

최신 NFT 기술의 이해와 활용

이진영*, 조규선**

Understanding and Utilizing the Latest NFT Technology

Jinyoung Lee*, Gyu-Seon Jo**

요 약

블록체인 기술이 점점 더 대중화되어 감에 따라 다양한 적용 기술들이 등장하고 있다. 대체 불가능한 토큰(NFT: Non-Fungible Token)도 그 중 하나이며 NFT는 대체 가능 토큰과 다르게 그 자체로 소유하고 더 이상 분할할 수 없는 특성을 가지고 있다. 이러한 특성을 활용하여 기존에 원본 보장이 어려웠던 디지털 콘텐츠의 원본 증명이 가능하다. 이에 따른 다양한 사업과 기술들이 등장하고 있으며, 본 기고문에서는 이러한 NFT 기술의 현황을 분석하고 앞으로의 활용 방향에 대해 알아보하고자 한다.

I. 서 론

블록체인(Blockchain)이란 분산 원장 기술을 통해 기록된 데이터에 대한 비밀성과 투명성, 보안성을 제공하는 기술을 뜻한다. 이러한 개념은 지난 2008년 Satoshi Nakamoto가 발표한 비트코인 백서에서 처음 등장하였다. 백서에 따르면 해당 기술은 분산 네트워킹 기술을 개발하는 중 고안되었다[1]. 비트코인 백서 등장 이후 2014년에 블록체인 네트워크에 참여 중인 노드에서 실행 가능한 소프트웨어를 프로그래밍하고 배포 가능한 2세대 블록체인이 도입되었다[2]. 이더리움은 이러한 2세대 블록체인 중 하나이며 네트워크 상에 존재하는 자산을 ERC-20이라는 표준으로 토큰화가 가능하다. ERC-20 토큰은 대체 가능한 토큰으로 각각의 토큰에 대한 개별적 구분이 불가능하다. 이와는 대조적으로 대체 불가능한 토큰(NFT)의 개념 역시 2014년 처음 등장하

였다. 최초의 NFT라고 할 수 있는 “Quantum”은 2014년 5월 Kevin McCoy가 제작하였다.[3] 당시에는 “수익 창출 그래프(Monetized graphic)”라고 불렸으며 현재의 “NFT”라는 용어는 2017년 ERC-721 토큰이 이더리움 네트워크의 새로운 표준으로 등재되며 통용되었다[4][5].

II. NFT 기술 조사

NFT는 블록체인 네트워크의 기술적 장점인 신뢰성과 무결성을 활용한 기술이다. NFT는 자산에 대한 특징을 블록체인 네트워크에 기록함으로써 자산에 대한 원본 보장이 가능하다. NFT는 블록체인 네트워크의 계정에 의해 발급된다. NFT를 발급하는 생성자 계정은 토큰을 발급하는 트랜잭션에 디지털 서명을 한다. 이때 디지털 서명은 블록체인 기술의 측면에서 계정의 소유자가 개인키를 활용하여 트랜

* ㈜핀앤뉴 CEO 대표 ceo@funnnew.com

** 경기대학교 컴퓨터과학과 학사과정 akqjqwk9@kyonggi.ac.kr

액션에 서명하였는지를 확인할 수 있음을 의미한다. 이렇게 디지털 서명된 트랜잭션은 서명에 사용된 암호화 알고리즘 덕분에 조작하기가 매우 어렵다. 이후 발급된 토큰의 소유주가 이전된다면 트랜잭션은 이전된 소유자의 계정으로 다시 서명된다. 모든 과정은 블록체인 네트워크에서 동작하므로 토큰에 대한 과거 소유권의 기록을 모두 추적할 수 있다. 토큰으로 발급하고자 하는 자산의 원본에 대한 특징은 그림 1과 같이 JSON 형식의 메타데이터이다. 즉, NFT의 발급 과정은 그림 2와 같이 자산 그 자체에 대한 것보다 자산에 대한 정보를 메타데이터로 저장하는 트랜잭션을 발생시키고 블록체인에 기록함으로써 신뢰성과 무결성이 보장된 토큰이 계정에 전송돼 소유권을 보장받는 방식이다.

```
{
  "name": "Thor's hammer",
  "description": "Mjölñir, the legendary hammer.",
  "image": "https://game.example/item-id-8u5h2m.png",
  "strength": 20
}
```

그림 1. NFT 메타데이터 예시[6]

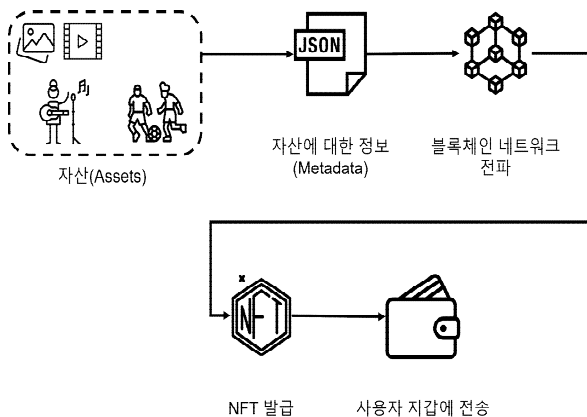


그림 2. NFT 발급 프로세스

현재까지 다양한 블록체인 네트워크가 NFT를 발급하고 있다. 이더리움을 비롯하여 비트코인 캐시와 Cardano, Flow, GoChain, Solana, Tezos 등의 다양한 곳에서도 NFT가 발급되어 거래되고 있다. 물론 이 중에서 가장 많은 지분을 차지하는 NFT는 이더리움이다. 이더리움은 NFT에 대한 개념과 기술이 최초로 개발된 네트워크인 만큼 ERC-721 외에도 더욱 발전된 형태의 다양한 ERC 토큰들에 대한 표준을 제정하고 있다. 최초로 제정된 “ERC-721”의 경우 이전에 등록된 ERC-20이 NFT를 추적하기에 적합하지 않기 때문에 개발된 대체 불가능한 토큰에 대한 표준 인터페이스이다. 이후 등장한 “ERC-1155”의 경우에는 하나의 스마트 컨트랙트를 통해 대체 가능한 토큰과 대체 불가능한 토큰을 동시에 가지기 위해 등장하였으며, ERC-2309의 경우에는 연속적인 토큰 식별자를 사용하여 하나 이상의 대체 불가능한 토큰을 생성하거나 전송할 때 발생하는 표준화된 이벤트이다. 표 1은 위에서 설명된 이더리움 네트워크에서 거래되는 NFT와 관련된 컨트랙트의 종류를 정리한 것이다.

III. NFT 기술의 활용 사례

NFT는 자산에 대한 원본성을 보장할 수 있기에 다양한 디지털 콘텐츠 활용분야에 적용되고 있다.

디지털 아트의 경우 NFT의 초기 사용 사례였다. 블록체인을 통해 작품의 원본과 소유자의 소유권을 블록체인 네트워크를 활용하여 보장하였기 때문이다. Mike Winkelmann의 “Everydays: the First 5000 Days”라는 작품은 2021년 6,930만 달러에 판매되었고, “Crossroad”라는 제목의 10초짜리 짧은 비디오는 660만 달러에 판매되었다[7][8].

표 1. 이더리움의 NFT 표준 비교

넘버링	ERC-721	ERC-1155	ERC-2309
부제	Non-Fungible Token	Multi Token Standard	ERC-721 Consecutive Transfer Extension
최초 제안	2018.01.24	2018.06.17	2019.10.08
대체 가능성	X	X	X
목적	NFT 발급과 거래의 가능.	대체 가능과 불가능 토큰을 동시 발급과 거래.	연속적인 토큰 식별자를 사용하여 다수의 NFT를 발급, 전송.
요구사항	ERC-165	ERC-165	ERC-165, ERC-721

게임 역시 NFT를 활용하고 있다. 2017년 캐나다의 기업 “Dapper Labs”가 제작한 크립토키티는 제작자가 설정한 알고리즘에 따라 NFT 형태로 생성된 가상 고양이인 크립토키티를 플레이어가 구매, 판매, 번식하는 게임이다.

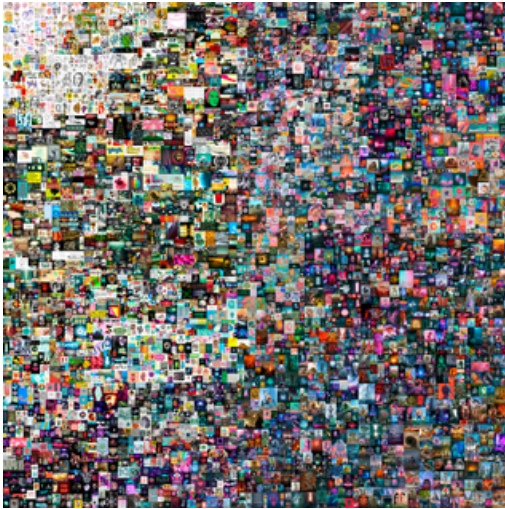


그림 3. Everydays: the First 5000 Days

모든 고양이 이미지는 NFT이며 고양이마다 고유한 번호를 가지고 있어 플레이어가 소유한 고양이는 모두 희소성을 지니고 있다. 플레이어는 희귀한 크립토키티를 생성하게 될 때 이 NFT를 다른 사용자에게 판매할 수 있고 경매의 형태를 통해 그 가치는 높아지고 있다. 출시 연도인 2017년 한 해 동안 플레이어들은 총 670만 달러를 게임 내에서 지불하였고 “Celestial Cyber Dimension”이라는 크립토키티는 경매에서 14만 달러에 판매되었다.[9] 이후에도 2018년 크립토키티를 통한 NFT 거래는 320만 건 이상이었으며 이는 이더리움 전체 트래픽의 25% 이상을 차지하기도 하였다.



그림 4. Cryptokitty: Celestial Cyber Dimension

음악 또한 NFT의 기술을 활용해 음악가가 자신의 작업물을 NFT로 토큰화하고 원본을 보장받으며 게시 가능하게 하였다. 이를 통해 음악가들은 COVID-19 팬데믹 사태로 인한 수입 축소를 해결하고 새로운 수입을 창출할 수 있게 되었다. 실제로 팬데믹 이후 2021년 2월에만 NFT는 2500만 달러 이상의 수입을 음악 산업 내에서만 거두었고, 뮤지션 “3LAU”는 자신의 앨범 중 33개의 컬렉션을 NFT로 발급하여 1170만 달러에 판매하였다.[10][11]

이 외에도 전 세계에서 가장 시장 가치가 높은 프로 농구 리그인 NBA 관련 NFT 판매 플랫폼인 “NBA Top Shot”에서 슈퍼스타 르브론 제임스의 덩크 카드가 20만 달러 이상에 판매되기도 하였고, 영화 산업에서도 영화와 관련된 굿즈 상품을 NFT로 출시하여 큰 수익을 올렸다. 또한 많은 티켓들이 NFT로 발급 판매되도록 제안되기도 하였고, UC Berkeley는 두 가지 노벨상을 수상한 발명 특허 “CRISPR-Cas9 gene editing and cancer immunotherapy (CRISPR-Cas9 유전자 편집 및 암 면역 요법)”을 NFT 형식으로 경매에 올리기도 하였다[12].

이와 같이 NFT에 대한 활용 사례는 거래 목적 외에도 다양한 분야에서 활용되고 있다. 표 2는 NFT 생태계에서의 대표적인 프로젝트를 정리한 것이다.

IV. NFT 기술의 한계와 개선방안

NFT는 기존의 여러 시스템의 문제를 극복하고 새로운 기술로써 미래에도 긍정적인 성장세를 보일 것으로 예상되나 한계점 역시 존재한다. 현재 NFT를 거래하는 플랫폼에서 거래 시 지불 수단으로 암호 화폐를 사용하는 경우가 많다. 하지만 암호 화폐의 경우 기존의 현금 자산보다 가치에 대한 변화가 크고 거래량에 따른 시장의 안정성 역시 불안정하기에 NFT 자체에 대한 가치 보존 여부에 불확실성이 생긴다. 그러나 NFT 관련 시장이 점차 확대되고 있음에 따라 이러한 한계점을 극복하기 위해서는 기술적, 제도적으로 다양한 방안이 제시될 필요가 있다.

표 2. NFT 생태계 대표 플랫폼[13]

구분	이름	설명	네트워크
거래	Open Sea	세계 최대 NFT 마켓 플레이스	이더리움
	Mintbase	NFT 구매, 판매소	이더리움
아트 마켓 플레이스	SuperRare	NFT 아트 플레이스	이더리움
	Rarible	탈중앙화 마켓	이더리움
데이터	Nonfungible	NFT 생태계의 Coingecko & Coinmarketcap	-
	NFTBank	NFT 포트폴리오 추적 및 분석	이더리움
금융	NFTfi	NFT 담보 대출	이더리움
	yinsure	탈중앙 보험 서비스	이더리움
수집품	Cryptopunk	NFT 아트	이더리움
	NBA Top Shot	NBA 콘텐츠 판매	플로우
	CryptoKitties	NFT 고양이 사육	이더리움
게임	Axie infinity	수집형 블록체인 게임	이더리움
가상 세계	The Sandbox	사용자 콘텐츠 제작	이더리움
	Somniumspace	토지 소유 개념 적용 VR 시뮬레이션	이더리움
NFT x DeFi	Aavegotchi	대출 자산 aToken에 기반한 NFT 플랫폼	이더리움
	NEME	토큰을 스테이킹하고 희귀 NFT를 받음	이더리움

기술적인 해결 방안으로는 NFT의 지불 수단으로 스테이블 코인을 사용하는 것이다. 스테이블 코인인 란 달러화와 같이 기존 화폐에 고정된 가치를 기준으로 발행되는 암호 화폐를 뜻한다.[14] 이러한 특성 덕분에 스테이블 코인은 다른 암호 화폐보다 변동의 폭이 낮고 현금 자산과 같이 안정적인 가치의 보존이 가능하다. 그러므로 스테이블 코인을 NFT 거래의 지불 수단으로 지정한다면 자연스럽게 NFT에 대한 가치 역시 안정적으로 유지될 확률이 높아 NFT와 가상 자산에 대한 다양한 거래 수단에 적합하다고 볼 수 있다.[15]

이와 같이 스테이블 코인 활용 등의 기술적 방안을 위해서는 반드시 제도적인 방안도 함께 도입되어야 한다. 우선 스테이블 코인이 합법적인 방식으로 발행될 수 있도록 법정 화폐가 스테이블 코인의 기준이 되어야 하며, 법정 화폐 그 자체만으로도 NFT를 거래할 수 있도록 법안이 제정되어야 할 것이다. 그 외에도 NFT 발급 시 자산에 대한 높은 저작권 의식이 필요하다. 저작권법이 준수되어 올바른 라이선스를 통해 NFT를 발급하고 거래하게 된다면 거래 수입 외에도 로열티 등의 새로운 수입이 발생하여 원 저작권 소유자에게 긍정적인 인식을 심어주는 것 역시 가능하기 때문이다.[16] 전자문서법 등이 뒷받침된다면 보다 안정적인 시장의 활성화가 촉진될 것이다. 아울러 NFT를 포함한 다양한 가상

자산의 재산권을 보장할 수 있다면, 블록체인 네트워크의 기술을 통한 기술적 안정과 법안이 보장하는 제도적 안정이 동시에 긍정적인 효과를 일으킬 수 있고, 이는 곧 사회 내에서 가상 자산을 비롯한 블록체인 기술에 대해 거부감을 느낄 수 있는 사용자들을 실물 경제와 마찬가지로 만족시킬 수 있다.

즉, 현재의 NFT가 가지고 있는 한계점을 극복하기 위해서는 기존 시스템과 제도가 수용 가능한 범위 내에서 새로운 기술의 변화를 제안하고 이를 바탕으로 고도화된 추진이 필요하다.

V. 결 론

본 기고문에서는 최근 들어 급속도로 성장하고 있는 기술인 NFT에 대한 기술 동향과 활용 사례를 간략하게 알아보았다. 특히 이더리움 네트워크 상에서 거래되는 ERC 토큰에 대해 구체적으로 기술하였으며 이는 이더리움의 NFT가 현재 가장 많은 형태의 NFT로 발급, 거래되고 있기 때문이다. 최근 이더리움은 높은 거래 수수료인 가스의 가격 때문에 새로운 방식의 솔루션이 등장하고 있을 정도로 이더리움은 NFT에 유용한 환경을 지원해나가고 있다.

블록체인 기술의 등장 이후 탈중앙화된 네트워크 상에서 전송되는 정보에 대한 무결성과 신뢰성이 보장되어 기존의 중앙화된 시스템의 보안 위협을

보완할 수 있었다. NFT 역시 그러한 블록체인 기술의 특성을 활용하여 기존의 원본 증명에 어려움이 있던 디지털 콘텐츠들에 대한 원본을 보장하고 가치 산정의 근거가 되는 것에 유용하게 활용되고 있다. 향후 NFT는 디지털 콘텐츠뿐만이 아닌 오프체인 상에서의 자산을 온체인 상에서 증명하고 향후 더 성장할 것으로 기대되는 온라인 거래에 중요한 기술이 될 것으로 예상된다. 블록체인 네트워크를 활용하여 기존의 중앙화로 인한 많은 문제점들이 보완되었던 것처럼 NFT를 활용하여 디지털 콘텐츠 자산에 대한 기존의 한계점이 극복되고 새로운 기술적 발전이 이뤄지기를 바란다.

참 고 문 헌

- [1] Nakamoto, Satoshi. "Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system." Decentralized Business Review (2008): 21260.
- [2] Wood, Gavin. "Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger." Ethereum project yellow paper 151.2014 (2014): 1-32.
- [3] Cascone, Sarah (2021-05-07). "Sotheby's Is Selling the First NFT Ever Minted—and Bidding Starts at \$100". Artnet News. Retrieved 2021-11-12.
- [4] W. Entri, D. Shirley, J. Evans, and N. Sachs. Erc-721 non-fungible token standard. <https://github.com/ethereum/EIPs/blob/master/EIPS/eip-721.md>, 2018. Accessed: 2018-08-31.
- [5] Regner, Ferdinand, Nils Urbach, and André Schweizer. "NFTs in practice-non-fungible tokens as core component of a blockchain-based event ticketing application." (2019).
- [6] Constructing an ERC721 Token Contract"<https://docs.openzeppelin.com/contracts/2.x/erc721>"
- [7] Kastrenakes, Jacob (2021-03-11). "Beeple sold an NFT for \$69 million". The Verge. Archived from the original on 2021-03-21. Retrieved 2021-03-21.
- [8] Reyburn, Scott (2021-03-11). "JPG File Sells for \$69 Million, as 'NFT Mania' Gathers Pace". The New York Times. ISSN 0362-4331. Retrieved 2021-04-14.
- [9] VentureBeat, CryptoKitties explained: Why players have bred over a million blockchain felines, 2018. 10. 6
- [10] "Music-related NFT sales have topped \$25m in the past month". Music Business Worldwide. 2021-03-12. Retrieved 2021-05-07.
- [11] Brown, Abram. "Largest NFT Sale Ever Came From A Business School Dropout Turned Star DJ". Forbes. Retrieved 2021-05-20.
- [12] "UC Berkeley Will Auction NFTs for 2 Nobel Prize Patents | Inside Higher Ed". www.insidehighered.com. Retrieved 2021-05-29.
- [13] 최지혜, 하제훈(2021). NFT: 메타버스 시대로 가는 첫번째 발판, Hexlant Research.
- [14] Fantacci, Luca, and Lucio Gobbi. "Stablecoins, Central Bank Digital Currencies and US Dollar Hegemony." Accounting, Economics, and Law: A Convivium (2021).
- [15] Clark, Jeremy, Didem Demirag, and Seyedehmahsa Moosavi. "Demystifying Stablecoins: Cryptography meets monetary policy." Queue 18.1 (2020): 39-60.
- [16] Daniel J. Barsky, Holland & Knight "Non-fungible Tokens and Intellectual Property Law: Key Considerations"(2021).

저자소개

◆ 이 진 영 (Jinyoung Lee)

- 2008년 : 경희대학교 컴퓨터공학과 공학사
- 2012년 : 고려대학교 컴퓨터공학과 공학석사
- 2012년 ~ 2013년 : 편앤뉴 사장
- 2013년 ~ 현재 : (주)편앤뉴 대표이사

※ 관심분야 : MDM, 모바일신분증, 블록체인

◆ 조 규 선 (Gyuseon Jo)

- 2022년 2월: 경기대학교 컴퓨터공학부 공학사

※ 관심분야: 블록체인, 분산네트워크, 암호화폐