서브스퀴드(SQD)

주요내용설명서(국문백서)

Korean White Paper

2026년 11월 24일

Disclaimer

본 번역본은 2026년 11월 24일 기준의 서브스퀴드(Subsquid) 홈페이지 및 Docs 페이지의 관련 내용 위주로 번역됐습니다.

빗썸은 발행주체 또는 운영주체가 제공하는 가상자산의 총발행량, 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.

빗썸

프로젝트 소개

서브스퀴드(Subsquid)는 다양한 블록체인의 온체인 데이터를 수집·저장하고 제공하는 탈중앙화 데이터 인프라입니다. 서브스퀴드 네트워크는 수평적으로 확장 가능한 분산형 데이터 레이크[1]를 기반으로 대규모 온체인 데이터를 저장하며, 스퀴드 포털(SQD Portal)을 통해 개발자가 필요한 블록체인 데이터를 조회하고 애플리케이션 및 인덱서[2]에서 활용할 수 있도록 지원합니다. 스퀴드 포털은 스트리밍 HTTP API(애플리케이션 프로그래밍 인터페이스)[3]를 통해 데이터를 제공하며, 사용자는 스퀴드가 제공하는 포털을 이용하거나 직접 포털을 운영할 수도 있습니다.

서브스퀴드 네트워크 API는 다음과 같은 데이터를 제공합니다.

- 가공되지 않은 이벤트 로그
- 트랜잭션[4] 데이터(영수증 포함)
- 실행 추적(일부 네트워크에서 지원)
- 상태 변동분(일부 네트워크에서 지원)

주요 EVM[5] 및 서브스트레이트[6] 네트워크를 모두 지원하며, 지원 대상은 계속 확대될 예정입니다.

[1] Data lake

[2] Indexer

[3] Application programming interface

[4] Transaction

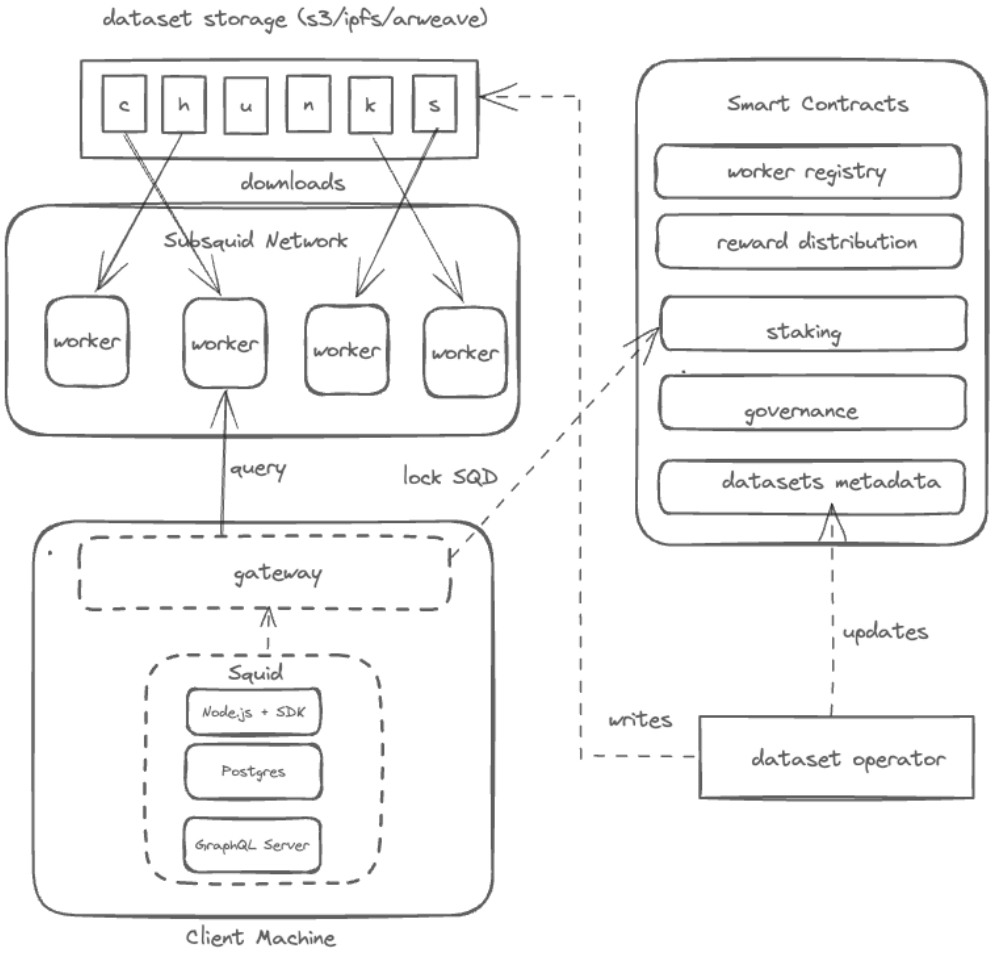
[5] Ethereum virtual machine

[6] Substrate

비즈니스 모델

서브스퀴드 네트워크의 참여자들은 다음과 같습니다.

- 데이터 제공자
- 워커
- 스케줄러
- 로그 수집기
- 보상 관리자
- 데이터 소비자

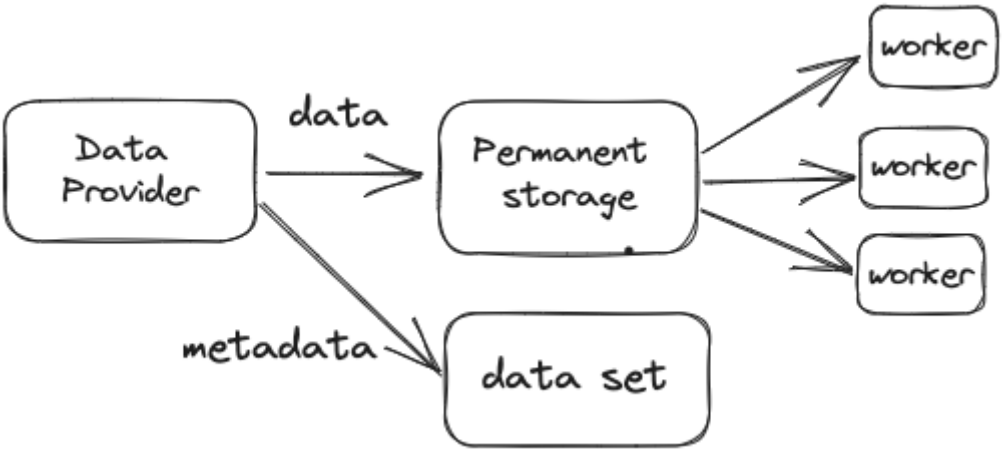


[서브스퀴드 네트워크 아키텍처: 데이터 흐름 및 구성 요소 개요]

데이터 제공자

서브스퀴드 네트워크에서 데이터 제공자의 핵심 역할은 신뢰도 높은 데이터를 안정적으로 공급하는 것입니다. 현재 EVM 및 서브스트레이트 기반 블록체인을 비롯하여 솔라나 등 다양한 블록체인의 온체인 데이터를 지원하고 있으며, 지원 대상은 지속적으로 확대되고 있습니다.

현재 서브스퀴드 개발사(Subsquid Labs GmbH)가 데이터 제공자 역할을 수행하며, 각 블록체인의 데이터를 블록 단위로 수집하고 해시[7] 값 비교를 통해 무결성을 검증합니다. 검증된 데이터는 효율적인 처리를 위해 작은 조각(청크)으로 나뉘어 저장된 후 실제 데이터 처리를 담당하는 워커들에게 전달됩니다.



[서브스퀴드 네트워크에서의 데이터 유입 및 분산 흐름]

메타데이터[8]는 온체인에 저장되며, 데이터 제공자가 새로운 데이터를 업로드할 때마다 갱신합니다. 이 메타데이터에는 데이터의 스키마[9], 레이아웃, 예약된 저장 공간 및 네트워크가 유지해야 할 복제 계수[10] 정보가 포함됩니다.

[7] Hash

[8] Meta-data

[9] Schema

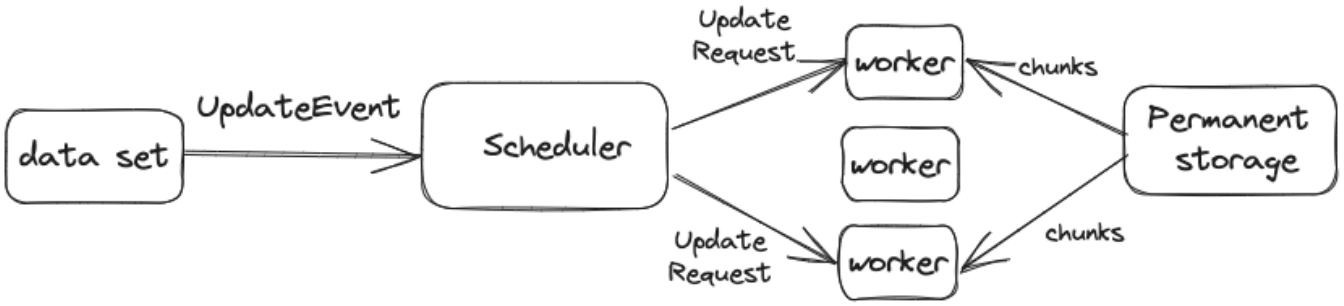
[10] Replication factor

데이터 제공자는 일관성 있고 유효한 데이터를 제공하도록 장려되며, 데이터를 영구 저장소에서 계속 이용할 수 있도록 보장할 책임이 있습니다. 서브스퀴드 랩스는 S3 호환 서비스를 영구 저장소로 활용하고 데이터를 IPFS[11]에 백업합니다. 데이터 제공자와 저장소는 네트워크 구조에 따라 추가될 수 있으며, 새로운 데이터 제공자는 온체인 거버넌스 및 검증 절차를 거쳐 참여할 수 있습니다.

데이터 제공자는 자신이 공급하는 데이터가 워커들을 통해 외부에 서비스되게 하려면, 네트워크에 온체인 구독료를 지불해야 합니다. 이렇게 지불된 구독료는 서브스퀴드 네트워크의 트레저리[12]로 적립됩니다.

스케줄러

스케줄러의 핵심 역할은 데이터 제공자가 올린 데이터 조각(청크)을 여러 워커에게 효율적으로 분배하고 관리하는 것입니다. 이를 위해 스케줄러는 새로운 데이터가 추가되거나 워커의 상태(용량, 수 등)가 변경되는 것을 지속적으로 감지합니다. 그리고 각 워커의 처리 용량과 데이터세트에 설정된 목표 복제 수준(target redundancy)을 고려하여, 워커에게 새로운 데이터 조각을 다운로드하도록 지시하거나 기존 데이터의 배치를 재조정합니다. 스케줄러로부터 업데이트 요청을 받은 워커는, 자신이 가지고 있지 않은 데이터 조각을 해당 영구 저장소에서 직접 다운로드하여 작업을 수행합니다.



[서브스퀴드 네트워크에서 스케줄러를 통한 데이터 청크 분배 흐름]

[11] InterPlanetary File System

[12] Treasury

워커

워커는 자신의 저장 공간과 컴퓨팅 자원을 네트워크에 제공하는 핵심 참여자입니다. 이들은 P2P[13] 방식으로 사용자에게 데이터를 제공하고 서브스퀴드(SQD)를 보상으로 받습니다. 워커로 활동하기 위해서는 100,000 SQD를 본딩[14]하여 온체인에 등록해야 합니다. 만약 프로토콜 규칙을 위반한 사실이 명백하게 증명될 경우, 본딩된 토큰은 삭감[15]될 수 있습니다. 또한 SQD 보유자들은 특정 워커에게 자신의 토큰을 위임하여 해당 워커의 신뢰도를 높여줄 수 있으며, 그에 대한 보상의 일부를 나누어 받습니다.

보상은 정해진 시간 단위인 에포크[16]마다 분배되며, 그 양은 아래와 같은 여러 요소에 따라 결정됩니다.

- 이전까지 온라인 상태를 유지한 에포크 수(지속적인 기여도)
- 클라이언트에게 제공한 데이터의 양(실제 작업량)
- 위임받은 토큰의 수량(커뮤니티의 신뢰도)
- 공정성
- 해당 에포크 동안의 활성 상태

워커들은 자신이 실행한 쿼리[17] 요청에 대한 서명된 로그와 핑[18] 정보를 로그 수집기에 제출하며, 이를 통해 클라이언트에게 반환된 결과가 올바르다는 것을 증명하고 약속합니다.

로그 수집기

로그 수집기의 유일한 책임은 워커들로부터 활성 상태를 증명하는 핑과 쿼리 실행 로그를 수집하는 것입니다. 수집된 로그는 배치[19] 형태로 공개된 영구 저장소에 저장됩니다. 이 로그에는 각 워커의 P2P 신원 정보로 암호화 서명이 되어 있으며, 영구

[13] Peer-to-peer
[14] Bonding
[15] Slashing
[16] Epoch
[17] Query
[18] Ping
[19] Batch

보존을 위해 IPFS에 피닝[20]됩니다. 이렇게 저장된 로그는 최소 6개월간 보관되며, 보상 분배나 검증 등을 위해 다른 네트워크 참여자들이 활용합니다.

보상 관리자

보상 관리자는 정해진 에포크마다 워커의 보상을 계산하여, 그 결과를 온체인에 제출하는 책임을 집니다. 보상액은 다음과 같은 요소들을 기반으로 결정됩니다.

- 해당 에포크 동안의 워커 활성 상태
- 위임받은 토큰의 양
- 제공한 쿼리 데이터양(바이트 단위이며, 데이터를 찾기 위해 스캔한 양과 실제 반환한 양 모두 계산에 포함)
- 등록 이후부터의 누적 활성 상태

보상 관리자는 저장된 로그 데이터에 접근하여 보상액을 산출한 뒤, 각 에포크마다 워커들이 수령 가능한 보상 내역을 온체인에 기록하여 제출합니다. 이후 각 워커는 이 기록을 보고 개별적으로 자신의 보상을 청구해야 하며, 이 청구 권한은 일정 기간이 지나면 만료될 수 있습니다.

데이터 소비자

네트워크에 쿼리(데이터 요청)를 하려면, 데이터 소비자는 게이트웨이[21]를 직접 운영하거나 외부에서 제공하는 서비스(공개 또는 비공개)를 이용해야 합니다. 각 게이트웨이는 하나의 온체인 주소와 연동됩니다. 게이트웨이가 네트워크에 보낼 수 있는 요청의 수는 락업[22]한 SQD의 양에 따라 상한선이 정해집니다. 결론적으로, 게이트웨이 운영자가 더 많은 토큰을 락업할수록 더 많은 대역폭[23], 즉 더 많은 쿼리를 처리할 수 있습니다.

[20] Pinned

[21] Gateway

[22] Lock

[23] Bandwidth

이 메커니즘은, 락업된 SQD는 그 기간에 따라, 마치 이자처럼 가상의 컴퓨팅 유닛(CU)[24]을 생성하는 방식이라고 이해하면 됩니다. 쿼리 처리에는 CU가 사용되며, CU는 SQD 락업량과 락업 기간에 따라 할당됩니다.

쿼리 상한선은 다음과 같이 계산됩니다.

- 락업된 SQD에 대한 가상의 이자[25]를 SQD 단위로 계산합니다.
- 이 가상 이자에 현재의 CU 가격(단위: CU/SQD)을 곱합니다.

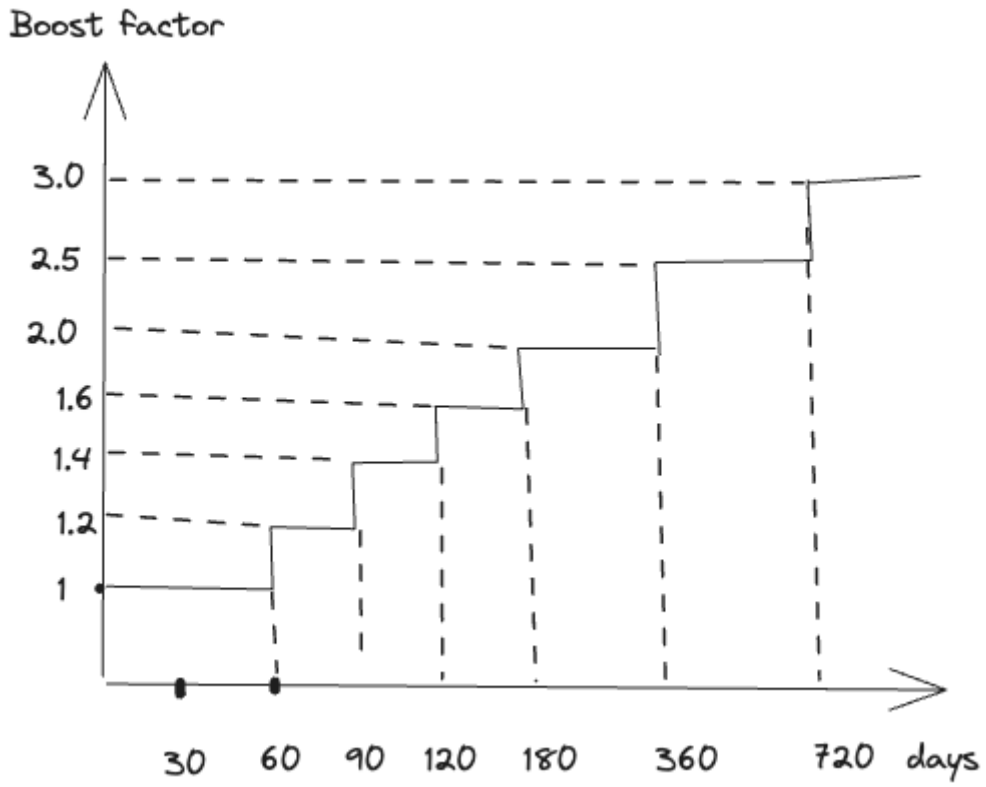
부스터

락업 메커니즘에는 게이트웨이 운영자가 SQD를 더 오랜 기간 동안 락업하도록 장려하기 위한 부스터라는 추가적인 인센티브 시스템이 설계되어 있습니다. 핵심은 토큰 락업 기간이 길어질수록, 연간 동일한 SQD에 대해 더 많은 CU를 할당받게 되는 것입니다. APY(연간 복리 수익률)[26]는 BASE_VIRTUAL_APY * BOOSTER 공식으로 계산됩니다.

[24] Compute unit

[25] Virtual yield

[26] Annual percentage yield



[SQD 네트워크에서 락업 기간에 따른 부스트 계수]

네트워크 출시 시점의 초기 설정값은 다음과 같습니다.

- 기본 가상 APY(BASE_VIRTUAL_APY): 12%
- CU 교환 비율: 1 SQD = 4,000 CU

아래 예시를 통해 이 부스터 시스템이 어떻게 작동하는지 쉽게 이해할 수 있습니다.

예시 1) 100 SQD를 2개월간 락업하는 경우

- 2개월간 발생하는 가상 이자는 2 SQD입니다. (계산: 100 SQD × 12% APY × 2/12년)
- 이를 CU로 환산하면 8,000 CU, 즉 8,000번의 쿼리를 수행할 수 있는 양입니다. (계산: 2 SQD × 4,000 CU/SQD)

예시 2) 100 SQD를 3년간 락업하는 경우 (부스터 적용)

- 3년간의 총가상 이자는 108 SQD가 됩니다. (계산: 100 SQD × 36% APY × 3년)
- 따라서 이 운영자는 3년 동안 총 432,000 CU, 즉 432,000번의 쿼리를 네트워크에 보낼 수 있는 권한을 얻게 됩니다. (계산: 108 SQD × 4,000 CU/SQD)

쿼리 검증

서브스퀴드 네트워크는 쿼리된 데이터의 유효성을 경제적으로 보증하며, 특정 쿼리를 온체인에서 직접 검증할 수 있는 기능도 제공합니다. 모든 쿼리 응답에는 작업을 수행한 워커의 서명이 포함되며, 이는 해당 응답에 대한 일종의 확약으로 작용합니다. 누구나 이 서명된 응답을 온체인에 제출하여 검증을 요청할 수 있으며, 만약 응답이 틀린 것으로 판명되면 해당 워커가 예치한 보증금은 삭감됩니다. 온체인 검증 로직은 데이터의 특성에 따라 아래와 같이 데이터셋별로 다를 수 있습니다.

- 권위 증명(Proof by Authority): 미리 허가된 화이트리스트 기반의 온체인 주체들(위원회)이 응답의 유효성을 결정합니다.
- 옵티미스틱 온체인 검증(Optimistic on-chain): 검증 요청이 제출된 후에는, 누구나 쿼리 응답이 틀렸음을 증명하는 이의를 제기할 수 있습니다. 예를 들어, 최초 쿼리가 “[Y, Z] 블록 범위 내에서 필터 X와 일치하는 트랜잭션들을 반환하라”였고, 그에 대한 응답으로 거래의 집합 T가 반환되었다고 가정해 보겠습니다. 검증 기간동안, 누구나 필터 X와는 일치하지만 응답 T에는 포함되지 않은 특정 트랜잭션 `t`가 존재한다는 머클 증명[27]을 제출할 수 있습니다. 만약 결정 기간 내에 그러한 증명이 제출되지 않으면, 해당 응답은 유효한 것으로 간주됩니다.
- 영지식 증명[28]: 응답 내용이 요청과 정확히 일치함을 증명하는 영지식 증명을 활용합니다. 이 증명은 오프체인에서 증명자[29]에 의해 생성된 후, 온체인 스마트 컨트랙트[30]를 통해 검증됩니다.

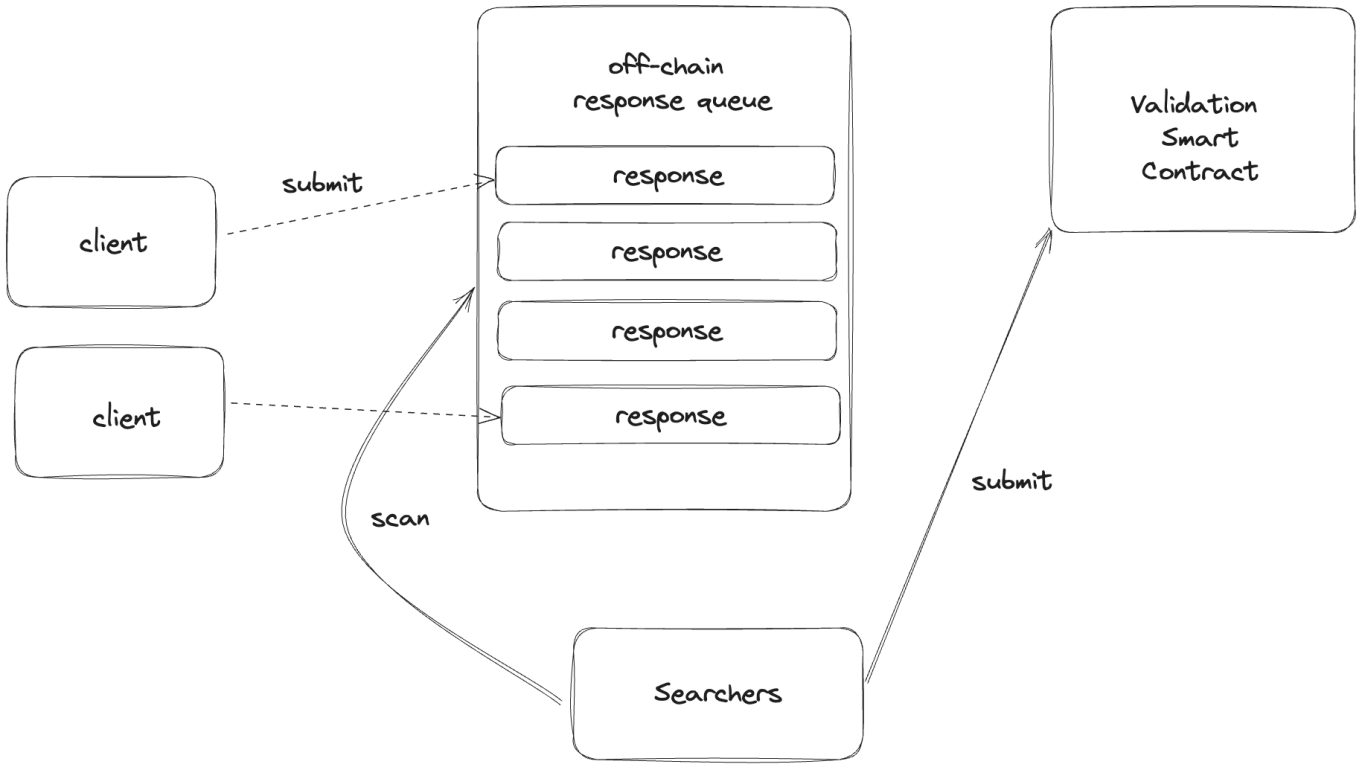
하지만 모든 쿼리를 온체인에서 검증하는 것은 비용이 많이 들고 비현실적입니다. 따라서 클라이언트들은 쿼리 응답을 응답 속도와 같은 메타데이터와 함께 오프체인 큐(Off-chain queue)에 제출하는 방식을 선택할 수 있습니다. 그러면 독립적인 탐색자(Searcher)들이 이 큐를 스캔하다가 의심스러운 쿼리를 발견하면, 해당 쿼리만 골라 온체인 검증을 요청합니다. 만약 해당 쿼리가 실제로 유효하지 않은 것으로 판명되면, 탐색자는 삭감된 워커 보증금의 일부를 보상으로 받습니다. 이 ‘현상금’ 시스템은 탐색자들이 악의적인 응답을 효율적으로 찾아내도록 장려합니다.

[27] Merkle proof

[28] Zero-knowledge (zk) proof

[29] Prover

[30] Smart contract



[오프체인 쿼리 응답 검증 절차]

토크노믹스

SQD는 서브스퀴드 네트워크 생태계의 기축이 되는 네이티브 토큰[31]으로, 초기 발행량은 1,337,000,000 SQD이며 이더리움의 표준 기술인 ERC-20[32]을 기반으로 합니다. 이 토큰의 핵심 로직을 담은 스마트 컨트랙트는 이더리움 메인넷[33]에 그 기반을 두는 동시에, 브리지[34] 기술을 통해 아비트럼 원[35] 네트워크에서도 사용될 수 있도록 설계되었습니다. 이러한 이중 전략은 이더리움의 강력한 신뢰성, 검열 저항성 및 검증 가능한 공정성을 지닌 원장으로서의 역할을 보장하기 위함입니다. 이를 통해 보상 정산과 네트워크 자원 접근 관리와 같은 핵심 기능들을 원활하게 합니다.

[31] Native token

[32] Ethereum Request for Comment-20

[33] Mainnet

[34] Bridge

[35] Arbitrum One

토큰 유틸리티

SQD는 서브스퀴드 생태계의 핵심 요소로, 허가 없이 누구나 참여할 수 있는 네트워크를 원활하고 안전하게 운영하는 데 중점을 둡니다.

- 인프라 제공자에 대한 동기 부여: 네트워크에 컴퓨팅 및 저장 공간 자원을 기여하는 노드[36] 운영자들에게 SQD로 보상하여 네트워크 발전에 대한 동기를 부여합니다.
- 네트워크 참여자 큐레이션: SQD 토큰 설계에는 위임을 통한 노드 큐레이션 기능이 내재되어 있습니다. 이를 통해 커뮤니티가 직접 보상을 받을 신뢰할 만한 운영자를 허가없이 선별할 수 있습니다.
- 공정한 자원 사용: 데이터 소비자는 SQD를 락업함으로써, 자신의 데이터 요청 한도(rate limit)를 상향 조정할 수 있습니다.
- 네트워크 의사 결정: SQD 보유자들은 거버넌스에 참여하여 프로토콜 변경이나 주요 제안에 대해 투표할 권리를 가집니다.

SQD는 커뮤니티가 직접 노드 운영자를 선택하는 위임 기반의 큐레이션과, 중앙 공급자에게 비용을 내는 대신 토큰을 락업하여 데이터 요청 한도를 조절하는 두 가지 핵심 유틸리티를 가집니다. 이러한 방식들은 제3자의 개입 없이 신뢰도와 성능을 함께 보장하는 서브스퀴드만의 혁신적인 접근법입니다.

항목	할당량(%)	상세 설명
프리시드 후원자	12	2021년 초, 프로젝트의 가장 극초기 단계에 투자한 후원자들입니다. TGE(토큰 생성 이벤트)[37] 후 6개월 락업, 이후 20% 지급, 나머지 80%는 24개월간 선형 베스팅[38]됩니다.
시드 후원자	16.3	2021년 말에 투자한 초기 후원자들입니다. TGE 이후 6개월 락업, 이후 20% 지급, 나머지 80%는 24개월간 선형 베스팅됩니다.
1차 전략적 후원자	4.6	2022년 초에 합류한 전략적 후원자들입니다. TGE 이후 12개월간 선형 베스팅됩니다.

[36] Node

[37] Token generation event

[38] Linear vesting

2차 전략적 후원자	2	2022년에 합류한 전략적 후원자들입니다. TGE 이후 6개월 락업, 이후 25% 지급, 나머지 75%는 18개월간 선형 베스팅됩니다.
팀	15	TGE 이후 6개월 락업, 이후 20% 지급, 나머지 80%는 24개월간 선형 베스팅됩니다.
예비 트레저리	28.1	네트워크 개발, 보조금 프로그램, 바운티[39], 생태계 활성화 활동 등에 사용됩니다. TGE 직후부터 36개월간 선형 베스팅됩니다.
유동 트레저리	5	마켓 메이킹[40], CEX/DEX[41]에 유동성 공급, 기타 생태계 이벤트 및 활동에 사용됩니다.
워커 보상금	10	네트워크의 노드 운영자들에게 보상으로 지급됩니다. TGE 이후 84개월간 베스팅됩니다.
커뮤니티 판매	5	TGE 시점에 바로 20%가 지급되고, 나머지 80%는 이후 6개월간 선형 베스팅됩니다.
테스트넷[42] 참여자	1	코인리스트[43] 테스트넷 초기 참여자들에게 보상으로 지급됩니다. TGE 이후 6개월간 선형 베스팅됩니다.
테스트넷 워커	1	코인리스트 테스트넷 초기 노드 운영자들에게 보상으로 지급됩니다. TGE 후 12개월간 락업되며, 이후 24개월간 선형 베스팅됩니다.

※ 모든 수치는 예상 날짜를 기준으로 한 추정치이며, 향후 일정 변경 및 기타 상황에 따라 변동될 수 있습니다.

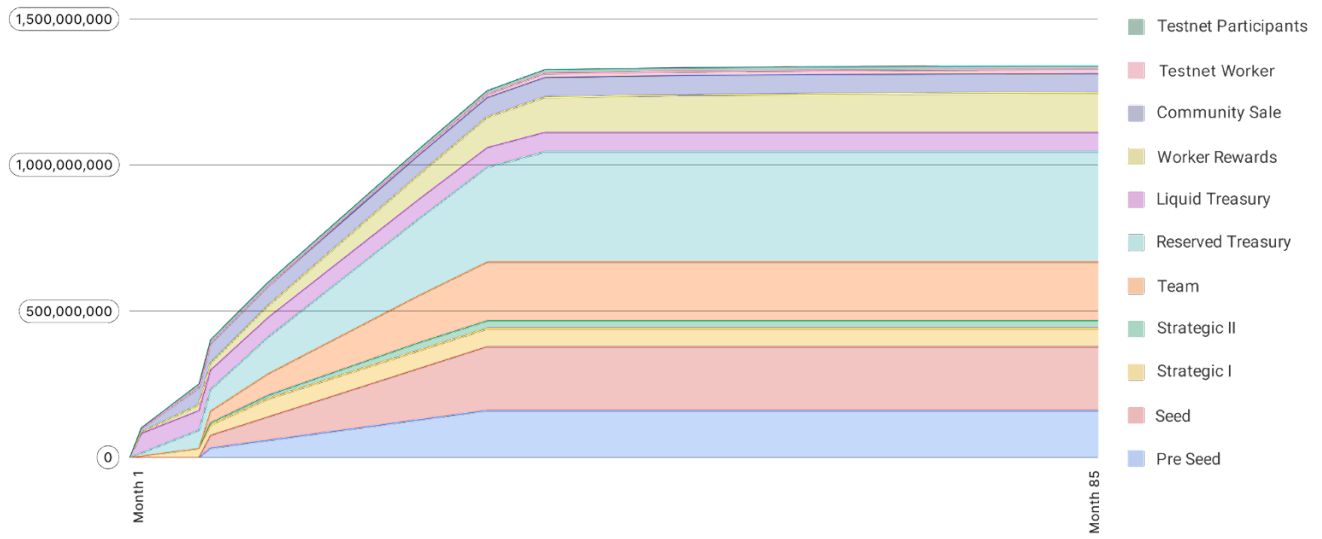
[39] Bounty

[40] Market making

[41] Centralized exchange/decentralized exchange

[42] Testnet

[43] CoinList



[항목별 토큰 할당 및 유통 추이]

로드맵

서브스퀴드는 별도 로드맵을 공지하고 있지 않으나, 공식 홈페이지 및 X(구 트위터)를 통해 사업 현황에 대한 공지를 상시로 진행하고 있습니다.

- 홈페이지 https://www.sqd.ai/
- X(구 트위터) https://x.com/hellosqd
- 블로그 https://blog.sqd.dev

*상기 링크는 작성일 기준으로 유효한 링크이며 변경될 가능성이 있습니다.