



칼데라(ERA)

주요내용설명서(국문백서)
Korean White Paper

2025년 07월 17일

Disclaimer

본 번역본은 2025년 07월 17일 기준의 칼데라(Caldera) 백서 및 Docs의 관련 내용 위주로 번역되었습니다.

빗썸은 발행주체 또는 운영주체가 제공하는 가상자산의 총 발행량, 유통량 계획, 사업계획 등이 포함된 정보를 이용자들의 편의를 위해 참고용으로 제공하고 있습니다.

본 번역본은 그 내용이 정확하지 않을 수 있으며 원문의 내용이 일부 누락될 수 있으므로, 정확한 정보 습득을 위해서는 원문을 참고하시거나 원문 작성 측에 문의하시기를 바랍니다. 또한 본 번역본은 오픈 커뮤니티의 검토에 따라 내용이 변경될 수 있습니다.

프로젝트 소개

칼데라(Caldera)는 이더리움 네트워크 내 선구적인 롤업¹ 플랫폼입니다. 칼데라는 더 빠른 단일 블록체인을 만드는 게 최선의 해결책이 아닐 수 있다는 핵심 인사이트를 바탕으로, 수평 확장을 통해 이더리움이 인터넷과 동일한 처리 수준을 구현할 수 있도록 지원하기 위해 만들어졌습니다.

칼데라 플랫폼은 2023년에 출시되었습니다. 칼데라의 서비스형 롤업² 플랫폼을 활용하여 프로젝트들은 기술 팀의 도움 없이도 클릭 한 번으로 롤업을 배포할 수 있었습니다. 또한 배포, 맞춤 설정, 지속적인 유지 관리 및 보안을 지원했기 때문에 프로젝트는 비전 실현에만 집중할 수 있었습니다.

오늘날 칼데라는 세계에서 가장 빠르게 성장하는 롤업 생태계 중 하나입니다. 칼데라는 웹3.0 팀이 다양한 앱 카테고리에서 60개 이상의 고성능 롤업을 맞춤 설정 및 출시할 수 있도록 지원하며, 프로젝트는 옵티미즘, 아비트럼, 지케이싱크, 폴리곤 스택³에서 자유롭게 롤업을 출시할 수 있습니다.

현재 칼데라 생태계는 5억 5천만 달러 이상의 총 예치 자산(TVL)⁴을 보유한 180만 개의 고유 지갑으로 구성되어 있으며 8천만 건 이상의 트랜잭션⁵이 이뤄졌습니다. 칼데라 생태계에서 주목할 만한 체인으로는 만타 퍼시픽, 인젝티브의 인EVM⁶, 에이프체인, 트레저, 플룸 네트워크, 타운즈⁷, 키토⁸, 라리 체인⁹, 제리온¹⁰의 제로 네트워크¹¹ 등이 있습니다.

¹ Rollup

² Rollup as a service (RaaS)

³ Stack

⁴ Total value locked

⁵ Transaction

⁶ inEVM

⁷ Towns

⁸ Kinto

⁹ RARI Chain

¹⁰ Zerion

¹¹ Zero Network

직면 과제

롤업은 이더리움 확장에 도움이 되지만 고립된 유동성과 서로 다른 커뮤니티로 인해 여전히 파편화되어 있습니다. 그렇기에 단절된 생태계들을 연결하고 다양한 프레임워크의 롤업들을 위한 통합 레이어를 만들 엄청난 기회가 있다는 것은 분명합니다.

인터넷

현재의 글로벌 네트워크 규모에 이르기 전에 인터넷은 다양한 네트워크, 시스템 및 프로토콜 간의 기본적인 연결성 부재라는 중대한 문제를 해결해야 했습니다. 개발자는 다양한 브라우저와의 호환성을 보장하기 위해 웹사이트마다 여러 버전을 개발해야 했습니다. 이메일 제공 업체는 자체 프로토콜을 사용하다보니 서로 통신하는 데 자주 어려움이 발생했으며, 이메일 전송이 며칠이나 지연되기도 했습니다. 이러한 문제로 인해 인터넷은 전문가 및 정부에서 사용하는 경우 외에는 그 활용도가 제한적이었습니다. 서로 다른 프로토콜을 연결하여 상호 통신을 지원하는 연결 레이어가 개발되고 나서야 사용자는 복잡한 기술적 요소를 신경 쓰지 않고 인터넷을 사용할 수 있게 되었습니다.

이더리움

이더리움 블록체인은 가치의 인터넷¹²을 새롭게 재편하기 위한 주요 기반으로 부상했습니다. 오늘날 수천 개의 애플리케이션과 프로토콜에서는 이더리움의 분산 네트워크를 검열 방지 및 클라우드 컴퓨팅을 위한 가상 머신¹³으로 활용하고 있습니다. 이더리움 프로젝트는 600억 달러 이상의 사용자 자산을 보유하고 있으며, 메타와 구글의 바람직하지 않은 비즈니스 모델, 은행의 제한적 특성, 통신 독과점에 의한 사용자 착취와 같은 어려운 사회적 문제를 해결하기 위해 전 세계 최고의 개발자들을 유치하고 있습니다. 하지만 이더리움은 더욱 발전이 필요하며 인터넷과 어깨를 나란히 하기 위해서는 지금보다 생태계가 20~25배가량 성장해야 합니다. 이더리움은 탈중앙화와 보안을 유지하면서도 네트워크의 트랜잭션 처리량을 크게 개선하고 수수료를 줄이며 전반적인 확장성을 향상시키기 위해 레이어2 확장 솔루션, 특히 롤업을 장려하는 롤업 중심 로드맵을 공개적으로 도입했습니다. 롤업은 이더리움 레이어1 외부에서 트랜잭션을 처리하며 보안 및 완결성¹⁴을 위해 최종 트랜잭션 데이터를 게시할 때만 이더리움 레이어1과 상호 작용합니다. 로드맵 도입 이후 수백 개의 새로운 롤업이 생겨났고, 각 롤업은 사용자, 유동성, 개발자 등을 놓고 서로 경쟁하고 있습니다. 이러한 파편화는 아래의 결과를 초래합니다.

- 연결이 제한되고 고립된 ‘도시 국가’ 상태의 롤업
- 서로 다른 롤업 환경 간 비효율적인 자산 및 데이터 이동

¹² Internet of value

¹³ Virtual machine

¹⁴ Finality

- 많은 롤업 생태계를 탐색하며 사용자와 개발자가 느끼게 되는 복잡함
- 파편화되고 폐쇄적인 생태계를 형성하여 사용자를 묶어두는 부적절한 비즈니스 방식

이더리움에는 원활한 연결과 협업을 지원하는 동시에 모듈형 롤업의 이점을 유지하는 통합 솔루션이 필요합니다.

비즈니스 모델

솔루션: 메타레이어(Metalayer)

칼데라의 메타레이어는 모든 이더리움 롤업에 적합한 통합 레이어입니다. 각 롤업에는 고유한 구현 설계, 기술 스택, 생태계가 존재하기 마련인데, 메타레이어는 그러한 개별 특성을 손상시키지 않으면서 롤업이 서로 조율하고 통신하며 리소스를 원활하게 공유할 수 있도록 지원합니다. 메타레이어의 핵심은 아래와 같습니다.

- 개발자 플랫폼
- 생태계
- 조정/경제 엔진

메타레이어: 개발자 플랫폼

무엇보다도 메타레이어는 창의성, 혁신, 자유를 우선시하는 차세대 인터넷 개발자를 위한 플랫폼입니다. 웹3.0 프로토콜과 디앱¹⁵은 현재 블록체인 환경에서 대중 시장을 겨냥한 제품과 서비스를 제공하는 데 어려움을 겪고 있습니다. 블록 공간에 대한 통제력을 높이기 위해서는 사용자 경험을 타협해야 하기 때문입니다. 블록 공간을 확보하는 것은 안정적인고 향상된 성능, 유연한 사용자 맞춤 기능, 높은 보안성을 보장하는 데 매우 중요합니다.

디앱 개발자와 마찬가지로 웹3.0 인프라 제공업체 또한 각각의 고유한 롤업 구현 방식, 제공 서비스, 사용자 커뮤니티를 보유한 다양한 디앱과 프로토콜을 지원하는 데 있어 점점 더 많은 문제에 직면하고 있습니다.

¹⁵ DApp (decentralized application)

메타레이어 개발자 플랫폼은 다음과 같은 개발자 친화적인 기능으로 이더리움상의 개발자 경험을 향상시킵니다.

- 메시지 전송 및 릴레이¹⁶: 롤업 간의 효율적인 커뮤니케이션을 촉진하여 새로운 멀티 롤업 애플리케이션을 개발할 수 있습니다.
- 빠른 완결성 및 사전 확인¹⁷: 트랜잭션 속도와 보안을 개선하여 웹2.0와 같은 사용자 경험을 제공합니다.
- 가디언 노드¹⁸: 롤업에 추가적인 보안을 제공하고 커뮤니티에 참여하여 웹3.0 팀이 이더리움의 탈중앙화 가치를 네트워크 수준에서 구현할 수 있도록 합니다.
- 자체 수익: 생태계 고유 경제를 형성하기 위한 기반을 제공하고 창출된 가치를 가장 열정적이고 헌신적인 이해관계자들에게 분배합니다.

메타레이어는 다양한 롤업의 강점을 활용하면서도 각각의 한계점을 보완함으로써 개발자가 고성능의 사용자 친화적인 애플리케이션을 구축할 수 있도록 지원합니다.

혁신: 통합 네트워킹 프로토콜

TCP/IP¹⁹와 같은 표준화된 네트워킹 프로토콜의 개발과 광범위한 채택은 초기 인터넷이 직면했던 문제 중 확장성 및 사용자 채택 문제를 극복하는 데 중요한 역할을 했습니다. 그러한 네트워킹 프로토콜은 서로 다른 네트워크와 시스템이 통신할 수 있도록 공통 언어를 제공하여 안정적이고 효율적으로 데이터가 교환되도록 보장했습니다. 해당 시기 동안에는 아래와 같은 주요 발전이 이루어졌습니다.

- 표준화: TCP/IP와 같은 표준화된 프로토콜의 도입으로 서로 다른 네트워크가 원활하게 상호 연결되고 통신할 수 있게 되었습니다. 표준화는 인터넷을 글로벌 네트워크로 성장시키는 데 중요한 역할을 했습니다.
- 미들웨어²⁰ 솔루션: 서로 다른 시스템을 연결하여 상호 운용성과 데이터 교환을 실현하는 미들웨어, 통합 플랫폼과 같은 기술이 등장했습니다. 이러한 솔루션은 기존 시스템과 최신 인터넷 기술을 통합하는 데 중요한 역할을 했습니다.

¹⁶ Relay

¹⁷ Preconfirmation

¹⁸ Guardian node

¹⁹ Transmission control protocol/Internet protocol

²⁰ Middleware

- 통합 통신 표준: 국제 인터넷 표준화 기구²¹ 및 월드 와이드 웹 컨소시엄²²과 같은 통합 통신 표준을 만들기 위한 노력은 인터넷 통신 및 데이터 교환을 위한 공통 지침과 프로토콜을 확립하는 데에 도움이 되었습니다.

인터넷의 초기 단계와 마찬가지로, 이더리움 커뮤니티는 엄청난 발전을 이루었지만 아직 가야할 길이 멍니다. 이더리움, 더 넓은 차원에서 블록체인 업계는 롤업이 궁극적인 확장성 솔루션이 될 것이라고 생각하고 있습니다. 2020년 이더리움이 롤업 중심의 로드맵으로 전환한 이후 385억 달러 이상의 가치가 이더리움 레이어2와 레이어3로 이동되었습니다. 현재 레이어2에서는 이더리움 메인넷에서 발생하는 규모의 10배에 달하는 트랜잭션이 발생하고 있습니다.

이더리움 스택 전반에서 이루어진 새로운 혁신으로 롤업은 더욱 확산되고 있습니다. 셀레스티아, 아이겐DA, 어베일, 니어DA와 같은 모듈형 데이터 가용성²³ 레이어는 새로운 블록체인 출시에 소요되는 비용(그리고 진입 장벽 또한)을 줄였습니다. 아비트럼, 옵티미즘, 지케이싱크, 폴리곤과 같은 롤업 스택 개발 프로젝트는 롤업 개발을 위해 즉시 사용할 수 있고 더욱 세세하게 맞춤 설정이 가능한 솔루션을 제공합니다. 그리고 이러한 도구들을 통해 칼데라는 50개 이상의 팀에 원활하게 롤업을 배포하고 호스팅²⁴ 서비스를 제공해오며 10억 달러의 총 예치 자산 규모를 기록하고 있습니다.

하지만 롤업이 많아짐에 따라 롤업 분야의 문제가 더욱 분명해지기도 했습니다. 이더리움의 롤업들은 확정²⁵ 레이어를 공유함에도 불구하고 여러모로 ‘분리’된 상황에 놓여 있습니다.

- 롤업 간 분리: 롤업들은 이더리움 레이어1을 통해서만 상호 운용성이 확보됩니다. 크로스롤업 상호 운용성을 위해 레이어1을 사용하는 것은 비용이 많이 들고 속도도 매우 느립니다.
- 다른 인프라와의 분리: 현 시점에서 롤업 인프라(브리지²⁶, 오라클²⁷ 등)를 구축하려면 여러 가지 구성 요소를 배포한 후 유지 및 관리해야 하기 때문에, 각 체인이 하나의 섬처럼 취급되게 됩니다.
- 롤업 네트워크 운영 또는 검증에 유의미하게 참여할 수 없는 사용자와 분리되어 있습니다.

²¹ Internet Engineering Task Force (IETF)

²² World Wide Web Consortium (W3C)

²³ Data availability

²⁴ Hosting

²⁵ Settlement

²⁶ Bridge

²⁷ Oracle

이러한 문제들은 새로운 인터넷을 표방하는 이더리움 생태계의 생존을 위협합니다. 롤업이 점점 더 많아지며 파편화가 심화됨에 따라 체인 전체에 걸쳐 가치를 의미있게 전달하고 프로토콜을 개발하는 것이 더욱 어려워지고 있는 실정입니다.

공공 전력망이 다양한 가정과 기업에 안정적인 전기를 공급하는 것처럼, 메타레이어는 모든 롤업을 위해 일관성 있고 효율적인 인프라를 제공합니다. 각기 다른 롤업 체인을 연결하여 자산과 데이터가 자유롭게 이동할 수 있게 하면서 포괄적이고 확장 가능한 환경을 조성합니다. 생태계와 함께 진화하도록 설계된 메타레이어는 롤업별 고유한 특성을 보존하며 성장을 지원합니다.

메타레이어는 메시지 전송, 빠른 완결성, 가디언 노드와 같은 핵심 기능을 제공하여 롤업의 성능과 안정성을 향상시킵니다. 메타레이어를 활용해 개발자는 혁신적인 애플리케이션을 구축하여 대규모 채택을 촉진하고 블록체인의 잠재력을 최대한으로 실현할 수 있습니다. 메타레이어는 단순한 상호 운용성 프로토콜이 아닙니다. 메타레이어는 포괄적이고 효율적이며 상호 연결된 이더리움 롤업 생태계의 중추로서 보다 통합되고 성장하는 미래를 구축하기 위한 기반을 다져나가고 있습니다.

메타레이어 기술 설계

메타레이어는 데이터 읽기, 호출 실행, 트랜잭션 전송을 통해 컨트랙트가 다른 체인과 상호 작용할 수 있도록 합니다. 메타레이어 설계의 핵심은 메시지 전송 시스템과 사전 확인을 지원하는 고속 완결성 시스템입니다. 메타레이어의 다른 모든 요소는 이 두 가지 시스템을 기반으로 구축됩니다.

메시지 전송 시스템은 탈중앙화 검증인 네트워크를 활용하여 출발 체인에서 도착 체인으로 메시지를 전달합니다. 신뢰할 수 있는 복수의 외부 서비스 제공자가 M/N^{28} 서명 기준을 사용해 검증인을 운영하게 됩니다. 서명 기준에서 N은 2보다 크므로 누구도 메시지를 일방적으로 검열하거나 전달할 수 없습니다. 향후 메시지 전송 시스템에는 인텐트²⁹ 기반 아키텍처가 통합되어 탈중앙화를 훼손하지 않는 방향으로 효율성을 개선할 예정입니다.

²⁸ M of N

²⁹ Intent

사용자 메시지 전송 외에도 메시지 전송 레이어의 검증인은 메타레이어 내 모든 체인의 상태 루트³⁰에서 집계한 해시³¹ 값을 메타레이어 내 모든 체인에 공개하게 됩니다. 상태 루트 해시를 통해 한 체인의 사용자가 메타레이어 내 다른 체인의 상태에 대한 머클 증명³²을 제출함으로써 타 체인의 상태를 확인할 수 있습니다.

네트워크를 통해 전달된 모든 메시지가 서명 기준 이상으로 충분한 서명을 획득했는지 확인하기 위해 검증인 네트워크의 서명에 대한 온체인 검증이 이루어집니다.

토크노믹스

이더리움 생태계가 점점 더 많은 롤업으로 확장됨에 따라 롤업 추상화³³의 중요성이 점점 더 커지고 있습니다. 칼데라의 메타레이어는 롤업 추상화 레이어입니다.

칼데라의 자체 유틸리티 및 거버넌스 토큰인 칼데라(ERA)는 메타레이어의 작동을 지원합니다.

유틸리티

옴니체인 가스³⁴ 토큰

ERA는 메타레이어 작업 시 표준 가스 토큰으로 사용됩니다. 메타레이어에서 크로스체인 상호 작용을 위한 트랜잭션과 체인 간 데이터 전송을 실행할 시 ERA로 수수료가 부과됩니다.

³⁰ State root

³¹ Hash

³² Merkle proof

³³ Abstraction

³⁴ Gas

스테이킹³⁵ 및 서브넷³⁶

메타레이어에 참여하길 원하는 노드는 ERA를 스테이킹해야 합니다. ERA에 대한 지분 증명³⁷ 또는 리스테이킹³⁸ 합의 메커니즘이 실행되며, 노드의 메타레이어 참여도는 해당 노드에 스테이킹되거나 위임된 ERA 수량과 비례합니다.

롤업에 특정 기능을 제공하기 위해 메타레이어에 혹은 따로 유틸리티별 서브넷을 생성할 수도 있습니다. 예를 들어 영지식 증명³⁹이 필요한 롤업을 위해 영지식 증명을 온체인에 생성하고 전송하기 위한 서브넷을 생성할 수 있습니다. 서브넷 또한 ERA를 사용하여 지분 증명 합의를 강화합니다.

거버넌스

ERA 보유자는 칼데라의 메타레이어 프로토콜, 칼데라를 통해 출시된 체인 등에 대한 온체인 거버넌스에 참여할 수 있습니다. 구체적으로 ERA 보유자는 거버넌스를 통해 아래와 같은 사항에 투표할 수 있습니다.

프로토콜 업그레이드

메타레이어 프로토콜의 모든 업그레이드 또는 변경은 칼데라 다오⁴⁰의 온체인 투표를 통해 관리됩니다.

제안

ERA 보유자는 CIP(Caldera Improvement Proposal)를 생성해 다오에 제출하고 투표를 진행할 수 있습니다. 제안을 통해 자금 사용, 보조금, 칼데라 브랜드 및 IP(지적 재산) 등과 관련된 사안의 의사 결정을 논의하게 됩니다.

재단 임원

ERA 보유자는 케이맨 제도에 설립된 회사인 칼데라 재단(Caldera Foundation)의 임원진에게 일정 영향력을 행사할 수 있습니다.

³⁵ Staking

³⁶ Subnet

³⁷ Proof of stake (PoS)

³⁸ Restaking

³⁹ Zero-knowledge proof

⁴⁰ DAO (decentralized autonomous organization)

특별 위원회

칼데라 재단 특별 위원회에서 활동할 다오 구성원을 결정하기 위한 다오 차원의 투표가 때때로 진행될 수 있습니다. 특별 위원회는 다오 제안을 관리하고, 커뮤니티의 비전을 실현하며, 재단과 관련된 의사 결정을 재량으로 적절하게 내리는 역할을 수행합니다.

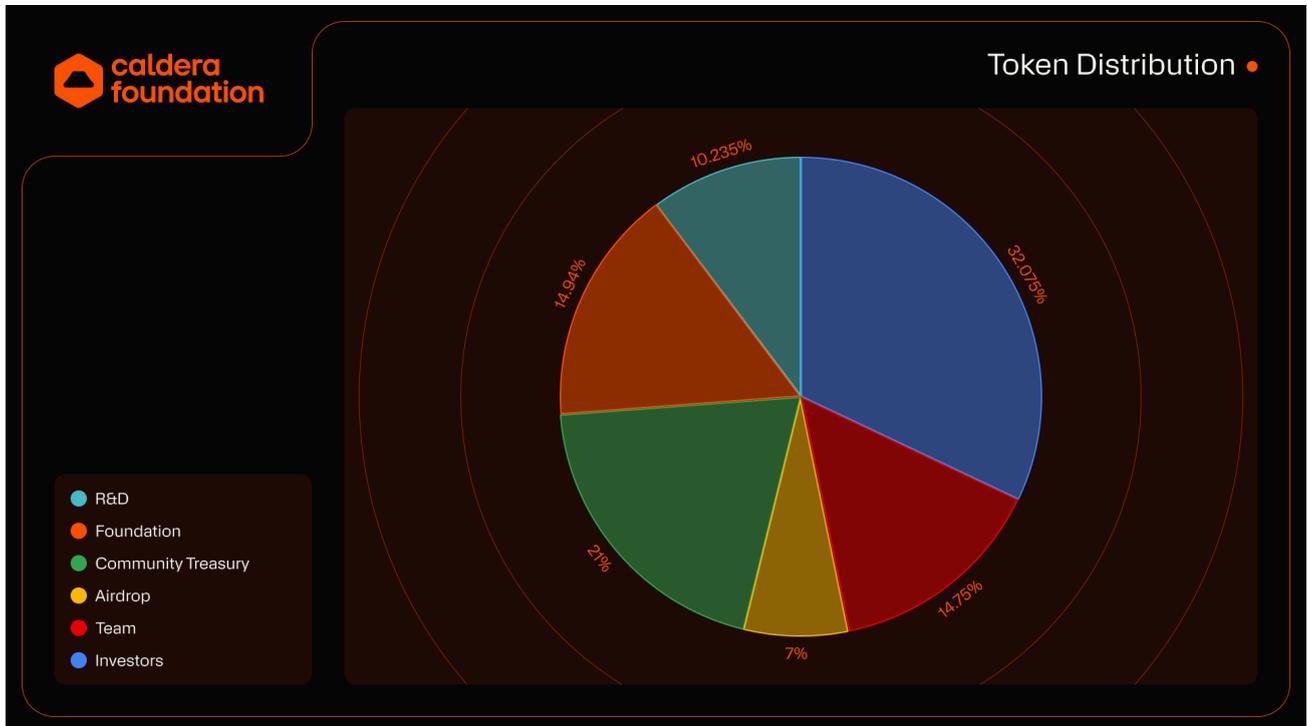
특별 위원회 투표는 최소 일 년에 한 번 실시되며, 이를 통해 일정 기간 동안 활동할 위원을 선출합니다.

보안 위원회

또한 토큰 보유자는 프로토콜 중요 업그레이드를 관리하는 기술 전문가들로 구성된 보안 위원회의 위원을 선출합니다.

보안 위원회는 플러그형 보안 옵션으로서 메타레이어를 통해 출시되는 롤업에서 선택적으로 활용할 수 있습니다. 보안 위원회를 통해 이더리움의 새로운 롤업은 칼데라 다오의 보안을 '대여'할 수 있습니다.

토큰 분배



[ERA 토큰 분배 그래프]

에어드랍⁴¹: 7.0%

- 총 발행량의 7.0%는 에어드랍을 통해 칼데라 커뮤니티 주요 구성원, 칼데라 체인 사용자, 주요 레이어2 참여자에게 분배됩니다.

재단, 생태계: 35.94%

- 칼데라 재단에 직접 할당되었습니다. 본 할당분은 칼데라 프로토콜의 성공에 기여하기 위해 재단에서 추가로 활용합니다.
- 할당분 중 상당 수량은 다오를 통해 커뮤니티(즉, 토큰 보유자)가 관리할 수 있도록 위임될 예정입니다.

연구 개발: 10.235%

핵심 개발자에게 할당되어 향후 연구 개발 및 아래와 같은 생태계 관련 계획을 진행하기 위해 활용됩니다.

- 프로토콜 유지 관리 및 개발
- 핵심 기여 팀 규모 확대
- 롤업 개발자, 인프라, 노드 운영자 등을 위한 프로그램 진행

핵심 팀: 14.75%

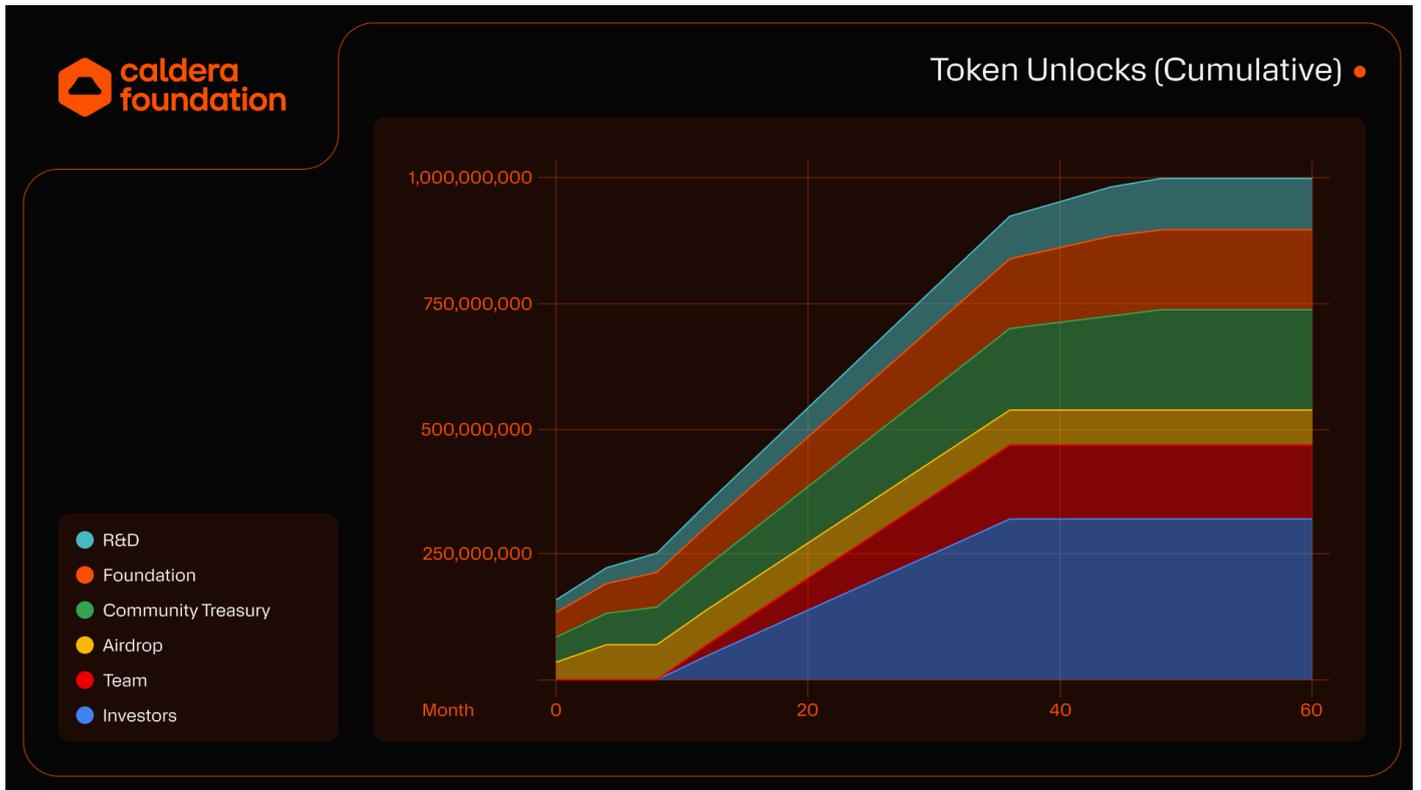
- 칼데라에 핵심적으로 기여한 첫 번째 팀인 컨스텔레이션 랩스(Constellation Labs) 구성원에 분배됩니다.

투자자: 32.075%

- 컨스텔레이션 랩스의 초기 투자자에 분배됩니다. 3회의 투자 모금(프리시드, 시드, 시리즈 A)이 진행된 바 있습니다.

⁴¹ Airdrop

토큰 유통



[ERA 유통 일정 그래프]

로드맵

칼데라는 별도 로드맵을 공지하고 있지 않으나, X(구 트위터), 블로그 및 디스코드 등을 통해 사업 현황에 대한 공지를 상시로 진행하고 있습니다.

- 블로그 <https://mirror.xyz/calderafdn.eth>
- X(구 트위터) <https://x.com/CalderaFDN>
- 디스코드 <https://discord.gg/caldera>

*상기 링크는 작성일 기준으로 유효한 링크이며 변경될 가능성이 있습니다.