

특허지표를 활용한 지역주력산업 유망기술 분석에 관한 연구 - 창원시를 중심으로 -

박장훈¹ · 옥영석^{2*}

The Analysis of Promising Technology of Regional Main Industry Using Patent Indicators - Focusing on Changwon-si -

Jang-Hoon Park¹ · Young-Seok Ock^{2*}

¹Ph.D. Candidate, Department of Interdisciplinary Program of Management of Technology, Pukyong National University, Busan, 48513 Korea

^{2*}Professor, Graduate School of Management of Technology, Pukyong National University, Busan, 48513 Korea

요 약

4차 산업시대의 기술 급변에 따른 공백기술을 도출하고 유망기술을 발굴하기 위한 지역산업의 움직임을 특허지표를 활용하여 분석하였다. 현재 창원시는 미래 지역주력산업으로 수소 전기차 기술을 중점 육성하여 미래 지역 유망기술로 발굴하고자 많은 기술 정보를 수집하고 있다. 기술 정보 수집은 분류방법, 기술 동향, 유사기술 등으로 인해 시간과 비용 측면에서 많은 문제를 가지고 있다. 따라서 기술 정보의 체계적인 분류와 기술 동향을 쉽게 도출할 방법이 필요하다. 본 논문에서는 특허지표를 통해 출원 성장률 측정 방법과 특허 출원 빈도 산정 과정을 통해 지역의 미래 주력산업에 대한 공백기술과 유망기술 동향을 분석하였다. 창원시의 미래 지역주력 산업인 수소 전기차의 기술 분류별, 국가별, 주요기업별 특허 동향을 조사하여, 특허 출원의 추세성과 기술의 혁신성 및 집중도인 기술성과 활동성을 분석하였다. 중복기술을 제거하고 기술 연관성을 고려하여 634건에 대해 특허 정보를 기반으로 기술 동향 분석한 결과 향후 지역산업을 위해 특허 출원을 확보하여 지역산업과 기업 경쟁력 제고가 필요한 시점으로 분석되었다.

ABSTRACT

Patent indicators were used to analyze the movements of local industries in order to derive blank technologies due to rapid changes in technology in the 4th Industrial Revolution and to discover promising technologies. Currently, Changwon-si is gathering a lot of technical information to develop hydrogen electric vehicle technology as a future regional flagship industry to discover it as a promising technology in the future. Collecting technical information has many problems in terms of time and cost due to classification methods, technical trends, and similar technologies. Therefore, a systematic classification of technical information and a method for easily deriving technical trends are needed. In this paper, we analyzed the blank technology and promising technology trends for the future core industries of the region through the method of measuring the growth rate of patents and the frequency of patent application through the patent indicators.

키워드 : 수소 전기차, 정보통신융합기술, 특허분석, 지역주력산업

Keywords : Hydrogen Electric Vehicle, Information and Communication Convergence Technology, Patent Analysis,
Regional flagship industry

Received 10 September 2019, Revised 17 September 2019, Accepted 25 September 2019

* Corresponding Author Young-Seok Ock(E-mail:ysock@pknu.ac.kr, +82-51-628-2677)

Professor, Graduate School of Management of Technology, Pukyong National University 45, Yongso-ro, Nam-gu, Busan, 48547 Korea

Open Access <http://doi.org/10.6109/jkiice.2019.23.11.1414>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서 론

4차 산업시대의 기술 발전은 산업 고도화와 경제 성장에 이바지하고 있다. 기술 급변에 따른 기술 보호와 효율적 활용은 미래 산업의 중요한 요소이며, 특히 공백 기술을 도출하고 유망기술 발굴은 미래 기술 산업을 위해 지속적인 지원이 요구되고 있다. 이러한 유망기술 발굴 움직임을 결과로 경상남도의 주요정책은 4차 산업혁명과 관련된 핵심 기술의 공통점인 융합 통신 기술-빅데이터, 인공지능, 사물인터넷 등 정보의 통신과 관련된 기술과 연결한 부가창출을 통해 산업 주력기술로 적용하고자 하고 있다.

경상남도는 지능형 기계, 나노 부품, 항공, 바이오산업을 주력산업으로 재편하고 관련 산업을 육성하고자 정책 방향을 정하였다[1].

경상남도 창원시에서는 기존 제조업 중심에서 미래 모빌리티 기술 중 자율주행차, 전기차, 수소차, 플라잉카, 드론 등과 미래 자동차운송 산업 육성을 위한 수소 전기차 유망기술을 발굴하여 기술경쟁력을 확보하려는 움직임이 있다[2].

기술, 환경 그리고 친환경 에너지 기술이 적용되는 미래 산업기술은 기술 예측과 산업구조의 고도화로 강한 기술경쟁력 확보가 필요하다. 하지만 산업 환경에 필요한 공백기술과 유망기술을 발굴하고 분류하여 활용하기는 쉽지 않다.

기술 정보의 수집과 정리에 대한 시간과 비용 소모를 해결하는 방법으로 특허지표를 이용하는 방법이 있다. 특허 정보는 기술의 흐름과 동향을 체계적으로 분류하고, 통계적인 지표로 활용 가능한 기술 정보를 제공한다. 또한, 산업재산권으로 보호 및 관리되어 산업을 이끌어 가는 핵심 무형자산으로 자리매김하고 있다.

본 연구에서는 경상남도 창원시의 미래 지역주력산업에 대한 공백기술과 유망기술 동향을 분석하였다. 미래 모빌리티 산업 중에서 수소 전기차에 대한 기술개발이 본격적으로 시작된 1993년 이후 특허 정보를 바탕으로 수소 전기자동차의 기술 분류별, 국가별, 주요기업별 특허 동향, 특허 출원의 추세성과 기술의 혁신성 및 집중도인 기술성, 활동성을 분석하였다. 이를 통해 적용된 기술과 관련 특허 동향을 파악하고 조사된 특허 정보를 특허지표로 해석하고 분석하였다.

II. 연구 설계 및 특허 정보 수집

창원시는 전통적인 기계제조업 기반 중심의 산업 지역으로 4차 산업시대를 대비한 유망기술 분석을 위해 기계 중심의 차량 기술에 전기·전자, 정보통신기술을 융합하는 수소 전기자동차의 작동원리를 기준으로 표 1과 같이 기술 분류(technical classification)하였다.

수소 전기자동차는 수소탱크에 저장해 둔 수소를 전기 발생장치로 보내고, 연료전지 스택(stack)에서 산소를 화학 반응시켜 전기를 만들어 모터를 구동한다. 구동에 따른 차량의 움직임으로 주행상태에 따라 연료전지에서 만든 전기를 보관한다. 수소 전기자동차의 3대 핵심부품이 연료전지 스택, 운전장치, 수소탱크로 가격의 약 40% 이상 차지하고 있다[3,4]. 위 내용을 토대로 기능을 고려하여 기술 분류에 핵심 키워드를 구성하여 특허 정보를 추출하려 한다.

특허 정보 검색은 키워드검색으로 조사하였으며, 수소 전기자동차의 구조기술(AA), 충전기술(AB), 정보통신 융합기술(AC)로 기술군으로 분류하였다.

Table. 1 Keyword Category Analysis for Technical Classification

T/C	Main Category	Category
AA	Structure Technology	fuel cell stack device, structure of hydrogen tank, etc.
AB	Charging Technology	Hydrogen Station, Filling Equipment, etc.
AC	Information and Communication Convergence Technology	Communication, transmission, reception, actuator, etc.

기술 분류와 키워드검색을 통해 특허 정보를 수집하기 위해 그림 1과 같이 특허 정보를 통한 유망기술 분석 프로세스를 적용하였다. 수소 전기차 관련 특허 정보 자료는 IP 5국의 특허 정보를 확보하기 위해 국내 특허청 특허정보넷(KIPRIS)의 스마트 검색과 해외 특허청 특허정보수집을 위해 WISDOMAIN 검색을 통해 확보하였다. 특허 정보는 출원인의 조기 공개신청이나 특허출원 후 1년 6개월 경과해야 공표하는 출원공개 자료를 검색하였다.

특허정보넷(KIPRIS) 및 WISDOMAIN을 통해 수소 전기차 기술(AA, AB, AC)의 2019년 7월까지 특허 정보

1,011건을 확보하였다. 관련 기술의 정확성을 높이기 위해 국제특허분류(IPC-F17C, F17D, H01M, C01B, B60L, B60K, B60S, B60H, B60R)로 관련 기술을 1차 필터링하였다. 이를 바탕으로 수소 전기차 기술(AA, AB, AC)에 대한 동일특허와 등록건의 중복기술을 제거하고, 기술 연관성을 고려하여 634건에 대해 특허 정보를 기반으로 기술 동향을 분석하였다[5,6].

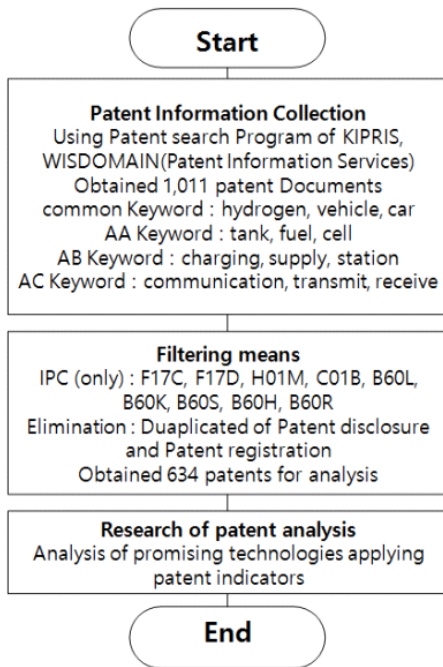


Fig. 1 Prospective technology analysis process through patent information

III. 특허지표를 적용한 유망기술 분석

본 연구에서 활용된 특허지표는 국내 기관과 한국지식재산연구원이 정리하여 개발한 지표를 적용한다. 특허 출원에 따라 기술성, 혁신성, 집중도, 활동성, 추세성을 특허 출원건과 출원성장률, 상위기업 집중계수를 정량적으로 쉽게 활용할 수 있는 특허 출원 건으로 분석이 가능하다[7].

따라서 기술 분류를 통한 기술군 중 특허 출원이 많을수록 산업의 활동성이 높아지고 기술개발 및 투자에 집중해야 한다고 설정하였다. 그리고 최근 특허 출원성장률이 증가함에 따라 기술개발의 혁신성이 높을 것으로

설정하였다.

3.1. 특허지표 선정

특허 출원의 연도별 흐름에 따라 기술의 추세성을 볼 수 있다. 이를 기반으로 하여, 식 1에 특허 정보의 출원 성장률로 특허지표의 기술의 혁신성, 기술의 집중도를 측정하는 지표로 선정하였다.

기술의 혁신성을 파악할 수 있는 식 1은 당해연도 특허 출원에서 전년도 특허 출원의 증감에 따라 전년도 특허 출원으로 나눈 값을 구하여 출원성장률을 측정하는 방법이다[8].

$$AAGR = \frac{\sum_p^{year} P_t - \sum_p^{year} P_{t-1}}{\sum_p^{year} P_{t-1}} \times 100 \quad (1)$$

(Only, $p = patent, t = the\ year$)

식 2는 기술성에서 시장의 잠재적인 지배력을 기술 집중도로 파악하기 위해 다수의 특허 출원을 한 상위 k 기업 특허집중계수를 상위 k 개사를 포함한 전체 특허 출원 건수를 나눈 값으로 특허 출원빈도를 산정하는 과정이다[9].

$$TkCCF = \frac{\sum_p^{year} kP_t}{\sum_p^{year} P_t}, \quad 0 \leq k \leq 1 \quad (2)$$

3.2. 특허 정보의 출원 동향 조사

표 2에 기술 분류를 이용한 특허 정보의 조사를 통해 국가별 특허 출원 건수를 정리하였다.

Table. 2 Number of applications by country

T/C	KR	US	JP	CN	EU	Total
AA	18	68	30	120	16	252
AB	6	42	46	58	5	157
AC	2	89	6	116	12	225
Total	26	199	82	294	33	634

국가별 전체 특허 출원 수는 중국, 미국, 일본 순이며 한국의 특허 출원은 상대적으로 적다. 특히 중국과 미국이 70% 이상 차지하고 추세이다.

그림 2에 연도별 전체 특허 정보 동향을 살펴보면

2008년 전후 미국의 서브프라임 모기지론 사태로 촉발된 글로벌 경제 위기로 인하여 전체적인 수소 전기차 산업 특허 출원 건수가 줄었다. 하지만 중국의 지속적인 특허 출원과 경제 발전 등에 힘입어 세계 특허 출원 전체 성장세를 회복해 나가고 있다.

수소 전기차가 글로벌 경제위기의 영향을 많이 받은 이유는 수소 전기차 영역이 기술적으로 해결해야 할 부분이 다른 기술에 비해 아직 많이 남아 있어 당시 수소 전기차 부분이 다른 기술 분야와 비교하면 투자가 미미하게 이루어진 것으로 해석된다.

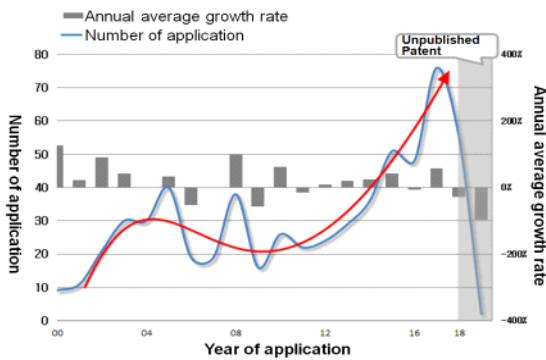


Fig. 2 Patent Trend by Year(Total)

3.3. 특허지표를 활용한 유망기술 분석결과

그림 3은 기술 분류에 따른 연도별 특허 출원 트렌드를 나타내며, 2008년 이후 성장세로 전환된 것으로 해당된다. 수소 전기차의 구조기술(AA), 정보통신 융합기술(AC), 충전기술(AB) 순으로 특허 출원이 성장하는 것으로 분석되었다.

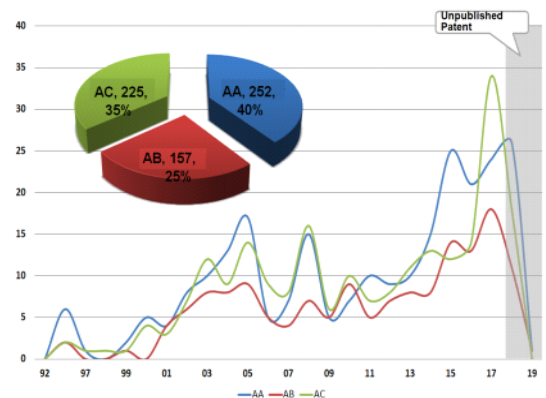


Fig. 3 Patent Trend by Year(Trend)

그림 4는 수소 전기차 기술 분야의 특허 출원 중 전체 특허 출원 동향을 5개 구간(1구간93-97년, 2구간98-02년, 3구간03-07년, 4구간08-12년, 5구간13-17년)으로 나누어 구간별 특허 출원인 수 및 특허 출원 건수를 나타내었다. 특허 출원 동향을 추세를 통해 공백기술과 유망기술을 측정할 수 있다.

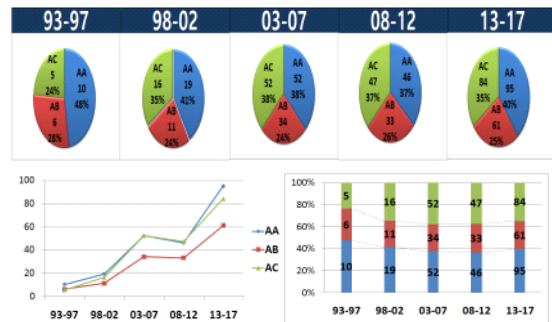


Fig. 4 Analysis of concentration trend and occupancy growth rate by section

기술 분류별 특허 출원 점유율 측면에서 전통적인 기술영역인 수소 전기차 구조기술(AA)의 비율은 점차 줄어들고 있다. 수소 전기차 충전기술(AB)의 경우 일정한 비율을 유지하고 있다. 반면 수소 전기차 정보통신 융합기술(AC)의 비율은 점차 늘어나는 추세로 특허의 활동성 지표가 가장 활발하다.

표 3의 특허 출원성장률은 기술의 혁신성 특허지표를 파악하고 유망기술을 발굴할 수 있다. 최근 6년간 기술 분류별 특허 출원 건수는 대체로 매년 증가하고 있다. 2017년의 경우, 수소 전기차 정보통신 융합기술(AC)에 대한 특허 출원성장률이 143%로 가장 높게 나타나 기술의 혁신성이 가장 높게 측정되었다. 이러한 추세가 이어지는지 해당 기술 분야에 대한 2018년 및 2019년의 특허 동향을 자세히 살펴볼 필요가 있다.

Table. 3 Analysis of Changes in (Annual) Application Growth Rate by Year(number/growth rate)

T/C	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total	AAGR
AA	9	10 (11%)	15 (50%)	25 (67%)	21 (-16%)	24 (14%)	104	25%
AB	7	8 (14%)	8 (0%)	14 (75%)	13 (-7%)	18 (38%)	68	24%
AC	8	11 (38%)	13 (18%)	12 (-8%)	14 (17%)	34 (143%)	92	42%

특허 출원성장률의 전체 연평균증가율 또한, 수소 전기차의 정보통신 융합기술(AC)은 42%로 구조기술(AA)과 충전 기술(AB) 분야와 비교하면 2배 가까운 증가율을 나타내고 있어, AC 기술 분야에 특허 출원이 가장 유망한 기술에 해당된다.

그림 5는 특허지표의 기술성(집중도)을 볼 수 있다. 다출원인의 경우 일본의 혼다, 한국의 현대자동차가 가장 많은 특허 출원을 하고 있으며 혼다 및 현대자동차는 각각 자국보다 미국에 가장 많은 특허 출원을 하고 있어 미국시장에 관한 관심이 높은 것에 해당된다.

혼다와 현대자동차 다음으로, 일본의 토요타 및 닛산이 각각 많은 특허를 출원하고 있으며 토요타와 닛산의 경우 일본에 특허 출원이 가장 많아 자국 시장에 관한 관심이 높은 것에 해당된다.

미국 포드의 경우, 미국에 가장 많은 특허를 출원하고 있으며, 중국 및 일본에도 동시에 특허를 출원하고 있다.

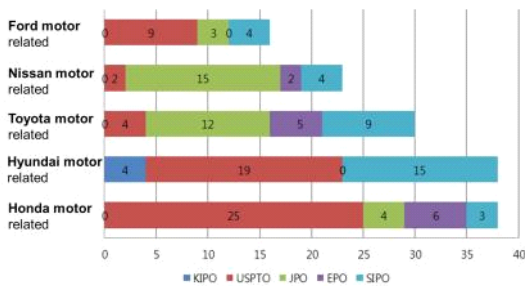


Fig. 5 Analysis of patent status of major competitors

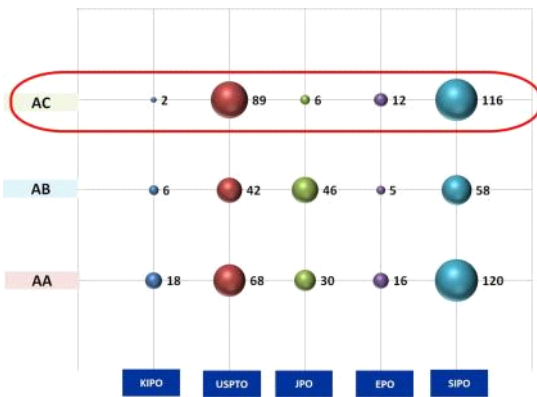


Fig. 6 Patent Application Status by Country (Market)

앞서 살펴본 바와 같이 그림 6의 수소 전기차 정보통신 융합기술(AC)의 경우, 중국과 미국이 다수의 특허 출

원을 하고 있다. 이것은 특허 지표상 기술이 집중되었음을 알 수 있다.

중국과 미국에서 정보통신기술과 수소 전기차 기술을 융합하는 시도가 활발하게 진행되고 있으므로 국내 수소 전기차 기술과 정보통신 기술의 융합 기술개발에 집중해야 한다. 한국은 전반적으로 특허 출원이 가장 적다. 이는 국내 시장의 공백기술을 발굴하고 신규 특허를 선점할 기회에 해당된다. 수소 전기차 충전기술(AB) 영역 또한 다른 나라에 비해서 국내 특허 출원은 다소 미미하지만, 수소 충전소 설치에 큰 비용이 투입되고 수소 충전소의 보급 확대 계획이 수립되어 있어 이에 대한 연구개발과 특허확보를 위해서도 공백기술 발굴과 유망 기술 투자를 고려해야 한다.

수소 전기차의 유망기술 예로 수소공급장치의 측정 신호가 부정확하거나 미흡한 수준에 있고 수소 전기차 관련기술의 독자기술 확보와 산업 및 정책에서 지속적으로 투자하고 꾸준한 시장 확대를 예상하고 있다[10].

이는 창원시 수소 전기차 기술개발을 위해 전통적인 제조업 기반의 창원시가 4차 산업혁명의 핵심인 정보통신융합기술 개발과 지속적인 투자로 수소 전기차의 기술 분류 전체 특허 출원점유율을 높여야 하고 특히 정보통신 융합기술(AC)에 집중적으로 투자해야 할 것으로 분석된다.

IV. 결 론

본 논문에서는 특허지표를 통해 출원성장률 측정 방법과 특허 출원 빈도 산정 과정을 통해 지역의 미래 주력산업에 대한 공백기술과 유망기술 동향을 분석하였다. 경상남도 창원시 지역주력산업인 수소 전기차의 특허 정보 634건에 대한 기술 흐름과 특허 동향 분석하고, 특허지표를 활용하여 기술의 혁신성과 집중도인 기술 성과 활동성을 분석하였다.

특허지표를 적용한 유망기술 분석결과, 2008년 이후 기술 분류별 특허 출원이 증가하는 것으로 조사 되었으며, 수소 전기차의 구조기술(AA), 정보통신 융합기술(AC), 충전 기술(AB) 순으로 특허 출원이 성장하였다. 특허 출원점유율 측면에서는 수소 전기차 정보통신 융합기술(AC)의 비율은 점차 늘어나는 추세로 특허의 활동성 지표가 가장 높은 것으로 확인하였다.

또한, 수소 전기차 정보통신 융합기술(AC)은 최근 6년간 특허 출원성장률이 가장 높게 나타나 기술의 혁신성이 가장 높은 것으로 분석되었다. 미국과 중국시장이 선도하고 있는 정보통신 융합기술(AC)의 지역주력산업 육성과 유망기술 발굴을 위해 국내 특허 출원과 해외 특허 출원을 확보하여 지역산업과 기업 경쟁력 제고가 필요한 시점이다.

향후 본 연구의 결과를 기반으로 다양한 특허지표를 적용하여 유망기술의 예측력을 높이고 지역주력산업 전반에 적용하여 공백기술과 유망기술을 발굴하고 강한 특허를 확보하는 등 후속 연구가 필요하다.

References

- [1] GNTP(GyeongNamTechnoPark), “Gyeongnam Regional Industry Promotion Plan for 2019,” Policy Library, pp.29-32, 2018.12.
- [2] YonhapNews, 2019.6. [Internet]. Available: <https://www.yna.co.kr/view/AKR20190605124800052?input=1195m>
- [3] Ministry of Commerce, Industry and Energy, SNS, 2019.2. [Internet]. Available: <https://twitter.com/motienews/status/1095131067663568897>
- [4] KEIT(Korea Evaluation Institute for Industrial Technology), “2017 Hydrogen Electric Vehicle Technology Development Assessment,” *KEIT PD ISSUE REPORT*, vol. 17-3, p.46, 2017.11.
- [5] KIPRIS(Korea Intellectual Property Rights Information Service), 2019.7. [Internet]. Available : <http://kpat.kipris.or.kr/kpat/searchLogina.do?next=MainSearch&checkPot=Y>.
- [6] WISDOMAIN, Inc., 2019.7. [Internet]. Available : <https://www.wisdomain.com/Search/Workboard/AdvancedHome#Form>.
- [7] Korea Intellectual Property Institute, “Development of Indicators for IP Competitiveness and Characteristics,” *Report on Infrastructure Fundamentals*, pp.39-47, 2012.12.
- [8] Korea Intellectual Property Institute, “Development of Indicators for IP Competitiveness and Characteristics,” *Report on Infrastructure Fundamentals*, p.67, 2012.12.
- [9] Korea Intellectual Property Institute, “Development of Indicators for IP Competitiveness and Characteristics,” *Report on Infrastructure Fundamentals*, p.95, 2012.12.
- [10] Korea Institute of S&T Evaluation and Planning, “Fuel Cell Electric Vehicle,” KISTEP Technology Trend Brief, vol. 2018-20, pp.9-17, 2018.12.



박장훈(Jang-Hoon Park)

국립부경대학교 기술경영협동과정 공학박사수료
창원상공회의소 지식재산과장
※관심분야 : IT융합기술, 데이터통신 및 네트워크



옥영석(Young-Seok Ock)

국립부경대학교 기술경영전문대학원 원장(교수)
한국과학기술원 산업공학 박사
※관심분야 : IT융합기술, 정보통신행정 및 정책, 지능정보시스템 및 데이터마이닝