

# 특허데이터 분석을 통한 NFT 기술 동향 연구

김수미<sup>1</sup>, 나동규<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>홍익대학교 대학원 지식재산학과, <sup>2</sup>홍익대학교 대학원 법학과

## A Study on NFT Technology Trends through Patent Data Analysis

Su-Mi Kim<sup>1</sup>, Dong-Kyu Na<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Intellectual Property, Graduate School, Hongik University

<sup>2</sup>College of Law, Graduate School, Hongik University

**요약** 최근 몇 년 동안 NFT 기술은 디지털 자산의 소유와 거래의 방식에 새로운 편익을 제공하여 다양한 분야에서 혁신을 촉진하고 있다. 기존 NFT 기술 동향 분석에 있어 문헌 또는 웹 데이터 수집을 기반으로 한 연구는 진행된 바 있으나 본 연구는 차별적으로 특허데이터를 수집하여 기술 동향 분석을 시행하였다. 본 연구에서는 최근 NFT 기술의 혁신이 특허의 증가와 관련이 있음을 확인하고자 하였으며, NFT 특허 분석을 통해 해당 기술의 현황과 주요 트렌드에 대해 파악하였다. 2023년 9월 30일까지 출원된 전 세계의 NFT 관련 특허를 대상으로 분석하였으며 이 중 유효 특허는 1,142건이었다. NFT 특허출원 동향은 2019년에 NFT 특허가 등장한 후 2020년에는 15건, 2021년에는 278건, 2022년에는 682건이 출원된 것으로 나타났다. 국가별로는 한국 393건, 중국 287건, 미국 181건, 일본 70건의 순으로 NFT 특허출원 수가 많았다. ARIMA를 통한 시계열 분석 결과 앞으로 주요국에서 모두 특허의 수가 꾸준히 증가하고 발전 가능성이 큰 추세로 파악되었다. 키워드 네트워크 분석을 통한 기술 트렌드는 블록체인 기반의 NFT 특허는 스마트 계약 시스템을 기반으로 한 디지털 자산의 소유, 거래, 저장, 관리하는 방법 특허와 전자 지갑을 매개로 하는 기술에 중점을 두고 있음을 확인할 수 있었다. NFT 기술은 미술작품과 콘텐츠에 적용되고 있으며, 게임 내의 아이템과 가상 현실 기반의 아바타에 활용에도 관심이 높았다. NFT 시장은 앞으로도 지속적 성장과 다양화가 기대되며, 신규 산업의 접목을 위한 연구개발이 꾸준히 요구될 것이다.

**Abstract** In recent years, NFT technology has been driving innovations in various fields by providing new benefits from the ownership and trading of digital assets. While there have been studies analyzing the trends in NFT technology based on the literature or from web data collections, this study conducted technological trend analysis with a distinctive approach: collecting patent data. We sought to confirm the correlation between recent innovations in NFT technology and increases in the number of patents. By analyzing NFT patents, we try to understand the current status of, and major trends in, this technology. The analysis targeted NFT-related patents filed globally up to September 30, 2023, and identified 1,142. The trend in NFT patent applications shows that after the first NFT patents in 2019, there were 15 applications in 2020, 278 in 2021, and 682 in 2022. By country, Korea had the highest number of NFT patent applications with 393, followed by China with 287, the United States with 181, and Japan with 70. Time series analysis using ARIMA revealed that the number of patents is steadily increasing in all major countries, indicating strong potential for further development. Technological trends identified through keyword network analysis highlight that blockchain-based NFT patents primarily focus on ownership, transactions, storage, and the management of digital assets based on smart contract systems and on technology mediated by electronic wallets. NFT technology is applied to artworks and content, and there is high interest in its utilization for in-game items and avatars in virtual reality. The NFT market is expected to continue experiencing sustained growth and diversification for integration into emerging industries, necessitating ongoing research and development.

**Keywords** : NFT, Technology Trends, Patent Analysis, Time Series Analysis, Keyword Network Analysis

\*Corresponding Author : Dong-Kyu Na(Hongik Univ.)

email: dna@hongik.ac.kr

Received November 15, 2023

Accepted February 6, 2024

Revised December 22, 2023

Published February 29, 2024

## 1. 서론

대체 불가능한 토큰(NFT: Non-Fungible Token, 이하 NFT)이란 블록체인(Block Chain)의 암호화 기술이 적용된 토큰마다 고유의 값과 식별의 정보를 가지고 있어 하나의 토큰을 다른 토큰으로 대체하는 것은 불가능하다는 것을 의미한다[1]. 이런 특성을 이용해 NFT는 고유한 식별을 위한 문화예술시장의 미술작품, 음악, 미디어 콘텐츠뿐만 아니라 스포츠, 게임, 부동산 등의 다양한 분야에 적용되고 있다.

NFT의 시초는 블록체인 기술과 암호화폐의 발전과 관련이 있으며, 2009년 비트코인(Bitcoin)이 등장한 것으로부터 시작하였다. 비트코인은 분산원장 기술인 블록체인을 기반으로 하고 있으며, 이는 거래의 투명성과 안전성을 제공하는 데 중요한 역할을 하였다[2]. 블록체인 기술을 문화예술 분야로 적용하게 된 역사적 배경은 미국의 미디어 아티스트이자 뉴욕대학교 교수인 케빈 맥코이(Kevin McCoy)가 2014년 블록체인 기술을 활용하여 아티스트들의 디지털 작품을 토큰화하고 거래할 수 있는 아이디어를 제안한 것으로 시작하였다. 이때 제작한 퀀텀(Quantum)이라는 작품이 디지털 아트와 블록체인 기술을 결합한 첫 번째 사례로서 최초의 NFT라고 전해진다[3].

2015년에는 이더리움(Ethereum)이라는 블록체인을 활용하여 스마트 계약을 실행하는 플랫폼이 등장하였다. 스마트 계약(smart contract)이란 블록체인 기술을 기반으로 작동하는 시스템에서 프로그래밍에 의해 미리 정의된 조건이 충족되면 자동으로 계약이 실행되는 것을 의미한다[4]. 이는 블록체인 네트워크에 배포된 후 수정할 수 없으므로 계약의 신뢰성과 무결성이 보장된다. 이더리움의 등장은 NFT의 발전에 중요한 역할을 하게 되었다. NFT가 본격적으로 사용되기 시작한 것은 2017년 이더리움 기반의 표준 토큰 ERC-721(Ethereum Request for Comment 721)이 등장한 이후이다. 이더리움 기반의 표준 토큰은 다양한 용도로 사용될 수 있으며, 자신만의 사용 사례와 특성을 가진다. 그중 ERC-721 토큰의 속성은 고유한 식별자를 가진 대체 불가능한 토큰으로, 각각의 토큰은 고유한 소유권을 나타내며 주로 디지털 자산에서의 소유권을 관리하기 위해 사용된다. 이 ERC-721 토큰을 NFT의 대표적인 예시로 들 수 있다.

2017년 말에 출시된 크립토키티(Crypto Kitties)라는 디지털 고양이 수집 게임의 성공을 통해 NFT의 개념이 널리 알려지기 시작했다. 이 게임은 이더리움 ERC-721

표준에 기반한 것으로 각 고양이는 고유한 특성과 유전자를 가지고 있는 것으로 표현되며, 플레이어들은 자신의 고양이를 교배시키고 새로운 고양이를 번식할 수 있다. 각각의 고양이는 NFT 화 된 고유한 디지털 아트이며, 희소한 고양이나 특별한 특성을 가진 고양이들은 높은 가격에 거래될 수 있어 NFT에 대한 인기를 높였다. 또 다른 예로는 크립토펙크(Crypto Punks)가 있다. 사람 얼굴 모양의 픽셀아트 이미지로 10,000개의 다양한 디지털 캐릭터에 대해 각각의 NFT가 발행되었다. 캐릭터별로 고유한 특징을 가지고 있으며, 희소성이 있는 캐릭터는 높은 가격에 거래되었다. 희귀 캐릭터 중 하나인 머리에 두건 쓴 외계인 이미지는 2,370달러, 한화로 약 283억 원에 팔렸다. 이처럼 NFT에 대한 대중의 관심은 시장이 기록적인 판매를 경험하면서 폭발적으로 증가했고[5], 이후 NFT는 다양한 분야에서 사용되며 점점 더 큰 관심을 받게 되었다.

2020년 이후 코로나19(COVID-19) 팬데믹(pandemic)으로 인해 사회적 거리두기가 확대되면서 다양한 산업 분야의 오프라인 활동들이 온라인 활동으로 전환해 운영되었다[6]. 이 과정에서 비대면(untact) 환경의 메타버스(metaverse) 분야가 급성장하였고 이를 기반으로 NFT 시장도 성장세에 동반하였다. 2022년부터 다시 거리두기의 해제와 엔데믹(endemic)에 도래하며 메타버스와 NFT에 대한 관심도 주춤하는 추세였으나, 비대면 환경에서의 메타버스 산업의 성장으로 기술적 가능성이 확인되었고, 이를 토대로 콘텐츠 산업의 발전과 더불어 NFT 시장은 앞으로도 꾸준히 확장되고 진화할 것으로 생각된다.

본 연구에서는 최근 폭발적으로 성장한 NFT 시장에 대해 특허데이터를 활용하여 NFT의 기술적 측면에서 동향 분석을 시행하였다. 전 세계의 NFT 특허를 수집하여 이를 기반으로 현 기술 시장에 대한 분석, 시계열 분석, 키워드 네트워크 분석을 통해 해당 기술의 현황과 주요 트렌드에 대해 파악하였다. 이러한 NFT 특허 기술 동향의 분석으로 다양한 분야에서의 NFT 기술의 활용 가능성을 파악하고자 하였으며, 이를 통해 산업 전반에 미치는 영향을 반영하여 기술 기업의 전략적 R&D와 정책 수립에 기여함을 목적으로 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 NFT 관련 선행연구에 대하여 기술하였으며, 3장에서는 연구체계에 따른 NFT 특허의 수집, 분석과정과 방법론을 설명하였다. 4장에서는 NFT 특허의 현황과 분석 결과에 대하여 논의하였다. 끝으로 5장에서는 연구의 결과와 제언을 서술하였다.

## 2. 선행연구

2017년 후반부터 본격적으로 NFT의 개념이 등장하였으나, 기술의 부흥이 비교적 최근인 시점으로 NFT 기술 동향에 관한 연구는 이제 초기 단계라 할 수 있다. 이 중엽, 이강효(2021)는 이더리움 ERC 토큰 기반의 NFT 기술 동향에 대해 분석하였고, 디지털 경제 활성화를 위한 블록체인 기반 서비스의 활성화를 시사하였다[1]. 김기영, 박미영, 황지호(2022)는 문헌조사를 기반으로 NFT의 특성을 구조화하였으며, NFT 분야 전문가를 대상으로 한 델파이 조사를 통해 NFT의 핵심 특성과 세부 특성을 도출하였다[7]. 김협(2022)은 트위터에서 언급된 '#metaverse', '#nft' 키워드 트윗 데이터를 수집하여 군집화 네트워크 분석, 시맨틱 네트워크 분석을 수행하였다[8]. 김정수(2022)는 웹에서 NFT를 검색어로 수집한 빅데이터를 기반으로 토픽모델링을 통해 NFT와 관계가 높은 토픽을 산출하여 NFT의 특성에 대하여 분석하였다[9].

관련 연구들을 살펴보았을 때 NFT의 특성과 동향 분석을 위해 문헌 연구를 하거나 또는 웹에서 검색한 데이터 수집의 방법으로 분석이 진행된 바 있다. 본 연구는 기존 연구와는 다르게 특허데이터를 기반으로 NFT 기술의 추이를 파악하고 동향을 연구하여 기술적 시사점을 추출하였다. 연구 범위를 국내 데이터에 한하지 않고 전 세계 특허를 범위로 분석하여 세계적 동향을 조사 분석하였다.

## 3. 연구 방법

### 3.1 연구체계

특허데이터에는 특정 기술 또는 발명의 보호에 대한 정보가 문서화 된 형식으로 담겨있으며, 최신 기술 혁신과 새로운 발전 방향을 포함하고 있어 그 시대 기술에 대한 관심을 반영한다고 할 수 있다. 특허데이터에서는 출원 날짜 등을 확인할 수 있으므로 특정 기술의 개발과 성장에 대한 시간적 흐름을 파악할 수도 있다. 특허데이터 분석을 통해 어떤 분야에서 연구와 개발이 활발하게 이루어지고 있는지 연구 동향의 파악과, 어떤 기술이 미래에 중요해질 것인지에 대한 예측이 가능하다. 특허데이터 분석은 기술 분야의 주요 트렌드 파악, 미래 예측, 경쟁 분석에 있어 중요하다[10]. 위와 같은 이유로 본 연구는 특허데이터의 분석을 통해 NFT 기술의 동향을 연구하였다.

Fig. 1은 본 연구의 연구체계를 나타낸다. 첫째, 특허 검색서비스를 이용하여 전 세계의 특허데이터를 수집하였다. 둘째, 특허데이터는 구조화되지 않은 비정형(unstructured) 데이터이므로 분석이 가능한 형태로 전환하기 위해 전처리 작업을 수행하였다. 셋째, 특허의 현재 기술의 현황 분석과 함께 기술의 발전 가능성에 대한 동향을 파악하기 위해 시계열 분석을 진행하였다. 넷째, NFT 특허의 특징적인 키워드를 추출한 다음 키워드 벡터를 분석한 키워드 네트워크 분석을 통해 해당 기술 분야의 트렌드를 파악하였다.

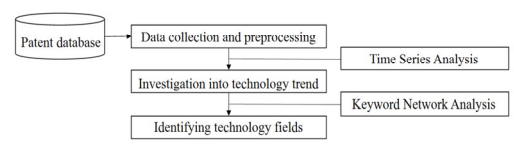


Fig. 1. Research Framework

### 3.2 특허데이터 수집과 분석 대상

Table 1은 본 연구의 특허데이터 검색 방법을 나타낸다. 특허의 검색은 특허 검색서비스 WIPSON(www.wipson.com)에서 'NFT' 또는 'Non Fungible Token'을 풀텍스트(full text)로 포함하는 전 세계 특허를 검색 대상으로 하였다. 검색구간은 2023년 9월 30일까지 최근 20년으로 하였다. NFT는 최근의 기술이지만 'NFT'라는 약어에 대하여 본 연구에서 다루는 기술과 다른 의미를 가진 특허의 존재를 파악해 노이즈 데이터(noise data) 삭제에 참고하고자 최근 20년의 특허를 검토하였다. 검색의 결과는 서지, 요약, 대표청구항에서 해당 키워드를 포함하는 특허 2,781건이 검색되었으며, 이중 동일한 특허가 다양한 국가에 출원된 패밀리특허의 중복을 제거한 후 1,624건의 특허가 추출되었다. 마지막으로 본 연구에 대한 해당 기술의 적용과 연관성이 무관한 노이즈 데이터의 필터링 후 최종적으로 1,142건의 특허데이터를 유효 특허로 선별하였다.

특허데이터는 다양한 기술적 내용과 서지학적 정보를 포함하고 있으며 이중 각 특허의 출원국가, 출원일, 출원인, 발명의 명칭, 요약(초록), 대표청구항 정보를 분석 대상으로 활용하였다. 특히 특허의 요약 부분은 해당 발명의 기술적 배경과 청구항이 축약적으로 표현되어 있으므로, 키워드 추출을 통한 기술 동향 분석에는 영어로 작성된 요약 필드의 정보를 활용하였다.

Table 1. Patent Data Search

|                |   |
|----------------|---|
| Search Website | WIPSON (www.wipson.com)   |
| Search Country | Korea, the United States, Japan, China, Germany, the United Kingdom, France, Russia, India, Taiwan, Austria, Australia, Canada, Switzerland, Denmark, Spain, Finland, Italy, the Netherlands, Sweden, and 75 other countries, EP, PCT |
| Search Period  | September 30, 2003~September 30, 2023 (the last 20 years)   |
| Search Field   | Title, Abstract, Main Claim   |
| Search Query   | NFT or "Non Fungible Token"   |

### 3.3 데이터 전처리와 키워드 추출

특허데이터는 특정 규정과 형식에 따라 텍스트를 기반으로 작성된 문서이다. 해당 방식으로 작성된 문서는 비정형 데이터이므로 즉각적으로 분석에 활용하기는 어렵다. 분석에 활용 가능한 형태로 변형하기 위해서는 정형화 방식을 통해 특허의 키워드 벡터를 생성해야 한다. 특허데이터 안에는 관사, 조사, 접속사 등의 분석과 무관한 단어들이 있어 이들을 제거하여 분석에 유의미한 단어만을 남기는 불용어 제거 작업과 약어 변환 등과 같은 전처리 과정이 필요하다[11]. 전처리 과정에서는 문장 형식의 데이터를 각각의 단어로 분해하는 토큰화(tokenizing)를 실시하였다. 토큰화는 단어의 분해와 대소문자 변형 및 공백, 숫자, 기타 기호를 제거하는 일련의 과정이다. 다음으로 접두사와 접미사를 제거하여 문서를 구성하는 단어만을 남겨 행렬을 구성하였다.

본 연구에서는 데이터 전처리에 R studio 프로그램을 이용하였다. R studio는 R이라는 통계분석 프로그래밍 언어를 기반으로 스크립트를 작성할 수 있는 편집 프로그램이다. 여기서는 R studio를 통해 특허-키워드 행렬 변환한 후 각 키워드의 노출 빈도에 따른 상위 키워드를 추출하였다. 이후에는 분석에 필요 없는 단어를 불용어 처리하여 상위 키워드를 재추출하는 작업을 여러 번 거친 후 최종적으로 분석에 유효한 키워드만을 남겼다.

### 3.4 ARIMA를 통한 시계열 분석

기술의 유망성이란 특정 분야나 산업에 새로운 가능성을 창출하고 혁신을 촉진할 수 있는 잠재력을 의미하는 것으로 극적인 혁신(radical novelty), 비교적 빠른 성장(relatively fast growth), 일관성(coherence), 두드러진 영향(prominent impact), 불확실성(uncertainty) 등의 특성을 갖는다[12]. 기술의 성장은 연간 특허출원

빈도가 증가하는 양상을 통해 확인할 수 있다. 본 연구에서는 연도별 특허출원 빈도를 시계열 데이터로 하여 분석을 수행하고, 결과로 도출되는 양상을 파악해 기술의 유망성을 예측하였다.

ARIMA(Autoregressive Integrated Moving Average) 통계 모델은 시계열 데이터의 패턴을 파악하고 미래값을 예측하는 방법이다. 본 연구에서는 R 프로그래밍의 'auto.arima' 함수를 활용하여 ARIMA 기법을 통한 시계열 분석을 수행하였다. ARIMA 모델의 자기 회귀모델의 차수, 차분, 이동평균 변수인 p, d, q 변수를 데이터 특성에 맞게 자동으로 설정하였으며, 기술에 대한 전 세계적 동향을 확인하기 위해 전 세계 특허출원 빈도와 주요 국가별(한국, 중국, 미국, 일본) 특허출원 빈도에 대한 ARIMA 분석을 나누어 진행하였다.

### 3.5 키워드 네트워크 분석

키워드 네트워크 분석은 텍스트 데이터에서 주요 키워드 간의 관계를 시각화하고 분석하기 위한 방법이다. 특허데이터를 활용한 키워드 네트워크 분석의 목표는 특허 문서 내용의 키워드를 활용하여 주요 기술 정보를 추출하는 데에 있다[13]. 본 분석법은 데이터 마이닝을 통해 추출한 키워드를 기반으로 키워드가 함께 나타난 빈도나 유사도를 계산하여 관계를 파악하는 방식이다. 일반적으로 네트워크 그래프의 형태는 키워드를 노드로, 관계를 선으로 표시하며 시각화를 통해 중요한 키워드와 그들 사이의 연결성을 파악한다. 여기서 중심성이 높은 키워드를 분석하여 기술의 트렌드를 이해할 수 있다[14].

R studio의 qgraph 패키지는 데이터의 시각화 및 그래프 분석 패키지로 네트워크를 시각적으로 표현하고 분석하는 데 유용하다. 본 연구에서는 qgraph 패키지를 이용하여 키워드 네트워크 분석을 수행하였다.

## 4. 연구 결과

### 4.1 특허의 현황

2023년 9월 30일까지 출원된 NFT 관련 유효 특허는 1,142건이다. 국가는 한국, 중국, 미국, 일본, 대만, 인도, 독일, 호주, 캐나다, 영국, 스페인, 이탈리아, 네덜란드, 러시아, PCT(Patent Cooperation Treaty), EP(European Patent)에서 NFT 관련 특허가 출원된 것으로 검색되었다.

Fig. 2는 2022년까지 전 세계의 연도별 NFT 특허출원 동향을 나타낸 그래프이며, Table 2는 2022년까지 국가별 출원 수를 나타낸 표이다. 2019년 NFT에 관련한 특허가 등장한 이후 2020년에 15건, 2021년에 278건, 2022년에는 682건 출원된 것으로 나타났다. 특히 2020년에서 2021년에는 출원이 18.5배 급증하였고, 2021년에서 2022년에는 약 2.5배가량 NFT 관련 특허출원이 증가하였다.

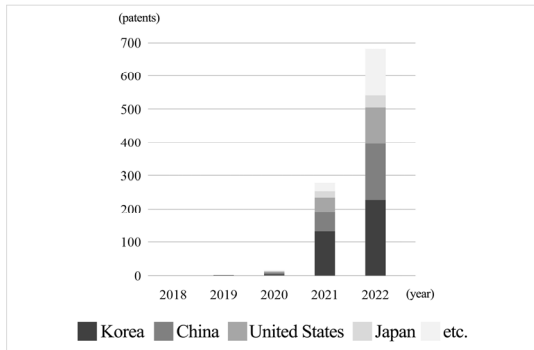


Fig. 2. Global Yearly Patent Trends (2018~2022)

Table 2. Number of Patents by Country (2018~2022)

| Country/Year  | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------------|------|------|------|------|------|
| Korea         | 0    | 1    | 3    | 131  | 228  |
| China         | 0    | 0    | 5    | 60   | 167  |
| United States | 0    | 0    | 3    | 43   | 109  |
| Japan         | 0    | 0    | 2    | 19   | 37   |
| etc.          | 0    | 0    | 2    | 25   | 141  |
| Total         | 0    | 1    | 15   | 278  | 682  |

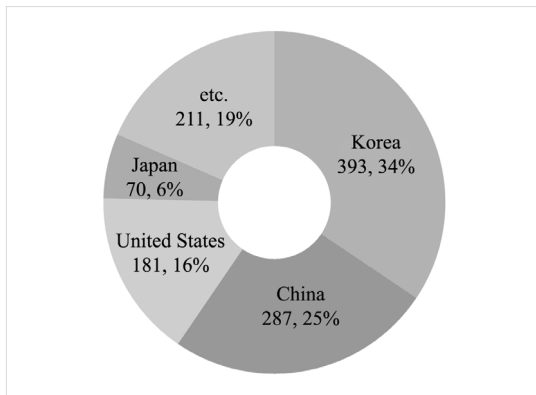


Fig. 3. Patent Rates by Country (September, 2023)

Fig. 3은 2023년 9월까지의 국가별 NFT 특허출원 비율을 나타낸 원형 그래프이다. 한국이 393건 34%, 중국이 287건 25%, 미국이 181건 16%, 일본이 70건으로 6%를 차지하고 있다. 한국, 중국, 미국, 일본의 순으로 NFT 기술에 대한 관심이 큰 것으로 나타났다.

#### 4.2 시계열 분석 결과

본 연구의 시계열 분석 ARIMA 그래프의 해석에 있어서 기술 분야의 파악을 구분하자면 Hot은 상승하는 추세를 의미하며, Active는 꾸준한 활성성을 유지하는 경우, Cold는 하강하는 추세로 분석한다. 전 세계의 시계열 분석 결과는 NFT 기술 특허의 수는 증가해 왔으며, 2023년 이후로도 특허출원이 꾸준하게 증가하는 양상을 보였다. 이는 Hot의 추세로 앞으로 발전 가능성이 높은 기술이라 분석할 수 있다. Fig. 4는 한국의 시계열 분석 결과, Fig. 5는 중국의 시계열 분석 결과, Fig. 6은 미국의 시계열 분석 결과, Fig. 7은 일본의 시계열 분석 결과를 나타낸다. 주요국의 시계열 분석 결과를 봤을 때 한국, 중국, 미국, 일본 역시 NFT 특허의 수가 계속해서 증가하고 있으며 발전 가능성이 높은 Hot 추세로 파악된다. 여

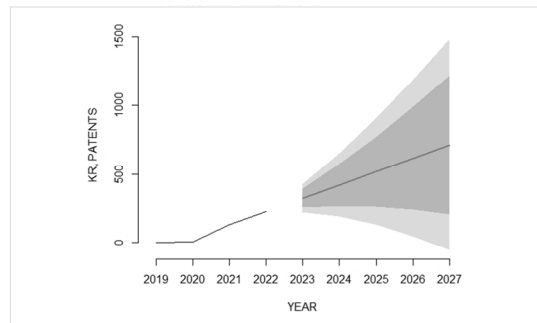


Fig. 4. Time Series Analysis in Korea

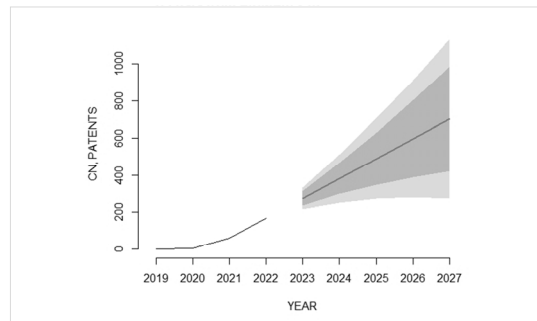


Fig. 5. Time Series Analysis in China

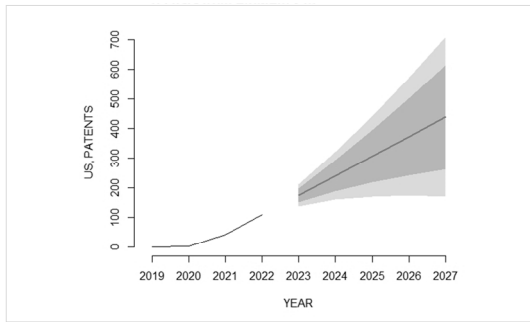


Fig. 6. Time Series Analysis in United States

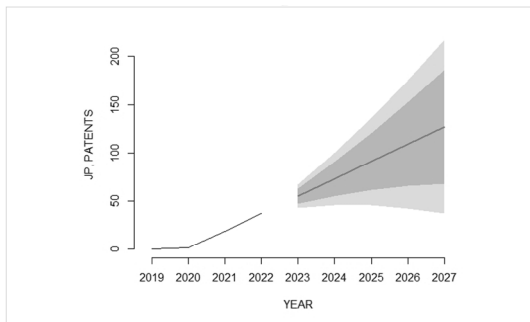


Fig. 7. Time Series Analysis in Japan

기서 주목할 점은 현재는 한국에 비교해서 중국과 미국의 NFT 출원 수는 적으나, 시계열 분석 그래프의 기울기는 중국과 미국의 기울기가 한국보다 큰 것으로 보아, 앞으로 중국과 미국은 한국보다 연도 대비 더욱 높은 성장률을 가질 수 있다고 예측할 수 있다.

### 4.3 키워드 네트워크 분석 결과

특허데이터에서 요약정보 필드의 전처리 후 추출된 노출 빈도 상위 56개의 키워드로 키워드 네트워크 분석을 진행하였다. Fig. 8은 키워드 네트워크를 시각화한 관계도이다. 각 키워드는 노드로, 키워드 간 연결성은 선으로 표시되어 있으며 키워드 간 연결성이 높을수록 굵은 선으로 표시된다. Table 3은 키워드 간 연결성이 높은 결합을 그룹화 한 표이다.

키워드 네트워크 관계도를 기반으로 분석한 NFT 특허의 트렌드는 디지털 자산(digital asset)의 소유(ownership)와 거래(transaction)를 저장(storage)하고 관리(management)하는 블록체인(blockchain) 기술에 기반한 스마트 계약(smart contract)에 대한 시스템 및 방법에 중점을 두고 있으며, 이는 전자 지갑(electronic wallet)을 매개로 하는 것으로 나타났다. 그리고 미술작

품(art work)과 콘텐츠(contents)에 NFT를 적용하는 기술도 다수 개발되고 있는 것으로 확인되었다. 게임(game) 내의 아이템(item) 또는 사용자(user)가 가상 현실(virtual real) 기반 메타버스(meta bus) 상의 아바타(avatar)에 NFT 기술을 활용하는 것에도 관심이 높았다. 여기서 메타버스(metaverse)란 가상 현실 플랫폼의 의미로 본래는 'metaverse'의 철자로 사용하고 있으나 한국어 특허문서의 영문번역 과정에서 'meta bus'로 표현된 것이 다수 확인되며, 이것이 본 관계도에서는 'meta'와 'bus' 간 연결성으로 나타난 것으로 보인다. 이 외 추출된 노출 빈도 키워드에 따르면 스포츠 분야에서 스포츠 아이템이나 경기 티켓에 NFT를 적용하는 방식과 음악, 공연, 부동산, 투표방식, 경매, 화장품, 유전정보, 음식 등 해당 기술을 활용할 수 있는 다양한 분야에서 특허가 출원된 것을 알 수 있었다.

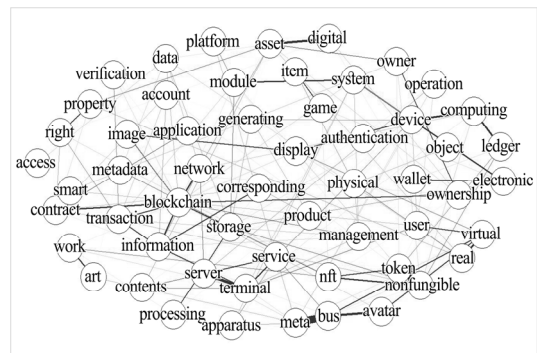


Fig. 8. Keyword Network Analysis

Table 3. Keyword Group

| Group No. | Keyword   |
|-----------|---|
| 1         | nft, nonfungible, token                                 |
| 2         | digital, asset  |
| 3         | smart, contract, blockchain                             |
| 4         | blockchain, ownership, transaction, storage, management |
| 5         | electronic, wallet                                      |
| 6         | art, work, contents                                     |
| 7         | virtual, real, user                                     |
| 8         | meta, bus, avatar                                       |
| 9         | game, item  |

## 5. 결론

블록체인 기술 기반의 대체 불가능한 고유성을 가진

속성의 토큰인 NFT는 2017년 고유한 식별자를 가진 이더리움 ERC-721 토큰의 등장 이후 기술 시장이 급격히 성장하였다. 특허데이터에는 기술에 대한 정보가 문서화된 형식 안에 담겨있어 그 시대 기술에 대한 관심을 반영한다고 할 수 있으며, 특허출원 수가 많다는 것은 해당 기술의 발전에 대해 큰 가능성을 가지고 있다 할 수 있다. 본 연구는 특허데이터를 기반으로 2017년 이후 급성장한 NFT 기술 시장의 동향에 대해 분석하였다.

2023년 9월 30일까지 출원된 NFT 관련 유효 특허는 1,142건으로 한국, 중국, 미국, 일본, 대만, 인도 등의 국가에서 특허가 출원된 것으로 검색되었다. 연도별 NFT 특허출원 동향은 2019년 NFT 특허가 등장한 이후 2020년에 15건, 2021년에는 278건, 2022년에는 682건이 출원되었다. 특히 2021년부터 특허출원이 급증한 것으로 나타났다. 국가별 출원 비율은 한국이 393건으로 34%, 중국이 287건으로 25%, 미국이 181건으로 16%, 일본이 70건으로 6%의 순으로 나타났다.

기술의 성장은 연간 특허출원 빈도가 증가하는 양상을 통해 확인할 수 있으며 본 연구에서는 연도별 특허출원 빈도를 시계열 데이터로 하여 ARIMA 분석을 수행하였다. 전 세계적으로는 Hot의 추세로 앞으로 발전 가능성이 높은 기술이라 분석할 수 있으며, 주요국의 시계열 분석 결과를 봤을 때 한국, 중국, 미국, 일본 국가별 역시 Hot의 추세로 파악되어 NFT에 대한 관심과 출원이 꾸준히 성장할 것으로 예상된다. 시계열 분석 그래프의 기울기로 보아 앞으로 중국과 미국은 한국보다 연도 대비 더욱 높은 성장률을 가질 수 있다는 예측을 해볼 수 있다.

키워드 네트워크 분석은 핵심 키워드를 노드로, 관계를 선으로 표시한 시각화를 통해 중요한 키워드와 그들 사이의 연결성을 파악하고 기술의 트렌드를 이해할 수 있다. 키워드 네트워크 분석을 통해 파악한 NFT 특허의 트렌드는 다음과 같다. 디지털 자산의 소유와 거래를 저장하고 관리하는 블록체인 기술에 기반한 스마트 계약의 시스템과 방법에 관한 출원이 늘고 있으며, 이는 전자 지갑을 매개로 하는 것으로 나타났다. NFT 기술은 미술작품과 다양한 콘텐츠에 적용되고 있으며, 게임 내의 아이템이나 가상 현실 기반 메타버스의 아바타에 활용, 기타 스포츠 경기 관련 티켓, 음악, 공연, 부동산, 투표방식, 경매, 화장품, 유전정보, 음식 등 다양한 분야에서 NFT를 적용하는 기술에 관심이 높아지고 있다는 것을 확인할 수 있었다.

NFT 기술 특허출원 동향은 NFT 시장의 성장을 반영

하고 있으며, 향후에도 NFT 관련 기술의 발전과 관련 특허의 출원은 지속적으로 증가할 것으로 예상된다. NFT는 다양한 분야에서 응용되고 있으며 이러한 다양성은 시장이 더욱 다각화되고 새로운 기술 기회를 가질 수 있음을 시사한다. 성장세가 기대되는 NFT 시장에 대응하여 기술적 활용을 위한 연구와 신규 산업과의 융합에 대해 다양한 모색을 할 필요가 있다.

## References

- [1] J. Y. Lee, K. H. Lee, "Current Status of NFT (Non-Fungible Token) Technology and Policy Suggestions", *Symposium of the Korean Institute of communications and Information Sciences*, pp.524-525, 2021.
- [2] J. Y. Lee, G. S. Jo, "Understanding and Utilizing the Latest NFT Technology", *Korea Institute of Information Technology Magazine*, Vol.19, No.1, pp.7-11, 2021.
- [3] J. M. Park, "A Case Study on Application of NFT Technology in Culture and Art and Future Task-Focused on Digital Art", *Journal of the Acting & Arts*, Vol.29, pp.187-205, 2023.  
DOI: <https://doi.org/10.26764/jaa.2023.29.11>
- [4] J. H. Won, H. G. So, H. J. Oh, "A Study on the Characteristics of Non-Fungible Token(NFT) and Application Plans from the Digital Records Perspective : Focused on Transferable Records", *The Korean Journal of Archival Studies*, No.73, pp.47-79, 2022.  
DOI: <https://doi.org/10.20923/kjas.2022.73.047>
- [5] M. Nadini, L. Alessandretti, F. Di Giacinto, M. Martino, L. M. Aiello, "Mapping the NFT revolution: market trends, trade networks, and visual features.", *Scientific reports*, Vol.11, No.1, 20902, 2021.  
DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00053-8>
- [6] Y. Y. Kim, J. H. Cho, "The Future of the Metaverse Performance in the Post-COVID Era", *Journal of Arts Education Research*, Vol.20, No.4, pp.81-96, 2022.
- [7] K. Y. Kim, M. Y. Park, J. H. Hwang, "A Study on Deriving NFT(Non-Fungible Token) Characteristics Using Delphi", *Journal of Korea Technology Innovation Society*, Vol.25, No.4, pp.717-735, 2022.  
DOI: <https://doi.org/10.35978/iktis.2022.8.25.4.717>
- [8] H. Kim, "Understanding and Applying of Non-Fungible Token (NFT) in the Metaverse", *Journal of Payment and Settlement*, Vol.14, No.2, pp.217-238, 2022.
- [9] J. S. Kim, *Big Data Analysis for NFT (Non-Fungible Token)-Focusing on Topic Modeling*, Mater's thesis, The Graduate School of Culture Industry Hanyang University, 2022.
- [10] Von Wartburg, I., T. Teichert, K. Rost, "Inventive progress measured by multi-stage patent citation analysis.", *Research Policy*, Vol.34, No.10, pp.1591-1607,

2005.

DOI: <https://doi.org/10.1016/i.respol.2005.08.001>

- [11] C. Y. Lee, B. Y. Kang, J. S. Shin, "Novelty-focused patent mapping for technology opportunity analysis.", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.90, pp.355-365, 2015.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/i.techfore.2014.05.010>
- [12] Kadhim, A. I., Y. N. Cheah, N. H. Ahamed, "Text document preprocessing and dimension reduction techniques for text document clustering.", *2014 4th international conference on artificial intelligence with applications in engineering and technology*, IEEE, pp.69-73, 2014.  
DOI: <http://doi.org/10.1109/ICAJET.2014.21>
- [13] J. Choi, Y. S. Hwang, "Patent keyword network analysis for improving technology development efficiency", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.83, pp.170-182, 2014.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/i.techfore.2013.07.004>
- [14] H. Chen, G. Zhang, J. Lu, D. Zhu, "A two-step agglomerative hierarchical clustering method for patent time-dependent data", *In Foundations and Applications of Intelligent Systems: Proceedings of the Seventh International Conference on Intelligent Systems and Knowledge Engineering*, ISKE 2012, Beijing, China, pp.111-121, Dec 2012.

나 동 규(Dong-Kyu Na)

[종신회원]



- 1988년 8월 : 연세대학교 대학원 금속공학과 (공학석사)
- 1997년 2월 : 미국 노스웨스턴대학교 재료공학과 (공학박사)
- 1997년 9월 ~ 2010년 1월 : 특허청 기술서기관
- 2013년 3월 ~ 현재 : 홍익대학교 대학원 법학과 교수

<관심분야>

산업재산권 세법, 산업재산권 국가정책, 기술이전/사업화

김 수 미(Su-Mi Kim)

[정회원]



- 2012년 8월 : 홍익대학교 대학원 지식재산학과협동과정 (지식재산학석사)
- 2022년 3월 ~ 현재 : 홍익대학교 대학원 지식재산학과 박사과정

<관심분야>

지식재산, 발명교육, 특허분석