이 유일하게 특구 내부 협력체제와 특구 외부 협력체제의 가중치가 가장 낮았는데, 다른 혁신주체보다 연구자 간에 강한 네트워크를 가지는 특성과 연구를 위한 재정적 지원과 정책지원에 좀 더 관심을 보이는 경향 때문에 내 외부와의 협력의지가 다소 낮은 것으로 판단할 수 있다.

사회적 요인과 관련해서는 R&D 전문인력이 0.335로 가장 높게 나타났으며, 다음으로는 국내시장 네트워크가 0.259이고, 교육 인프라의 경우 0.174로 가장 낮게 나타났다. 혁신주체별로 중요도를 보면 기업(産)의 경우 가장 중요하게 생각하는 요인은 R&D 전문인력으로 0.318로 가장 높게 나왔으며 다음으로 국내 시장 네트워크가 0.260로 도출되었다. 사회적 요인에서 주목해야 할 사항은 대덕특구 내 혁신주체가 모두 교육 인프라를 가장 낮은 요인으로 인식하고 있으며, 심지어 대학(學)에서도 교육 인프라를 중요하게 평가하고 있지 않다는 점이다. 이는 대덕특구의 교육적 인프라는 상대적으로 양호하여

충분하다고 인식되고 있으며, 대부분 주체들은 준비되어 있는 R&D 전문 인력을 선호함을 단편적으로 보여주는 것이라 할 수 있다.

<표 9> 대덕특구의 과거에서 현재까지의 성장에 영향을 미치는 구성요인

물리적 요인 (0.329)		공공기반 인프라	핵심 기업	전담 조직	R&D 시설	일관성 지수
총 괄		0.199	0.337	0.215	0.249	0.035
산(産)		0.196	0.340	0.211	0.253	0.025
학(學)		0.197	0.330	0.221	0.252	0.028
연(研)		0.243	0.294	0.218	0.244	0.042
기 타		0.159	0.384	0.211	0.247	0.047
제도적 요인 (0.396)		재정적 지원	정책적 지원	특구 내부 협력체제	특구 외부 협력체제	일관성 지수
총 괄		0.262	0.260	0.280	0.198	0.036
산(産)		0.262	0.256	0.277	0.204	0.021
학(學)		0.236	0.270	0.291	0.204	0.029
연(研)		0.283	0.274	0.242	0.201	0.042
기 타		0.267	0.240	0.310	0.183	0.047
사회적 요인 (0.275)		R&D 전문 인력	교육 인프라	국내 시장 네트워크	해외 시장 네트워크	일관성 지수
총 괄		0.335	0.174	0.259	0.231	0.040
산(産)		0.318	0.173	0.260	0.249	0.041
학(學)		0.350	0.183	0.297	0.170	0.029
연(研)		0.350	0.194	0.231	0.225	0.031
기 타		0.322	0.149	0.249	0.280	0.051

4.3 대덕특구의 미래성장에 영향을 미칠 구성요인 가중치 도출

대덕특구의 미래성장을 위한 요인으로 가장 중요하게 생각하는 물리적 요인은 핵심기업의 존재이며 0.376으로 나타났다. 다음으로는 전담 조직이 0.215이며, 공공기반 인프라의 경우 0.198로 가중치 결과 값이 가장 낮게 도출되었다. 현재까지의 성장은 물론 미래의 성장에 있어서도 구성원들은 핵심기업의 존재를 가장 중요한 요인으로 선택하였는데, 이는 대덕이 여전히 대기업 등 핵심기업의 부재로 인하여 비즈니스 기능이 취약함을 단

적으로 보여준다. 또한, 출연연(研)을 제외하고 모든 혁신주체들이 전담조직을 두 번째 중요한 요인으로 평가한 것에 반하여 앞의 분석결과와 마찬가지로 출연연(研)은 전담 조직의 중요성을 느끼지 못하고 있다.

제도적 요인에서는 재정적 지원이 0.268로 가장 높게 나타났다. 다음이 특구 내부 협력체제로 0.258이다. 정책적 지원이 0.220으로 가장 낮게 평가되고 있다. 제도적 요인에서 기업(産)과 출연연(研)이 재정적 지원을 가장 우선시 하는 반면에 대학(學)과 기타 부문은 특구 내부 협력체제를 가장 우선시 하고 있다. 이러한 결과는 기업의 경우 자금의 확보가 사업 추진 및 경영에 있어 필수적이고, 출연연에게 있어서는 PBS(Project Base System: 연구과제 중심제도) 등으로 인한 연구자의 인건비확보를 위해 연구과제의 확보가 가장 절실하기 때문인 것으로 파악된다. 또 하나 흥미로운 사실은 출연연(研)을 제외한 구성원은 정책적 지원을 가장 덜 중요한 것으로 선택했는데, 이는 지금까지 대덕특구가 정부지원에 있어 정책적으로 우선시 되어 왔기 때문인 것으로 파악할 수 있다.

사회적 요인에서는 R&D 전문 인력이 가장 중요한 요인으로 도출되었으며, 그 값은 0.308이다. 교육 인프라의 경우 0.176으로 가장 낮은 것으로 나타났다. 혁신주체별로 중요도를 보면 대학(學)의 경우 해외 시장 네트워크(0.296)를 가장 높게 평가했으며, 현재까지 대덕특구의 성장에 영향을 미치는 구성요인 분석결과와 마찬가지로 미래에 대한 요인에서도 교육인프라는 가장 낮은 것으로 분석되었다. 이는 대덕특구가 근본적으로 교육인프라에 대한 추가적인 수요가 없다기보다는 출연연을 정점으로 한 R&D 기반의 클러스터인 대덕로서의 특성을 잘 보여주는 결과라고 할 수 있다. 또한, 대부분의 혁신주체가 미래에도 R&D 전문인력을 가장 중요시한다는 사실은 현재까지 대덕특구 성장의 원동력이었던 연구개발 인력이 향후에도 기술혁신과 기술창출의 주도적 주체로 기업의 사업화 지향적 연구개발에서도 적극적으로 활동함으로써 대덕의 지속적 발전에 큰 역할을 할 수 있다는 공감대 형성의 결과라고 평가할 수 있다.

<표 10> 대덕특구의 미래성장을 위한 성장에 영향을 미치는 구성요인

물리적 요인 (0.298)		공공기반 인프라	핵심 기업	전담 조직	R&D 시설	일관성 지수
총 괄		0.198	0.376	0.216	0.209	0.023
산(産)		0.187	0.399	0.213	0.201	0.010
학(學)		0.181	0.394	0.222	0.203	0.017
연(研)		0.234	0.306	0.218	0.242	0.028
기 타		0.192	0.405	0.211	0.192	0.028
제도적 요인 (0.357)		재정적 지원	정책적 지원	특구 내부 협력체제	특구 외부 협력체제	일관성 지수
총 괄		0.268	0.2204	0.258	0.240	0.025
산(産)		0.281	0.225	0.260	0.234	0.021
학(學)		0.260	0.229	0.274	0.237	0.029
연(研)		0.281	0.260	0.231	0.229	0.017
기 타		0.251	0.180	0.308	0.260	0.028
사회적 요인 (0.345)		R&D 전문 인력	교육 인프라	국내 시장 네트워크	해외 시장 네트워크	일관성 지수
총 괄		0.308	0.176	0.241	0.276	0.042
산(産)		0.288	0.185	0.241	0.286	0.051
학(學)		0.287	0.166	0.250	0.296	0.036
연(研)		0.336	0.198	0.228	0.237	0.045
기 타		0.319	0.155	0.224	0.282	0.039

5. 소결

대덕특구의 성장에 영향을 미치는 구성요인의 변화를 알아보는 것은 대덕특구의 발전에 매우 중요하다. 특히, 과거에서 현재 그리고 미래의 지속적 성장을 위한 세부적 구성요인에 대한 혁신주체의 인식은 대덕특구 발전에 더욱 의미를 갖는다.

본 연구에서는 먼저, 특구지정 전후 과정에서 혁신클러스터의 구성요인 관점에서 대덕특구의 제도적·물리적·사회적 요인들이 지속적으로 개선되고 발전되고 있는지를 확인하였다(<표 5> 참조). 그 결과 각 구성요인들이 개별적으로 영향을 미치는 것이 아니라, 구성요인 간에도 상호작용이 작동되면서 진보하고 있음을 확인할 수 있었다. 대덕특구의 지정까지 과정에서, 연구원 창업 등 벤처창업의 증가(사회적 요인의 변화)는 대덕

연구단지법의 개정(제도적 요인의 보완)을 통해 초기 창업기업의 입주공간 확보(물리적 요인의 강화)로 연결되었다. 이를 통한 기술기반 벤처기업의 집적화(사회적 요인의 강화)는 대덕을 단순 연구 집적지에서 혁신클러스터로의 전환을 위한 특별법을 제정(제도적 요인의 재창출)하게 된 계기를 앞의 사례를 통해 이를 쉽게 이해할 수 있다(<표 6> 참조).

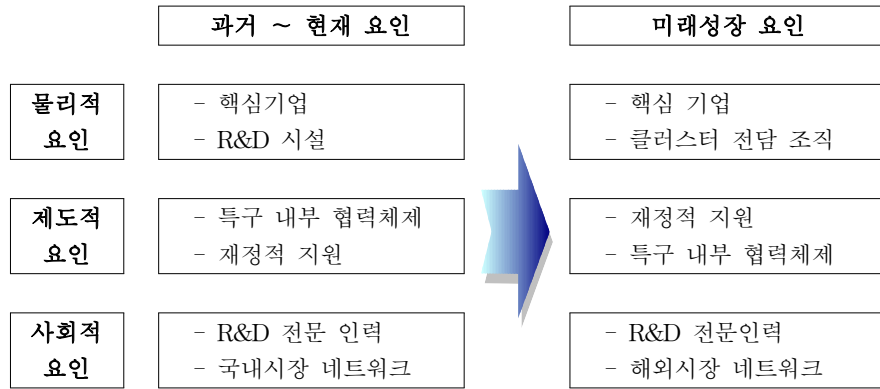
또한, 현재까지 영향을 미친 요인과 미래성장을 위해 중요하다고 생각하는 요인들에 대해 대덕특구 내 혁신주체들의 인식 변화는 전체적으로는 크지 않은 것으로 나타났다. 즉, AHP 분석 결과 핵심기업의 존재와 R&D 전문인력을 가장 중요하게 인식하는 것에는 변화가 없었으며, 상대적으로 미래성장을 위한 요인에 있어서 클러스터 전담조직의 중요성, 재정적 지원의 강화, 해외시장 네트워크의 활성화를 과거에서 현재까지의 요인보다 더 중요하게 인식하는 것으로 분석되었다(<그림 5> 참조).

세부요인별로 살펴보면 첫째, 물리적 요인의 분석결과에 의하면 현재까지 그리고 향후 특구의 발전을 위해 혁신주체들이 가장 우선시되어야 할 요인으로 핵심기업의 존재를 인식하고 있었다. 이를 통해 현재 기술기반의 소기업 위주로 구성되어 있는 특구의 특성을 고려할 때 특구 내 혁신주체들이 대기업과 같은 핵심기업의 존재로 인하여 공급사슬의 보완을 절실하게 요구하고 있음을 알 수 있다. 이와 더불어 향후 대덕특구에서 중점을 두어야 하는 방향으로 클러스터 전담 조직을 강조하고 있는데 이는 혁신주체들이 급변하는 사회에서 클러스터 전체의 목표와 비전을 공유하면서 주체간 상호작용의 중심적 역할을 하는 조직의 필요성을 느끼고 있는 것으로 평가할 수 있다.

둘째, 제도적 요인의 분석결과에서는 지속적으로 특구 내부 협력체계의 활성화와 재정적 지원이 필요함을 지적하고 있다. 대덕특구에 정책적 수혜가 편중되고 있다는 일반적인 시각에도 불구하고 특구 내 주체들은 미래성장을 위한 요인에서 재정적 지원을 더 중요한 요인으로 인식하고 있다. 그러나, 혁신주체 간 상호협력에 의한 부가가치 창출이 혁신클러스터가 추구해야 할 목표임을 감안할 때 대덕특구의 내부·외부 협력체계의 활성화를 위한 끊임없는 전방위적 노력이 필요할 것으로 판단된다.

마지막으로 사회적 요인의 분석결과에서는 우수한 R&D 인력의 확충과 시장 네트워크의 중요성을 인식하고 있는데, 미래에는 국내시장 네트워크보다는 해외시장 네트워크를 더욱 중요시하고 있다. 이는 대덕특구가 순수한 R&D 집적지에서 출발하여 혁신클러스터로의 전환과정을 거치면서 지속적 발전과정에 있다고 하더라도 여전히 R&D 기반의 혁신클러스터이며, 집적된 기업의 경우에도 기술기반의 벤처기업 위주로 입주해 있기 때문에 나타난 결과로 보인다. 또한 입주 기업 수와 규모가 상당히 증가하였음에도 불구하고

하고 초기 및 중기 성장단계에 있는 벤처기업의 장기적 성장욕구 충족을 위해서는 한정된 국내 시장 네트워크보다도 큰 해외 시장 네트워크를 필요로 하고 있음은 당연한 결과라고 할 수 있다.



<그림 5> 대덕특구의 성장에 영향을 미치는 요인의 흐름

IV. 결론

본 연구는 대덕특구지정 전후의 과정에서 혁신클러스터의 성장에 영향을 미치는 구성요인의 변화에 대해 사례를 통하여 살펴보았다. 또한, 계층적 분석과정(AHP: Analytic Hierarchy Process)을 이용하여 대덕특구의 과거에서 현재 그리고 미래의 성장에 있어 혁신주체들이 어떠한 요인들을 중요하게 인식하는지를 분석하였다.

먼저, 특구지정 전후의 혁신클러스터의 구성요인 관점에서 대덕특구가 제도적·물리적·사회적 요인들이 지속적으로 개선 및 발전되고 있는지에 확인하였다(<표 5> 참조). 그리고 이러한 구성요인들이 인과관계 분석을 통해 개별적으로 영향을 미치는 것이 아니라, 구성요인 간에도 상호작용이 작동되면서, 지속적으로 혁신클러스터가 발전되고 있는 것으로 분석되었다. 또한, 현재까지 영향을 미친 구성요인과 미래성장을 위해 중요하다고 생각하는 요인들에 대한 대덕특구 내 혁신주체들의 인식 변화는 전체적으로는 크지 않은 것으로 나타났다. 즉, AHP 분석 결과 핵심기업의 존재와 R&D 전문인력을 가장 중요하게 인식하는 것에는 변화가 없었으며, 상대적으로 미래성장을 위한 요인에 있어서 클러스터 전담조직의 중요성, 재정적 지원의 강화, 해외시장 네트워크의 활성화를 중요

하게 인식하는 것으로 분석되었다(<그림 5> 참조).

대덕특구가 해외의 우수 혁신클러스터를 모방하여 따라가는 전략이 아니라 지속적 성장을 통해 한국적 혁신클러스터로 성장과 발전하기 위해서는 앞서 분석한 결과를 바탕으로 다음의 노력이 필요할 것이다.

첫째로 특구 내 출연연 및 대학의 공공연구성과를 이전받아 제품개발 등 기술사업화를 촉진시킬 수 있는 핵심기업의 존재가 필요하다. 그러나, 현실은 토지의 부족 및 높은 지가 등으로 인하여 대기업 입주공간 제공이 용이치 않은 것이 사실이다. 따라서, 대덕특구는 입주기업의 성장역량을 확충하는데 전력하여 중견기업으로의 성장을 위한 지속적 육성방안의 실행이 유효할 것으로 판단된다. 둘째, 대덕특구에서 보유한 기술, 지식, 정보 등의 확산과 전이를 용이하게 하고 특구내외의 네트워크 거점역할을 하는 클러스터 전담조직(연구개발특구진흥재단, 대전TP 등)의 활동이 강화되어야 한다. 셋째, 특구 구성원들조차 여전히 미흡하다고 인식하고 있는 혁신주체간의 협력과 타 지역과 연계할 수 있는 대외 협력 체계의 구축을 위해 구성원 모두가 인식을 공유하고 전방위적인 노력을 기울여야 것이다. 마지막으로 대덕특구가 글로벌한 혁신클러스터로 발돋움하고 입주기업의 지속적 성장을 위해 해외시장 네트워크에 대한 국가 및 지방정부 차원의 지원과 노력이 필요하다.

본 연구는 선행연구를 통하여 혁신클러스터의 구성요인을 설정하고 기존의 혁신클러스터에서 도출된 성장요인을 구성요인에 맞게 분류하였다. 이후 구성요인의 세부요인을 설정한 후 대덕특구에 입주해 있는 혁신주체들은 어떤 전략적 우선순위를 두고 있는지 고찰하였으며, 각각의 요인들도 서로 상호작용하면서 발전하고 있음을 확인하는데 의의가 있다.

본 연구는 다음과 같은 한계점을 갖는다. 먼저, 성장에 영향을 미치는 구성요인을 세부요인으로 구분하여 분석하였으나, 여전히 포괄적인 측면이 있어 세부요인의 분류 등에 시각차가 존재할 수 있으며, 모든 세부요인에 대해서 제시하지는 못한 것이 사실이다. 즉, 본 연구는 성장에 영향을 미치는 구성요인을 선행연구를 통해 도출하고 대덕특구에 적용하여 전략적 우선순위를 적용하는 한계를 가지고 있다. 예를 들면, 벤처캐피탈, 엔젤투자의 활성화 및 펀드 조성 등과 같은 금융적 요인은 벤처생태계에서 중요함에도 불구하고 세부요인으로 적용하지 못했으며, 정부주도적으로 대덕특구 전용펀드를 조성·운영하고 있기 때문에 본 연구에서는 재정적 지원(제도적 요인)으로 포함하였다. 이러한 맥락에서 추후 연구는 각 요인의 세부적인 사항을 반영하여 연구할 필요가 있을 것이다. 또한, 세부요인의 전략적 우선순위만 분석을 하였으며, 세부요인의 우선순위로 인한 시

너지 효과는 제시하지 못하였다. 예를 들어, 물리적인 요인에서 가장 중요한 것이 핵심 기업이라고 하였는데, 이는 구성원들이 단순히 다른 것보다 우선순위를 가진다는 인식을 가지고 있음을 의미하며, 특구전후의 구성요인 변화와 관련하여 분석된 바와 같이 각각의 요인은 서로 상호작용을 하면서 발전한다라고 해석되어야 할 것이다. 또한, 본 연구는 국내 타 지역 클러스터와의 비교적 관점으로 확장시켜 분석하고 더 나아가서는 국가적 비교 연구로 발전시킬 필요가 있다.

참고문헌

(1) 국내문헌

- 국가균형발전위원회 (2005), 『선진국의 혁신 클러스터』, 서울: 동도원.
- 권오혁·이성균 (2009), “영국 웨일스 개발청의 기업유치 전략과 성과”, 『한국경제지리학회지』, 제12권 제1호, pp. 67-82
- 문창용 (2013), “대덕연구개발특구 혁신클러스터 정책의 발전방안에 관한 연구”, 서울대학교 석사학위논문
- 복득규 (2003), “해외 성공 클러스터의 네트워크 구조: 실리콘 벨리와 토요타시티의 사례분석을 중심으로”, 『지역사회연구』, 제11권 제1호, pp. 63-83.
- 손호중 (2010), “혁신클러스터 구축 영향요인에 관한 연구: 구미국가산업단지를 중심으로”, 『정부와 정책』, 제3권 제1호, pp. 1-30.
- 연구개발특구진흥재단 (2014), 『연구개발특구 통계조사 보고서』, 대전: 연구개발특구진흥재단.
- 이갑두 (2006), “일본형 혁신클러스터 성공요인에 관한 탐색적 연구”, 『한국산업경영학회』, 제21권 제2호, pp. 285-311.
- 이관률·이성근·박상철 (2006), “지역전략산업의 육성과 지역혁신체제의 구축”, 『한국행정논집』, 제18권 제1호, pp. 205-233.
- 이경환 (2007), 『국가혁신전략: 권력순환적 접근을 중심으로』, 도서출판 두남.
- 이선제·정선양 (2014), “혁신클러스터 내에서의 혁신주체들 간 상호작용의 변화: 대덕연구개발특구를 중심으로”, 『기술혁신학회지』, 제17권 제4호, pp. 820-844.
- 이승우 (2013), “경남 창조경제 발전을 위한 과학기술기반 확충”, 『경남발전』, 제128호, pp. 13-23.
- 이원영 (2008), 『기술혁신의 경제학』, 생능출판사.
- 이원일·임덕순·이연희·정의정 (2011), “기술혁신 클러스터 구축의 전략방향 설정에 관한 연구”, 『기술혁신학회지』, 제14권 제2호, pp. 301-319.
- 이원일 (2012), “혁신클러스터의 단계적 발전을 위한 전략설정에 관한 연구: 광고와 판교 첨단단지 현황진단과 비교를 중심으로”, 『한국산학기술학회논문지』, 제13권 제5호, pp. 67-84.
- 임덕순·김왕동·유정화(2004), “대덕연구단지의 발전과정 및 국제비교: 혁신클러스터관점에서”, 『기술혁신학회지』, 제7권 제2호, pp. 373-395.
- 임덕순(2008), “혁신클러스터 발전과정 및 성공요인: 대덕특구 사례를 중심으로”, 『혁신클러스터 연구』, 제1권 제1호, pp. 15-38.
- 임종빈·조형례·정선양(2012), “혁신 클러스터 구축을 위한 정책방향 설정에 관한 연구”, 『기술혁신학회지』, 제15권 제3호, pp. 675-699.
- 임종빈 (2013), “혁신 클러스터가 기업의 경영활동에 미치는 영향에 관한 연구: 경기도 혁신 클러

스터를 중심으로”, 건국대학교 박사학위논문.

- 장재홍 (2004), “혁신시스템과 클러스터: 그 개념과 상호관계”, 『e-Kiet 산업경제정보』, 제189권.
- 정기덕 (2014), “우리나라 혁신클러스터의 평가지표 개발에 관한 연구”, 건국대학교 석사학위논문.
- 정선양 (2011), 『전략적 기술경영』, 서울: 박영사.
- 정선양 (2012), 『기술과 경영』, 서울: 경문사.
- 정영철·정선양 (2015), “혁신클러스터의 성공요인에 관한 연구”, 『2015년 춘계학술대회 발표집』, pp. 574-589.
- 정진섭·김은영 (2012), “국가혁신체제의 요소들이 혁신클러스터의 성과에 미치는 영향: 사회적 자본의 조절효과를 중심으로”, 『국제·지역연구』, 제21권 제2호, pp. 31-67.
- 조근태·조용우·강현수 (2003), 『앞서가는 리더들의 계층분석적 의사결정』, 서울: 동현출판사.
- 최선구 (1996), “AHP의 가중치 계산법간의 비교연구”, 숭실대학교 석사학위논문.
- 최종인 (2008), “혁신클러스터 성공 요인: 대덕특구를 중심으로”, 『혁신클러스터학회지』, 제1권 제1호, pp. 67-90
- 한세익 (2007), “혁신클러스터의 정책성취와 과제: 대덕연구개발 특구를 중심으로”, 한국행정학회 하계학술발표논문집, pp. 1-17.
- 홍성범 (2000), “중국의 발전 전략과 혁신클러스터의 형성”, 『과학기술정책』, pp. 88-94.
- 황윤정·권성택·연승준·김상욱 (2007), “효과적인 클러스터 구축을 위한 전략격자모형 설계 및 사례연구”, 『한국지역정보학회지』, 제10권 제3호, pp. 1-17.

(2) 국외문헌

- Cooke, P., Uranga, M. G. and Etxebarria, G. (1997), “Regional Innovation System: International and Organizational Dimension”, *Research Policy*, Vol. 26, No. (4-5), pp. 23-45.
- Cooke, P. (2008), “Regional Innovation Systems, Clean Technology & Jacobian Cluster-Platform Policies”, *Regional Science Policy & Practice*, Vol. 1, No. 1, pp. 23-45.
- Cowan, R. and Zinvyeva, N. (2013), “University Effects on Regional Innovation”, *Research Policy*, Vol. 42, pp. 788-800.
- Delgado, M., Porter, M. E. and Stern, S. (2014), “Clusters, Convergence, and Economic Performance”, *Research Policy*, Vol. 43, pp. 1785-1799.
- Eisingerich, A. B., Bell, S. J., and Tracey, P. (2010), “How Can Clusters Sustain Performance? The Role of Network Strength, Network Openness, and Environmental Uncertainty”, *Research Policy*, Vol. 39, pp. 239-253.
- Elisa, G. (2013), “Network Dynamics in Regional Clusters: Evidence from Chile”, *Research Policy*, Vol. 42, pp. 1406-1419.
- Gagner, M., Townsend, S. H., Bourgeois, I., and Hart, R. E. (2010), “Technology Cluster Evaluation

- and Growth Factors: Literature Review”, *Research Evaluation*, Vol. 19, No. 2, pp. 82-90.
- Kaufmann, A. and Töndtling, F. (2002), “How Effective is Innovation Support for SMEs? An Analysis of the Region of Upper Austria”, *Technovation*, Vol. 22, No. 3, pp. 147-159.
- Kenworthy, L. (1995), *In Search of National Economic Success: Balancing Competition and Cooperation*, Sage Publication.
- Laranja, M., Uyarra, E. and Flanagan, K. (2008), “Policies for Science, Technology and Innovation: Translating Rationales into Regional Policies in a Multi-Level Setting”, *Research Policy*, Vol. 37, No. 5, pp. 823-835.
- Leo, S. and Priscilla, B. (2014), “Creativity and Regional Innovation: Evidence from EU Regions”, *Research Policy*, Vol. 43, pp. 15080-1522.
- Neals, W. C. (1987), “Institutions”, *Journal of Economic Issues*, Vol. 21, pp. 1177-1206
- OECD (1999), *Boosting Innovation: The Cluster Approach*, OECD, Paris.
- OECD (2001), *Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems*, OECD.
- Porter, M. E. (1990), “The Competitive Advantage of Nation”, *Harvard Business Review*, Vol. 68, No. 2, pp. 73-93
- Porter, M. E. (2000), “Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy”, *Economic Development Quarterly*, Vol. 14, No. 1, pp. 15-34.
- Satty, T. L. (1995), “Decision Making for Leaders”, *AHP series*, Vol. 2.
- Vebelen, T. B. (1919), *The Place of Science in Modern Civilization and Other Essay*, Huebsch.
- Zabala-Iturriagoitia, J. M., Voigt, P., Gutiérrez-Gracia, A., and Jiménez-Sáez, F. (2007), “Regional Innovation Systems: How to Assess Performance”, *Regional Studies*, Vol. 41, No. 5, pp. 661-672.

□ 투고일: 2015. 12. 02 / 수정일: 2016. 02. 22 / 게재확정일: 2016. 02. 29