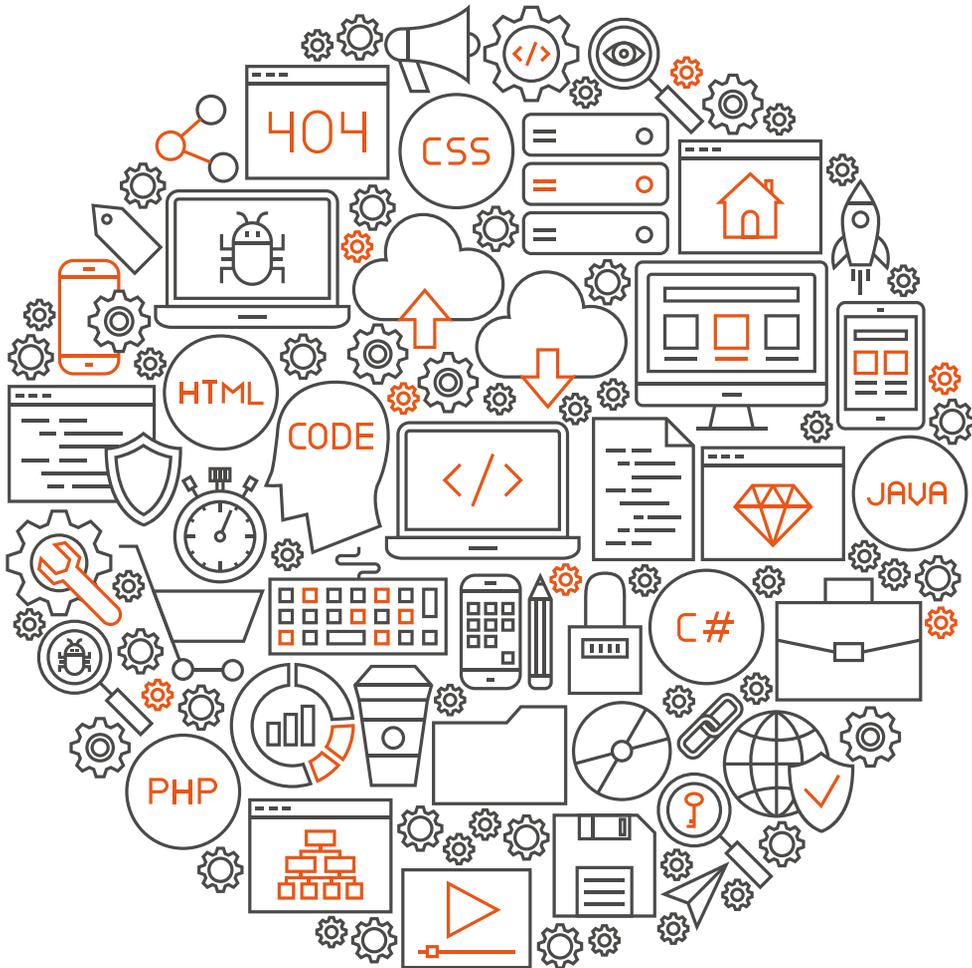


기술금융연구

Korea Technology Finance Corporation



Contents

I. 4차 산업혁명 시대에 필요한 기술금융(평가)의 방향.....	5
II. 자원기반관점(RBV)의 벤처 · 이노비즈기업 기술혁신성에 대한 실증 연구.....	35
III. 기술창업 활성화를 위한 크라우드펀딩(Crowdfunding)의 성공요인 분석.....	71
IV. 특허자동평가 시스템 고도화 방안 연구.....	105
V. 통계데이터.....	191

Chapter

I

4차 산업혁명 시대에 필요한 기술금융(평가)의 방향

이 규 민 _ 부산대학교 산업공학과

1. 연구의 목적과 배경	7
2. 미래 국가, 산업, 기업의 당면과제	10
3. 4차 산업혁명의 기술들	15
4. 미래 기술기업 생태계에 대한 이해	21
5. 기술 평가방법의 현실	25
6. 기술 평가방법의 미래의 방향	28
7. 결론	32

Executive Summary

1. 4차 산업혁명을 보는 관점

- 우리 사회를 휩쓸고 있는 4차 산업혁명에 대하여 두려움과 신비감으로 볼 것이 아니라 현실적 관점에서 직시할 필요가 있음.
 - 4차 산업혁명은 선진국가가 빼앗겨버린 제조주권을 찾아오기 위한 노력으로 보아야 함
 - 이를 위하여 선진국가에서 더욱 발달되고 세련화된 “지능형 로봇”과 “초연결 네트워크” 기술을 활용한 새로운 기술과 비즈니스 모델들이 출현하고 있음
 - 이러한 기술들로, 딥러닝, 빅데이터, 사물인터넷 (IoT), 블록체인, 핀테크, 집단지성 등이 급속하게 발전되고 있음.

2. 미래의 흐름을 읽는 노력

- 과거 기술은 인류가 직면한 문제점을 해결하는 방법으로 발전되어 왔음을 이해하고, 미래의 흐름을 읽는 노력이 필요함
 - 인구 그래디언트의 변화, 글로벌 경제화와 시장통합, 자원의 부족, 기후의 변화, 다양한 기술발전, 지식 사회의 발전, 지속가능성과 국제적 이해관계의 큰 흐름을 읽는 노력이 필요함
- “초연결시대”로부터 나오는 다양한 정보의 축적과 공유, 이를 이용한 “지능화 사이버 세계”등의 출현으로 가속화될 가치사슬의 파괴 및 재편성에 대한 이해가 기술금융업계에서는 반드시 필요함

3. 기술 평가 방법에서 빅데이터 분석 및 딥러닝 필요

- 현재의 빠른 기술 및 시장 변화를 유연하게 수용할 수 있는 기술 평가 방법이 반드시 필요
 - 빅데이터 수집, 관리, 분석을 통한 다양한 평가지표의 활용과 각 기술부문 내 지 기업별 평가지표의 가중치를 추론해 내는 딥러닝 기술의 접목이 필수적임
 - 전문가 또는 빅데이터 분석을 통한 기술평가의 온톨로지(ontology)가 변화에 민감하게 그 관계네트워크를 스스로 정의하고 그 연결성을 평가할 수 있도록 온톨로지 연구방법도 반드시 필요함
- 하이테크(High-Tech)부문 뿐만 아니라 하이터치(High-Touch)부문도 기술력으로 인정하고, 그 평가방법에 대한 연구가 필요

1

연구의 목적과 배경

본 보고서는 현재 인류가 직면하고 있는 다양한 문제들을 인식하고 분석해 봄과 동시에 산업 및 기술기업이 맞이할 미래 모습의 청사진을 그려봄으로써 기술금융이 나아가야 할 방향을 제시해 보고자 함. 특히, 다양한 기술 (바이오, 정보통신, 인공지능, 규제기술 등)의 발달과 재조명을 통하여 어떠한 기술들이 더욱 발전되고 통합되어 기술평가와 리스크 관리를 좀 더 효율적이고 효과적으로 수행할 수 있는가에 대한 짧은 견해를 밝히고자 함.

▶ 과거와 현재 진행형인 산업혁명들

- 1.0: 19세기 영국에서 수력발전과 증기기관이 발명되면서 기계의 발전이 일어나고, 과학적 관리(scientific management)에 기반을 둔, 테일러리즘이 생겨나면서 생산성의 극대화가 이루어지게 됨.
- 2.0: 20세기에 들어서면서 전기와 컨베이어벨트에 의한 조립라인, 그리고, 분업의 생산공학적 접근이 이루어낸 대량생산 체제의 시대. 포드와 같은 자동차 회사들의 발전이 두드러짐.
- 3.0: 컴퓨터의 발명으로 디지털 정보의 축적이 시작되면서 전자공학 및 IT 기술이 중요한 혁명의 원천이 됨. 제조자동화와 로봇 산업의 기술이 괄목할만큼 성장함. 마이크로소프트, IBM, 애플, 소니, 토요타, 삼성과 같은 회사들이 산업을 주도함.
- 3.5: 개인과 회사 단일개체의 정보생산 및 관리에서 벗어나 정보의 공유를 통한 가치의 재생산이 만들어지기 시작함. 이는 20세기 후반에 태어난 인터넷으로 새로운 산업의 혁신자들이 출현하게 됨. 구글, 페이스북 등은 정보의 사회성을 활용한 다양한 비즈니스 모델 기반의 가치를 만들어 냄.
- 4.0: 20세기 후반, 선진국들(독일, 미국 등)이 잃어버렸던 제조업의 주도권을 다시 되찾아 오기위한 새로운 노력의 일환으로 시작되고 있는 혁명적 시대. 지능형 기계와 네트워킹을 가진 스마트 공장의 구현에 필요한 여러 기술 중에서도, 미래에는 학습을 통하여 새로운 환경 또는 문제에 적응할 수 있는 “인공지능” 기술과 초연결사회를 구현하게 될 네트워크 기술이 활용됨에 따라, 새로운 가치사슬(value chain)에 혁명을 가져올 것으로 기대됨.

- 이와 같은 산업혁명은 결과적으로 우리의 경제와 삶을 크게 바꾸어왔고, 경제적 주체로서 산업계의 리더들은 새로운 변화에 조직, 프로세스, 역량 등을 발빠르게 대처하지 못할 경우, 산업계에서 사라지거나 그 주도권을 잃게 되었음. 국가적으로도 이와 같은 산업혁명에 적합한 정부규제나 정책을 마련함으로써 새로운 글로벌 시대의 경쟁에서 생존할 수 있음.

	1st Industrial Revolution	2nd Industrial Revolution	3rd Industrial Revolution	4th Industrial Revolution
Time period (Era)	1840 ~ 1910	1910 ~ 1970	1960 ~ 2010	2000 ~
Manufacturing System Design	Job Shop	Flow Line	Linked-Cell TPS*	Integrated Manufacturing, Computerized
Layout	Functional Layout	Product Layout	One-Piece Flow via Linked-Cell	Linked Assembly of Large Modules or Sub-Assemblies
Enabling Technology (Physical Implementation)	<ul style="list-style-type: none"> • Power for Machines • Steel Production • Railroad for Transportation 	<ul style="list-style-type: none"> • Moving Final Assembly Line • Division for Labor • Standardization Leading to Interchangeability • Automatic Material Handling 	<ul style="list-style-type: none"> • U-Shape Cells • Kanban • Rapid Die Exchange • Zero Defect • Total Preventive Maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> • Virtual Reality/ Simulation • 3D Design using Low cost • High Performance Computers
Historical Company Name	Whitney, Colt, Remington	Singer, Ford	Toyota Motor Co, general Electric, HP, Omark, Harley Davidson	Boeing, Lockheed, Martin, Dell, Mercedes Benz
Economics of ...	Collected Technology	Scale: High Volume with Low Unit Cost	Scope: Wide Variety of Low Unit Cost	Modules: Small Factories

* System developed by Taiichi Ohno who called in the TPS, Toyota Production System

출처: Sourced by J. T. Black and Steve L. Hunter, 'Lean Manufacturing Systems and Cell Design,' Society of Manufacturing Engineers in 2003

[그림1] 과거 산업혁명으로부터 산업혁명 4.0

▶ 초현실 시대의 도래

- 영화 아바타를 보면, 주인공은 어떤 것이 현실인지 구별할 수 없는, 다수의 세상에서 생활을 해 나가게 됨. 현실과 사이버 세계의 구분이 모호해 지는 현상이 현재 발생하고 있는 것으로 보임.
- 소셜 미디어 (Social Media)가 처음 세상에 나왔을 때는 사람들이 자신의 생활을 타인에게 노출되는 것을 꺼리다가, 점차 자신의 정신적 세계와 실생활 세계를 보여주는 것에 대한 거부감이 사라지고 있음. 그리고, 사람들은 사이버 상의 다른 사람의 생활과 활동을 보고 몰입하거나, 자신의 현실 생활에서 따라하는 행태가 반복되고 있음 (페이스북, 카카오토리, 인스타그램의 맛집을 보고, 자신의 현실생활에서 방문하게 되는 현상).
- 2015년 볼보 (Volvo) 자동차의 대표인 사이먼 리드버그(Simon Lidberg)는 “The virtual factory is the original and the real factory is the copy!”라고 말하면서, “디지털 쌍둥이(digital twins)”에 대한 개념을 설명하였음. 우리가 머릿 속에서 생각하고, 구상하고 있는 자산, 프로세스, 시스템이 실제 원형이고, 현실 세계는 우리가 그 가상의 생각들을 구현한 복제품에 불과하다는 관점으로 볼 수 있음.



[그림 2] 디지털 쌍둥이(digital twins)의 개념

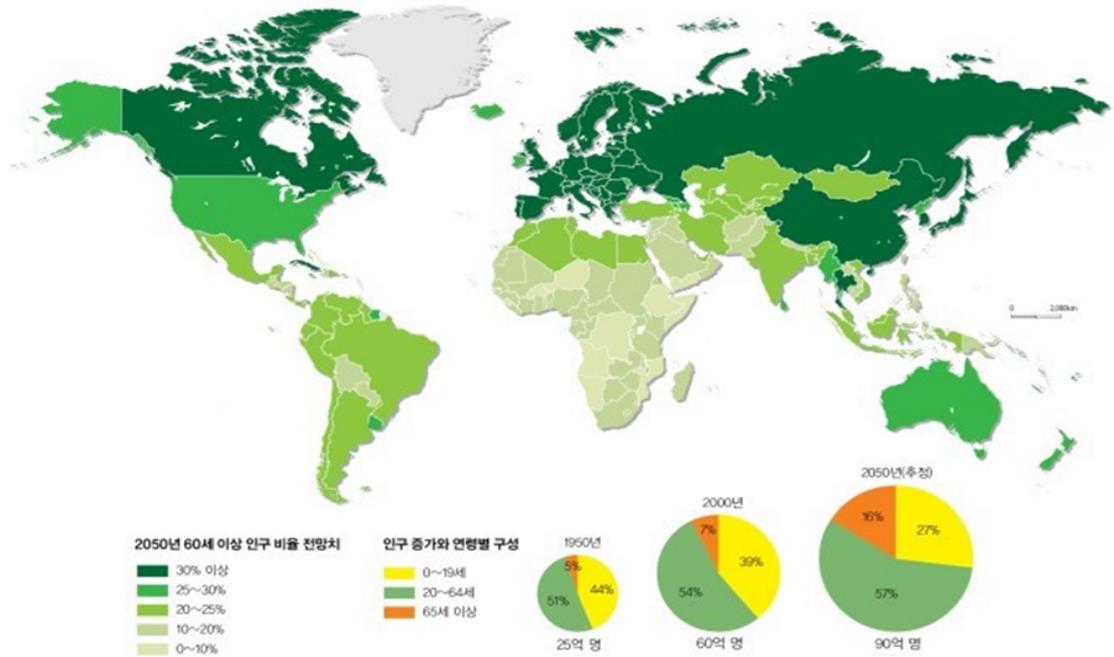
- 미래 새로운 기술은 현실 세계에 도입될 때, 디지털 쌍둥이의 개념에서 설명된 것처럼, 사이버 세계에서 구현이 된 다음에 현실세계에 도입이 될 것이고, 새로운 비즈니스 모델도 데이터 중심의 가상환경에서 그 성공가능성이 확인된 후에 도입이 되는 형태가 될 것임. 따라서, 기술금융의 지원 분야도 이와 같은 가상 내지는 사이버에서 기술 및 비즈니스 모델 검증 단계가 필요할 것으로 예측됨에 따라, 그와 관련된 인력확보가 필요해 보임.

2

미래 국가, 산업, 기업의 당면과제

▶ 미래의 메가트렌드

- 미래 기술금융의 방향을 조심스럽게 예측하기 위해 현재 지구 글로벌 측면에서의 거시적으로 움직이는 흐름에도 관심을 둘 필요가 있음. 본 내용은 룰랜드버거협회에서 편찬한 글로벌 트렌드 연구결과물을 인용 및 가감함.
- 인구 그래디언트(gradient)의 이해
 - 현재 우리나라는 인구 감소가 문제가 되고 있으나, 세계 인구적 측면으로 보서는 지속적으로 증가하고 있고, 특히 선진국에 비해 개발도상국의 인구는 상당히 빠른 속도로 증가하고 있어, 식량, 에너지, 사회보장, 교육 등의 빈부격차가 심각해짐.
 - 기대수명의 연장과 출산률의 차이로 인해 청년국가와 노년국가가 뚜렷하게 구분되고 있으며, 아프리카와 같은 개발도상국이 청년국가인데 이들에게는 교육과 직업의 기회를 제공하는 것이 큰 문제임. 반면에 한국, 일본, 싱가포르, 유럽같은 노년국가에서는 연금 및 사회보장시스템에 투입되어야 할 자금확보가 큰 문제임.
 - 난민 또는 개발도상국가 인구의 선진국으로의 이동이 큰 이슈로 대두되고 있음. 이러한 세계인구이동은 향후 계속될 것으로 국가간 갈등이 예상되고 이러한 이주자들의 이동과 고용을 효과적으로 관리할 필요가 있음.
 - 인구는 또 점점 도시로 집중되어 메가시티화되어 가고 있음. 이와 맞물려 수자원의 가용성과 품질, 대기오염과 교통혼잡, 탄소배출량 억제와 에너지 수급, 폐기물 처리, 범죄 억제 등의 문제를 해결해야 함.

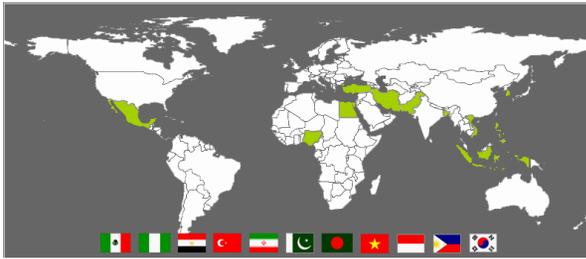


출처: <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1523184&cid=47334&categoryId=47334>, 네이버 백과사전, (늘어 가는 세계)

[그림 3] 세계 인구증가와 노령화 추세

○ 글로벌 경제화와 통합

- 전 세계는 현재 각국의 내수 생산 및 소비량보다 세계 수출이 점점 증가하는 미래를 앞두고 있음. 전세계의 자유무역협정과 인터넷의 활용은 특정지역의 상품과 서비스를 국제적으로 교환이 쉽도록 변하고 있음.
- BRIC (브라질, 러시아, 인도, 중국) 국가들은 향후 수십년간 경제적 규모에서 새로운 실세로 떠오를 것임. 국가 성장률 뿐 아니라, 수출증가 및 해외직접투자도 증가할 것으로 예측됨.
- 새로운 신흥시장인 NEXT11 (방글라데시, 이집트, 인도네시아, 이란, 멕시코, 나이지리아, 파키스탄, 필리핀, 터키, 한국, 베트남), MINT(멕시코, 인도네시아, 나이지리아, 터키), MIST(멕시코, 인도네시아, 한국, 터키) 등이 있음. 이들 신흥국가 및 시장에서 이익을 구하고, 국가 포트폴리오를 구성하고, 지역 소비자의 요구를 잘 다룰 수 있는 방향의 기업이 생존에 성공할 것임.



출처: <https://ramialhames.wordpress.com/2012/02/10/germany-as-a-bric-country>, <http://next11.se/next-11-emerging-markets/>, Syria, German as a BRIC country,

[그림 4] 신흥 경제시장의 출현

○ 자원의 부족

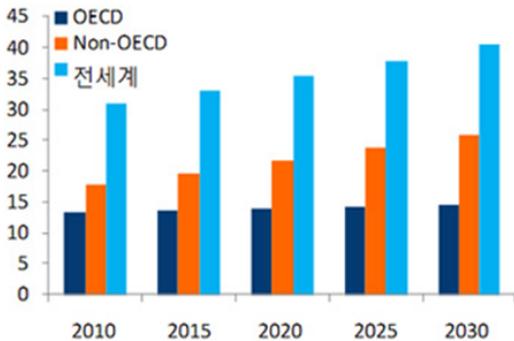
- 자원의 고갈은 전세계적으로 지속적인 발전을 저해하는 중요한 어려움 중의 하나임.
- 세계적으로 에너지 자원의 불균형으로 인한, 에너지 시장의 변화와 수출입이 늘어날 것이며, 에너지 부족으로 재생에너지의 투자 및 성장률이 늘어날 것임. 먼 미래를 위하여 에너지 효율을 제고하는 노력이 필요하고, 새로운 저장기술에 혁신이 요구되고 있음.
- 물과 식량의 부족은 현재뿐 아니라 미래에 해결되어야 할 중요한 요소 중의 하나인데, 특히 인구증가와 생활수준의 향상으로 물에 대한 수요는 점점 늘어나고 있고 충분한 식량을 확보하기 위하여 타 산업의 발전을 위한 지나친 경쟁과 무계획적이고 비효율적인 물관리를 지양할 필요가 있음.
- 기타 희소 광물 등의 자원들도 지역적 편중이 심하므로 소비를 줄이고, 재활용 및 재사용할 수 있는 재료 및 제조방법에 대한 연구가 필요하고, 자원에 지나친 의존을 피하는 기술이 필요함. 특히 자원부족에 대한 고객의 인식을 제고하는 기업의 성장이 기대됨.

○ 기후 변화

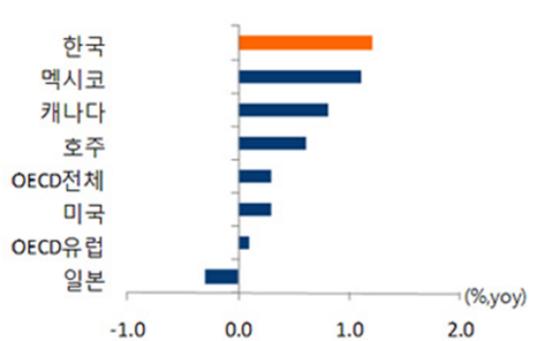
- 기후 변화와 생태계 위기라는 문제는 세계가 함께 대응하여야 함.
- 인구가 증가하고 새로운 시장의 경제적 발전이 거듭됨에 따라, 이산화탄소 배출량의 증가가 지속될 것으로 예상됨.

- 이산화탄소 배출량의 증가는 지구 온난화와 강한 양의 상관관계가 존재함으로 해수면 상승, 사막화, 기상이변의 속출 등에 대한 대응이 중요함.
- 지속된 인류의 경제개발로 인한, 생태계의 다양성이 위협받게 된 현 상황에서 기후변화를 시장기회로 인식하고, 제품과 생산과정, 평판, 브랜드 가치 면에서 새로운 비즈니스 기회가 발생할 것으로 예상됨. 지속된 여러 가지의 생태계의 매장자원 고갈은 전세계적으로 지속적인 발전을 저해하는 중요한 어려움 중의 하나임.

(십억톤) <전세계 CO₂배출 전망, 2010-2030 >



<OECD국가 연간 CO₂ 배출량 증가율, 2010~2030 >



출처: http://webzine.miraeassetdaewoo.com/html_2010_02/html/clip4.html, 미래에셋증권 이용전 연구원, (탄소배출권에 주목하라)

[그림 5] 전세계 및 우리나라의 연간 이산화탄소 배출 증가 추세

○ 다양한 기술발전

- 인간은 새로운 문제에 부딪히면 항상 기술혁신이란 방법으로 그 문제를 해결하면서 발전해 왔음.
- 미래 과제는 충분한 물과 식량 확보, 의료 서비스 제공, 효율적인 자원 활용, 증가하는 에너지 및 운송요구에 대한 대응, 지속가능성에 대한 문제들이 있는데, 이를 해결하기 위해 생명과학(바이오), 디지털 트랜스포메이션(IT), 재료과학(나노), 환경과학 등의 기술의 혁신이 요구됨.
- 인구의 증가와 노화, 위험에 처한 자연환경, 질병확산 증가와 같은 문제를 해결하기 위한 노력이 생명과학분야에서 필요함.
- 소비형태의 디지털화로 인하여 경제의 모든 영역이 디지털 포메이션화되고 있음. 전자상거래, 모바일 인터넷, 소셜 미디어 등의 일상생활의 변화와 센서 및 사물인

터넷이 이끄는 초연결의 시대는 다양한 부문에서 비즈니스 모델과 가치가 창출될 것으로 예상됨.

○ 지식 사회의 발전

- 지식 확산에 가장 중요한 요인은 교육이며, 다행히도 우리나라의 경우는 교육에 대한 열정이 남다름. 미래에는 인재 확보 전쟁이 기업간 국가간 치열할 것으로 예상됨. 이를 위하여 평생 교육과 성별 격차해소를 꾀함으로써 미래 우수인력의 확보가 중요함.
- 여성인력활용에 유리한 채용이나 재택근무, 글로벌 인재채용 등의 인재활용계획이 기업의 중요한 강점이 될 것임.
- 노령화 되는 사회는 우리가 해결해야 할 과제이기도 하지만, 경험이 많은 노령인구의 활용을 통하여 인재확보와 훈련을 도모해야 함.

○ 지속 가능성과 국제적 이해관계

- 1987년 지속가능성에 대해 처음으로 정의한 브룬트란트 위원회 (Brundtland Commission)은 “지속가능성은 미래세대의 요구를 충족할 수 있는 능력을 유지하며 현재의 요구를 충족하는 책임있는 방안”이라고 함.
- 국가 관점에서는 정책의 성과와 거버넌스 등의 분야에서 중요한 결정들이 큰 영향을 미침 (재정적자를 줄이기 위한 노력, 핵 억제 프로그램, 재정 위기 관리를 위한 국제적 협력, 녹색 경제, 환경조약 등).
- 하지만, 지역적인 분쟁, 인권문제 등으로 협력과 충돌을 반복하고 있는 글로벌 상황에 대한 인식이 필요함.
- 시민운동과 NGO 활동의 영향력이 커지고 있음. 정부의 지원 및 정책의 한계가 있는 곳에 많은 기부금과 자원 봉사자들이 활동을 하고 있음.

3

4차 산업혁명의 기술들

I

▶ 미래 관련 기반기술

○ 집단지성의 활용

- 집단지성(Collective Intelligence)이란 다수의 개체들이 문제를 인식하고, 협력 및 조직화를 통하여 얻게된 지적 능력임.
- 인공지능의 개발과 마찬가지로 집단지성(Collective Intelligence) 도출을 위한 크라우드 소싱(Crowd Sourcing) 및 그 기술의 개발이 중요함.
- 대중의 공유, 참여, 협력을 유도하여 그들의 판단, 예측, 발견, 발명, 개발, 이해, 상상, 해석, 혁신, 주장을 통한 지성의 발현.

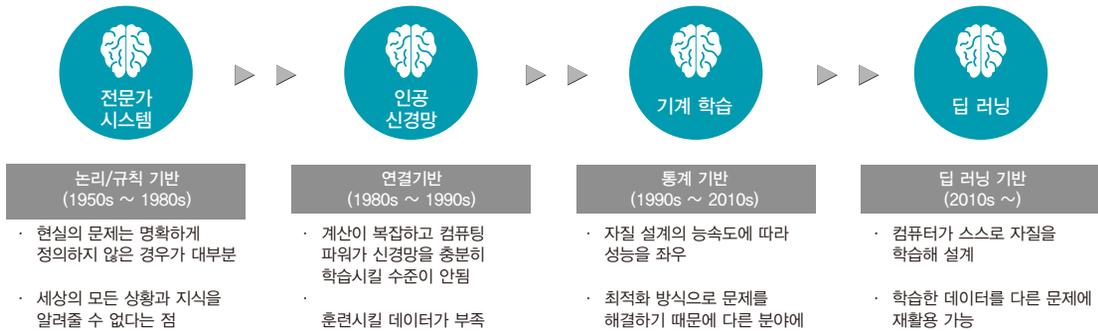
○ 빅데이터 관련 기술

- 집단지성의 효과적인 포착을 위한 빅데이터 수집, 저장, 분석, 활용에 필요한 연구가 활발함.
- 소셜 미디어 정보를 이용한 디지털 정보의 활용기법에 대한 연구가 필요함.
- 인공지능을 구현하기 위한 seed 로서 데이터의 중요성은 과장될 수 없으며, 다양하고 홍수같은 데이터 간의 가치(value)와 순정성(integrity), 중요도, 신뢰도 문제가 미래 중요한 쟁점이 될 가능성이 있음.
- 사물인터넷을 통한 다양한 정보와 데이터가 수집, 저장, 관리 됨에 따라 데이터 주권의 문제, 보안의 문제, 활용의 투명성 문제에 대한 연구도 함께 필요함.

○ 인공지능 기술 (딥러닝 기술)

- 최근 페이스북 및 구글에서 연구개발하고 있는 수학적 알고리즘 (신경망, Support Vector Machine, 진화알고리즘 등)을 활용한 데이터 군집화 및 분류기술 등의 방법론의 연구가 활발함.

- 특히, 알파고의 출현으로 특정 문제에 특화된 인공지능의 연구가 아닌, 일반 인공지능 (general artificial intelligence)에 대한 연구가 활발함. 기반 데이터 없이 스스로 규칙을 배우는 수준의 인공지능은 미래 다양한 산업분야에 혁명을 가져올 것으로 기대됨 (예, 알파고 제로)
- 미래 다양한 방법으로 (센서, 소셜 미디어 등) 수집된 데이터들의 유사성, 패턴, 행태 분석 등의 연구개발이 기대됨.



출처: <http://www.sw-eng.kr>, 소프트웨어 공학포털, 대화형인공지능에 대한 동향 분석

[그림 6] 인공지능 시스템의 발달

○ 사물 인터넷

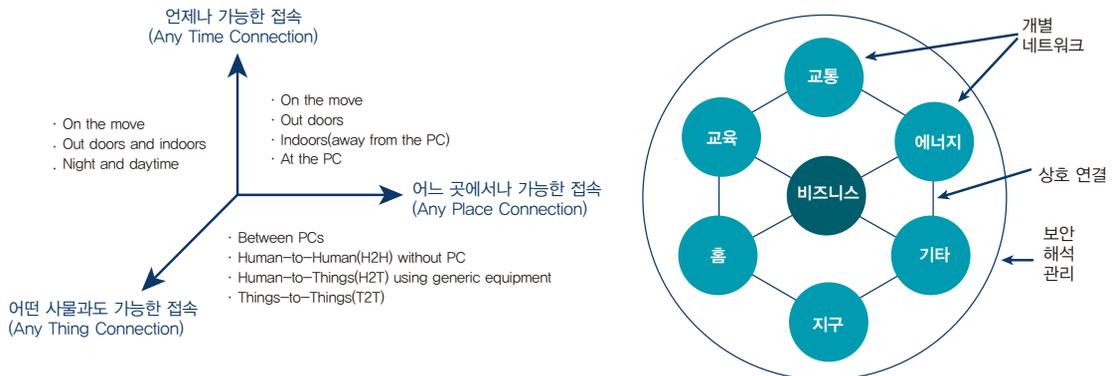
- 사람과 사물, 사물과 사물간의 정보를 인터넷 기반으로 상호 소통이 가능하게 하는 지능형 기술 및 서비스를 일컫음.
- 유형의 사물과 주위 환경으로부터 정보를 얻는 “센싱 기술”, 사물이 인터넷에 연결되도록 지원하는 “유무선 통신 및 네트워크인프라 기술”, 각종 서비스 분야와 형태에 적합하여 정보를 가공하거나 각종기술을 융합하는 “서비스 인터페이스기술”이 핵심임.
- 초연결시대(hyper-connectivity)에 있어 사이버-물리 시스템 (CPS: Cyber-Physical System)을 구현하는데 필수적인 데이터 수집과 통신 및 네트워크를 제공해줄 기술임.

○ 클라우드 기술

- 클라우드 기술의 개념은 개인 또는 각 기업들이 자산(asset)을 구매하고, 프로세스(process)를 정의하고 시스템 (system)을 구축할 필요없이, 서비스의 개념으로

이용할 수 있도록 제공하는 모든 기술을 총칭함.

- 예를 들어, 모든 가정은 전기를 사용하고 있지만, 발전소를 건설할 필요가 없음. 건설, 유지, 보수, 용량을 서비스 받고 그 서비스 용량에 맞는 비용을 지불하는 방식으로 기업은 사업 자체의 역량을 맞춰서 운영할 수 있으므로 확장성 (scalability)이 제고됨.
- 현재, 데이터 저장 공간 (Storage as a service) 뿐 아니라, 소프트웨어 (Software as a service), 인프라 (Infrastructure as a service), 플랫폼 (Platform as a service), 블록체인 서비스 (Blockchain as a service) 등 새로운 클라우드 기술은 계속 개발될 예정.



출처: <https://www.slideshare.net/dreamcamp/2015-0226-dmentor-slideshare>, 한국기술기획평가원 차두원 실장, (사물인터넷과 공유경제, 그리고 혁신

[그림 7] 인터넷의 발달로 시공간에 관계없이 초연결성을 제공하는 사물인터넷

○ 3D 프린팅 기술

- 가상의 모델을 현실에 구현하는 방법으로 발전되고 있는, 3D 프린팅은 제조기술

방법 중의 하나로 각광받고 있음.

- 하지만, 실제 제품을 완성하기 전, RP (Rapid Prototyping)을 위한 mock-up 기술로 개발되다 보니, 폴리머를 이용한 layer 적층방법에 많이 치중되어 있음.
- 다양한 재료를 통한 3D 프린팅 기술의 확보를 통하여 높은 물성을 가진 제품 생산이 기대됨 (ABS plastic, PLA, polyamide (nylon), glass filled polyamide, stereolithography materials (epoxy resins), silver, titanium, steel, wax, photopolymers, polycarbonate)

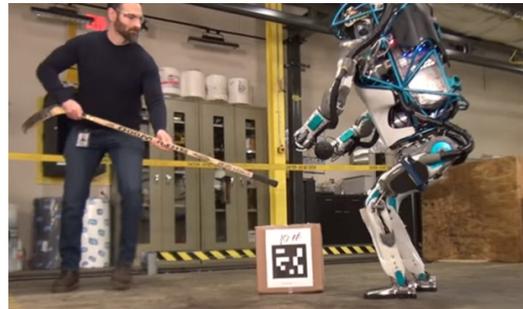


Manufactured by Cooksongold
Designed by Bathsheba Grossman



출처: <http://www.techholic.co.kr/news>, 테크홀릭 최필식 기자, 3D 프린터로 의족도 직접 만들게 될까?

[그림 8] 티타늄과 금을 이용한 3D 프린팅기술



출처: <https://www.rt.com/business/372764-ai-japan-job-cuts/>, RT QUESTION MORE, (Rise of machines, <https://tech-pr0n.gadgethacks.com/news>)

[그림 9] 미래 지능형 드론과 로봇기술

○ 로봇 및 드론 기술

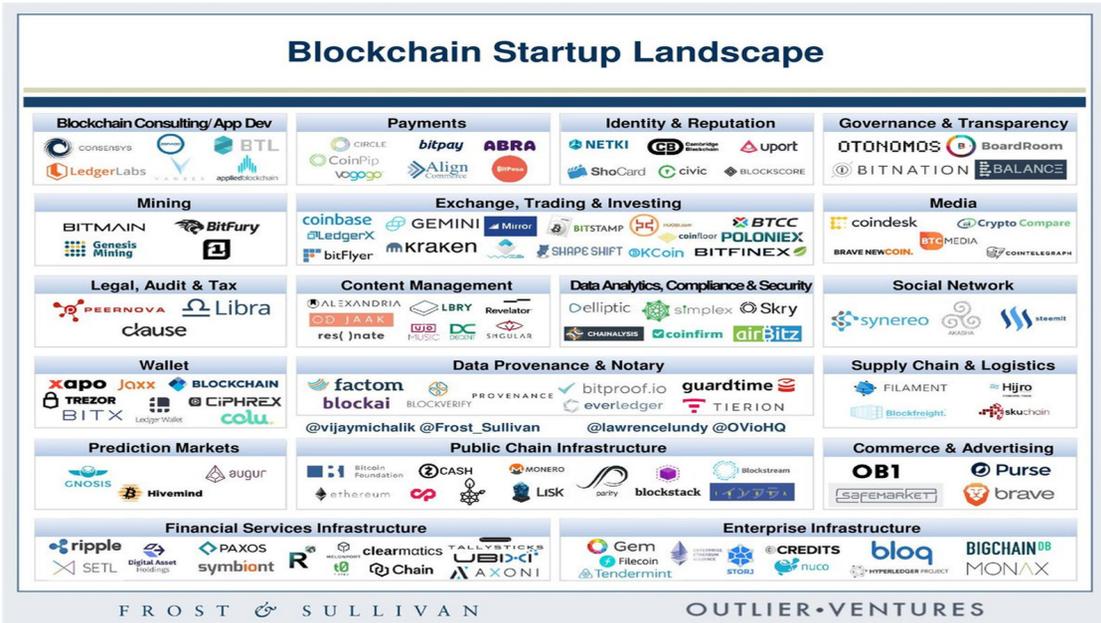
- 스스로 보유한 능력에 의해 주어진 일을 자동으로 처리하거나 작동하는 기계를 칭함.
- 최근 드론은 무선전파로 조종한 항공기로 정의되어 군사용도, 고공촬영 및 배달 등의 용도로 확대되고 있음. 아마존 등에서는 재고관리와 유통시스템 자동화에 로봇 및 드론을 활용함.
- 사이버 세계와 현실 세계 사이의 인터페이스 역할을 해 주는 역할을 할 것으로 기대되나 해킹 등으로 인한 피해에 노출되어 있음.

○ 렉테크(Regtech) 또는 핀테크(Fintech)

- 규제(regulation)와 기술(technology)의 합성어인 렉테크는 인공지능이나 드론, 블록체인 등 IT 신기술을 활용해 내부통제 등 준법감시부문의 효율성 증대기술을 의미하나 최근 규제의 완화나 표준화를 통한 새로운 산업을 활발하게 하는 기술로 사용되고 있음.
- 금융(finance)과 기술(technology)의 합성어인 핀테크는 비대면인증, 인터넷 결제, 전자송금 및 결제, 클라우드 펀딩 등의 활용으로 새로운 금융 비즈니스 모델을 가능케 하는 기술을 칭함

○ 블록체인 기술

- 블록체인 기술은 “분산원장” 기술이라고도 부르며, 다자간의 신뢰가 필요한 곳에 변조나 오류를 막기 위한 보안 기술의 하나로 볼수 있음.
- 비트코인(bitcoin)이라는 민간주도의 디지털화폐가 발행 및 관리될 수 있도록 하는 기반 기술임.
- 트랜잭션 (transaction)으로 만들어진 블록으로 체인형태의 원장을 구성하여 코어 구성원에게 분산하여 저장함으로써, 각 분산원장이 변조되지 않도록 하는 신기술임.
- 금융 쪽의 혁명 뿐 아니라, 기업이나 산업에서 다자간의 데이터 공유 및 신뢰확보를 위한 기술로 enterprise block체인이 연구되기도 함.



출처: <https://www.prnewswire.com/news-releases>, CISION, Frost % Sullivan Identifies the 2017 Global Blockchain startup Map

[그림 10] 세계적인 블록체인 스타트업의 동풍

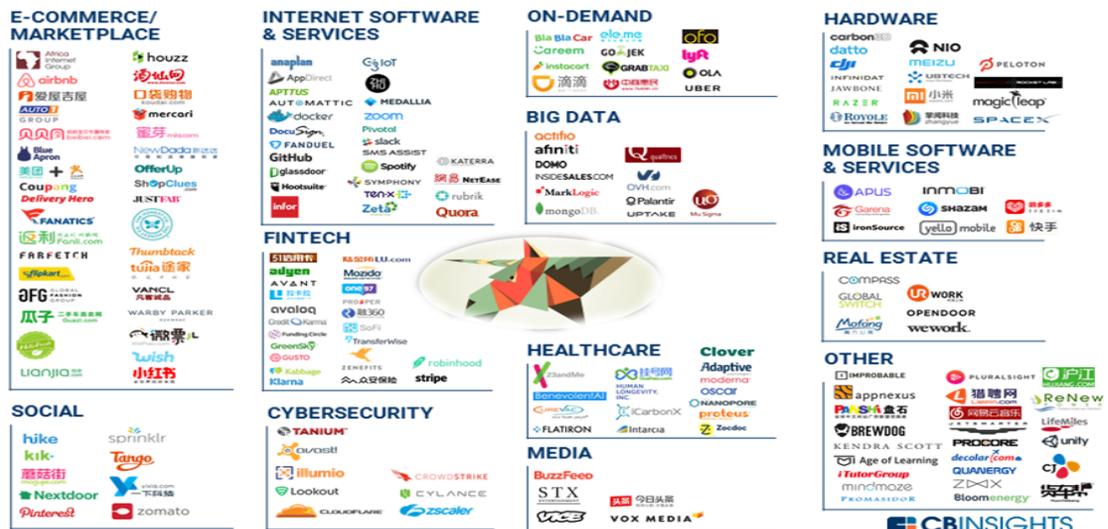
4

미래 기술기업 생태계에 대한 이해

▶ 게임의 규칙

- 현재 많은 기업과 사람들은 혁명적인 정보통신 기술과 인공지능기술로 인하여 Hyper-Connectivity 사회와 Hyper-Intelligence 시대의 단면을 조금씩이나마 예상하고 있고 그 구체적인 실현을 위하여 경주하고 있음. 이는 결과적으로 산업지형의 변화를 가져올 것이며, 이 변화는 결과적으로 국가 및 세계경제와 자금 흐름에 변화를 줄 것임.
- 따라서, 이러한 급격한 변화 속에서 조직, 프로세스, 역량 등을 혁신적으로 파괴하고, 능동적으로 대처하는 기업만이 생존할 것으로 기대됨. 이러한 변화를 인지하지 못하고 느리게 대처하는 기업은 그 생존의 기회가 없을 것임.
- 기존의 자본 중심의 기업들로서 어려운 점은 이같은 변화로 인하여 지금까지 생각할 수 없었던 새로운 형태와 역량의 경쟁자가 급증할 것이고, 인터넷과 이동통신과 같은 기술의 발전보다 사이버 세상의 사회적 네트워크 (social network) 문화 내에서의 적응과 상생의 비즈니스 모델 및 기회를 찾는 것이 더 중요함을 인식하여야 함.

GLOBAL UNICORN CLUB: 197 PRIVATE COMPANIES VALUED AT \$1B+ MARKET MAP as of 5/26/2017



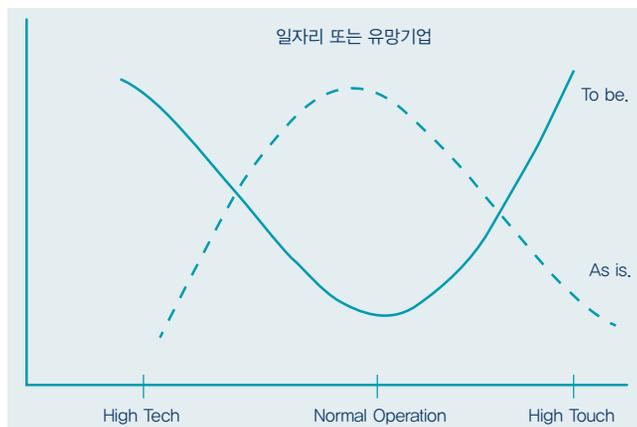
출처: <https://www.linkedin.com/pulse/1b-market-map-worlds-185-unicorn-companies-one-william-altman>, CB Insight, \$1B+ Market Map: The World's 185 Unicorn Companies In One Infographic

[그림 11] 2017년 현재, 글로벌 유니콘 기업들의 분야별 도해

- 21세기에 들어서 고객 맞춤형 (mass customization)의 서비스와 제품생산은 더욱 가속화되고 있음. 특히, 3D 프린팅 기술의 발전과 서비스의 확장으로 각 산업분야에 있어서 이러한 수요는 더욱 요구되고 있음. 더욱이, 현재 널리 알려진 폴리머 재료에서 벗어나, 열, 화학, 강도 등의 물성이 뛰어난 재료를 활용한 3D 프린팅 기술이 보급된다면, 이러한 경향은 더욱 두드러질 것임.
- 분산된 (decentralized) 산업민주주의의 도래가 예상됨. 기술들은 가능한 한 표준화되는 과정을 거치고, 분산된 장소에서 제품 및 서비스 생산, 비즈니스 아이디어들을 네트워크에 연결하게 됨. 사이버 정보세상과 물질 세상 사이의 경계가 불분명한 영역에서 소규모이면서도 전문화된 강소기업이 출현할 것임.
- 생산망과 공급망의 분산화 (decentralization)가 기대됨. 아디다스는 스피드 팩토리(speed factory)를 만들어서 제품 설계와 주문을 독일 본토에서 받고, 피렐리는 각 로컬지역 별로 타이어를 만드는 이동식 제조 조직 (Mobilized Manufacturing Unit) 즉, 로봇을 만들어서 각 지역별로 배치하는 등의 노력을 하고 있음.
- 생산 비용이 저렴하고 경제적 여건이 좋은, 글로벌 생산 기지에서 대량생산한 후 전 세계 시장으로 주문, 배송하는 방식에서 벗어나 초고속통신망 (5G)을 이용하여 다양한 소비자 경험을 창출하고 온라인으로 네트워크상에서 제품을 구매하고, 데이터를 각 로컬 분산생산망에 네트워크로 전송하며, 소비자는 가까운 지역에서 재화나 서비스를 얻는 방식의 사업이 기대됨. 따라서, 물류산업의 변화도 라스트-마일 (last-mile) 생산방식에 대응하여 초점을 두어야 함.
- 기존 가치사슬의 변화 새로운 가치사슬의 재구성에 대한 대비를 하여야 함. 본문에서 언급한 네트워크와 라스트-마일 생산방식이 현실로 생활화될 경우, 디지털 내지는 사이버 네트워크와 현실세계를 연결하는 방식으로 제품설계자, 제품생산자, 제품공급자, 플랫폼 제공자, 고객정보 소유자 등이 추가한 가치들이 어느 정도인가에 대한 부분이 결정 되어야 함. 결국 누가, 어떤 단계의 어떤 기술로 가장 수익을 많이 분배 받아야 하는가에 대한 고민이 필요함.
- 산업 간의 구분이 모호해져서 제조, 서비스, 금융의 경계가 허물어짐. IT 기업이 각 부분에 진출하여 새로운 리더십을 창조하게 됨. 예를 들어, 구글이 노화질환방지에, 페이스북이 드론사업에 많은 자금과 심혈을 기울이고 있다는 사실은 이미 잘 알려져 있음. 결국은 사이버의 초현실과 현실 세계의 역할과 중요도의 문제가 중요하게 대두됨.

▶ 기술금융의 지향점

- 과거 우수 기술이라고 하는 것에 대한 정의가 모호해 짐. 지금까지의 정의는 현실 세상에 기반을 둔 기술을 포함하고 있고, IT 기술을 포함한 신기술이라고 하더라도 실재하는(tangible) 물건과 기술에 중요성을 둔 것은 시대적인 기술의 흐름 상 당연한 귀결임.
 - 하지만, 초현실주의 논의에 입각해 사이버 세상과 현실 세상의 구분이 모호한 경계에서 새로운 형태의 기술에 대한 고민과 새로운 형태의 비즈니스 모델에 대한 부분도 기술금융에 포함하여야 한다고 보여짐.
 - 기술금융의 관점에서 하이테크 (high-tech)에 대한 협의적 기술인 IT, 전자공학, 로봇공학, 생명공학, 나노공학 등이 미래 산업으로 각광을 받을 것으로 기대됨.
 - 하지만, 미국의 미래학자 John Naisbitt가 그의 저서 “메가트렌드”에서 제시한 하이터치(high-touch)의 개념을 광의의 기술로 받아들일 필요가 있음. 하이터치는 하이테크의 반동으로 인간적이고 따스함에 대한 추구하고 인간적 감동을 주는 기술로 이해하면 될 것임. 휴먼터치 또는 퍼스털 터치로 기능과 감성의 융합을 의미함.
- [그림 12]를 보면, 현재의 상태는 점선으로 표시되어 있는데, 하이테크와 하이터치에 대한 직업이나 기업이 많지 않고 대부분이 일반적인 업무를 위주로 하는 직책이나 기업들이 많음. 하지만, 미래에는 실선으로 표시된 것처럼 하이테크나 인간의 감성을 만져줄 수 있는 하이터치 부분에 인간의 직책이나 유망기업들이 가치를 창출할 것이고, 일반적으로 반복되는 업무는 지능형 로봇이 대체하는 시대가 올 것으로 생각됨.



[그림 12] 현재와 미래의 유망기업 및 일자리의 동태

- 기술금융을 보는 시각의 변화가 필요함. 과거에는 제조 및 생산위주의 사고로 제품의 품질이나 기술에 중점을 두었다면 미래에는 디자인과 브랜드가 더 중요하다는 디자인 씽킹(Design Thinking)에 대한 통합적 사고가 필요함. 제조 뿐 아니라, 기획, 마케팅, 관련서비스 등의 과정도 기술의 일부라는 인식이 필요함.
- 우리의 미래에는 모든 것이 너무나 빠르게 변화하고 있고 생명까지도 연장되는 시대 이기에 누구나 새로운 기술을 수시로 배우고, 평생학습의 마인드를 가진 기업과 사람들이 생존에 용이함. 그리고, 기업 뿐 아니라 인재들도 서로 협력하고 다문화적 경쟁력을 확보하는 것이 중요함.
- 네트워크로 연결된 미래의 초연결시대에는 결국 많은 사람과 조직들이 연결되어 어우러져 있기 때문에 다양화되고 분산되어 있는, 유연한 사고와 기술이 필요함. 미래 분산생산조직과, 데이터 과학자, 사이버 보안관과 같은 새로운 기술과 기업들이 대두될 것으로 예상됨.

5

기술 평가방법의 현실

▶ 기술평가의 종류와 기법

- 기술평가는 기술금융을 지원하고 있는 기술보증 이외에도 많은 부문에서 필요한 중요한 과정 중의 하나이나 각 기술 내지는 기업의 분야가 다양하고, 서로 오버랩이 되어 있기도 하는 원천적 차이 말고도 빠르게 변화하는 현 시대의 요구를 반영하기 위하여서는 많은 것들을 고려하고, 각각의 요소에 대하여 그 상대적인 중요도에 대하여 평가하는 것은 쉽지 않을 뿐 아니라, 복잡한 작업임.
- 현재 기술 평가의 종류는 다음과 같음.
 - 기술사업타당성평가
 - 기술평가보증, 벤처기업확인, 이노비즈기업 선정, 특허권의 사업성평가, 여신심사용 기술평가인증, R&D평가, 기술이전, 거래 평가 등에 활용되고 있음.
 - 기술평가등급모형은 다음과 같음.
 - » KTRS, KTRS-SM, KTRS-BM
 - » 정책성 기준모형 (1인창조기업, 혁신형지식서비스업, R&D, 문화컨텐츠, 청년창업, 예비창업자, 녹색기술 등)
 - 기술가치평가
 - 현물출자 산업재산권 평가, 기술담보가치평가, 기술이전, 거래용 평가 등에 활용되고 있음.
 - 종합기술평가
 - 투자용 평가, 벤처기업 코스닥시장 상장평가, 주가가치평가에 활용되고 있음.
- 현재 기술보증에서는 다양한 기술 분야의 평가를 위하여 아래와 같은 7개 분야로 분류하고 있음.
 - 일반, 바이오, 환경, 소프트웨어, 닷컴, 디자인, 융합

○ 기술평가에 사용하는 기법은 많은 평가요소들을 포함하고 기업 업력과 규모에 따른 분류를 위하여 다음과 같이 분류하고 있음. 기술보증의 기본모형은 다음과 같음.

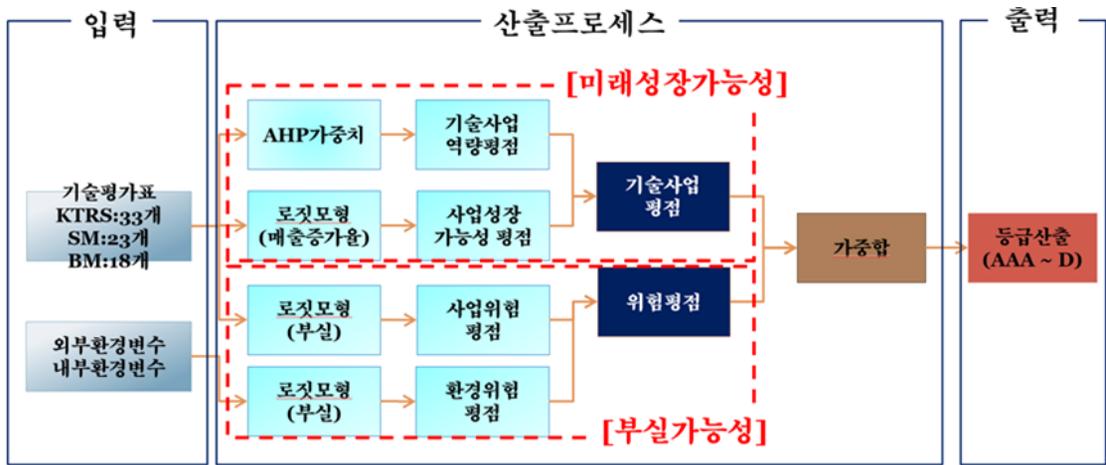
- KTRS(Kibo Technology Rating System)
 - 평가대상(평가지표 항목수) : 모든 기업(33개)
- KTRS-SM(창업기업평가용 모형)
 - 평가대상(평가지표 항목수) : 창업 후 5년이내 기업(23개)
- KTRS-BM(소규모기업평가용 모형)
 - 평가대상(평가지표 항목수) : 창업 후 5년 후, 당기 매출액 10억 이하 기업(18개)

○ KTRS, KTRS-SM, KTRS-BM 모형의 평가지표는 다음과 같음.

KTRS:33개			KTRS-SM:23개			KTRS-BM:18개				
대항목	중항목	소항목	대항목	중항목	소항목	대항목	중항목	소항목		
경영주 역량	기술 수준	1.1.1 동업종경험수준	경영주 역량	기술수준	1.1.1 동업종경험수준	경영주 역량	기술수준	1.1.1 동업종경험수준		
		1.1.2 기술지식수준			1.1.2 기술지식수준			1.1.2 기술지식수준		
		1.1.3 기술이해도			1.1.3 기술이해도			1.1.3 기술이해도		
	관리 능력	1.2.1 기술인력관리		기술성	관리능력		1.2.1. 기업가정신	기술성	기술개발 추진 능력	1.2.1 기술인력관리
		1.2.2 경영관리 능력					1.2.2. 경영관리능력			1.2.2 경영관리능력
		1.2.3 기술경영전략					2.1.1. 기술(디자인)인력			2.1.2 기술(디자인)인력
	경영진인적구성 및 팀웍	1.3.1 경영진의 전문지식수준		기술혁신성	기술개발 추진 능력 및 현황		2.1.2. 기술개발 및 수상(인증)실적	기술혁신성	기술개발 현황	1.3.1 경영진의 전문지식수준
		1.3.2 자본참여도					2.1.3. 지식재산권 등 보유현황			2.2.2 지식재산권 등 보유현황
		1.3.3 경영주와의 관계 및 팀웍					2.2.1 기술의 차별성			2.3.1 기술의 수명주기상 위치
	기술성	기술개발 추진 능력		2.1.1 기술개발전담조직	기술혁신성		2.2.2 모방의 난이도	시장성	시장상황	2.1.1 기술개발전담조직
2.1.2 기술(디자인)인력			기술완성도 및 자립도	경쟁력		시장상황				3.1.1 시장의 성장성
2.2.1 기술개발 및 수상(인증) 실적											3.1.2 기술의 완성도	3.1.2 법·규제 등 제약/장려요인
2.2.2 지식재산권 등 보유현황		3.1.3 기술의 자립도			3.2.1 인지도					
기술개발 현황		2.2.3 연구개발투자	시장성	시장현황	3.1.1. 목표시장의 규모	사업성	제품화 역량	2.2.3 연구개발투자		
		2.3.1 기술의 차별성			경쟁요인			3.2.1. 관련산업여건	수익전망	4.1.1 생산역량
		2.3.2 모방의 난이도									3.2.2 경쟁상황	4.1.2 자금조달능력
2.3.3 기술의 수명주기상 위치		3.2.3 기술의 자립도	4.2.1 판매처의 다양성 및 안정성							
기술혁신성		2.4.1 기술의 완성도	시장구조 및 경쟁력	시장구조 조 및 경쟁력	3.3.1 시장진입 용이성	사업성	수익전망	2.4.1 기술의 완성도		
		2.4.2 기술의 자립도			4.2.2. 투자대비회수가능성			4.2.2 투자대비회수 가능성		
	2.4.3 기술적 파급효과	4.1.1. 생산역량								
시장성	시장현황	3.1.1 목표시장의 규모	사업성	제품화 역량		사업성	수익전망		3.1.1 목표시장의 규모	
		3.1.2 시장의 성장성			수익전망			4.1.2. 자금조달능력		
		3.2.1 경쟁상황							4.2.1. 마케팅역량	
	3.2.2 법, 규제 등 제약/장려요인	4.2.2. 투자대비회수가능성								
	경쟁력			3.3.1 인지도	3.3.2 시장점유율					
								3.3.3 경쟁제품과의 비교우위성	4.1.3 자본조달능력	
4.1.1 생산역량										
사업성	제품화 역량	4.1.2 투자규모의 적정성	사업성	수익전망	사업성	수익전망	4.1.2 투자규모의 적정성			
		4.1.3 자본조달능력					4.2.2 판매처의 다양성 및 안정성			
		4.2.1 마케팅역량								
	4.2.2 판매처의 다양성 및 안정성									
수익전망	4.2.3 투자 대비 회수가능성	4.2.3 투자 대비 회수가능성	수익전망	4.2.3 투자 대비 회수가능성						

[그림 13] 다양한 평가지표와 KTRS 모형들

○ 기본 모형의 등급산출 방법은 아래와 같음.



[그림 14] 기술보증의 등급산출방법

○ 현재 기술보증의 평가방법은 객관성과 그 효용성을 담보하기 위하여 많은 평가지표를 활용하고, 각 평가지표의 중요도 선정을 위하여 다중 기준 평가 방법론(MCDM: Multi-criteria Decision Making) 중의 하나인 분석적 계층프로세스 (AHP: Analytic Hierarchy Process)를 이용하고 있는데 전문가가 과거 경험과 전문지식에 의하여, 각 평가지표의 중요도인 가중치(weight)를 산출하고 있음. 그리고 사업성 측면의 평가를 위하여 성공과 실패의 이변량(binary) 결과 도출을 위한 회귀모형(regression model)인 로짓함수(logistics function)를 사용하고 있음.

6

기술 평가방법의 미래의 방향

- 기술평가의 애로점은 평가지표의 선정, 가중치 선정, 전문가의 선정, 데이터의 다양성, 환경변수의 다양복잡성 뿐만 아니라 그들간의 비선형 상관관계를 이루는 데 있음. 게다가, 새로운 기술사업이 만들어지고 시장이 급격하게 변함에 따라 그 모형의 가중치와 계수 등이 재조정되어야 할 필요성이 있음 (AHP 기법의 한계).
- 회귀분석은 변수간의 종속 구조 및 관계를 규명하는 기법으로 종속변수가 질적인 경우에는 로지스틱 회귀분석이 많이 쓰이고 있음. 이 방법론은 선형회귀식과 유사해서 많이 사용되고, 비선형적인 상관관계를 통합하여 전반적인 판단을 내릴 수 있다는 장점은 있으나, 우선 이변량 종속변수값 (성공 또는 실패)을 가지고 있음으로서 다양한 등급산출의 결과값을 도출하는데 적합한가 하는 애로점과 단순히 로그 선형적 관계가 비선형적 관계에 대해서도 지나치게 단순화하는 단점이 있음 (로짓 모델의 한계) 예를 들어, 아래의 새로운 회귀 분석식의 $f(X)$ 는 학습데이터에 따라 다른, 인공지능 및 빅데이터 분석을 통하여 추론할 수 있음.

(로지스틱 회귀 분석식)

$$\ln \frac{P(Y=1|X)}{P(Y=0|X)} = \beta_0 + \beta_1 X$$

(새로운 회귀 분석식)

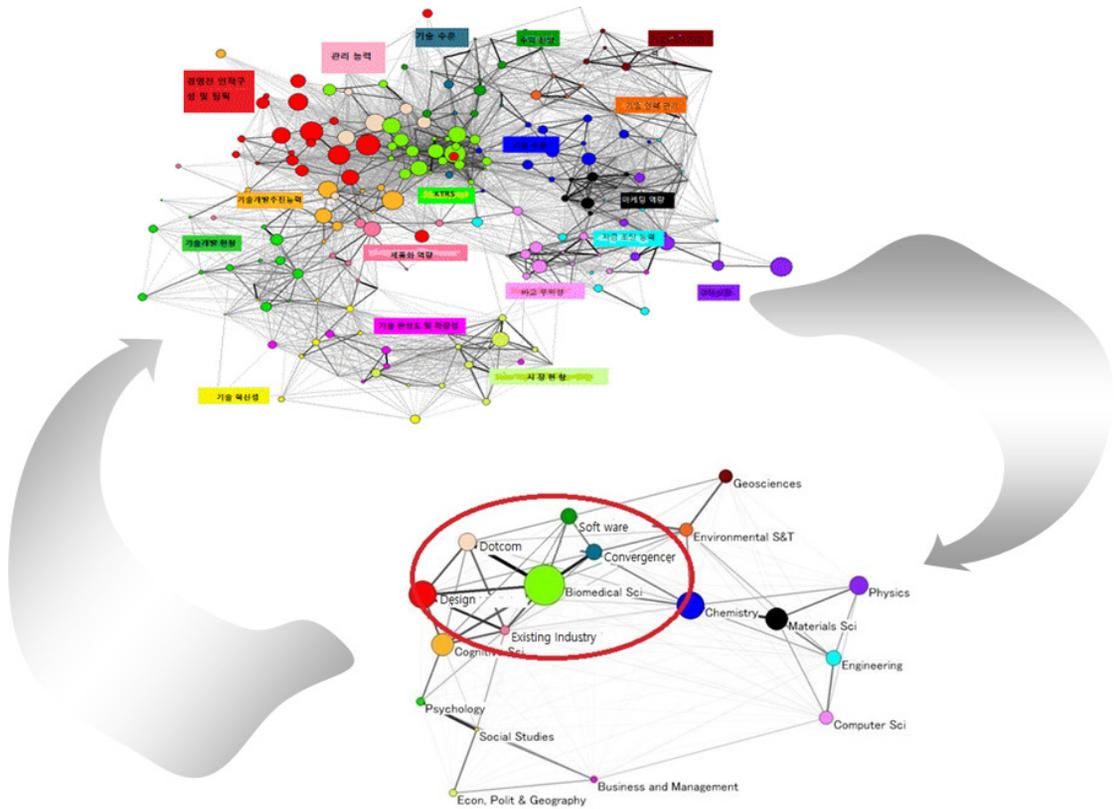
$$\ln \frac{P(Y=1|X)}{P(Y=0|X)} = f(X)$$

[그림 15] 로짓분석의 경우, 비선형적 회귀분석식에 대한 가능성 제시

- AHP 기법과 로짓 분석의 한계를 언급하기는 하였지만, 더 좋은 방법을 현재까지는 찾기 어려움. 그리고, 현재와 다가올 미래의 역동적인 상황을 고려해보면, 기술평가의 어려움은 적지 않았다고 할 수 있음. 이러한 어려움을 해소하기 위해, 현재 활발하게 연구되고 있는 4차 산업혁명의 기술을 활용한 미래선도형 기술평가방법을 연구하는 것은 중요하다고 사료됨.

○ 미래 기술평가방법의 착안점

- 아래에서 서술하는 기능은 어떤 한 시점의 스냅샷 데이터로 추출하는 것이 아니라, 실시간으로 변하는 데이터를 스스로 판단하고, 자신의 데이터 셋을 조정하는 인공지능 기반으로 실시간 또는 짧은 기간마다 (psuedo-실시간) 스스로의 지능을 업데이트하는 시스템의 도입이 필요함.
- 빅데이터 분석 (데이터마이닝 및 통계처리)을 통하여 다양한 데이터로부터 버려지는 정보량이 없도록 유의한 데이터를 추출할 수 있는 연구가 필요함.
- 각 데이터 간의 상관관계가 비선형이므로 현재 시행되고 있는 계층적 관계를 정의하기보다는 개별 데이터 간의 상관관계를 데이터 마이닝으로 찾아낼 필요가 있음. 상당한 컴퓨팅 파워가 필요함.
- 그러한 상관관계를 온톨로지 연구 (시멘틱 네트워크화)를 통하여 그 관련성을 정의하고, 그 상관관계의 정도를 정의함으로써, 기업 또는 기술의 객체적 정의가 가능할 것으로 사료됨 (평가지표 온톨로지 네트워크 정의).
- 또한, 평가를 받는 업체의 성격에 대한 빅데이터 분석의 분류기법에 대한 연구가 필요함. 현재 업종별로 분리된(disjoint) 7개 부문으로 분류되어 있고 미래에는 기술의 분야가 모호한 경계선상의 기술 및 업체가 생겨날 것이므로 그 분류를 일괄적으로 할 것이 아니라 데이터 마이닝과 인공지능을 통하여 군집화 (clustering)하는 분류기법이 개발될 필요가 있음.
- 새로운 성격의 기업 또는 기술에 대하여 고정된 방식의 분류방법이 아닌, 하이브리드형의 분류가 가능할 것으로 생각되고, 그 하이브리드형의 분류에 따른 좀더 효과적인 기술평가가 가능함 (기술모델 온톨로지 네트워크로 정의).
- 이와 같은 두 개의 온톨로지 네트워크를 생성해 내는 기술은 과거 데이터를 기반으로 빅데이터를 활용한 데이터 마이닝 기법과 기술보증기금에 축적된 과거의 또는 축적될 미래 데이터를 기반으로 머신러닝을 통하여 스스로 실시간 적응 (adaptation) 할 뿐 아니라, 기술평가에 필요한 기준을 학습을 통하여 각 기업 또는 기술 별로 도출하고, 그 평가등급을 계산해 낼 수 있음.



[그림 16] 빅데이터 분석 및 딥러닝을 활용한 기술평가의 온톨로지

- 결국 평가 대상기업 또는 기술별로, 그 성격에 따라, 그리고, 다양한 평가지표들의 상관관계에 따라 개별적인 평가기준이 인공지능을 통하여 내려질 수 있고, 담당자는 그러한 평가기준 내지는 평가프로세스에 오류가 없는지 검증하는 형태의 창의력 있는 기술평가 시스템의 도입이 필요함.

○ 렉테크에 대한 연구

- 최근 영국에서 규제 기술(Regulation Technology)이라는 용어가 생겨나게 되었음. 이는 새로운 규제나 표준이 새로운 시장을 만들어 가치를 창출할 수 있다는 점에서 주목받고 있음. 이와 같은 개념이나 변화에 발 맞추어 기술보증 또는 평가를 하는 기관에서도 그 큰 흐름과 새롭게 창조될 시장에 대해서 고려를 하는 것이 필요함.
- 또한 기술보증기금과 같은 기관에서 새로운 기술이 개발됨에 따라 새로운 시장이 열리고 가치가 생겨날 수 있는 정책연구 및 제안도 함께 할 수 있으면 바람직함.

○ 블록체인 기술에 대한 연구

- 데이터의 신뢰성을 담보하는 기술로 만들어진 분산원장(blockchain) 기술은 현재 금융 뿐 아니라 산업 각 부문에서 관심이 고조되고 있음. 빅데이터, 인공지능, 네트워킹 등의 4차 산업혁명관련 기술은 과거로부터 지속적으로 발전되어 가고 있는 기술에 반해 본 기술은 새로운 패러다임이 만든 공공의 변조방지 정보공유수단으로 볼 수 있음.
- 컴퓨터의 출현으로 많은 디지털 정보가 축적이 되었고, 인터넷의 출현으로 정보의 공유가 원활해졌음. 미래엔 블록체인은 가치의 네트워크를 구현하는 기술로 각광받고 있음. 인터넷 2.0이라는 명칭도 사용되기도 함.
- 블록체인기술은 현재 암호화폐를 발행하는 기술에 적용되어 세간의 이목을 집중시키고 있음. 또한 민간이 발행하는 화폐라는 측면에서의 자금조달을 위한 수단으로도 사용되고 있음. ICO(Initial Coin Offering) 시장의 적법, 부적법 논의를 떠나서, 사업자금을 조달하는 수단으로 사용될 수 있다는 점에서도 기술보증기금은 관심을 가져야 함.
- 또한 현재 IBM, 삼성 SDS, SK 와 같은 기업에서도 하이퍼렛저 (HyperLedger) 라는 블록체인 플랫폼을 이용하여 컨테이너 정보공유나 농축산물 먹거리 유통정보공유 등을 목적으로 하는 Proof of Concept 프로젝트를 이미 시작함으로써, Enterprise Blockchain을 선도하고 있음. 앞으로, 투표, 졸업장, 등기부, 보험, 자율주행자동차 소프트웨어, 개인건강데이터 등 산업 각 분야의 신뢰성을 담보하는 수단으로서의 블록체인 기술의 역할은 더 중요해 질 것임.

7

결론

- 불행히도 우리는 앞으로 빠르게 변화될 미래의 세계에 대한 완벽한 청사진은 가지지 못하고 있으나, 현재 인류의 난제들을 이해하면서 미래의 큰 흐름을 본 연구에서 살펴보았음 (미래의 메가트렌드)
- 다행히도 인류는 어려움에 부딪힐 때마다 새로운 기술을 개발하면서 그 어려움을 극복해 온 것처럼, 우리는 4차 산업혁명을 맞이하기 위한 기술들을 발전시켜 나가고 있음.
- 미래는 모든 사물과 인간들이 연결되는 초연결 네트워크시대일 것이고, 사이버-물질 세계의 구분이 모호한 경계에서 새로운 가치가 생성될 것임. 초연결 네트워크로부터 나오는 엄청나게 많은 데이터들은 수집, 축적, 분석, 활용되어 인공지능의 기반 데이터가 될 것임. 따라서, 이러한 기술적, 사회적 변화에 발맞춰 기술평가의 방법론도 발전할 필요가 있다고 우리는 살펴보았음.
- 미래 기술기업의 시장으로 다음과 같은 예측을 해보았음. 이러한 환경에서 살아남을 수 있는 기술과 기업을 평가하기 위해서는 기술평가 방법도 다음과 같은 미래시장에 대한 예측을 할 수 있는 방법론이 필요함. (빅데이터에 기반한 인공지능이 되지 않을까 함)
 - 안정적이지도 않고, 불안하고, 변화가 심함 (Volatile)
 - 불확실하고, 일관적이지도 않음 (Uncertain)
 - 복잡하고, 인과관계가 규명되지 않음 (Complex)
 - 모호함
- “유망기술은 생존한다.” 하지만, 어떻게 발굴할 것인가 하는 고민을 해 보아야 하는데, 본 연구에서는 “속도”와 “유연성”을 끝마무리와 함께, 모두에게 화두로 던져보고자 함.

[참고문헌]

- [1] 롤랜드버거 (2017), “4차 산업혁명 이미 와 있는 미래”, 다산
- [2] 김승환 (2017), “디지털 매뉴팩처링”, 부산대학교 산업공학과 CK-I 세미나
- [3] <http://terms.naver.com>, 네이버 백과사전, (늘어 가는 세계)
- [4] <https://ramialhames.wordpress.com>, Syrio, German as a BRIC country
- [5] <http://next11.se/next-11-emerging-markets>
- [6] <http://www.sw-eng.kr>, 소프트웨어 공학포털(대화형인공지능에 대한 동향 분석)
- [7] http://webzine.miraeassetdaewoo.com/html_2010_02/html/clip4.html, 미래에셋증권 이용전 연구원, (탄소배출권에 주목하라)
- [8] Sourced by J. T. Black and Steve L. Hunter, ‘Lean Manufacturing Systems and Cell Design,’ Society of Manufacturing Engineers in 2003
- [9] <http://www.techholic.co.kr/news>, 테크홀릭 최필식 기자, 3D 프린터로 의족도 직접 만들게 될까?
- [10] <https://www.rt.com/business>, RT QUESTION MORE, Rise of machines
- [11] <https://tech-pr0n.gadgethacks.com/news>
- [12] <https://www.prnewswire.com/news-releases>, CISION, Frost & Sullivan Identifies the 2017 Global Blockchain startup Map
- [13] <https://www.linkedin.com/pulse>, CB Insight, \$1B+ Market Map: The World’s 185 Unicorn Companies In One Infographic



Chapter

II

자원기반관점(RBV)의 벤처 · 이노비즈기업 기술혁신성에 대한 실증 연구

이 용 훈 _ 기술보증기금 경영지원팀

1. 서론	37
2. 이론적 배경 및 선행 연구	38
3. 실증분석 방법	43
4. 실증분석 결과	50
5. 결론 및 시사점	67

Executive Summary

본 연구는 자원기반관점(RBV)에 근거하여 벤처·이노비즈기업의 내재된 기술혁신 자원과 역량이 지속적인 기술적·경제적 경쟁우위를 확보해 나가는데 어떠한 영향을 미치는지를 분석하기 위해 2011년~2012년 2년간 기술보증기금에서 직접 현장평가한 3,477개의 기업체 정보 및 한국기업데이터(주)의 재무정보 등을 활용하였다.

연구결과를 요약하면, 벤처·이노비즈기업들은 기술개발 및 제품관리계획 등의 기술경영(MOT) 전략을 체계적으로 수립하고, 경쟁기업이 모방하기 어려운 차별적인 기술을 보유하며, 기술전문조직과 인력 등 기술개발 인프라를 갖추고 기술혁신을 추진할수록 다양한 지식재산권의 축적과 신기술 개발 및 신제품 상용화 등의 기술적 경쟁우위를 확보하는 것으로 나타났다.

나아가, 이러한 기술적 경쟁우위를 확보한 기업들은 매출액 증가 등 기업의 성장성뿐만 아니라 전반적인 재무구조 향상 등 경제적 경쟁우위를 확보하게 되어 지속적으로 성장·발전해 나갈 수 있는 기틀을 갖추어 나가는 것으로 확인되었다.

그리고, 기술보증 지원의 조절효과 분석결과, 첫째 보증지원 대상자 선정에 있어 연구개발 조직운영 시스템이 우수하여 지식재산권 보유를 확대해 나가거나, 모방하기 어려운 차별적 기술을 보유하여 기술개발 및 제품상용화가 활발하게 이루어지는 기업에 대하여 중점적으로 보증지원을 한 것으로 나타났으며, 둘째 기술보증 지원 성과 측면에서는 기술개발을 통해 지식재산권을 확충한 기업에 대하여 보증지원을 확대한 결과 매출액 증대 등 성장성뿐만 아니라 전반적인 기업의 재무건전성이 향상되는 정도가 크게 나타나 기업의 경영성과를 개선하는데 기술보증의 가속효과(Accelerator Effect)가 있는 것으로 확인되었다.

주제어 : 기술경영전략, 기술의 차별성, 기술모방 난이도, 기술조직역량, 경쟁우위

1 서론

자원기반이론(Resource-Based Theory, Wernerfelt, 1984)이나 동태적 역량이론(Dynamic Capability Theory, Langlois, 1992) 또는 지식기반이론(Knowledge-Based Theory, Demsetz, 1988) 등으로 지칭되기도 하는 자원기반관점(Resource-Based View) 내지 역량기반관점(Competence-Based Perspective)은 기업의 전략적 경영에 대한 연구기법으로서 하나의 단일한 이론적 체계를 갖추고 있는 것은 아니다.

이와 같은 배경 하에 각 이론들의 다양한 명칭과 용어 상 차이에도 불구하고 자원기반관점이라는 하나의 카테고리 묶을 수 있는 중요한 공통적 특징은 기업의 경쟁우위를 판단함에 있어 외부적 환경요소 보다는 내부적 조건이나 속성에 초점을 맞추어 분석을 하고 있다는 것이다. 요컨대, 기업 내부적으로 축적된 능력과 지식 등 기업 고유의 핵심역량이 시장경쟁력을 높이고 경쟁우위를 장기간 지속적으로 유지시켜 나갈 수 있는 전략적 원천으로 인식하고 있다는 점이다(조필규, 2012).

따라서, 기업이 통제·사용하는 자원(Resource)과 능력(Capability) 등 자원기반관점에서의 핵심주제는 기업의 '내생적 성장(Endogenous Growth)'과 '지속가능한 경쟁우위(Sustainable Competitive Advantage)'로 규정하고 있으며, 결국 "기업의 경쟁우위가 어떻게 생겨나고, 시장에서 어떻게 유지될 수 있는가"라는 질문으로 귀결되며, 기업이 통제하는 자원과 능력에 대해 두 가지 기본적인 가정을 전제로 하고 있다.

첫째는 자원의 상이성(Resource Heterogeneity)으로써 각 기업들은 동일한 산업내에서 활동을 하더라도 상이한 자원과 능력을 가지고 있다고 가정하며, 이는 어떤 기업이 다른 기업보다 잘 할 수 있다는 것을 의미한다. 둘째는 자원의 비유동성(Resource Immobility) 가정으로 어떤 자원과 능력을 개발하거나 획득하는 것이 매우 어려울 수 있으며, 이로 인하여 기업들이 가진 상이한 자원과 능력의 차이가 오랫동안 지속될 수 있다는 것을 의미한다(Barney, 1991; 1997).

따라서, 이 두가지 가정의 속성은 왜 기업들이 동일한 산업에서 경쟁하면서 어떤 기업들이 다른 기업보다 우월한 성과를 내는지를 설명해 주는 요인이라고 할 수 있다. Barney(1991)는 VRIO Framework를 통하여 기업이 보유한 자원과 능력을 파악하고 경쟁우위를 창출할 수 있는 내부 잠재력을 분석하는 기법을 구축하였는데, 가치(Value), 희소성(Rarity), 모방가능성(Imitability) 및 조직(Organization) 등 4개의 질문을 제시하며 조직의 강점과 약점을 도출하고 이와 연계한 기업의 경쟁력을 분석하고 있다.

[표 1-1] VRIO Framework

Valuable?	Rare?	Costly to Imitate?	Exploited by Organization?	경쟁적 시사점	경제적 시사점
No			No	경쟁열위	보통 이하의 경제적성과
Yes	No		↑	경쟁등위	보통의 경제적성과
Yes	Yes	No	↓	일시적 경쟁우위	보통 이상의 경제적성과
Yes	Yes	Yes	Yes	지속적 경쟁우위	보통 이상의 경제적성과

자료: Barney & Clark (2007) "Resource-Based Theory : Creating and Sustaining Competitive Advantage", Oxford University Press.

본 연구에서는 우리나라의 대표적인 기술집약형 기업인 ‘벤처기업’과 ‘기술혁신형 중소기업(Inno-Biz기업)’을 대상으로 이들 기업이 보유한 ‘기술혁신성(Technology Innovation Characteristics)’이라고 하는 유무형의 자원에 대하여 VRIO Framework의 관점에서 기업의 경쟁우위에 미치는 영향을 실증적으로 분석해 보고자 한다.

2 이론적 배경 및 선행 연구

가치(Value)

자원기반관점(RBV)에서 가치(Value)를 가진 자원이란 기업이 특정한 자원과 능력으로 외부로부터의 기회를 이용하고 환경적 위협을 중화시킬 수 있는 전략을 인식하고 실행할 수 있도록 기여하는 자원을 의미한다.(Barney, 1991, 1997; Barney & Clark, 2007).

그러나, 기업의 어떤 자원과 능력이 환경변화에 부응하여 기회를 이용하고 위협을 중화할 수 있는지 판단하기 어렵고, 근원적으로 VRIO 모형의 구조적 한계성인 개념의 중첩성 또는 측정상 어려움 등으로 인하여 실증적 분석이 용이하지 않아 지금까지 대다수의 연구는 사례중심적 접근(이성수 외, 2013) 또는 설문조사 방식에 의한 개념적 수준(Conceptual Level)의 실증분석(Newbert, 2008; Talaja, 2012)으로 이루어졌다.

기업 내에서 잠재적으로 가치있는 자원과 능력을 발견하는 방법 중 가장 보편적 방법은 기업의 가치사슬(Value Chain)을 연구하는 것으로 전략적 단위활동을 각 단계별로 구

분하여 자사의 강점과 약점을 분석하고 경쟁기업과의 가치창출의 차별화 원천을 발견하는데 목적이 있다(Porter, 1980).

따라서, 가치사슬은 제품과 서비스를 개발·제조·판매하기 위하여 행하는 일련의 기업활동과 프로세스의 연계를 의미하며, 기업은 가치사슬의 각 단계에서 상이한 자원과 능력을 적용하고 통합함에 따라 경영성과의 차이로 이어지게 된다.

본 연구논문에서는 기술혁신을 기반으로 하는 벤처·이노비즈기업의 특성을 고려하여 신기술개발과 제품기획, 기술사업화 역량, 목표시장 전략 및 외부환경 대처능력 등 기술경영(Management of Technology) 전략에 초점을 맞추어 이들 기업의 기술혁신성의 가치(Value)를 판단하고자 한다.

■ 희소성(Rarity)

자원기반관점의 연구에서 자원의 속성 중 두가지 전제조건인 자원의 상이성(Heterogeneity) 및 비유동성(Immobility)으로 인하여 자원이 희소할수록 시장에서 해당 자원의 가치 또는 가격은 상승하게 된다(송주영, 2016).

그러나, 자원기반관점의 기존 연구에서 희소성(Rarity)의 개념이나 구체적인 측정방법에 대해 충분한 연구가 이루어지지 않고 있으며, VRIO 모형의 창시자인 J.B.Barney(2007)는 기업이 경쟁우위를 확보하기 위한 자원의 희소성은 여건에 따라 다르고 개념적으로 명확하게 판단하는 것은 매우 어렵다고 지적하였다. 다만, 희소성을 판단하는 간접적인 기준으로서 Barney & Hesterly(2010)는 가치있는 특정자원을 보유한 기업의 수가 해당산업 시장의 완전경쟁 상황에 필요한 기업의 숫자보다 적을 때 그 자원은 희소하다고 규정하고 있으나, 완전경쟁상황에 이르는데 필요한 적정기업의 수가 얼마인지를 파악하는 것은 여전히 불가능하다고 할 수 있다.

희소성에 대한 사전적 개념을 살펴보면 '인간의 욕망에 비해 그 욕망을 충족시켜 줄 수 있는 수단이 양적·질적으로 부족한 상황'으로 규정하고 있는데, 희소성이라는 자원의 특성은 첫째 수요자의 기대를 충족시켜 줄 수 있는 유효한 수단이라는 점과 둘째는 시장에서의 초과수요가 존재한다는 점 등 두 가지로 구분하여 측정할 수 있다.

송주영·성형석(2015)은 기술자원의 전략적 VRIO 속성 중 희소성에 대하여는 목표시장의 규모와 성장성, 그리고 기술의 전후방 파급효과를 측정하여 희소성 개념을 구성하였으며, 송주영(2016)은 시장의 구조와 경쟁상황 그리고 경쟁제품과의 비교우위 등을

통하여 희소성을 측정하였다.

본 연구에서는 벤처·이노비즈기업이 보유하거나 사업화를 추진 중인 핵심기술이 경쟁 시장에서의 기존기술 대비 차별성 내지 독창성, 유사분야 또는 신기술분야로의 확장가능성 등을 중심으로 기술혁신의 희소성(Rarity) 속성을 파악하고자 한다.

▶ 모방가능성(Imitability)

모방가능성(Imitability)에 대한 판단기준은 어느 자원을 소유하고 있지 않은 기업이 그 자원을 개발하는데 있어서 소요되는 원가가 수용 타당한 수준인지, 아니면 비용이나 소요시간 측면에서 절대적·상대적으로 열위상태에 있어 결정을 보류 또는 기각할 것인지를 판단하는 것에서 출발한다.

자원기반관점을 연구하는 많은 학자들은 기업의 자원이 시장에서 지속가능한 경쟁우위의 원천이 되기 위해서는 경쟁업체가 그 자원을 모방하는데 많은 비용과 시간을 요하는 모방불가능성(Inimitability) 또는 불완전한 모방가능성(Imperfectly Imitable)을 가져야 한다는 점을 지적해 왔다(Lippman & Rumelt, 1982; Barney, 1986).

따라서, 자원의 모방가능성을 방지하기 위해서는 자원을 획득하는 능력이 기업 고유의 역사(Unique Historical Conditions)에 의존하거나 기업의 자원 및 경쟁우위 간의 관계가 애매모호한 인과관계(Casually Ambiguous)를 갖는 경우, 그리고 경쟁우위를 갖는 자원이 사회적 복잡성(Social Complexity) 등의 특성을 가질 때 불완전한 모방가능성을 가진다고 보았다(Barney & Clark, 2007).

Rumelt(1984)는 특정 기업의 경쟁우위가 다른 기업의 자원으로 부터 침해되는 것을 억제하는 능력을 ‘격리 메카니즘(Isolation Mechanism)’으로 명명하였는데 격리 메카니즘은 특정자원을 다른 기업이 쉽게 모방할 수 없도록 하는 역할을 하며 자원의 불완전한 모방가능성을 결정하는 필수요소로서 특허제도 등을 통하여 보호할 수 있다.

본 연구에서는 기술개발에 소요되는 비용과 기간, 지식재산권을 통한 보호 여부, 리버스 엔지니어링(Reverse Engineering)²⁾을 통한 모방가능성 정도 등 해당기술의 모방난이도에 초점을 맞추어 모방가능성(Imitability) 속성을 분석하고자 한다.

2) 소프트웨어 공학의 한 분야로, 이미 만들어진 시스템을 역으로 추적하여 처음의 문서나 설계기법 등의 자료를 얻어 내는 일을 말한다. 이것은 시스템을 이해하여 적절히 변경하는 소프트웨어 유지보수 과정의 일부이다(네이버 지식백과)

▶ 조직(Organization)

R&D와 관련된 조직의 역량은 R&D를 직접적으로 수행하는 기술개발전문인력과 담당 조직, 학습능력과 투자자금 규모 등과 밀접한 관련성이 있으며, 이들 요소가 기술혁신 활동을 촉진하여 경영성과를 향상시키거나(박노운, 1998) 경쟁우위의 원천으로서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 제시하고 있다(서인덕 외, 2013).

조직역량에 대한 기존 학자들의 개념적 정의를 살펴보면, ‘기업의 지속적 경쟁우위 확보에 필요한 차별화된 능력과 보완적 자산 등이 결합한 형태’(Teece et al., 1997) 또는 ‘차별화된 경쟁우위를 지원하는 지식의 집합체’ (Leonard-Barton, 1992)로 규정하는 등 조직의 역량은 경쟁우위와 직접적으로 연결되어 있을 뿐만 아니라 보충적 역할을 하는 특성을 갖기도 하는 등 포괄적 개념으로 설명하고 있다.

송주영·성형석(2015)은 VRIO 모형에서의 조직(Organization)은 기업의 정책과 추진과정들이 그 기업이 소유한 가치가 있고(Valuable) 희소하며(Rare) 모방하기 힘든(Inimitable) 자원을 효율적으로 잘 이용할 수 있도록 조직화(Organized)가 되어 있는지를 점검하는 항목으로서, 가치(V), 희소성(R) 및 모방가능성(I)의 적용대상은 특정의 개별자원에 국한되지만 조직(O)은 자원(Resource)의 속성뿐만 아니라 능력(Capability)의 개념을 포괄적으로 의미하며 기업단위의 관점에서 접근하고 있다.

따라서, 자원기반관점에서의 조직은 다른 자원의 전략적 속성들이 경쟁우위를 유지하는데 일정한 역할을 하는 것으로도 볼 수 있으며, 조직역량을 매개변수로 설정하고 다른 자원이 조직의 매개역할을 통하여 내재된 가치를 실현하여 경쟁우위를 확보하는 것으로 인식하였다.

즉, 자원기반관점에서의 자원은 자체적으로 경쟁우위에 영향을 미치기도 하지만, 기술, 지식 등 기업 고유의 조직역량에 체화(Embodied)되고 나아가 이를 매개로 하여 경쟁우위에 영향을 미치기도 한다는 분석결과를 제시하고 있다(송주영, 2016).

본 연구에서 조직은 VRIO 모형의 다른 자원과 동일하게 하나의 내부자원으로서 기술개발 관련 전담조직의 운영상황 및 전문인력 확보 등 기술조직(R&D Organization)의 역량 관점에서 접근하고자 한다.

▶ 경쟁우위(Competitive Advantage)

대다수의 학자들은 경쟁우위(Competitive Advantage)에 대한 개념을 직접적으로 정의하기 보다는 기업의 역량이나 가치를 창출하는 능력에 기초한 최종적인 결과물로 인식하여 정의하고 있다.

Porter(1980)는 '경쟁우위는 기업이 구매자의 비용을 초과하여 창출하는 가치'로 규정하였으며, 자원기반이론의 주창자인 Barney는 특정기업이 다른 경쟁기업보다도 더 큰 경제적 가치를 창출할 때 경쟁우위를 가지거나(Barney, 1997) 또는 당해기업이 속한 산업평균보다 더 높은 이윤을 달성하는 것을 경쟁우위라고 정의하였다(Barney & Clark, 2007).

본 연구의 표본기업은 기술혁신역량을 기반으로 하는 벤처·이노비즈기업으로서 신기술 개발 및 사업화 투자, 매출증가를 통한 시장확대 등 일련의 기술혁신기반의 사업 흐름을 고려하여 경쟁우위(Competitive Advantage)를 기술적 측면과 경제적 측면으로 각각 구분하여 투트랙(Two-track)으로 분석하고자 한다.

기술적 측면에서의 경쟁우위 또는 기술적 성과는 여타기업의 기술적 모방을 억제하며 지속적으로 경쟁우위를 점할 수 있는데 적합한 수단인 지식재산권 보유상황(유태욱, 2009)과 실제 기업 일선현장에서의 기술개발 및 제품상용화 실적 등을 통한 기술사업화 추진성과를 분석대상으로 하고자 한다.

그리고, 경제적 측면에서의 경쟁우위 내지 경제적 성과로는 일반적으로 매출액(이인기, 2016)이나 매출액영업이익율(송주영 외, 2015) 등 기업의 성장성이나 수익성을 나타내는 특정 단일지표를 활용하는 연구가 많이 발표되고 있는데, 본 연구에서는 기업의 재무적 안정성과 수익성, 성장성 등 전체적인 경영성과를 반영하는 재무구조의 건전성(이용훈 외, 2017) 개념을 적용하고, 이와 병행하여 기술기반 중소기업의 대표적 성장성 지표인 매출액 증가를 통하여 경제적 경쟁우위를 분석하고자 한다.

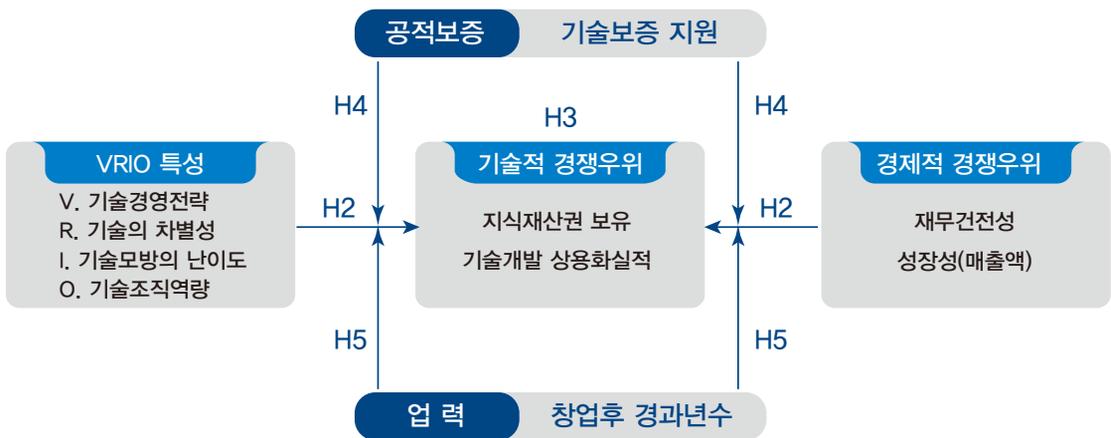
3

실증분석 방법

연구모형 및 연구가설

본 연구에서는 자원기반관점(Resource-Based View) 분석기법 중의 하나인 VRIO 모형을 통하여 먼저 벤처·이노비즈기업의 기술혁신사업 추진 관련 내부 자원(Resource)과 역량(Capability)이 시장에서의 기술적 경쟁우위(Technological Competitive Advantage)를 확보하는데 어떠한 영향을 미치는지, 나아가 2단계로 기술적 경쟁우위는 중국적으로 기업 본연의 목적인 경제적 경쟁우위(Economic Competitive Advantage)를 확보하고 경영성과를 창출하는데 어떠한 영향을 미치는지를 실증적으로 접근해 보고자 한다.

그리고, 우리나라의 대표적 공적보증인 기술보증을 통해 기술혁신성이 우수한 기업을 중점적으로 지원하고, 이들 기업이 기술적·경제적 경쟁우위를 강화해 나가는데 기술보증이 유의미한 역할을 하는지 공적보증의 조절효과(Moderating Effect)를 살펴보고, 추가적으로 기술기반 기업이 업력에 따라 기술적·경제적 경쟁우위를 확보해 나가는데 유의한 차이가 있는지 여부를 분석하기 위해 다음과 같이 [그림 3-1]의 연구모형과 [표 3-1]의 연구가설을 각각 설정하고자 한다.



[그림 3-1] 연구모형

[표 3-1] 연구가설

H1.	기업의 VRIO 특성은 기술적 경쟁우위에 정(+)의 영향을 미칠 것이다
H1-1.	기술경영전략(V)/기술의 차별성(R)/기술모방 난이도(I)/기술조직역량(O)은 각각 지식재산권 보유에 정(+)의 영향을 미칠 것이다
H1-2.	기술경영전략(V)/기술의 차별성(R)/기술모방 난이도(I)/기술조직역량(O)은 각각 기술개발 상용화실적에 정(+)의 영향을 미칠 것이다
H2.	기업의 기술적 경쟁우위는 경제적 경쟁우위에 정(+)의 영향을 미칠 것이다
H2-1.	지식재산권 보유/기술개발 상용화실적은 재무건전성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다
H2-2.	지식재산권 보유/기술개발 상용화실적은 성장성(매출액)에 정(+)의 영향을 미칠 것이다
H3.	기업의 기술적 경쟁우위는 VRIO 특성 및 경제적 경쟁우위 간에 매개작용을 할 것이다
H3-1.	지식재산권 보유/기술개발 상용화실적은 기술경영전략(V)/기술의 차별성(R)/기술모방 난이도(I)/기술조직역량(O) 및 재무건전성 간에 정(+)의 매개작용을 할 것이다
H3-2.	지식재산권 보유/기술개발 상용화실적은 기술경영전략(V)/기술의 차별성(R)/기술모방 난이도(I)/기술조직역량(O) 및 성장성(매출액) 간에 정(+)의 매개작용을 할 것이다
H4.	공적보증은 기업의 VRIO 특성, 기술적 경쟁우위 및 경제적 경쟁우위 간에 조절작용을 할 것이다
H4-1.	기술보증 지원은 기술경영전략(V)/기술의 차별성(R)/기술모방 난이도(I)/기술조직역량(O) 및 지식재산권 보유/기술개발 상용화실적 간에 조절작용을 할 것이다
H4-2.	기술보증 지원은 지식재산권 보유/기술개발 상용화실적 및 재무건전성/성장성(매출액) 간에 조절작용을 할 것이다
H5.	기업의 업력은 기업의 VRIO 특성, 기술적 경쟁우위 및 경제적 경쟁우위 간에 조절작용을 할 것이다
H5-1.	창업후 경과년수는 기술경영전략(V)/기술의 차별성(R)/기술모방 난이도(I)/기술조직역량(O) 및 지식재산권 보유/기술개발 상용화실적 간에 조절작용을 할 것이다
H5-2.	창업후 경과년수는 지식재산권 보유/기술개발 상용화실적 및 재무건전성/성장성(매출액) 간에 조절작용을 할 것이다

▶ 표본의 구성

본 연구에서 사용된 표본기업은 ‘벤처기업 육성에 관한 특별조치법’과 ‘중소기업기술 혁신촉진법’에 의거 중소기업청장이 각각 선정한 벤처기업과 기술혁신형 중소기업(Inno-Biz기업)을 대상으로 하였으며 기술금융 전문기관인 기술보증기금의 벤처·이

노비즈기업 DB를 활용하였다.

본 연구의 표본은 벤처·이노비즈기업으로 선정된 기업 중 기술보증기금이 2011년부터 2012년까지 2년간 KTRS를 통해 신규·증액 운전자금보증이 지원된 기업체 중 한국기업데이터 등을 통해 2011년부터 2014년까지 4년간의 재무제표 정보가 모두 확보되어 있는 기업을 선별하고, 매출액증가율 및 매출액영업이익율 등 각 지표의 상·하 1%의 극단치(Outlier) 해당기업을 제외한 3,477개 기업체를 대상으로 하였다.

▶ 변수의 조작적 정의 및 측정방법

송주영·성형석(2015)에 따르면 VRIO를 구성하는 각 항목에 대해 측정상의 모호성과 범위의 중첩성 등으로 충분한 실증연구나 선행연구가 부족한 상황에서 각 관측변수의 이론적 연관성을 잘 나타낼 수 있는 분석샘플을 확보하는 것은 사실상 불가능하다고 지적하고 있다.

본 연구에서는 VRIO 모형을 활용한 선행연구를 참고하여 기술보증기금이 운용중인 자체 기술평가시스템(KTRS : Korea Technology Rating System)의 기술평가항목 중 VRIO 특성 및 기술적 경쟁우위 등과 가장 개념적으로 유사한 항목들을 변수로 선정하였다.

기술보증기금은 1천여명의 각 분야 기술평가 전문인력들을 통하여 객관적이고 일관성 있는 평가가 이루어질 수 있도록 각 평가항목별로 세부 평가기준을 구체적으로 열거하고 이를 엄정하게 적용토록 하고 있으며, 개별기업의 서류심사 외에도 사업현장을 직접 방문하여 현장실사 및 경영진 인터뷰 등을 거쳐 개별기업들을 평가하고 있다.

기술보증기금의 기술평가시스템인 KTRS는 대표자를 비롯한 경영진의 역량, 기술성, 시장성 및 사업성 등 총 45개의 평가지표에 의거 기술력을 중심으로 기업의 실체를 분석하고 있는데, 기술평가모형의 간명성을 위해 각 지표들은 함축적·독립적인 특성을 갖고 있어 공통의 개념(Construct)을 구성하기 어려운 한계점이 있으며, 이로 인해 본 연구의 주요 변수들은 VRIO 개념에 가장 부합하는 개별 평가지표들을 변수로 선정하였다.

기술혁신 자원의 가치(Value)는 신기술개발과 기술사업화 역량, 목표시장, 외부환경 대처능력 등에 대한 ‘기술경영전략(Management of Technology)’으로, 희소성(Rarity)은 경쟁시장에서의 기존기술 대비 차별성, 신기술 분야로의 개척가능성 등을 평가한 ‘기술의 차별성’으로, 모방가능성(Imitability)은 기술개발 소요비용과 기간, 지식재산권 보호여부 등 ‘기술모방 난이도’로, 조직(Organization)은 R&D와 관련한 전담조직의

형태 및 운영기간, 기술개발 전문인력 확보수준 등 ‘기술조직역량’에 대하여 리커트 5점 척도 방식으로 평가한 데이터를 활용하였다.

매개변수로서 기술적 경쟁우위를 나타내는 ‘지식재산권 보유’ 및 ‘기술개발 상용화실적’은 기술평가 담당자가 지식재산권의 종류, 기술개발실적, 제품상용화 실적 등을 현장조사시 파악한 후 유형별 특성 및 난이도에 따른 가중치를 적용하여 산정한 결과를 준용하였으며, 종속변수인 경제적 경쟁우위의 ‘재무건전성’과 ‘성장성(매출액)’은 보증지원 후 2년동안 기업의 경영성과를 반영한 재무등급지수와 2년간 매출액의 평균값(로그값으로 변환)을 각각 적용하였다.

또한, 조절변수로 사용한 공적보증 지원은 기술평가년도(t년도) 중 기술보증기금의 신규·증액 운전자금 보증지원 금액(로그값으로 변환)을 적용하였다.

그리고, 본 연구에서는 각 변수들의 단위 및 분산의 차이 등 이질적 속성으로 인한 문제점을 보완하기 위해 표준정규 확률분포에 의한 ‘z값(z-value)’으로 표준화하여 상호간의 인과관계를 분석하였다.

데이터의 표준화 값(산식)

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

(주) X : 변수값, μ : Mean, σ : Standard Deviation

[표 3-2] 변수의 조작적 정의

독립변수	(Value) 기술경영전략			
대표자의 기술혁신역량을 기반으로 한 기업의 기술경영전략을 각 항목별로 세부 평가				
【체크항목】				
기술/제품의 단계별 사업추진일정, 소요예산 등에 대한 구체적 계획 수립 등 5개 체크항목으로 구성				
A등급	B등급	C등급	D등급	E등급
5개항목 충족	4개항목 충족	3개항목 충족	2개항목 충족	1개항목 이하

독립변수 (Rarity) 기술의 차별성

기존기술 대비 기술의 차별성, 독창성 및 신기술 분야 확장가능성 등을 고려하여 평가

A등급	B등급	C등급	D등급	E등급
기존 기술 대비 차별성 정도가 매우 높아 새로운 분야 개척이 가능	기존 기술 대비 차별성이 높으나, 새로운 분야 개척은 곤란	기존기술 대비 차별성은 높으나, 효율성 및 응용성은 낮음	기존기술 대비 차별성은 낮으나, 효율성 및 응용가능성은 있음	기존기술 대비 차별성이 낮거나 없음

독립변수 (imitability) 기술모방 난이도

기술개발에 소요되는 비용, 기간, 지식재산권 등록, 사업에 미치는 영향 등을 통하여 기술모방의 난이도를 평가

【체크항목】

기술개발비, 소요시간, 지식재산권 등록 여부 등 5개 체크항목으로 구성

A등급	B등급	C등급	D등급	E등급
4개항목 이상	3개항목 충족	2개항목 충족	1개항목 충족	해당없음

독립변수 (Organization) 기술조직 역량

전문기술인력을 확보하고 연구개발의 중추적인 역할을 담당하고 있는 조직(R&D 전담조직)을 편성하여 운영하고 있는지 등을 평가함

A등급	B등급	C등급	D등급	E등급
전문기술인력 확보 및 공인된 기업부설연구소를 3년이상 운영	전문기술인력 확보 및 공인된 기업부설연구소를 3년미만 운영	전문기술인력 확보 및 연구개발전담부서 보유	전문기술인력만 확보	전문기술인력이 없음

매개변수 (기술적 경쟁우위) 지식재산권 보유

기업이 보유한 특허권, 실용신안권 등 모든 지식재산권에 대하여 평가함

A등급	B등급	C등급	D등급	E등급
50점 이상	38점 이상	26점 이상	13점 이상	13점 미만

매개변수

(기술적 경쟁우위) 기술개발 상용화실적

기술개발, 기술제품 상용화, 각종 인증 및 수상 등에 대하여 평가함

A등급	B등급	C등급	D등급	E등급
50점 이상	38점 이상	26점 이상	13점 이상	13점 미만

종속변수

(경제적 경쟁우위) 재무건전성

【비율척도】 평가년도(t년) 경과후 2년간의 재무등급(AAA~D 18등급)을 지수화하여 평균값을 적용

종속변수

(경제적 경쟁우위) 성장성(매출액LN)

【비율척도】 평가년도(t년) 경과후 2년간 매출액 평균의 로그값(LN)을 적용

조절변수

(공적보증 지원) 기술보증 지원금액(LN)

【비율척도】 평가년도(t년) 기술보증기금의 신규·증액 운전자금 보증지원금액의 로그값(LN)을 적용

통제변수/조절변수

(업력) 창업후 경과년수

【비율척도】 창업이후 기술평가 시점까지의 경과년수

▶ 자료분석 방법

본 연구의 실증분석을 위한 통계분석 기법은 주로 사회과학 분야에서 활용되고 있는 통계분석 패키지 프로그램인 SPSS(Ver.18.0) 및 AMOS(Ver.18.0)를 사용하였으며 구체적인 실증분석 방법은 다음과 같다.

첫째, 표본기업인 3,477개 벤처·이노비즈기업의 기술통계적 특성을 살펴보기 위하여 기초 통계분석인 빈도분석(Frequency Analysis)을 실시하였다.

둘째, 각 변수들 상호간의 상관관계를 알아보기 위해 SPSS 및 AMOS프로그램을 이용하여 상관분석(Correlation Analysis)을 실시하였다.

셋째, 본 연구의 독립변수 및 매개변수는 기술보증기금 KTRS의 각 평가지표를 단일 관측지표로 활용함에 따라 요인분석(Factor Analysis)과 신뢰성분석(Reliability Analysis)을 생략하고, AMOS 프로그램에 의한 경로분석(Path Analysis)을 통해 각 변수들의 직·간접적인 영향력을 분석하였다.

그리고, 경로분석을 통한 회귀계수와 각 변수간의 직·간접적인 영향력을 검증하고자 베이저안 통계이론(Bayesian Statistics Theorem)에 의한 사후확률분포(Posterior Probability Distribution) 예측을 통하여 연구결과의 적정성을 확인하였다.

넷째, 독립변수인 VRIO 특성, 매개변수인 기술적 경쟁우위, 그리고 종속변수인 경제적 경쟁우위 간에 조절·통제변수인 기술보증 지원수준 및 창업후 경과년수를 고려하여 각각 2개의 기업집단으로 구분하고 다중집단분석(Multiple Group Analysis)을 실시하여 각 집단간에 경로계수의 교차타당성(Cross Validation)을 검토하였다.

4

실증분석 결과

기술통계 분석

먼저, 본 연구에서 사용되고 있는 표본기업 3,477개업체의 통계적 특성을 살펴보면, 대표자의 평균연령은 48세이며 대표자의 59%가 40대이하의 청장년층인 것으로 나타났다.

또한, 표본기업은 창업후 평균업력이 9년을 경과하였으며, 설립후 7년이내의 창업기업이 전체의 약 40%를 차지하고 있고 약 60%의 기업은 창업후 7년을 초과하는 상당한 업력을 갖춘 기업인 것으로 나타났다.

이들 기업의 규모를 살펴보면, 연간 매출액의 평균금액은 78.1억원이며 연간매출액이 100억원을 초과하는 기업이 표본기업 전체의 20.1%를 차지하는 것으로 나타났으며, 총자산의 경우 평균금액은 59.5억원이며 총자산이 100억원을 초과하는 기업이 10.5%로 확인되었다.

그리고, 본 연구의 표본기업 중 92.4%가 벤처기업, 66.7%가 이노비즈기업으로 인증을 각각 받은 기업이며, 59.1%는 벤처기업과 이노비즈(Inno-Biz)기업 2개의 인증을 모두 받은 기업으로서 모든 표본기업이 기술성 및 사업성 등이 우수한 기업으로 볼 수 있다.

표본기업의 업종 및 기술적 특성을 살펴보면 OECD의 연구개발 집약도를 기준으로 분류한 기술수준별 제조업종 중 첨단기술제조업(High Technology Industry)과 고기술제조업(Midium-high Technology Industry)이 51.8%, OECD 분류기준상의 지식서비스산업이 5.1%를 각각 차지하고 있어 약 60%에 이르는 기업이 기술첨단산업 분야의 업종을 영위하는 것으로 확인되었다.

[표 4-1] 표본의 기술통계량

	구 분	업체수	퍼센트(%)	누적%	평 균
대표자나이(세)	~29 (20대이하)	7	0.2	0.2	48.1세
	30~39 (30대)	417	12.0	12.2	
	40~49 (40대)	1,628	46.8	59.0	
	50~59 (50대)	1,176	33.8	92.8	
	60~ (60대이상)	249	7.2	100.0	
	합계	3,477	100.0		

구분	업체수	퍼센트(%)	누적%	평균	
창업경과년수(년)	3년 이내	224	6.5	6.5	9.0년
	3년~7년	1,148	33.0	39.5	
	7년~10년	730	21.0	60.5	
	10년초과	1,375	39.5	100.0	
	합계	3,477	100.0		
매출액(억원)	10억원이하	162	4.7	4.7	78.1억원
	30억원이하	992	28.5	33.2	
	50억원이하	746	21.5	54.7	
	100억원이하	876	25.2	79.9	
	100억원초과	701	20.1	100.0	
	합계	3,477	100.0		
총자산(억원)	10억원이하	300	8.6	8.6	59.5억원
	30억원이하	1,195	34.4	43.0	
	50억원이하	746	21.5	64.5	
	100억원이하	869	25.0	89.5	
	100억원초과	367	10.5	100.0	
	합계	3,477	100.0		
벤처이노비즈기업	벤처&이노비즈기업	2,057	59.1	59.1	-
	벤처기업	1,157	33.3	92.4	
	이노비즈기업	263	7.6	100.0	
	합계	3,477	100.0		
기술수준별업종	첨단기술제조	485	13.9	13.9	-
	고기술제조	1,319	37.9	51.8	
	중기술제조	577	16.6	68.4	
	저기술제조	306	8.8	77.2	
	지식서비스산업	178	5.1	82.3	
	기타업종	612	17.7	100.0	
	합계	3,477	100.0		

주) 기술수준별 업종 (OECD 분류기준에 따라 한국표준산업분류 적용) : 첨단기술제조 C21, C26, C27, 고기술제조 C20, C28, C29, C31, 중기술제조 C19, C22, C23, C24, C25, 저기술제조-기타제조업종, 지식서비스산업 J64, K65~K67, M72~M75, O80, P85~P86, Q87~Q88

상관분석

각 변수들 간의 상관관계 정도와 가설에서 설정한 바와 같이 동일한 방향성을 나타내는 지 여부를 검토하기 위하여 SPSS(Ver.18.0) 및 AMOS(Ver.18.0) 통계분석 프로그램을 활용하여 상관분석을 실시한 결과, [표 4-2]와 같이 확인하였다.

독립변수인 기술경영전략, 기술의 차별성, 기술모방 난이도 및 기술조직역량 등 VRIO 특성 간의 상관관계를 살펴본 결과, 최소 0.097~최대 0.362의 정(+)의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

그리고, VRIO 특성의 4개 독립변수 다중공선성을 검토한 결과, VIF지수(Variance Inflation Factor)는 1.031~1.194로 모두 10이하로써 변수간의 다중공선성은 없는 것으로 확인되었다.

매개변수로서 기술적 경쟁우위인 지식재산권 보유 및 기술개발 상용화실적은 VRIO 특성의 독립변수들과 각각 0.122~0.429로 정(+)의 상관관계를 보여주고 있으며, 종속 변수로서 경제적 경쟁우위인 재무건전성 및 성장성(매출액LN)은 독립변수 및 매개변수들과 각각 0.018~0.250의 상관관계를 보여주고 있다.

[표 4-2] 변수별 평균, 표준편차 및 상관계수

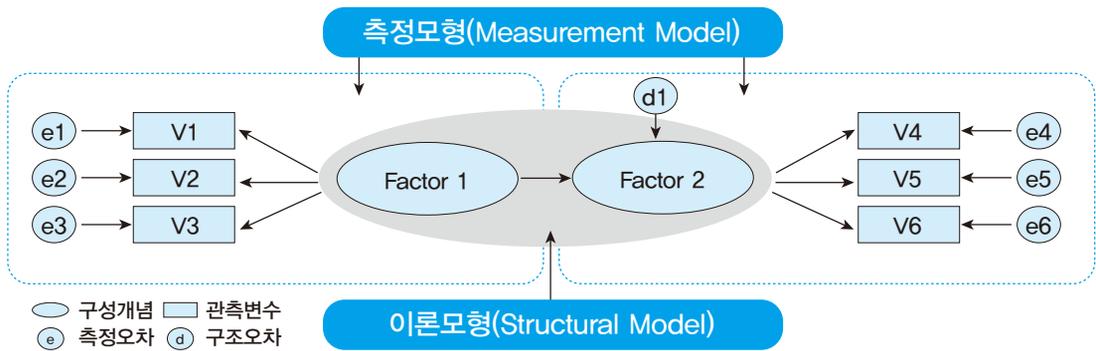
구분	Mean	S.D	1	2	3	4	5	6	7	8
1. 기술경영전략	0.057	0.973	1							
2. 기술의 차별성	0.098	0.910	.097**	1						
3. 기술모방난이도	0.096	0.950	.109**	.362**	1					
4. 기술조직역량	0.123	0.960	.142**	.122**	.214**	1				
5. 지식재산권보유	0.098	1.031	.122**	.194**	.429**	.415**	1			
6. 기술개발상용화실적	0.087	0.976	.183**	.151**	.191**	.197**	.273	1		
7. 재무건전성	0.623	0.206	.043*	.018	.030*	.054**	.054**	.055**	1	
8. 성장성(매출액LN)	22.335	0.997	.072**	.029	.035	.250**	.124**	.160**	.195**	1

주) *p<.05, **p<.01, ***p<.001

▶ 경로분석 및 가설의 검증

가. 연구모형의 모델 적합도(Model Fit)

일반적으로 구조방정식 모형(SEM : Structural Equation Model)은 측정모형(Measurement Model)과 이론모형(Structural Model)을 통하여 모형간의 인과관계를 파악하는 모형을 의미하며, 공분산 구조방정식(Covariance Structural Modeling)이라고도 한다. 공분산 구조방정식은 구성개념 간의 이론적인 인과관계와 상관성의 관측지표를 통하여 경험적인 인과관계를 분석하는 통계기법으로서 요인분석(Factor Analysis)과 경로분석(Path Analysis)이 결합한 형태를 의미한다(김계수, 2013).

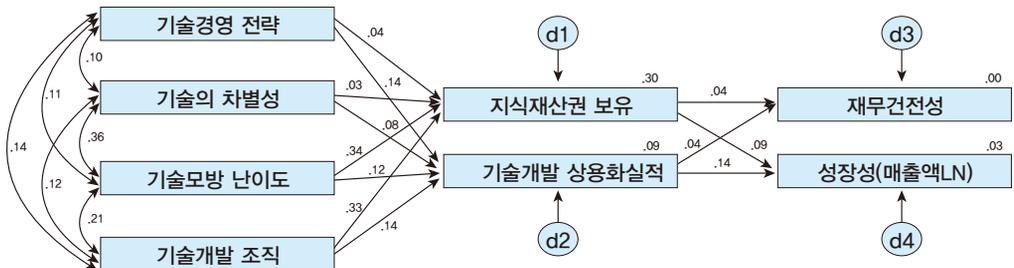


[그림 4-1] 구조방정식 모형

본 연구에서는 독립변수와 매개변수 등 대부분의 변수가 단일 관측변수로 구성되어 있어 관측변수의 측정오차(Measurement Error)가 존재하지 않으므로 AMOS 프로그램의 경로분석(Path Analysis) 기법을 통해 인과관계를 분석하고자 한다.

따라서, 각 독립변수인 VRIO 특성이 매개변수인 기술적 경쟁우위에 미치는 영향, 그리고 기술적 경쟁우위가 다시 종속변수인 경제적 경쟁우위에 미치는 영향을 각각 분석하고, 다음으로는 기술적 경쟁우위의 중간과정에서의 매개효과를 살펴보고, 추가적으로 공적보증 및 업력 등 조절변수에 따른 기업집단 간의 경로를 비교분석하고자 한다.

먼저, [그림 4-2]에서와 같이 본 연구의 경로분석 모델을 설정하고 모델 적합도(Model Fit)를 분석하였다. 경로분석의 모델 적합도(Model Fit)는 연구모형과 실제 사용된 자료 간의 일치성(Consistency) 정도를 나타내는데, 표본자료의 특성과 이론적 특성이 어느 정도 일치하는가에 대한 적합정도를 판단하는 과정이라고 할 수 있다.



Chi-square=384.478 (df=10, p=0.000), GFI=0.973, AGFI=0.904, NFI=0.864

[그림 4-2] VRIO 특성 및 기술적·경제적 경쟁우위 간의 경로모델

본 연구에는 모형의 전반적인 부합정도를 평가하는 절대적합도 지수(Absolute Fit Index), 그리고 모든 관측변수의 상관관계를 '0'으로 가정한 기초모형(Baseline Model)과 연구자의 이론적 기반에 근거한 제안모형(Proposed Model)과의 비교를 통해 모형의 개선정도를 평가하는 증분적합도 지수(Incremental Fit Index)로 각각 구분하여 분석하였다.

절대적합도 지표로서 Chi-square=384.478(df=10, p=0.000), GFI=0.973(≥ 0.9), AGFI=0.904(≥ 0.9), NFI=0.864(≥ 0.9), RMR=0.048(≤ 0.05)로 나타났으며, 증분적합도 지수의 경우 NFI = 0.864(≥ 0.90), TLI(NNFI) = 0.624(≥ 0.90) 등으로 나타나 GFI(Goodness of Fit Index)를 비롯한 대부분의 주요 적합도 지수가 최적기준을 충족하는 것으로 나타나 본 연구분석에 사용된 데이터와 연구모델은 부합하는 것으로 판단된다.

나. VRIO 특성이 기술적 경쟁우위에 미치는 영향

[표 4-3]에서와 같이 매개변수로서 기술적 경쟁우위인 지식재산권 보유 상황에 대한 비표준화계수(B)를 살펴보면, 기술경영전략의 $B=0.037(p<0.05)$, 기술모방 난이도는 $B=0.374(p<0.001)$, 기술조직역량은 $B=0.358(p<0.001)$ 로 나타나 기술의 차별성을 제외한 3개 변수가 정(+의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다(가설 H1-1 부분채택).

그리고, 지식재산권에 대한 각 변수들의 영향력 크기를 살펴보면, 기술모방 난이도(표준화계수 $\beta=0.345$) 및 기술조직역량($\beta=0.333$)의 영향력이 각각 비슷한 수준으로써 큰 것으로 나타났으며, 기술경영전략($\beta=0.035$)은 영향력이 상대적으로 가장 작은 것으로 나타났다.

또한, 기술적 경쟁우위로서 기술개발 상용화실적에 대하여는 기술경영전략 비표준화계수 $B=0.143(p<0.001)$, 기술의 차별성 $B=0.083(p<0.001)$, 기술모방 난이도 $B=0.120(p<0.001)$, 기술조직역량 $B=0.144(p<0.001)$ 로 나타나 4개 독립변수 모두가 정(+의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다(가설H1-2 채택).

기술개발 상용화실적에 대한 각 변수들의 영향력 크기는 기술경영전략($\beta=0.143$) 및 기술조직역량($\beta=0.142$)이 각각 비슷한 수준으로써 가장 큰 것으로 나타났으며, 기술모방 난이도($\beta=0.117$)와 기술의 차별성($\beta=0.078$)은 상대적으로 영향력 크기가 작은 것으로 나타났다.

즉, 기술혁신을 기반으로 하는 약 3,500개의 벤처·이노비즈기업들은 기술개발 및 제품관리계획을 체계적으로 수립하고, 기술개발전략에 의거하여 외부의 제3자가 모방하기 어려운 차별적인 기술을 보유하며, 이를 효율적으로 수행할 수 있는 기술 전문조직과 인력 등의 인프라를 잘 갖추고 있을수록 특허권 및 실용신안권 등의 다양한 지식재산권을 축적하게 되며 신기술 및 신제품을 개발하거나 상용화하는 기술적 성과도 높은 것으로 확인되었다.

특히, 벤처·이노비즈기업 중에서도 R&D를 전문적으로 담당하는 연구소 등을 설치하고 전문인력을 확보하여 장기적으로 운영하고 있는 기술조직역량이 우수한 기업일수록 지식재산권 확충 및 기술개발 제품의 상용화가 활발하게 이루어진다는 사실을 확인하였다.

[표 4-3] VRIO 특성 및 기술적 경쟁우위 간의 회귀계수

가설	경로		1	2	3	4	5	6	7	8
H1-1	기술경영전략	→	지식 재산권 보유	0.037	0.015	2.440	0.015	0.035	채택	H1-1: 부분채택
	기술의 차별성	→		0.029	0.017	1.646	0.100	0.025	기각	
	기술모방 난이도	→		0.374	0.017	22.166	***	0.345	채택	
	기술조직 역량	→		0.358	0.016	22.685	***	0.333	채택	
H1-2	기술경영전략	→	기술개발 상용화 실적	0.143	0.016	8.694	***	0.143	채택	H1-2: 채택
	기술의 차별성	→		0.083	0.019	4.460	***	0.078	채택	
	기술모방 난이도	→		0.120	0.018	6.623	***	0.117	채택	
	기술조직 역량	→		0.144	0.017	8.492	***	0.142	채택	

주) ***p<.001

다. 기술적 경쟁우위가 경제적 경쟁우위에 미치는 영향

[표 4-4]에서와 같이 종속변수로서 경제적 경쟁우위인 재무건전성에 대하여 기술적 경쟁우위의 영향력을 살펴보면, 지식재산권 보유 상황이 $B=0.041(p<0.05)$, 기술개발 상용화실적이 $B=0.044(p<0.05)$ 로 나타나 기술적 경쟁우위의 요인들 모두가 기업의 재무건전성에 정(+)의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며(가설 H2-1 채택), 지식재산권 보유 및 기술개발 상용화 실적의 영향력 크기를 비교해보면, 2개요인 모두가 $\beta=0.043$ 으로 영향력이 동일한 것으로 나타났다.

또한, 기업의 성장성(매출액LN)에 대하여 미치는 영향을 살펴보면, 지식재산권 보유 상황이 $B=0.082(p<0.001)$, 기술개발 상용화실적이 $B=0.135(p<0.001)$ 로 나타나 기술적 경쟁우위의 요인들 모두가 기업의 매출액 증가요인으로 작용하는 등 기

업의 성장성에도 정(+)¹의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다(가설H2-2 채택).

결국, 기업이 기술개발을 통하여 지식재산권을 축적하고 기술개발 성과를 토대로 활발하게 제품화·사업화하는 경우 매출증대 등 성장성을 비롯한 재무건전성이 향상되는 것으로 나타났으며, 특히 기술개발 및 제품상용화가 활발하게 이루어질수록 단순히 지식재산권을 확충하는 것 보다 상대적으로 매출액 증가에 더 큰 직접적인 영향을 주는 것으로 확인되었다.

[표 4-4] 기술적 경쟁우위 및 경제적 경쟁우위 간의 회귀계수

가 설	경 로		1	2	3	4	5	6	7	8
H1-1	지식재산권 보유	→	재무 건전성	0.041	0.017	2,488	0.013	0.043	채택	H2-1: 채택
	기술개발 상용화 실적	→		0.044	0.018	2,509	0.012	0.043	채택	
H2-2	지식재산권 보유	→	성장성 (매출액 LN)	0.082	0.016	5,157	***	0.087	채택	H2-2: 채택
	기술개발 상용화 실적	→		0.135	0.017	8,082	***	0.136	채택	

주) ***p<.001

라. VRIO 특성과 경제적 경쟁우위 간에 기술적 경쟁우위의 매개효과

선행연구에서 살펴보았듯이 송주영·성형석(2015)은 VRIO의 4개 내부자원 중 조직(Organization)은 자원(Resource)의 속성뿐만 아니라 능력(Capability)의 개념을 포괄적으로 의미하며, 기업단위의 관점으로 접근하면서 다른 자원의 전략적 속성들이 경쟁우위를 유지하는데 조직 역량이 일정한 중간 역할을 하는 것으로 보고 매개변수로 설정하였다.

그러나, 본 연구에서는 표본기업인 벤처·이노비즈기업들의 기술혁신을 통한 궁극적인 경쟁우위는 계속기업(Going-concern)으로서 사업안정성을 기반으로 한 지속적인 성장을 의미한다고 규정하고, 기술혁신 활동의 1차적 성과인 기술적 경쟁우위가 2차적으로 경제적 성과 또는 시장에서의 경쟁우위에 어떠한 중간 매개역할을 하는지를 살펴보고자 한다.

그리고, 종속변수에 대한 각 변수들의 직·간접적인 영향력의 크기 및 유의성을 검토하기 위해 반복적으로 경험적인 표본추출(Resampling)을 하는 비모수 통계기법(Non-parametric Statistics) 중의 하나인 부트스트래핑(Bootstrapping) 방식을 적용하였다.

먼저, 기업의 경제적 경쟁우위로서 재무건전성에 대한 직·간접효과를 살펴보면, VRIO 특성 중 기술모방 난이도 및 기술조직역량의 간접효과 영향력이 $\beta = 0.020(p < 0.01)$ 으로 각각 14.5%를 차지하였으며, 지식재산권 보유 및 기술개발 상용화실적의 직접효과 영향력도 각각 $\beta = 0.043(p < 0.05)$ 으로 동일한 것으로 확인되었다(가설 H3-1 채택).

그리고, 각 변수간의 경로계수 분석에 있어 '기술의 차별성 → 지식재산권 보유'의 회귀계수 $B = 0.029(p = 0.100 > 0.05)$ 로 유의수준을 상회하는 것으로 나타났으나, 부트스트래핑 방식에 의한 직·간접효과에 대한 유의성 검증결과 모두 $p = 0.004$ 로 유의한 것으로 나타났으며, 또한 베이지안 통계이론(Bayesian Statistics Theorem)를 통한 사후확률분포(Posterior Probability Distribution) 확인결과 직·간접효과가 경로분석의 최대우도법(Maximum Likelihood Probability)에 의한 결과와 동일한 것으로 확인되어 이를 토대로 유의한 것으로 분석하였다.

[표 4-5] 재무건전성에 대한 직·간접효과

→	V7. 재무건전성	간접효과 (V1~V4)→V5, V6→V7		직접효과 V5, V6→V7		재무건전성 총효과	비중(%)
		산식	β	산식	β		
V1.	기술경영전략	$\beta_{51} \times \beta_{75}$ $\beta_{61} \times \beta_{76}$	0.008**			0.008**	5.9
V2.	기술의 차별성	$\beta_{52} \times \beta_{75}$ $\beta_{62} \times \beta_{76}$	0.004**			0.004**	2.9
V3.	기술모방 난이도	$\beta_{53} \times \beta_{75}$ $\beta_{63} \times \beta_{76}$	0.020**			0.020**	14.5
V4.	기술조직 역량	$\beta_{54} \times \beta_{75}$ $\beta_{64} \times \beta_{76}$	0.020**			0.020**	14.5
V5.	지식재산권 보유			β_{75}	0.043*	0.043*	31.1
V6.	기술개발 상용화 실적			β_{76}	0.043*	0.043*	31.1
합계						0.138	100.0

주) * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

그리고, 기업의 성장성(매출액LN)에 대한 직·간접효과를 포함한 총효과를 살펴보면, VRIO 특성 중 기술조직역량의 간접효과 영향력이 $\beta = 0.048$ (비중 13.6%), 기술모방 난이도 $\beta = 0.046$ (13.0%)으로 나타나 상대적인 영향력이 큰 것으로 확인되었으며, 기술경영전략 $\beta = 0.023$ (6.5%) 및 기술의 차별성 $\beta = 0.013$ (3.7%)으로써 다른

요인들 보다 영향력이 작은 것으로 확인되었다.

그리고, 직접효과로서는 기술개발 상용화실적이 $\beta=0.136(38.6\%)$ 로써 지식재산권 보유 $\beta=0.087(24.6\%)$ 보다 영향력이 상대적으로 큰 것으로 확인되었다(가설 H3-2 채택).

따라서, 기술력 기반의 시장경쟁상황 속에서 여타기업들이 모방하기 어려운 고도의 기술을 보유하고, 체계적이고 전문적인 기술연구조직을 확보하여 운영중인 기업일수록 지식재산권 확보뿐만 아니라 특히 활발한 기술개발 및 제품상용화가 이루어지며, 이를 통해 매출액 증가추세 등 우수한 재무적 성과를 시현하는 것으로 확인되었다.

[표 4-6] 성장성(매출액LN)에 대한 직·간접효과

→	V7. 성장성 (매출액LN)	간접효과 (V1~V4)→V5,V6→V7		직접효과 V5, V6→V7		재무건전성 총효과	비중(%)
		산식	β	산식	β		
V1.	기술경영전략	$\beta51 \times \beta75$ $\beta61 \times \beta76$	0.023*			0.023**	6.5
V2.	기술의 차별성	$\beta52 \times \beta75$ $\beta62 \times \beta76$	0.013**			0.013**	3.7
V3.	기술모방 난이도	$\beta53 \times \beta75$ $\beta63 \times \beta76$	0.046**			0.046**	13.0
V4.	기술조직 역량	$\beta54 \times \beta75$ $\beta64 \times \beta76$	0.048**			0.048**	13.6
V5.	지식재산권 보유			$\beta75$	0.087**	0.087**	24.6
V6.	기술개발 상용화 실적			$\beta76$	0.136**	0.136**	38.6
합계						0.353	100.0

주) * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

마. 베이지안 추정법에 의한 시뮬레이션 검정

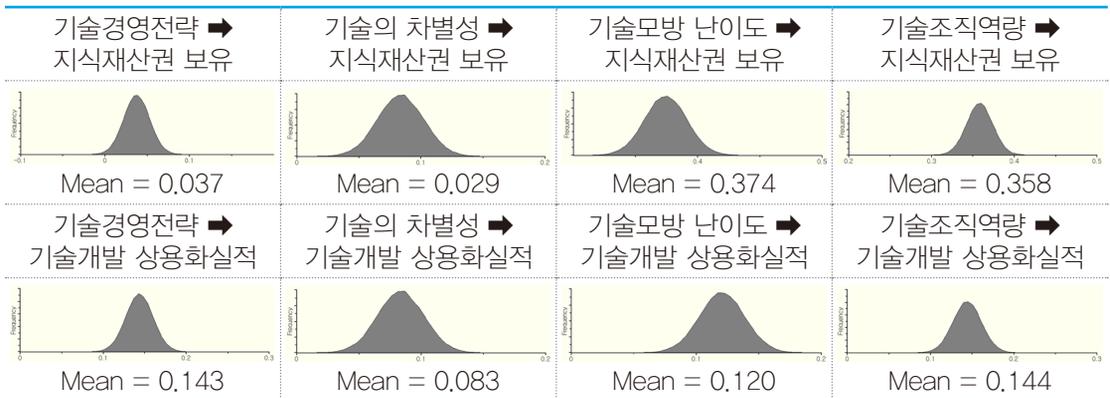
경로분석(Path Analysis) 결과를 검정하고자 추가적으로 베이지안 통계이론(Bayesian Statistics Theorem)을 통하여 각 경로계수에 대한 예측치의 확률분포를 분석하였다. 베이지안 추정법은 특정 사건(B)이 발생한 경우 그 사건의 원인(A)이 될 수 있는 사건들에 대한 사전확률분포(Prior Probability Distribution)인 $P(A)$ 와 당해 원인(A)이 발생하였다는 조건하에서 특정한 사건(B)이 발생할 우도확

률(Likelihood Probability)인 $P(B | A)$ 를 이용하여 사후에 원인이 될 수 있는 사건들에 관한 사후확률분포(Posterior Probability Distribution) $P(A | B)$ 를 도출하는 방법을 의미한다.

본 연구에서는 AMOS(Ver.18) 프로그램의 마코브 체인 몬테카를로 기법(MCMC: Markov Chain Monte Carlo)을 사용하였으며, MCMC기법은 컴퓨터와 프로그램의 발달로 복잡한 모형이나 다차원 문제에서도 적용 가능하며 일반적으로 가장 많이 이용되는 기법이다.

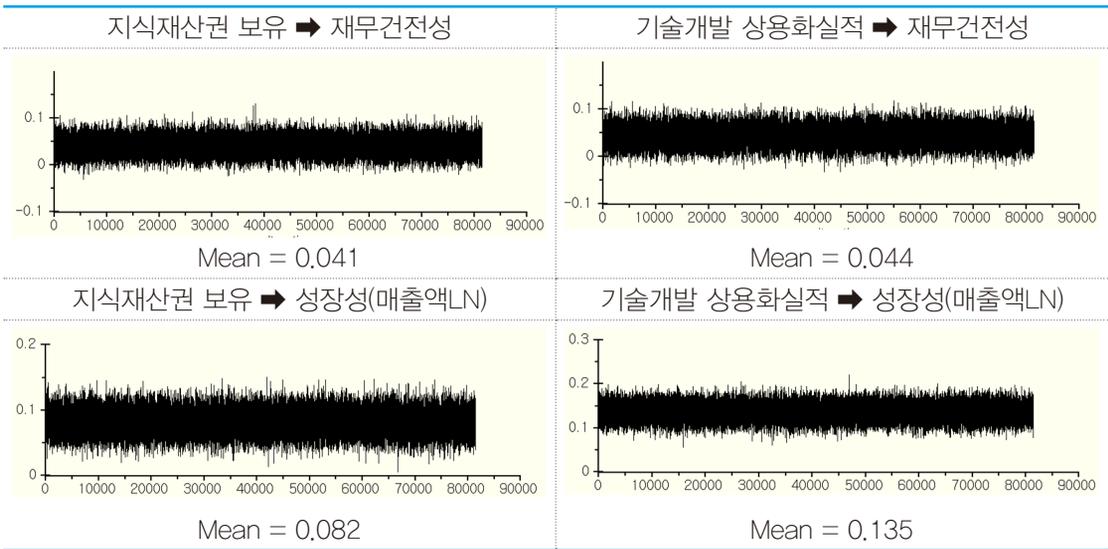
베이지안 추정 통계법을 통하여 각 경로계수 예측치의 확률분포를 분석(N=81,500, Interval=30)하였으며, [표 4-7]에서와 같이 표준오차(S.E:Standard Error)는 0.000, 수렴통계치(C.S:Convergence statistics)는 1.000(<1.002), 사후평균과 참모수 간의 거리를 의미하는 사후확률분포의 S.D(Standard Deviation)는 0.015~0.019로 나타나 경로분석의 최대우도법(Maximum Likelihood)에 의한 표준오차(S.E:Standard Error) 0.015~0.019과 동일한 수준을 보이고 있다.

[그림 4-3]과 같이 기술적 경쟁우위인 지식재산권 보유에 대한 기술경영전략의 평균값(Mean)은 0.037, 기술의 차별성은 $M=0.029$, 기술모방 난이도는 $M=0.374$, 기술조직역량은 $M=0.358$ 로 각각 나타났으며, 기술개발 상용화실적에 대하여 기술경영전략은 $M=0.143$, 기술의 차별성은 $M=0.083$, 기술모방 난이도는 $M=0.120$, 기술조직역량은 $M=0.144$ 등으로 우도확률(Likelihood Probability)에 의한 비표준화계수(B)와 동일한 수준을 보이고 있으며, 사후확률분포는 평균값을 중심으로 정규분포를 이루는 것으로 확인되었다.



[그림 4-3] 기술적 경쟁우위의 베이지안 추정 사후확률분포

또한, [그림 4-4] 및 [표 4-7]와 같이 경제적 경쟁우위인 재무건전성에 대하여 지식재산권 보유 $M=0.041$ 및 기술개발 상용화실적 $M=0.044$ 이며, 성장성(매출액 LN)에 대하여는 지식재산권 보유 $M=0.082$ 및 기술개발 상용화실적 $M=0.135$ 로써 경로분석에서의 비표준화 회귀계수와 모두 동일하게 나타났으며, 사후확률분포의 밀도를 나타내는 트레이스(Trace)를 살펴본 결과 평균값을 중심으로 $\pm 95\%$ 의 신뢰수준 범위내에서 안정적인 수준을 유지하는 것으로 나타났다.



[그림 4-4] 경제적 경쟁우위의 베이지안 추정 사후확률분포

[표 4-7] 베이지안 추정 사후확률분포 및 경로분석 회귀계수 비교

경로		Bayesian (Mean)	S.E	S.D	C.S	PA(B)	Dif.(M-B)
기술경영전략 →	지식 재산권 보유	0,037	0,000	0,015	1,000	0,037	-
기술의 차별성 →		0,029	0,000	0,017	1,000	0,029	-
기술모방 난이도 →		0,374	0,000	0,017	1,000	0,374	-
기술조직 역량 →		0,358	0,000	0,016	1,000	0,358	-
기술경영전략 →	기술개발 상용화 실적	0,143	0,000	0,016	1,000	0,143	-
기술의 차별성 →		0,083	0,000	0,019	1,000	0,083	-
기술모방 난이도 →		0,120	0,000	0,018	1,000	0,120	-
기술조직 역량 →		0,144	0,000	0,017	1,000	0,144	-
지식재산권 보유 →	재무 건전성	0,041	0,000	0,017	1,000	0,041	-
기술개발 상용화실적 →		0,044	0,000	0,018	1,000	0,044	-
지식재산권 보유 →	성장성 (매출액 LN)	0,082	0,000	0,016	1,000	0,082	-
기술개발 상용화실적 →		0,135	0,000	0,017	1,000	0,135	-

바. 공적보증의 VRIO 특성 및 경쟁우위 간의 조절효과 검증

본 연구의 분석대상 기업은 공적 보증기관인 기술보증기금이 실제 현장조사·평가를 거쳐 보증지원을 한 기업인 점을 감안할 때, 기업의 평가시점 상황과 장래의 기술적·경제적 성과 간에 기술보증 지원이 어떠한 영향을 미치는지 확인하는 것은 유의미한 연구로 생각된다.

따라서, 기술보증 지원 정도를 조절변수(Moderator Variable)로 설정하고 독립변수인 VRIO 특성이 매개·종속변수인 기술적·경제적 경쟁우위 간에 각각 유의미한 차이가 발생하는지 여부를 다중집단분석(Multiple Group Analysis)을 통해 규명해 보고자 한다.

조절효과의 검정은 기존 문헌(김계수, 2013; Han et al., 2014)에서의 구조방정식 모델분석에 기반한 조절효과 검정방법을 준용하여 기술보증 지원수준이 높은 집단과 기술보증 지원수준이 낮은 집단, 두 개의 집단으로 구분하고 이들 집단간 영향력 정도의 차이가 있는지를 분석하였으며, 기술보증 지원수준이 높고 낮은 집단의 구분은 기술보증 지원금액의 로그값(LN) 평균(21.0246)을 적용하였다.

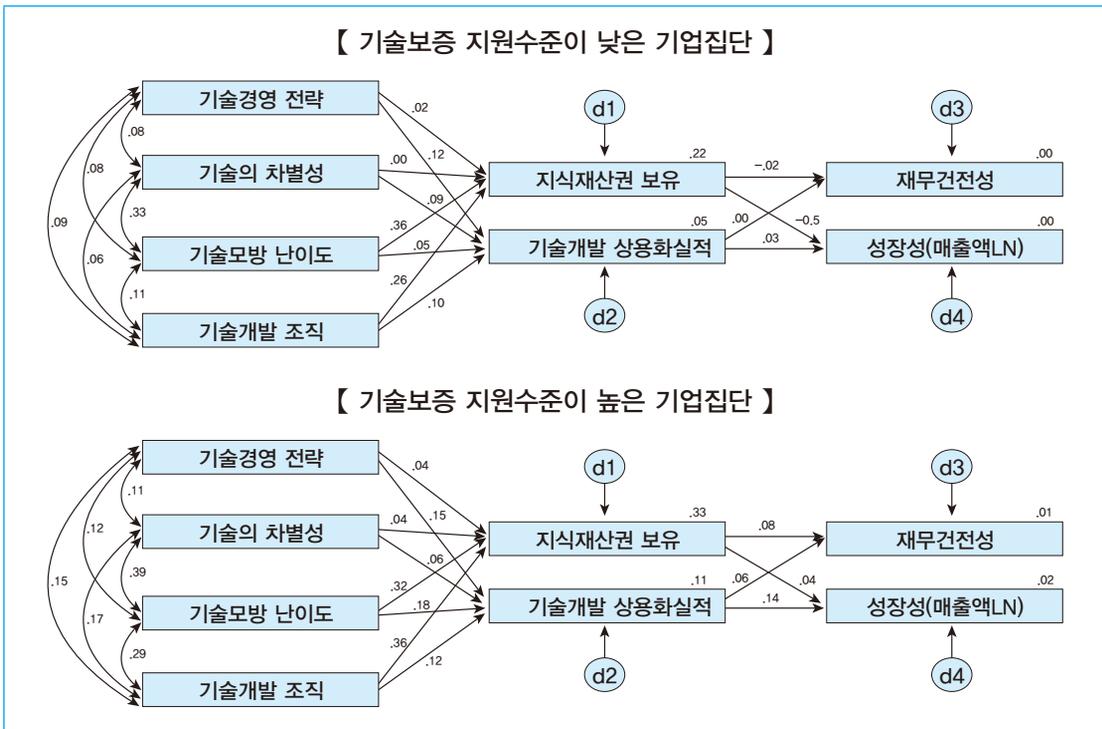
먼저, 기술보증 지원수준이 높은 기업집단과 기술보증 지원수준이 낮은 기업집단간의 경로계수 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는지 알아보기 위하여 C.R값(Critical ratio)의 차이를 분석한 결과, [표 4-8]에서와 같이 ‘기술조직역량→지식재산권 보유’ 및 ‘기술모방 난이도→기술개발 상용화실적’경로의 C.R값(Critical ratio)의 차이가 각각 4.970, 3.618로써 임계치인 $\pm 1.96(p < 0.05)$ 을 초과하여 경로계수가 유의미한 차이가 있으며, 두 기업집단의 각각의 회귀계수도 유의한 것으로 나타나 기술보증 지원수준에 따른 두 기업집단간의 조절효과가 있는 것으로 확인되었다.

그리고, ‘지식재산권 보유→재무건전성’ 및 ‘지식재산권 보유/기술개발 상용화실적→성장성(매출액LN)’경로의 C.R값(Critical ratio)의 차이가 2.515~3.377로써 임계치 $\pm 1.96(p < 0.05)$ 을 초과하여 경로계수에서는 유의한 차이가 있었으나 기술보증 지원수준이 높은 기업집단의 회귀계수는 유의한 반면, 기술보증 지원수준이 낮은 기업집단의 회귀계수는 유의하지 않아 부분적 조절효과가 있는 것으로 확인되었다.

따라서, 기술보증 지원시점(t년도)을 기준으로 각 변수들 간의 관계를 살펴보면, 보증지원 대상자 선정의 경우 벤처·이노비즈기업의 기술개발 연구조직 운영시스템이 우수하여 지식재산권 보유를 확대해 나가거나, 여타 경쟁기업이 모방하기 어려

은 차별적 기술을 보유하여 기술개발 및 제품의 상용화가 활발하게 이루어지는 기업에 기술보증이 중점적으로 지원되고 있는 것이 확인되었다.

그리고, 기술보증 지원 이후(t+1년도~t+2년도)의 성과를 살펴보면, 지식재산권을 확충한 기업에 대하여 보증지원을 확대한 결과 매출액 증대 등 성장성뿐만 아니라 전반적인 기업의 재무건전성이 향상되는 정도가 크게 나타나 기업의 경영성과를 개선하는데 기술보증의 가속효과(Accelerator Effect)가 있는 것으로 확인되었다.



Chi-square=302.550(df=20, p=0.000), GFI=0.979, AGFI=0.924, NFI=0.880

[그림 4-5] 공적보증의 VRIO특성 및 경쟁우위 간의 조절효과

[표 4-8] 기술보증 지원수준에 따른 경로계수 비교

가 설	경로		기술보증 지원수준 낮은 기업집단		기술보증 지원수준 높은 기업집단		C.R for Difference		가설검정 결과	
			Estimate	p	Estimate	p	Estimate	Results		
H4-1	기술경영 전략	→	지식 재산권 보유	0.019	0.369	0.035	0.078	0.730	No	H4-1: 부분채택
	기술의 차별성	→		0.000	0.997	0.044	0.040	1.561	No	
	기술모방 난이도	→		0.363	***	0.324	***	0.679	No	
	기술조직 역량	→		0.259	***	0.356	***	4.970	Yes	
H4-1	기술경영 전략	→	기술개발 상용화 실적	0.117	***	0.154	***	1.330	No	
	기술의 차별성	→		0.092	***	0.061	0.014	-0.758	No	
	기술모방 난이도	→		0.053	0.034	0.176	***	3.618	Yes	
	기술조직 역량	→		0.100	***	0.124	***	0.808	No	
H4-2	지식재산권 보유	→	재무 건전성	-0.023	0.335	0.075	0.002	2.751	Yes	H4-2: 부분채택
	기술개발 상용화실적	→		0.005	0.842	0.061	0.012	1.629	No	
H4-2	지식재산권 보유	→	성장성 (매출액 LN)	-0.046	0.057	0.040	0.101	2.515	Yes	
	기술개발 상용화실적	→		0.031	0.202	0.145	***	3.377	Yes	

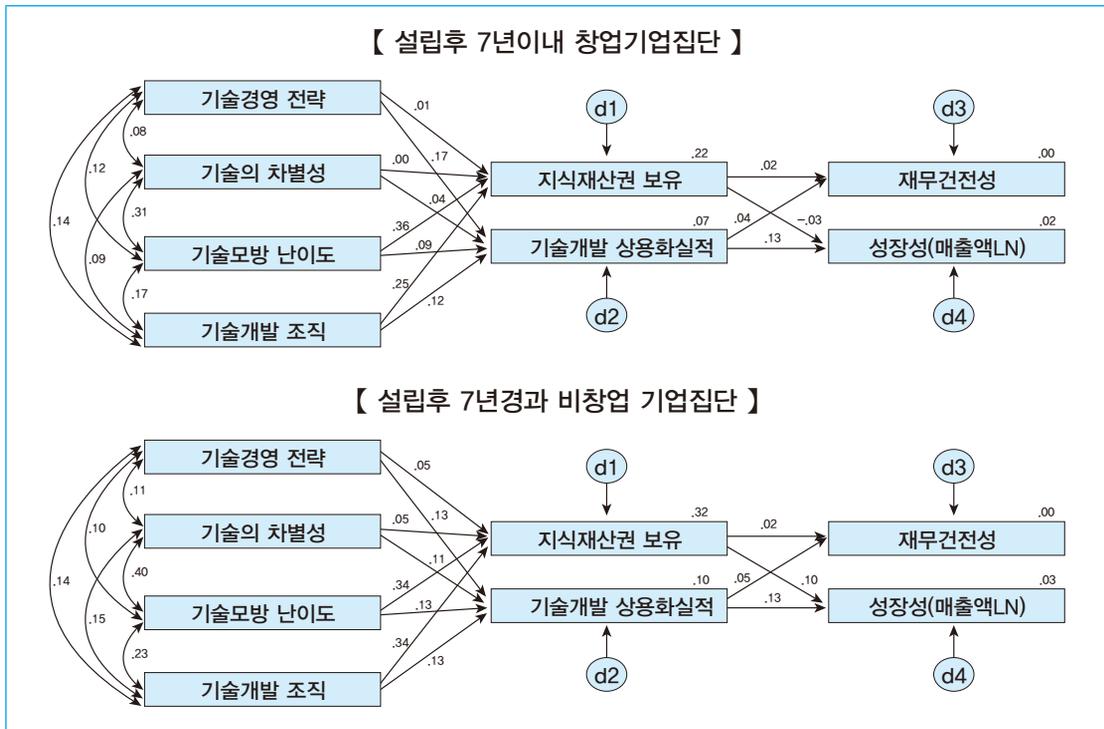
주) *** p<.001, C.R(Critical Ratio) 임계치 = ±1.96 (p<.05)

사. 업력의 VRIO 특성 및 경쟁우위 간의 조절효과 검증

본 연구에서는 벤처·이노비즈기업의 기술혁신적 사업특성이 기술적·경제적 경쟁우위 등 경영성으로 시현되는 정도가 기업이 창업후 업력에 따라 유의미한 차이가 있는지를 분석하기 위해 창업후 경과년수를 조절변수(Moderator Variable)로 설정하고 독립변수인 VRIO 특성이 매개·중속변수인 기술적·경제적 경쟁우위 간에 경로계수의 차이를 다중집단분석(Multiple Group Analysis)을 통해 분석하였다.

그런데, 최근 정부의 일자리 창출, 경제 활성화 등을 위한 창업기업 지원정책이 집중되고 있는 점을 고려하여 본 연구에서는 조절변수인 업력을 표본기업의 평균값(9년)을 적용하지 않고, '중소기업 창업지원법'에 의거하여 '설립후 7년'을 기준으로 창

업기업(표본기업의 40%)과 기타 비창업기업(60%)의 2개 집단으로 구분하였다.



Chi-square=374.331 (df=20, p=0.000), GFI=0.974, AGFI=0.907, NFI=0.863

[그림 4-6] 업력의 VRIO특성 및 경쟁우위 간의 조절효과

창업기업과 비창업기업 간의 C.R값(Critical ratio)의 차이를 분석한 결과, '기술모방 난이도/기술조직역량→기술개발 상용화실적'경로의 C.R값(Critical ratio)의 차이가 각각 2.261, 4.464로써 임계치 ±1.96을 초과하여 경로계수가 유의미한 차이가 있으며, 두 기업집단 각각의 회귀계수도 유의한 것으로 나타나 창업·비창업 기업집단 간의 조절효과가 있는 것으로 확인되었다.

따라서, 기술모방 난이도 측면에서는 모방하기 어려운 독창적 기술을 보유한 창업기업이 비창업기업보다도 지식재산권을 확충해 나가는 반면, 비창업기업은 창업기업보다도 우수한 기술개발조직 운영시스템을 갖추고 더욱더 체계적으로 지식재산권을 축적해 나가는 것으로 확인되었다.

[표 4-9] 창업·비창업 기업집단 간의 경로계수 비교

가 설	경로		창업기업집단		비창업기업집단		C.R for Difference		가설검정 결과	
			Estimate	p	Estimate	p	Estimate	Results		
H5-1	기술경영 전략	→	지식 재산권 보유	0.007	0.767	0.052	0.005	1.781	No	H5-1: 부분채택
	기술의 차별성	→		-0.002	0.940	0.046	0.019	1.738	No	
	기술모방 난이도	→		0.361	***	0.343	***	2.261	Yes	
	기술조직 역량	→		0.248	***	0.344	***	4.464	Yes	
H5-1	기술경영 전략	→	기술개발 상용화 실적	0.165	***	0.130	***	-0.794	No	
	기술의 차별성	→		0.036	0.191	0.109	***	2.170	Yes	
	기술모방 난이도	→		0.090	0.001	0.128	***	1.183	No	
	기술조직 역량	→		0.122	***	0.135	***	0.079	No	
H5-2	지식재산권 보유	→	재무 건전성	0.018	0.512	0.044	0.045	0.525	No	H5-2: 부분채택
	기술개발 상용화실적	→		0.035	0.191	0.045	0.039	0.244	No	
H5-2	지식재산권 보유	→	성장성 (매출액 LN)	-0.026	0.328	0.104	***	3.482	Yes	
	기술개발 상용화실적	→		0.132	***	0.132	***	0.091	No	

주) *** p<.001, C.R(Critical Ratio) 임계치 = ±1.96 (p<.05)

아. 가설검증 결과

[표 3-10] 연구가설

H1.	기업의 VRIO 특성은 기술적 경쟁우위에 정(+) ¹ 의 영향을 미칠 것이다	부분채택
H1-1.	기술경영전략(V)/기술의 차별성(R)/기술모방 난이도(I)/기술조직역량(O)은 각각 지식재산권 보유에 정(+) ¹ 의 영향을 미칠 것이다	부분채택
H1-2.	기술경영전략(V)/기술의 차별성(R)/기술모방 난이도(I)/기술조직역량(O)은 각각 기술개발 상용화실적에 정(+) ¹ 의 영향을 미칠 것이다	채택
H2.	기업의 기술적 경쟁우위는 경제적 경쟁우위에 정(+) ¹ 의 영향을 미칠 것이다	채택
H2-1.	지식재산권 보유/기술개발 상용화실적은 재무건전성에 정(+) ¹ 의 영향을 미칠 것이다	채택
H2-2.	지식재산권 보유/기술개발 상용화실적은 성장성(매출액)에 정(+) ¹ 의 영향을 미칠 것이다	채택
H3.	기업의 기술적 경쟁우위는 VRIO 특성 및 경제적 경쟁우위 간에 매개작용을 할 것이다	채택
H3-1.	지식재산권 보유/기술개발 상용화실적은 기술경영전략(V)/기술의 차별성(R)/기술모방 난이도(I)/기술조직역량(O) 및 재무건전성 간에 정(+) ¹ 의 매개작용을 할 것이다	채택
H3-2.	지식재산권 보유/기술개발 상용화실적은 기술경영전략(V)/기술의 차별성(R)/기술모방 난이도(I)/기술조직역량(O) 및 성장성(매출액) 간에 정(+) ¹ 의 매개작용을 할 것이다	채택
H4.	공적보증은 기업의 VRIO 특성, 기술적 경쟁우위 및 경제적 경쟁우위 간에 조절 작용을 할 것이다	부분채택
H4-1.	기술보증 지원은 기술경영전략(V)/기술의 차별성(R)/기술모방 난이도(I)/기술조직역량(O) 및 지식재산권 보유/기술개발 상용화실적 간에 조절작용을 할 것이다	부분채택
H4-2.	기술보증 지원은 지식재산권 보유/기술개발 상용화실적 및 재무건전성/성장성(매출액) 간에 조절작용을 할 것이다	부분채택
H5.	기업의 업력은 기업의 VRIO 특성, 기술적 경쟁우위 및 경제적 경쟁우위 간에 조절작용을 할 것이다	부분채택
H5-1.	창업후 경과년수는 기술경영전략(V)/기술의 차별성(R)/기술모방 난이도(I)/기술조직역량(O) 및 지식재산권 보유/기술개발 상용화실적 간에 조절작용을 할 것이다	부분채택
H5-2.	창업후 경과년수는 지식재산권 보유/기술개발 상용화실적 및 재무건전성/성장성(매출액) 간에 조절작용을 할 것이다	부분채택

5

결론 및 시사점

본 연구는 무엇보다도 기술력을 기반으로 하고 있는 우리나라의 벤처기업과 이노비즈 기업에 대하여 기술보증기금 및 한국기업데이터 등으로 부터 수집한 현장데이터를 활용하여 분석한 논문이라는데 의의가 있다고 할 수 있다.

따라서, 벤처·이노비즈기업에 대한 기술평가 전문가들의 현장평가를 거쳐 미래성장 유망기업을 발굴하고, 공적보증 지원 및 보증연계 투자 등을 통하여 기술혁신형 기업의 지속적인 성장을 지원토록 하는 기술금융 지원제도의 운영취지는 VRIO Framework에 근거하여 기업의 내재된 자원과 역량이 시장에서의 지속적인 경쟁우위를 유지하는 메카니즘을 찾고자 하는 본 연구의 목적과도 서로 일맥상통하는 것으로 판단된다.

연구결과를 요약하면, 첫째 벤처·이노비즈기업들은 기술개발 및 제품관리계획 등을 체계적으로 수립하고, 외부의 제3자가 모방하기 어려운 차별적인 기술을 보유하며, 이를 효율적으로 수행할 수 있는 기술전문조직과 인력 등의 인프라를 잘 갖추고 있을수록 특허권 및 실용신안권 등의 다양한 지식재산권을 축적하게 되며 신기술 및 신제품을 개발하거나 상용화하는 기술적 성과가 높은 것으로 확인되었다.

특히, R&D 전문연구기관 및 전문인력 등 기술관련 조직운영시스템이 우수한 기업일수록 지식재산권 확충 및 기술개발제품의 상용화가 활성화된다는 사실을 확인하였다

둘째, 기술개발을 통하여 지식재산권을 축적하고 기술개발을 토대로 활발하게 제품화·사업화하는 경우 매출증대 등 성장성을 비롯한 재무건전성이 향상되는 것으로 나타났다. 특히 기술개발 및 제품상용화가 활성화가 되는 경우 단순히 지식재산권을 확충하는 것 보다 매출액 증가 등 기업의 성장성에 직접적으로 더 큰 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

셋째, 지식재산권의 확충, 기술개발제품의 상용화 확대 등의 기술적 성과는 기업 고유의 내재된 자원 및 역량을 근원으로 하여 매출증가 등 성장성을 비롯한 재무구조를 향상시켜 경쟁시장에서 경제적 경쟁우위를 확보하는데 중간 매개역할을 하는 중요한 요소인 것으로 확인되었다.

넷째, 공적보증의 조절효과 분석을 통해 기술보증 지원의 특성은 두가지로 나타나는데, 먼저 보증지원 대상자 선정(t년도)의 경우 벤처·이노비즈기업의 기술개발 연구조직 운영

시스템이 우수하여 지식재산권 보유를 확대해 나가거나, 여타 경쟁기업이 모방하기 어려운 차별적 기술을 보유하여 기술개발 상용화가 활발하게 이루어지는 기업에 대하여 중점적으로 보증지원한 것으로 나타났다.

그리고 보증지원 성과 측면에서 살펴보면, 기술보증 지원이후(t+1년도~t+2년도)에는 지식재산권을 확충한 기업에 대하여 보증지원을 확대한 결과 매출액 증대 등 성장성뿐만 아니라 전반적인 기업의 재무건전성이 향상되는 정도가 크게 나타나 기업의 경영성과를 개선하는데 기술보증의 가속효과(Accelerator Effect)가 있는 것으로 확인되었다.

또한, 창업·비창업기업의 경우 기술모방 난이도 측면에서는 모방하기 어려운 독창적 기술을 보유한 창업기업이 비창업 기업보다도 지식재산권을 확충해 나가는 반면, 비창업 기업은 창업기업보다도 우수한 기술개발조직 운영시스템을 갖추고 더욱더 체계적으로 지식재산권을 축적해 나가는 것으로 확인되었다.

한편, VRIO Framework 분석기법을 활용하여 분석한 본 연구를 통하여 나타나는 한계 점을 살펴보면, 벤처·이노비즈기업의 실증적 현장 데이터를 활용함에 있어 여전히 VRIO 특성의 개념적 중복성 또는 불명확성, 합리적 측정방법의 부재, 측정상의 오류 등 여러가지 측면에서 어려움이 발생한다는 사실을 발견하였다.

아울러, 실증연구의 타당성 및 일관성을 확보하기 위해서는 기업 유형별로 세분화하거나 개념의 재정립 등 전략적 접근뿐만 아니라 다양한 연구결과의 축적이 필요하며, 기업에 내재된 자원(Resource)과 능력(Capability) 등 내부적 요인 외에도 시장여건, 경기변동 상황 등 다양한 외부적 환경요인들과의 상호 연관관계를 다루는 등 다각적인 관점에서 이론적·실증적으로 접근하는 분석이 요구된다.

[참고문헌]

- [1] 기술보증기금(2016), "기술평가운용요령 및 적용기준" 외
- [2] 김계수 편(2013), 「구조방정식모형분석」, 한나래아카데미, pp.125, 209, 372.
- [3] 노경섭 편(2016), 「제대로 알고 쓰는 논문통계분석」, 한빛아카데미, pp.332, 338.
- [4] 박노윤(1998), "중소기업에서의 기술혁신과 영향 요인의 관계", 「중소기업연구」, 20(2) : pp.119-147.
- [5] 박명섭·김성국(2013), "VRIO 분석을 이용한 의료관광 크루즈 도입", 해양비즈니스 제25호 pp.72-74
- [6] 서인덕·류동우·박태경(2012), "조직역량과 전략적 네트워크가 경영성과에 미치는 영향 : 환경 동태성의 조절효과", 기업가정신과 벤처연구 15(1), pp.23-41.
- [7] 송주영(2016), "VRIO모형을 이용한 전략적 기술평가 응용에 관한 연구", 박사학위
- [8] 송주영·성형석(2015), "기술자원의 전략적 자원속성과 경쟁우위 간의 관계에 관한 연구", 기술 혁신학회지 18(3), pp.416-443
- [9] 유태욱(2009), "기술혁신형 중소기업의 기술혁신 활동이 기술성과와 경영성과에 미치는 영향에 관한 실증연구", 박사학위
- [10] 이성수·박연진·강재원(2013), "융합미디어 사업자들의 자원전략 유형과 모형특성에 관한 연구 : VRIO 분석을 중심으로", 사회과학연구 20(3), pp.204-242.
- [11] 이용훈·양동우(2017), "벤처창업기업의 기술사업역량이 부실화리스크에 미치는 영향에 관한 구조관계분석, 기술혁신연구 제25권제1호, pp.36-60
- [12] 이인기(2016), "중소기업의 CEO 기술역량이 경영성과에 미치는 효과에 관한 실증연구", 박사학위
- [13] 조필규(2012), "경쟁전략 이론으로서의 기업이론 : 역량기반관점과 진화적 관점의 통합", 한국 경제학보 제19권제2호, pp.322-325
- [14] Barney, J. B.(1991), "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage", Journal of Management, 17(1): pp.99-121.
- [15] Barney, J. B.(1997), "Gaining and Sustaining Competitive Advantage", Reading, MA : Addison-Wesley.
- [16] Barney, J. B. and Clark, D. N. (2007), Resource-Based Theory : Creating and Sustaining Competitive Advantage, Oxford University Press.
- [17] Barney, J. B. and Hesterly, W. S.(2010), Strategic Management and Competitive Advantage : Concepts, 3rd Edition, Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall
- [18] Barney, J. B.(1986)"Strategic Factor Market : Expectations, Luck, and Business Strategy," Management Science, Vol. 32, pp.1231-1241
- [19] Demsetz, Harold, "The Theory of the Firm Revisited," Journal of Law, Economics and Organization, Vol. 4, 1988, pp.141-162.

- [20] Efron, B(1981), "Nonparametric estimates of standard error; the jack-knife, the bootstrap, and other method", *Biometrika*, 68 pp.589-599
- [21] Han S. L., Sung, H. S. and Shim, H. S.(2014), "Antecedents and Performance Outcomes of Flexibility in Industrial Customer-supplier Relationships", *Journal of Business Research*, 67(10): pp.2115-2122
- [22] Langlois, Richard N. "Transaction Cost Economics in Real Time," *Industrial and Corporate Change*, Vol. 1, 1992, pp.99-127.
- [23] Leonard-Barton, D. (1992). Core capabilities and core rigidities: a paradox in managing new product development, *Strategic Management Journal*, 13(special issue), pp.111-125.
- [24] Lippman, S.A. and Rumelt, R.P. (1982). Uncertain Imitability: An Analysis of Interfirm Differences in Efficiency under Competition, *Bell Journal of Economics*, 13(2), pp.418-438.
- [25] Newbert, S. L. (2008), "Value, Rareness, Competitive Advantage, and Performance: A Conceptual-level Empirical Investigation of the Resource-based View of the Firm", *Strategic Management Journal*, 29(7): pp.745-768.
- [26] Porter, M(1980), *Competitive Strategy*, New York: Free Press.
- [27] Rumelt, R. (1984), *Towards a Strategic Theory of the Firm*, *Competitive Strategic Management*, Englewood Cliffs, Prentice Hall, pp.556-570.
- [28] Talaja, A.(2012), "Testing VRIN Framework : Resource Value and Rareness as Sources of Competitive Advantage and above Average Performance, Management" : *Journal Of Contemporary Management Issues*, 17(2): pp.51-64.
- [29] Teece, D. J., Pisano, G. and Shuen, A.(1997), "Dynamic Capabilities and Strategic Management", *Strategic Management Review*, 18, pp.509-533.
- [30] Wernerfelt, Birger, "A Resource-based View of the Firm", *Strategic Management Journal*, Vol. 5, No. 2, pp.198

Chapter

III

기술창업 활성화를 위한 크라우드펀딩(Crowdfunding)의 성공요인 분석

조근태, 한동훈 _ 성균관대학교

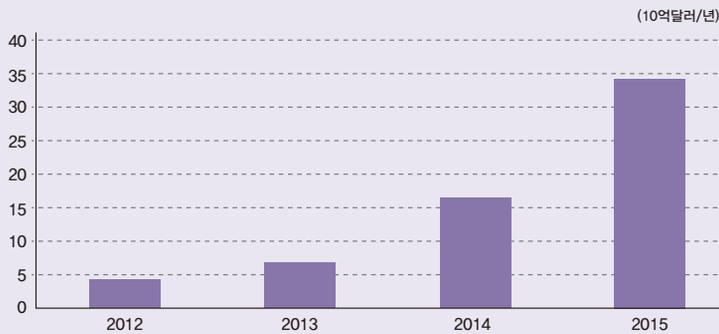
1. 연구개요	75
2. 크라우드펀딩의 개념 및 현황	78
3. 리워드형 크라우드펀딩의 성공요인	84
4. 투자형 크라우드펀딩의 성공요인	92
5. 결론	99

Executive Summary

1. '크라우드펀딩(crowdfunding)'의 개념

- 특정 기업가나 집단이 기존의 재정증개인을 배제하고 인터넷을 통해 다수의 개인으로부터 상대적으로 적은 양의 모금을 통해 창의적 프로젝트나 벤처 기업을 실현하는 것

크라우드펀딩 시장규모



2. 크라우드펀딩의 분류

- 프로젝트 제안자와 후원자 간의 관계가 투자방식 및 목적에 따라 달라지기 때문에 일반적인 스타트업 자금조달과는 다르며 목표에 따라 기부형, 대출형, 리워드형, 투자형의 4가지 형태로 구분됨

[크라우드펀딩의 4가지 유형]

유형	설명	특성
기부형 (Donation)	후원자들에 대한 보상이 조건이 아니라 순수 기부의 목적으로 지원	보상을 전제로 하지 않는 단순 기부
대출형 (Lending)	인터넷 소액대출을 통한 지원으로 이자수취가 목적. 온라인 마이크로크레딧, P2P 금융 등	개인 또는 개인사업자에 소액대출
리워드형 (Reward-based)	다수 후원자들이 제안자의 프로젝트에 자금을 지원, 금전 이외의 형태로 보상	창조적인 프로젝트에 소규모 후원
투자형 (Equity)	엔젤투자 형식의 자금 지원. 투자금액에 비례한 지분 취득, 수익 창출의 목적	소규모 창업 및 아이디어에 투자

3. 리워드형 크라우드펀딩

- 2009년 미국에서 처음 등장한 리워드형 크라우드펀딩 플랫폼 킥스타터의 등장 이후로 리워드형 크라우드펀딩에 대한 접근이 꾸준히 이어지고 있음. 특히 48,500개의 프로젝트를 대상으로 진행된 Mollick (2014)의 탐색적 연구 이후로 리워드형 크라우드펀딩의 성공요인들에 대한 연구가 계속 진행 중
- 리워드형 크라우드펀딩의 성공요인 분석

[리워드형 크라우드펀딩의 성공요인]

변수	(1)	(2)	(3)	(4)
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
진행기간	-.040***	-.061***	-.083***	-.075***
Log(목표금액)	-1.253***	-2.260***	-1.503***	-1.921***
업데이트		.542***		.393***
동영상		1.659***		1.655***
댓글			.044***	.029***
'좋아요'			.040***	.032**
카테고리 통제	Yes	Yes	Yes	Yes
상수항	10.947***	17.286***	12.939***	14.721***
관측치	409	409	409	409
카이제곱	44.288	294.113	262.043	333.496
유사결정계수	0.140	0.702	0.647	0.763

***:p<.01, **:p<.05, *:p<.10

4. 투자형 크라우드펀딩

- 아직까지 투자형 크라우드펀딩은 그 개념조차 명확히 정의되지 않았을 정도로 연구의 초기단계이며 광범위한 심사과정, 투자의 규모가 극히 큰 점, 직접적으로 아는 기업가나 기업의 선호도가 더 높다는 이유로 다른 크라우드펀딩 모델보다 어렵게 느껴짐
- 한국에서도 크라우드펀딩 제도가 시행(2016)됨에 따라 투자형 모델에 대한 관심이 증가

- 크라우드펀딩 시장이 독자적 시장으로 발전하기 위해 보다 많은 투자자와 기업이 참여할 수 있도록 적극적 지원이 필요하다는 판단 하에 『크라우드펀딩 발전방안』²⁾을 통해 다양한 제도 개선을 추진
- 투자형 크라우드펀딩의 성공요인 분석

[투자형 크라우드펀딩의 성공요인]

변수	(1)	(2)	(3)	(4)
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
진행기간	-.009	-.043	-.046	-.061
Log(목표금액)	.336	-.952	-2.108	-2.582
업데이트		.501***		.356**
동영상		-.428		-.753
댓글			.075	.038
'좋아요'			.019	.020
카테고리 통제	-2.270	8.050	16.541	20.811
상수항	61	61	61	61
관측치	.580	19.913	17.393	27.383
카이제곱	.013	0.372	0.341	0.483
유사결정계수	0.140	0.702	0.647	0.763

***:p<.01, **:p<.05, *:p<.10

2) 금융위원회(2016) 창업·중소기업에 힘이 되는 '크라우드펀딩 발전방안' 보도자료

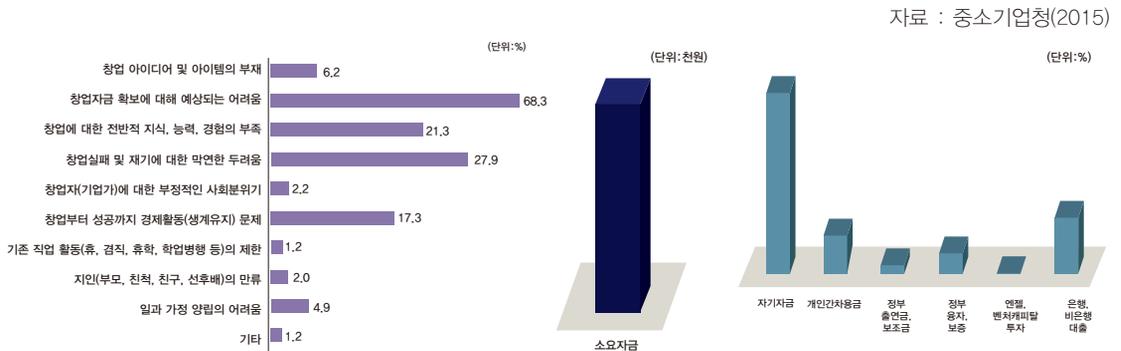
1 연구개요

연구의 배경

가. 창업과 사업 확장에 있어 안정적인 재원의 확보는 필수적인 요건

- 최근 창업지원사업이나 관련 정책자금들의 급증으로 인해 1인 창업 및 스타트업²⁾들이 늘어나는 추세에도 불구하고 여전히 자금조달은 가장 큰 애로사항으로 인식
- 창업 초기 단계에는 대부분 매출이 없으며, 정보의 비대칭성³⁾으로 인해 기술력 또는 시장 혁신성을 보유한 스타트업에 대한 평가가 어려워 투자에 대한 불안감이 큼
 - 따라서 개인 금융이나 정책 자금을 통한 자금조달에 의존하는 경향이 커지는데, 이런 경우에도 투자위험성으로 인해 금리 등의 조건이 좋지 않음

나. 창업 장애요인 및 자금 조달의 원천



[그림 1] 창업 장애 요인

[그림 2] 자금 조달의 원천

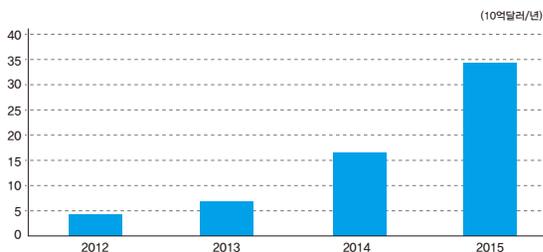
- 「2015년 창업기업실태조사」에 따르면 창업 장애 요인 1순위는 ‘자금 확보 어려움(68.3%)’으로 나타나며 2순위인 ‘실패, 재기에 대한 두려움(27.9%)’보다 2배 이상 높은 수치를 보임

2) 혁신적 기술과 아이디어를 보유한 설립된 지 얼마 되지 않은 창업기업으로, 대규모 자금을 조달하기 이전 단계
 3) 경제적 이해관계를 가진 당사자 간에 정보가 한 쪽에만 존재하고 다른 한 쪽에는 존재하지 않는 상황을 말함. 투자자들은 스타트업에 대한 정보를 제한적으로 갖게 됨

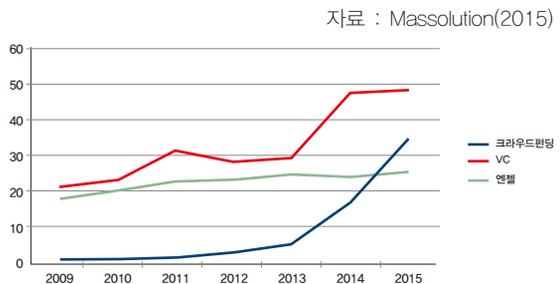
- 자금 조달방법은 2015년의 경우 ‘본인자금’이 95.0%로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 ‘대출’이 28.8%로 그 뒤를 잇고 있음
- 이와 같은 현실에 대한 대안적 자금조달 수단으로 크라우드펀딩⁴⁾이 대두
 - 프로젝트의 내용이 모두 공개되므로 정보의 비대칭성이 완화되고, 적은 금액을 투자할 수 있으므로 후원자의 부담이 적음. 제안자 역시 투자에 대한 보상 방식을 직접 설계함으로써 상환이나 이자에 대한 부담이 줄어들음

다. 크라우드펀딩이 은행, 벤처 캐피탈, 엔젤투자자와 같은 전문 기관을 대체하여 자금을 모으게 될 것이라는 전망⁵⁾

- 2008년 영국에서 등장한 인디고고(indiegogo)를 시초로 전 세계적으로 빠르게 성장하고 있으며 한국에서도 와디즈(wadiz), 텀블벅(tumblbug) 등이 시장을 주도
- 전 세계 크라우드펀딩 시장 규모 및 연간 자금조달 현황



[그림 3] 크라우드펀딩 시장 규모



[그림 4] 투자 기관별 연간 자금조달 현황

- 2015년 기준 전 세계 크라우드펀딩 시장 규모는 340억 달러 수준으로 250억 달러의 엔젤투자자를 뛰어넘어 460억 달러의 벤처 캐피탈에 육박
- 미국의 경우 2012년 4월 신생벤처육성지원 관련 법률인 JOBS(Jump start Our Business Startups) Act 법을 발효하며 기존의 증권 규제 완화에 집중하

4) 특정 기업가나 집단이 기존의 재정 중개인을 배제하고 인터넷 플랫폼을 거쳐 다수의 대중으로부터 상대적으로 적은 양의 모금을 통해 창의적인 아이디어나 벤처기업을 실현하는 행위

5) Schwiendbacher and Larralde(2010)

는 모습을 보임⁶⁾

- 우리나라도 일반 국민으로부터 소액의 자금을 모집하여 창업 기업에 투자하는 ‘크라우드펀딩’ 제도를 도입⁷⁾
- 국내의 경우 20여 개의 크라우드펀딩 플랫폼이 운영되고 있으며, 2015년 기준 시장 규모는 500억 원 수준으로 추산⁸⁾

라. 창업기업 육성 및 지원 관점에서 크라우드펀딩의 유형과 방식에 대한 정확한 이해를 바탕으로 적극적인 활용이 필요한 실정

- 크라우드펀딩의 생태에 대한 명확한 이해를 돕고 각각의 프로젝트들이 성공에 이르는 요인들을 조사함으로써, 성공적인 창업으로 이어질 수 있는 아이디어들에 대한 평가기준을 플랫폼 내에서 제시

▶ 연구의 목적

가. 정부의 규제완화와 창업 활성화를 위한 정책 수립 등으로 인해 크라우드펀딩이 자금 마련의 한 방편으로 급부상

- 크라우드펀딩의 개념과 현황을 이해함으로써 안정적인 자원 확보 수단으로의 활용가능성을 검토
- 창업에 직접적으로 이어질 수 있는 리워드형과 투자형 크라우드펀딩의 성공요인을 규명함으로써 크라우드펀딩의 평가기준을 올바르게 세우고자 함

6) Title III of the JOBS Act(2012)

7) 금융위원회(2013)

8) 국회입법조사처(2014)

2

크라우드펀딩의 개념 및 현황

▶ 크라우드펀딩의 개념 및 분류

가. 크라우드펀딩의 개념

- 크라우드펀딩의 개념은 소액 금융 지원과 크라우드소싱으로부터 영감을 받았으나⁹⁾, 플랫폼의 증가와 더불어 자금 조달의 독자적인 영역을 구축하고 있음
- 크라우드펀딩의 개념에 관한 다양한 접근 역시 발전하는 단계에 있어 완벽한 정의를 내리는 것은 한계가 있음
 - 기부나 보상으로의 교환, 혹은 특별한 목적을 위한 후원의 형식으로 재정적인 자원을 인터넷을 통해 공급하는 공개모집 오디션¹⁰⁾
 - 거대한 대중들로부터 외부자금을 모으는 행위¹¹⁾
 - 다른 방법이 없는 가치 있는 사업 아이디어에 생명을 불어 넣어주고 소규모 창업의 자금을 혁명적으로 조달해낼 수 있는 방법으로, 소셜 미디어의 사용자들을 하룻밤 사이에 벤처 캐피탈리스트로 만들 잠재력이 있음¹²⁾
- 본 연구에서는 특정 기업가나 집단이 기존의 재정중개인을 배제하고 인터넷을 통해 다수의 개인으로부터 상대적으로 적은 양의 모금을 통해 창의적 프로젝트나 벤처 기업을 실현하는 것으로 정의함¹³⁾

9) Morduch(1999), Poetz and Schreier(2012)

10) Schwienbacher and Larralde(2010)

11) Belleflamme et al.(2010)

12) Zachary(2013)

13) Molick(2014), Howe(2008)

나. 크라우드펀딩의 분류

- 프로젝트 제안자와 후원자 간의 관계가 투자방식 및 목적에 따라 달라지기 때문에 일반적인 스타트업 자금조달과는 다르며¹⁴⁾ 목표에 따라 기부형, 대출형, 리워드형, 투자형의 4가지 형태로 구분됨¹⁵⁾
 - 기부형: 가장 기본적인 자금 조달 목적을 가짐. 후원자들에 대한 보상이 조건이 아닌 순수 기부의 목적으로 지원하는 것, 만족감과 같은 사회적인 보상이 따름¹⁶⁾
 - 대출형: 투자자들이 소액대출을 통해 자금 조달을 함. 후원자들은 소액대출 이전에 계약으로 동의한 만큼의 이자를 받으며, 개인적으로 이루어져 P2P 대출로 불림¹⁷⁾
 - 리워드형: 유·무형의 보상을 동시에 받을 수 있으며 최근 가장 일반적인 모델. 후원자들은 사전 구매나 사전 예약을 통해 매장에 출시되기 이전에 더 나은 가격으로 상품을 얻을 수 있음¹⁸⁾. 가장 많이 분석, 인용되고 있으며 크고 오래된 크라우드펀딩 플랫폼 중 하나인 킥스타터(Kickstarter)가 리워드형 모델을 제공하고 있음
 - 투자형: 프로젝트 후원자들을 투자자로 인식하며, 그들의 지원에 대한 대가로 주주가 됨. 이와 같은 투자는 일반적으로 벤처 캐피탈이나 엔젤투자보다는 적은 금액으로 이루어짐¹⁹⁾

14) Belleflamme et al.(2013), Tomczak and Brem(2013), Moritz et al.(2014)

15) Giudici et al.(2012), Leimeister(2012)

16) Leimeister and Zogaj(2013)

17) Hermer(2011), Kaltenbeck(2011), Kortleben and Vollmar(2012)

18) Hemer(2011), Rothler and Wenz-laff(2011)

19) Belleflamme et al.(2014)

[표 1] 크라우드펀딩의 4가지 유형

유형	설명	특성
기부형 (Donation)	후원자들에 대한 보상이 조건이 아니라 순수 기부의 목적으로 지원	보상을 전제로 하지 않는 단순 기부
대출형 (Lending)	인터넷 소액대출을 통한 지원으로 이자수취가 목적. 온라인 마이크로크레딧, P2P 금융 등	개인 또는 개인사업자에 소액 대출
리워드형 (Reward-based)	다수 후원자들이 제안자의 프로젝트에 자금을 지원, 금전 이외의 형태로 보상	창조적인 프로젝트에 소규모 후원
투자형 (Equity)	엔젤투자 형식의 자금 지원. 투자금액에 비례한 지분 취득, 수익 창출의 목적	소규모 창업 및 아이디어에 투자

- 본 연구에서는 기술 창업과 직접적인 연관성을 가지는 리워드형 크라우드펀딩과 투자형 크라우드펀딩 모델을 대상으로 하였음

리워드형 크라우드펀딩

가. 리워드형 크라우드펀딩 플랫폼

- 2009년 미국에서 처음 등장한 리워드형 크라우드펀딩 플랫폼 킥스타터의 등장 이후로 리워드형 크라우드펀딩에 대한 접근이 꾸준히 이어지고 있음
 - 미국의 킥스타터의 경우, 2016년까지의 누적 사용자 수가 1,240만명, 누적 성공 프로젝트 수 119,407개를 기록²⁰⁾
 - 대부분의 리워드형 크라우드펀딩에 관한 연구들은 킥스타터에서 수집한 자료들을 기반으로 이루어지고 있음. 특히 48,500개의 프로젝트를 대상으로 진행된 Mollick(2014)의 탐색적 연구 이후로 리워드형 크라우드펀딩의 성공요인들에 대한 연구가 계속되고 있음
- 리워드형 크라우드펀딩 플랫폼 : 미국의 킥스타터, 영국의 인디고고, 중국의 데모아워, 독일의 비전베이커리, 한국의 텀블벅과 와디즈 등

20) Frydrych et al.(2014), Kickstarter(2017)

[표 2] 리워드형 크라우드펀딩의 성공에 영향을 미치는 요인에 관한 연구

연구자	내용
Burtch et al.(2013)	목표금액과 기간
Moissejev(2013), Mollick(2014)	지인들의 참여와 소셜미디어(SNS)를 통한 홍보
이정은 · 신형덕(2014)	프로젝트의 질과 게시글의 내용
Zheng et al.(2014)	문화적 차이(미국과 중국)
Kuppuswamy and Bayus(2014)	시간의 흐름에 따른 후원자 수의 변화
Xu et al.(2014), Hobbs et al.(2016)	업데이트의 중요성
Colombo et al.(2015)	프로젝트 초기 단계의 모금액과 후원자 수
Mollick and Nanda(2015)	후원 의사 결정에서 전문가의 역할
Cumming et al.(2015)	무조건 리워드 / 성공시 리워드 모델 비교
Kunz et al.(2016)	보상의 설계
Calic and Mosakowski(2016)	창조적 지속가능성
Kraus et al.(2016)	비디오와 업데이트의 중요도
Zheng et al.(2016)	창업가와 후원자의 성공 요인
Davis et al.(2017)	창조적 제품이라는 인식
Kuppuswamy and Bayus(2017)	목표금액에 가까운 시점에서의 후원
Bi et al.(2017)	'좋아요' 수 (구전효과)

▶ 투자형 크라우드펀딩

가. 투자형 크라우드펀딩

- 아직까지 투자형 크라우드펀딩은 그 개념조차 명확히 정의되지 않았을 정도로 연구의 초기단계²¹⁾
 - 투자자가 투자한 벤처기업에 대해 주식의 형태로 이자를 받는 모델이라고 설명²²⁾
 - 기업가가 플랫폼을 통해 프로젝트를 진행하고 투자자가 결정을 내리는 그 과정을 제외하고는 전통적인 자금 조달 방식과 같다고 언급됨²³⁾

21) Ahlers et al.(2015)

22) Bradford(2012)

23) Belleflamme et al.(2014)

- 광범위한 심사과정, 투자의 규모가 극히 큰 점, 직접적으로 아는 기업가나 기업의 선호도가 더 높다는 이유로 다른 크라우드펀딩 모델보다 어렵게 느껴짐
 - 다른 크라우드펀딩 모델보다 상대적으로 더디게 성장하였고, 2013년 기준 전체 크라우드펀딩 가운데 5%미만의 비중을 차지함²⁴⁾
- 미국의 JOBS Act법(2012), 영국의 Crowdcube 모델 승인(2013)에 이어 세계 각국에서 투자형 크라우드펀딩에 대한 규제가 완화되고 있고, 한국에서도 크라우드펀딩 제도가 시행(2016)됨에 따라 투자형 모델에 대한 관심이 증가하고 있음
 - 크라우드펀딩 시장이 독자적 시장으로 발전하기 위해 보다 많은 투자자와 기업이 참여할 수 있도록 적극적 지원이 필요하다는 판단 하에 『크라우드펀딩 발전방안』²⁵⁾을 통해 다양한 제도 개선을 추진

나. 국내의 투자형 크라우드펀딩 제도 개선 방안

- 투자자 참여 확대 유도를 통한 수요기반 확충
 - SNS, 인터넷 포털, 멀티미디어를 통한 크라우드 펀딩업체명, 기본사업내용, 펀딩기간, 펀딩 중개업체명 등을 일반투자자에게 광고할 수 있도록 허용²⁶⁾
 - 유망 기업에 대한 펀딩 전 On-line IR 활동 지원
 - 외국인 투자자가 참여 할 수 있도록 크라우드넷 영문 페이지에 관련 정보 업데이트 등 홍보 노력 강화
 - 크라우드펀딩 성공기업의 해외 투자유치 지원을 위해 해외 엔젤투자자 협회를 대상으로 후속 투자안내 메일을 주기적으로 발송
 - 전문투자자로 인정되는 ‘적격엔젤투자자’의 창업·벤처기업 투자실적 기준 완화²⁷⁾
 - 금융전문자격증을 소지한 금융투자회사 근무자에 대하여 소득적격투자자와 동일한 수준으로 투자한도 확대 적용
 - 투자관련 자격증 소지자로서 금융투자회사에서 투자권유, 자산운용 등 분야에

24) Vulkan et al.(2016)

25) 금융위원회(2016) 창업·중소기업에 힘이 되는 ‘크라우드펀딩 발전방안’ 보도자료

26) 자본시장법(§117의9) 및 동시행령 개정

27) 증발공 규정(§2-2의6) 개정

- 서 전문인력으로 최소 3년 이상 근무 경력자에 대해 허용²⁸⁾
 - 스타트업 전용 거래시장(KSM) 개설²⁹⁾
 - 기업의 크라우드펀딩 참여 유인 제고를 위한 정책적 지원
 - 크라우드펀딩 대상기업을 경영혁신형 중소기업에 대해서도 업력에 관계없이 참여할 수 있도록 확대³⁰⁾
 - 기업투자정보마당(중개업자의 우수기업을 발굴하기 위해 개설, '16.1월)의 개편 등을 통한 우수기업 발굴 지원 강화
 - 크라우드펀딩 성공기업 등에 대한 정책금융기관의 후속지원 확대를 통한 펀딩 참여 Incentive 제고
 - 추가적인 Seeding 투자프로그램 마련 등 펀딩단계에서 마중물 역할을 위한 정책적 지원 강화
 - 크라우드펀딩 성공기업에 대해 보호예수, 코넥스시장 상장 등과 관련하여 특례 적용을 통한 지원 강화
 - 투명하고 공정한 운영을 위한 제도 개편
 - 중개업자의 등록요건 중 자기자본 요건(최소 5억원)의 객관적 심사가 가능하도록 회계감사보고서를 반드시 첨부토록 하고, 자기자본 산정방식도 명확하게 규정 금융투자업규정³¹⁾
 - 고수익, 고위험의 투자손실 위험성 등을 알리도록 중개업자 홈페이지 메인화면에 투자 유의사항을 게재
 - 투자자의 성공기업 사업보고서 조회가 용이하도록 크라우드넷에 종합 투자정보를 게재하는 아카이브 구축
 - 유사 크라우드펀딩 등 불법행위에 대한 감독 강화
 - 중개업자와 참여(예정)기업에 대해 위법행위가 발생하지 않도록 사전 교육 및 컨설팅 강화(예탁원)

28) 자본시장법시행령(§118의17) 개정

29) 증발공규정(§2-2의6) 개정, KSM운영규정 제정

30) 자본시장법시행령(§14의5) 개정

31) 금융투자업규정(별지 제3호의4) 개정

3

리워드형 크라우드펀딩의 성공요인

▶ 연구 설계

가. 벤처 캐피탈의 성공적인 자금조달에 영향을 주는 요인

- 정보의 비대칭성과 신뢰성이 떨어지는 자료를 바탕으로 이루어지는 투자 선택 과정에 있어서 특히 중요했던 것은 품질에 대한 잠재적 지표였으며, 중요한 질적 기준에는 기업가의 준비성이 포함³²⁾
 - 동영상은 만드는 것은 프로젝트 제안자의 준비성에 대한 명확한 지표이며 업데이트는 후원자와의 소통에 대한 노력³³⁾
- 온라인 댓글이나 ‘좋아요’의 수와 같은 사람들의 온라인 행동들이 구매 결정에 큰 영향을 미친다고 생각하고 있으며, 이는 리워드형 크라우드펀딩에도 동일하게 적용³⁴⁾
- 본 연구에서는 프로젝트의 질(동영상, 업데이트)과 후원자의 활동(댓글, ‘좋아요’)이 국내 리워드형 크라우드펀딩의 성공에 유의한 영향을 미치는지 확인하고자 함
- 연구방법으로는 이항 로지스틱 회귀분석을 활용하며 목표금액, 진행기간, 카테고리리는 통제하여 분석

나. 조작적 정의

- 종속변수, 독립변수, 통제변수
 - 달성률은 프로젝트의 총후원금액/목표금액*100으로 표현. 본 연구에서는 리워드형과 투자형 크라우드펀딩의 달성률 비교를 위해 수집

32) Cardon et al.(2009), Chen et al.(2009)

33) Mollick(2014)

34) Schlosser(2011), Benedicktus et al.(2010), Bi et al.(2017)

- 성공·실패는 프로젝트의 달성률이 100% 이상일 경우 프로젝트 성공으로 간주. ‘성공시 리워드형’은 성공하는 경우에만 후원금을 전달받음
- 진행기간은 프로젝트 후원이 진행된 기간으로 와디즈에서는 30일에서 90일까지의 기간을 허용. 플랫폼 내에서는 60일 이내의 기간을 권장
- 카테고리의 경우 와디즈에서는 공공프로젝트, 푸드, 디자인, 게임, 테크 등 11개의 분야로 프로젝트를 나누고 있다. 본 연구에서는 기술창업 및 특허와 직접적인 관련성이 있는 디자인, 게임, 테크 분야로 한정
- 목표금액은 프로젝트 제안자가 원하는 목표금액
- 업데이트는 프로젝트 진행 기간 동안 새로운 소식을 전달하는 것으로써 현재의 후원자 및 잠재적 후원자에게 접근하는 노력을 상징하며 진행상황을 나타냄으로써 신뢰도를 더함
- 동영상은 프로젝트를 시작할 때 관련 내용을 포함시켜 제작한 뒤, 첨부할 수 있어 대부분의 플랫폼에서 권장하고 있으며 프로젝트 제안자의 성의를 나타내는 지표로 활용
- 댓글을 통해 현재의 후원자들과 잠재적 후원자들이 응원이나 불만, 각종 의견을 제시할 수 있으며, 이는 프로젝트에 대한 관심의 척도로 사용
- ‘좋아요’는 프로젝트에 관심을 가지고 응원하는 사람의 수로 킥스타터에는 구현되어 있지 않지만 와디즈와 데모아워에는 구현되어 있는 기능
- 달성률과 목표금액의 액수, 업데이트의 수, 댓글의 수, ‘좋아요’의 수는 직접적으로 제시된 수치자료를 수집. 성공·실패와 동영상의 유무는 더미변수로 정리하였으며 진행기간은 프로젝트 시작일부터 종료일까지의 기간을 조사함

[표 3] 리워드형 크라우드펀딩 변수의 조작적 정의

유형	설명	설명	특성
독립변수	프로젝트의 질	업데이트	새 소식(업데이트)의 수
		동영상	프로젝트 소개란에 '동영상'이 존재 = 1 동영상이 존재하지 않음 = 0
	후원자의 활동	댓글	댓글의 수
		'좋아요'	'좋아요'의 수
통제변수	진행기간		프로젝트 진행기간(일)
	카테고리		게임 =1, 디자인 =2, 테크 =3
	목표금액		목표금액(천원)
종속변수	성공 · 실패		목표금액 이상 달성한 경우 =1 달성하지 못한 경우 = 0

다. 자료 수집

- 국내 크라우드펀딩 플랫폼 가운데 가장 점유율이 높은 와디즈를 선정, 수집. 와디즈는 현재 리워드형과 투자형 모델을 모두 지원하고 있으며 회원 수 60만 명, 연간 투자 중개 금액 150억 원 규모의 플랫폼³⁵⁾
- 와디즈 서비스가 시작된 2012년 5월부터 2016년까지의 모든 리워드형 프로젝트 중 기술 창업 및 특허와 직접적인 연관성이 있는 테크, 디자인, 게임 분야의 프로젝트 520개를 대상으로 함
 - 와디즈에서는 리워드형 크라우드펀딩을 2가지 유형으로 나누고 있는데, '성공시 리워드형'의 경우 목표금액 달성 시에만 후원금을 전달받아 프로젝트를 진행할 수 있으며, '무조건 리워드형'의 경우 프로젝트 성공여부와 관계없이 모든 금액을 전달받음
 - 실현가능한 목표금액 설정과 높은 성공률로 인해 대부분의 플랫폼은 '성공시 리워드형' 모델을 채택
 - 총 520개 프로젝트 가운데 '무조건 리워드형' 111개를 제외하고 '성공시 리워드형' 409개 프로젝트만 대상으로 포함

35) 금융위원회(2017)

연구 결과

가. 기술통계 결과

- 전체 프로젝트 성공률은 64%로, 게임과 디자인 분야의 프로젝트 성공률이 67%로 테크 분야의 성공률 59%보다 높았음
- 목표금액의 경우, 실패한 149개 프로젝트의 평균(8,597,420원)이 성공한 260개 프로젝트 평균(3,716,310원)보다 2배 이상 높아 목표 금액이 높을수록 프로젝트 성공률은 높아졌고, 카테고리별로 나누었을 때, 성공률이 다소 낮은 테크 분야의 목표금액 평균(7,745,970원)이 게임이나 디자인 분야의 목표금액의 2배 이상 높았음
- 달성률은 다른 후원자들의 행동에 영향을 받고 있으며, 전체 프로젝트의 평균 달성률은 198.7%, 실패한 프로젝트의 달성률 23.58%였고, 대부분의 실패 프로젝트는 목표금액과 큰 차이로 실패
 - 크라우드펀딩 프로젝트에서 큰 규모의 금액 차이로 실패하는 이유는 ‘성공 시 리워드’ 유형에서 실패할 것 같은 프로젝트에 자신의 돈을 남겨두는 것을 싫어하기 때문으로 나타남. 이는 다른 후원자들의 행동에 영향을 받는다는 양떼 효과로 설명이 가능³⁶⁾
- 프로젝트의 질을 나타내는 요인들은 업데이트의 경우 성공한 프로젝트는 평균 8.51회, 실패한 프로젝트는 평균 1.35회로 6배 이상 차이를 보였고, 동영상 활용의 경우에도 성공한 프로젝트는 83%가 활용하였으나, 실패한 프로젝트는 36%만 활용하여 큰 차이
- 댓글 및 ‘좋아요’로 나타나는 후원자의 활동에서 가장 큰 차이로, 댓글의 경우 성공한 프로젝트와 실패한 프로젝트의 6배 차이를 보였고, ‘좋아요’의 경우는 성공한 프로젝트와 실패한 프로젝트의 4배 이상 차이가 나타남
- 카테고리별 분석결과 테크 분야 프로젝트의 업데이트 활용도가 높았고, 댓글이 많았음. 게임 분야의 프로젝트들은 다른 분야에 비해 후원자의 활동이 적었고, 동영상 활동은 세 분야가 비슷한 수준이었음

36) Kuppuswamy and bayus(2014)

[표 4] 리워드형 크라우드펀딩의 기술통계량(평균)

(단위 : %, 일, 천원, 회)

구분	성공 · 실패			카테고리		
	전체 (n=409)	성공 (n=260)	실패 (n=149)	게임 (n=9)	디자인 (n=205)	테크 (n=195)
달성률	198.70 (309.720)	299.05 (350.781)	23.58 (23.437)	191.67 (236.844)	185.95 (286.513)	212.43 (335.774)
성공 · 실패	0.64 (0.482)			0.67 (0.5)	0.67 (0.47)	0.59 (0.492)
진행기간	34.13 (10.297)	32.45 (9.487)	37.08 (11.003)	28.67 (9.069)	34.01 (9.959)	34.52 (10.666)
목표금액	5,494.48 (10,817.8)	3,716.31 (5,276.85)	8,597.32 (16,082.2)	3,111.11 (3,059.59)	3,457.44 (5373.62)	7,745.97 (14339.6)
업데이트	5.90 (6.779)	8.51 (7.161)	1.36 (2.050)	3.11 (3.756)	5.58 (6.092)	6.37 (7.506)
동영상	0.66 (0.475)	0.83 (0.376)	0.36 (0.480)	0.67 (0.500)	0.65 (0.479)	0.67 (0.473)
댓글	101.53 (196.252)	145.69 (234.443)	24.48 (24.217)	60 (59.749)	82.34 (183.471)	123.63 (210.942)
좋아요	25.79 (44.072)	35.34 (52.444)	9.12 (10.075)	17.33 (28.736)	25.22 (28.762)	26.77 (56.359)

()은 표준편차임

나. 상관관계 분석 결과

- 종속변수인 성공 · 실패와 통제변수인 진행기간, 목표금액은 유의 수준 99%에서 부(-)의 상관관계
- 모든 독립변수 업데이트, 동영상, 댓글, '좋아요'도 유의수준 99%에서 정(+)의 상관관계
- 특히, 프로젝트의 질을 의미하는 업데이트와 동영상의 경우 상관의 정도(0.508, 0.482)가 상대적으로 높은 것으로 나타남

[표 5] 리워드형 크라우드펀딩의 상관관계 분석 결과

	성공/실패	진행기간	카테고리	목표금액	업데이트	동영상	댓글	좋아요
성공/실패	1							
진행기간	-.217***	1						
카테고리	-.077	.055	1					
목표금액	-.217***	.129***	.193***	1				
업데이트	.508***	.032	.078	.031	1			
동영상	.482***	-.192***	.016	-.064	.329***	1		
댓글	.298***	.009	.108**	.099**	.566***	.213***	1	
좋아요	.287***	-.005	.028	.054	.397***	.155***	.665**	1

***:p<.01, **:p<.05, *:p<.10

다. 로지스틱 회귀분석 결과

- 리워드형 크라우드펀딩의 진행기간이 길수록, 목표금액이 클수록 프로젝트의 성공가능성이 낮아짐
- 프로젝트의 질은 리워드형 크라우드펀딩의 성공에 유의하며 긍정적인 영향을 줌
 - 프로젝트 제안자의 업데이트를 통한 소통과 동영상 제작을 통한 준비성은 펀딩의 성공과 밀접한 관계
- 후원자의 활동도 프로젝트 성공의 예측 가능
 - 댓글과 '좋아요'를 통한 후원자들의 활동은 온라인 구전을 통한 양떼 효과를 불러올 수 있으며, 이에 따라 펀딩 성공에 큰 도움을 줌
- 특히 프로젝트의 질이 후원자의 활동보다 프로젝트의 성공에 좀 더 많은 영향을 끼치는 것으로 나타남

[표 6] 리워드형 크라우드펀딩의 성공요인

변수	(1)	(2)	(3)	(4)
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
진행기간	-.040***	-.061***	-.083***	-.075***
Log(목표금액)	-1.253***	-2.260***	-1.503***	-1.921***
업데이트		.542***		.393***
동영상		1.659***		1.655***
댓글			.044***	.029***
'좋아요'			.040***	.032***
카테고리 통제	Yes	Yes	Yes	Yes
상수항	10.947***	17.286***	12.939***	14.721***
관측치	409	409	409	409
카이제곱	44.288	294.113	262.043	333.496
유사결정계수	0.140	0.702	0.647	0.763

***: p<.01, **: p<.05, *: p<.10

라. 국내와 국외 성공요인 비교 결과

- 미국(킵스타터)과 중국(데모아워, 종추)에서 수집한 자료 분석 결과, 한국(와디즈)와 유사하게 대체로 목표금액이 커지고 진행기간이 길어지면 프로젝트의 성공에 부정적인 영향을 주었음³⁷⁾
 - 지나치게 높은 금액은 후원자로 하여금 실현가능성이 낮다고 판단하게끔 만들고, 기간이 너무 긴 경우 프로젝트 제안자의 자신감 결여로 판단되어 실패할 확률이 높아지는 것으로 해석
- 동영상을 준비하고 업데이트를 자주 함으로써 향상된 프로젝트의 질은 모든 국가의 플랫폼에서 성공으로 귀결
 - 독일(스타트넥스트에서 자료 수집)의 연구에서 비디오를 게시한 제안자의 68.6%가 성공, 비디오를 게시하지 않은 제안자의 42.7%가 목표금액을 달성. 16개 이상의 업데이트를 한 프로젝트의 경우 88.5%의 성공률을 보임³⁸⁾

37) Molick(2014), Zheng et al.(2016), Bi et al.(2017)

38) Kunz et al.(2016)

- 미국, 중국, 한국의 리워드형 크라우드펀딩 플랫폼에서도 동일하게 나타남
- 후원자의 활동은 아시아권(중국, 한국)의 플랫폼에서 두드러져, 댓글과 ‘좋아요’를 통한 응원은 한국의 플랫폼에서도 프로젝트의 성공에 기여하는 바가 있었음
- 중국에서도 프로젝트의 질이 후원자의 활동보다 성공에 더 큰 영향을 미침³⁹⁾
- 미국과 독일의 경우 ‘좋아요’ 항목이 존재하지 않고, 댓글의 경우 프로젝트 제안자와 후원자가 구분이 없이 모두 남길 수 있어 이에 대한 정확한 비교가 어려움
- 문화적 차이 요인으로 중국의 ‘판시’ 문화가 크라우드펀딩에 충분히 기여할 수 있을 정도로 강하고 긍정적인 영향력을 주는 것으로 보임

[표 7] 리워드형 크라우드펀딩의 국가별 성공요인 비교

국가	미국(Kickstarter)		독일(Startnext, Visionbakery)		중국(Demohour, Zhongchou)		한국(Wadiz)
연구자	Mollick (2014)	Hobbs et al. (2016)	Kunz et al. (2016)	Kraus et al. (2016)	Zheng et al. (2016)	Bi et al. (2017)	.
목표금액	유의(-)	유의(X)	.	.	유의(-)	유의(-)	유의(-)
진행기간	유의(-)	유의(X)	.	.	유의(-)	유의(-)	유의(-)
동영상	유의(+)	.	유의(+)	유의(+)	.	유의(+)	유의(+)
업데이트	유의(+)	유의(+)	유의(+)	유의(+)	유의(+)	.	유의(+)
댓글	.	.	.	.	유의(+)	유의(+)	유의(+)
‘좋아요’	.	.	.	.	.	유의(+)	유의(+)

39) Bi et al.(2017)

4

투자형 크라우드펀딩의 성공요인

▶ 연구 설계

가. 투자형 크라우드펀딩이 최근까지 규제로 인해 플랫폼이 거의 활성화되지 않음

2012년 미국의 JOBS ACT법 발효에 이어 2016년 한국에서도 투자형 크라우드펀딩 제도가 시행됨으로써 기존의 증권 규제가 완화되고 있음

- 리워드형 크라우드펀딩에 비해 투자형 크라우드펀딩이 더 높은 목표금액과 달성률을 가지며, 성공률은 다소 낮음을 입증⁴⁰⁾
- 본 연구에서는 리워드형 크라우드펀딩의 성공요인(동영상, 업데이트, 댓글, ‘좋아요’)들을 국내 투자형 크라우드펀딩에 그대로 적용시켜 성공에 어떤 영향을 미치는지 확인하고자 함
- 연구방법으로는 이항 로지스틱 회귀분석을 활용하며 목표금액, 진행기간, 카테고리리는 통제하여 분석

나. 조작적 정의

- 종속변수, 독립변수, 통제변수
 - 달성률은 프로젝트의 총후원금액/목표금액*100으로 표현. 본 연구에서는 리워드형과 투자형 크라우드펀딩의 달성률 비교를 위해 수집
 - 성공·실패는 프로젝트의 달성률이 80% 이상일 경우 프로젝트 성공으로 간주. “청약금액이 모집예정금액의 80%에 미달하는 경우, 발행전체를 취소하고 투자자에게 청약증거금을 반환”⁴¹⁾
 - 진행기간은 프로젝트 시작일에서 마감일까지의 기간으로 투자형 프로젝트의

40) Vulkan et al.(2014)

41) 금융위원회(2013)

경우 진행기간의 제한은 90일 이내로 규정. 수집된 데이터의 최소 기간은 12일, 최장 기간은 75일로 나타남

- 목표금액은 프로젝트 제안자가 목표로 하는 금액
- 업데이트는 프로젝트 진행 기간 동안 새로운 소식을 전달하는 것으로써 현재의 후원자 및 잠재적 후원자에게 접근하는 노력을 상징하며 진행상황을 나타냄으로써 신뢰도를 더하고 소통할 수 있음. 특히 투자형의 경우 결산자료나 재무공시 등 스타트업의 현 상황을 보여주는 경우가 많음
- 동영상은 프로젝트를 시작할 때 관련 내용을 포함시켜 제작한 뒤, 첨부할 수 있어 대부분의 플랫폼에서 권장하고 있으며 프로젝트 제안자의 성의를 나타내는 지표로 활용. 투자형의 경우 기업의 마케팅 수단으로 활용 가능
- 댓글을 통해 현재의 후원자들과 잠재적 후원자들이 응원이나 불만, 각종 의견을 제시할 수 있으며, 이는 프로젝트에 대한 관심의 척도로 사용
- ‘좋아요’는 프로젝트에 관심을 가지고 응원하는 사람의 수로 킥스타터에는 구현되어 있지 않지만 와디즈와 데모아워에는 구현되어 있는 기능
- 달성률과 목표금액의 액수, 업데이트의 수, 댓글의 수, ‘좋아요’의 수는 직접적으로 제시된 수치자료를 수집. 성공·실패와 동영상의 유무는 더미변수로 정리하였으며 진행기간은 프로젝트 시작일부터 종료일까지의 기간을 조사함

[표 8] 투자형 크라우드펀딩 변수의 조작적 정의

유형	설명	설명	특성
독립변수	프로젝트의 질	업데이트	새 소식(업데이트)의 수
		동영상	프로젝트 소개란에 ‘동영상’이 존재 = 1 동영상이 존재하지 않음 = 0
	후원자의 활동	댓글 ‘좋아요’	피드백(댓글)의 수 ‘좋아요’의 수
통제변수	진행기간		프로젝트 진행기간(일)
	목표금액		목표금액(천원)
종속변수	성공·실패		목표금액 이상 달성한 경우 =1 달성하지 못한 경우 = 0

다. 자료 수집

- 국내 크라우드펀딩 플랫폼 가운데 가장 점유율이 높은 와디즈를 선정, 수집. 와디즈는 2016년 투자형 크라우드펀딩 제도 시행 이후로 성공한 총 121건의 투자형 프로젝트 중 35%인 42건을 중개하여 국내 플랫폼 가운데 독보적인 영역을 구축하고 있음⁴²⁾
- 와디즈에서는 투자 형태에 따라 ‘주식형’과 ‘채권형’으로 유형을 나눔
 - 주식형은 주당 가격에 따라 주식을 구매하여 기업에 대한 지분을 갖게 되는 투자 형태
 - 채권형은 기업이 원리금 상황을 약속하고 채무증권을 발행하는 유형의 투자. 영화나 뮤지컬의 개봉 전 초기비용을 조달하기 위해 활용하는 경우가 대부분으로 문화 산업 분야에서 큰 비중을 차지함
 - 투자형 크라우드펀딩 법안 발표 이후 와디즈의 모든 투자형 크라우드펀딩 프로젝트 가운데 기술 창업과 직접적인 관련성이 있는 주식형 프로젝트 61개를 대상으로 조사함

연구 결과

가. 기술통계 결과

- 전체 프로젝트 성공률은 52%로, 성공한 프로젝트의 목표금액이 평균값보다 높았음
 - 목표금액의 경우, 전체 목표금액의 평균 149,847,570원이었고, 성공한 프로젝트의 평균(170,973,410원)이 실패한 프로젝트 평균(126,536,310원)보다 높았음
- 달성률은 실패한 프로젝트의 경우 적은 투자만 이루어졌음
 - 전체 프로젝트의 평균 달성률은 56.65%, 실패한 프로젝트의 달성률 6.93%

42) 금융위원회(2017)

로, 대부분의 실패 프로젝트는 목표금액과 큰 차이로 펀딩이 종료되었고, 동영상 활용의 경우에도 성공한 프로젝트는 83%가 활용하였으나, 실패한 프로젝트는 36%만 활용하여 큰 차이를 보였음

- 업데이트를 통한 투자자와의 소통의지가 프로젝트 성공과 밀접한 관련이 있음
 - 성공한 프로젝트의 업데이트는 평균 5.47회, 실패한 프로젝트의 3배 이상
- 동영상의 유·무는 투자형 크라우드펀딩에서는 성공·실패와 관계없이 78%가 동영상을 활용하여 차이가 없었음
- 댓글과 ‘좋아요’는 성공한 프로젝트가 평균보다 크게 나타남
- 리워드형 크라우드펀딩 결과와 비교
 - 성공률과 성공한 프로젝트의 평균 달성률이 리워드형 크라우드펀딩 플랫폼이 크게 나타났고, 투자형 크라우드펀딩이 리워드형 크라우드펀딩보다 목표금액이 많았음.
 - 펀딩을 실패할 경우 리워드형과 투자형 크라우드펀딩 모두 목표금액과 큰 격차를 보이며 실패하였고, 성공·실패 프로젝트 간의 격차도 크게 나타남
 - 업데이트의 경우 리워드형 크라우드펀딩이 평균적으로 조금 더 많은 횟수를 보였고, 댓글의 경우 리워드형 크라우드펀딩이, ‘좋아요’의 경우 투자형 크라우드펀딩이 부각되었음

[표 9] 투자형 크라우드펀딩의 기술통계량(평균)

(단위 : %, 일, 천원, 회)

구분	투자형 크라우드펀딩			리워드형 크라우드펀딩		
	전체 (n=61)	성공 (n=32)	실패 (n=29)	전체 (n=409)	성공 (n=260)	실패 (n=149)
달성률	56.65 (49,533)	101.66 (16,624)	6.93 (8,738)	198.70 (309,720)	299.05 (350,781)	23.58 (23,437)
성공 · 실패	0.52 (0,504)			0.64 (0,482)		
진행기간	33.15 (12,261)	32.38 (13,072)	34.00 (11,467)	34.13 (10,297)	32.45 (9,487)	37.08 (11,003)
목표금액	149,847.57 (150,304)	170,973.41 (176,345)	126,536.31 (113,611)	5,494.48 (10,817.8)	3,716.31 (5,276.85)	8,597.32 (16,082.2)
업데이트	3.57 (4,522)	5.47 (5,022)	1.48 (2,694)	5.90 (6,779)	8.51 (7,161)	1.36 (2,050)
동영상	0.79 (0,413)	0.78 (0,420)	0.79 (0,412)	0.66 (0,475)	0.83 (0,376)	0.36 (0,480)
댓글	15.00 (13,942)	19.66 (15,148)	9.86 (10,504)	101.53 (196,252)	145.69 (234,443)	24.48 (24,217)
좋아요	56.43 (74,985)	82.28 (89,921)	27.90 (38,597)	25.79 (44,072)	35.34 (52,444)	9.12 (10,075)

()은 표준편차임

나. 상관관계 분석 결과

- 종속변수인 성공 · 실패와 통제변수인 진행기간, 목표금액은 유의하지 않았음
- 프로젝트의 질을 나타내는 요인 중 업데이트만 유의수준 99%에서 정(+)의 상관관계를 보였고, 동영상은 프로젝트의 성공에 유의하지 않았음
- 후원자의 활동을 나타내는 댓글과 ‘좋아요’는 모두 유의수준 99%에서 긍정적인 영향을 줌. 특히, 업데이트의 경우 상관의 정도(0.444)가 상대적으로 가장 높은 것으로 나타남

[표 10] 투자형 크라우드펀딩의 상관관계 분석 결과

	성공/실패	진행기간	카테고리	목표금액	업데이트	동영상	댓글	좋아요
성공/실패	1							
진행기간	-.067	1						
카테고리	.080	-.149	1					
목표금액	.444***	.132	.417***	1				
업데이트	-.014	.168	-.031	.076	1			
동영상	.354***	.203	.613***	.545***	.223	1		
댓글	.365***	-.018	.593***	.513***	.060	.792**	1	
좋아요	.287***	-.005	.028	.054	.397***	.155***	.665**	1

***: p<.01, **: p<.05, *: p<.10

다. 로지스틱 회귀분석 결과

- 투자형 크라우드펀딩은 진행기간, 목표금액이 프로젝트의 성공에 유의하지 않았음
- 후원자의 활동(댓글과 '좋아요')과 프로젝트의 질을 향상시키는 동영상은 투자형 크라우드펀딩의 성공에 유의하지 않았고, 업데이트의 경우 리워드형 크라우드펀딩과 동일하게 유의수준 99%에서 프로젝트 성공에 긍정적인 영향
 - 크라우드펀딩의 유형과 관계없이 프로젝트 진행자가 다수의 업데이트를 통해 진행 상황에 대해 알려주고, 후원자들과 소통하는 것은 펀딩 성공에 매우 중요한 요인

[표 11] 투자형 크라우드펀딩의 성공요인

변수	(1)	(2)	(3)	(4)
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
진행기간	-.009	-.043	-.046	-.061
Log(목표금액)	.336	-.952	-2,108	-2,582
업데이트		.501***		.356**
동영상		-.428		-.753
댓글			.075	.038
'좋아요'			.019	.020
상수항	-2.270	8.050	16.541	20.811
관측치	61	61	61	61
카이제곱	.580	19.913	17.393	27.383
유사결정계수	.013	0.372	0.341	0.483

***: p<.01, **: p<.05, *: p<.10

라. 국내 리워드형과 투자형 크라우드펀딩의 성공요인 비교 결과

- 리워드형 크라우드펀딩의 경우 프로젝트의 질과 후원자의 행동 모두가 프로젝트의 성공에 중요한 영향
 - 동영상 제작의 준비성과 업데이트를 통한 소통의 노력은 펀딩 성공에 긍정적인 작용
 - 후원자들의 응원이 담긴 댓글과 ‘좋아요’도 성공적인 자금 조달에 발판
- 투자형 크라우드 펀딩의 경우 업데이트만 프로젝트 성공에 긍정적인 영향을 주었으나, 동영상, 댓글, ‘좋아요’는 프로젝트의 성공에 영향을 주지 못함
- 투자형 크라우드펀딩은 리워드형 크라우드펀딩과는 다른 관점으로 접근
 - 보상을 받는 리워드형 크라우드펀딩과는 달리, 투자형 크라우드펀딩의 경우 재정적 기여에 대한 지분을 받고 금전적으로 회수하는 것이 중요한 부분으로 기업의 현재가치나 창업 팀의 구성원 같이 현실적인 지표가 중요⁴³⁾
- 투자형 크라우드펀딩의 성공요인에 대한 연구는 특허의 유·무, 기업의 현재가치, 임직원의 수, 주당 가격, 발행 후 배정 지분율, 재무상태와 같이 기업의 상황을 진단할 수 있는 요인들이 포함될 필요성 제기

[표 12] 국내 크라우드펀딩의 유형별 성공요인

유형	리워드형 크라우드펀딩	투자형 크라우드펀딩
목표금액	유의(-)	.
진행기간	유의(-)	.
동영상	유의(+)	.
업데이트	유의(+)	유의(+)
댓글	유의(+)	.
‘좋아요’	유의(+)	.

43) Ahlers et al.(2015)

5 결론

가. 리워드형 크라우드펀딩에서 프로젝트의 질과 후원자의 활동은 프로젝트의 성공에 유의

- 동영상과 업데이트를 통한 소통이 활발할수록, 댓글과 ‘좋아요’를 통한 후원자의 응원이 강할수록 펀딩이 성공할 확률이 높아짐
- 리워드형 크라우드펀딩에서 높은 금액과 긴 진행기간은 프로젝트에 부정적인 영향
- 미국, 독일, 중국의 리워드형 크라우드펀딩 환경은 한국과 비슷하게 프로젝트의 질에 크게 영향

나. 투자형 크라우드펀딩에서 업데이트가 프로젝트의 성공에 유의

- 동영상, 댓글, ‘좋아요’는 투자형 크라우드펀딩에서는 유의하지 않았음
- 투자형 크라우드펀딩의 성공요인에 대하여 특허의 유·무, 기업의 현재가치, 임직원의 수, 주당 가격, 발행 후 배정 지분율, 재무상태 같이 기업의 상황을 진단할 수 있는 요인들이 포함되어야 할 것
- 크라우드펀딩 유형에 관계없이 잦은 업데이트를 통한 진행상황의 전달은 성공에 중요한 요인

다. 프로젝트 제안자에 대한 시사점

- 업데이트는 진행상황을 알 수 있는 척도로써 프로젝트의 신뢰성과 직접적으로 귀결되며, 제안자가 주도하는 소통의 장이 됨
- 실제로 유형과 관계없이 성공에 가장 큰 영향을 끼치는 요인이 업데이트의 횟수였음
- 리워드형 모델에 있어서 프로젝트에 대한 설명을 담은 동영상을 준비하는 것은 성공과 밀접한 관련이 있음

라. 프로젝트 후원자에 대한 시사점

- 리워드형 크라우드펀딩의 후원자들은 자신이 후원한 프로젝트에 ‘좋아요’를 누르고 댓글을 다는 행동을 통해 성공적인 보상품을 받을 확률이 높아짐
- 투자형 크라우드펀딩의 투자자들은 보다 현실적인 지표에 집중할 필요성이 있음
 - 댓글, ‘좋아요’와 같은 후원자들의 활동 혹은 동영상과 같은 프로젝트 진행자 개인이 준비할 수 있는 요인보다는 현재의 기업가치, 수익구조, 특허, 재무상태 등과 같이 기업 상황을 진단할 수 있는 요인들을 점검해봐야 함

마. 크라우드펀딩 플랫폼 운영기관에 대한 시사점

- 프로젝트 제안자들로 하여금 업데이트 및 정보제공을 자주 할 수 있는 동기를 부여하고, 후원자들의 접근성을 위한 정보제공 채널을 더 많이 만들 필요성이 존재
- 플랫폼 내의 광고나 홍보물을 활용하여 크라우드펀딩의 성공요인을 좀 더 각인시킴으로 인해 프로젝트 제안자와 후원자 모두가 보다 나은 선택을 하도록 할 수 있음
- 투자형 크라우드펀딩에 대한 현실적인 성공요인들(기업가치, 수익구조, 특허, 재무상태)을 조사하고 적용할 수 있음

[참고문헌]

- [1] 국정기획자문위원회. (2013). “국정과제 21”.
- [2] 국회입법조사처. (2014). “현안보고서 239호 – 비투자형 크라우드펀딩 법제화의 쟁점과 입법적 개선과제.”
- [3] 국회입법조사처. (2016). “증권형 크라우드펀딩 제도 시행의 의의와 과제.”, 이슈와 논점, 1124.
- [4] 금융위원회. (2013). “자본시장과 금융투자업에 관한 법률 시행령 일부개정령안-’13하, 창업지원법·자본시장법 개정”.
- [5] 금융위원회. (2017). “크라우드펀딩 출범 1주년-성과”.
- [6] 금융위원회. (2016). “창업·중소기업에 힘이 되는 ‘크라우드펀딩 발전방안’ 보도자료
- [7] 이정은 · 신형덕. (2014). “크라우드펀딩 사이트의 게시글 정보가 성공에 미치는 영향”, 한국콘텐츠학회논문지, 14(6).
- [8] 중소기업청(2015), 2015년 창업기업 실태조사.
- [9] Ahlers, G. K., Cumming, D., Günther, C., and Schweizer, D. (2015). "Signaling in equity crowdfunding.", *Entrepreneurship Theory and Practice*, 39(4), 955–980.
- [10] Belleflamme, P., Lambert, T. and Schwienbacher, A. (2010). "Crowdfunding: An industrial organization perspective.", Prepared for the workshop Digital Business Models: Understanding Strategies, held in Paris on June, 2010.
- [11] Belleflamme, P., Lambert, T. and Schwienbacher, A. (2013) "Individual crowdfunding practices.", *Venture Capital*, 15(4), 313–333.
- [12] Belleflamme, P., Lambert, T. and Schwienbacher, A. (2014). “Crowdfunding:tapping the right crowd.”, *Journal of Business Venturing*, 29(5), 585–609.
- [13] Benedicktus, R. L., Brady, M. K., Darke, P. R., and Voorhees, C. M. (2010). "Conveying trustworthiness to online consumers: Reactions to consensus, physical store presence, brand familiarity, and generalized suspicion.", *Journal of Retailing*, 86(4), 322–335.
- [14] Bi, S., Liu, Z., and Usman, K. (2017). "The influence of online information on investing decisions of reward-based crowdfunding.", *Journal of Business Research*, 71, 10–18.
- [15] Bradford, C. S. (2012). "Crowdfunding and the federal securities laws.", *Columbia Business Law Review*, 1–150.
- [16] Burtch, G., Ghose, A., and Wattal, S. (2013). "An empirical examination of the antecedents and consequences of contribution patterns in crowd-funded markets.", *Information Systems Research*, 24(3), 499–519.
- [17] Calic, G., and Mosakowski, E. (2016). "Kicking Off Social Entrepreneurship: How A Sustainability Orientation Influences Crowdfunding Success", *Journal of Management Studies*, 53(5), 738–767.

- [18] Cardon, M. S., Wincent, J., Singh, J., and Drnovsek, M. (2009). "The nature and experience of entrepreneurial passion.", *Academy of management Review*, 34(3), 511–532.
- [19] Colombo, M. G., Franzoni, C., and Rossi–Lamastra, C. (2015). "Internal social capital and the attraction of early contributions in crowdfunding.", *Entrepreneurship Theory and Practice*, 39(1), 75–100.
- [20] Cumming, D. J., Leboeuf, G., and Schvienbacher, A. (2014). "Crowdfunding models: Keep–it–all vs. all–or–nothing", In Paris December 2014 finance meeting EUROFIDAI–AFFI paper, 10.
- [21] Davis, B. C., Hmieleski, K. M., Webb, J. W., and Coombs, J. E. (2017). "Funders' positive affective reactions to entrepreneurs' crowdfunding pitches: The influence of perceived product creativity and entrepreneurial passion.", *Journal of Business Venturing*, 32(1), 90–106.
- [22] Giudici, G., Nava, R., Rossi Lamastra, C., and Verecondo, C. (2012). "Crowdfunding: The new frontier for financing entrepreneurship?", https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2157429.
- [23] Hemer, J. (2011). "A snapshot on crowdfunding.", No. R2, Working papers firms and region.
- [24] Hobbs, J., Grigore, G., and Molesworth, M. (2016). "Success in the management of crowdfunding projects in the creative industries", *Internet Research*, 26(1), 146–166.
- [25] Howe, J. (2008). "Crowdsourcing: Why the power of the crowd is driving the future of business.", New York: Crown Business.
- [26] JOBS Act. (2012). "Title III of the JOBS Act, 2012".
- [27] Kalttenbeck, J. (2011). "Crowdfunding und Social Payments."
- [28] Kickstarter. (2017). "www.Kickstarter.com."
- [29] Kortleben, Hanno, and Bernhard H. Vollmar. (2012). "Crowdinvesting: Eine Alternative in der Gründungsfinanzierung?", PFH Forschungspapiere/Research Papers, PFH Private Hochschule Göttingen.
- [30] Kraus, S., Richter, C., Brem, A., Cheng, C. F., and Chang, M. L. (2016). "Strategies for reward–based crowdfunding campaigns", *Journal of Innovation & Knowledge*, 1(1), 13–23.
- [31] Kunz, M. M., Englisch, O., Beck, J., and Bretschneider, U. (2016). "Sometimes You Win, Sometimes You Learn–Success Factors in Reward–Based Crowdfunding", *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2016*.
- [32] Kuppuswamy, V., and Bayus, B. L. (2014). "Crowdfunding Creative Ideas: The Dynamics of Project Backers in Kickstarter.", SSRN Scholarly Paper ID 2234765. Rochester, NY: Social Science Research Network.
- [33] Kuppuswamy, V., and Bayus, B. L. (2017). "Does my contribution to your crowdfunding project matter?", *Journal of Business Venturing*, 32(1), 72–89.
- [34] Leimeister, J. M. (2012). "Crowdsourcing.", *Controlling & Management*, 56(6), 388–392.

- [35] Leimeister, J. Marco., and Zogaj, S. (2013). "Neue Arbeitsorganisation durch Crowdsourcing: Eine Literaturstudie.", Arbeitspapier, Arbeit und Soziales, 287.
- [36] Massolution. (2015). "The Crowdfunding Industry Report.", 2015 CF.
- [37] Moissejev, A. (2013). "Effect of social media on crowdfunding project results", Available at <http://digitalcommons.unl.edu/businessdiss/39/>.
- [38] Mollick, E. (2014). "The Dynamics of Crowdfunding: An Exploratory Study.", *Journal of Business Venturing*, 29(1) 1–16.
- [39] Mollick, E., & Nanda, R. (2015). "Wisdom or madness? Comparing crowds with expert evaluation in funding the arts.", *Management Science*, 62(6), 1533–1553.
- [40] Morduch, J. (1999). "The microfinance promise.", *Journal of economic literature*, 37(4), 1569–1614.
- [41] Moritz, A., Block, J. H., and Lutz, E. (2014). "Investor communication in crowdfunding: A qualitative–empirical study.", Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2462282>
- [42] Röthler, D., and Wenzlaff, K. (2011). "Crowdfunding schemes in Europe.", *European Expert*.
- [43] Schlosser, A. E. (2011). "Can including pros and cons increase the helpfulness and persuasiveness of online reviews? The interactive effects of ratings and arguments.", *Journal of Consumer Psychology*, 21(3), 226–239.
- [44] Schwienbacher, A., and Larralde, B. (2010). "Crowdfunding of small entrepreneurial ventures.". *Handbook of Entrepreneurial Finance*, Oxford University Press, Forthcoming.
- [45] Startup Grind. (2016). <https://www.startupgrind.com/>
- [46] Tomczak, A., & Brem, A. (2013). "A conceptualized investment model of crowdfunding.", *Venture Capital*, 15(4), 335–359.
- [47] Vulkan, N., Åstebro, T., and Sierra, M. F. (2016). "Equity crowdfunding: A new phenomena.", *Journal of Business Venturing Insights*, 5, 37–49.
- [48] Xu, A., Yang, X., Rao, H., Fu, W. T., Huang, S. W., and Bailey, B. P. (2014).
- [49] "Show me the money!: An analysis of project updates during crowdfunding campaigns.", *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*, ACM.
- [50] Zachary J. G. (2013) "Inventive Funding Deserves Creative Regulation.", *WSJ*.
- [51] Zheng, H., Li, D., Wu, J., and Xu, Y. (2014). "The role of multidimensional social capital in crowdfunding: A comparative study in China and US.", *Information & Management*, 51(4), 488–496.
- [52] Zheng, H., Hung, J. L., Qi, Z., and Xu, B. (2016). "The role of trust management in reward-based crowdfunding.", *Online Information Review*, 40(1), 97–118.

Chapter

IV

특허자동평가 시스템 고도화 방안 연구

윤 장 혁, 서 원 철 _ 건국대학교

1. 서론	106
2. 특허평가모형 고도화	108
3. 특허평가모형 개발방향 제언	142
4. 특허 통계 및 분석정보 활용성 향상	147

1

서론

▶ 특허평가 고도화 필요성

- 특허평가시스템의 서비스화를 위하여 강건한 특허자동평가 로직 구현이 필수적임
 - 특허의 기술거래 발생 여부는 분류(classification) 문제로 접근하여, 모형의 산출 값을 기술거래 발생 확률값으로 산출할 수 있음
 - 이전 연구에서 활용한 학습집합의 규모를 확대하고 변수의 선별을 통해 모형을 강건하게 설계할 수 있음
- 특허자동평가 시스템을 시스템화하여 지속적으로 관리하고 업그레이드 할 수 있는 방안을 마련함
 - 특허평가를 자동화하기 위해서는, 대부분의 평가 프로세스가 프로그래밍화 되어야 함
 - 또한, 기존 데이터베이스의 확장과 평가결과 데이터 관리 방안을 모색하여 실시간으로 특허평가서비스가 가능하도록 DB를 고도화할 필요가 있음
- 특허 통계정보, 분석정보 지표를 기술평가 실무에 활용하기 위해서는 평가결과와 함께 각 지표 및 요인을 등급화하여 평가자에게 제공할 필요가 있음
 - 지표 및 분석에 활용한 요인들의 값은 사용자가 특허의 가치를 직관적으로 판단하기 어려우므로, 결과를 수치가 아닌 등급으로 제공할 필요가 있음
- 특허자동평가 시스템을 개발하여 실무에 적용하기 위해서는 평가결과에 대한 근거 제시와 설명자료가 필요함
 - 최종 평가 등급 산출결과를 설명할 수 있는 근거를 선정함으로써, 서비스 이용자들의 편의성을 향상시킬 수 있음

▶ 특허평가 고도화 연구내용

- 특허평가시스템의 서비스화를 위하여 딥뉴럴네트워크(Deep neural network) 기반 특허자동평가 구조를 고도화 함
 - 모형의 학습에 활용되는 학습집합의 규모를 확대하고, 요인분석을 활용한 변수간의 전처리를 통해 모형의 성능을 높임
- 특허자동평가 등급과 타 평가등급의 비교분석을 통한 시스템의 유의성을 검증함
 - 검증특허데이터(실제 기술이전 특허 등)를 활용한 KTRS 및 SMART 3.1과 평가 결과 비교분석 및 유의성 검증을 실시함
- 특허 통계정보지표와 분석정보지표의 등급화 방법을 개발함
 - 평가대상 특허에 대한 기술 측면의 특허 통계정보지표와 분석정보지표에 대한 등급화 자료 산출방법을 개발함
- 특허자동평가 등급의 평가근거 산출을 위한 방법론 개발 및 평가근거 구현방법을 마련함
 - 특허자동평가 모형의 핵심투입지표들에 대해 Stanine 9등급 체계를 이용한 등급화를 통한 개별특허 평가결과에 대한 객관적 근거자료 산출 및 자동화 산출방법을 개발함

2

특허평가모형 고도화

특허 데이터

- 본 연구에서 KIPRIS PLUS에서 제공하는 API를 활용하여 특허 데이터를 수집함
- 특허 데이터는 2016.09.12.일 까지 등록된 특허들을 수집하였으며, 분석에는 2000년 이후의 특허들을 활용함
 - 수집한 데이터는 총 2,104,410건 이며, 실용신안을 제외한 특허 데이터는 총 1,630,140건이 수집됨
 - 2000년 이전 특허들의 경우 데이터 상에 결측치(missing value)가 다수 존재하며, 최근 특허들과 특성이 상이할 것으로 판단되어 분석에서 제외함
 - 따라서, 2000년 이후에 등록된 특허인 130만 건의 특허들을 분석에 활용함

특허평가모형 지표 정의

- 특허지표는 특허 자체의 특성을 반영할 수 있는 내재적 지표와 특허가 속한 외부환경의 특성을 반영할 수 있는 외재적 지표를 산출함
- 각 지표들은 이전 “지식재산(IP) 평가지원 시스템 프레임 설계 및 엔진 개발” 과제에서 IP평가모형 구축에 활용한 지표들과 그 외에 일부 지표들을 추가하여 연구를 진행함

가. 내재적 지표

- 내재적 지표는 특허의 서지 및 텍스트 상에 있는 정보를 통계적으로 정리하여 나타내는 지표이며, 일부 지표들은 기존 지표들을 상대적인 수치로 변환하여 활용함
- 본 연구에 활용한 내재적 지표들은 개별 특허의 고유 특징들에 대한 지표로 특허평가 연구, 국가보고서 및 선행시스템에서 특허의 특성을 평가하는데 활용된 지표들을 중심으로 활용하며 일부 주요 지표들에 대한 의미는 아래와 같음

- 패밀리특허 수는 국제적인 특허의 규모를 반영함(Lee, Kang et al, 2007; Lee, Lee et al, 2007)
 - IPC 수는 특허와 연관된 기술 영역의 수로 특허의 범위를 나타냄 (Fabry, Ernst et al, 2006; Gao, Porter et al, 2013)
 - 청구항 수는 권리 범위 및 특허의 폭을 나타냄 (Lanjouw and Schankerman, 2001)
 - 독립청구항은 특허의 다면적 보호 범위를, 종속청구항은 특허의 상세 보호범위를 반영하기 위해 활용됨 (Reitzig, 2004; Philipp, 2006)
 - 청구항 및 전문 단어 수의 경우 특허의 발명적 요소 기재의 충실성을 설명하기 위한 지표로 활용됨 (Reitzig, 2004; Giummo, 2010)
 - 특허 유지기간은 비용을 지불하면서도 특허를 유지함을 반영하는 지표로 특허의 사업적 가치를 나타내는 지표로 활용됨 (Suzuki, 2011)
- 특허유지기간의 경우, 소멸일이 존재하는 특허인 경우에는 등록일부터 소멸일 간의 기간차로 도출하며, 소멸일이 존재하지 않는 특허인 경우에는 특허를 평가하는 시점을 소멸일로 가정하여 유지기간을 도출함
- 평가시점 이후에도 유지되는 특허들의 경우 유지기간으로 반영할 수 있는 특허의 가치가 평가시점에는 과소평가될 우려가 있으나, 추후에 진행되는 특허 평가에서는 해당 가치가 이전 평가시점보다 높게 평가될 것으로 판단됨

○ 최종적으로 분석에 활용한 내재적 지표는 [표 2-1]과 같음

[표 2-1] 특허 내재적 지표

No.	특허지표	타입	No.	특허지표	타입
1	출원인 수	INT	14	등록까지 조치의 수	INT
2	대리인 수	INT	15	우선권 주장 수	INT
3	패밀리특허수(국내)	INT	16	도면 수	INT
4	패밀리특허수(국외)	INT	17	특허유지기간(일)	INT
5	IPC 수	INT	18	특허등록소요기간(일)	INT
6	청구항 수	INT	19	IPC 섹션 A	INT
7	독립청구항 수	INT	20	IPC 섹션 B	INT
8	종속청구항 수	INT	21	IPC 섹션 C	INT
9	삭제된 청구항 수	INT	22	IPC 섹션 D	INT
10	독립청구항의 비율	DOUBLE	23	IPC 섹션 E	INT
11	삭제된 청구항의 비율	DOUBLE	24	IPC 섹션 F	INT
12	독립청구항단어 수 평균	DOUBLE	25	IPC 섹션 G	INT
13	전문 단어 수	INT	26	IPC 섹션 H	INT

나. 외재적 지표

- 특허의 내재적 지표들만으로는 특허가 속한 기술 환경 및 생태계의 특성을 반영할 수 없으므로 본 연구에서는 IPC 정보를 기반으로 한 외재적 지표를 도출함
- 이전 과제에서는 외재적 지표로 특허 등록 시점에 특허가 속한 기술 환경의 특성만을 고려하였으나, 본 연구에서는 특허를 평가하는 시점에 특허의 기술 환경의 특성까지 고려하고자 함
- 따라서, 본 연구에서는 5개의 외재적 지표를 등록 시점, 평가 시점으로 구분하여 총 10개의 지표로 확대하였으며, 분석에 활용한 외재적 지표는 [표 2-2]와 같음

[표 2-2] 특허 외재적 지표

No.	특허지표	타입	의미
1	IPC 크기(등록)	INT	특허를 등록한 시점에 메인 IPC에 등록되어 있던 특허들의 수
2	IPC 활동성(등록)	INT	특허를 등록한 시점으로부터 5년간 메인 IPC에 등록된 특허들의 수
3	IPC 활동성 평균(등록)	DOUBLE	등록 시점의 IPC활동성 / 5
4	IPC 활동성 비율(등록)	DOUBLE	등록 시점의 IPC활동성 / IPC크기
5	IPC 경쟁정도(등록)	INT	특허를 출원한 시점에 메인 IPC에 특허를 등록한 출원인들의 수
6	IPC 크기(평가)	INT	특허를 평가한 시점에 메인 IPC에 등록되어 있던 특허들의 수
7	IPC 활동성(평가)	INT	특허를 평가한 시점으로부터 5년간 메인 IPC에 등록된 특허들의 수
8	IPC 활동성 평균(평가)	DOUBLE	평가 시점의 IPC활동성 / 5
9	IPC 활동성 비율(평가)	DOUBLE	평가 시점의 IPC활동성 / IPC크기
10	IPC 경쟁정도(평가)	INT	특허를 평가한 시점에 메인 IPC에 특허를 등록한 출원인들의 수

○ 본 연구에서는 출원인의 역량을 나타내는 지표들을 외재적 지표로 활용하지 않음

- 다수의 특허를 보유한 출원인 중심으로 평가 시 결과가 왜곡될 수 있으므로, 이를 방지하기 위해 특허 고유의 내재적, 외재적 특성 지표들만을 활용하여 연구를 진행함

○ 본 연구에서는 특허 평가일을 2016년 12월 24일로 정의하고 지표를 산출하였음

특허평가모형 구축

가. 평가모형 학습집합 구축

- 이전 과제와 동일하게 2회 이상 양도가 발생한 특허들을 실질적 양도가 발생한 특허로 정의함
 - 개인이 출원한 특허를 자신의 기업으로 양도하는 등의 ‘매매에 의한 가치실현’ 측면이 아닌 양도 행위들을 배제하고자 함
- 또한, 양도 유무만을 고려한 것이 아닌 ‘매매에 의한 가치실현’ 측면에서 양질의 학습집합을 구분함
 - 실제로 양도가 발생한 특허들 중에서도 기술의 내재적, 외재적 요소 외의 요인으로 양도가 발생할 가능성이 있음
 - 마찬가지로, 기술이 우수함에도 불구하고 실제로는 특허의 양도가 발생하지 않은 특허들도 존재함
 - 따라서, 특허의 가치에 의해 양도가 발생한 특허들과 특허의 가치가 낮아 양도가 발생하지 않은 가능성이 높은 특허들을 판별하여 학습집합을 구축함
- 양질의 학습집합을 구분하기 위한 지표로는 이전 연구에서 활용한 패밀리특허 수(국외), 특허유지기간 지표를 활용함
 - 패밀리특허 수 (국외)의 경우 어느 1국 또는 그 이상의 국가들에 의해 기술적으로 인정받은 기술임을 의미함
 - 특허유지기간의 경우, 출원인이 특허 유지비를 지불하더라도 해당 기술을 법적으로 보호받고자 한 기간을 의미하며, 유지기간이 높을수록 출원인의 비즈니스에 있어 주요한 특허일 가능성이 높음을 의미함
- 본 연구에서는 학습집합에 활용한 특허의 수를 확장하였으며, 최종적으로 구축한 학습집합은 [표 2-3]과 같음

- 이전 과제에서는 각 모형별로 3,000개의 특허를 수집하여 학습집합을 구축하였음
- 하지만, 학습에 활용하는 데이터의 수가 많을수록 모형의 성능이 향상될 가능성이 높은 딥뉴럴네트워크의 특성을 고려하면, 가능한 많은 특허들을 활용하여 학습집합을 구축하는 것이 적합함
- 따라서 본 연구에서는, 정의한 양질의 학습집합에 속하는 모든 특허들을 수집하여 기존 학습집합을 확장하였으며, 그 결과 모형 A의 경우 총 5,538개 특허, 모형 B의 경우 10,968개의 특허를 활용하여 학습집합을 구축함
 - 양도 2회 이상이면서 패밀리특허 수(국외)가 9개 이상인 특허의 수는 2,769건임
 - 양도 2회 이상이면서 특허유지기간이 10년 이상인 특허의 수는 5,484건임
- 양도 이력이 없는 집합들의 경우 모형별로 양도가 발생한 특허셋의 수에 맞추어 랜덤샘플링함
 - 모형 B의 경우, 양질의 학습셋을 구축하여야 하므로 실제로 소멸일이 존재하는 특허들(소멸한 특허들)을 대상으로 하여 5,484건의 특허를 필터링함

[표 2-3] 최종적인 학습집합

모형	설명	양도	특허 수
A	양도 2회 이상, 패밀리 특허 수(국외) 9개 이상	O	2,769
	양도 이력 없음, 패밀리 특허 수(국외) 없음	X	2,769
B	양도 2회 이상, 특허유지기간 10년 이상	O	5,484
	양도 이력 없음, 특허유지기간 4년 미만	X	5,484

나. 요인 분석 전처리

- 본 연구에서는 모형의 성능을 향상시키기 위해 요인분석을 적용하였으며, 이를 위해 주성분분석(Principle component analysis, PCA)를 활용함
 - 요인분석이란, 다양한 변수들 사이에 잠재된 요인을 찾아내는 기법으로 투입 변수보다 적은 수의 요인으로 자료를 설명할 수 있음
 - 요인분석을 활용할 경우 모형의 복잡도가 감소하고 성능이 향상되어 다

양한 연구에서 전처리과정에 요인분석을 활용함(Rossi, Lendasse et al, 2006; Hamel, Lemieux et al, 2011; Ngiam, Khosla et al, 2011; Nam, herrera et al, 2012)

- 본 연구에서는 베리맥스(varimax) 회전법을 통한 주성분 분석을 통해 요인분석을 실시하였으며, 요인분석을 위한 툴로는 SPSS를 활용함
- 요인분석 시에는 기존 특허지표들 중에서 일부 지표들을 제외한 후 요인분석을 실시함
 - 특허지표들을 모두 활용할 경우 correlation matrix가 nonpositive definite 이 되므로 다중공선성이 높게 나타나는 청구항 수, IPC 활동성(등록, 평가) 지표를 분석에서 제외함
 - 청구항 수의 경우 독립청구항 및 종속청구항 수로 설명할 수 있는 지표이고, 활동성 지표들의 경우 IPC 활동성 평균 및 비율 지표들을 활용하여 설명이 가능함
 - IPC 분야별 특성을 반영하기 위한 IPC섹션 소속 여부를 나타내는 8개의 지표도 요인분석에서 제외하고, 학습 모형의 투입변수로 활용함
 - 모형 A의 경우 구분자로 활용한 패밀리특허 수(국외)와 해당 지표와 연관성이 높은 우선권주장 수 지표가 분석에서 제외됨
 - 모형 B의 경우 구분자로 활용한 특허유지기간 지표가 분석에서 제외됨
- 요인분석의 투입변수로는 정규화된 데이터를 활용하여야 적합한 요인들을 도출할 수 있으므로 각 모형별로 z-transformation을 통한 정규화를 실시함
 - 모형의 학습셋을 구축하는 특허 데이터가 상이하므로, 각 모형별로 지표별 표본평균 및 표본표준변차를 산출한 후 정규화 하는 과정이 필수적이며, 본 연구에서 산출한 결과는 [표 2-4]와 같음
 - 예를 들어, cnt_applicants지표의 경우 모형A는 $(X-1.0962)/0.3762$ 로, 모형 B는 $(X-1.1183)/0.4292$ 로 정규화 값을 산출할 수 있음

[표 2-4] 모형별 지표별 표본평균 및 표본표준편차

Indices	Model A		Model B	
	Avg	Std	Avg	Std
cnt_applicants	1.0962	0.3762	1,1183	0.4292
cnt_agents	1.4671	0.8177	1,3577	0.8455
cnt_families_kor	1.1809	4.6377	0.2965	2.2045
cnt_families_foreign	12.7783	82.1394	4,1007	19,1527
cnt_ipcs	1.7291	0.9483	1,3535	0.7037
cnt_claims	13.6627	16.2209	8,7884	10,6358
cnt_claims_indep	2.8640	3.3890	2,2589	2.4609
cnt_claims_dep	7.8965	10.4942	5.3358	7.6395
cnt_claims_del	2.9021	9.1698	1,1937	5.0007
ratio_claims_del	0.1486	0.2356	0.0942	0.2008
ratio_claims_indep	0.3210	0.2650	0.4112	0.3137
avg_claims_indep_words	70.1767	61.3217	74,6077	64,0364
cnt_desc_words	3563.3841	3878.0386	2343.7768	2502.9262
cnt_actions	1.8787	1.5362	1,5907	1,5163
cnt_priorities	0.7051	1.1574	0.3596	0.6591
cnt_figure	10.0300	17.5765	7,8042	13,1324
time_maintains	2660.7449	1330.5296	2897.9881	1725.5101
time_app_reg	1030.6838	786.7341	889.8895	715.5481
ipc_size_reg	12570.9836	19559.6249	7409,1495	14467,0202
ipc_activity_reg	6373.3985	8831.2504	4112,7270	7495,6145
ipc_activity_reg_avg	1274.6797	1766.2501	822,5454	1499,1229
ipc_activity_reg_div_size	0.5545	0.1394	0.5964	0.1482
ipc_applicants_reg	1751.0134	1920.4451	965,7817	1126,3872
ipc_size_eval	28379.3059	36047.1471	25458,3742	37933,3078
ipc_activity_eval	10474.8794	12080.8218	9209,4809	12589,9993
ipc_activity_eval_avg	2094.9759	2416.1644	1841,8962	2517,9999
ipc_activity_eval_div_size	0.4200	0.1168	0.4174	0.1199
ipc_applicants_eval	4125.5977	3328.7179	3938,8771	3394,9285

- 요인분석 결과의 적합성은 Kaiser-Meyer-Olkin(KMO)와 Bartlett 검정을 통해 검증하며, 본 연구에서 활용한 모형별 표본자료는 요인분석에 적합한 것으로 나타남
 - KMO는 표본적합도를 나타내는 수치로, 0.5 이상이면 표본이 요인분석에 적합함을 의미함
 - Bartlett검정은 변수 간의 상관행렬이 단위행렬인지 여부를 판단하는 검정방법임
 - 모형 A의 경우, KMO가 0.714, Bartlett 검정의 유의확률이 0.0000으로 나타남
 - 모형 B의 경우, KMO가 0.724, Bartlett 검정의 유의확률이 0.000으로 나타남
 - 이는 모형 A, B의 표본자료가 요인 분석에 적합함을 의미함

- 요인분석에서 요인의 수를 선정하기 위해서 고유값 및 설명된 총 분산 수준을 고려할 수 있으며, 본 연구에서는 기존 데이터의 약 75%를 설명할 수 있는 9개의 요인들을 선정하였음([표 2-5], [표 2-6])
 - 모형 A는 요인 9개로 기존 데이터의 75.475%를 설명할 수 있음
 - 모형 B는 요인 9개로 기존 데이터의 74.898%를 설명할 수 있음

[표 2-5] 모형 A의 요인별 고유값 및 공분산

요인	초기 고유값			회전 제곱합 적재량		
	전체	% 분산	누적 %	전체	% 분산	누적 %
1	5,315	23.107	23.107	4,856	21.115	21.115
2	2,619	11.388	34.494	1,991	8.659	29.773
3	2,236	9.720	44.214	1,908	8.296	38.069
4	1,646	7.158	51.373	1,729	7.518	45.587
5	1,325	5.760	57.132	1,529	6.649	52.236
6	1,216	5.288	62.421	1,524	6.625	58.862
7	1,064	4.628	67.048	1,462	6.358	65.220
8	0,999	4.345	71.393	1,347	5.858	71.078
9	0.939	4.082	75.475	1.011	4.397	75.475
10	0.829	3.605	79.080			
11	0.753	3.275	82.355			
12	0.691	3.003	85.358			
13	0.668	2.903	88.261			
14	0.553	2.404	90.664			
15	0.471	2.047	92.711			
16	0.427	1.856	94.568			

요인	초기 고유값			회전 제곱합 적재량		
	전체	% 분산	누적 %	전체	% 분산	누적 %
17	0.394	1.713	96.280			
18	0.312	1.358	97.638			
19	0.251	1.093	98.731			
20	0.221	0.963	99.694			
21	0.042	0.182	99.876			
22	0.021	0.093	99.969			
23	0.007	0.031	100.000			

[표 2-6] 모형 B의 요인별 고유값 및 공분산

요인	초기 고유값			회전 제곱합 적재량		
	전체	% 분산	누적 %	전체	% 분산	누적 %
1	5.543	23.096	23.096	4.845	20.186	20.186
2	3.089	12.869	35.965	2.638	10.993	31.179
3	2.022	8.424	44.390	2.048	8.532	39.711
4	1.725	7.188	51.577	1.880	7.835	47.546
5	1.241	5.172	56.749	1.861	7.756	55.302
6	1.184	4.932	61.681	1.262	5.259	60.561
7	1.105	4.606	66.287	1.203	5.011	65.572
8	1.072	4.467	70.754	1.202	5.008	70.580
9	0.995	4.144	74.898	1.036	4.318	74.898
10	0.856	3.565	78.463			
11	0.819	3.413	81.876			
12	0.787	3.280	85.155			
13	0.687	2.861	88.016			
14	0.532	2.215	90.231			
15	0.462	1.927	92.158			
16	0.431	1.794	93.952			
17	0.399	1.664	95.616			
18	0.294	1.225	96.840			
19	0.289	1.202	98.043			
20	0.263	1.095	99.137			
21	0.136	0.566	99.703			
22	0.052	0.215	99.918			
23	0.014	0.059	99.977			

- 모형별 최종 요인분석 결과로 도출된 요인행렬은 [표 2-7], [표 2-8]과 같으며, 특허지표들과 요인들간의 상관관계를 기반으로 잠재적(Latent) 차원의 변수를 도출할 수 있음
 - 예를 들어, 모형 A의 요인 1과 모형 B의 요인 1의 경우, 특허가 속한 기술분야의 특성을 반영하는 외재적 지표들과 연관성이 높으며, 이는 해당 기술분야의 부상성을 반영하는 변수로 정의 수 있음
 - 예를 들어, 모형 B의 요인 4의 경우 패밀리 특허 수(국내, 국외)와 연관성이 높은 요인으로, 기술의 시장성을 반영하는 변수로 정의할 수 있음

[표 2-7] 모형 A 학습집합 요인분석 결과

지표	요인								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
출원인 수	-0.03	0.00	0.04	-0.01	0.00	-0.01	0.02	-0.01	0.99
대리인 수	0.03	-0.05	0.08	-0.06	0.77	-0.07	0.06	0.01	-0.01
패밀리특허수 (국내)	0.08	-0.01	0.69	0.15	0.22	-0.14	-0.27	-0.07	0.03
IPC 수	-0.02	0.01	0.15	0.74	0.03	-0.02	0.06	0.02	-0.04
독립항 수	0.11	-0.03	0.19	-0.08	0.04	0.84	-0.04	-0.02	-0.02
종속항 수	0.10	-0.13	0.18	-0.03	0.08	0.42	0.73	0.01	0.00
삭제항 수	0.06	0.75	0.20	-0.01	0.12	0.10	0.12	-0.02	-0.08
삭제항 비율	0.04	0.86	0.05	0.11	0.13	-0.12	0.01	-0.06	-0.01
독립항 비율	-0.10	-0.24	-0.04	-0.10	-0.22	0.27	-0.81	0.06	-0.03
독립항 단어 수 평균	0.02	-0.69	0.14	-0.03	0.15	-0.04	0.03	-0.04	-0.07
전문 단어 수	0.12	0.08	0.79	0.03	0.08	0.30	0.18	-0.04	0.00
조치 수	0.07	0.28	0.01	-0.10	0.54	0.46	0.19	-0.04	0.06
도면 수	0.07	0.03	0.73	-0.11	-0.18	0.09	0.21	0.04	0.02
특허유지기간	-0.02	-0.10	0.16	-0.69	0.32	0.19	0.05	0.16	-0.03
등록출원기간	0.10	0.14	-0.13	-0.10	0.56	0.39	0.21	-0.24	-0.02
IPC크기 (등록)	0.91	0.03	0.07	0.05	-0.03	0.01	0.05	-0.26	-0.03
IPC활동성 평균 (등록)	0.94	0.01	0.08	-0.03	0.00	0.01	0.07	-0.16	-0.04
IPC 활동성 비율 (등록)	-0.02	-0.08	0.06	-0.35	-0.02	-0.07	-0.03	0.79	-0.05
IPC경쟁정도 (등록)	0.73	0.12	-0.02	0.49	0.01	0.03	0.02	-0.06	0.03
IPC크기 (평가)	0.93	-0.02	0.10	-0.21	0.04	0.05	0.06	-0.07	-0.02
IPC활동성 평균 (평가)	0.95	-0.01	0.09	-0.14	0.06	0.07	0.06	0.05	-0.02
IPC 활동성 비율 (평가)	-0.22	0.07	-0.19	0.42	-0.10	0.01	-0.01	0.69	0.06
IPC경쟁정도 (평가)	0.84	0.04	0.01	0.11	0.10	0.08	-0.03	0.21	0.03

[표 2-8] 모형 B 학습집합 요인분석 결과

지표	요인								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
출원인 수	-0.01	0.03	-0.02	0.03	0.00	0.00	-0.03	-0.06	0.96
대리인 수	0.06	0.04	0.57	0.05	-0.14	0.05	-0.31	-0.03	-0.05
패밀리특허수 (국내)	0.02	0.08	-0.02	0.95	-0.01	-0.01	0.01	0.03	0.01
패밀리특허수 (국외)	0.04	0.25	0.10	0.92	-0.01	-0.02	0.01	0.03	0.02
IPC 수	0.02	0.06	-0.08	0.05	0.00	0.00	-0.09	0.80	-0.09
독립항 수	0.10	0.56	0.27	-0.03	-0.01	-0.07	0.56	0.09	0.02
종속항 수	0.10	0.67	0.25	-0.08	-0.14	-0.08	-0.27	0.18	0.05
삭제항 수	0.05	0.21	0.12	0.04	0.73	0.01	-0.09	0.00	-0.08
삭제항 비율	0.05	-0.05	0.15	0.02	0.84	0.00	-0.17	0.03	0.00
독립항 비율	-0.10	-0.27	-0.22	0.04	-0.17	0.09	0.78	-0.16	-0.05
독립항 단어 수 평균	0.02	0.11	0.13	0.07	-0.61	0.05	-0.13	-0.01	-0.06
전문 단어 수	0.09	0.79	0.19	0.27	0.08	-0.03	-0.01	0.06	0.02
조치 수	0.07	0.15	0.71	0.02	0.32	0.00	0.08	-0.02	0.06
도면 수	0.05	0.62	0.47	0.15	0.00	-0.07	0.05	-0.01	-0.09
특허유지기간	0.08	0.72	-0.17	0.12	0.06	0.06	-0.06	-0.14	0.01
등록출원기간	0.13	0.14	0.79	-0.01	0.02	-0.19	0.01	-0.03	-0.02
IPC크기 (등록)	0.91	0.07	0.02	0.00	0.03	-0.29	-0.03	0.02	-0.03
IPC활동성 평균 (등록)	0.94	0.09	0.01	0.00	0.00	-0.20	-0.05	-0.06	-0.05
IPC 활동성 비율 (등록)	0.04	0.11	-0.13	-0.04	-0.16	0.69	-0.08	-0.39	-0.17
IPC경쟁정도 (등록)	0.76	-0.02	0.09	0.04	0.16	-0.04	0.02	0.40	0.11
IPC크기 (평가)	0.94	0.13	0.08	0.01	-0.04	-0.04	-0.04	-0.15	-0.06
IPC활동성 평균 (평가)	0.95	0.12	0.10	0.02	-0.03	0.09	-0.02	-0.09	-0.03
IPC 활동성 비율 (평가)	-0.22	-0.19	-0.09	-0.01	0.09	0.68	0.13	0.31	0.15
IPC경쟁정도 (평가)	0.81	-0.02	0.10	0.05	0.05	0.34	0.04	0.12	0.08

○ 모형별로 도출한 요인행렬과 특허별 정규화된 지표 수치들을 행렬곱하여, 특허별 요인 점수를 도출함으로써 특허평가모형 학습을 위한 최종적인 학습집합을 구축할 수 있음

- 모형별로 특허-지표 행렬과 지표-요인 행렬을 행렬곱 함으로써, 최종적인 학습집합은 모형별 특허-요인 행렬의 형태로 구축됨

- 요인값을 산출하기 위해서는 각 지표의 최대값을 가지는 요인 수치들을 활용함
- 예를 들어 모형 A의 요인 3의 경우, 0.69(패밀리특허수(국내)) + 0.79(전문 단어 수) + 0.73(도면 수)로 요인값을 산출할 수 있음

다. 특허평가모형 학습

- 본 연구에서는 특허거래 평가모형 학습을 위하여 이전 과제와 동일한 H2O.ai(<http://www.h2o.ai>)의 H2O Flow를 활용함
 - H₂O는 머신러닝을 위한 오픈소스 플랫폼으로, 딥뉴럴네트워크 구축을 지원함
 - H₂O의 경우 JAVA 및 Python을 지원하므로, 시스템 개발 환경에 적합한 언어를 학습에 활용할 수 있음
 - H₂O Flow는 웹기반의 notebook-style의 오픈소스 유저 인터페이스로, 프로그래밍 언어를 사용하지 않더라도 H2O에서 제공하는 기능들을 원활하게 활용할 수 있음

- 본 연구에서는 반복적인 실험을 통해 구축한 데이터들에 대해 평균적으로 가장 좋은 성능을 보인 수치를 도출하였으며, 최종적으로 결정된 모형의 학습 시 파라미터 값은 아래와 같음
 - 각 모형의 학습집합을 학습셋 0.75, 평가셋 0.25의 비율로 구분하여 학습에 활용함
 - 두 모형 모두 은닉층의 수는 3층, 층별 노드 수는 25개로 설정함
 - 두 모형 모두 은닉층의 활성화 함수는 ReLU(Rectified linear unit), 손실함수로는 Cross-entropy 함수를 활용하였으며, dropout rate는 0.5로 설정함
 - ReLU함수는 성능과 속도가 우월하고 vanishing gradient 현상을 극복하여 가장 대표적으로 활용되고 있는 활성화 함수임(Krizhevsky, Sutskever et al, 2012)
 - 이항 분류 문제(binary classification problem)에서는 손실 함수로 Cross-entropy 함수를 활용함 (Shen, 2005; Murphy, 2012)
 - 최적화 기법으로는 momentum을 활용하였으며, 모형 A의 경우 0.9를 Initial momentum rate로 설정하였고, 모형 B의 경우 0.8을 Initial momentum rate로 설정한 후 0.99까지 증가하도록 설정함
 - momentum은 경사하강법 최적화 알고리즘의 하나로 관성을 부여하여 모형이 지역해에 수렴하는 것을 보정하고 학습 속도를 높이는 기법임 (Williams and Hinton 1986; Sutskever, Martens et al, 2013)

특허평가모형 성능 평가

- 가모형의 성능을 분석하기 위해 Confusion matrix와 Receiver operation characteristic (ROC) curve를 활용함
 - Confusion matrix는 실제 데이터값과 모형의 예측값의 일치 여부에 따라 항목을 분류하는 matrix로 이를 통해 재현률(Recall), 정밀도(Precision), 정확도(Accuracy)수치를 도출하여 성능을 측정할 수 있으며 그림 [2-1]과 같음
 - 재현률은 실제 참인 데이터들 중 모형이 참이라고 예측한 데이터들의 비율로 sensitivity로도 불림
 - 정밀도는 모형이 참이라고 판단한 데이터들 중 실제 참인 데이터들의 비율로 Positive predictive value(PPV)로도 불림
 - 정확도는 실제 결과와 모형의 예측값이 동일한 데이터의 비율을 의미함

		<u>Predicted condition</u>	
		Positive	Negative
<u>True condition</u>	True	True Positive(TP)	False Negative(FN) (Type II error)
	False	False Positive(FP) (Type I error)	True Negative(TN)

[그림 2-1] Confusion matrix

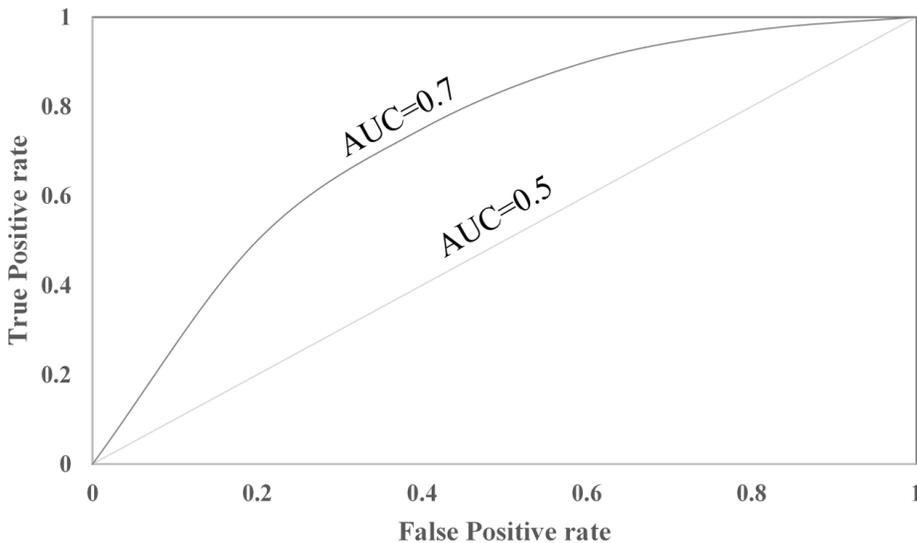
재현률(Recall)
$$\frac{TP}{TP + FN}$$

정밀도(Precision)
$$\frac{TP}{TP + FP}$$

정확도(Accuracy)
$$\frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

- ROC curve는 실제 거짓인 데이터들 중에 모형이 참이라고 판단한 데이터의 비율인 False Positive rate를 x축으로, 실제 참인 데이터들 중 모형이 참이라고 판단한 비율인 True Positive rate를 y축으로 하여 표시한 그래프로 [그림 2-2]와 같음
- ROC curve 아래의 면적 (Area under the ROC curve, AUC) 수치를 도출함으로써 분류 모형의 성능을 측정할 수 있음 (Swets, 1988; Greiner, Pfeiffer et al, 2000)

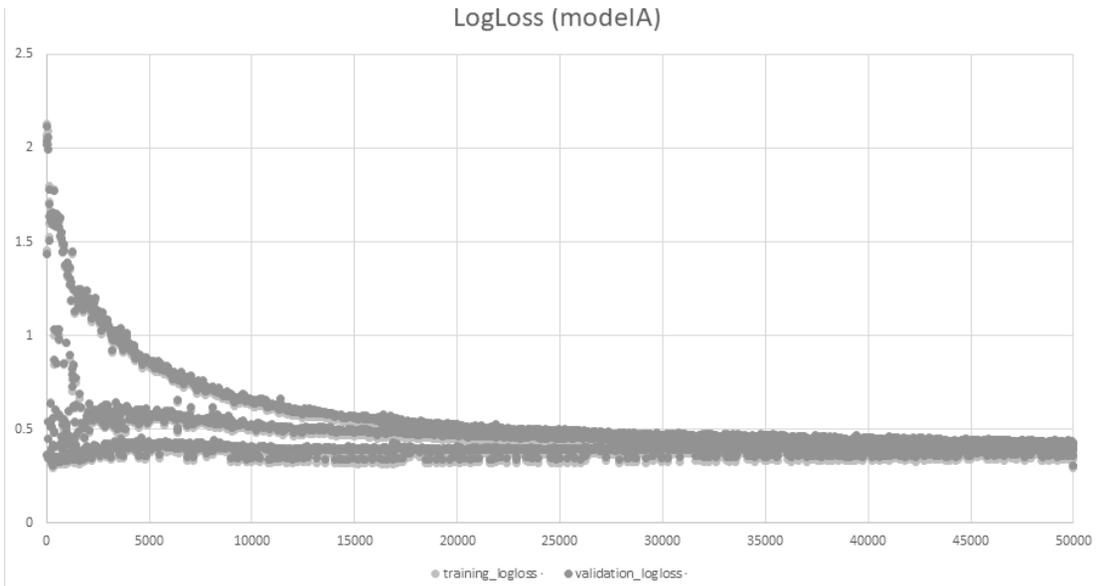
- AUC=0.5는 모형이 데이터를 분류하지 못함을 의미함
- $0.5 < \text{AUC} < 0.7$ 는 조금 정확하게 데이터를 분류함을 의미함
- $0.7 < \text{AUC} < 0.9$ 는 적절하게 데이터를 분류함을 의미함
- $0.9 < \text{AUC} < 1.0$ 는 매우 우수하게 데이터를 분류함을 의미함
- AUC=1.0은 완벽하게 데이터를 분류함을 의미함



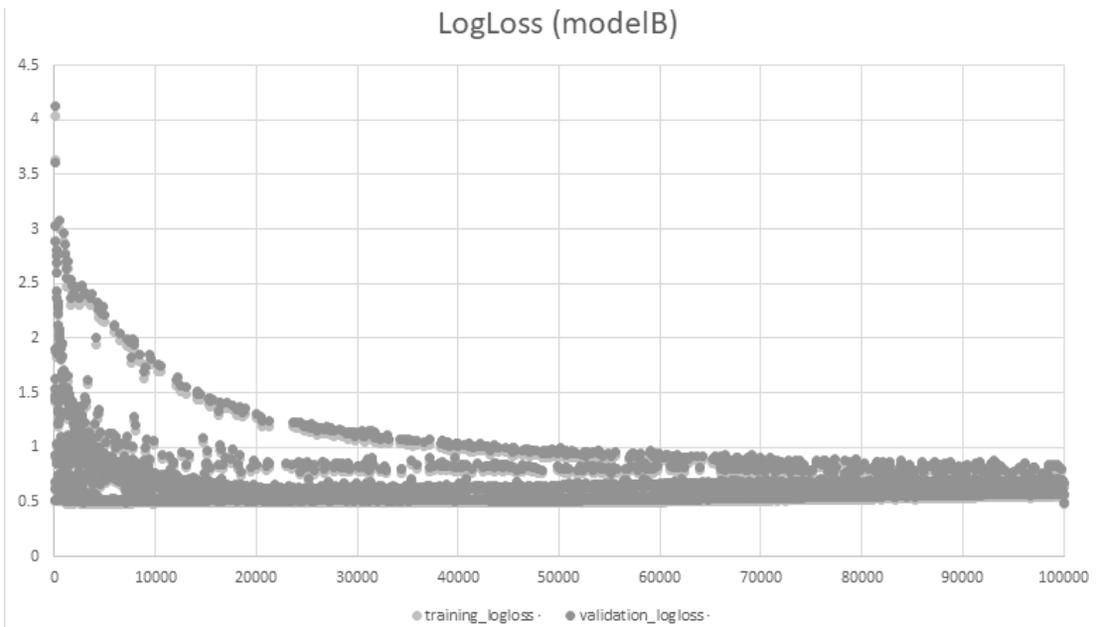
[그림 2-2] ROC curve

가. 모형별 성능분석

- 모형 A의 경우 50000번의 반복 결과 학습셋의 loss는 0.2965로 검증셋의 loss는 0.3065로 수렴함([그림 2-3])
- 모형 B의 경우 100,000번의 반복 결과 학습셋의 loss는 0.4767, 검증셋의 loss는 0.4965로 수렴함([그림 2-4])



[그림 2-3] 모형 A의 Loss value



[그림 2-4] 모형 B의 Loss value

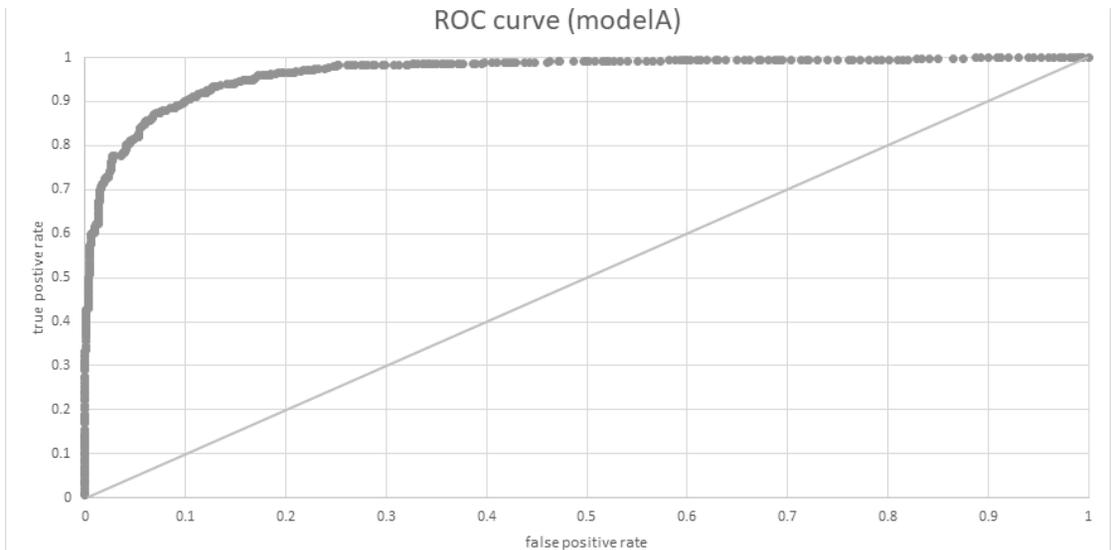
- 평가모형 성능을 검증하기 위하여 학습 집합별로 구분한 검증셋의 실제 기술 이전 결과와 모형별 기술이전 예측결과를 각각 비교함
- 성능 지표로는 정확도, 재현률, 정밀도를 활용하였으며, 모형 예측치의 threshold를 변경하며 성능지표를 <표 2-9>와 같이 도출함
 - 모형의 결과 예측치는 확률로 표현되며, 이는 성능지표들이 모형 예측치의 threshold에 영향을 받음을 의미함
 - threshold를 높게 설정할수록 pessimistic한 관점에서 특허 거래 가능성을 평가함을 의미하며, threshold를 낮게 설정할수록 optimistic한 관점으로 특허 거래 가능성을 평가함을 의미함
- 전반적인 성능은 모형 A가 모형 B보다 우수한 것으로 나타남
 - 모형 A의 경우 약 80% 수준의 정확도를 보였으며, 모형 B의 경우 약 70% 수준의 정확도를 보임
 - 이는, 모형A에서 구분자로 활용한 패밀리특허 수(국외)가 모형 B의 특허유지기간보다 기술이전 특징을 우수하게 구분해 낼 수 있음을 의미함
 - 해외에 패밀리특허가 많은 특허들은 이미 다양한 국가들에서 특허를 출원하는 과정에서 기술적 가치를 인정받은 특허들로 기술 거래 유무에 따라 기술적, 구조적 차이가 상대적으로 명확하게 나타나는 것으로 판단됨
 - 특허유지기간의 경우, 기술이전 여부를 판단할 수 있는 수준의 특징은 반영하고 있으나, 출원인이 특허 유지료를 납부할 경우 기술적 평가 없이 특허를 유지할 수 있으므로, 기술거래 유무에 따른 기술적, 구조적 차이가 상대적으로 적은 것으로 판단됨

[표 2-9] 모형별 성능지표

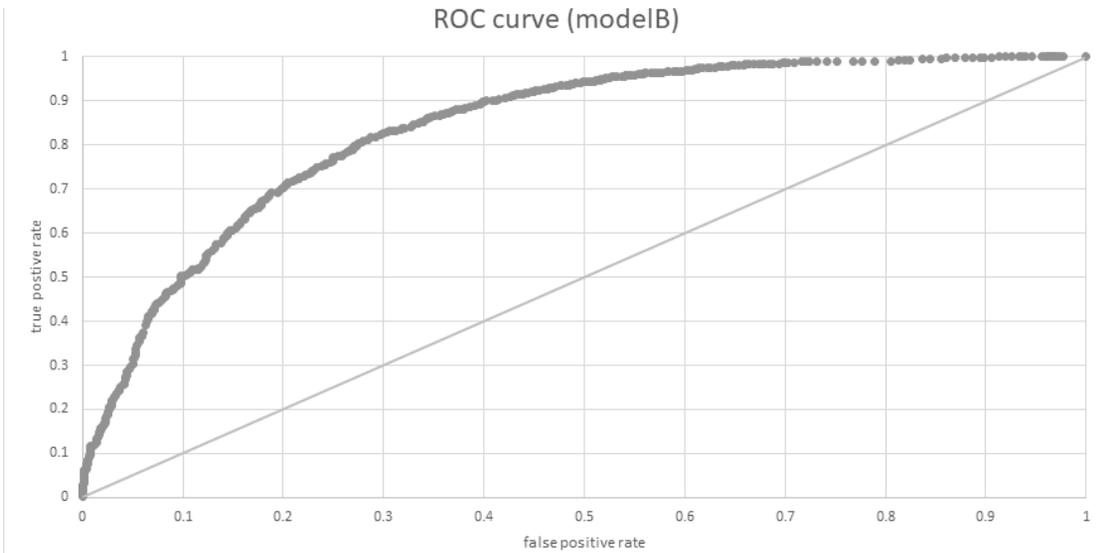
모형	성능지표	Threshold			
		0.5	0.6	0.7	0.8
A	정확도	89.77%	87.54%	84.37%	78.53%
	재현률	88.53%	79.10%	69.96%	57.18%
	정밀도	90.64%	94.95%	97.97%	99.24%
B	정확도	76.32%	74.01%	68.19%	57.27%
	재현률	82.17%	65.76%	44.94%	17.90%
	정밀도	73.99%	79.41%	85.37%	89.01%

○ ROC curve를 그려본 결과 모형 A의 경우 [그림 2-5], 모형 B의 경우 [그림 2-6]과 같이 나타남

- 모형 A의 경우 AUC가 0.9663으로 매우 우수하게 데이터를 분류함
- 모형 B의 경우 AUC가 0.8386으로 적절하게 데이터를 분류함



[그림 2-5] 모형 A의 ROC curve(AUC : 0.9663)



[그림 2-6] 모형 B의 ROC curve(AUC : 0.8386)

나. 앙상블 성능지표 산출

- 양질의 특허집합 구분자로 특정 특허지표를 활용하면, 모형의 학습에는 해당 지표를 포함할 수 없음
 - 모형 A의 경우 패밀리 특허 수(국외), 우선권 주장 수를 학습에 포함할 수 없음
 - 모형 B의 경우 특허유지기간을 학습에 포함할 수 없음
- 따라서, 이러한 한계를 보완하기 위해 앙상블 학습법(ensemble learning method)를 활용함
 - 앙상블 학습법을 활용할 경우, 모형 별로 활용하지 못한 주요 지표들의 제약을 완화하여 최종적으로 특허 거래 평가 시 패밀리특허 수(국외), 우선권 주장 수, 특허 유지기간을 포함한 모든 특허지표들을 고려하는 형태의 모형을 구축할 수 있음
- 앙상블 모형은 모형 A와 모형 B의 출력값의 평균값을 활용하는 형태로 구성하였으며, 도출된 최종 앙상블 특허평가모형의 성능을 검증함
 - 앙상블 모형의 성능을 평가하기 위한 검증셋은 모형 A, 모형 B의 학습셋을

합친 후, 1000개의 특허를 랜덤샘플링함

- 1000개의 검증셋은 기술이전이 발생한 500개의 특허, 기술 이전이 발생하지 않은 500개의 특허로 구성됨

○ 앙상블 검증셋에 대한 모형들의 성능지표는 [표 2-10]과 같음

- threshold 0.5를 기준으로 보면, 앙상블 검증셋에 대한 모형 A, B의 정확도는 약 75% 수준으로 나타남을 확인할 수 있으며, 앙상블 모형은 80% 수준의 우수한 정확도를 보임
- threshold 0.5를 기준으로 보면, 재현률의 경우 모형 A가 약 70% 모형 B가 75% 수준을 보이며 앙상블은 75%의 성능을 보임을 확인할 수 있음
- threshold 0.5를 기준으로 보면, 정밀도의 경우 모형 A의 경우 약 85%, 모형 B의 경우 70% 수준을 보이며, 앙상블은 80% 수준의 성능을 보임을 확인할 수 있음
- 이는, 모형 A, 모형 B의 특성 및 결과가 상호보완되어 앙상블 모형이 우수한 성능을 보이는 것으로 분석됨

[표 2-10] 앙상블 검증셋에 대한 모형들의 성능지표

모형	성능지표	Threshold			
		0.5	0.6	0.7	0.8
A	정확도	78.50%	75.00%	72.10%	67.10%
	재현률	69.90%	58.72%	50.34%	38.16%
	정밀도	84.52%	87.23%	89.35%	90.94%
A	정확도	74.00%	72.80%	68.80%	60.60%
	재현률	76.50%	62.92%	44.54%	23.16%
	정밀도	72.93%	78.53%	86.75%	92.79%
Ensemble	정확도	80.20%	75.80%	68.00%	60.40%
	재현률	76.10%	60.12%	40.94%	22.36%
	정밀도	82.99%	87.74%	89.51%	94.11%

특허자동평가 등급화가

가. 특허평가모형 평가결과의 등급화

- 평가모형이 도출한 특허 거래 가능성 확률값을 stanine 9 등급 체계를 활용하여 등급화를 진행함
- 대량의 특허들에 대해 평가점수를 도출하고, 평가점수의 백분위에 따라 최고 AAA에서 최하 C등급까지 총 9단계의 등급을 부여하며, 등급별 백분율 및 누적 비율은 [표 2-11]과 같음

[표 2-11] 등급별 백분율 및 누적비율

등급	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC	CC	C
백분율(%)	4%	7%	12%	17%	20%	17%	12%	7%	4%
누적비율(%)	4%	11%	23%	40%	60%	77%	89%	96%	100%

- 본 연구에서는 100,000개의 표본특허를 랜덤샘플링한 후, 특허평가모형을 통해 각 특허별로 기술이전 가능성 확률값을 산출하여 stanine 9등급에 해당하는 백분위를 기준으로 특허 등급을 구분함
 - 100,000개의 특허셋은 실용신안을 제외한 특허들 중 현재 유지되고 있는(소멸되지 않은) 특허들을 대상으로 랜덤샘플링함
 - 추후 서비스화되는 특허평가모형에서는 전체 특허셋에 대한 평가결과를 기준으로 특허 등급을 구분할 수 있을 것으로 사례됨
- Ensemble 모형을 통해 도출된 등급별 threshold 수치, 등급별 이전특허 수, 등급별 이전특허 비율에 대한 수치는 [표 2-12]과 같음
 - 분석에 활용한 100,000개의 특허들 중에서 이전특허의 수는 6,871개로 나타났으며, 등급별로 이전특허 수를 분석한 결과, 상위 등급으로 평가될수록 이전특허 수가 상대적으로 높음을 확인할 수 있음

[표 2-12] 등급별 threshold, 이전특허 수, 이전특허 비율

등급	Threshold	이전특허 수	이전특허 비율
AAA	0.810002	731	18.28%
AA	0.673885	950	13.57%
A	0.550372	1079	8.99%
BBB	0.429939	1111	6.54%
BB	0.302409	1113	5.57%
B	0.200876	817	4.81%
CCC	0.136864	586	4.88%
CC	0.096671	352	5.03%
C	0.023733	132	3.30%

나. 평가등급 비교

- 기금이 보유한 KTRS 평가특허 1,303건에 대하여 본 연구에서 제안한 특허평가모형, SMART, KTRS 결과를 비교하였으며, 특허셋의 일부 데이터는 [표 2-13]과 같음
- 1,303건의 특허를 기술이전 관점에서 평가한 자료는 존재하지 않으므로, 절대적 평가 기준은 존재하지 않음
- 따라서, 평가방법 간 비교를 위해 실제 특허의 기술이전 횟수에 따른 평가방법별 등급 평균값을 <표 2-14>와 같이 도출함
 - 기술이전이 4회 이상 발생한 특허 1건, 3회 이상인 특허 5건, 2회 이상인 특허 25건 1회 이상 특허인 266건, 기술이전이 발생하지 않은 특허는 1,006건으로 나타남
 - 모형별 등급 평균값을 산출하기 위해 최고 등급인 AAA를 9로, 최저 등급인 C를 1로 정의한 후 각 등급을 수치화함
 - Ensemble 모형의 경우 이전특허와 비이전특허들에 대한 등급평균값은 차별성을 보임
 - KTRS 및 SMART의 경우 기술이전과 등급평균값 사이에 특징은 파악되지 않음

[표 2-13] KTRS 평가특허 등급 결과 일부

등록번호	기술이전 횟수	Ensemble	KTRS (전체)	KTRS (기술성)	SMART
10-1077895-0000	2	C	BBB	A	BBB
10-1176040-0000	2	BB	A	A	BB
10-1237513-0000	2	BBB	BB	CCC	CC
10-1302616-0000	2	CCC	BBB	BBB	CCC
10-1305788-0000	2	CC	BB	BBB	BB
10-1323517-0000	2	CCC	BBB	BB	A
10-1414147-0000	2	CCC	A	BBB	CCC
10-1421440-0000	2	BB	A	BB	BB
10-1427634-0000	2	BB	BBB	BB	B
10-1555043-0000	2	BB	BBB	BB	BB
10-0430851-0000	1	BBB	BBB	BBB	B
10-0445184-0000	1	AA	BBB	A	BBB
10-0455801-0000	1	AA	BBB	BBB	BB
10-0538647-0000	1	BB	BBB	BB	CCC
10-0555626-0000	1	BBB	A	B	B
10-0565449-0000	1	BB	BBB	BB	B
10-0572665-0000	1	BBB	BBB	B	B
10-0621151-0000	1	BBB	A	BBB	CCC
10-0622656-0000	1	B	BB	BB	BB
10-0658195-0000	1	A	B	BBB	B
10-0665889-0000	1	CCC	B	BB	BB
10-0666758-0000	1	BBB	BBB	BBB	B
10-0679281-0000	1	BB	BBB	BBB	CC
10-0686241-0000	1	BBB	BBB	B	CCC
10-0690583-0000	1	BB	BB	BB	B
10-0707784-0000	1	AA	BB	A	AAA
10-0712470-0000	1	B	A	BB	BBB
10-0737691-0000	1	B	BBB	BB	CCC
10-0754780-0000	1	BB	BB	A	BB
10-0783119-0000	1	CCC	BB	A	BBB
10-0801778-0000	1	CCC	BBB	BBB	B
10-0802343-0000	1	A	BBB	B	BB
10-0819053-0000	1	CCC	BBB	BB	B
10-0819166-0000	1	CCC	A	BBB	BB

[표 2-14] 평가방법별 기술이전 횟수에 따른 평가등급 평균

기술이전 횟수	Ensemble	KTRS평가등급 (전체)	KTRS평가등급 (기술성)	SMART3.1
≥ 3	4.1667	5.5000	5.5000	3.8333
≥ 2	4.3226	5.5806	5.3548	4.0645
≥ 1	3.8586	5.4108	5.0741	4.1953
= 0	3.7753	5.5119	5.1730	3.7326
전체	3.7943	5.4889	5.1504	3.8381

평가모형 근기선정

- 본 연구에서는 딥뉴럴네트워크를 활용하여 특허자동평가모형을 구축하였으며, 구축한 특허자동평가모형을 서비스화하기 위해서는 모형의 결과에 대한 근기가 필수적인 요소임
- SMART의 경우, 하위 평가요소들의 점수의 총 합으로 최종결과를 산출하는 구조로, 하위 평가요소들의 세부항목들을 각각 근기로써 사용할 수 있음
- 하지만, 본 연구에서 사용하는 기법인 뉴럴네트워크의 특성 상 결과를 도출하는 프로세스를 수학적으로, 구조적으로 정의하기 어려우며, 이는 평가결과에 대한 근기들을 명확하게 파악할 수 없음을 의미함
 - 실제로, 학습에 투입변수로 활용한 요인들은 독립적으로 결과에 영향을 미치는 것이 아닌, 복수개의 요인들의 복합적인 관계가 최종 평가결과에 영향을 미침
- 따라서, 모형 학습에 투입변수로 활용한 요인들 중 평가결과를 설명하기에 적합한 복수개의 요인들을 파악한 후, 해당 요인들을 근기로 정의하여 제시함으로써 결과를 해석하고자 함
 - 적합한 요인들을 판별한 후, 각 요인들의 특성을 고려하여 기술성, 권리성, 시장성 등의 평가요소로 분류 한다면 결과에 영향을 미치는 하위 평가요소들을 정의할 수 있을 것임
 - 또한, 최종적인 결과 해석에 있어 평가결과에 높은 영향을 주는 상위 요인들의 정보를 제시함으로써, 평가결과에 대하여 특허평가서비스를 활용하는 사람들의 심도깊은 이해를 도모하게 할 수 있음

가. 평가근기 정의

- 특허평가모형에 투입된 모형 A의 9개의 요인과 모형 B의 9개의 요인들 중 특허지표와의 상관관계가 높은 지표들을 통합하고 요인과 특허지표간의 연관관계 해석력, 평가결과와 요인등급간의 상관관계, 등급화의 적합도 등을 분석하여 근기를 정의함
 - 근기의 수치, 즉 요인값 자체는 점수와 같이 명확하게 파악할 수 있는 정보가 아니며, 이를 평가결과와의 관계로 나타내기 위해 등급으로 표현함
 - 요인과 특허지표 간에 연관관계 해석력의 경우, 복수개의 특허지표와 상관관계를 가지는 요인의 특성 상, 일부 특허지표가 음의 상관관계를 가지는 경우 혹은 성격이 매우 상이한 지표들 간의 결합으로 요인 의미해석이 어려운 경우 등을 고려하여 근기를 선정함
 - 평가결과와 요인등급간의 상관관계의 경우, 상관계수가 높은 요인들이 반드시 평가 결과를 설명할 수 있는 것은 아니며, 상관관계는 요인들 중에서 근기를 선정하기 위한 하나의 기준이 될 수 있으므로 이를 고려하여 근기를 선정함
 - 등급화의 적합도는 일부 특허지표의 특성 상 다양한 수치가 나타나지 않을 수 있으며, 해당 지표들과 연관된 요인들의 경우, 등급화가 적합하지 않을 수 있으므로 이를 고려하여 근기를 선정함
- 우선적으로 특허지표들과 상관관계가 유사한 지표들을 파악하고 이들을 통합함
 - 모형 A의 요인 1(A1), 모형 B의 요인 1(B1)의 경우 특허의 외재적 지표들과 연관성이 높음
 - 요인 A3, B2의 경우 전문단어 수, 도면 수 등의 특허지표들과 연관성이 높음
 - 요인 A5, B3의 경우 행정조치 수, 대리인 수, 출원-등록기간 차 지표와 연관성이 높음
 - 요인 A6과 요인 B7의 경우 특허의 독립항 관련 지표와 연관성이 높음

- 요인 A8과 요인 B6의 경우 기술 분야의 규모 대비 활동성 지표와 연관이 있음
- 해당 요인들은 평균값으로 대푯값을 계산하여 활용할 수 있음
- 요인과 특허지표 간에 상관관계를 살펴보면, 요인 A2, A7, B5가 일부 특허지표가 음의 상관관계를 가지는 것으로 나타났으며, 이들 중 요인 A2, B5를 근기 선정에서 제외하였음
 - 요인 A7의 경우, 독립항 비율과 종속항 수와 상관관계를 가지며 독립항 비율이 음의 상관관계를 가지나, 종속항 수와 독립항 비율은 반비례적인 관계를 가지는 구조로 요인을 정의하는 데에 문제가 없는 것으로 분석되어 근기 선정에 활용함
- A9, B8, B9의 경우 하나의 특허지표들과만 연관되어 있으며, 이는 결과 해석이 용이하지 않고, 중요도가 낮아 근기로 활용하지 않음
- 요인별로 등급을 산출하기 위해 평가등급 산출에 활용한 stanine 9등급에 해당하는 백분위를 기준으로 요인 등급을 구분하였으며, 모형의 요인별 등급 threshold는 [표 2-15], [표 2-16]과 같음
 - 평가결과 등급에 활용한 100,000개의 랜덤 추출한 특허들로 구성된 특허셋을 활용하여 특허별로 요인점수를 계산 한 후, 백분위에 맞추어 threshold를 도출함
 - 예를 들어, 특정 특허의 요인값을 산출하였을 때, 모형 A의 요인 1의 값이 18.0이면 요인 A1은 등급 AAA이며, 모형 B의 요인 1의 값이 18.0이면 요인 B1의 등급은 AA로 구분할 수 있음
 - 요인 A9, B9의 경우 출원인의 수와 연관이 있는 지표로 대다수 특허의 출원인 수가 동일하게 나타나 등급화에 적합하지 않은 것으로 나타났으며, 따라서 요인 A9, B9은 근기로 선정하지 않음

[표 2-15] 모형 A 등급별 요인 threshold

등급	요인								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
AAA	16.78	3.17	1.51	2.76	1.91	1.03	1.63	1.93	2.38
AA	6.97	2.15	0.44	2.22	1.11	0.28	1.07	1.24	-0.25
A	2.68	1.03	-0.13	1.61	0.41	0.03	0.66	0.63	-0.25
BBB	-0.75	0.15	-0.45	1.08	-0.22	-0.22	0.34	0.10	-0.25
BB	-2.42	-0.51	-0.67	0.46	-0.77	-0.46	0.01	-0.43	-0.25
B	-3.35	-0.89	-0.81	-0.30	-1.06	-0.46	-0.38	-0.99	-0.25
CCC	-3.83	-1.29	-0.92	-1.11	-1.34	-0.46	-1.03	-1.75	-0.25
CC	-4.19	-1.85	-1.02	-1.52	-1.57	-0.46	-2.62	-2.21	-0.25
C	-4.53	-21.23	-1.32	-2.43	-2.80	-0.71	-2.62	-5.04	-2.88

[표 2-16] 모형 B 등급별 요인 threshold

등급	요인								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
AAA	20.94	4.74	2.58	1.35	4.29	1.54	1.40	3.02	1.97
AA	10.32	2.55	1.74	0.35	2.94	0.93	0.64	3.02	-0.26
A	4.78	1.13	0.94	0.06	1.59	0.41	-0.07	1.88	-0.26
BBB	0.77	0.15	0.08	-0.28	0.54	-0.05	-0.46	0.74	-0.26
BB	-1.32	-0.53	-0.52	-0.32	-0.27	-0.50	-0.69	0.74	-0.26
B	-2.45	-0.94	-0.86	-0.32	-0.61	-1.03	-0.90	-0.40	-0.26
CCC	-3.04	-1.21	-1.26	-0.32	-0.95	-1.70	-1.03	-0.40	-0.26
CC	-3.47	-1.42	-1.53	-0.32	-1.43	-2.11	-1.14	-0.40	-0.26
C	-3.89	-1.98	-3.48	-0.32	-17.98	-4.63	-1.54	-0.40	-2.50

○ 다음으로 각 요인들 중 결과로서 활용할 수 있는 요인들을 도출하기 위하여 요인 결과의 등급과 평가결과의 등급 간에 상관관계를 분석함

- 등급 데이터 간 상관관계는 Kendall의 tau, Spearman 상관 계수를 활용하여 도출할 수 있음
- 상관관계 분석을 위한 툴로는 SPSS를 활용하였으며, 도출된 결과는 [표 2-17]과 같음
- 평가등급과 요인등급간의 상관관계는 요인 A4, A5, A6, B2, B3, B4 등이

높은 상관관계를 보이는 것으로 나타났으며, 요인 A2, A8, A9, B1, B6, B7, B9 등이 낮은 상관관계를 보이는 것으로 나타남

- 해당 과정에서 요인 A8, B6 경우 평가등급과 요인등급과의 상관관계가 낮아 근거로 선정하지 않음
- 요인 B1의 경우 평가등급과 상관관계가 낮으나 연관된 지표들의 특성이 명확하고, 요인 A1와 통합되어 결과 해석에 기여될 수 있어 근거로 활용함

[표 2-17] 요인등급과 평가등급 간 상관관계

요인	타우-b		Spearman	
	상관계수	유의확률	상관계수	유의확률
A1	0.023	0.000	0.025	0.000
A2	-0.132	0.000	-0.172	0.000
A3	0.28	0.000	0.364	0.000
A4	-0.377	0.000	-0.482	0.000
A5	0.407	0.000	0.52	0.000
A6	0.291	0.000	0.358	0.000
A7	0.171	0.000	0.224	0.000
A8	0.055	0.000	0.074	0.000
A9	-0.03	0.000	-0.034	0.000
B1	0.006	0.020	0.003	0.387
B2	0.354	0.000	0.457	0.000
B3	0.401	0.000	0.514	0.000
B4	0.366	0.000	0.447	0.000
B5	-0.126	0.000	-0.164	0.000
B6	0.044	0.000	0.059	0.000
B7	0.143	0.000	0.188	0.000
B8	-0.358	0.000	-0.438	0.000
B9	-0.03	0.000	-0.034	0.000

○ 따라서, 최종적으로 요인 (A1, B1), (A3, B2), (A5, B3), (A6, B7), A7, A4, B4을 근거로 선정하였음

○ 등급의 근거로 활용하기 위해서는 평가등급이 높을수록 요인등급이 높게 나타나는 양의 상관관계를 띄는 것이 적합하며, 이에 따라 음의 상관관계를 띄는

일부 요인의 등급을 수정함

- 요인 A4, 요인 A8의 경우 음의 상관관계를 가지므로, 등급 AAA를 1, 등급 C를 9로 정의하여 각 등급을 수치화 하였으며, 최종적으로 근기로 활용되는 요인들과 이에 따른 상관관계 결과는 [표 2-18]과 같음

[표 2-18] 최종요인등급과 평가등급 간 수정된 상관관계

요인	타우-b		Spearman	
	상관계수	유의확률	상관계수	유의확률
A1	0.023	0.000	0.025	0.000
A3	0.28	0.000	0.364	0.000
A4_R	0.377	0.000	0.482	0.000
A5	0.407	0.000	0.52	0.000
A6	0.291	0.000	0.358	0.000
A7	0.171	0.000	0.224	0.000
B1	0.006	0.020	0.003	0.387
B2	0.354	0.000	0.457	0.000
B3	0.401	0.000	0.514	0.000
B4	0.366	0.000	0.447	0.000
B7	0.143	0.000	0.188	0.000

○ 다음으로 특허지표와 요인들 간의 상관관계를 고려하여 7개의 근기들을 Labeling하고 의미를 해석하였으며, 해당 결과는 [표 2-19]와 같음

- 요인들의 의미를 분석해본 결과, 공통된 특성을 보이는 근기들이 정의되었으며, 이를 기반으로 기술성, 권리성, 시장성 총 3개의 상위 분류로 근기들을 구분함
- 각 모형의 등급은 9등급으로 표현되며, 요인 2개가 연관된 근기의 경우, 등급 값의 평균을 통해 최종적인 근기 등급을 산출할 수 있음
 - 예를 들어, 기술 분야 부상성 등급의 경우 A1, B1 등급값의 평균으로 산출할 수 있음

○ 근기 등급의 경우 각 근기에 대하여 9등급까지 표현할 수 있으나, 평가 등급이 높다고 반드시 근기 등급이 높은 것은 아니므로, 일부 특허들에 대하여 근기

결과가 명확하지 않을 가능성도 존재함

- 예를 들어, 평가 등급은 AAA가 나왔으나, 근기 등급은 A, BBB, BB 등으로 산출될 수 있음

• 위와 같은 경우, 특허평가서비스 이용자들의 결과 해석이 용이하지 않을 수 있음

○ 따라서, 기금 내 전문가들의 정책적인 판단을 통해 근기 등급을 3등급으로 표현하는 등의 결과 표현 방식을 구상하여 결과를 산출하는 과정이 필요함

- 예를 들어, 근기 등급이 AAA, AA, A인 경우 A, BBB, BB, B인 경우 B, CCC, CC, C인 경우 C로 표현하여 제공할 수 있음

○ 또한, 특허평가서비스는 Black-box Modeling 기법인 딥뉴럴네트워크를 활용하므로, 해당 근기 외에 다른 요소들의 영향을 받아 결과가 산출될 수 있음을 명시하여 서비스 이용자들의 혼란을 최소화하는 것이 필요할 것임

[표 2-19] 근기 이름 정의 및 의미

상위 분류	모형A 요인	모형B 요인	근기명	의미설명
기술성	A1	B1	기술분야 부상성	특허가 속한 기술 분야에서 특허등록수 및 특허출원인의 변화에 관련된 내용으로 해당 특허가 속한 기술 분야의 최근 부상성을 파악하는 요인임
	A3	B2	기술 완결성	특허의 전문단어수, 도면수, 국내패밀리와 같은 요소로 구성된 요인으로, 특허 자체적인 관점에서 얼마나 구체적으로 개발(상세설명 및 도면)되어 있는지 또는 선행기술을 발전/보완을 통해 후속 개발을 하였는지(국내패밀리)를 통해 해당 특허의 기술적 완결성을 설명하는 요인임
권리성	A5	B3	권리실행 가능성	특허를 등록하기까지 걸린 시간과 행정조치의 수, 대리인의 수와 같은 요소로 구성된 요인으로, 행정조치의 수(거절심사결과에 따른 불복 및 보정조치)와 대리인의 수는 출원인이 특허에 대해 지닌 관심의 정도 및 특허를 등록하기 위해 투입한 노력의 정도를 설명하며, 이는 해당특허권을 획득하기 위해 얼마나 많은 노력이 투입되었는지를 가능하여 잠재적인 특허권리 행사 (제품화 등) 가능성을 설명하는 요인임
	A6	B7	권리범위 광협	특허의 독립항과 관련된 내용으로, 특허의 독립항 수가 많거나 독립항의 구성비율이 높다는 것은 해당 특허가 보호 받고자 하는 권리범위가 넓다는 것을 의미하므로, 권리범위 광협의 개념으로 이해될 수 있는 요인임
	A7		권리기재 충실성	특허의 종속항과 관련된 내용으로, 특허의 전체청구항에 대비하여 종속항들이 구체적으로 기재되어 있어, 권리의 안정성 및 권리기재의 충실성과 관련된 요인임
시장성	A4_R		기술유지 연속성	특허의 유지기간에 영향을 받는 요인으로, 오랫동안 기술 유지를 하며 해당기술의 유지를 통해 시장가치를 실현하거나 또는 해당기술의 대체가 용이하지 않음에 따라 해당 기술을 유지할 가치가 있는지를 설명하는 요인임
		B4	기술 시장성	특허의 패밀리특허와 관련된 내용으로, 해외패밀리와 국내 패밀리와 같이 시장범위나 규모를 설명하는 요소로 구성된 요인이므로, 해당 요인은 특허기술의 시장성을 설명하는 요인임

나. 평가결과 예시

- 특허평가모형을 활용하여 도출되는 최종 결과는 해당 특허의 등급과 7개 근거 등급이 산출됨
 - 기술 분야 부상성, 기술완결성, 권리실행가능성, 권리범위 광협 근거의 경우 2개의 요인들과 연관이 있으므로, 각 요인들의 등급을 산출한 후 평균 등급값을 계산하여 최종 등급을 산출함
 - 예를 들어, 기술분야 부상성에 해당하는 요인 A1, B1의 등급이 각각 CC, B 일 경우 등급 수치상으로는 2, 4 이므로 최종 등급은 등급 3에 해당하는 CCC로 산출됨
 - 만약 두 요인의 평균 등급이 소수점으로 나오는 경우, 반올림하여 등급화함
- 근거 등급의 경우, [표 2-20]과 같이 9등급으로 표현하거나, [표 2-21]과 같이 3등급으로 표현할 수 있음
 - 본 연구에서 활용되는 근거들의 경우 각 요인들이 독립적으로 결과에 영향을 주는 형태가 아니며, 요인들의 복합적인 관계가 최종적인 등급 결과에 영향을 주는 형태임
- 평가결과를 살펴보면, 특허 1019960014337, 1020040097482와 같이 근거 등급과 평가결과 등급이 유사하게 나타날 수도 있으나, 특허 1019970058549와 같이 상이하게 나타날 수 있음
 - 특허 1019960014337의 경우, 기술 분야 부상성 측면에서는 CC 등급을 받았으나, 권리기재 충실성, 기술 유지 연속성에서 AAA 등급, 기술 시장성 부분에서 AA 등급을 받아 평가 등급이 AAA등급으로 나타난 것으로 해석할 수 있음
 - 이는 해당 특허가 속한 기술분야가 다른 특허들과 비교하였을 때 상대적으로 관심도가 매우 낮은 분야이나, 기술을 유지하며 시장가치를 실현할 가능성이 매우 높고 특허의 권리 부분을 매우 구체적으로 기재하고 있어 안정성이 높으며, 해당 기술의 시장 범위가 넓어 최종적으로 AAA등급을

받은 것으로 해석할 수 있음

- 특허 1020040097482의 경우, 기술 시장성 부문에서 C등급, 권리범위 광협에서 CC등급을 받았으나, 권리실행 가능성 BBB 등급, 기술 유지 연속성 부문에서 A등급을 받아 평가 등급이 BBB 등급으로 나타난 것으로 나타난 것으로 해석할 수 있음
 - 해당 특허의 경우, 상대적으로 특허 권리범위가 매우 협소하고, 기술이 타겟으로 하는 시장범위가 매우 좁으나, 출원인이 해당 특허에 대한 관심이 높고 이를 활용한 특허권리 행사 가능성이 높으며, 기술을 유지하며 시장 가치를 실현할 가능성이 높아 최종적으로 BBB 등급을 받은 것으로 해석할 수 있음
 - 특허 1019970058549의 경우, 권리실행 가능성 부문에서 A등급, 기술 시장성 부문에서 BBB등급을 받았으나, 기술분야 부상성 부문에서 B등급을 받고, 권리범위 광협에서 CC등급을 받아 평가 등급이 CCC 등급으로 나타난 것으로 해석할 수 있음
 - 이는 해당 특허가 다른 요인들에 비해 권리범위 광협에서 많은 영향을 받아 최종 등급이 평가된 것으로 해석할 수 있음
 - 해당 특허는 다른 특허들과 비교하였을 때, 출원인이 해당 특허의 권리를 행사할 가능성이 높고, 기술이 대상으로 하는 시장 규모도 넓으나, 해당 특허가 속한 기술분야의 관심도가 낮고, 해당 특허가 보호받고자 하는 권리범위가 매우 협소하여 최종적으로 CCC등급으로 나타난 것으로 해석할 수 있음
- 근기등급과 평가등급이 상이하게 나타나는 특허들의 경우, 모형의 평가 등급이 요인들의 복합적인 영향을 받거나, 근기로 활용하지 않은 다른 요인들에 의해 영향을 받아 상이한 결과를 산출한 것으로 분석됨

[표 2-20] 특허별 평가등급 및 근거 등급 예시(9등급)

출원번호	기술성		권리성			시장성		Ensemble
	기술분야 부상성	기술완결 성	권리실행 가능성	권리범위 광협	권리기재 충실성	기술유지 연속성	기술 시장성	
1020040097731	C	C	C	BB	C	A	C	C
1019970058549	B	BB	A	CC	BB	BB	BBB	CCC
1020040097594	AA	BBB	BBB	CC	AA	BBB	BBB	BB
1020040097482	B	B	BBB	CC	BB	A	C	BBB
1019960044908	BBB	A	AAA	A	A	AAA	C	AA
1019960014337	CC	A	A	A	AAA	AAA	AA	AAA

[표 2-21] 특허별 평가등급 및 근거 등급 예시(3등급)

출원번호	기술성		권리성			시장성		Ensemble
	기술분야 부상성	기술완결 성	권리실행 가능성	권리범위 광협	권리기재 충실성	기술유지 연속성	기술 시장성	
1020040097731	C	C	C	B	C	A	C	C
1019970058549	B	B	A	C	B	B	B	CCC
1020040097594	A	B	B	C	A	B	B	BB
1020040097482	B	B	B	C	B	A	C	BBB
1019960044908	B	A	A	A	A	A	C	AA
1019960014337	C	A	A	A	A	A	A	AAA

3

특허평가모형 개발방향 제언

▶ 특허데이터 관리 측면

- 본 연구는 특허평가모형 고도화 과정에 대한 연구개발 및 분석을 목적으로 하여 2016년 09월까지의 특허들만을 활용하였으나, 실제 서비스되는 특허평가모형에서는 최신특허들까지 업데이트하여 활용하는 것이 적합함
 - 한국특허청(KIPO)에서 주 단위로 업데이트 되는 특허 데이터를 수집하여 DB화 하는 로직을 구현하여 최신특허들을 분석에 활용할 수 있음
 - 특허, 특허의 고유번호 데이터(등록번호, 출원번호 등)를 매주 수집하면, 기 구축된 시스템(KIPRIS PLUS API 사용)을 활용하여 최신특허 수집이 가능함
- 특허 데이터베이스 구축을 위하여 개발한 프로그램 로직들을 통합하는 과정이 필수적으로 요구됨
 - 본 과제 및 이전 과제에서 특허 데이터베이스를 구축하기 위하여 특허의 기본 서지정보를 수집하는 로직, 텍스트 정보 추출을 위한 XML 수집 로직, 내재적 지표 산출 로직, 외재적 지표 산출 로직 등이 개발됨
 - 또한, 개발된 로직들은 JAVA, C# 두 종류의 언어로 개발되었으며, SQL Query를 활용하는 로직들도 일부 존재함
 - 신규특허를 주기적으로 업데이트 하는 과정에서 효율성을 도모하기 위해서는 기존에 다양한 프로그래밍 언어로 개발된 로직들을 하나의 언어 및 시스템으로 통합하여 관리한다면 업데이트의 편의성 뿐만 아니라, 시스템 관리에의 효율성도 도모할 수 있음

▶ 시스템 개발 측면

- 특허별 평가결과를 데이터베이스화하여 관리한다면, 추후에 다양한 분석에 활용할 수 있을 것으로 사료됨
 - 기금 관점에서는, 시간 변화에 따른 특허의 거래를 통한 매매실현 가능성 변화 분석 및 평가모형의 결과에 영향을 주는 요인 파악을 통해 평가모형 개선 및 근기의 정확도 향상이 가능함
 - 특허평가서비스 이용자들 관점에서는 시간 변화에 따른 특허의 거래 가능성 데이터를 제공받음으로써, 특허의 적정 거래 시점을 조율하거나 보유 특허의 거래적 가치 변화를 분석할 수 있음
 - 하지만, 이러한 평가결과 변화 데이터를 제공하는 경우, 서비스 이용자들의 특허 평가 결과 및 근기 등급 변화 원인을 질의할 수 있으며, 관련된 문의가 급증할 수 있으므로 정책적인 논의가 필요할 것으로 사료됨
- 특허평가서비스의 평가 주기를 정책적으로 논의할 필요가 있음
 - 신규특허가 업데이트 되는 주 단위로 평가모형을 재구축하고 보유 특허들을 평가하는 것이 적합하나, 현실적으로 어려울 것으로 판단됨
 - 주 단위 업데이트의 경우 평가모형 구축 과정 대부분이 자동화되어 있어야 가능할 것임
 - 또한, 매 주 갱신되는 약 200만개 수준의 특허 전체에 대한 요인값, 요인등급, 결과등급, 근기등급 등의 산출되는 대량의 데이터를 관리할 수 있는 환경이 구축되어야 함
 - 따라서, 현재 특허평가서비스의 경우 월 단위, 혹은 분기 단위로 평가 주기를 정하는 것이 적합한 것으로 사료됨
 - 신규특허들은 주 단위로 업데이트하고 기존에 구축한 평가모형을 활용하여 신규특허들에 대한 평가를 실시할 수 있음

- 이 경우 특허유지기간 등과 같이 시간적 특성이 반영되는 수치들은 사전에 기준 값을 정의하여 결과를 산출할 수 있음
- 특허평가서비스의 평가결과 데이터 관리에 대하여 정책적으로 논의할 필요가 있음
 - 평가 시점마다 특허의 거래가능성 평가 결과, 특허의 요인값, 요인 등급, 근거 등급 등 대량의 데이터들이 발생함
 - 산출되는 모든 데이터들을 데이터베이스 상에서 관리하는 것이 가장 적합하나, 서비스를 제공하는 데에 있어서 일부 결과 값 산출이 실시간으로 가능하다면, 보유할 데이터의 범위를 축소할 수 있음
 - 예를 들어, 평가 시점마다 요인들의 등급을 계산한 후, threshold수치만을 데이터베이스화 하여, 요인 등급을 실시간으로 계산하여 제공할 수 있음
 - 또한, 특허평가서비스에서 발생하는 모든 데이터들을 영구적으로 보관할지, 혹은 일부 기간 이내 데이터만을 보관할지 등에 대한 논의도 필요할 것으로 사료됨

▶ 모형 측면

가. 출원인(기업) 역량 반영

- 본 연구에서는 출원인 관련 데이터들을 활용하지 않았으나 추후 연구에서는 출원인 데이터들을 활용하는 방안을 모색해야 함
- 출원인 데이터의 경우, 출원인의 자산, 부채, 매출액 등과 관련된 재무 관련 데이터를 활용할 수 있음
 - 실제로 이전 과제의 가치평가 자동화 부분에서 출원인의 재무적상황을 반영하는 다수의 지표를 활용하여 기술가치평가 하위 평가항목들을 산출함
 - 출원인별 대량의 재무데이터를 확보할 수 있다면, 기업의 사업 안정성, 사업 규모, 지식재산 보유 역량 등과 같은 지표들을 산출하여 기술거래가능성 평가모형에서도 활용할 수 있음

- 또한, 특허 수준의 기술적 가치를 산출한 후, 이를 기반으로 출원인 관점에서 보유 기술 기반 출원인의 가치(출원인의 경제성, 시장성 등) 평가 방안들도 구상할 수 있음
- 또한, 출원인 보유 특허 수, 보유 기술이전 특허 수, 보유 특허 평균 유지기간 등의 출원인의 포트폴리오 데이터를 특허평가모형에 활용할 수 있음
 - 본 연구 및 이전 연구에서는 상대적으로 포트폴리오가 약한 중소기업의 경우 평가결과가 왜곡될 수 있어 출원인의 포트폴리오 데이터를 활용하지 않았음
 - 하지만, 특허의 기술이전 가능성 평가 뿐만 아니라 특허의 특정한 가치를 평가함에 있어서 출원인의 역량은 많은 비중을 차지함
 - 따라서, 출원인 포트폴리오 데이터를 활용할 수 있는 방안을 모색하는 것이 필요함
 - 예를 들어, 출원인 포트폴리오 지표를 활용하되, 대기업, 대학, 연구기관 등이 출원한 특허들을 제외하고 학습 집합을 구축할 수 있음

나. 특허의 비즈니스 활용 잠재성

- 본 연구에서 제시한 모형은 다양한 지표를 이용하여 특허의 거래가능성을 판별하였으나, 초기특허에 대한 판별력은 다소 부족할 것으로 생각됨
 - 사용된 지표 중에서 시간과 무관하지 않은 지표(특허 유지기간, 패밀리특허 수 등)들이 사용되었으며, 이는 최근에 등록된 특허들의 경우 불리한 값을 가지게 됨
- 따라서, 특허의 거래가능성과 별개로 잔여 예상수명에 대한 평가와 같이 다양한 측면에서의 평가결과를 병행하여 제공할 수 있을 것임
 - 특허의 잔여수명과 관련하여, 대부분의 기업들은 특허로부터 발생하는 Cash flow가 유지료보다 충분히 크다고 판단될 때 특허유지료를 납부함 (Lantz, 2011)

- 즉, 출원인이 특허 유지료를 감수하면서까지 해당 기술을 법적으로 보호받
고자 하는 경우 특허가 유지되며, 특허를 유지하지 않은 경우 해당 특허는
법적으로 보호되지 않는 ‘자유기술’이 됨
- 이러한 맥락에서, 기업이 가진 특허중에서 특허권을 장기간 유지하고자 하
는 특허와 그렇지 않은 특허가 존재하며, 수명을 오래 유지하는 특허의 경
우 기업의 비즈니스에 있어 핵심적인 역할을 하는 특허일 가능성이 높음
- 따라서 특허의 유지료와 관련한 데이터를 이용하여 잔여수명과 관련된 평가모
형을 구축하고, 평가결과를 기존 평가결과와 함께 제공한다면 다양한 관점에
서 특허에 대한 종합적인 평가를 진행할 수 있음

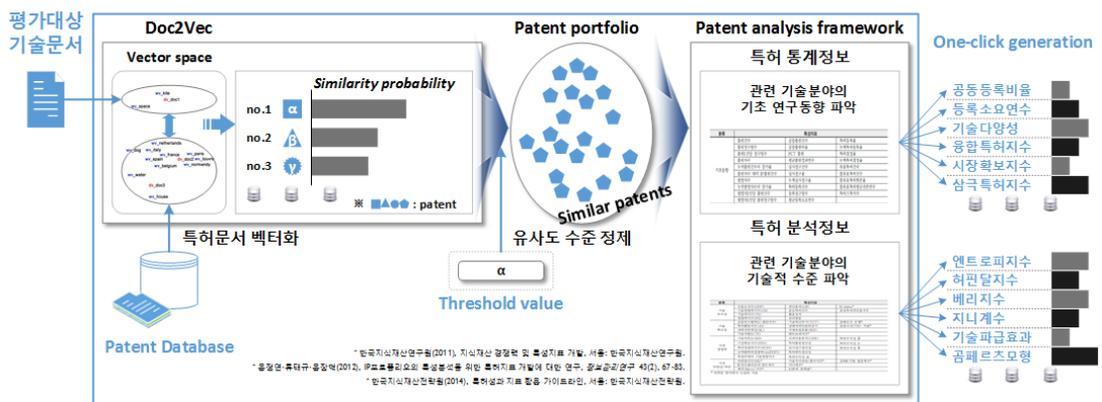
4

특허 통계 및 분석정보 활용성 향상

IV

특허 통계 및 분석정보 개요

- 특허 포트폴리오 단위의 통계 및 분석정보 개요
- - 기술평가에 필요한 특허 통계 및 분석정보를 정리, 분류, 재가공하여 평가를 위한 참조정보로서 자동생성 해주기 위한 방법론이 필요
 - Doc2Vec을 활용하여 평가대상 기술과 기술적 내용이 유사한 특허 포트폴리오를 구축하고 관련 통계 및 분석정보 자동생성
- 특허 포트폴리오 단위의 통계 및 분석정보 목적
 - 신청 기술과 관련된 특허 통계 및 분석정보에 대한 자동생성 방법론을 개발함으로써 평가 업무 효율성 증진
 - 기술평가 관련 자료 수집 시간 단축 및 평가자의 개별 역량 차이에 의한 평가결과 왜곡 방지



[그림 4-1] 특허 통계 및 분석정보 생성 프레임워크

특허 통계 및 분석정보 활용상 문제점

- 특허 통계 및 분석정보가 평가대상 기술 하나의 관점에서만 도출되기 때문에 해당 정보의 상대적 수준을 파악할 수 있는 기준이 부재
- 대부분의 지표에 있어 모든 기술 전체 또는 다른 기술의 지표 결과 값과의 차이에 따른 비교만이 가능한 상황
 - [그림 4-2]의 예시에서 나타난 것처럼 동산정밀이 보유한 기술과 기술적 내용이 유사한 특허 포트폴리오는 다른 기업의 관련 기술대비 기술적 파급효과 수준이 저조하며, 전체 모든 포트폴리오 대비해서도 낮은 수준을 지니고 있음만을 파악할 수 있음

243기술적파급효과

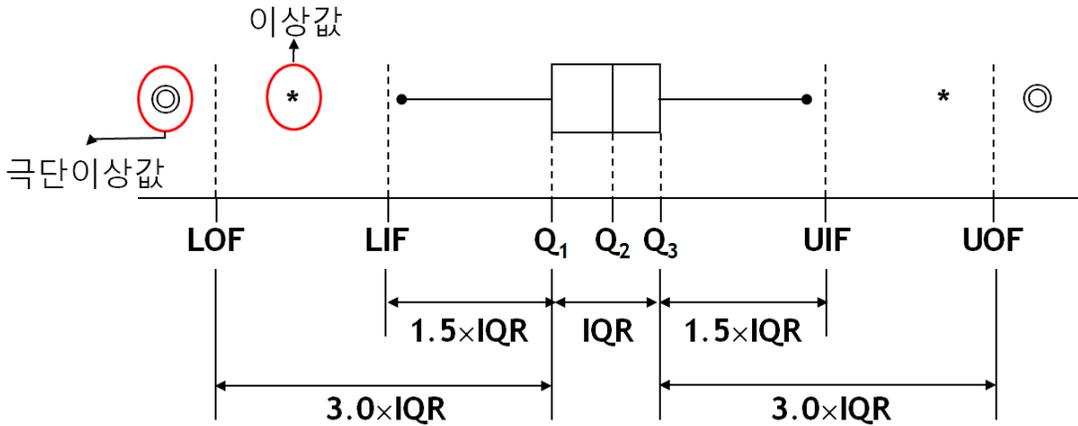
구분		동산정밀 C	알에이 B	세화에너지 B
기술파급효과(↑)	pf.	1.14	1.31	1.26
	tot.	1.17	1.17	1.17

[그림 4-2] 현 특허 통계 및 분석정보 결과 예시

- 하지만 평가는 개별 기술 하나 단위에서 이루어지므로 다른 기술 평가결과와 비교를 통해 해석을 이끌어내는 것은 한계가 명확함
- 또한 전체 모든 포트폴리오 관점에서는 단 하나의 값을 제시해주기 때문에 해당 평가 결과의 상대적 위치를 제시해주는 것은 불가능함
- 따라서 평가대상 기술 하나의 관점에서 통계 및 분석정보 결과가 지니는 의미를 명확하게 할 수 있도록 상대적 비교 기준을 수립하기 위한 방안이 필요함

▶ 특허 통계 및 분석정보 활용성 향상 방안

- 평가대상 기술과 기술적 속성 측면에서 유사성을 지니는 다양한 특허 포트폴리오를 생성하고 모든 포트폴리오에 대한 통계 및 분석정보 결과를 도출하여 상대적 비교 수행
 - 기술적 속성이 유사한 특허들을 수집하고 이들을 여러 개의 포트폴리오로 그룹핑하게 되면, 각 그룹의 통계 및 분석정보 결과와의 비교를 통해 평가대상 기술 관련 특허 포트폴리오의 상대적 위치를 파악할 수 있음
 - 상대적 위치의 가시화를 위하여 box plot을 활용
 - Box plot은 값이 지니는 분포의 위치, 산포도, 대칭성 또는 치우침, 이상값의 존재 유무 등에 관한 정보를 포괄적으로 시각화하여 제공하는 방법
 - 특허 분포의 꼬리 부분, 즉 이상값의 존재 유무를 파악하는데 효과적인 도구임
 - Box plot은 일반적으로 [그림 4-3]의 형태로 가시화됨



[그림 4-3] Box plot의 일반적 형태

- Box plot 작성을 위해서는 다음의 정보가 요구됨

- 중앙값(Q_2) : 자료를 크기순으로 나열한 다음의 순서통계량 $x_{(1)} \leq \dots \leq x_{(n)}$ 이 존재할 때, 중앙값 \tilde{x} 은 다음과 같이 정의됨

$$\tilde{x} = \begin{cases} \frac{x_{(n+1)}}{2}, & n \text{이 홀수일때} \\ \frac{x_{(\frac{n}{2})} + x_{(\frac{n}{2}+1)}}{2}, & n \text{이 짝수일때} \end{cases}$$

- 1사분위수(Q_1) : 자료의 순서통계량을 100등분했을 때, 자료 중 25%의 관측값이 특정값 이하인 경우 그 값을 의미함
- 3사분위수(Q_3) : 자료의 순서통계량을 100등분했을 때, 자료 중 75%의 관측값이 특정값 이하인 경우 그 값을 의미함
- 사분위범위(IQR) : 3사분위수와 1사분위수의 차이로 정의되며, 자료 중 가운데 50% 자료값의 범위를 나타냄

$$IQR = Q_3 - Q_1$$

- 내부 및 외부 울타리(IF, OF) : 이상값의 유무를 확인하기 위한 기준으로서 각각 상울타리와 하울타리로 나누어 정의됨

$$LIF = Q_1 - 1.5 \times IQR; UIF = Q_3 + 1.5 \times IQR$$

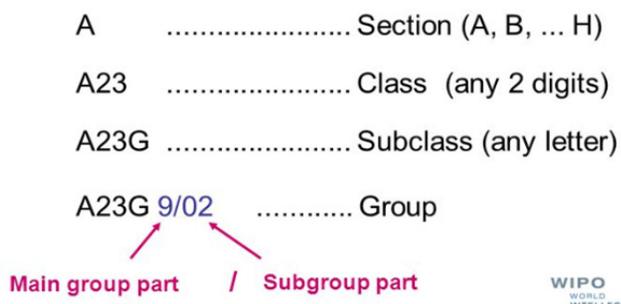
$$LOF = Q_1 - 3.0 \times IQR; IOF = Q_3 + 3.0 \times IQR$$

- 인접값 : 상자의 양끝에서 내부울타리 안에 있으면서 내부울타리에 가장 가까운 값을 의미함
- 이상값 : 내부울타리와 외부울타리 사이에 있는 값을 의미하며, 외부울타리 바깥에 있는 값은 극단 이상값이라 함

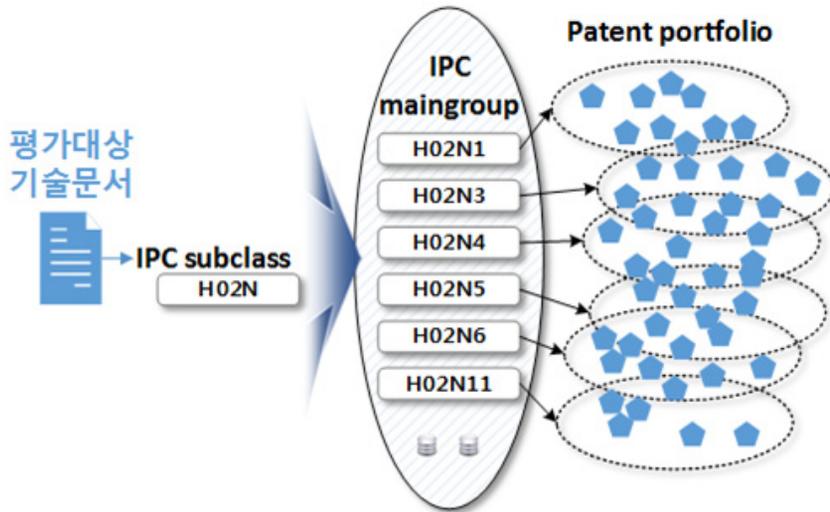
- 본 연구에서는 자료의 이상값을 확인하는 것이 목적이 아니라 자료 상 평가대상 기술의 특허 통계 및 분석정보의 상대적 위치를 확인하는 것

- 따라서 box plot의 모든 기본 요소를 활용하지 않고, 상대적 위치의 가시화라는 목적에 부합하는 다음의 요소들만을 도출하고자 함
 - Q_1, Q_2, Q_3 : box plot에서의 상자를 의미
 - LIF, UIF : 자료가 가질 수 있는 일반적 범위의 상, 하한선
 - 인접값 : LIF, UIF 내에 존재하면서 각 울타리에 가장 근접한 값
- 평가대상 기술과 기술적 속성 측면에서 유사한 특허 포트폴리오들을 다수 추출하기 위한 로직 설계
 - 기존 연구에서는 평가대상 기술과 기술적 속성이 유사한 하나의 특허 포트폴리오를 구축하기 위하여 Doc2Vec 기반의 기술적 내용 유사성 관점에 따른 접근을 활용하였었음
 - 하지만 다수의 특허 포트폴리오 구축이 필요한 본 연구에서도 Doc2Vec을 활용하는 동일한 접근을 취하게 될 경우, 평가대상 기술 관련 특허와 거의 동일한 특허들로 포트폴리오들이 생성될 우려가 존재
 - 따라서 본 연구에서는 기술적 내용의 관점이 아닌 기술적 속성을 대변하는 서지정보인 IPC를 활용하여 속성이 유사한 다수의 특허 포트폴리오들을 구축하고자 함
 - IPC는 [그림 4-4]와 같이, 섹션, 클래스, 서브 클래스, 메인 그룹, 서브 그룹의 체계적 구조를 기반으로 하고 있으며, 이 중 일반적으로 서브 클래스 단위에서 기술적 속성을 명확하게 구분지어 나타낼 수 있는 것으로 알려져 있음

▶ complete group symbol; consists of different components



[그림 4-4] IPC의 일반적 구조

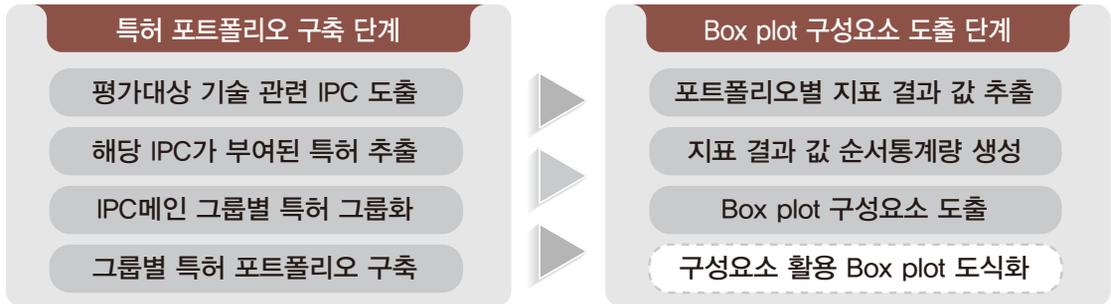


[그림 4-5] 평가대상 기술과 관련된 복수의 특허 포트폴리오 구축 과정

- 따라서 평가대상 기술 관련 IPC를 서브 클래스 단위에서 정의한 후, 특허 DB에서 해당 IPC 서브 클래스가 부여된 특허들을 추출하고 이들을 IPC 메인 그룹 단위에서 그룹핑하여 평가대상 기술과 기술적 속성이 유사한 특허 포트폴리오들을 구성
 - IPC 메인 그룹 단위에서 포트폴리오를 구성하더라도 포트폴리오에 포함된 특허들은 일반적으로 복수 개의 IPC가 부여되기 때문에 해당 IPC 외 다양한 IPC들이 부여되어 있는 것을 확인할 수 있음
- 특허 통계 및 분석정보 활용성 향상을 위하여 본 연구에서는 [그림 4-6]의 두 단계를 거쳐 평가대상 기술과 기술적 속성이 유사한 다수의 특허 포트폴리오들을 생성하고 이들의 특허 통계 및 분석정보 결과 값 상 평가대상 기술 관련 포트폴리오의 결과 값을 포지셔닝 함
 - (1단계) 평가대상 기술로부터 관련된 IPC 정보를 서브 클래스 단위에서 도출 → 해당 IPC 서브 클래스가 부여된 특허 데이터 추출 → 해당 IPC 하의 메인 그룹별로 특허 데이터 그룹화 → 각 그룹으로 특허 포트폴리오 정의
 - (2단계) 특허 포트폴리오별 특허 통계 및 분석정보 지표 결과 값 추출 → 지표 결과 값의 순서통계량 정보 생성 → 순서통계량을 활용하여 box plot 작성을 위한

구성요소(Q1, Q2, Q3, UIF, LIF, 인접값 등) 도출 → 해당 구성요소를 활용하여 box plot 도식화*

* 본 연구의 최종 결과물은 box plot 작성을 위한 구성요소 정보를 추출하는 것이며, 도식화는 이 후 구현단계에서 처리 가능할 것으로 판단됨



[그림 4-6] 특허 통계 및 분석정보 활용성 향상 방안

▶ 특허 통계 및 분석정보 활용성 향상 방안 적용 예시

- 기존 연구를 통해 제안된 특허 통계정보 15개, 분석정보 9개에 대해 본 연구의 활용성 향상 방안이 적용 가능한 정보 지표에 대한 탐색 진행
 - 본 연구에서는 평가대상 기술 관련 특허 통계 및 분석정보에 대한 상대적 위치를 가늠할 수 있는 정보를 추가적으로 활용하고자 하기 때문에 상대적 수준이 아닌 절대적 수준을 나타내는 지표에 대해서는 이를 적용하는 것이 무의미함
 - 또한, 기존 연구의 많은 지표들이 의미적으로 중복성을 지니고 있어 중복 지표들의 정리를 통해 통계 및 분석정보의 활용성 향상을 추구하고자 함

[표 4-1] 특허 통계 및 분석정보지표별 활용성 향상 방안 적용 여부

구분	통계 및 분석정보지표	적용 여부	비고
통계정보	1) 특허등록건수	X	절대적 규모 단위의 지표
	2) 건당 등록청구항수	O	
	3) 출원인당 등록건수	O	
	4) 발명자당 등록건수	O	
	5) 공동등록건수	X	절대적 규모 단위의 지표
	6) 공동등록비율	O	
	7) 등록소요연수	O	
	8) 기술다양성지수	O	
	9) 융합 특허 지수	O	
	10) 시장 확보 지수	X	11) 삼극 특허 지수와 의미적 중복
	11) 삼극 특허 지수	O	
	12) 잔존연수	O	
	13) 발명자수	X	절대적 규모 단위의 지표
	14) 발명자 1인당 등록청구항수	O	
	15) PCT 등록비율	O	
분석정보	1) 허핀달지수	O	
	2) 배리지수	X	1) 허핀달지수와 의미적 중복
	3) 엔트로피 지수	O	
	4) 고펀르츠 모형	X	공식에 따른 수작업 요구
	5) 지니계수	O	
	6) 기술파급효과	O	
	7) CR지수	O	
	8) 기술의존도	O	
	9) 10분위 분배율	X	1) 허핀달지수와 의미적 중복

○ 활용성 향상 방안 적용 결과: 2) 건당 등록청구항수

개요

- 특허의 경우 개개의 발명마다 청구항으로 구분하여 기재하기 때문에 특허 1건당 청구항의 수는 특허 1건에 포함되는 발명의 수로 간주함

$$\text{- 건당등록청구항수} = \frac{\text{IP포트폴리오등록특허들의 전체청구항수}}{\text{IP포트폴리오의 등록특허수}}$$

- 특허 1건당 청구항의 수는 특허에 포함되는 발명의 수 이므로 발명의 청구항수가 많으면 법적 권리 범위가 넓으며, 청구항수가 증가하면 질적으로 향상되고 있다고 할 수 있음

의미

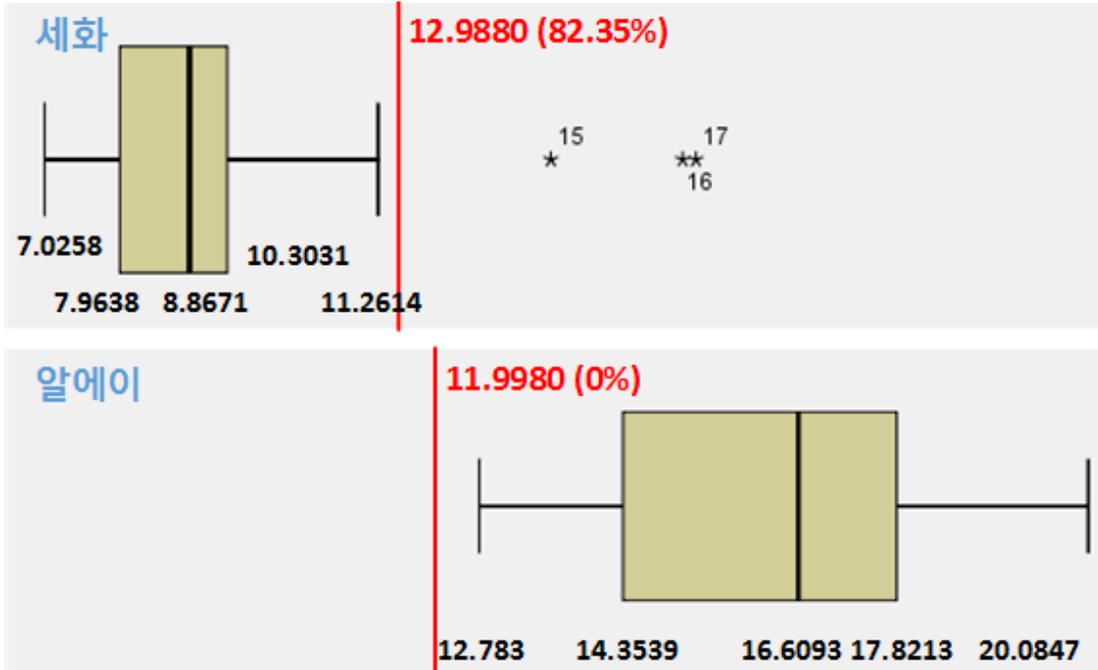
- 건당 등록 청구항수가 많으면 법적 권리가 넓어 모방의 난이도가 높아짐

활용

- 대상 기업 2개에 대한 각 평가결과 및 기술적 속성 관점의 유사성을 지닌 특허 포트폴리오들 대비 상대적 위치는 [표 4-2] 및 [그림 4-7]과 같음

[표 4-2] 2) 건당 등록청구항수 산출 결과

대상 기업	지표 값	Q ₁	Q ₂	Q ₃	LIF	UIF	하 인접값	상 인접값	상대적 위치
세화	12,988	7,9638	8,8671	10,3031	5,6245	12,6424	7,0258	11,2614	82,35%
알에이	11,998	14,3539	16,6093	17,8213	10,8865	21,2887	12,783	20,0847	0%



[그림 4-7] 2) 건당 등록청구항수 산출 결과에 대한 box plot

○ 활용성 향상 방안 적용 결과: 3) 출원인당 등록건수

개요

- 출원자 1인당 등록건수를 파악함으로써 해당 IP포트폴리오의 지속적인 연구의 진행상황을 알 수 있음
- 출원자수 대비 IP등록건수 = $\frac{\text{IP포트폴리오의 등록특허수}}{\text{IP포트폴리오의 발명자수}}$
- 전체 등록건수가 같지만 출원자 수 대비 등록건수가 많다는 것은 몇몇의 출원자가 해당 IP포트폴리오의 특허를 집중적으로 소유하고 있음을 의미하며 출원자 수 대비 등록건수가 전체 등록건수보다 작다는 것은 여러 출원자가 해당 IP포트폴리오의 특허를 분산적으로 소유하고 있음을 의미함

의미

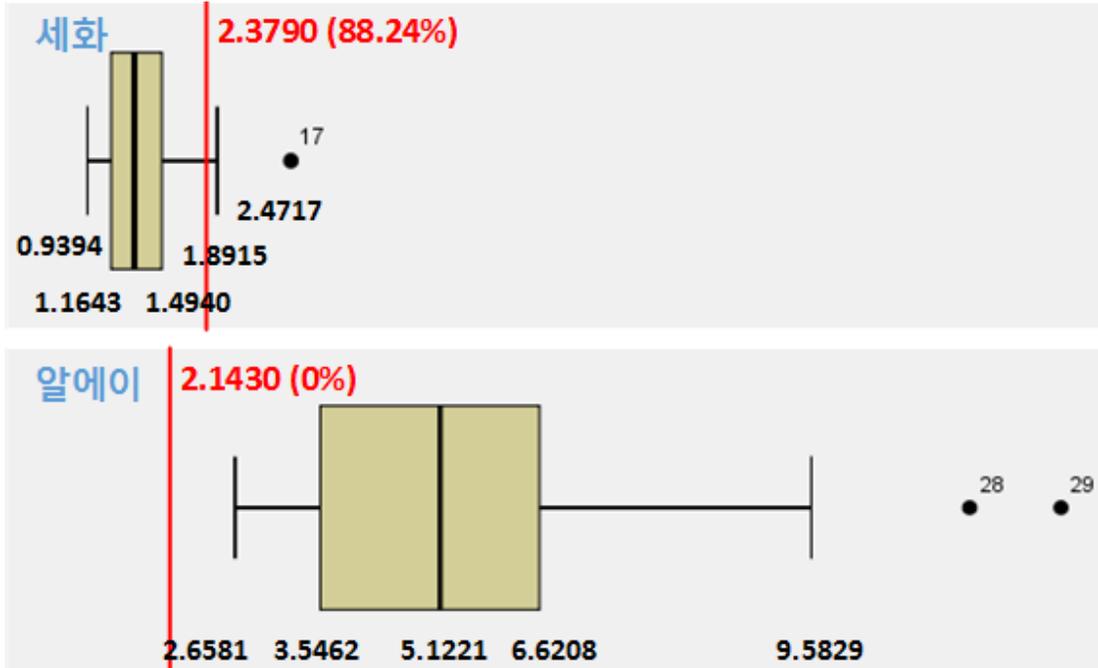
- 출원인당 등록건수가 많으면 기술의 특허의 집중도가 높아 시장 진입장벽이 높음

활용

- 대상 기업 2개에 대한 각 평가결과 및 기술적 속성 관점의 유사성을 지닌 특허 포트폴리오들 대비 상대적 위치는 [표 4-3] 및 [그림 4-8]과 같음

[표 4-3] 3) 출원인당 등록건수 산출 결과

대상 기업	지표 값	Q ₁	Q ₂	Q ₃	LIF	UIF	하 인접값	상 인접값	상대적 위치
세화	2,379	1,1643	1,494	1,8915	0,4371	2,6187	0,9394	2,4717	88,24%
알에이	2,143	3,5462	5,1221	6,6208	0,4716	9,6954	2,6581	9,5829	0%



[그림 4-8] 3) 출원인당 등록건수 산출 결과에 대한 box plot

○ 활용성 향상 방안 적용 결과: 4) 발명자당 등록건수

개요

- 발명자 1인에 의해 생산되는 특허등록건수를 나타내며 공개 특허 공보에 기재된 특허등록건수를 발명자 수로 나누어 발명자 1인당의 특허등록건수를 산출

$$\text{발명자1인당 등록건수} = \frac{\text{IP포트폴리오의 등록특허수}}{\text{IP포트폴리오의 발명자수}}$$

- 발명자당 등록건수를 통해 발명자 1인에 의해 생산되는 특허출원 생산성을 파악할 수 있으며, 발명자당 등록건수가 높으면 특허등록의 생산성이 높다할 수 있음

의미

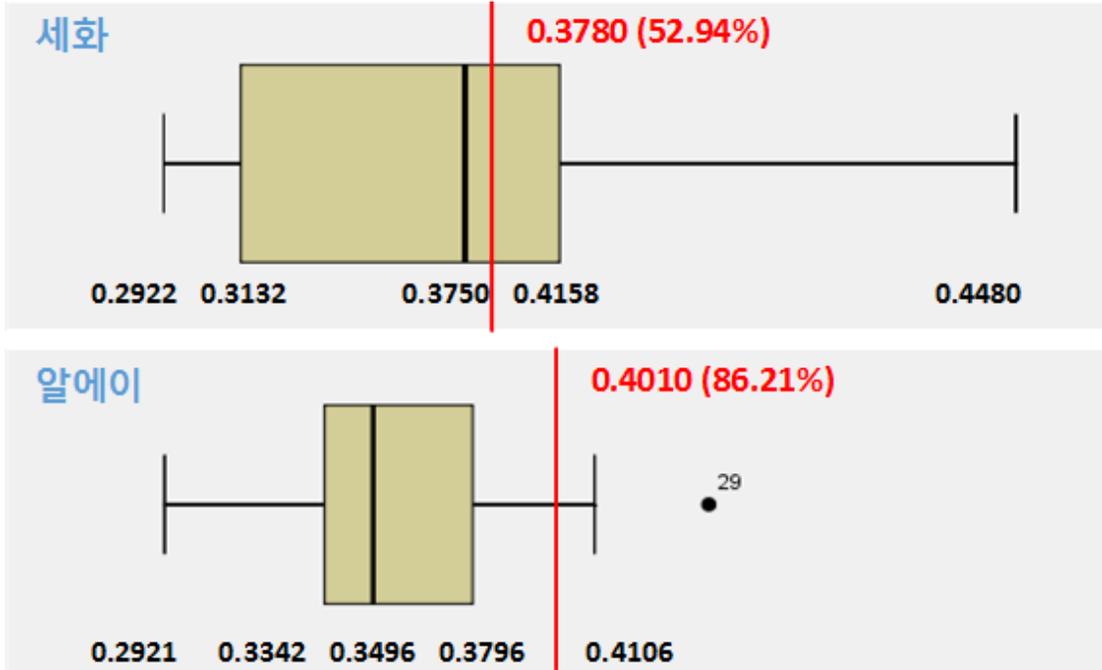
- 발명자당 등록건수가 많으면, 1인에 의해 생산되는 특허의 생산성이 높다는 것을 의미하기 때문에 발명자당 등록건수가 기준 이상의 값을 가져야 시장에서 경쟁우위를 점할 수 있음

활용

- 대상 기업 2개에 대한 각 평가결과 및 기술적 속성 관점의 유사성을 지닌 특허 포트폴리오들 대비 상대적 위치는 [표 4-4] 및 [그림 4-9]와 같음

[표 4-4] 4) 발명자당 등록건수 산출 결과

대상 기업	지표 값	Q ₁	Q ₂	Q ₃	LIF	UIF	하 인접값	상 인접값	상대적 위치
세화	0.3780	0.3132	0.3750	0.4158	0.2106	0.5184	0.2922	0.4480	52.94%
알에이	0.4010	0.3342	0.3496	0.3796	0.2888	0.4250	0.2921	0.4106	86.21%



[그림 4-9] 4) 발명자당 등록건수 산출 결과에 대한 box plot

○ 활용성 향상 방안 적용 결과: 6) 공동등록비율

개 요

- 해당 IP포트폴리오의 연구개발에서 기업 간 또는 연구기관 간의 협력정도를 나타내는 지표

- 공동등록비율(%) =
$$\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m n [\text{출원자 } P_i \text{의 등록특허} \cap \text{출원자 } P_j \text{의 등록특허}]}{\text{IP포트폴리오의 등록특허수}} \times 100$$

- 비율증감의 흐름을 살펴봄으로써 기업 간 또는 연구기관 간의 협력이 어느 정도로 이루어지는지에 대한 변화를 파악하는 데에 활용할 수 있음

의 미

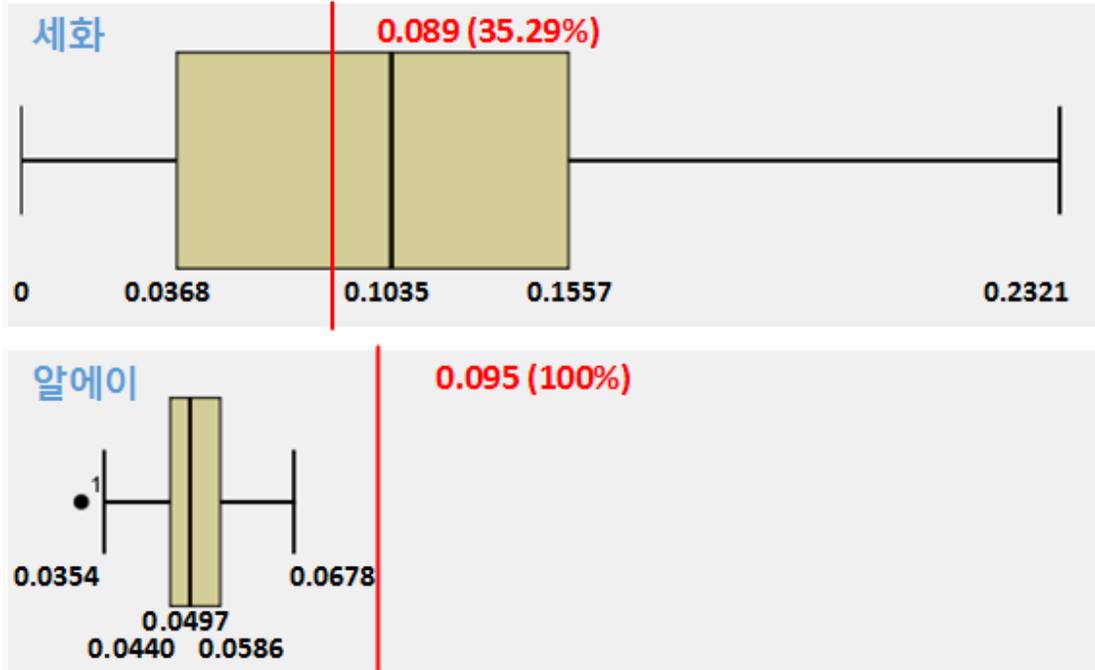
- 공동등록비율이 높으면, 독립된 기술이 아니므로 기술의 자립도가 낮음

활 용

- 대상 기업 2개에 대한 각 평가결과 및 기술적 속성 관점의 유사성을 지닌 특허 포트폴리오들 대비 상대적 위치는 [표 4-5] 및 [그림 4-10]과 같음

[표 4-5] 6) 공동등록비율 산출 결과

대상 기업	지표 값	Q ₁	Q ₂	Q ₃	LIF	UIF	하 인접값	상 인접값	상대적 위치
세화	0.0890	0.0368	0.1035	0.1557	-0.0821	0.2746	0.0000	0.2321	35.29%
알에이	0.0950	0.0440	0.0497	0.0586	0.0294	0.0732	0.0354	0.0678	100%



[그림 4-10] 6) 공동등록비율 산출 결과에 대한 box plot

- 활용성 향상 방안 적용 결과: 7) 등록소요연수(일단위)

개 요

- 해당 IP포트폴리오의 각 연차에 등록된 특허가 출원에서 등록까지 소요한 평균 연수를 일단위로 산출

$$\text{- 평균등록소요연수(일)} = \left[\frac{\sum(\text{특허등록연월일} + \text{특허출원연월일})}{\text{등록건수}} \right]$$

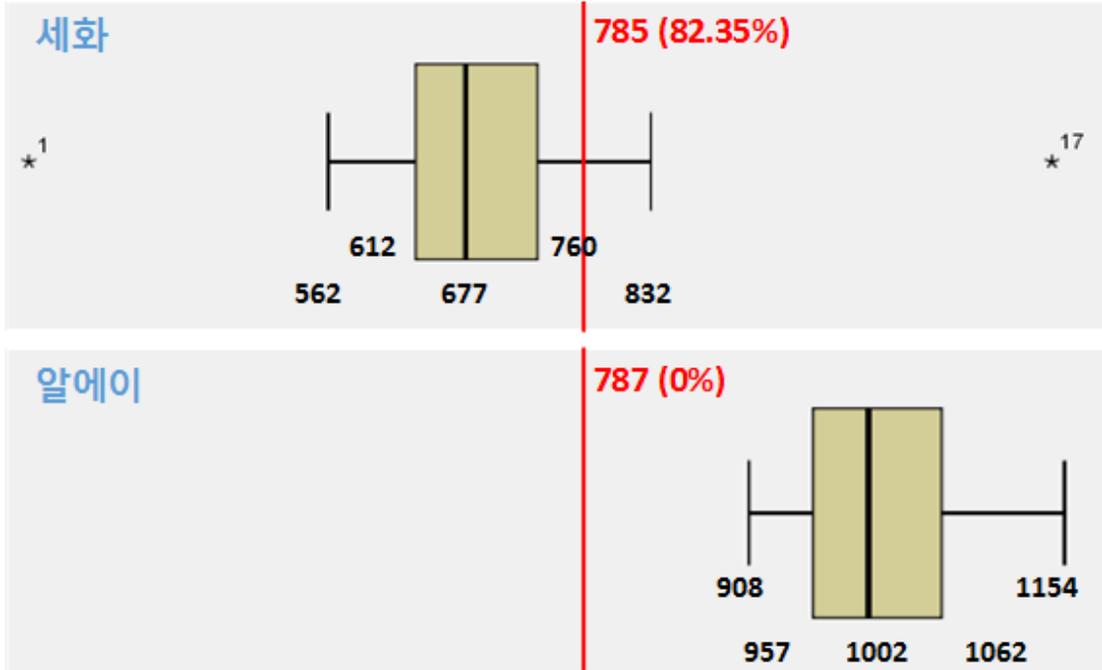
- IP포트폴리오가 방위의 목적이 있다면 출원으로부터 상당기간을 지난 후에 심사청구가 이루어지는 경우가 많고 조기에 특허를 권리화해야 할 전략적인 출원에 관해서는 비교적 조기에 심사청구 되는 경우가 발생한다. 즉, IP포트폴리오의 출원부터 등록까지의 소요된 일 수를 비교함으로써 해당 IP포트폴리오의 목적을 짐작할 수 있음

활 용

- 대상 기업 2개에 대한 각 평가결과 및 기술적 속성 관점의 유사성을 지닌 특허 포트폴리오들 대비 상대적 위치는 [표 4-6] 및 [그림 4-11]과 같음

[표 4-6] 7) 등록소요연수 산출 결과

대상 기업	지표 값	Q ₁	Q ₂	Q ₃	LIF	UIF	하 인접값	상 인접값	상대적 위치
세화	785	612	677	760	464	908	562	832	82.35%
알에이	787	957	1,002	1,062	852	1,167	908	1,154	0%



[그림 4-11] 7) 등록소요연수 산출 결과에 대한 box plot

○ 활용성 향상 방안 적용 결과: 8) 기술다양성지수

개요

- IPC 수를 활용하여 특허가 적용되는 기술 범위의 다양성을 측정하는 지표

- 기술다양성지수 = $\frac{\sum \text{IPC별 등록건수}}{\text{등록건수}}$

- 개별 특허가 아닌 특허군 관점에서 해당 사업의 평균 IPC 수를 분석함으로써 기술적인 확장성, 특허의 다양성 및 집중 기술 분야를 판단 가능

의미

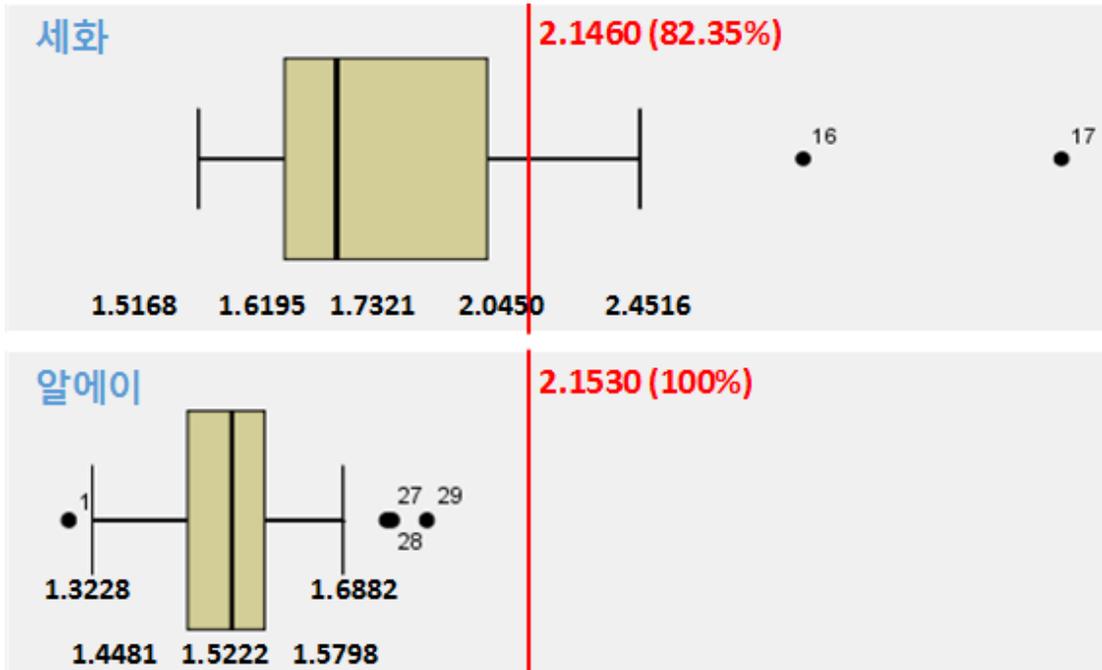
- 기술다양성 지수가 낮으면, 기술의 다각화 정도가 낮으므로 시장경쟁이 치열함

활용

- 대상 기업 2개에 대한 각 평가결과 및 기술적 속성 관점의 유사성을 지닌 특허 포트폴리오들 대비 상대적 위치는 [표 4-7] 및 [그림 4-12]와 같음

[표 4-7] 8) 기술다양성지수 산출 결과

대상 기업	지표 값	Q ₁	Q ₂	Q ₃	LIF	UIF	하 인접값	상 인접값	상대적 위치
세화	2.1460	1.6195	1.7321	2.0450	1.1940	2.4705	1.5186	2.4516	82.35%
알에이	2.1530	1.4481	1.5222	1.5798	1.3164	1.7115	1.3228	1.6882	100%



[그림 4-12] 8) 기술다양성지수 산출 결과에 대한 box plot

○ 활용성 향상 방안 적용 결과: 9) 융합 특허 지수

개요

- 세계지식재산기구(WIPO) 기술 분류를 기준으로, 이종 기술간 융합 여부를 판단하는 지표

- 융합특허지수 = $\frac{\text{복수 대분류(WIPO기술분류)등록건수}}{\text{등록건수}}$

- WIPO의 IPC 기술 분류 중 대분류에 따라 2가지 이상의 대분류에 포함되는 특허의 비율을 산출함으로써, IP포트폴리오의 기술융합 수준을 파악 할 수 있음

의미

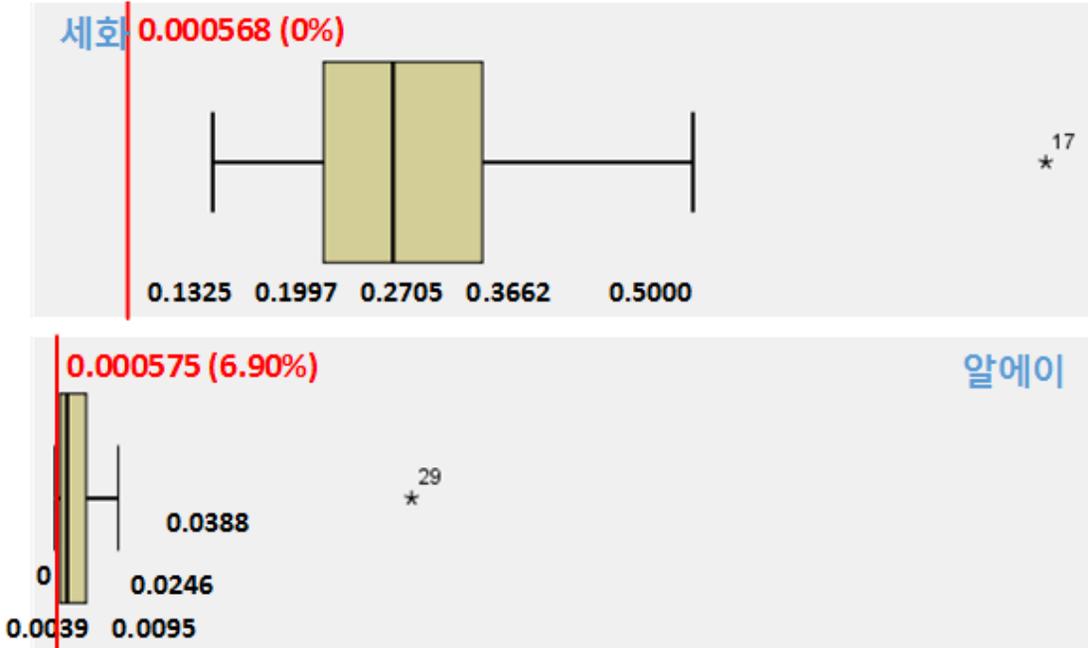
- 융합 특허 지수가 높으면 기술 융합의 수준이 높기 때문에 타 기술에 비해 기술의 차별성이 높음

활용

- 대상 기업 2개에 대한 각 평가결과 및 기술적 속성 관점의 유사성을 지닌 특허 포트폴리오들 대비 상대적 위치는 [표 4-8] 및 [그림 4-13]과 같음

[표 4-8] 9) 융합 특허 지수 산출 결과

대상 기업	지표 값	Q ₁	Q ₂	Q ₃	LIF	UIF	하 인접값	상 인접값	상대적 위치
세화	0.000568	0.1997	0.2705	0.3662	0.0332	0.5327	0.1325	0.5000	0%
알에이	0.000575	0.0039	0.0095	0.0246	-0.0168	0.0453	0.0000	0.0388	6.90%



[그림 4-13] 9) 융합 특허 지수 산출 결과에 대한 box plot

- 활용성 향상 방안 적용 결과: 11) 삼극 특허 지수

개요

- USPTO(미국특허청), EPO(유럽특허청), JPO(일본특허청)에 모두 출원하여 등록된 특허의 수를 통해 삼극특허지수를 측정하여 특허의 해외시장 경쟁력을 파악
- 삼극특허지수 = $\frac{\text{삼극특허수}}{\text{등록건수}}$
- 해당 국가를 한정하여 지리적 영향과 자국의 이점을 제거하였다는 점에서 국제 비교에 용이하다. 해외 출원·등록한다는 점에서 특허의 질적 우수성(시장성)을 측정하는 지표로 활용

의미

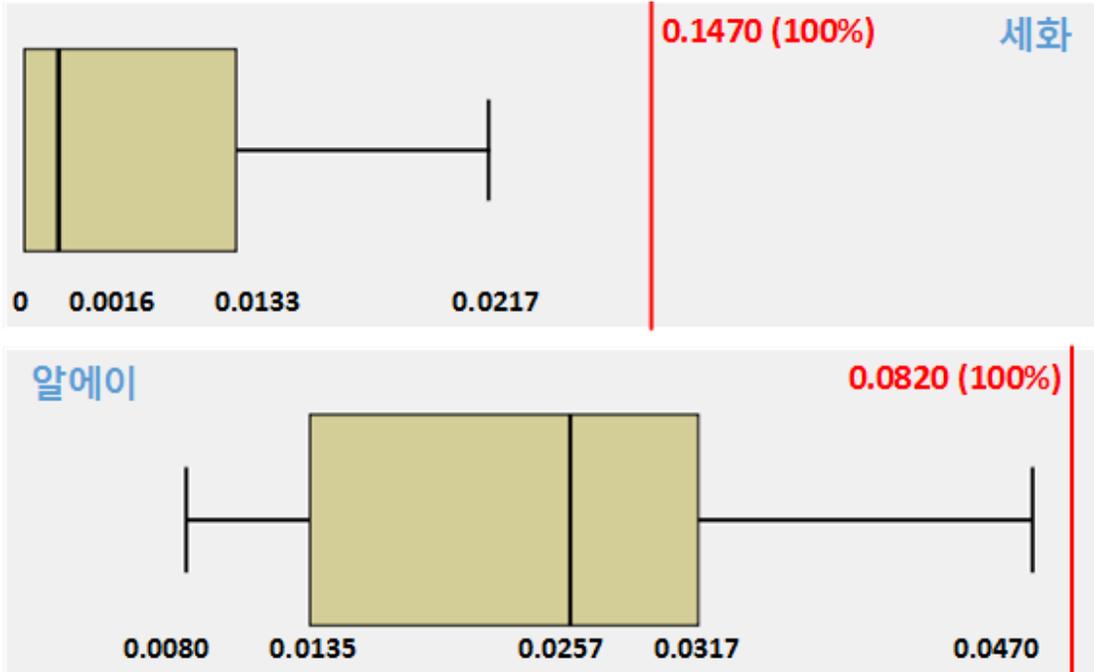
- 삼극 특허 지수가 높으면, 질적으로 우수한 특허라는 의미이므로 타 기술에 비해 차별성이 높다고 할 수 있음

활용

- 대상 기업 2개에 대한 각 평가결과 및 기술적 속성 관점의 유사성을 지닌 특허 포트폴리오들 대비 상대적 위치는 [표 4-9] 및 [그림 4-14]와 같음

[표 4-9] 11) 삼극 특허 지수 산출 결과

대상 기업	지표 값	Q ₁	Q ₂	Q ₃	LIF	UIF	하 인접값	상 인접값	상대적 위치
세화	0.1470	0.0000	0.0016	0.0133	-0.0133	0.0266	0.0000	0.0217	100%
알에이	0.0820	0.0135	0.0257	0.0317	-0.0047	0.0499	0.0080	0.0470	100%



[그림 4-14] 11) 삼극 특허 지수 산출 결과에 대한 box plot

○ 활용성 향상 방안 적용 결과: 12) 잔존연수(일단위)

개 요

- 해당 IP포트폴리오의 각 연차말 시점에 현존하는 유효특허 1건당의 유효잔존기간의 평균연수를 이용하여 산출

- 총유효특허평균잔존연수(일)

$$= \left[\frac{\sum(\text{총유효특허건수의 예정실효연월일} - \text{각기업의 } n\text{년차말일})}{\text{총유효특수건수}} \right]$$

- 특허는 특례를 제외하고 일반적으로 출원일로부터 20년간의 유효기간을 가진다. 따라서 총 유효특허평균잔존연수의 값이 클수록 잔존기간이 길고 출원연차가 짧은 출원일이 얼마 지나지 않은 신생 특허가 많은 것을 의미

의 미

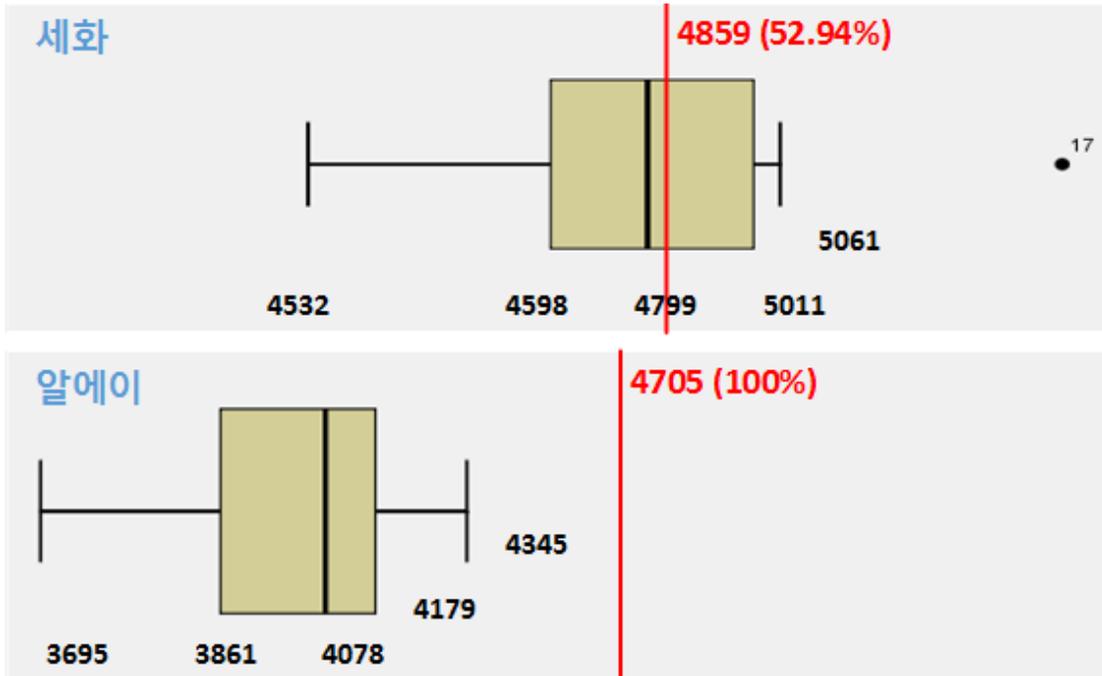
- 잔존 연수가 길면, 신생 특허가 많다는 것을 의미하므로 기술 트렌드에 적합한 특허라고 고려되어질 수 있음

활 용

- 대상 기업 2개에 대한 각 평가결과 및 기술적 속성 관점의 유사성을 지닌 특허 포트폴리오들 대비 상대적 위치는 [표 4-10] 및 [그림 4-15]와 같음

[표 4-10] 12) 잔존연수 산출 결과

대상 기업	지표 값	Q ₁	Q ₂	Q ₃	LIF	UIF	하 인접값	상 인접값	상대적 위치
세화	4,859	4,598	4,799	5,011	4,184	5,424	4,532	5,061	52.94%
알에이	4,705	3,861	4,078	4,179	3,543	4,497	3,695	4,345	100%



[그림 4-15] 12) 잔존연수 산출 결과에 대한 box plot

- 활용성 향상 방안 적용 결과: 14) 발명자 1인당 등록청구항수

개요

- 각각의 IP포트폴리오에 포함되는 특허등록청구항수를 발명자수로 나누어 발명자 1인당의 특허등록청구항수를 집계
- 발명자1인당 등록청구항수 = $\frac{IP포트폴리오의\ 전체등록청구항수}{IP포트폴리오의\ 발명자수}$
- 특허등록은 개개의 발명에 따라 행해져야하기 때문에 발명자 1인당 특허등록청구항수는 발명자당 발명수로 간주하며, 이 지표를 통해 발명자 1인에 의해 생산되는 특허등록청구항수의 생산성을 살펴볼 수 있음

의미

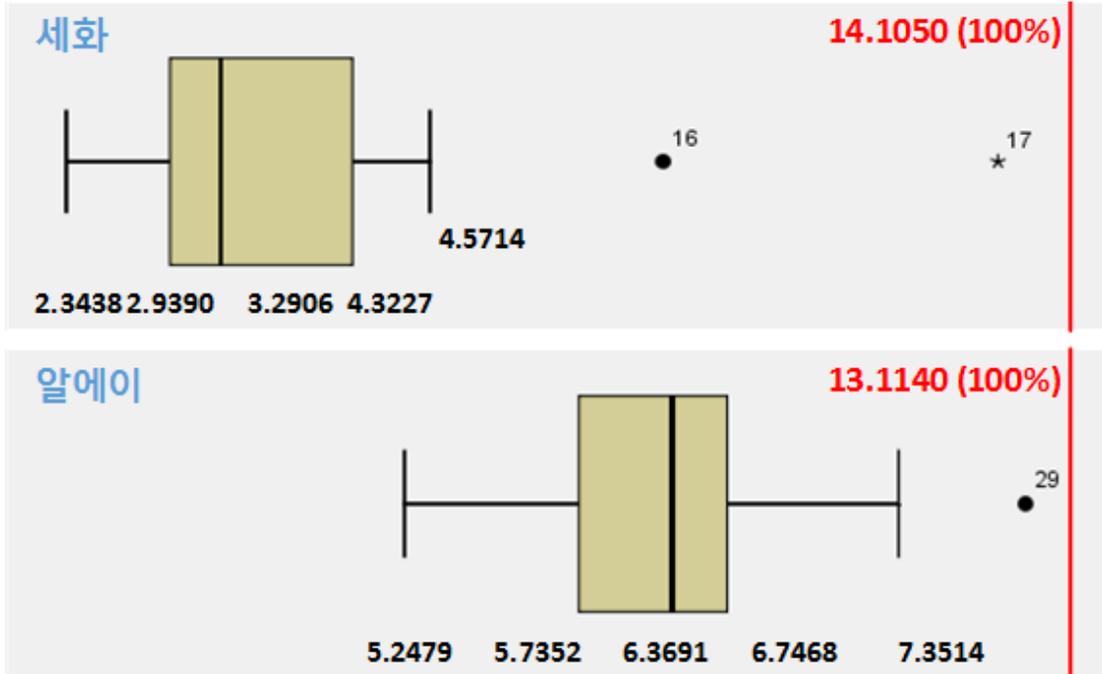
- 발명자 1인당 등록청구항수 \uparrow 높으면, 1인에 의한 생산성이 높다는 것을 의미하기 때문에 시장 진입장벽이 높을 수 있음

활용

- 대상 기업 2개에 대한 각 평가결과 및 기술적 속성 관점의 유사성을 지닌 특허 포트폴리오들 대비 상대적 위치는 [표 4-11] 및 [그림 4-16]과 같음

[표 4-11] 14) 발명자 1인당 등록청구항수 산출 결과

대상 기업	지표 값	Q ₁	Q ₂	Q ₃	LIF	UIF	하 인접값	상 인접값	상대적 위치
세화	14,1050	2,9390	3,2906	4,3227	1,5553	5,7064	2,3438	4,5714	100%
알에이	13,1140	5,7352	6,3691	6,7468	4,7236	7,7584	5,2479	7,3514	100%



[그림 4-16] 14) 발명자 1인당 등록청구항수 산출 결과에 대한 box plot

- 활용성 향상 방안 적용 결과: 15) PCT 등록비율

개요

- 각 연도의 IP포트폴리오별 특허 중, PCT에 등록된 특허등록수를 집계하여 해당 IP포트폴리오의 특허수로 나누어 특허 수 대비 PCT등록 특허수를 구함

$$- PCT비율 = \frac{IP포트폴리오의 PCT등록수}{IP포트폴리오의 등록특허수}$$

- 해당 IP포트폴리오의 국제화 정도나 향후 기술이전 가능성을 파악하는데 활용될 수 있으며, 지표 값이 클수록 해당 IP포트폴리오가 상대적으로 글로벌화 되어있으며 향후 기술수출에도 큰 의미가 있는 것으로 판단

의미

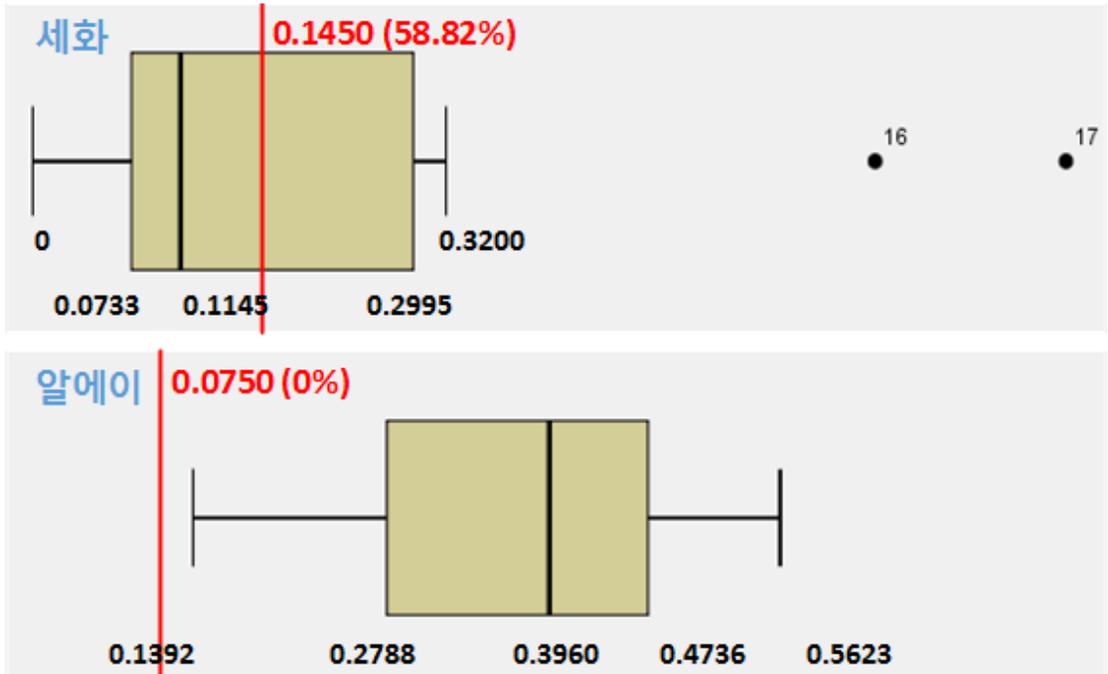
- PCT 비율이 높으면 상대적으로 글로벌화된 기술이므로 기술의 차별성이 높다 할 수 있음

활용

- 대상 기업 2개에 대한 각 평가결과 및 기술적 속성 관점의 유사성을 지닌 특허 포트폴리오들 대비 상대적 위치는 [표 4-12] 및 [그림 4-17]과 같음

[표 4-12] 15) PCT 등록비율 산출 결과

대상 기업	지표 값	Q ₁	Q ₂	Q ₃	LIF	UIF	하 인접값	상 인접값	상대적 위치
세화	0.1450	0.0733	0.1145	0.2995	-0.1529	0.5257	0.0000	0.3200	58.82%
알에이	0.0750	0.2788	0.3960	0.4736	0.0840	0.6684	0.1392	0.5623	0%



[그림 4-17] 15) PCT 등록비율 산출 결과에 대한 box plot

○ 활용성 향상 방안 적용 결과: 1) 허핀달지수

개요

- 시장에서 기업의 비율을 이용하여 특정시장의 과점, 분산의 정도를 측정하는 지표

$$\text{허핀달지수} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{IPC_i \text{의 등록건수}}{\sum_{i=1}^n IPC_i \text{의 등록건수}} \right)^2$$

- 완전한 과점인 경우 지표 값이 1이 되고 경쟁이 치열한 시장일수록 그 값이 작아짐

- 특정 시장을 특정 IP포트폴리오로 간주하고 IP포트폴리오의 특허의 IPC분류를 기업으로 간주하면 HHI지수를 IP포트폴리오에 적용할 수 있다. 즉, 특정 IP포트폴리오의 특허다각화를 나타내는 지표로 사용할 수 있으며 지표 값이 작을수록 다각화의 정도가 커진다고 할 수 있음

의미

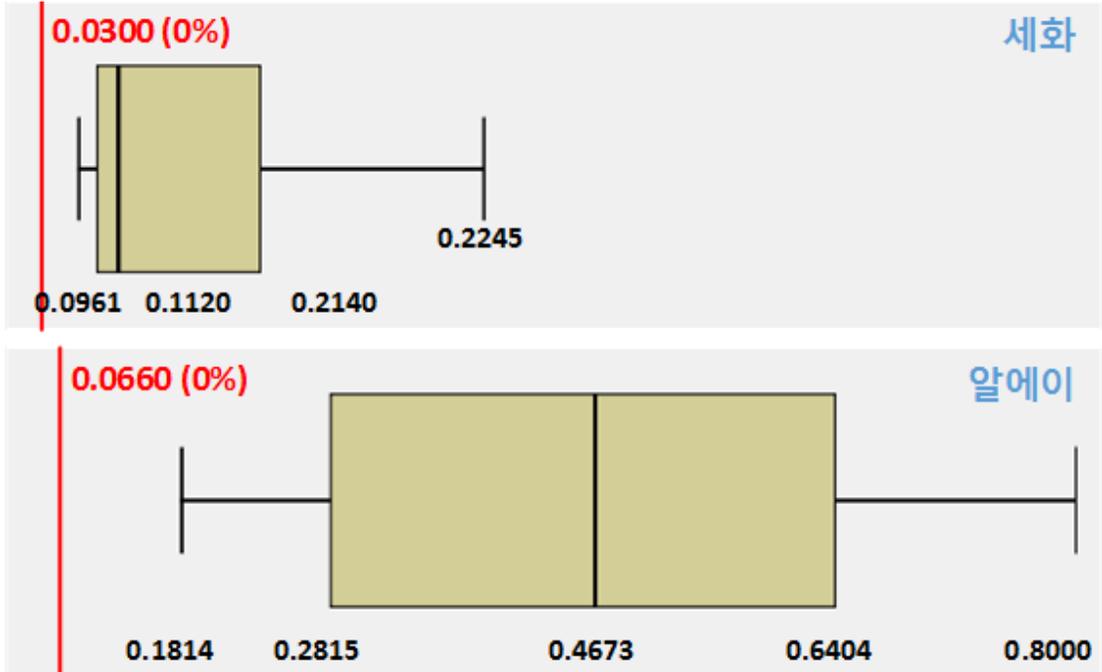
- 허핀달 지수가 1에 가까울 수록 기술의 다각화 정도가 낮아 시장의 경쟁이 치열하다 할 수 있음

활용

- 대상 기업 2개에 대한 각 평가결과 및 기술적 속성 관점의 유사성을 지닌 특허 포트폴리오들 대비 상대적 위치는 [표 4-13] 및 [그림 4-18]과 같음

[표 4-13] 1) 허핀달지수 산출 결과

대상 기업	지표 값	Q ₁	Q ₂	Q ₃	LIF	UIF	하 인접값	상 인접값	상대적 위치
세화	0.0300	0.0961	0.1120	0.2140	-0.0218	0.3319	0.0844	0.2245	0%
알에이	0.0660	0.2815	0.4673	0.6404	-0.0774	0.9993	0.1814	0.8000	0%



[그림 4-18] 1) 허핀달지수 산출 결과에 대한 box plot

○ 활용성 향상 방안 적용 결과: 3) 엔트로피 지수

개 요

- 해당 IP포트폴리오의 IPC별 특허수를 대상으로 특정 IP포트폴리오의 다각화정도를 나타내는 지표
- 해당 IP포트폴리오에 포함되어있는 IPC별 특허수를 집계한 후, 집계된 특허의 전체수와 해당 IPC의 특허와의 비율을 이용하여 IPC별 특허 수에 각각의 IPC에 해당하는 가중치를 곱하여 합한 값을 지표 값으로 함

- 엔트로피지수 = $\sum_{i=1}^N P_i \ln \frac{1}{P_i}$, $0 \leq \text{엔트로피지수} \leq \ln(i)$

$$P_i = \frac{\text{IPC}_i \text{의 특허수}}{\sum_{i=1}^N \text{IPC}_i \text{의 특허수}}$$

- 만약 해당 IP포트폴리오의 특허가 한가지의 IPC에만 속한다면 가중치로 곱해지는 값은 0이 되므로 엔트로피 지수 값은 0이 되고 해당 IP포트폴리오의 특허가 다양한 IPC에 포함되어있다면 엔트로피 지수는 높은 값을 가지며 해당 IP포트폴리오의 다각화정도가 높음을 의미

의 미

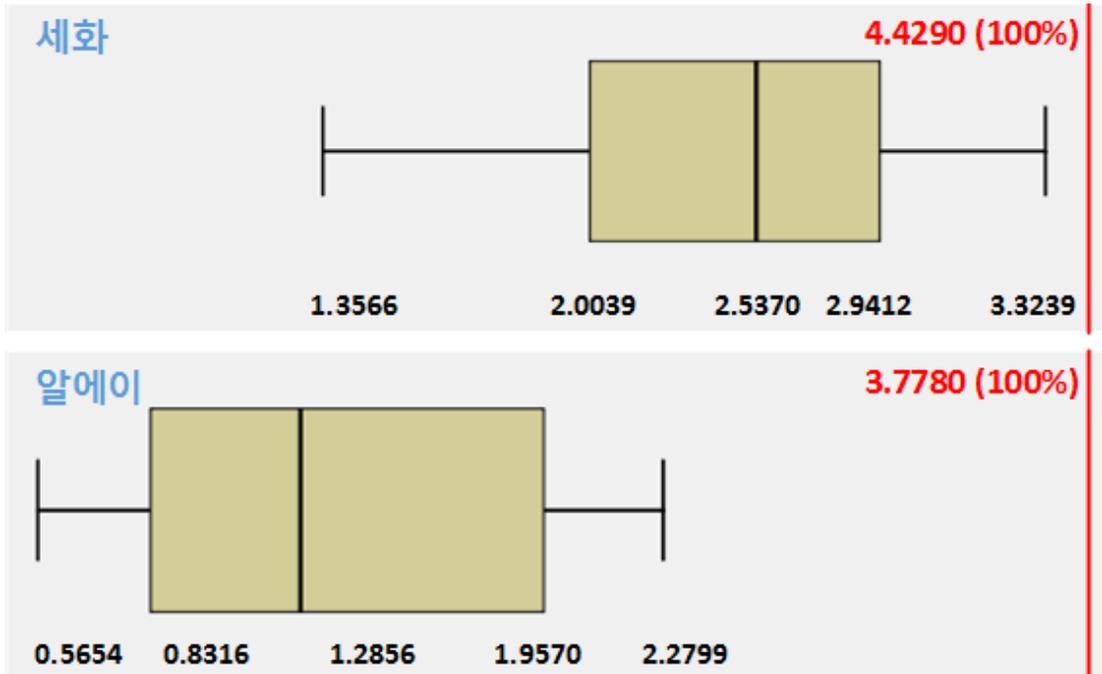
- 엔트로피 지수가 0에 가까울수록 기술의 다각화 정도가 낮아 시장의 경쟁이 치열하다 할 수 있음

활 용

- 대상 기업 2개에 대한 각 평가결과 및 기술적 속성 관점의 유사성을 지닌 특허 포트폴리오들 대비 상대적 위치는 [표 4-14] 및 [그림 4-19]와 같음

[표 4-14] 3) 엔트로피 지수 산출 결과

대상 기업	지표 값	Q ₁	Q ₂	Q ₃	LIF	UIF	하 인접값	상 인접값	상대적 위치
세화	4.4290	2.0039	2.5370	2.9412	1.0666	3.8785	1.3566	3.3239	100%
알에이	3.7780	0.8316	1.2856	1.9570	-0.2938	3.0824	0.5654	2.2799	100%



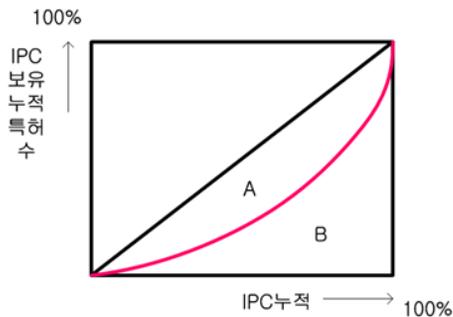
[그림 4-19] 3) 엔트로피 지수 산출 결과에 대한 box plot

○ 활용성 향상 방안 적용 결과: 5) 지니계수

개요

- 소득의 집중도를 측정하기 위해 널리 사용되어온 지표인 지니계수는 로렌츠곡선의 소득분배를 하나의 숫자로 나타내어 기수적으로 평가

- 지니계수(G) = $\frac{A}{A+B}$, $0 \leq G \leq 1$



[그림 4-20] IPC누적비에 따른 IPC보유누적특허비

- 지니계수는 IP포트폴리오의 기술적 집중도에 대한 특성분석에 응용이 가능

의미

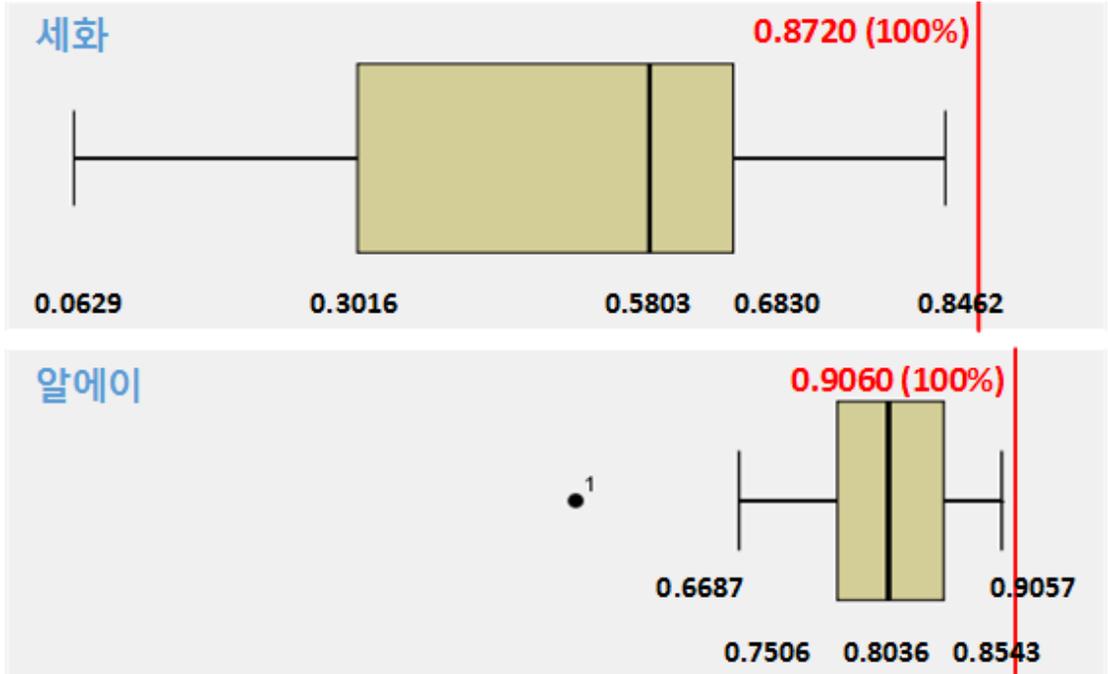
- 지니계수의 값이 1에 가까울수록 포트폴리오의 특정 IPC에 대한 집중도가 높아 해당 포트폴리오가 제한된 기술분야에 집중하고 있음을 의미함

활용

- 대상 기업 2개에 대한 각 평가결과 및 기술적 속성 관점의 유사성을 지닌 특허 포트폴리오들 대비 상대적 위치는 [표 4-15] 및 [그림 4-21]과 같음

[표 4-15] 5) 지니계수 산출 결과

대상 기업	지표 값	Q ₁	Q ₂	Q ₃	LIF	UIF	하 인접값	상 인접값	상대적 위치
세화	0.8720	0.3016	0.5803	0.6830	-0.0798	1.0644	0.0629	0.8462	100%
알에이	0.9060	0.7506	0.8036	0.8543	0.6469	0.9580	0.6687	0.9057	100%



[그림 4-21] 5) 지니계수 산출 결과에 대한 box plot

○ 활용성 향상 방안 적용 결과: 6) 기술과급효과

개 요

- 특정 기술 분야에서 획득되어진 기술이 다른 분야의 기술개발로 이어져 신제품 개발 및 생산 활동 효율성 향상 등의 형태로 다른 분야의 활성화를 유발하는 효과

$$\text{기술과급효과} = \frac{\sum(\text{IPC별등록건수} \times \text{과급효과수준})}{\sum \text{IPC별등록건수}}$$

- 서로 다른 기술영역 사이에서 기술지식의 지속적 교류를 통해 파생되는 기술 융합은 단편적 기술개발의 한계를 극복하고 혁신적인 기술과 제품을 도출해낼 수 있는 방향성을 제시해주는 수단이 됨

의 미

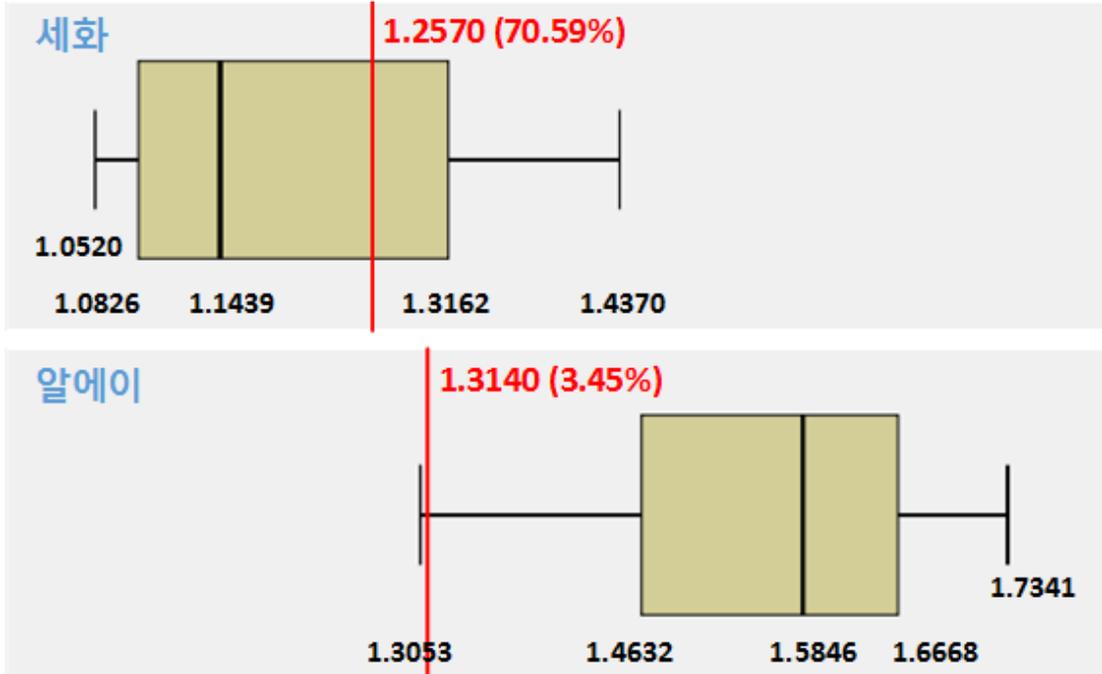
- 기술과급효과가 클수록 IP포트폴리오의 특허들에 의해 기술적 영향을 주거나 받고 있어, 지식흐름의 강도가 크다는 것을 의미 함

활 용

- 대상 기업 2개에 대한 각 평가결과 및 기술적 속성 관점의 유사성을 지닌 특허 포트폴리오들 대비 상대적 위치는 [표 4-16] 및 [그림 4-22]와 같음

[표 4-16] 6) 기술파급효과 산출 결과

대상 기업	지표 값	Q ₁	Q ₂	Q ₃	LIF	UIF	하 인접값	상 인접값	상대적 위치
세화	1,2570	1,0826	1,1439	1,3162	0,8490	1,5498	1,0520	1,4370	70,59%
알에이	1,3140	1,4632	1,5846	1,6668	1,2596	1,8704	1,3053	1,7341	3,45%



[그림 4-22] 6) 기술파급효과 산출 결과에 대한 box plot

○ 활용성 향상 방안 적용 결과: 7) CR지수

개 요

- 하나의 산업 또는 시장에서 기업들의 시장집중도(시장지배율)를 측정
- 특정 산업에서 기업간 시장구조가 경쟁적인지 혹은 독점적인지를 판단
- app_i = 출원인 i 의 등록건수 (단, $app_1 < app_2 < \dots < app_n$ 의 순서통계량)이라고 하고 k =상위 k 번째 등록건수를 가진 출원인이라고 할때,

$$CR\text{지수} = \frac{\sum_{i=1}^k app_i}{\sum_{i=1}^n app_i}$$

- CR1(1위 기업의 시장점유율)이 50% 이상이면 독점, CR2(1위와 2위의 시장점유율 합계)가 75% 이상이면 복점, CR3(1위부터 3위까지의 시장점유율 합계)가 75% 이상이면 과점으로 해석

의 미

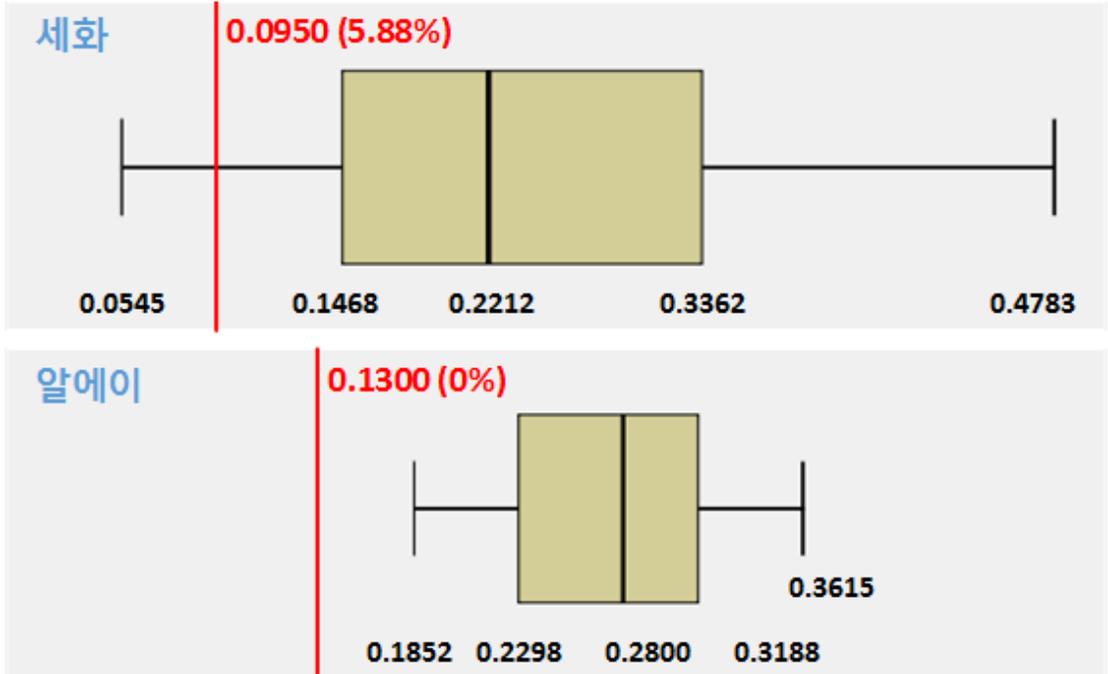
- CR3의 값을 파악함으로써 75% 이상이면 과점이어 진입이 어렵다 판단

활 용

- 대상 기업 2개에 대한 각 평가결과 및 기술적 속성 관점의 유사성을 지닌 특허 포트폴리오들 대비 상대적 위치는 [표 4-17] 및 [그림 4-23]과 같음

[표 4-17] 7) CR지수 산출 결과

대상 기업	지표 값	Q ₁	Q ₂	Q ₃	LIF	UIF	하 인접값	상 인접값	상대적 위치
세화	0.0950	0.1468	0.2212	0.3362	-0.0426	0.5256	0.0545	0.4783	5.88%
알에이	0.1300	0.2298	0.2800	0.3188	0.1408	0.4078	0.1852	0.3615	0%



[그림 4-23] 7) CR지수 산출 결과에 대한 box plot

○ 활용성 향상 방안 적용 결과: 8) 기술의존도

개 요

- 특정 IP포트폴리오에 포함된 특허의 특허등록건수를 대상으로 내국인과 외국인의 등록건수 비를 비교하여 기술 분야별로 어느 정도로 국내기술에 의존하고 있는지를 살펴보는 지표

$$\text{기술의존도} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{외국인특허등록건수}}{\sum_{i=1}^n \text{내국인특허등록건수}}$$

의 미

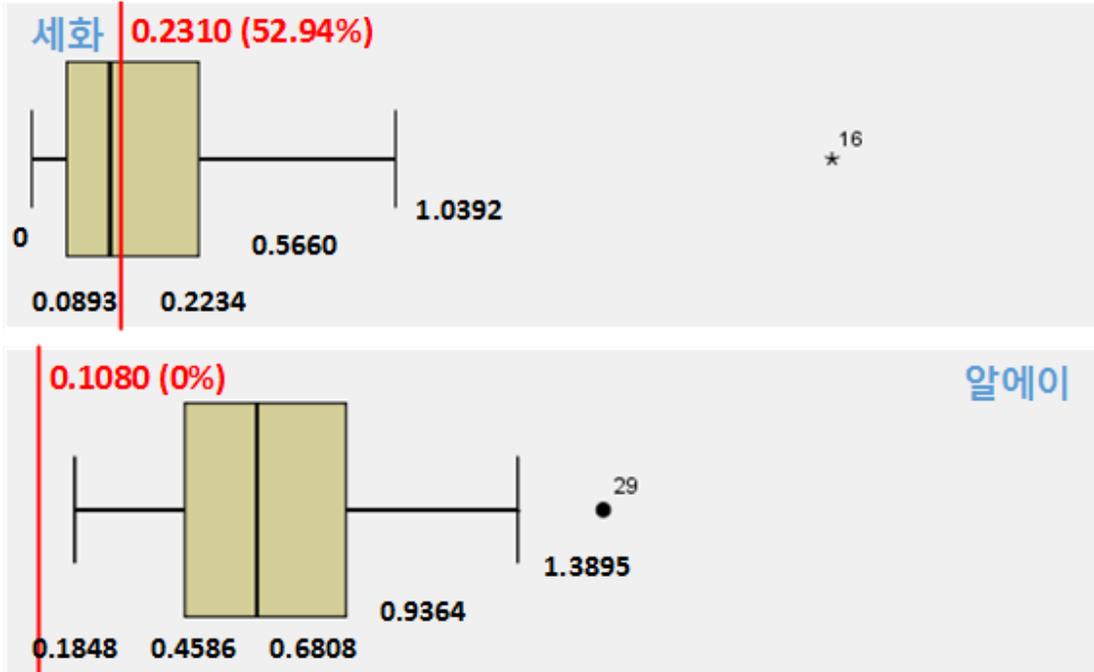
- 기술의존도가 클수록 내국인의 특허건수에 비해 외국인의 특허건수의 비중이 높으므로, 국내 기술의 경쟁력이 낮음을 의미

활 용

- 대상 기업 2개에 대한 각 평가결과 및 기술적 속성 관점의 유사성을 지닌 특허 포트폴리오들 대비 상대적 위치는 [표 4-18] 및 [그림 4-24]와 같음

[표 4-18] 8) 기술의존도 산출 결과

대상 기업	지표 값	Q ₁	Q ₂	Q ₃	LIF	UIF	하 인접값	상 인접값	상대적 위치
세화	0.2310	0.0893	0.2234	0.5660	-0.3874	1.0427	0.0000	1.0392	52.94%
알에이	0.1080	0.4586	0.6808	0.9364	-0.0192	1.4142	0.1848	1.3895	0%



[그림 4-24] 8) 기술의존도 산출 결과에 대한 box plot

[참고문헌]

- [1] Fabry, B., H. Ernst, et al. (2006). "Patent portfolio analysis as a useful tool for identifying R&D and business opportunities—an empirical application in the nutrition and health industry." *World Patent Information* 28(3): 215–225.
- [2] Gao, L., A. L. Porter, et al. (2013). "Technology life cycle analysis method based on patent documents." *Technological Forecasting and Social Change* 80(3): 398–407.
- [3] Giummo, J. (2010). "German employee inventors' compensation records: A window into the returns to patented inventions." *Research Policy* 39(7): 969–984.
- [4] Greiner, M., D. Pfeiffer, et al. (2000). "Principles and practical application of the receiver–operating characteristic analysis for diagnostic tests." *Preventive veterinary medicine* 45(1): 23–41.
- [5] Hamel, P., S. Lemieux, et al. (2011). *Temporal Pooling and Multiscale Learning for Automatic Annotation and Ranking of Music Audio*. ISMIR.
- [6] Lanjouw, J. O. and M. Schankerman (2001). "Characteristics of patent litigation: a window on competition." *RAND journal of economics*: 129–151.
- [7] Lantz, J. S. (2011). *Valorisation stratégique et financière*. Maxima–L. du Mesnil.
- [8] Lee, S., S. Kang, et al. (2007). "Technology roadmapping for R&D planning: The case of the Korean parts and materials industry." *Technovation* 27(8): 433–445.
- [9] Lee, Y.–G., J.–D. Lee, et al. (2007). "An in–depth empirical analysis of patent citation counts using zero–inflated count data model: The case of KIST." *Scientometrics* 70(1): 27–39.
- [10] Nam, J., J. Herrera, et al. (2012). *Learning Sparse Feature Representations for Music Annotation and Retrieval*. ISMIR.
- [11] Ngiam, J., A. Khosla, et al. (2011). *Multimodal deep learning*. *Proceedings of the 28th international conference on machine learning (ICML–11)*.
- [12] Philipp, M. (2006). "Patent filing and searching: Is deflation in quality the inevitable consequence of hyperinflation in quantity?" *World Patent Information* 28(2): 117–121.
- [13] Reitzig, M. (2004). "Improving patent valuations for management purposes—validating new indicators by analyzing application rationales." *Research Policy* 33(6): 939–957.
- [14] Rossi, F., A. Lendasse, et al. (2006). "Mutual information for the selection of relevant variables in spectrometric nonlinear modelling." *Chemometrics and intelligent laboratory systems* 80(2): 215–226.
- [15] Shen, Y. (2005). *Loss functions for binary classification and class probability estimation*, University of Pennsylvania.
- [16] Sutskever, I., J. Martens, et al. (2013). "On the importance of initialization and momentum in

deep learning." ICML (3) 28: 1139–1147.

- [17] Suzuki, J. (2011). "Structural modeling of the value of patent," Research Policy 40(7): 986–1000.
- [18] Swets, J. A. (1988). "Measuring the accuracy of diagnostic systems." science 240(4857): 1285.
- [19] Williams, D. and G. Hinton (1986). "Learning representations by back-propagating errors." Nature 323(6088): 533–538.

Chapter

V

통계데이터_기술평가 부문

1. 주요사업별 기술평가건수	192
2. 업종별 기술평가건수	193
3. 지역별 기술평가건수	194
4. 업력별 기술평가건수	195

주요사업별 기술평가건수

(단위: 건)

구분	기술가치평가	기술사업타당성평가	종합기술평가	계	
2001년	44	10,819	779	11,642	
2002년	7	12,532	1,309	13,848	
2003년	28	12,075	3,388	15,491	
2004년	67	14,750	1,957	16,774	
2005년	44	15,434	1,192	16,670	
2006년	215	21,277	1,268	22,760	
2007년	336	27,338	1,648	29,322	
2008년	545	35,663	1,749	37,957	
2009년	384	50,332	3,766	54,482	
2010년	427	35,641	3,900	39,968	
2011년	471	36,920	3,311	40,702	
2012년	548	41,366	3,788	45,702	
2013년	378	40,994	4,042	45,414	
2014년	606	37,991	8,344	46,941	
2015년	961	38,937	14,778	54,676	
2016년	1월	17	1,686	808	2,511
	2월	36	2,576	1,475	4,087
	3월	82	4,021	2,320	6,423
	4월	116	3,448	1,600	5,164
	5월	126	3,556	2,102	5,784
	6월	139	3,735	2,564	6,438
	7월	15	2,116	779	2,910
	8월	40	2,767	1,094	3,901
	9월	73	2,360	1,036	3,469
	10월	99	2,892	1,416	4,407
	11월	134	2,783	1,630	4,547
	12월	94	2,708	1,145	3,947
	소계	971	34,648	17,969	53,588
2017년	1월	11	1,600	614	2,225
	2월	13	2,198	1,017	3,228
	3월	91	3,748	1,831	5,670
	4월	174	4,167	1,925	6,266
	5월	155	3,874	2,009	6,038
	6월	154	4,971	2,306	7,431
	7월	26	2,528	797	3,351
	8월	54	3,189	982	4,225
	9월	168	3,397	1,220	4,785
	10월	76	2,214	1,021	3,311
	11월	89	3,261	1,415	4,765
	12월				
	소계	1,011	35,147	15,137	51,295

주요사업별 기술평가건수

(단위: 건)

구분	기계	재료금속	전기전자	정보통신	항공	건설	제조기타	사업서비스	섬유	환경	농업	기타	계		
2001년	2,162	663	2,311	3,805	952	78	564	365	160		20	562	11,642		
2002년	2,601	829	2,831	4,080	1,171	123	747	565	164		38	699	13,848		
2003년	3,195	983	3,323	3,860	1,466	138	481	613	221		26	1,185	15,491		
2004년	3,495	1,198	3,399	3,884	1,482	173	618	1,119	226		37	1,143	16,774		
2005년	3,658	1,135	3,207	3,671	1,560	201	788	1,337	194		16	903	16,670		
2006년	6,491	2,044	4,185	3,516	2,483	392	1,200	1,115	322		63	949	22,760		
2007년	8,886	3,585	4,612	3,670	3,006	574	1,817	1,416	487		37	1,232	29,322		
2008년	11,332	4,648	6,527	4,156	3,999	670	2,452	1,988	615	44	39	1,487	37,957		
2009년	15,745	6,816	8,976	6,185	5,943	782	3,898	3,119	1,161	72	76	1,709	54,482		
2010년	11,524	4,700	6,490	4,662	4,147	647	2,666	2,849	849	65	44	1,325	39,968		
2011년	11,688	5,114	6,401	5,093	4,068	539	2,606	3,204	806	81	53	1,049	40,702		
2012년	12,967	5,723	6,847	6,042	4,564	619	3,158	3,638	1,091	58	63	932	45,702		
2013년	12,347	5,807	6,689	5,977	4,515	643	3,283	3,883	1,083	68	45	1,074	45,414		
2014년	12,723	5,815	6,619	6,631	4,478	654	3,549	4,018	1,146	58	48	1,202	46,941		
2015년	14,253	6,849	7,488	7,645	5,497	813	4,509	4,645	1,287	69	83	1,538	54,676		
2016년	1월	640	341	333	349	251	38	216	211	67	1	-	64	2,511	
	2월	1,094	517	517	570	409	48	356	342	114	1	6	113	4,087	
	3월	1,747	852	840	813	675	86	594	485	150	7	10	164	6,423	
	4월	1,341	656	687	675	535	99	466	397	150	8	6	144	5,164	
	5월	1,574	705	806	702	592	107	479	474	143	7	12	183	5,784	
	6월	1,625	713	851	911	656	115	583	584	152	4	10	234	6,438	
	7월	801	414	356	391	260	45	243	211	82	5	6	95	2,910	
	8월	992	531	515	561	344	77	317	350	110	2	11	92	3,901	
	9월	901	417	432	525	284	61	343	351	75	-	6	74	3,469	
	10월	1,217	530	572	642	421	85	367	364	106	1	4	98	4,407	
	11월	1,136	582	582	719	463	62	374	388	101	10	5	125	4,547	
	12월	975	411	505	532	426	79	334	444	92	5	6	138	3,947	
	소계	14,043	6,669	6,996	7,390	5,316	902	4,672	4,601	1,342	51	82	1,524	53,588	
	2017년	1월	583	263	289	269	214	45	159	204	37	1	4	57	2,225
2월		855	454	431	552	292	45	239	306	74	6	4	70	3,228	
3월		1,440	804	717	749	521	88	525	498	170	2	8	148	5,670	
4월		1,517	783	858	848	584	100	570	623	185	4	4	190	6,266	
5월		1,485	743	809	839	557	122	574	529	146	12	3	219	6,038	
6월		1,745	828	991	1,088	731	137	656	758	184	5	8	300	7,431	
7월		872	451	451	439	323	39	305	292	76	10	4	89	3,351	
8월		1,057	530	538	613	413	96	358	364	111	2	6	137	4,225	
9월		1,194	572	600	709	471	81	416	425	149	7	8	153	4,785	
10월		820	377	439	538	326	72	260	291	86	5	6	91	3,311	
11월		1,229	523	635	764	500	72	370	421	117	8	7	119	4,765	
12월															
소계		12,797	6,328	6,758	7,408	4,932	897	4,432	4,711	1,335	62	62	1,573	51,295	

V

통계데이터_기술평가 부문

지역별 기술평가건수

(단위: 건)

구분	서울	인천/경기	부산/울산/경남	대구/경북	대전/충남	충북/세종	광주/전남	전북	강원/제주	계	
2001년	4,856	2,918	807	961	973	300	493	223	111	11,642	
2002년	5,557	3,640	1,279	1,024	1,003	381	560	216	188	13,848	
2003년	5,647	4,454	1,454	1,210	1,276	381	649	250	170	15,491	
2004년	5,844	4,709	1,757	1,392	1,348	378	892	276	178	16,774	
2005년	5,974	4,539	1,678	1,349	1,318	379	839	304	290	16,670	
2006년	5,915	7,271	2,856	2,250	1,870	598	1,136	474	390	22,760	
2007년	6,351	9,706	4,432	3,122	2,195	777	1,331	779	629	29,322	
2008년	7,930	12,969	5,719	4,199	2,777	955	1,765	914	729	37,957	
2009년	11,474	18,778	8,099	5,841	3,959	1,477	2,383	1,376	1,095	54,482	
2010년	8,471	13,773	6,194	4,021	2,951	1,067	1,710	1,003	778	39,968	
2011년	8,280	14,116	6,325	4,206	3,053	1,159	1,809	1,019	735	40,702	
2012년	8,941	15,681	7,309	4,910	3,481	1,258	2,071	1,200	851	45,702	
2013년	8,897	16,021	7,257	4,793	3,204	1,251	1,961	1,120	910	45,414	
2014년	9,662	16,357	7,198	5,001	3,216	1,277	2,112	1,115	1,003	46,941	
2015년	11,191	19,231	8,170	5,538	3,890	1,670	2,396	1,317	1,273	54,676	
2016년	1월	546	951	391	214	170	66	90	42	41	2,511
	2월	852	1,370	692	455	567	129	157	81	84	4,087
	3월	1,200	2,225	1,020	658	188	232	292	149	159	6,423
	4월	990	1,845	795	544	384	168	219	108	111	5,164
	5월	1,119	2,067	850	588	451	186	263	128	132	5,784
	6월	1,368	2,187	921	629	451	208	327	156	191	6,438
	7월	528	1,063	388	313	246	86	146	92	48	2,910
	8월	766	1,340	646	429	279	127	182	68	64	3,901
	9월	750	1,209	542	294	227	125	182	81	59	3,469
	10월	898	1,473	725	447	323	136	220	95	90	4,407
	11월	942	1,507	684	468	305	163	240	104	134	4,547
	12월	817	1,338	580	379	282	141	199	106	105	3,947
	소계	10,776	18,575	8,234	5,418	3,873	1,767	2,517	1,210	1,218	53,588
2017년	1월	448	838	294	242	126	78	110	37	52	2,225
	2월	509	1,108	545	334	277	86	156	56	67	3,228
	3월	1,152	1,933	933	642	433	176	267	117	107	5,670
	4월	1,277	2,181	919	618	460	187	339	135	150	6,266
	5월	1,277	2,079	834	651	464	193	275	140	125	6,038
	6월	1,729	2,399	1,042	661	621	277	320	174	208	7,431
	7월	563	1,220	507	374	246	83	177	83	98	3,351
	8월	893	1,439	614	431	317	126	223	93	89	4,225
	9월	893	1,655	790	498	316	161	277	86	109	4,785
	10월	722	1,090	516	327	231	103	169	80	73	3,311
	11월	1,040	1,645	734	465	337	156	180	101	107	4,765
	12월										
	소계	10,503	17,587	7,728	5,243	3,828	1,626	2,493	1,102	1,185	51,295

업력별 기술평가건수

(단위: 건)

구분	설립후 1년이내	1년초과 3년이내	3년초과 5년이내	5년초과 7년이내	7년초과 10년이내	10년초과	계	
2001년	2,871	5,492	1,337	628	560	754	11,642	
2002년	1,290	6,405	2,818	1,130	925	1,280	13,848	
2003년	1,970	4,047	4,509	1,673	1,352	1,940	15,491	
2004년	1,566	3,468	5,281	2,487	1,654	2,318	16,774	
2005년	1,587	3,391	3,501	3,478	2,036	2,677	16,670	
2006년	1,678	3,474	4,210	4,743	3,857	4,798	22,760	
2007년	2,524	4,476	4,975	4,193	5,921	7,233	29,322	
2008년	3,640	7,081	6,669	4,396	7,736	8,435	37,957	
2009년	6,035	9,831	8,380	5,662	10,890	13,684	54,482	
2010년	6,026	6,636	5,285	3,871	6,518	10,910	39,968	
2011년	6,030	7,022	6,016	3,933	5,972	11,729	40,702	
2012년	7,407	8,997	6,124	4,034	5,797	13,343	45,702	
2013년	7,471	8,527	5,964	3,855	5,785	13,812	45,414	
2014년	9,124	9,145	6,181	3,869	5,353	13,269	46,941	
2015년	12,624	9,777	6,723	4,125	5,692	15,735	54,676	
2016년	1월	504	461	303	205	257	781	2,511
	2월	626	837	572	347	411	1,294	4,087
	3월	907	1,344	880	599	705	1,968	6,423
	4월	655	1,015	737	502	618	1,637	5,164
	5월	570	1,129	962	641	667	1,815	5,784
	6월	697	1,541	1,207	663	663	1,667	6,438
	7월	462	505	411	261	335	936	2,910
	8월	608	755	568	295	389	1,286	3,901
	9월	530	746	492	270	373	1,058	3,469
	10월	576	896	681	375	420	829	4,407
	11월	599	898	691	391	431	2,167	4,547
	12월	567	831	808	338	379	1,024	3,947
	소계	7,301	10,958	8,312	4,887	5,648	16,482	53,588
2017년	1월	378	389	307	205	218	728	2,225
	2월	623	667	406	276	337	919	3,228
	3월	820	1,278	926	525	601	1,520	5,670
	4월	823	1,248	1,163	551	684	1,797	6,266
	5월	655	1,182	1,021	640	686	1,854	6,038
	6월	923	1,498	1,314	810	800	2,086	7,431
	7월	427	522	422	316	418	1,246	3,351
	8월	579	781	596	387	452	1,430	4,225
	9월	627	935	698	517	504	1,504	4,785
	10월	422	556	583	369	323	1,058	3,311
	11월	536	811	785	544	530	1,559	4,765
	12월							
	소계	6,813	9,867	8,221	5,140	5,553	15,701	51,295

V

통계데이터_기술평가 부문

기술금융연구 2017년 제7권 제2호

발행일 2017년 12월 30일

발행처 기술보증기금 리스크관리부(조사연구팀)
(48400) 부산광역시 남구 문현금융로 33

발행인 김규옥

편집인 장영수, 심성학

등록번호 ISSN 2234-1358

등록일자 2011년 7월 15일