HYNEX

OFFICIAL WHITEPAPER 2025

블록체인 기반 반도체 공급망 검증 인프라

BLOCKCHAIN-BASED HYNEX SUPPLY CHAIN VERIFICATION INFRASTRUCTURE

TRUST THE SILICON SUPPLY CHAIN

02

INTRODUCTION

Table of Contents

HYNEX의 비전과 기술, 경제 모델, 그리고 로드 맵을 상세히 다룹니다.

01 Executive Summary
HYNEX 한눈에 보기 & 핵심 기술

02 Market Background & Problem
반도체 공급망 구조와 신뢰 격차

03 Technology Architecture
4-Layer 블록체인 검증 시스템

04 Tokenomics
토큰 유틸리티 및 배분 구조

05 Governance Model
3단계 거버넌스 및 SIP 프로세스

06 Business Model & Ecosystem
수익원 및 참여자 인센티브

07 Roadmap (2025–2028)
단계별 성장 및 확장 계획

08 Risk & Mitigation
주요 리스크 요인 및 대응 전략

09 Legal & Compliance
규제 준수 및 법적 고려사항

10 Disclaimer
법적 고지 및 면책 조항

HYNEX 한눈에 보기

MISSION

글로벌 반도체 공급망 전반에 걸친 신뢰 격차(Trust Gap) 해소 및 투명성 확보

CORE TECHNOLOGY

제조–검증–패키징–물류–OEM 전 주기 데이터를 블록체인으로 위변조 불가하게 연결

VALUE PROPOSITION

실시간 공급망 가시성, 자동화된 규정 준수(Compliance),
운영 비용 절감 및 리스크 최소화

END RESULT

산업 표준을 넘어선 국가 안보 수준의 신뢰할 수 있는 반도체 공급망 인프라 구축

Trust the SiliconSupply Chain

HYNEX은 파편화된 반도체 생태계를
하나의 신뢰 네트워크로 통합합니다. 단순한 추적을 넘어,
데이터의 무결성을 수학적으로 증명합니다.

100%
Traceability & Data Integrity

Fab · OSAT · Logistics · OEM

4대 핵심 기술 (Core Technologies)

BLOCKCHAIN LEDGER

전 과정의 이력을 블록체인에 불변 기록으로 저장하여,
언제든 검증 가능한 감사(Audit) 원장을 제공합니다.

SMART CONTRACT

품질 검증, 승인, 정산 프로세스를 자동화하고, 규정 위반 시 자동으로 거래를
차단하여 리스크를 제거합니다.

NFT PART IDENTITY

칩, 모듈, 부품 단위로 고유 NFT ID를 발급하여 제조부터 폐기까지
전체 수명주기 이력을 통합 관리합니다.

AI SUPPLY CHAIN INTELLIGENCE

축적된 데이터를 분석하여 공급망 위험 점수화(Risk Scoring), 이상 탐지,
수율 및 지연을 예측합니다.

TECHNOLOGYSYNERGY

HYNEX의 4대 핵심 기술은 유기적으로 결합되어, 데이터의 신뢰성(Trust)과 운영의 효율성(Efficiency)을 동시에 극대화하는 시너지를 창출합니다.

4-Layer INTEGRATED ARCHITECTURE

- Secure
- Automated
- Unique
- Predictive

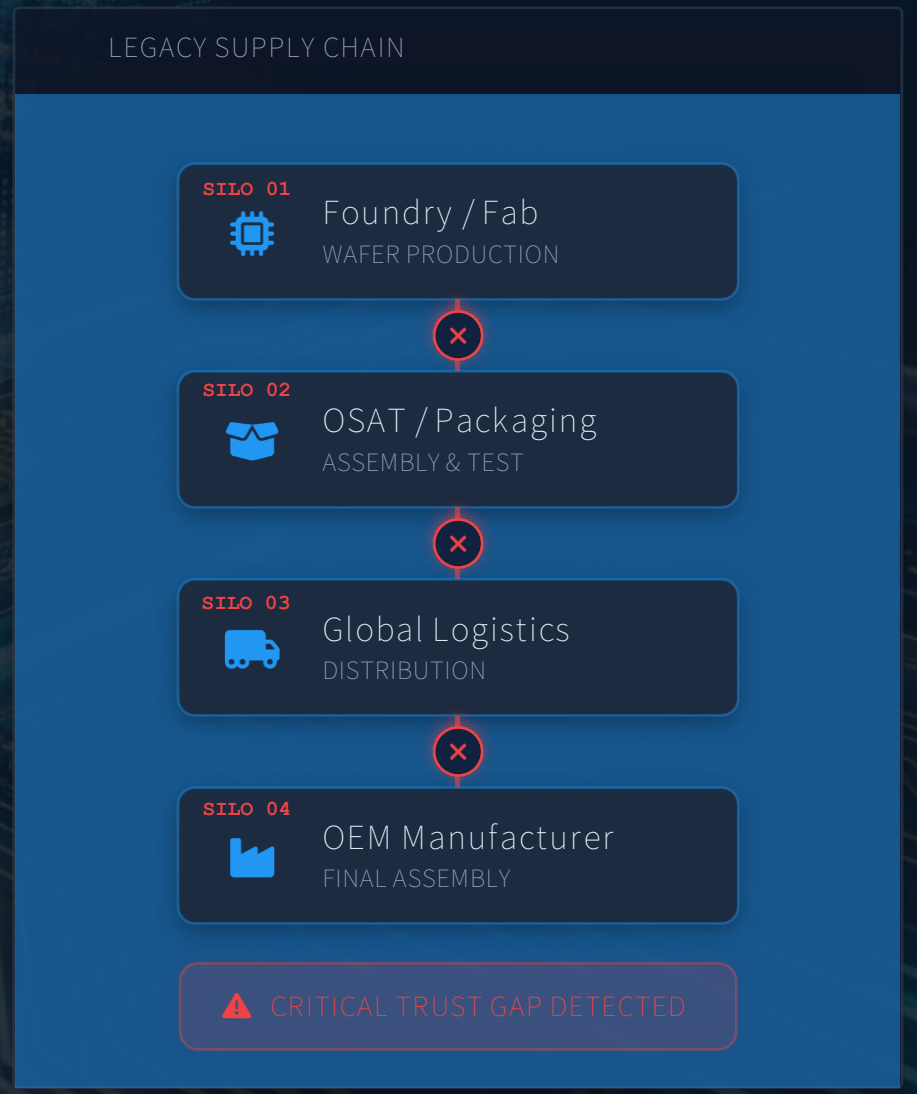
반도체 공급망 구조의 취약성

다층 구조의 복잡성 (Multi-layered) 팹(Foundry) – OSAT(패키징) – 부품 공급 – EMS – OEM – 물류로 이어지는 복잡하고 파편화된 다단계 생산 프로세스.

데이터 사일로 및 단절 (Data Silos) 각 단계별 시스템이 단절(Silo)되어 있으며, 데이터 포맷 불일치로 인해 정보 흐름이 차단되고 상호 검증이 불가능.

수기 검증의 현실적 한계 대부분 수기 기록(PDF, Excel) 및 샘플링 검사에 의존하여, 원천 데이터의 조작 여부를 확인하기 어렵고 신뢰성 부족.

실시간 추적성 요구 (Market Demand) 엔드-투-엔드(End-to-End) 실시간 가시성과 수학적으로 증명 가능한 출처(Provable Lineage)에 대한 시장 요구 증대.



왜 지금 공급망 신뢰가 문제인가?

물리적 검증의 한계와 데이터 불일치가 만드는 3가지 핵심 위험 요소

위변조 위험 (Risk of Forgery)

부품의 물리적 이동 과정에서 라벨 갈이(Label Swapping)나 성적서 위조가 발생하며, 이를 탐지하기 어렵습니다.

- 서류/라벨 조작(Tampering)
- 중간 유통 단계의 개입
- 폐기 칩 재포장 유통

진위성 불확실 (Uncertain Authenticity)

최종 제품에 탑재된 부품이 원래 설계된 정품인지, 테스트 로그가 원본인지 검증할 방법이 부재합니다.

- 시험 성적서 무결성 검증 불가
- 출처(Origin) 추적 단절
- 블랙박스화된 유통 이력

검증 비용 급증 (Escalating Costs)

문제 발생 시 원인을 파악하기 위한 역추적(Back-tracking)과 감사(Audit)에 막대한 시간과 비용이 소모됩니다.

- 수동 감사(Audit) 인력 투입
- 대규모 리콜 리스크
- 법적 분쟁 처리 비용

THE CHALLENGE

데이터의 진정성(Integrity)을 보장하고 상호 검증(Mutual Verification)이 가능한 자동화된 인프라 필요

실시간 가시성 부재 및 규제 대응 부담

실시간 가시성 부족 (Lack of Visibility)

생산 지연이나 물류 병목 발생 시 실시간 확인이 어렵고, 공급 리스크를 조기에 탐지하지 못해 대응 골든타임을 상실합니다.

복잡한 규제 대응 (Regulatory Burden)

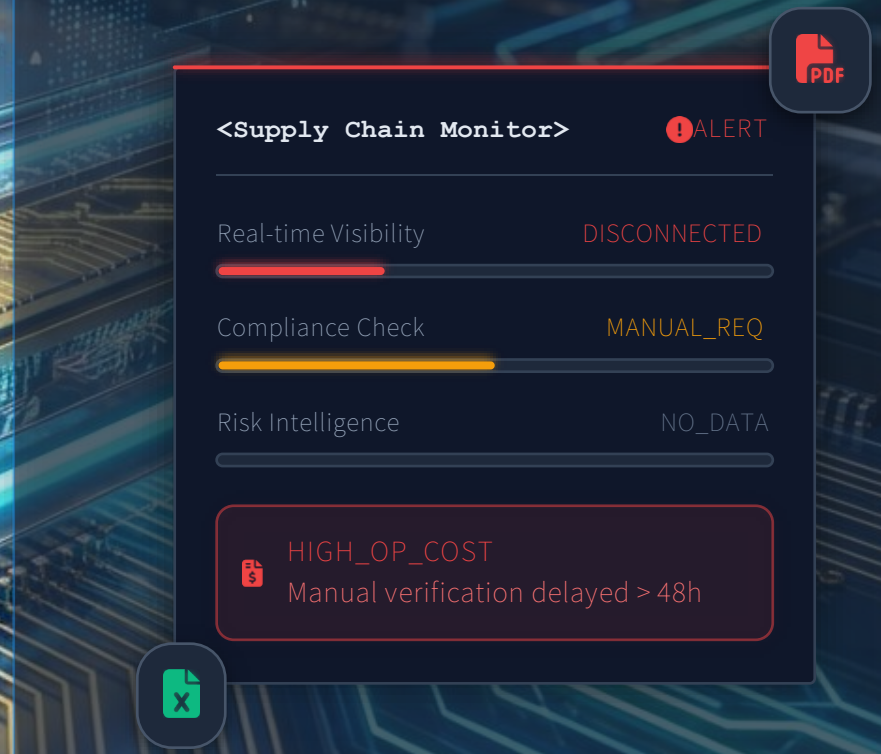
ESG, 수출통제, 보안 인증 등 국가별로 상이한 규제 요건을 수동으로 매핑하고 증빙하는 과정에서 과도한 행정 비용이 발생합니다.

비효율적 운영 프로세스

파편화된 벤더 포털과 이메일/엑셀 기반의 수기 프로세스는 인적 오류를 유발하고 업무 효율성을 저해합니다.

자동화 및 표준화의 필요성

규정 준수 비용 절감과 데이터 신뢰성 확보를 위해 표준화된 데이터 모델 기반의 자동화된 감사 시스템 도입이 시급합니다.



4-Layer 아키텍처 개요

통합 신뢰 검증반도체 플랫폼 구조

HYNEX은 블록체인 불변성 위에 스마트 컨트랙트 자동화, NFT ID 추적성, 그리고 AI 지능을 결합한 4계층 적층형 반도체 구조로 설계되었습니다.

- 위변조 불가능한 신뢰 (Trust)
- 규제 준수 자동화 (Automation)
- 실시간 가시성 (Visibility)
- 위험 예측 및 대응 (Intelligence)

L4 AI Risk Intelligence
공급망 데이터 분석 및 위험 예측
위험 점수화 | 이상 패턴 탐지 | 지연 예측

L3 NFT Part Identity
칩/모듈 단위 고유 ID 및 이력 통합
Unique Part ID | 수명주기 관리 | 상호운용성

L2 Smart Contract & Compliance
품질 검증 자동화 및 규제 매핑
자동 정산 | 품질 승인 | 수출통제 준수

L1 Blockchain Trust Layer
분산 원장 및 데이터 무결성 보장
위변조 불가 | ZKP | 감사 추적

Layer 1: Blockchain Trust Layer

01

Immutable Ledger

공급망의 모든 이벤트를 기록하는 불변의 원장으로, HYNEX 생태계의 신뢰 기반입니다.

기록 범위 (Scope)

원재료부터 최종 제품 수령까지의 전 과정 데이터를 블록체인에 영구 기록합니다.

제조 › 검증 › 패키징 › 물류

핵심 특성 (Characteristics)

- 위변조 불가:
  한 번 기록된 데이터는 수정이나 삭제가 불가능하여 조작 방지
- Audit-Ready:
  별도의 준비 없이 언제든 즉시 감사 가능한 상태 유지
- 타임스탬프: 모든 이벤트의 정확한 발생 시점 기록

민감 데이터 보호 (ZKP)

기업의 민감한 제조 레시피나 영업 비밀은 영지식증명(Zero-Knowledge Proof)을 통해 보호됩니다.

데이터 내용은 공개하지 않고, 해당 데이터가 규정을 준수했음만을 수학적으로 증명

최종 가치 (Value)

출처 증명 (Provable Lineage)
부품의 기원과 이동 경로를 100% 신뢰

책임 추적성 (Traceability)
문제 발생 시 정확한 책임 소재 파악 가능

Layer 2: Smart Contract & Compliance

02

Smart Contract

품질 검증, 승인, 정산 프로세스를 자동화하고 국가별 규제를 시스템 레벨에서 강제하는 지능형 로직 레이어입니다.

Logic Automation

수동 개입 없이 조건 충족 시 계약이 즉시 실행됩니다.

Input → Logic Gate → Output

Regulatory Circuit

복잡한 국가별 규제를 코드화하여 자동으로 적용합니다.

- ESG 기준: 탄소 배출량 및 윤리적 조달
- 수출통제: 전략 물자 반출 제한 확인
- 보안검증: 필수 보안 인증서 보유 체크

Violation Interrupt

규정 위반 이벤트 감지 시 프로세스를 강제 중단합니다.

FATAL ERROR: Policy Violation
출하 승인 거부 및 관리자 경보 발송

Efficiency Gain

Time Reduction
처리 시간 90% 단축 (Latency Minimized)

Cost Saving
컴플라이언스/감사 비용 최소화

Layer 3: NFT Part Identity Layer

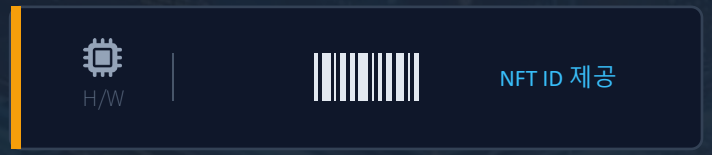
03

Digital Part Identity

물리적 부품 하나하나에 고유한 디지털 신원(NFT)을 부여하여 전 생애주기를 통합 관리합니다.

고유 ID 발급 (Issuance)

개별 칩, 모듈, 부품 단위로 위변조 불가능한 고유 NFT ID를 발급하여 디지털 트윈을 생성합니다.



생애주기 이력 통합 (Lifecycle)

단순 생산 기록을 넘어 유통 및 사후 관리 기록까지 통합합니다.

- 재검증 기록: 유통 과정에서의 품질 재확인 데이터
- 수명 관리: 사용 시간 및 환경 노출 이력 추적
- RMA/리퍼브: 반품, 수리, 재판매 이력 공개

상호 운용성 (Interoperability)

서로 다른 시스템을 사용하는 참여자 간에도 신뢰할 수 있는 공통 참조 키(Reference Key) 역할을 수행합니다.

최종 가치 (Value)

부품 위조 방지
Fake/Remarking 칩 원천 차단

A/S 효율화
이력 조회를 통한 빠른 원인 분석

Layer 4: AI Risk Intelligence Layer

04

AI Risk Intelligence

위험 점수화, 이상 탐지, 예측 분석을 수행하여 공급망 리스크를 선제적으로 관리하는 지능형 레이어입니다.

위험 점수화 (Risk Scoring)

공급업체, 부품, 물류 경로별 신뢰도와 위험도를 실시간으로 점수화합니다.

Supplier Reliability 88/100

Geopolitical Risk High

이상 탐지 (Anomaly Detection)

통상적인 패턴을 벗어나는 품질 데이터와 거래 행위를 실시간으로 감지합니다.

- 비정상 수율 하락
- 경로 이탈
- 위조 의심 패턴

예측 분석 (Predictive Analytics)

- 생산 계획 최적화:
  수요 및 자재 공급 예측을 통한 공정 효율화
- 지연 예측:
  물류 병목 현상을 사전에 파악하여
  조기 경보(Early Warning) 발령

대규모 로그 분석 (Log Analysis)

수백만 건의 제조 및 테스팅 로그(Testing Log)를 분석하여 품질 문제의 근본 원인을 파악합니다.

> *데이터 기반의 원인 분석으로*
> *리콜 비용 최소화 및 수율 극대화 실현*

토큰 목적과 유틸리티 (Utility)

HYNEX Token

$HYNEX

HYNEX 생태계의 기축 통화이자
유틸리티 토큰입니다.
모든 참여자의 활동을 연결하고 가치를 교환하는
핵심 매개체 역할을 수행합니다.

Utility Governance

검증/인증 결제 (Payment)

기업이 반도체 검증 및 인증 서비스를
이용할 때 발생하는 수수료를 지불합니다.

스마트계약 연료 (Gas Fee)

규제 자동화 및 품질 승인 등
스마트 컨트랙트 실행에 필요한
가스비를 부담합니다.

NFT ID 발급 (Issuance)

칩, 모듈, 부품 단위의 고유 NFT
Credential을 생성할 때
소각 또는 지불됩니다.

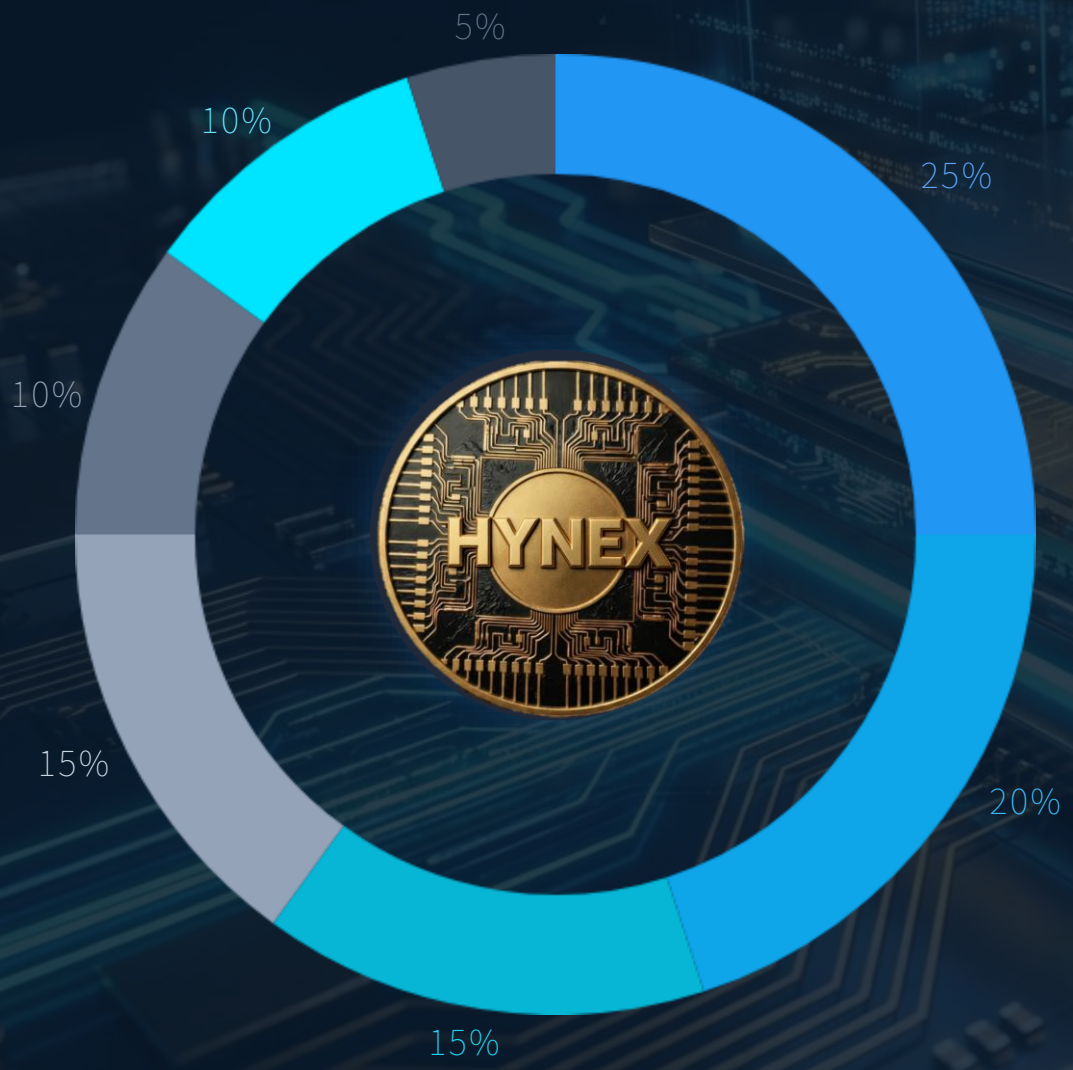
거버넌스 참여 (Governance)

표준화 전략 수립 및 프로토콜 업그레이드
제안(SIP)에 대한 투표 권한을
행사합니다.

네트워크 인센티브 (Incentive)

네트워크 노드 운영자 및 양질의 검증 데이터를 제공하는 참여자에게 보상으로 지급됩니다.

토큰 배분 구조 (Allocation)



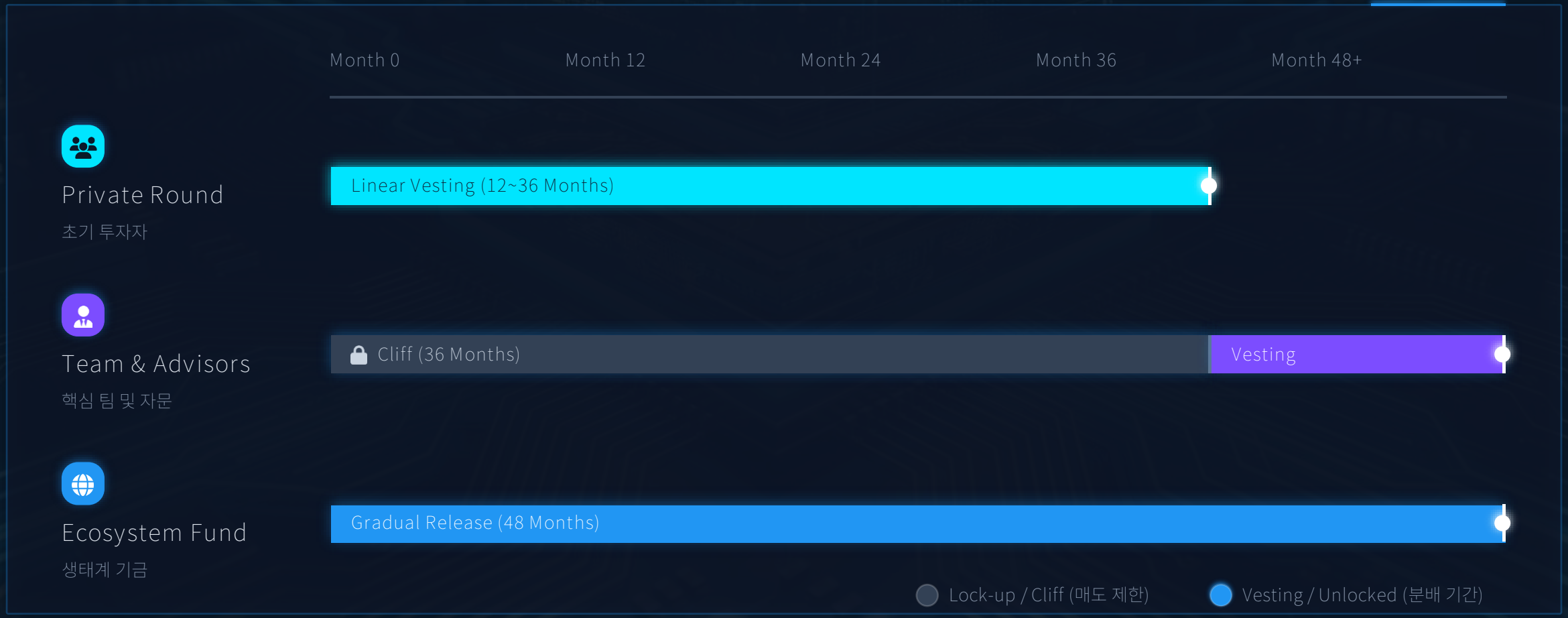
- Ecosystem Fund 25%
- Private Investors 20%
- Strategic Partners 15%
- Team & Advisors 15%
- Operations / R&D 10%
- Liquidity 10%
- Reserve 5%

참고: 생태계 펀드(25%)는 네트워크 참여자 보상 및 개발자 지원을 위해 장기적으로 분배되며, 팀 물량은 3년 락업 후 순차 베스팅됩니다.

Vesting 정책 (Vesting Schedule)

장기적 가치 보존을 위한 락업 설계

토큰의 급격한 유통량 증가를 방지하고, 팀과 초기 투자자가 프로젝트의 장기적인 성공에 기여하도록 최대 48개월의 체계적인 락업(Lock-up) 및 베스팅(Vesting) 스케줄을 적용합니다.



네트워크 이코노미 모델

자금 유입 (Inflow)

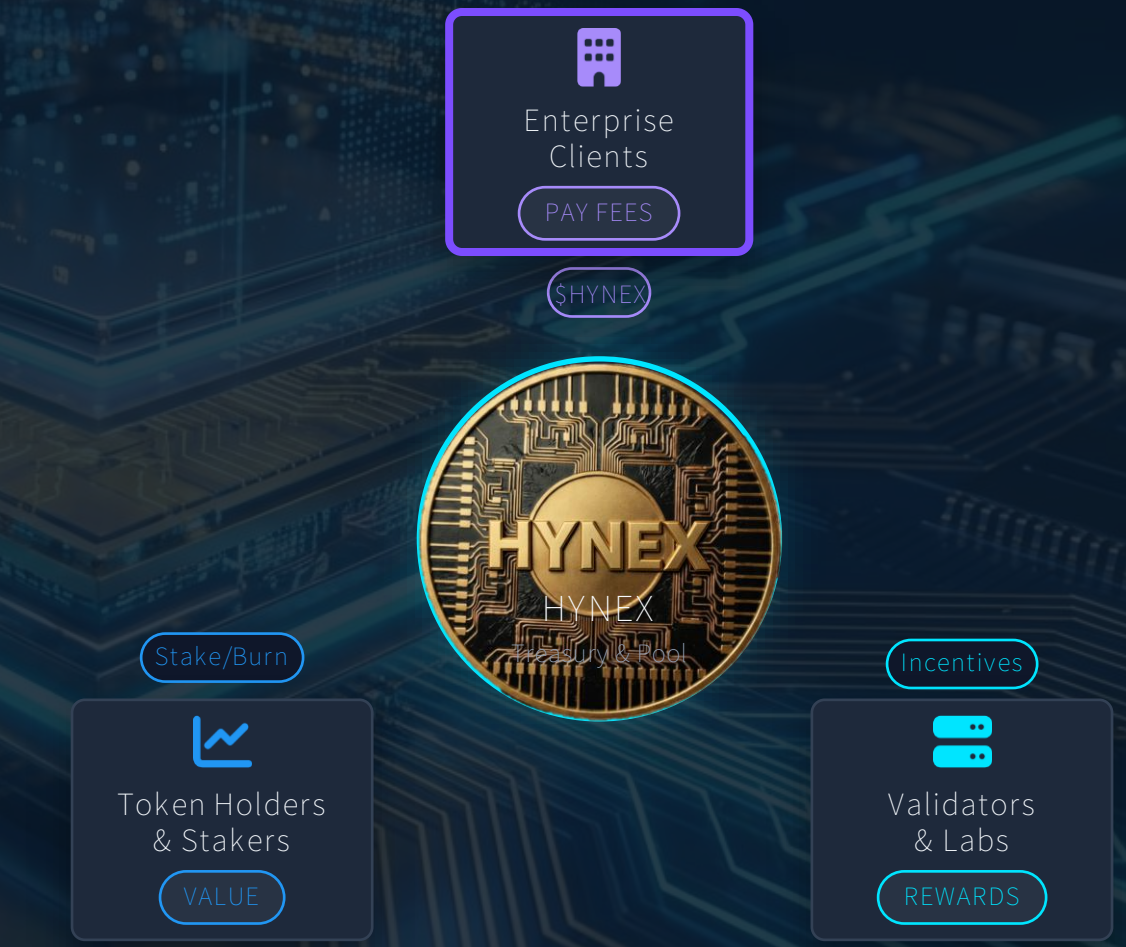
반도체 제조사 및 OEM 기업은 검증 서비스 이용, NFT ID 발급, 스마트계약 실행을 위해 $HYNEX 토큰을 지불합니다.

보상 분배 (Outflow)

네트워크 검증 노드, 테스트 랩, 데이터 제공자는 기여도에 따라 토큰 인센티브와 수수료 일부를 보상받습니다.

가치 순환 (Value Loop)

신뢰 데이터가 축적될수록 네트워크 가치가 상승하며, 소각 메커니즘을 통해 토큰 희소성과 가치를 보존합니다.



3단계 거버넌스 모델 (3-Layer Governance)

PHASE 01

Foundation Governance

- 네트워크 규칙 정의: 초기 프로토콜 설계 및 기본 운영 원칙 수립
- 표준화 전략: 반도체 데이터 표준 모델 및 API 규격 제정

PHASE 02

Enterprise Governance

- 컨소시엄 운영: 제조사, OSAT, OEM, 검증기관 등 핵심 참여자 중심
- 비즈니스 의사결정: 주요 파트너십 승인 및 정책 조율

PHASE 03

Token-based Governance

- SIP 제안 및 투표: 프로토콜 개선 제안(SIP) 및 온체인 투표
- 정책 반영: 커뮤니티 합의에 따른 스마트 컨트랙트 업데이트

HYNEX은 재단 주도의 초기 안정화 단계에서 시작하여, 엔터프라이즈 컨소시엄 확장을 거쳐, 최종적으로 토큰 보유자가 참여하는 탈중앙화 거버넌스로 점진적 이양(Progressive Decentralization)을 목표로 합니다.

SIP(HYNEX Improvement Proposal) 프로세스

PHASE 01

Proposal & Review

- 제안 등록(SIP): 개선 제안서 제출 및 커뮤니티 공개 토론 시작
- 사전 검토: 재단 및 기술 위원회의 타당성 및 보안성 검토

PHASE 02

Voting & Approval

- 온체인 투표: 거버넌스 토큰 홀더 투표 (정족수 및 과반 확인)
- 실행 계획 승인: 투표 통과 시 최종 실행 계획 및 일정 확정

PHASE 03

Execution & Monitor

- 정책 반영: 스마트 컨트랙트 업데이트 및 네트워크 규칙 자동 적용
- 모니터링: 변경 사항 적용 결과 분석 및 지속적인 성과 리뷰

모든 SIP 프로세스는 투명하게 블록체인 상에 기록되며, 커뮤니티의 합의(Consensus)를 통해 네트워크의 진화를 결정합니다.

수익원 (Revenue Streams)

Hybrid Model

WEB2 SAAS + WEB3 FEES

HYNEX은 구독형 기업 서비스와
트랜잭션 기반 수수료를 결합하여
안정적이고 확장 가능한
다변화 수익 구조를 실현합니다.

Recurring | Transactional | Scalable

VERIFICATION FEE

검증 기관이 반도체 및 부품에 대한 품질 검증 수행 시 발생하는 기본 수수료

ENTERPRISE SAAS

글로벌 공급망 실시간 모니터링 대시보드 및 ERP 연동 API 월 구독료

CONTRACT EXEC. FEE

자동화된 품질 승인, 정산, 규제 준수 프로세스 실행을 위한 HYNEX Coin 가스비

NFT CREDENTIAL

칩, 모듈 단위의 고유 디지털 ID 발급 및 수명주기 이력 생성 비용

AI RISK SCORING

공급망 리스크 예측, 이상 탐지(Anomaly Detection) 프리미엄 분석 서비스

ADVANCED DATA

익명화된 산업 데이터셋 접근 및 심층 마켓 리포트 제공 서비스

참여자 인센티브 구조

데이터 제공자 (Data Provider)

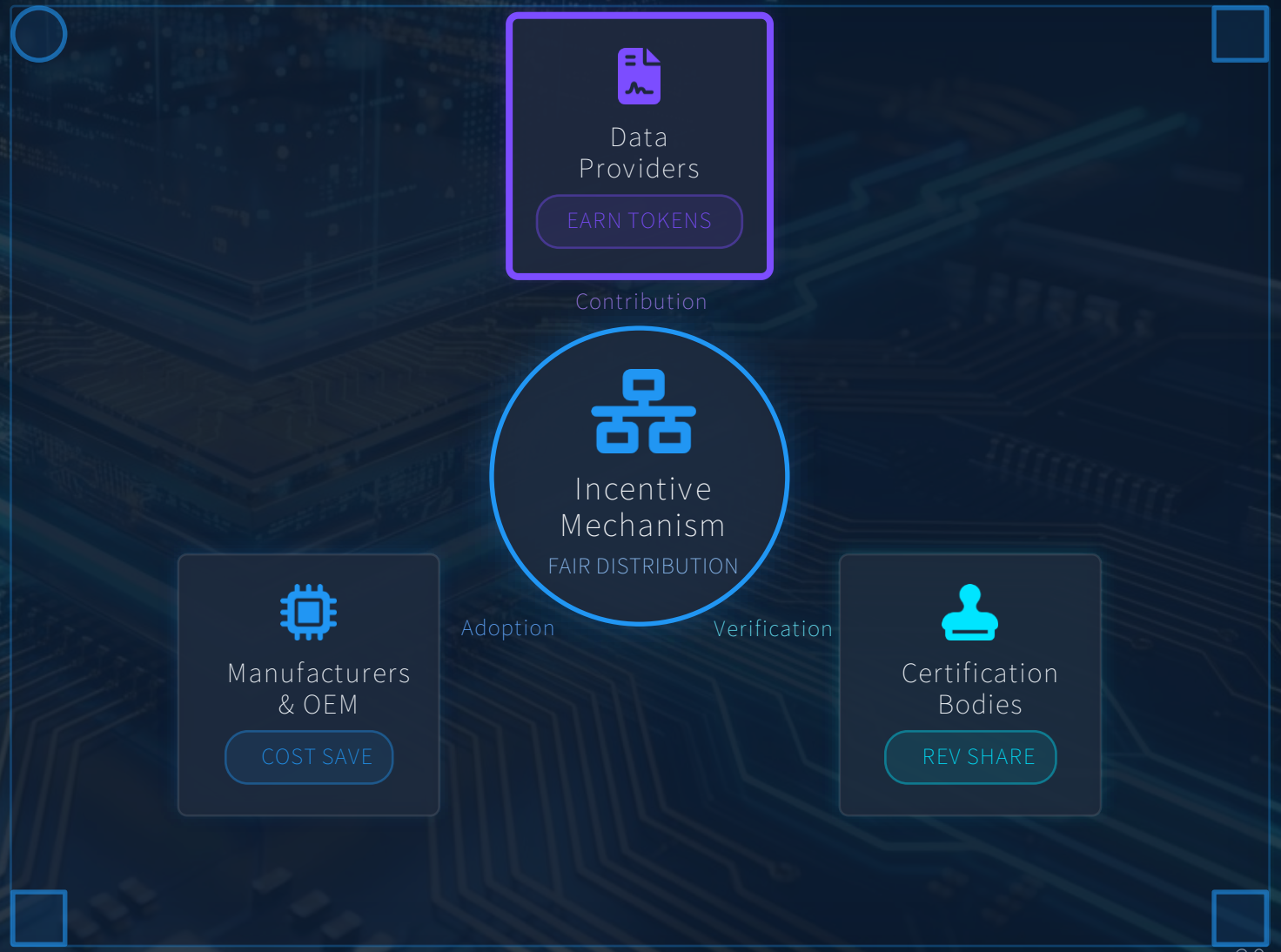
제조 로그, 품질 테스트 결과 등 검증 가능한 데이터를 네트워크에 기여하면 $HYNEX 토큰 보상을 받습니다.

인증기관 (Certification Body)

제3자 검증 및 인증 서비스를 수행하고, 스마트계약을 통해 수수료 수익을 자동으로 분배받습니다.

제조사 및 OEM (Enterprise)

위변조 방지로 인한 리스크 감소, 분쟁 해결 비용 절감, 공급망 투명성 확보를 통해 운영 효율을 높입니다.



Roadmap 2026–2027

2026

INFRASTRUCTURE & VALIDATION

인프라 레이어 구축

Layer 1(블록체인) 및 Layer 2(스마트계약) 메인넷 런칭 및 기본 노드 환경 구성 완료

초기 파트너 PoC PILOT

핵심 파운드리 및 OSAT 3개사와 함께 칩 추적성 및 데이터 정합성 검증 파일럿 수행

핵심 표준 정의 STD

반도체 데이터 교환을 위한 SIP(HYNEX Improvement Proposal) 표준 프레임워크 1.0 발표

2027

EXPANSION & INTELLIGENCE

AI 위험탐지 엔진 상용화 AI

Layer 4 기반 공급망 리스크 스코어링 모델(Risk Scoring Model) 베타 오픈 및 이상 탐지 서비스 개시

글로벌 인증기관 협력 확대

ISO/IEC 인증기관 및 보안 평가 기관(Security Labs)과 파트너십 체결, 자동 인증 프로세스 연동

엔터프라이즈 통합 (ERP/MES)

주요 기업의 레거시 시스템(SAP, Oracle 등)과 HYNEX 간 양방향 데이터 연동 API 정식 배포

Roadmap 2028–2029

2028

STANDARDIZATION & ECOSYSTEM

국제 표준화 컨소시엄 참여 STD

HYNEX, JEDEC 등 글로벌 기구와 협력하여 블록체인 기반 반도체 이력 관리 표준 제정 주도

OEM · 장비업체 확장 EXPANSION

자동차(Automotive) 및 항공우주(Aerospace) OEM 파트너십 확대로 전방 산업 생태계 확장

상호운용성 강화

타 블록체인 네트워크 및 레거시 SCM 시스템과의 크로스체인(Cross-chain) 상호운용성 기술 고도화

2029

GLOBAL NETWORK COMPLETION

글로벌 검증 네트워크 완성 GLOBAL

전 세계 주요 반도체 거점(미국, 대만, 한국, 유럽)을 연결하는 단일 신뢰 검증 네트워크 구축

제조 자동화 연동 (M2C) AUTO

Machine-to-Chain 기술을 통해 제조 장비가 직접 검증 데이터를 블록체인에 기록하는 완전 자동화

완전한 자율 운영 생태계

토큰 기반 거버넌스(DAO)가 완전히 작동하며, 데이터 신뢰도가 99.9% 이상 보장되는 성숙 단계 진입

주요 리스크 및 대응 전략

RISK FACTOR	MITIGATION STRATEGY	
시장 채택 지연 신기술 도입 저항	Step-by-Step	PoC(개념검증) → Pilot(시범사업) → Scale(확산)의 단계적 온보딩 및 초기 인센티브 제공
국제 표준 부재 데이터 포맷 호환성	Consortium	주요 제조사 및 기관이 참여하는 산업 컨소시엄을 주도하여 데이터 모델 표준화 및 ISO 연계
데이터 프라이버시 영업비밀 유출 우려	Zero-Knowledge	ZKP(영지식증명) 기술을 적용하여 원본 데이터는 오프체인 암호화 저장, 검증 결과만 온체인 기록
규제 변화 및 불확실성 수출 통제 및 규제	Compliance	설계 단계부터 규제 준수(Compliance-by-Design) 반영 및 자동화된 규제 매핑 시스템 가동
운영 비용 부담 블록체인 비용 이슈	Tokenomics	효율적인 Layer 2 솔루션으로 수수료 최적화 및 네트워크 기여 보상(Reward)으로 운영비 상쇄

Legal & Compliance Checklist

토큰 분류 (Token Classification)

$HYNEX 토큰은 플랫폼 내 서비스 이용을 위한 유틸리티 토큰(Utility Token)으로 설계되었으며, 증권형 토큰이 아니므로 수익 분배나 지분을 보장하지 않습니다.

글로벌 규제 프레임워크 준수

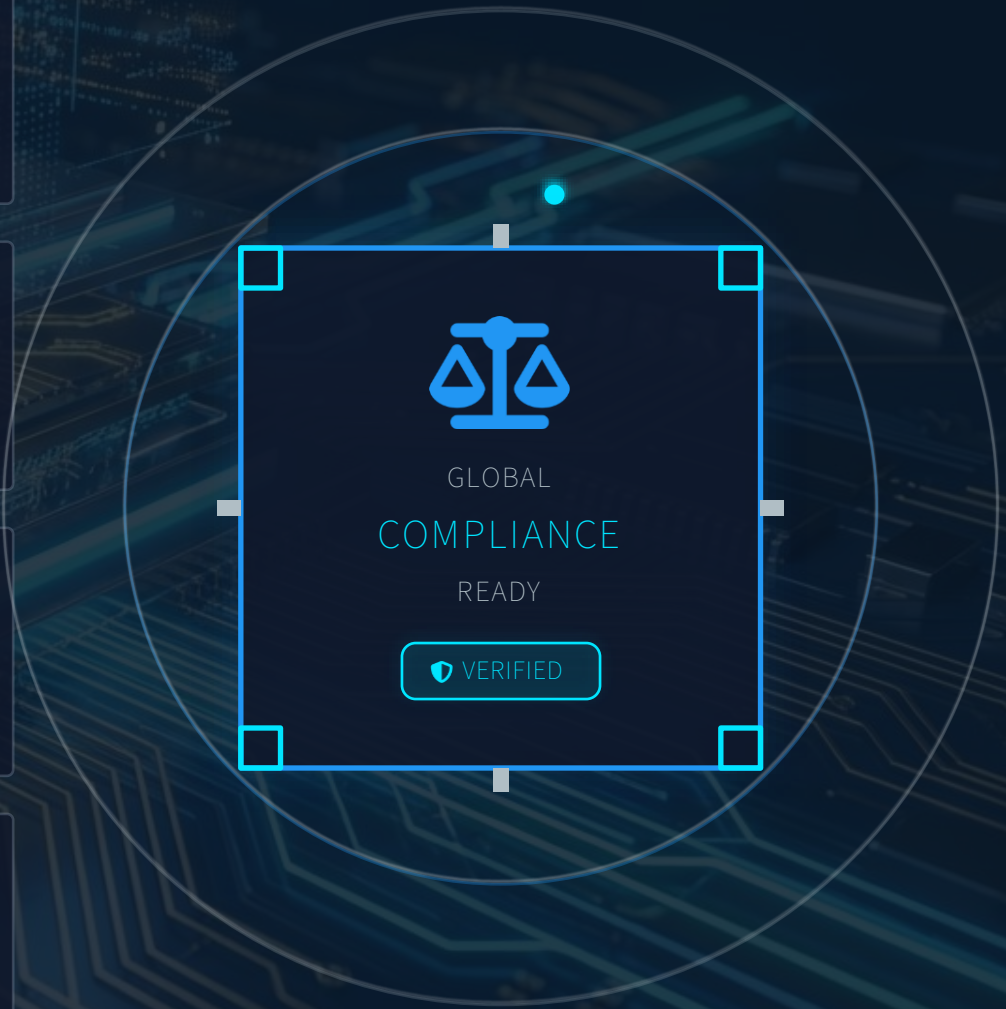
FATF Travel Rule 및 EU의 MiCA (Markets in Crypto-Assets) 규정을 준수하며, 미국 SEC 가이드라인을 고려하여 법적 리스크를 최소화합니다.

KYC/AML 정책 적용

모든 엔터프라이즈 참여자 및 노드 운영자에 대해 엄격한 신원 인증(KYC/KYB) 및 자금세탁방지(AML) 모니터링을 의무화합니다.

데이터 보호 및 수출 통제

GDPR/CPRA 등 개인정보보호법을 준수하며, 반도체 기술 관련 국제 수출 통제 규정을 시스템 레벨에서 반영하여 위반을 원천 차단합니다.



DISCLAIMER

본 자료는 HYNEX 프로젝트에 대한 정보 제공만을 목적으로 작성되었으며, 어떠한 형태의 투자 권유나 법적 구속력을 가지는 제안이 아닙니다. 본 백서에 포함된 기술적 구현 사항, 로드맵, 토큰 이코노미 등의 내용은 개발 과정이나 규제 환경 변화에 따라 사전 고지 없이 변경될 수 있습니다. 참여자는 암호화폐 및 블록체인 기술과 관련된 위험성을 충분히 인지하고, 독자적인 판단 하에 의사결정을 내려야 합니다. HYNEX 팀은 본 자료의 내용에 기반한 어떠한 손실에 대해서도 책임을 지지 않습니다.