

그린뉴딜 분야의 기술 특허 동향 분석

최 정 열*

Technical Patents Trend Analysis on the Green New Deal

JungYul Choi*

요 약

산업화에 따른 지구온난화로 인해 기후변화가 심각한 문제로 대두되고 있으며, 코로나19로 인해 경제 침체 위기가 도래하고 있다. 이러한 상황에서 각국은 환경 및 기후변화에 대응하고 경제 부흥을 위한 적극적인 투자 사업인 ‘그린뉴딜’ 정책을 추진하고 있다. 그린뉴딜 정책은 탄소중립 기반 구축, 인프라의 녹색 전환, 저탄소 에너지, 녹색산업 생태계 구축 등 포괄적인 분야에 걸쳐서 진행되는데, 이를 실현함에 있어서 기술 개발은 핵심적인 요소이다. 이에 본 논문에서는 그린뉴딜 정책을 온실가스 관리, 순환경제, 건물에너지 관리, 미세먼지 관리, 물 관리, 스마트 그리드, 재생에너지, 그린 모빌리티 등 8대 기술적 항목으로 분류하고, 분야별 국내외 특허 동향을 분석한다. 이를 통해서 그린뉴딜 분야의 각국의 강점을 분석하고, 우리나라가 중점적으로 추진해야 할 기술 개발 항목을 제시하고자 한다.

키워드 : 그린뉴딜, 기후변화, 정보통신기술, 특허, 에너지

Key Words : Green New Deal, Climate Change, Infomation and Communications Technology, Patent, Energy

ABSTRACT

Climate change is emerging as a serious problem due to global warming caused by industrialization, and an economic stagnation crisis is coming due to COVID-19. In this situation, countries are promoting the ‘Green New Deal’ policy, an active investment project to respond to environmental and climate change and revitalize the economy. The Green New Deal policy is carried out across a wide range of fields such as establishment of a carbon-neutral foundation, green transformation of infrastructure, low-carbon energy, and establishment of a green industrial ecosystem, and technology development is a key factor in realizing this. Therefore, in this paper, we classify the Green New Deal policy into eight technical items such as greenhouse gas management, circular economy, building energy management, fine dust management, water management, smart grid, renewable energy, and green mobility, and analyze domestic and foreign patent trends by fields. Through this, we will analyze the strengths of each country in the Green New Deal field and suggest technological development items that Korea should focus on.

1. 서 론

지난 100여 년간 지구의 평균 온도가 약 0.8°C 증가하며 지구온난화가 빠르게 진행되고 있다^{1,2)}. 기후

변화로 인해서 가뭄, 홍수, 산불, 지진, 해일 등 자연 재해가 빈번히 발생하고 있으며, 이산화탄소 등 온실가스 배출이 주 원인으로 지목되고 있다. 이에 따라 전세계 각국은 탄소중립 정책, 탄소배출권 거래제 등

* First Author : Sungkyul University, Department of Computer Engineering, passjay@sungkyul.ac.kr, 종신회원
 논문번호 : 202208-155-0-SE, Received July 29, 2022; Revised August 19, 2022; Accepted August 25, 2022

온실가스 감축을 위한 정책을 시행하고 있으며^{13,5)}, 정보통신 기술을 활용하여 산업 분야에서 에너지 절감 및 효율화를 위한 노력을 진행하고 있다^{2,6)}.

한편, 2020년 초에 발발한 코로나19로 인해서 전세계 각국은 도시와 국경을 폐쇄하는 등 방역을 위해서 사활을 걸고 있다. 최근 감염자 발생 진수가 줄어들면서 엔데믹 상황으로 접어들고는 있지만, 코로나19로 인한 경제 침체를 극복하려는 노력이 또한 요구되고 있다. 이러한 상황에서 각국은 환경 및 기후변화에 대응하고 경제 부흥을 위한 적극적인 투자 사업을 진행하고 있는데, 1930년대 미국에서 경제대공황을 극복하기 위해서 시행한 뉴딜 정책을 본따서 ‘그린뉴딜’ 정책이라 한다¹⁾.

그린뉴딜 정책은 기본적으로 경제 부흥을 위해서 추진하지만, 기후위기를 극복하고 지속가능한 경제 체제를 구축하는데 큰 목적이 있다고 볼 수 있다. 대표적인 정책으로 온실가스 감축, 신재생에너지, 그린모빌리티, 스마트그리드, 건물에너지효율화, 순환경제, 스마트시티 구축 등이 있다^{3,4,7,8)}. 이러한 정책을 실효적으로 추진하기 위해서는 정보통신 기술이 기반이 되어야 하며, 보다 효과적으로 추진하기 위한 기술 개발 및 표준화가 진행되고 있다^{1,6)}.

이에 본 논문은 그린뉴딜 분야의 주요 기술 특허 동향을 분석함으로써 향후 기술 개발 방향을 제시하고자 한다. 먼저 2장에서는 그린뉴딜에 대한 주요 국가의 정책을 살펴본다. 3장에서는 그린뉴딜 분야의 주요 기술 항목을 도출한다. 4장에서는 도출한 기술 항목들을 8대 분야로 구분하고, 분야별 기술 항목에 대한 국내외 특허 동향을 분석하였다. 5장에서는 분석한 특허 동향을 바탕으로 그린뉴딜 정책을 추진함에 있어서 우리나라가 중점적으로 추진해야 할 기술 개발 항목을 제시한다.

II. 그린뉴딜 동향

산업화 이후 각국은 경제 성장을 이루어왔지만 산업화 과정에서 발생한 막대한 양의 온실가스는 지구 온난화를 초래했고, 이로 인해서 가뭄, 홍수, 지진, 해일 등 자연재해로 인한 큰 피해가 발생하였다. 지구온난화를 막기 위해서 유엔기후변화협약 등을 통해서 온실가스 감축을 통한 탄소중립을 달성하기 위해서 각국은 적극적인 노력을 기울이고 있다^{1,3)}. 더불어 2020년 초에 발발한 코로나19로 인한 경제 침체를 극복하고 기후변화에 대응하기 위해서 각국은 적극적인 그린뉴딜 정책을 추진하게 되었다^{1,3,8)}.

기후변화 위기에 가장 적극적으로 대응하고 있는 유럽은 2030년에 온실가스를 1990년 대비 55% 수준으로 감축하는 목표를 달성하기 위해 유럽기후법을 발의하고, 탄소배출권 거래제, 탄소국경세 등을 도입하고 있다⁵⁾. 또한 유럽그린딜을 통해서 친환경차 활성화 및 전기충전소 확대 등 그린모빌리티 추진, 풍력 및 수소 등의 재생에너지 사용 확대, 건물 에너지 효율화 추진 및 순환경제 활성화 등을 추진하고 있다^{3,7)}.

미국은 바이든 정부가 들어선 이후 2050년에 탄소 배출 Net-Zero 달성을 목표로, 2035년까지 그린뉴딜 분야에 연방 예산 1.7조 달러를 투자할 계획이다. 그린뉴딜 정책으로 친환경 자동차 확대, 재생에너지 활성화, 상업용 건물의 탄소 배출량 절감 등의 그린시티 정책을 추진하고 있다³⁾.

중국은 전세계에서 온실가스 배출량이 가장 많음에도 불구하고 자국의 산업 발전을 고려해서 탄소배출 감축 노력을 적극적으로 추진하지는 않았다. 하지만 최근에는 2030년에 탄소배출량을 2005년 대비 60% 수준으로 감축할 것을 목표로 그린뉴딜 정책을 추진하고 있다. 특히, 5G, AI, IoT, 데이터센터, 전기자동차 충전소 구축 등 신인프라 구축과 스마트시티 구축 등 성장 지향형 디지털 뉴딜을 추진하고 있다³⁾.

한편, 우리나라는 2020년 7월 코로나19 사태로 인한 경제위기를 극복하고 기후변화에 대응하기 위한 구조적인 대전환을 위해서 ‘그린뉴딜’ 정책을 포함한 ‘한국판 뉴딜 계획’을 발표하였다⁸⁾. 이후, 2050년까지 탄소 중립 달성을 위한 기반을 구축하기 위해서 그린뉴딜 정책을 확대하여 ‘탄소중립 기반 구축’, ‘인프라 녹색전환’, ‘저탄소·분산형 에너지 확산’, 녹색산업 생태계 구축’ 등의 4대 정책을 수립하였다⁹⁾.

III. 그린뉴딜 분야의 주요 기술 항목

그린뉴딜 정책은 II 장에서 살펴본 바와 같이 각국의 상황과 정책적 목표에 따라 각기 다르게 추진하고 있으며, 이에 따라 중점적인 기술 분야가 다양하다. 본 장에서는 우리나라의 그린뉴딜 정책⁹⁾을 4대 분야로 구분하고 분야별 과제를 살펴본다.

먼저 탄소중립 기반 구축 분야는 온실가스 감축 기반 마련, 순환경제 활성화 및 탄소흡수원 확충, 기후변화 적응 지원 등의 세부 과제가 있으며, 이와 관련한 기술 항목으로서 온실가스 측정·평가·저감, 온실가스 배출권 거래 시스템, 탄소 영향수준 산정, 자원순환 시스템, 폐기물의 원료 전환 및 재사용 기술, 탄소흡수원 측정·평가, 벽면 녹화 등이 있다. 인프라 녹색

전환 분야는 공공시설 제로에너지화, 도시의 녹색 생태계 회복, 물관리체계 구축 등의 세부 과제가 있으며, 이와 관련한 기술 항목으로는 건물에너지 효율화, 정 보통신기술 기반 도시 환경 개선, 미세먼지 측정·관리,

표 1. 그린뉴딜의 분야별 세부과제 및 기술 항목
Table 1. Detailed projects and technical items by fields of Green New Deal

Main fields		Projects	Technical items
Building a carbon-neutral foundation	Laying the foundation for greenhouse gas(GHG) reduction	·Development of mgmt. system such as GHG measurement and evaluation system and emission trading system ·Development of carbon impact estimation method	·GHG measurement/evaluation/reduction technology ·GHG emission trading system ·Carbon impact level calculation technology
	Activation of circular economy and expansion of carbon absorption source	·Development of industrial complexes with resource recycling system · Strengthening the foundation of the circular economy, such as conversion of waste to fuel and raw materials, remanufacturing and reuse ·Establishment of a carbon absorption measurement and evaluation system	·Resource recycling system ·Technology for converting waste to fuel, raw materials, and re-manufacturing and re-using ·Carbon absorption measurement and evaluation technology
	Supporting Climate Change Adaptation	·Operation of low-carbon production and consumption incentive system ·Establishment of infrastructure such as cool roof and wall greening	·Construction technology such as cool roof, thermal environment improvement, wall greening, etc.
Green transition of infrastructure	Zero Energy in Public Facilities	·Energy-efficient building construction and remodeling ·Establishment of green smart school	·Building energy efficiency technology
	Restoring the city's green ecosystem	·Resolution of urban climate environment based on ICT ·Creating urban green areas and restoring ecosystems	·ICT-based urban environment improvement technology ·Fine dust measurement and management technology
	Establishing water mgmt. system	·Establishment of smart water mgmt. system ·Intelligent sewage treatment plant and pipe network management	·Intelligent water and sewage treatment and pipe network management technology
Expansion of low-carbon distributed energy	Building an intelligent smart grid	·AMI to distribute electricity demand and reduce energy ·Establishment of an eco-friendly power generation system ·Development of stability evaluation technology for ESS facilities	·Intelligent power meter technology ·Eco-friendly power generation system technology ·Energy storage system equipment technology
	Building renewable energy foundation	·Construction of wind·power generation system ·Development of green hydrogen production and storage technology	·Wind·solar power generation system technology ·Green hydrogen production and storage technology
	Expansion of green mobility	·Building electrical car charging infrastructure ·Establishment of distribution infrastructure such as hydrogen production base	·Electrical car charging infrastructure technology ·Hydrogen production and distribution technology
Green industry ecosystem	Creation of a low-carbon, green industrial complex	·Microgrid-based smart energy platform creation ·Establishment of smart eco-factory and clean factory	·Factory energy management system ·Microgrid-based smart energy platform technology
	Establishing green innovation foundation	·Reducing GHG and responding to fine dust ·Resource circulation such as rare metal extraction and utilization ·Development of CO2 collection, storage, and utilization technologies	·Development of rare metal extraction and utilization technology ·Development of CO2 collection, storage, and utilization technologies

지능형 상하수도처리 관망 관리 등이 있다. 저탄소·분산형 에너지 확장 분야는 지능형 스마트 그리드 구축, 신재생에너지 기반 구축, 그린 모빌리티 보급 확대 등의 세부 과제가 있으며, 이와 관련한 기술 항목으로는 지능형 전력계량기, 친환경 발전시스템, 에너지저장시스템, 풍력·태양광 발전시스템, 그린수소 생산·저장, 전기차 충전인프라 등이 있다. 마지막으로 녹색산업 생태계 분야는 녹색 산업 조성 및 녹색 혁신 기반 조성 등의 세부 과제가 있으며, 이와 관련한 기술 항목으로는 공장에너지관리시스템, 마이크로그리드 기반 스마트에너지 플랫폼, 희소금속 회수·활용, CO2 포집·저장·활용 등이 있다.

그린뉴딜 정책은 표 1에서 제시한 바와 같이 지속 가능한 경제 체제 구축을 위해 기술 개발은 물론 제도 개선, 인프라 구축 등을 주축으로 한다. 하지만 그린뉴딜 정책이 효과적으로 추진되기 위해서는 정보통신 기술에 기반한 기술 개발이 필수적으로 진행되어야 한다.

IV. 그린뉴딜 기술 분야별 국내외 특허 분석

II 장에서 제시한 그린뉴딜 분야의 기술 항목들에 대해서, 유사한 기술 항목들은 통합하고 기반 시설 구축과 관련한 항목은 배제한 뒤, 정보통신기술을 중심으로 그린뉴딜의 8대 기술 분야를 도출하였다. 도출한 기술 분야는 온실가스 측정·관리·저감 등의 온실가스 관리, 희소금속·희토류 회수·추출 관련 순환경제, 건물·홍·공장의 에너지관리 등의 건물에너지 관리, 미세먼지 측정·저감·관리 등의 미세먼지 관리, 상하수도 감시·관리 관련 물관리, 스마트 그리드 및 지능형 전력계량기 관련 스마트 그리드, 태양광·태양열·풍력 발전시스템 관련 신재생에너지, 그리고 전기차·수소차 충전 인프라 관련 그린 모빌리티이다. 그린뉴딜 분야는 그 사업 범위가 매우 방대하므로 정보통신 기술적인 관점에서 특허 동향 분석을 하기 위해 용이한 분야로 정리한 것이다. 표 2는 8가지 기술 분야와 분야별 기술 항목을 제시한다.

기술 분야별 기술 항목을 중심으로 국내외 특허를 분석하였다. 특허검색서비스인 키프리스¹⁾를 이용해서 특허를 검색했으며, 국내외 특허 결과를 동일하게 얻기 위해서 검색 항목은 영문을 사용하였다. 특허 검색 결과는 출원 및 등록된 건에 대해서만 사용하였으며, 최신 특허 동향을 파악하기 위해서 검색 기간은 2010년 1월부터 2021년 12월로 하였다. 검색 결과 중에서 특허의 내용을 확인하고 해당 기술 항목에 해당

표 2. 그린뉴딜의 8대 기술 분야
Table 2. Eight technical fields in the Green New Deal

Fields	Technical items
GHG management	·GHG easurement·management·reduction method·system·software
Circular economy	·rare metal·earth element recycle·extraction
Building energy management	·building·factory·home energy monitoring·management·method·system·SW
Fine dust management	·fine dust·particulate matter measurement·management·reduction method·system·SW
Water management	·water monitoring·management method·system·SW
Smart grid	·smart grid·advanced metering infrastructure
Renewable energy	·solar·photovoltaic·wind generation method·system
Green mobility	·electric car·hydro car charging station·infra·device·system·SW

하지 않는 특허는 결과에서 제외하였다.

4.1 온실가스 관리

온실가스 관리 분야 주요국의 특허 동향은 그림 1과 같다. 주요 국가별 특허 출원 건수는 비교적 적은 편이며, 우리나라와 미국에서 특허가 상대적으로 많이 출원된 것으로 나타났다. 온실가스는 이산화탄소, 메탄, 아산화질소 등 다양한 기체들을 포함하는데, 특허 검색에서는 ‘온실가스(greenhouse gas)’를 키워드로 검색하여 다소 검색 결과가 적게 나타난 것으로 보인다. ‘탄소(carbon)’를 검색식에 포함할 경우에는 수중 또는 지중에 포함된 이산화탄소를 의미하는 경우가 많아, 대기 중의 온실가스를 관리하는 기술과는 다소 거리가 있어 제외하였다. 지구온난화를 방지하

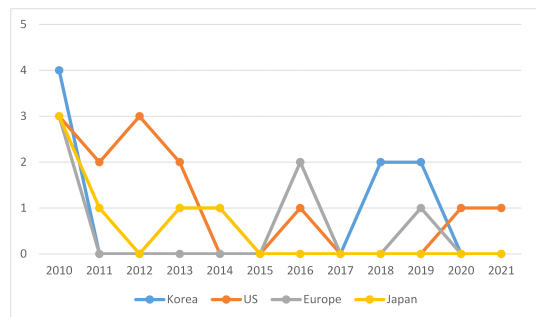


그림 1. 온실가스 분야의 특허 동향
Fig. 1. Patent trend in greenhouse gas field

기 위해서 온실가스를 측정·감시·관리 및 저감 기술이 매우 중요함에 비해서 관련 특허가 저조한 것은 주목할 만 하다.

4.2 순환경제

순환경제 분야 중에서 희소금속(rare metal) 및 희토류(rare earth metal) 회수·추출에 관한 주요국의 특허 출원 결과는 그림 2와 같다. 희소금속은 지구 내에 부존량이 매우 적거나 추출이 어렵지만, 2차전지, OLED, 반도체 등의 핵심 소재로 활용되는 매우 중요한 금속이다¹¹⁾. 이 분야에 있어서는 미국과 일본이 강점을 보이고 있으나, 최근 일본의 출원 건수는 낮은 수준이다. 우리나라는 주요국 중에서 특허 출원 건수가 가장 낮아 이 분야에 대한 기술 개발 노력이 요구된다.

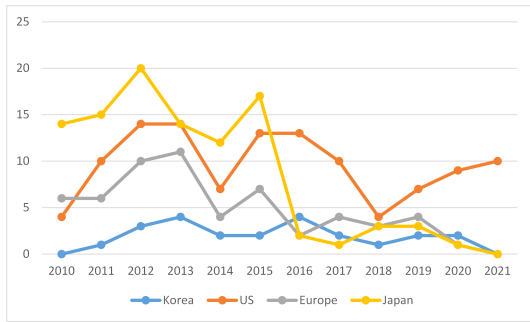


그림 2. 순환경제 분야의 특허 동향
Fig. 2. Patent trend in circular economy field

4.3 에너지 관리

에너지를 절감하거나 효율적으로 관리하기 위해서는 먼저 에너지 소비량을 정확히 측정하고 감시해야 한다. 이를 바탕으로 에너지 소비 추이 분석 및 예측을 수행하여 에너지를 과다하게 소비되는 영역에 있

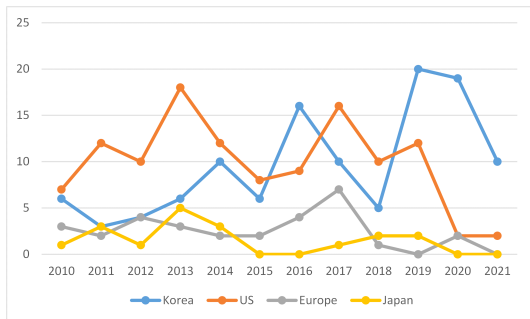


그림 3. 에너지관리 분야의 특허 동향
Fig. 3. Patent trend in energy management field

어서 기기 제어를 통해서 에너지를 절감하거나 최적 운영을 수행할 수 있게 된다. 이를 위해서는 건물, 공장, 가정 등에 에너지 관리 시스템을 구비하고 운영할 필요가 있다^{12,13)}. 그림 3은 이와 관련한 주요국의 특허 동향을 나타낸다. 에너지 관리 시스템은 사물인터넷 및 소프트웨어 기술을 바탕으로 하므로 정보통신 기술에 강점을 가진 우리나라가 최근 특허 출원 건수가 높게 나타났으며, 미국도 높은 수준이다.

4.4 미세먼지 관리

우리나라는 겨울과 봄에 높은 미세먼지 발생으로 인해서 미세먼지에 매우 관심이 높다. 미세먼지는 주로 자동차, 공장, 발전소 등에서 발생하며 특히 중국으로부터 유입되는 양도 높은 것으로 알려져있다¹⁴⁾. 이러한 높은 국민적 관심에 따라 미세먼지 관리 분야에 있어서도 타국에 비해서 높은 특허 출원 건수를 보인다. 다만 최근에 낮은 수치를 보이는 것은 특허를 출원한 이후에 18개월 이후에 공개되므로 그림 4에 나타난 것보다 실제 출원된 특허 건수는 더 높을 것으로 생각된다.

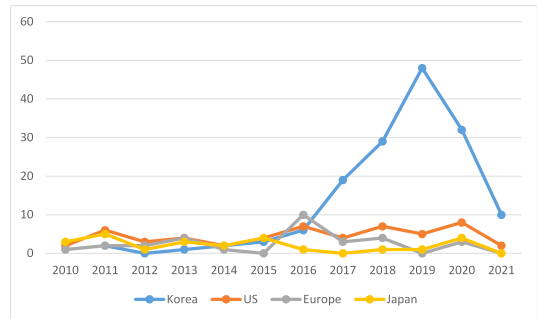


그림 4. 미세먼지 분야의 특허 동향
Fig. 4. Patent trend in fine dust field

4.5 물관리

기후변화에 따른 홍수와 가뭄에 대비하고 물 관련 기반 시설을 효율적으로 관리하기 위해서 상하수도 관망 관리 등 스마트 관리 체계가 중요하다¹⁵⁾. 물관리 분야는 사물인터넷, 인공지능, 디지털트윈 등의 정보 기술을 활용한 상하수도 스마트 관리 기술을 포함한다. 해당 분야의 강점을 갖는 우리나라는 물관리 분야에 있어서 상대적으로 높은 특허 출원 건수를 가지고 있다.

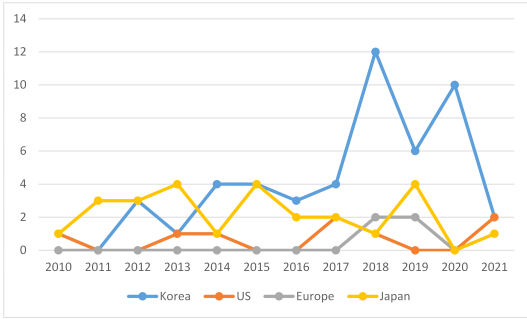


그림 5. 물관리 분야의 특허 동향
Fig. 5. Patent trend in water management field

4.6 스마트 그리드

전력망에 정보통신기술을 적용하여 지능화·고도화된 전력망을 구축함으로써 보다 효율적으로 전력을 활용할 수 있도록 하는 스마트 그리드^[16] 분야의 특허 동향은 그림 6과 같다. 이 분야에서는 미국이 가장 많은 특허를 보유하고 있으며 우리나라가 그 다음을 따르고 있다. 스마트 그리드 분야의 기술적 성숙도에 따라 이 분야의 특허는 2010년대 이후 감소 추세를 보이고 있다.

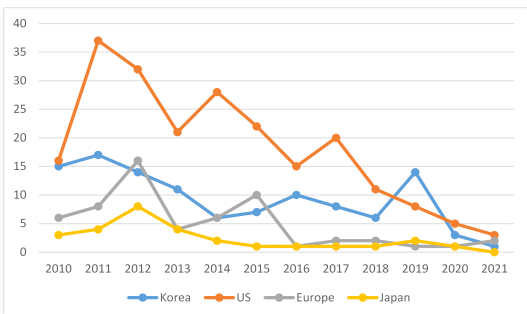


그림 6. 스마트 그리드 분야의 특허 동향
Fig. 6. Patent trend in smart grid field

4.7 신재생에너지

신재생에너지는 태양광발전, 태양열발전, 풍력발전 등 자연을 이용하여 에너지를 생산하므로 그 과정에서 탄소 배출량이 거의 없는 친환경 에너지이다^[17]. 석유 및 석탄 발전소에서 배출되는 막대한 탄소를 저감하고 탄소중립을 달성하기 위해서 각국은 신재생에너지 기술 개발 및 확대에 높은 관심을 가지고 있다. 그림 7에서 보듯이 다른 분야에 비해서 많은 특허가 출원되는 것을 볼 수 있다. 이 분야에서는 특허 일본이 매우 높은 특허 출원 건수를 나타내고 있다. 한국은 다소 낮은 수준이었으나 2010년대 후반 들어 특허 출원

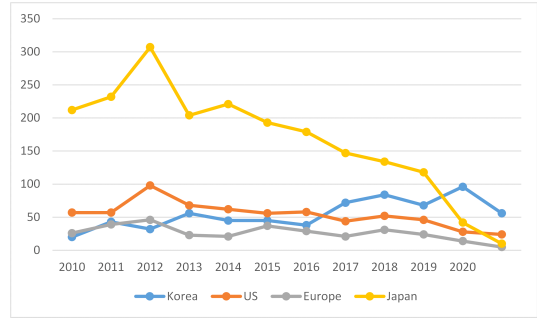


그림 7. 신재생에너지 분야의 특허 동향
Fig. 7. Patent trend in renewable energy field

건수가 증가하고 있어 기술 개발의 성숙도가 높아지고 있고 볼 수 있다.

4.8 그린 모빌리티

자동차에서 배출되는 막대한 양의 오염물질은 미세 먼지를 발생시키고 엔진 구동으로 인한 탄소 배출은 지구온난화의 주범으로 손꼽히고 있다. 따라서 탄소중립을 위한 시급한 사안이 그린 모빌리티의 확대에 있다. 전기차와 수소차 등의 그린 모빌리티를 확산시키기 위해서는 무엇보다도 이용자들이 쉽게 자동차를 충전할 수 있는 충전소의 보급 및 확대에 있다^[18]. 그림 8은 그린 모빌리티의 충전 인프라와 관련된 주요국의 특허 동향을 나타낸다. 그린 모빌리티 충전 인프라 분야의 특허 출원은 미국이 가장 많으며 그 다음으로 유럽과 우리나라가 뒤를 따른다. 우리나라는 2010년 초반에는 특허 출원 건수가 많지는 않았으나 최근 들어 출원 건수가 증가하여 그 관심도와 기술 개발이 활발히 진행되고 있음을 알 수 있다. 다만 최근에 낮은 수치를 보이는 것은 특허를 출원한 이후에 18개월 이후에 공개되므로 그림 8에 나타난 것보다 실제 출원된 특허 건수는 더 높을 것으로 생각된다.

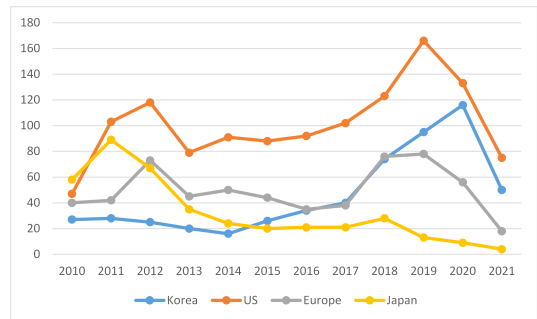


그림 8. 그린 모빌리티 분야의 특허 동향
Fig. 8. Patent trend in green mobility field

V. 그린뉴딜 분야 중점 기술 개발 항목

그린뉴딜 분야의 8대 기술 항목별 주요국의 상대적 인 특허 출원 비율은 그림 9와 같다. 그림에서 볼 수 있듯이 우리나라는 미세먼지 관리 분야와 물 관리 분야에서 다른 나라에 비해서 출원된 특허 건수가 상대적으로 많아 기술적 우위에 있다고 볼 수 있다. 미세먼지에 관한 전국민적인 관심과 스마트시티 추진이 이러한 결과를 낳았다고 볼 수 있겠다. 건물에너지관리 분야와 온실가스 관리·저감 분야도 타국과 동등하거나 우수한 수준이라고 볼 수 있겠다. 에너지관리 분야는 최근에 인공지능 기술을 이용하여 에너지를 보다 효과적으로 관리하고 최적화 운영을 위한 기술이 활발히 개발되고 있다¹⁹⁾. 신재생에너지 분야, 스마트그리드 분야, 그리고 그린모빌리티 분야의 기술 항목은 타국 대비 중간 정도 수준으로 나타났다. 신재생에너지와 그린모빌리티 분야는 최근 특허 출원 건수가 증가하고 있어 향후에는 기술적 우위를 가질 것으로 전망된다. 순환경제 분야에서 희소금속 회수·추출 분야는 자원의 중요성 및 재활용 필요성에 비해서 특허 출원 건수는 물론 타국 대비 출원 건수도 매우 적어 향후 중점적인 기술 개발이 요구된다. 따라서 그린뉴딜 분야에서 중점적으로 추진해야 할 기술 개발 항목은 순환경제 분야이며, 그 다음으로 신재생에너지, 스마트그리드, 그린모빌리티 분야를 들 수 있다. 그 외의 분야도 타국 대비 경쟁력을 유지하기 위해서는 지속적인 기술 개발을 추진해야 할 것이다.

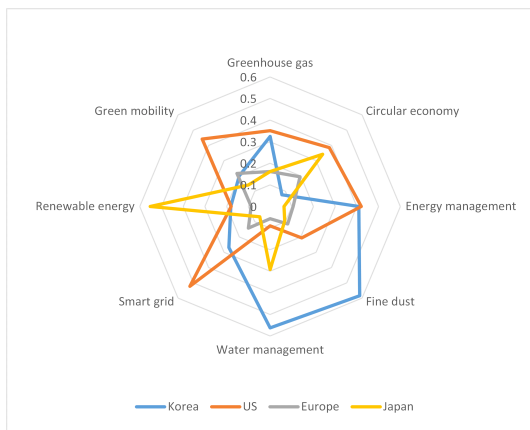


그림 9. 8대 기술 분야의 국가별 특허 비교
 Fig. 9. Comparison of patents by country in eight technical fields

VI. 결 론

본 논문에서는 탄소중립을 달성함으로써 기후변화 위기에 대응하고 경제적 도약을 위해서 그린뉴딜 분야의 8대 기술적 항목에 대한 주요국의 특허 동향을 분석함으로써 향후 우리나라가 중점적으로 추진해야 할 기술 개발 항목을 제시하였다. 지속가능한 사회와 온실가스 저감을 위해서 중요한 역할을 담당하는 순환경제는 그 중요성에 비해서 특허 출원이 낮은 수준이다. 특히, 희소금속의 재활용을 위한 기술 개발 노력과 관련 특허 출원이 필요하다. 더불어 국가 온실가스 감축 목표 달성 및 탄소 중립을 위한 핵심 기술 항목으로서 신재생에너지와 그린 모빌리티 분야의 기술 개발과 관련 특허 출원이 필요하다.

그린뉴딜의 각 분야에서 기술력을 확보하기 위해서는 인공지능, 빅데이터, 디지털트윈, 사물인터넷 기술을 활용하여 그 효과성을 높일 필요가 있다. 예를 들어 제조산업 분야에서의 에너지 절감을 위한 공장에너지관리시스템은 에너지 소비를 측정·수집하기 위한 사물인터넷 기술, 에너지 과소비 지점 탐지·예측 및 최적화를 위한 인공지능 기술, 공정 제어 및 제조 프로세스 시뮬레이션을 위한 디지털트윈 등의 기술을 결합함으로써 에너지 절감 및 효율화를 달성할 수 있게 된다.

그린뉴딜 분야는 단지 정부 주도로 진행되거나 개별 기업 차원에서만 진행될 수 없다. 정부, 연구소, 학계, 기업에서 탄소중립을 위한 총체적인 노력이 요구되며, 핵심 기술력 확보를 위한 특허 발굴이 요구된다. 본 논문에서 분석한 결과에 따라 중점 추진 항목을 발굴하고 이를 보완하기 위한 정책적 노력이 필요하다.

References

- [1] S. Lee and J. Choi, *ICT Standardization Strategy Report on Green New Deal and ESG*, TTA-21168-SD, TTA, 2021.
- [2] B. Jin, et al., *Green ICT Standardization Report*, TTA-10009-SD, TTA, 2010.
- [3] J. Lee, *Contents and implications of Green New Deal policy in major countries*, Global Market Report 21-001, KOTRA, 2021.
- [4] Y. Jang and S. Cho, "Green New Deal and ESG," *Inf. and Commun. Mag.*, vol. 39, no. 7, pp. 3-10, 2022.
- [5] S. Kim and C. Kim, *Trend and Implication of*

European Green Deal, Research Report, KEEI, 2020.

- [6] J. Choi, "A study on the ICT standardization strategy for realizing the Green New Deal," *J. Digital Convergence*, vol. 19, no. 11, pp. 23-29, 2021.
(<https://doi.org/10.14400/JDC.2021.19.11.023>)
- [7] J. Ahn, H. Yoon, and E. Shim, *Trends and implications for European Green Deal*, Global Market Report 20-024, KOTRA, 2020.
- [8] *Korean New Deal Master Plan*, Joint Ministries, 2020.
- [9] *Korean New Deal 2.0*, Joint Ministries, 2021.
- [10] <http://www.kipris.or.kr/khome/main.jsp>
- [11] M. Lee, W. Choi, S. Seo, and B. Kim, "Status of ITU-T international standard development on rare metal recycling," *J. Powder Mater.*, vol. 23, no. 4, pp. 325-330, 2016.
(<https://doi.org/10.4150/KPML.2016.23.4.325>)
- [12] H. Moon, "Recent research trend on building energy management system," *Mag. SAREK*, vol. 42, no. 9, pp. 54-63, 2013.
- [13] C. Kim, J. Kim, S. Kim, and H. Hwang, "Technical trend and use case of factory energy management system for energy saving in manufacturing industry," *Mag. SAREK*, vol. 44, no. 1, pp. 22-27, 2015.
- [14] J. Chi, C. Cho, S. Kim, and M. Song, "An analysis of meteorological characteristics for fine particles on the Korean peninsula during wintertime, 2015-2021," *J. Korean Soc. Atmospheric Environ.*, vol. 38, no. 3, pp. 394-413, 2022.
(<https://doi.org/10.5572/KOSAE.2022.38.3.394>)
- [15] J. Lee and H. Kim, "Research trend on intelligent integrated water management in the 4th industrial revolution era," *Geoenviron. Eng.*, vol. 22, no. 3, pp. 24-31, 2021.
- [16] C. Lee, "Technical trend and future outlook on smart grid," *Inf. and Commun. Mag.*, vol. 38, no. 9, pp. 71-77, 2021.
- [17] C. Yoo, "Recent trends of power generation system in new and renewable energy," *KIPE Mag.*, vol. 16, no. 5, pp. 57-64, 2011.
- [18] S. Kim and C. Kim, "IEA's global electric

vehicle market status report and forecast," *World Energy Market Insight*, vol. 21, no. 14, 2021.

- [19] S. Seyedzadeh, F. P. Rahimian, I. Glesk, and M. Roper, "Machine learning for estimation of building energy consumption and performance: a review," *Visualization in Eng.*, vol. 6, no. 1, pp. 1-20, 2018.
(<https://doi.org/10.1186/s40327-018-0064-7>)

최 정 열 (JungYul Choi)



2000년 2월 : 인하대학교 전자공학과 졸업

2002년 2월 : 한국과학기술원 정보통신공학과 석사

2006년 8월 : 한국과학기술원 정보통신공학과 공학박사

2006년 9월~2011년 2월 : (주)KT 네트워크 연구소 선임연구원

2011년 3월~현재 : 성결대학교 컴퓨터공학과 부교수
<관심분야> 그린ICT, EMS, 데이터센터, 사물인터넷, 머신러닝

[ORCID:0000-0002-3635-1721]