

다양한 프로토콜 사례를 바탕으로한

Blockchain Governance

Uno Lee (이윤호), VP of Business & Governance at Klaytn Foundation

Joseph Noh(노지성), Research Engineer at Klaytn Foundation



Uno Lee (이윤호)

VP of Business & Governance



Main Responsibility

- Business Development
- Governance
- Foundation Council Member

Work Experience

- Before Klaytn: Investment, 11 years
 - Samsung Securities (Analyst)
 - Lindeman Asia Investment (Venture Capitalist)
 - Huobi Korea (Investment & Corp Dev)
- After Klaytn: All of Non-Development, 5 years
 - Head of Business Dev, 2023~
 - Head of Foundation Building, 2022
 - Head of Platform, 2021~2022
 - Head of Business Dev, 2019-2021
 - Corp Dev, 2019

Joseph Noh

(노지성)



Main Responsibility

- Permissionless blockchain research
- Consensus improvement research

Work Experience

- NSRI, Senior Researcher, 2018~2021
- Myongji University, Visiting Professor, 2021~2022
- TEEware, Research Director, 2022~

What is Governance?
Why Governance?

What is Governance?

- 존 피에르(Jon Pierre)와 피터스(B. Guy Peters)는 “정책 결정에 있어 정부 주도의 통제와 관리에서 벗어나 다양한 이해당사자가 주체적인 행위자로 협의와 합의 과정을 통하여 정책을 결정하고 집행해 나가는 사회적 통치 시스템”으로 정의
- 유엔 개발 계획은 “거버넌스란 한 국가의 여러 업무를 관리하기 위하여 정치, 경제 및 행정적 권한을 행사하는 것을 뜻한다. 거버넌스는 또한 시민들과 여러 집단이 자신들의 이해관계를 밝히고 그들의 권리를 행사하며, 자신들의 의무를 다하고, 그들 간의 견해 차이를 조정할 수 있는 복잡한 기구와 과정 등의 제도로서 구성된다.”라고 거버넌스를 정의

- 일반적으로 ‘과거의 일방적인 정부 주도적 경향에서 벗어나 정부, 기업, 비정부기구 등 다양한 행위자가 공동의 관심사에 대한 네트워크를 구축하여 문제를 해결하는 새로운 국정운영의 방식’을 말한다.
- 그렇지만 다양한 학문 분야에서 서로 다른 맥락으로 쓰이고 있어, 아직 정의에 대한 명확한 학문적 합의는 이루어지지 않았다고 볼 수 있다.

Why Governance?

- 블록체인 사업 및 개발을 진행하면서,
토큰은 어떤 방식으로든 언젠가 만날수 밖에 없는 불가분의 관계
- 토큰 거버넌스에 대한 고민은 탈중앙화의 정의로 부터 출발
- 비탈릭은 탈중앙화를 3가지 기준으로 분류
 - 구조적 탈중앙화 : 얼마나 많은 컴퓨터가 시스템을 구성하고 있는가?
 - 논리적 탈중앙화 : 시스템의 인터페이스와 데이터가 획일적인 구조인가 아니면 복합적인 구조인가?
 - 정치적 탈중앙화 : 개인 또는 조직이 시스템을 통제하는가?

오늘 다룰 거버넌스 영역

블록체인 거버넌스

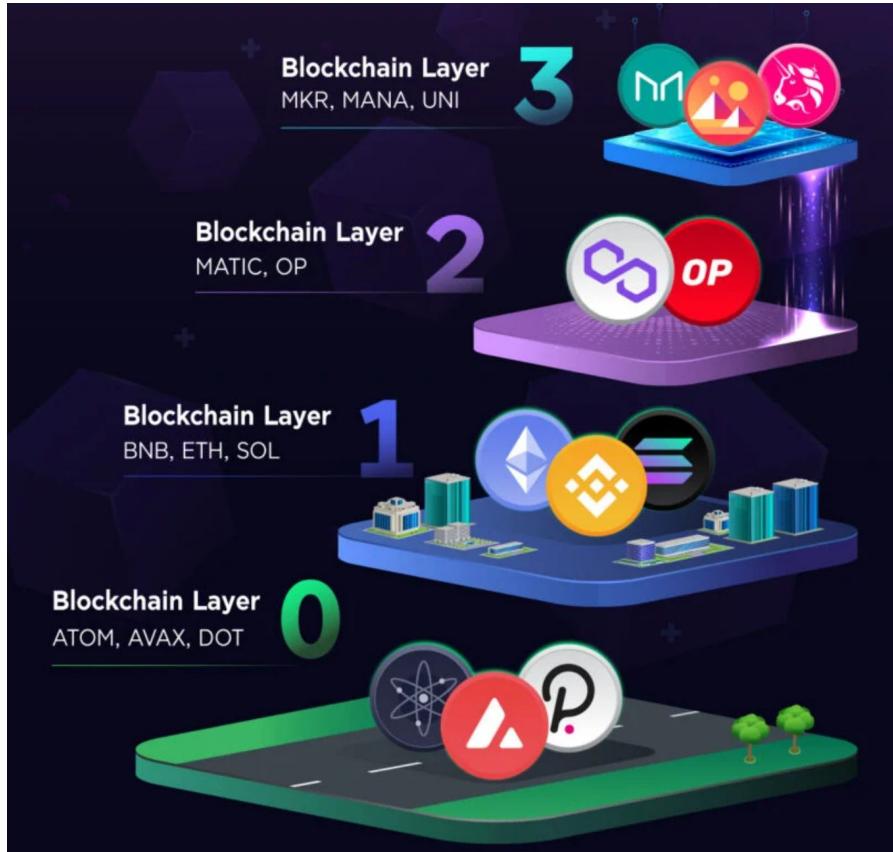


퍼블릭체인에서 토큰을 발행한
블록체인프로젝트 거버넌스



재단의 정체성과 역할을 통해 바라본
거버넌스

Blockchain & Governance Layer



0 The **Layer 0 blockchain** is the first layer of all blockchain protocols, connecting seamlessly with other protocols to build interconnected value chains. Cosmos and Polkadot are examples of Layer 0 Blockchains. The Binance Chain is built on top of Cosmos. Polkadot's bridges allow parachains and parathreads to connect to external networks like Ethereum and Bitcoin.

1 The best analogy for **The Layer 1 blockchain** is "The computer". With its consensus mechanisms, L1 allow developers to build upon their blockchain. Ethereum, Binance Chain, and Solana are examples of L1 platforms.

2 The **Layer 2 blockchain** solves different problems that arise in the Layer 1 Blockchain, and also, Layer 2 can be defined as a scaling solution for a certain blockchain. It inherits security from its respective Layer 1 chain. Polygon, for example, is a Layer-2 Scaling solution that runs on top of Ethereum; it solves the scalability issue in Ethereum and charges a lot lower gas fees for transactions.

3 The **Layer 3 blockchain** is also known as the application layer. It is a layer that hosts DApps as well as the protocols that allow the applications to function. For example, metaverse games like Decentraland (MANA), MakerDAO (MKR), a peer-to-peer organisation created on the Ethereum network and Uniswap (Uni), a decentralized protocol for automated liquidity provision on Ethereum.

연도별 시가총액 Top 10 Token

Layer1

	2017-01-01	2018-01-07	2019-01-06	2020-01-05	2021-01-01	2022-01-02	2023-01-01	2023-05-07	2024-01-01	2025-01-01
1	Bitcoin	Bitcoin	Bitcoin	Bitcoin	Bitcoin	Bitcoin	Bitcoin	Bitcoin		
2	Ethereum	XRP	Ethereum	Ethereum	Ethereum	Ethereum	Ethereum	Ethereum		
3	XRP	Ethereum	XRP	XRP	Tether	Binance Coin	Tether	Tether		
4	Litecoin	Bitcoin Cash	Bitcoin Cash	Tether	XRP	Tether	USD Coin	BNB		
5	Monero	Cardano	EOS	Bitcoin Cash	Litecoin	Solana	BNB	USD Coin		
6	Ethereum Clas	NEM	Litecoin	Litecoin	Polkadot	Cardano	XRP	XRP		
7	Dash	Litecoin	Stellar	EOS	Bitcoin Cash	USD Coin	Binance USD	Cardano		
8	Augur	TRON	Tether	Binance Coin	Cardano	XRP	Dogecoin	Dogecoin		
9	MaidSafeCoin	Stellar	Bitcoin SV	Bitcoin SV	Binance Coin	Terra	Cardano	Polygon		
10	Steem	IOTA	TRON	Monero	Chainlink	Polkadot	Polygon	Solana		

Source: coinmarketcap

Layer 1 = 가상의 국가?

Layer1 Development History



Layer 2.0
Prehistory



Layer 3.0
Civilization



Layer 1 Protocol's Governance Agenda Categories

Agenda

Decision Structure

주요 의사결정 멤버 결정

각종 커미티 결성 및 정책

투표 방식 및 보팅 파워 결정

Technology

주요 파라미터 변경
(e.g. Consensus Committee Size)

Core Update

Service Chain 호환성

Tokenmomics

기여 보상 정책

토큰 배분 결정

토큰 발행 및 소각

Gas Fee 정책

Tokenomics를 누가, 어떻게 결정할 것이냐?

- 기여자에 대한 정의를 누가 결정할 것이냐?
- 어떤 기준으로 기여도를 결정할 것이냐?
- 각 기여자에게 얼마만큼의 보상을 돌아가게 할 것이냐?

프로젝트 관점에서, 어떤 Layer 1을 선택할까?

(=국적을 자유롭게 선택 가능한 가상 국민이, 어떤 가상 국가를 선택할까?)

- 레이어1거버넌스는 각 재단의 상황과 성장배경, 빅테마에 따라 다르다. 충분히 성숙하고 지속 가능한 방향이 나오면, 더 탈중앙화되는 경향이 있는 듯 하다.
- 이더리움 재단은 충분히 철학적이고, 기술을 리딩하는 플랫폼이니, 계속 있고 싶어하고, 하나의 국가 국민/시민이란 개념으로 살아가는 것 같음.

→ 사실 이런 “국가의 국민 개념”,

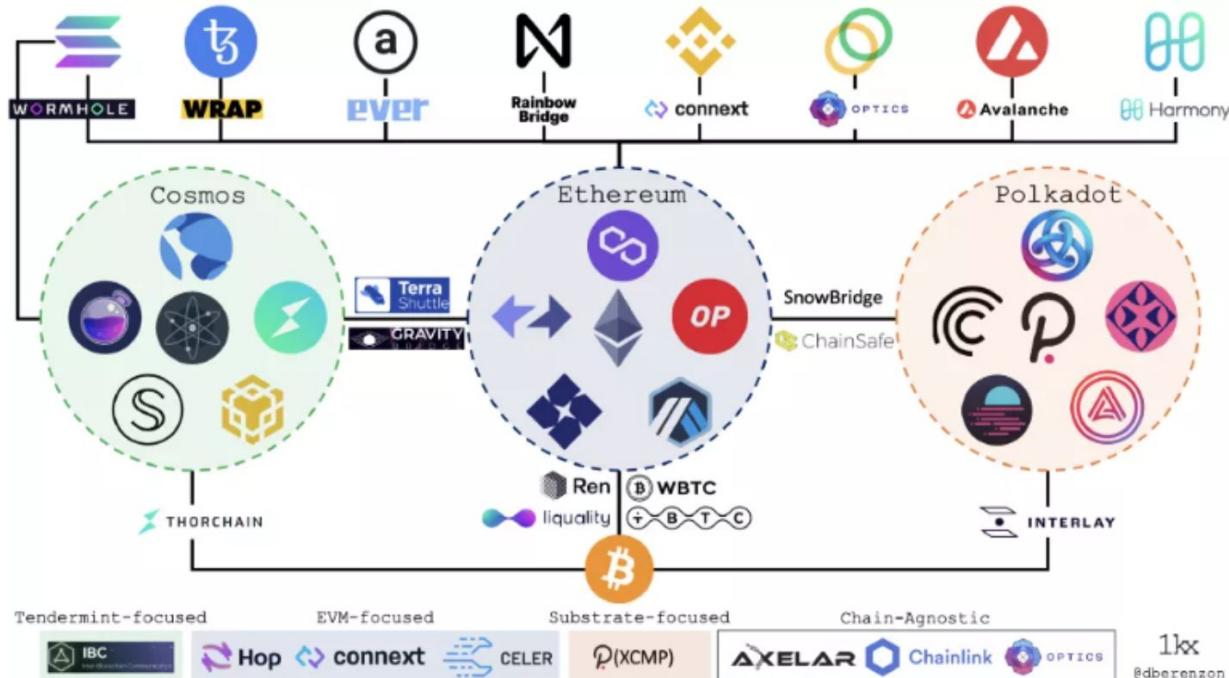
→ 계속 기여하고 싶게 하고, 여기서 머물게 싶게끔 하는 원가를 만들어내주는 것이

→ 레이어1의 거버넌스가 추구해야 할 방향이 아닐까?

WHAT IS A CRYPTO BRIDGE?

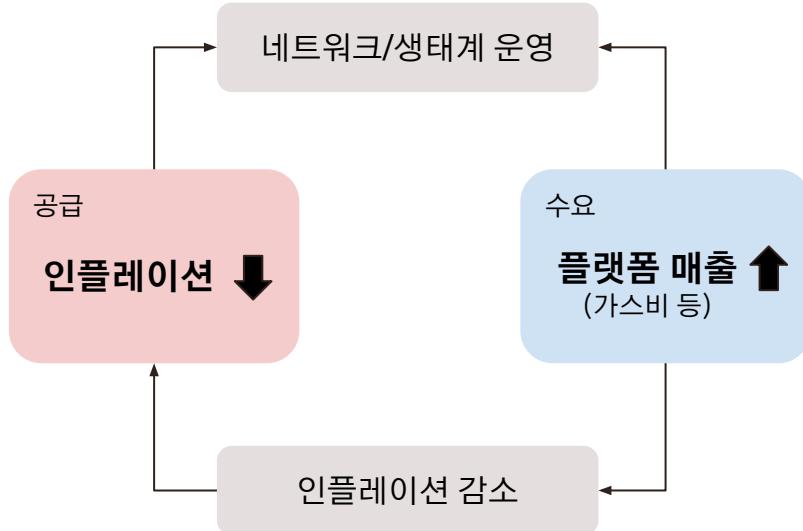


Multi Chain Bridge



- 고객과 유저가 있는 곳으로, 이동이 매우 쉽고 자유로움
- 내가 사업하기 편한곳으로 선택함. 따라서 역설적으로 하나만 남지 않을것

지속가능한 토크노믹스



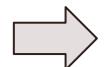
지속가능하지 않은 토크노믹스

- 인플레이션에 의존
- 희소성과 기대치로 토큰 가치 생성



지속 가능한 토크노믹스

- 인플레이션 없이 블록체인 플랫폼 자체 수익
통해 블록체인 네트워크 및 생태계 운영
 - 가스비 이외 플랫폼 수익 다변화
- 토큰의 사용처 확대를 통한 내재 가치 생성



레이어1 마다 상황이 다름!!
시기별 적절한 공급량

지속가능한 생태계 참여자

지속가능한 참여

- 지속적으로 커뮤니티와 소통하고 중요한 의사 결정 사항에 대해 커뮤니티의 의견이 반영될 수 있도록 해야 함



개발자 커뮤니티
: Core 개발 & 서비스 Builder

- 편리한 개발 환경 제공, 개발자 커뮤니티 빌딩, 개발 지원 등



사용자 커뮤니티
: 서비스 사용자 & 토큰 훌더

- 커뮤니티 소통 및 참여 활동, 놀이공간 마련, 생태계 서비스 제공 등

이더리움 재단 사례

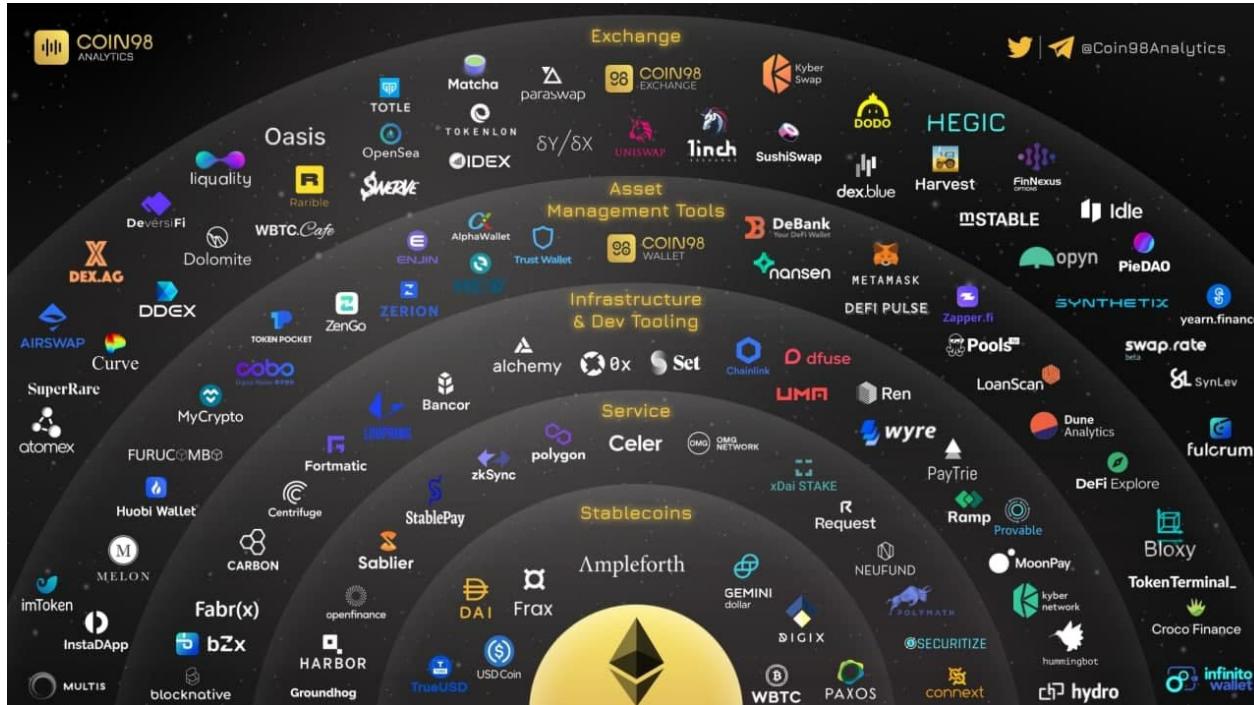
Devcon 2022 (Bogota)

이더리움 생태계에서 기여하고 있는 이더리안들의 축제



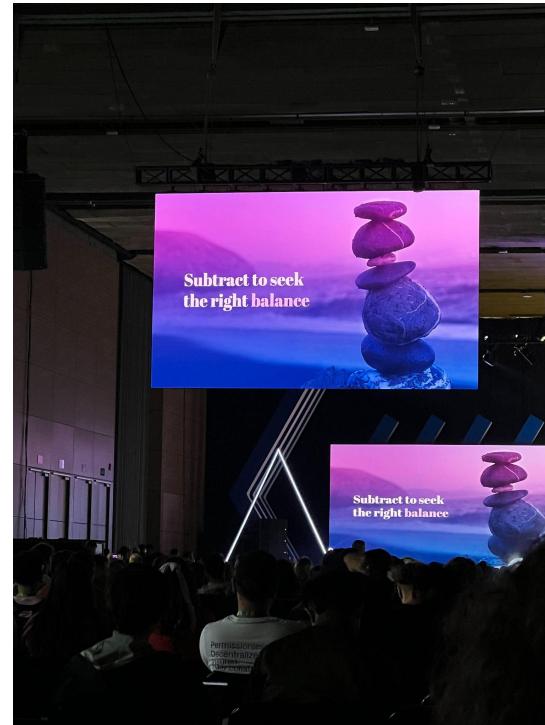
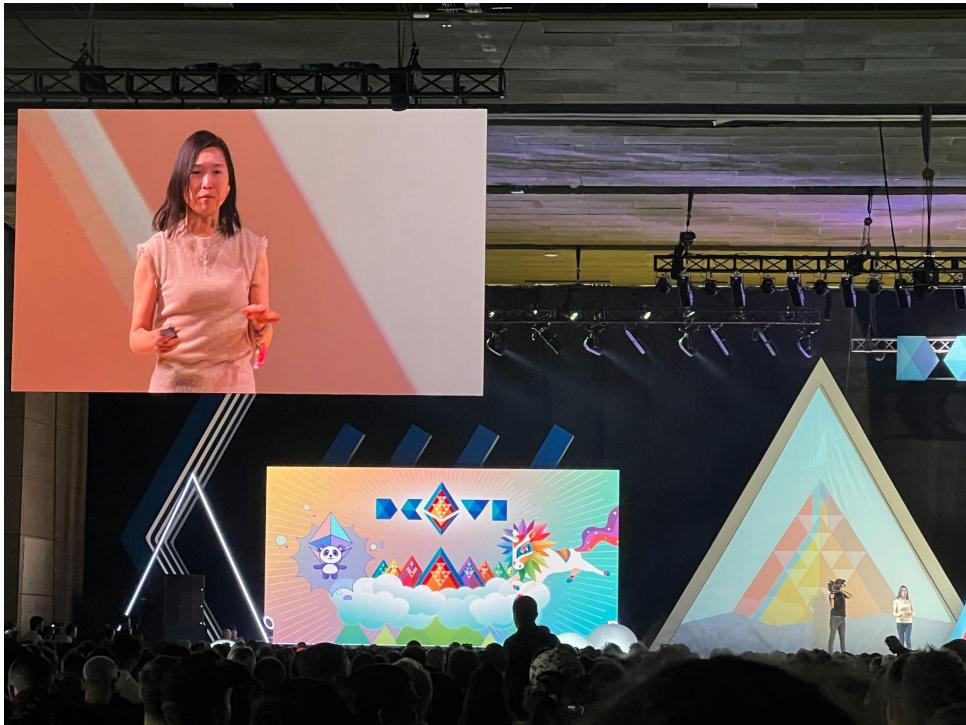
이더리움 생태계

여전히 독보적

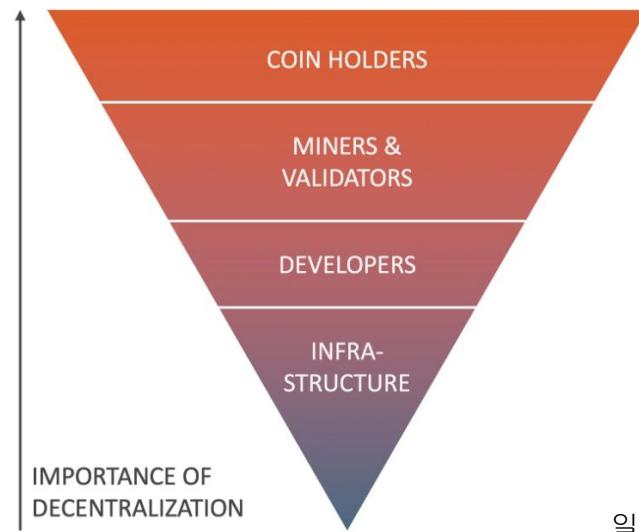


이더리움 파운데이션

Subtraction, 지속가능한 메인넷이 되기 위한 방향 및 철학



Klaytn as a Virtual Nation



재단 중심

재단 또는 재단 관련 주요

Entity

특정 노드 중심

일정 자격을 갖춘 소수의 상위 노드

e.g. Governance Council

출처 중심

Token Staking 양에 따른 Voting

Power

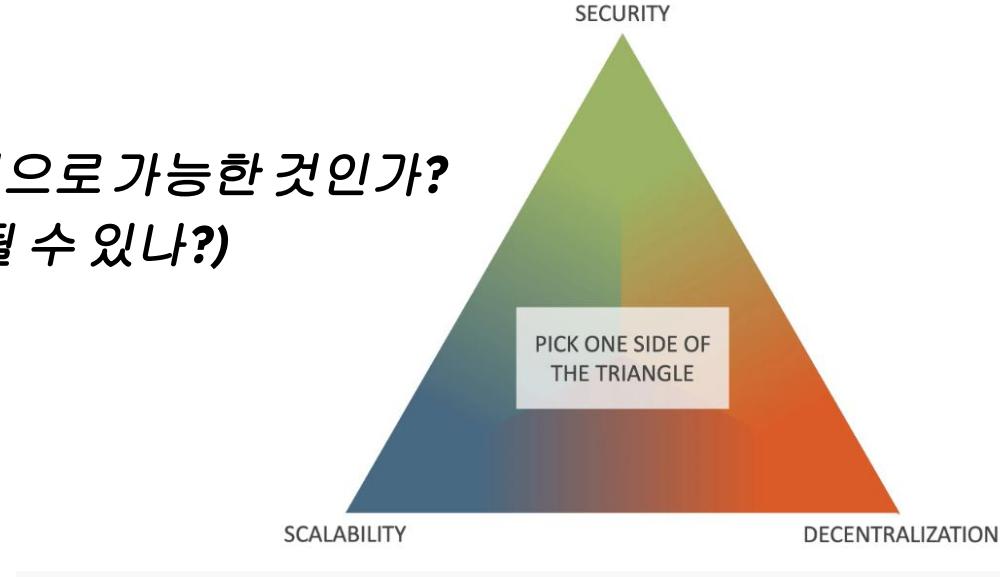
**거버넌스 중심 주체
변화**

재단 해체 e.g. Bitcoin

완벽한 탈중앙화

완벽한 탈중앙화가 과연 정답일까?

- 재단 해체를 목표로 하는 방향성이 과연 맞는 것인가?
(공유지의 비극)
- 그리고 이것이 현실적으로 가능한 것인가?
(모두가 비트코인이 될 수 있나?)



Decentralized vs. Centralization

	CENTRALIZATION	DECENTRALIZATION
Ownership	 One to many	 Many (no controlling entity)
Decision-making	 Top-down	 Consensus
Decision time	 Fast	 Slow (requires majority)
Requirements	 Trust in decision-maker	 Distributed operation and control
Risks	 Corruption, exploitation	 Capture, concentrated ownership
Works well with...	 Competition	 Public goods, open protocols
Works badly with...	 Monopolies	 Individual products and services

Decentralization 구분

정치적인 탈중앙화

: 개인 또는 특정 조직이 시스템을 통제하는가?

구조적인 탈중앙화

: 얼마나 많은 노드가 시스템을 구성하는가?

→ 재단의 구조와 형태 및 현황을 보면 이 부분을 잘 알수가 있음

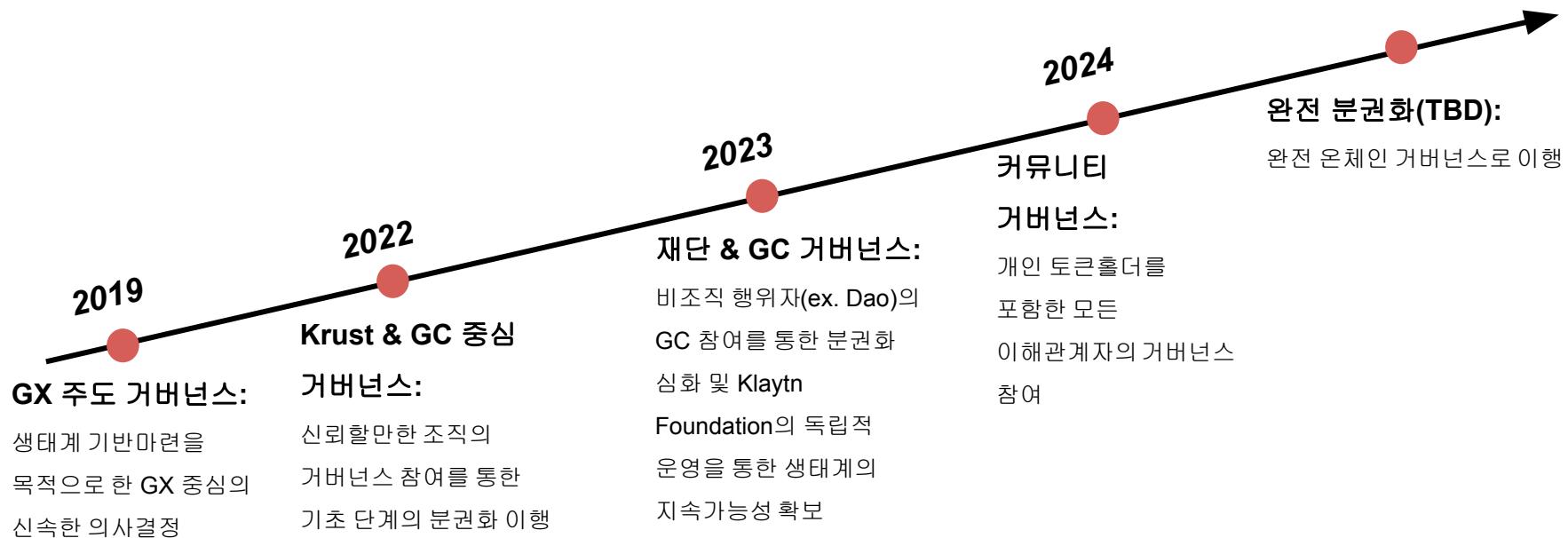
1. Foundation Case Study

(정치적 탈중앙화 관점)

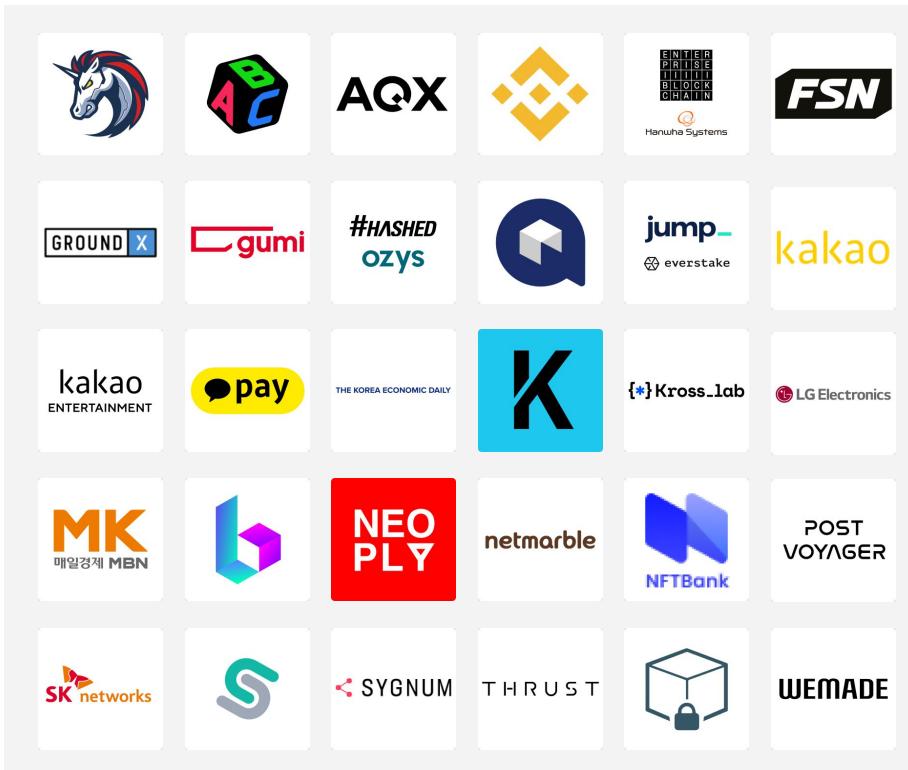
Klaytn Foundation

Klaytn Governance Roadmap

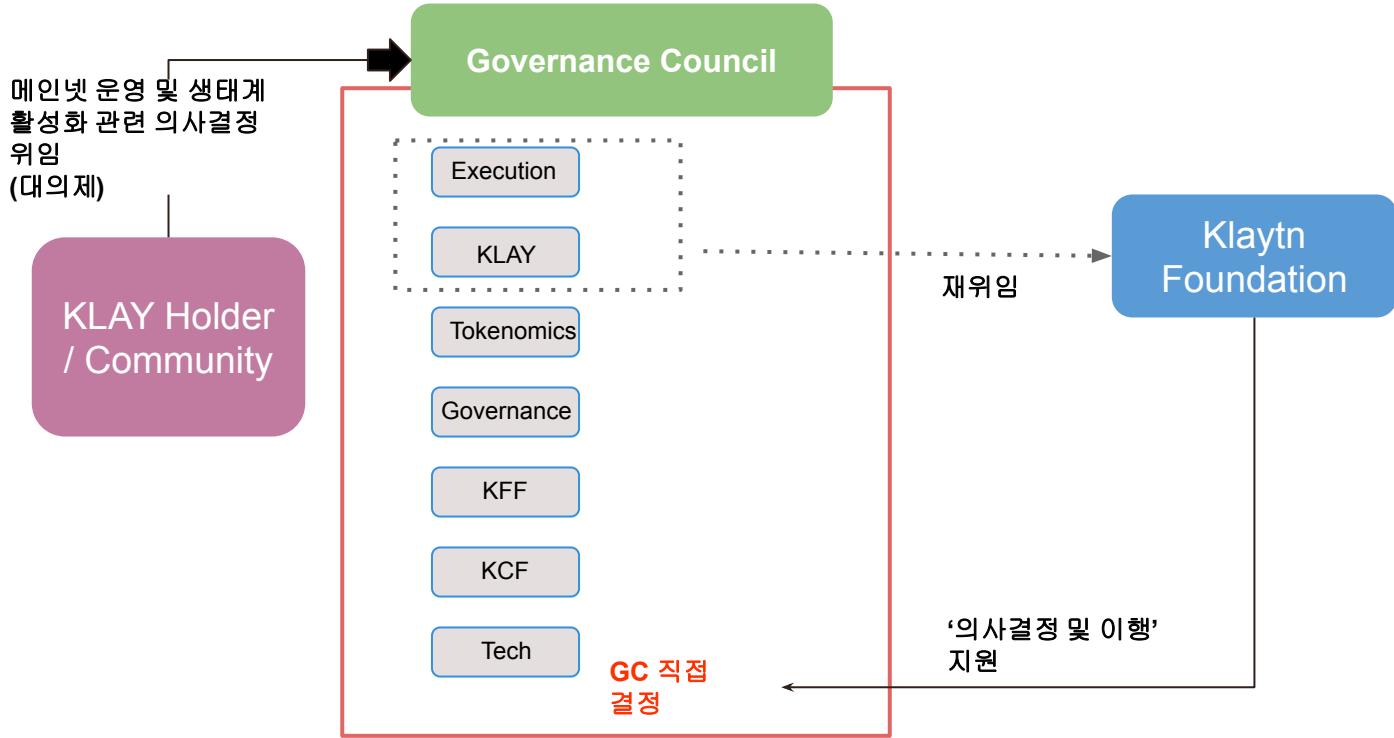
Klaytn 생태계의 성장 속도와 기술 발전을 고려한 점진적 분권화



Klaytn Governance Council



의사결정 위임 구조



재단의 기능 및 현황_정체성 및 필수 기능

클레이튼 재단의 정체성

GC의 사무국 역할

- GC의 활동을 지원하고 GC 의사결정 사항을 실행하는 역할이 핵심
- 재단은 클레이튼의 주요 안건(재원 활용, 인플레이션 조정 등)에 대한 의사결정에 직접 관여하지 않음

재단의 필수 기능

- GC 운영 및 거버넌스 지원
- 트레저리 관리
 - 생태계 펀드(인플레이션), 재단 자산
- 재단 운영 일반
 - 보드진/멤버 관리, 인사, 재무, 법무 등

- 재단은 소규모로로 생태계/거버넌스 지원 역할
- 코어 개발, 인프라 개발, 사업, 투자, 마케팅 등은 별도 법인이 담당하며 재단과 협업하는 구조

Klaytn이 고려하고 있는 추가 거버넌스 구조

Klaytn 시민권

- 상원과 하원 개념으로, 상호 견제와 균형을 위한 구조

GC 분과위원회

- 전문성이 있는 멤버들이 효율적으로 의사결정을 하기 위한 구조

Permissionless

- **Governance**와 **Validator**의 분리

Case Study by A41 Ethan.Lee

1. 양원제(상원&하원, Klaytn 시민권)

- 사례: Optimism, Lido DAO, Joke DAO
장점
 - 다양한 이해관계자들의 참여 가능성
 - 각 생태계 발전에 기여하는 이해당사자들의 기여도와 그들이 실제로 보한 토큰량은 서로 비례하지 않는 경우가 많음.
 - 그렇기 때문에 토큰 보유량이라는 기준에만 의존하지 않고 다른 기준을 도입하여 의사결정에 다양한 주체들이 참여하도록 하여, 실제 목표인 체인과 생태계의 발전을 이를 필요가 있음. 양원제는 이를 가능케 하기 위한 좋은 사례임.
 - 감시 및 상호 견제
 - 의사결정을 내리는 서로 다른 두개의 주체들이 공존하기 때문에, 각 주체들 간의 상호 감시와 견제를 통해 양질의 의사결정이 이루어질 수 있음.
 - 특히, 의사결정자와 이해관계자들 간의 불일치가 발생하는 에이전시 문제가 있는 경우, 이를 통해 효과적으로 해결할 수 있음.
- 리스크
 - 의사결정의 지연
 - 두 주체들 간의 감시와 상호 견제가 발생할 수 있고, 절차 상 하나의 단계가 추가되는 것이기 때문에 전반적인 의사결정의 과정이 지연될 수 밖에 없음.
 - 그렇기 때문에, 긴급한 대응을 요구하는 안건들에 대해서 어떻게 의사결정을 할 것인지에 대한 보안 장치를 마련해둘 필요가 있음 (예: 패스트트랙을 태울 수 있는 안건의 범위 등)

양원제_Case.1_Optimism

- 옵티미즘의 거버넌스 구조체는 1) Token house, 2) Citizen house 2개로 나누어져 있으며, 각각의 의사결정 방식과 의사결정의 대상은 아래와 같음.
- Token House
 - 투표권 산정: \$OP 토큰 보유량
 - 의사결정 범위
 - RetroPGF를 제외한 대부분의 영역에 대해서 관여를 하며, 대부분 Governance Fund와 관련된 의사결정을 수행함
 - Governance fund란, Ecosystem fund의 일부로 \$OP의 5.4%가 할당되어 있음. 목표는 OP 커뮤니티의 미래에 도움이 될만한 프로젝트들의 성장을 돋는 것임.
- Citizen House
 - 투표권 산정: 투표 뱃지(voting badge)
 - 뱃지의 분배 기준과 뱃지를 가진 자는 매 라운드마다 변경됨.
 - 의사결정 범위
 - RetroPGF를 전담하고 있음.
 - Retro PGF란, Retroactive Public Goods Funding(이하 RPGF)의 약자로 과거를 기준으로 옵티미즘의 성장에 기여를 한 자들에 대한 보상을 제공하는 것을 의미함.
 - RPGF를 받을 후보는 누구나 추천할 수 있으며, 누구에게 펀딩을 줄지를 Citizen house에서 결정함.
 - 과거의 트랙 레코드로 펀딩을 결정하는 이유는, 웹3에서의 생태계 성장을 위한 펀딩이 실제 성과로 귀결되는 경우가 많지 않았고 사후 관리를 체계적으로 하는 것이 어려웠기 때문임. 그렇기에, 사후적으로 펀딩을 제공하여 기여를 한 프로젝트들의 성과에 대한 보상을 지급함과 동시에 긍정적인 임팩트를 더 확대하는 한 손길로 드러나게 됨.

양원제_Case.2_Lido DAO

- 라이도 다오의 의사결정은 \$LDO 토큰 훌더들에 의해서 이루어짐
- 그러나, \$LDO 토큰 훌더들이 내리는 의사결정으로 인해서 영향을 받는 객체는 stToken(예: stETH)를 보유한 자들임
- 이는 의사결정자와 영향을 받는 자 간의 괴리가 발생하는 대리인 문제(*agency problem*)가 있는 상황이기 때문에 이해관계를 일치시키기 위한 거버넌스 구조체 개선이 필요했으며, 그 방안은 아래와 같음. (아직 적용되지는 않은 사항)
- \$LDO
 - 기존과 같은 방식으로 의사결정을 내림.
- \$stToken
 - \$stToken 훌더들은 거부권을 행사하고 싶은 안건이 제안되었을 시, 특정 스마트 컨트랙트에 \$stToken를 예치하는 것으로 거부권 행사 의사를 표시할 수 있음.
 - 예치된 토큰의 양이 임계치를 넘으면 거부권이 효력을 발휘하며, 거부권이 발휘된 안건은 어떠한 경우에도 통과될 수 없음.

2. 서브 거버넌스 그룹(분과 위원회)

- 사례: **Cosmos, dydx, Juno, MakerDAO, Curve Finance** 등
- 장점
 - 의사결정의 전문성 확보
 - 기존에 특정한 주체에 의존하였거나, 토큰 홀더 전반이 가졌던 의사결정권을 특수한 목적을 지닌 소규모의 전문가 집단이 위임 받아 행사하기 때문에, 각 안건들에 대해서 더 높은 전문성을 바탕으로 한 양질의 의사결정이 이루어질 수 있음.
 - 속도의 증가
 - 합의를 이루어야 하는 그룹의 크기가 작기 때문에 상대적으로 더 빠르게 의사결정을 내리고 집행을 할 수 있음.
- 리스크
 - 단일실패점 문제
 - 특정한 안건들에 대해서 전문가들에게 의사결정을 위임을 하기 때문에, 해당 집단 자체에 문제가 있거나, 의사결정 과정의 투명성이 담보되지 않거나, 견제를 할 수 있는 장치가 없을 경우 단일 실패점으로 작용할 수 있음.
 - 관리의 복잡성 증가
 - 개별 안건들이 분화되어 관리되고 의사결정이 서로 다른 조직(서브 다오)에서 발생하기 때문에, 전체를 아우를 수 있는 관리 체계가 존재하지 않을 경우 생태계 전체의 이익과 개별 집단의 의사결정에 있어서의 이익이 서로 상충되거나 이해관계일치가 온전하게 일어나지 않을 수 있음.
- 1, 2 리스크 해소 방안

서브 거버넌스 그룹(분과 위원회)

- 계획, 승인과 집행의 분리
 - 생태계 전반에 영향을 미칠 수 있는 기능 추가 및 업그레이드 등에 대해서는 전체 다오의 승인을 받도록 하는 경우가 늘고 있음.
 - 다만, 계획과 승인까지는 전체 다오에서 의사결정을 내리되, 실제 집행에 있어서는 전문성이 있는 서브 다오에 운영 및 유지보수 관련 권한을 제공하는 경우 다수 존재함.
 - 또한, 안건의 제안 자체는 전문성이 담보가 되어야 하기 때문에 제안을 서브 다오에서 수행하는 경우가 다수 존재함.
- 긴급 안건 승인 절차
 - 발생할 수 있는 여러가지 긴급 안건들에 대해서, 절차보다 목적 달성을 더 잘 하기 위해서 긴급 안건만을 다루는 다오를 별도로 두는 경우 존재 (예: 커브 파이낸스)
- 예산 집행의 전문성과 투명성 제고
 - 생태계의 성장에 가장 직접적인 영향을 미치고, 또 동시에 가장 많은 문제가 발생하는 예산 집행을 하는 문제에 대해서는 대부분의 경우 전문 서브 다오를 두어서 예산 집행의 전문성을 제고하고자 하는 경우가 늘고 있음.
 - 다만, 투명성을 제고하기 위한 안건의 실제 승인 과정 또는 거부권 설정 등에 있어서는 각자 다른 정책을 두고 있음.
- 기타
 - 디앱에서 많이 운영을 하였고, 점점 더 레이어1에서도 도입하는 경우가 늘고 있음. 특히, 특정 서비스를 제공하는 것이 주 목적이고 거버넌스 안건이 자주 제출되는 앱체인들 위주로 차용하는 경우가 늘고 있음.

서브 거버넌스 그룹(분과 위원회)_Case.1_Cosmos

- 서브 거버넌스 구조 및 역할
 - ATOM accelerator: 생태계 활성화에 도움이 되는 프로젝트들을 대상으로 한 그랜트 프로그램 운영
 - ICF Team: 생태계 활성화에 도움이 되는 프로젝트들을 대상으로 한 위임 프로그램 운영
 - Cosmos Hub: 거버넌스 구조체, 공공자금 분배, 파라미터 변경 등 코스모스 운영 방향 관련 의사결정권
 - Cosmos SDK Core Team: 코스모스 SDK 개발을 위한 전문 팀
 - Cosmos Integrator: 코스모스에 통합 될 서비스들의 주체들로 구성된 팀 (예: 뉴트런 등)
 - Tendermint developer: 텐더민트 개발을 위한 전문 팀
- 주목할만한 점
 - 예산 집행에 대해서도 그랜트(증여)와 위임을 구분하고, 각각에 대한 전문 팀을 별도로 지정한 점.
 - 코스모스의 특이성으로 각 기술 스택에 관한 전문 팀을 별도로 구분한 점.

서브 거버넌스 그룹(분과 위원회)_Case.2_dydx

- 서브 거버넌스 구조 및 역할
 - Ambassadors: 커뮤니티 출신 홍보대사 선정 및 관리
 - Grants Committee: 생태계 활성화에 도움이 되는 프로젝트들을 대상으로 한 그랜트 프로그램 운영 관리
 - Trading Inc: 트레이딩 서비스를 개발하는 코어 팀
 - Foundation: 1) 트레이딩 서비스 팀의 개발 및 연구 비용 지원, 2) 교육 자료 발간, 3) 스마트 컨트랙트 배포 및 토큰 민팅

서브 거버넌스 그룹(분과 위원회)_Case.3_Maker Dao

- 서브 거버넌스 구조 및 역할
 - Immunefi Security Core Unit: 메이커의 보안 관련 코드를 전문적으로 관리
 - Oracles Core Unit: 오라클 관련 정책과 코드를 전문적으로 관리
 - Growth Core Unit: \$DAI를 블록체인 시장 전반에 유통시킬 수 있는 전략을 관리
 - Risk Core Unit: 담보 부채 비율과 관련된 파라미터를 조정하여 프로토콜의 리스크를 관리
 - Sidestream Auction Services Core Unit: 청산 이벤트 시, 옵션 관련 운영 관리를 관리
 - Sustainable Ecosystem Scaling Core Unit: 메이커 다오가 확장 및 지속 가능한 성장을 할 수 있도록 다수의 코어 유닛을 관리하고 스폰서하는 유닛
 - Strategic Finance Core Unit: 메이커 다오의 재무 건전성을 관리
 - Protocol Engineering Core Unit: 메이커 다오의 유지 보수 및 기능 업데이트를 관리
 - Governance Alpha Core Unit: 메이커 다오의 거버넌스와 소통의 고도화를 관리
 - Starknet Engineering Core Unit: 스타크넷과 메이커 간의 브릿지를 연구 관리
 - TechOps Core Unit: 메이커의 인프라 모니터링 및 커뮤니티를 위한 기술지원을 수행
 - Collateral Engineering Services Core Unit: 담보물 리스트를 관리
 - Governance Communications Core Unit: 거버넌스에 의한 결과와 실제 집행 주체와의 소통을 매개하는 역할 수행
 - Development and UX Core Unit: 메이커의 사용자경험 고도화를 관리
 - Deco Protocol Core Unit: 고정 이율 볼트 전략의 구현을 수행
 - Data Insights Core Unit: 메이커 프로토콜의 데이터가 무료로 제공될 수 있도록 하는 역할을 수행
 - The DAI Foundation: 메이커 다오의 법적 대리인

서브 거버넌스 그룹(분과 위원회)_Case.3_Maker Dao

- 주목할만한 점
 - 서브 거버넌스 그룹 체계를 가장 초기에 도입한 디앱들 중 하나로, 각 분야에 대한 분업화를 가장 많이 해두었음.
 - 분업화를 하는데 있어서의 가장 중요한 점은, 메이커가 제공하는 서비스 (담보대출 및 스테이블 코인 발행)의 안정성을 극대화하기 위한 점을 주목할 필요 있음. (예: 보안과 오라클, 리스크 관련된 유닛들)
 - 이는 서브다오를 구성하는 기준은 생태계가 제공하는 서비스의 본질이 무엇인지를 정의하고, 이를 최적화된 방식으로 운영관리하기 위해서 어떤 영역들을 분리하여 관리해야 하는지에 대한 정의가 선행되어야 함을 의미함.
 - 아울러, 각 전문 영역을 운영 관리하는 주체들과 이해관계자들과의 소통과 실제 액션 아이템의 수행을 트래킹하는 역할을 하는 서브 다오 유닛들이 구분되어 있음. 이는 탈중앙화된 환경에서 계획, 승인과 집행을 분리하여 실제로 일이 진행이 되게끔 하기 위한 조치인 것으로 해석됨.

3. 밸리데이터 / 거버너 분리(Permissionless)

- 사례: Aptos, Stride
- 장점
 - 거버넌스의 전문성 확보
 - 기존의 밸리데이터들이 모든 안건들에 대해서 무차별적으로 의결권을 대리행사할 수 있었던 것에 비해서, 밸리데이터들은 안전한 노드 오퍼레이션에만 집중을 하고 의사결정은 전문가들이 대리하여 행사할 수 있도록 하여 대리인 전문성 부족의 문제를 해결할 수 있는 방안임.
- 리스크
 - 에이전시 문제
 - 결국 거버너 역시 이해관계 일치를 시킬 수 있는 보상 메커니즘이 존재하지 않을 경우에는 에이전시 문제가 발생할 수 밖에 없으며, 이를 극복하기 위한 견제 및 감시 체계가 존재해야 함.

밸리데이터 / 거버너 분리_Case.1_Aptos

- 앱토스의 스테이킹 풀은, 1) Owner, 2) Operator, 3) Voter에 의해서 운영됨.
 - 1) Owner: 실제 자금의 주인을 의미함. 오너는 오퍼레이터와 보터를 임명할 수 있음.
 - 2) Operator: 오퍼레이터는 밸리데이터 노드를 운영하고, 오너가 명시한 커미션을 수취하게 됨. 오너와 오퍼레이터는 그 주체가 같을 수 있음.
 - 3) Voter: 보터는 오너를 대신하여 거버넌스에 참여함.
- 주목할만한 점
 - 앱토스의 위와 같은 오퍼레이터와 거버너의 분리는 보터들에 대한 보상 체계가 명시화되어 있지 않기 때문에, 맥락상 오퍼레이터를 대리하여 맡기고, 투표권은 오너가 직접 행사하고자 하는 경우 등을 고려하여 각각의 권리를 모듈화한 경우라고 볼 수 있음.
 - 이러한 모듈화된 권리 구조로 인해, 보터들에게 특정한 인센티브가 제공될 수 있는 환경이 갖추어질 경우 전문화된 거버넌스 대리인이 등장할 수 있음. 다만, 현재는 이러한 전문 거버너에 대한 니즈가 강력하게 존재한다고 보기 어렵기 때문에 현실화되기까지는 다소 시간이 걸릴 수 있을 것으로 생각됨.

밸리데이터 / 거버너 분리_Case.2_Stride

- 스트라이드는 체인이 액티브가 된 상태에서, RS(Replicated Security)를 도입하는 첫 사례임. RS가 적용되어 컨슈머 체인화 되고 나면, 스트라이드 체인의 밸리데이터들은 거버너라는 새로운 역할을 맡게 됨.
- 거버너의 역할
 - 트랜잭션 검증이라는 역할이 사라지는 것 외에는 밸리데이터들이 했었던 역할을 그대로 수행함. \$STRD 토큰 헌터들은 거버너들에게 토큰을 스테이킹할 수 있고, 스테이킹 보상 및 프로토콜 수익을 수취할 수 있음.
 - 거버너들은 스테이킹 보상과 프로토콜 수익에 대한 수수료를 설정할 수 있고, 거버넌스에 있어서 스테이커들을 대리하여 투표를 진행함.
 - 그 외에는 릴레이어 등을 운영하여 스트라이드에 인프라에 기여를 하거나, 교육자료 생성등을 통해 위임자들과 생태계 전체에 도움이 되는 행위를 할 것으로 기대됨.
- 스테이킹 보상의 변화
 - RS 적용 이후에 \$STRD는 체인의 보안에 영향을 주는 요소가 되지 않으므로, 스테이킹 보상 계속해서 지급하여 토큰의 가치를 희석시키지 않아도 되게 변경됨. 그렇기 때문에, 스테이킹 보상은 반감기를 계속해서 거쳐서 줄어들 예정임.

Case Study by Uno & Eddie

Foundation Case

- ***Foundation***
 - *Maker Foundation*
 - *Ethereum Foundation*
 - *Solana Foundation*
 - *Tezos Foundation*
 - *Hedera Foundation*
- 재단별 세부 항목별 비교
 - 재단의 정체성, 의사결정구조
 - 재단과 관련 회사들과의 관계
 - *Financial, People* 등

Maker Foundation

Interview from Maker Foundation (1/3)

- 설립

- Maker 법인은 2015년 설립, Maker Foundation 설립은 2017년, 재단 해체 및 완전 DAO 전환은 2021년
- Maker에서 일하는 다양한 지역의 직원들에게 Fiat 월급을 줄 수 있는 방법이 없다보니, 재단을 만들었다고 함
- 2016년에 Maker 토큰 발행, 2017년 재단 설립 이후에 첫 외부투자 받음.
ICO는 아닌, 프라이빗라운드를 통해 일부 기관 투자자(Andreessen Horowitz, Hashed 등)에게만 자금 조달
- 2017년 조달한 금액은 약 \$30M였고, 사용하고 남은 금액은 2021년 재단 해체이후에 Maker DAO에게 모두 기부
- DAO로 모두 기부하기 위해 자금 조달을 했다고 해야, 미국정부에 합리화가 가능하였음

Interview from Maker Foundation (2/3)

- 의사결정
 - 재단의 역할은 프로토콜(Maker DAO)가 잘 돌아갈 수 있게 하는, 즉 생태계 운영을 서포트하는 역할이었음.
 - 또한 메이커다오에서 실행할 수 없는 것들, 즉 계약 관련된 일들을 하는 역할임
e.g. Maker가 거래소에 상장할 때 거래소 상장 계약, 직원들 고용 계약 등(Maker DAO는 계약 주체가 없기 때문에 불가)
 - 현재의 완전 탈중앙화된(재단 해체된) DAO에서는 모든 안건 상정과 의사결정은 훌더 커뮤니티에서 진행 중
 - 하지만 재단이 운영되고 있었을 때는, 훌더 커뮤니티에서 각 안건의 의사결정된 사항들 조차도 재단이 최종 결정을 하였음(비토권)
 - 즉, 재단이 있다면 완전한 탈중앙화는 아님

Interview from Maker Foundation (3/3)

- 조직
 - Maker Foundation 은 케이만을 소재로 2017년 설립되었고, 주요 직원들이 있었던 미국과 덴마크에만 자회사 형태로 일반법인을 설립하였음
 - 그 외에 지역에서 지사 또는 새로운 팀을 설립하려면, 메이커 다오의 거버넌스에 안건을 올리고 승인을 받는 형태였음

Ethereum Foundation

Interview from Ethereum Foundation (1/2)

- **설립**
 - EF는 스스로를 공익 목적의 조직으로 정의
 - 특히, 이더리움이 보유하고 있는 자금을 이더리움의 가치에 맞는 방식으로 지출하고 소멸하는 것이 재단의 목표라고 함
 - Klaytn이나 다른 재단처럼 생태계를 구축하고 활성화하는 것을 목표로 삼고 있지는 않았음
- **조직**
 - 재단은 스위스, 미국, 독일, 싱가포르의 4개 법인을 통해 운영 중
- **의사결정**
 - EF의 방향성에 대한 의사결정은 2가지 비공식적 조직을 통해 이루어짐
 - 핵심 의사결정은 비탈릭 부테린, 아야 미야구치, 조쉬 스타크, 대니 라이언 등 6인에 의해 이루어지며, 40여명의 핵심인원이 모이는 Ethereum Gardener Group (EGG)에서 대부분의 주요 안건이 논의된다고 함
 - EF는 EF가 ICO를 통해 기획보한 재원을 지출하는 조직이기 때문에 재단 운영을 위해 커뮤니티의 의사결정을 거치는 경우는 없음

Interview from Ethereum Foundation (2/2)

- 운영
 - 재단은 현재 1.6조원의 자금을 보유하고 있으며, 연 500억원 정도의 지출을 하고 있음(22년 하반기 기준)
 - EF는 리서치 중심 조직이나 이더리움 생태계의 핵심 문제가 무엇인지 파악하는 과정에서 사업을 통해 해당 문제를 해결하려는 사람이 있으면 재단에서 그랜트를 통해 사업화를 지원한다고 함
 - ENS, Optimism, Consensys, Uniswap 등의 팀은 이더리움에서 스핀 오프한 조직이나 완전 독립법인으로 세팅.

Solana Foundation

Interview from Solana Foundation (1/2)

- 설립
 - 2017년 실리콘 밸리에서 Anatoly Yakovenko가 설립
 - FTX의 자회사인 알라메다 리서치로 부터 재무적 투자 받았으며, 동시에 FTX 거래소의 간판급 코인으로 적극적인 지원을 얻었음
 - Solana는 FTX에서 투자를 받았을 뿐이지, Sam Bankman의 의사결정 개입은 전혀 없었음. 완전히 독립적인 재단
 - 솔라나의 창업자인 Anatoly는 2021년까지 솔라나 재단에 있었지만, 2021년 4월에 솔라나 랩스로 이동하였음
 - 재단과 랩스의 의사결정 체계와 멤버가 혼재되어 있었지만, 이때(2021년 4월)에 완전히 분리되었음

Interview from Solana Foundation (1/2)

- 조직
 - Solana 관련 주요 법인은 Solana Foundation, Solana Labs, Solana Ventures 3개 주체가 있음
 - 솔라나 재단은 생태계 성장, 검열저항성, 검증인네트워크 영역에 집중. 또한 생태계의 주요 정책과 방향성 및 전략 방향성을 정하고 생태계로 내려줌
 - 솔라나 재단은 스위스에 설립, 인력의 80%는 미국이며, 각국(한국, 베트남, 인도네시아, 유럽 등)에 흩어져 있음
 - 솔라나 랩스는 미국 샌프란시스코에 본사를 두고 뉴욕, 시카코, 콜로라도 등에 위치
 - 솔라나 벤처스는 독립 법인으로 투자를 집행
- 의사결정
 - 메인넷 파라미터는 재단(Dan Albert)가 주로 담당을 하며 커뮤니티에서 충분히 공유 및 논의를 함
 - 큰 업데이트는 재단이 진행하지만, 업데이트에 대한 선택은 각 검증인들이하게 됨
 - 재단이 Grant에 대해서는 전담

Interview from Solana Foundation (2/2)

- 운영

- 솔라나 재단의 철학과 방향은 개발자 생태계 확장에 포커싱되어 있음(해커톤 관리, 해커판 등)
- 재단이 직접적으로 다 만들려고 하는 것이 아닌, 개발의 프레임만 만들어주고, 개발자들이 알아서 잘 풀수 있도록 지원해주고 가이드해주는 역할 (e.g. <https://twitter.com/SuperteamDAO>). 자생적인 개발자 생태계를 만드는 것이 처음에는 힘들었지만, 이제는 어느정도 정착이 되었으며, 이런 생태계를 만든것은 이더리움을 제외하면 솔라나 정도 인것 같음
- '해커톤은 작게라도 최대한 많이 하자'가 그들의 방향이이었음. 초기 해커톤(솔라나가 위상이 약하던 시절)에 참가한 50여명의 개발자들은 이제는 솔라나의 OG가 되어, 그들이 생태계 확장에 주축 역할을 맡고 있음
- 재단은 생태계를 키우는 것에 집중(가이던스, Documentation). 파트너십은 재단이 맷지 않고 랩스가 진행
- 재단의 BD 인력과 랩스의 BD 업무 범위가 겹치긴 하지만, 재단의 BD는 소외된 지역들 및 커스터머 릴레이션십에 조금 더 집중되어 있음
- 솔라나 랩스는 체인을 만든 실질적인 주체로, 주요 프로덕트별로 포커싱하여 개발하며, 개발툴을 만들어서 생태계 확장을 서포트함.

Tezos Foundation

Interview from Tezos Foundation (1/2)

- **설립**
 - Tezos는 2014년 Arthur Brietman이 Tezos에 대한 포지션 페이퍼와 백서를 공개하면서 시작
 - Arthur Brietman은 Dynamic Ledger Solutions (DLS)라는 개발사를 설립하여 Tezos의 개발을 진행
 - ICO를 목적으로 Tezos Foundation 설립
 - 2017년 7월 Tezos Foundation은 ICO를 통해 2억 3200만 달러에 해당하는 비트코인과 이더리움을 펀드레이징 완료
 - 민팅된 토큰의 80퍼센트가 ICO 참가자들에게 분배, 10퍼센트는 재단, 나머지 10퍼센트는 DLS에 분배

Interview from Tezos Foundation (1/2)

- 조직
 - Tezos는 스위스 기반의 Tezos Foundation과 Nomadic Labs, TZ Connect, Blockhaus, TZ APAC, TQ Tezos, Tezos Israel, Tezos India, Tezos Ukraine, TZ Connect 등의 자회사로 구성
 - 주요 관련 Entity
 - Nomadic Labs: 메인넷 관련 기술 개발. Tezos의 핵심 조직
 - TZ India, TZ Israel, TZ Ukraine. 개발 중심 자회사
 - Blockhaus: 마케팅
 - TQ Tezos: 미국 쪽 사업 담당. 한 때 가장 큰 조직이었으나, 현재는 축소
 - TZ APAC: 아시아 쪽 사업 담당
 - TZ Connect: 베를린 소재 Devrel 전담 조직

Interview from Tezos Foundation (2/2)

- 의사결정
 - 재단은 스위스 법에 따라 **Council**과 다수의 **Committee**로 구성
 - **Foundation Council**이 최고 의사결정 기구의 역할, **Founder**인 Arthur Brietman 위주의 의사결정이 이루어짐
 - **Audit Committee, Executive Committee, Investment Committee, Technical Advisory Committee, Nomination and Remuneration Committee**가 있으나 영향력이 미미
 - 재단에 의한 의사결정은 사업적인 부분에 국한되어 있으며, 메인넷의 운영 (ex. update, token economy 등)과 관련된 부분은 노드 운영자들의 투표로 의사결정
 - **Grant** 지급에 대한 결정은 **Grant Committee-Executive Committee**를 통해서 이루어지며, 소액 사업에 대해서만 지역 조직 (ex. TZ APAC) 자체적으로 최종 결정

Interview from Tezos Foundation (2/2)

- 운영
 - ICO의 성공으로 인해 Tezos Foundation은 가장 부유한 블록체인 재단으로 출발.
 - Tezos Foundation은 Grant 지급에 Fiat만 사용하고 있으며, XTZ는 내부 조직의 인센티브 목적 정도로만 사용하고 있음. 다만, 재단이 직접 Validator 사업에 참여하면서 이를 통해 XTZ를 확보
 - 2020년 기준으로 10년 정도 재단을 운영할 수 있는 자산을 확보하고 있었으며, 그 규모의 자산이 계속 유지되고 있음 (1조원 이상)

Hedera Foundation

Interview from Hedera Hashgraph

- 설립

- Dr. Leemon Baird, Manner Harmon 두 창립자가 자신들이 만들어낸 Hashgraph 알고리즘을 사업화하기 위해 Swirls라는 개발사를 창립 (메인넷에 관한 IP는 Swirls에서 보유하고 있었으나 Hedera Hashgraph LLC에서 매입하고 오픈소스로 개방)
- Swirls는 Hashgraph 알고리즘을 바탕으로 Hedera Hashgraph라는 메인넷을 런칭하기 위한 ICO를 진행하고, 이 ICO성과를 기반으로 Hedera Hashgraph LLC라는 법인을 설립. LLC는 멤버의 의사결정을 바탕으로 운영되는 법인임
- LLC는 회사의 수입과 지출이 잡히지 않고 멤버의 수입과 지출이 잡히기 때문에 회사는 소득세를 내지 않는 장점이 있음. 멤버가 회사가 만들어낸 이익을 가져가지 않는다면, 세금을 낼 필요가 없음
- Hedera Hashgraph LLC는 Hedera의 GC 멤버를 LLC의 멤버로 등록시킴. 그로 인해 GC=Hedera라는 구조가 법적으로 의미를 가지게 됨

Interview from Hedera Hashgraph

- 조직
 - Hedera의 GC는 2021년 7월 독립법인인 Hbar Foundation을 설립하고 생태계 확장 업무를 해당 재단에 맡기기로 결정
 - 생태계 업무의 이전과 함께 Hedera Hashgraph LLC의 직원 대부분이 HBar Foundation으로 이동
- 의사결정
 - Hedera Hashgraph LLC는 Hedera Treasury를 소유하고 있으며, GC 멤버의 다수결을 바탕으로 Treasury의 용처를 결정하고 있음. 재단 설립 전의 Hedera 직원들은 Hedera Hashgraph LLC 소속의 인원이며, 주로 GC를 상대하고 GC와 사업 빌딩하는 역할을 수행
 - Hedera Hashgraph LLC는 새로 설립된 독립 재단에서 의사결정권한은 없으나 재단 이사회 및 Grant Committee에 옵저버를 참가시킬 권한을 보유. 재단 이사장은 GC 미팅(=Hedera Hashgraph LLC 멤버 미팅)에 정기적으로 참여하여 재단의 운영 현황을 보고.

Foundation Structure Case

	Ethereum	Solana	Maker	Tezos	Hedera
한줄평	이더리움 생태계의 Gardener	Solana 개발자 생태계의 서포터	자생적인 Maker DAO 구축을 위해 해체	규제내에서 스텔스 모드로 최대한 중앙화	GC와 재단의 균형
Layer	Layer 1	Layer 1	Layer 3	Layer 1	Layer 1
탈중앙화 정도의 정성적 판단(1-5)	4	3	5	2	2
프로토콜의 주요 의사결정 Entity	- Ethereum Foundation - Community	- Solana Foundation - Solana Labs	- Maker DAO - Maker Foundation (해체)	- Tezos Foundation - Nomadics Labs - Blockhaus 등	- HBar Foundation - Hedera Hashgraph LCC
재단 의사결정 구조	- 핵심 의사결정은 비탈릭 포함 6인 - 일반 의사결정은 약 40인의 Ethereum Gardener Group	- 재단은 핵심 매니지먼트 2명(Lily, Dan)이 리드 - 랩스는 창업자인 Anatoly가 리드	- 2021년 재단해체 이후, DAO 커뮤니티 훌더들이 리드	- 창업자인 Arthur가 재단에서 절대적인 의사결정권 보유	- 창업자 2인이 Hbar에서 리드 - GC 멤버가 Hedera의 의사결정
재단 의사결정 범위	- 그랜트 집행 - (스텔스모드로) 기술 방향 제안	- 생태계 주요정책 및 전략 방향성, 검증인 네트워크, - 그랜트 집행	- (해체전) DAO 의사결정권의 Veto권, - 재단 관련 법인 및 인력에 대한 운영	- 프로토콜에 관한 대부분의 의사결정	N/A
재단의 주요 역할	- 생태계 구성 및 참여자 지원 - 재단 재정 관리 및 지출	- 개발자 생태계 집중 지원 및 그랜트 집행 - 파트너십 계약은 랩스가 담당	- Maker 훌더들이 DAO 활동 지원 - Dai 운영	- 프로토콜 관련 주요 의사결정 - 재단 재정 집행, 자회사 관리	- GC멤버 서포트 및 사업화 추진 - GC멤버가 하지 않는 모든 것

	Ethereum	Solana	Maker	Tezos	Hedera
재단과 주요 관계사 현황	<ul style="list-style-type: none"> - 지분관계는 없지만, 재단 출신의 주요 Private기업 - ConsenSys, Optimism, Uniswap 등 	<ul style="list-style-type: none"> - Solana Labs - Solana Ventures - (FI)FTX 	<ul style="list-style-type: none"> - 재단 해체 이후 다수의 소규모 Private 회사 (Stable Node 등) 	<ul style="list-style-type: none"> - Nomadics Labs(Core Tech) - Blockhaus (마케팅) - TZ APAC (사업) 등 	<ul style="list-style-type: none"> - Hedera Hashgraph LCC (GC로 구성된 법인)
주요 거점	<ul style="list-style-type: none"> - 미국, 유럽, - 전세계 	<ul style="list-style-type: none"> - 미국, 유럽 - 전세계 	<ul style="list-style-type: none"> - 덴마크, 미국, - 중남미, 아시아 	<ul style="list-style-type: none"> - 스위스, 프랑스, - 베를린, 아시아 등 	
재단 재정 현황	<ul style="list-style-type: none"> 약 \$1.6B - 80.5% ETH, \$1.29B - 18.8 Non-Crypto, \$0.30B - 0.7% Other Crypto, \$0.01B 	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> 약 \$1.2B - 41% BTC, \$0.47B - 27% XTZ, \$0.31B - 20% Fund, \$0.23B - 4%, Cash, \$0.04B - 8% Invest, \$0.10B 	N/A
재단 연간운영비	\$40~50M/Year	N/A	N/A	\$40~50M/Year	N/A

* 출처: 2022년 하반기 재단 관계자 인터뷰 및 2022년내 재단 홈페이지에 공개된 자료

2. Chain 개방성 수준 비교 (구조적 탈중앙화 관점)

개방성 사례 조사 by Joseph. Noh

개방성 사례 조사 내용 요약

- 지분 증명(**Proof of Stake**) 합의 기반으로 동작하는 열한 개의 블록체인 네트워크를 선별
- 다섯 가지 개방성 지표를 활용하여 네트워크들의 개방성 수준을 측정
 - 밸리데이터 수와 자본의 집중성과 같은 탈중앙성과 관련된 지표
 - 참여에 필요한 자본 및 운영에 필요한 비용 등 참여 가능성 측면의 지표
 - 외부에서 네트워크를 공격하기 위해 필요한 경제적 비용 등 네트워크 안정성과 같은 보안성 지표
- 지분 증명 합의 기반 블록체인 네트워크들의 개방성을 측정하고 특징을 분석

블록체인 개방성

- 정보의 투명성 관점: 데이터를 접근하는 부분에 초점
 - 블록체인에 쓰여진 데이터를 누구나 쉽게 접근하고 가공 가능
- 네트워크 참여 관점: 블록 생성과 합의 과정에 참여하기 위한 접근성에 초점
 - 참여 장벽이 낮고, 참여 보상이 많을수록 참여 가능성 상승
 - 참여가 많아질수록 네트워크의 보안성 향상

개방성과 탈중앙성

- 개방성
 - 블록체인 네트워크에 참여하기 위한 접근성에 초점
 - 참여자 수, 초기 자본, 운영 비용 등 참여 장벽 수준 측정
- 탈중앙성
 - 네트워크 참여자 사이에서 권력이 얼마나 분산되어 있는지에 초점
 - 참여 중인 밸리데이터 수 및 지분 비율 등 권력 분산 수준 측정
- 개방성과 탈중앙성은 서로 보완되는 개념

블록체인 개방성 측정

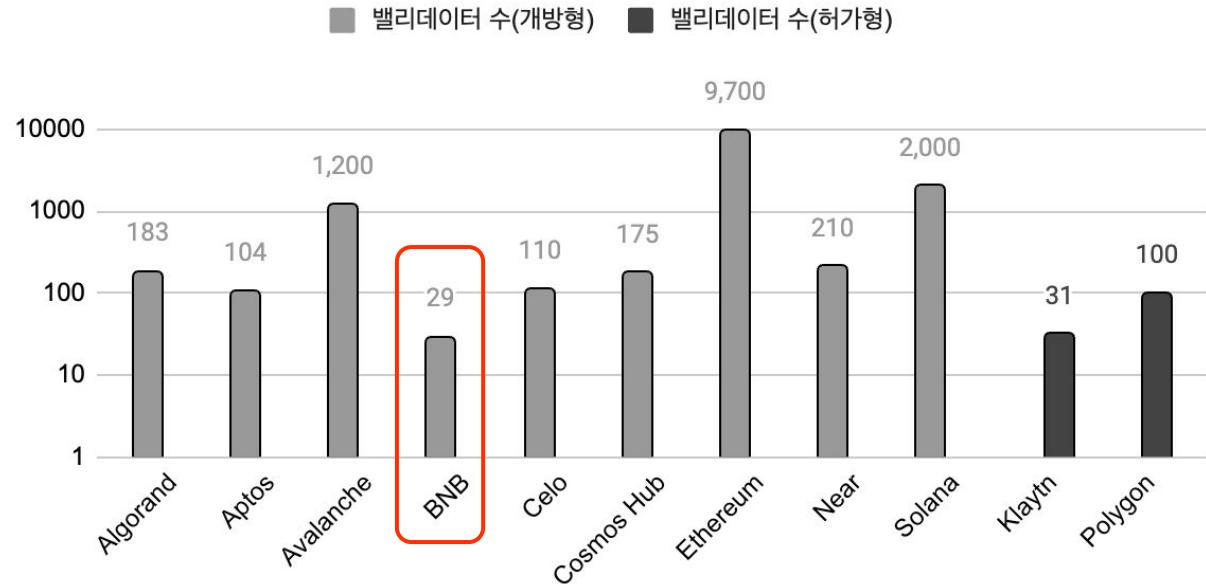
- 지분 증명 블록체인들의 개방성 수준 분석
- 9종의 무허가형 블록체인과 2종의 허가형 블록체인의 개방성 조사 및 비교
 - 무허가형 블록체인들 사이의 개방성 비교
 - 무허가형 블록체인과 허가형 블록체인 사이의 개방성 비교
- 블록체인의 개방성과 안정성을 높일 수 있는 방안 탐색

블록체인 개방성 측정 방법

- 다섯가지 개방성 측정 방법
 - 네트워크 참여자 수
 - 탈중앙성: 블록 생성 및 검증에 직접 참여하는 노드 수
 - 자본 집중도
 - 탈중앙성: 네트워크에 문제를 일으킬 수 있는 노드의 최소 숫자
 - 참여에 필요한 초기자본
 - 경제적 접근성: 자본 요구량이 낮을수록 참여 가능한 사용자 범위 확대
 - 운영에 필요한 비용
 - 경제적 지속 가능성: 운영 비용이 낮고 보상이 많을수록 참여 지속성 향상
 - 경제적 네트워크 안정성
 - 공격에 필요한 비용이 높을수록 공격 시도를 억제할 수 있음

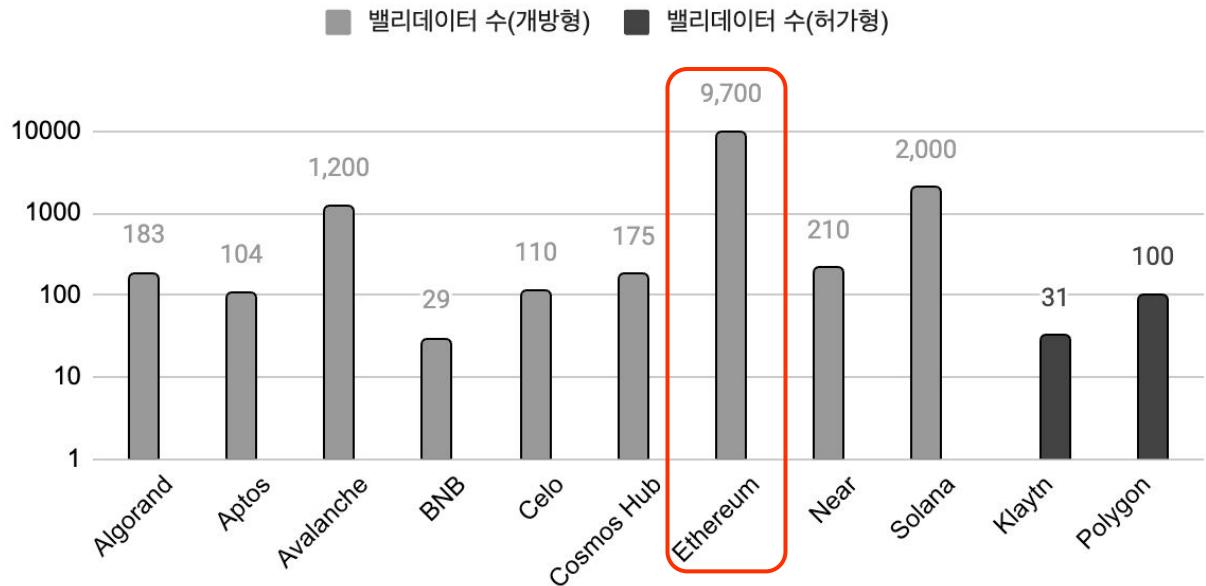
1. 밸리데이터 참여자 수 측면

- 네트워크에 참여하는 밸리데이터 수가 많을수록 높은 개방성을 가진다고 이야기할 수 있음
- 일반적으로 100 ~ 200개 정도의 밸리데이터 수
- BNB 체인은 무허가형 네트워크지만 최대 밸리데이터 수가 29개로 제한되어 있음



1. 밸리데이터 참여자 수 측면

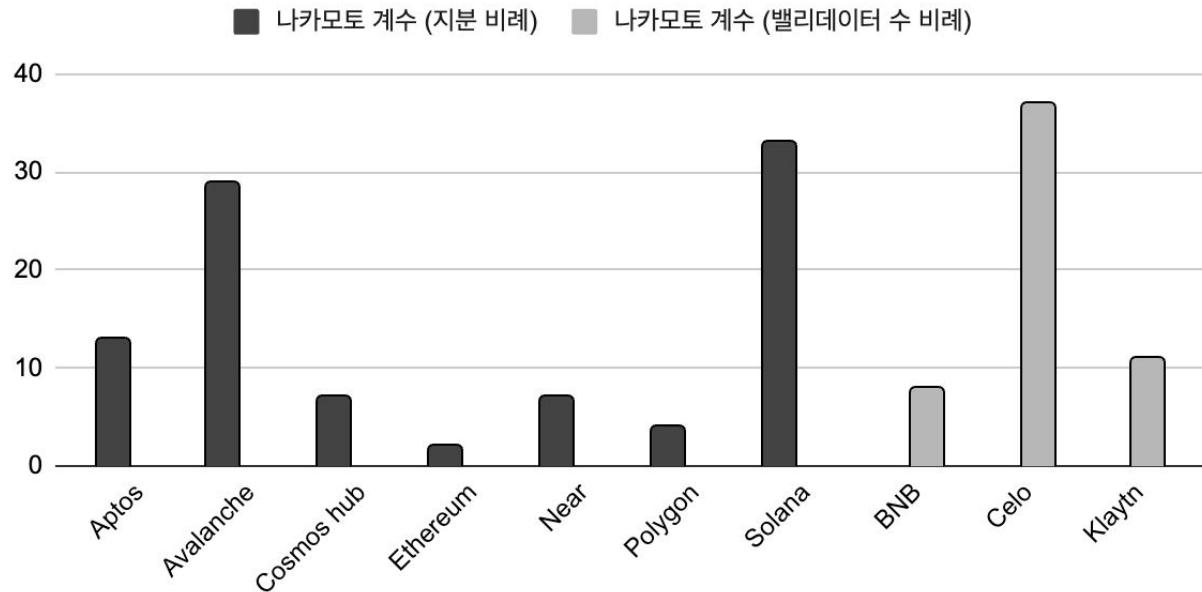
- 이더리움: 단일 클라이언트가 여러 밸리데이터 실행 가능
 - 하나의 클라이언트가 정지되면 해당 클라이언트에서 동작하는 모든 밸리데이터가 같이 정지 가능
- 클라이언트 당 평균 수십 개의 밸리데이터 실행 가능



2. 자본 집중도 측면

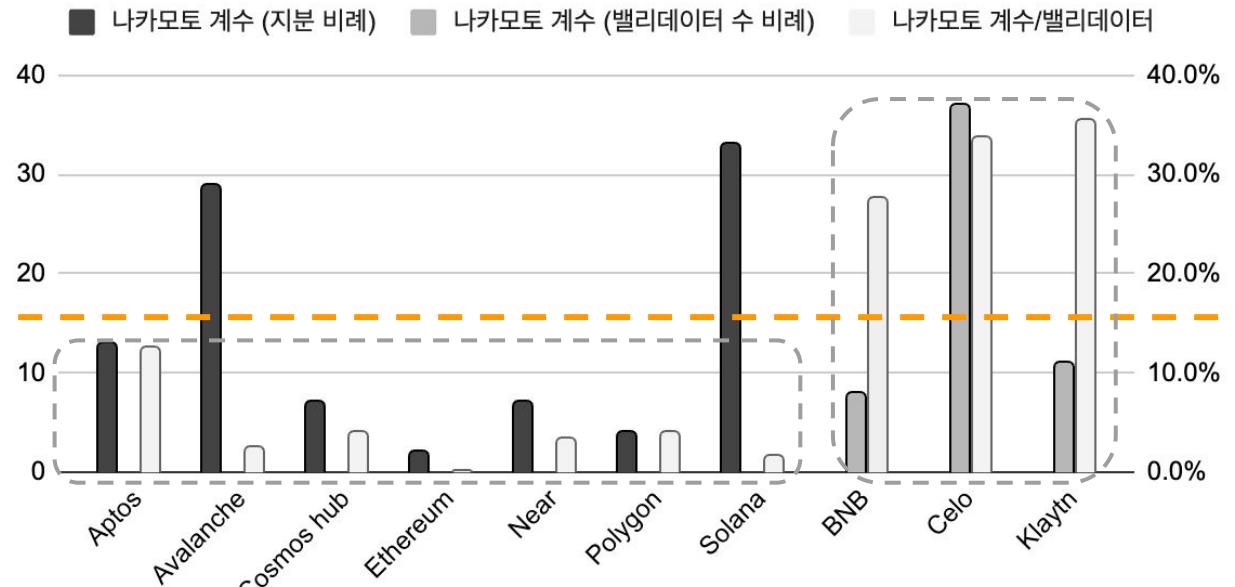
- 소수의 밸리데이터가 네트워크에 큰 영향력을 행사하고 있는지를 알아보기 위한 척도
- 나카모토 계수: 체인을 멈추기 위해 필요한 최소 밸리데이터 수 (많을수록 분산화 수준 높음)

블록체인 별 나카모토 계수



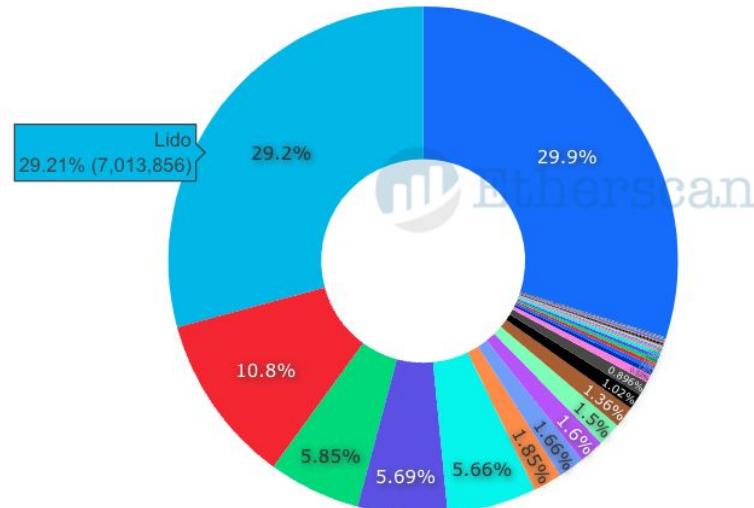
2. 자본 집중도 측면

- 지분 비례 네트워크에서는 아발란체와 솔라나 네트워크의 나카모토 계수가 높음
 - 나카모토 계수를 밸리데이터 수로 나눈 값이 상대적으로 낮음
- 밸리데이터 수 비례 네트워크에서는 셀로의 나카모토 계수가 높음

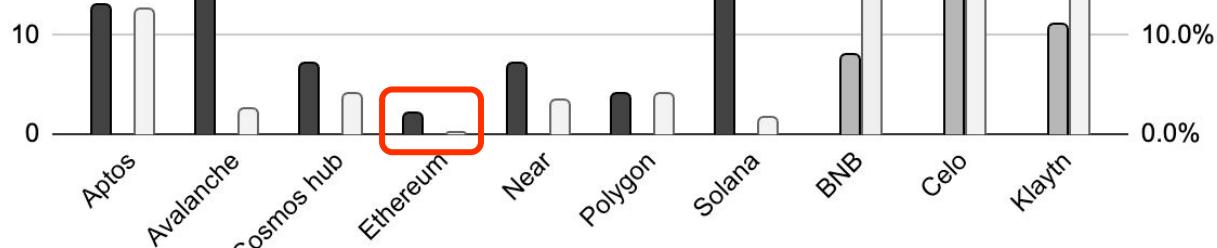


2. 자본 집중도 측면

- 이더리움의 나카모토 계수: 2
 - 리도와 같은 스테이킹 서비스에 많은 지분이 존
 - 해당 서비스에 문제 발생 시 위험
- 리도를 신뢰할 수 있다면, 블록체인 변조 공격은 거의
 - 최소 $\frac{1}{3}$ 이상의 지분을 차지해야 변조 가능
 - 개방성과 안정성의 타협점으로 볼 수도 있음



<https://etherscan.io/dashboards/beacon-depositors>

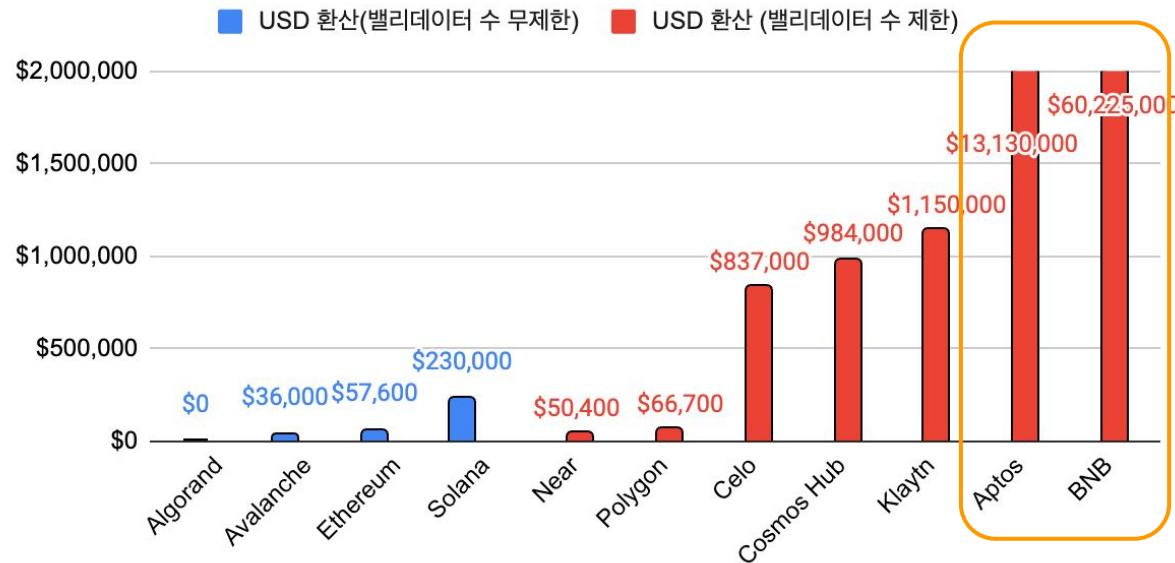


3. 참여에 필요한 초기 자본

- 참여에 필요한 자본이 낮을수록 네트워크 참가 가능성 향상
- 그러나, 필요한 초기 자본 수준이 너무 낮으면 공격 시도 가능성 증가
 - 공격 시도에 대한 처벌로 삭감(슬래싱)이 있으나, 삭감할 자본이 없다면?
- 네트워크에서 지정한 최소 스테이킹 요구 사항
 - 네트워크에 참여하기 위한 필수 조건
- 밸리데이터 순위에 들기 위한 스테이킹 양
 - 일부 네트워크는 최대 밸리데이터 수를 제한하여 순위 경쟁 필요
 - 참여를 위해 현실적으로 필요한 초기 자본

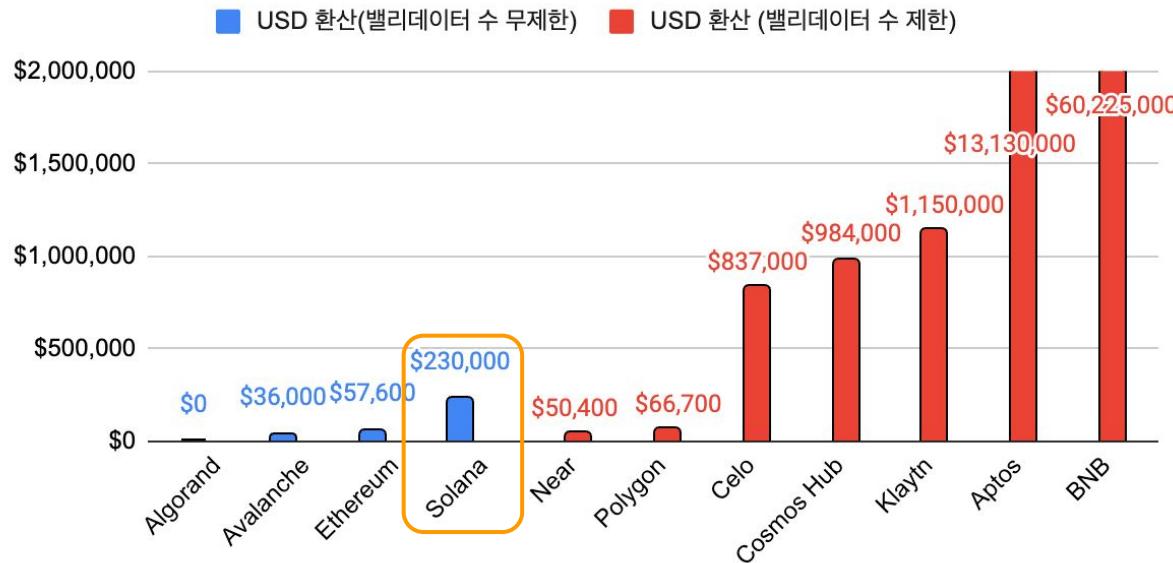
3. 참여에 필요한 초기 자본

- 밸리데이터 수 제한이 있는 네트워크는 제한 없는 네트워크보다 초기 자본 비용이 큼
- Aptos, BNB 체인은 매우 높은 수준의 자본을 필요로 함
 - 재단 등 많은 자본을 가지고 있는 업체의 도움이 필요할 것으로 예상



3. 참여에 필요한 초기 자본

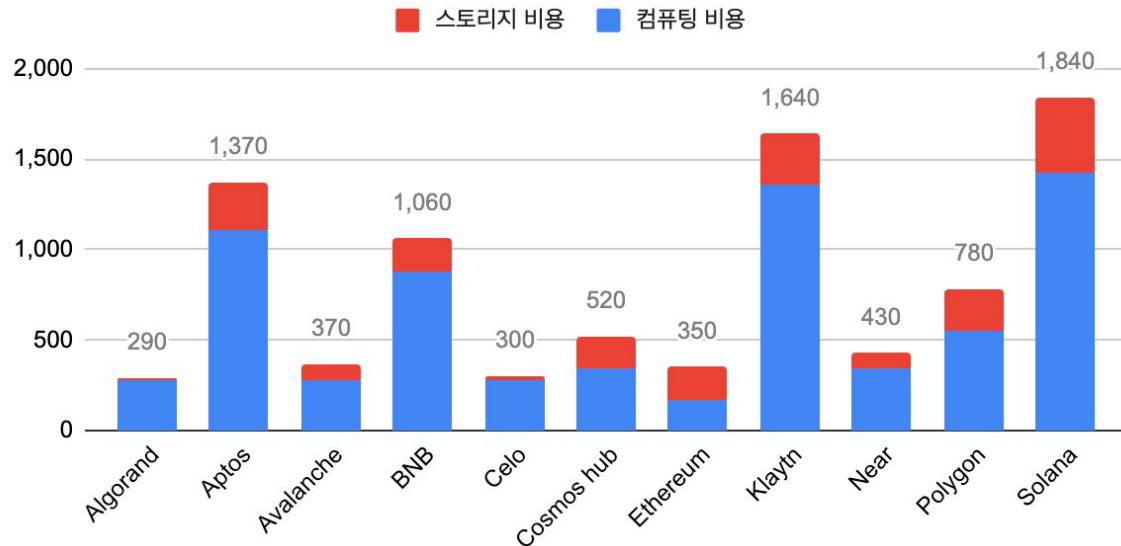
- 솔라나: 독특한 방식의 초기 자본 요구
 - 최소 스테이킹 요구량은 없으나, 밸리데이터 활동에 네이티브 토큰 필요(약 400 SOL/1년)
 - 합의에 사용되는 토큰과 스테이킹 보상으로 주어지는 토큰 개수의 평형점을 초기 필요 자본으로 평가



4. 운영에 필요한 비용

- 밸리데이터의 안정적인 작동을 위해 클라우드 컴퓨팅 서비스를 사용
 - 하드웨어 사용, 데이터 저장, 네트워크 전송 비용 등

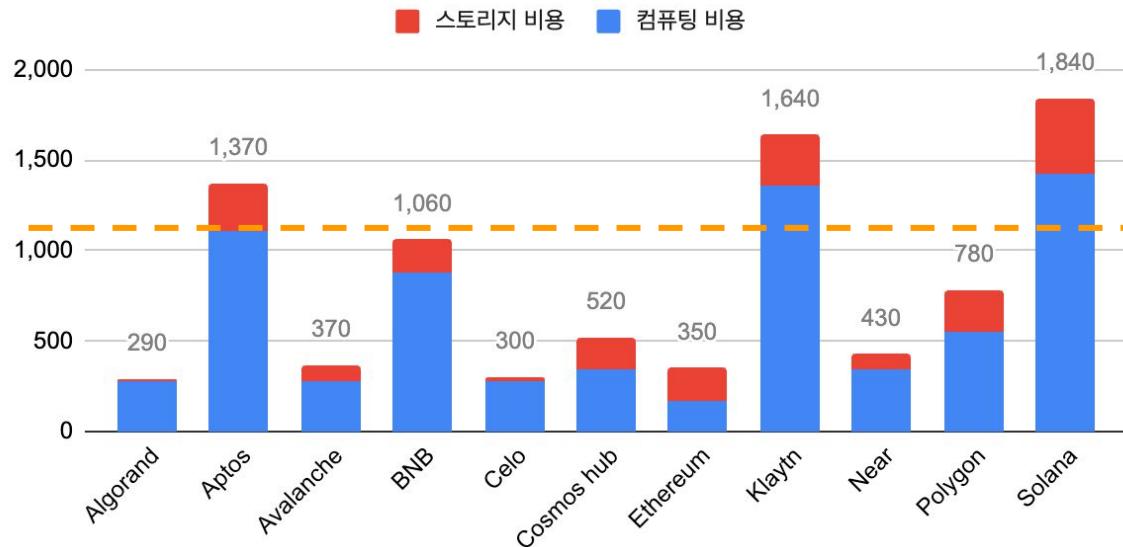
월별 하드웨어 비용 (US 달러)



4. 운영에 필요한 비용

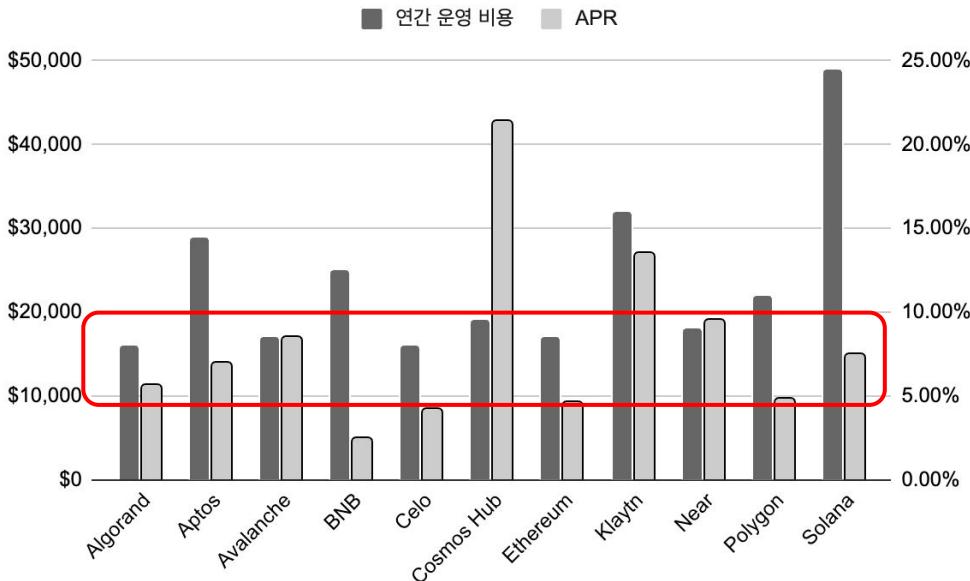
- 고성능 블록체인은 상대적으로 많은 운영 비용이 필요
 - 고성능 컴퓨터 사양, 더 많은 데이터 저장 비용 등
 - 개방성에 상대적 약점으로 작용

월별 하드웨어 비용 (US 달러)



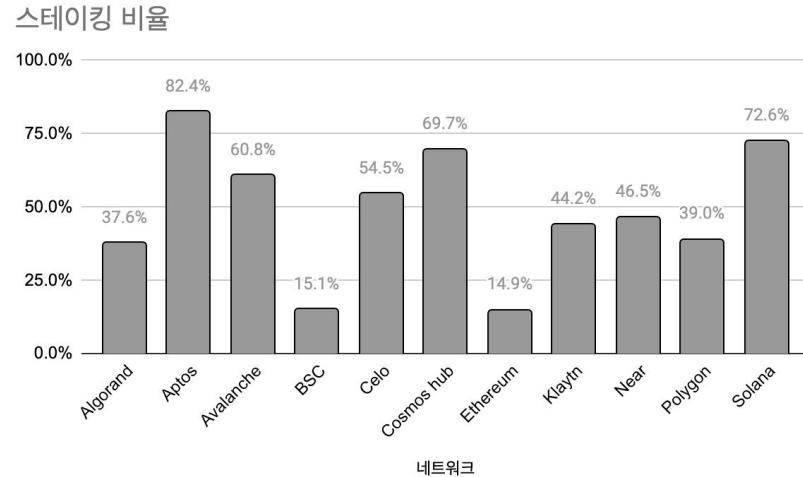
4. 운영에 필요한 비용

- 네트워크 참여로 주어지는 보상
 - 높은 보상은 참가 동기 부여
 - 코스모스 허브가 가장 많은 수준의 보상 제공
 - 보통 연 5% - 10% 내외의 보상 제공



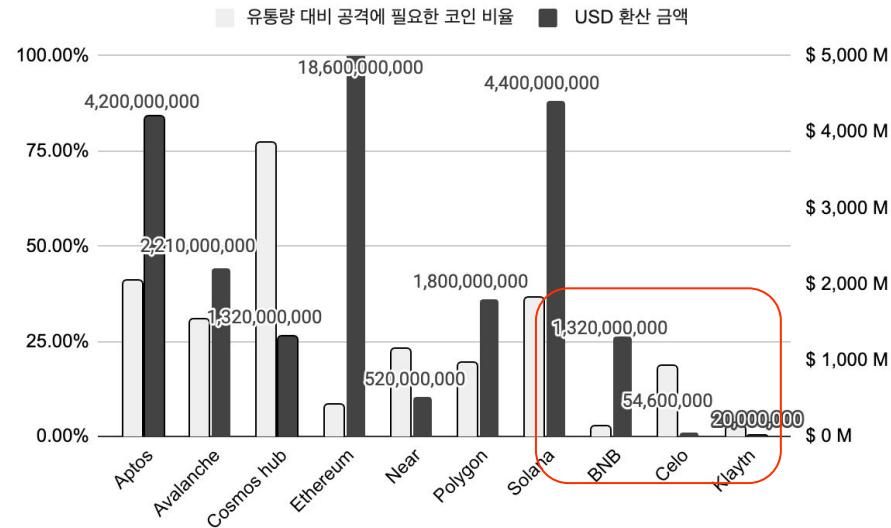
5. 경제적 측면의 네트워크 안정성

- 유통량 대비 스테이킹 비율이 높을수록 네트워크 안정성 향상
 - 공격자가 시장을 통해 확보할 수 있는 물량 제한
 - 너무 높은 스테이킹 비율은 오히려 참여를 어렵게 할 수 있음
- 이더리움의 스테이킹 비율이 상대적으로 낮음



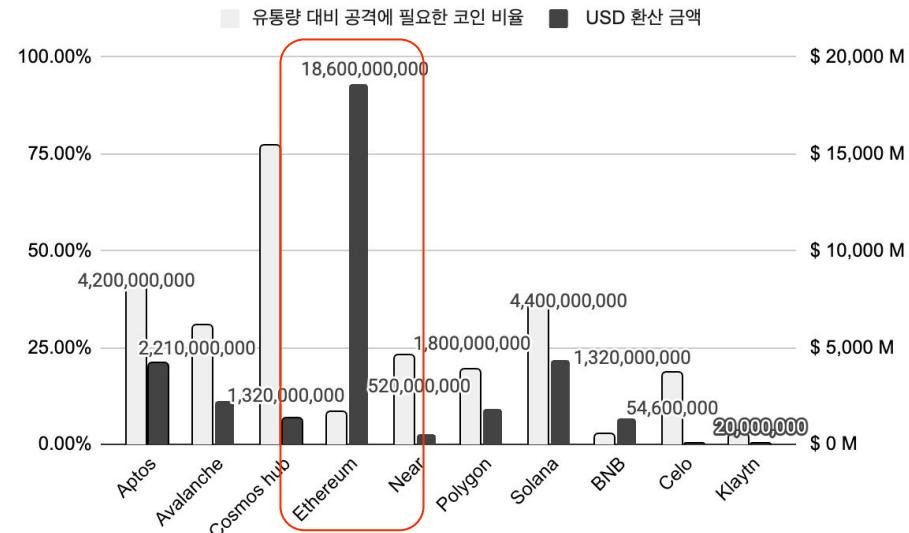
5. 경제적 측면의 네트워크 안정성

- 공격자가 네트워크를 공격하기 위해 필요한 지분 및 USD 환산 금액 비교
 - 밸리데이터 수 비례 합의 네트워크는 상대적으로 공격에 취약할 수 있음
 - 공격자가 충분한 수의 밸리데이터를 확보한다는 가정
 - 섬세한 밸리데이터 수 정책 필요



5. 경제적 측면의 네트워크 안정성

- 지분 비례 합의 네트워크의 경제적 안정성은 상대적으로 높음
 - 이더리움의 낮은 스테이킹 비율에도 불구하고, 공격에 190억 달러 수준의 비용 필요



네트워크별 개방성 수준 비교

-

블록체인 네트워크	밸리 데이터 수(5)	초기 자본 비용(5)	나카모토 계수(5)	스테이킹 비율(5)	운영 비용(5)	총점(25)
Avalanche	4	5	3	4	5	21
Algorand	3(추정)*	5	3(추정)*	3	5	19
Celo	3	3	3	3	5	17
Ethereum	5	4	1	2	5	17
Solana	5	4	3	4	1	17
Near	3	4	1	3	5	16
Cosmos Hub	3	3	1	4	4	15
Aptos	3	1	2	5	2	13
Polygon	2	4	1	3	3	13
Klaytn	1	3	2	1	2	9
BNB	1	1	1	1	3	7

결론

- 11개 지분증명방식 네트워크의 개방성 수준 조사
 - 지분 비례 방식의 합의 방식을 따르는 네트워크의 개방성이 상대적으로 높은 편
 - 셀로는 밸리데이터 수 비례 합의 방식 중 높은 개방성을 보임
 - 앱토스 등 고성능 블록체인은 상대적으로 높은 운영비로 인해 개방성이 제한될 수 있음
 - 이더리움은 자본 집중도 및 스테이킹 비율 측면에서 개선 여지가 있음
 - 많은 초기 자본을 요구하는 무허가형 네트워크의 개방성은 허가형 네트워크와 비슷함
- 허가형 블록체인의 무허가형 전환 시, 기존 블록체인의 개방성 수준을 참고할 수 있음
- 블록체인 네트워크가 성숙하면 개방성이 더욱 향상될 것으로 기대됨

Thanks!