기본연구보고서 2008-06

대전 지역의 과학기반산업 가능성 탐색연구

Feasibility Study on Promoting Science-Based Industry in Daejeon Metropolitan City

황 혜 란

대전발전연구원
Daejeon Development Institute

연구책임	• 황혜란 / 산업경제연구부 책임연구원

서 문

최근 대전을 둘러싼 경제 및 과학기술 정책 환경이 급변하고 있다. 대덕연구개발특구의 지향성 변화와 충청광역권의 국제과학비즈니스벨트 입지 가능성 등 이제까지 국가혁신체제에서 국가 과학기술발전의 중심 역할을 수행했던 대덕특구가 한 번 더 도약할 수 있는 계기가 마련되고 있다.

새로운 정책환경 하에서 대덕특구는 과학적 성과를 기반으로 원천기술을 개발, 사업화까지 연계시켜 미래 신성장 산업을 배태할 수 있는 근거지로서의 입지를 굳혀 나가야 할 것이다. 이미 선진국에서는 기초과학성과에 근거한 지식집약적인 산업의 육성을 통해 경제성장의 새로운 동력을 갖추어 나가고 있다. 국제과학비즈니스벨트에서 천명되고 있는 과학비즈니스 개념도 바로 이러한 미래형 신성장동력 산업의 육성을 위한 기초원천 연구능력의 확대와 이를 기반으로 한 비즈니스화에 그 초점에 맞추어져 있다고 할 수 있다.

미래성장 잠재성 측면에서의 과학기반산업의 중요성에도 불구하고 기초원천 연구성과에 근거한 과학기반산업에 대한 연구는 매우 일천한 상황이다. 본 보고서는 대전의 연구개발자원 및 투자 분석을 통해 과학 산업 성장잠재성을 진단하고, 대덕특구를 중심으로 과학기반기업군의 특성을 도출하여 대전이 과학기반산업군 육성에 얼마만큼의 잠재성을 지니고 있는지를 연구하였다.

과학기반 산업군의 특성 및 성장잠재성에 대한 이번 연구가 향후 대전의 미래 신성장동력 산업 육성을 위한 계획에 기초자료로 활용되리라 기대하면서, 이번 연구에 참여한 연구진 및 귀한 자문을 해주신 전문가 여러분, 사례연구에 응해주신 기업가 여러분께 깊은 감사를 드린다.

2008. 11

대전발전연구원장 육 동 일

요 약

■ 연구의 목적 및 필요성

○ 최근 대전의 지역혁신과 이를 둘러싼 정책 환경이 다각도에서 변화하고 있음. 특히 최근 대덕연구개발특구의 지향성 변화 및 충청권의 국제과학비즈니스벨트 입지 가능성 등이 향후 대전의 지역혁신시스템에 중요한 변화의 계기를 제공할 것으로 예상되고 있음.

○ 국가적 차원의 혁신시스템 관점에서 볼 때도 추격(catch-up)시기에서 탈추격(post catch-up) 시기로의 이행이라는 시스템 전환기를 맞아, 기초·원천 연구능력의 확대가 지속적 발전을 위한 필요불가결 조건으로 인식되고 있음. 이에 따라 신정부에서도 향후 5년간 기초·원천 연구 투자의 확대와 국제과학비즈니스벨트 구축 등 국가연구개발투자 방향성의 전환을 예상할 수 있음.

○ 대덕연구개발특구는 기획 당시부터 국가대표혁신클러스터로서 차세대 성장동력을 창출할 수 있는 신기술, 과학기반의 클러스터로서의 목표를 지향하고 있음. 더구나 최근의 정책환경 변화로 인해 대전은 향후 기초·원천 기술 사업화의 허브로서 성장하고, 지역 차원에서는 신성장 산업군의 육성을 견인할 수 있는 가능성이 높아질 것으로 예상할 수 있음.

○ 대전은 이미 정부출연연구기관과 대학에서 창업한 기업 중 상당수가 과학 및 첨단기술에 기반한 기업활동을 수행하고 있어, 대전이 향후 다른 지역과 차별적으로 성장동력을 형성할 수 있는 잠재기업군으로서의 의미가 있음. 그러나 지역혁신체제 차원에서는 과학 및 첨단기술기반산업과 기업에 대한 이론적, 경험적 논의는 전무한 상황임.

○ 본 연구는 최근 정책환경의 변화에 따라 향후 대전 과학기술정책의 주요한 이슈로 부상할 것으로 예상되는 과학기반산업(기업)에 대한 탐색적 연구로서, 대전지역의 과학기반산업 성장 육성을 위한 환경의 분석과 대전 과학기반기

업의 혁신활동상의 특성을 도출해 보고자 하는 목표를 가지고 있음.

■ 연구의 방법 및 범위

○ 본 연구는 대전 지역에서의 과학기반산업의 육성 잠재성에 대한 탐색적 연구로서 잠재성 분석을 위해 크게 두 가지 부문의 연구범위를 설정하였음.

○ 첫 번째는 대전의 과학기반산업군 형성 가능성을 가늠하기 위한 연구개발자원투입과 특허분석 등 지식생산능력, 대전의 강점연구개발 분야, 미래신성장 분야에 대한 투자 등에 대한 환경분석임. 주로 각종 정부통계 등의 이차자료를 재구성하여 연구개발자원 및 환경에 대해 분석하였음.

○ 두 번째는 대전이 과학기반기업의 특성 도출을 위한 사례연구임. 대덕특구내 입지한 기업 중 기술혁신형 중소기업 9개 기업에 대한 심층인터뷰를 주요 연구방법으로 활용하였음. 9개 사례기업은 중소기업청을 비롯 각 정부부처로부터 기술혁신형 기업으로 인증받거나 지역내 공공연구부문이나 대학으로부터 연구성과를 기반으로 창업하여 두드러진 성과를 도출하고 있는 기업을 선정하였음. 각 기업의 인터뷰는 최고경영자, 연구소장 등을 주요 인터뷰 대상으로 하였음.

○ 주요한 연구 범위 및 방법을 요약하면 다음 <표>와 같음

연구의 범위	연구방법
과학기반산업의 이론적 검토 및 선진국 동향	이론리뷰 및 정책자료 분석
대전의 과학 및 첨단기술기반 산업군 환경 분석	연구개발자원 투입 과학논문생산, 특허생산 등 지식생산능력 6T 분야투자 등 미래혁신역량 분석
대전의 과학 및 첨단기술기반 기업의 특성 분석	사례연구 설문지 통한 심층인터뷰

■ 기존 연구 검토 및 분석틀

□ 과학기반산업(기업)에 대한 기존연구 검토

○ 원자공학, 전자공학, 바이오테크놀로지, 광섬유, 플라스틱 등 20세기 이후 급속히 성장한 분야들은 과학과의 밀접한 연계를 특징으로 하고 있음. 더구나 지난 몇 세기 간은 과학과 기술 간 밀접화 현상이 진행되고 있어 점차로 산업활동이 과학적 활동에 의존하는 비율이 높아지고 있음.

○ 과학기반산업에 대한 기존 연구(Niosi, 2000; Pavitt, 1984, Grupp, 1992)들은 과학기반산업이 내부연구개발에의 의존도가 높고 대학과 공공부문으로부터의 과학적 지식의 발전을 기반으로 하는 공통점이 있음을 밝혀내고 있음. 또한 초기단계에서는 공공부문으로부터의 과학적 지식에 의존하다가 소규모 기업으로 이전되어 산업의 유동기에 진입하고, 이후 본격 성장단계에 돌입하면 급속한 산업성장의 패턴을 보이는 발전경로를 도출하여, 과학기반산업의 부가가치 창출의 잠재성이 매우 큼을 밝히고 있음.

○ 최근 선진각국을 중심으로 융합기술분야와 고위험 혁신연구(transformative research), 와해성 기술(disruptive technology) 등 새로운 기술패러다임을 선도할 수 있는 급진적 성격의 연구에 대한 관심이 높아지고 있음. 이러한 연구활동들은 과학적 성과에 대한 의존도가 보다 높으면서, 새로운 시장의 개척, 대안적 기술 표준의 제시, 광범위한 산업적 파급효과 등을 기대할 수 있음.

□ 과학기반산업과 기업에 대한 정의

○ ‘과학기반산업(기업)’ 대한 이론적 정의는 아직 정착되어 있지 못하다. 기초연구성과나 첨단 고기술에 기반하여 기업활동을 하는 기업들은 ‘기술집약형 중소기업(technology-based SMEs)’, ‘혁신적 중소기업(innovating SMEs)’, ‘혁신형 중소기업(innovation type SMEs)’ 등의 개념으로 묘사되고 있음. 이러한 개념이 지적하는 공통점은 ‘상당한 기술적 위험을 내포한 발명이나 기술혁신을 기반으로 창업한 기업’이라는 점임

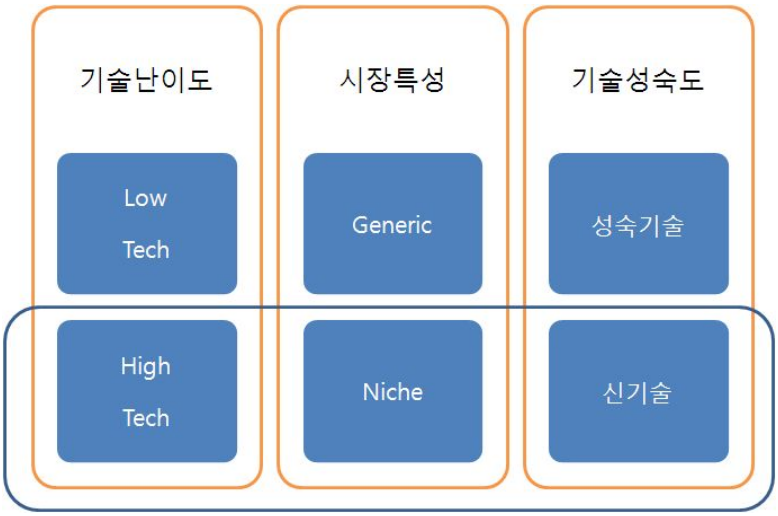
○ 본 연구에서 ‘과학기반산업(기업)’ 개념을 채택하는 이유는, 출연연구기관과

대학으로부터의 창업을 통한 기술집약적 기업이 밀집한 대전 지역혁신체제의 고유성을 강조하고, 향후 대전지역을 중심으로 한 충청권에 기초·원천 연구자원 투자 및 대규모 인프라 구축에 따른 과학사업화 활동의 중요성 증대라는 정책환경의 변화에 능동적으로 대처하기 위함임.

○ ‘과학기반산업’은 연구개발투자비율, 연구개발인력 비중 등 연구개발자원집약적인 특성을 가지면서, 기초연구 성과 및 공공부문 연구성과 활용도가 높고, 특허 및 논문 등 지식활동이 활발하며, 지적재산이 주요한 자산이 되는 산업을 의미함

○ 후발산업국 맥락을 고려할 때 ‘과학기반기업’은 기술의 성숙도 측면에서는 신기술 부문에 집중하고, 시장의 특성 측면에서 보면 범용기반기술(generic technology)보다는 니치시장전문기술기반 신생기업의 성격을 지니고 있으며, 기술의 난이도 측면에서 보면 고위 기술이면서 ‘하이테크형 기업’의 성격을 보유하고 있는 기업을 범주로 하고 있음. ‘과학기반기업’ 개념의 범주적 특성은 다음 <그림>과 같이 표현할 수 있음.

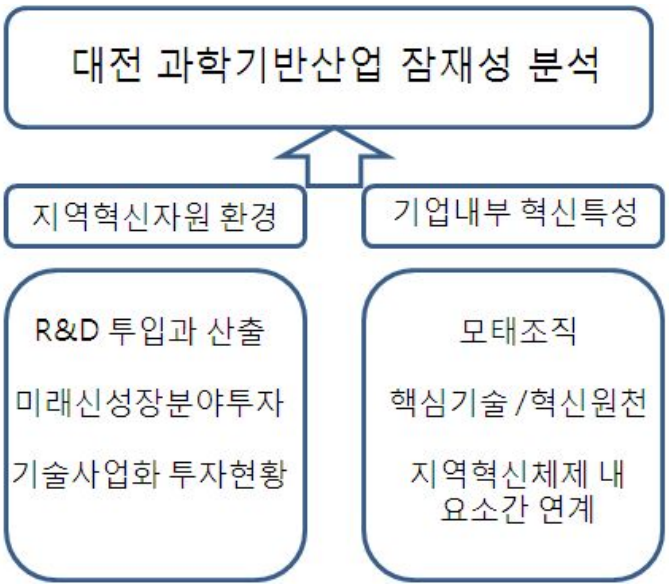
<그림> ‘과학기반기업’ 개념의 범주적 특성



□ 과학기반산업 잠재성 분석틀

○ 본 연구는 대전의 과학기반산업 잠재성 분석을 위해 크게 두 부문으로 구성됨. 첫 번째는 대전 과학기반산업의 기반 환경 분석을 위해 연구개발투입과 산출, 미래신성장 분야에 대한 투자현황, 기술사업화 현황 등에 대한 자원 측면의 분석임. 두 번째는 대덕연구개발특구 입주 기업을 중심으로 '과학기반기업'으로 분류될 수 있는 기업을 선정하여 심층인터뷰를 통해 이들 기업의 혁신과정과 특성에 대한 일반화된 특성(stylized facts)을 도출하는 것임. 잠재성 분석의 틀을 다음 <그림>에 요약된 바와 같음.

<그림> 대전지역 과학기반산업 잠재성 분석틀



■ 대전 과학기반산업 혁신환경 분석

○ 대전은 지역별 인구 1인당 연구개발투자, 연구원 1인당 연구개발투자, 지역내 총생산 대비 연구개발투자액 등 연구개발 투자 측면에서 수도권을 제외한 전국 최고 수준을 유지하고 있음.

○ 연구부문의 특화 측면에서는, 과학기술표준 분류상 항목으로 보면 원자력, 우

주항공, 에너지 자원, 정보 등 과학기반 혹은 첨단기술 분야의 상당부분이 대전에 집중적으로 투자되고 있음. 사업목적별로 보면, 원천공공복지사업에 많은 투자가 이루어지고 있으며, 산업기술 관련 연구개발활동의 비중은 타지역에 비해 상대적으로 낮게 나타나고 있음.

○ 미래신성장분야에 대한 투자 측면에서도 대전지역이 전국 투자액중 30% 이상으로, 미래신성장분야에 대한 투자의 상당부분이 대전에 집중되어 있으며, 특히 미래융합 기반기술인 IT분야를 중심으로 투자가 집중되어 있음.

○ 정부연구개발투자액 중 기술사업화 부문에 있어서도 대전은 수도권을 제외하고는 가장 높은 비중을 차지하고 있음. 기술부문별로 보면 통신, 우주항공, 천문해양 등의 비중이 높은 것으로 나타나고 있으며, 사업유형으로 보면 공공복지부문의 비중이 상대적으로 높게 나타나고 있음. 즉 기초원천 부문에서의 사업화 투자비중이 높게 나타나고 있어 향후 대전이 '과학의 산업화'를 주도할 수 있는 최적지로 나타나고 있음

○ 전반적으로 대전은 기초·원천 기술 연구개발비중이 높게 나타나고 있으며, 기존 기술에 근거한 산업기술 개발에 대한 투자는 상대적으로 낮은 비중을 나타내고 있음. 즉 대전은 기초·원천 기술개발로부터 도출되는 연구성과를 사업화하기에 가장 좋은 환경적 조건을 갖추고 있어, 기초·원천기술의 사업화 메카니즘의 설계가 매우 중요한 의미를 가질 것으로 예상할 수 있음,

■ 대전 과학기반기업 사례연구

○ 과학기반기업의 사례연구를 통해 도출된 대덕특구내 과학기반기업들의 공통된 특징을 다음과 같이 정리할 수 있음.

- 첫째, 모태조직 및 창업과정 측면에서 주로 대전 내 공공연구부문이나 대기업 연구부문으로부터의 창업이 주류를 이루고 있어, 타기업 분사, 개인창업 등 타지역 창업기업의 배경과 차이점을 보임.
- 둘째, 참여시장의 측면에서 수출시장이 차지하고 비중이 높고, 시장범위가 제

한적인 니치시장에서의 독과점 이익 향유 경향이 있음.

- 셋째, 이들 기업의 경쟁원천은 높은 기술력에 있음. 연구조직의 근무로부터 축적된 핵심기술과 원천기술에 대한 지식 보유에 근거하여 해당분야에서 높은 기술력을 가지고 출발하며, 이것이 높은 진입장벽으로 작용함.
- 넷째, 창업자 개인이나 동일 연구팀에서 근무한 핵심엔지니어들이 함께 창업함으로써 연구조직에 체화된 조직화된 기술자산을 주요 기술원천으로 삼고 있음. 또한 전문적 수요자 시장에 참여함으로써 수요자와의 연계 또한 기술혁신의 주요한 원천이 되고 있음.
- 다섯째, 지역혁신체제내 자원들과의 연계 측면에서는 창업시 공간지원이 가장 중요한 지원형태로 나타나고 있으며, 금융, 경영서비스 차원의 수요는 지역내에서 조달되지 못하는 약한 연계가 나타나고 있음.
- 여섯째, 과학기반기업으로서 가장 중요한 경영 이슈는 지적자산에 대한 관리나 전략 수립 측면, 신기술기반 신제품 시장에 대한 전문마케팅, 고위험 고수익의 혁신활동을 담보해 줄 수 있는 전문기술금융시스템에 대한 요구 등임.

○ 이상의 결과를 요약하면 다음 <표>와 같음

혁신 특성	내용
모태조직 및 창업과정	- 대기업 연구소, 대학, 정부출연연구소로 부터의 창업 - 연구조직으로부터의 창업이 주류
시장의 특성	- 강한 수출지향성 - 시장의 협소성: 범위가 좁은 시장, 전문적 수요자
핵심기술의 원천	- 창업자 개인이나 연구팀에 축적된 핵심기술 - 핵심기술기반으로 사업 지속, 주변기술은 협력관계에 의해 획득
핵심 경쟁원천	- 높은 기술력: 기술적 진입장벽, 체화 지식 - 지적재산권 (IPR), 대안적 표준 제시 등 지적자산의 상품화 가능
지역혁신체제 연계	- 전반적으로 약한 연계 : 가치사슬 형성되어 있지 않음 - 기술정보 및 보완기술 측면에서 출연(연)과의 연계
주요한 경영 이슈	- 지재권 관리 및 전략, 해외 기술마케팅 역량 보완 필요 - 높은 기술력 담보로 고위험 고수익 위주의 기술금융시스템 필요

■ 과학기반 기업 성장을 위한 제도적 설계 및 정책제언

○ 과학기반기업은 기업활동의 고유한 특성을 반영한 시스템 설계와 정책지원이 필요함. 그 주요한 요소들은 다음과 같이 요약할 수 있음.

- 고위험 고수익을 담보할 수 있고 창업초기 신기업에 장기적으로 투자할 수 있는 전문금융시스템의 설계
- 학·연 협력과정이나 대형 융복합 산학연 콘소시움 등의 사업성이 탁월한 기초원천 분야의 연구개발활동과 인력양성을 중심으로 한 산학연 연계 시스템 재구조화
- 지적자산 경영과 표준화 지원
- 초기 창업단계 지원 및 연구개발서비스전문기업 육성 등의 과학기반기업 특성 반영한 기술사업화 메카니즘 설계

○ 현재 대덕연구개발특구의 정책 현황 및 향후 과제는 다음 <표>에 요약된 바와 같음.

<표> 과학기반산업 육성을 위한 정책과제 현황과 향후 개선 방향

정책과제	지원 현황	향후 방향성
기술금융	·성장단계 기업지원 비중 높음 ·사업성공가능성 중심의 선정 기준	·고위험 고수익 특성을 반영한 제도설계 (유한책임회사 등)
창업지원	·창업지원서비스 제공 ·창업기업가 육성(High-Up)	·초기사업화 지원강화(연구실창업)
첨단기술마케팅	·첨단기술전시회 개최 ·유망상품 마케팅 지원	·기술거래 전문기업 육성
산학연 연계	·교류촉진프로그램 ·전문분야별 클러스터 형성 ·기술사업화 협의회 운영	·대형 융복합 산학연 콘소시움 사업 ·학·연 창의연구인력 육성과정
지적자산 경영	·기술평가료 지원 ·유망특허 발굴	·표준화 지원
기술사업화 메카니즘	·TLO 지원 ·연구소기업 창업지원 ·기술거래 포털사이트 운영 ·기술이전설명회	·초기 창업단계 투자지원 비중 증대 ·연구개발서비스전문기업 육성 ·테스트베드 사업 발굴 및 인프라 확대

- 목 차 -

제1장 서론 ····· 3

제1절 연구의 목적 및 필요성 ····· 3

제2절 연구의 방법 및 범위 ····· 5

제2장 과학기반산업과 혁신체제의 전환 ····· 9

제1절 과학기반산업에 대한 이론적 검토 ····· 9

1. 과학기반 산업의 성장 ····· 10

2. 새로운 기술환경 : 융합기술분야와 고위험 혁신연구 ····· 12

3. 새로운 패러다임의 발흥과 과학기반산업 ····· 15

제2절 과학기반의 급진적 혁신과 새로운 혁신체제 ····· 16

제3절 대전지역혁신체제와 과학기반산업 ····· 21

제4절 과학기반기업 개념 및 경영 이슈 ····· 23

제5절 대전지역 과학기반산업 잠재성 분석틀 ····· 25

1. 과학기반산업 개념의 범위 ····· 25

2. 과학기반산업 잠재성 분석틀 ····· 27

제3장 대전 과학기반산업 혁신환경 분석 ····· 31

제1절 대전 과학기반산업 혁신자원 분석 ····· 31

1. 연구개발자원 투자 현황 ····· 32

2. 지식생산 및 지적자산 활용 ····· 40

3. 기술사업화 투자 현황 ····· 43

4. 미래신성장분야별 투자 및 연구개발활동 현황 ····· 46

제2절 대전의 과학기반산업 혁신환경 특성 ····· 48

제4장 대전과학기반기업 사례연구 ····· 53
제1절 사례연구의 대상 및 방법 ····· 53
제2절 과학기반기업 사례 ····· 54
1. A 기업 ····· 54
2. B 기업 ····· 57
3. C 기업 ····· 59
4. D 기업 ····· 61
5. E 기업 ····· 64
6. F 기업 ····· 66
7. G 기업 ····· 68
8. H 기업 ····· 70
9. I 기업 ····· 72
제3절 사례분석: 과학기반기업들의 특성 도출 ····· 75

제5장 결론 및 정책적 함의 ····· 81
제1절 과학기반 기업의 성장을 위한 제도설계 ····· 81
1. 금융시스템 ····· 81
2. 산학연 연계 시스템 ····· 83
3. 인력양성 및 공급 ····· 85
4. 신기술개발 인프라 ····· 86
5. 지적재산권 관리 ····· 86
제2절 정책적 함의 및 향후 연구과제 ····· 87
1. 정책적 함의 ····· 87
2. 향후 연구과제 ····· 90

참 고 문 헌 ····· 92

- 표 목 차 -

<표 1-1> 연구의 범위 및 방법 ····· 6
<표 2-1> 20세기 주요 제품의 원천과 응용분야 ····· 11
<표 2-2> 고위험 혁신연구 개념 정의의 공통 특징 ····· 14
<표 2-3> 창의적 공공연구조직의 특징(Hollingsworth, 2006) ····· 17
<표 2-4> 창의적 공공연구개발조직의 특징 (EU, 2007) ····· 18
<표 2-5> 과학기반 산업의 특징 ····· 26
<표 3-1> 지역별 인구 1인당 연구비 추이 ····· 32
<표 3-2> 지역별 연구원 1인당 연구비 추이 ····· 33
<표 3-3> 지역별 지역내총생산(GRDP) 백만원당 투자 추이 ····· 34
<표 3-4> 권역별 연구수행주체별 투자현황 (2006년) ····· 35
<표 3-5> 지역내 투자비중이 높은 과학기술 표준분류 항목 (2006년) ····· 36
<표 3-6> 지역내 투자비중이 높은 과학기술 표준분류 항목 순위 (2006년) ····· 37
<표 3-7> 권역별 사업목적별 투자현황(2006년) ····· 38
<표 3-8> 지역별 연구원 분포 및 1인당 연구개발비 (2006) ····· 39
<표 3-9> 기술수명주기별 투자현황 ····· 40
<표 3-10> 주요기관별 국내등록특허 현황 ····· 41
<표 3-11>대덕의 IPC 중분류별 국내 및 해외등록특허 기준 상위 7대 기술 ···· 42
<표 3-12> 기술사업화 관련 지역별 연구개발 현황 ····· 44
<표 3-13> 대전 지역 기술사업화 관련 기술분야별 연구개발 현황 ····· 45
<표 3-14> 대전 지역 기술사업화 관련 6T별 연구개발 현황 ····· 46
<표 3-15> 미래유망기술 6T 분야별 지적재산권 현황 ····· 47
<표 3-16> 6T 연구분야별 논문발표 현황 ····· 47
<표 4-1> 사례기업들의 경영일반 및 특징 ····· 54

<표 4-2> C 기업의 국책연구개발사업 참여 현황 ····· 60
<표 4-3> 사례기업의 공통 특징 분석 ····· 76
<표 5-1> 과학기반산업 육성을 위한 정책과제 현황 및 향후 방향 ····· 89

- 그 림 목 차 -

<그림 2-1> 와해성 기술의 사업화 로드맵 ····· 20
<그림 2-2> '과학기반기업' 개념의 범주적 특성 ····· 27
<그림 2-3> 대전의 과학기반산업 잠재성 분석틀 ····· 28
<그림 3-1> 기술사업화 관련 연구개발 사업 유형 ····· 43
<그림 5-1> EUV LLC의 운용구조 ····· 83

제 1 장

서 론

제1절 연구의 목적 및 필요성

제2절 연구의 방법 및 범위

제 1 장 서 론

제1절 연구의 목적 및 필요성

산업혁명 이후 산업발전의 역사를 돌아보면 새로운 기술경제패러다임의 등장은 과학기반연구와 여기에서 파급된 산업군의 발전에 의해 추동되어 왔다. 열역학이 1차 산업혁명을 추동하였고, 패러데이와 맥스웰의 전기와 자기장이론, 헤르쯔의 전파발견이 전기 기반산업과 2차 산업혁명의 기반이 되었다, 19세기 중반의 유기화학과 전자기학이 화학산업과 전기공업의 과학적 기반을 제공한 것이나, 고체물리학 발전과 의료 분야 연구에 힘입어 마이크로일렉트로닉스산업과 바이오산업에 의해 주도된 정보통신기술경제 패러다임이 도래한 것 등이 대표적인 사례라 할 수 있다.

최근 세계 기술경제 패러다임이 변화의 조짐을 보이면서 선진 각국들은 차세대 성장동력을 찾기 위한 다각도의 노력을 기울이고 있다. 한편으로는 나노기술, 바이오기술, 정보기술, 인지과학 등에 기반한 이종기술 간의 융합 분야에 대한 강조가 나타나고 있고 다른 한편으로는 고위험 혁신연구(transformative research)에 대한 투자가 이어지고 있다.

국가적 차원에서도 이러한 세계 기술환경 변화에 대응할 필요성이 제기되고 있다. 특히 우리나라는 현재 중국, 인도, 베트남 등 신흥 후발산업국의 추격에 의해 기존 우위 분야에서의 경쟁력 잠식과 선진국의 기술이전 기피 등 경쟁압박이 심해지고 있는 상황이다. 몇몇 선도분야에서는 프론티어 제품을 개발하는 수준까지 도달하여 원천기술과 기초연구능력에 기반한 기술개발의 필요성이 어느때보다 높아지고 있다 .

한편 대전은 대덕연구개발특구를 위시하여 첨단기술집약적 기업들의 경제적 비중이 증가하고 있는 대표적인 첨단기술집약기업의 집적지이다. 대전의 산업구조는 전통적으로 제조업의 취약성과 서비스산업 위주의 특징을 지니고 있다. 대전은 전

통 제조업의 역사가 짧아 상대적으로 새로운 산업의 진입에 대한 지역적 장애요인이 없다는 점에서 첨단과학 및 기술에 근거한 신성장산업군의 정착이 용이한 지역이라고 할 수 있다.

대덕연구단지에 대한 정부의 지원이 30여년에 이르고 있으나, 사업화의 관점에서 연구단지의 연구성과에 대한 평가와 지원이 이루어진 것은 1990년대 후반 이후라고 할 수 있다. 대덕연구단지에 첨단산업기능이 확대 보완되고 첨단기술기반 기업들의 클러스터가 형성되기 시작한 것은 1990년대 말 외환위기 이후 연구원 창업이 활성화되고 2000년 대덕밸리가 선포된 이후부터이다. 즉 대덕연구단지의 산업화 기능이 보완되어 첨단기업의 클러스터로서 자리잡기 시작하지 이제 10년이 조금 안된 시기로 볼 수 있다는 것이다.

지난 2005년 대덕연구개발특구의 지정으로 인해 대덕연구단지는 또 한번의 도약기를 맞고 있으며 대덕특구내 연구기관의 연구성과를 사업화하고 첨단기업의 벤처생태계를 조성하기 위한 경영인프라 구축 등의 노력이 경주되고 있다. 최근의 정책적 노력은 향후 대덕연구개발특구내 첨단과학기술 기반 기업군 형성과 성장에 큰 영향을 미칠 것으로 기대되고 있다.

대덕연구개발특구내 첨단 산업은 대전광역시에서 추진하는 4대 전략 산업 및 신성장산업 지원과 연계하여 지원되고 있다. 주요한 산업분야는 정보통신(IT), 바이오(BT), 첨단부품 및 소재, 메카트로닉스 등의 4대 전략 분야와 원자력, 국방, 항공우주, 나노 등 대덕연구개발특구내 연구기관과 연계를 갖는 신성장분야를 아우르고 있다.

이러한 첨단산업에 종사하는 기업군은 전통제조업과는 다른 특성을 지니고 있어, 기업의 혁신특성이나 전략, 글로벌 경쟁구도 등에서 상이한 특성을 나타낸다. 따라서 지원정책의 설계에 있어서도 산업의 특수성을 반영한 접근이 필요하다고 할 수 있다.

더구나 최근 충청권에의 유치 가능성이 제기되고 있는 국제과학비즈니스벨트 사업이 가시화될 경우 기초과학기반이 대폭 확대될 것이며, 이것이 대덕연구개발특구 사업과 연계하여 지역내 산업구조에 미치는 영향이 지대할 것으로 예상되고 있다.

대전 내 혹은 대전 근거리 지역에 대규모 국제수준의 기초과학기반이 자리잡게 될 경우 가장 먼저 영향을 받을 것으로 예상되는 산업군이 과학적 활동에 기반한 과학기반산업군이 될 것임을 자명한 사실이라 하겠다.

또한 현재 대덕연구개발특구내 기업의 특성을 고려하더라도 공공연구부문에서 창업한 기업 중 상당수가 과학 및 첨단기술에 기반한 기업활동을 수행하고 있어 다른 지역과는 구별되는 특징을 이루고 있다. 따라서 대전이 향후 다른 지역혁신체제와는 차별적으로 성장동력을 형성할 수 있는 잠재기업군으로서의 과학기반산업에 대한 검토가 필요한 시점이다.

그럼에도 불구하고 대덕연구개발특구를 위시한 대전 첨단과학 및 기술기반산업의 잠재성에 대한 이론적, 경험적 논의는 일천한 수준이다. 따라서 본 연구는 지역혁신체제관점에서 논의된 바가 없는 과학기반산업[1]에 대한 잠재성을 검토해 본다는 측면에서 탐색적 성격을 갖는 연구이다. 이러한 문제의식 하에 본 연구에서는 대덕연구개발특구를 중심으로 대전의 첨단과학기술의 사업화 잠재성에 대한 검토를 통해 첨단과학기술 기반 기업들의 지원정책의 방향성을 도출하는데 목적을 두고 있다.

제2절 연구의 방법 및 범위

본 보고서는 새로운 형태의 기술경제 패러다임의 등장에 대응하여 향후 우리나라의 지속적인 경제성장에 중요한 역할을 담당할 것으로 예상되는 첨단 과학 및 기술기반 산업에 대한 이론적 논의를 검토하고 대전의 과학 및 첨단기술기반 산업의 잠재성을 검토하는데 목적을 두고 있다.

---

1) 과학기반산업 혹은 기업이라는 개념이 이론적으로 정확하게 정의된 바는 없다. 또한 과학기반산업(기업) 개념은 첨단기술기반산업(기업), 첨단산업(기업), 지식집약산업(기업) 등 고위의 기술에 기반한 산업이나 기업활동을 일컫는 다른 개념과 혼용되어 사용하기도 한다. 본 연구에서 '과학기반산업(기업)'의 개념을 채택하는 이유는 대덕특구내 공공연구부문에서 산출되는 원천기술, 거대과학분야 연구활동에서 산출된 연구성과에 기반한 기업들이 다수 포진한 대덕특구의 기업의 고유성을 강조하기 위함이다.

주요한 연구의 방법은 다음과 같이 요약될 수 있다. 우선, 과학기반산업에 대한 이론적 논의를 검토하고 최근 선진국에서의 미래 성장동력을 창출하기 위한 노력의 일환으로 전개되고 있는 융합형 연구 및 고위험 혁신연구 등의 동향을 살펴보기로 하겠다. 둘째, 대전의 과학 및 첨단기술기반 산업군 형성 가능성에 대해 지식생산 역량 및 패턴, 연구 강점 분야 등에 대한 이차 자료 검토를 통해 분석하기로 하겠다. 마지막으로 과학 및 첨단기술기반 기업의 혁신활동 및 기업활동의 특성에 대해 사례연구를 통해 패턴과 특징을 분석하기로 하겠다. 과학 및 첨단기술기업에 대한 사례연구는 연구개발집약도가 높고 대덕연구개발특구에 소재한 첨단벤처 기업을 대상으로 진행하였으며, 주로 기업의 최고경영자를 대상으로 구조화된 설문지를 활용하여 인터뷰를 진행하였다. 이를 바탕으로 이들 과학 및 첨단기술기반 기업들의 정책 지원의 방향성과 정책제언을 도출하기로 하겠다.

주요 연구 범위 및 방법을 요약하면 다음 <표 1-1>과 같다.

<표 1-1> 연구의 범위 및 방법

연구의 범위	연구방법
과학기반산업의 이론적 검토 및 선진국 동향	이론리뷰 및 정책자료 분석
대전의 과학 및 첨단기술기반 산업군 형성 가능성 탐색	과학논문생산, 특허생산 등 지식생산능력 6T 분야 혁신역량 분석
대전의 과학 및 첨단기술기반 기업의 특성 분석	사례연구

제 2 장

과학기반산업과 혁신체제의 전환

제1절 과학기반산업에 대한 이론적 검토

제2절 과학기반의 급진적 혁신과 새로운 혁신체제

제3절 대전지역혁신체제와 과학기반산업

제4절 과학기반기업 개념 및 경영이슈

제5절 대전지역 과학기반산업 잠재성 분석틀

제2장 과학기반산업과 혁신체제의 전환

제1절 과학기반산업에 대한 이론적 검토

지식의 창출과 활용이 경제적 부를 창출하는데 결정적인 중요성을 갖는 지식경제체제의 도래는 이미 오래전부터 예견되어 왔으며 2000년대 이후 본격화되고 있다고 할 수 있다. 1970년대 마이크로일렉트로닉스 기술의 발전을 기반으로 개시된 제 5 차 기술경제패러다임은 정보통신기술의 폭발적 성장을 가져왔으며 정보통신기술에 기반한 산업적 발전과 인프라의 성장을 이루었다. 지식경제체제는 이러한 정보통신인프라를 기반으로 보다 가속화되고 있다고 할 수 있다.

2000년대를 기점으로 정보통신기술경제패러다임이 성숙기에 접어들어 산업적으로는 다양한 기회를 제공하고 경제적 부를 창출하였으나 점차 성장잠재력은 축소되어 가는 현상을 나타내고 있다. 선진국들은 정보통신기술패러다임의 성장잠재력 축소에 대응하기 위해 기초연구능력의 확대, 새로운 성장동력의 탐색 등 다각도의 노력을 기울이고 있다.

선진각국이 미래 성장동력 창출을 위해 탐색 노력을 기울이고 있는 분야는 이종기술 간의 융합기술, 고위험혁신연구(Transformative research) 등 과학과 기술 간의 밀접한 연계에 의해 향후 산업화의 잠재성이 큰 분야들이다.

우리나라도 대내적으로는 산업계의 기술능력 확대에 따라 더 이상 기술도입에 의한 제품개발이라는 모방전략이 유효하지 않게 되었으며 대외적으로는 중국, 인도 및 남동아시아 등 후발개도국의 추격에 의해 기존 제조업 기반 경쟁우위는 급속히 잠식되고 있는 상황이다. 이에 따라 정부에서는 기초연구능력의 확대, 원천기술의 확보, 융합기술분야 지원 등 미래 신성장동력을 창출하기 위한 노력을 기울이고 있다.

따라서 향후 새로운 성장동력을 창출할 수 있는 잠재력을 지닌 새로운 기술패턴

에 대한 이해가 매우 중요하다 할 수 있다. 이하에서는 과학기반산업의 성장, 융합기술 분야와 고위험 혁신연구를 중심으로 최근의 기술환경의 변화를 살펴보도록 하겠다.

1. 과학기반 산업의 성장

산업혁신활동이 과학적 활동에서 산출된 지식에 의존하는 정도가 심화되는 현상은 다양한 분야에서 발견할 수 있다. 원자공학과 전자공학의 발전, 화학, 광섬유, 플라스틱과 같이 20세기 이후 급속히 성장한 분야들은 많은 부분 과학적 노하우에 의존하는 경향을 보이고 있다(Freeman, 1982).

과학적 활동에 의한 기초연구의 성과가 사업화로 연결된 사례는 매우 많다. 다음 <표 2-1>는 과학적 발견이 기술혁신의 기반이 되었던 주요한 사례들을 정리하고 있다. 여기에서 나타나는 바와 같이 레이저, X-선, 반도체, 인터넷 등 20세기 우리가 산업적으로 광범위하게 사용하고 있는 제품들은 수 십년 이전부터의 기초연구 활동에 기반하고 있는 것들이다.

그렇다면 과학기반산업은 산업적 범주로 분류가 가능한 것인가, 가능하다면 어떤 산업군이 포함될 수 있으며, 어떻게 정의될 수 있는가에 대해 기존 이론을 정리해 보도록 하겠다.

Noisi(2000)의 연구에서는 주요한 과학기반산업을 정리하고 특징을 도출하고 있는데 항공기, 컴퓨터와 소프트웨어, 제약 및 바이오테크놀로지, 통신기기 등 주요 지식집약산업들이 이 범주에 포함되어 있다. 이들 과학기반산업들은 항공기와 전기장비의 경우와 같이 이미 산업의 역사가 백년 이상 지속된 것들도 있고 소프트웨어나 바이오테크놀로지와 같이 비교적 역사가 짧은 산업들도 있다. 산업의 성장패턴도 미사일의 경우와 같이 처음부터 거대독점을 형성하여 그 패턴을 유지하는 산업이 있는가 하면 소프트웨어와 같이 소규모 창업기업으로 시작하여 몇 개의 시장독점 거대기업이 형성되는 경우도 있다. 또한 과학적 발견에서 산업화까지 소요되는 기간(lead time)도 산업마다 매우 다른 경향성을 나타내고 있다.

Pavitt(1984)는 1950~60년대의 영국의 기술혁신을 분석하여 산업을 공급자주도형(supplier dominated), 규모집약형(production intensive), 과학기반형(science based), 전문공급형(specialized supplier) 산업으로 구분하였다. 이 분류에 따르면 과학기반형 산업에는 전자, 화학 등의 산업이 포함되어 있으며, 그 특징은 내부연구개발에의 의존도가 높고, 대학과 공공연구부문에서의 과학적 지식의 발전을 기반으로 하는 것으로 정리되고 있다.

<표 2-1> 20세기 주요 제품의 원천과 응용분야

상 품	이론 및 발명	응용
레이저	· stimulated emissions (Einstein, 1917) · microwave beam focusing 방법 (Charle Town, 1959) · stimulated emission이 단파장에서 작동하는 이론(Towns & Schawlow) · 레이저개발 (Theodore Maiman, 1960)	수술, 전기통신, 프린터 정밀드릴, 기타기계공구
X-선	· 발견(Roentgen, 1895) · CAT 개발에 기여 (Cormack)	의료진단, 재료결점 및 소형 전기회로 조립검사, 공항화물검사
GPS	· 원자구조의 이론적 연구와 원자시계 제작	물류
반도체	· 개발(Clemens Winker, 1886) · 트랜지스터 개발(Brattain, Bardon, Shockly)	TV, 전화, 컴퓨터, 진단장비 등
HIV와 AIDS 치료	· Crixivan 발견과 개발 (80년대 중반, Merck)	진단 및 치료
제로그라피	· 발명 (Chester Carson, 1938)	복사기
인터넷	· 논리회로개발 (1850년대) · 스위칭 회로의 행태를 기초적으로 분석 (Claude Shannon, 1940년대) · 기호적 논리시스템 (George Boole, 1848)	정보교환, 가상장터

자료 : 조황희(2000)

Grupp(1992)은 과학집약도 (science intensity)를 활용하여 과학기반산업을 분류하고 있다. 특히 특허가 과학문헌을 인용한 정도를 과학집약도로 정의하여 이러한 집약도가 높은 산업을 과학기반산업으로 분류하고 있다. 여기에는 바이오테크놀로지, 반도체, 제약, 유기화학 등이 포함되고 있다.

즉 일반적으로 과학기반산업이라고 하면 연구개발의 집약도가 높고 기초연구 성과와의 연계성이 높은 산업이라고 할 수 있다. 과학기반산업은 초기 성장단계에서는 대학이나 공공연구부문에서 산출된 새로운 과학적 지식에 의존하는 경향을 보이고 규모면에서는 초기 유동기의 패턴에서 나타나는 바와 같이 소규모의 기업활동을 전개하게 된다. 그러나 점차 기술발전의 속도가 가속화되고 기술개발이 안정화 단계에 들어서면 급속한 산업성장의 패턴을 보인다는 특징이 있다. 반도체산업이나 바이오테크놀로지의 사례는 이러한 과학기반산업의 성장패턴을 잘 나타내주고 있다.

물론 과학기반 산업의 성장은 과학적 발견에 따른 후속적인 보완기술의 출현, 적절한 산업화 기반 등 산업화에 따른 다양한 변수들에 의해 좌우되지만 이런 조건이 충족되었을 때 과학기반산업은 막대한 경제적 가치를 창출할 수 있는 잠재성을 지니고 있다.

2. 새로운 기술환경 : 융합기술분야와 고위험 혁신연구

최근의 기술발전은 나노기술(NT), 생명과학기술(BT), 정보통신기술(IT) 등 기반 기술간의 융합에 의한 신기술의 출현을 가장 큰 특징으로 하고 있다 해도 과언이 아니다. 더불어 물리, 화학, 생물, 수학, 전산학, 인문학에 이르는 다양한 학제간 융합연구의 경향도 두드러지게 나타나고 있다.

IT 분야의 융합연구는 디지털컨버전스라는 표현으로 지난 수년간 급속도로 진행되어 왔다. 디지털 컨버전스는 디지털을 매개로 가전기기, 정보기기, 통신, 컨텐츠, 서비스 등이 서로 유기적으로 결합되는 것으로 디지털 복합기, 카메라폰, 휴대폰뱅킹 등 다양한 제품과 서비스가 이 범주에 포함될 수 있다.

IT 기술은 타 산업과의 융합을 통해 다양한 새로운 산업적 가능성을 발현할 수 있는 융합기술의 근간으로 인식되고 있다. 예를 들어 IT와 자동차를 결합한 스마트 Car 개념, IT와 조선을 결합한 지능형 선박, IT와 의료를 결합한 u-Health 핵심기술 등이 대표적인 사례가 될 수 있다.

또한 NT는 독립적인 기술영역이라기 보다는 IT, BT, ST(우주기술)와 결합하여 시너지 효과를 주는 역할을 하고 있어, IT와의 결합을 통한 테라급 소자 개발, BT와의 결합을 통한 미세 로봇 이용 진단 등이 그 대표적인 사례[2]이다.

하태정 외(2008)에서는 현재 진행 중인 기술융합을 크게 3가지 차원에서 구분하고 그 동향과 특성을 파악하고 있다. 첫 번째 유형은 디지털 컨버전스란 개념으로 통용되고 있는 산업내 컨버전스이다. 컴퓨터, 통신, 방송 관련 기기 및 기능이 복합화하는 단계에서 기기, 기능, 서비스 등이 융합화하는 추세로 컨버전스가 진행 중이다. 대표적인 사례로는 DVD와 VCR기능이 통합된 DVD 콤보, 팩스와 프린터, 복사기 기능이 통합된 오피스 복합기 등을 들 수 있다.

두 번째 유형인 산업간 컨버전스는 IT의 활용범위가 보다 확대되고 타 산업 분야 기술과의 접목이 활발해 지면서 산업간 경계가 무너지고 산업지도 재편 및 이종 산업간 경쟁이 격화되는 현상을 말한다. IT와 금융의 융합에 따른 U-금융, 방송과의 융합에 따른 오디오/비디오 서비스, 자동차와의 융합에 따른 e-Car, 건설과의 융합을 통한 u-Building 등이 그 대표적인 사례라 할 수 있다.

세 번째 컨버전스 방향은 기술간 컨버전스이다. 여기서 기술간 컨버전스란 서로 다른 기술 요소들이 결합되어 개별 기술 요소들의 특성이 상실되고 새로은 특성을 갖는 제품과 기술이 탄생되는 현상으로 정의된다. 기술간 컨버전스는 개별 요소 기술의 속성이 상실된다는 점에서 기술의 통합(integration of technology)과 구별되기도 한다. 현재 추진 중인 기술간 컨버전스의 대표적인 사례들로서는 다생체정보처리 (IT+BT), 지능형 극미세전자기계시스템 (IT+BT+재료), 메카트로닉스 (IT+기계), 생체 친화성 재료기술(IT+재료) 등을 들 수 있다.

하태정 외(2008)의 연구에서는 위에서 살펴본 컨버전스의 3가지 전개방향 가운데 가장 핵심적이고 근원적인 흐름은 주요 기술영역에서의 급속한 발전과 융합화 추세로 보고 있다. 특히 IT, BT, NT 분야의 급속한 발전과 이들 기술간 상호컨버전스 흐름이 일국의 과학기술 및 산업의 미래를 크게 좌우할 것이라 예측하고 있다 .

---

2) 박기범, 황정태(2007), 융합연구의 형성과 발전 과정의 고찰을 통한 국내 연구 현황 분석, 과학기술정책연구원 조사연구 2007-04

한편 고위험 혁신연구는 'Transformative research' 혹은 'High-risk, High-reward research'의 개념틀을 가지고 최근 선진국 과학기술계에서 중요하게 부상하고 있는 연구영역이다. 미국 국립과학재단(NSF)에서는 'Transformative research'를 ' 기존의 중요 과학개념에 대한 이해를 근본적으로 변화시키거나 새로운 과학분야의 창조를 위해 추진되는 연구로 기존분야에 급격한 변화를 발생시킬 잠재력을 가진 연구'로 정의[3]하고 있다. 유럽연합에서는 ' 선도연구(Frontier research)' 연구지원을 강화한다는 정책적 의지를 제6,7차 Framework Programme에서 천명하고 있다. 여기서 정의되는 ' 선도연구'는 첫째, 새로운 지식의 창조와 개발을 리드하는 연구로 기반지식의 발견, 이론적 경험적 이해의 발전, 일반적인 지식을 혁신적으로 발전시킬 연구, 둘째, 본질적으로 위험성을 내포한 연구로 새로운 연구분야의 개발을 위한 접근방법이 명확하지 않은 연구, 셋째, 이론적 배경, 개념적 접근, 관련기술 및 연구방법론 등이 다른 다양한 분야를 효과적으로 연계할 수 있는 학제적(inter-disciplinary), 다학문적(multidisciplinary), 범학문적(trans-disciplinary) 성격의 연구를 일컫는다.

차두원(2007) 에서는 주요국 '고위험 혁신적 연구' 개념이 공통적으로 지향하는 특징을 다음 <표 2-2>와 같이 요약하고 있다.

<표 2-2> 고위험 혁신연구 개념 정의의 공통 특징

① 기존의 연구분야와 비교하여 창의성, 도전성 및 다학문적 특성을 지닌 참신한 연구
② 급진적 혁신에 의한 성공의 고위험성 및 불확실성을 내포한 연구
③ 성공시 연구결과의 커다란 영향력과 분야간 연계성의 잠재력을 가진 연구
④ 전통적인 Peer-review를 통해 선정이 어려운 연구

자료 : 차두원(2007)

이러한 고위험 혁신적 연구활동의 결과는 많은 경우 급진적 혁신 성과를 도출한다. 기존의 과학기술적 지식에 근거하거나 기존시장의 표준에 근거한 점진적 혁신

3) NSF(2007), NSF Plan to emphasize transformative research

과는 달리 급진적 혁신의 경우 창의적 신지식 발견을 통해 새로운 경쟁법칙과 표준을 제시한다는 점에서 와해성 기술(disruptive technology)로도 이해할 수 있다. 많은 경우 이러한 급진적 혁신은 기술, 시장, 자원, 조직, 시간, 비용 등의 불확실성으로 인해 성공의 과정이 불연속적이며 가변적이다. 또한 막대한 비용 및 시간이 소요되며 20~40%의 낮은 성공률을 보인다. 그러나 성공할 시에는 특허 및 새로운 표준에 따른 신시장 개척을 통해 안정적 경쟁위치 및 기술주도자의 위치를 확보할 수 있다는 점에서 막대한 경제적 효과를 창출한다. 급진적 혁신, 와해성 기술의 사례는 트랜지스터, 제트엔진, 실리콘 게르마늄, 전기엔진 등을 들 수 있다.

와해성 기술은 하버드 대학의 크리스텐슨(Christensen) 교수가 제안한 개념으로서 완전히 새로운 기능이나 속성을 가지면서 기존 기술 및 시장진입장벽을 무력화시키는 급진적 성격의 기술을 의미한다. 크리스텐슨의 와해성 기술 개념은 이미 Utterback(1994)이 제시한 역량파괴형(competence destroying) 혁신과도 상통하는 개념이다.

3. 새로운 패러다임의 발흥과 과학기반산업

앞에서 살펴본 바와 같이 새로운 기술적 패러다임의 등장은 과학활동에 기반한 급진적 혁신, 와해성 기술과 밀접한 연관을 가지고 발흥할 가능성이 높다. 또한 와해성 기술을 창출할 수 있는 잠재성이 높은 분야 중 하나가 융합기술분야라고 할 수 있다. 이종기술간 융합이 와해성 기술 창출을 견인하는 경우는 VoIP(Voice over Internet Protocol)의 사례 등 정보통신기술 분야에서 대표적으로 발견[4]되고 있다.

과학적 성과에 기초한 신기술들은 반도체, 레이저, 인터넷 등의 사례에서 나타나는 바와 같이 많은 경우 기존 기술표준을 대체하는 와해성 혁신의 결과를 산출하기도 하고, 장기적인 관점에서는 기술경제 패러다임의 변화를 이끌기도 하는 급진적 혁신의 성격을 지니고 있다. 개별 시장의 관점에서는 신기술로 인해 새로운 시

4) Hacklin et.al (2004), 'How incremental innovation becomes disruptive: the case of technological convergence', in M.Xie,T.S.Durrani, H.K.Tand(eds.), Proceedings of the IEEE International Engineering Management Conference, Singapore

장을 창출하고, 국가적 차원에서는 신성장 산업군을 형성할 수 있는 기술적 기반을 제공하기도 할 만큼 국가 및 산업, 개별기업 차원에서 매우 중요한 의미를 가지고 있다고 할 수 있다.

대덕연구개발특구는 기획 당시부터 국가대표혁신클러스터로서 차세대 성장동력을 창출할 수 있는 신기술, 신산업기반의 과학 및 기술집약적인 클러스터로서의 목표를 지향하고 있다. 이러한 대덕연구개발특구의 육성 목적에 비추어 볼 때 대덕내에서 과학적 성과에 기초한 신기술 기반을 제공할 수 있는 잠재력과 역내 기업이 과학적 성과를 사업화할 수 있는 역량을 얼마나 보유하고 있는가를 가늠해 보는 것은 지역혁신체제 측면을 넘어 국가혁신체제내에서 새로운 성장 계기를 찾아 본다는 관점에서 매우 의미있는 작업이라 할 수 있다.

제2절 과학기반의 급진적 혁신과 새로운 혁신체제

고위험 혁신연구나 와해성 기술, 융합기술 분야 등 새롭게 부상하고 있는 기술적 활동들은 모두 높은 불확실성과 다부문 통합의 중요성 등의 기술적 특성 때문에 기획, 수행, 평가, 사업화 메카니즘에 있어 완전히 새로운 접근을 필요로 한다. 이하에서는 와해성 기술이나 급진적 혁신을 창출하는 데 필요한 혁신체제상의 특성을 요소별로 살펴보기로 하겠다.

1) 연구개발조직

대부분 급진적 혁신이나 와해성 기술의 경우 개인과 조직의 양 측면에서 살펴볼 수 있다. Haragdon(2003)은 급진적 혁신활동에서 개인의 창의성이 결정적인 중요성을 지니고 있음을 주장하고 있다. 에디슨의 전구발명, 포드, GM 의 자동차 산업 등 많은 경우 주요 혁신(major innovation)은 인간의 창의적 능력에 기반하고 있음을 밝혀내고 있다.

그러나 연구개발활동이 개인 수준을 넘어 조직화되고 있는 상황에서 '조직능력'으로서의 창의성에 기반한 급진적 혁신활동 측면이 간과될 수는 없다. 김왕동(2008)의 연구에서는 창의적 프론티어 연구환경 조성에 대해 두가지의 주요한 최근 이론적 성과들을 소개하고 있다.

첫 번째는 Hollingsworth(2006)의 연구로서 선진 4개국의 기초 바이오메디컬 과학 분야 250여개의 창의적 공공연구조직을 대상으로 중요한 발견(major discoveries)에 영향을 미치는 국가적 수준의 제도적 특성과 조직적 특성을 규명하고 있다. 그는 창의적 공공연구조직의 특징을 다음의 다섯 가지로 요약하고 있다 (<표 2-3>).

<표 2-3> 창의적 공공연구조직의 특징(Hollingsworth, 2006)

① 일반적으로 소규모이며, 전략변화시 특정영역에서 다른 영역으로 빠르게 전환할 수 있는 높은 유연성과 새로운 지식에 대한 높은 통합능력
② 조직 내에 적절히 높은 과학적 다양성을 유지하고 있고, 조직 리더의 경우 과학 트렌드에 대한 높은 이해력과 과학적 다양성에 대한 높은 통합능력을 보유
③ 과학자 커뮤니티에서의 의사소통과 사회적 통합이 활발
④ 조직 통제 메커니즘으로 계층권한과 관료주의적 통제기제가 약함
⑤ 연구수행조직의 환경이 제도적 환경으로부터 상대적으로 독립적인 조직자율성 보유

종합적으로 Hollingsworth는 사례연구를 통해 약한 제도적 환경에서 중요한 발견을 이룩할 수 있는 조직이나 실험실이 생겨날 확률이 강한 제도적 환경에서 보다 높게 나타남을 주장하고 있다. 강한 제도적 특성을 보이는 독일의 뮌헨대학이나 하이델베르그 대학과 약한 제도적 특성을 보이는 미국의 록펠러 연구소나 칼텍 연구소를 대비하여 창의적 연구성과를 비교하고 있다.

두 번째 연구는 EU(2007) CREA의 창의적 프론티어 연구환경에 대한 연구이다. CREA의 연구는 2005년 1월부터 2007년 3월까지 유럽과 미국의 NT와 BT 분야 20개 창의적 연구개발팀에 대한 심층 사례 분석을 토대로 창의적 연구개발조직의 연구환경 특징을 규명하고 있다. 연구결과 다음 <표 2-4>와 같이 창의적 공공연구개발조직의 특징을 조직적 수준에서 8가지, 제도적 수준에서 2가지를 제시하고 있다.

<표 2-4> 창의적 공공연구개발조직의 특징 (EU, 2007)

창의성 촉진요인	· 소규모 집단 · 개인의 과학적 관심사 추구 자율성의 보장 · 방향을 제시하는 연구미션의 존재 · 과학적 스킬과 도구상의 보완적 다양성을 지닌 조직환경 · 비계획적인 다학제적 접촉을 지원하는 조직배열 · 촉진형 리더십 스타일 · 자금활용의 유연성 · 연구인력의 유동성 존재 · 과학적 명성과 기풍 보유 · 분야내 경쟁 존재
창의성 저해요인	· 연구비 지원기관에 의한 제약 · 주니어 과학자의 독립성에 대한 제약 · 다학제적 상호작용상의 제약 · 연구시간 단축에 대한 기관의 요구

2) 기획 및 평가, 정책적 지원활동

고위험 혁신연구나 와해성 기술의 경우 기존의 기획이나 평가방식으로 지원하는 것에 한계가 있다. 선진국에서 지원되고 있는 고위험 혁신연구 분야의 지원방식은 높은 위험도 및 창의성을 고려할 수 있는 새로운 기획 및 평가방식을 도입하고 있다. 미국의 NIH Director's Pioneer Award는 연구자의 혁신성 및 창의성, 높은 위험 및 영향력의 잠재성 등을 고려한 평가항목을 개발하여 적용하고 있다. EU의 ERC Starting Grant & Advanced Grant에서는 탁월성(excellence)을 유일한 평가기준으로 삼고 있어 세계적인 연구리더, 연구의 개척성, 잠재적 영향력 등을 주요 평가항목으로 제시하고 있다. 영국의 Idea Factory 사업의 경우는 더욱 혁신적인 평가방법인 Sandpit[5] 기반의 실시간 Peer-Review 방식을 도입하여 20~30명의 다양한 분야 (예술, 인문학, 사회과학 포함) 전문가 및 연구결과의 잠재적 사용자를 선발하여 평가하는 방식을 도입하고 있다[6].

5) '어린이 모래 놀이터'라는 의미로 참석자의 자유로운 의견 개진 및 토론을 위한 장을 의미함
6) 차두원, 김현철, 손병호(2007), 주요국의 고위험 혁신적 연구지원 정책 동향 및 시사점, 한국과학기술기획평가원

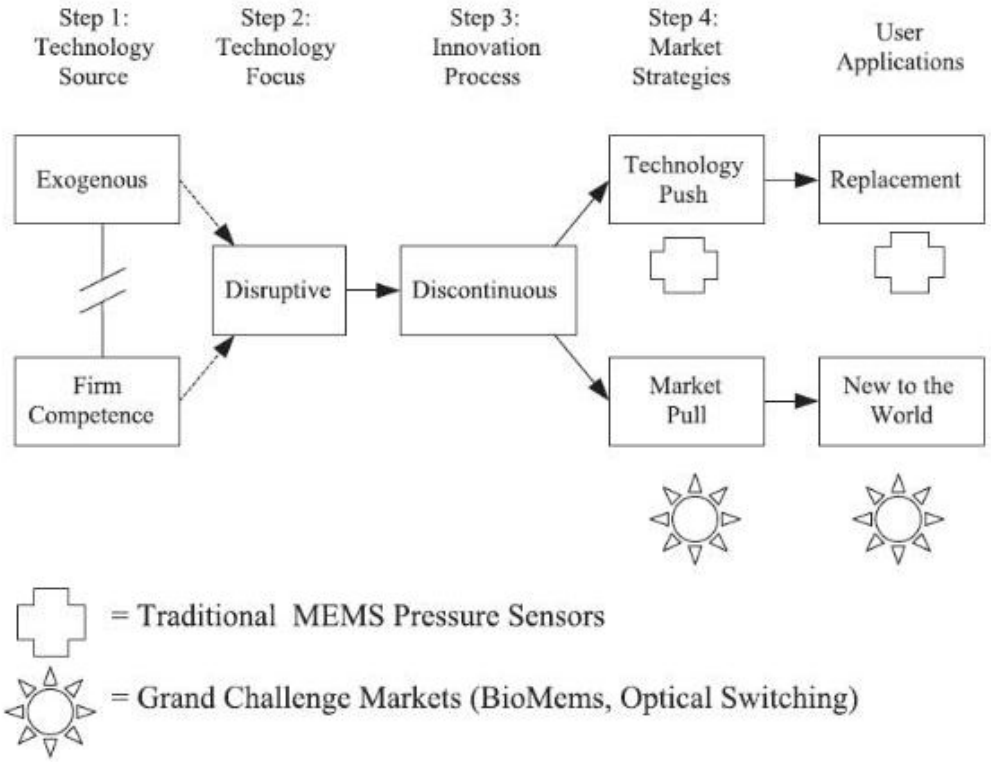
3) 사업화 메커니즘

기존 기술과 와해성 기술은 기술의 특성과 성장단계 등이 완연히 다르기 때문에 와해성 기술의 사업화를 위해서는 전혀 다른 로드맵이 필요하다. 기존의 기법으로 와해성 기술의 로드맵을 작성할 경우 주로 델파이 기법에 의존하게 되는데, 델파이 기법은 전문가인터뷰를 통한 객관성에 가까운 예측을 하게 되므로 기존 패러다임에 고착하게 되는 경향이 있다는 것이다. 또한 와해성 기술은 여러 기술들의 군집에 의해 형성되는 경우가 많기 때문에 다양한 시장에서 다양한 기술들과 경쟁하며, 기존 기술의 대체 이전에 일정기간 숙성 기간을 필요로 한다. 이러한 특성 때문에 와해성 기술의 개발과 사업화시에는 한가지 방법에의 의존보다는 기업이 가진 기술적 역량과 외부적 조건, 시장상황등을 종합적으로 판단하여 통합적인 로드맵을 작성해야 한다[7].

Walsh(2004)는 일반적으로 신기술은 혁신적인 중소기업의 창의성을 바탕으로 개발되는 경향성이 높으며, 이는 대기업은 주로 수요견인형 혁신에 초점을 맞추는 반면 혁신적인 중소기업들은 기술 선택 후 수요견인(market pull)이나 기술추동(technology push) 중 하나를 선택할 수 있는 여지가 있다. 즉 이미 시장에 존재하는 수요에 부응하여 혁신활동을 수행하는 대기업과는 달리 중소기업은 기술추동적 신기술 개발로 시장표준과는 다른 기술이나 와해성 기술 개발의 여지가 있다는 것이다.

7) 정재용(2008), 새로운 기술경제 패러다임에 대응하는 융합기술 혁신정책 연구, 한국정보통신대학교

<그림 2-1> 와해성 기술의 사업화 로드맵



자료: Walsh(2004)

다른 한편 바이오테크놀로지의 사업화 과정을 살펴보면 과학활동에서 도출된 지식이 사업화되기 위해서는 신생기업과 공공부문간의 긴밀한 연계가 중요함을 알 수 있다. 바이오테크놀로지의 부상에 있어 면역학 연구의 핵심적인 부분이 영국에서 수행되었음에도 불구하고 미국에서 발아하게 된 이유는 NIH와 같은 공공부문으로부터 자금지원을 받아 대학에서 면역학 연구기반이 확대되었고, 소규모 하이테크 신생기업과 대학간의 긴밀한 협력관계에 의해 사업화를 위한 제도적 장치가 보완되었기 때문이다.

COSEPUP(1999)의 사례연구는 바이오테크놀로지 발전의 기폭제가 되었던 단일세포항체(monoclonal antibiotics: MAb)의 발견과 사업화 과정을 통해 과학산업화에 주요한 요소를 도출하고 있다. 영국에서 연구활동을 수행한 Kohler와 Milstein은 항체

다양성의 유전적 기초에 관한 연구결과로 다량의 순수한 단일세포항체의 생산방법을 개발하였다. 이들이 영국에서 연구를 수행했지만 이것의 초기 응용과 사업화는 미국에서 이루어졌다. 단일세포항체의 사업적 활용은 Centocor Inc.를 설립한 H. Schoemaker 박사에 의해 본격화되었다. 그는 MIT에서 생화학 박사학위를 취득한 후 다세포항체를 이용한 의료용 진단장비를 제조하던 Corning Glass Work에서 경험을 쌓고, 단일세포항체를 이용한 진단요법 개발을 위해 Centocor Inc.를 설립하고 진단요법에 응용하였다. 이것이 MAb를 최초로 상업화한 응용기술이 되었다. MAb를 이용한 치료제는 진단응용보다 더 많은 양의 항체를 필요로 하며, 이는 치료제의 개발과 제조에 오랜시간과 투자를 요구한다는 것을 의미한다. 이러한 과정에서 벤처캐피털의 지원은 MAb 치료제와 다른 바이오테크놀로지 제품개발에 결정적인 역할을 담당하였다.

MAb 치료제 개발과정은 과학기반산업의 사업화와 성장에 있어 다음과 같은 시사점을 주고 있다. 첫째, 다양한 과학기반을 유지하고 있는 국가가 해외에서 도출된 기초과학의 연구성과로부터 빠르게 사업화를 진행할 수 있게 하는 능력을 발휘할 수 있다. 둘째, 해외로부터 유능한 과학자를 유치하고 이들 인력이 대학과 기업간 자유로운 이동을 통해 다양한 경험의 기반을 쌓을 수 있도록 하는 진보되고 유연한 교육과 훈련에 대한 시스템이 중요하다. 셋째, 대학을 기반으로 한 연구 성과가 사업화될 수 있도록 하는 자금과 지적재산권에 대한 제도적 기반이 중요하다.

제3절 대전지역혁신체제와 과학기반산업

이상에서는 선진각국을 중심으로 현재 중요한 기술패러다임의 변화로 나타나고 있는 고위험 혁신연구, 와해성 기술, 융합형 연구개발 등의 경향을 살펴보았다. 이러한 새로운 기술적 가능성을 탐색하는 활동들은 기술경제 패러다임의 전환기에 집중적으로 나타나는 경향이 있다. 이러한 새로운 기술적 탐색 활동은 기존 표준이나 기술에 기반한 혁신활동과는 다른 시스템적 접근을 필요로 한다. 최근 선진국에

서 나타나는 고위험 혁신연구, 융합형 연구개발을 위한 새로운 기획, 평가, 연구개발조직 구성 등은 이러한 시스템적 변화를 의미한다고 할 수 있다. 기술패러다임적 변화로 나타나고 있는 고위험 혁신연구, 와해성 기술 등은 추격시기에서 탈추격시기로 이행하는 한국 혁신체제에 점점 더 중요한 의미를 던져줄 것으로 예상할 수 있다.

선진국 뿐 아니라 국내 혁신환경도 2000년대 이후 많은 변화의 조짐을 보이고 있다. 특히 대기업을 중심으로 메모리반도체, 철강, 조선 등 일부 제품군에서 세계시장을 선도하는 지위로 부상하게 되면서 더 이상 과거의 기술도입과 습득, 개량에 의한 점진적 방식에 의한 혁신활동만으로는 세계 시장에서의 경쟁우위를 지속할 수 없는 상황에 이르게 되었다. 또한 기존 제조기술 능력을 중심으로 한 경쟁우위도 중국 등의 후발산업국의 급부상에 의해 크게 위협받고 있다.

한국의 국가혁신체제는 추격(catch-up) 시기에서 탈추격 (post catch-up) 시기로 이행하는 전환점에 놓여 있다고 할 수 있다. 탈추격 시기로의 이행을 위해서는 기초·원천연구 능력의 확대가 필수적인 기반이 된다. 이명박 정부에서도 정부의 기초원천기술의 중요성을 인식하고 향후 5년간 기초·원천연구 투자의 전략적 확대, 연구자 중심 기초연구지원사업 체계화, 창의적 도전적 연구지원 강화, 대학의 연구역량 강화, 기초·원천연구의 사회적 역할 강화 등 5대 중점추진과제를 제시하고 있다.

기초원천연구투자의 비중을 2008년 현재 25.6%에서 2012년까지 50%로 대폭 확대할 예정으로 있어 향후 국가연구개발투자의 방향성 전환이 일어날 것으로 예상할 수 있다. 특히 세계적 수준의 연구기관 육성을 통한 기초연구능력의 확충을 위해 국제과학비즈니스벨트 등의 정책수단을 강구하고 있는 점, 정부출연연구기관의 원천기술 창출을 위한 기초·원천연구 지원 확대 등의 방향성은 대전이 염두에 두어야 할 정책적 환경의 변화 중 하나라고 할 수 있다.

더구나 대덕은 이제까지 국가혁신체제내에서 원천기술, 시스템기술에 대한 지식공급지로서 기능해 왔으며, 향후 기초·원천 기술개발에 있어서도 중요한 역할을 담당할 것으로 예상할 수 있다. 이는 대덕이 새로운 기술패러다임으로의 이행과 한국형 혁신체제의 변화를 가장 먼저 시험할 수 있는 시험의 장이 될 수도 있다는 것

을 의미한다.

정부출연연구기관의 기초·원천연구 확대, 국제과학비즈니스벨트의 충청권 입지 가능성 등이 실현된다고 했을 때 대전 지역혁신체제는 기초·원천연구활동에서 창출되는 연구성과를 지역내에서 생산, 사용을 촉진하여 사업화로 연결시킬 수 있는 혁신요소들을 갖춤으로써 중장기적인 경제적 파급효과를 기대할 수 있다.

본 연구에서는 먼저 대덕이 가진 과학기반산업에서의 잠재성을 판단하고, 현재 대덕연구개발특구 내에서 맹아적으로 나타나고 있는 과학기반 기업의 특성을 도출하여 향후 지역의 성장동력으로 부상할 수 있는 과학기반산업 육성의 정책방향과 과제를 도출하기로 하겠다.

제4절 과학기반기업 개념 및 경영 이슈

'과학기반기업' 은 기업활동의 주요 부분이 과학적 성과에 기초하고 있다는 점을 강조하고, 출연연구기관의 밀집과 기초·원천 연구기반 입지를 특성으로 하는 대전의 지역혁신체제 특수성을 반영하기 위해 채택한 개념이다. '기술집약형 중소기업(technology-based SMEs)', '혁신적 중소기업(innovating SMEs)', '혁신형 중소기업(innovation type SMEs)' 등의 개념도 첨단 고기술에 기반하여 기업활동을 영위하는 기업들을 묘사하는 개념이다. 이상의 개념들은 연구자에 따라 개념적 정의 및 기업범주에 있어 약간의 차이가 존재한다. 그러나 기존 연구에서 공통적으로 지적되는 점은 '상당한 기술적 위험을 내포한 발명이나 기술혁신을 기반으로 창업한 기업(Arthur D.Little, 1977)' 이라는 것이다.

본 연구에서 검토하고자 하는 '과학기반기업' 의 범주와 가장 유사한 개념은 '기술기반신생중소기업' (김영배, 2005), '기술기반신생기업 (Storey and Tether, 1998) '이라고 할 수 있다. Storey and Tether(1998)는 R&D 투자비율 혹은 과학기술자 비율이 평균보다 높은 하이테크 산업에 속한 중소기업 중에서 기업연륜이 작은 중소기업이라는 포괄적인 정의를 내리고 있다.

김영배(2005)에서는 기술혁신형 중소기업을 기업업력에 따라 ‘기술기반신생중소기업’과 ‘기술기반성숙중소기업’으로 구분한다. ‘기술기반신생중소기업’은 대학이나 연구기관 등에서 신기술을 상업화하기 위해 창업한 신규 기술혁신 중소기업을 의미한다. 이는 슘페터의 창업가적 혁신(entrepreneurship)을 보여주는 소규모 고성장기업의 대표적인 예라고 할 수 있다.

이러한 ‘기술기반신생중소기업’을 다시 기업의 성장잠재력에 따라 세분화하는 연구시도들도 있는데, 마이크로소프트, 인텔 등 미국의 기술기반신생기업이 대기업화하는 ‘슈퍼스타형’과 일부 기술분야에서 특화된 기술능력을 가지는 ‘전문화된 공급자형’으로 구분하기도 한다(Fontes and Coombs, 2001; Storey and Tether,1998; 김영배 2005). Tether(1997)는 이들 기업의 참여시장 성격에 따라 다시 구분하여, ‘슈퍼스타형 기술기반신생기업’을 ‘범용기술기반 신생기업(new, generic technology-based firm)’, 후자인 ’ 전문화된 공급자형 기술기반신생기업 ‘을 ’ 니치시장전문기술기반신생기업(new, niche market, specialist technology-based firm)’으로 명명하고 있다.

다른 한편 기술혁신형 중소기업은 해당기업이 소속된 산업에 따라 ‘하이테크 중소기업(High technology SMEs)’과 ’성숙산업 중소기업’으로 구분하기도 한다(민철구, 2006). Hung et al.(2003)은 반도체, 컴퓨터, 광전자, 통신, 정밀기계를 포함하는 대만 하이테크 산업 기업을 대상으로 한 연구에서 ‘하이테크 기반기업(High-technology-based Firm)’이라는 용어를 사용하고 있다.

우리나라의 ‘과학기반기업’, ‘기술기반기업’의 기존 연구들은 이들 기업이 경영환경, 기업전략, 최고경영자의 특성, 외부 네트워크 활동, 내부 기술혁신 및 기술학습 노력, 조직구조 및 경영시스템, 기업의 자원 능력 등에서 일반 중소기업과는 차이를 보이고 있음을 밝히고 있다(김영배·송광선,1992; 박노윤, 1998). 또한 ‘기술기반신생중소기업’에 대한 사례연구를 통해 기술능력과 제품혁신성에 따라 ‘혁신형 벤처기업’, ‘개량형 벤처기업’, ‘의존형 벤처기업’, ‘일반중소기업’의 특성에 따라 유형화(김홍경, 1990)를 시도한 연구도 있다. 또 다른 ‘벤처기업’ 유형화 시도로서 ‘하이테크형’, ‘기술집약형’, ‘지치형’, ‘일반형’으

로의 구분과 이들간 경영환경 특성, 창업자의 배태조직, 소속 산업의 분포, 기업연륜, 규모 등에서 차이가 있음을 밝히고 있다(김영배 하성욱, 2000). 즉 벤처기업들은 경영환경, 배태조직, 기업전략, 내·외부 기술혁신 활동 측면에서 다양한 형태로 분류될 수 있다는 것이다.

대덕연구개발특구는 앞서 언급한 바와 같이 정부출연연구기관이나 지역의 선도대학, 지역내 대기업 연구부문으로부터 창업한 기업의 비중이 높게 나타나고 있다. 이들 기업은 과학적 성과 혹은 첨단기술을 기반으로 하여 기업활동을 영위하고 있다. 즉 지역혁신체제내의 주된 혁신주체인 기업의 특성이 '과학기반기업' 혹은 '첨단기술기반기업'으로 분류되는 점이 대덕연구개발특구가 가진 고유성이라고 할 수 있을 것이다. 따라서 이러한 대덕연구개발특구형 기업의 고유성을 이해하는 것이 대덕연구개발특구 지원정책 및 시스템 설계에 매우 중요한 의미를 가진다고 할 수 있다.

제5절 대전지역 과학기반산업 잠재성 분석틀

1. 과학기반산업 개념의 범위

과학기반산업에 대한 학문적, 경험적 정의는 아직 정착되어 있지 못하다. 다만 각 산업이 보여주고 있는 기술혁신의 방향과 특징의 분석을 통해 산업별 혁신패턴을 분류하기 위한 몇몇 연구에서 이 개념을 차용하고 있을 뿐이다. 본 연구에서도 마찬가지로 과학기반산업을 하나의 산업분류로 독자적으로 추출하고자 하는 목적보다는 대전 지역에서 과학활동과 첨단기술활동에 기초한 산업군의 육성 방향 도출에 주된 목적을 두고 위의 개념을 검토하고자 한다. 따라서 조작적 정의보다는 다음과 같은 과학기반산업의 특성만을 정의하기로 한다.

과학기반산업은 첫째, 산업의 전반적인 연구개발투자 및 연구개발인력 등 연구개발자원의 투자에 대한 집약도가 높은 산업이라고 할 수 있다. 즉 연구개발투자비율

및 연구개발인력에의 의존도가 높은 산업이다. 둘째, 기초연구성과와의 연계가 높거나 공공부문 연구성과의 활용도가 산업이다. 셋째, 이러한 특성에 기초하여 활발한 지적자본의 생산과 축적을 특징으로 하고 있다. 즉 특허, 논문 등 지적재산의 창출이 활발하고 이를 기업활동의 주요한 자산으로 하고 있다는 점이다.

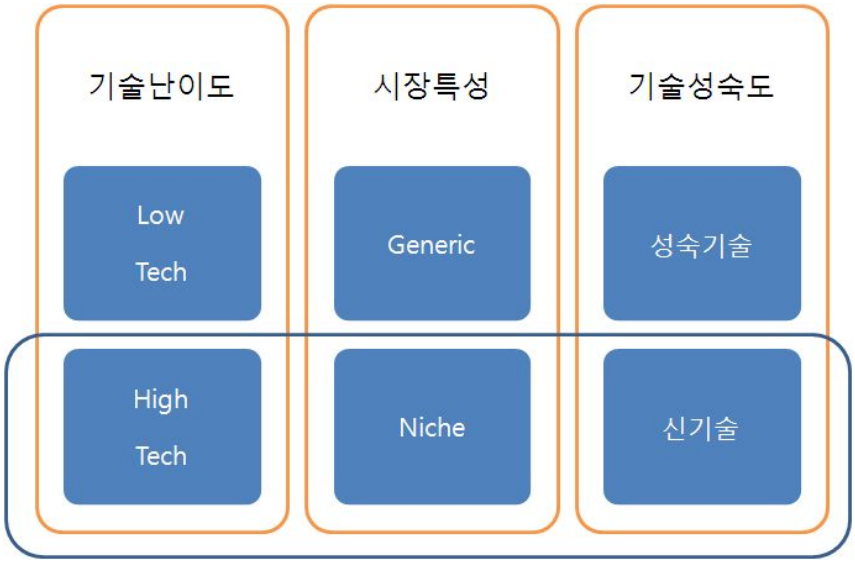
<표 2-5> 과학기반 산업의 특징

○ 연구개발투자비율, 연구개발인력 비중 등 연구개발자원집약적인 특성 ○ 기초연구성과 및 공공부문 연구성과 활용도가 높음 ○ 특허 및 논문 등 지식활동이 활발하고 지적재산이 주요한 자산임

본 연구에서 제안하고자 하는 '과학기반 기업'의 범위는 이상의 기존 연구 검토에서 제시된 개념 중 '기술기반신생중소기업'과 '전문화된 공급자형', '하이테크 중소기업'의 범위를 포괄하는 기업군이라고 할 수 있다. 대전의 '과학기반 기업'들은 대학이나 연구기관으로부터 도출된 신기술을 사업화하기 위해 창업한 기업들이 대부분이며, 후발국인 우리나라의 특성상 시장 표준을 주도하는 '범용기술기반 신생기업'은 아직 출현하지 못했다고 볼 수 있다. 연구기관으로부터 창업하는 대부분의 기업들이 '니치시장전문기술기반 신생기업'의 성격을 지니고 있다. 또한 참여하는 산업부문이나 기술의 난이도 측면에서는 고위 기술이면서 산업의 발전초기에 있는 '하이테크형 기업(High-technology-based Firm)'의 성격을 지니고 있다. 이러한 범주적 특성을 종합하면 다음 <그림 2-2>과 같다.

즉 과학기반기업은 기술난이도 측면에서는 주로 하이테크 기술에 기반을 두고 있으면서, 시장은 주로 아직 성숙기에 이르지 않은 니치 시장에, 그리고 기술수명주기상 신기술에 집중하고 있는 기업으로 분류할 수 있다. 또한 여기에 주로 기초원천 연구성과와의 밀접한 연관을 가지고 있으며, 따라서 기술개발, 제품개발과정에서 연구부문과의 긴밀한 연계관계를 특징으로 하고 있다고 할 수 있다.

<그림 2-2> '과학기반기업' 개념의 범주적 특성

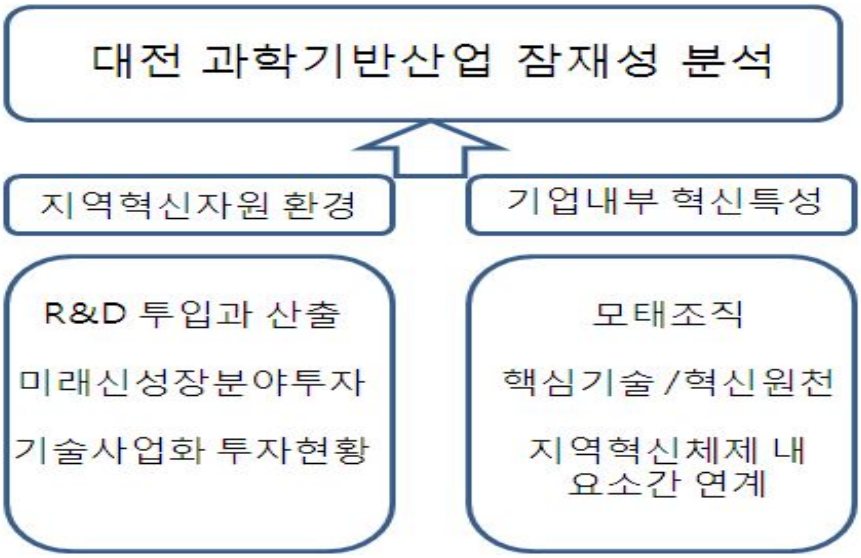


2. 과학기반산업 잠재성 분석틀

대전의 과학기반산업 잠재성 분석의 틀은 다음 <그림 2-3>에서 요약되는 바와 같이 크게 두 부분으로 구성된다. 첫 번째 부분은 대전 과학기반산업의 기반 분석을 위해 연구개발투입과 산출, 미래신성장 분야에 대한 투자현황, 기술사업화 현황 등 과학기반산업이 자리잡을 수 있는 자원 측면의 분석이다. 두 번째 부분은 대덕연구개발특구 기업을 중심으로 '과학기반기업'으로 분류될 수 있는 기업을 선정하여 심층인터뷰를 통해 이들 기업의 혁신특성과 지역혁신체제와의 상호작용 측면에 대한 일반화된 특성(stylized facts)을 도출하는 것이다.

기업의 기술혁신을 위한 환경적 측면과 기업 내부의 혁신특성을 동시에 분석하여 대전에서의 과학기반산업의 잠재성을 분석하고자 하는 것이 본 연구의 목적이라 할 수 있다.

<그림 2-3> 대전의 과학기반산업 잠재성 분석틀



제 3 장

대전 과학기반산업 혁신환경 분석

제1절 대전 과학기반산업 혁신자원 분석

제2절 대전의 과학기반산업 혁신환경 특성

제3장 대전 과학기반산업 혁신환경 분석

제1절 대전 과학기반산업 혁신자원 분석

본 절에서는 앞서 제시한 바와 같이 연구개발자원 투자현황, 지식 생산 및 지적자산 활용, 기술사업화 투자 현황, 미래신성장분야 투자 및 혁신역량을 중심으로 대전 과학기반산업의 잠재적 성장 가능성을 분석하기로 한다. 대전의 과학기반산업 잠재성 진단을 위해 연구개발자원의 투입(input), 연구결과에 따른 성과(output), 미래신성장 분야에 대한 투자 및 혁신역량의 세 가지 측면을 분석하고자 하며, 각각의 측면에서 다음에 적시된 변수들을 중심으로 살펴보고자 한다.

○ 지역내 전반적인 연구개발투자 및 연구개발인력 등 연구개발자원의 투자(input) 현황

- 연구개발투자액 및 연구개발인력집약도는 해당 지역의 지식생산 및 흡수역량을 가늠할 수 있는 주요한 척도임

○ 특허, 논문생산 등 지적자산 생산 및 활용 현황

- 특허, 논문생산 등 지적자산 생산을 통해 지식창출능력을 측정할 수 있으며, 지적자산 활용을 통해 사업화 잠재성을 측정할 수 있음

○ 미래유망신성장분야별 투자 및 혁신역량

- 정부에서는 지속적인 국가발전을 위해 미래성장을 추동해 나갈 신성장유망기술로 6T 분야를 설정하고 국가연구개발예산을 배분하고 있음
- 따라서 지역내 미래유망신성장분야별 자원배분 및 연구개발활동지표를 검토함으로써 미래신성장분야에서의 지역 잠재력을 가늠할 수 있음
- 6T 분야는 정보통신(IT), 생명공학(BT), 나노기술(NT), 환경공학(ET), 우주항공(ST), 문화콘텐츠(CT) 임

1. 연구개발자원 투자 현황[8)]

□ 지역별 인구 1인당 연구개발 투자 현황

2006년도의 경우 전국 평균 1인당 투자 13만원에 비해 대전광역시는 116만원으로, 전국 평균의 8.9배 수준이다. 2002년에서 2006년까지 인구 1인당 연구개발투자액의 연평균증가율에 있어서도 14.2%를 기록하고 있어 지속적으로 대전 지역에 연구개발투자가 이루어지고 있음을 나타내고 있다.

<표 3-1> 지역별 인구 1인당 연구비 추이

(단위 : 원, %)

		2002년		2006년		연평균증가율 (02-06년)
		금액	전국평균 대비비중	금액	전국평균 대비비중	
수도권	서울특별시	85.098	112.0	128,226	98.3	10.8
	인천광역시	41,195	54.2	73,681	56.5	15.6
	경기도	75,343	99.2	93,631	71.8	5.6
	수도권평균	75,845	99.9	106,269	81.5	8.8
대전광역시		679,840	895.1	1,157,136	887.0	14.2
지방	부산광역시	27,073	35.6	70,085	53.7	26.8
	대구광역시	32,088	42.2	54,574	41.8	14.2
	광주광역시	98,213	129.3	134,759	103.3	8.2
	울산광역시	22,226	29.3	158,978	121.9	63.5
	강원도	36,006	47.4	77,819	59.7	21.2
	충청북도	27,007	35.6	75,041	57.5	29.1
	충청남도	70,841	93.3	108,855	83.4	11.3
	전라북도	33,392	44.0	74,495	57.1	22.2
	전라남도	13,813	18.2	77,868	59.7	54.1
	경상북도	37,032	48.8	67,278	51.6	16.1
	경상남도	59,731	78.6	147,203	112.8	25.3
	제주도	36,201	47.7	68,779	63.9	23.2
	지방평균	40,508	53.3	87,382	70.3	22.6
전국평균		75,948		129,389		14.5

주 1) 금액(지역별 인구 1인당 연구비)은 지역별 총 연구비를 주민등록인구로 나누어 계산함
2) '전국평균대비 비중'은 지역별 인구 1인당 연구비 금액을 전국평균 금액과 비교한 비율임.
3) 지역별 연구비는 기금을 제외하였고, 지역구분에서 기타와 해외를 제외함.

8) 연구개발자원 투자현황은 「2007년도 국가연구개발사업 조사분석보고서」와 「2007년 과학기술연구활동조사보고서」의 조사내용을 바탕으로 대전의 입장에서 재해석한 것임. 데이터는 2006년 기준임.

□ 지역별 연구원 1인당 연구개발 투자 현황

지역별 연구원 1인당 연구개발투자액에 있어서도 전국 평균 2,758만원에 비해 대전광역시는 8,871만원으로 3.2배를 나타내고 있다. 2002년에서 2006년 사이 연평균 증가율에 있어서도 전국평균은 9.2%, 대전은 13.8%, 수도권은 3.3%로 나타나고 있어 수도권의 투자액이 정체상태에 있음에 비해 대전은 지속적인 증가추세에 있음을 알 수 있다.

<표 3-2> 지역별 연구원 1인당 연구비 추이

(단위 : 원, %)

		2002년			2006년			연평균 증가율 (02-06년)
		연구원수	금액	전국평균 대비비중	연구원수	금액	전국평균 대비비중	
수도권	서울특별시	54,230	16,132	83.1	62,335	21,303	77.2	7.2
	인천광역시	5,831	18,341	94.5	8,254	23,780	86.2	6.7
	경기도	54,400	13,850	71.4	77,797	13,367	48.5	△0.9
	수도권평균	114,461	15,160	78.1	148,386	17,280	62.6	3.3
대전광역시		18,310	52,904	272.6	19,253	88,708	321.6	13.8
지방	부산광역시	6,747	15,037	77.5	6,834	37,282	135.2	25.5
	대구광역시	4,483	8,185	93.7	5,494	24,965	90.5	8.2
	광주광역시	4,109	33,499	172.6	4,052	47,091	170.7	8.9
	울산광역시	3,563	6,676	34.4	3,158	55,526	21.3	69.8
	강원도	3,070	18,105	93.3	4,146	28,449	103.1	12.0
	충청북도	4,583	8,848	45.6	4,617	24,573	89.1	29.1
	충청남도	6,280	21,642	111.5	10,136	21,488	77.9	△0.2
	전라북도	3,885	16,860	86.9	4,257	32,931	119.4	18.2
	전라남도	2,310	12,316	63.5	2,121	71,767	260.2	55.4
	경상북도	8,959	11,474	59.1	10,740	17,028	61.7	10.4
	경상남도	8,560	21,935	113.0	11,110	42,515	154.1	18.0
	제주도	568	35,201	181.4	398	117,598	426.3	35.2
	지방평균	57,117	17,175	88.5	67,063	32,831	119.0	17.6
전국평균		189,888	19,405		234,702	27,583		9.2

주 1) 금액(지역별 연구원 1인당 연구비)은 지역별 총 연구비를 지역별 총 연구원수로 나누어 계산
2) 2006년의 경우 연구원수 자료를 구할 수 없어 2005년도 연구원수로 계산함.
3) 지역별 연구원수 출처 : KISTEP, 과학기술지표통계DB, 각년도.
4) '전국평균대비 비중'은 지역별 연구원 1인당 연구비 금액을 전국평균 금액과 비교한 비율임.
5) 지역별 연구비는 기금을 제외하였고, 지역구분에서 기타와 해외를 제외함.
6) 연평균증가율(02~06년)은 금액 기준임.

□ 지역별 지역내 총생산(GRDP) 대비 연구개발 투자 현황

지역별 지역내총생산 백만원 대비 연구개발투자 추이를 보면 전국 평균 8,877원에 비해 대전광역시는 103,744원으로 11.7배 수준으로 나타나 지역내 총생산 수준에 비해 연구개발투자의 비중이 매우 높은 것으로 나타나고 있다. 2002년에서 2006년 기간동안 연평균 증가율로 보면 전국평균 11.7%, 수도권은 7.4%, 대전은 12.5%로 나타나고 있어 지역내 총생산 증가에 비해 연구개발투자의 증가추세가 앞서 가고 있음을 알 수 있다.

<표 3-3> 지역별 지역내총생산(GRDP) 백만원당 투자 추이

(단위 : 원, %)

		2002년		2006년		연평균증가율 (02-06년)
		금액	전국평균 대비비중	금액	전국평균 대비비중	
수도권	서울특별시	5,662	99.5	8,321	93.7	10.1
	인천광역시	3,571	62.7	5,946	67.0	13.6
	경기도	5,786	101.6	6,617	74.5	3.4
	수도권평균	5,514	96.9	7,331	82.6	7.4
대전광역시		64,857	1139.2	103,744	1168.6	12.5
지방	부산광역시	2,678	47.0	6,235	70.2	23.5
	대구광역시	3,760	66.0	5,967	67.2	12.2
	광주광역시	9,713	170.6	12,307	138.6	6.1
	울산광역시	754	13.2	4,837	54.5	59.1
	강원도	3,228	56.7	6,309	71.1	18.2
	충청북도	1,927	33.8	4,726	53.2	25.1
	충청남도	4,191	73.6	5,276	59.4	5.9
	전라북도	3,290	57.8	6,236	70.2	17.3
	전라남도	994	17.5	4,818	54.3	48.4
	경상북도	2,332	41.0	3,399	38.3	9.9
	경상남도	4,360	76.6	9,647	108.7	22.0
	제주도	3,331	58.5	7,105	80.0	20.9
	지방평균	3,088	54.2	6,065	68.3	18.4
전국평균		5,693		8,877		11.7

주 1) 금액 (지역별 지역내총생산 백만원당 투자)은 지역별 총 연구비를 지역내총생산(GRDP)로 나누어 계산.
2) '전국평균대비 비중'은 지역별 GRDP 백만원당 금액을 전국평균 금액과 비교한 비율.
3) 지역내총생산(GRDP)은 2000년 불변가격 기준이며, 06년은 05년도 값으로 계산함.
4) 지역별 연구비는 기금을 제외하였고, 지역구분에서 기타와 해외를 제외함.

□ 지역별 연구수행주체 투자현황

지역별 연구수행주체별 투자현황을 보면 대전의 경우 출연연구기관의 집중이 86.5%로 두드러지게 나타나고 있으며 대학이 6.5%, 대기업이 2.8%, 중소기업이 2.6%로 기업과 대학이 차지하는 비중이 수도권에 비해 매우 낮게 나타나고 있다. 전체 출연연구기관의 수행연구비 중 63.1%가 대전에서 집행되고 있어 출연연구기관에 편중된 대전혁신체제의 특성을 파악할 수 있다.

<표 3-4> 권역별 연구수행주체별 투자현황 (2006년)

(단위 : 억원, %)

		국공립 연구소	출연 연구소	대학	대기업	중소 기업	정부 부처	기타	총합계
수도권		3,644 (11.0)	8,450 (25.6)	8,378 (25.3)	3,625 (11.0)	4,993 (15.1)	368 (1.1)	3,608 (10.9)	33,066 (100.0)
대전광역시		19 (0.1)	21,402 (96.5)	1,600 (6.5)	704 (2.8)	647 (2.6)	4 (0.0)	362 (1.5)	24,738 (100.0)
	충청권	99 (2.8)	892 (24.9)	1,293 (36.1)	220 (6.1)	633 (17.7)	0 (0.0)	441 (12.3)	3,579 (100.0)
	호남권	136 (2.7)	1,412 (28.3)	102 (2.0)	102 (2.0)	567 (11.4)	1 (0.0)	408 (8.2)	4,988 (100.0)
	영남권	690 (5.3)	2,677 (20.5)	4,061 (31.1)	852 (6.5)	2,145 (16.4)	1,942 (14.9)	695 (5.3)	13,062 (100.0)
	강원・제주	283 (16.5)	68 (4.0)	975 (56.8)	55 (3.2)	182 (10.6)	0 (0.0)	152 (8.9)	1,715 (100.0)
	소계	1,209 (5.2)	5,049 (21.6)	8,690 (37.2)	1,229 (5.3)	3,527 (15.1)	1,944 (8.3)	1,696 (7.3)	23,344 (100.0)
합 계		4,872 (6.0)	34,901 (43.0)	18,668 (23.0)	5,558 (6.8)	9,167 (11.3)	2,316 (2.9)	5,666 (7.0)	81,148 (100.0)

주) 조사·분석 전체 사업을 대상으로 하여 기금을 포함함. 단, 지역구분 중 해외와 기타는 제외함.

□ 각 과학기술표준분류 항목의 지역별 비중

과학기술표준 분류상으로 각 지역이 전국에서 차지하는 비중을 나타낸 <표 3-5>를 보면 대전은 원자력의 78.3%, 우주항공분야의 59.4%, 에너지 자원의 43.8%, 정보 39.2%, 지구과학 33.6%, 전기전자 30.7% 등 과학기반 혹은 첨단기술 분야의 대부분에서 전국에서 차지하는 비중이 높은 것으로 나타나고 있다.

지역내 과학기술표준분류 항목별 투자비중을 나타낸 <표 3-6>에서 보면 대전은 우주항공(15.8%), 원자력(11.0%), 통신(10.8%), 전기전자(9.6%)의 순으로 나타나고 있어 마찬가지로 지역내 투자 순위에 있어서도 과학기반 및 첨단기술 분야의 강세를 보여주고 있다.

<표 3-5> 지역내 투자비중이 높은 과학기술 표준분류 항목 (2006년)

		수학	물리학	화학	생명과학	지구과학	기계	재료	화학공장	전기전자	정보
수도권	서울특별시	65.0	24.9	25.7	35.9	29.3	6.5	21.8	16.0	22.4	32.9
	인천광역시	0.4	1.8	2.3	0.9	11.9	5.1	5.8	4.5	2.0	0.7
	경기도	4.4	7.7	14.4	12.5	10.1	15.0	16.6	20.7	23.1	9.5
	소 계	69.8	34.5	42.4	49.3	51.2	26.6	44.2	41.2	47.4	43.1
대전광역시		9.4	27.9	29.6	24.0	33.6	20.6	11.7	16.1	30.7	39.2
지방	부산광역시	3.1	1.9	3.0	1.7	6.3	5.1	3.8	5.1	1.6	1.8
	대구광역시	2.8	3.1	0.8	1.9	0.7	2.8	2.9	13.2	2.3	1.5
	광주광역시	3.1	8.4	1.7	4.4	1.9	1.5	4.7	2.1	3.1	1.7
	울산광역시	0.0	0.3	1.0	0.5	0.0	19.6	1.1	2.4	0.2	0.4
	강원도	0.7	1.9	1.5	3.9	1.1	0.2	0.7	0.4	0.2	0.5
	충청북도	0.9	0.6	1.2	2.3	0.1	0.6	2.5	1.7	1.7	1.2
	충청남도	0.0	1.4	3.6	0.7	0.3	6.0	4.8	5.4	2.6	0.7
	전라북도	0.5	1.7	4.4	1.4	1.9	2.3	1.5	1.9	2.0	0.9
	전라남도	0.1	0.0	1.3	0.7	0.7	0.5	1.3	0.9	0.3	0.3
	경상북도	7.2	16.6	4.5	3.9	1.1	3.2	9.8	6.2	2.5	1.2
	경상남도	2.3	1.7	4.8	2.4	1.1	11.0	11.0	3.3	5.5	7.2
	제주도	0.1	0.1	0.1	0.8	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3
	소 계	20.8	37.7	27.9	24.7	15.2	52.8	44.1	42.7	21.9	17.7
합 계		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

		통신	농림수산	보건의료	환경	에너지자원	원자력	건설교통	우주항공천문해양	기술혁신과학기술정책
수도권	서울특별시	14.4	9.1	41.1	24.3	13.6	13.4	19.5	1.4	44.1
	인천광역시	0.6	0.3	4.5	17.3	1.3	0.0	0.8	2.7	0.8
	경기도	11.6	47.0	14.7	16.1	23.0	3.1	55.6	6.5	7.9
	소 계	26.6	56.3	60.3	57.6	37.9	13.5	75.9	10.6	52.8
대전광역시		64.4	2.5	18.6	16.4	43.8	78.3	15.9	59.4	25.2
지방	부산광역시	0.6	10.8	2.8	2.6	1.7	0.8	1.5	2.5	2.0
	대구광역시	2.2	1.1	2.1	1.0	1.7	0.1	0.3	0.0	2.4
	광주광역시	4.6	1.1	1.9	2.1	0.4	0.2	1.0	0.2	1.0
	울산광역시	0.0	0.1	0.3	0.8	0.5	0.1	0.1	0.1	1.8

	강원도	0.1	4.6	4.1	2.2	0.4	0.2	0.3	0.5	1.4
	충청북도	0.1	1.8	2.0	1.8	2.1	0.1	0.5	0.0	2.0
	충청남도	0.3	3.3	1.8	5.2	3.6	0.1	0.8	0.4	2.2
	전라북도	0.1	3.0	2.5	2.3	1.3	2.1	0.4	0.1	1.4
	전라남도	0.1	2.7	0.6	1.7	0.4	0.1	0.9	12.3	2.5
	경상북도	0.5	2.3	1.5	2.4	2.0	0.1	0.4	0.1	3.2
	경상남도	0.4	7.1	1.1	3.9	4.4	1.1	0.7	13.8	1.4
	제주도	0.0	3.3	0.7	0.2	0.2	0.1	1.4	0.0	0.8
	소 계	9.0	41.2	21.2	26.0	18.3	5.2	8.3	30.0	22.1
합 계		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

주 1) 각 과학기술표준분류별 지역별 합을 100%로 놓고 과학기술표준분류에서 지역이 차지하는 금액을 비중(%)으로 나타낸 것임.
2) 지역에서는 지역분류가 되지 않는 기타 및 해외의 비중을 제외하고, 과학기술표준분류 중에서는 기타를 제외함.

<표 3-6> 지역내 투자비중이 높은 과학기술 표준분류 항목 순위 (2006년)

		지역내 투자비중이 높은 순위			
		1	2	3	4
수도권	서울특별시	보건의료(14.1)	전기전자(11.5)	정보(11.4)	생명과학(10.5)
	인천광역시	환경(24.2)	기계(19.6)	보건의료(11.3)	재료(10.2)
	경기도	농림수산(18.8)	전기전자(14.1)	건설교통(13.6)	기계(9.3)
	수도권평균	전기전자(12.4)	보건의료(10.5)	농림수산(9.6)	건설교통(7.9)
대전광역시		우주항공*(15.8)	원자력(11.0)	통신(10.8)	전기전자(9.6)
지방	부산광역시	농림수산(25.4)	기계(18.4)	우주항공*(7.7)	보건의료(6.7)
	대구광역시	기계(16.8)	전기전자(16.7)	화학공정(12.2)	보건의료(8.4)
	광주광역시	전기전자(13.6)	생명과학(11.1)	통신(10.9)	재료(9.7)
	울산광역시	기계(86.1)	기술혁신#(2.8)	재료(2.1)	화학공정(1.6)
	강원도	농림수산(25.1)	보건의료(22.6)	생명과학(18.3)	환경(6.8)
	충청북도	전기전자(14.5)	생명과학(11.1)	보건의료(11.2)	농림수산(10.1)
	충청남도	기계(20.9)	전기전자(9.0)	재료(7.6)	농림수산(7.4)
	전라북도	기계(15.3)	전기전자(13.3)	농림수산(13.0)	보건의료(10.8)
	전라남도	우주항공*(61.0)	농림수산(10.3)	기술혁신#(5.0)	환경(3.7)
	경상북도	재료(18.8)	기계(13.5)	물리학(12.2)	전기전자(10.3)
	경상남도	우주항공*(18.8)	기계(17.9)	전기전자(8.8)	재료(8.1)
	제주도	농림수산(47.7)	건설교통(12.0)	생명과학(10.2)	보건의료(10.0)
	지방평균	기계(20.1)	농림수산(10.2)	우주항공*(9.6)	전기전자(8.2)
전국평균		기계(10.4)	전기전자(10.3)	정보(6.9)	보건의료(6.9)

주 1) *는 우주항공천문해양 분야를 나타내고, #는 기술혁신과학기술정책 분야를 나타냄
2) 괄호안은 각 지역별 과학기술표준분류의 합을 100%로 놓고 각 과학기술 표준분류가 차지하는 비중(%)으로 나타낸 것임. 단, 인문사회계 연구사업과 교육공무원 인건비는 전체 합에서 제외함.

□ 권역별 사업목적별 투자현황

사업목적별로 투자현황을 살펴보면 수도권은 다양한 사업목적에 따라 비교적 고르게 분포되고 있는 반면, 대전은 원천공공복지사업에 많은 투자가 이루어지고 있음을 알 수 있다. 원천공공복지사업이 차지하는 비중이 38.6%, 연구기관지원사업이 25.8%로 나타나고 있어 공공연구기관에서 수행하는 원천공공기술 부문에 많은 투자가 이루어지고 있음을 알 수 있다.

<표 3-7> 권역별 사업목적별 투자현황(2006년)

(단위 : 억원, %)

	원천공공복지사업		산업기술사업		연구기반조성사업		연구기관지원사업		총합계	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중
수도권	8,730	26.4	8,867	26.8	7,774	23.5	7,695	23.3	33,066	100.0
대전광역시	9,556	38.6	5,678	23.0	3,118	12.6	6,385	25.8	24,738	100.0
충청권	714	20.0	943	26.4	1,420	39.7	501	14.0	3,579	100.0
호남권	1,258	25.2	525	10.5	2,501	50.1	704	14.1	4,988	100.0
영남권	4,804	36.8	2,081	15.9	4,688	35.9	1,489	11.4	13,062	100.0
강원・제주	280	16.3	158	9.2	957	55.8	320	18.7	1,715	100.0
소계	7,056	30.2	3,707	15.9	9,566	41.0	3,015	12.9	23,344	100.0
합 계	25,342	31.2	18,253	22.5	20,458	25.2	17,095	21.1	81,148	100.0

주) 조사·분석 전체 사업을 대상으로 하여 기금을 포함함. 단, 지역구분 중 해외와 기타는 제외함.

□ 지역별 연구원 분포

지역별 연구원 분포를 나타낸 <표 3-8>를 보면 경기도가 전체 연구원의 34%, 서울특별시가 26.5%, 대전이 7.7% 순으로 나타나고 있어, 대전이 연구개발투자에서 나타나는 집중도에 비해서는 연구원 집중도가 떨어지는 것으로 나타나고 있다.

<표 3-8> 지역별 연구원 분포 및 1인당 연구개발비 (2006)

지 역	연구원 수 (명, ()는 비율)	여성 연구원 수 (명, ()는 비율)
서울특별시	68,075 (26.5)	12,428 (36.9)
부산광역시	7,648 (3.0)	1,204 (3.6)
대구광역시	4,876 (1.9)	672 (2.0)
인천광역시	8,637 (3.4)	795 (2.4)
광주광역시	4,436 (1.7)	535 (1.6)
대전광역시	19,827 (7.7)	2,274 (6.8)
울산광역시	3,598 (1.4)	151 (0.4)
경 기 도	87,246 (34.0)	9,816 (29.1)
강 원 도	4,766 (1.9)	663 (2.0)
충 청 북 도	4,887 (1.9)	522 (1.5)
충 청 남 도	11,341 (4.4)	1,306 (3.9)
전 라 북 도	4,622 (1.8)	788 (2.3)
전 라 남 도	2,273 (0.9)	245 (0.7)
경 상 북 도	12,471 (4.9)	1,469 (4.4)
경 상 남 도	11,335 (4.4)	740 (2.2)
제 주 도	560 (0.2)	74 (0.2)
합 계	256,598 (100.0)	33,682 (100.0)

□ 기술수명주기별 투자현황

기술수명주기를 기준으로 보았을 때 대덕지역에서는 주로 도입기에 대한 연구개발투자가 상대적으로 많으며, 성장기, 성숙기 기술에 대한 연구개발투입은 단기적으로 증가했다가 감소하는 모습을 보이고 있어, 기술수명주기상 초기 기술에 집중적으로 투자가 이루어지고 있음을 알 수 있다.

<표 3-9> 기술수명주기별 투자현황

(단위 : 억원, %)

	2002		2003			2004		
	금액	비율	금액	비율	증가율	금액	비율	증가율
도입기	4290	2696	6559	3634	5298	9671	4676	4745
성장기	8057	5064	8895	4928	1040	7511	3631	1556
성숙기	2948	1853	2436	1350	1737	3475	1680	4265
쇠퇴기	3	002	9	005	200	27	013	200
기 타	612	385	151	084	7533	1271	614	742

자료: 기술과 가치(2006)

2. 지식생산 및 지적자산 활용

□ 국내 및 해외특허 출원건수 및 연구수행 주체별 현황

2007년 기준 국내특허 출원건수 총 128,702건 중 서울 34.4%, 경기 32.3%, 대전 7.1% 순[9]으로 나타나고 있어 수도권을 제외하고는 국내특허 출원 비중이 타 시도에 비해 높은 편이다. 2004년 기준으로 국내외 특허등록 건수를 총괄하여 보면 25,000여건으로 전체의 10% 내외를 차지[10]하고 있어 수도권을 제외하고 특허출원율이 최상위권을 차지하고 있다. 국내특허등록 건수를 2005년 기준으로 연구수행 주체별로 보면 대전에서 등록된 전체 특허건수 중 출연(연)이 차지하는 비중이 76.6%로 대부분을 차지하고 있고, 다음으로 대학 11.2%, 기업 9.0%의 순으로[11] 나타나고 있다. 이를 통해 지식생산에서 정부출연연구기관 편중과 낮은 기업의 기여도를 특징으로 하고 있음을 알 수 있다.

한편 1996년에서 2005년까지의 연구수행주체별 해외특허 등록현황을 보면[12] 출원건수 총 1,701건 중 출연연이 1,313개로 총 등록특허 중 77.19%를 차지하고 있으며, 대학은 17.7%, 기업은 3.06%의 비중을 보이고 있어 역시 정부출연연구기관에의 편중성과 기업의 낮은 기여도가 국내특허분석에서와 동일하게 나타나고 있다.

9) 특허청(2008), 시도별 출원건수
10) 과학기술부(2005), 연구개발특구육성종합계획
11) 기술과 가치(2006), 대덕연구개발특구 강점기술 분야도출 기획연구, 대덕연구개발특구지원본부
12) 기술과 가치(2006)

□ 주요기관별 국내 및 해외등록특허 현황

보다 자세하게 각 연구수행주체별로 주된 국내특허 등록기관을 살펴보면 다음 <표 3-10>에 나타나는 바와 같다. 2001년부터 2005년까지 정부출연연구기관 중에서는 한국전자통신연구원(44.2%), 한국화학연구원(8.2%)의 순으로 나타나고 있다. 대학은 한국과학기술원이 91.8%로 대부분을 차지하고 있고, 기업은 상위 5개 기업이 18.2%를 차지하고 있으며 바이오테크놀로지 계열의 기업이 활발한 특허활동을 하고 있다.

한편 1996에서 2005년까지의 해외 특허를 주요 주체별로 다시 나누어보면, 한국전자통신연구원이 전체 등록중 54.67%, 한국과학기술원(KAIST)이 17.7%, 한국화학연구원이 10.17%, 한국원자력연구소가 4.94%, 한국기계연구원이 2.47%로 상위 5개 기관이 전체에서 차지하는 비중이 89.9%에 이르고 있다.

<표 3-10> 주요기관별 국내등록특허 현황

(단위 : 건, %)

		2001	2002	2003	2004	2005	총 계	비율 (전체대비)
출연 (연)	한국전자통신연구원	409	540	492	929	1,013	3,383	44.2
	한국화학연구원	91	105	89	133	209	627	8.2
	한국원자력연구원	59	76	70	83	83	371	4.8
	한국기계연구원	44	59	46	50	117	316	4.1
	한국생명공학연구원	18	38	45	71	91	263	3.4
	소 계	621	818	742	1,233	1,513	4,960	64.8
대학	한국과학기술원	150	197	183	175	217	922	91.8
	충남대학교	4	8	6	20	44	82	8.2
	소 계	154	205	189	195	261	1,004	100.0
기업	(주) 바이오니아	4	6	11	6	2	29	5.2
	이텍산업(주)	0	0	5	14	5	24	4.3
	(주)에코다임	1	8	2	6	1	18	3.2
	(주)바이오리더스	0	0	1	5	11	17	3.0
	(주)펩트론	1	1	3	4	5	14	2.5
	소 계	6	15	22	35	24	102	18.2
정부 투자 기관	한국전력공사	26	42	37	4	2	111	34.7
	한국수력원자력(주)	0	1	9	38	37	85	26.6
	한국수자원공사	10	9	13	14	18	64	20.0
	소 계	36	52	59	56	57	260	81.3

주) 비율(전체대비)은 해당주체의 전체 특허등록 수에 대한 비율을 의미함.

□ 주요분야별 국내 및 해외등록특허 현황

세계지적재산권기구(WIPO)가 IPC 분야를 재분류하여 제시한 중분류를 기준으로 보면 국내등록특허와 해외등록특허 모두에서 전자·통신, 컴퓨터, 전기·반도체, 측정·광학, 바이오, 유기화학 등이 주요 분야로 나타나고 있다.

<표 3-11>대덕의 IPC 중분류별 국내 및 해외등록특허 기준 상위 7대 기술

중분류	국내등록특허(2001~2005)		
	등록건수(건)	비율(%)	순위
전자·통신	2,033	26.6	1
컴퓨터	953	12.5	2
전기·반도체	792	10.3	3
측정·광학	715	9.3	4
바이오	339	4.4	5
유기화학	310	4.1	6
분리·혼합	307	4.0	7

중분류	해외등록특허(1996~2005)		
	등록건수(건)	비율(%)	순위
전기·반도체	407	20.98	1
전자·통신	362	18.66	2
측정·광학	235	12.11	3
컴퓨터	181	9.33	4
유기화학	116	5.98	5
의료, 레저	84	4.33	6
분리·혼합	78	4.02	7

자료: 기술과 가치(2006)

□ 기관유형별 논문발표 현황

2006년을 기준으로 기관유형별 논문 발표 현황을 보면 정부출연연구기관이 전체의 49.8%, 대학이 38%, 기업이 12%, 공공기관이 0.2%의 순[13]으로 나타나고 있어 논문출판을 통한 지식생산에 있어서도 정부출연연구기관의 중요도가 높은 것으로 나타나고 있다.

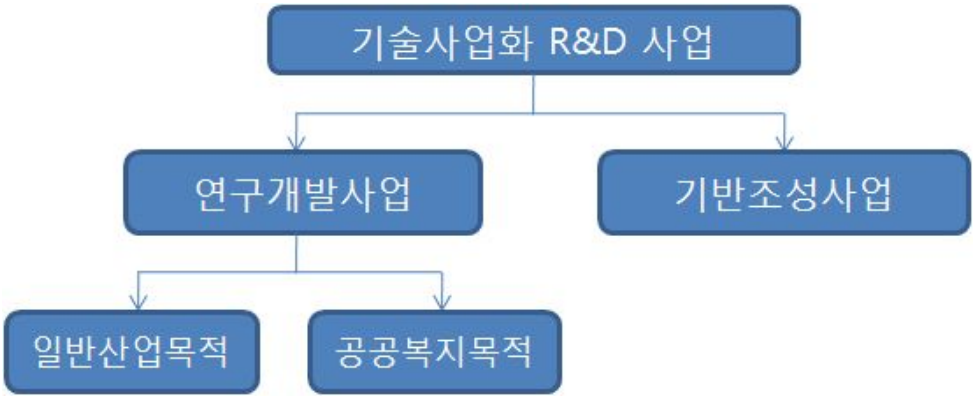
13) 한국정보통신대학교(2006), 대덕연구개발특구 혁신활동 통계조사, 대덕연구개발특구지원본부

3. 기술사업화 투자 현황[14)]

□ 기술사업화 투자 현황

2005년 기준 정부연구개발투자 중 기술사업화 관련 총 연구비는 2조 3,689억원으로 총 국가연구개발비의 30.4%를 차지하고 있다. 기술사업화 연구개발투자비는 그 성격에 따라 다음 <그림 3-1>과 같이 분류할 수 있다.

<그림 3-1> 기술사업화 관련 연구개발 사업 유형



자료: 한국과학기술기획평가원(2006)

기술사업화 관련 연구비 투자의 지역별 현황을 보면 2005년도에 수도권 41.4%, 대전 28.2%, 기타 지방 29.3%의 비중을 보이고 있다. 2004년을 기준으로 했을 때 수도권은 40.5%에서 41.4%로 증가한 반면 대전은 35.5%에서 28.2%로 감소되는 현상을 나타내고 있어 당초 수도권과 대전에 집중된 기술사업화 관련 연구개발투자 비중을 타 지방으로 배분한다는 취지와 달리 수도권에의 집중은 심화되고 대전의 비중만 축소된 양상을 나타내고 있다.

□ 기술사업화 투자의 세부 사업유형별 현황

기술사업화 관련 연구비 투자를 세부 사업유형별로 살펴보면 타 지방의 경우 공

14)기술사업화 투자 분석은 한국과학기술기획평가원(2006), 기술사업화 관련국가 R&D 프로그램 추진현황 조사분석연구에서 제시된 데이터를 활용, 재해석하였음.

공·복지목적(17.6%), 기반조성 (14.5%), 일반·산업목적(67.9%)으로 일반·산업목적이 압도적인 비중을 차지하고 있음에 반해, 대전의 경우는 공공·복지목적(44.2%), 기반조성 (1.7%), 일반·산업목적(54.1%)의 순으로 타 지역보다 공공·복지목적의 기술사업화 투자가 많이 이루어지고 있음을 알 수 있다.

<표 3-12> 기술사업화 관련 지역별 연구개발 현황

(단위: 백만원, %)

지역	일반·산업목적	공공·복지목적	기반조성	연구비(비중)
수도권	41.3	41.2	40.0	41.2
(유형별비중)	61.3	31.1	7.6	100.0
대전광역시	25.0	40.2	6.1	28.2
(유형별비중)	54.1	44.2	1.7	100.0
지방	32.6	16.6	53.9	29.3
(유형별비중)	69.0	16.5	14.5	100.0
기타	1.0	2.0	-	1.3
총합계	100.0	100.0	100.0	100.0

자료: 한국과학기술기획평가원(2006)에서 재구성

□ 기술사업화 투자의 기술분야별 현황

기술분야별로 기술사업화 투자현황을 분석해 보면 2005년도 기준으로 통신(33.8%), 우주항공천문해양(21.2%), 원자력(12.8%), 정보(7.5%)가 대전 지역 기술사업화의 주요 기술분야로 나타나고 있다. 이를 세부사업유형별로 다시 검토해 보면 일반·산업목적에서는 통신(61.6%), 정보(13.8%) 분야가 주요하게 나타나고 있고, 공공·복지분야에서는 우주항공천문해양(45.0%), 원자력(28.9%)로 대부분을 차지하고 있다.

<표 3-13> 대전 지역 기술사업화 관련 기술분야별 연구개발 현황

(단위 : 백만원, %)

표준분류	일반・산업목적		공공・복지목적		기반조성		총 합계		
	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	증감(B-A)
건설 교통	84 (0.0)	149 (0.0)	1,517 (0.5)	2,800 (0.9)			1,601 (0.2)	2,949 (0.4)	1,348 (2.1)
기계	18,969 (4.5)	23,716 (6.6)	2,229 (0.7)	550 (0.2)		664 (5.9)	21,195 (2.9)	24,930 (3.7)	3,732 (5.9)
기술혁신 과학기술정책		1,224 (0.3)	77 (0.0)		460 (16.2)	100 (0.9)	537 (0.1)	1,324 (0.2)	787 (1.2)
농림 수산	245 (0.1)	741 (0.2)	2,243 (0.7)	1,137 (0.4)		800 (7.1)	2,488 (0.3)	2,678 (0.4)	190 (0.3)
물리학		911 (0.3)		1,260 (0.4)				2,171 (0.3)	2,171 (3.4)
보건 의료	4,186 (0.1)	4,612 (1.3)	5,725 (1.9)	7,029 (2.4)		88 (0.8)	9,911 (1.4)	11,729 (1.8)	1,818 (2.9)
생명과학	5,477 (1.3)	13,445 (3.7)	6,567 (2.2)	4,358 (0.5)		1,565 (13.9)	12,044 (1.6)	19,368 (2.9)	7,324 (11.5)
에너지 자원	275 (0.1)	1,448 (0.4)	34,999 (11.5)	25,078 (8.5)			35,274 (4.8)	26,526 (4.0)	8,748 (13.7)
우주 항공 천문 해양	7,573 (1.8)	8,629 (2.4)	131,961 (43.2)	133,158 (45.0)			139,534 (19.1)	141,787 (21.2)	2,253 (3.5)
원자력	75 (0.0)	32 (0.0)	76,406 (25.0)	85,456 (28.9)			76,481 (10.4)	85,488 (12.8)	9,007 (14.1)
재료	5,929 (1.4)	5,764 (1.6)	791 (0.3)	1,589 (0.5)	100 (3.5)	550 (4.9)	6,820 (0.9)	7,903 (1.2)	1,083 (1.7)
전기 전자	28,144 (6.6)	11,296 (3.1)	26,115 (8.6)	15,373 (5.2)		700 (6.2)	54,259 (7.4)	27,369 (4.1)	26,890 (42.2)
정보	223,905 (52.8)	49,784 (13.8)			634 (22.4)	100 (0.9)	224,539 (30.7)	49,884 (7.5)	174,655 (274.3)
지구과학	8 (0.0)			2,200 (0.7)			8 (0.0)	2,200 (0.3)	2,192 (3.4)
통신	110,079 (25.9)	220,824 (61.1)	475 (0.2)		90 (3.2)	5070 (44.9)	110,644 (15.1)	225,894 (33.8)	115,250(181 .0)
화학	183 (0.0)	1,214 (0.3)		520 (0.2)		570 (5.0)	183 (0.0)	2,304 (0.3)	2121 (3.3)
화학공정	14,409 (3.4)	11,609 (3.2)	1,438 (0.5)	1,942 (0.7)	1,548 (54.7)	1000 (8.9)	17,395 (2.4)	14,551 (2.2)	2844 (4.5)
환경	1,843 (0.4)	4,710 (1.3)	14,624 (4.8)	13,486 (4.6)			16,467 (2.2)	18,196 (2.7)	1729 (2.7)
기타	3,038 (0.7)	1,404 (0.4)				88 (0.8)	3,038 (0.4)	1,492 (0.2)	1546 (2.4)
총 합계	424,422 (100)	361,513 (100)	305,167 (100)	295,936 (100)	2,832 (100)	11,295 (100)	735,421 (100)	668,743 (100)	63,678 (100)

4. 미래신성장분야별 투자 및 연구개발활동 현황

□ 지역별 6T 분야 투자현황

지역별 6T 분야 투자현황을 분석한 <표 3-14>를 보면 전체적으로 대전광역시가 1조 5,947억원으로 전체 투자액의 33.4%가 투자되어 미래신성장 분야 투자가 대전에서 집중적으로 이루어지고 있음을 알 수 있다. 지역내 비중으로 보면 IT(44.4%), ST(22.6%), ET(15.9%)의 순으로 나타나고 있어 지역 내에서 IT 부문이 갖는 중요성이 확인되고 있다.

<표 3-14> 대전 지역 기술사업화 관련 6T별 연구개발 현황

(단위 : 백만원, %)

6T	일반・산업목적		공공・복지목적		기반조성		총 합계		
	2004	2005	2004	2005	2004	2005	2004	2005	증감(B-A)
BT (생명공학기술)	7,790 (1.8)	14,614 (4.0)	13,881 (4.5)	12,858 (4.3)		2,365 (20.9)	21,671 (3.0)	29,837 (4.5)	8,166 (▽12.8)
CT (문화기술)	3,331 (0.8)	1,331 (0.4)					3,331 (0.5)	1,331 (0.2)	▽2,000 (3.1)
ET (환경기술)	7,578 (1.8)	8,011 (2.2)	52,322 (17.1)	49,279 (16.7)		570 (5.0)	59,900 (8.2)	57,860 (8.7)	▽2,040 (3.2)
IT (정보기술)	358,482 (84.5)	288,748 (79.9)	882 (0.3)	1,283 (0.4)	1,622 (57.3)	7,370 (65.3)	360,986 (49.3)	297,401 (44.5)	▽63,585 (99.9)
NT (나노기술)	792 (0.2)	3,621 (1.0)	8,687 (2.8)	3,733 (1.3)		550 (4.9)	9,479 (1.3)	7,904 (1.2)	▽1,575 (2.5)
ST (우주항공기술)	8,274 (1.9)	8,031 (2.2)	123,167 (40.4)	132,658 (44.8)			131,441 (17.9)	140,689 (21.0)	9,248 (▽14.5)
기타	38,175 (9.0)	37,156 (10.3)	106,228 (34.8)	96,125 (32.5)	1,210 (42.7)	440 (3.9)	145,613 (19.9)	133,721 (20.0)	▽11,892 (18.7)
총 합계	424,422 (100)	361,512 (100)	305,167 (100)	295,936 (100)	2,832 (100)	11,295 (100)	11,295 (100)	668,743 (100)	▽63,678 (100)

□ 미래유망기술 6T 분야별 지적재산권 현황

미래유망기술인 6T의 분야별 지적재산권 현황을 살펴보면 다음 <표 3-15>와 같이 정보통신기술과 바이오기술, 환경공학의 비중이 높게 나타나고 있다.

<표 3-15> 미래유망기술 6T 분야별 지적재산권 현황

연구분야	비중(%)
BT	28.7
ET	28.5
IT	33.6
NT	8.8
ST	0.3
CT	0.2
총계	100

자료: 한국정보통신대학교 (2006)

□ 미래유망기술 6T 분야별 논문발표 현황

미래유망기술인 6T 분야별로 국내·외 논문발표 현황을 살펴보면 다음 <표 3-16>과 같이 환경공학과 정보통신분야의 비중이 가장 높은 것으로 조사되고 있다.

<표 3-16> 6T 연구분야별 논문발표 현황

연구분야	비중(%)
BT	11.1
ET	49.0
IT	30.7
NT	3.5
ST	5.8
CT	0
총계	100

자료: 한국정보통신대학교 (2006)

□ 미래유망기술 6T 분야별 기술사업화 투자 현황

미래유망기술인 6T 분야별로 대전지역 기술사업화 투자 현황을 분석해 보면, 2005년도에 IT 분야가 44.5%로 가장 높게 나타나고 있고, 다음이 ST(21.0%), 기타(20.0%)순으로 나타나고 있다. 특히 이를 다시 사업유형별로 분류해 보면 일반·산업목적에서는 IT 분야가 79.9%로 압도적인 중요성을 지니고 있으며, 공공·복지분야에서는 ST분야(44.8%), ET분야(16.7%)의 비중이 크게 나타나고 있다.

제2절 대전의 과학기반산업 혁신환경 특성

이상에서 대전의 연구개발자원 투자현황, 지식 생산 및 지적자산 활용, 미래신성장분야 투자 및 혁신역량을 연구개발투자액 분석, 특허 및 논문생산 현황분석, 6T 분야별 투자 및 연구결과물 분석 등을 통해 알아보았다. 이상의 검토를 통해 대전의 혁신역량에 대해 다음과 같은 특징을 도출할 수 있다 .

첫째, 연구개발투자비중으로 볼 때 대전은 수도권을 제외하고는 전국 최고수준의 연구개발자원이 집중되어 있는 지역이다. 연구원 집적도는 수도권에 비해 낮은 수준이나 1인당 연구개발투자액, 연구원 1인당 연구개발투자액, 지역내 총생산 대비 연구개발투자액 등에서 전국 평균을 훨씬 상회하고 있다.

둘째, 연구개발주체 측면에서 볼 때 정부출연연구기관에의 의존도가 높게 나타나고 있다. 주지하는 바와 같이 정부출연연구기관 중심의 혁신체제 구성으로 인해 중앙정부 지향적인 연구개발활동이 이루어지고 있으며, 지역혁신체제와의 연계고리가 미흡하여 지역적 성과로 연결되지 못하고 있다.

셋째, 타 지역과의 가장 큰 차별성으로 나타나고 있는 것이 특화 연구부문이라고 할 수 있다. 과학기술표준 분류상 항목으로 보면 원자력, 우주항공, 에너지 자원, 정보 등 과학기반 혹은 첨단기술 분야의 상당부분이 대전에서 집중적으로 연구되고 있는 것으로 나타나고 있다. 또한 사업목적별로는 원천공공복지사업에 많은 투자가 이루어지고 있다. 이는 대전이 과학기반산업의 중심지 역할을 할 수 있는 물적 기반을 확보하고 있지만, 다른 한편 산업기술 관련 연구개발 활동이 상대적으로 미흡하게 진행되고 있다는 것을 의미한다.

넷째, 미래신성장분야에 대한 투자 측면에서도 대전지역이 전국 투자액 중 30% 이상을 차지하고 있어 미래신성장 분야에 대한 투자의 상당부분이 대전에 집중되어 있음을 알 수 있다. 특히 IT 부문에 대한 투자가 집중적으로 일어나고 있어 미래 융합기술의 기반기술인 IT 분야를 중심으로 미래신성장 산업 육성을 위한 기반이 마련되어 있다고 할 수 있다.

다섯째, 정부연구개발투자액 중 기술사업화 부문에서도 대전은 수도권을 제외하고는 가장 높은 비중을 차지하고 있다. 그러나 그 비중은 점차 감소하는 경향을 나타내고 있어 사업화 관련 투자가 본격화되어야 하는 클러스터 성장기에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 가능성이 있다. 기술사업화 투자의 기술부문별 현황을 통해 통신, 우주항공천문해양 분야 등의 비중이 높은 것으로 나타나고 있으며, 전체적인 사업유형으로 보면 공공복지부문의 비중이 상대적으로 높게 나타나고 있다. 즉 기초원천 부문에서의 사업화 투자 비중이 높다는 것을 의미한다.

종합하면 대전은 현재 자원으로 보면 기초·원천기술 연구개발 비중이 높게 나타나고 있으며, 기존 기술에 근거한 산업기술 개발은 상대적으로 낮은 비중을 나타내고 있다. 즉 대전은 기초·원천기술개발로부터 도출되는 연구성과를 사업화하기에 가장 좋은 조건을 지니고 있다고 평가할 수 있다. 따라서 향후 기초·원천기술의 사업화를 준비할 수 있는 메카니즘의 설계가 매우 중요한 의미를 가질 것으로 예상할 수 있다.

제 4 장

대전 과학기반기업 사례연구

제1절 사례연구의 대상 및 방법

제2절 과학기반기업 사례

제3절 사례분석: 과학기반기업들의 특성 도출

제4장 대전과학기반기업 사례연구

제1절 사례연구의 대상 및 방법

본 연구의 사례연구 대상은 대덕연구개발특구내에 위치한 벤처기업 중 첨단기술 및 과학적 성과에 기반한 기업으로 판단되는 9개 기업을 대상으로 선정하였다. 이들 기업의 선정은 대덕특구에서 선정한 첨단기술기업[15]이거나 중소기업청이 지정한 기술혁신형 중소기업[16], 기타 중앙정부나 기술신보 등 투자금융에서 기술집약적인 기업으로 인증된 기업들 중 선정하였다.

대상 기업의 기술분야, 모태조직, 기업규모, 창업연도 등에 대한 일반사항은 다음 <표 4-1>에 정리된 바와 같으며, 대부분의 경우 정부출연연구기관이나 대학, 대기업 연구소에서의 연구성과를 기반으로 창업한 기업들로서 하이테크 분야에서 활동하며, 연구개발집약적인 성격을 갖고 있음을 알 수 있다.

사례연구는 구조화된 설문지를 가지고 기업의 CEO나 CTO(Chief Technology Officer), 혹은 기획담당부서의 임원 등을 대상으로 심층 인터뷰 형식으로 진행되었다. 이외에도 공개되어 있는 자료들인 신문기사, 증권사 리포트 등을 참고하여 사례를 분석하였다. 심층인터뷰를 통해 중점적으로 다루어진 것은 ① 과학기반기업으로서 지식 및 기술혁신의 원천을 어디에서 찾고 있는지, ② 지역혁신체제 내의 타 혁신주체들과 어떠한 연계를 갖고 상호작용하고 있는지, ③ 첨단기술집약기업으로서 겪는 제도적, 기술적 어려움은 무엇인지 등으로 요약할 수 있다.

---

15) 대덕특구내 입주한 기업으로서 특허권을 보유하고 첨단기술매출액 30%, 연구개발투자비가 매출액 5%이상되는 기업

16) 기술혁신형 중소기업(Inno-biz)은 중소기업청이 2000년부터 기술경쟁력과 미래 성장가능성을 갖춘 중소기업을 이노비즈로 선정, 기술, 자금, 판로 등을 집중지원하기 위해 선정하고 있음. 이노비즈의 선정은 OECD의 오슬로매뉴얼에 따라 기술혁신능력, 기술사업화 능력, 기술혁신 경영능력과 기술혁신 성과를 중심으로 평가하고 있다. 이노비즈로 선정되기 위해서는 신청일 현재 정상가동중이고 업력이 3년 이상인 중소기업기본법상의 중소기업이어야 하고, 기술신용보증의 평가결과 기술혁신시스템 점수가 700점(총 1000점 만점)이상이고 개별기술 점수가 70점(총 100점이상)이상 이어야 한다(민철구, 2006)

<표 4-1> 사례기업들의 경영일반 및 특징

	주요 기술분야	모태조직	종업원수	창업연도	기타
A 기업	세라믹을 소재로 한 기능성 소재 개발	대기업 중앙연구소	51명	1988년	기술혁신형 중소기업(중기청)
B 기업	금속화합물 신물질 개발 및 솔루션 제공	대기업연구소	150명	2001년	첨단기술기업 (과기부) 코스닥상장기업
C 기업	플라즈마 표면처리, 면상발열체	대기업	21명	2000년	기술리더쉽 기업상(중기청)
D 기업	입체음향기술 application	정부출연연구기관	22명	2000년	기술혁신형 중소기업(중기청)
E 기업	PNA 기반 솔루션 및 바이오칩	대기업연구소		2001년	-
F 기업	소형무인항공기 시스템, 시뮬레이터	대기업연구소	18명	2001년	대한민국10대 신기술(2005)
G 기업	초음파 탐촉자	정부출연연구기관	18명	2000년	우량기술기업 (기술신보)
H 기업	소형인공위성시스템	대학연구기관	105명	1999년	첨단기술기업 (대덕특구) 코스닥상장기업
I 기업	바이오의약	대학	82명	2000년	코스닥상장기업

사례의 서술은 기업일반현황과 주요 생산품목을 중심으로 지식 및 기술혁신의 원천, 지역혁신시스템 활용정도, 첨단기술기반기업으로서의 특성 등 크게 4부분으로 구성된다.

제2절 과학기반기업 사례

1. A 기업

1) 일반현황

A 기업은 1998년 창업한 회사로서 세라믹 기반 기능성 소재 개발 및 생산업체이

다. 창업자는 해외 공과대학 세라믹소재 분야 박사 취득 후 대기업 중앙연구실에서 차세대소재를 연구하다가 회사 구조조정과 함께 개발된 기술이 사장될 위기에 처하자 연구실 팀원 5명과 함께 창업하게 되었다. A 기업은 가전용 온도조절센서 소자(NTC) 부문의 국내 생산량 1위를 기록하고 있으며, 국내시장 70%를 점유하고 있는 세라믹소재 부품 대표기업이다.

2) 지식 및 기술혁신의 원천

현재 생산하는 주요제품은 온도센서용 부품제조(NTC 서머스타)와 휴대폰이나 휴대단말기용 부품 제조 (칩배리스터, 칩서머스터), 초음파 응용분야 제품제조 (피에조 액튜에이터, 초음파센서) 등 크게 세부문으로 나눌 수 있다.

초기 지식의 원천은 창업자가 세라믹소재 분야에서 축적해온 지식이 핵심기술의 원천이 되었다. 창업 후 초기 기술개발은 핵심기술이었던 NTC(Negative Temperature Coefficient) 서머스터를 중심으로 이루어졌으며 핵심기술을 확대, 적용하여 칩 베리스타 분야로 진출하였다. 그렇지만 칩 베리스타 분야는 설비투자에 대한 압박이 크고 주요 경쟁기업들이 대기업인 관계로 경쟁환경에서 생존이 어렵다고 판단, 사업을 축소하였다. 이후 설비투자가 적게 투입되는 Noise Filter 분야로 다변화하고 있다.

핵심기술인 NTC 서머스터는 휴대폰이나 휴대폰 용 배터리 팩, 에어콘, 냉장고 등의 온도보상형수정진동자 등에 쓰이고 있으며, A 기업에서 NTC 분야로 진출할 당시, 사전에 고객과의 긴밀한 관계가 형성되어 있었기 때문에 문제를 쉽게 풀어나갈 수 있었다. 또한 NTC 시장 자체가 상대적으로 소규모이고 경쟁사가 중소기업이었기 때문에 우수한 기술력으로 경쟁우위 확보가 가능했다.

그러나 칩 베리스터 분야는 앞서 언급한 바와 같이 휴대전화, 노트북, 개인용 휴대단말기 등에 들어가는 핵심부품으로서 생산을 위해 막대한 설비투자가 필요하며, 대량제품의 보완자산, 즉 영업 및 마케팅, 대량생산능력, 주변기술 확보 등의 측면에서 중소벤처기업이 대응하기에 역부족이었기 때문에 이 사업의 비중을 줄이고 설비투자가 적게 들고 기술력으로 대응할 수 있는 Noise Filter 류로 다변화를 시도

하고 있다.

A 기업 제품의 생산에 필요한 원재료는 power류, paste류, 기타 소모성 재료이며 해외업체로부터 30% 정도, 국내업체로부터 70%비중으로 납품을 받고 있으며, 이를 지역으로 다시 세분화하면 수도권기업으로부터 70-80%, 기타 지역에서 20-30%를 공급받고 있다. 고객업체는 주로 PCB 전문업체, EMS 전문업체들이며 최종적으로 휴대폰 업체에게 납품하는 구조로 되어 있다. 고객업체의 대부분 수도권 대기업과 중소기업들이며 대전에는 소수의 고객기업만이 존재하고 있다.

3) 지역혁신시스템 활용정도

대전지역의 연구기관보다는 외부 연구기관인 전자부품연구원(경기도 성남), 한국생산기술연구원(충남 천안), 한국요업기술원(서울) 등과 더 긴밀한 연계를 맺고 있다. 대전 지역에서의 네트워킹은 타 기업과 기술에 초점을 맞춘 협력이 주를 이루고 있다. 예를 들어 A 기업이 보유한 핵심기술을 중심으로 타 기업이 보유한 주변 기술들의 결합을 위한 협력이 주를 이루고 있다.

지역금융시스템과는 연계가 없으며 특히 인력 측면에서 채용의 어려움을 겪고 있다. 지역 대학들과 인력지원을 위해 산학연 협력을 하고 있지만 고급 인력이 대전에 머무는 경우는 거의 없기 때문에 인력 채용에 어려움이 있다.

4) 첨단기술기반 기업으로서의 특성

창업시 세라믹분야 소재 기술만을 기반으로 창업하게 되었으며, 이후 시장수요에 맞는 제품 안정화 및 신뢰도 향상과 대규모 생산설비 구축 등 기술이 실제 시장에서 팔릴 수 있도록 하는 사업화 과정에서 많은 시간과 노력이 필요했다.

핵심기술은 이미 창업자와 핵심엔지니어들이 보유한 상태에서 사업화를 진행하면서 필요했던 것은 주변기술의 확보 및 기타 보완자산들이었다. 그러나 대전에 입지한 출연연구기관은 대부분 선도기술 및 원천기술을 연구하는 곳이기 때문에 대전의 첨단기술기반 기업들이 요구하는 주변기술의 보완과 상용화에는 큰 도움이 되지 못

한다. 따라서 산업기술을 지원하는 외부 연구기관과의 연계가 더 큰 도움이 되었다.

대전에는 첨단기술기반 기업이 많은데 이 기업들은 타 지역의 마케팅 지향적인 기업들과는 다른 지원체계를 필요로 한다. 예를 들어 대전지역의 높은 연구개발능력을 가진 기업들은 제품을 실제 적용하기 위해 시험할 수 있는 테스트베드 등을 필요로 한다. A 기업과 같은 부품업체는 시스템 장착시 문제가 없어야 하고 이러한 제품 검증을 위한 테스트베드가 필요하다.

2. B 기업

1) 일반현황

B 기업은 2001년 창업한 회사로서 반도체 배선박막재료, 절연산화막재료, 고유전율재료, 디스플레이 재료 등 반도체 화학재료 개발 및 생산업체이다. 전자 및 화학산업 전 분야에서 핵심소재로 사용되는 금속화합물 (Metal Complexes)에 대한 신물질 개발 및 솔루션을 제공하는 유기 및 무기 금속화합물 전문벤처회사이다. 2005년 알루미늄 배선박막재료를 삼성전자에 납품하면서부터 급성장하여 2007년 코스닥에 상장하였다. 창업자는 화학을 전공하고 화학분야 대기업에 근무하다가 창업하게 되었다.

2) 지식 및 기술혁신의 원천

초기 창업시기에는 창업자의 기술적 배경을 근거로 하여 독자연구개발을 수행하였으며, 자체연구개발을 통해 획득된 반도체 재료기술이 핵심기술이다. 초기에는 포괄적인 화학분야의 제품을 생산했으나 이후 반도체용 재료에 집중하였으며, 반도체용 재료의 연구개발이 진행되는 동안은 정밀화학반응제 부문이 현금 흐름에 도움이 되었다. 반도체용 재료 사업은 연구개발이후 2005년 말부터 사업이 본격화되었다.

핵심기술은 이미 창업이후 연구개발로 보유한 상태이며, 반도체 재료 사업진입 이후 기술혁신의 원천은 사용자와의 연계를 통한 공동학습과정이 중요한 역할을

담당하고 있다. 현재 삼성, 하이닉스 등 국내 메이저 업체와 해외 인피니온 등 메이저 칩 메이커들과 거래관계를 유지하고 있다. 알루미늄(Al) 배선 박막재료에서는 삼성전자 전 라인 및 하이닉스 일부 라인에 공급, 대만 TSMC에 2009년 하반기 양산적용을 목표로 테스트가 진행 중에 있다. ACL용 박막재료는 반도체 공정 미세화에 따라 사용량이 증가하고 있으며, 2007년부터 하이닉스에 납품을 시작했고 삼성전자와는 현재 평가작업이 진행중이다. 고유전율 박막재료(High-K)는 DRAM의 캐퍼시티 및 게이트 절연막 재료로서 K(유전상수)가 높을수록 미세회로를 만들 수 있다. 삼성전자 양산라인에서 테스트가 진행 중이며 올해 하반기부터 매출이 가시화될 것으로 예상되고 있다. SOD(Spin On Dielectric) 재료는 현재 전량 수입에 의존하고 있는 품목으로 B 기업은 현재 하이닉스와 양산 테스크 막바지 단계에 있어 하반기 중 매출이 가시화될 전망이다. 삼성전자와도 공동개발을 진행 중에 있다. 삼성전자나 하이닉스 등 국내 메이저 칩메이커들은 수입 의존도가 높았던 박막재료에 대한 국산화 의지가 강하기 때문에 B 기업과의 공동개발에 적극적이며, 이러한 이유로 사용자 기업과의 협력관계가 매우 중요한 기술원천으로 자리잡고 있다.

3) 지역혁신시스템 활용 정도

대전에 입지한 것이 기업활동에 긍정적으로나 부정적으로 큰 영향을 미치는 부분은 없다. 창업초기에 연구개발이 필요했기 때문에 대전지역에 입지하게 되었다. 초기에 출연연구기관이나 대학과도 연구개발 협력을 수행했으며 아직도 부분적으로 이러한 산학협력관계는 이루어지고 있다. 금융시스템에 관해서는 지리적인 입지 때문에 겪는 어려움은 없다. 금융과 관련해서는 해당 기업이 이익을 창출할 수 있는가 하는 것이 관건이기 때문에 어디에서 자금을 조달해도 마찬가지이다. 인력수급은 고급연구개발인력 수급에 어려움을 겪고 있는데 이는 중소기업은 모두 마찬가지의 애로사항을 가지고 있다고 본다.

대전에 입지한 정부출연연구기관과의 협력은 공식적인 기술이전 시스템보다는 사적인 네트워크를 통해 자문을 구할 수 있는 루트를 활용한다. 대전은 고급 연구개발인력이 많기 때문에 상대적으로 개인적인 네트워크를 통한 기술자문 등이 용

이하다.

4) 첨단기술기반 기업으로서의 특징

B 기업이 주력부문으로 하고 있는 박막재료는 반도체 제조원가에서 차지하는 비중은 미미하나, 제품 품질에 결정적인 영향을 미치며, 고기술로서 기술적 진입장벽이 높아 후발업체의 진입이 어려워 한번 시장진입시 안정적인 매출과 고마진이 가능한 분야이다. 더구나 국내 메이저 칩 메이커들이 수입의존도가 높은 동 품목에 대해 국산화 의지가 강하여 기술력이 있는 중소공급업체들과의 공동개발에 노력을 기울이는 분야로서 수요기업과의 협력관계 형성을 통한 기술혁신의 기회가 상대적으로 높다고 볼 수 있다. 또한 국내기업이 반도체 분야 선도기업이기 때문에 상대적으로 시장이 안정되어 있고 한번 진입하면 안정적인 시장환경을 갖게 된다는 점도 경쟁우위로 작용할 수 있다.

3. C 기업

1) 일반현황

C 기업은 1993년 삼성전기 협력회사로 등록하여 기업활동을 하다가 2000년 법인으로 창업하여 활동하고 있다. 창업자는 대기업에서 창업한 케이스이다. C 기업은 면상발열체 부분, 플라즈마 표면처리 부분, 비트연마 부분, 간지박스 부분에 여러 건의 특허기술을 보유하고 이를 기반으로 난방필름, 액자난로, 데스크스토브, 발열복 등을 개발, 생산하고 있다.

2) 지식 및 기술혁신의 원천

C 기업은 창업자가 대기업에서 근무한 경험과 대기업 협력회사로 기업활동을 하면서 마이크로 드릴 비트(Microdrill bit) 재가공 및 연마 기술을 축적하였다. C 기업은 마이크로 드릴 비트, 면상발열체(특히 섬유성 발열체, 탄소섬유 제작기술), 플라

즈마 기술 등을 핵심기술로 하여 현재는 면상발열체 응용제품군으로 제품 포트폴리오를 다양화하고 있다. 특히 C 기업은 국책과제에의 참여를 통해 기술능력을 지속적으로 축적하여 왔으며, 에너지기술연구원, 한국전력, 독일 Fraunhofer 연구소와의 공동연구 등 공공부문과의 연계가 기술혁신의 주요한 원천으로 작용하였다.

<표 4-2> C 기업의 국책연구개발사업 참여 현황

프로젝트명	지원기관
졸겔법을 이용한 산업용 외관재의 내마모성 향상분야	중소기업청
혼합이온주입법을 이용한 전자부품의 내마모성 향상분야	과학기술부
배리어필름 기술제휴	한국-독일 공동기술협력 시범사업 독일 Fraunhofer 연구소
Development of conductive fatigue clothes	한국전력
절전형 면상발열체	중소기업청
초절전형 면상발열체	에너지기술연구원
차세대 면상발열체	과학기술부
이온주입을 이용한 FCCL 제작연구	국책과제
산업용 금형 수명향상 연구	국책과제
저온 열처리 기술 이용한 탄소섬유의 저항조절기술연구	-
마이크로웨이브 이용한 고강도 폴리스틸렌수지 발포성형체 연구	-

C 기업은 플라즈마 기술에 대한 심화가 이루어지면서 해당 기술의 활용범위가 굉장히 넓다는 것을 파악하게 되었고 창업 당시부터 핵심기술로 보유하고 있던 마이크로 드릴 비트, 면상발열체 기술과 함께 세 가지의 핵심기반기술들을 활용하여 다양한 어플리케이션을 만들어나가고 있다.

3) 지역혁신시스템 활용 정도

C 기업은 위에서 언급한 바와 같이 에너지기술연구원, 화학연구원 등 지역 내에 있는 공공부문과의 공동연구를 통해 창업자가 보유하고 있던 핵심기술을 심화하고 보완기술을 확보해 왔다. 또한 지역 내 충남대학교, 배재대학교 등과 함께 국책연구과제에 참여하고 있는 등 지역혁신시스템 내 혁신주체들과의 연계가 활발하고 실질적으로 기업 혁신활동에 주요한 원천으로 삼고 있다. 공식적인 협력연구 외에도 대전 지역에 기술적 자원이 많다보니 암묵지의 교류와 네트워킹을 통한 문제해결 등 측면에서 많은 도움을 받고 있다. 그러나 지역 내 기업과의 연계는 네트워킹과 정보교류 정도이며 실질적으로 기업의 매출로 연결될 수 있는 공동개발 등은 이루어지지 않고 있다. 제품의 독특성 때문에 대전 지역 내에 협력업체나 가치연쇄는 형성되어 있지 않다.

4) 첨단기술기반 기업으로서의 특징

C 기업은 창업자가 가지고 있던 기술이 핵심기술기반으로 지금까지 이어져 오고 있으며, 국책연구과제에의 참여를 통해 보유하고 있던 핵심기술의 심화를 달성하고 있다. 특히 국책과제를 통해 제품개발시 필요한 복합기술 개발을 위한 비용절감 등의 측면에서 도움을 받고 있다. 첨단기술기업으로서 고급 연구개발 인력 수요가 많으나 대전이 갖는 지역적 한계 때문에 적시 채용에 문제가 있다. 또한 기존 제품이 없는 새로운 개념의 시장이기 때문에 마케팅에 대한 어려움이 있으며, 새로운 제품 출시를 위한 사전조사 및 시장조사, 조사에 대한 오차범위 파악 등이 애로점 중의 하나이다. 또한 첨단기술기반 신개념 제품에 대한 지적재산권(IPR) 문제 등도 기업 경영 중 큰 부분을 차지하는데 이러한 점에 대한 조언이나 멘토가 필요하다.

4. D 기업

1) 일반현황

D 기업은 2000년 창업한 기업으로 휴대폰, MP3 등 이동성 멀티미디어 기기에 입

체음향기술을 적용할 수 있는 솔루션을 제공하는 기업이다. 창업자는 정보통신분야 정부출연연구기관 출신으로 동 연구원 가상현실연구개발센터로부터 디지털컨텐츠 제작 및 처리기술을 이전받아 연구원 창업 지원제도의 지원을 받아 창업한 케이스이다. D 기업은 창업 후 2년만에 세계 유명 기업 Dolby와 EMI 등과 기술제휴를 하였으며, 2002년도에는 일반 PC 환경에서 3차원 입체음향 만들 수 있는 입체음향 저작도구로 산업자원부(현 지식경제부)가 지정하는 세계일류상품과 장영실상에 선정되기도 하였다. D 기업은 국내 메이저 휴대전화업체 및 LCD TV업체에 공급하고 있을 뿐 아니라 세계적인 음향 다국적 기업인 돌비사 및 메이저 사운드 칩 회사와도 협력관계를 맺고 있다. 특히 시장 규모가 큰 휴대전화 시장에서 빠른 성장세를 시현하여 세계적인 사운드기업인 미국의 SRS랩과 견줄만큼 빠르게 사운드 솔루션 시장의 강자로 부상하고 있다.

2) 지식 및 기술혁신의 원천

D 기업의 핵심기술은 디지털 컨텐츠 입체음향기술로, 창업자가 정부출연연구기관에서 축적된 기술을 가지고 창업한 케이스이다. 창업 초기에는 입체 음향 저작 도구인 ‘Maven 3D’ 시리즈와 입체음향 재생솔루션 ’ EMX’를 개발하였으며, 동 제품으로 세계일류상품과 IR 장영실상 등을 수상하였다. 초기에는 이와 같이 고기술력에 기반한 SW를 개발, 판매하였으나 시장 흐름에 조응하지 못한 기술개발로 기업경영에 고전을 겪었다. 2006년을 기점으로 시장에 부응한 성장전략을 추구하여, 순수 SW 공급이 아니라 SW를 기기에 접목, 즉 핵심기술을 칩으로 모듈화하여 공급하는 방향으로 공급방식을 전환하고 있다. 최근에는 뇌파 기반 감정인식 기술을 개발하여 휴대기기용 이어폰 솔루션을 공급하고 있다.

D 기업의 핵심기술은 초기 창업시부터 창업자가 보유하고 있던 자체기술이며, 핵심기술개발은 내부적으로 수행하고 있다. 기술개발 후 검증과 확인을 위한 작업은 정부출연연구기관들과 협력하여 수행하고 있다.

현재 제품군은 크게 3개의 분야로 나뉘는데, 첫째, PC 환경에서 듀얼 스피커와 이어폰을 통해 입체음향을 구현하는 3D 솔루션과 들째, 이어폰 및 헤드셋을 통해

스피커를 재생하는듯한 3D 사운드를 구현한 사운드 외재화 솔루션, 셋째, 울림과 잡음현상을 제거해 깨끗한 음질을 제공하는 통화품질 향상 솔루션이 그것이다.

특히 D 기업은 휴대전화기기 시장의 성장에서 시장 기회를 찾아 국내 메이저 이동단말기 업체들에 솔루션을 제공하면서 급속한 성장을 달성하게 되었다.

신규사업으로는 와이브로를 활용한 오디오 컨텐츠, VoIP, MoIP 서비스에 활용할 수 있는 첨단 음향·음성 처리 기술을 하드 와이어드 (Hard-wired IP) 형태로 개발하는 사업을 진행 중이다. 즉 SW를 칩으로 공급하게 되면 칩 제조사에서는 보다 편리하게 해당 모듈을 통합한 칩을 제작할 수 있게 되어 다양한 제품군으로의 진입이 가능하게 된다.

3) 지역혁신시스템의 활용 정도

D 기업은 지역혁신시스템 내에서 관련기업의 공동비전 형성 등에 선도적인 역할을 하는 기업의 하나로 최근 결성된 지역내 'AVT(Audio Video Telecommunication) 기술사업화연구조합'의 리더 역할을 하고 있다. 그렇지만 현재까지 대전내 기업들과의 사업화를 위한 협력관계는 미미하며, 제품의 품질인증이나 향후 기술기획을 위해 정부출연연구기관과의 협력관계를 활용하고 있다. 연구단지로부터 얻는 가장 큰 이익으로 기술트랜드를 파악할 수 있는 점을 들고 있다. 기업은 장기미래기술 개발에 투자할 여력이 없으므로 공공연구기관이 이러한 미래 기술 트랜드를 제시해 줄 수 있는 가이드라인 역할을 해 줄 수 있으며, 이것이 기업이 미래기술기획을 하는데 많은 도움이 된다고 보고 있다.

4) 첨단기술기반 기업으로서의 특징

D 기업은 타 첨단기술기반 기업들과 마찬가지로 대전지역에서의 인력부족 문제를 안고 있다. 또한 해외 시장 개척이 활발해지고 글로벌 기업으로 성장하면서 해외 특허 계약시 기술전문 법률자문이 매우 필요해지고 있다. 즉 첨단기술기반기업의 특성상 해외 마케팅이나 해외 라이센싱 계약체결시 전문 서비스가 필수적인데

중소기업으로서 법률전문가를 고용하는 것은 부담이 되어 이러한 서비스를 공동으로 활용할 수 있는 구조가 지역 내에 정착되기를 바라고 있다.

5. E 기업

1) 일반현황

E 기업은 2001년 창업한 기업으로 인공 DNA인 PNA 기반 제품들을 판매하는 회사이다. E 기업은 코스닥 등록기업인 모기업에 2005년 인수되어 계열사로 편입되어 있다. 인공 DNA인 PNA는 덴마크 코펜하겐 대학에서 최초로 개발되었으며, E 기업은 새로운 합성방법을 개발하여 특허를 취득하여 전세계 생산 및 판매 독점권을 가지고 있다. 매출의 90%는 해외로의 수출이며, 국제적으로 PNA 제조사가 많지 않기 때문에 글로벌 시장의 주요 공급업체로 활동하고 있다. 창업은 창업자와 핵심 엔지니어들이 대덕에 입지한 대기업 연구원에서 근무하던 중 연구기관에 PNA 관련 프로젝트를 제안하였으나 사업화 아이템으로 채택되지 않자 PNA 아이템을 가지고 나와 창업하게 된 케이스이다. 현재 회사 주요 운영자금은 모회사의 지원에 의존하고 있으며, PNA 시장이 본격적으로 개화하지 않아 시장규모는 매우 적은 수준에 머물고 있다.

2) 지식 및 기술혁신의 원천

E 기업의 핵심기술은 창업자와 주요엔지니어들이 축적해 온 기술에 의존하고 있다. 주요 제품은 PNA, PNA Array 시약, 바이오칩 등이 있으며, 완제품 형태의 바이오칩과 IPR 판매가 주요 제품공급 형태이다. PNA는 아직까지는 대부분 연구용으로 사용되고 있으며, 실제로 제품에 응용하는 사례는 2건 정도로 매우 미미하다. 앞서 밝힌 바와 같이 E 기업의 핵심기술은 덴마크 코펜하겐 대학에서 보유한 원천기술에 근거하고 있다. 그러나 코펜하겐 대학에서 개발된 최초의 PNA는 화학적 방법으로 만들었지만 E 기업은 그보다 향상된 방법으로 합성하는데 성공하여 특허를 취득하게 되었다. 최근 E 기업은 분자진단기술 중 PNA를 바이오칩에 응용하여 기존

의 DNA칩 보다 정확하고 신뢰할 수 있는 PNA chip platform technology (PANArrayTM)를 개발하였다. 이 기술은 미생물 검출, SNP genotyping 및 유전자 발현 (expression profiling) 분야에 적용시킬 수 있을 것으로 기대되고 있다. 또한 생명체의 유전자 번역과정에 중요한 역할을 담당하고 있는 마이크로RNA (miRNA)의 활성을 억제하는 항암제 등의 신약 개발에 응용할 수 있는 PNA 기반의 miRNA 저해제 (PNA-based miRNA inhibitor)를 개발하여 제품화 단계에 있다.

PNA를 이용한 분자진단기술은 아직 연구단계에 있는 기술로 시장이 본격적으로 개화하지 않은 상태이지만 포스트 지놈(Post-genome) 시기에 개인별 유전자 차이를 이용한 분자진단기술을 중심으로 시장변화가 일어날 것으로 예상되고 있어 DNA 기반 진단에서 PNA 기반 진단시장으로 시장의 변화에 따른 급성장도 기대해 볼 수 있는 상황이다.

3) 지역혁신시스템의 활용 정도

E 기업은 창업 당시 지역내 대학 창업보육센터의 지원을 받았다. 지역혁신시스템 내의 다른 혁신주체들과의 긴밀한 연계는 없으며, 부분적으로 KAIST나 한국화학연구소와의 공동연구를 수행한 경험이 있다. 현재 출연연과는 검사 분야에서만 협력관계를 유지하고 있으며, 향후 다양한 제품으로의 사업화를 위해 유전자 판독 등의 분야에서 출연연과의 협력이 필요할 것으로 기대하고 있다. 인력 수급 측면에서는 경력이 있는 연구개발인력이 필요하나 대전이라는 지역적 한계 때문에 원활한 수급에 어려움을 겪고 있다. PNA 시장의 특성상 주요 고객이 연구기관, 병원 등 전문 수요층이며 따라서 대규모 수요자를 대상으로 하는 기업이나 특정 대기업과의 연계를 중요시하는 기업과는 달리 기업의 입지는 중요하지 않다. 대전이 주는 강점은 연구자원이 풍부하여, 이후 PNA 기반의 본격적인 진단시장이 개화하고 사업화가 진행될 경우 이러한 연구자원을 활용한 기업활동의 확장에 도움이 될 것으로 기대하고 있으며, 지역내 PNA 진단센터 등이 건립되면 PNA 관련 연구개발과 클러스터 형성에 도움이 될 것으로 보고 있다.

4) 첨단기술기반 기업으로서의 특징

E 기업의 가장 큰 특징은 PNA 기반의 진단시장 자체가 아직 본격적으로 성장기에 들어가지 않은 초기 시장이라는데 있다. 따라서 시장이 매우 제한적이고 이 분야의 경쟁기업이 많지 않은 독보적인 기업이다. 그러나 향후 포스트 지놈 시기에 PNA 기반 진단시장으로 시장이 이전된다면 새로운 표준을 제시하는 시장의 메이저 기업으로 성장할 가능성도 있다고 볼 수 있다. 특히 완제품의 생산보다는 특허를 활용한 IPR 판매가 주는 수익이 큰 연구개발전문기업의 성격을 지니고 있으며, 향후 시장 확대에 따라 지적재산권을 기반으로 성장할 수 있는 가능성이 있는 기업이다.

6. F 기업

1) 일반현황

F 기업은 대기업 항공우주연구소에서 근무하던 창업자와 같은 팀 엔지니어들이 IMF 이후 각 대기업의 항공분야가 통폐합되면서 퇴사하여 동 기업을 2001년 창업하게 되었다. 주요 사업영역은 소형 무인항공기 시스템 분야, 무인항공기관련 시험장비 및 시뮬레이터 분야이다. F 기업은 무인항공기 시스템 분야의 독보적인 기업 중 하나로서, 2005년 산업자원부 선정 대한민국 10대 신기술 분야로 로봇항공기 지상통제장비가 선정되었으며 방위사업청, 국방과학연구소 소관 MAV(초소형 무인항공기) 개발 주관업체로 지정되어 활동하고 있다. 전세계적으로 무인항공기 개발 기술력을 가진 나라는 미국, 프랑스, 영국, 이스라엘, 일본 정도이며, F 기업은 후발진입기업으로 주목받고 있다. 2004~2006년 아랍에미리트연합에 총 820만 달러 규모의 시스템을 수출하였으며 최근에는 인도네시아, 파키스탄 군용 무인기 사업에도 참여하고 있어 해외시장에서 기술력을 인정받고 있다.

2) 지식 및 기술혁신의 원천

F 기업은 고정형 무인항공기 개발, 무인항공기 자동이착륙용 비행통제시스템, 최근의 무인방제헬기 등을 순차적으로 개발하였다. 무인항공시스템 분야 핵심기술은 창업자와 핵심엔지니어들이 대기업 항공연구소에서 이미 10여년 간 무인항공시스템을 연구해 오면서 축적된 것이다. 이 과정에서 한국국방연구원, 대한항공 등의 수요자 집단과의 공동협력을 통해 요소기술들이 개발되고 이것이 해당 회사에 기술이전되면서 핵심기술로 축적되었다고 볼 수 있다.

소형 항공기 분야는 장비자체가 복합시스템(Complex Product System)의 성격을 가지고 있으며, 수요자가 어떤 목적으로 활용하는가에 따라 운영 메카니즘이 달라지기 때문에 이를 파악하여 시스템 설계에 통합시킬 수 있는 능력이 매우 중요하다. 이러한 능력은 단기간에 축적되는 것이 아니라 수요자와의 지속적인 상호작용과 공동개발에 의해서만 가능한 암묵지의 성격이 강하다.

F 기업의 주요 고객은 대학, 국방과학연구원을 포함한 군수관련 분야, 항공우주연구원, 대한항공 등 항공기회사 등이며, 이들과의 관계는 장기적인 사용자-공급자 관계이다. 특히 분야의 특성상 시장이 매우 한정되어 있으며, 시장수요는 주로 군수관련, 공공부문이 구입하는 민수장비용(농업용 등), 항공기 기업 등의 특성상 단기간에 변화하는 것이 아니라 최소 5년 단위의 계획이 미리 잡혀있는 경우가 많다. 즉 시장자체가 한정적이고 예측이 가능한 시장이라는 특성이 있다. 따라서 후발기업의 진입이 제한적이고 한번 수요자-공급자 관계가 형성되면 고착(lock-in)되는 성격을 지니고 있다.

또한 무인항공기 분야는 대기업이 관심을 갖기에는 소규모 시장이기 때문에 국내에는 경쟁업체가 없으며, F기업은 미국이나 이스라엘 등의 경쟁업체에 견주어 경쟁력을 갖춘 것으로 평가되고 있다.

최근의 농업용 무인 헬기개발은 충남대 항공우주공학과와 무인비행체 제작전문업체 연구팀과의 공동연구협력에 의해 개발되었다. 농업용 무인 헬기 개발에서 축적된 기술로 군수용 등 무인 로봇 헬기가 응용될 수 있는 분야로 시장을 확대할 수 있는 기반이 될 것으로 기대하고 있다.

3) 지역혁신시스템의 활용 정도

F 기업은 창업 당시 지역내 창업진흥센터에 입주하여 지원을 받았고 현재도 로봇사업화센터에 입주해 있다. 항공우주연구원, 한국국방연구원 등과의 공동연구가 많이 진행되고 있으며, 군수 납품을 위한 군과의 상호작용 측면 등에서도 대전이 입지적으로 유리하게 작용하고 있다고 판단하고 있다.

4) 첨단기술기반 기업으로서의 특징

F 기업의 기술혁신활동에서 가장 큰 특징은 복합제품시스템 개발업체로서 수요자-공급자 관계가 혁신활동에 매우 중요한 원천이 된다는 점이다. 더구나 F 기업의 주요 수요자가 군, 정부기관, 항공기기업 등으로 공공부문의 성격이 강하고 시장 자체가 한정되어 있으며 한번 공급자-수요자 관계가 형성되면 고착(lock-in)되는 성격을 가지고 있다는 특성 때문에 기술혁신에서 공급자-수요자의 장기적 관계형성과 공동기술개발 및 노하우 공유 등이 매우 중요한 역할을 하고 있다. 공공부문지향적 시장 성격 때문에 각 공공부문 연구기관(항공우주연구원, 한국국방과학연구원 등)이 밀집해 있는 대전이 F 기업에게는 입지로서 장점을 가져다 주고 있다고 볼 수 있다.

첨단기술기업으로서 실험이나 검증을 위한 공간을 필요로 한다는 점에서는 다른 기술집약기업들과 마찬가지이다.

7. G 기업

1) 일반현황

G 기업은 2000년 창업한 기업으로서 초음파 기술을 모태로 비파괴검사와 골밀도 진단용 등 초음파 탐촉자를 제조하여 공급하는 기업이다. 한국표준과학연구원에서 15년 이상 센서기술을 연구한 연구원들에 의해 창업되었다. 초기에는 한국표준과학연구원 창업보육센터에 입주해 있었고 본격적인 법인으로 사업을 개시한 것은 2000년부터이다. 주요 생산품은 산업 비파괴진단용 초음파 센서 및 탐촉자, 의료용

초음파센서, 지능로봇용 및 FA용 초음파센서 등이다. 현재 대부분의 제품은 20여 개 국가로 수출되고 있다.

2) 지식 및 기술혁신의 원천

G 기업의 핵심기술인 비파괴 초음파 기술은 창업자 본인이 창업시부터 보유한 기술이었으며, 창업 당시 포스코에서 의뢰한 기술개발에서 성공하여 성공한 개발품을 전량 포스코로 납품하면서 기업 성장의 계기가 되었다. 핵심기술은 창업자 본인이 한국표준과학연구원에서 축적해온 기술이 기반이 되고 있으며, 보유기술의 특성이 독립적인 부분이 많아 여타 보완기술의 필요성이 크지 않다. 초음파 센서기술은 요소기술의 성격이 강하고 시스템기술과 같이 보완기술의 필요성이 높지 않기 때문이다. 현재에도 주요한 기술개발은 자체개발력에 의존하고 있으며, 초음파 센서기술을 로봇에 응용하게 된 것은 포항표준과학연구원에서 기술개발 협력을 의뢰하여 개발하게 된 것이 계기가 되어, 로봇 분야로 진출하게 되었다. 포항표준과학연구원의 기술이전으로 개발한 '스타게이저(StarGazer)는 반사표식을 천장에 붙여놓고 로봇이 적외선을 쏘아서 표식을 구분하는 방식으로 정확한 위치를 측정한다. 지능형 로봇분야에서 초음파 기반의 위치인식기술이 확산되면서 로봇시장의 판도가 바뀌고 있어 로봇분야 초음파 위치인식센서에서 독보적인 기술력을 지니고 있는 G 기업의 시장기반이 확대될 것으로 예상되고 있다.

3) 지역혁신시스템의 활용 정도

G 기업은 창업 당시 초기 정책 자금을 지원받았고 이후 증자 전환을 통해 자금을 지원받아서 초기 자본금 확보에 도움이 되었다. 따라서 현재는 타 출연연구기관으로부터의 기술이전이나 공동연구를 수행하는 것은 없다. 최근 로봇산업화센터와 대덕연구개발특구가 지정되면서 마케팅 지원, 공간지원, R&D자금지원 등을 받고 있다.

4) 첨단기술기반 기업으로서의 특징

G 기업은 핵심기술인 초음파 센서기술을 로봇의 위치인식분야와 접목함으로써 새로운 시장을 개척해가고 있는 기업이다. 초음파 센서기술은 우리나라를 비롯 세계 로봇 시장이 아직 성장 초기에 머물고 있어 향후 시장기회의 확대를 기대해 볼 수 있다. 특히 첨단기술기반 기업으로서 애로점으로 느끼고 있는 것은 연구개발 인력의 충원이다. 타 첨단기술기반 기업과 마찬가지로 G 기업도 고급 연구개발인력의 필요성이 높으나 대전 지역의 한계 때문에 인력충원에 어려움을 겪고 있다.

8. H 기업

1) 일반현황

H 기업은 우리별 1·2·3호 프로젝트 주역들이 모여 지난 2000년 창업한 우리나라 최초의 인공위성 제조 벤처기업이다. 당시 KAIST내의 인공위성연구센터에서 우리별 개발사업에 참여하고 있던 엔지니어들이 동 연구센터의 통폐합이 거론되면서 연구개발의 지속적 수행을 위해 창업하게 된 케이스이다. 동 연구센터를 통해 위성 선진국에서 교육과정을 이수하고 연구개발에 참여했던 인력 중 12명 주축이 되어 H 기업을 창업하게 된 것이다. 창업시에 KTB 금융으로부터 자금지원을 받았고 2008년 코스닥에 상장하였다.

H 기업은 국내 기업으로서는 유일하게 소형 인공위성 시스템을 독자적으로 개발해 해외에 수출하고 있다. 주요 수출국은 프랑스, 터키, 말레이시아, 아랍에미리트 연합국(UAE) 등이며 2000년 18억에 불과하던 매출이 2006년 88억원, 2007년 186억원으로 급속하게 성장하고 있다. 주요 사업부문은 위성사업, 특수사업, 파생사업의 3가지로 분류될 수 있다. 위성사업은 H 기업의 기본이 되는 사업으로 위성본체, 탑재체, 지상체로 구분되는 소형위성에 시스템 및 부품을 공급하는 것이다. 특수사업은 인공위성 관련 핵심기술 및 제품을 특수 목적 제품에 적용하고, 파생사업은 인공위성 및 관련 장치 개발경험을 활용해 원자력 분야 등에 응용하는 사업이다.

2) 지식 및 기술혁신의 원천

H 기업의 핵심기술은 KAIST 인공위성연구센터 시절부터 이어져 온 우리별 1·2·3호 개발부터 이어져 오고 있다. 인공위성연구센터에서는 국내위성 기술인력 양성과 기술습득을 위해 영국의 서리(Surrey)대학과 임페리얼칼리지, 동경대, 아이오와 대학, 콜롬비아 대학 등으로 총 27명의 학생을 유학보냈으며 이 중에서 특히 서리 대학에서는 영국교수와 연구원들의 지도하에 우리별 1호 개발 및 발사 프로젝트를 진행하였다. 우리별 1호 개발과정에서는 주로 인공위성 기술습득기간으로 이해할 수 있으며, 습득된 기술을 바탕으로 지평선 감지기 성능개선, 디지털 신호 처리 실험부와 우주 방사선 검출장치 개발 등의 일부 개량활동이 이루어졌다. 우리별 2호에서는 99%에 달하는 수입부품을 국산화하는데 초점을 맞추어 1만2천개에 달하는 부품가운데 827개를 국산화하였고 서리대학과 공동으로 진행했던 1호 우리별과는 달리 국내 연구진의 기술능력에 기반하여 자체 개발에 성공하였다. 우리별 3호 개발과정에서는 설계기술부터 완전 독자개발로 제작되었으며, 3축 자세 제어 시스템, 고속영상데이터 전송 방식, 고해상도 실현 등 선진국 위성보다 한발 앞서간 새로운 기술의 채택과 접목이 이루어졌다.

H 기업의 핵심기술은 우리별 1·2·3호의 개발과정에 참여했던 핵심엔지니어들에 체화된 기술로서, 인공위성 시스템 개발의 3대 핵심기술인 위성 본체, 탑재체, 지상체 등의 기술을 보유하고 있다. H 기업은 소형 인공위성 개발을 통해 확보된 핵심기술을 활용해 말레이시아 정부출자회사인 ATSB가 발주한 180억원 상당의 소형위성 라작샛(RazakSAT)의 개발자로 선정되면서 사업이 본격화되었고, 2005년 8월 개발과 수출에 성공했다. 라작샛 개발과정을 통해 새로운 기술능력들이 획득되었다. 이제까지 소형급 인공위성만 개발해 왔던 연구원들이 우리별 1호의 4배에 달하는 200Kg급 위성의 시험에서 문제에 봉착했으며, 이를 항공우주연구원과 해외자문을 통해 시험설계를 재설정함으로써 극복하였다. 이를 통해 최근에는 라작색 위성의 개발 경험을 바탕으로 두바이 정부 출연기관과 두바이샛 (DubaiSAT-1) 프로젝트를 진행하고 있다. 또한 위성기술에 기반하여 환경방사선 가시기, 위성영상 직수신권 판매 등 사업을 다각화하고 있다.

3) 지역혁신시스템의 활용 정도

H 기업은 지역내 대학의 연구센터로부터 창업한 기업이며, 대덕연구개발특구 출범 이후 첫 '첨단기술기업'으로 지정받아 세제혜택과 자금지원, 특구사업참여시 가산점 지원 등의 지원을 받고 있다. H 기업은 지역내 연구기관들과도 보완 기술개발 측면에서 활발한 활동을 하고 있다. 한국원자력안전기술원, 천문연구원 등과 공동으로 '광역 에너지 방사선 감시기'를 국내에서 첫 개발하였으며, 항공우주연구원과도 지속적인 협력관계를 구축하는 등 연구기관과의 공동협력관계도 유지하고 있다.

4) 첨단기술기반 기업으로서의 특징

H 기업은 대덕연구단지에서 생산된 과학적 성과, 특히 거대과학분야에서의 성과를 기업화한 대표적인 기업으로 인식되고 있다. 초기 창업 멤버들이 대부분 모태조직인 항공우주연구센터에서 교육되어 10여년 이상을 연구개발 프로젝트에 함께 참여한 인력이었기 때문에 이미 핵심기술과 원천기술에 대한 공통된 지식기반이 엔지니어들 사이에 공유되어 있는 상황이었던 점이 거대과학 연구성과를 빠르게 기업화할 수 있는 기반이 되었다고 볼 수 있다.

9. I 기업

1) 일반현황

I 기업은 2000년에 설립된 벤처기업으로 바이오의약 전문업체이다. KAIST 교수진을 중심으로 창업하였으며, 현 CEO도 교수를 겸직하고 있다. 핵심멤버외에 10여명의 교수진이 연구성과를 가지고 직, 간접적으로 참여하고 있고 20여명이 주주로 참여하고 있어, 해당 대학 특정학과의 연구성과를 상업화할 수 있는 창구로서의 역할을 담당하고 있다고 할 수 있다. 2005년 정밀전자의료기기 전문업체와의 합병을 통해 코스닥에 우회상장하였다. 현재 주요 사업영역은 재조합 단백질 의약품 개발사

업, 초파리 기반 질환 모델 개발사업, 인간화 항체 개발사업을 진행하고 있다.

2) 지식 및 기술혁신의 원천

I 기업의 핵심기술기반은 초고속질병유전자발굴기술, 단백질공학기술, 항체공학기술, 동물세포 공학기술 등이며, 이는 대학에서의 연구결과를 바탕으로 연구자 개개인에 축적된 기술이라고 할 수 있다. 특히 핵심 사업부문인 바이오 의약부문에서는 혈관형성 촉진제, 치매치료제, 탄저균 치료제, 파킨슨씨병 치료제 등을 개발하고 있다. 특히 이 기업은 원천기술로서 세계 유일의 게놈 검색용 형질전환 초파리 라이브러리를 완성하여 보유하고 있다. 원천기술 보유로 질병원인 유전자 및 단백질 발굴과 단백질의 기능 연구에 세계적 수준의 경쟁력을 보유하고 있다.

I 기업이 창업할 당시에는 세계적인 바이오산업의 부흥기로 유전자 정보 제공만으로도 높은 지적자산 부가가치를 인정받는 분위기였다. 그러나 2002년 바이오산업 내부에 일련의 특허분쟁들이 나타나면서, 대학이나 연구기관들이 보유한 유전자 발굴 특허 자체의 경제적 가치가 반감되는 환경으로 변화하였다.

이에 따라 I 기업도 DNA 정보만으로는 상품가치가 매우 낮기 때문에 유전자 정보를 활용한 신약개발 과정까지를 포괄하여야 부가가치 창출에 유리하고 기업가치를 높일 수 있을 것이라는 전략적 판단을 하게 된다. 초기 유전자 정보 분석 및 발굴에 초점을 둔 연구활동과 특허보유 및 판매에 특화한 기업모델에서 2000년 중반 이후 신약개발까지 전 과정을 포괄하는 방향으로 기업활동범위를 확장하고 있다.

이러한 전략적 변화에 따라 실험용 단일 클론 항체 생산 전문업체인 에이프로젠, 한국슈넬제약, 청계제약 등을 잇달아 인수합병 함으로써 매출다각화와 영업망 및 생산라인의 확충을 도모하고 있다.

I 기업이 2000년 중반 이후 기업활동 범위를 확장하면서 외부 기술 자원에 대한 통합필요성이 제기되었으며, 이를 위해 외부에서 조달되는 요소기술을 이해하고 조정, 관리하기 위한 전문인력을 고용하였다. 기술관리 인력은 전 임상과 임상 단계에서의 아웃소싱 서비스에 의해 분석된 자료들을 관리, 통합하는 역할을 수행하고

있다.

즉 I 기업은 원천기술의 보유와 이를 기반으로 한 신약개발을 기업활동의 근간으로 하면서 기존 핵심역량에 보완적 중요성을 갖는 기술을 내부화, 통합화 하는 전략을 전개하고 있다고 할 수 있다.

3) 지역혁신시스템의 활용 정도

I 기업은 지역내 대학 특정학과에서 산출된 연구성과물을 사업화할 수 있는 창구로서 이해할 수 있다. 핵심멤버들의 연구성과 및 기술뿐 아니라 해당 학과에서 산출되는 다양한 연구성과들이 지속적으로 스크리닝되고 사업화 잠재성이 높은 기술은 선택되어 신약개발의 파이프라인으로 활용되고 있다. 현재 I 기업의 연구개발 조직은 해당 학교 교수진이 진행하고 있는 연구과제 중 사업성이 있는 것으로 판단되는 과제는 사업화하고 그 외 기술자문과 기술지원을 받는 방식으로 산학 관계를 형성하고 있다.

4) 첨단기술기반 기업으로서의 특징

I 기업은 타 사례 기업들과 마찬가지로 대덕연구단지에서 생산된 과학적 연구활동의 성과를 기초로 기업화한 사례이다. 초기의 사업모델은 연구개발에 근거한 유전자 정보 분석 및 발굴, 이에 근거한 특허를 주요 기업가치로 하여 지적 자산의 판매에 초점을 맞추는 전형적인 연구개발전문기업의 성격으로 출발하였다. 그러나 산업 환경의 변화에 따라 연구개발 단계에서부터 신약개발 단계까지 포함하는 포괄적 사업 전략으로 전환하면서 아직까지는 시장에서 성과를 검증받고 있지는 못한 단계이다. I 기업의 사례는 지식집약형 중소기업이 원천기술을 기반으로 하여 글로벌 시장에 진입할 수 있는가를 판단할 수 있게 하는 중요한 사례이다.

현재 I 기업은 생산라인과 영업망 등 신약개발기업으로 도약하기 위한 보완자산 확보를 위해 중소제약업체나 바이오벤처기업을 인수 합병하고 있으며, 이들 외부 기술적 자원을 내부화하기 위한 통합능력 확보에 노력을 기울이고 있다. 첨단과학

기반 기업이 개별 아이템의 사업화를 넘어 규모를 갖춘 기업으로 성장하기 위해서는 마케팅, 생산 등의 보완자산의 확보가 필수적이며, I 기업은 현재 이러한 노력을 기울이고 있는 것으로 판단할 수 있다.

제3절 사례분석: 과학기반기업들의 특성 도출

총 9 개의 사례기업들의 인터뷰를 통해 도출된 대덕연구개발특구내 과학기반기업들의 공통된 특성은 다음과 같이 정리될 수 있다. 첫째, 모태조직 및 창업과정 측면에서 대기업 연구소, 대학, 정부출연연구기관 등 주로 대전 내 공공연구부문이나 대기업 연구부문으로부터 창업한 경우가 대부분이다. 창업의 계기는 해당 분야의 구조조정이나 연구원 창업, 연구소 창업 등 대덕연구단지 사업화 지원제도를 활용한 경우가 많은 것으로 나타나고 있다.

둘째, 과학기반기업들이 참여하고 있는 시장의 특성이다. 이 들 기업은 사업 초기부터 글로벌 시장을 염두에 두고 사업화를 진행한 경우가 많았으며, 전체 시장비중에서 수출이 차지하는 비중이 매우 크다. 시장의 범위 측면에서 보면 시장범위가 제한적이고 때로는 협소한 특징을 지니고 있다. 높은 기술력으로 이러한 니치(niche) 시장에 집중하는 전략은 경쟁집단을 최소화하고 시장에서 독과점적 이익을 향유할 수 있도록 하는 특성으로 작용한다.

헤르만 지몬(1997)은 '숨은 강자들' 이라는 개념으로 유럽의 강소(small but strong) 기업을 분석하고 있는데 숨은 강자들의 시장지향성이 바로 대덕의 과학기반기업들이 보여주는 특성과 일치하는 부분이 발견되고 있다. '숨은 강자들'이 지향하는 제품 전략은 고도의 전문화와 집중화이다. 즉 특정 제품 혹은 특정 수요에 집중함으로써 제품 하나 혹은 세분화된 시장에 집중함으로써 세계 시장을 주도하는 '수퍼 전문기업'의 성격을 나타내고 있다는 것이다. 특정 분야에 집중하는 제품전략은 시장 규모의 한계를 가질 수 있으나 이들 숨은 강자들은 세계 시장 겨냥이라는 시장전략에 의해 규모의 한계를 보완한다.

셋째, 대덕의 과학기반기업들의 경쟁원천은 높은 기술력에 근거하고 있다. 앞에서 살펴본 바와 같이 이들 기업들은 주로 연구조직으로부터 연구개발경험과 핵심기술을 축적한 인력에 의해 창업되었다. 이런 이유로 해서 동 분야에서의 원천기술에 대한 지식을 보유하고 있으며, 사업 초기부터 해당 분야에 높은 기술력을 가지고 출발하는 경우가 대부분이다. 이러한 높은 기술력은 기술적 진입장벽으로 작용

하여 경쟁기업의 진입을 제한한다.

앞서 제시한 바와 같이 이들이 참여하는 시장의 규모가 제한적이기 때문에 대기업이 동 분야에 진입하려는 욕구가 적고, 또한 높은 기술력이 진입장벽으로 작용하기 때문에 타 중소경쟁업체들이 진입하기가 어렵다. 이와 같은 이유로 해서 이들 기업은 동 분야의 국내 주도기업이면서 글로벌 플레이어로 활동하고 있는 것이다.

또한 이들은 지적재산권(IPR)을 주요 자산으로 하고 있다는 점도 주요한 경쟁원천이라 할 수 있다. 특허 및 솔루션 제공 등 지식서비스를 판매하고 있는 기업들이 많아 이것이 핵심제품과 더불어 매출의 주요 구성부분이 되고 있다. 몇몇 기업은 대안적 표준을 제시할 수 있는 가능성도 있어 시장의 패러다임이 해당 기업이 보유한 방향으로 전환될 경우 특허 라이센싱만으로도 폭발적 성장을 할 수 있는 잠재성이 있다.

<표 4-3> 사례기업의 공통 특징 분석

혁신 특성	내용
모태조직 및 창업과정	- 대기업 연구소, 대학, 정부출연연구소로 부터의 창업 - 연구조직으로부터의 창업이 주류
시장의 특성	- 강한 수출지향성 - 시장의 협소성: 범위가 좁은 시장, 전문적 수요자
핵심기술의 원천	- 창업자 개인이나 연구팀에 축적된 핵심기술 - 핵심기술기반으로 사업 지속, 주변기술은 협력관계에 의해 획득
핵심기술의 특성	- 기초연구성과가 직접적으로 사업화된 경우 - 원천기술이나 응용원천을 보유하여 이에 기반하여 사업화
핵심 경쟁원천	- 높은 기술력: 기술적 진입장벽, 체화 지식 - 지적재산권 (IPR), 대안적 표준 제시 등 지적자산의 상품화 가능
지역혁신체제 연계	- 전반적으로 약한 연계 : 가치사슬 형성되어 있지 않음 - 기술정보 및 보완기술 측면에서 출연(연)과의 연계
주요한 경영 이슈	- 지재권 관리 및 전략, 해외 기술마케팅 역량 보완 필요 - 높은 기술력 담보로 고위험 고수익 위주의 기술금융시스템 필요

넷째, 대덕 과학기반기업들의 핵심기술은 모태조직에서의 연구개발경험을 통해 축적되어 온 것들이다. 이들 기업은 핵심기술에 근간하여 기업활동을 수행하고 있고 핵심기술과 관련된 제품 포트폴리오 다각화를 시도하고 있다. 이들 기업이 보유한 핵심기술은 창업자 개인에게 체화되거나 창업자 및 핵심엔지니어들이 동일 연구팀에 근무하면서 체득한 기술인 경우가 많다. 즉 개인적 기술자산이거나 조직화된 기술자산이라는 의미이다.

또한 주요한 기술원천의 하나로 수요자와의 관계를 들 수 있다. 이들 기업들은 많은 경우 전문적 수요집단을 수요층으로 하고 있다. 위성시스템이나 항공기같은 복합시스템제품의 경우에는 군이나 공공부문의 수요자, 단위제품인 경우에도 전문적 성향의 수요자나 전문기업으로의 공급이 주를 이루고 있다. 따라서 수요자와의 장기적 협력관계를 통한 공동연구개발이 매우 중요한 기술원천의 하나로 작용하고 있다.

다섯째, 지역혁신체제와의 연계성을 보면 상대적으로 약한 연계관계를 형성하고 있음이 발견되었다. 특히 산업의 가치연쇄 측면에서 지역 내에서는 주변적인 연계관계만이 형성되어 있으며, 주된 수요자 및 공급자 연쇄가 수도권 및 글로벌 차원에서 연계되어 있다. 이들 기업활동의 범위가 전문기업이나 공공부문으로의 B2B (기업간 거래)이거나 전문적 수요자 층이기 때문에 대기업에의 공급관계나 범용 시장 수요자를 대상으로 하는 기업들과 달리 수도권에의 입지 필요성이 적다는 것도 특징이다.

지역혁신체제 내의 자원과의 관계 측면을 살펴보면 창업시 공간지원이 가장 큰 지원형태로 나타나고 있으며, 지역내 금융, 경영서비스 차원의 수요가 높음에도 불구하고 지역 내에서 조달되지 못하는 것으로 나타나고 있다.

지역혁신체제 자원과의 연계성 중 가장 중요한 특징으로 나타나고 있는 것이 지역내 기술자원과의 연계를 통한 기술정보의 획득과 기술기획능력의 보완 측면이다. 출연연구기관의 공식적인 기술이전 채널보다는 비공식적인 네트워크를 통해 최신 기술정보나 기술적 문제해결에 도움을 받고 있는 것으로 나타나고 있다.

여섯 번째, 과학기반 혹은 첨단기술기반 기업으로서 가장 중요하게 생각하는 경

영이슈들은 지적재산권(IPR) 전략의 수립이나 관리에 대한 부분이다. 이들 기업이 현재 혹은 가까운 장래에 상당부분 지적자산의 라이센싱을 통해 매출을 기대할 수 있는 사업구조를 가지고 있기 때문이다. 또한 신기술을 채택하는 제품 특성상 새로운 시장을 개척해야 할 필요성이 많은데 이에 따른 신제품 마케팅에 어려움을 겪고 있는 것으로 조사되고 있다. 또한 자금 조달에 있어서도 고위험 고수익의 특성을 갖는 첨단 신기술에 의존하고 있어 이러한 특성을 반영한 전문기술금융의 필요성이 높다.

일곱 번째, 첨단기술기반 기업으로서 원천기술이나 원천기술에 기반한 응용원천기술을 보유하고 있는 기업들이 글로벌 시장에 진입하기 위해서는 마케팅, 생산라인 등의 보완자산이 반드시 필요하다. 이러한 보완자산의 획득을 위해서는 전략적 제휴나 M&A 등의 전략적 접근이 필요하다. 또한 외부자원을 내부 조직능력으로 통합할 수 있는 통합능력이 기업 경영 차원에서 매우 중요해진다는 것을 알 수 있다.

제 5 장

결론 및 정책적 함의

제1절 과학기반 기업의 성장을 위한 제도설계

제2절 정책적 함의 및 향후 연구과제

제5장 결론 및 정책적 함의

제1절 과학기반 기업의 성장을 위한 제도설계

이상에서 정리한 대전의 과학기반기업의 특성을 살펴보면 일반 벤처기업의 지원과는 다른 제도적 설계가 필요하다는 점을 알 수 있다. 이들 과학기반, 첨단기술기반 기업들의 특징에 부응하는 기술사업화 시스템, 기업경영전략, 지원시스템의 구축이 필요하다. 이는 향후 기초·원천 기술의 사업화가 주요한 지역적 혁신정책의 요소가 되었을 때 새로운 시스템 설계에 준거점이 될 수 있다는 점에서 정책적 시사점이 크다고 할 수 있다.

이하에서는 금융시스템, 기술사업화 메카니즘, 산학연 연계, 인력육성, 사업화기술 인프라 등의 측면에서 시스템 설계의 방향성이 어떠해야 하는가를 간략히 정리해 보겠다.

1. 금융시스템

앞서 밝힌 바와 같이 과학기반 기업들은 일반 소비자를 대상으로 범용제품을 개발하는 일반 벤처기업들과 달리 고위의 기술에 기반한 고위험 고수익의 성장패턴을 지니고 있다. 따라서 기술금융도 이러한 고위험 고수익을 담보할 수 있는 전문적인 금융시스템이 필요하다.

특구 출범 이후 특구내 벤처생태계 조성을 위해 설립된 대덕특구투자조합의 투자집행율과 신규 고용창출 등의 측면에서 미흡한 성과를 도출하고 있다고 평가되고 있다. 이는 공공투자조합의 특성상 투자대비 이윤창출이라는 시장논리에 의해 지원하기 보다는 공공사업의 성공률 제고라는 공공부문논리에 의해 지원할 수 밖에 없는 제도적 한계에 기인한다고 할 수 있다. 이는 대덕에서뿐 아니라 전반적인 벤처기술금융이 가진 한계이기도 하다. 사업화 초기에 자본 투입이 많음에도 불구

하고 실패위험성이 크다는 이유로 투자가 원활하게 이루어지지 않아 벤처캐피털의 초기단계 투자 비중이 2000년의 67.3%에서 2004년에는 28.7%로 급감하고 있다. 특히 아이디어 단계(seed stage)나 배태조직이 갖고 있는 사업화 가능 기술에 대한 투자는 전무한 상태이며, 이에 따라 실험실로부터 창업되는 비율이 현저하게 감소하고 있다. 실험실 창업 비중이 2003년 19%에서 2005년 15%로 지속적으로 감소하고 있다[17].

최근 중앙정부에서도 담보 위주의 금융관행에서 벗어나 기술기반의 사업화 자금 조달이 용이하도록 기술금융 제도를 활성화시킨다는 입장이므로, 대덕의 기술금융도 전문화될 수 있는 계기로 삼을 수 있다. 특히 R&D 프로젝트의 기술성과 사업성 평가를 토대로 R&D 사업화 자금을 지원하는 『R&D 프로젝트 보증 제도』나 유한회사형(LLC: Limited Liability Company) 투자조합, 신산업에 대한 민간투자를 위해 민관공동의 『신성장동력 투자펀드』 『기업벤처캐피털(P-CVC)』[18]등이 기획되고 있는 흐름을 반영해야 할 것이다. 특히 유한회사형 투자조합은 신기술 창업 등 사업화 초기기업에 집중투자하여 높은 수익을 겨냥한 장기간의 초기투자에 적합하다는 측면에서 제도적 장치를 보완[19]하여 대덕특구 기술금융 설계에 적극적으로 고

17) 임채윤 외(2006), 한국형 벤처생태계 활성화 방안, 과학기술정책연구원

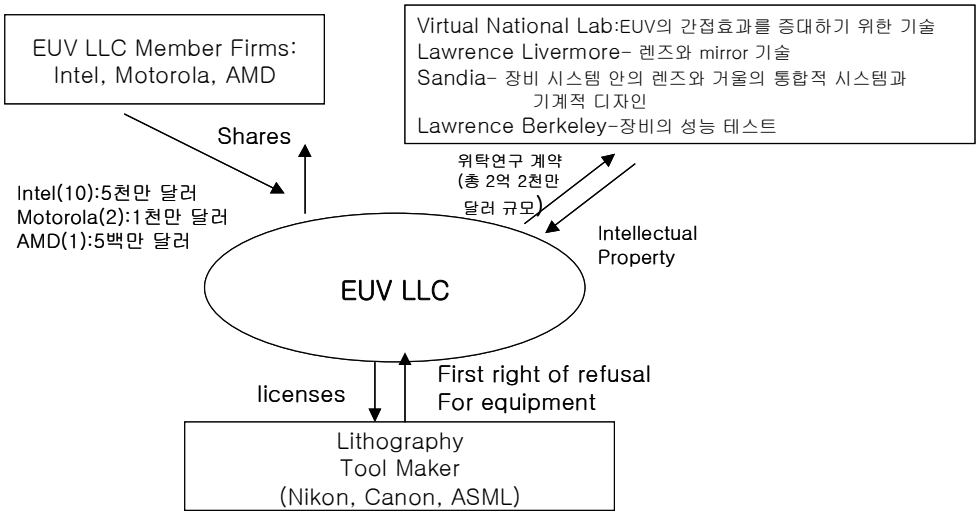
18) 유한회사형 투자조합: 신기술 창업 등 사업화 초기기업을 대상으로 집중투자하는 유한회사형태의 투자조합은 미국식 선진투자방식으로 펀드의 장기운영과 펀드매니저의 책임성이 강화될 수 있다는 점에서 높은 투자수익을 겨냥한 장기간의 초기투자에 적합함.
신성장동력 투자펀드: 고위험 미래 신성장산업에 대한 투자를 전문으로 하는 섹터펀드
기업벤처캐피탈: 정부와 기업이 공동으로 펀드를 조성하여 기업벤처캐피털에 출자, 대중소 상생협력 또는 기업벤처에 투자
이상의 전문기술금융제도들은 고위험 고수익을 특징으로 하는 첨단과학 및 기술집약기업들에 적합한 투자형태라 할 수 있음.

19) 임채윤 외(2006)에서는 유한회사형 투자조합 제도를 활성화하기 위해 몇 가지 제도적 뒷받침이 필요하다고 지적하고 있다. 첫째, 정부의 정책적 고려를 통해 전략적 목적의 투자를 수행하는 특수목적 펀드의 경우 펀드 운용자의 책임성 결여로 인해 도덕적 해이가 발생할 소지가 있어 우수한 벤처캐피털리스트를 선별해야 한다. 따라서 정부의 특수목적 펀드의 조성과 출자시 벤처캐피털리스트 개인의 능력을 가장 중요한 선정평가 기준으로 설정하고, 책임 벤처캐피털리스트를 펀드 운용기간 동안 지정함으로써 유한회사 투자조합에 대한 우선권을 부여하는 방식이 고려되어야 한다. 둘째, 최근 폐지된 한국벤처투자조합의 투자손실에 대한 정부 출자 분으로 우선 충당하는 제도를 유한회사 투자조합에 예외적, 한시적으로 인정해 줄 필요가 있다. 셋째, 유한회사 투자조합을 운영하는 업무집행조합원(벤처캐피털리스트)의 도덕적 해이를 방지하기 위한 제도적 장치가 필요하다. 상당 규모 자본금을 필요로 하는 창업투자회사와는 달리 유한회사의 경우 결성될 투자조합의 1% 정도의 자본금만으로도 회사설립이 가능하기 때문에 업무집행조합원의 투자조합의 자금 공급 구조를 철저한 캐피털 콜

려되어야 한다.

유한회사형 투자조합(LLC)의 대표적 사례로는 미국의 연구조합인 EUV LLC의 사례를 들 수 있다. EUV LLC (Extreme UV Lithography)는 설립주체인 인텔, 모토롤러, AMD의 출자로 개시되었으며 Lawrence Livermore Labs, Sandia Labs 등 국립연구소가 기술을 이전하고 참여기업과 공동으로 상용화를 위한 추가연구를 공동으로 수행하고 있다.

<그림 5-1> EUV LLC의 운용구조



자료: 황혜란 (2004)

2. 산학연 연계 시스템

대전의 기업군은 크게 과학기반, 첨단기술집약적 기업군과 전통제조업 및 저위기술집약적 기업군으로 나눌 수 있다. 각 기업이 속한 기술적 층위(layer)에 따라 산학연 연계시스템의 설계는 달라져야 할 것이다. 과학기반, 첨단기술집약적 기업군은 정부출연연구기관이나 지역 선도대학으로부터의 창업 및 연계를 통해 기술사업

방식으로 운영하고, 조합의 운영 및 투자현황을 주기적으로 모니터링해야 한다.

화가 진행되고 있으며, 전통제조업 및 저위기술기업군은 산업계 수요에 민감하게 대응할 수 있는 지역대학과의 연계가 보다 의미있게 작용하고 있다.

그간 정부출연연구기관의 주요한 미션은 원천 시스템 기술개발에 두어져 왔으며, 사업화 기술 측면은 매우 제한적으로만 진행되어 왔다. 따라서 정부출연연구기관과 지역 기업 간의 연계를 통한 기술이전 및 사업화 기술지원은 부정합 (mismatch) 현상을 보여왔다. 본 연구의 과학기반기업들의 사례연구를 통해 밝혀진 바는 정부출연연구기관으로부터 생산된 원천기술의 이전의 가장 효과적인 기술이전의 방법은 기술을 보유한 개인이나 연구팀의 창업이라는 것이다. 첨단기술기반기업이라도 한 번 창업한 기업들은 핵심기술을 보유하고 이를 근거로 제품개발활동을 벌이며 이 사업화 과정에서 필요한 기술은 주변기술과 사업화 기술 등 보완기술의 성격이 강하기 때문에 정부출연연구기관으로부터의 기술공급기반과 또 다시 부정합이 발생하게 된다.

대덕에 다수 입지하고 있는 정부출연연구기관들은 원천핵심기술과 융합기술의 보유를 통해 미래신성장 산업분야를 창출할 수 있는 지식의 풀을 갖추고 있다. 따라서 정부출연연구기관에서의 연구자 및 연구팀의 창업이 대전의 지역혁신체제에 갖는 중요성은 여전히 크다고 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 지난 2000년대 초 창업붐 이후 연구원 창업은 지속적으로 감소해 왔다.

기술을 보유한 연구원이나 연구팀이 창업할 경우 초기 기술개발에 드는 시간과 비용을 절약할 수 있다. 또한 기 축적된 핵심기술을 기반으로 사업화 기술개발과 보완자산 획득을 통해 제품을 다각화함으로써 안정적인 매출구조와 빠른 시장 대응능력을 보유할 수 있다.

따라서 일차적으로는 정부출연연구기관이나 선도대학으로부터의 창업을 촉진하는 정책적 노력이 필요하다. 그간 연구원 창업이 감소해 온 중요한 이유 중 하나는 앞서 밝힌 바와 같이 벤처금융이 초기 창업기업보다는 안정화된 성장단계 기업에 대한 투자에 집중해 왔기 때문이다. 대덕특구에서는 창업 초기 기업을 지원할 수 있는 정책금융과 지원제도에 특화하여 공공부문으로부터의 창업을 활성화해야 한다.

3. 인력양성 및 공급

과학기반, 첨단기술집약적 기업들의 사례연구를 통해 공통적으로 지적된 문제 중 하나가 인력의 원활한 공급이다. 높은 연구개발집약도를 특징으로 하는 과학기반 기업들은 고급 연구개발인력에의 의존도가 높다. 그러나 중소벤처기업으로서의 한계와 지방으로서 갖는 한계 때문에 우수 인력을 유치하는데 어려움을 겪고 있다.

지역내에서의 고급과학기술인력의 양성은 두가지 방향으로 추구되어야 할 것이다. 첫 번째는 우수연구개발인력의 유출 방지와 유입 확대를 위해 대덕연구개발특구 내 병역특례제도의 확대 적용이나 우수 엔지니어를 유인할 수 있는 교육 및 문화 인프라 정비등이 추진되어야 한다.

두 번째 방향은 지역내부에서 산업계 수요에 대응할 수 있는 맞춤형 인력의 양성이다. NURI 사업이나 BK21 사업등도 이러한 산학 연계를 통한 인력양성이라는 목표 하에 운영되었지만, 지역내 산업계 수요 인력에 대한 양성 측면에서는 뚜렷한 성과를 산출하고 있지 못하다. 산업계 인력 수요와 인력양성기관의 교육 프로그램간의 연계를 위해서는 지역인적자원개발센터 등을 통해 기술분야별 인력수요를 조사, 예측하고 해당 수요를 충족시킬 수 있는 프로그램을 적극적으로 개발하여야 한다.

특히 대전지역내 수요 인력 양성을 위해서는 정부출연연구기관의 교육기능을 강화[20]하고 지역대학과의 협력을 통해 지역 기업이 수요로 하는 인력양성과 기술개발을 함께 추진할 수 있는 『학·연 창의 연구개발인력 육성과정』을 기획할 필요가 있다. 학·연간 협력의 성공 사례로 독일 헬림홀츠 연구회(HGF) 산하 율리히 연구센터와 아헨 공과대학간 연구연합을 들 수 있다. 율리히 연구센터와 아헨 공과대학은 세계 톱 수준의 학연간 파트너쉽 성공모델 구축을 목표로 약 11,000명의 스텝멤버와 연간 9억 800만 유로의 예산을 투자하여 1차로 신경과학, 미래정보기술, 시뮬레이션 과학분야에서, 2차로 에너지 분야를 포함한 기타 분야에서 협력하기로 합의하였다[21]. 이러한 학·연 협력사업을 통해 공동으로 연구목표를 설정하고 연구, 교육,

20) 이명박정부의 정부조직개편에 따라 교육과학기술부가 출범함으로써 학연간 협력사업에 대한 관심이 높아지고 있는 것도 동 정책제안의 주요한 배경임
21) 과학기술정책연구원,학연협력의 방향과 당면과제, 과학기술정책이슈

장비 등의 자원을 공동 활용하며, 특히 공동교육 활동에 주안점을 두고 있다.

4. 신기술개발 인프라

과학 및 첨단기술기반 기업의 제품은 세계 최초 개발 제품의 경우가 많기 때문에 사업화 과정에서 기술안정화 및 신뢰도 확보를 위한 테스트가 매우 중요하다. 따라서 이들 기업의 기술사업화를 지원하기 위한 인프라로써 테스트베드의 조성이 중요한 의미를 갖는다. 테스트베드(Test-bed)는 기술개발 과정에 있어 기술이 소비되는 실제와 동일한 환경 또는 결과 예측이 가능한 가상환경을 구축하여 개발 기술의 적합성을 테스트해보는 환경을 의미한다. 테스트베드 사업은 기술사업화 과정의 주요 요소로서의 의미를 지니고 있으며 테스트베드의 구축을 통해 기업들의 기술능력 향상과 표준화 시험, 관련 부문 기업창업 및 비즈니스 모델 개발 등의 다양한 효과를 거둘 수 있다.

최근 대덕연구개발특구지원본부의 조사연구[22]에 의하면 대덕에서는 U-Health Care, 환경모니터링센서네트워크, 청정기술/신재생에너지 등의 분야의 테스트베드 사업이 지역 내 수요 및 향후 전망에 있어 유망한 것으로 조사되었다. 테스트베드 구축 사업은 지역 내 과학기반 기업의 사업화 기술개발 인프라를 제공한다는 측면과 더불어 타 지역 기업의 유인을 제공하며 기술서비스 차원의 별도의 사업영역으로 발전할 수도 있다. 예를 들어 유전자 정보기반 진단센터같은 경우 바이오기업 유인의 중요한 요인으로 작용할 수 있다.

5. 지적재산권 관리

지식기반경제체제가 진행되고, 기초연구능력에 기반한 기술개발과 기업활동이 높은 부가가치를 생산하는 경제체제로 이전하면서, 지적재산권관리에 대한 중요성이 어느 때보다 높아지고 있다. 특히 표준화문제는 선택의 문제가 아닌 국가경쟁력을 결정하는 기초전략의 문제로 재정립되고 있다고 할 수 있다. 기술추격시기에는 상

22) 과학기술부(2005), 대덕R&D 특구에 적합한 첨단기술테스트베드 구축 및 활용에 대한 연구

대적 중요성이 덜했지만 탈추격시기로 이전하면서, 기술발전과 제품수명주기 속도가 빨라지고 국제표준 문제가 경쟁우위 확보에 중요한 요소가 되고 있어, 국제표준 제정과정에서 부터의 참여가 필수요건이 되고 있다.

과학기반기업들은 지적재산권 자체가 주요한 기업자산화하고 있다. 예를 들어 유전자 정보 기반 기업들은 유전자 정보 자체가 주요 제품이며, 최근 주요 제조기업들도 연구개발이나 제품서비스 과정에서 획득된 경영정보 자체를 판매하는 시대로 접어들고 있다.

따라서 과학기반기업들의 지적재산권 관리는 매우 중요한 기업경영의 이슈가 될 수 있다. 특히 개발된 기술의 라이센싱은 이 들 기업이 충분한 기업 규모를 키우기 전 단계의 주요한 성장기반으로 기여할 수 있다. 또한 기초원천 기반 기업일수록 와해성 기술(disruptive technology)의 잠재성을 지니고 있어, 글로벌 표준 경쟁에서 성공할 경우 시장주도자로 부상할 수 있는 가능성이 있다.

따라서 정책적으로는 이들 기업의 지적재산권 거래 및 국제표준화를 위한 지원이 뒤따라야 할 것이다. 우선적으로 전문적인 지적재산권 거래 인력의 양성을 통해 수요기업과 이들 과학기반기업이 보유한 기술을 연계해 줄 수 있는 기술거래사업의 활성화가 필요하다. 또한 시장주도 표준의 잠재성을 지니고 있는 미래원천특허 발굴과 지원사업을 통해 차세대 글로벌 주도기업을 육성해야 할 것이다.

제2절 정책적 함의 및 향후 연구과제

1. 정책적 함의

이상에서 살펴본 바와 같이 과학기반산업과 기업군 육성을 위해서는 이들 기업의 특성에 부합하는 제도의 설계가 필요하다. 특히 고위험 고수익 특성을 반영한 전문기술금융시스템의 정착, 전략적 표준화 지원, 첨단기술마케팅, 원천기술기반의 창업 활성화, 학연 협력을 통한 창의연구개발인력의 양성과 공급 시스템 구축, 새로운 산학연 연계시스템 설계 등이 주요한 정책적 과제라고 할 수 있다.

현재 대덕연구개발특구에서는 기술금융, 첨단제품마케팅, 창업지원 등 위에서 열거한 다양한 정책적 지원을 하고 있으나 다음 <표 5-1>에 정리된 바와 같이 현재 수행되는 지원제도의 한계가 노정되고 있어 대덕연구개발특구내 기업의 고유성에 입각한 지원 방향성의 재정립이 필요하다.

첫째, 기술금융시스템의 설계에 있어서는 현재 사업진행은 공공부문의 논리에 입각하여 사업성공가능성이 높은 성장단계 기업지원 비중이 높게 나타나고 있다. 대덕의 고유성을 살리기 위해서는 고위험 고수익 특성을 반영한 제도적 설계가 필요하며, 유한책임회사(LLC) 등의 고수익을 겨냥한 초기투자 중심의 장기간 투자에 적합한 시스템 설계가 보완되어야 할 것이다.

둘째, 창업지원 측면에서는 현재 특구지원본부의 사업은 창업지원을 위한 경영서비스 중심의 지원 활동이 주류를 이루고 있다. 앞의 사례분석에서 도출된 바와 같이 정부출연연구기관으로부터의 기술이전을 위해서는 연구자 개인이나 연구팀의 창업이 가장 효과적이기 때문에, 아이디어나 암묵적 지식 등에 근거한 연구실 창업 활성화 지원 등 대덕에서 특화하여 추구할 수 있는 분야로의 집중이 고려되어야 한다.

셋째, 산학연 연계 차원에서는 현재 대덕특구의 지원활동은 교류촉진을 위한 커뮤니티 형성 노력에 초점이 두어지고 있다. 대덕특구에서의 산학연 연계, 특히 공동연구개발을 위한 산학연 연계활동은 정부출연연구기관과 대기업 및 중소기업이 참여하여 산업적 파급효과를 이끌고 선도기술을 개발할 수 있는 대형산학연 컨소시움 등의 형태가 기획되어야 할 것이다. 대덕의 정부출연연구기관들은 이미 대덕연구단지 시절부터 시스템기술 및 표준기술을 선도해 온 경험이 축적되어 있으며, 이러한 과정에서 차세대고속전철개발, WIPI 기술개발 등 기술적, 산업적 파급효과가 큰 분야에 대한 대형 산학연 컨소시움 수범사례들이 있다. 대덕연구개발특구가 국가대표 혁신클러스터로서 위상을 정립하기 위해서는 출연연구기관과 지역 선도대학, 지역내외 대기업 및 중소기업이 참여할 수 있는 대형 산학연 컨소시움 과제 기획에도 자원이 배분되어야 할 것이다. 특히 대덕이 강점으로 보유하고 있는 다부문기술을 활용할 수 있도록 『융복합 분야의 대형 산학연 컨소시움 과제』 기획과 지원이 바람직할 것이다.

<표 5-1> 과학기반산업 육성을 위한 정책과제 현황 및 향후 방향

정책과제	지원 현황	향후 방향성
기술금융	· 성장단계 기업지원 비중 높음 · 사업성공가능성 중심의 선정 기준	· 고위험 고수익 특성을 반영한 제도설계 (유한책임회사 등)
창업지원	· 창업지원서비스 제공 · 창업기업가 육성(High-Up)	· 초기사업화 지원강화(연구실창업)
첨단기술마케팅	· 첨단기술전시회 개최 · 유망상품 마케팅 지원	· 기술거래 전문기업 육성
산학연 연계	· 교류촉진프로그램 · 전문분야별 클러스터 형성 · 기술사업화 협의회 운영	· 대형 융복합 산학연 콘소시움 사업 · 학·연 창의연구인력 육성과정
지적자산 경영	· 기술평가료 지원 · 유망특허 발굴	· 표준화 지원 · 미래원천특허사업 · 기술거래전문인력 양성
기술사업화 메카니즘	· TLO 지원 · 연구소기업 창업지원 · 기술거래 포털사이트 운영 · 기술이전설명회	· 초기 창업단계 투자지원 비중 증대 · 연구개발서비스전문기업 육성 · 테스트베드 사업 발굴 및 인프라 확대

또한 산학연 연계의 주요 부분 중 하나인 인력양성 및 공급 측면에서는 과학기반 기업이 가장 필요로 하는 고급 연구개발인력을 유입하거나 역내에서 양성하는 방안이 고려되어야 한다. 특히 출연연구기관의 교육기능을 강화하여 『학·연 협력에 의한 창의연구인력 육성과정』 등을 기획, 운영해야 한다.

넷째, 기술사업화 메카니즘 측면에서는 현재 기술이전전담조직 (TLO: Technology Licensing Office) 지원, 연구소기업 창업지원, 기술거래포털사이트 운영, 기술이전 설명회 등 기술이전 서비스 지원을 중심으로 지원활동을 전개하고 있다. 앞서 지적한 바와 같이 출연연으로부터의 기술이전은 연구자 개인 및 연구팀의 창업을 통한 분사(spin-off)가 가장 효과적인 방법임을 지적했다. 따라서 초기 사업화 투자지원 비중을 지속적으로 높이는 노력이 일차적으로 이루어져야 할 것이다.

현재 출연연구기관으로부터의 기술사업화는 크게 기술실시계약, 연구원 창업, 연구소기업의 3가지 방향으로 진행되고 있다. 기술실시계약은 연구원내부의 기술이전

전담조직(TLO)를 통해 이루어지고 있으며, 연구원 창업은 연구자 개인이나 연구실 창업에 대한 지원, 연구소기업 창업은 정부출연연이 보유기술의 직접적 사업화를 위해 자본금의 20% 이상을 출자하여 창업을 지원하는 것이다. 2008년 10월 현재까지 총 10개의 연구소기업이 창업[23]되었다. 대덕특구지원본부 출범이후 지원되고 있는 연구소 기업 사업은 출연연 출자 20% 규정, 모태조직인 출연연과의 연계 단절, 복잡한 승인절차 및 모태조직의 관리위주 행태 등 제도적인 제약 뿐 아니라 모태조직인 출연연의 동기부족으로 인한 부작용이 나타나고 있다.

중앙정부에서는 이러한 사업시행상의 문제점을 인식하고 최근 출연연의 연구소기업 출자후 지분변동이나 설립절차 간소화 등의 제도적 보완을 계획하고 있다. 더불어 출연연 기술지주회사의 설립을 통해 연구소 기업 지원의 실질적인 제도적 장치를 보완해 갈 예정으로 있다.

기술사업화 메카니즘 중 현재 기술거래를 활성화시키기 위한 서비스 노력들은 장기적으로 연구개발전문기업, 특히 기술사업화 및 중개 전문기업의 육성을 통해 민간 서비스 부문의 역할을 키워가는 방향으로 전환되어야 할 것이다. 공공부문 기술거래 서비스의 한계점은 그간 기술거래소 및 여타 공공서비스부문에서 나타난 문제점과 동일한 문제를 노정할 가능성이 크다. 따라서 기술사업화 전문기업의 육성을 통해 시장메카니즘을 통한 기술거래 및 지식서비스기업 기반 확대라는 두 가지 정책적 목표를 달성할 수 있다.

2. 향후 연구과제

본 연구는 대전의 과학기반산업 육성의 기반이 되는 연구개발자원 및 성과를 분석하고 대덕특구내 과학기반기업의 사례연구를 통해 대전 과학기반산업 육성의 잠재성을 파악하고 과학기반기업의 입장에서 현재의 대덕연구개발특구 정책의 방향이 어떻게 재설계되어야 하는가 하는 정책적 함의를 도출하고자 하는 탐색적 연구

23) 2008년 10월 현재까지 창업한 연구소기업은 원자력(연)의 선바이오텍, 기계(연)의 템스, 제이피이, 전자통신(연)의 오투스, 매크로그래프, 비티윅스, 테스트마이다스, 생명(연)의 메디셀, 카이스트의 엠피위즈 등이다.

이다. 지역혁신체제의 관점에서, 외부로부터의 자원이 투입되더라도 혁신체제 내부에 씨앗(Seed)이 존재하지 않으면 지역 경제의 가치창출에 기여하지 못한다는 것은 지난 30여년 간의 대덕연구단지 정책에서 경험해 온 바와 같다. 따라서 향후 예상되는 국제과학비즈니스벨트를 통한 자원투입도 대전 지역혁신체제 내의 성장축의 발견과 시스템 재설계가 없이는 지역적 파급효과를 기대하기 힘들 것이다.

본 연구의 중요한 전제는 대덕연구개발특구의 벤처기업의 특성은 타 지역의 범용소비자나 대기업 하청을 대상으로 하는 일반적인 마케팅지향적 벤처기업과는 구별되는 고유성을 지니고 있다는 것이다. 대덕연구개발특구 벤처기업들의 고유성은 이들이 공공연구부문에서 축적한 원천기술 혹은 응용원천기술을 기반으로 창업함으로써 보다 과학적 성과에 기반한 기업활동을 수행하고 있다는 것이다. 이러한 고유성으로 인해 접근하는 시장의 특성, 기술금융 시스템, 산학연 연계고리의 설정, 기술사업화 메카니즘 등의 측면에서 타 지역 벤처기업과는 다른 시스템의 설계가 요청된다는 것이다.

이러한 과학기반기업군은 향후 국제과학비즈니스벨트 등 지역내 혹은 인접지역에 거대기초과학연구기반이 입지하고 자원이 투입될 경우 경제적 가치를 창출할 수 있는 중요한 성장 축으로 기능하게 될 것이다.

그러나 본 연구는 사례연구에 기초한 탐색적 성격을 갖는 연구로서, 도출된 연구결과가 지역 전반의 기업활동의 특성을 대표할 수 있는 일반화는 어렵다고 할 수 있다. 그러나 향후 대덕연구개발특구의 기술사업화 범위 확대나 충청권으로의 입지가 예상되는 국제과학비즈니스벨트 등 거대국책사업과의 연계성을 고려할 때 본 연구에서 사례로 삼은 과학기반기업이 지역 내 경제체제에서 차지하는 중요성은 지속적으로 증가할 것이다.

본 연구의 후속연구로 대덕특구내 기업의 고유성에 대한 일반화를 위해 지역내 벤처기업을 대상으로 한 광범위한 조사가 필요하다. 특히 후속연구는 과학기반기업들의 기업활동이 향후 우리나라 혁신체제의 탈추격형 시스템으로의 변화에서 차지할 중요성 측면과 충청권에서의 기초 원천 투자 증대에 따라 '과학의 사업화' 메카니즘 설계를 어떠한 방향으로 추진할지에 대한 정책방안 도출이 필요하리라 본다.

참 고 문 헌

과학기술부(2005), 연구개발특구육성종합계획

과학기술정책연구원(2004), 연구개발서비스업 육성 방안 연구, 한국산업기술진흥협회

과학기술정책연구원(2006), 특구육성 분석 및 발전전략 수립을 위한 예비연구,대덕연구개발특구지원본부

국가과학기술위원회, 2007년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서

기술과가치(2005), 대덕연구개발특구 강점기술 분야도출 기획연구, 대덕연구개발특구지원본부

기술과가치(2007), 연구개발서비스업 활성화를 위한 종합육성전략 최종보고서

김선근 외(2004), 대덕연구개발특구의 지정 및 육성방안, 과학기술부·대전광역시

김영배·김형욱·이병헌(1994), 전략군간 진입특성, 환경인식 및 성과차이: 우리나라 건강보조식품산업에 대한 탐색적 연구, 한국경영과학회지, 19(2), pp.85-105

김영배·송광선(1992), 혁신적 중소기업의 유형별 특성 및 성과, 중소기업연구, 14(2), 29-63.

김영배·최영록(1992), 한국 중소기업의 전략유형: 특성과 성과, 중소기업연구, 14(1),pp.3-27.

김영배·하성욱(2000), 우리나라 벤처기업의 유형: 벤처인증기업에 대한 실증연구, 전략경영연구, 3(1), pp.25-60

김용환(2008), 출연(연)의 산학연 협력 활성화 방안, 한국산업기술재단

김왕동(2008), 학연협력의 방향과 당면과제, 과학기술정책연구원 과학기술정책이슈

김왕동(2008), 창의적 프론티어 연구 환경 조성에 대한 탐색, 과학기술정책연구원 과학기술정책이슈

민철구(2005), 혁신주도형 중소기업 육성을 위한 정책방안: 공급가치사슬 관점에서, 과학기술정책연구원

박기범, 황정태(2007), 융합 연구의 형성과 발전과정의 고찰을 통한 국내연구 현황 분석, 과학기술정책연구원

박노윤(1998), 중소기업에서의 기술혁신과 영향요인의 관계, 중소기업연구, 20(2), pp.119-147.

박종복(2008), 한국 기술사업화의 실태와 발전과제-공공기술을 중심으로-, 산업연구원 이슈페이퍼 2008-233

송위진 외(2006), 탈추격형 기술혁신체제의 모색, 과학기술정책연구원

아주대학교(2005), 산학협력의 사례분석과 협력증진을 위한 제도개선 방안, 과학기술부

이인식 외(2004), 출연연구기관의 기업설립 활성화 방안에 관한 연구보고서
이장재, 황지호(2008), 정부출연 연구기관의 위상재정립 및 발전전략, 한국과학기술기획평가원
임채윤 외(2005), 한국형 벤처생태계 활성화 방안, 과학기술정책연구원
조황희(2001), 과학기술의 자본화: 과학기반산업의 혁신, 과학기술정책연구원
차두원 외(2007), 주요국의 고위험 혁신적 연구지원 정책동향 및 시사점, KISTEP 이슈페이퍼 2007-10.
하태정 외(2007), NBIT 컨버전스 연구개발조직의 발전방안 연구, 과학기술정책연구원
한국과학기술기획평가원(2006), 기술사업화 관련 국가 R&D 프로그램 추진현황 조사 분석연구, 대덕연구개발특구지원본부
한국정보통신대학교(2005), 대덕 R&D 특구에 적합한 첨단기술 테스트베드 구축 및 활용에 대한 연구, 과학기술부
한국정보통신대학교(2006), 대덕연구개발특구 혁신활동 통계조사, 대덕연구개발특구지원본부
황혜란(2004), 대덕연구단지 연구개발전문산업 육성방안에 관한 연구, 대전발전연구원

Arthur D. Little(1977), New technology-based firms in the United Kingdom and the Federal Republic of Germany, Wilton House, London
COSEPUP(1999), *Capitalizing on investments in science and technology,* National Academy Press
EU(2005), *Frontier Research: The European challenges*, High-Level Expert Group Report, EUR21619
Hollingsworth,J.R.(2006), "A path-dependent perspective on institutional and organizational factors shaping major scientific discoveries", in J.Hage and M.Meeus(eds), *Innovation, Science and Institutional Change: A Research Handbook*, Oxford University Press
Niosi, J.(2000), "Science-based industries: a new Schumpeterian taxanomy", *Technology in Society,* 22, pp.429-444.
Pavitt, K.(1998), "Do patents reflect the useful research output of universities? *Research Evaluation* 7(2), pp.105~111.
Storey,D.J.,Tether,B.S.(1998), New technology-based firms and the emergence of new industries : Some employment implications, New Technology, Work and Environment 12, pp.91-107.

기본연구보고서 2008-06

대전 지역의 과학기반산업 가능성 탐색연구

발행인 육 동 일
발행일 2008년 11월
발행처 대전발전연구원
302-280 대전광역시 서구 월평 본1길 39 대전도시철도공사 3층
전화: 042-530-3520 팩스: 042-530-3528
홈페이지 : http://www.djdi.re.kr

인쇄: 학예인쇄사 TEL 042-625-1821 FAX 042-627-1821

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서 대전광역시의 정책적 입장과는 다를 수 있습니다.
출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다.