
가상자산 활용 사례와 경제적 효과

2024. 11. 13

임병화
(성균관대 핀테크융합전공)

D-CON 2024, 서울

- 가상자산 시장 현황
- 가상자산의 활용 사례
- 가상자산의 경제적 효과
- 가상자산 시장의 전망 및 한계

가상자산 시장 현황 (DIGITAL ASSET MARKET)

가상자산 (Digital asset)

가상자산 - 디지털자산

- 정의
 - (SEC/CFTC) An asset that is issued and/or transferred using *distributed ledger or blockchain technology* ("distributed ledger technology"), including, but not limited to, so-called "virtual currencies," "coins," and "tokens."
 - (FINRA) Digital assets cover a wide range of investments: A common characteristic is that they use *distributed ledger technology (blockchain)* to store, record, and validate transactions
- **가상자산**은 블록체인 기반 디지털 플랫폼에서의 가치 전달 및 스마트 계약 등의 경제적 거래를 가능하게 하는 것으로 경제적 거래 수단과 투자 자산의 성격을 모두 갖고 있으며, 네트워크에서의 참여자들에게 유인(incentive)을 제공하는 역할을 함

구분

- 가상자산은 활용 방식에 따라 결제용 토큰(payment token), 유틸리티 토큰(utility token), 증권형 토큰(security token) 등으로 구분
 - **결제용 토큰**: 지급 및 결제 기능을 갖는 네이티브 토큰 또는 스테이블코인
 - **유틸리티 토큰**: 스마트계약을 통한 디앱(dApp) 토큰으로 가상자산거래소에서 거래되는 결제용 토큰을 제외한 대부분은 유틸리티 토큰에 해당함
 - **증권형 토큰**: 채권, 주식과 같은 증권의 토큰화, 기업 자금조달 목적으로 발행된 가상자산 등 증권의 성격을 갖는 가상자산

가상자산 시가총액 추이

- 2022년 약 3천조 달러로 최고 수준에 달했던 시가총액은 2024년 1월, SEC 비트코인 현물 ETF 상장 승인 이후에 급격히 증가한 후 2024년 11월 2일 기준 2조3천 달러 이상을 기록
- 비트코인 도미넌스는 2021년 이후 50% 미만으로 유지되었지만, 2024년 다시 50%를 넘어섰고, 2024년 10월 말 기준 약 59% 수준을 유지하고 있음

Market Cap

\$2.33T

Volume

\$76.43B

가상자산 시가총액 추이



국가별 가상자산 시장 참여

국가별 가상자산 시장 참여 현황

- 국가별 가상자산 활용 정도를 나타내는 2023년 글로벌 가상자산 채택지수 순위는 인도, 나이지리아, 베트남, 미국, 우크라이나, 필리핀, 인도네시아, 파키스탄, 브라질, 태국 등의 순으로 조사됨(Chainalysis)
 - 2021년 1분기 이후 2023년 2분기까지 하락하였지만, 인도, 나이지리아, 우크라이나 등의 저소득 국가의 채택지수는 상대적으로 감소폭이 낮음
- 남미 및 아시아 국가마다 플랫폼별 가상자산 거래 활동이 상이하며, 우리나라의 경우 글로벌 평균에 비해 가상자산거래소를 통한 거래 비중이 상대적으로 높은 편임
- 또한, 글로벌 온체인 거래에서 기관투자자의 비중이 약 69%에 달하지만 국내는 다른 국가에 비해 현저히 낮은 수준의 기관투자자 참여 비중이 낮은데 Chainalysis는 국내 기관투자자들이 가상자산 시장 참여를 위한 특수 목적의 은행 계좌를 보유해야 하기 때문으로 분석하였음

<국가별 플랫폼에 따른 가상자산 거래 비중>

국가	CEX	DEX	Other	Other DeFi
글로벌	48.1	44.0	5.9	2.0
아르헨티나	63.8	29.8	5.1	1.3
브라질	60.7	30.5	6.6	2.2
중국	73.5	20.8	3.3	2.7
홍콩	29.2	58.3	10.0	2.6
일본	47.0	41.9	9.8	1.3
한국	68.9	26.1	4.0	1.1
대만	34.1	56.4	7.9	1.6

기업의 가상자산 시장 참여

기업별 가상자산 시장 참여 현황

- 글로벌 기업들의 가상자산 시장 참여는 2024년에 본격화됨
 - 코인베이스 보고서에 따르면, 2024년 5월 기준 포춘 100대 기업의 39%는 온체인 프로젝트 규모를 증가하였고, 포춘 500대 기업 중 56%가 온체인 프로젝트를 진행 중에 있음
 - 금융기업은 비트코인 현물 ETF, 자산 토큰화, 스테이블코인, 가상자산 수탁, 자산관리 등 다양한 분야에 사업을 추진하고 있으며, 비금융기업의 경우에는 NFT/Gaming 등 블록체인 기반 Web3 서비스 산업을 구체화하는 단계임

<2023년 이후의 글로벌 금융기업의 가상자산 참여 현황>

금융 기업	주요 가상자산 사업
골드만삭스	(토큰화) Figure 블록체인 활용 HELOC 대출 기반의 ABS (underwritten by Jefferies, JP Morgan, and Goldman Sachs) 발행 ('23.03) (Bonds) 골드만삭스의 블록체인 플랫폼으로 EIB가 €100m 규모의 채권 발행('24.11) (인프라) JP 모건은 인디안 은행과 블록체인 시범사업을 추진 ('23.5)
JP모건	(토큰화) 은행 예금 토큰화 ('23.9) (스테이블코인) JPM Coin에 스마트계약 기능 도입 ('24.1) (규제) Regulated Liability Network digital currency project 참여 ('23.9)
HSBC	(토큰화) 아마존(Amazon)과 함께 아마존에서 판매자에게 지급하는 대금을 토큰화 하는데 프라이빗 블록체인을 사용하는 방안 모색('23.11), Ant 블록체인을 이용하여 예금 토큰화 추진 ('23.11), 금 거래를 위한 블록체인 플랫폼 출시 ('23.11), 비자, Han Seng 은행과 협력하여 예금 토큰화 시범사업 추진 ('24.7) (인프라) 금 거래를 위한 블록체인 플랫폼 출시 ('23.11)
BlackRock	(토큰화) 이더리움 블록체인 위에서 토큰화 펀드인 BUIDL 발행 ('24.3), BUIDL는 \$375M의 가장 큰 규모의 토큰화 채권이 됨 ('24.4) (Bitcoin ETF) Launch of iShares Bitcoin Trust ('24.1) (Ethereum ETF) Launch of iShares Ethereum Trust ETF ('24.7)

글로벌 금융회사의 가상자산 사업 추진

글로벌 금융회사의 가상자산 사업 전략

- 글로벌 금융회사는 가상자산 관련 자산관리, 자산운용, 수탁, 인프라, 투자 및 제휴 등 다양한 사업 분야에 진출하고 있음
 - 상업 및 투자은행은 자산관리, 자산운용사는 가상자산 펀드 및 ETF 분야에 주로 진출해 있음
 - 골드만삭스, JP모건, HSBC 등의 대형 금융기관은 블록체인 기반 토큰화 인프라 분야에 진출함

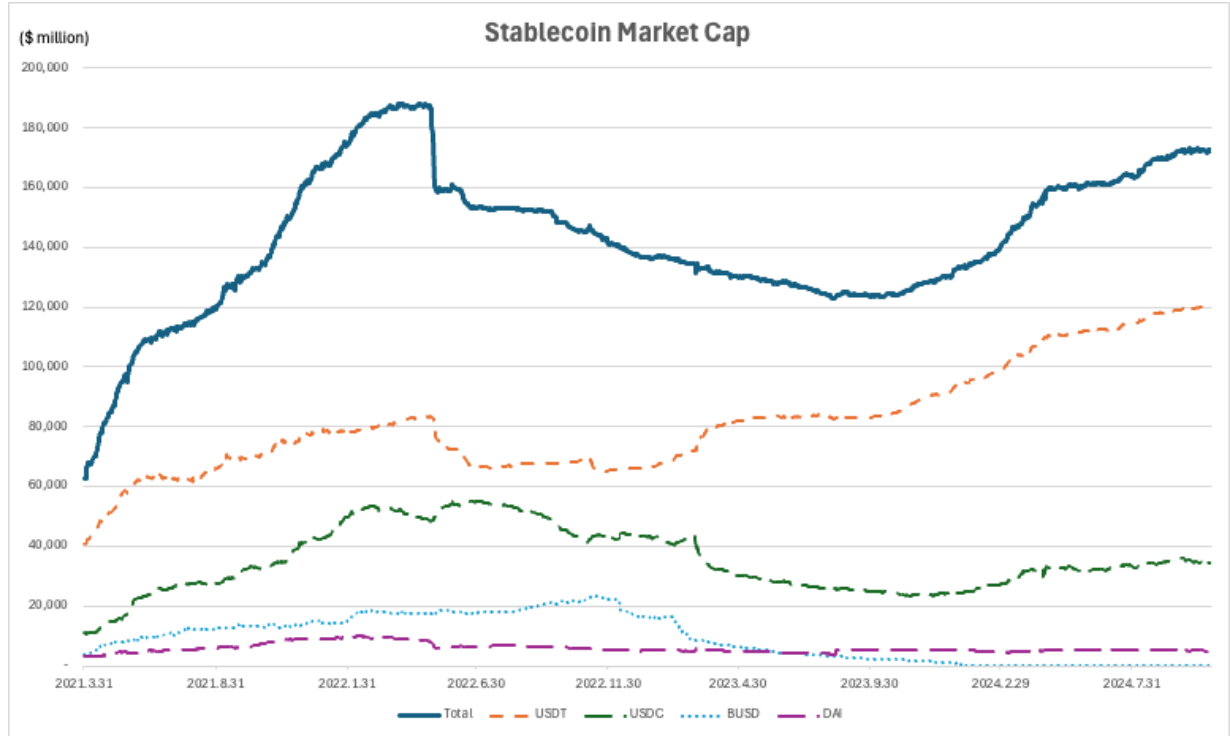
<사업 분야별 글로벌 금융회사의 가상자산 사업 추진 현황>

금융 기업	자산관리	자산운용	수탁	트레이딩	위탁매매	인프라	조직	투자/제휴
골드만삭스	✓		✓	✓		✓	✓	✓
JP모건	✓			✓		✓	✓	✓
HSBC			✓			✓		✓
BlackRock		✓	✓		✓			✓
Citi			✓				✓	✓
도이치뱅크			✓			✓		
BNP Paribas			✓	✓		✓		
Fidelity		✓	✓			✓	✓	✓
Wells Fargo	✓							✓
Nomura		✓	✓	✓			✓	✓

스테이블코인 시장

법정화폐 기반 스테이블코인 시가총액 추이

- 2024년 비트코인 현물 ETF 상장을 비롯하여 글로벌 대형 금융기관의 가상자산 시장 참여가 본격화되고, 스테이블코인을 활용한 결제서비스, 자산 토큰화, 탈중앙화 금융 등 관련 금융서비스 증가로 스테이블코인 시장 수요 증가
- 가장 높은 비중을 차지하고 있는 스테이블코인은 USDT(테더)로 2023년 이후 전체 50% 이상을, 2024년 이후에는 70% 수준을 유지하고 있음



가상자산 활용 사례

- 투자자산, 지급결제 및 송금, 자산 토큰화, 인프라 등

투자 분야의 가상자산

가상자산 현물 ETF 시장 확대

- 비트코인 현물 ETF는 2020년 6월 독일에서 최초로 출시되었고, 2021년 2월 캐나다에서 출시된 이후 캐나다 중심의 시장 형성
- 미국 SEC가 2024년 1월 비트코인 현물 ETF 상장 승인 이후 기관투자자들의 가상자산 시장 진입이 본격화되었고, 미국 시장 비중이 80% 이상임
- 2024년 7월에는 이더리움 현물 ETF 상장을 승인하였음
- 홍콩 SFC는 2024년 4월 비트코인과 이더리움 현물 ETF를 동시에 승인
- 미국 SEC의 승인 이전까지 캐나다 2024년 4월 기준 브라질, 호주, 스위스 등의 국가에서 상장 승인

BlackRock's Bitcoin ETF becomes fastest-growing in history with \$30B milestone

BlackRock's Bitcoin ETF is on course to accumulate 500,000 Bitcoin before the end of the year.

비트코인 현물 ETF 순위

TICKER	ISSUER	TYPE	PRICE	MARKETCAP
IBIT	BlackRock	Spot	\$39.37 ↓ -1.03%	\$22.29B
GBTC	Grayscale	Spot	\$55.01 ↓ -1.08%	\$38.09B
FBTC	Fidelity	Spot	\$60.47 ↓ -0.98%	\$11.25B
ARKB	Ark/21 Shares	Spot	\$69.08 ↓ -1.12%	\$3.16B
BITB	Bitwise	Spot	\$37.67 ↓ -1.08%	\$2.47B
BTC	Grayscale	Spot	\$6.14 ↓ -1.13%	\$2.06B
BITO	ProShares	Futures	\$18.68 ↓ -1.09%	\$1.71B
HODL	VanEck	Spot	\$78.27 ↓ -1.12%	\$746.98M
BRRR	Valkyrie	Spot	\$19.59 ↓ -1.01%	\$548.09M

Source: Blockworks, 2024.11.03

지급결제 분야의 가상자산

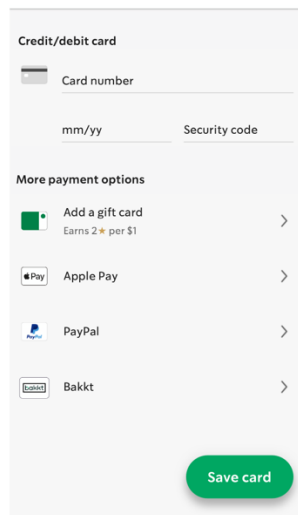
가상자산 직접 활용

- 지급결제 및 송금 분야는 가상자산이 활용되는 대표적인 분야로 가상자산을 직접 활용하거나 법정화폐와 가치가 연동된 스테이블코인의 활용, 그리고 비자, 페이팔 등 글로벌 결제기업의 가상자산 결제서비스 제공 등으로 구분됨
- 가상자산을 직접 활용하는 경우는 주로 비트코인의 결제를 허용하고 있고, IT 기업부터 여행, 전자상거래, 음식, 통신, 유통 등 다양한 분야의 기업이 가상자산 결제를 허용하였음

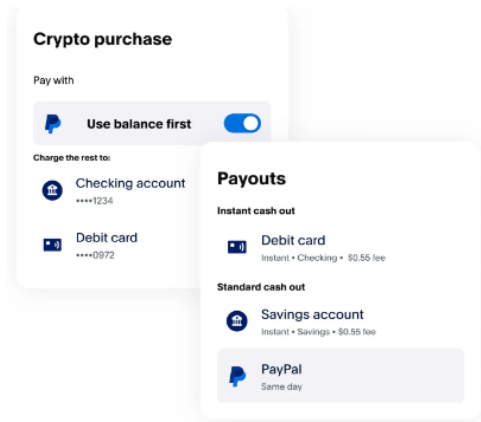
<기업의 가상자산을 활용한 지급결제 사례>

기업	활용 사례	사용 가상자산	허용시점
PayPal	Online payments, Remittance	Bitcoin, Ethereum, Litecoin, PYUSD	2020
Microsoft	Digital Products	Bitcoin	2014
Overstock.com	E-commerce	Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Dash	2014
Expedia	Travel bookings	Bitcoin	2014
Shopify	E-commerce platform	Bitcoin, Ethereum, Litecoin, USDC	2013
Subway	Food & Beverage	Bitcoin	2013
Newegg	Electronics Retail	Bitcoin	2014
Home Depot	Home Improvement Retail	Bitcoin	2019
AT&T	Telecommunications	Bitcoin	2019
Starbucks	Food & Beverage	Bitcoin (via Bakkt)	2020

Source: 홈페이지, 언론 종합



Source: Bakkt



Source: Paypal

지급결제 분야의 가상자산

스태이블코인 사용

- USDT(테더), USDC, PYUSD (페이팔) 등 스테이블코인이 온오프라인에서 결제 수단으로 활용되는 사례가 증가하고 있음
 - 2023년 8월, 미국 최대 전자상거래업체인 **쇼피파이(Shopify)**는 USDC 결제 허용을 위해 **솔라나페이**를 정식 결제 수단으로 허용
 - 미국의 결제 기업인 **Stripe**는 2024년 10월, USDC 결제 서비스 지원을 시작함
 - 글로벌 결제 기업인 **페이팔**은 자체 스테이블코인인 PYUSD를 이용한 국경 간 거래 서비스를 제공하고 있음

크립토 카드

- 비자(VISA)와 마스터카드는 크립토닷컴 등 가상자산거래소와 협력하여 크립토카드를 발행하고 카드 사용에 대한 추가적 보상을 크립토닷컴이 발행하는 가상자산(CRO)과 연계한 서비스를 제공

<크립토카드 발행 현황>

카드이름	발행사	결제기업	리워드	발행국가
Crypto.com VISA Card	Crypto.com	VISA	최대 8% 캐시백, Spotify/Netflix 구독료 환급, 공항 라운지 이용	전 세계
Binance Card	Binance	VISA	최대 8% 캐시백, 온오프라인 결제 지원	유럽
Coinbase Card	Coinbase	VISA	최대 4% 리워드, Apple Pay 및 Google Pay 연동	미국, 유럽
BitPay Card	BitPay	Mastercard	최대 2% 캐시백, 온오프라인 결제 지원	미국
Wirex Card	Wirex	VISA	최대 2% 크립토백, 다중 통화 계좌 지원	유럽, 아시아
Venmo	-	-	최대 3% 캐시백	미국
Gemini Credit Card	Gemini	Mastercard	최대 3% 리워드, 연회비 없음	미국
BlockFi Reward Card	VISA	VISA	최대 1.5% 비트코인 리워드, 연회비 없음	미국

송금 분야의 가상자산

<가상자산을 이용한 디지털 송금 및 결제 서비스 사례>

사업자	서비스 국가	블록체인 활용 방법	송금 서비스	가상자산
BitPesa	아프리카	비트코인 기반 모바일 결제	나이지리아, 탄자니아, 우간다에서 결제 솔루션 및 환전 서비스를 제공함	비트코인
Abra	미국	앱을 통한 P2P 송금	사용자가 은행 계좌 없이 모바일 기기에 디지털 현금을 저장하고 즉시 송금할 수 있음	비트코인
CoinPip	싱가포르	블록체인 기반 송금	중국, 필리핀, 인도네시아, 인도로 돈을 송금할 수 있으며 고정 수수료 2%가 부과됨	비트코인
Ripple	글로벌	RippleNet을 통한 국경 간 결제	전 세계 175개 이상의 은행 및 상업 플랫폼이 빠른 글로벌 결제를 위해 RippleNet 플랫폼을 사용함	XRP
Stellar	글로벌	분산 원장 및 Stellar 루멘 (XLM)	법정 화폐와 암호화폐 간의 글로벌 거래를 위한 금융 접근성을 제공함	XLM
Rebit	필리핀	비트코인 송금 서비스	비트코인을 필리핀 페소로 변환하여 저렴한 수수료로 빠른 거래를 제공함	비트코인
Bitso	멕시코	블록체인 기반 송금	암호화폐를 사용하여 국경 간 거래를 가능하게 함.	비트코인 외 50여 가지
IBM World Wire	글로벌	국경 간 결제 플랫폼	디지털 자산 및 스테이블코인을 포함한 국경 간 결제를 위한 안전하고 투명한 플랫폼을 제공함	스테이블코인
Circle Pay	글로벌	암호화된 블록체인 거래	30개국에서 USD, EUR, GBP로 송금 지원, 메시지 통합 결제 기능 제공.	USDC
Align Commerce	미국	결제 서비스 제공업체 (PSP)	블록체인을 사용하여 현지 통화로 간단하고 마찰 없는 결제를 제공하며, 비트코인을 중간 매개체로 사용함	비트코인

자산 토큰화 분야의 가상자산

자산토큰화

- 자산토큰화는 블록체인 네트워크에서 유무형의 실물 자산을 담보로 실물 자산의 소유권을 부여하거나 거래할 수 있도록 변조나 복제가 불가능한 디지털 증서를 생성하는 것
 - *블록체인 기반 채권발행, NFT, CeFi RWA, DeFi RWA* 등
- BCG는 자산 토큰화 시장은 2021년 23억 달러에서 2030년 16조 달러 규모로 성장할 것으로 전망함
- 2023년 9월 Centrifuge, Aave, Circle, Coinbase, RWA.xyz, Credix, Goldfinch, Base 등과 자산토큰화 연합(**Tokenization Asset Coalition, TAC**)을 결성함

<자산에 따른 토큰화 예>

Token Issuer	Token Name	Reference Asset	Reference Category	Redemption Option	On or Off-chain Asset
European Investment Bank	Bond-specific tokens	Bonds	Financial asset	No	On-chain
Onyx by J.P. Morgan	Repo security-specific tokens	Intraday repo	Financial asset	No	On and off-chain
Obligate	Bond-specific tokens	Corporate Bonds	Financial asset	No	On-chain
Franklin Templeton	BENJI	MMMF shares	Financial asset	Yes	On and off-chain
Ondo Finance	OUSG	iShares Short Treasury Bond ETF	Financial asset	Yes	Off-chain
RealT Tokens	Multiple, property specific tokens	Residential properties	Real asset - Real estate	No	Off-chain
MatrixDock	STBT	Short-term Treasury Bill	Financial asset	Yes	Off-chain
Lofty	Multiple, property specific tokens	Residential Properties	Real asset - Real estate	No	Off-chain
Tangible	Real USD	Real Estate	Real asset - Real estate	Yes	Off-chain
Tangible	Item specific Tangible NFTs (TNFTs)	Wine, gold, watches, or real estate	Real asset - Other	Yes	Off-chain
Aktionariat	DAKS	Private Equity Investments	Real asset - Other	No	Off-chain
Agrotoken	SOYA	Soybeans	Real asset - Commodity	Yes	Off-chain
Agrotoken	CORA	Corn	Real asset - Commodity	Yes	Off-chain
Agrotoken	WHEA	Wheat	Real asset - Commodity	Yes	Off-chain
Paxos Trust Company	PAXG	1 fine Troy ounce of gold	Real asset - Commodity	Yes	Off-chain
TG Commodities Limited	TXAUT	1 fine Troy ounce of gold	Real asset - Commodity	Yes	Off-chain
Toucan Protocol	TCO2	Carbon credits	Real asset - Other	No	Off-chain
Centrifuge	DROP/TIN	Pools of reference assets	Multiple assets	Yes	Off-chain
Goldfinch	Pool-specific tokens	Pools of reference assets	Financial asset	Yes	Off-chain

자산 토큰화 분야의 가상자산

CeFi RWA

- 2024년 7월 현재 **미국(44)**, 싱가포르(6), 영국(5), 스위스(4), 인도(3), 룩셈부르크(3) 등에 총 98개 기업이 등록되어 있음
- 57개 기업은 각자의 토큰화 시장을 운영 중이고 64개 기업은 실물자산의 조각투자를 지원
- 2024년 7월 기준 토큰화 대상 자산 비중이 높은 것은 **부동산(40)**과 **주식(33)**임
- **채권(32)**과 **개인 신용(30)** 토큰화 비중이 급증하였음

DeFi RWA

- 2024년 7월 기준, 총 58개 프로젝트 중 **신용 및 대출** 분야가 가장 높은 비중을 차지
- RWA DeFi 프로젝트는 **이더리움**에서의 발행 비중이 높고, 폴리곤, 솔라나, 아발란체 등의 순으로 나타남
- **2023년 이후 미국 국채 기반 토큰화 시장이 급성장함**
 - 2023년에만 6배 이상 성장
 - Backed Finance, Franklin Templeton, Hashnote, Maple, Matrixdock, Ondo Finance, Open Eden, WisdomTree

<DeFi RWA Protocols>

프로토콜	블록체인	활성화 대출	총 누적 대출	토큰화 자산	국가
Centrifuge	이더리움	\$286,636,121	\$604,398,900	신용 및 대출, 부동산	스위스(2017)
Maple	이더리움, 솔라나	\$171,662,256	\$4,130,000,000	신용	호주(2020)
Goldfinch	이더리움	\$69,540,000	\$125,930,000	신용 및 대출	미국(2020)
Credix	솔라나	\$24,900,000	\$43,371,385	신용 및 대출	벨기에(2021)
TrueFi	이더리움	\$19,002,202	\$1,740,000,000	신용 및 대출	미국(2020)
HomeCoin	이더리움	\$6,097,653	\$7,955,966	모기지	Unknown
Ondo Finance	이더리움			신용 및 대출	미국(2021)
Ribbon Lend	이더리움	Unknown	\$55,647,456	신용 및 대출	싱가포르(2020)

자산 토큰화 분야의 가상자산

<국채 토큰화 온체인 프로젝트>

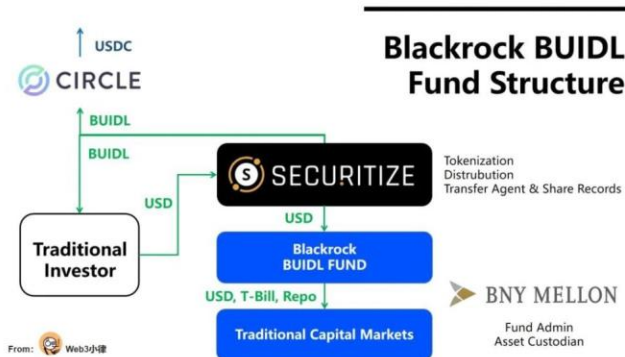
제품	유형	기초자산	블록체인
BlackRock BUIDL	영국령 버진아일랜드 프로 펀드	국채 및 Repo	이더리움
Backed IB01	구조화 상품, Prospectus	IB01 ETF	이더리움, BSC 등
Ondo OUSG	사모 파트너십	SHV ETF	이더리움, 폴리곤
Flux FUSDC	DeFi Repo	OUSG 담보	이더리움
Swarm TBONDS01	구조화 상품, Prospectus	IB01 ETF	폴리곤
OpenEden TBILL	사모 파트너십	국채	이더리움, 아비트럼
Matrixdock STBT	세이셀 발행 토큰	85% Repo, 15% 국채	이더리움
Maple Cash Pool	Delaware LLC	국채 및 Repo	이더리움
Franklin Templeton BENJ	미국 등록 뮤추얼 펀드	국채	폴리곤, 스텔라

Source: Steakhouse Financial, "Overview of BUIDL", 2024.04

BUIDL

- 블랙락이 이더리움 기반으로 미국 국채 토큰화 상품으로 첫 주에만 2,161억 모집
- SEC 증권발행 규제를 준수하며 발행된 국채 기반 펀드 토큰화 사례로 검증된 투자자만 참여 가능
- Circle과 협력하여 USDC와 언제나 1:1 교환 가능하도록 함
- *스테이블코인 시장에 이자를 지급받을 수 있는 형태의 서비스를 가능하게 할 것이며 디파이와의 결합도 가능할 것*

<BUIDL 구조도>



자산 토큰화 분야의 가상자산

금융자산의 토큰화

- 유럽, 아시아를 중심으로 블록체인 기반 채권 발행 사례가 꾸준히 증가
 - 프라이빗 블록체인에서 퍼블릭 블록체인의 활용 사례 증가
 - 녹색채권 발행에 유리한 측면이 있음
- **골드만삭스**는 Daml 언어를 사용하는 스마트계약과 Canton 블록체인 기반의 자체 토큰화 플랫폼인 GS DAP(Digital Asset Platform) 서비스 제공
 - 유럽투자은행은 2022년 GS DAP를 이용하여 100만 유로 규모의 채권 발행
- **JP모건**은 자체 금융자산 토큰화 플랫폼인 Onxy Digital Asset을 개발하여 서비스 제공
 - 첫 사례는 당일 환매조건부채권으로 2022년 7월 3천억 달러 규모의 거래 성사
 - 2024년 4월 미국 지방채 발행 성공
 - 싱가포르 금융당국과 project Gaurdian 진행
- **프랭클린 템플턴**은 미국 단기채 펀드를 스텔라 네트워크에서 발행하였고, 2023년 4월부터 폴리곤에서 발행함
- **HSBC**는 2022년 11월 자체 토큰화 플랫폼인 HSBC Onion을 출시하고 2024년 2월 세계 최초로 멀티 통화(HKD, CNH, USD, EUR)의 디지털 채권 발행 성공

<금융기관의 블록체인 기반 채권 발행 현황>

발행 은행	발행 연도	발행 규모	블록체인 종류	발행 지역
세계은행	2018	110MAUD	퍼블릭-비허가형	호주
MTS은행	2018	750MRUB	프라이빗-허가형	러시아
소시에테제네럴	2019	100MERU	퍼블릭-비허가형	프랑스
산탄데르 그룹	2019	20M USD	퍼블릭-비허가형	스페인
BBVA	2019	35M EUR	프라이빗-허가형	스페인
중국은행	2019	20B CNY	프라이빗-허가형	중국
소시에테제네럴/프랑스은행	2020	40M EUR	퍼블릭-비허가형	프랑스
싱가포르 거래소	2020	400MSGD	퍼블릭-비허가형	싱가포르
유니온뱅크/스탠다드차타드	2020	9B PHP	프라이빗-허가형	필리핀
유럽투자은행	2021	100MEUR	퍼블릭-비허가형	유럽
소시에테제네럴	2021	5MEUR	퍼블릭-비허가형	프랑스
스위스 증권거래소	2021	100 CHF	퍼블릭-허가형	스위스
UBS	2021	375MCHF	퍼블릭-비허가형	스위스
유럽투자은행	2022	100MEUR	프라이빗-허가형	유럽
유니온은행/스탠다드차타드	2022	11B PHP	프라이빗-허가형	필리핀
KfW	2022	50M GBP	프라이빗-허가형	독일
BBVA	2022	10M EUR	프라이빗-허가형	스페인
유럽투자은행	2023	50M GBP	프라이빗-허가형	유럽
홍콩 금융당국	2023	800MHKD	프라이빗-허가형	홍콩
소시에테제네럴	2023	10M EUR	퍼블릭-허가형	프랑스
ABN Amro	2023	450MEUR	퍼블릭-비허가형	독일
ABN Amro	2023	5MEUR	퍼블릭-비허가형	독일
IBRD	2024	200MCHF	프라이빗-허가형	스위스
CDP	2024	25M EUR	퍼블릭-비허가형	이탈리아
DeKa Bank	2024	5MEUR	프라이빗-허가형	독일
KfW	2024	100MEUR	퍼블릭-비허가형	독일
KfW	2024	4B EUR	프라이빗-허가형	독일

예금 및 채권 토큰화와 국경 간 거래

Project Gaurdian

- 싱가포르 금융청(MAS)는 정책입안자 및 산업계, 학계 전문가들과 함께 자산 토큰화를 통해 금융시장의 유동성과 효율성 증대를 위한 프로젝트 진행하고 있음

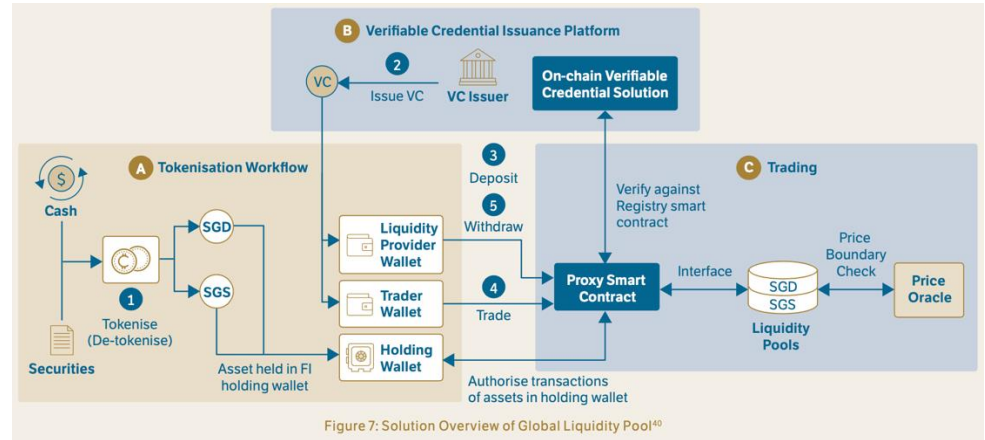
- Open and Interoperable Networks** (국경간 거래에서 자신폰화과 디파이 결합 실험)
- Trust Anchors
- Asset Tokenization
- Institutional Grade Financial Protocols

Singapore leverages Polygon and Aave in first DeFi wholesale markets transaction

by Adam James
DEEJ - NOVEMBER 2, 2022, 5:11AM EDT

- 예금 토큰화를 활용한 외환시장 및 국경간 국제 거래 실험
- 토큰화자산 (ERC-20): 토큰화 싱가포르 달러(SGD)와 싱가포르국채(SGS) by DBS, 토큰화 일본 엔(JYP)과 일본 국채 (JGB) by SBI Digital Asset Holdings
- 토큰화된 예금을 퍼블릭 블록체인인 폴리곤(Polygon)에서 운영 중인 DEX인 Uniswap을 통해 거래 성공
- Trust anchors: 제3자 인증을 통한 신원 확인(W3C Verifiable Credentials issued by trusted financial institutions)
- 수정된 디파이 프로토콜을 활용: Aave and Uniswap

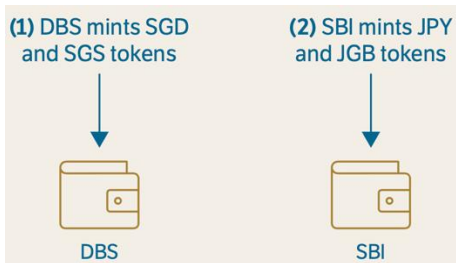
<글로벌 유동성 풀 개념도>



Source: MAS, "Project Guardian," 2023

예금 및 채권 토큰화와 국경 간 거래

FX Market



Asset tokenization
- Onxy by JP Morgan

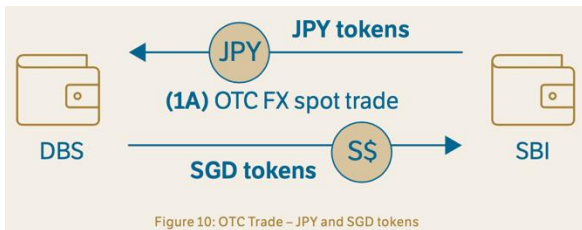
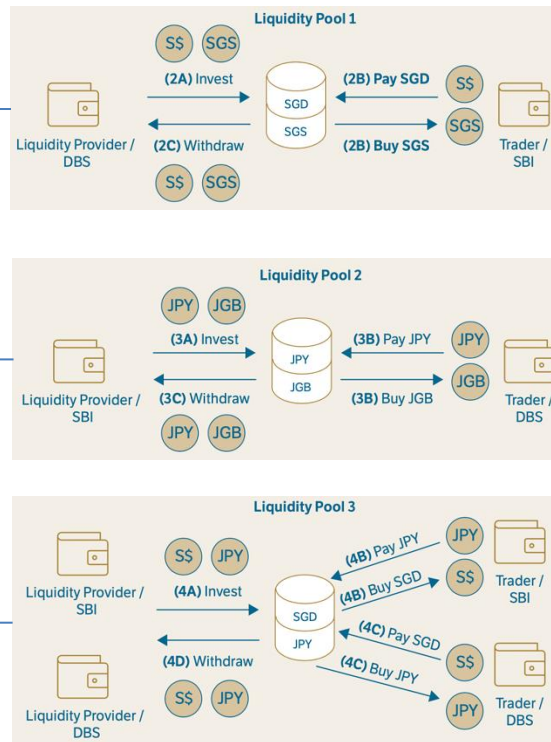


Figure 10: OTC Trade - JPY and SGD tokens

Exchange

- Uniswap on Polygon

Government Bond Transaction



Liquidity Pool
- Uniswap and Aave

인프라 분야의 가상자산 (DePIN)

DePIN

- 탈중앙화 인프라(Decentralized Physical Infrastructure Networks, DePIN)은 클라우드 컴퓨팅(저장), 무선통신, 인공지능, 친환경 에너지, 센서 등과 같은 자본 집약적 산업을 대체하기 위해 블록체인과 가상자산을 활용하는 분야로 가상자산을 이용한 인센티브 구조를 제공
- 분산된 사람들의 자본, 노동력 등을 효과적으로 집중시키고 이에 대한 인센티브를 DePIN 토큰으로 제공하여 중앙화 인프라에 비해 자본 지출, 운영 비용, 혁신 등의 분야에 이점이 존재
- DePIN 토큰은 에너지, 인터넷 연결, 무선통신 등의 실물경제 서비스 접속을 위한 게이트웨이 역할을 하며, 에너지 그리드와 통신 네트워크와 같은 물리적 인프라의 활용 방식을 재구성하여 소규모 기업 및 개인이 인프라 분야에 참여 및 거래하며 기존의 중앙화 인프라의 거대 기업과 경쟁할 수 있게 함

<중앙화 인프라와 탈중앙화 인프라의 비교>

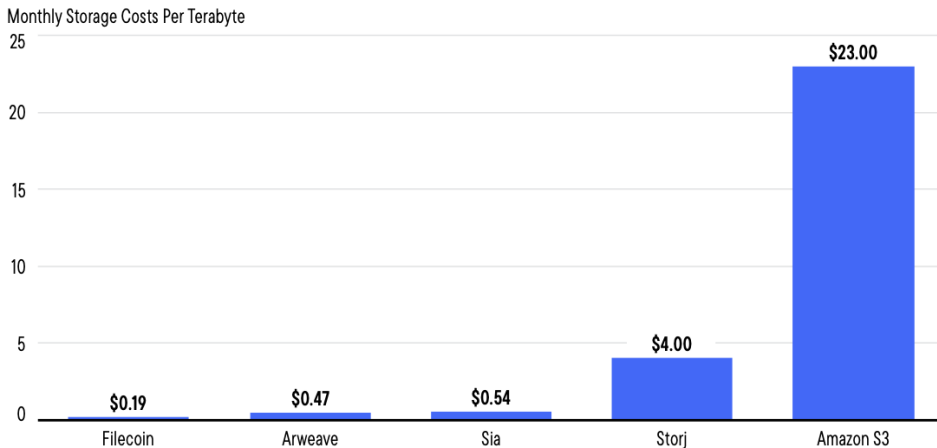
구분	중앙화 인프라	탈중앙화 인프라
자본 지출	막대한 초기 자본이 필요하여 진입 장벽이 높음	분산된 사람들이 자본, 자산, 노동력을 기여하며, 공정한 토큰 인센티브 구조로 목표에 기여하도록 유도함
운영 비용	마케팅 및 운영의 비효율적인 관리 및 진행으로 운영 이익이 감소할 수 있음	블록체인을 통해 참여자 간에 신뢰할 수 있는 단일 정보를 공유하여 행정 비용 절감
안전성	보안 및 신뢰성이 소수의 투명하지 않은 인파라 제공자에게 전적으로 의존	탈중앙화 네트워크로 단일 실패 지점 리스크를 감소하거나 최소한 해당 위험을 투명하게 만듦
혁신성	혁신 문화 부재로 새로운 기술 도입 및 통합에 오랜 시간이 걸림	오픈, 비허가형, 글로벌 생태계에서 혁신 서비스에 대한 실험 속도가 중앙화 된 기업에 비해 훨씬 높음

인프라 분야의 가상자산 (DePIN)

DePIN Cases

- 2024년 9월 기준 활성화되어 있는 370개 이상 DePIN 토큰 중 AI/Compute와 같은 가상 서비스 분야가 75%를 차지하고 나머지는 무선통신, 에너지, 센서와 같은 물리적 서비스와 관련됨
 - 컴퓨팅 분야는 저장(storage), 컴퓨팅(computing), 검색(retrieval)의 기능별로 세분화되고 각 기능을 모두 포함한 풀스택(full-stack) 프로젝트는 플랫폼으로 진화 중
- DePIN의 분야별 대표 프로젝트
 - Storage and Computing – **FileCoin**, Arweave, Render, Theta
 - AI – **Bittensor**
 - 무선통신 – **Helium**, Andean, **WiFi Map**
 - 에너지 – **GlowGreen**, Daylight

<탈중앙화 저장과 중앙화 저장의 가격 비교>



Source: Kassab, Sami; Bloomer, Seth; Grigore, Mihai. "The Essential Guide to Decentralized Storage Networks." Messari. January 12, 2023.

분산형 저장 및 컴퓨팅 관련 DePIN

<분산형 컴퓨팅 분야의 주요 프로젝트>

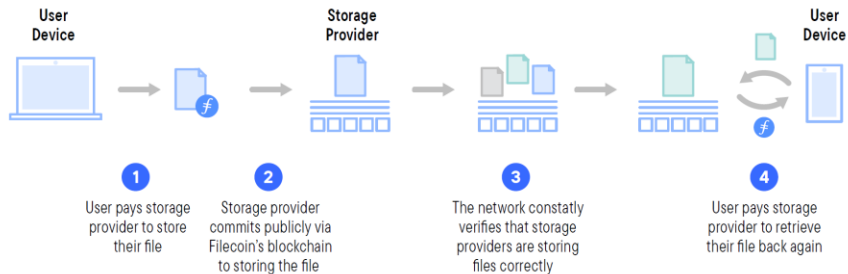
구분	Arweave	Render	Theta	Filecoin
기능	영구적인 데이터 저장	분산형 그래픽 렌더링	분산형 비디오스트리밍, 전송	분산형 데이터 저장 및 처리
보상 방식	사용자는 데이터 저장 시 초기 비용만 지불, 네트워크 기여자는 데이터 유지·보관 대가로 토큰 보상	GPU 제공 노드는 토큰 보상, 작업 요청자는 작업 수행 노드에 토큰 보상 지급	네트워크 기여자는 대역폭과 컴퓨팅 자원 공유 대가로 토큰 보상, 사용자도 TFUEL로 보상	스토리지 제공자는 여유 저장 공간 제공 대가로 토큰 보상, 사용자는 토큰으로 데이터 저장 가능
특징	데이터를 영구적으로 보관하고 중앙 서버 없이 웹 애플리케이션을 만들 수 있는 퍼마웹 제공	고성능 그래픽 처리가 필요한 3D 렌더링, VR/AR, 영화, 게임 제작에 저비용으로 빠르게 수행 가능	기존 CDN보다 효율적이고 빠르며 높은 품질의 스트리밍 서비스 제공, 글로벌 기업과 파트너십	분산 스토리지 마켓플레이스를 통해 데이터 저장, IPFS와 연계된 데이터가 전 세계적으로 분산 저장
사용 사례	웹사이트, 문서, 연구 논문, 역사적 데이터 영구 저장, NFT 메타데이터 및 이미지 영구 저장	3D 렌더링, VR/AR 콘텐츠 제작, 영화 및 게임의 고해상도 그래픽 렌더링	비디오 스트리밍, e스포츠, 원격 학습 플랫폼에서의 분산형 스트리밍 제공	NFT 이미지 및 메타데이터 영구 저장, 대량 과학 데이터 및 기업 데이터 분산 저장
토큰	AR	RENDER	THETA, TFUEL	FIL
장점	초기 비용만으로 영구적 데이터 접근 가능, 탈중앙화된 데이터 보관 시스템 구현	고성능 GPU 네트워크를 통해 빠르고 저렴한 분산 렌더링 서비스 제공	대역폭과 컴퓨팅 자원을 공유하여 높은 품질의 스트리밍 서비스와 비용 절감 가능	분산 스토리지로 보안성과 데이터 무결성 보장, 과학 데이터 및 NFT 안전하게 보관

Source: [분산형 컴퓨팅 관련 DePIN](#)

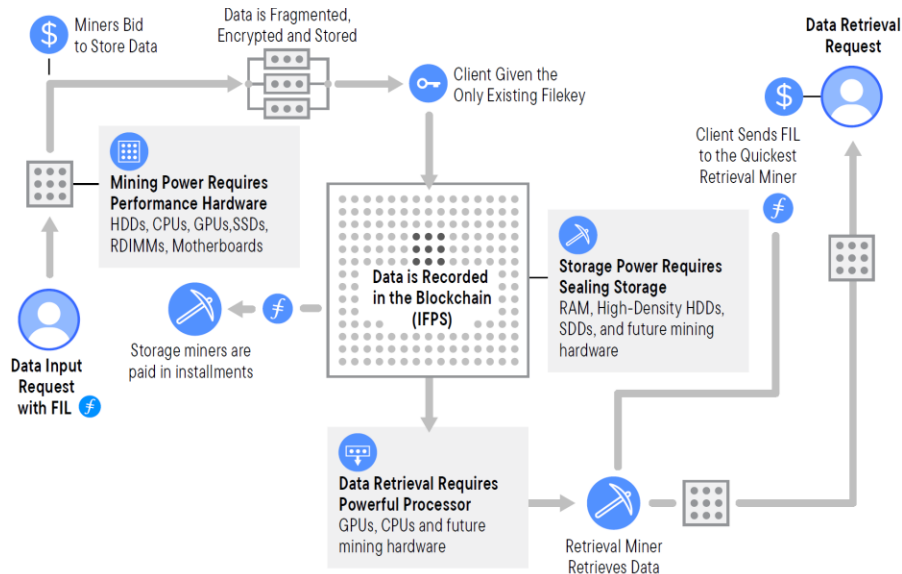
분산형 저장 및 컴퓨팅 관련 DePIN



FileCoin Platform



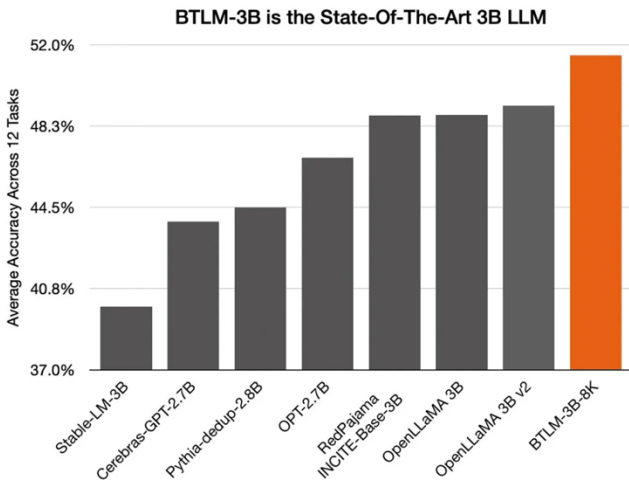
FileCoin Process



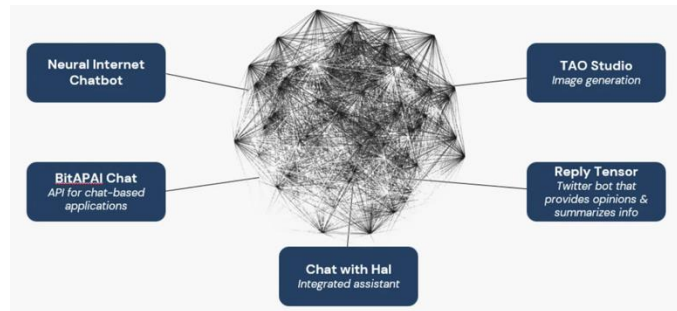
인공지능 (AI) 관련 DePIN

Bittensor
T

- 학습을 위한 분산 네트워크로, 토큰을 이용한 인센티브 구조를 바탕으로 다양한 AI 모델들과 상호작용하고 데이터를 공유하면서 모델의 성능을 개선할 수 있도록 함
- 각 참여자는 자신의 AI 모델을 네트워크에 연결하여 다른 AI 모델들과 상호작용하고 데이터를 공유하면서 모델 성능을 개선하며, 이 과정에서 데이터와 모델 학습이 중앙 서버 없이 이뤄지고, 모든 참여자가 기여한 만큼의 보상을 TAO 토큰으로 받음
- TAO 토큰은 AI 모델을 학습시키기 위한 연산 자원 제공 또는 학습된 모델을 사용하기 위해 지불하는 수단으로 사용
- 현재의 거대 언어 모형과 같은 인공지능 개발이 대형 IT 기업에 의존하지 않고 전 세계 누구나 참여할 수 있는 환경에서 이루어지도록 함
- BTLM(Bittensor Language Model)은 30억 개 파라미터를 갖는 거대 언어 모형으로 Bittensor 네트워크를 통해 3GB의 RAM 메모리만으로도 모바일 및 디바이스에 연결



M1 MacBook Air (8GB)					iPhone 13 (4GB)				
Parameters	16-bit	8-bit	5-bit	4-bit	Parameters	16-bit	8-bit	5-bit	4-bit
BTLM-3B	Fits in Memory	Fits in Memory	Fits in Memory	Fits in Memory	BTLM-3B	Out of Memory	Out of Memory	Fits in Memory	Fits in Memory
7B Models	Out of Memory	Out of Memory	Fits in Memory	Fits in Memory	7B Models	Out of Memory	Out of Memory	Out of Memory	Out of Memory
13B Models	Out of Memory	Out of Memory	Out of Memory	Out of Memory	13B Models	Out of Memory	Out of Memory	Out of Memory	Out of Memory



무선통신 및 친환경 에너지 관련 DePIN



- 모바일을 이용한 블록체인 기반 탈중앙화 무선 네트워크로 IoT와 5G 연결을 위한 분산 네트워크를 제공하며, 사용자는 추가적 인프라 구축 없이 IoT와 모바일 서비스 지원 가능
- Helium 5G 라우터를 통해 네트워크 기여자들이 자신의 라우터와 핫스팟을 데이터 전송을 위해 제공하고 GB당 \$0.5의 보상을 MOBILE 토큰으로 받음
- 2023년 12월 출시 (월 \$20) 이후 2024년 9월 기준 114,000명이 가입



- 탈중앙화 고정 인터넷으로 소규모 기업 또는 개인이 무선인터넷 인프라의 ISP(Internet Service Provider)가 되어 잉여 인터넷 자원을 개인이 아닌 장소로 제공하는 탈중앙화 와이파이 서비스
- 2014년 출시한 이후 2023년 말 2백만명 이상의 월별 네트워크 기여자와 5백만명 이상의 활성 사용자가 있으며, 190개국 20억 곳 이상에서 와이파이 서비스 제공 기록



South Korea
99,543 free Wi-Fi



- 탈중앙화 에너지로 친환경 에너지 생산자인 태양광 발전소를 대상으로 생산한 전력을 GlowGreen Treasury에 기부하면 이에 대한 보상으로 GLW 토큰을 채굴할 수 있게 하고, 태양광 발전이 어려운 지역에서는 탄소 배출권을 통해 친환경 에너지 생산을 유도함
- 에너지 트레이더는 GLW 토큰과 탄소 배출권을 거래하며, 개인 사용자는 소규모 태양광 시스템을 GlowGreen에 연결하여 네트워크 기여 가능
- 2024년 10월 기준 69개의 태양광 발전소가 참여하고 있고, 총 11,584개의 태양광 패널이 연결되어 있음
- 태양광 분야를 시작으로 배터리 저장, 전기차 충전, 에어컨, 보일러 등으로 영국 내 서비스를 확대하고 있음

가상자산의 경제적 효과

가상자산의 경제적 효과

가상자산 도입의 기대 효과

- 통화시스템의 결합
 - Payments, investment, remittances, ...
- 긍정적인 외부효과 (User-base externality)
 - 네트워크 참여자가 증가할수록 네트워크 서비스 사용의 효용이 증대하게 됨
- 네트워크 효과 (Assets with network effect)
 - 통화시스템과 외부효과가 주어진 상황에서 가상자산은 참여자들에게 보상을 늘려 더욱 많은 참여자를 유인하고 이는 플랫폼의 확대로 이어짐
- 네트워크 서비스에서의 가상자산의 활용은 이상적인 네트워크 서비스 크기 또는 사용자 수준에 더 빠르게 도달할 수 있게 함 (Cong et al., 2021)
- 탈중앙화 네트워크 구축 시 플랫폼의 근본적인 수요가 약한 경우 가상자산 발행을 통해 참여자를 확보할 수 있음(Sockin and Xiong, 2024)

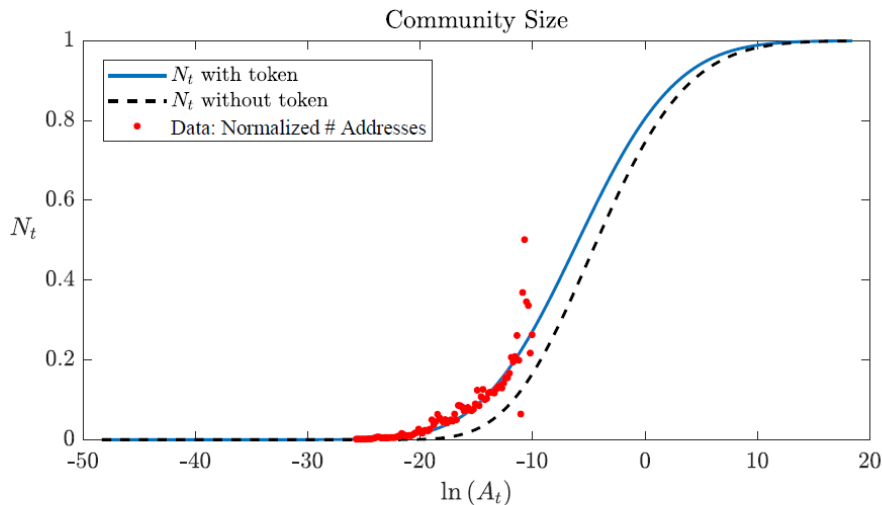


Figure 3: Dependence of User Base on Blockchain Productivity

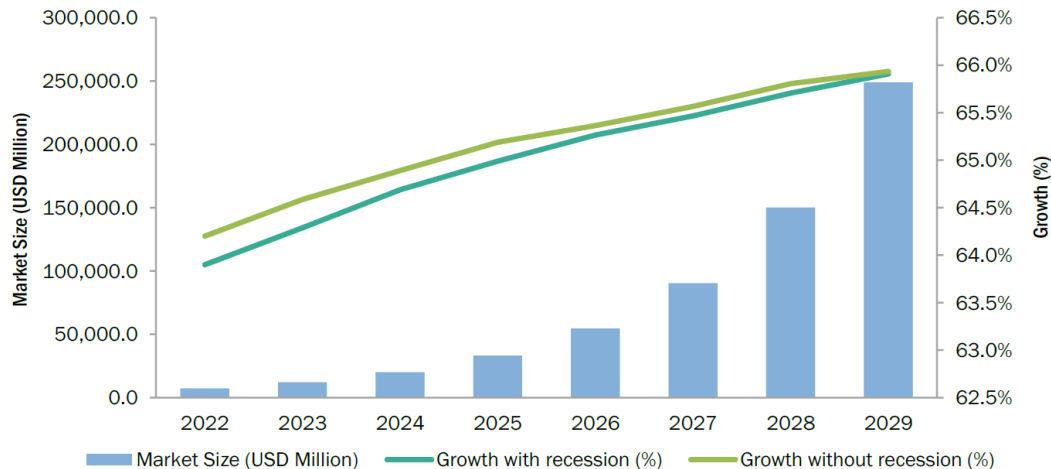
Source: "Tokenomics: Dynamic Adoption and Valuation," Lin William Cong, Ye Li, and Neng Wang, *The Review of Financial Studies*, 34, 2021

글로벌 블록체인 시장 전망

블록체인 전망

- MarketsandMarkets에 따르면 블록체인 시장은 2024년 2만 59.3백만 달러에서 2029년까지 2,48,809.0백만 달러로 성장할 것으로 예상하고, 이 기간 동안 연평균 성장률(CAGR)은 65.5%에 이를 것으로 전망
 - 블록체인 관련 VC 투자 증가함: 2022년은 7월까지 313억 달러 투자
 - 가장 높은 투자 부문은 Web3와 DeFi로 각각 616건, 299건임
- 블록체인 시장 성장은 Web3, DeFi, RWA 등 가상자산과 연계된 분야의 투자가 동반될 것으로 전망되고, 이는 향후 가상자산 시장이 동반 성장할 것으로 기대할 수 있는 부분임

<글로벌 블록체인 시장 전망>



가상자산 활용의 전망 및 한계

가상자산 활용 전망

전망

- 가상자산은 블록체인의 탈중앙화 네트워크 참여자에게 유인을 제공하는 수단으로 활용되며, 이는 블록체인 기반 상품 및 서비스의 네트워크 효과를 통해 지속가능성 측면에서 중요한 역할을 함
- 비금융기업은 NFT 발행, 지급결제 간소화, Web3/메타버스 등 신규 산업 분야 진출 목적으로 가상자산 투자를 이어가고 있는데,
- 금융기업은 비트코인 현물 ETF를 비롯하여 가상자산을 이용한 자산 운용업의 확대, 토큰화된 금융자산의 발행 및 유통, 디파이 분야의 진출, CBDC의 선제 대응, 국제 간 지급결제 및 송금 서비스의 비용 절감을 위해 가상자산 시장 진출을 확대할 것으로 전망됨
- 가상자산이 가장 널리 활용되는 분야는 지급결제 및 송금 분야로, 가상자산을 직접 이용한 결제, 스테이블코인의 이용, 크립토크ard 등 다양한 방식의 가상자산 기반 지급결제 서비스는 글로벌 지급결제 기업들의 적극적인 참여로 시장이 더욱 확대될 것임
- 가상자산을 활용한 실물자산과 연계된 상용화 수준의 서비스가 대거 등장하면서 성장 잠재력이 높음
 - 실물자산의 토큰화 분야인 RWA, 데이터 저장, 컴퓨터 연산 능력의 공유, 무선통신, 친환경 에너지의 효율적 배분 등 인프라 분야의 탈중앙화 프로젝트인 DePIN 분야에서 실물자산과 연계된 상용화 서비스가 등장하면서 더욱 확대될 전망이다
 - RWA와 DePIN 분야는 시장 초기 단계로 실물경제 및 전통금융과 가상자산 시장이 결합할 가능성이 높은 성장 잠재력이 풍부한 분야로 판단됨

- **제한된 관심과 도입의 한계**
 - RWA, DePIN는 새로운 분야로 블록체인 커뮤니티를 비롯하여 투자자 또는 실물자산 및 인프라 소유주로부터의 관심이 적어, 서비스의 공급과 수요 측면에서 충분한 참여자 확보가 어려운 상황임
- **신규 서비스에 대한 교육 문제**
 - RWA 및 DePIN에 대한 개념 및 기술의 복잡성으로 신규 참여자의 유입이 어렵기 때문에 기술 간소화 및 교육 자원 제공의 노력이 필요함
- **높은 구현 및 운영 비용**
 - 블록체인 네트워크 운영을 위해서는 상당한 운영 비용이 소요되는데 외부 자금 지원이 부족한 경우, 잠재적 네트워크 참여자를 유치하고 운영을 지속하는 데 한계가 있음
- **프로젝트의 수익성 부족**
 - 대부분의 RWA 및 DePIN 프로젝트는 초기 단계로 기대 매출이 낮은 상황에서 블록체인 네트워크 제공자에게 충분히 보상하는 균형을 맞추는 데 한계가 있음
- **규제 불확실성**
 - RWA 및 DePIN 프로젝트들은 국경 간 경계가 없는 퍼블릭 블록체인에서 거래되는 경우가 대부분인데, 이들 상품 및 서비스의 참여는 국경 간 금융거래 성격으로 국가 간 규제 격차로 인해 글로벌 참여자 유치 및 해외 서비스 참여에 한계가 존재함

감사합니다

임병화 (limbh@skku.edu)