

메타버스에서의 탈중앙화 자율 조직과 Web 3.0 동향 및 미래 가능성에 대한 고찰

□ 임태범, 김동화, 변성우 / 한국전자기술연구원

요 약

COVID-19로 급부상한 메타버스는 현실 세계의 활동을 가상 세계로 확장하여 접근하는 방식을 제시함으로써, 서비스 사업자들에게 현실의 자산이나 가치를 가상 공간에서 새로운 자산과 가치로 재해석하여 새로운 창조적 생태계를 선도할 수 있는 자유도와 기회를 제공하고, 사용자들에게는 이를 통해 서비스의 접근성과 지속성 및 새로운 욕구를 충족할 수 있는 기회를 제공함으로써 관심을 받게 되었다. 본 기고에서는 미래 메타버스 생태계의 새로운 기회를 제공할 DAO와 Web 3.0 관련 동향을 점검하고 탈중앙화의 미래 가능성과 문제점을 논한다.

I. 서론

1992년 닐 스티븐슨의 소설 “Snow Crash”에서 처음 사용된 메타버스(Metaverse)는 COVID-19의 대유행으로 비대면 상태가 지속되면서 사람들 간의 만남이 줄어들고 온라인을 통한 경제 활동과 생활하는 시간이 늘어나면서 급부상하게 되었다. 가상·초월을 의미하는 메

타(meta)와 세계·우주를 의미하는 유니버스(universe)를 합성한 신조어로 디지털 기반의 가상 세계로 확장해 가상 공간에서 모든 활동을 할 수 있게 만드는 시스템이라고 정의할 수 있다. 즉, 정치, 경제, 사회, 문화 등 기존의 현실 세계 내에서의 모든 활동을 디지털 가상 공간을 통해 현실과 비현실이 공존하는 가상 세계라는 의미로 폭넓게 사용되고 있다.

기존의 VR, XR을 이용한 서비스들이 가상 세계에만 집중한 것과 달리, 메타버스는 현실 세계의 활동을 가상 세계로 확장하여 접근하는 방식을 제시하여, 서비스 사업자들에게는 현실의 자산이나 가치를 가상 공간에서 새로운 자산과 가치로 재해석하여, 메이저 기업 위주로 고착화되고 의존적인 플랫폼 생태계에서 벗어나 새로운 창조적 생태계를 선도할 수 있는 높은 자유도와 기회 기반을 제공하고, 사용자들에게는 현실 세계와 연결된 새롭게 재해석된 자산, 가치, 활동 등을 제시함으로써 서비스의 접근성과 지속성 및 새

로운 요구를 충족할 수 있는 기회를 제공하여 관심을 받게 되었다. 이는 더 나아가 메타버스 공간에서 단순한 서비스를 제공받는 것을 넘어, 시공간에 제약을 받지 않는 사회, 정치, 경제 활동 등을 위한 새롭고 다양한 형태의 조직을 누구나 쉽게 설립하고 해체할 수 있게 될 것이다. 특정 목적을 위해 조직을 설립하고 운영하는데 필수 요건인 규칙(Rule)과 행동(Action)을 조직의 참여자들이 수평적이고 개방적이며 투명하게 결정하고 운영하는 조직이 DAO(Decentralized Autonomous Organization: 탈중앙화 자율 조직)이다.

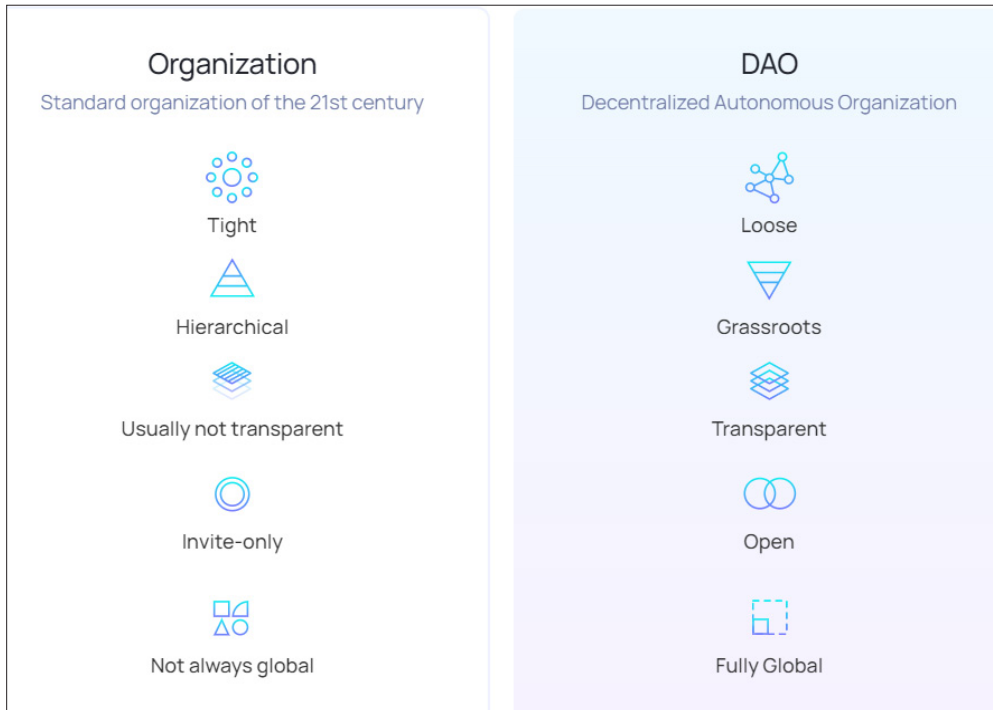
본 기고에서는 메타버스에서의 DAO와 탈중앙화된 인터넷 온라인 네트워크 구축을 목표로 하는 웹 3.0(Web 3.0) 관련 동향과 DAO와 웹 3.0이 표방하는 탈중앙화의 가능성과 문제점을 논한다.

II. DAO의 정의 및 사례

1. DAO의 정의

DAO는 분산화된 자율 조직을 뜻하며, 컴퓨터 프로그래밍된 규칙(rule)에 의해 구성되고, 기존의 중앙 정부나 조직에 의해 영향을 받는 조직과는 달리, 조직의 구성원들에 의해 개방적으로 투명하게 통제를 받고 운영되는 조직이다.

DAO는 2013년 9월 BitShares, Steem, EOS의 창업자인 댄 라리머(Dan Larimer)가 아버지와 대화를 하면서 최초로 DAC(Decentralized Autonomous Company, 분산 자율 시스템 기업)라는 단어를 사용하였으며, 2014년 탈중앙화 거래소 BitShares가 출시되면



<그림 1> 회사 조직과 DAO의 특징 비교 (출처 : Argon)

서 그 역사가 시작되었다[1]. 이후 DAC에 대한 논의가 지속되다가 이더리움을 대표하는 인물인 비탈릭 부테린(Vitalik Buterin)이 2015년 스마트 컨트랙트(smart contract)를 통해 관리 가능한 조직을 구현하겠다고 제안하며 파생된 개념인 DAO를 사용하기 시작하였다.

DAO는 블록체인으로 알려진 디지털 원장 시스템을 통해 조직의 구성원들을 등록하고, 구성원들은 투표 등과 같은 행위를 통해 조직의 결정들을 관리한다. 조직의 구성원은 투표권을 얻기 위해 토큰을 구매하게 되는데, DAO는 자체 블록체인을 가지는 코인이 아닌 자체 블록체인을 갖고 있지 않은 암호화폐인 토큰을 자체적으로 발행하여 조직의 의결권을 배분하고 이를 이용한 투표를 통해 의사 결정을 하게 함으로써 수평적 조직 구조와 익명성과 투명성을 보장하는 것을 지향한다. 현존하는 기업 조직과 비교하여 DAO를 설명하자면, DAO의 모든 작업과 자금은 참여하는 조직의 구성원들 누구나 볼 수 있어 기업보다 투명하다는 것이다. 상장 기업은 독립적으로 감사된 재무제표를 제공해야 하지만 주주는 조직의 재무 건전성을 공개 시점에 볼 수 있을 뿐이다.

DAO의 대차대조표는 퍼블릭 블록체인에 존재하기 때문에 모든 단일 거래에 이르기까지 투명하게 볼 수 있다. 또한, 일반적으로 기업보다 전 세계적으로 접근할 수 있어, 진입 장벽이 낮으며 조직의 규칙이나 행동에 동의하지 않는 DAO 구성원들에 대한 전환 비용 역시 낮다[1]. DeepDAO에 의하면 2022년 6월 기준 4833개의 DAO가 존재하고 7.6억 달러의 자본금 규모이다. 전월 대비 전 세계적인 인플레이션과 금리 상승으로 2.1억 달러가 감소하였지만, 최근 10개월 동안 약 8배 정도 성장하고 있는 모습을 보이고 있다.

현재 각자의 자율 조직 구성 목적에 따라 다양한 DAO가 급격하게 생성되고 있다. 소셜 커뮤니티, 투자, 가상화폐 등의 프로토콜 관리 지원 등 구성코자 하는 조직의 목적과 철학이 다양한 만큼 다양화되어 가

고 있다. DAO의 종류는 자율 조직을 구성하는 목적에 따라 다양하게 분류할 수 있다. 대표적으로 프로토콜 DAO(Protocol DAO), 투자 DAO(Investment DAO), 소셜 DAO(Social DAO) 등이 있다[2].

■ 프로토콜 DAO(Protocol DAO)

- 가장 일반적인 DAO의 유형으로, 프로토콜 DAO는 소유권 및 거버넌스 메커니즘으로 공정하고 분산된 방식 기반 플랫폼을 제공하기 위해 플랫폼을 대여하고, 최적화된 프로그램을 제공하는 DAO임
- 모든 주요 분산형 금융(DeFi) 프로토콜의 기반으로 사용되는 경우가 대부분이며 대표적인 프로토콜 DAO는 UNISWAP, MAKERDAO, YEARN FINANCE 등이 있음

■ 투자/수집 DAO(Investment/Collector DAO)

- 구성원들이 자금을 모아 투자하는 목적이거나, NFT, 예술품, 디지털 아트 등을 구매하거나 투자자가 DAO에 자금을 넣어 두고, 참여하는 구성원들의 투자처 제안을 투표를 통해 투자하는 등의 목적으로 설립된 DAO
- 누구나 자금 운영 방식, 투자 전략, 투자 대상에 대해 제안이 가능하며, 기존의 벤처 캐피털 펀드들이 고비용이 들고 법적 제반이 필요했던 것에 비해 신속하고 편리하게 자본 형성 수단의 생성이 가능
- 대표적으로 KRAUSE HOUSE, META CARTEL, BESSEMERDAO 등이 있음

■ 소셜 DAO(Social DAO)

- 현재 DAO를 소셜이라고 부르는 명확한 기준은 없지만, 유사한 관심사를 가지는 사람들이 모여 규칙을 만들고 의사 결정을 하며, 구성원들의 공통 관심사나 목적을 이루기 위해 구성된 DAO

- 예로 가입을 하려면 신청서를 제출하고 토큰을 취득해야 하며 DAO에 들어오게 되면 아티스트나 크리에이터의 커뮤니티나 이벤트에 대한 접근 권한을 얻게 됨. 토큰을 보유하고 있으면 특전을 받을 수 있는 과금형 커뮤니티의 일종
- 대표적으로 FRIENDS WITH BENEFITS 등이 있음

■ 서비스 DAO(Service DAO)

- 서비스 DAO는 재능 할당자(Talent Allocator)로서, 개방형 인터넷 공간에서 DAO가 프로젝트를 수행하는 데 필요한 개인이나 자원들을 공급해 주는 중개자적 역할을 수행함
- 이를 위해 개인에게 인터넷 온라인상에서 분산 작업이 가능한 기능을 제공하며, DAO가 자원 분배를 위해 온체인 자격 증명을 사용함
- 대표적으로 PARTYDAO, DAOHaus, Eden DAO 등이 있음

■ 미디어 DAO(Media DAO)

- 미디어 DAO는 콘텐츠 제작자, 제공자, 소비자가 콘텐츠 전주기에 참여하는 방식의 혁신을 위한 DAO임. 각각의 참여 방식을 세분화하고 기여를 장려하기 위한 방법이나 운영에 대한 거버넌스 등을 참여자들이 결정하고 기여할 수 있도록 함
- 토큰 이코노미를 활용하여 콘텐츠 제작자, 제공자, 소비자의 기여 시간을 소유권 지분으로 보상하는 특징이 있음
- 대표적으로 FOREFRONT, DISCO DAO, BANKLESS DAO 등이 있음

■ 보조금/자선 DAO(Grants/Philanthropy DAO)

- 운영 방식은 투자 DAO와 유사하며, 기존의 보조나 자선 활동의 불투명성과 운영 비용을 최소화할

수 있는 시스템으로 확대되고 있음

- 대표적으로 MINT DUND, MOLOCH 등이 있음

2. DAO의 적용 사례

앞서 정의한 바와 같이 DAO란, 거버넌스의 중심을 이루는 중앙적 주체의 간섭 없이 각각의 참여자들이 자율적으로 투표와 제안 등을 통해 의사 표시를 하고, 이 의사 표시를 기반으로 운용하는 조직을 의미한다. 이러한 의사 결정 구조의 수립을 위해 DAO는 기술적으로 블록체인을 활용하여 합의 시스템을 구축하게 되며, 이를 위해 조직 또는 구성원들 간 필요한 규칙을 블록체인 상의 코드로 구현하고, 이를 중심으로 네트워킹하는 체계가 구성된다. 현재까지는 이러한 규칙의 생성 및 폐지 등을 포함하여, 구성원들의 의사 결정의 권한 부여 및 합의 내용의 공유를 위해, 토큰 및 스마트 컨트랙트를 활용하게 되는 구조이다.

좀 더 구체적으로, DAO의 작동 구조는 우선 기본적인 규칙을 구성하여 스마트 컨트랙트로 인코딩한 후, DAO 내부에서 지출하거나 조직 내의 특정 활동에 대한 보상으로 사용할 수 있는 토큰을 발행하게 된다. 사용자들은 DAO에 투자함으로써 구성원이 갖는 투표권을 획득하게 되며, 이는 향후 DAO의 운영을 결정하게 된다. 이러한 형태는 이후 DAO의 완전 자율화된 독립적 운영을 전제로, 오픈 소스를 통해 의사 결정 구현의 알고리즘을 공개하고, 모든 거래와 규칙을 블록체인에 기록하게 하여, 완전한 투명성과 독립성 그리고 비가역적 결정 구조를 구현하도록 도모된다[3].

현재의 DAO 생태계를 조망하는데 있어, Cooper Turley(DAO 및 NFT 인플루언서)가 게시한 Landscape('21.6.25)를 통해 구분하는 것이 많이 활용되고 있다. Cooper Turley는 현재 Template, Framework, Tool 등으로 DAO를 만들고 운영하는 것을 돕는 그룹인

DAO Operating System을 필두로, 구성원들로부터 기부금을 받아 기부처를 결정하는 형태의 DAO인 Grant DAO, 토큰을 발행하고 토큰의 활용 방향 등을 결정하는 형식의 Protocol DAO, 투자 자금을 모아 VC와 같이 투자하는 데 있어 구성원들이 직접 결정하게 하는 구조를 갖는 Investment DAO, 각 분야의 인력 및 서비스를 공급하는 조직의 형태를 갖는 Service DAO, 사람들과 관계를 연결하는 형태의 Social DAO, NFT를 발급하고 수집하는 Collector DAO, 콘텐츠를 유통 및 소비하는 구조를 갖는 Media DAO로 분류하고 있다[4].

DAO의 유형은 위와 같이 여러 목적과 형태로 분류될 수 있지만 Galaxy Digital Research 등에서는 DAO들의 구조를 모집, 자금 조달, 협업, 거버넌스라는 유사한 프레임으로 구성되어 있다고 보고 있다. 모집은 신규 참여자를 구조 안에 유입하는 활동으로 정의할 수 있으

며, Twitter 등 소셜 미디어 등을 활용하고 있다. 자금 조달은 이더리움 등 관련 코인을 모금하여 거버넌스 토큰을 지급하는 과정으로, 협업은 커뮤니케이션 전반의 과정을 의미하며, 거버넌스는 DAO의 방향을 결정하는 과정을 말한다[5].

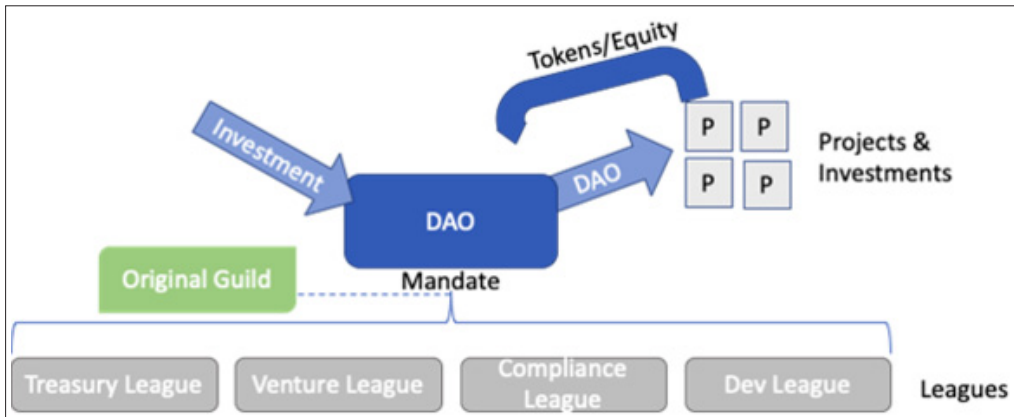
세부적으로 각 DAO의 작동 방식을 살펴보면, 우선 대표적 Protocol DAO인 The DAO는 스마트 컨트랙트를 통해 일종의 크라우드 펀딩을 진행하였던 탈중앙화 자율 조직으로, 이더리움 블록체인을 기반으로 자율 조직 시스템을 설계한 Developer, 의사결정의 주체로 보유한 토큰수에 따라 투표권을 행사하는 The DAO Tokenholders, 토큰을 구입한 토큰 보유자나 Contractor 등이 실행을 위해 의결을 제시하는 Proposal 제도, Tokenholder가 제안의 실행을 의결하기 위한 Voting 제도, The DAO에 제안을 하기도 하고

활동행위 및 사용 어휘	모집	자금조달	협업	거버넌스
소셜미디어 활용 Twitter	신규 참여자 유인	크라우드펀딩 홍보	뉴스공유	
노트 작성 Notion, Roam, Google Drive			공유 위키 개설	제안 공유 및 수정
도메인 이름 Ethereum Name Service		DAO의 정체성을 대표		Snapshot과 연결
퍼블리싱(블로그) Mirror, Medium, Substack	신규 참여자 교육	크라우드 펀딩	업데이트 공유	최종 제안 내용 공유
소통 Discord, Telegram			동료들과 교류	제안 내용 논의
디스코드 봇 Collab-Land, MEE6			토큰 소유자 전용 채널 운영	
지갑 Metamask, Ledger, Trezor		주 이해관계자 구분에 활용		
다중서명 Gnosis Safe		트레저리 보호		
거버넌스 Snapshot				제안에 대해 투표

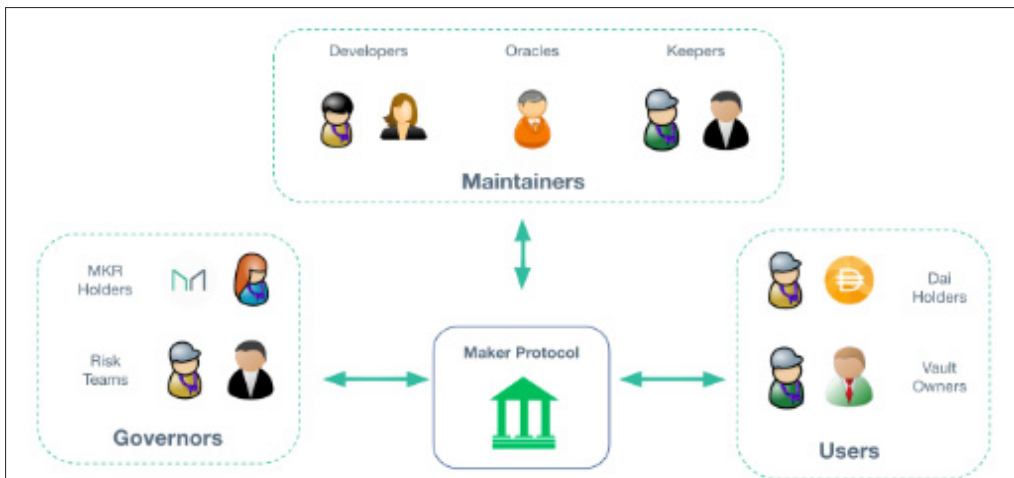
<그림 2> DAO의 프레임워크 (출처 : Galaxy Digital Research, 신한금융투자 재인용)

투표 결과를 실행하는 주체로서의 Contractor, 그리고 S/W로만 수행할 수 없는 부분들을 채워주는 Curators로 주요하게 구성되어 작동하도록 하고 있다. 다만 The DAO의 작동에 있어, The DAO는 2016년 이더리움 기반의 The DAO 토큰을 발행하여 2,000억에 상당하는 규모의 펀딩을 하여 주목을 받았으나, 이더리움 환전 시 발생하는 취약점에 대한 해킹 공격으로 일시에 3분의 1의 손실이 발생되어 신뢰 문제가 발생되었다. 더불어, The DAO에 참여하는 Tokenholder가 자율적

사 결정 조직 참여에 목적을 두기보다, ‘The DAO’에 대한 투자를 통해 시세 차익의 실현이 목적인 경우가 많아, 의결을 위한 최소 의결 정족수에 못 미치는 투표 참여가 발생하는 사례가 속출되는 문제가 발생하여, 탈중앙화 자율 조직의 완전성이 미흡하다는 기술적 문제도 표출하였다. 또한 성장을 위한 외부 투자 유입이 어려운 점, 블록체인이 갖는 익명성에 따라 이해관계자가 다량의 토큰을 보유한 경우 오용될 소지 등이 문제로 거론되고 있다[6].



<그림 3> THE DAO 구조 (출처 : DAO Community & Friends 2019.8.28.,READ ME)

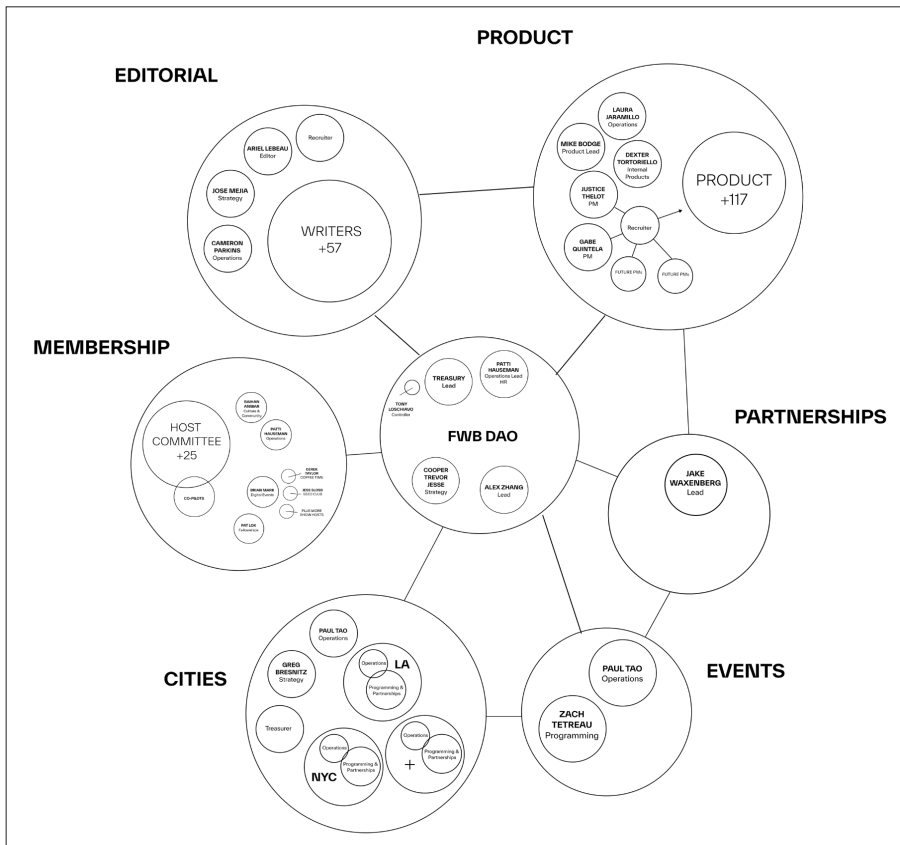


<그림 4> Maker Protocol 101 Deck (출처 : makerdao.com)

또 다른 Protocol DAO의 대표성을 가진 Maker DAO 또한, 토큰(MKR)을 발행하고 토큰을 보유한 사람들에게 의해 거버넌스가 실행되는 구조를 가지고 있다. Maker DAO는 2014년 이더리움 블록체인을 기반으로 출범한 탈중앙화 자율 조직으로, 탈중앙화된 금융(Defi(Decentralized finance))의 Protocol을 지원한다. 은행 같은 중앙 관리자 없이, 이용자들끼리 금융 거래를 수행할 수 있게 하는 거래소(DEX(Decentralized Exchange)) 형태를 갖고 암호화폐 대출 신용 기관의 역할을 하고 있다. MAKER DAO는 Protocol을 통해, 거버넌스 시스템이 승인한 자산을 담보로 기존의 화폐와 연동하여 안정성을 향상시킨 암호화폐인 Dai를 생성하

여 운영하며, MKR 보유자는 Dai의 안정성, 투명성, 효율성을 보장하기 위한 Protocol과 금융 리스크를 관리하게 되는 구조이다[7].

Collector DAO의 대표격인 Constitution DAO는 ‘헌법을 사서 시민의 품에 안기자’는 모토 아래 현재 13부만이 남아있는 미국 헌법 초판본이 뉴욕 소더비 경매에 나오자 구성원들로부터 이더리움을 기부받아 경매에 참여하면서 주목을 받게 된 DAO이다. Constitution DAO 구성원들은 당시 PEOPLE이라는 토큰을 지급받고 실제 초판본이 낙찰될 경우 이를 활용하는 방안에 대해 투표로 결정할 수 있었으며, 낙찰에 실패할 경우 기부한 이더리움을 환불받는 조건으로 제안되었다. 실제



<그림 5> FWB DAO 조직 (출처 : <https://zhang.mirror.xyz>)

Constitution DAO는 단기간에 17,000명으로부터 약 4,000만 달러를 모으는데 성공했으나, 경매 결과 4,320만 달러를 제시한 헤지펀드 시타델의 창시자 켄 그리핀이 낙찰받아 Constitution DAO는 낙찰에 실패하였다[4]. 그러나, 이후 Constitution DAO는 합의된 룰에 따라 PEOPLE 코인을 소멸하여 구성원들에게 이더리움을 송금에 수반되는 비용을 제외하고 돌려줘야 하나, 많은 비중의 구성원들이 비싼 이더리움의 송금 비용을 이유로 환매를 거부하게 되었고, 존속된 PEOPLE 토큰이 거래소에 상장되면서 DAO에 의해 생산된 토큰이 자산화되는 모습으로 확장되는 현상을 보여 주었다[8].

Social DAO의 사례인 FWB DAO는 기본적으로 음악 발굴 플랫폼, WEB3 퍼블리싱, 스타트업 인큐베이터, 크립토 투자자, WEB3 transformation을 선도하는 아티스트, 크리에이터, 메이커 등이 모여 크리에이터를 양육하고 집단적인 미션을 수행해 가는 커뮤니티를 표방한다. Social DAO로 분류되는 것과 같이 가입에서부터 내부 구성원의 투표가 이루어지며, 가입 확정 시 FWB 토큰을 구매하게 되는 구조이다.

여기서 FWB 토큰은 투자의 개념보다는 공동체를 구성하는 매개의 역할로 작동한다는 것이 Social DAO로 분류되는 요인이기도 하다. FWB DAO의 구성은 Tokenholder가 전체 의사 결정에 투표로 결정되는 구조인 Governance, 커뮤니티의 전략을 수립하며 각 프로젝트를 관리하는 역할을 수행하는 Board, 참여자들이 만든 팀을 이끌어가며 팀의 예산을 관리하고 팀 내부의 우선순위를 정하는 Teamleader, FWB Token holder로 reward를 받을 수 있는 일들을 실질적으로 수행하는 Contributor로 이루어져 있으며, 현재는 약 16개의 팀, 40개의 프로젝트, 수백 명의 Contributor, 5,000명의 Token holder가 활동하는 것으로 알려지고 있다[9].

III. 웹 3.0

1. 웹 1.0과 2.0

월드 와이드 웹(World Wide Web, WWW)은 인터넷에 연결된 사용자들이 서로 정보를 공유할 수 있는 공간을 의미한다. 웹은 인터넷상에서 텍스트, 그림, 영상 등과 같은 멀티미디어를 하이퍼텍스트(hypertext)로 연결하여 제공한다. 웹 초기 단계인 웹 1.0에서는 웹 사이트에서 미리 분류한 정보를 사용자들은 일반적으로 전달받았다. 콘텐츠 제공자가 게시한 정보를 수정할 수 없었으며, 카테고리에서 원하는 자료를 찾는 행동만 할 수 있었다. 웹 1.0의 기본적인 개념은 디렉토리 검색이다. 모든 자료는 체계적으로 분류되어 제공되며, 사용자들은 해당 카테고리를 통해 자료를 전달받게 된다[10].

1999년부터 2004년까지 닷컴 버블의 붕괴 이후 새롭게 성장한 아마존과 구글 등 인터넷 벤처들을 중심으로 차세대 웹 기술과 인터넷 산업에 대해 경제적인 관점에서 접근하면서 웹 2.0이 등장하게 되었다. 웹 2.0이라는 용어는 웹의 전환점이었던 닷컴 버블의 붕괴와 살아남은 기업의 구분을 위해 시작되었으며, 웹 2.0 용어와 함께 웹 2.0 컨퍼런스가 탄생하였다[11]. 웹 2.0 컨퍼런스에서 소개된 성공 기업의 사례들이 웹 2.0으로 소개되면서, 웹 2.0은 새로운 기술과 응용을 다루는 차세대 웹으로 확대되었다. 팀 오라일리(Tim O'Reilly)의 "What is Web 2.0"에 따르면[12], 웹 2.0은 7가지의 대표적인 특징이 존재한다: 1. 플랫폼으로서의 웹 (The Web As Platform); 2. 집단 지성을 활용 (Harnessing Collective Intelligence); 3. 데이터가 차별화의 열쇠다. (Data is the Next Intel Inside); 4. 소프트웨어 릴리즈 주기의 종말 (End of the Software Release Cycle); 5. 가벼운 프로그래밍 모델 (Lightweight Programming Models); 6. 단일 디바이스를 넘어선 소프트웨어

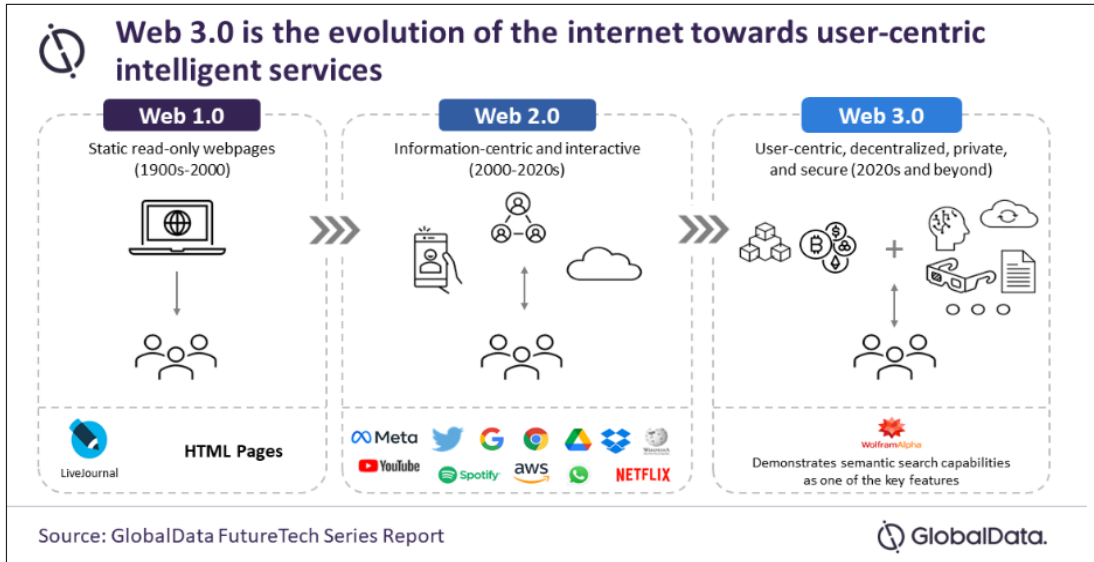
(Software Above the Level of a Single Device); 7. 풍부한 사용자 경험 (Rich User Experiences). 이 중 웹 2.0의 가장 중요한 특징은 사용자의 참여를 통해 지식과 서비스의 재활용 및 재생산이 촉진될 수 있는 환경이 제공된다는 점이며, 결국 차세대 웹이 지향하고 있는 네트워크, 서비스, 디바이스, 데이터 등이 통합되어 사용자에게 보다 편리한 환경을 제공하는 “플랫폼으로서의 웹” 기술로 정의할 수 있다. 2000년대 초반 블로그가 등장하였고, 그 이후 페이스북, 트위터와 같은 소셜 미디어가 등장하면서 사용자와 콘텐츠 제작자 간의 커뮤니케이션을 증폭시켰다. 또한, 모바일 기기의 발전으로 인해 유튜브와 같은 플랫폼 서비스는 더 많은 콘텐츠, 데이터를 생산하고 소비할 수 있게 하였다[13].

2. 웹 3.0으로의 발전

사용자들은 웹 2.0을 기반으로 한 플랫폼을 통해 다른 사용자와 콘텐츠 및 데이터를 주고 받는다[14]. 예를 들어, 영상 콘텐츠 제작자는 영상을 제작하여 플랫폼에 업로드하고 다른 사용자들은 업로드된 영상을 소비하게 된다. 사용자의 개인 정보, 사용자가 생성한 데이터와 콘텐츠는 플랫폼 웹에서 광고 등을 통해 새로운 수익원을 발생시키는 등 귀중한 자산이 되었고, 페이스북과 구글, 아마존과 같은 대기업들은 중앙화 서버에 데이터를 수집하였다. 이러한 사용자가 데이터를 직접 저장, 제어, 관리하기 어려운 구조는 웹에 존재하는 모든 데이터를 플랫폼이 통제하고 관리하는 문제점이 발생하였다. 플랫폼 기업의 보안 문제로 인해 사용자의 개인 정보가 유출된다는 점, 해당 플랫폼이 없어지면 사용자가 생성한 데이터, 콘텐츠도 같이 없어진다는 점 또한 문제가 되었다. 이러한 문제들로 인해 탈중앙화된 웹, 웹 3.0이라는 개념이 생겨나기 시작하였다. 웹 3.0의 시작은 사용자가 생성한 데이터, 정보, 콘텐츠 등의

권리를 플랫폼에 맡기지 않고 사용자가 가져오는 것이다. 즉, 웹 2.0까지는 사용자가 데이터를 읽고 쓰는 행위만 하였다면, 정보의 투명성이라는 가치와 함께 웹 3.0은 웹상에서 발생하는 데이터를 사용자가 직접 소유하고 관리한다. 또한 수많은 데이터로 맞춤형 서비스가 제공되기도 한다[15].

웹 2.0의 개념이 등장하기 전까지 차세대 웹 기술은 시맨틱 웹(Semantic Web)을 의미하였다[16]. 시맨틱 웹은 웹 창시자인 팀 버너스 리(Tim Berners-Lee)에 의해 제안된 개념이며, 인공지능을 통해 사람의 손을 최대한 거치지 않고 컴퓨터가 자동으로 정보를 처리하는 웹을 의미한다. 이는 마치 현재의 인공지능이 웹에서 동작하는 것과 유사하며, 컴퓨터가 웹에 포함된 데이터를 이해하고 이를 기반으로 사용자에게 맞춤형 정보를 제공하는 지능형 웹 기술이다. 이와 같이 웹 3.0의 개념은 웹 2.0 시대로 전환하는 시점인 2000년대 초부터 이미 존재하였다. 과거에 정의된 웹 3.0은 단순히 차세대 웹 기술로 접근하였지만, 현재 웹 3.0에서는 구체적인 정의가 존재한다. 플랫폼의 데이터와 사용자의 상호 작용뿐만 아니라, 생성된 데이터를 온전히 소유하는 ‘소유’의 개념으로 확장되었다. 암호화폐인 이더리움의 공동 개발자인 개빈 우드(Gavin Wood)는 웹 3.0을 두고 어플리케이션 제작자들에게 HTTP, MySQL과 같은 기존 웹 기술을 대체하는 빌딩 블록(Building Block)을 제공하기 위한 프로토콜 묶음으로 정의하였다. 이러한 기술을 통해 사용자는 자신의 정보, 데이터가 어떻게, 어디로 전달되는지, 그리고 그 가치가 얼마나 되는지를 알 수 있게 된다[10]. 이 프로토콜은 분산원장 기술인 블록체인을 통해 실현할 수 있게 되었다. 블록체인은 거래를 보증하는 플랫폼을 통하지 않더라도 거래 데이터가 거래에 참여한 사용자 및 구성원들에게 동시에 저장됨으로써 해당 데이터를 함께 검증할 수 있는 투명성을 보장한다. 반드시 블록체인 기술을 통해 정보의 투명



<그림 6> 사용자 중심의 웹 3.0의 발전 과정 (출처 : GlobalData)

성을 보장할 필요는 없지만, 블록체인 기반의 암호화폐로 자체 경제 체제를 구축할 가능성이 높다.

블록체인 기술은 분산 데이터 저장 기술을 기반으로 중앙 집중화를 벗어나 분산된 소규모 단위로 자율적으로 운영되는 것이므로, 이를 이용하면 자연스럽게 웹 3.0이 추구하는 탈중앙화 기반 기술의 접근이 가능하다. 웹 2.0에서는 플랫폼 기업이 사용자의 데이터, 콘텐츠, 개인 정보 등을 기업의 중앙 서버에 저장했다면, 웹 3.0에서는 블록체인 기술을 통해 분산 저장되게 된다. 어떠한 데이터라도 블록체인에 기록되고 나면 이후부터는 해당 구성원들의 동의와 검증 과정을 거치게 되기 때문에 임의적 변경이 불가능해진다. 이를 통해 사용자의 데이터를 안전하게 보관할 수 있다. 또한, 블록체인에 기록된 데이터는 플랫폼이 사라진다 하더라도 해당 데이터를 생성한 참여자의 소유이기 때문에, 데이터에 대한 개인의 주권도 강화될 수 있다.

NFT(Non-Fungible Token)는 블록체인 기술과 함께 웹 3.0의 핵심 기술 중 하나이다. 대체 불가능한 토

큰이라는 의미의 NFT는 탈중앙화된 웹에서 디지털 데이터 및 자산의 소유를 인증할 수 있는 역할을 수행한다 [17]. 디지털 데이터에 대한 소유권이 블록체인에 기록되므로 이를 위/변조할 수 없다. 웹상에서 똑같은 파일이어도 NFT에 기록된 원본을 증명할 데이터가 숨겨져 있기 때문이다. 웹 2.0과 달리 특정 플랫폼이 데이터를 관리하고 소유권을 인증해 줄 필요가 없어, 탈중앙화된 방식으로 NFT를 거래할 수 있다. NFT는 모든 디지털 데이터와 결합되어 소유권을 인증할 수 있으나, 초기에는 미술 등 예술 작품에서 많이 활용되었다. jpg나 mov로 만들어진 디지털 작품들이 거래되었고, 그만큼 구매자 및 판매자가 꾸준히 늘게 되었다. 이처럼 NFT 기술은 플랫폼을 통하지 않고 창작자들이 직접 창작한 디지털 콘텐츠를 NFT 기술을 활용하여 자유롭게 거래할 수 있게 하였다. 이와 유사하게 가상 공간에서 아바타를 만들어 활동하는 메타버스나 게임 내에서도 NFT를 통해 디지털 자산을 소유하고 거래할 수 있게 되었다. NFT 기술이 웹 3.0기반 서비스에서 핵심 역할을 수행하게 된

이유는 블록체인을 통해 디지털 자산의 소유를 기록하고 경제적 가치를 증명할 수 있게 했기 때문이다.

웹 3.0은 가상 자산과 NFT, Play to Earn, 메타버스, AI 기반의 맞춤형 정보를 제공하는 초개인화된 인터넷 환경 등 최신 IT 기술들이 결합된 탈중앙형의 새로운 공간 웹 생태계이다. 웹 3.0에서 탈중앙화는 웹 2.0 시대에 거대 플랫폼에 집중되었던 데이터 권한을 원래의 소유자인 개인에게 돌려주는 의미가 담겨 있다. 따라서 웹 3.0을 기반으로 한 새로운 서비스들이 사용자들에게 편의성과 편리함을 제공할 수 있으려면, 플랫폼이 통하지 않더라도 참여자들이 서로 원활하게 데이터를 주고 받을 수 있는 개방형 구조는 필수적이다. 탈중앙화 구현은 무엇보다 구성원들의 신뢰를 기반으로 가능하다. 이는 사용자와 사용자, 사용자 시스템 등 웹 3.0을 구성하는 모든 구성원들의 신뢰를 포함한다. 중개 플랫폼 없이 콘텐츠, 데이터 등 개인간 공유 및 거래는 구성원들의 신뢰가 바탕이 될 때 활성화될 것이기 때문이다. 기술적인 관점에서 웹 3.0은 블록체인 기술과 함께 인공지능, 가상 현실, 5G 등을 포함한다. 블록체인은 웹 3.0의 핵심 구조인 탈중앙화를 구현할 수 있는 기반이 되며, 가상 현실, 인공지능과 같은 기술들은 초개인화된 웹 환경을 제공하는 핵심 원동력이 된다. 이와 같이 웹 3.0은 새로운 IT 기술들이 융합되어 새로운 서비스와 기술들을 구현하는 시험장이 될 것으로 기대된다.

IV. 미래 탈중앙화 거버넌스 가능성

서론에서 언급하였듯이, 메타버스는 현실 세계의 활동을 가상 세계로 확장하거나, 가상 세계에서 새로이 활동할 수 있는 공간과 세계를 열 수 있는 방식을 제시하여, 서비스 사업자들에게는 현실의 자산이나 가치를 가상 공간에서 새로운 자산과 가치로 재해석하여, 메이저

기업 위주로 고착화되고 의존적인 플랫폼 생태계에서 벗어나 새로운 창조적 생태계를 선도할 수 있는 높은 자유도와 기회의 기반을 제공한다. 또한, 사용자들에게는 현실 세계와 연결된 새롭게 재해석된 자산, 가치, 활동 등을 제시함으로써 서비스의 접근성과 지속성 및 새로운 요구를 충족할 수 있는 기회를 제공한다. 이는 시공간에 제약 없이 받는 사회, 정치, 경제 활동 등을 위한 새롭고 다양한 형태의 조직을 누구나 쉽게 설립하고 해체할 수 있게 될 것이다.

이에 특정 목적을 위해 조직을 설립하고 운영하는데 필수 요건인 규칙과 행동을, 조직의 참여자들이 수평적이고 개방적이며 투명하게 결정하고 SW 프로그램이 운영하도록 하는 조직인 DAO가 각광을 받고 있으나, DAO에서 발생할 수 있는 거버넌스 문제는 존재한다. 그는 절차적 진부함, 법적 비결정성, 구조적 경직성, 그리고 유권자 조작 등이다[18]. DAO 내에서 규칙 등을 개정해야 되는 이슈가 있을 때, 투표 권한을 가지고 있는 조직의 구성원(유권자)들의 적극적인 참여를 요구하게 된다. 민주적 의사 결정 방식인 투표의 절차적 특징에 의해 현실 세계에서나 가상 세계에서 발생할 수 있는 유권자들의 참여 부족이나 부재를 발생시킬 수 있는 절차적 진부함이 존재한다. 법적 비결정성과 관련해서는 DAO와 현실 세계의 현물 자산(특히, 금융자산)이 연결되어 있어, DAO의 발기인이나 스마트 계약 코드에 다르게 명시되어 있더라도 참여 구성원들은 현실 세계의 법적 책임을 질 수 있다는 점이다. 또한, DAO의 구조적 경직성으로부터 발생하는 문제점이다. DAO의 규칙이나 행동 코드는 시스템이 작동하게 되면 변경하기가 쉽지 않다. 코드의 버그를 수정하기 위해서는 절차적 진부함을 내포하는 투표 과정을 거쳐야 하며, 버그가 수정되기 전까지는 모든 외부 공격에 노출되어 취약하게 된다. 이는 코드의 투명성과 보안 사이에서 결정하고 판단해야 하는 이슈를 발생시킨다. 마지막으로, 투표권을

가지고 있는 구성원인 유권자 조작의 위험성이다. 가상 민주주의를 지향하는 DAO에서 일부 유권자들의 담합, 투표 방해 행위(지연, 비참여 등) 등을 통해 DAO 조직 내 민주적 투표 의미를 퇴색시키거나 의도적 절차 파괴의 문제점을 내포하고 있다. 이는 계약 기반의 DAO의 전체 프로세스를 파괴할 정도로 심각한 문제를 발생시킬 수 있다.

이외에도 수평적 구조를 표방하는 DAO 내에서 실질적으로 수직적 구조로의 변질, DAO의 규칙 오류에 의한 의사 결정 실패 및 지연 등 다수의 문제가 발생할 수 있으나, 서비스 사업자나 소비자에게 새로운 기회를 제공하는 바, 문제점을 해결할 수 있는 하이브리드 DAO의 구조가 제시되고 검증된 후, 확산될 수 있을 것이라 기대된다.

V. 결론

기존의 VR/AR을 통한 가상 세계의 경험을 기반으로, 현실 세계의 대체 또는 병행의 가능성을 확인하고 있는 메타버스 생태계에서는, 메타버스 내에서 작동하고 있는 사회 구조에 대한 관심들이 점차 높아지고 있다. 사회 구조의 구성 요소는 각 사회의 환경에 따라 다른 형태로 존재하지만, 그 변화와 창출은 사회적 합의에 의해 결정되어지는 것으로 수렴된다는 것이 역사적 맥락으로 보아도 일반적이라 할 수 있다.

우리는 이러한 사회적 의사 결정 도구로, 블록체인 등

의 새로운 기술의 발현과 함께, 메타버스에서 적용되어 질 수 있는 탈중앙화 자율 조직에 대한 작동 구조와 함께, 메타버스에 적용되어 메타버스 생태계를 보다 확산되게 할 수 있는 웹 3.0과의 연계성에 대해서도 살펴보았다. 또한 새로운 도구인 탈중앙화 자율 조직의 의사 결정 방법을 사회 내에서 작동하게 할 경우, 투명성과 형평성을 담보할 수 있어, 오래된 현실 세계의 중심 체계인 중앙화된 통제 시스템에서 나타나는 권력, 자산, 자본의 불균형이라는 단점을 메타버스 세계 내에서 해소할 수 있을 것이라는 것과, 현실 세계에서의 적용 가능성을 거버넌스 관점에서 병행 고찰하였다.

그러나 살펴본 바와 같이, 아직까지는 탈중앙화 자율 조직의 불완전성이 존재하고, 이해관계자의 이해관계에 따라 의사 결정의 본질을 훼손하는 경우도 발생되고 있어, 이는 물론 보안 및 합의와 관련된 기술의 발전이 필요하다는 의미가 부여될 수 있는 측면이 있지만, 메타버스 또는 현실 세계 관점에서, 탈중앙화 자율 조직의 사회 및 관련된 기술의 발전을 통해, 탈중앙화 자율 조직의 장점을 살릴 수 있는 기회가 된다는 것도 알 수 있었다.

이러한 관점에서, 기술의 구현에 있어 사회가 고도화될수록 사회 구조의 주요 구성 요소인 정치, 경제, 법률, 사회 조직, 종교 등의 이슈가 기술 개발 방향의 철학으로 공유되고 있어, 과거 노동력의 감소나 생산성 증대가 주요한 목적이었던 R&D가 미래에는 역할이 더 많아져야 할 것이라고 생각된다.

참고 문헌

- [1] <https://www.upbitcare.com/academy/education/coin/53>
- [2] A beginner's guide to DAOs, Linda Xie, 2021
- [3] itmanual, “블록체인 기반 DAO란 (1)DAO 뜻과 The DAO해킹사건, DAO 작동방식”, <https://itmanual.net>
- [4] 김성훈, 정승기, 장건, “DAO는 과연 우리의 미래를 바꿀 수 있을까?”, <https://startupforst.net>
- [5] 웹3.0 튜토리얼, 신한금융투자, 2022.4.27.
- [6] 한승환, “The DAO, 다오란 무엇인가”, <https://brunch.co.kr>
- [7] Maker DAO, “메이커 프로토콜:메이커다오의 다중 담보 다이(MCD)시스템”, <https://makerdao.com>
- [8] 한국일보, “4,000만달러 짜리 미국 헌법 초판이 블록체인 조직에 넘어 갔다면...”, <https://m.hankookilbo.com>
- [9] 루트, “커뮤니티를 공부한다면 꼭 봐야하는 FWB DAO에 대해”, <https://brunch.co.kr>
- [10] LG CNS, “인터넷 세상의 새로운 시대 개발? 웹3.0이 온다!”, <https://www.lgcns.com/blog/it-trend/25485/>
- [11] “Web 2.0 Summit”, https://en.wikipedia.org/wiki/Web_2.0_Summit
- [12] Tim O'Reilly, “What is Web 2.0,” <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/whatis-web-20.html>, 2005.
- [13] IT 동아, “드디어 시작된 웹 3.0의 시대.. 근데 웹 3.0이 뭐지?”, <https://it.donga.com/101672/>
- [14] 전중홍, 이승윤, “웹 2.0 기술 현황 및 전망”, 전자통신동향분석, 21권, 5호, 2006년 10월
- [15] SAMSUNG SDS, “인터넷, 웹 3.0으로의 진화”, <https://www.samsungds.com/kr/insights/web3.html>
- [16] 박정렬, 최새술, “웹 3.0의 재부상: 이슈 및 전망”, 전자통신동향분석, 37권, 2호, 2022년 4월
- [17] LG CNS, “성큼 다가온 웹 3.0 시대, 네 가지만 기억하세요!”, <https://www.lgcns.com/blog/cns-tech/30783/>
- [18] Usman W, Chohan, “The Decentralized Autonomous Organization and Governance Issues,” 2022.3.19., SSRN

필자 소개



임태범

- 1995년 2월 : 서강대학교 물리학과 (학사)
- 1997년 2월 : 서강대학교 컴퓨터공학과 (석사)
- 2012년 2월 : 건국대학교 정보통신컴퓨터공학 (박사)
- 2017년 ~ 2019년 : 과기정통부/정보통신기획평가원 디바이스 PM
- 2002년 ~ 현재 : 한국전자기술연구원 전북지역본부(본부장)
- 주관심분야 : 멀티미디어 플랫폼, 디지털 트윈, IoT, 자율주행 SW



김동화

- 2000년 2월 : 성균관대학교 경영학과 (학사)
- 2013년 2월 : 서강대학교 기술경영 (석사)
- 2018년 ~ 현재 : 한양대학교 기술경영 (박사 수료)
- 2003년 ~ 현재 : 한국전자기술연구원 기술사업화실(장)
한국전자기술연구원 시스템표준개발지원단(장)
- 2021년 ~ 현재 : 한국연구소기술이전협회 이사
- 주관심분야 : 기술사업화

필자 소개



변성우

- 2014년 2월 : 상명대학교 디지털미디어학과 (학사)
- 2021년 2월 : 상명대학교 컴퓨터과학과 (석박사통합)
- 2021년 4월 : 상명대학교 지능정보기술연구소 (전임연구교수)
- 2022년 ~ 현재 : 한국전자기술연구원 전북지역본부 (선임연구원)
- 주관심분야 : 신호처리, 인공지능, 맞춤형 미디어